

강원도 기후변화 적응 대책 세부시행계획 수립

2012. 02.



提 出 文

강원도지사 귀하

귀 도와 계약 체결한 「강원도 기후변화 적응대책 세부시행
계획 수립」 연구용역과 관련하여 본 보고서를 최종성과품으로
제출합니다.

2012. 2.

(재)한국기후변화대응연구센터

센터장 김 홍 주

연 구 진

주관연구기관 : 한국기후변화대응연구센터

연구책임자 채희문 (한국기후변화대응연구센터 책임연구원)

참여연구원 엄기증 (한국기후변화대응연구센터 책임연구원)

이상신 (한국기후변화대응연구센터 책임연구원)

이현주 (한국기후변화대응연구센터 연구원)

위탁연구기관 : 고려대학교

이우균 (고려대학교 환경생태공학부 교수)

조용성 (고려대학교 식품자원경제학과 교수)

오수현 (고려대학교 연구원)

유성진 (고려대학교 연구원)

최계선 (고려대학교 연구원)

김문일 (고려대학교 연구원)

정래선 (고려대학교 연구원)

신동희 (고려대학교 연구원)

위탁연구기관 : 카이트엔지니어링

김승도 (카이트엔지니어링 고문)

임종호 (카이트엔지니어링 소장)

이재형 (카이트엔지니어링 팀장)

임지재 (카이트엔지니어링 선임컨설턴트)

함지운 (카이트엔지니어링 컨설턴트)

김기승 (카이트엔지니어링 컨설턴트)

목차	i
표목차	v
그림목차	xi
요약문	xix
PART 1 서론	1
제1장 과업의 배경 및 목적	3
제2장 과업의 범위 및 방법	5
PART 2 강원도 기후변화 현황 및 전망	9
제1장 강원도 일반 현황	11
제1절 입지여건 및 자연환경	11
제2절 인문·사회 환경	12
제2장 강원도 현재 기후변화 및 영향 현황 분석	13
제1절 강원도 기후변화 현황	13
제2절 현재 나타나는 기후변화 영향	49
제3절 강원도 기후변화 전망	58

PART 3 국내외 선행연구 및 사례 고찰 71

제1장 국외사례	73
제1절 기후변화 취약성 평가 사례	73
제2절 기후변화 적응대책 수립 사례	87
제2장 광역시도 기후변화 대응사례	113
제3장 국내 적응대책 및 취약성 평가 사례	120
제1절 강원도	120
제2절 경기도	129
제3절 인천광역시	137
제4절 충청북도	146
제5절 원주시	150
제6절 천안시	155
제4장 종합 및 강원도 세부시행계획 수립에의 시사점 도출	160

PART 4 강원도 기후변화 영향 · 취약성 평가 및 중점분야 선정 161

제1장 현재 기후변화 영향 분석	163
제1절 기후변화에 따른 분야별 피해조사 및 분석	163
제2절 강원도 기후변화 영향 전망	206
제2장 현재 기후변화 영향 및 취약성 평가	215
제1절 현재 기후변화 주요영향 선정	215
제2절 주요 영향에 대한 취약성 평가 지표 선정	217
제3절 분야별 기후변화 취약성 평가	242
제3장 미래 기후변화 영향 및 취약성 평가	277

제4장 취약성 평가 결과 중점 추진분야 선정	323
PART 5 강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립	337
제1장 강원도 기후변화 적응 기반현황 파악	339
제1절 기후변화 적응 인식 조사(공무원 및 일반인)	339
제2절 적응관련 분야별 정책 현황 조사·분석	347
제3절 부문별 기후변화에 따른 SWOT분석	371
제4절 기반현황을 통한 효율적 적응대책 수립	388
제2장 강원도 적응대책 비전 및 분야별 목표 설정	389
제1절 적응대책 비전 및 분야별 목표 설정	389
제2절 분야별 세부목표 및 강원도 현황	391
제3장 강원도 분야별 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립	396
제1절 분야별 분류체계	396
제2절 분야별 추진일정	405
제4장 세부시행계획추진 전략	413
제1절 강원도 기후변화 적응 정책협의체 운영	413
제2절 세부시행계획 연계성 분석	416
제3절 투자계획에 의한 경제성 분석	429
제4절 중점추진 분야 및 과제	441
참고문헌	443
부록	451
A. 2011년 강원도 도정백서 분류	453
B. 2011년 강원도 시책 분류	459
C. 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)상 지자체 관련 정책	470
D. 강원도 기후변화적응 세부시행계획(2012~2016)	489



표목차

<표 2-2-1> 강원도내 기상대 및 관측소 목록	13
<표 2-2-2> 강원도 연도별 평균기온 변화 현황	15
<표 2-2-3> 강원도 월별, 계절별 평균기온 변화	16
<표 2-2-4> 강원도 10년별 평균기온 변화	16
<표 2-2-5> 강원도 영동·영서지방 평균기온 비교	17
<표 2-2-6> 강원도 연도별 강수량 변화 현황	19
<표 2-2-7> 강원도 월별, 계절별 강수량 변화	20
<표 2-2-8> 강원도 10년별 강수량 변화	20
<표 2-2-9> 강원도 영동·영서지방 강수량 비교	21
<표 2-2-10> 강원도 연도별 평균풍속 변화 현황	23
<표 2-2-11> 강원도 월별, 계절별 평균풍속 변화	24
<표 2-2-12> 강원도 10년별 평균풍속 변화	24
<표 2-2-13> 강원도 영동·영서지방 평균풍속 비교	25
<표 2-2-14> 강원도 연도별 상대습도 변화 현황	27
<표 2-2-15> 강원도 월별, 계절별 상대습도 변화	28
<표 2-2-16> 강원도 10년별 평균 상대습도 변화	28
<표 2-2-17> 강원도 영동·영서지방 상대습도 비교	29
<표 2-2-18> 강원도 연도별 일조시간 변화 현황	31
<표 2-2-19> 강원도 월별, 계절별 일조시간 변화	32
<표 2-2-20> 강원도 10년별 평균 일조시간 변화	32
<표 2-2-21> 강원도 영동·영서지방 일조시간 비교	33
<표 2-2-22> 강원도 연도별 최고기온 변화 현황	35
<표 2-2-23> 강원도 월별, 계절별 최고기온 변화	36
<표 2-2-24> 강원도 10년별 최고기온 변화	36
<표 2-2-25> 강원도 영동·영서지방 최고기온 비교	37
<표 2-2-26> 강원도 연도별 최저기온 변화 현황	39
<표 2-2-27> 강원도 월별, 계절별 최저기온 변화	40
<표 2-2-28> 강원도 10년별 최저기온 변화	40
<표 2-2-29> 강원도 영동·영서지방 최저기온 비교	41
<표 2-2-30> 강원도 10년별 적설량 변화	43
<표 2-2-31> 강원도 10년별 고온일 변화	44

<표 2-2-32> 강원도 10년별 저온일 변화	46
<표 2-2-33> 강원도 강릉, 춘천지역의 계절변화 비교 분석	48
<표 2-2-34> 우리나라 기상재해로 인한 연간 재산 피해액 순위(1916~2008)	49
<표 2-2-35> 10년간(2000~2009) 자연재해로 광역 시도별 누적 피해금액	50
<표 2-2-36> 20년간(1990~2010) 자연재해로 인한 도내 지역별 누적 피해금액	51
<표 2-2-37> 폭설로 인한 피해규모	54
<표 2-2-38> 벚꽃 개화 예상도	56
<표 2-2-39> 2010년 연근해 주요 어종별 어획량	56
<표 2-2-40> CCGIS상에 나타난 강원도 2000년대 기후현황	58
<표 2-2-41> SRES 2개 시나리오(A2, B1) 상의 미래 사회 모습	59
<표 2-2-42> CCGIS 시나리오별 강원도 기후인자 영향 예측	60
<표 2-2-43> CCGIS에서 나타난 A1B 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황	60
<표 2-2-44> CCGIS에서 나타난 A2 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황	61
<표 2-2-45> CCGIS에서 나타난 B1 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황	61
<표 2-2-46> CCGIS에서 나타난 A1T 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황	62
<표 2-2-47> CCGIS에서 나타난 A1F1 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황	62
<표 2-2-48> CCGIS에서 나타난 B2 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황	63
<표 2-2-49> CSIRO 및 NIES모형을 통하여 추정된 30년 단위의 평년 기온 값 변화 추세	66
<표 2-2-50> NIES 및 CSIRO모형을 이용하여 추정된 30년 단위의 평년 강수량 값 변화추세	68
<표 3-1-1> 취약성 부문과 각 부문을 평가하는 인자들	78
<표 3-1-2> 기후변화 적응정책 수립을 위한 주요 원칙	87
<표 3-1-3> 건강한 산림 보호법 요약	92
<표 3-1-4> 독일 활동 계획. 출처 http://www.bmu.de	109
<표 3-1-5> 일본 생물 다양성 보전 추진 지원 사업	111
<표 3-2-1> 제주도 기후변화 적응 부문 대응전략	116
<표 3-2-2> 부산시 기후변화 적응 대책 수립 방향	117
<표 3-3-1> 강원도 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수	121
<표 3-3-2> 강원도 농림수산업 분야 사업계획	123
<표 3-3-3> 강원도 물관리/수자원 분야 사업계획	124
<표 3-3-4> 강원도 사회기반시설 분야 사업계획	125
<표 3-3-5> 강원도 생태계 분야 사업계획	126
<표 3-3-6> 강원도 재난 분야 사업계획	127
<표 3-3-7> 강원도 보건 분야 사업계획	128
<표 3-3-8> 경기도 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수	130
<표 3-3-9> 경기도 평가지표의 최종 가중치 결과	131
<표 3-3-10> 경기도 도시기반시설 사업계획	134
<표 3-3-11> 경기도 물/재해 사업계획	135

<표 3-3-12> 경기도 건강 사업계획	135
<표 3-3-13> 경기도 산림 사업계획	136
<표 3-3-14> 경기도 농업 사업계획	136
<표 3-3-15> 인천광역시 취약성 평가 지표	138
<표 3-3-16> 충청북도 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수	147
<표 3-3-17> 충청북도 동식물부문 사업계획	148
<표 3-3-18> 충청북도 지역 내 주민부문 사업계획	148
<표 3-3-19> 충청북도 산림생태부문 사업계획	149
<표 3-3-20> 충청북도 재난부문 사업계획	149
<표 3-3-21> 원주시 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수	151
<표 3-3-22> 'Grey infrastructure' 주요 추진 지표	153
<표 3-3-23> 'Green structure' 주요 추진 지표	154
<표 3-3-24> 'Soft Non-structure' 주요 추진 지표	154
<표 3-3-25> 천안시 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수	155
<표 3-3-26> 천안시 재난부문 사업계획	157
<표 3-3-27> 천안시 산림생태부문 사업계획	158
<표 3-3-28> 천안시 농축산부문 사업계획	158
<표 3-3-29> 천안시 인간부문 사업계획	159
<표 3-3-30> 천안시 흡수원부문 사업계획	159
<표 3-3-31> 천안시 인프라부문 사업계획	159
<표 4-1-1> 말라리아 피해현황	166
<표 4-1-2> 찻잎가무시증 피해현황	168
<표 4-1-3> 20년간 피해규모 현황	169
<표 4-1-4> 2005년 3월 4~5일간의 강원지역 적설량 현황	172
<표 4-1-5> 20년간(1990~2010) 폭설로 인한 지역별 피해금액	173
<표 4-1-6> 20년간(1990~2010) 홍수(집중호우)로 인한 지역별 피해금액	177
<표 4-1-7> 20년간(1990~2010) 태풍(집중호우)로 인한 지역별 총 피해금액 ..	181
<표 4-1-8> 전국 및 강원도 축종별 가구수 및 사육두수	183
<표 4-1-9> 강원도 축종별 가구당 사육두수	184
<표 4-1-10> 강원도 산림 현황	188
<표 4-1-11> 강원도 산사태 현황	189
<표 4-1-12> 강원도내 해안침식 발생 해변의 백사장 폭 변화	198
<표 4-1-13> 오징어와 명태의 어획량	199
<표 4-1-14> 전국 및 강원도 상수도 보급률	200
<표 4-1-15> 강원도 임상별 산림 현황	203
<표 4-1-16> 강원도 영급별 산림 현황	204
<표 4-1-17> 강원도 보건 분야 영향전망	206

<표 4-1-18> 강원도 재난 분야 영향전망	207
<표 4-2-19> 강원도 농업 분야 영향전망	209
<표 4-2-20> 현재와 미래의 식생분포 면적과 구성비 변화	210
<표 4-2-21> 강원도 산림 분야 영향전망	210
<표 4-1-22> 강원도 수산업 분야 영향전망	211
<표 4-1-23> 강원도 물관리 분야 영향전망	212
<표 4-1-24> 강원도 생태계 분야 영향전망	213
<표 4-2-1> 폭염 취약성 평가 기준 및 지표	217
<표 4-2-2> 폭염 특보 단계 기준 및 단계별 건강 영향	218
<표 4-2-3> 대기오염 취약성 평가 기준 및 지표	219
<표 4-2-4> 매개질환 전염병 취약성 평가 기준 및 지표	220
<표 4-2-5> 홍수에 대한 기반시설 취약성 평가 기준 및 지표	222
<표 4-2-6> 폭설에 대한 기반시설 취약성 평가 기준 및 지표	223
<표 4-2-7> 농업 취약성 평가 기준 및 지표	224
<표 2-2-8> 산불 취약성 평가 기준 및 지표	226
<표 4-2-9> 산사태 취약성 평가 기준 및 지표	228
<표 4-2-10> 각 사면에 따른 등급	229
<표 4-2-11> 임업 취약성 평가 기준 및 지표	230
<표 4-2-12> 병해충 취약성 평가 기준 및 지표	231
<표 4-2-13> 해양 취약성 평가 기준 및 지표	232
<표 4-2-14> 해안 면적	233
<표 4-2-15> 가뭄 취약성 평가 기준 및 지표	235
<표 4-2-16> 홍수 취약성 평가 기준 및 지표	236
<표 4-2-17> 수자원 관리 취약성 평가 기준 및 지표	237
<표 4-2-18> 산림분포 취약성 평가 기준 및 지표	240
<표 4-2-19> 생태계기능 취약성 평가 기준 및 지표	240
<표 4-4-1> 각 분야별 강원도 취약 지역	324
<표 4-4-2> 각 분야별 강원 중점 추진 정도	330
<표 4-4-3> 강원도 시군별 취약 및 중점 분야	332
<표 5-1-1> 2010년 강원도 도정백서 적응관련 사업 수 및 비율	347
<표 5-1-2> 녹색성장 5개년 계획의 사업비 비중	348
<표 5-1-3> 2009년 강원도 녹색성장 5개년 계획 적응관련 사업 수 및 비율 ...	348
<표 5-1-4> 녹색성장 추진 사업 현황 분석	349
<표 5-1-5> 2011년 강원도 시책 적응관련 사업 수 및 비율	350
<표 5-1-6> 2011년 강원도 시책 적응관련 사업 사업비 분석	350
<표 5-1-7> 2011년 강원도 시책 적응관련 사업 사업비 비중	351
<표 5-1-8> 2011년 강원도 시책 분야별 사업비 및 사업비중	352

<표 5-1-9> 2011년 강원도 시책 분야 세부사업별 사업비 및 사업비중	353
<표 5-1-10> 2011년 강원도 도정백서 중 분류에 따른 사업 및 부서	355
<표 5-1-11> 2011년 강원도 시책 분류에 따른 사업별 분석	360
<표 5-1-12> 건강부문과 관련된 강원도 기존시책	372
<표 5-1-13> 강원도 건강 분야 SWOT 분석	373
<표 5-1-14> 재난/재해 분야와 관련된 강원도 기존시책	374
<표 5-1-15> 강원도 재난/재해 분야 SWOT 분석	375
<표 5-1-16> 강원도 농업 분야 SWOT 분석	376
<표 5-1-17> 산림분야와 관련된 강원도 기존시책	377
<표 5-1-18> 강원도 산림분야의 SWOT 분석	378
<표 5-1-19> 해양/수산업과 관련된 강원도 기존시책	379
<표 5-1-20> 강원도 해양/수산업 분야 SWOT 분석	380
<표 5-1-21> 물관리/수자원과 관련된 강원도 기존시책	381
<표 5-1-22> 강원도 물관리/수자원 분야 SWOT 분석	382
<표 5-1-23> SWOT분석에 따른 강원도 물관리 방안	382
<표 5-1-24> 강원도의 물 수요 관리를 위한 연차별 총괄 사업비	383
<표 5-1-25> 생태계 분야와 관련된 강원도 기존시책	384
<표 5-1-26> 강원도 자연생태계 분야 SWOT 분석	385
<표 5-1-27> 강원도 관광분야 SWOT 분석	387
<표 5-1-28> 강원도 산업분야 SWOT 분석	388
<표 5-3-1> 기후변화 적응 분류	396
<표 5-3-2> 적응 분야별 대책별 예산	397
<표 5-3-3> 담당과별 예산	398
<표 5-3-4> 연차별 소요예산 및 비율	399
<표 5-4-1> 분야별 주관 및 추진부서	414
<표 5-4-2> 정부와 강원도의 보건부문 적응과제 비교	419
<표 5-4-3> 정부와 강원도의 재난/재해 부문 적응과제 비교	420
<표 5-4-4> 정부와 강원도의 농업 부문 적응과제 비교	421
<표 5-4-5> 정부와 강원도의 산림 부문 적응과제 비교	422
<표 5-4-6> 정부와 강원도의 해양/수산 부문 적응과제 비교	423
<표 5-4-7> 정부와 강원도의 물관리 부문 적응과제 비교	424
<표 5-4-8> 정부와 강원도의 생태계 부문 적응과제 비교	426
<표 5-4-9> 정부와 강원도의 적응산업/에너지 부문 적응과제 비교	427
<표 5-4-10> 정부와 강원도의 교육·홍보 및 국제협력 부문 적응과제 비교	428
<표 5-4-11> 분야별 정부예산 일치율	428
<표 5-4-12> 경제성 평가 방법별 의사결정 기준	430
<표 5-4-13> 사유별 경제성 분석 대상제외 과제	431

<표 5-4-14> 분야별 경제성 분석 대상제외 과제	432
<표 5-4-15> 연도별 Cost	433
<표 5-4-16> 분야별 기대효과 및 Benefit의 개수	434
<표 5-4-17> 경제성 분석 결과	434
<표 5-4-18> 분야별 경제성 분석 결과	435
<표 5-4-19> 이자율 변화에 따른 민감도 분석	436
<표 5-4-20> 편익기간 확장에 따른 민감도 분석	437
<표 5-4-21> 분야별 경제성 평가 결과	438
<표 5-4-22> 기대효과별 경제성 평가 결과	439
<표 5-4-23> 분석방법별 우선순위	441
<표 5-4-24> 중점추진분야 선정원인	441
<표 5-4-25> 중점세부 추진과제	442



그림목차

<그림 1-2-1> 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립절차	5
<그림 1-2-2> 연구수행절차	7
<그림 1-2-3> 연구 추진체계	7
<그림 2-1-1> 강원도의 18개 시군	11
<그림 2-2-1> 강원도 10년별 평균기온 변화 추이	17
<그림 2-2-2> 강원도 영동·영서지방 평균기온 변화	18
<그림 2-2-3> 강원도 10년별 강수량 변화 추이	21
<그림 2-2-4> 강원도 영동·영서지방 강수량 변화	22
<그림 2-2-5> 강원도 10년별 평균풍속 변화 추이	25
<그림 2-2-6> 강원도 영동·영서지방 평균풍속 변화	26
<그림 2-2-7> 강원도 10년별 상대습도 변화 추이	29
<그림 2-2-8> 강원도 영동·영서지방 상대습도 변화	30
<그림 2-2-9> 강원도 10년별 일조시간 변화 추이	33
<그림 2-2-10> 강원도 영동·영서지방 일조시간 변화	34
<그림 2-2-11> 강원도 10년별 최고기온 변화 추이	37
<그림 2-2-12> 강원도 영동·영서지방 최고기온 변화	38
<그림 2-2-13> 강원도 10년별 최저기온 변화 추이	41
<그림 2-2-14> 강원도 영동·영서지방 최저기온 변화	42
<그림 2-2-15> 강원도 10년별 적설일수·적설량 변화 추이	43
<그림 2-2-16> 강원도 10년별 30℃이상 고온일 변화	45
<그림 2-2-17> 강원도 10년별 -10℃이하 저온일 변화	46
<그림 2-2-18> 2010년 우리나라의 이상기후 발생 현황	49
<그림 2-2-19> 10년간(1990~2010) 자연재해로 인한 년도별 피해금액	50
<그림 2-2-20> 20년간(1990~2010) 자연재해로 인한 지역별 누적 피해금액	51
<그림 2-2-21> 강원도 말라리아 발생 건수	52
<그림 2-2-22> 강원도 찻잎가무시 발생 건수	52
<그림 2-2-23> 최근 10년간(2000~2009) 자연재해 추이	53
<그림 2-2-24> 산사태 피해면적	55
<그림 2-2-25> 설악산 폭설시 산양의 고립 사례	57
<그림 2-2-26> CCGIS에서 나타난 A1B 시나리오에 따른 2000년대 및 미래 강원도 기후인자(기온, 강수량, 상대습도, 적설량) 변화 비교	64

<그림 2-2-27> CCGIS에서 나타난 B2 시나리오에 따른 2000년대 및 미래 강원도 기후인자(기온, 강우량, 상대습도, 적설량) 변화 비교	64
<그림 2-2-28> CCGIS에서 나타난 A1F1 시나리오에 따른 2000년대 및 미래 강원 도 기후인자(기온, 강우량, 상대습도, 적설량) 변화 비교	65
<그림 2-2-29> CSIRO모델의 A1B시나리오로 추정 한 여름철 30년 기온분포	67
<그림 2-2-30> CSIRO와 NIES모델의 A1B시나리오로 추정 한	67
<그림 2-2-31> A1B시나리오 CSIRO모델로 추정 한 여름철 30년의 강수량분포 ..	69
<그림 2-2-32> A1B시나리오의 NIES와 CSIRO모델로 추정 한 계절별,	69
<그림 3-1-1> 산사태 취약성 지도 예시	78
<그림 3-1-2> 겨울밀의 잠재생산량 변화	79
<그림 3-1-3> 일본의 농업부문 취약성 평가 제	79
<그림 3-1-4> 유럽 식물 종 다양성의 공간적 민감성	84
<그림 3-1-5> CLIMATE model 기반 일본 너도밤나무 분포 변화 예상	85
<그림 3-1-6> 현재기후와 시나리오상의 기후에 대한 Shannon index 변화	86
<그림 3-1-7> 아일랜드의 방화대 조성의 예	93
<그림 3-1-8> 인도의 위성영상을 이용한 산불 감시	94
<그림 3-1-9> 미국의 수직형 식물공장	96
<그림 3-1-10> 볼티모어 도시림	97
<그림 3-1-11> 뉴욕 나무 백만그루 심기 홈페이지	98
<그림 3-1-12> 병충해 조사 야장	98
<그림 3-1-13> 참나무 마름병의 관리 지침서	99
<그림 3-1-14> 병충해 지도 제작	100
<그림 3-1-15> 병해충에 대한 위험모형워크시트	100
<그림 3-1-16> CCF 의사결정시스템 프로그램 소개	101
<그림 3-1-17> 비용편익 분석을 위해 CCF 프로그램 내에 정보를 입력하는 과정 ..	102
<그림 3-1-18> 영국의 목재연료자원 관리 프로그램	102
<그림 3-1-19> ESC-DDS 프로그램 소개	103
<그림 3-1-20> 영국 산림과학원 홈페이지에 있는 병해충생활사	103
<그림 3-1-21> 병충해를 기록할 수 있는 양식	104
<그림 3-1-22> HMSS에 대한 설문조사	104
<그림 3-1-23> 하버드 대학 연습림 생태계(Melillo et al., 2002)	107
<그림 3-1-24> Acipenser sturio 보호를 위한 독일 행동계획 보고서	109
<그림 3-1-25> 2010년 Hadley RCM A2 모형에 따른 잠재 식생 분포 현황도 ..	112
<그림 3-1-26> 2010년 Hadley RCM A2 모형에 따른 자연생태계의 통합적 취약성 분포 ..	112
<그림 3-2-1> 강원도 기후변화 적응 비전과 목표	113
<그림 3-2-2> 강원도 기후변화 전략 권역별 분류	114
<그림 3-2-3> 제주 기후변화 대응 비전 및 목표	115

<그림 3-2-4> 대구광역시 기후변화대응 비전과 전략	117
<그림 3-2-5> 대구광역시 기후변화 적응 목표 및 정책방향	118
<그림 3-3-1> 강원도 기후변화 취약성 평가를 위한 VRI 산정결과	122
<그림 3-3-2> 경기도 기후변화 취약성 평가 산정결과	132
<그림 3-3-3> 가중치를 고려한 경기도 기후변화 취약성 평가 산정결과	133
<그림 3-3-4> 경기도 기후변화 취약성 분포	133
<그림 3-3-5> 잠재적 영향 및 적응능력 유형에 따른 지자체 분포	133
<그림 3-3-6> 인천광역시 생태계 부문 취약성 평가 결과	139
<그림 3-3-7> 인천광역시 도심부문 취약성 평가 결과	140
<그림 3-3-8> 인천광역시 수자원부문 취약성 평가 결과	140
<그림 3-3-9> 인천광역시 보건부문 취약성 평가 결과	141
<그림 3-3-10> 인천광역시 재난부문 취약성 평가 결과	142
<그림 3-3-11> 인천광역시 산업부문 취약성 평가 결과	142
<그림 3-3-12> 해양 분야 시도별 취약성 지도	143
<그림 3-3-13> 2100년 예상 침수 면적	143
<그림 3-3-14> 인천광역시 취약성 평가 결과	143
<그림 3-3-15> 충청북도 기후변화 취약성 평가를 위한 VRI 산정결과	148
<그림 3-3-16> 원주시 기후변화 취약성 평가를 위한 VRI 산정결과	152
<그림 3-3-17> 원주시 기후변화 적응 계획 3대 축	152
<그림 3-3-18> 천안시 기후변화 취약성 평가를 위한 VRI 산정결과	156
<그림 3-3-19> 천안시 기후변화 적응대책 기본방향	157
<그림 4-1-1> 2005년 4월 26일~5월 2일 동안 춘천지역 주간 기상관측 기록 현황 ..	165
<그림 4-1-2> 강원도 시·군별 말라리아 발생 비율	166
<그림 4-1-3> 강원도 시·군별 찻잎가무시증 발생 비율	168
<그림 4-1-4> 영동 지방의 고립된 산간 마을 모습	170
<그림 4-1-5> 미시령 구간 폭설 상황	171
<그림 4-1-6> 미시령구간의 탱크로리 전복 사고 사례	171
<그림 4-1-7> 한파로 인한 동파 사례	174
<그림 4-1-8> 집중호우로 인한 물난리 모습	175
<그림 4-1-9> 홍천군 서면 반곡교 교각 피해 모습	175
<그림 4-1-10> 집중호우로 발생한 산사태로 인해 매몰된 철로 복구작업 모습 ..	176
<그림 4-1-11> 20년간(1990~2010) 홍수(집중호우)로 인한 지역별 피해금액 비율 ..	178
<그림 4-1-12> 강릉발~청량리행 544호 통일호 열차 탈선	179
<그림 4-1-13> 태풍 '루사'로 발생한 피해 사례모습	180
<그림 4-1-14> 지역별 주요 과수 재배지 변동	187
<그림 4-1-15> 태풍 '루사'로 인한 산사태 사례	189
<그림 4-1-16> 연도별 산사태 현황	190

<그림 4-1-17> 강원도사방댐 구축 사례	190
<그림 4-1-18> 춘천시 서면 오월리 사방댐의 효과	191
<그림 4-1-19> 1997년 봄꽃 개화 예상도	192
<그림 4-1-20> 1998년 첫 단풍 예상도	193
<그림 4-1-21> 2010년 단풍 절정기 예상도	193
<그림 4-1-22> 고성 아야진 부둣가에서 명태 손질하는 어민의 모습	195
<그림 4-1-23> 속초시 장사동 횃집타운 해안도로 침식	196
<그림 4-1-24> 삼척시 원덕읍 호산해수욕장 백사장 침식	197
<그림 4-1-25> 양양군 현남면 남애1리 마을 앞 연안침식에 의한 도로 침하 모습 ..	197
<그림 4-1-26> 1997년 겨울 가뭄시 소양강 댐	201
<그림 4-1-27> 2000년 가뭄시 강릉시 달방댐	202
<그림 4-1-28> 강원도 임상별 산림 현황	204
<그림 4-1-29> 강원도 영급별 산림 현황	205
<그림 4-1-30> 신종 낙엽송잎벌류 해충 피해	205
<그림 4-1-31> 기후적 사과 재배 적지 판정 모형을 적용한 기온 상승 정도별 적 지 분포 변화 예측	208
<그림 4-1-32> 현재(1997~2006년)와 미래(2071~2100년)의 잠재식생 분포도 ..	209
<그림 4-1-33> A2 시나리오에서의 홍수와 가뭄의 취약성 평가	212
<그림 4-2-1> 정선관측 위치도	234
<그림 4-2-2> HyTAG 모형의 개략도	239
<그림 4-2-3> 산림 생태계 취약성 평가 방법	239
<그림 4-2-4> 현재 폭염 취약성 평가 결과	243
<그림 4-2-5> 강원도와 전국 15개 시도의 폭염 취약성 비교(현재)	243
<그림 4-2-6> 강원도의 시군구별 폭염 취약성 비교(현재)	244
<그림 4-2-7> 현재 대기오염(O3) 취약성 평가 결과	245
<그림 4-2-8> 강원도와 전국 15개 시도의 대기오염(O3) 취약성 비교(현재)	245
<그림 4-2-9> 강원도의 시군구별 대기오염(O3) 취약성 비교(현재)	246
<그림 4-2-10> 현재 말라리아 취약성 평가 결과	247
<그림 4-2-11> 강원도와 전국 15개 시도의 말라리아 취약성 비교(현재)	247
<그림 4-2-12> 강원도의 시군구별 말라리아 취약성 비교(현재)	248
<그림 4-2-13> 현재 찻잎가무시증 취약성 평가 결과	249
<그림 4-2-14> 강원도와 전국 15개 시도의 찻잎가무시증 취약성 비교(현재) ..	249
<그림 4-2-15> 강원도의 시군구별 찻잎가무시증 취약성 비교(현재)	250
<그림 4-2-16> 홍수에 대한 기반시설 취약성 평가 결과(현재)	251
<그림 4-2-17> 강원도와 전국 15개 시도의 홍수에 의한 기반시설 취약성 비교(현재) ..	251
<그림 4-2-18> 강원도의 시군구별 홍수에 의한 기반시설 취약성 비교(현재) ..	252
<그림 4-2-19> 폭설에 대한 기반시설 취약성 평가 결과(현재)	253

<그림 4-2-20> 강원도와 전국 15개 시도의 폭설에 의한 기반시설 취약성 비교(현재) ..	253
<그림 4-2-21> 강원도의 시군구별 폭설에 의한 기반시설 취약성 비교(현재) ...	254
<그림 4-2-22> 현재 농업 취약성 평가 결과	255
<그림 4-2-23> 강원도와 전국 15개 시도의 농업 취약성 비교(현재)	255
<그림 4-2-24> 강원도의 시군구별 농업 취약성 비교(현재)	256
<그림 4-2-25> 현재 산불 취약성 평가 결과	257
<그림 4-2-26> 강원도와 전국 15개 시도의 산불 취약성 비교 (현재)	257
<그림 4-2-27> 강원도의 시군구별 산불 취약성 비교(현재)	258
<그림 4-2-28> 현재 산사태 취약성 평가 결과	259
<그림 4-2-29> 강원도와 전국 15개 시도의 산사태 취약성 비교(현재)	259
<그림 4-2-30> 강원도의 시군구별 산사태 취약성 비교(현재)	260
<그림 4-2-31> 현재 임업 취약성 평가 결과	261
<그림 4-2-32> 강원도와 전국 15개 시도의 임업 취약성 비교(현재)	261
<그림 4-2-33> 강원도의 시군구별 임업 취약성 비교(현재)	262
<그림 4-2-34> 현재 병해충 취약성 평가 결과	263
<그림 4-2-35> 강원도와 전국 15개 시도의 병해충 취약성 비교(현재)	263
<그림 4-2-36> 강원도의 시군구별 병해충 취약성 비교(현재)	264
<그림 4-2-37> 해양 현재 취약성 평가 결과	265
<그림 4-2-38> 강원도와 6개도의 해양 취약성 비교(현재)	265
<그림 4-2-39> 현재 가뭄 취약성 평가 결과	266
<그림 4-2-40> 강원도와 전국 15개 시도의 가뭄 취약성 비교(현재)	267
<그림 4-2-41> 강원도의 시군구별 가뭄 취약성 비교(현재)	267
<그림 4-2-42> 현재 홍수 취약성 평가 결과	268
<그림 4-2-43> 강원도와 전국 15개 시도의 홍수 취약성 비교(현재)	268
<그림 4-2-44> 강원도의 시군구별 홍수 취약성 비교(현재)	269
<그림 4-2-45> 수자원 관리 취약성 평가 결과	270
<그림 4-2-46> 강원도와 전국 15개 시도의 수자원관리 취약성 비교(현재)	270
<그림 4-2-47> 강원도의 시군구별 수자원 관리 취약성 비교(현재)	271
<그림 4-2-48> 현재 식생분포 취약성 평가 결과	272
<그림 4-2-49> 강원도와 전국 15개 시도의 식생분포 취약성 비교(현재)	272
<그림 4-2-50> 강원도의 시군구별 식생분포 취약성 비교(현재)	273
<그림 4-2-51> 현재 생태계기능 취약성 평가 결과	274
<그림 4-2-52> 강원도와 전국 지자체의 생태계기능 취약성 비교(현재)	274
<그림 4-2-53> 강원도의 시군구별 생태계기능 취약성 비교	275
<그림 4-3-1> 미래 폭염 취약성 평가 결과	278
<그림 4-3-2> 강원도와 전국 15개 시도의 폭염 취약성 비교(미래)	278
<그림 4-3-3> 강원도의 시군구별 폭염 취약성 비교(미래)	279

<그림 4-3-4> CCGIS와의 취약성 결과 비교	280
<그림 4-3-5> 미래 대기오염(O3) 취약성 평가 결과	281
<그림 4-3-6> 강원도와 전국 15개 시도의 대기오염(O3) 취약성 비교(미래)	281
<그림 4-3-7> 강원도의 시군구별 대기오염(O3) 취약성 비교(미래)	282
<그림 4-3-8> CCGIS와의 취약성 결과 비교	283
<그림 4-3-9> 미래 말라리아 취약성 평가 결과	284
<그림 4-3-10> 강원도와 전국 15개 시도의 말라리아 취약성 비교(미래)	284
<그림 4-3-11> 강원도의 시군구별 말라리아 취약성 비교(미래)	285
<그림 4-3-12> 미래 썩썩가무시증 취약성 평가 결과	286
<그림 4-3-13> 강원도와 전국 15개 시도의 썩썩가무시증 취약성 비교(미래)	286
<그림 4-3-14> 강원도의 시군구별 썩썩가무시증 취약성 비교(미래)	287
<그림 4-3-15> CCGIS와 취약성 결과 비교	288
<그림 4-3-16> 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가 결과(미래)	289
<그림 4-3-17> 강원도와 전국 15개 시도의 홍수에 의한 기반시설 취약성 비교(미래)	290
<그림 4-3-18> 강원도의 시군구별 홍수에 의한 기반시설 취약성 비교(미래)	290
<그림 4-3-19> 홍수에 의한 기반시설의 취약성 CCGIS와의 결과 비교	291
<그림 4-3-20> 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가 결과(미래)	292
<그림 4-3-21> 강원도와 전국 15개 시도의 폭설에 의한 기반시설 취약성 비교(미래)	292
<그림 4-3-22> 강원도의 시군구별 폭설에 의한 기반시설 취약성 비교(미래)	293
<그림 4-3-23> 폭설에 의한 기반시설 취약성의 CCGIS와의 결과 비교	294
<그림 4-3-24> 미래 농업 취약성 평가 결과	295
<그림 4-3-25> 강원도와 전국 15개 시도의 농업 취약성 비교(미래)	295
<그림 4-3-26> 강원도의 시군구별 농업 취약성 비교(미래)	296
<그림 4-3-27> 강원도의 산불 취약성 평가 결과	298
<그림 4-3-28> 강원도의 시군구별 산불 취약성 비교(미래)	298
<그림 4-3-29> 강원도의 시군구별 산불 취약성 비교(미래)	299
<그림 4-3-30> CCGIS와의 취약성 결과 비교	300
<그림 4-3-31> 미래 산사태 취약성 평가 결과	301
<그림 4-3-32> 강원도와 전국 15개 시도의 산사태 취약성 비교(미래)	301
<그림 4-3-33> 강원도의 시군구별 산사태 취약성 비교(미래)	302
<그림 4-3-34> CCGIS와의 취약성 결과 비교	303
<그림 4-3-35> 임업 취약성 평가 결과(미래)	304
<그림 4-3-36> 강원도와 전국 16개 시도의 임업 취약성 비교(미래)	304
<그림 4-3-37> 강원도의 시군구별 임업 취약성 비교(미래)	305
<그림 4-3-38> CCGIS와의 취약성 결과 비교	306
<그림 4-3-39> 미래 병해충 취약성 평가 결과	307
<그림 4-3-40> 강원도와 전국 16개 시도의 병해충 취약성 비교(미래)	308

<그림 4-3-41> 강원도의 시군구별 병해충 취약성 비교(미래)	308
<그림 4-3-42> CCGIS와의 취약성 결과 비교	309
<그림 4-2-43> (a) 현재 해수면 현황, (b) 2100년 해수면 상승 예측	310
<그림 4-3-44> 미래 가뭄 취약성 평가 결과	311
<그림 4-3-45> 강원도와 전국 15개 시도의 가뭄 취약성 비교(미래)	312
<그림 4-3-46> 강원도의 시군구별 가뭄 취약성 비교(미래)	312
<그림 4-3-47> 미래 홍수 취약성 평가 결과	313
<그림 4-3-48> 강원도와 전국 15개 시도의 홍수 취약성 비교(미래)	314
<그림 4-3-49> 강원도의 시군구별 홍수 취약성 비교(미래)	314
<그림 4-3-50> 미래 수자원 관리 취약성 평가 결과	315
<그림 4-3-51> 강원도와 전국 15개 시도의 수자원관리 취약성 비교(미래)	316
<그림 4-3-52> 강원도의 시군구별 수자원 관리 취약성 비교(미래)	316
<그림 4-3-53> CCGIS와 취약성 결과 비교	317
<그림 4-3-54> 미래 식생분포 취약성 평가 결과	318
<그림 4-3-55> 강원도와 전국 16개 시도의 식생분포 취약성 비교(미래)	318
<그림 4-3-56> 강원도의 시군구별 식생분포 취약성 비교(미래)	319
<그림 4-3-57> 식생분포 취약성의 CCGIS와의 결과 비교	320
<그림 4-3-58> 미래 생태계기능 취약성 평가 결과	321
<그림 4-3-59> 강원도와 전국 16개 시도의 생태계기능 취약성 비교(미래)	321
<그림 4-3-60> 강원도의 시군구별 생태계기능 취약성 비교(미래)	322
<그림 4-4-1> 분야별 취약성 중점 분야 선정 결과	326
<그림 4-4-2> 전국평균과 강원도 취약성 결과 값 비교	330
<그림 4-4-3> 시군별 취약성 중점 분야 선정 결과	333
<그림 5-1-1> 강원도 기후변화 적응측면 SWOT분석	371
<그림 5-2-1> 강원도 기후변화 적응 비전 및 목표	389
<그림 5-3-1> 분야별 소요예산	398
<그림 5-3-2> 담당과별 예산 비율	399
<그림 5-3-3> 연차별 소요 예산	399
<그림 5-4-1> 2012년 기후변화 적응 정책 협의체 운영 일정	415
<그림 4-4-2> 부문별 세부과제 개수 비율 비교	417
<그림 4-4-3> 부문별 세부과제 개수 순위)	417
<그림 4-4-4> 부문별 세부과제 예산 비율 비교	418
<그림 4-4-5> 부문별 세부과제 예산 순위	418
<그림 5-4-6> 경제성 분석 방법	429
<그림 5-4-7> 경제성 분석 절차	431
<그림 5-4-8> 분야별 NPV, B/C Ratio 그래프	435



요약문

우리나라는 기후변화 제3차 종합 대책(2005~2007년)부터 적응 기반 구축과제가 포함되어 있었으나 부처별, 부분별 산발적 연구가 진행되어 결과를 활용하는데 제약이 따랐다. 그 후 2007년 5월에 제 3차 기후변화대책 위원회에서 기후변화 적응 마스터플랜을 수립하도록 하여 2008년 10월 국가 기후변화 적응 마스터플랜이 수립되었다. 2010년 4월 ‘저탄소 녹색성장 기본법’ 시행에 따라 2010년 10월 국가 차원의 기후변화 적응 기본계획(Master Plan)인 ‘국가 기후변화 적응 대책(2011~2015)’이 수립되었고 2011년 국가 기후변화 적응대책 세부시행계획이 관계부처합동으로 수립되었으며, 광역자치단체는 2011년 상반기까지 세부시행계획을 수립하여 시행계획 및 추진사항 및 다음연도 실행계획을 기후변화 적응 총괄부처인 환경부에 제출하도록 하였다. 이에 따라 현재 광역시도는 2016년까지의 기후변화적응 세부이행계획을 수립 중에 있다.

이에 따라 2011년부터 국가 기후변화 적응대책 이행을 위한 지자체차원의 행동계획(Action Plan)인 ‘지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획’의 수립이 진행되고 있다.

강원도는 수도권과 환동해권을 연결하는 국토의 중심지대로서 한반도 중앙부의 동측에 태백산맥을 중심으로 영동과 영서로 크게 구분된다. 강원도는 북위 37도 2분에서 38도 37분 동경 127도 05분에서 129도 22분에 걸쳐 분포되어 있어 동서의 길이는 약 150km 남북 약 243km이며, 동쪽은 약 314km에 걸쳐 해안선을 이루면서 동해와 연접해있어 환동해권 국제 교류협력의 중심적 위치에 입지하여 경제 및 문화 교역의 중심적 입지로 높은 성장잠재력을 보유하고 있다. 또한 수도권과 인접하여 중소도시중심의 공간 구조를 형성하고 있어 분권화시대에 걸맞는 다양한 지역권을 보유함과 동시에 다기능공간구조 형성을 통한 지역특화발전의 가능성을 지니고 있다. 특히 상대적으로 잘 보전된 산림과 북쪽으로 휴전선이 145km에 걸쳐 그어져 있어 희귀동식물의 생태 보고지이며 통일시대를 대비해 많은 역할을 기대되는 입지여건을 갖추고 있다.

강원도 기후변화 현황을 분석하기 위하여 기상대로부터 강원도내 11개 기상대 및 관측소 기후인자 data(평균온도, 강수량, 평균 상대습도, 일조시간, 평균풍속, 최고 온도 및 최저온도)를 의뢰하여 분석 하였다. 강원도의 평균 기온의 10년 평균값을 비교하여 보면 대체적으로 과거에 비하여 온도가 상승 하였으며, 특히 원주지역의 온도 상승(1.6℃ 상승) 폭이 가장 높게 나타났다. 또한 지역별 영서지방과 영동지방을 구분하여 비교한 결과 평균 온도는 영동지방이 상대적으로 높

았다. 또한 우리나라 과거 30년(1970 ~2000년) 평균 온도는 12.2℃이며, 강원도의 과거 30년 동안의 평균온도는 10.5℃로서 우리나라 평균온도보다 약 1.7℃정도 낮은 경향을 보이고 있다. 강원도의 강수량의 변화는 증가하는 경향을 보이고 있으며, 10년 평균치는 2000년대가 1970년대와 비교하여 상대적으로 증가하고 있다. 월별 강수량은 여름기간 동안 주로 집중되어 나타나고 있으며, 12월이 가장 적은 강수를 보이고 있다. 또한 우리나라 과거 30년(1971~2000년) 평균 강수량은 1302.1mm/year, 강원도의 과거 30년 동안의 평균 강수량은 1278.1mm/year로서 우리나라 평균 강수량보다 약 24mm/year정도 낮은 경향을 보이고 있다. 데이터가 누락된 태백지역을 제외한 강원도의 적설일수와 적설량의 변화는 1970년대와 비교하여 적일수와 적설량은 감소의 추세를 보이고 있다. 적설량이 가장 많은 지역은 대관령 지역이었다. 영동과 영서로 구분한 결과는 대체적으로 영동지방이 영서지방에 비교하여 적설량이 많았으며, 적설일수도 영동지역이 상대적으로 많았다. 강원도내 11개 기상대의 1970년부터 2010년까지의 일 평균온도, 일 최고온도, 일 최저온도를 이용하여 강원도의 사계절 변화를 분석하였다. 강원도 계절의 변화는 봄철의 경우 1970년대와 비교하여 2000년대는 약 10일정도 빠르게 시작하는 것으로 분석되었으며, 여름과 겨울철도 3일정도 빠르게 시작되었다. 가을철의 경우도 전체적으로 1970년대와 비교하여 7일 늦게 계절이 시작되었다. 강릉지역의 경우, 봄철의 시작이 약 6일정도 앞당겨져서 시작하고 있으며, 가을하고 겨울철 또한 1970년대와 비교하여 늦게 시작하고 있는 경향을 나타내고 있다.

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 GIS 및 Web 기반 기후변화 취약성 및 적응 프로그램에 의하면 강원도의 기후변화는 금세기 말에는 A1B 시나리오 온도의 경우 현재보다 2.7℃상승하는 것으로 분석되고 있으며, 강수량은 1.9mm/day정도의 변화를 보이고 있었다. 이러한 추세는 강원도 기후변화 적응 기본계획에서 다운스케일링 통계기법을 사용한 예와 유사한 경향을 보이고 있는 것으로 판단된다. CCGIS 시나리오별 강원도 기후인자 영향예측 결과 모든 시나리오에서 기온은 최저 1.5℃(B1), 최고 3.5℃(A2) 증가하는 것으로 나타났으며, 일강수량도 최고 1.9 mm/day 증가하는 것을 나타냈다. 온실가스 증가가 멈춘다고 해도 기존에 배출된 온실가스에 의해 온난화에 의한 기후변화는 지속됨에 따라 이 결과들로서 강원도가 기후변화 적응대책을 중장기적으로 수립해야함을 알 수 있다.

국내외 기후변화 대응 사례 및 적응 사례분석과 취약성 분석사례를 조사한 결과 강원도의 기후변화 적응 세부시행계획 수립을 위해서는 조사, 분석, 정책수립 단계에서 부문별 우선 고려사항들을 다음과 같이 정리할 수 있었다.

- 건강 : 폭염 및 한파에 의한 취약성 분석과 대책 수립
- 재난/재해 : 산사태에 대한 대책 수립
- 농업 : 병충해 대책 및 주재배작물 교체
- 산림 : 기후변동에 따른 조림계획 및 산림재해 저감 방안 수립
- 해양/수산 : 해수면 상승에 의한 피해 및 어종 변화 대책

- 생태계 : 산림의 변화에 따른 생태계 변화 모니터링 및 대책
- 물관리 : 홍수 및 가뭄관리를 위한 수자원 확보방안 수립

「국가 기후변화 적응대책」의 건강, 지낸/재해, 산림 등 10개 분야 중 강원도 기후변화 영향 및 취약성 평가를 위해 7개 분야(건강, 재난/재해, 농업, 산림, 해양, 물관리, 생태계), 17개 세부 항목을 선정하였다. 각 분야의 세부평가 분야는 다음과 같다. 건강분야는 폭염, 대기오염, 말라리아, 쯔쯔가무시증으로 나누어 건강 취약성 평가를 하였고, 재난/재해 분야는 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가와 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가를 실시하였다. 농업분야는 농업 취약성을, 산림분야는 총 네 개로 산불 취약성과 산사태 취약성, 임업 취약성, 병해충 취약성이며, 물관리 분야는 홍수 취약성, 가뭄 취약성, 수자원 취약성으로 이루어져있고, 생태계 분야는 식생분포 취약성과 생태계 기능 취약성을 평가 하였다. 강원도의 현재와 미래 기후변화 영향 및 취약성 평가를 전술한 총 7개 분야 17개 세부항목으로 나누어 정량적인 평가를 실시하였다. IPCC의 취약성 개념에 따라 민감도, 노출, 적응능력을 정의하여 노출과 민감도의 곱을 적응력으로 나눈 값을 취약성 평가 기준으로 선정하였다. 선행연구 검토 및 강원도 지자체의 특성을 고려하여 17개 세부 분야별 지표를 선정하였고, 이들 지표들은 표준화 과정을 거쳐 취약성 값으로 계산되었다. 취약성 평가의 시간적 범위는 현재는 2000년대로, 가용한 최근 통계 자료를 사용 혹은 과거부터 현재까지의 경향이 반영될 수 있도록 평균값을 이용하였다. 미래의 시간 범위는 2050년대로 기후자료의 경우 IPCC의 A1B 시나리오에 따른 강수량과 기온 변화를 고려하였고, 일부 지표는 미래 추정 통계자료를 이용하여 미래 취약성을 예측하였다. 한편 취약성의 대상 범위는 강원도의 18개 시군으로 분야별 취약 정도를 상대적으로 파악하였을 뿐만 아니라 각 부분별로 전국 16개 시도에서의 강원도 취약성 정도를 정량적으로 비교하였다. 또한 취약성 평가 결과로부터 강원도 시군의 상대적 세부 분야별 높은 취약성(현재)을 보이는 지역도 선정하였다. 각 분야별 취약성 지수를 전국 평균과 강원도의 평균을 비교하여 전국평균보다 높은 값을 가지는 분야를 가장 취약한 분야로 인식하고 이를 중점 분야로 선정하였다. 각 분야별로 취약성 결과를 강원도와 전국과 비교하여 높은 중점분야, 중간 중점분야, 하위 중점분야를 선정하였다. 폭설에 의한 기반시설 피해와 임업, 생태계기능, 산사태, 가뭄이 각각 64.00, 63.30, 62.45, 53.24, 50.17로 전국 평균보다 높은 경향을 나타냈고, 중간 중점 분야로는 홍수 48.80, 산불 47.91, 말라리아 46.80, 수자원 45.67, 식생분포 45.24, 홍수에 의한 기반시설 피해 42.54, 쯔쯔가무시증 41.60이었다. 하위 중점분야로는 농업 36.31, 대기오염 35.59, 병해충 34.14, 폭염 22.15로 나타났다. 전국에 비해 높은 중점 분야에는 폭설에 의한 기반시설 피해가 전국의 평균보다 높은 값을 나타냈고, 산림 및 생태계 분야의 항목들 역시 높게 나타났다. 이는 산림 비율이 높은 강원도의 특성이 반영된 것으로 사료된다. 하위 중점 분야인 병해충을 제외하고 강원도는 중점적으로 산림 및 생태계 분야의 취약성을 관리해함을 의미한다. 물관리 분야에서는 가뭄과 홍수가 다소 높은 중점 분야로 선정되었으며, 농업 및 건강분야는 전반적으로 다소 하위 중점 분야를 차지했다.

기후변화 적응과 관련하여 분야별 적응대책을 수립하기 이전에 강원도 기후변화 적응 기반현황 파악이 먼저 선행되어야 한다. 전절들에서 강원도내 공무원 및 일반인에 대한 기후변화 인식도 조사와 기후변화 적응관련 분야별 정책현황 조사 분석 및 부문별 기후변화에 따른 SWOT 분석을 실시했다. 또한 기후변화 인식도 면에서는 시민과 공무원 모두 50% 이상 인지하고 있었으며 심각성은 60%내외의 결과를 보였다. 이를 비롯하여 지구온난화 현상과 원인에 대한 인식도에서도 대부분의 도민이 인지를 하고 있는 것으로 나타나 강원도의 기후변화 적응대책 수립이 절실함을 알 수 있었으며 특히 적응정책이 산발적으로 관련된 정책이 있고 구체적인 정책은 없는 것으로 인식되어 체계적인 기후변화 적응 정책 수립과 대내외 홍보의 중요성을 실감할 수 있었다. 여기에 따라 강원도의 적응관련 분야별 정책 현황을 조사 분석한 결과 2010 도정백서 및 2009 강원도 녹색성장 5개년 계획에서 계획이 수립되거나 추진된 적응 관련 사업의 비중은 높은 것으로 나타났으나 추진부서가 다양하고 유사사업의 중복 등이 발견되어 사업의 체계적 분류가 필요한 것으로 판단되었다. 따라서 2011년 강원도 시책사업을 부문별로 중분류 및 소분류하여 사업비 및 사업개수 등을 분류하여 강원도의 기후변화 적응 사업의 체계적 수립 및 시행을 유도하기 위한 토대를 마련했다.

강원도 적응 계획은 기후변화에 대응하기 위한 맞춤형 강원도 적응 전략을 수립하는 것으로 그 비전은 “기후변화 적응을 통한 주민의 삶의 질 향상과 미래 대비형 강원도 구축”으로 수립하고, 목표로는 향후 미래에 닥칠 기후변화의 다양한 위험으로부터 도민의 안전과 삶의 질을 높이는 것을 우선시 하며, 더 나아가 지속가능 발전을 위한 원동력을 제공하고자 하는 것이다. 강원도 기후변화 적응 비전을 달성하기 위해 국가 기후변화 8개 분야별 적응 대책과 3개의 적응 기반 대책 중 기후변화 감시/예측 분야를 제외한 9개 분야 목표를 다음과 같이 제시하였다.

- 건강 : 기후변화 취약 계층의 안정적 삶의 질 향상
- 재난/재해 : 재난 재해 시스템 강화를 통한 기후변화 피해 최소화
- 농업 : 친환경 기후 친화형 품종 개발을 통한 농업경제 상승 도달
- 산림 : 산림 건강성 확보 및 산림재해 저감
- 해양/수산 : 해양 수산업 피해 최소화 및 생산성 증대
- 물관리 : 기후변화로부터 안정적인 수자원관리 체계 구축
- 생태계 : 생물다양성 연구 및 유전자원보전 기반구축
- 적응산업/에너지 : 강원도 적응 친화적 산업 발굴 기반 구축
- 기타 : 기후변화 적응역량 강화를 위한 교육 및 홍보 강화

이상과 같은 조사 및 분석을 통해 강원도 분야별 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립을 위해 기후변화 적응사업을 9개 분야 20대책 117사업으로 분류하였다. 각 분야별 대책의 177개 세부사업계획의 상세한 내용은 부록 D에 수록하였다. 세부사업계획에는 사업 배경 및 필요성과 사업의 개요 및 연차별 사업내용과 더불어 5년(2012년~2016년)간 소요예산 등의 내용을 담고 있다.

세부사업의 예산을 분석한 결과 분야별로는 적응산업/에너지(33%)와 물관리(26%)의 예산 비중이 높게 나타났다. 이는 적응산업/에너지 분야의 저탄소 녹색시범도시 사업과 4대강 관련 사업에 의한 것으로 판단된다. 이에 비해 건강분야와 기타(교육홍보)분야의 예산의 전체예산 4조9천억원의 0.3% 수준으로 건강분야와 교육홍보 분야에 대한 적응정책 발굴이 필요할 것으로 판단된다.

강원도 기후변화 적응 추진체계 마련을 위해 강원도에서는 관련 실과담당자로 구성된 기후변화 적응 정책 협의체를 구성하여 운영하였다. 세부시행계획 수립기간의 주요기능은 본 연구과제 연구진이 240여개의 강원도 시책사업과 새로운 140여개의 제안사업을 제시하였는데 이 중 사업별 중복배제, 사업추진 당위성, 사업추진 우선순위 조정 등에 있어 관련 담당자의 의견개진과 환경부 등 중앙부처에서 추진하는 적응사업 중 강원도에 해당하는 사업을 반영하며, 강원도 실정에 특성화된 새로운 적응사업을 발굴하기 위한 목적으로 운영되었다. 특히 수립된 세부시행계획의 차질 없는 추진과 중앙부처 및 시군과의 사업 연계 등 추진과정에서 발생이 예상되는 문제점 보완 등에 대해 토의를 거쳤다. 강원도 기후변화 적응 정책협의체(T/F)는 기후변화 적응 9개 분야에 대한 주관부서 및 추진부서를 선정하여 운영하였다. 강원도 기후변화 적응세부시행계획 수립기간 동안 T/F는 총 2회(2012년 1월, 2월)의 회의를 거쳤으며 이를 통해 적응사업 발굴, 강원도 세부추진계획 수립완료 및 환경부 등 중앙부처 통보, 세부추진계획의 보완발전 방안 등에 대한 논의를 가졌다. 적응사업 발굴을 위해서는 연구진에서 제시한 적응사업에 대한 추진부서의 의견제시와 지역별, 분야별 특성화된 적응사업 발굴, 기후변화 취약성 평가와 사업추진 시기의 시급성 등을 고려하여 각 분야별 사업추진 우선순위 결정 합의를 시도하였으며, 사업별 우선순위에 따른 사업비 확보와 국가 기후변화 적응대책에 강원도 적응대책이 포함 될 수 있는 방안에 대한 논의도 이루어졌다. 또한 기후변화 적응 세부시행계획이 5년 단위 중장기계획임으로 추진과정에서의 지속적인 보완 필요성과 기후변화 피해방지를 위한 사업의 지속적인 발굴에 대한 논의도 함께 진행하였다.

강원도의 기후변화 적응대책을 위해 선정된 세부시행계획을 「국가 기후변화 적응대책 세부시행계획(2011-2015)」의 세부사업과 비교하여 연계성을 분석하였다. 분석의 첫 단계로 먼저 강원도 과제의 세부 과제들을 각 부문별로 그룹화 한 뒤 중복되는 사업을 제거하고 예산을 비롯하여 과제의 목적 및 특성을 파악하는 작업이 이루어졌다. 정부과제 역시 강원도 사업과 마찬가지로 부문별로 그룹화를 하였다. 정부의 적응대책을 살펴보면 크게 보건, 재난/재해, 농업, 산림, 해양/수산, 물관리, 생태계, 기후변화 감시 및 예측, 적응산업/에너지, 교육·홍보 및 국제 협력 10가지 분야로 나뉘고, 각 부문은 몇 가지 대책들로 나뉘며, 대책은 세부과제로 다시 나뉜다. 예를 들어 건강부문의 경우 5가지 대책으로 크게 나뉘며, 첫 번째 대책인 폭염 및 자외선 적응은 폭염 및 자외선 건강영향 평가 및 감시체계 구축, 폭염 및 자외선 피해 저감대책 마련이라는 두 가지 세부과제들을 갖는다. 사실 하나의 세부과제는 여러 사업들이 모여 이루어진 것으로 이 하위 단계까

지 더 세분화될 수 있지만 이번 분석에서는 세부과제 단계까지만 비교를 하였다. 정부의 세부과제의 총 개수는 88개이고 이들 과제의 예산 합계는 약 513,023억원으로 나타났다. 정부와 강원도의 부문별 세부과제 그룹화 후 사업의 목적 및 특징이 연계되는 사업끼리 매칭을 하여 정부 과제를 기준으로 부문별로 카테고리화 하였다. 강원도의 사업 중 일부는 정부 사업의 것과 유사점이 많았으나 그렇지 않은 과제들은 사업 개요를 파악하여 최대한 목적에 맞게 매칭을 하였다.

강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획의 경제성 분석을 위해 과제를 명확화하고 경제성 분석 제외대상을 선정하여 제외하였으며 남은 과제들에 대해서 자료조사 및 문헌조사를 통해 편익과 비용을 계산하고 경제성분석 Tool을 통해 다양한 방법으로 분석하였다. 결과는 B/C Ratio가 1.12, NPV가 437,331백만원으로 경제성이 있는 것으로 계산되었기 때문에 세부시행계획은 추진되어야 한다고 판단할 수 있다. 하지만 본 연구결과를 직접 적용하여 의사결정을 하기보다는 추가의 연구와 비용-효과 분석 및 기후변화 취약성 결과를 동시에 고려한 의사결정을 하는 것이 더욱 바람직 할 것이다. 정책의 우선순위 선정을 위해서는 경제성 분석에서 제외된 대상들을 모두 포함해야 하기 때문에 비용-효과성 분석이 필요하다. 편익이 측정불가능한 과제이더라도 모든 과제에 적용 가능한 효과를 정의하고 각 과제별 과제내용에 따른 효과를 분석한다면 모든 세부과제의 사업우선순위 선정이 가능할 것이다. 아울러 기후변화 취약성 평가 결과를 함께 고려하여야 가장 바람직한 의사결정이 가능할 것이기 때문에 바람직한 의사결정을 위해서 향후 이 부분에 대한 추가적인 연구와 분석이 필요하다고 하겠다.

강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립을 위해 분야별 취약성 평가, SWOT분석, 예산 및 경제성분석과 세부시행계획 수립을 위한 T/F 회의 결과를 종합하여 강원도 기후변화 세부시행계획을 위한 중점추진 분야 및 과제를 선정하였다.

강원도의 기후와 지역적 여러 여건들을 고려하여 재난/재해, 산림, 물관리 분야를 중점 추진분야를 선정하였으며, 중점추진 과제는 중점추진분야에서 결정하지 않고 각 세부과제별 평가를 통해 선정하였다. 15개의 중점 세부과제를 선정하였다.

강원도 기후변화 적응 대책 세부시행계획 수립

PART

1

서론

제1장 • 과업의 배경 및 목적

제2장 • 과업의 범위 및 방법



제1장

과업의 배경 및 목적

기후변화 문제는 이제 전지구적 문제로 인식되고 있으며, 환경, 경제, 사회 등 우리생활의 모든 분야에 걸쳐 이슈화되고 영향을 미치고 있다. 2007년 IPCC 제 4차 보고서는 “기후변화 현상은 명백히 일어나고 있으며, 이는 인간 활동의 결과이다”라고 명시함으로써 인간의 활동에 의해 자연환경 및 더 나아가 인간시스템에 영향을 받고 있다고 강조하고 있다. 인간의 활동에 기인하는 극단적인 기후 현상의 빈도와 강도는 단기적인 환경 변화 뿐 만아니라 장기간에 걸친 온도 상승, 강수량의 변화, 해수면 상승 등을 유발하며 지구의 평균 기온 상승, 해수온도의 상승, 빙하의 용해 등이 현재 과학적 관측자료로 나타나고 있다. 지난 100년(1906~2005년)간 전 지구 평균 온도는 약 0.74°C 상승하고 있으며, 우리나라는 지난 10년(1996~2005년)간 평년대비(1971~2000년) 약 0.6°C 상승하였다. 또한 IPCC에서는 향후 100년 지구평균 온도는 A1B시나리오 대비 약 4.4°C 증가 할 것으로 예측하고 있으며 우리나라는 기상청의 발표 자료에 의하면 약 4°C 상승 할 것이라고 예측하고 있다. 특히 우리가 당장 기후변화의 심각성을 인식하고 지구 온실가스 농도를 450ppm으로 안정화 시키더라도 2050년까지 2°C 상승 목표를 달성할 확률은 50% 내외이며, 기온상승을 2°C 로 억제하는데 성공한다해도 세계인구의 20억명이 물 부족으로 고통당하고, 생물종의 20~30%가 멸종위기에 처할 전망이다. 특히 우리나라의 평균기온은 2050년에 2000년 대비 2°C 상승할 전망이다 과거 100년간 기온상승을 고려하면 3°C 이상 상승할 것이다(국립기상연구소). 이에따라 우리나라는 기후변화에 대비한 적응대책 수립에 역량을 집중해야할 사항이며, 기후변화의 영향으로부터 국민의 생명과 재산 보호에 대한 대책이 절실한 상황이다. 한국환경정책평가연구원(2011)에 의하면 우리나라의 경우 아무런 조치가 없는 시나리오에서 기후변화로 인한 2100년까지 누적피해 비용은 2,800조원으로 추정하고 있으며, 이를 연도별 경제적 피해로 환산하면 2100년 GDP의 3%에 해당하는 비용이다. 이러한 시나리오에서 국내 적응 정책 추진 시 소요비용은 약 300조원으로 2100년까지 누적피해비용을 800조원 이상 감소시키는 것으로 나타났다. 또한 적응 정책은 실행시기가 빠를수록 비용대비 피해 감소효과가 크며, 기간에 관계없이 편익이 비용을 항상 상회하고 있는 것을 보여주고 있다.

IPCC는 현재 기후변화 영향은 명백히 나타나고 있고, 향후 기후변화에 의한 기상이변을 예측하고 있으며, 현 세대와 미래세대가 직면하게 될 기후변화로 인한 악영향을 최소화하기 위한 적응(Adaptation) 조치의 중요성을 권고하고 있다. “기후변화 영향, 취약성 및 적응”을 다루는 IPCC 제 2 working group은 인류가 현재의 온실가스 배출을 0으로 줄인다고 하여도 이미 배출

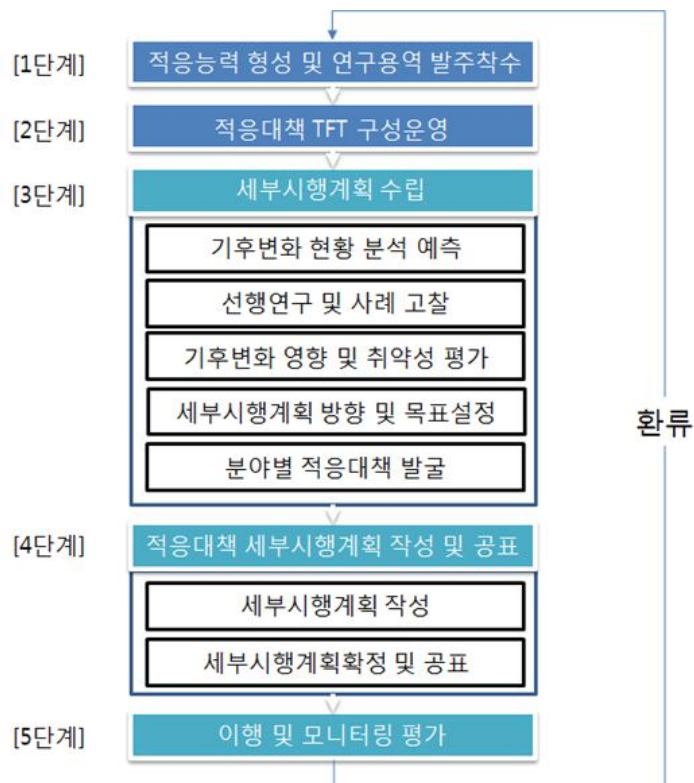
된 온실가스로 인하여 어느 정도의 영향을 피할 수 없음을 인정하고 이에 대한 적응의 필요성을 강조 하였다. 국제사회에서 기후변화 영향과 적응에 대해 논의하기 시작한 것은 2001년에 발간된 IPCC 3차 보고서 이후부터이며, 그 후 선진국 및 개도국 모두에서 기후변화 영향에 대한 관심이 확산됨에 따라 전 세계적 이슈로 등장하게 되었다. 이러한 기후변화 적응의 문제는 2006년 COP12(기후변화 협약 당사국 총회)에서 나이로비 5개년 작업 프로그램이 채택되면서 본격적으로 논의되기 시작하였다. 우리나라는 기후변화 제3차 종합 대책(2005~2007년)부터 적응 기반 구축 과제가 포함되어 있었으나 부처별, 부분별 산발적 연구가 진행되어 결과를 활용하는데 제약이 따랐다. 그 후 2007년 5월에 제 3차 기후변화대책 위원회에서 기후변화 적응 마스터플랜을 수립하도록하여 2008년 10월 국가 기후변화 적응 마스터플랜이 수립되었다. 2010년 4월 ‘저탄소 녹색성장 기본법’ 시행에 따라 2010년 10월 국가 차원의 기후변화 적응 기본계획(Master Plan)인 ‘국가 기후변화 적응대책(2011~2015)’이 수립되었고 이에따라 2011년부터 국가 기후변화 적응 대책 이행을 위한 지자체차원의 행동계획(Action Plan)인 ‘지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획’의 수립이 진행되고 있다(환경부, 2011).

강원도의 기후변화 적응 계획은 강원도(2009)의 기후변화대응 종합 마스터플랜에서 체계적으로 처음 작성되었으나, 기후변화 적응 분야는 개괄적인 단계에서 다루는 수준에 그쳤다. 이후 강원도(2010)에서 강원도 기후변화 적응 기본계획이 수립되어 본격적으로 기후변화 적응을 위한 예측, 영향 및 취약성 평가가 이루어졌다. 이를 바탕으로 분야별 적응대책이 수립되었으며 중장기 발전계획을 수립하였다. 본 연구에서는 기 수립된 강원도 기후변화 적응 기본계획 수립을 토대로 한 강원도 기후변화 적응대책 세부시행 계획을 수립하고자하며, 특히 강원도는 지역의 81%가 산림으로 구성되어 있고 타 시도에 비해 긴 해안 인접지를 가지고 있어, 생태계 및 산업 전반적인 부분의 기후변화에 대한 취약성이 나타나므로 이러한 강원도 특성을 적극적으로 반영하고자 하였다. 이를위해 강원도 지역이 기후변화로 인해 야기되는 분야별 환경변화 등을 체계적으로 분석하고 취약성 평가를 실시하였으며 이를 바탕으로 강원도의 분야별 기후변화 적응대책 세부시행계획을 수립함을 목적으로 하고 있다.

제2장

과업의 범위 및 방법

지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 매뉴얼(환경부 등, 2010)에 따르면 세부시행계획 수립 절차를 연구용역 발주 및 착수단계에서 이행 및 모니터링·평가까지 총5단계 절차로 구성되도록 하였다(그림 1-2-1). 1단계는 적응능력 형성 및 연구용역 발주·착수 단계로서 지자체 기후변화 세부시행계획 추진을 준비작업을 진행하게 된다. 2단계에서는 성공적인 적응 추진을 위한 거버넌스 형성추진과 이를 위한 세부시행계획 수립 TFT 구성 및 지속적 운영을 위한 계획 수립이 요구된다. 3단계는 세부시행계획 수립단계로서 영향 및 취약성 평가로부터 적응대책 발굴까지 세부시행계획 수립과 실질적으로 관련된 모든 단계를 포함하고 있다. 기후변화 현황 분석 및 예측, 선행연구 및 사례 고찰, 기후변화 영향 및 취약성 평가, 세부시행계획 방향 및 목표 설정, 분야별 적응대책 발굴 등이 포함된다. 4단계에서는 적응대책 목록을 바탕으로 세부시행계획(안)을 작성하고 이를 부서 회람하여 확정 및 공표한다. 5단계에서는 세부시행계획의 지속적 이행 및 평가를 실시하고 기후변화 적응에 대한 지속적이고 적극적인 홍보를 진행하여 작성된 세부시행계획의 활용성 향상을 위한 단계이다.



<그림 1-2-1> 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립절차

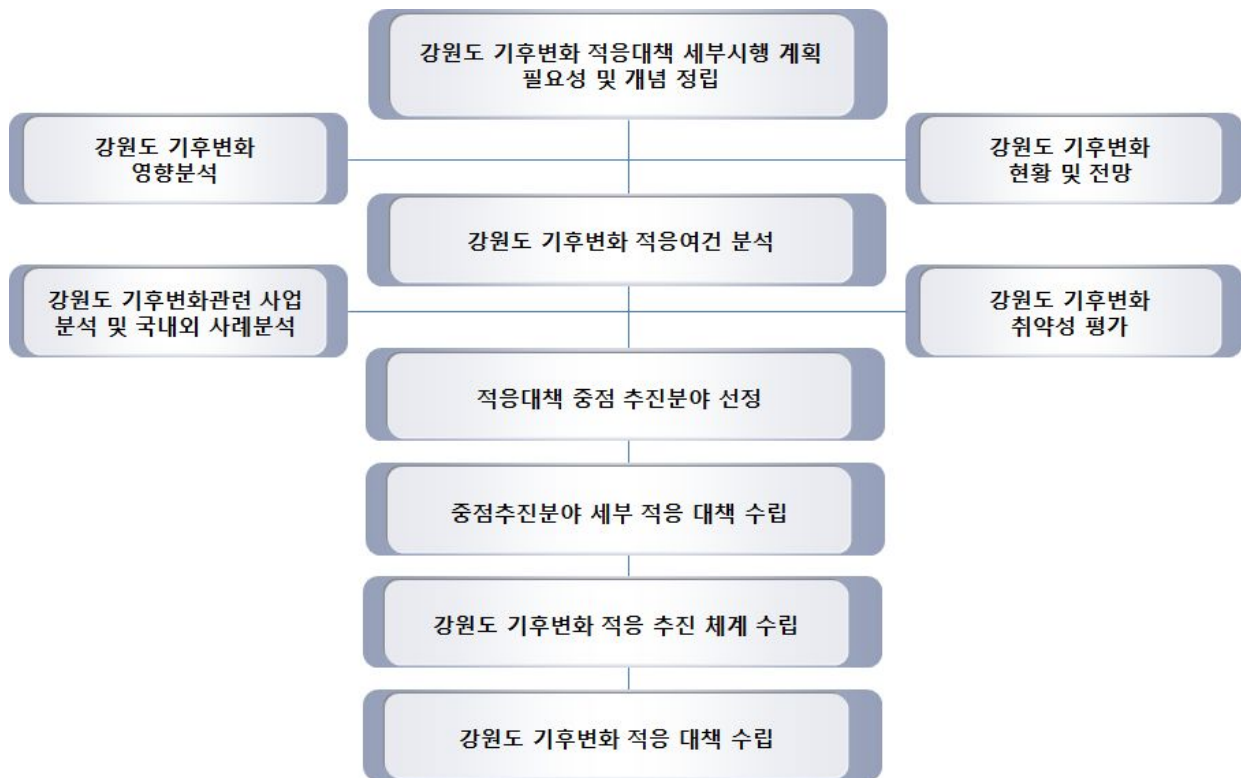
강원도 기후변화 적응 세부시행계획 연구의 시간적·공간적·내용적 범위는 다음과 같다.

-
- 시간적 범위 : 2012 ~ 2016 (기후변화 적응 대책 5개년 계획)
 - 계획수립 기준년도 : 2012년
 - 목표연도 : 2016년
 - 공간적 범위 : 강원도 전역
 - 내용적 범위
 - 기후변화 적응관련 국내외 시행계획 수립사례 조사
 - 강원도 기후변화 현황·전망 및 영향 평가
 - 분야별 기후변화 적응능력 분석
 - 분야별 기후변화 취약성 평가 및 중점추진분야 선정
 - 강원도 적응대책 세부시행계획 수립의 비전 및 분야별 목표 제시
 - 분야별 강원도 기후변화 적응대책 세부시행 계획 수립
 - 추진전략 수립 및 분야별 우선순위 사업 선정
-

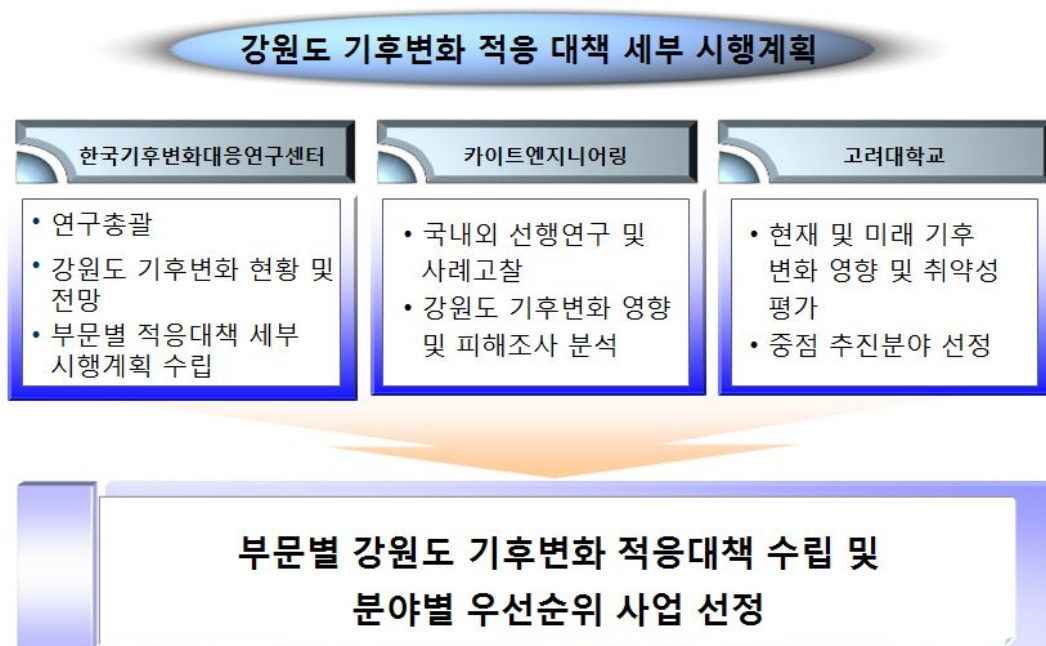
전술한 바와 같이 기후변화 영향에 따른 적응대책은 국가적 차원의 적응대책을 넘어 지자체 차원의 대책 마련도 중요하다. 본 연구는 기수립된 ‘강원도 기후변화 적응 기본계획’을 바탕으로 국가 기후변화 적응체계에 맞추어 강원도 기후변화 적응 세부이행계획 수립을 위해 강원도 전역의 2016년까지의 기후변화 현황 및 전망과 영향평가를 통한 강원도 특성에 맞는 기후변화 적응 세부이행계획 수립으로 적응 역량 강화를 위한 정책방향 제시에 목적이 있으므로, 국내외 유사지역 및 선진 사례조사를 통해 강원도 적용 가능사례를 검토하였다. 이를 위해 강원도 기후변화 영향 분석과 기후변화 현황 및 전망 분석을 통해 강원도 기후변화 적응여건을 분석하며, 강원도 기후변화 관련 사업 분석 및 강원도 기후변화 취약성 평가를 통해 적응대책 중점추진분야를 선정하였다(그림 1-2-1).

강원도의 기후변화 예측 모델을 바탕으로 기후변화 예측 지도를 작성하여, 강원도의 지형적, 사회적 특성을 고려한 건강, 재난/재해, 농업, 산림, 해양/수산, 물관리, 생태계, 적응산업/에너지 등의 분야에서 강원도 기후변화 영향을 조사하고, 분야별 취약성 평가를 분석하였다. 이러한 결과를 환경부(2011)의 CCGIS결과와 비교분석 하였으며 이를 바탕으로 도내 업무담당자들로 구성된 T/F팀을 구성 운영하여 중점 추진분야와 분야별 우선순위 사업을 선정하였다.

효율적인 연구수행을 위해 세 개 기관이 협동하여 연구를 추진하였고, 분야별로 분담이 이루어져 각 부분에 맞는 적응대책 세부시행 계획을 수립하였다(그림 1-2-2).



<그림 1-2-2> 연구수행절차



<그림 1-2-3> 연구 추진체계

강원도 기후변화 적응 대책 세부시행계획 수립

PART

2

강원도 기후변화 현황 및 전망

제1장 • 강원도 일반 현황

제2장 • 강원도 현재 기후변화 및 영향 현황 분석



제1장

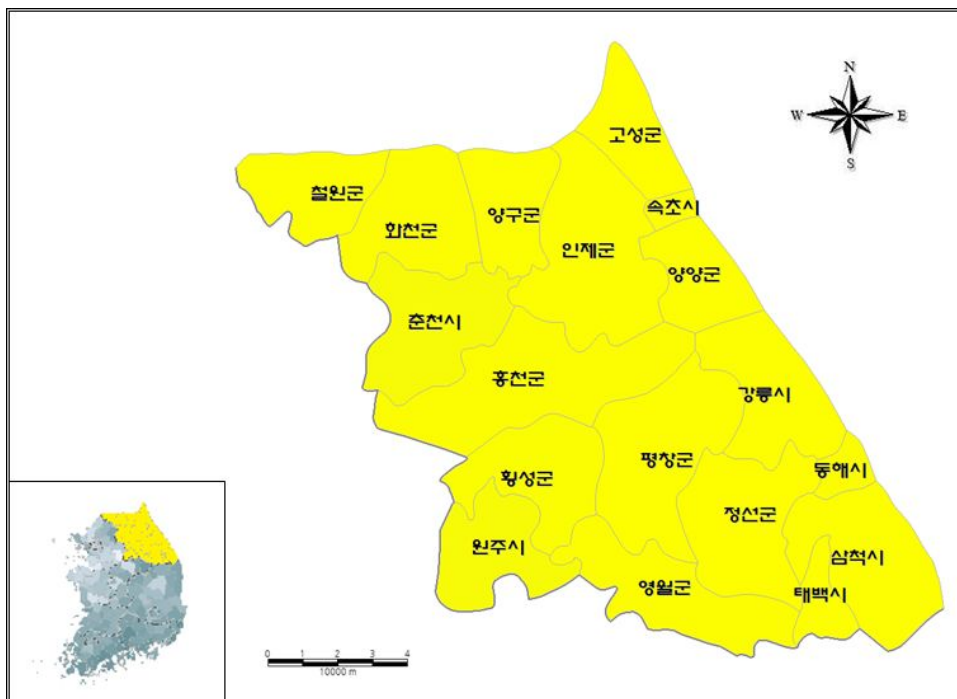


강원도 일반 현황

제1절 입지여건 및 자연환경

1. 입지여건

강원도는 수도권과 환동해권을 연결하는 국토의 중심지대로서 한반도 중앙부의 동측에 태백산맥을 중심으로 영동과 영서로 크게 구분된다. 강원도는 북위 37도 2분에서 38도 37분 동경 127도 05분에서 129도 22분에 걸쳐 분포되어 있어 동서의 길이는 약 150km 남북 약 243km이며, 동쪽은 약 314km에 걸쳐 해안선을 이루면서 동해와 연접해있어 환동해권 국제 교류협력의 중심적 위치에 입지하여 경제 및 문화 교역의 중심적 입지로 높은 성장잠재력을 보유하고 있다. 또한 수도권과 인접하여 중소도시중심의 공간 구조를 형성하고 있어 분권화시대에 걸맞는 다양한 지역권을 보유함과 동시에 다기능공간구조 형성을 통한 지역특화발전의 가능성을 지니고 있다. 특히 상대적으로 잘 보전된 산림과 북쪽으로 휴전선이 145km에 걸쳐 그어져 있어 희귀동식물의 생태 보고지이며 통일시대를 대비해 많은 역할을 기대되는 입지여건을 갖추고 있다(강원도청 홈페이지, 2011).



<그림 2-1-1> 강원도의 18개 시·군

2. 자연환경

강원도는 면적의 대부분이 산지로 형성된 산악도이며 한반도의 척추인 태백산맥을 분수령으로 동쪽은 영동, 서쪽은 영서로 크게 구분한다. 강원도는 남한면적의 16.8%를 차지하며 81.0%가 임야로 이루어져 있으며 국토전체 산림의 20%이상을 보유하고 있다. 태백산맥의 동쪽은 경사가 급하여 해안평야의 발달이 취약하고 동해와 맞닿아 대관령, 미시령, 진부령, 한계령 등 많은령과 계곡이 있으며, 태백산맥의 서쪽은 경사가 완만하여 남한강과 북한강의 대하천이 발달하고 산지가 분포하여 있으며 한강과 낙동강의 발원지가 위치하고 있다. 특히 북한강 상류 등의 평화의 댐, 화천댐, 춘천댐, 소양강다목적댐, 의암댐 등이 위치하고 있어 국가의 주요한 산업 및 식수원 공급원 역할을 하고 있다.

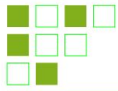
강원도는 해발 100m 이하의 저지대가 총면적의 5.6%에 불과하며 500m이상 중·고산지가 50%이상을 차지하고 있다. 평야는 동해안지방의 강릉과 북평근처와 영북지방 철원을 비롯하여 춘천, 원주 등 소수분지가 있을뿐 대부분의 하천은 협곡상태를 보이고 있다.

영동과 영서는 전혀 다른 기후 특성을 보이는데, 영동지역은 산맥의 급한 경사면을 따라 내려와 바다로 연결되는 해양성기후에 가까운 기상특성을 보이는 반면, 영서지역은 한반도의 중앙내륙에 위치해 있어 대륙성기후에 가까운 특성을 보이고 있다. 또한 산맥의 정상부를 중심으로는 산악기후의 특성을 갖는 등 복잡한 기상현상을 나타내고 있다. 특히 영동지역은 지역적 기후적 특성에 따라 자연재해를 자주 입기도 한다. 기온은 영동지방이 영서지방에 약 2℃ 높으며, 강수량은 영동지방이 많은 편으로 급경사지인 자연현상과 기상여건이 맞물려 자연재해를 자주 입기도 한다.

제2절 인문·사회 환경

2010년 12월 31일 기준으로 강원도 내 인구는 154만 4,555명으로 2008년 대비 년 말 대비 23,088명(1.52%)이 증가했으며, 했다. 40대 이상 인구는 증가하고, 30대 이하 인구는 감소하여, 고령화 문제가 점점 더 심화되고 있다. 강원도는 음식료품, 비금속광물 등에 편중되어, 부가가치 생산구조가 취약한 사업구조로 인해 지역내총생산이 타 시도에 비해 낮은 편이다. 따라서 지식기반형 산업구조의 육성과, 지역혁신전략으로 지역경제를 선도할 대체산업이 요구된다. 2018 평창 동계올림픽 유치에 확정됨에 따라 관광산업 및 사회기반시설의 확충이 예정되어 있어 유치지역을 중심으로 지역경제의 활성화가 기대되고 있다.

강원도는 풍부한 자연생태자원과 관광자원을 보유하여 국내여행선호지역 1위, 내국인 관광객규모 1위로서 관광산업은 성장잠재력이 높다. 특히 이러한 잘 보전된 자연생태자원에 의해 강원도는 청정에너지 및 산림탄소배출 등 기후변화 산업에 있어서 타 시도에 비해 좋은 여건을 갖추고 있다.



제2장

강원도 현재 기후변화 및 영향 현황 분석

제1절 강원도 기후변화 현황

1. 기후변화 현황

강원도 기후변화 현황을 분석하기 위하여 기상대로부터 강원도내 11개 기상대 및 관측소 기후 인자 data(평균온도, 강수량, 평균 상대습도, 일조시간, 평균풍속, 최고 온도 및 최저온도)를 의뢰 하여 분석 하였으며, 본 연구에서 사용된 기상대는 <표 2-2-1>과 같다. 강원도내 기후 data는 1970년부터 2010년까지의 자료를 이용하여 분석 하였으며, 각 기상대의 위도 및 경도 좌표 및 각 기상대의 기후측정을 위한 요소(해발높이, 기압계의 해발높이, 온도계의 높이, 풍속계의 지상높이, 우량계의 지상높이)들을 나타내었다(강원도, 2010).

<표 2-2-1> 강원도내 기상대 및 관측소 목록

지점 번호 Station No.	관 측 지 점 Station	관측시작일	북 위 Lat.(N)	동 경 Long.(E)	H (m)	Hb (m)	ht (m)	ha (m)	hr (m)
090	속 초	19680101	38°15′	128°34′	22.9	24.3	1.9	10.0	0.7
095	철 원	19880101	38°09′	127°18′	154.9	156.2	1.8	12.6	0.6
100	대 관 령	19710715	37°41′	128°43′	772.4	773.9	1.5	10.0	0.6
101	춘 천	19660101	37°54′	127°44′	76.8	77.8	1.5	10.0	0.6
105	강 릉	19610101	37°45′	128°53′	26.1	27.5	1.7	17.9	0.6
106	동 해	19920501	37°30′	129°07′	39.5	35.6	1.7	10.0	0.6
114	원 주	19710901	37°20′	127°57′	150.7	152.2	1.6	10.0	0.6
121	영 월	19950101	37°11′	128°27′	239.7	236.9	1.5	10.0	0.6
211	인 제	19711201	38°04′	128°10′	198.7	199.7	1.5	10.0	0.5
212	홍 천	19710927	37°41′	127°53′	146.2	147.2	1.6	13.0	0.5
216	태 백	19850901	37°10′	128°59′	714.2	715.3	1.7	16.0	0.6

H : 노장의 해발높이 (Height of observation field above mean sea level)

Hb : 기압계의 해발높이 (Height of barometer above mean sea level)

ht : 온도계의 높이 (Height of thermometer above the ground)

ha : 풍속계의 지상높이 (Height of anemometer above the ground)

hr : 우량계의 지상높이 (Height of raingauge above the ground)

1) 평균기온 변화

강원도의 평균 기온의 10년 평균값을 비교하여 보면 대체적으로 과거에 비하여 온도가 상승하였으며, 특히 원주지역의 온도 상승(1.6℃ 상승) 폭이 가장 높게 나타났다. 또한 지역별 영서지방과 영동지방을 구분하여 비교한 결과 평균 온도는 영동지방이 상대적으로 높았다. 월별 평균온도는 대체적으로 여름기간 동안이 가장 높게 나타났다. 또한, 영서지방의 경우 1970년대 대비 2000년대는(1970년대 평균온도 10.3℃, 2000년대 평균 온도 11.0℃) 약 0.7℃증가 하였으며, 영동지방의 경우 1970년대 대비 2000년대는(1970년대 평균온도 12.4℃, 2000년대 평균 온도 12.9℃) 약 0.5℃ 증가하였다. 또한 우리나라 과거 30년(1970 ~2000년) 평균 온도는 12.2℃이며, 강원도의 과거 30년 동안의 평균온도는 10.5℃로서 우리나라 평균온도보다 약 1.7℃정도 낮은 경향을 보이고 있다.

<표 2-2-2> 강원도 연도별 평균기온 변화 현황

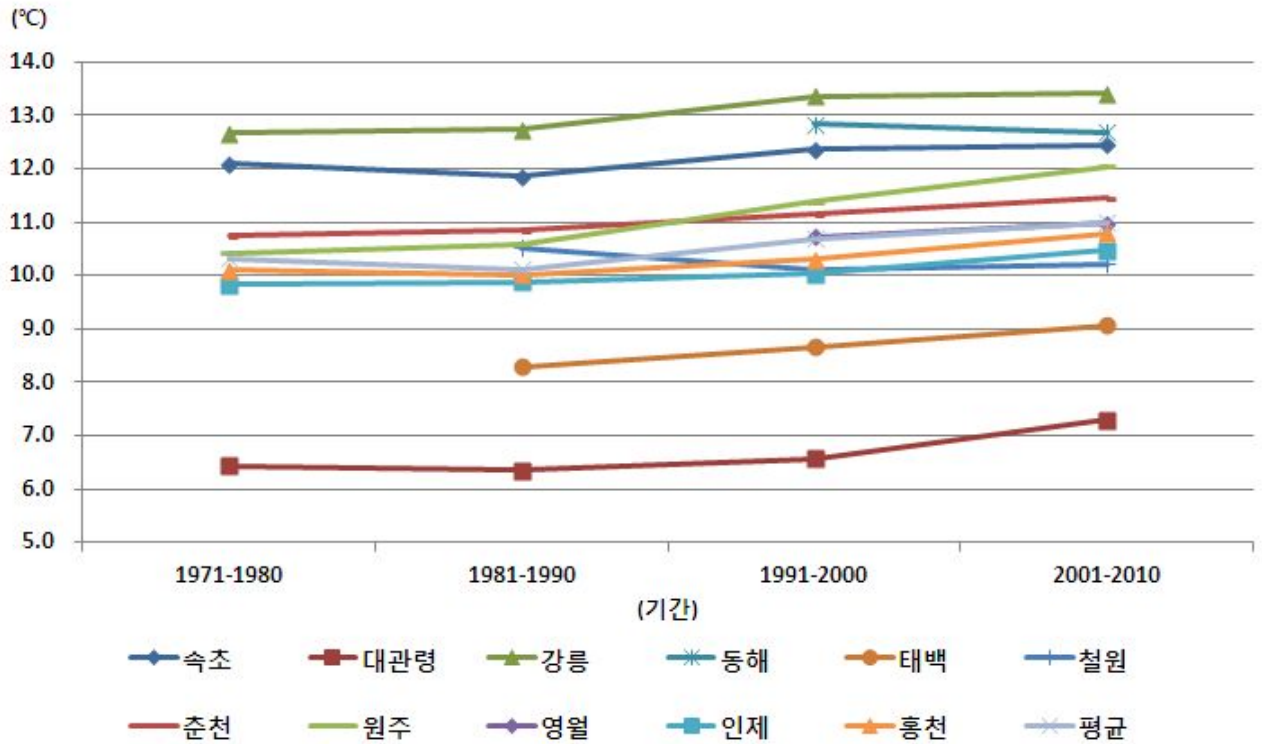
년도	기상대(℃)											평균
	속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
1970	11.6		12.1				10.3					11.3
1971	12.0		12.3				10.5					11.6
1972	12.0	6.4	12.6				10.7					10.4
1973	12.2	6.7	12.9				11.1	10.5		10.2	10.6	10.6
1974	11.0	5.6	11.7				10.0	9.5		8.9	9.2	9.4
1975	12.2	6.7	12.7				11.4	11.1		10.2	10.6	10.7
1976	12.0	5.9	12.4				10.4	10.4		9.4	9.6	10.0
1977	12.0	6.8	12.7				11.1	10.7		10.1	10.4	10.5
1978	12.8	7.2	13.5				11.2	11.1		10.5	10.6	11.0
1979	13.2	7.1	13.6				11.3	10.9		10.5	10.6	11.0
1980	11.5	5.6	12.1				9.8	9.2		8.9	9.1	9.5
1981	11.2	6.0	12.1				9.9	9.3		9.2	9.2	9.6
1982	12.4	6.7	13.1				11.0	10.7		10.1	10.4	10.6
1983	11.9	6.5	12.7				11.2	10.7		9.9	10.3	10.5
1984	11.3	6.0	11.9				10.6	9.8		9.4	9.7	9.8
1985	11.9	6.5	12.7		6.2		10.9	10.4		9.8	10.2	9.8
1986	10.6	5.8	11.7		7.8		10.3	10.1		9.2	9.5	9.4
1987	12.3	6.6	13.2		8.5		10.9	10.9		10.2	10.2	10.4
1988	12.3	5.9	12.8		7.9	10.0	10.6	10.7		9.8	9.9	10.0
1989	12.2	6.8	13.4		8.7	11.0	11.6	11.7		10.7	10.4	10.7
1990	12.4	6.9	13.6		9.1	10.5	11.5	11.7		10.6	10.4	10.8
1991	12.0	6.1	13.1		8.3	9.9	11.0	11.0		10.1	9.7	10.1
1992	12.4	6.1	13.2	15.7	8.6	9.8	11.2	11.2		9.8	9.7	10.8
1993	11.7	5.7	12.4	11.6	8.8	9.7	10.9	10.7		9.4	9.4	10.0
1994	13.2	7.4	14.1	13.5	8.9	10.8	11.8	12.2		10.7	11.0	11.3
1995	12.2	6.1	13.2	12.5	7.7	9.4	10.3	10.7	9.9	9.3	9.5	10.1
1996	11.5	6.1	12.5	11.6	8.0	9.4	10.4	10.9	10.1	9.2	9.9	10.0
1997	12.7	6.7	13.5	12.7	8.5	10.0	11.0	11.4	10.7	9.3	11.0	10.7
1998	13.1	7.5	14.1	13.4	9.6	11.4	12.3	12.6	11.9	11.0	11.7	11.7
1999	13.0	7.0	13.9	12.9	9.1	10.6	11.5	11.9	11.1	11.0	10.5	11.1
2000	12.0	6.9	13.5	12.6	9.1	10.2	11.1	11.3	10.6	10.7	10.5	10.8
2001	12.2	7.6	13.4	12.6	9.1	10.0	11.2	11.6	10.5	10.6	10.3	10.8
2002	12.0	7.5	13.2	11.9	9.0	10.1	11.6	11.7	10.4	10.5	10.2	10.7
2003	11.7	6.9	12.7	11.8	8.8	10.0	11.4	11.7	10.4	10.2	10.4	10.5
2004	13.2	7.8	14.1	13.3	9.6	10.3	12.0	12.6	11.2	10.8	10.9	11.4
2005	12.0	6.6	13.0	12.1	8.7	9.4	11.1	11.5	10.5	10.1	10.3	10.5
2006	12.0	7.0	13.2	12.4	9.0	10.5	11.6	12.2	11.3	10.7	11.2	11.0
2007	13.0	7.7	13.9	13.4	9.3	10.8	11.8	12.4	11.5	10.9	11.3	11.4
2008	13.1	7.2	14.0	13.3	9.0	10.5	11.3	12.2	11.4	10.3	11.1	11.2
2009	12.8	7.4	13.4	13.4	9.2	10.5	11.5	12.3	11.5	10.6	11.2	11.3
2010	12.4	7.3	13.1	12.6	9.1	10.1	11.0	12.1	11.2	10.2	11.0	10.9
평균	12.2	6.7	13.0	12.8	8.7	10.2	11.0	11.1	10.9	10.1	10.3	

<표 2-2-3> 강원도 월별,계절별 평균기온 변화

구분		기상대(℃)											평균
		속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
월별	1	-0.2	-7.5	0.4	0.8	-4.8	-5.6	-4.6	-4.4	-4.0	-5.1	-5.5	-3.7
	2	1.3	-5.5	1.9	2.7	-2.8	-2.3	-1.5	-1.4	-1.2	-2.3	-2.4	-1.2
	3	5.3	-0.5	6.0	6.4	1.8	3.4	4.3	4.4	4.4	3.4	3.6	3.9
	4	11.4	6.7	12.7	12.0	8.9	10.4	11.5	11.6	11.3	10.5	10.7	10.7
	5	16.0	12.0	17.6	16.1	14.0	16.3	17.0	17.1	16.6	15.7	16.2	15.9
	6	19.2	15.8	20.8	19.3	17.7	20.8	21.6	21.6	20.8	19.9	20.9	19.9
	7	22.8	19.2	24.1	23.0	20.9	23.5	24.5	24.6	23.6	23.1	24.0	23.0
	8	23.7	19.2	24.5	23.6	21.0	23.8	24.4	24.7	24.0	23.2	24.1	23.3
	9	19.8	14.1	20.1	19.7	16.0	18.7	19.2	19.3	19.1	18.0	18.6	18.4
	10	15.0	8.5	15.3	15.0	10.3	11.5	12.3	12.4	12.4	11.5	11.5	12.3
	11	8.6	1.8	9.1	9.0	3.9	4.1	4.9	5.0	4.7	4.4	4.0	5.4
	12	2.7	-4.5	3.2	3.4	-2.1	-2.8	-1.9	-1.7	-1.9	-2.1	-2.8	-1.0
	평균	12.1	6.6	13.0	12.6	8.7	10.2	11.0	11.1	10.8	10.0	10.3	
계절별	봄	10.9	6.1	12.1	11.6	8.2	10.0	10.9	11.0	10.7	9.9	10.2	10.1
	여름	21.9	18.1	23.1	22.0	19.9	22.7	23.5	23.6	22.8	22.1	23.0	22.1
	가을	14.5	8.1	14.8	14.5	10.0	11.4	12.1	12.2	12.1	11.3	11.4	12.1
	겨울	1.2	-5.8	1.8	2.3	-3.3	-3.6	-2.7	-2.6	-2.4	-3.2	-3.6	-2.0

<표 2-2-4> 강원도 10년별 평균기온 변화

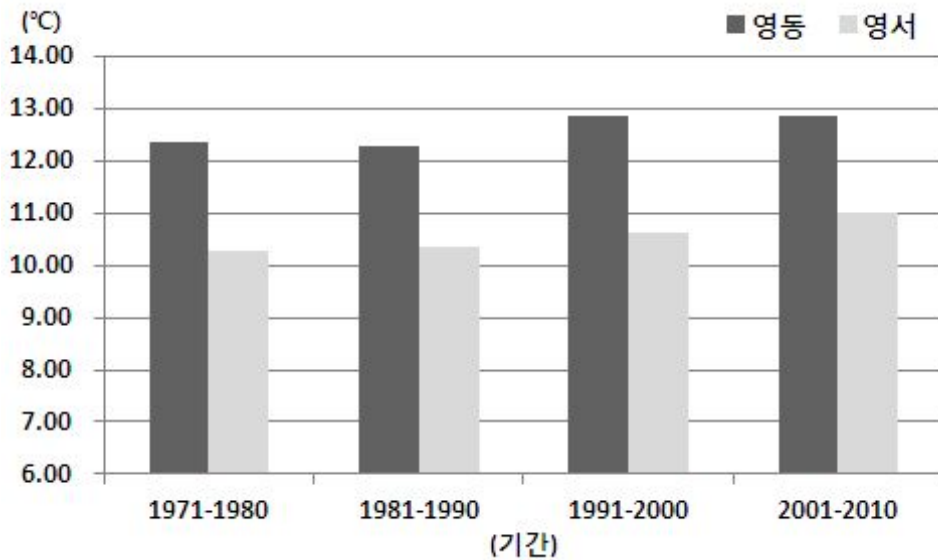
지역	10년 평균 기온(℃)				비고
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
속초	12.1	11.9	12.4	12.4	0.4
대관령	6.4	6.4	6.6	7.3	0.9
강릉	12.7	12.7	13.4	13.4	0.7
동해			12.8	12.7	-0.2
태백		8.3	8.7	9.1	0.8
철원		10.5	10.1	10.2	-0.3
춘천	10.7	10.9	11.1	11.4	0.7
원주	10.4	10.6	11.4	12.0	1.6
영월			10.7	11.0	0.2
인제	9.8	9.9	10.0	10.5	0.7
홍천	10.1	10.0	10.3	10.8	0.7
평균	10.3	10.1	10.7	11.0	0.7



<그림 2-2-1> 강원도 10년별 평균기온 변화 추이

<표 2-2-5> 강원도 영동·영서지방 평균기온 비교

구분	지역	10년 평균 기온(°C)				비고
		1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
영동	속초	12.1	11.9	12.4	12.4	1970년대에 비해 2000년대 0.5℃증가, 3.8%증가
	강릉	12.7	12.7	13.4	13.4	
	동해			12.8	12.7	
	평균	12.4	12.3	12.9	12.9	
영서	철원		10.5	10.1	10.2	1970년대에 비해 2000년대 0.7℃증가, 7.0% 증가
	춘천	10.7	10.9	11.1	11.4	
	원주	10.4	10.6	11.4	12.0	
	영월			10.7	11.0	
	인제	9.8	9.9	10.0	10.5	
	홍천	10.1	10.0	10.3	10.8	
	평균	10.3	10.4	10.6	11.0	



<그림 2-2-2> 강원도 영동·영서지방 평균기온 변화

2) 강수량의 변화

강원도의 강수량의 변화는 증가하는 경향을 보이고 있으며, 10년 평균치는 2000년대가 1970년대와 비교하여 상대적으로 증가하고 있다. 월별 강수량은 여름기간 동안 주로 집중되어 나타나고 있으며, 12월이 가장 적은 강수를 보이고 있다. 또한 지역별로 영서지방과 영동지방을 구분하여 비교한 결과 평균 강수량은 1990년대를 제외하고는 일반적으로 영동지방이 더 많은 강수를 보이고 있었다. 하지만, 영서지방의 경우 1970년대 대비 2000년대는(1970년대 평균 강수량 1008.4mm/year, 2000년대 평균 강수량 1398.9mm/year) 약 390.5mm/year 증가하여 38.7% 증가하는 경향이 있었으며, 영동지방의 경우 1970년대 대비 2000년대는(1970년대 평균 강수량 1316.6mm/year, 2000년대 평균 강수량 1460.9mm/year) 약 144.3mm/year 증가하여 11.0%의 증가 추세를 보여 영서지방의 강수율이 증가하고 있는 것으로 나타났다. 또한 우리나라 과거 30년(1971~2000년) 평균 강수량은 1302.1mm/year, 강원도의 과거 30년 동안의 평균 강수량은 1278.1mm/year로서 우리나라 평균 강수량보다 약 24mm/year정도 낮은 경향을 보이고 있다.

<표 2-2-6> 강원도 연도별 강수량 변화 현황

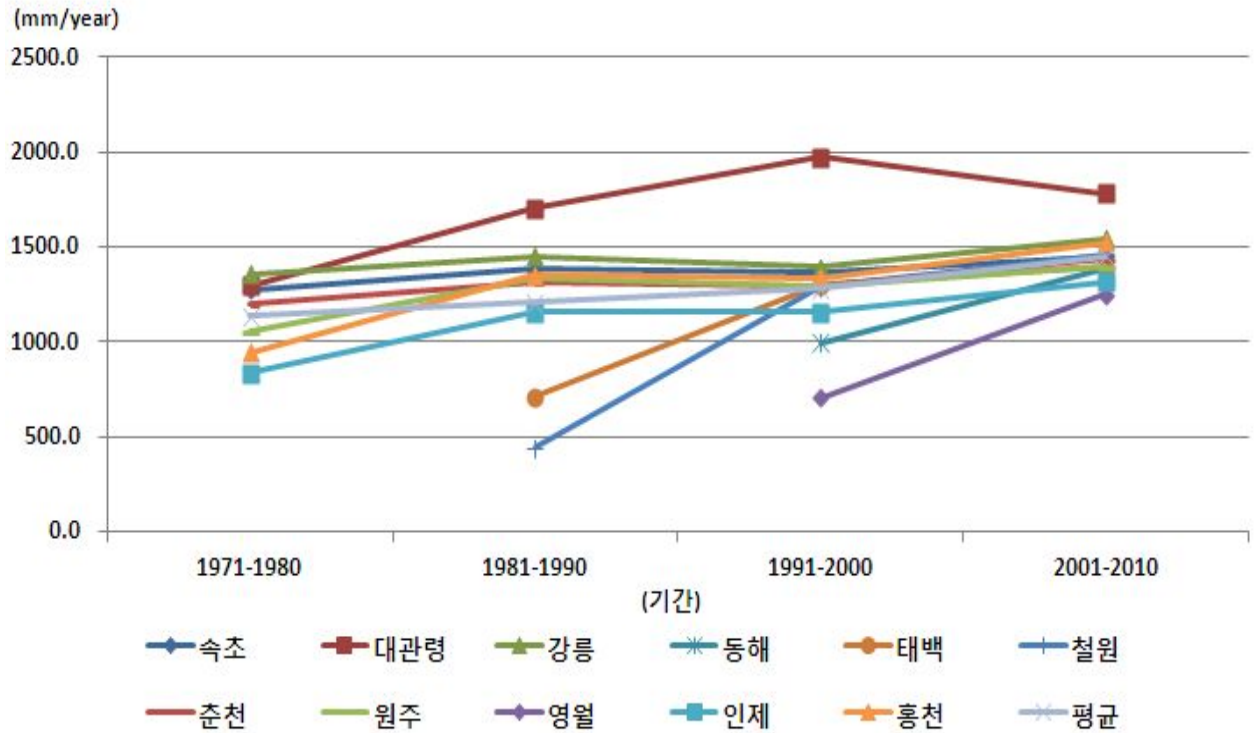
년도	기상대(mm)											평균
	속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
1970	1362.3		1387.4				1664.6					1471.4
1971	1239.2		1415.2				1256.3	55.0				991.4
1972	1339.3	1637.4	1509.6				1551.6	666.0		299.6	221.6	1032.2
1973	1136.3	1145.3	1004.5				984.8	956.4		719.0	955.5	986.0
1974	1144.0	1265.1	1220.3				1102.7	1161.1		982.0	1137.3	1144.6
1975	1474.1	1796.7	1714.4				1300.5	1313.2		1161.8	1223.0	1426.2
1976	1366.2	1535.1	1414.3				1071.9	1272.8		1008.1	1239.5	1272.6
1977	1112.0	1175.3	1112.1				936.9	1092.0		822.6	1091.0	1048.8
1978	1602.3	1605.2	1684.7				1347.8	1242.5		1301.0	1342.4	1446.6
1979	1313.1	1192.7	1189.5				1384.1	1376.2		1183.2	1121.0	1251.4
1980	1022.5	1626.2	1317.7				1037.5	1382.9		884.0	1150.6	1203.1
1981	1416.3	1529.6	1336.0				1630.8	1381.2		1510.9	1635.1	1491.4
1982	1100.0	1252.6	1055.3				927.6	899.6		999.7	1038.0	1039.0
1983	1196.5	1270.3	1232.9				1153.7	1182.0		911.6	1030.3	1139.6
1984	1741.7	1699.3	1365.8				1342.2	1463.3		1469.2	1493.2	1510.7
1985	1184.1	1744.7	1710.4		548.3		1191.5	1289.8		1092.0	1365.2	1265.8
1986	1378.6	1476.1	1292.4		1025.8		1021.6	1180.8		942.5	1058.3	1172.0
1987	1290.9	1626.7	1397.2		1299.5		1513.2	1662.6		1255.6	1356.8	1425.3
1988	927.9	1968.1	1336.1		1000.2	970.5	1064.1	966.9		666.9	864.2	1085.0
1989	1580.1	2193.9	1864.0		1499.0	1276.2	1219.2	1274.3		1048.2	1305.1	1473.3
1990	2011.7	2316.2	1911.1		1778.9	2192.8	2069.2	2068.0		1689.9	2375.0	2045.9
1991	1008.7	2461.5	1482.6		1326.2	994.6	1298.0	1303.5		751.7	1323.0	1327.8
1992	1556.4	2187.9	1489.2	806.6	1101.8	1120.0	1101.5	1185.4		1128.7	1325.8	1300.3
1993	1405.3	2353.6	1555.1	1424.3	1600.0	1099.7	1161.0	1262.5		1070.7	1296.6	1422.9
1994	1109.2	1444.1	1146.7	900.6	1058.8	1140.3	930.9	1126.3		759.9	1032.4	1064.9
1995	1097.5	1337.8	962.2	754.8	1095.2	1534.4	1593.1	1317.5	1107.5	1402.3	1598.0	1254.6
1996	1249.6	1439.1	1282.7	936.1	986.7	1374.6	1185.7	1053.1	903.3	927.0	1056.8	1126.8
1997	1402.5	1760.5	1273.9	961.3	1360.2	1202.8	1175.7	1437.8	1241.6	1420.5	1235.2	1315.6
1998	1797.7	2998.3	1845.7	1448.5	1606.5	1652.8	1707.6	1450.8	1408.0	1451.1	1698.3	1733.2
1999	1722.0	2199.2	1825.5	1590.3	1666.4	1679.6	1586.9	1614.9	1360.6	1537.1	1624.8	1673.4
2000	1345.2	1559.4	1109.2	1175.4	1209.4	1125.2	1154.9	1228.6	1060.8	1101.6	1184.3	1204.9
2001	1164.2	1551.7	1117.6	1092.5	849.9	1277.6	1108.0	775.7	792.3	860.5	1135.9	1066.0
2002	1550.3	2697.6	2066.2	1632.8	1780.3	1289.3	1177.7	1481.7	1406.5	1243.2	1365.5	1608.3
2003	1899.0	2686.5	2095.4	1793.4	1753.0	1717.0	1865.8	1745.5	1449.7	1706.9	1975.2	1880.7
2004	1587.3	1815.5	1604.3	1427.2	1368.2	1249.6	1404.0	1425.3	1339.5	1350.2	1557.0	1466.2
2005	1349.2	1881.1	1653.4	1432.8	1226.3	1323.2	1334.2	1571.0	1252.1	1168.3	1797.8	1453.6
2006	1609.2	2112.9	1852.7	1967.1	1796.8	1298.0	1659.4	1560.5	1304.2	1739.5	2140.8	1731.0
2007	1264.7	1401.1	1441.6	1514.5	1498.8	1507.9	1374.9	1568.2	1714.9	1215.6	1308.0	1437.3
2008	1415.0	1128.6	1342.7	978.5	1418.0	1504.9	1439.4	1011.1	876.6	1135.7	1140.4	1217.4
2009	1420.1	1331.7	1183.0	940.9	1140.0	1599.1	1446.9	1359.3	1027.0	1403.7	1540.1	1308.3
2010	1283.6	1217.2	1098.8	1048.6	1120.3	1867.5	1581.8	1462.2	1341.2	1354.1	1305.5	1334.6
평균	1370.1	1733.9	1436.6	1254.0	1312.1	1391.2	1318.5	1270.7	1224.1	1145.5	1324.2	

<표 2-2-7> 강원도 월별, 계절별 강수량 변화

구분		기상대(mm/month)											평균
		속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
월별	1	48.3	54.1	58.4	21.9	22.2	11.3	19.8	20.3	8.1	15.1	18.5	27.1
	2	51.2	46.9	53.5	15.5	25.1	14.5	24.5	23.8	9.7	18.7	23.5	27.9
	3	56.1	68.7	68.2	25.1	35.9	22.0	38.9	46.1	19.0	33.3	39.3	41.1
	4	66.3	87.4	73.0	25.7	45.6	35.1	67.2	71.7	26.8	62.0	69.6	57.3
	5	85.2	104.9	81.2	33.3	54.6	55.8	96.3	84.2	33.3	84.8	91.1	73.2
	6	114.6	160.5	114.7	47.9	85.3	75.6	127.0	131.7	54.8	111.5	130.3	104.9
	7	230.9	295.9	225.5	102.3	170.0	219.5	345.4	315.0	111.3	262.3	338.1	237.8
	8	281.8	344.9	289.8	109.0	166.4	185.2	310.6	265.1	111.1	262.5	277.2	236.7
	9	210.2	240.1	219.0	108.3	128.0	81.3	152.4	146.1	57.3	127.2	146.3	146.9
	10	83.7	102.5	104.2	38.6	37.6	24.5	43.0	45.1	15.3	35.1	42.9	52.0
	11	71.5	71.0	76.4	29.3	27.8	25.4	40.8	37.8	12.2	32.7	34.3	41.8
	12	37.9	33.3	38.5	10.3	13.6	11.6	21.2	23.2	7.4	18.4	18.7	21.3
	평균	111.5	134.2	116.9	47.3	67.7	63.5	107.3	100.8	38.9	88.6	102.5	
계절별	봄	69.2	87.0	74.1	28.1	45.4	37.6	67.5	67.4	26.4	60.0	66.6	57.2
	여름	209.1	267.1	210.0	86.4	140.6	160.1	261.0	237.2	92.4	212.1	248.5	193.1
	가을	121.8	137.8	133.2	58.7	64.5	43.7	78.7	76.3	28.3	65.0	74.5	80.2
	겨울	45.8	44.8	50.1	15.9	20.3	12.5	21.8	22.5	8.4	17.4	20.2	25.4

<표 2-2-8> 강원도 10년별 강수량 변화

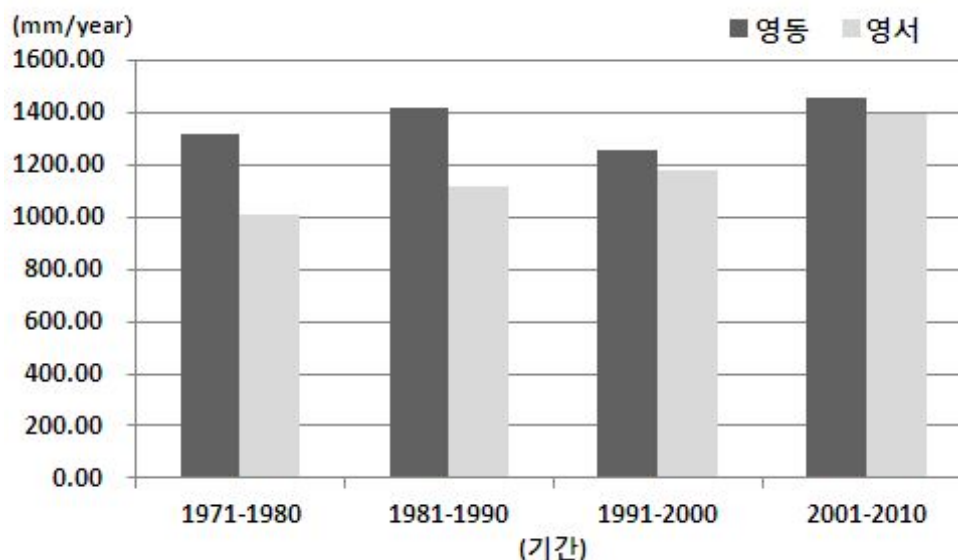
지역	10년 평균 강수량(mm/year)			
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010
속초	1274.9	1382.8	1369.4	1454.3
대관령	1297.9	1707.8	1974.1	1782.4
강릉	1358.2	1450.1	1397.3	1545.6
동해			999.8	1382.8
태백		715.2	1301.1	1395.2
철원		444.0	1292.4	1463.4
춘천	1197.4	1313.3	1289.5	1439.2
원주	1051.8	1336.9	1298.0	1396.1
영월			708.2	1250.4
인제	836.1	1158.7	1155.1	1317.8
홍천	948.2	1352.1	1337.5	1526.6
평균	1137.8	1206.7	1283.9	1450.3



<그림 2-2-3> 강원도 10년별 강수량 변화 추이

<표 2-2-9> 강원도 영동·영서지방 강수량 비교

구분	지역	10년 평균 강수량(mm/year)				비고
		1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
영동	속초	1274.9	1382.8	1369.4	1454.3	1970년대에 비해 2000년대 144.3mm/year증가, 11.0% 증가
	강릉	1358.2	1450.1	1397.3	1545.6	
	동해			999.8	1382.8	
	평균	1316.57	1416.5	1255.5	1460.89	
영서	철원		444.0	1292.4	1463.4	1970년대에 비해 2000년대 390.5mm/year증가, 38.7% 증가
	춘천	1197.4	1313.3	1289.5	1439.2	
	원주	1051.8	1336.9	1298.0	1396.1	
	영월			708.2	1250.4	
	인제	836.1	1158.7	1155.1	1317.8	
	홍천	948.2	1352.1	1337.5	1526.6	
	평균	1008.39	1121.0	1180.1	1398.91	



<그림 2-2-4> 강원도 영동·영서지방 강수량 변화

3) 평균풍속의 변화

강원도의 평균 풍속의 각 지역별 변화는 1907년대에 비교하여 증가하는 지역이 있지만 그 경향은 뚜렷하게 나타나지 않으며, 특히 평균 풍속이 낮은 지역은 홍천지역으로서 과거 30년 동안(1970~2000)의 평균이 다른 지역과 비교하여 가장 낮았으며, 가장 높은 지역은 대관령으로 나타났다. 10년 평균값은 2000년대는 1970년대와 비교했을 때 뚜렷한 경향은 보이지 않으며, 속초지역은 1970년대에 비해 2000년대에 0.9m/s 감소로 가장 높은 차이의 감소를 보였으며 대관령은 1.0m/s 증가로 가장 높은 차이를 보였다. 월별 평균 풍속은 여름기간 동안이 낮게 나타나고 있으며, 지역별로는 영서지방과 영동지방을 구분하여 비교한 결과 평균 풍속은 영동지방이(2000년대 기준 영서 1.5m/s, 영동 2.7m/s) 더 높았다. 영서지방의 경우 1970년대 대비 2000년대 평균 풍속은 증가나 감소의 경향이 보이지 않고 있으며, 영동지방의 경우 1970년대 대비 2000년대는(1970년대 평균 풍속 3.1m/s, 2000년대 평균 풍속 2.7m/s) 약간 감소하는 경향이 있다. 또한 우리나라 과거 30년(1971~2000년) 평균 풍속은 2.1m/s, 강원도의 과거 30년 동안의 평균풍속은 2.0m/s로서 우리나라 평균풍속과 유사한 경향을 보이고 있다.

<표 2-2-10> 강원도 연도별 평균풍속 변화 현황

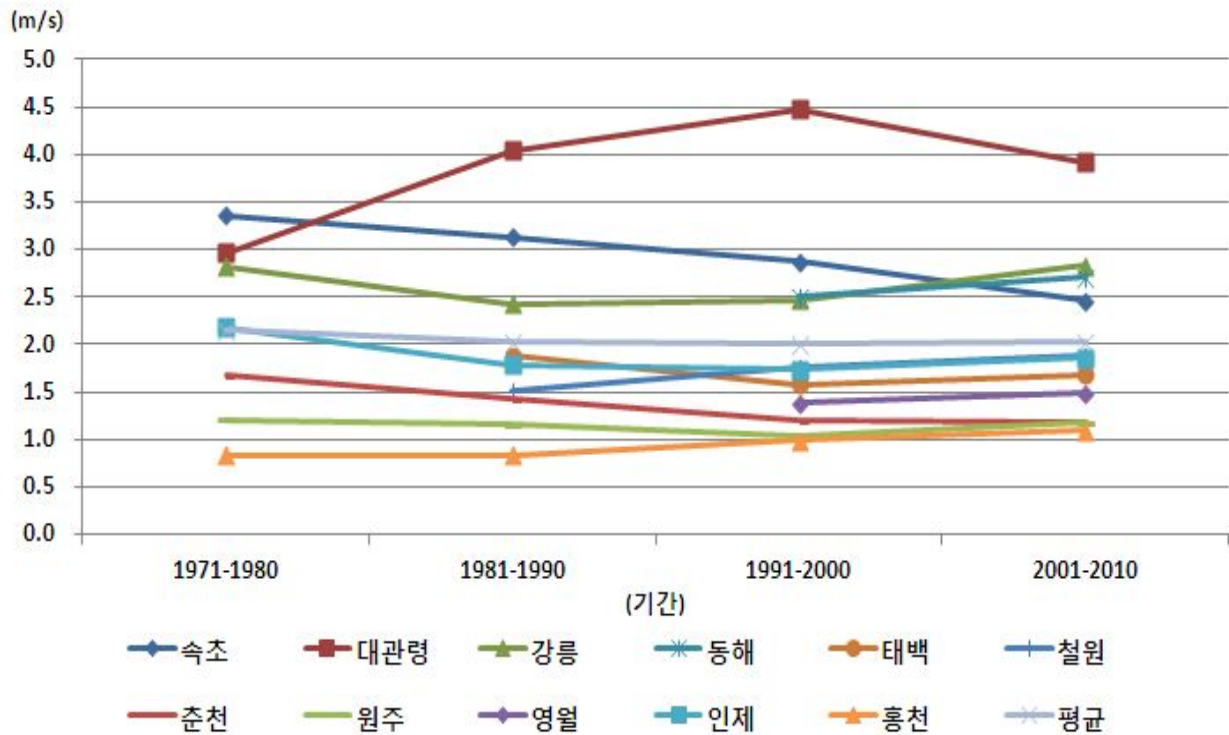
년도	기상대(m/s)											평균
	속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
1970	3.4		3.0				1.6					2.7
1971	3.6	2.8	3.2				1.4	1.2				2.4
1972	3.3	3.0	2.9				2.0	1.3				2.5
1973	3.5	2.9	3.0				2.0	1.2		2.4	0.9	2.3
1974	3.3	2.7	2.8				1.8	1.0		2.3	0.9	2.1
1975	3.1	2.4	2.6				1.7	0.8		2.1	0.7	1.9
1976	3.4	2.7	2.9				1.9	1.3		2.3	0.9	2.2
1977	3.2	2.6	2.7				1.7	1.3		2.1	0.9	2.1
1978	3.3	3.1	2.8				1.3	1.3		2.0	0.8	2.1
1979	3.4	3.6	2.6				1.5	1.3		2.1	0.8	2.2
1980	3.4	3.6	2.7				1.5	1.3		2.2	0.9	2.2
1981	3.3	3.5	2.6				1.4	1.2		2.0	0.8	2.1
1982	3.1	3.3	2.4				1.4	1.2		1.8	0.8	2.0
1983	3.3	3.5	2.6				1.5	1.2		1.9	0.8	2.1
1984	3.0	3.1	2.3				1.3	1.2		1.7	0.8	1.9
1985	3.0	3.5	2.4		1.1		1.3	1.3		1.9	0.7	1.9
1986	3.0	4.1	2.3		1.3		1.3	1.3		1.8	0.6	2.0
1987	3.2	5.3	2.5		2.4		1.5	1.2		1.9	0.7	2.3
1988	3.4	4.9	2.6		2.2	1.2	1.6	1.0		1.8	0.9	2.2
1989	2.9	4.5	2.3		1.8	1.3	1.5	1.0		1.3	1.2	2.0
1990	3.0	4.8	2.3		1.9	2.0	1.5	0.9		1.7	1.2	2.1
1991	3.0	4.6	2.3		1.8	2.1	1.3	0.9		1.7	1.0	2.1
1992	2.9	4.6	2.3	2.4	1.7	1.9	1.2	1.1		1.8	1.0	2.1
1993	3.0	4.4	2.3	2.4	1.6	1.7	1.2	1.2		2.0	1.1	2.1
1994	2.8	4.6	2.3	2.6	1.3	1.8	1.1	1.2		1.7	1.0	2.0
1995	2.9	4.9	2.4	2.8	1.6	1.9	1.1	1.1	1.5	1.6	0.9	2.0
1996	2.8	4.2	2.2	2.1	1.1	1.8	1.2	1.0	1.5	1.6	1.1	1.9
1997	2.8	4.6	2.2	2.5	1.7	1.7	1.3	1.0	1.5	1.7	1.0	2.0
1998	2.9	4.2	2.9	2.3	1.6	1.8	1.3	0.8	1.4	1.7	0.9	2.0
1999	3.0	4.4	3.1	2.4	1.7	1.6	1.4	1.0	1.4	1.7	0.9	2.1
2000	2.7	4.3	2.8	2.9	1.5	1.3	1.0	1.1	1.1	1.7	1.2	2.0
2001	2.4	4.7	2.9	2.9	1.7	1.6	1.3	1.1	1.4	1.6	0.9	2.0
2002	2.3	4.6	2.8	2.9	1.7	1.8	1.3	0.9	1.6	1.8	1.2	2.1
2003	2.3	3.8	2.6	2.6	1.5	1.8	1.2	1.2	1.4	1.7	1.1	1.9
2004	2.6	4.3	3.0	2.5	1.6	2.0	1.3	1.3	1.6	1.9	1.0	2.1
2005	2.6	4.5	3.0	2.7	1.7	2.1	1.4	1.3	1.7	1.9	1.1	2.2
2006	2.5	3.6	2.8	2.8	1.7	2.0	1.3	1.2	1.6	2.0	1.0	2.0
2007	2.5	3.4	2.9	2.8	1.7	2.0	0.9	1.0	1.6	1.9	1.0	2.0
2008	2.4	3.3	3.0	2.6	1.7	1.8	1.0	1.2	1.5	1.9	1.2	2.0
2009	2.5	3.4	2.7	2.7	1.8	1.8	1.0	1.2	1.4	1.9	1.2	2.0
2010	2.4	3.6	2.5	2.5	1.8	1.8	1.0	1.2	1.4	1.9	1.2	1.9
평균	3.0	3.8	2.6	2.6	1.7	1.8	1.4	1.1	1.4	1.9	0.9	

<표 2-2-11> 강원도 월별, 계절별 평균풍속 변화

구분		기상대(m/s)											평균
		속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
월별	1	3.4	4.9	3.6	3.1	1.7	1.4	1.2	0.9	1.4	1.8	0.8	2.2
	2	3.3	4.5	3.2	3.0	1.7	1.6	1.5	0.9	1.5	2.0	1.0	2.2
	3	3.2	4.1	2.9	3.1	1.9	2.1	1.7	1.0	1.8	2.2	1.2	2.3
	4	3.5	4.4	2.9	3.0	2.1	2.3	1.8	1.1	1.9	2.5	1.3	2.5
	5	3.1	4.0	2.5	2.6	1.9	2.2	1.6	1.0	1.6	2.2	1.2	2.2
	6	2.5	3.0	1.9	2.1	1.5	1.9	1.4	1.1	1.4	1.8	1.0	1.8
	7	2.3	3.3	1.8	1.9	1.7	2.0	1.3	1.4	1.3	1.8	0.9	1.8
	8	2.3	2.8	1.8	1.9	1.5	1.8	1.2	1.6	1.3	1.7	0.8	1.7
	9	2.5	2.5	2.0	2.4	1.4	1.6	1.2	1.5	1.4	1.6	0.8	1.7
	10	2.8	3.3	2.6	2.6	1.5	1.4	1.1	1.2	1.2	1.5	0.8	1.8
	11	3.2	4.4	3.1	2.7	1.6	1.6	1.2	1.1	1.3	1.7	0.8	2.1
	12	3.4	5.0	3.6	3.0	1.7	1.4	1.2	1.0	1.3	1.8	0.8	2.2
	평균	3.0	3.9	2.6	2.6	1.7	1.8	1.4	1.1	1.4	1.9	0.9	
계절별	봄	3.3	4.2	2.8	2.9	2.0	2.2	1.7	1.0	1.8	2.3	1.2	2.3
	여름	2.4	3.0	1.8	2.0	1.6	1.9	1.3	1.4	1.3	1.8	0.9	1.8
	가을	2.8	3.4	2.6	2.6	1.5	1.5	1.2	1.2	1.3	1.6	0.8	1.9
	겨울	3.4	4.8	3.5	3.0	1.7	1.5	1.3	0.9	1.4	1.9	0.9	2.2

<표 2-2-12> 강원도 10년별 평균풍속 변화

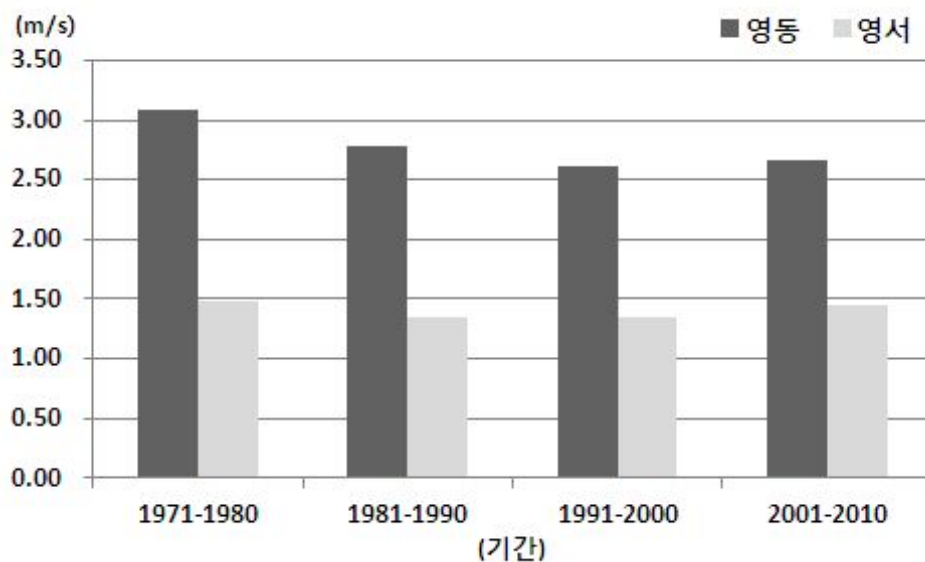
지역	10년 평균 풍속(m/s)				비고
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
속초	3.4	3.1	2.9	2.5	-0.9
대관령	3.0	4.0	4.5	3.9	1.0
강릉	2.8	2.4	2.5	2.8	0.0
동해			2.5	2.7	0.2
태백		1.9	1.6	1.7	-0.2
철원		1.5	1.8	1.9	0.4
춘천	1.7	1.4	1.2	1.2	-0.5
원주	1.2	1.2	1.0	1.2	0.0
영월			1.4	1.5	0.1
인제	2.2	1.8	1.7	1.9	-0.3
홍천	0.8	0.8	1.0	1.1	0.3
평균	2.1	2.0	2.0	2.0	-0.1



<그림 2-2-5> 강원도 10년별 평균풍속 변화 추이

<표 2-2-13> 강원도 영동·영서지방 평균풍속 비교

구분	지역	10년 평균 풍속(m/s)			
		1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010
영동	속초	3.4	3.1	2.9	2.5
	강릉	2.8	2.4	2.5	2.8
	동해			2.5	2.7
	평균	3.1	2.8	2.6	2.7
영서	철원		1.5	1.8	1.9
	춘천	1.7	1.4	1.2	1.2
	원주	1.2	1.2	1.0	1.2
	영월			1.4	1.5
	인제	2.2	1.8	1.7	1.9
	홍천	0.8	0.8	1.0	1.1
	평균	1.5	1.3	1.4	1.5



<그림 2-2-6> 강원도 영동·영서지방 평균풍속 변화

4) 평균 상대습도의 변화

강원도의 평균 상대습도의 변화는 대체적으로 1970년대와 비교하여 2000년대는 감소 경향을 보이고 있으며, 특히 태백지방이 가장 뚜렷한 감소(약 8.3% 감소) 현상이 나타나고 있다. 월별 평균 상대습도는 여름기간 동안이 가장 높게 나타나고 있으며, 지역별로 영서지방과 영동지방을 구분하여 비교한 결과 평균 상대습도는 대체적 영서지방이 높은 경향을 보이고 있다. 영서지방의 경우 1970년대 대비 2000년대는(1970년대 평균 상대습도 72.3%, 2000년대 평균 상대습도 67.6%) 약 6.4%의 감소를 보이고 있으며, 영동지방의 경우 1970년대 대비 2000년대는(1970년대 평균 상대습도 65.5%, 2000년대 평균 상대습도 62.4%) 약 6.1%의 감소 경향이 나타났다. 우리나라 과거 30년(1971~2000년) 평균 상대습도는 71%이고, 강원도의 과거 30년 동안의 평균 상대습도는 70%로서 우리나라 평균 상대습도의 경향과 유사한 경향을 띠고 있었다.

<표 2-2-14> 강원도 연도별 상대습도 변화 현황

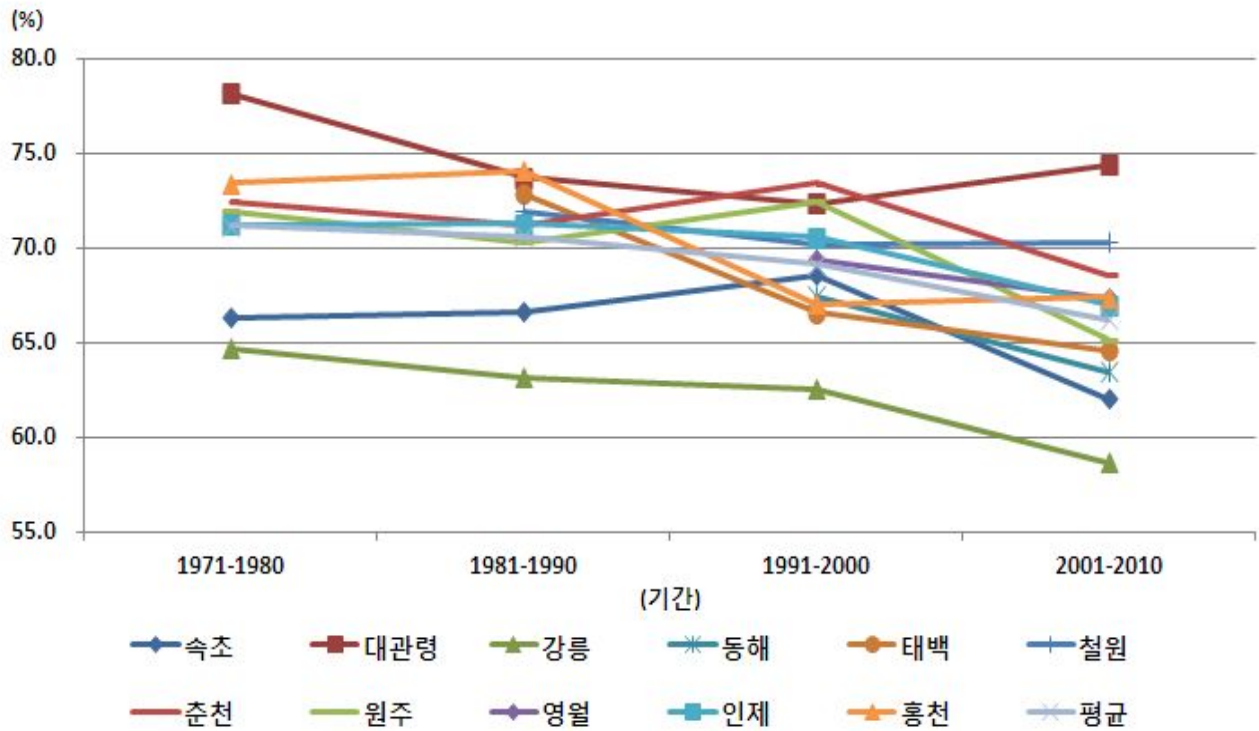
년도	기상대(%)											평균
	속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
1970	65.2		65.8				73.3					68.1
1971	64.5		63.4				75.2					67.7
1972	68.5	80.2	65.0				74.7					72.1
1973	67.4	81.8	62.9				70.3	74.2		72.7	72.5	71.7
1974	67.5	79.9	64.2				68.0	72.1		75.3	71.2	71.2
1975	70.2	80.7	68.7				70.4	73.1		75.2	75.6	73.4
1976	65.6	75.4	65.1				70.9	68.3		70.8	73.0	69.9
1977	66.1	76.8	67.0				71.9	70.5		68.9	72.5	70.5
1978	64.3	76.1	65.1				76.6	71.0		69.4	74.2	71.0
1979	64.1	76.6	63.6				74.7	73.1		69.6	74.8	70.9
1980	64.8	76.2	61.6				71.7	73.5		68.3	73.7	70.0
1981	65.7	74.3	61.1				73.1	72.2		69.3	74.4	70.0
1982	67.5	75.6	63.3				72.3	66.1		69.0	72.5	69.5
1983	66.6	71.8	62.8				73.3	68.4		70.0	73.5	69.5
1984	67.9	72.7	63.5				70.9	70.0		68.3	71.7	69.3
1985	63.8	74.5	61.8		71.1		69.9	71.8		69.3	73.5	69.5
1986	64.4	72.9	62.6		71.5		69.7	73.5		75.5	74.0	70.5
1987	64.7	71.4	61.3		71.6		67.1	70.7		71.4	74.5	69.1
1988	60.8	71.7	62.3		72.2	67.0	67.3	67.8		71.7	72.4	68.1
1989	73.1	73.8	67.4		74.7	71.8	71.9	71.0		72.9	75.4	72.4
1990	71.8	78.8	65.6		74.9	77.0	76.9	71.8		75.6	79.0	74.6
1991	70.1	74.3	62.1		71.9	72.1	69.8	71.1		67.4	74.5	70.4
1992	75.1	73.9	63.4	75.1	70.4	73.5	73.1	69.5		71.9	76.9	72.3
1993	73.4	74.4	67.9	72.1	69.0	72.3	73.3	74.7		77.1	75.5	73.0
1994	69.2	71.1	63.5	67.3	66.4	70.1	72.1	74.5		75.8	69.6	70.0
1995	66.3	67.4	61.0	65.9	66.3	66.6	72.4	72.9	68.7	75.2	67.8	68.2
1996	68.5	70.0	62.8	67.8	64.3	65.3	76.2	74.8	69.2	74.3	65.0	68.9
1997	68.1	72.4	62.2	65.6	62.5	68.5	76.5	72.1	68.0	66.0	57.9	67.2
1998	68.6	76.6	65.4	68.5	67.9	71.1	76.9	74.6	72.1	68.7	61.1	70.1
1999	63.9	72.4	58.5	64.5	64.5	70.7	75.4	74.0	68.6	64.4	61.0	67.1
2000	62.5	71.2	59.0	62.5	62.6	71.2	68.6	66.4	69.8	64.9	60.9	65.4
2001	59.1	74.1	56.1	59.6	61.2	69.8	66.6	63.1	67.7	63.9	63.7	64.1
2002	61.3	74.0	57.4	62.1	63.0	71.8	66.6	64.1	66.2	65.1	64.6	65.1
2003	67.7	79.9	64.0	66.8	69.2	74.4	70.9	68.5	72.2	65.8	67.9	69.8
2004	59.7	72.3	54.5	59.6	63.5	68.7	66.7	65.6	66.8	68.3	69.6	65.0
2005	59.2	73.3	55.1	63.0	63.0	65.6	64.2	65.2	64.2	66.6	67.0	64.2
2006	64.1	76.2	59.1	67.5	65.1	68.3	68.0	66.0	66.3	67.8	68.5	67.0
2007	63.3	75.1	61.0	65.9	66.5	72.3	73.7	67.7	67.2	68.5	69.6	68.3
2008	63.0	74.1	58.2	63.3	66.6	70.4	70.2	63.9	68.0	69.4	69.0	66.9
2009	61.0	72.5	59.5	62.6	63.4	70.1	69.1	63.2	67.4	67.4	66.9	65.7
2010	62.3	72.8	61.5	64.0	64.1	71.8	70.0	64.3	67.6	67.2	67.4	66.6
평균	65.9	74.6	62.3	65.5	67.2	70.5	71.5	69.9	68.1	70.0	70.3	

<표 2-2-15> 강원도 월별, 계절별 상대습도 변화

구분		기상대(%)											평균
		속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
월별	1	51.4	68.9	50.6	49.5	61.3	68.9	69.8	67.4	63.9	67.4	70.0	62.6
	2	55.4	68.7	53.5	51.9	60.6	64.9	65.9	64.7	60.5	64.5	66.6	61.6
	3	60.7	69.6	57.5	57.1	61.8	62.6	63.5	62.4	58.7	62.6	63.1	61.8
	4	61.8	63.9	55.6	58.9	55.3	58.9	60.1	59.6	55.0	58.3	59.3	58.8
	5	68.2	68.3	60.7	69.2	61.3	65.5	65.7	64.1	63.8	64.9	64.3	65.1
	6	78.9	79.4	72.0	78.2	71.8	72.1	72.0	70.9	70.5	72.2	70.2	73.5
	7	82.7	86.2	77.4	82.3	78.7	80.7	79.7	78.6	79.8	79.4	78.0	80.3
	8	82.3	87.2	78.7	82.8	79.8	79.9	80.0	78.3	79.3	79.4	78.1	80.5
	9	77.2	85.1	74.8	79.0	78.9	76.8	78.6	76.4	76.9	77.8	76.8	78.0
	10	65.5	76.7	63.2	67.5	70.4	72.9	75.8	73.9	73.1	73.3	73.7	71.5
	11	56.3	71.6	54.8	56.8	64.1	71.1	73.6	71.5	68.4	70.1	71.7	66.4
	12	49.7	69.0	48.7	47.1	60.5	70.6	72.4	70.2	66.8	69.1	71.8	63.3
	평균	65.8	74.5	62.3	65.0	67.0	70.4	71.4	69.8	68.1	69.9	70.3	
계절별	봄	63.6	67.3	58.0	61.9	59.5	62.4	63.1	62.1	59.2	62.0	62.3	61.9
	여름	81.3	84.3	76.1	81.1	76.8	77.6	77.3	76.0	76.6	77.0	75.5	78.2
	가을	66.3	77.8	64.3	67.8	71.1	73.6	76.0	73.9	72.8	73.7	74.1	71.9
	겨울	52.0	68.9	50.9	49.4	60.8	68.2	69.5	67.5	63.8	67.1	69.6	62.5

<표 2-2-16> 강원도 10년별 평균 상대습도 변화

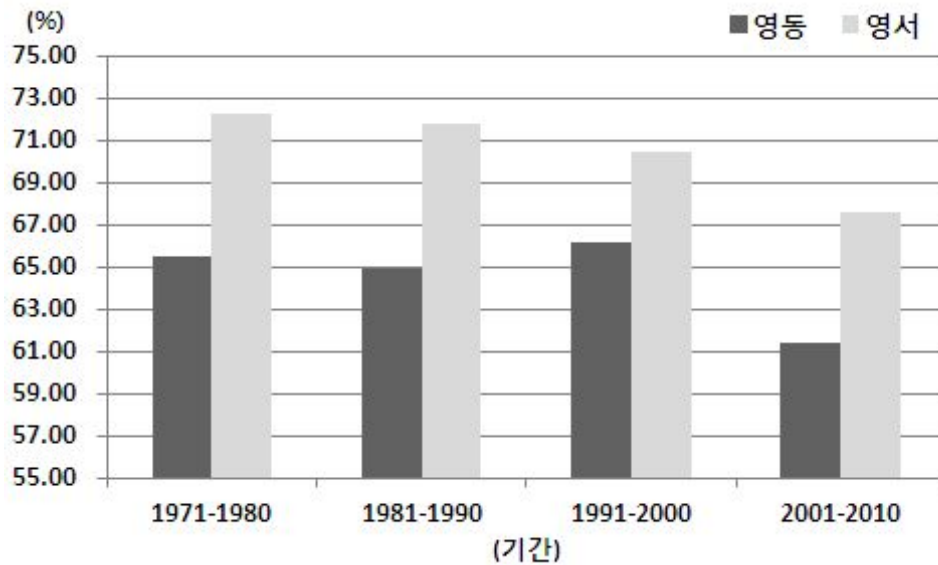
지역	10년 평균 상대습도(%)				비고
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
속초	66.3	66.6	68.6	62.1	-4.2
대관령	78.2	73.7	72.4	74.4	-3.8
강릉	64.7	63.2	62.6	58.6	-6.0
동해			67.4	63.4	-4.0
태백		72.9	66.6	64.5	-8.3
철원		71.9	70.2	70.3	-1.6
춘천	72.4	71.2	73.4	68.6	-3.9
원주	72.0	70.3	72.5	65.1	-6.8
영월			69.4	67.3	-2.1
인제	71.3	71.3	70.6	67.0	-4.3
홍천	73.4	74.1	67.0	67.4	-6.0
평균	71.2	70.6	69.1	66.3	-4.9



<그림 2-2-7> 강원도 10년별 상대습도 변화 추이

<표 2-2-17> 강원도 영동·영서지방 상대습도 비교

구분	지역	10년 평균 상대습도(%)				비고
		1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
영동	속초	66.3	66.6	68.6	62.1	1970년대에 비해 2000년대 6.1%감소
	강릉	64.7	63.2	62.6	58.6	
	동해			67.4	63.4	
	평균	65.5	64.9	66.2	61.4	
영서	철원		71.9	70.2	70.3	1970년대에 비해 2000년대 6.4%감소
	춘천	72.4	71.2	73.4	68.6	
	원주	72.0	70.3	72.5	65.1	
	영월			69.4	67.3	
	인제	71.3	71.3	70.6	67.0	
	홍천	73.4	74.1	67.0	67.4	
	평균	72.3	71.8	70.5	67.6	



<그림 2-2-8> 강원도 영동·영서지방 상대습도 변화

5) 일조시간의 변화

강원도의 일조시간의 변화를 지역별로 살펴본 결과, 원주지역이 가장 길었다. 2000년대와 1970년대 비교하여 2000년대는 전체적으로 감소 경향을 보이고 있으며, 또한 지역별로 영서지방과 영동지방을 구분하여 비교한 결과 1970년대를 제외하고는 뚜렷한 경향을 보이고 있지 않지만 1990년대부터 영동지방이 영서지방과 비교하여 약간 긴 일조시간을 보이고 있다. 하지만 일조시간의 감소율은 영동 지역은 3.9% 감소한 것에 비해, 영서 지역은 21.7% 감소한 것으로 보여 일조시간 감소율에서는 차이를 보이고 있다.

<표 2-2-18> 강원도 연도별 일조시간 변화 현황

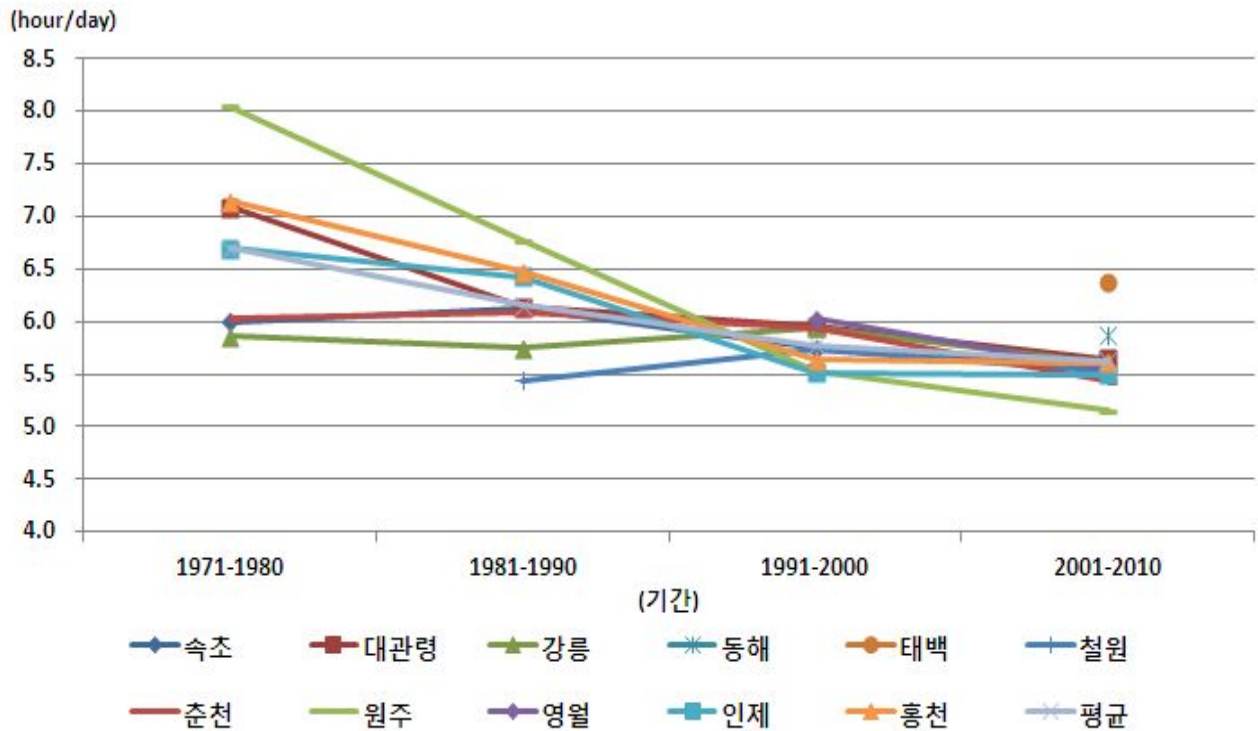
년도	기상대(hour/day)											평균
	속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
1970	6.1		5.7				5.9					5.9
1971	6.2		6.4				5.8					6.1
1972	6.4	7.6	5.8				5.6					6.4
1973	6.0	7.9	6.4				6.2	8.8		6.7	7.5	7.1
1974	5.6	7.6	6.0				6.1	7.9		6.7	7.2	6.7
1975	5.7	7.1	5.5				5.5	7.8		6.6	7.2	6.5
1976	6.2	7.5	5.7				5.9	7.8		6.7	7.1	6.7
1977	6.2	7.5	6.1				6.3	8.0		6.8	7.2	6.9
1978	6.2	6.7	6.0				6.2	7.8		6.6	7.0	6.6
1979	5.7	6.1	5.5				6.3	8.1		6.6	7.0	6.5
1980	5.8	5.9	5.3				6.3	8.0		6.8	6.8	6.4
1981	6.0	6.5	6.1				6.0	7.9		6.8	7.0	6.6
1982	6.7	6.6	6.1				6.4	8.2		7.1	7.2	6.9
1983	6.2	6.4	5.8				6.3	7.8		6.5	6.9	6.6
1984	6.4	6.4	5.8				6.6	8.0		6.7	6.8	6.7
1985	6.2	6.0	5.5		4.3		5.9	7.1		6.3	6.2	5.9
1986	6.1	6.1	5.7		5.5		6.3	5.8		6.4	6.4	6.0
1987	6.6	6.6	6.2		5.5		6.3	6.3		6.4	6.0	6.2
1988	6.1	6.1	5.8		5.4	6.0	6.4	6.3		6.7	6.6	6.2
1989	5.7	5.3	5.2		4.7	5.7	5.8	5.6		6.2	6.2	5.6
1990	5.4	5.5	5.4		4.8	4.7	4.8	4.9		5.0	5.3	5.1
1991	6.0	6.2	5.8		5.3	5.8	6.5	5.9		6.6	6.1	6.0
1992	5.4	5.8	5.7		5.1	5.1	5.7	5.1		6.1	5.2	5.5
1993	5.6	5.7	5.5		5.4	5.5	5.7	5.6		5.3	5.7	5.6
1994	6.2	6.4	6.4		6.1	5.7	6.2	6.0		5.4	5.8	6.0
1995	6.2	6.2	6.2		5.7	5.6	5.8	5.5	6.1	5.4	5.6	5.8
1996	5.3	5.9	5.9		5.9	5.7	5.7	5.6	6.4	5.3	5.6	5.7
1997	5.7	6.1	6.6		6.3	6.3	6.3	5.7	6.3	5.4	6.0	6.1
1998	5.3	5.3	5.6		5.3	6.0	5.7	4.8	5.5	5.0	5.3	5.4
1999	5.8	6.1	6.3		6.0	6.1	6.3	5.9	6.2	5.4	5.6	6.0
2000	5.9	6.0	5.5		6.1	5.6	5.5	5.1	5.6	5.4	5.4	5.6
2001	5.6	6.0	5.7		8.0	6.0	5.8	5.5	6.1	6.9	7.8	6.3
2002	5.6	5.9	5.8	6.1	7.1	5.6	5.5	5.2	5.7	5.9	5.5	5.8
2003	4.9	5.0	4.9	5.1	6.8	5.2	5.1	4.7	4.9	5.7	5.0	5.2
2004	6.2	6.2	6.3	6.5	7.5	5.9	5.7	5.6	5.9	6.2	5.8	6.2
2005	6.1	6.2	6.3	6.5	7.1	5.8	5.8	5.6	6.0	6.1	5.8	6.1
2006	4.8	5.1	5.2	5.5	5.7	5.2	5.2	5.0	5.4	5.4	5.4	5.3
2007	5.2	5.2	5.1	5.4	5.1	5.3	5.0	4.8	5.1	4.5	5.1	5.1
2008	6.1	5.7	5.8	5.9	5.7	5.8	5.6	5.2	5.5	4.9	5.4	5.6
2009	6.0	5.7	5.6	6.0	5.5	5.7	5.7	5.2	5.6	4.9	5.5	5.6
2010	5.7	5.5	5.3	5.8	5.3	4.9	5.1	4.7	5.1	4.3	4.8	5.1
평균	5.9	6.2	5.8	5.9	5.8	5.6	5.9	6.3	5.7	6.0	6.2	

<표 2-2-19> 강원도 월별, 계절별 일조시간 변화

구분		기상대(hour/day)											평균
		속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
월별	1	5.9	6.4	5.9	5.8	5.6	5.2	5.3	5.6	5.8	5.3	5.4	5.6
	2	6.1	6.7	6.1	6.4	6.2	5.9	6.1	6.2	6.1	5.8	6.2	6.2
	3	6.2	6.7	6.0	6.3	6.3	5.8	6.5	6.6	6.2	6.4	6.6	6.3
	4	7.1	7.5	6.8	7.0	7.3	6.5	7.1	7.5	6.9	7.1	7.3	7.1
	5	7.1	7.7	6.9	6.7	7.4	6.7	7.4	7.7	6.9	7.5	7.6	7.2
	6	5.5	6.4	5.5	5.7	6.5	5.9	6.7	7.1	6.2	7.1	7.1	6.3
	7	4.5	4.9	4.6	4.7	4.5	4.1	4.9	5.6	4.3	5.5	5.6	4.8
	8	4.9	4.7	4.8	4.9	4.7	5.3	5.5	6.1	4.8	5.8	6.0	5.2
	9	5.5	5.2	5.2	5.4	4.9	6.0	5.8	6.3	5.1	6.0	6.1	5.6
	10	6.1	6.3	6.0	6.1	6.0	6.2	5.7	6.4	5.7	5.8	6.1	6.0
	11	5.7	5.8	5.7	5.7	5.5	4.9	4.7	5.3	5.1	4.7	5.0	5.3
	12	5.9	6.1	5.9	6.0	5.5	4.8	4.8	5.2	5.6	4.8	5.0	5.4
	평균	5.9	6.2	5.8	5.9	5.9	5.6	5.9	6.3	5.7	6.0	6.2	
계절별	봄	6.8	7.3	6.6	6.6	7.0	6.3	7.0	7.3	6.7	7.0	7.2	6.9
	여름	5.0	5.3	5.0	5.1	5.2	5.1	5.7	6.2	5.1	6.2	6.2	5.5
	가을	5.8	5.8	5.6	5.7	5.5	5.7	5.4	6.0	5.3	5.5	5.7	5.6
	겨울	6.0	6.4	6.0	6.0	5.7	5.3	5.4	5.6	5.8	5.3	5.5	5.7

<표 2-2-20> 강원도 10년별 평균 일조시간 변화

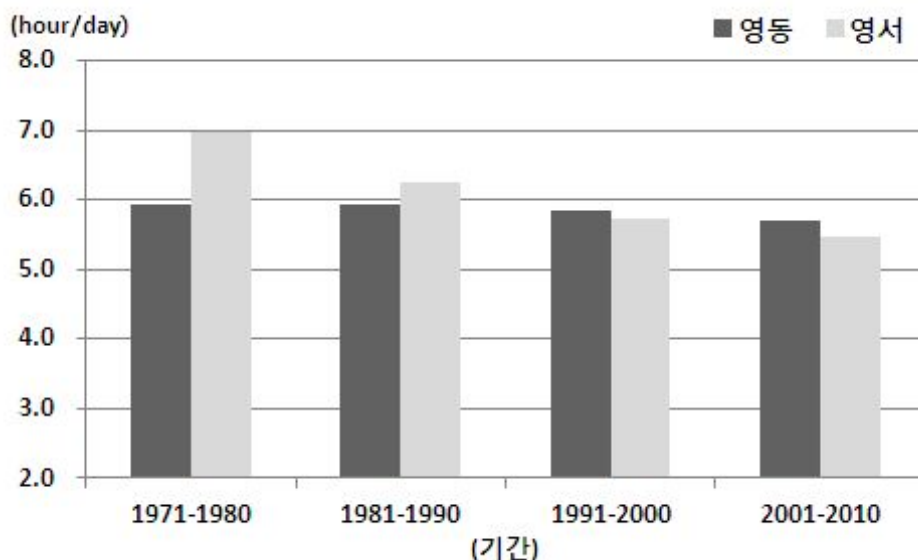
지역	10년 평균 일조시간(hour/day)				비고
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
속초	6.0	6.1	5.8	5.6	-0.4
대관령	7.1	6.1	6.0	5.6	-1.4
강릉	5.9	5.7	5.9	5.6	-0.2
동해			5.8	5.9	0.0
태백		5.1	5.7	6.4	1.2
철원		5.4	5.7	5.5	0.1
춘천	6.0	6.1	5.9	5.4	-0.6
원주	8.0	6.8	5.5	5.2	-2.9
영월			6.0	5.5	-0.5
인제	6.7	6.4	5.5	5.5	-1.2
홍천	7.1	6.5	5.6	5.6	-1.5
평균	6.7	6.2	5.8	5.6	-1.1



<그림 2-2-9> 강원도 10년별 일조시간 변화 추이

<표 2-2-21> 강원도 영동·영서지방 일조시간 비교

구분	지역	10년 평균 일조시간(hour/day)				비고
		1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
영동	속초	6.0	6.1	5.8	5.6	1970년대에 비해 2000년대 0.23hour/day 감소, 3.9% 감소
	강릉	5.9	5.7	5.9	5.6	
	동해			5.8	5.9	
	평균	5.9	5.9	5.8	5.7	
영서	철원		5.4	5.7	5.5	1970년대에 비해 2000년대 0.23hour/day 감소, 21.7% 감소
	춘천	6.0	6.1	5.9	5.4	
	원주	8.0	6.8	5.5	5.2	
	영월			6.0	5.5	
	인제	6.7	6.4	5.5	5.5	
	홍천	7.1	6.5	5.6	5.6	
	평균	7.0	6.2	5.7	5.5	



<그림 2-2-10> 강원도 영동·영서지방 일조시간 변화

6) 최고기온의 변화

지난 과거 강원도의 평균 최고기온은 강릉, 홍천, 영월 순으로 높게 나타났으며, 가장 낮은 지역은 대관령지역으로 나타났다. 10년 평균값을 비교해 보면 1970년대에 비해 2000년대에 대체적으로 과거에 비하여 온도가 상승하였으며, 특히 속초와 원주가 각각 1.1℃와 1.2℃증가로 가장 높은 증가를 보였다. 지역별로 영서지방과 영동지방을 구분하여 비교한 결과 평균 최고 온도는 영서지방이 상대적으로 높았다. 월별 평균온도는 대체적으로 여름기간 동안이 가장 높게 나타났다. 영서지방의 경우 1970년대 대비 2000년대는(1970년대 평균최고 온도 16.8℃, 2000년대 평균 온도 17.2℃) 약 0.4℃ 증가하였으며, 영동지방의 경우 1970년대 대비 2000년대는(1970년대 평균온도 16.4℃, 2000년대 평균 온도 17.1℃) 약 0.7℃ 증가하였고, 증가율 또한 영동 지방이 4.4%로 영서지방보다 높았다. 또한 우리나라 과거 30년(1971~2000년) 평균 최고 온도는 17.8℃이며, 강원도의 과거 30년 동안의 평균최고온도는 16.2℃로서 우리나라 평균온도보다 약 1.6℃ 정도 낮은 경향을 보이고 있다.

<표 2-2-22> 강원도 연도별 최고기온 변화 현황

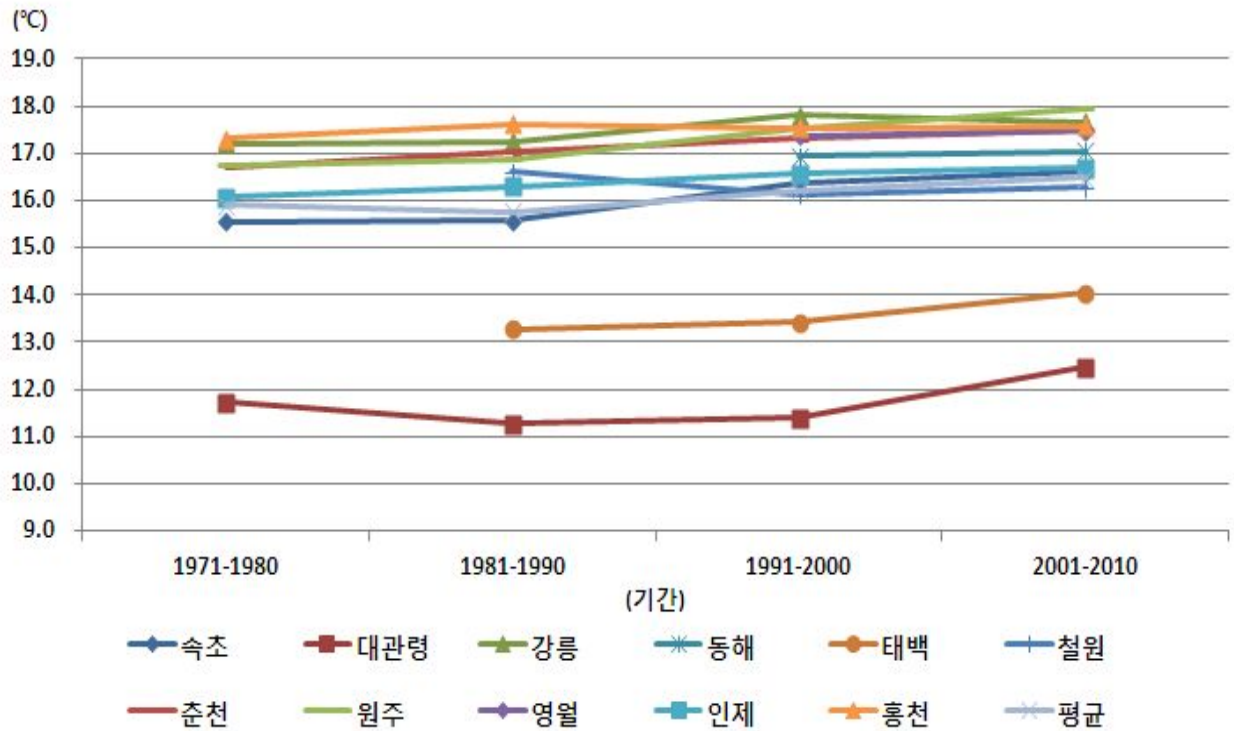
년도	기상대(℃)											평균
	속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
1970	14.7		16.6				16.2					15.8
1971	15.3		16.8				16.3					16.1
1972	15.2	11.7	17.2				16.3					15.1
1973	15.6	11.8	17.4				17.0	16.5		16.2	17.3	16.0
1974	14.5	11.1	16.1				16.1	15.8		15.3	16.6	15.0
1975	15.5	11.7	16.9				17.3	17.3		16.4	17.7	16.1
1976	15.4	11.2	16.8				16.1	16.5		15.5	16.6	15.4
1977	15.5	12.5	17.3				17.3	17.3		16.8	17.8	16.4
1978	16.6	12.5	18.4				17.3	17.6		16.6	17.9	16.7
1979	16.8	12.3	18.3				17.3	17.3		16.6	18.0	16.7
1980	15.4	10.7	16.8				16.1	15.6		15.1	16.5	15.2
1981	15.3	11.6	16.8				16.5	16.0		15.7	17.1	15.6
1982	16.2	12.3	17.8				17.8	17.5		17.1	18.5	16.7
1983	15.6	11.6	17.3				17.2	17.2		16.4	18.1	16.2
1984	14.7	11.0	16.4				16.8	16.6		16.1	17.8	15.6
1985	15.4	11.4	17.1		14.0		16.6	16.4		16.0	17.7	15.6
1986	14.3	10.7	16.2		12.8		16.5	16.0		15.6	17.2	14.9
1987	16.0	11.3	17.8		13.7		17.1	16.9		16.4	17.8	15.9
1988	16.2	10.4	17.3		12.6	16.8	17.1	17.0		16.3	17.6	15.7
1989	15.9	11.0	17.8		13.3	17.2	17.7	17.7		16.9	17.5	16.1
1990	16.2	11.5	17.9		13.7	15.8	17.0	17.5		16.5	17.0	15.9
1991	15.9	11.0	17.6		13.0	16.1	17.0	17.3		16.8	17.3	15.8
1992	16.7	10.8	17.6	19.5	13.0	15.8	16.8	17.2		15.9	16.7	16.0
1993	15.6	10.4	16.4	15.3	13.1	15.7	16.8	16.8		15.8	16.6	15.2
1994	16.9	12.8	18.7	17.5	13.7	16.7	18.1	18.5		17.3	18.3	16.9
1995	16.4	11.1	17.9	16.9	12.5	15.5	16.7	17.1	16.7	15.9	16.9	15.8
1996	15.8	10.8	17.0	15.9	12.8	15.5	16.7	17.3	16.8	15.9	17.2	15.6
1997	17.0	11.4	18.0	16.8	13.4	16.2	17.5	17.7	17.5	16.2	18.4	16.4
1998	16.7	11.7	18.3	17.3	14.3	17.1	18.3	18.3	18.1	17.4	18.8	16.9
1999	16.8	11.8	18.1	17.2	14.3	16.5	17.9	17.9	17.9	17.4	17.7	16.7
2000	16.1	11.9	18.5	16.9	14.2	16.3	17.4	17.4	17.2	17.1	17.4	16.4
2001	16.4	12.8	18.3	17.0	14.2	16.6	17.9	17.8	17.3	17.3	17.7	16.7
2002	16.3	12.7	17.4	16.3	13.9	16.2	17.7	17.5	16.6	16.6	17.0	16.2
2003	15.7	11.8	16.6	15.9	13.5	15.6	17.3	17.6	16.6	16.3	17.0	15.8
2004	17.6	13.3	18.4	18.1	14.7	16.4	18.2	19.0	18.1	17.2	17.9	17.2
2005	16.2	11.9	17.3	16.5	13.4	15.5	17.2	17.5	17.1	16.3	17.1	16.0
2006	16.1	12.1	17.4	16.7	13.8	16.5	17.5	18.1	17.8	16.8	17.8	16.4
2007	17.2	12.7	18.0	17.7	14.0	16.8	17.6	18.2	17.7	16.9	17.9	16.8
2008	17.1	12.4	18.1	17.7	14.1	16.8	17.4	18.1	18.0	16.7	18.0	16.8
2009	17.0	12.7	17.7	17.6	14.3	16.6	17.6	18.2	18.2	16.9	18.1	16.8
2010	16.5	12.3	17.4	17.0	14.3	15.8	16.6	17.5	17.5	16.0	17.3	16.2
평균	16.0	11.7	17.5	17.0	13.6	16.3	17.1	17.3	17.4	16.4	17.5	

<표 2-2-23> 강원도 월별,계절별 최고기온 변화

구분		기상대(℃)											평균
		속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
월별	1	3.7	-2.3	4.9	5.2	0.0	0.7	1.4	1.6	2.2	1.1	1.7	1.8
	2	5.2	-0.4	6.3	7.1	2.2	4.2	4.7	4.7	5.5	4.0	4.9	4.4
	3	9.3	4.4	10.6	10.8	6.6	9.8	10.8	10.8	11.1	9.9	11.2	9.6
	4	15.7	12.6	17.7	16.6	14.3	17.5	18.8	18.8	18.7	17.8	19.0	17.0
	5	20.3	17.8	22.4	20.5	19.4	22.5	23.8	23.8	23.9	22.9	24.1	21.9
	6	22.6	20.8	24.9	23.1	22.6	26.2	27.5	27.4	27.5	26.5	27.9	25.2
	7	25.9	23.1	27.8	26.5	24.5	27.7	29.1	29.3	28.9	28.1	29.6	27.3
	8	26.8	23.1	28.2	27.1	24.9	28.7	29.5	29.9	29.5	28.6	30.1	27.9
	9	23.4	18.9	24.4	23.7	20.5	24.8	25.3	25.6	25.5	24.4	25.8	23.9
	10	19.2	14.3	20.2	19.6	15.9	18.9	19.5	19.7	19.9	18.9	19.9	18.7
	11	12.6	7.0	13.6	13.6	9.0	10.4	10.9	11.4	11.6	10.6	11.3	11.1
	12	6.8	0.5	7.8	7.9	2.8	3.1	3.6	4.1	4.4	3.6	4.0	4.4
	평균	16.0	11.7	17.4	16.8	13.6	16.2	17.1	17.3	17.4	16.4	17.5	
계절별	봄	15.1	11.6	16.9	16.0	13.4	16.6	17.8	17.8	17.9	16.8	18.1	16.2
	여름	25.1	22.4	27.0	25.6	24.0	27.6	28.7	28.9	28.6	27.7	29.2	26.8
	가을	18.4	13.4	19.4	19.0	15.1	18.1	18.5	18.9	19.0	18.0	19.0	17.9
	겨울	5.2	-0.8	6.3	6.8	1.7	2.6	3.2	3.4	4.0	2.9	3.5	3.5

<표 2-2-24> 강원도 10년별 최고기온 변화

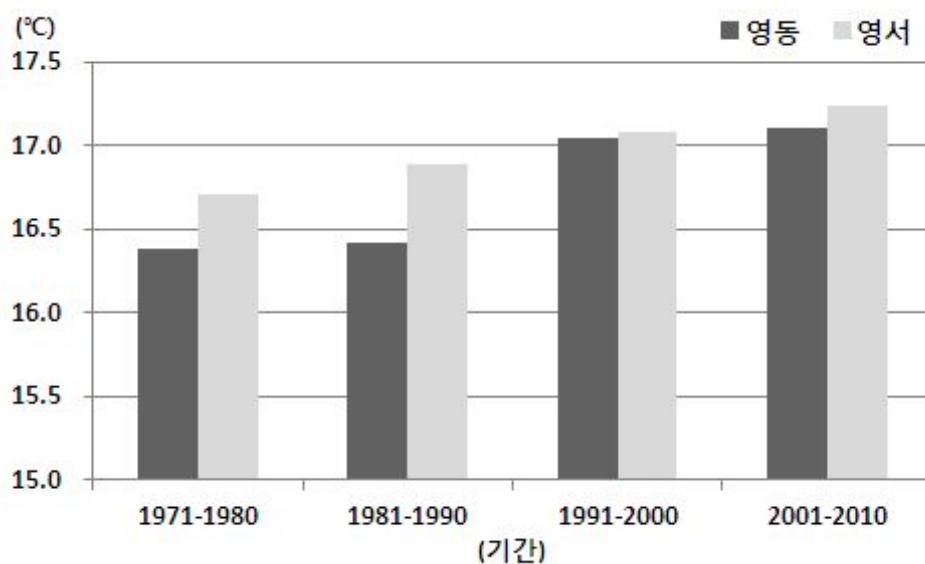
지역	10년 평균 최고기온(℃)				비교
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
속초	15.6	15.6	16.4	16.6	1.1
대관령	11.7	11.3	11.4	12.5	0.7
강릉	17.2	17.2	17.8	17.7	0.4
동해			16.9	17.0	0.1
태백		13.3	13.4	14.0	0.8
철원		16.6	16.1	16.3	-0.3
춘천	16.7	17.0	17.3	17.5	0.8
원주	16.7	16.9	17.5	18.0	1.2
영월			17.4	17.5	0.1
인제	16.1	16.3	16.6	16.7	0.6
홍천	17.3	17.6	17.5	17.6	0.3
평균	15.9	15.8	16.2	16.5	0.6



<그림 2-2-11> 강원도 10년별 최고기온 변화 추이

<표 2-2-25> 강원도 영동·영서지방 최고기온 비교

구분	지역	10년 평균 최고기온(°C)				비고
		1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
영동	속초	15.6	15.6	16.4	16.6	1970년대에 비해 2000년대 0.7℃ 증가, 4.4% 증가
	강릉	17.2	17.2	17.8	17.7	
	동해			16.9	17.0	
	평균	16.4	16.4	17.0	17.1	
영서	철원		16.6	16.1	16.3	1970년대에 비해 2000년대 0.5℃ 증가, 3.2% 증가
	춘천	16.7	17.0	17.3	17.5	
	원주	16.7	16.9	17.5	18.0	
	영월			17.4	17.5	
	인제	16.1	16.3	16.6	16.7	
	홍천	17.3	17.6	17.5	17.6	
	평균	16.7	16.9	17.1	17.2	



<그림 2-2-12> 강원도 영동·영서지방 최고기온 변화

7) 최저기온의 변화

강원도의 최저기온 변화를 지역별 계절별로 구분하였을 때, 최저기온이 가장 높은 지역은 강릉과 동해를 비롯한 영동지방이었으며, 가장 낮은 지역은 대관령으로 나타났다. 월별로 비교하여 보면, 여름기간 동안의 7월과 8월이 가장 높았으며, 겨울기간 동안의 2월과 3월이 가장 낮게 나타났다. 대관령과 원주지역의 최저기온은 1970년대에 비해 2000년대에 각각 1.2℃, 2.0℃ 높아지는 경향을 보였다. 또한 전체 지역에 해당하는 최저기온이, 1970대와 비교하여 2000년대는 상대적으로 증가하는 경향을 보이고 있다. 영동지방과 영서지방을 비교한 결과 영동지방이 0.3℃, 영서지방이 0.8℃ 증가하여 영서지방이 상대적으로 높은 경향을 나타내고 있었으며, 영서지방 변화의 폭 또한 영동지방은 3.6%, 영서지방은 16.3%으로 영서지방의 변화폭이 큰 경향을 보이고 있었다.

<표 2-2-26> 강원도 연도별 최저기온 변화 현황

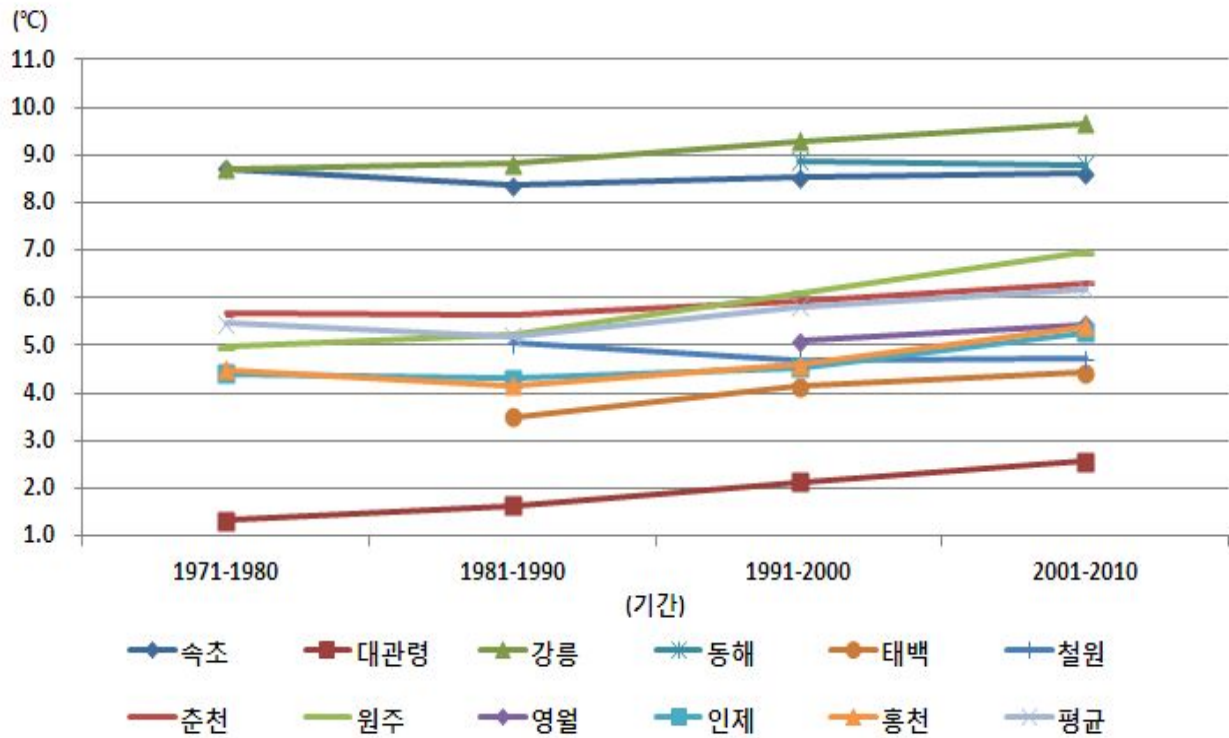
년도	기상대(℃)											평균
	속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
1970	8.7		8.2				5.0					7.3
1971	8.9		8.6				5.2					7.6
1972	8.8	1.1	8.7				5.8					6.1
1973	8.7	1.7	9.0				6.2	5.3		4.9	5.1	5.8
1974	7.5	0.4	7.9				4.9	4.0		3.2	3.6	4.5
1975	8.7	1.8	9.0				6.4	5.9		5.0	5.3	6.0
1976	8.4	0.9	8.3				5.3	4.9		4.2	4.1	5.2
1977	8.7	1.3	8.7				5.9	4.9		4.4	4.6	5.5
1978	9.5	2.0	9.4				6.2	5.6		5.1	5.1	6.1
1979	9.7	2.0	9.4				6.3	5.6		5.2	5.0	6.2
1980	8.0	0.8	8.0				4.5	3.8		3.2	3.2	4.5
1981	7.3	0.7	7.9				4.5	3.7		3.1	3.2	4.3
1982	8.6	1.5	9.0				5.6	4.7		3.9	4.2	5.4
1983	8.3	1.4	8.7				5.9	5.1		4.4	4.5	5.5
1984	7.8	0.9	8.1				5.1	4.0		3.6	3.4	4.7
1985	8.6	1.8	8.9		4.8		5.8	5.0		4.4	4.2	5.4
1986	7.3	0.9	7.7		2.7		5.2	4.9		3.7	3.6	4.5
1987	8.9	2.0	9.2		3.0		5.8	5.7		4.7	4.3	5.4
1988	8.8	1.7	8.9		2.8	4.0	5.2	5.2		4.2	3.8	5.0
1989	8.8	2.6	9.6		4.0	5.4	6.5	6.7		5.3	4.8	6.0
1990	9.1	2.9	10.0		4.4	5.7	6.9	7.0		5.9	5.5	6.4
1991	8.1	1.9	9.1		3.4	4.3	5.7	5.7		4.5	3.7	5.1
1992	8.6	1.9	9.3	12.0	4.5	4.6	6.3	6.2		4.8	4.3	6.2
1993	8.1	1.1	8.4	8.0	5.0	4.4	5.9	5.7		3.7	3.7	5.4
1994	9.0	2.7	9.9	9.4	4.9	5.3	6.5	6.8		4.7	5.2	6.5
1995	8.1	1.6	8.8	8.3	3.8	4.0	5.0	5.3	4.2	3.6	3.8	5.1
1996	7.5	1.5	8.4	7.5	4.0	4.0	5.2	5.5	4.6	3.7	4.1	5.1
1997	8.7	2.1	9.3	8.4	3.2	4.4	5.6	5.8	4.7	3.5	4.8	5.5
1998	9.6	3.5	10.2	9.7	4.7	6.3	7.3	7.5	6.5	6.0	6.4	7.0
1999	9.3	2.8	10.0	9.1	3.8	5.1	6.0	6.6	5.4	5.5	4.8	6.2
2000	8.2	2.3	9.4	8.6	4.2	4.6	5.8	6.0	5.1	5.3	5.1	5.9
2001	8.3	2.9	9.4	8.6	4.3	4.0	5.5	6.2	4.6	5.0	4.4	5.7
2002	8.1	3.0	9.3	7.9	4.2	4.6	6.3	6.6	4.8	5.3	4.7	5.9
2003	8.0	2.3	9.2	8.2	4.2	4.9	6.5	6.7	5.1	5.2	5.4	6.0
2004	9.2	3.1	10.2	9.3	4.8	4.8	6.6	7.2	5.3	5.4	5.4	6.5
2005	8.1	1.9	9.2	8.2	4.0	3.8	5.8	6.4	4.8	4.7	4.9	5.6
2006	8.3	2.4	9.5	8.7	4.5	5.1	6.7	7.3	5.8	5.7	6.0	6.4
2007	9.3	3.1	10.3	9.6	5.1	5.5	7.0	7.7	6.4	6.0	6.2	6.9
2008	9.2	2.1	10.5	9.4	4.2	4.8	6.2	7.1	5.7	4.9	5.6	6.3
2009	9.0	2.4	9.7	9.5	4.5	4.9	6.2	7.1	5.8	5.4	5.7	6.4
2010	8.6	2.4	9.2	8.6	4.3	4.8	6.2	7.3	6.0	5.3	5.8	6.2
평균	8.6	1.9	9.1	8.9	4.1	4.7	5.9	5.9	5.3	4.6	4.7	

<표 2-2-27> 강원도 월별,계절별 최저기온 변화

구분		기상대(℃)											평균
		속초	대관령	강릉	동해	태백	철원	춘천	원주	영월	인제	홍천	
월별	1	-3.9	-12.5	-3.2	-3.2	-9.6	-11.4	-9.8	-9.6	-9.6	-10.9	-11.4	-8.6
	2	-2.4	-10.6	-1.9	-1.5	-7.7	-8.4	-7.0	-6.8	-7.4	-8.2	-8.5	-6.4
	3	1.4	-5.3	1.7	2.0	-2.9	-2.6	-1.5	-1.4	-1.9	-2.4	-2.7	-1.4
	4	7.1	1.0	7.7	7.5	3.2	3.3	4.4	4.7	4.0	3.5	3.2	4.5
	5	11.9	6.2	12.9	11.9	8.3	10.3	10.6	10.7	9.7	9.1	9.3	10.1
	6	16.1	11.1	16.9	16.1	12.9	15.9	16.5	16.4	15.2	14.5	15.3	15.2
	7	20.2	16.1	21.0	20.3	17.6	20.0	20.8	20.8	19.8	19.2	20.0	19.6
	8	20.9	16.0	21.4	20.7	17.6	19.9	20.6	20.7	20.1	19.2	19.9	19.7
	9	16.4	9.8	16.5	15.9	11.8	13.5	14.6	14.4	14.5	13.4	13.9	14.1
	10	10.8	3.1	11.0	10.5	5.1	5.3	6.9	6.6	6.8	5.8	5.8	7.1
	11	4.5	-3.1	5.1	4.5	-1.1	-1.4	0.0	-0.3	-0.9	-1.0	-1.5	0.4
	12	-1.2	-9.4	-0.5	-0.9	-6.8	-8.1	-6.5	-6.7	-7.2	-7.3	-8.1	-5.7
	평균	8.5	1.9	9.0	8.7	4.0	4.7	5.8	5.8	5.2	4.6	4.6	
계절별	봄	6.8	0.6	7.4	7.2	2.8	3.7	4.5	4.7	3.9	3.4	3.3	4.4
	여름	19.1	14.4	19.8	19.0	16.1	18.6	19.3	19.3	18.4	17.7	18.5	18.2
	가을	10.6	3.3	10.9	10.3	5.3	5.8	7.2	6.9	6.8	6.1	6.1	7.2
	겨울	-2.5	-10.8	-1.9	-1.8	-8.0	-9.3	-7.8	-7.7	-8.1	-8.8	-9.3	-6.9

<표 2-2-28> 강원도 10년별 최저기온 변화

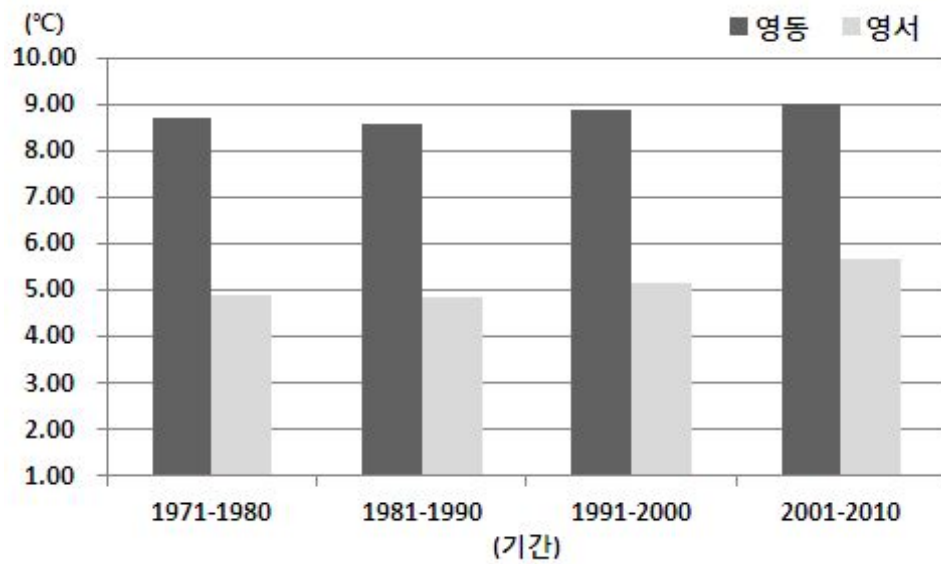
지역	10년 평균 최저기온(℃)				비고
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
속초	8.7	8.4	8.5	8.6	-0.1
대관령	1.3	1.6	2.1	2.6	1.2
강릉	8.7	8.8	9.3	9.7	0.9
동해			8.9	8.8	-0.1
태백		3.5	4.2	4.4	0.9
철원		5.0	4.7	4.7	-0.3
춘천	5.7	5.7	5.9	6.3	0.6
원주	5.0	5.2	6.1	7.0	2.0
영월			5.1	5.4	0.4
인제	4.4	4.3	4.5	5.3	0.9
홍천	4.5	4.2	4.6	5.4	0.9
평균	5.5	5.2	5.8	6.2	0.7



<그림 2-2-13> 강원도 10년별 최저기온 변화 추이

<표 2-2-29> 강원도 영동·영서지방 최저기온 비교

구분	지역	10년 평균 최저기온(°C)				비고
		1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	
영동	속초	8.7	8.4	8.5	8.6	1970년대에 비해 2000년대 0.3°C 증가, 3.6% 증가
	강릉	8.7	8.8	9.3	9.7	
	동해			8.9	8.8	
	평균	8.71	8.6	8.9	9.02	
영서	철원		5.0	4.7	4.7	1970년대에 비해 2000년대 0.8°C 증가, 16.3% 증가
	춘천	5.7	5.7	5.9	6.3	
	원주	5.0	5.2	6.1	7.0	
	영월			5.1	5.4	
	인제	4.4	4.3	4.5	5.3	
	홍천	4.5	4.2	4.6	5.4	
	평균	4.89	4.9	5.2	5.68	



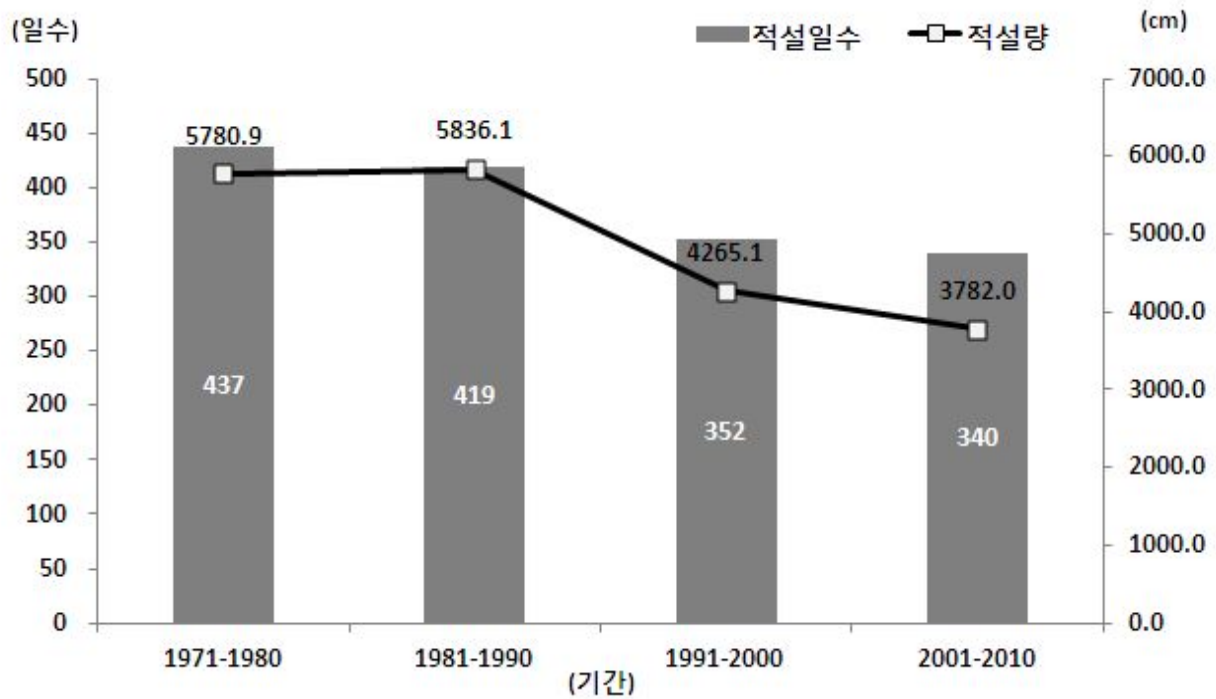
<그림 2-2-14> 강원도 영동·영서지방 최저기온 변화

8) 적설량의 변화

데이터가 누락된 태백지역을 제외한 강원도의 적설일수와 적설량의 변화는 1970년대와 비교하여 적일수와 적설량은 감소의 추세를 보이고 있다. 적설량이 가장 많은 지역은 대관령 지역이었다. 영동과 영서로 구분한 결과는 대체적으로 영동지방이 영서지방에 비교하여 적설량이 많았으며, 적설일수도 영동지역이 상대적으로 많았다.

<표 2-2-30> 강원도 10년별 적설량 변화

지역	10년 누적 적설일수 및 적설량							
	1971-1980		1981-1990		1991-2000		2001-2010	
	일수	적설량(cm)	일수	적설량(cm)	일수	적설량(cm)	일수	적설량(cm)
속초	368	5178.2	330	4175.3	253	2751.2	288	2812.3
대관령	980	25976.9	1067	30507.1	1086	30034.6	904	24348.9
강릉	398	4467.7	287	3256.6	248	2769.2	209	1422.8
동해					141	1326.5	158	1554.2
태백								
철원			96	432.1	366	1280.6	366	1575.4
춘천	388	1474.6	384	2263.9	299	824.2	332	1471.1
원주	315	1434.9	383	2176.8	248	577.4	285	828.3
영월					164	427.7	298	1255.3
인제	306	829.5	444	1972.9	411	1729.6	306	1443.1
홍천	301	1104.8	362	1904.4	306	929.8	253	1109.0
지역 평균	437	5780.9	419	5836.1	352	4265	340	3782.0



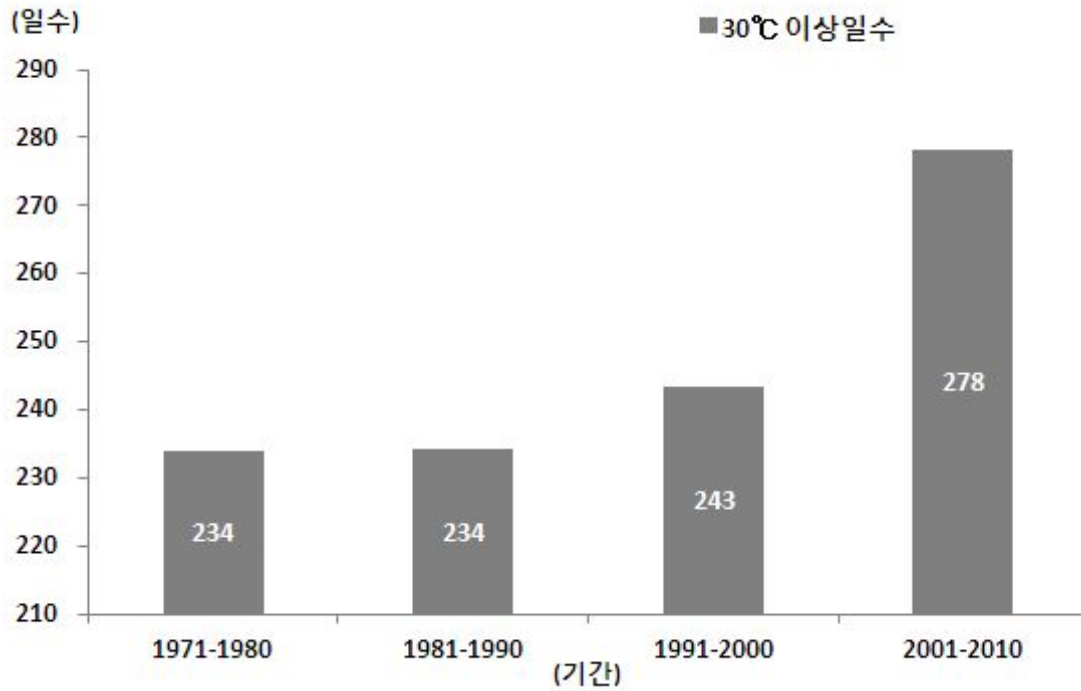
<그림 2-2-15> 강원도 10년별 적설일수·적설량 변화 추이

9) 고온일

강원도 지방의 30℃이상의 고온일수는 1970년대와 비교하여 2000년대에는 증가하는 추세를 보이고 있어 강원도는 전반적으로 기온이 올라가는 경향을 보이고 있다. 고온일수가 가장 많은 지역은 원주와 춘천지역이며, 강릉 지역의 경우 평균온도가 가장 높은 지역이지만 고온일수가 다른 지역보다 낮은 경향을 띠고 있다. 이것은 대부분의 고온일수를 차지하는 여름기간 동안의 온도가 원주나 춘천지역과 비교하여 상대적으로 낮은 것을 의미한다.

<표 2-2-31> 강원도 10년별 고온일 변화

지역	10년 누적 고온일수							
	1971-1980		1981-1990		1991-2000		2001-2010	
	30℃ 이상일	35℃ 이상일	30℃ 이상일	35℃ 이상일	30℃ 이상일	35℃ 이상일	30℃ 이상일	35℃ 이상일
속초	143	1	120	4	164	5	178	9
대관령	13	0	6	0	10	0	22	0
강릉	308	26	278	30	310	50	308	25
동해					142	7	192	12
태백			20	0	30	0	65	0
철원			105	9	219	2	215	1
춘천	323	14	407	20	401	23	426	21
원주	294	10	368	11	420	23	467	18
영월					243	6	414	16
인제	211	7	300	16	288	6	299	7
홍천	345	25	504	48	449	44	473	24
평균	234	12	234	15	243	15	278	12



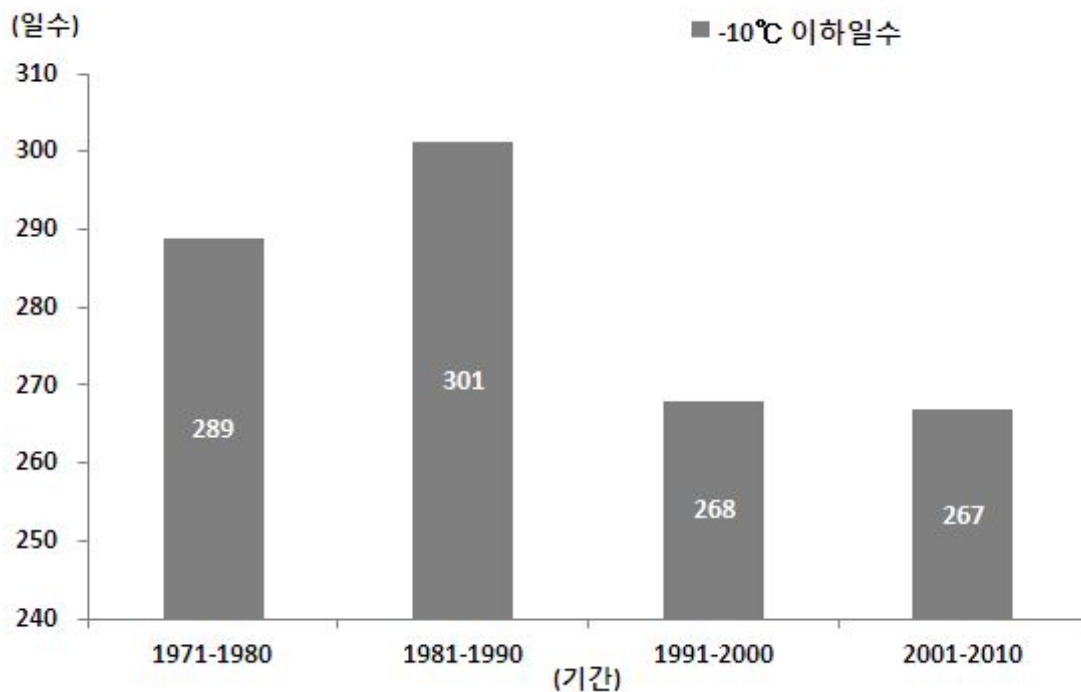
<그림 2-2-16> 강원도 10년별 30°C 이상 고온일 변화

10) 저온일

강원도의 -10°C 이하의 저온일을 비교하여 보면 가장 낮은 지역은 대관령지역이고 높은 지역은 속초, 강릉, 동해 지역이 포함된 영동지방으로 나타났다. 또한 저온일은 1970년대와 비교하여 1980년대를 제외하고는 점차적으로 낮아지는 경향을 보이고 있다. 전체적으로 고온일과 저온일을 비교하여 본 결과 영동지방이 여름철에 상대적으로 기온이 낮고 겨울철은 보다 기온이 높은 경향을 띠고 있는 것으로 분석 되었다.

<표 2-2-32> 강원도 10년별 저온일 변화

지역	10년 누적 저온일수							
	1971-1980		1981-1990		1991-2000		2001-2010	
	-10℃ 이하일	-15℃ 이하일	-10℃ 이하일	-15℃ 이하일	-10℃ 이하일	-15℃ 이하일	-10℃ 이하일	-15℃ 이하일
속초	52	0	47	1	22	0	33	1
대관령	581	255	619	275	538	171	537	201
강릉	49	1	39	2	10	0	20	1
동해					5	0	19	0
태백			224	43	345	42	322	53
철원			110	32	451	142	438	174
춘천	327	97	355	129	279	33	294	66
원주	314	114	386	161	269	30	218	30
영월					218	41	319	78
인제	335	102	442	177	398	93	360	100
홍천	364	134	489	212	413	114	376	118
평균	289	100	301	115	268	61	267	75



<그림 2-2-17> 강원도 10년별 -10℃이하 저온일 변화

11) 계절변화

○ 강원도 평균 사계절 변화 분석

강원도내 11개 기상대의 1970년부터 2010년까지의 일 평균온도, 일 최고온도, 일 최저온도를 이용하여 강원도의 사계절 변화를 분석하였다. 사계절의 분석은 최 등(대한지리학회지, 2006)의 분석 방법을 이용하여 분석하였으며, 그 방법은 일 최저기온, 일평균기온, 일 최고기온을 모두 합한 기온을 7일 이동 평균하여 반올림한 값(Summed Daily Temperature, SDTt)을 산출하여, 계절분석에 사용하였다.

(Summed Daily Temperature, SDTt)

$$= \frac{\sum_{n=i-3}^{i+3} (Min T_n + Mean T_n + Max T_n)}{7}$$

계절구분을 위하여 최 등(2006)이 분류한 계절구분에 따라서, 겨울/봄에 사용된 조건과 임계치는 마지막(처음)으로 7일 이동 평균하여 반올림한 일별합산 기온값(SDTt)이 15℃이하 일 때이며, 봄/여름(여름/가을)을 구분하기 위한 조건과 임계치로는 처음으로(마지막) 7일 이동 평균하여 반올림한 일별합산 기온값(SDTt)이 60℃ 이상으로 구분하여 계절을 구분하였다.

<표 2-2-33>은 1970년대(1970년부터 1979년까지)와 2000년대(2000년부터 2010년까지)의 강원도 전체 계절변화와 영동지방을 대표하는 강릉과 영서지방을 대표하는 춘천 기상대의 자료를 이용하여 강원도 계절변화 현상을 분석 하였다.

강원도 계절의 변화는 봄철의 경우 1970년대와 비교하여 2000년대는 약 10일정도 빠르게 시작하는 것으로 분석되었으며, 여름과 겨울철도 3일정도 빠르게 시작되었다. 가을철의 경우도 전체적으로 1970년대와 비교하여 7일 늦게 계절이 시작되었다. 강릉지역의 경우, 봄철의 시작이 약 6일정도 앞당겨져서 시작하고 있으며, 가을하고 겨울철 또한 1970년대와 비교하여 늦게 시작하고 있는 경향을 나타내고 있다. 춘천지역 또한 강릉 지역과 유사한 경향을 띠고 있었지만, 전체적으로 봄의 시작일이 강릉지역보다 느리게 시작하고 있었다. 계절의 기간은 강원도 전반에 걸쳐서 겨울철이 약 7일정도 짧아지는 것으로 분석되었고, 여름철의 경우는 약 10일 정도 증가하는 경향을 띠고 있다. 강릉 및 춘천지역도 겨울철이 각각 6일, 9일 정도 짧아 졌으며, 여름철은 강릉, 춘천 두 지역 모두 8일, 16일 정도 증가하는 기간을 보이고 있어 상대적으로 봄, 여름이 길어졌다.

<표 2-2-33> 강원도 강릉, 춘천지역의 계절변화 비교 분석

지역	계절	계절시작일			기간		
		1971-1980	2001-2010	비고	1971-1980	2001-2010	비고
강릉	봄	3월 13일	3월 7일	6일 빨라짐	81	84	3일 증가
	여름	6월 2일	5월 30일	3일 빨라짐	103	111	8일 증가
	가을	9월 13일	9월 18일	5일 늦춰짐	80	75	5일 감소
	겨울	12월 2일	12월 2일	변화 없음	101	95	6일 감소
춘천	봄	3월 22일	3월 12일	10일 빨라짐	72	74	2일 증가
	여름	6월 2일	5월 25일	9일 빨라짐	99	115	16일 증가
	가을	9월 9일	9월 17일	8일 늦춰짐	64	55	9일 감소
	겨울	11월 12일	11월 11일	1일 빨라짐	130	121	9일 감소
강원도	봄	3월 22일	3월 12일	10일 빨라짐	75	82	7일 증가
	여름	6월 5일	6월 2일	3일 빨라짐	95	105	10일 증가
	가을	9월 8일	9월 15일	7일 늦춰짐	68	58	10일 감소
	겨울	11월 15일	11월 12일	3일 빨라짐	127	120	7일 감소

제2절 현재 나타나는 기후변화 영향

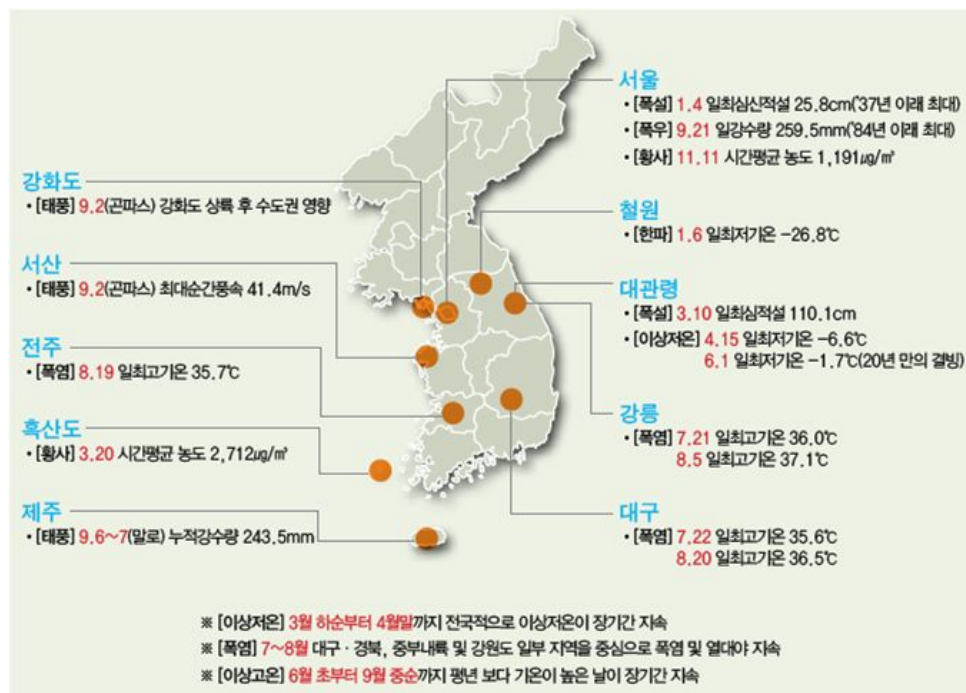
2001년~2008년 우리나라의 기상재해에 따른 연평균 재산피해액은 약 2조 3천억으로 1990년대(약 7천억원)에 비해 3배 이상 증가하였다. 또한, 1916년 이래 기상재해에 따른 연간 재산 피해액이 가장 컸던 10번 중 6번이 2001년 이후에 발생한 것으로 나타났다.

<표 2-2-34> 우리나라 기상재해로 인한 연간 재산 피해액 순위(1916~2008)

순위	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위
연도	2002	2003	2006	1987	1998	2001	1999	2004	2005	1990
피해액 (천억원)	75.2	53.1	21.4	19.7	19.3	15.4	15.2	14.0	11.7	11.1

자료 : 기상청(2010)

또한 2010년에는 예년에 볼 수 없었던 다양한 종류의 이상기후 현상이 전 계절에 걸쳐 나타나 사회경제적으로 많은 영향을 끼쳤다. 2010년 1월 4일 서울에 25.8cm의 눈이 내렸으며, 이는 1937년 이래 최대 적설량을 보인 것으로 나타났다. 3월 하순부터 전국적으로 이상저온이 계속되었으며, 여름철에는 여름철 92일 중 81일의 전국 평년기온이 평년보다 높은 것으로 나타났다. 장마 종료 후에는 정체전선의 영향으로 시간 당 30mm 이상의 집중호우가 자주 발생하였으며, 특히 9월 태풍 ‘곤파스’의 영향으로 강풍 및 폭우로 인한 많은 피해가 발생하였다.

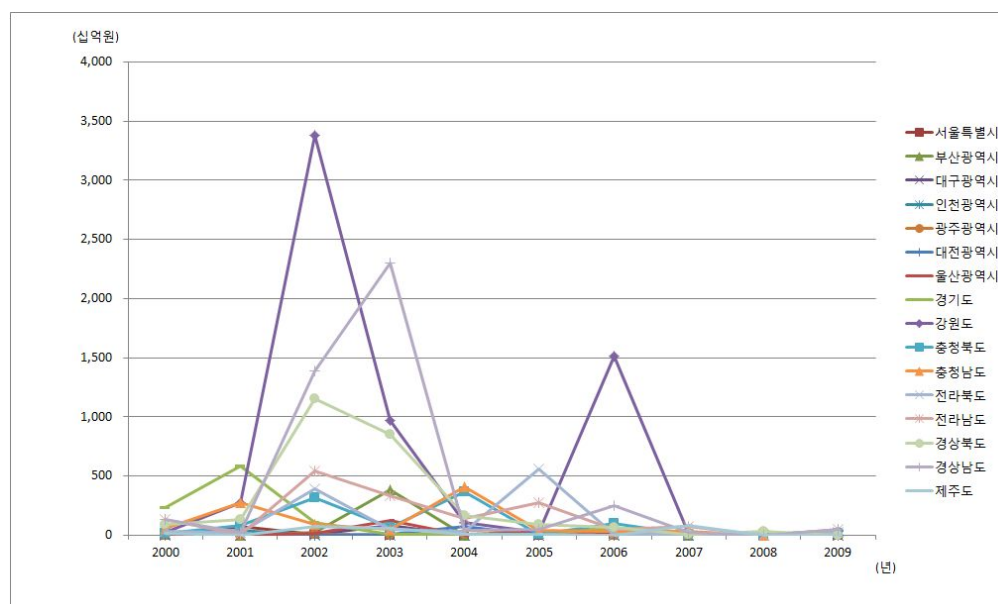


<그림 2-2-18> 2010년 우리나라의 이상기후 발생 현황(기상청, 2010)

10년간(2000~2009) 자연재해로 인한 피해액을 2009년 금액으로 환산한 결과 강원도의 피해액이 31.11%로 전국최고치를 기록하고 있어 자연재해에 취약한 것을 알 수 있으며, 년도별 피해에서도 2002년 태풍 루사의 영향으로 피해액이 3조 3700억원에 달했으며, 다음으로는 2006년에는 태풍 에위니아와 집중호우로 1조 5160억으로 나타났다.

<표 2-2-35> 10년간(2000~2009) 자연재해로 광역시도별 누적 피해금액

지역	피해액(십억원)	비율(%)	지역	피해액(십억원)	비율(%)
서울특별시	91	0.44	강원도	6,364	31.11
부산광역시	485	2.37	충청북도	1,004	4.91
대구광역시	95	0.46	충청남도	1,015	4.96
인천광역시	66	0.32	전라북도	1,135	5.55
광주광역시	59	0.29	전라남도	1,627	7.95
대전광역시	92	0.45	경상북도	2,612	12.77
울산광역시	208	1.02	경상남도	4,265	20.85
경기도	1,081	5.28	제주도	260	1.27
			합계	20,460	100



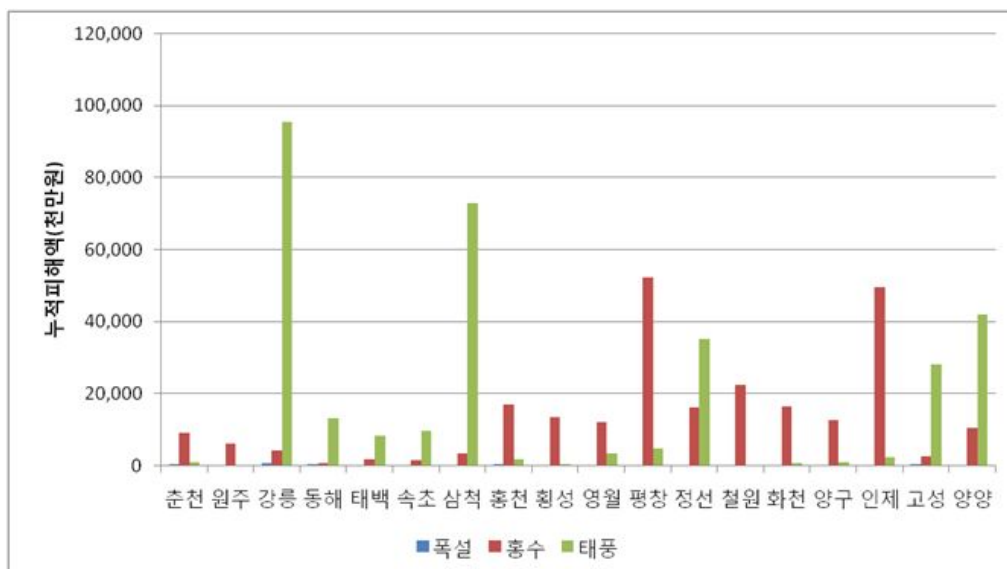
<그림 2-2-19> 10년간(1990~2010) 자연재해로 인한 년도별 피해금액

강원도 시군별 지난 20년(1990~2010년)간 자연재해(폭설·홍수·태풍)로 기인한 피해를 지역별로 살펴보면 폭설로 인한 피해는 강릉시가 82억6천만원으로 가장 많으며, 홍수로 인한 피해는 평창군(5,243억9천만원), 태풍으로 인한 피해는 강릉시(9,555억4천만원)가 가장 많은 것으로 나타났다.

<표 2-2-36> 20년간(1990~2010) 자연재해로 인한 도내 지역별 누적 피해금액 (단위 : 천만원)

시·군·별	폭설	홍수	태풍
춘천	391	9,051	975
원주	200	6,163	221
강릉	826	4,288	95,554
동해	376	598	13,229
태백	0	1,941	8,373
속초	0	1,471	9,626
삼척	168	3,314	72,977
홍천	491	16,901	1,834
횡성	178	13,482	420
영월	182	12,240	3,330
평창	0	52,439	4,868
정선	0	16,220	35,145
철원	0	22,506	101
화천	118	16,585	707
양구	78	12,546	876
인제	0	49,644	2,410
고성	364	2,636	28,230
양양	99	10,572	42,099
총계	3,470	252,598	320,977

자료 : 재해연보

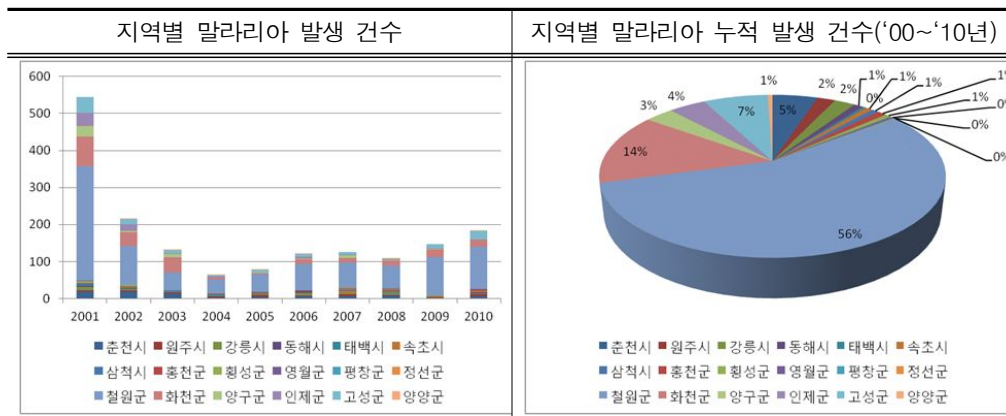


<그림 2-2-20> 20년간(1990~2010) 자연재해로 인한 지역별 누적 피해금액

1. 건강

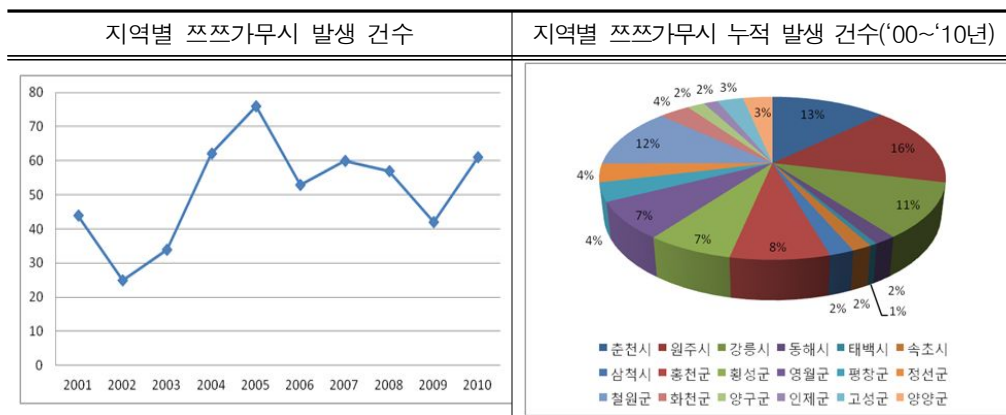
기후변화는 직·간접적으로 건강에 피해를 유발한다. 직접적인 영향으로는 폭염, 기상재해에 따른 사망, 상해 등이 발생한다. 우리나라는 재해 양상이 대형화, 장기화로 인해 재해당 피해가 1980년 12.5명에서 2000년 17.5명으로 증가하였다. 간접적인 영향으로는 각종 전염병, 알레르기 질환 등이 증가했다.

특히 말라리아는 2001년 강원도 철원에서 급격히 증가한 이후로 토착화하여 지속적인 증가 추세에 있다가 방역강화 및 대책 수립을 통해 2002년 이후로 감소하였지만 2005년 이후 점차 증가 추세에 있는 것으로 나타났다. 특히 2000~2010년 발생 누적 건수로 살펴보면 철원군이 56%를 차지하여 가장 많이 말라리아가 발생함을 알 수 있다.



<그림 2-2-21> 강원도 말라리아 발생 건수(강원도, 2010b)

특히 매개체 전염성 질병인 쯔쯔가무시증 역시 증가 추세에 있는 것으로 나타났다. 쯔쯔가무시증의 2000~2010년 발생 누적 건수를 살펴보면 원주시가 16%를 차지하여 가장 많이 쯔쯔가무시증이 발생하는 것을 알 수 있다. 그 다음으로는 춘천시 13%, 철원군 12%, 강릉시 11% 순으로 발생하고 있다.



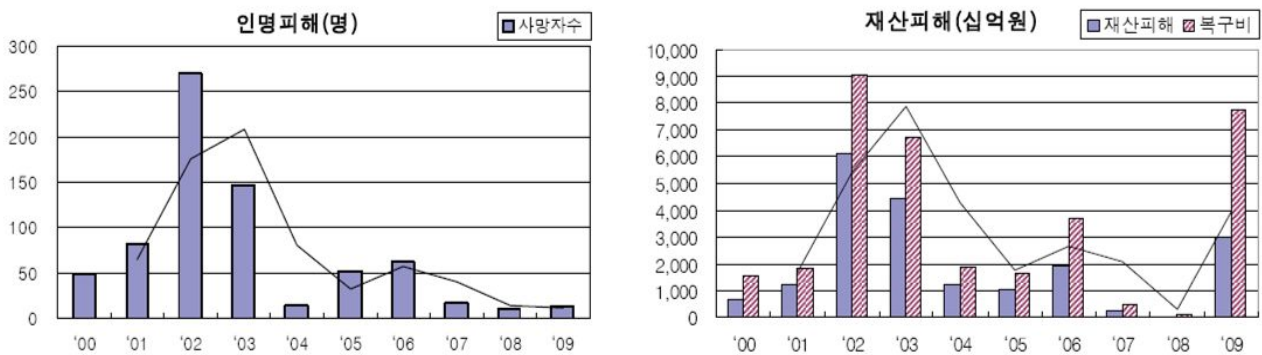
<그림 2-2-22> 강원도 쯔쯔가무시 발생 건수(강원도, 2010b)

강원도는 2010년 1월 폭설과 연이은 한파로 인해 길이 얼어 평소에 비해 낙상 환자가 3배 이상 증가하였다. 또한, 급성 심뇌혈관질환을 비롯해 심뇌혈관질환을 호소하는 50대 이상 환자가 평소보다 20~30% 증가하는 것으로 나타났다.

또한, 여름철 기온 상승에 따라 연일 30도를 웃도는 폭염이 계속되면서 ‘냉방병’ 환자가 증가하고 있다. 과도한 냉방기기 사용에 따른 두통과 어지럼증, 만성복통, 전신피로 증세를 호소하는 냉방병 환자가 급격히 늘고 있다(강원일보 2007년 8월 3일).

2. 재난/재해

20세기 중반이후 기후변화현상이 전 세계적으로 확산, 지구촌 전체가 기상이변으로 몸살을 앓고 있다. 하지만 향후 기상이변에 따른 지구촌의 피해는 더욱 심각해 질 것이라 예상되고 있다. 최근 대규모 태풍, 집중호우가 빈발해짐에 따라 태풍 피해액이 매 10년 단위로 3.2배 증가하고, 80mm/일(12시간)이상 집중호우 일수 역시 90년대 대비 2000년대 2.1배 증가하고 있다.



<그림 2-2-23> 최근 10년간(2000~2009) 자연재해 추이(기상청, 2010)

강원도는 2002년 태풍 ‘루사’로 인한 인명피해는 사망 116명, 실종 27명, 부상 35명 등 178명이었으며, 재산피해는 2조 7,062억원이고 이재민은 2만 1,532세대에 모두 7만2,660명이 발생했다. 이후 지속되는 2003년 태풍 ‘매미’ 및 ‘메기’, 2004년 태풍 ‘나비’ 등으로 인해 많은 인명피해 및 재산피해를 겪었다.

또한 여름철 국지성 폭우, 겨울철 폭설 및 한파 등으로 인해 피해를 겪지만 미처 복구되기 전에 또다시 피해를 겪는 상황이다. 양양군은 주민의 3분의 1이 이재민되고 사망·실종자만 20여명이었던 지난 2002년 태풍 루사를 시작으로 2003년의 태풍 매미, 지난해의 양양산불에 이어 2006년 7월 집중호우와 11월 폭풍우로 5년간 5번의 특별재난을 겪은 지역이라는 아픈 기록을 세우게 됐다.

3. 농업

2010년 1~2월 경기, 강원 등 중부지방에 30cm 이상의 폭설이 내리고, 기습한파로 인해 농작물 및 농업시설의 피해가 발생하였다. 이로 인해 강원도는 시설하우스 및 인삼재배시설의 파손을 겪었다.

<표 2-2-37> 폭설로 인한 피해규모

(단위 : ha)

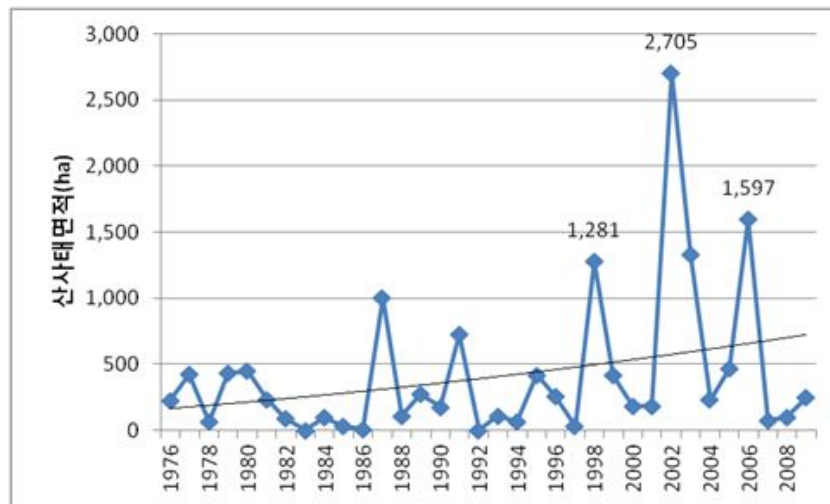
	비닐하우스	인삼재배시설	버섯재배사	축사
강원도	14.38(332동)	80.8	2.39(109동)	0.7(18동)
전국	49.1(1,333동)	223.2	2.41(110동)	1.78(53동)

자료 : 기상청, 2010

2010년 7월 27~29일 폭염이 연일 지속되면서 양계 돼지농가 등 축산농가 피해 속출하고 있다. 7월 중순 강릉지역은 오전 8시에 이미 30도를 웃도는 무더운 날씨가 시작됐으며 낮 최고기온은 35.3℃를 기록하였다. 2010년 7월 21일 강릉지역 낮 최고기온이 36도를 기록한 이후 무더운 날씨가 계속되면서 지면동과 강동면 등 관내 양계농가의 닭 60여 마리가 폐사하였으며 춘천 양계농가에서는 육계 및 산란계 130여 마리가 폐사하였다. 폐사 뿐 아니라 폭염으로 인한 산란율이 10% 감소하는 것으로 나타났다.

4. 산림

1990년대 후반부터 여름철에 강수량이 집중되고 태풍이 오늘 우리나라의 특성상 폭우로 인한 산사태, 토사붕괴, 임도 유실 등의 피해가 크다. 2002년 태풍 ‘루사’가 통과할 때 강릉지역에 기상관측 이래 시간당 96mm, 일 강수량 870mm를 기록하면서 이해 산사태 발생량도 전국적으로 무려 2,705ha로 최대 규모이었다. 태풍 ‘매미’가 있었던 2003년도에는 1,330ha, 2006년 태풍 ‘에위니아’와 집중 호우 등으로 1,597ha의 산사태 피해가 있었다.

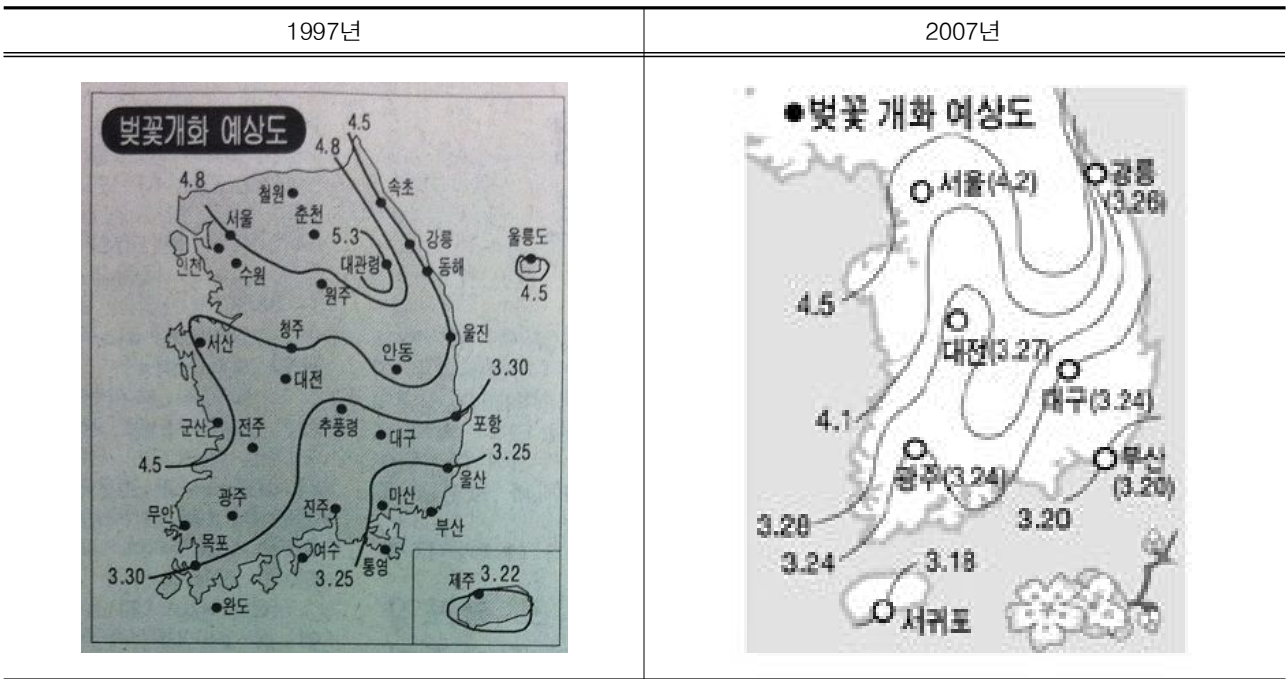


<그림 2-2-24> 산사태 피해면적
자료 : 산림청

기후변화 시나리오에 따르면 지구온난화에 따라 겨울철 기온 상승 및 강수량이 적음에 따라 상록침엽수의 가뭄스트레스가 증폭되어 고사목의 피해가 증가한다. 연도별로는 1998년, 2002년, 2007년, 2009년도에 소나무, 잣나무 등의 고하현상이 있었는데 피해가 있던 지역은 공통적으로 겨울과 봄철 강수량이 적고 기온이 높았다.

지구온난화로 인해 겨울이 따뜻해짐과 동시에 지구온난화에 따라 봄이 빨리 찾아와 봄꽃의 개화 시기가 빨라지고 있다. 예를 들어 벚꽃의 경우 1997년 기준 강릉시는 4월 5일이 예상 개화시기였으나, 2007년에는 3월 26일로 10일 정도 앞당겨졌다. 대관령의 경우 1997년 5월 3일이 예상 개화시기였으나, 2007년에는 4월 5일 경으로 한 달 가량 개화시기가 앞당겨졌다.

<표 2-2-38> 벚꽃 개화 예상도



자료 : 강원일보

5. 해양/수산

우리나라 연근해 수온이 최근 40년간 1.35℃ 상승하여, 한류성 어종의 어획량이 감소하고 난류성 어종의 어획량이 증가하고 있는 상황이다. 2010년에는 연근해 수온이 이상 저온현상을 나타내어 주요 다핵성 난류성 어종인 고등어, 오징어 등의 어획량이 부진하였다.

잡은 폭설과 풍랑특보 등 악천후로 인한 연안어업 조업 차질로 출어 어선수 급감과 어획량 및 어획고도 동반 감소하였다. 또한 연근해 수온의 이상저온 현상으로 난류성 어종의 어획량이 부진하였고, 한류성 어종은 호황을 나타내었다.

<표 2-2-39> 2010년 연근해 주요 어종별 어획량 (단위 : 톤, %)

어종	2010년(A)	2009년(B)	평년(C)	전년비(A/B)	평년비(A/C)
고등어	66,540	137,721	77,916	48	85
오징어	43,521	50,671	58,500	86	74
꽂치	451	1,289	1,128	35	40

자료 : 기상청, 2010

6. 물관리

기후변화로 인해 강수량이 더 증가할 것으로 예측되지만, 강수량의 연중 변이는 심해짐에 따라 갈수기 수자원을 확보 및 관리하고, 갈수기에 노후된 제방 및 저수지의 관리를 통한 2차 피해를 막는 것이 중요시 되고 있다. 특히 강원도는 봄 가뭄과 가을 가뭄이 매년 반복되는 특성상 수자원의 관리가 더욱 중요시 되고 있다.

2010년 1월에는 폭설과 한파로 마을상수도 취수구 등이 얼어 이로 인해 식수부족에 시달리는 주민들을 위해 소방당국이 1주일간 20개 마을 141.8톤의 급수를 지원하였다.

2010년 8월에는 여름 가뭄이 발생하였는데 강릉시의 경우 강릉시의 상수원인 오봉저수지의 저수율은 52%이며 장현저수지 57%, 사천저수지 30%, 옥계저수지 58% 수준의 저수율을 보였고, 향호저수지(24%) 신왕저수지(28%) 등은 30% 미만의 낮은 저수율을 기록하였다. 이는 2010년 6월 34.7mm의 비가 와 평년 122.1mm의 28.4% 수준이었으며 7월에도 84.5mm의 비가 내려 평년 196.5mm의 43% 수준에 그쳤기 때문이며, 이는 6월 강수량 기준으로 1971년 이후 최저 강수량으로 기록되었다.

7. 생태계

지구 평균기온이 1.5~2.5℃ 상승할 경우, 동식물종의 약 20~30%가 멸종 위험이 증가하며, 한반도의 경우 최근 30년간 봄꽃(개나리, 진달래, 벚꽃)과 주요 수종의 개화시기(6~8일)가 앞당겨 졌다.

2010년에는 2월 중 설악산에 2m 이상 내린 폭설로 인해 설악산 내 멸종위기종 1급으로 지정된 산양이 고립·탈진되었다. 폭설로 인해 눈이 많이 쌓이게 되면 먹이를 찾지 못하고 이동이 어려워 탈진하여 사망이 우려된다.



<그림 2-2-25> 설악산 폭설시 산양의 고립 사례
자료 : 2010 이상기후 특별보고서
(사진 : 국립공원관리공단)

제3절 강원도 기후변화 전망

1. CCGIS 강원도 기후변화 전망

환경부(2011c)와 국립환경과학원에서 개발한 GIS 및 Web 기반 기후변화 취약성 및 적응 프로그램에 의하면 강원도의 기후변화는 금세기 말에는 A1B 시나리오 온도의 경우 현재보다 2.7℃상승하는 것으로 분석되고 있으며, 강수량은 1.9mm/day정도의 변화를 보이고 있었다. 이러한 추세는 강원도 기후변화 적응기본계획에서 다운스케일링 통계기법을 사용한 예와 유사한 경향을 보이고 있는 것으로 판단된다.

<표 2-2-40> CCGIS상에 나타난 강원도 2000년대 기후현황

	기온 (°C)	강수량 (mm/day)	상대습도 (%)	적설량 (cm)
춘천시	9.3	2.3	63.9	0.4
원주시	9.9	2.4	64.1	0.2
강릉시	9.4	2.2	62.0	0.5
동해시	9.9	2.2	64.8	0.3
태백시	7.9	2.8	66.0	0.5
속초시	9.4	1.9	63.2	0.8
삼척시	9.4	2.5	63.6	0.3
홍천군	8.6	2.3	64.9	0.6
횡성군	9.0	2.6	64.9	0.4
영월군	8.6	2.6	65.6	0.3
평창군	7.6	2.5	66.2	0.8
정선군	7.7	2.4	66.3	0.6
철원군	8.8	2.1	63.7	0.7
화천군	8.5	2.6	64.6	0.6
양구군	7.9	2.1	65.1	0.9
인제군	7.7	2.2	65.2	1.1
고성군	9.1	1.9	64.2	1.1
양양군	9.2	2.2	62.5	0.8
평균	8.8	2.3	64.5	0.6

본 절에서는 IPCC 기후변화 시나리오(SRES) 6개에 대한 강원도의 시군별 기후영향 인자를 2020년, 2050년, 2100년에 걸쳐 예측하였다. SRES 6개 시나리오에 대한 특징은 다음과 같으며, 많은 연구들이 현재와 같이 동일한 경제발전이 있을 것으로 내다보는 A1B와 온실가스감축에 노력하여 지속가능성을 중시하는 B1 시나리오에 대한 예측을 시행하고 있다.

○ SRES 6개 기후변화 시나리오

A1 : 미래 세계가 전반적으로 매우 빠른 경제성장 가정

A1FI : 화석연료 중심

A1T : 비화석연료 중심 (기술 발전이 전제)

A1B : 모든 에너지 공급원 활용과 기술의 동등한 발전 가정

A2 : A1 시나리오보다 지역적인 특이성을 강조, 지역에 따라 인구증가 및 경제성장 차별화

B1 : A1 시나리오보다 지속가능성을 중시하는 시나리오 (재생 및 효율을 중시하는 기술도입과 경제 구조가 3차 산업 중심으로 변화)

B2 : B1 시나리오(전 지구적 해결책 중시)보다는 지역적인 해결책을 중시하는 시나리오

<표 2-2-40>은 IPCC 6개 시나리오 중 A2, B1의 2020년, 2050년, 2100년 세계인구를 비롯한 산업경제적 변화에 따른 온실가스 배출량의 미래 예측으로 이를 바탕으로 각 시나리오별 인구 및 온실가스 미래 예측에 따라 시나리오별 기후예측이 이루어진다.

현재 국립환경과학원에서는 기후와 대기환경 동시 예측 시스템을 구축하고 IPCC 미래 기후변화 시나리오에 따라 동아시아 및 한반도 지역의 기후변화와 대기환경변화를 동시에 예측할 수 있는 시스템을 개발하였으며 이 시스템을 통해 한반도 미래 기후 전망결과를 발표하였으며 오존 등 대기질 예측도 실시하였다. CCGIS에서도 이를 바탕으로 미래기후가 예측되어 진다.

<표 2-2-41> SRES 2개 시나리오(A2, B1) 상의 미래 사회 모습

구분	현재 (1990년)	A2	B1	비고
세계 인구	53억명	2020년 82억명 2050년 113억명 2100년 151억명	76억명 87억명 70억명	전세계 2006년: 65.4억명
CO2 배출량	220억톤	2020년 403억톤 2050년 605억톤 2100년 1,060억톤	367억톤 429억톤 191억톤	우리나라 2006년 온실가스배출량 : 6.0억톤
CH4 배출량	3.1억톤	2020년 4.2억톤 2050년 6.0억톤 2100년 8.9억톤	3.8억톤 3.6억톤 2.4억톤	
NM VOC 배출량	1.4억톤	2020년 1.8억톤 2050년 2.3억톤 2100년 3.4억톤	1.4억톤 1.2억톤 0.9억톤	오존의 전구물질
NOx 배출량	0.3억톤	2020년 0.5억톤 2050년 0.7억톤 2100년 1.1억톤	0.4억톤 0.4억톤 0.2억톤	

CCGIS 시나리오별 강원도 기후인자 영향예측 결과 모든 시나리오에서 기온은 최저 1.5℃(B1), 최고 3.5℃(A2) 증가하는 것으로 나타났으며, 일강수량도 최고 1.9 mm/day 증가하는 것을 나타냈다. 온실가스 증가가 멈춘다고 해도 기존에 배출된 온실가스에 의해 온난화에 의한 기후변화는 지속됨에 따라 이 결과들으로써 강원도가 기후변화 적응대책을 중장기적으로 수립해야함을 알 수 있다.

<표 2-2-42> CCGIS 시나리오별 강원도 기후인자 영향 예측

A1B 시나리오	기온(°C)			강수량(mm/day)			상대습도(%)			적설량(cm)		
	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s
A1B	8.7	10.6	11.3	3.4	4.0	4.0	66.6	67.3	67.1	0.7	1.4	2.0
A2	9.0	10.1	12.3	3.4	3.7	4.1	67.1	66.7	67.2	0.6	0.4	0.3
B1	9.2	9.5	10.3	3.3	3.7	4.0	66.0	67.1	67.3	0.5	0.7	0.5
A1T	8.9	10.2	10.6	3.7	3.7	4.2	66.5	66.4	67.5	0.7	0.4	0.3
A1F1	9.1	10.6	12.1	3.6	3.7	4.2	66.6	66.4	67.6	0.7	0.3	0.2
B2	9.1	9.7	10.1	3.5	3.7	3.5	67.0	66.8	66.6	0.7	0.5	0.5

시나리오에 따른 강원도내 CCGIS의 기변화 현황을 살펴보았다. 모든 시나리오에서 강릉, 동해, 속초, 삼척 등 영동지역의 기온상승이 두드러졌으며, 원주와 춘천도 다소 높은 온도상승을 보였다. 여기에 반해 평창, 정선, 인제, 양구 등 영서 내륙지역의 온도상승이 상대적으로 낮게 나타났다. 강수량은 춘천, 원주, 영월, 평창 등 영서지방이 높고 동해, 속초 등 영동 지방의 강수량이 낮게 나타났다. 이러한 결과로 보았을 때 강원도는 태백산맥을 기준으로 미래기후 또한 영동과 영서의 차이가 뚜렷할 것으로 예측되는 것을 알 수 있어 영동과 영서 지역 특성에 맞는 기후변화 적응대책이 필요함을 알 수 있었다.

<표 2-2-43> CCGIS에서 나타난 A1B 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황

A1B 시나리오	기온(°C)			강수량(mm/day)			상대습도(%)			적설량(cm)		
	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s
춘천시	9.1	10.9	11.3	3.9	4.8	4.9	66.4	67.2	67.1	0.6	1.8	2.2
원주시	9.8	11.6	12.0	3.9	4.8	4.6	67.3	68.0	67.6	1.0	1.9	1.8
강릉시	9.7	11.6	11.9	2.7	3.1	3.3	62.6	63.2	62.9	0.2	1.1	1.9
동해시	10.5	12.3	12.7	2.5	2.8	2.9	64.4	64.9	64.6	0.3	0.5	1.3
태백시	7.9	9.8	10.1	3.1	3.6	3.4	69.2	69.9	69.5	0.3	1.0	1.1
속초시	9.6	11.6	11.9	2.6	2.7	3.1	62.9	63.4	63.3	0.4	0.6	2.1
삼척시	9.8	11.6	11.9	2.8	3.1	3.1	64.5	65.2	64.7	0.3	0.7	1.4
홍천군	8.4	10.3	10.7	3.8	4.7	4.7	68.1	68.8	68.6	1.0	1.8	2.3
횡성군	8.8	10.6	11.0	4.3	5.3	5.2	68.6	69.2	69.0	1.3	2.4	2.6
영월군	8.5	10.3	10.7	4.1	5.0	4.6	69.9	70.5	70.2	1.0	2.2	2.0
평창군	7.4	9.3	9.7	3.8	4.6	4.6	70.0	70.7	70.4	0.5	1.9	2.1
정선군	7.6	9.4	9.8	3.1	3.7	3.6	70.0	70.7	70.4	0.3	0.8	1.0
철원군	8.4	10.3	10.8	3.8	4.4	4.4	65.8	66.5	66.6	1.2	2.2	2.3
화천군	8.2	10.1	10.5	4.4	5.1	5.2	66.8	67.6	67.6	1.5	2.2	3.0
양구군	7.5	9.4	9.9	3.7	4.3	4.4	67.9	68.7	68.6	0.8	2.0	3.1
인제군	7.5	9.4	9.8	3.2	3.6	3.8	68.0	68.6	68.4	0.4	0.8	1.9
고성군	9.2	11.2	11.6	2.6	2.6	3.0	63.7	64.2	64.1	0.2	0.9	1.8
양양군	9.3	11.2	11.6	2.8	3.0	3.3	63.2	63.7	63.5	0.6	0.9	2.3
평균	8.7	10.6	11.0	3.4	4.0	4.0	66.6	67.3	67.1	0.7	1.4	2.0

<표 2-2-44> CCGIS에서 나타난 A2 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황

A2 시나리오	기온(°C)			강수량(mm/day)			상대습도(%)			적설량(cm)		
	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s
춘천시	9.4	10.4	12.6	3.9	4.4	5.0	66.8	66.6	67.0	0.2	0.1	0.1
원주시	10.0	11.1	13.2	3.9	4.4	4.9	67.8	67.6	67.9	0.3	0.2	0.1
강릉시	10.0	11.0	13.2	2.9	3.0	3.4	63.1	62.5	63.2	0.5	0.4	0.2
동해시	10.6	11.7	13.9	2.8	2.7	3.2	65.0	64.4	65.0	0.2	0.2	0.1
태백시	8.2	9.2	11.4	3.3	3.3	3.7	69.6	69.3	69.8	0.6	0.5	0.3
속초시	9.9	11.0	13.2	2.6	2.6	3.1	63.5	62.8	63.5	0.4	0.3	0.2
삼척시	10.0	11.0	13.2	3.0	3.0	3.4	64.9	64.5	65.1	0.4	0.3	0.2
홍천군	8.7	9.7	11.9	3.8	4.3	4.6	68.6	68.3	68.6	0.7	0.6	0.3
횡성군	9.1	10.1	12.3	4.2	4.8	5.2	69.0	68.7	69.0	0.6	0.4	0.3
영월군	8.8	9.8	11.9	4.1	4.6	4.9	70.3	70.0	70.4	0.6	0.4	0.3
평창군	7.8	8.8	11.0	3.9	4.2	4.5	70.5	70.1	70.5	1.2	1.0	0.6
정선군	7.9	8.9	11.1	3.3	3.4	3.8	70.5	70.0	70.5	0.9	0.7	0.4
철원군	8.8	9.8	12.0	3.5	4.0	4.7	66.1	65.9	66.3	0.4	0.2	0.2
화천군	8.6	9.6	11.8	4.0	4.6	5.4	67.2	66.9	67.4	0.4	0.3	0.2
양구군	7.9	8.9	11.1	3.5	3.8	4.3	68.4	67.9	68.4	0.8	0.6	0.4
인제군	7.9	8.9	11.1	3.2	3.3	3.7	68.4	67.9	68.4	1.1	0.8	0.6
고성군	9.5	10.7	12.8	2.6	2.5	3.0	64.3	63.5	64.3	0.4	0.3	0.3
양양군	9.6	10.7	12.9	2.9	3.0	3.3	63.7	63.1	63.7	0.6	0.5	0.3
평균	9.0	10.1	12.3	3.4	3.7	4.1	67.1	66.7	67.2	0.6	0.4	0.3

<표 2-2-45> CCGIS에서 나타난 B1 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황

B1 시나리오	기온(°C)			강수량(mm/day)			상대습도(%)			적설량(cm)		
	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s
춘천시	9.5	9.9	10.6	3.9	4.2	4.6	65.8	66.9	67.1	0.2	0.3	0.2
원주시	10.2	10.5	11.3	3.8	4.3	4.5	66.8	67.7	68.0	0.3	0.3	0.2
강릉시	10.1	10.4	11.2	2.5	3.0	3.4	61.9	63.3	63.4	0.4	0.7	0.4
동해시	10.8	11.1	11.9	2.3	2.8	3.2	63.9	65.2	65.2	0.2	0.3	0.2
태백시	8.3	8.7	9.4	2.9	3.5	3.8	68.7	69.7	70.1	0.5	0.8	0.5
속초시	10.1	10.4	11.2	2.3	2.7	3.0	62.2	63.5	63.6	0.3	0.7	0.5
삼척시	10.1	10.4	11.2	2.5	3.1	3.5	63.9	65.2	65.3	0.3	0.5	0.3
홍천군	8.8	9.2	9.9	3.8	4.1	4.5	67.5	68.6	68.8	0.8	0.9	0.7
횡성군	9.2	9.6	10.3	4.2	4.6	5.0	68.0	69.0	69.2	0.6	0.6	0.5
영월군	8.9	9.3	10.0	4.1	4.5	4.8	69.3	70.3	70.5	0.6	0.6	0.5
평창군	7.8	8.2	8.9	3.9	4.3	4.6	69.5	70.5	70.7	1.2	1.4	1.1
정선군	8.0	8.4	9.1	3.2	3.6	3.9	69.5	70.4	70.8	0.9	1.1	0.8
철원군	8.9	9.3	10.0	3.6	3.9	4.3	65.0	66.1	66.3	0.4	0.5	0.4
화천군	8.7	9.0	9.8	4.1	4.5	4.9	66.1	67.2	67.4	0.4	0.5	0.4
양구군	8.0	8.4	9.1	3.7	3.9	4.2	67.2	68.3	68.5	0.8	1.0	0.8
인제군	8.0	8.3	9.1	3.1	3.4	3.7	67.3	68.3	68.6	1.0	1.5	1.1
고성군	9.7	10.0	10.8	2.3	2.7	3.0	63.0	64.3	64.3	0.3	0.8	0.6
양양군	9.7	10.1	10.8	2.5	3.0	3.3	62.4	63.8	64.0	0.5	1.0	0.7
평균	9.2	9.5	10.3	3.3	3.7	4.0	66.0	67.1	67.3	0.5	0.7	0.5

<표 2-2-46> CCGIS에서 나타난 A1T 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황

A1T 시나리오	기온(°C)			강수량(mm/day)			상대습도(%)			적설량(cm)		
	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s
춘천시	9.3	10.6	11.0	4.3	4.5	5.0	65.9	66.3	67.1	0.2	0.2	0.1
원주시	9.9	11.2	11.6	4.2	4.3	4.9	66.9	67.2	67.8	0.2	0.2	0.1
강릉시	9.7	11.2	11.5	3.2	2.8	3.4	63.1	62.2	63.8	0.8	0.3	0.3
동해시	10.5	12.0	12.2	3.0	2.7	3.1	64.9	64.0	65.5	0.4	0.2	0.2
태백시	8.0	9.4	9.8	3.6	3.3	3.7	69.4	68.9	70.0	0.8	0.4	0.4
속초시	9.7	11.2	11.5	2.9	2.6	3.1	63.1	62.5	64.1	0.9	0.3	0.4
삼척시	9.8	11.2	11.6	3.3	3.0	3.3	65.0	64.1	65.6	0.5	0.3	0.2
홍천군	8.6	9.9	10.3	4.2	4.3	4.7	67.8	68.0	68.8	0.7	0.6	0.4
횡성군	9.0	10.2	10.7	4.6	4.8	5.4	68.1	68.4	69.0	0.5	0.4	0.3
영월군	8.6	9.9	10.4	4.5	4.6	5.1	69.5	69.7	70.3	0.5	0.4	0.3
평창군	7.6	8.9	9.3	4.2	4.2	4.8	69.9	69.9	70.7	1.2	0.9	0.7
정선군	7.7	9.0	9.5	3.6	3.5	3.9	70.0	69.8	70.7	1.0	0.6	0.5
철원군	8.6	10.0	10.4	3.9	4.1	4.6	65.2	65.6	66.6	0.4	0.3	0.2
화천군	8.4	9.7	10.2	4.5	4.8	5.4	66.3	66.7	67.6	0.4	0.3	0.2
양구군	7.7	9.1	9.5	4.0	4.1	4.5	67.5	67.8	68.7	0.9	0.6	0.4
인제군	7.6	9.1	9.5	3.5	3.4	3.8	67.8	67.7	68.8	1.4	0.8	0.7
고성군	9.3	10.8	11.1	2.9	2.6	3.0	63.8	63.3	64.9	0.8	0.3	0.4
양양군	9.3	10.9	11.2	3.1	2.8	3.3	63.5	62.8	64.4	1.0	0.4	0.5
평균	8.9	10.2	10.6	3.7	3.7	4.2	66.5	66.4	67.5	0.7	0.4	0.3

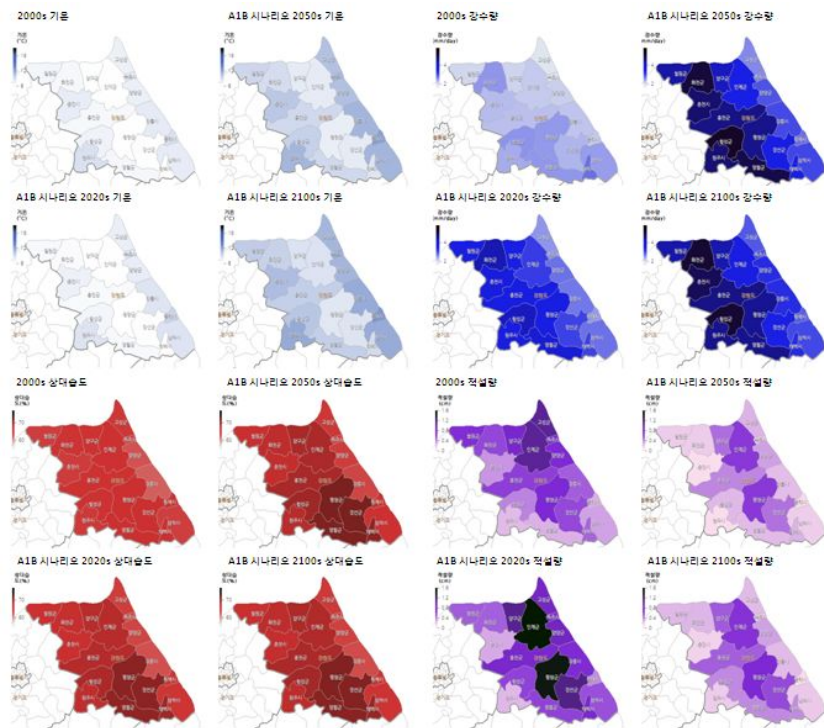
<표 2-2-47> CCGIS에서 나타난 A1F1 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황

A1F1 시나리오	기온(°C)			강수량(mm/day)			상대습도(%)			적설량(cm)		
	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s
춘천시	9.4	10.9	12.5	4.3	4.2	5.3	66.7	66.3	67.6	0.3	0.1	0.1
원주시	10.1	11.5	13.1	4.0	4.3	5.4	67.4	67.1	68.4	0.3	0.1	0.1
강릉시	10.1	11.5	13.0	2.9	3.2	3.2	62.3	62.2	63.5	0.6	0.2	0.2
동해시	10.8	12.3	13.7	2.5	3.0	3.0	64.1	64.0	65.2	0.3	0.1	0.1
태백시	8.2	9.7	11.2	3.3	3.5	3.6	69.1	68.9	70.3	0.7	0.2	0.2
속초시	10.0	11.5	13.0	2.7	2.8	2.9	62.7	62.5	63.8	0.6	0.2	0.2
삼척시	10.1	11.5	13.0	2.8	3.2	3.2	64.2	64.1	65.5	0.5	0.1	0.1
홍천군	8.7	10.2	11.8	4.1	4.1	4.9	68.3	67.9	69.1	0.8	0.4	0.3
횡성군	9.1	10.5	12.1	4.5	4.7	5.7	68.7	68.4	69.6	0.6	0.3	0.2
영월군	8.8	10.2	11.7	4.2	4.5	5.5	69.9	69.6	70.9	0.6	0.3	0.2
평창군	7.8	9.2	10.8	4.2	4.3	4.8	70.0	69.8	71.0	1.3	0.6	0.5
정선군	7.9	9.4	10.9	3.4	3.6	3.9	70.0	69.8	71.0	1.0	0.4	0.4
철원군	8.8	10.3	11.9	4.0	3.9	5.0	66.1	65.7	66.9	0.5	0.2	0.1
화천군	8.6	10.1	11.6	4.7	4.5	5.7	67.1	66.7	68.0	0.5	0.2	0.1
양구군	7.9	9.4	11.0	4.2	3.8	4.7	68.2	67.8	69.0	1.0	0.4	0.3
인제군	7.9	9.4	10.9	3.6	3.4	3.8	68.0	67.7	68.9	1.3	0.6	0.5
고성군	9.6	11.2	12.6	2.7	2.8	2.8	63.5	63.3	64.6	0.6	0.2	0.2
양양군	9.7	11.2	12.7	3.0	3.1	3.1	63.0	62.8	64.1	0.8	0.2	0.2
평균	9.1	10.6	12.1	3.6	3.7	4.2	66.6	66.4	67.6	0.7	0.3	0.2

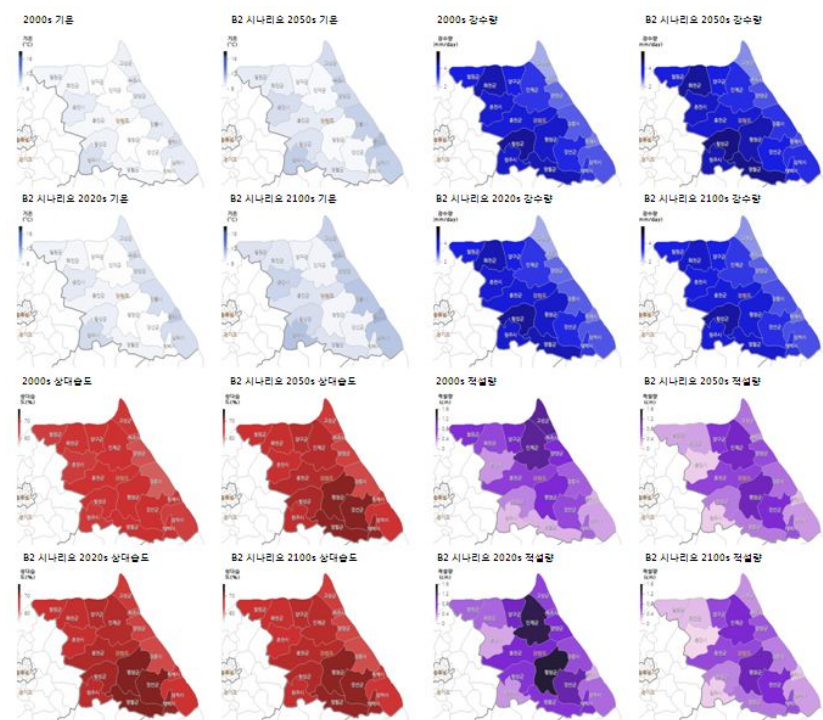
<표 2-2-48> CCGIS에서 나타난 B2 시나리오에 따른 시군별 기후변화 현황

B2 시나리오	기온(°C)			강수량(mm/day)			상대습도(%)			적설량(cm)		
	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s	2020s	2050s	2100s
춘천시	9.5	10.0	10.4	4.1	4.2	3.9	66.7	66.4	66.3	0.3	0.2	0.1
원주시	10.2	10.7	11.1	4.2	4.3	4.0	67.7	67.4	67.2	0.4	0.2	0.2
강릉시	10.1	10.6	11.0	2.9	3.3	3.0	63.0	63.0	62.8	0.6	0.5	0.4
동해시	10.8	11.3	11.7	2.7	3.1	2.8	64.8	64.9	64.6	0.3	0.2	0.2
태백시	8.3	8.8	9.2	3.3	3.7	3.3	69.7	69.6	69.2	0.7	0.6	0.6
속초시	10.0	10.5	11.0	2.5	2.7	2.6	63.2	63.1	62.9	0.6	0.4	0.4
삼척시	10.1	10.6	11.0	3.0	3.3	3.0	65.0	65.0	64.7	0.5	0.4	0.3
홍천군	8.8	9.4	9.7	4.0	4.1	4.0	68.5	68.1	68.0	0.9	0.6	0.6
횡성군	9.2	9.7	10.1	4.5	4.7	4.5	68.9	68.6	68.4	0.7	0.4	0.4
영월군	8.9	9.4	9.8	4.4	4.6	4.2	70.3	70.0	69.7	0.7	0.4	0.4
평창군	7.8	8.4	8.8	4.2	4.4	4.1	70.4	70.2	69.9	1.3	1.0	1.0
정선군	8.0	8.5	8.9	3.4	3.8	3.3	70.4	70.3	70.0	1.0	0.8	0.8
철원군	8.9	9.4	9.8	3.8	3.9	3.7	66.0	65.6	65.7	0.5	0.3	0.2
화천군	8.7	9.2	9.6	4.4	4.5	4.2	67.1	66.7	66.7	0.5	0.3	0.2
양구군	8.0	8.5	8.9	3.7	3.8	3.6	68.2	67.9	67.8	1.0	0.7	0.6
인제군	7.9	8.5	8.9	3.3	3.4	3.2	68.3	68.0	67.9	1.3	0.9	0.9
고성군	9.6	10.1	10.6	2.4	2.6	2.6	64.0	63.9	63.7	0.6	0.5	0.4
양양군	9.7	10.2	10.6	2.8	3.0	2.9	63.5	63.5	63.2	0.7	0.6	0.5
평균	9.1	9.7	10.1	3.5	3.7	3.5	67.0	66.8	66.6	0.7	0.5	0.5

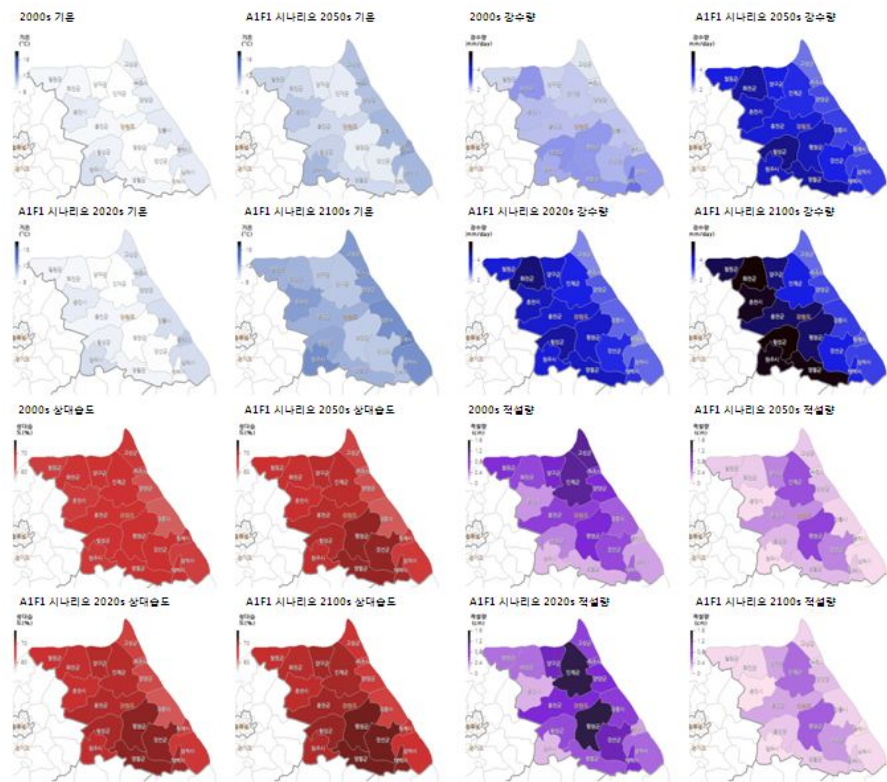
<그림 2-2-26> ~ <그림 2-2-28>은 CCGIS 에서의 A1B, B2, A1F1 시나리오에 따른 2000년 및 미래 2020년, 2050년, 2100년의 기온, 강수량, 상대습도 및 적설량의 변화를 비교한 것이다.



<그림 2-2-26> CCGIS에서 나타난 A1B 시나리오에 따른 2000년대 및 미래 강원도 기후인자(기온, 강수량, 상대습도, 적설량) 변화 비교



<그림 2-2-27> CCGIS에서 나타난 B2 시나리오에 따른 2000년대 및 미래 강원도 기후인자(기온, 강수량, 상대습도, 적설량) 변화 비교



<그림 2-2-28> CCGIS에서 나타난 A1F1 시나리오에 따른 2000년대 및 미래 강원도 기후인자(기온, 강수량, 상대습도, 적설량) 변화 비교

2. 강원도 적응 기본계획 기후변화 전망

1) 기온

기후변화 전망 연구를 대표로 하는 대기의 물리·역학적 특성을 모의한 GCM(General Circulation Model)이 대표적이거나 이 방식은 종관관측망 유무에 영향을 받는 특성을 갖고 있다. 따라서 이러한 모델의 공간해상도는 당초 $500 \times 500\text{km}$ 에서 현재는 $110 \times 110\text{km}$ 로 축소화되어 적용되고 있다. 그러나 축소화 되었다 하더라도 강원도 단위의 상대적으로 소규모 지역을 대상으로 할 경우 대기특성은 물론 지형효과를 대상으로 하는 지상학적 특성을 반영할 수 없는 한계성이 내재되어 있다.

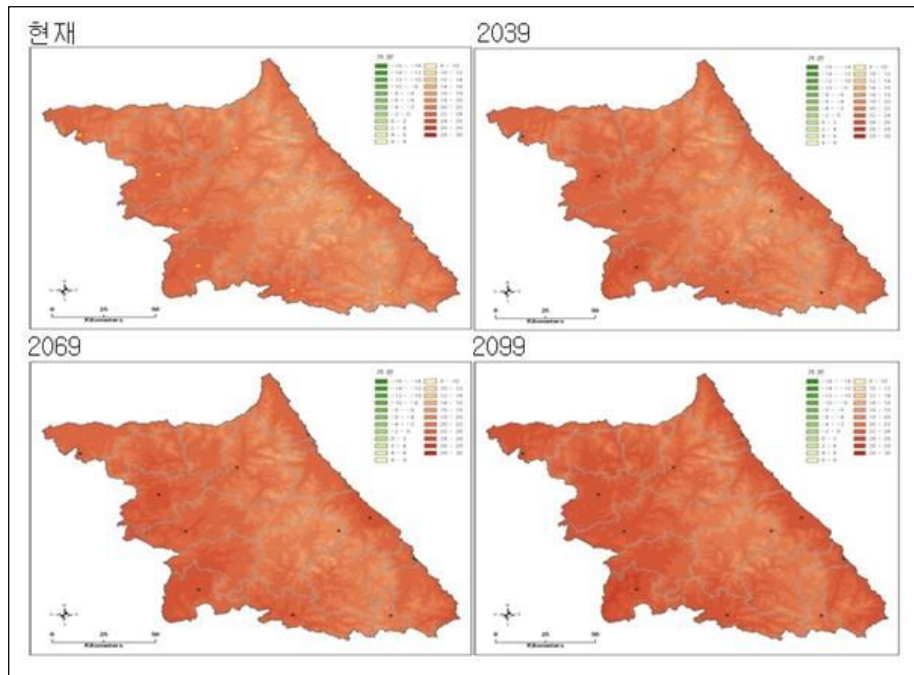
이러한 문제점을 해소하기 위해 최근 적용되는 것은 통계학적 공간내삽에 의한 방법으로서 지형기후학 분야에서 주로 활용되는 축소화기법으로 알려져 있다. 본 연구에서는 GCM과 축소화기법을 직렬화시켜 적용한 공간내삽방법을 적용하였다.

즉 GCM 데이터와 도내 11개소의 종관기상관측망의 과거 30년 기온자료를 기초자료로 하여 보간기법에 의한 가중치 산출을 적용한 결과 기온은 일정한 상승 경향을 나타내는 것으로 분석되었다. 도내의 과거 30년 평년 온도 값 중 연평균 값은 현재 약 8.84°C 에서 100년 후 CSIRO모델의 경우 2.331°C 상승하였고, NIES모델의 경우 3.007°C 상승하는 것으로 전망되었다. 여름철 기온 값은 현재 약 20.481°C 에서 100년 후 CSIRO모델의 경우 2.355°C 상승하였고, NIES모델의 경우 3.283°C 상승하는 것으로 전망되었다. 겨울철 기온 값은 현재 약 -3.825°C 에서 100년 후 CSIRO모델의 경우 2.432°C 상승하였고, NIES모델의 경우 3.779°C 상승하는 것으로 전망되었다.

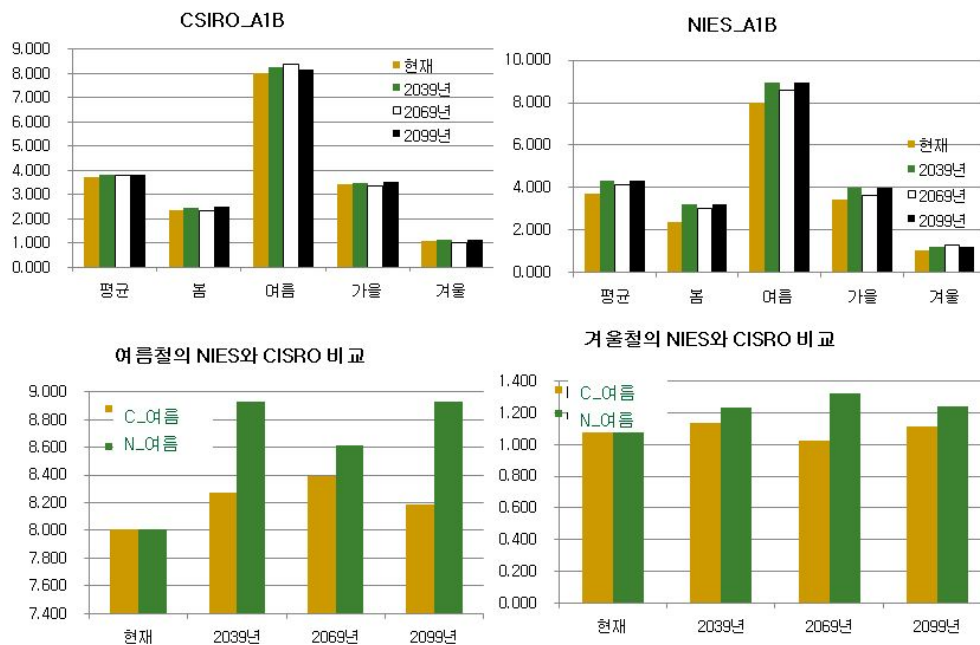
NIES 및 CSIRO모델의 A1B시나리오에 근거한 이러한 온도 변화 추세로 미루어 볼 때, 강원도의 기온상승 양상은 매우 명확하게 나타날 것으로 전망되며, 특히 여름철의 온도 상승률보다는 겨울철 온도 상승률이 큰 것으로 나타났다<표 2-3-48>. 특히 평년 온도 값을 30년 단위로 구분하였을 경우 이러한 증가 양상은 점진적일 것으로 전망되며, 연구 추정된 등온선도를 2차 분석 과정에서 강원 영동 및 영서 지방 그리고 백두대간 지역과 강원북부 지역으로 구분하여 세밀하게 분석할 경우 지역단위의 온도 변화 전망을 추정할 수 있을 것으로 사료된다<그림 2-2-29>, <그림 2-2-30>).

<표 2-2-49> CSIRO 및 NIES모델을 통하여 추정한 30년 단위의 평년 기온 값 변화 추세

계절	현재	CSIRO				NIES			
		2039년	2069년	2099년	변화량	2039년	2069년	2099년	변화량
연평균	8.844	9.561	10.286	11.175	2.33	10.045	11.283	11.851	3.01
봄	8.174	8.79	9.654	10.394	2.22	9.353	10.555	11.659	3.49
여름	20.481	21.196	21.933	22.836	2.36	21.352	22.673	23.764	3.28
가을	10.546	11.153	11.862	12.866	2.32	12.03	13.349	12.028	1.48
겨울	-3.825	-2.984	-2.306	-1.393	2.43	-2.556	-1.444	-0.046	3.78



<그림 2-2-29> CSIRO모델의 A1B시나리오로 추정 한 여름철 30년 기온분포



<그림 2-2-30> CSIRO와 NIES모델의 A1B시나리오로 추정 한 계절별, 시기별 기온변화 비교

2) 강수량

본 연구에서는 강원도의 장기 강수량을 전망하기 위해 통계적 축소화기법을 적용하였다. GCM 데이터와 도 내 11개소의 종관기상관측망의 과거 30년 강수량 자료를 기초자료로 하여 보간기법에 의한 가중치 산출을 적

용한 결과 강수량은 불규칙적 상승 경향을 나타내는 것으로 분석되었다.

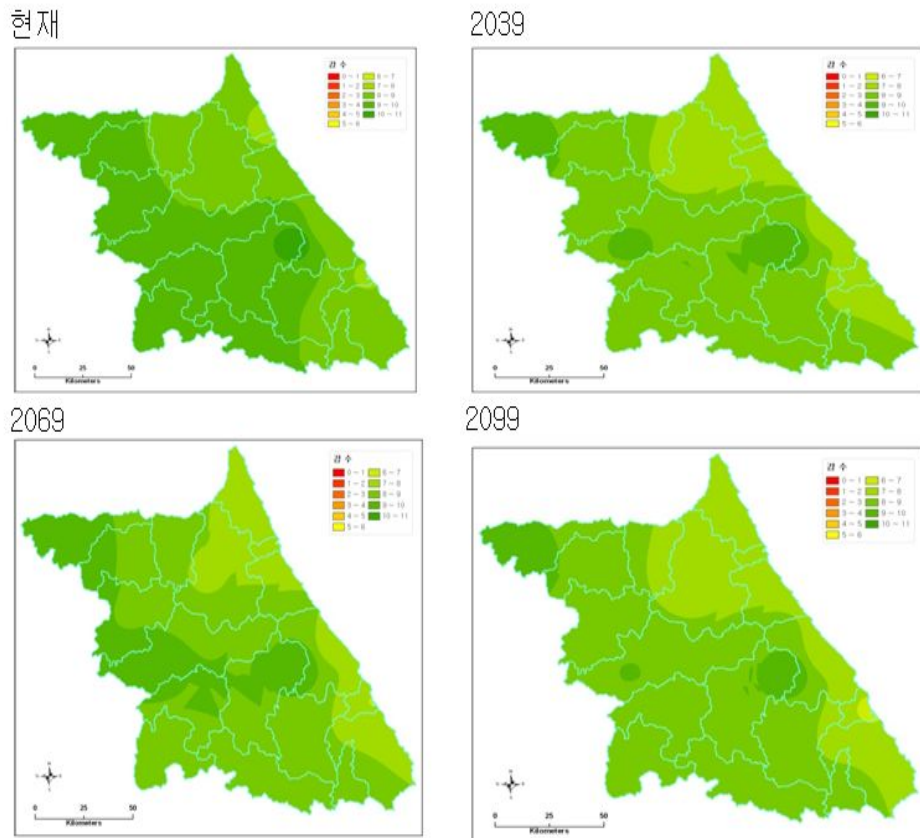
도내의 과거 30년 평년 강수량 값 중 연평균 값은 현재 약 3.720mm/day에서 100년 후 CSIRO모델의 경우 0.103mm/day 상승하였고, NIES모델의 경우 0.625mm/day 상승하는 것으로 전망되었다. 여름철 강수량 값은 현재 약 8.008mm/day에서 100년 후 CSIRO모델의 경우 0.179mm/day 상승하였고, NIES모델의 경우 0.92mm/day 상승하는 것으로 전망되며, 겨울철 강수량 값은 현재 약 1.072mm/day에서 100년 후 CSIRO모델의 경우 0.038mm/day 상승하였고, NIES모델의 경우 0.164mm/day 상승하는 것으로 전망되었다<표 2-2-49>.

NIES 및 CSIRO모델의 A1B시나리오에 근거한 이러한 기후 변화 추세로 미루어 볼 때, 강원도의 강수량 상승 양상은 매우 미미한 것으로 나타난다. 특히 30년 단위의 강수량 변화 값 추정에서 불규칙적인 증감이 나타났다. 이는 일반적으로 각 관측점 기준의 강수현상이 시간기준에 따라 일관성있게 발생하는 것이 아니라 집중 호우 등의 현상처럼 불규칙적으로 나타나면서 강원도 전체 공간상에 연속된 값으로 발생하지 않는 강수의 내재적 특성에 기인한 것으로 보인다.

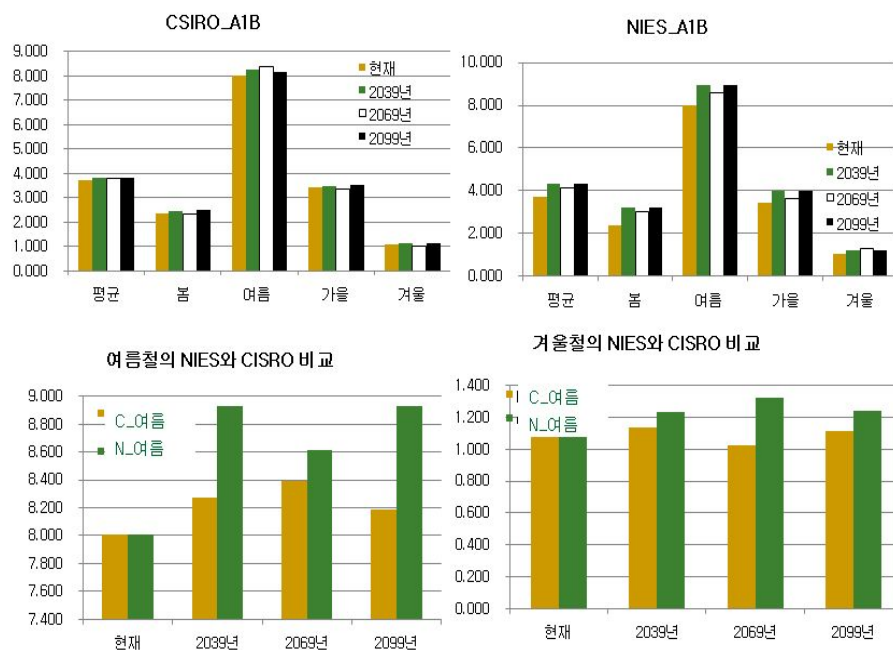
결론적으로 평년 기후 값을 30년 단위로 구분하였을 경우 이러한 증가 양상을 권역별로 정확도 높게 추정하는 것은 매우 어려운 것으로 예상되며, 따라서 본 연구에서는 강원도 전체의 강수변화량에 대한 추세를 파악하는 것에 중점을 두었다. 따라서 본 연구에서는 추정된 강수선도를 2차 분석 과정에서 강원 영동 및 영서 지방 그리고 백두대간 지역과 강원북부 지역으로 구분할 수 있도록 map 형식으로 제공하였다(<그림 2-2-31>, <그림 2-2-32>).

<표 2-2-50> NIES 및 CSIRO모델을 이용하여 추정한 30년 단위의 평년 강수량 값 변화추세

계절	현재	CSIRO				NIES			
		2039년	2069년	2099년	변화율 (%)	2039년	2069년	2099년	변화율 (%)
평균	3.72	3.834	3.773	3.823	0.103	4.345	4.161	4.345	0.625
봄	2.372	2.437	2.316	2.48	0.108	3.225	3.051	3.225	0.853
여름	8.008	8.274	8.394	8.187	0.179	8.928	8.612	8.928	0.92
가을	3.429	3.493	3.358	3.516	0.087	3.992	3.661	3.992	0.563
겨울	1.072	1.132	1.022	1.11	0.038	1.234	1.32	1.236	0.164



<그림 2-2-31> A1B시나리오 CSIRO모델로 추정된 여름철 30년의 강수량(mm/day)분포



<그림 2-2-32> A1B시나리오의 NIES와 CSIRO모델로 추정된 계절별, 시기별 강수량 변화 비교

강원도 기후변화 적응 대책 세부시행계획 수립

PART

3

국내외 선행연구 및 사례 고찰

제1장 • 국외사례

제2장 • 광역시도 기후변화 대응사례

제3장 • 국내 적응대책 및 취약성 평가 사례

제4장 • 종합 및 강원도 세부시행계획 수립에의
시시점 도출



제1장

국외사례

제1절 기후변화 취약성 평가 사례

1) 보건 부문

○ 미국 (시카고)

미국 시카고에서 1995년 7월에 발생한 폭염으로 인한 영향 및 취약성 평가를 실시하였다. 방법으로는 7월 14일부터 17일 사이에 열관련 또는 심혈 관계로 사망한 사람(환자)과 친구 및 가족(대조군)에 대하여 면접을 통한 환자-대조군을 연구하였다. 연구결과, 열관련 사망의 위험 인자에 대한 위해도가 계산되었다. 밀폐형 구조에서 거주하는 주민의 경우 위해도가 평균 8.2(3.1~22.0)로 나타났고, 홀로 거주하는 주민의 경우 위해도가 평균 2.3(1.2~4.4)으로 나타났다. 에어컨이 설치되어 있거나, 응급상황 발생시 운송수단의 접근성이 높을 경우는 각각 0.3(0.2~0.6), 0.3(0.1~0.5)으로 위해도가 낮은 것으로 나타났다. 이는 주거형태(구조, 에어컨 설치 유무 및 독신 여부)가 열 관련 사망의 가장 큰 유해 인자임을 확인시켜주는 것이다.

○ 미국 (동부지역)

미국 동부의 11개 도시(시카고, 보스턴, 뉴욕, 필라델피아, 볼티모어, 워싱턴, 샬럿, 애틀랜타, 잭슨빌, 탬파베이, 마이애미)의 기상자료와 사망자료의 시계열 분석을 통해 기상 온도 조건이 보건에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과, 모든 도시에서 기온에 따른 사망의 영향이 발견되었고, 최저 온도상에서 기온이 상승하면, 사망위험이 증가하는 것으로 나타났다. 또한 미국 북동부 지역의 경우 기온이 오를 때 사망률 위해인자가 J 형태를 이루는 것으로 나타났으며, 북부 도시의 경우 더위에 취약하고, 남부 도시의 경우는 추위에 취약한 것으로 나타났다(Curriero, 2002).

○ 일본 (도쿄, 오사카)

폭염에 의한 영향을 알아보기 위하여 일본의 도쿄와 오사카 지역에서 1968년부터 1994년까지의 평균 사망자수를 분석해 보았다. 그 결과, 27년간 평균 사망자는 86명(0.116%)이었으나 전세계적으로 폭염이 발생한 1994년에는 평균 589명(0.672%)으로 증가한 것으로 나타났으며, 이 기간 동안 전국 관측소의 42%를 차지하는 61개 기상관측소에서 최고 온도를 기록한 것으로 나타났다. 열 관련 사망의 연령 분포 및 흑서일과

의 상관성 분석을 실시하였다. 분석결과, 열과 관련있는 사망은 일일 최고기온이 38℃가 넘었을 때 자주 발생하며, 사망자의 발생률과 폭염일수는 의존적인 관계를 보이는 것으로 나타났다. 연령별로는 4세 미만 영아 및 70세 이상 노인층이 취약한 연령으로 나타났다. 이에 따라 향후 고온으로 인한 열과 발생에 대비하여 취약 그룹을 위한 통합적인 예방 대책이 적용되어야 한다고 하였다(Nakai, 1999).

○ 유럽 (바덴뷔르템베르크, 아테네, 런던)

2000년 유럽지역에서 기후와 열관련 사망률의 관련성을 평가하였다. 연구 방법으로는 1988년부터 1992년동안 유럽 각 지역(핀란드 남부 및 북부, 네덜란드, 런던, 이탈리아 북부, 아테네 바덴뷔르템베르크)의 기온별 최소 사망률을 계산하였다. 연구 결과, 사망률이 최소인 온도는 핀란드 북부 지역은 4.3-17.3℃였고, 아테네는 22.7-25.7%로 나타나 온대지역의 열로 인한 사망률은 한 대지역의 사망률보다 열과 관련성이 없는 것으로 나타났다. 열로 인한 연간 사망자수는 핀란드 북부 지역은 304명(126-482)이었고, 아테네는 445명(59-831), 런던은 40명(13-68)으로 나타났으며, 한파로 인한 연간 사망자수는 핀란드 북부는 2457명(1130-3786), 아테네는 2533명(965-4101), 런던은 3129명(2319-3939)인 것으로 나타났다. 유럽지역의 여름철 평균 기온은 13.5 ~ 24.1℃이며, 기후변화가 예상되는 다음 반세기 동안 열과 관련 있는 사망자수는 지속적으로 증가될 것이라고 예측하였다. 온대 지역에서 65-74세 연령 그룹의 열로 인한 사망자 수는 한대 지역의 온도보다 높을 때 증가되기 시작하는 것으로 나타났다. 온대지역의 열로 인한 사망자의 수는 한대지역보다 크지 않은 것으로 나타났으며, 열로 인한 사망자수는 한파와 관련된 사망자의 수보다 적은 것으로 나타났다(Keatinge et al, 2000)

○ 영국 (런던)

영국 런던에서는 기상조건이 보건에 미치는 영향 분석을 통해 각 인자와 사망자수의 관계를 평가하였다. 평가 결과, 평상시보다 바람이 적게 불며, 고농도의 대기오염 및 비가 오지 않을 때 추운 날이 더 지속되는 것으로 나타났으며 평년보다 1℃가 떨어졌을 때 24시간 내에 백만명당 2.77명의 초과 사망자가 발생하는 것으로 나타났다. 마지막으로 대기오염과 사망자수간의 관련성을 분석한 결과, 대기 중의 이산화황이나 일산화탄소와는 큰 관련성을 찾지 못하였다(Keatinge et al, 2001).

○ 이탈리아 (볼로냐, 미안, 로마)

2006년 이탈리아 지역에서 열관련 질병 사망률의 취약성에 대한 평가에 대한 연구를 실시하였다. 이 연구는 기온변화에 대한 사망위험도 변화를 평가한 것으로 1997년부터 2003년까지 이탈리아 4개 도시(볼로냐, 밀란, 로마, 토리노)의 주민 중 35세 이상의 사망자 205,019명을 대상으로 하였다. 연구 방법으로는 기온(30℃와 20℃)과 사망의 관계를 환자-교차연구 방법으로 분석하였다. 분석 결과, 전반적으로 기온이 30℃일 경우 사망위험도는 20℃일 경우보다 1.34%(CI=1.27~1.42) 유의하게 증가하는 것으로 조사되었다. 기존에 의학적인 질환을 지닌 사람의 경우, 위험도는 정신질환자는 1.69%(1.39-2.07), 우울증 환자는

1.72%(1.24-2.39), 심장질환자는 1.77%(1.38-2.27), 뇌혈관질환자는 1.47%(1.34-1.62)로 유의하게 증가하는 것으로 분석되었다. 열과 관련있는 사망률은 일반인보다 요양소와 병원에 입원한 사람들이 더욱 높은 것으로 나타났다(Stafoggia et al., 2006).

○ 호주 (브리즈번)

호주 브리즈번에서는 2006년에 기온과 미세먼지의 상호작용을 3종류의 모형을 이용하여 심혈 관계 및 호흡기계 유병률과 사망률 관계를 평가하였다. 평가 결과, 미세먼지와 온도의 건강영향과 지연효과에 대한 상호작용은 통계적으로 유의한 결과를 나타내었다. 미세먼지의 건강영향은 더운 날 영향이 추운 날 보다 큰 것으로 조사되었다. 미세먼지가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 경우, 온도가 낮을 때 호흡기 질환의 입원율이 1.67% 감소하고, 온도가 높을 때는 38.4%가 증가하는 것으로 나타났다. 온도와 미세먼지의 건강영향과의 관계를 알아보기 위해 온도를 보정한 후 평가를 실시한 결과, 건강영향은 다양한 지연효과를 가지는 것으로 나타났다. 하지만 이러한 상호작용의 강도에 차이가 있는 것으로 조사되었다. 마지막으로 온도와 호흡기계 질환 입원율 간의 관계를 알아본 결과, 온도가 27°C 보다 낮은 경우 호흡기계 질환율은 0.81% 감소하였고, 높은 경우 4.37% 증가하는 것으로 나타났다.

○ 아일랜드 (더블린)

아일랜드 더블린에서 조사된 1980년부터 1996년까지의 기상자료와 대기오염 자료, 사망률 자료를 이용하여 상호간의 관계를 평가하였다. 평가 결과, 입자상 오염 물질과 사망률 간의 관계를 살펴보면, 3일 평균 검댕(black smoke)의 농도가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때 총 사망률은 0.4% (0.1-0.6) 증가하는 것으로 나타났다. 특히 호흡기계 질환 사망률은 0.9% (0.5-1.2)로 높게 나타났다. 장기간의 누적된 영향을 평가하면, 검댕의 농도가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때 총 사망률은 1.1% (0.8-1.3) 증가하는 것으로 나타났다. 이 기간동안 호흡기계 질환 사망률은 3.6% (3.0-4.3) 증가하는 것으로 나타났다. 기온과 사망률간의 관계를 살펴보면, 기온이 1°C 증가시 총 사망률은 0.4% (0.1-0.6) 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 1°C 감소시 40일간의 누적 사망률은 2.6% (2.3-2.9) 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 건강 영향의 기간을 살펴보면, 기온과 오염으로 인한 영향은 보통 3주에서 4주까지 미치며, 호흡기계 질환 사망률이 심혈 관계 사망률보다 더 오래 지속되는 것으로 나타났다(Goodman et al., 2004)

○ 멕시코 (멕시코시티, 몬테리)

멕시코의 멕시코시티와 몬테리에서 수집된 1996년부터 1999년까지 기상자료와 일별 사망률 자료를 이용하여 두 인자간의 관계를 평가하였다. 평가 방법은 멕시코시티와 몬테리 지역에서의 대기오염을 통제된 상태에서 포아송 회귀분석을 실시하여 체감온도와 일별 사망률의 관계를 평가하였다. 멕시코 시티에서 추운날 총 사망률은 12.4% (10.5-14.5)가 증가하는 것으로 나타났고, 어린아이의 사망률은 10.9% (5.4-16.7)인 것으로 나타났다. 어린아이 사망률 중에서 대기오염으로 인한 질병으로 인한 사망률을 제외하면 19.7% (13.9 -

25.9)가 증가하는 것으로 나타났다. 몬테리 지역을 대상으로 실시한 분석 결과, 열에 대한 영향으로 인한 사망률은 총 사망률의 18.7% (11.7 - 26.1) 차지하는 것으로 나타났다. 어린 아이의 경우 5.5% (10.1 -23.8)를 차지하는 것으로 나타났다. 몬테리 지역의 추위에 대한 영향은 11.7% (3.7 -20.3)로 멕시코시티와 유사한 것으로 나타났다(O'Neil et al., 2005).

2) 재난/재해 부문

○ 미국

미국은 미국지질조사소(USGS)를 주관기관으로 Public Law 106-113에 근거하여 산사태 재해 프로그램(Landslide Hazard Program)을 수행하고 있다. 또한, USGS내 국립산사태 정보센터(NLIC)에서 '지질재해 평가(Geologic Hazard Assessment)' 프로그램 중 산사태 재해 과제를 지속적으로 수행하며, 연간 26억 원 이상(220만 달러)의 예산을 투자하고 있다. 이 연구를 통해 미국 전역을 대상으로 광역적인 산사태 취약성 평가 및 산사태 발생 가능지역 지도 작성의 연구를 수행하였고, 세부 기술개발 단계로 산사태 발생 가능지역을 상시 감시하고 산사태에 대한 조기 경보체계를 구축하는 단계이다. 평균적으로 매년 산사태 재해로 인하여 25-50명의 인명과 20억 달러 이상의 재산 손실이 발생하고 있으며, 이로부터 발생하는 피해를 지속적으로 저감시키기 위하여 2000년도에 국가 산사태재해 저감전략(National Landslide Hazards Mitigation Strategy)을 새로이 수립하였다.

○ 캐나다

캐나다는 지질조사소(GSC)에서 산사태 연구를 국가지질재해 프로그램의 일부로서 수행하고 있다. 산사태 발생예측 연구에서는 정량적 산사태 예측을 위한 산사태 발생 모델을 개발하고, 지질공학, 원격탐사, GIS, 통계학 등을 종합하여 확률론적 산사태 가능성을 연구 하며, 이를 통해 시·공간적 산사태 발생확률을 예측하고 있다.

○ 홍콩

홍콩은 홍콩자치정부 내 토목공정서 토력공정처(土木工程署 土力工程處: CED) 주관 하에 산사태 방지 대책(Landslip Preventive Measure) 프로그램을 수행하고 있다. 1995년부터 10년간 24조원의 예산을 투자해 홍콩 내 54,000개 사면의 DB를 구축, 관리하고 2010년까지 5,500개의 주요사면을 추가로 등록하였다. 이 프로그램은 사면 붕괴에 의한 인명과 재산 손실 저감, 한정된 영역에서의 도시개발 극대화를 위한 지반안정성 확보, 사면 안정성 평가 및 보강을 위한 방법 표준화에 중점을 두고 있다. 이를 위하여 산사태 위험등급도 작성사업, 산사태 상시 감시 및 사후 관리 프로그램 등을 수행하고 있다. 그리고 분기별로 사면조사 보고서 작성과 DB를 구축하고 있다.

○ 일본

일본은 교토대학 방재연구소(DPRI), 일본지질조사소 그리고 방재과학기술연구소(NIED)를 중심으로 일본 내 산사태 분포를 파악하고 이를 토대로 강우 및 지진에 의해 유발되는 산사태 취약성 해석 연구를 수행중이다. 일본 자국 내의 산사태뿐만 아니라 UNESCO와 공동으로 IGCP-425 프로그램을 수행하고 국제 산사태 콘소시움(ILC)을 주도하여 산사태에 대한 국제공동 연구를 수행중이다. 특히 일본 지질조사소는 1996년부터 동아시아지질재해도 작성프로그램을 본격적으로 수행하여 산사태, 지진, 홍수 등을 포함한 주요 지질재해 취약성도를 작성하였다. 그리고 방재과학기술연구소에서는 일본 전역을 대상으로 산사태지형분포도(landslide maps)를 1:50,000의 축적으로 작성하고 있다.

○ 대만

대만은 지질과 기후조건이 우리나라와 매우 비슷하고 산사태 발생양상도 흡사하다. 특히, 대만은 하절기 태풍에 의해 강력한 집중강우가 내리는 시기에 다수의 토석류 산사태가 발생하므로 우리나라의 실정과 유사하다. 대만은 정부의 주도로 1983년부터 1997년까지 4년 간격으로 3단계에 걸친 재해저감프로그램을 수행하였고, 1999년부터 2007년까지 2단계에 걸쳐 재해저감 국가과학기술 프로그램(NAPHM)을 실시하여 대만 전역에서 발생하는 산사태 및 지진 등의 재해를 저감하기 위한 체계적인 연구개발 프로그램이 진행중이다. 특히 2003년 7월에는 대만 정부주도의 국가재해저감 과학기술센터(NCDR, National Science and Technology Center for Disaster Reduction)을 개설하고 대만 전역에 대한 각종 지질재해에 대한 연구와 대책을 수립하고 있다. 또한, 국가재해저감 과학기술센터(NCDR)와 수토보호국(SWCB, Soil and Water Conservation Bureau) 주관으로 산사태 재해저감을 위해 전국을 485개 토석류 하천의 권역으로 구분하고 위험 등급을 부여하여 관리하고 있다.

○ 독일

독일 GTZ(The German Technical Cooperation)에서는 산사태 취약성 평가를 물리적, 구조적, 사회적, 경제적, 환경적, 이렇게 5가지 카테고리에서 평가를 실시하고 있으며, 각 카테고리에서 세부인자들을 통해 취약성을 평가하고, 최종적으로 모든 카테고리를 종합하여 산사태 취약성 인자를 산출한다. 또한, 산사태 취약성 평가는 각 지역의 자연적인 요인과 인간의 활동의 관계를 고려하여 이루어지고 있다. GTZ의 산사태 취약성 평가 부문과 인자들을 <표 3-1-1>과 같다.

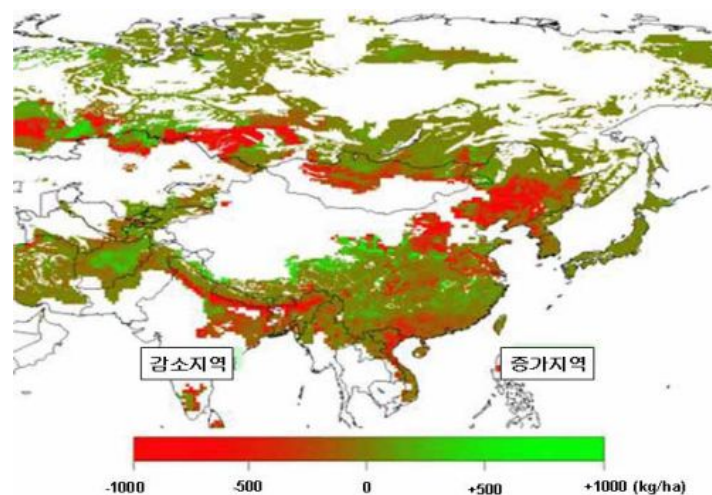


취약성 평가 부문	인자들
물리적 취약성	산비탈과 경사지에 위치한 집들의 위치
	불안정한 경사지에 교통량이 많은 도로의 위치
구조적 취약성	사회 기반시설의 부족
	접근 제한성
	부적절한 건축물
사회적 취약성	산사태가 발생 상황에 대한 준비 부족(재난 상황에 대한 대비 부족)
	산사태 발생에 대한 인식
	체계가 잡혀있지 않음
	토양 관리에 대한 규제법의 유무
	지역주민의 참여도
	적절하지 않은 계획
경제적 취약성	경제 구조(생산성)의 다양성
	노동력
	사회보장 범위
	지나친 인구 증가율
	GNP
환경적 취약성	건강하지 못한 농업과 축산업 실행
	자연적 현상에 대한 회복시간
	산림 벌채 진행

3) 농업 부문

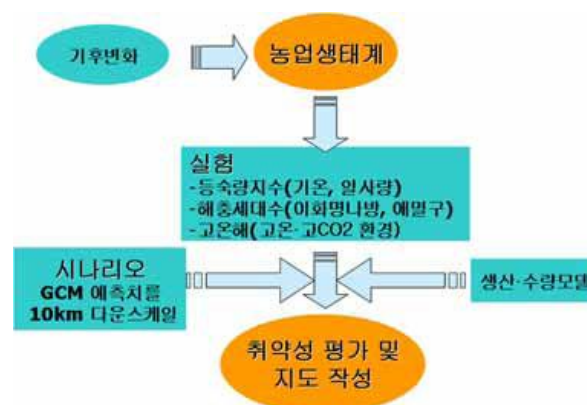
○ 일본

일본 국립환경연구소 지구온난화 프로젝트 영향적응 연구팀에서 2003년 3월에 「지구온난화의 영향적응」 홈페이지를 개설하였다. 여기에서는 다양한 온난화 영향 모델을 제시하고 있는데 이러한 모델은 온난화의 생물·물리적인 영향을 취급하는 1차 영향모델로부터 온난화가 지역이나 각국의 사회경제에 미치는 영향, 나아가 국제 무역을 통한 국제적인 영향 등의 2차, 3차 영향을 취급하는 모델에 이르기까지 매우 광범위하다.



<그림 3-1-2> 겨울밀의 잠재생산량 변화

일본 환경성의 지구환경 연구기금 프로젝트는 두 차례에 걸쳐서 농업부문의 취약성에 관련된 연구를 수행하였다. 1차에는 1999-2001년(3년간)에 과제명 「지구온난화에 의한 생물권의 취약성 평가에 관한 연구」의 “농업생태계의 취약성 평가에 관한 연구”가 수행되었는데, <그림 3-1-3>과 같은 체제로써 일본전역에 대한 취약성 평가를 실시하였다.



<그림 3-1-3> 일본의 농업부문 취약성 평가 제

○ 호주

호주는 기후변화협약을 이행하고 온실가스 프로그램을 수행하기 위하여 1998년 연방정부기관인 AGO(the Australian Green Office)를 설립했다. 호주에서는 경제적으로 중요한 농업부문에 대한 영향이 주요 관심사이다.

기후변화로부터의 영향들은 염류화와 토양 침식등과 같은 호주가 직면하고 있는 다른 육지 퇴행을 악화시킬 가능성이 있다. 수분 평형과 지하수위의 변화는 염화를 높일 수 있고, 높은 홍수와 먼지 폭풍을 유발시키는 한 발은 극적인 토양침식을 가져올 수 있다. 호주의 가장 중요한 농업 지역인 the Murray Darling Basin 에 대한 영향은 물 유용성의 감소, 잡초, 병해충 및 병의 증가, 그리고 대기 중의 이산화탄소 농도의 증가에 의한 영향을 포함시킬 것이다.

호주 농업은 작물재배, 원예, 포도 재배 및 목초지를 포함한다. 이러한 다양성과 농업 활동들이 많은 다른 영역들에 관련이 있기 때문에 기후변화의 영향이 다양할 것이다.

○ 캐나다

캐나다에서는 일차 농업 생산, 잠재적 적응 옵션, 농업의 취약성에 초점을 두어 연구를 진행하고 있다. 캐나다에서는 예상되는 기후변화에 대하여 좋은 영향과 악영향을 제시하고 있다. 좋은 영향으로는 따뜻한 온도에 의한 생산력의 증가, 새로운 작물이 자랄 수 있는 가능성, 길어진 성장기간, 높은 농도의 이산화탄소에 의한 생산력의 증가, 성숙율의 촉진, 수분 스트레스의 감소율, 악영향으로는 곤충 세대수 및 번식의 증가, 고온에 의한 농작물 피해, 확실하지 않은 예측에 의한 계획의 문제, 토양 침식의 증가, 잡초 성장과 병의 급증, 제초제와 살충제 효과의 감소, 수분 스트레스와 한발의 증가를 언급하고 있다.

최근의 몇몇 캐나다의 연구들은 다른 형태의 농작물에 대해서 이산화탄소의 농도가 배가 되었을 때의 대순환모델(GCM)에 의한 연구 결과들을 보고하고 있다. 알버타에서 옥수수과 밀은 21~124% 증가할 것이라고 보고하였다. 또한, 그들은 카놀라, 해바라기, 감자, 담배, 사탕무에는 좋은 영향을 미치지만 그린피스, 양파, 토마토와 양배추에는 수량 감소가 있을 것으로 예상했다.

○ 영국

영국의 농업부문에서 기후변화는 DEFTA에서 전적으로 조사하고 있다. DEFRA 지원의 최근 연구에 의하면 영국 농업의 경제적 생존력을 유지하기 위해서는 변화하는 기후 조건의 영향에 적응해야만 하고, 동시에 환경에 대한 농업의 영향을 줄이기 위한 지속가능한 실천을 계속적으로 개선해야만 한다고 지적하였다. 농업과 관련된 몇몇 UKCIP (UK climate Impacts programme) 연구들은 관개에 제한적이지 않다면 수량이 증가하고 새로운 농작물이 도입될지도 모른다는 것을 보여주었다. 그러나 그것은 매우 복잡한 것이다. 단지 기후에 대한 변화만이 고려되었을 때는 연구된 대부분의 작물에서 수량이 감소했다. 증가된 대기 이산화탄소의 효과가 고려되었을 때는 모든 작물의 수량이 증가했다. 또한 관개 수요는 2050년대에는 최대 26%까지 증가할 지도 모른다. 기후변화만으로는 수확 패턴에 크게 영향을 주지 않는다. 연구 결과들은 사회경제적인 요인과 홍수에 있

어서 예상된 변화들이 미래의 농업 생산의 패턴에 더 크게 영향을 줄 수 있다는 것을 보여주었다, 예를 들면 사탕무 생산의 예상되는 밀도와 분포는 연안의 범람과 농업생산의 경제상에서 변화에 대한 사회의 반응에 의해서 분명하게 영향을 받았다.

4) 산림부문

○ 북아일랜드

기후변화에 따른 북아일랜드 지역의 산림 내 수자원 및 산사태 적응대책 수립하기 위하여 UKCIP08 시나리오의 12개의 모형을 이용하여 미래기후를 예측하였다. 북아일랜드를 대상으로 5km의 공간해상도로 현재, 2020년, 2050년, 2080년을 평가하였다. 그 결과 여름기온 상승과 건조도의 증가로 인해 산림지역 주변의 물 이용이 제한되었고, 시민들의 휴식공간에 대한 욕구가 증가 하여 산림생태계를 위협하였다. 산림지대의 비 목재 수익은 증가되었으며, 겨울 강우량의 증가로 토양 침식과 산사태가 증가되었고, 산림지대의 강의 범람을 완화시키기 위해 방수림을 더 넓은 지역에 조림하였다.

○ 유럽 (알프스 지역)

CLM, REMO Model 적용하여 기후변화에 따른 알프스 지역 내 산림지역의 영향 및 취약성을 평가하였다. 해상도는 CLM 모델의 경우 20x20km 해상도이며, REMO모델의 경우는 10x10km이고, A1B와 B1 시나리오를 이용하여 과거(1971~2000), 현재(2031~2060), 미래 (2071~2100)를 평가하였다. A1B 시나리오를 적용하였을 때 알프스지역의 기온은 평균적으로 3.9℃ 증가하였는데 특히 1500m 이상의 고산지대는 평균적으로 4.2℃ 증가하였고 계절적으로는 여름에 평균적으로 4.8℃ 증가로 가장 높은 증가를 보였다. 강우량은 전체적으로 1~11% 감소되었으며 계절적으로는 여름에 최대 감소, 겨울에 최대 증가하였다. 여름에는 5일 이상 연속으로 강우량이 없는 건기가 크게(36%) 증가하였고 Snow cover가 70%이상 감소, 강설량 36% 감소되었으며, 지표수는 겨울철에 증가하고, 여름철에 감소하는 경향을 보였다.

온도의 증가와 경작포기 지역의 증가로 산림지역은 점차 확대되었고, 대기 중 CO2 농도의 증가와 수목의 생육가능 기간이 늘어남으로써 목재 생산량은 증대되었다. 또한 기온상승으로 산림의 생장에 영향을 끼치는 병해충의 활동 범위가 좀 더 높은 해발고도 지역까지 확장되고, 알프스 산지의 낮은 고도의 침엽수림은 가뭄과 병해충의 피해 증가, 기온과 강우량의 변화로 지표 식생분포의 변화가 일어나는 것으로 모사되었다.

○ 미국 (워싱턴)

미국 워싱턴 주의 산림에 대한 기후변화 영향 및 취약성 평가를 A1B과 B1시나리오를 이용하여 공간해상도 6km로 현재, 미래(2020년, 2040년, 2080년)를 모의하였다. 그 결과 기후변화로 인해 100~250% 산불 발생과 소나무 줌으로 인한 고사목 증가하였다. 물공급이 원활한 장소의 수목은, 평균기온의 상승으로 성장가능 기간

이 길어지므로 생장이 증대되었고, 반면에 물 공급이 원활하지 않은 장소의 수목은 기온상승으로 인해 생장이 감소되었다.

○ 캐나다 (토론토)

토론토 도시 산림의 현재 상태를 분석하고, 미래 기후변화에 따른 적절한 적응 방안을 모색하였다. 토론토 (도시)의 산림이 받는 스트레스 요인 분석 결과 지하부가 성장할 만한 공간의 부족, 수목의 성장과 생존에 부적합한 도시 환경, 폭풍의 피해에 대한 예산 부족, 도시 숲에 대한 낮은 가치 평가 등이 원인이었다. 또한 도시 산림의 대부분이 사유지에 속해있으며 생물 다양성이 부족하고, 숲을 위한 정책적인 보호가 부족하였다. 기후변화가 도시 산림에 미치는 영향은 다음과 같다. 더 더워진 여름에 따른 가뭄피해 증가와 겨울 온도의 상승과 기온의 변화폭이 심해져 산림에게 부정적인 영향을 미치고, 강우패턴이 변화함으로써 산림 물 공급이 원활하지 않게 되었다. 또 지표면 오존 농도의 증가로 산림의 피해가 증가하였으며 이에 따라 생물 다양성이 감소하였고, 극한기상현상(Extreme weather)의 발생이 잦아짐으로 인한 피해가 증가하였다.

5) 해양 부문

○ 미국 (캘리포니아)

미국 캘리포니아에서는 2009년 얼마나 많은 사람들이 해안가 근처에 살고 있고 매년 얼마나 많은 거주자가 증가하며, 캘리포니아에 방문하는지에 대한 통계자료를 바탕으로 온도의 증가, 강수량의 변화 그리고 해수면의 증가에 대한 취약성 평가를 실시하였다. 연구결과, 해양 온도의 변화는 해양 수종의 변화에 영향을 미칠 수 있으며 수종 감소에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 엘니뇨가 발생했을 때 오징어 어획량을 비교해 보았을 때 엘니뇨가 발생했을 때 확연하게 감소하는 것으로 나타났다. 이뿐만이 아니라 엘니뇨가 발생했을 때 홍수 발생율과 해양 폭풍 현상이 증가하는 것으로 나타났다. 해수면 상승에 관한 평가 결과는 2100년에는 샌프란시스코 지역이 1.4 meter 증가하는 것으로 나타났고 33% 또는 그 이상의 지역이 홍수로 인한 침수의 위험이 있는 것으로 나타났다. 해양 취약성 평가의 경우 지역 특성상 여러 가지 기능과 활동이 복합적으로 일어나는 공간적 특징을 가지므로, 취약성 평가는 자연계 및 사회 경제적 시스템 두 부분을 모두 고려하여 진행되어야 할 필요성이 있는 부문임을 보여주는 좋은 예시이다.

○ 독일

독일의 경우 전 지구적 차원과 독일 차원의 예상되는 기후변화와 이에 따라 수반되는 영향에 대한 지식 상태에 대한 윤곽을 그렸다. 또한 이 전략은 기후변화의 영향과 건강, 건물 부문, 수자원, 해안 및 해양 보호, 토양, 생물다양성, 농업, 임업 및 산림 관리, 어업, 에너지 산업, 금융서비스산업, 수송, 무역 및 산업, 관광 등의 14개 범위에 대한 행동 방식 옵션에 대해 초점을 맞췄다. 해양 부문은 해수면 상승과 폭풍우 증가에 따

른 위험성 증가에 대하여 취약성 평가를 진행하였으나, 해수면 상승폭과 폭풍우 증가량에 대한 불확실성 존재하는 한계를 보여준다.

○ 스페인

해안지역에 대한 기후변화 영향 평가를 실시하여, 21세기 동안 기후변화 영향 때문에 받는 스페인 해안 지역의 취약한 지역을 규명하고, 환경적인 가치를 평가하였다. 연구 결과, 스페인은 전체적으로 홍수와 해안 침식에 굉장히 취약하게 나타났으며 해수면 상승이 주원인으로 분석 되었다. 해수면이 0.5m 상승할 경우 2100년 칸타브리아 지역의 40%정도의 해변들이 사라질 것이고 카탈루냐의 에브로델타의 50%이 사라질 것으로 예측 되었다. 게다가 파고도 점점 높아질 것으로 예측이 되어 50년 후에는 칼리시안 해안이 파도의 방향에 따라 변화하고 특히, 북 카탈루냐 지역은 다른 지역에 비해 홍수의 위험도에 크게 노출 될 것으로 예측이 되었다.

○ 이탈리아

이탈리아의 경우 해안 지역은 관광, 농업, 산업시설이 위치하였기에 취약성 평가에 있어 중요하게 고려되어야 하는 지역이다. 해수면 상승과 극한 날씨를 중점적으로 취약성 평가를 실시하였고 그 결과, 해수면 상승과 극한 날씨 변화에 따른 사고의 증가는 기후변화의 영향에 취약하게 만들 것이며 해수면 상승이 해안 침식에 따라 육지, 기반시설, 생태계의 손실 혹은 피해를 가장 많이 유발 시킬 것이라고 나타났다. 해양 온도 상승은 생물다양성과 상업적으로 중요한 종의 생육조건을 변화시킬 것이다.(EEA, 2009)

○ 그리스

그리스 해안 지역에서의 취약성 평가 이후 경제와 해안 보존 책임에 관한 많은 내용들이 제안되고 있다. 그리스의 경우, 스페인과 비슷하게 해안 지역의 취약한 지역을 규명하고, 환경적인 가치를 평가하였다. 연구 결과, 그리스의 해안은 대부분 70%가 암벽으로 이루어져 있으며 나머지 지역은 모래로 이루어진 해변과 습지, 작은 늪지대로 이루어져 있는데 이러한 지역은 침식의 위험이 굉장히 높은 것으로 평가되었다. 해수면 상승에 대한 평가는 매년 0mm 또는 1mm 정도 상승한다는 결과가 나왔지만 그리스의 대부분의 경제활동(80%의 산업 활동과 90% 관광산업)은 해안가 근처에서 발생한다는 점을 감안 했을 때는 결코 위험도가 낮다고 평가할 수는 없다고 평가하였다.

6) 물 관리 부문

○ 미국

기후변화에 의한 미국의 수문학적 인자에 대한 영향평가를 실시하였다. 과거 기간 경향성 분석 결과,

1990~1999년 동안 연평균기온은 $+0.08^{\circ}\text{C}/\text{decade}$ 증가되고 연평균 강수량은 $+10\text{mm}/\text{decade}$ 증가하지만 1970~2000년 동안에는 연평균기온은 $+0.25^{\circ}\text{C}$ 증가하고, 연평균 강수량은 $-8\text{mm}/\text{decade}$ 감소하여 기온은 더욱 급격하게 변하고 있는 것으로 나타났다. 기후 인자 전망 결과, 과거기간에 비해 미래(22070~2099)기간에 연평균기온이 A1Fi에서는 5.3°C , A2에서는 4.5°C , B1에서는 2.9°C 상승하는 것으로 나타나고 강수량의 경우 같은 기간 겨울철에 7~14% 증가할 것으로 전망되었으며 여름철에는 다소 감소할 것으로 전망되었다. 또한, 수문인자 전망한 결과, 과거기간에 비해 미래 기간에 하천유량은 봄철 최대 유량의 시기는 약 11~13일 정도 앞당겨지며, 7월 저유량도 4~11% 감소할 것으로 전망되었다.

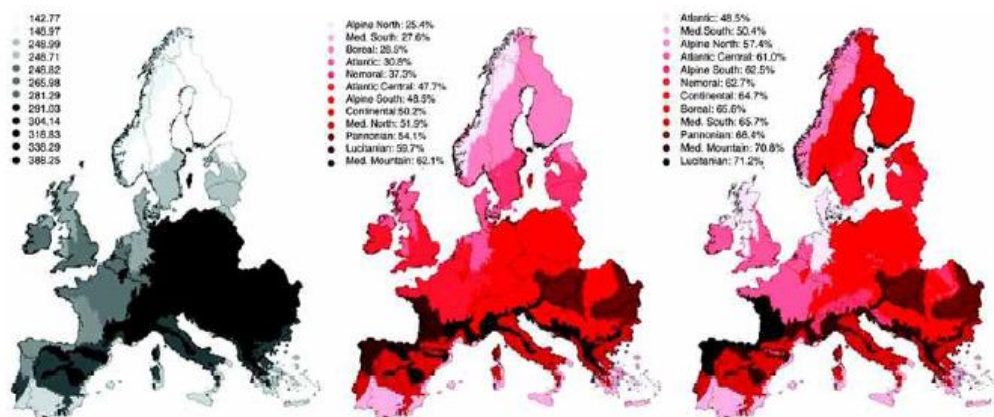
○ 히말라야

기후변화에 의한 히말라야 유역의 수자원 영향 평가 결과 기온이 증가함에 따라 유출량이 선형적으로 증가하며, 강수량의 변화에 비해 기온의 변화가 유출량에 더 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 예를 들면, 기온이 2°C 상승할 경우 여름철 유출량은 28% 증가하는 반면 강수량이 -10%과 10%일 때 차이는 평균 7% 차이는 나타났다.

7) 생태계 부문

○ 유럽

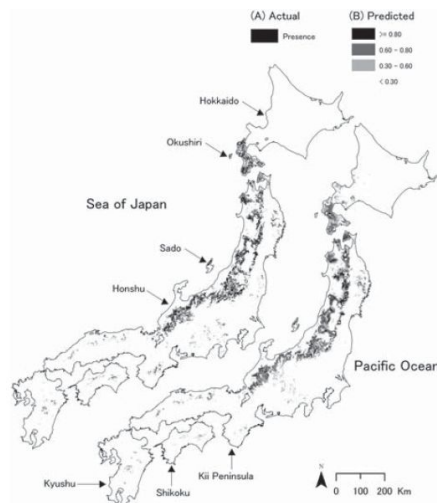
유럽에서는 2005년 A1 시나리오에 따른 유럽 식물 종 다양성 및 공간적 민감성 변화에 관한 연구를 수행하였다. 모의 결과, 약 62%의 지역 식물 종들이 지중해와 루시타니아 근방의 산림에서 2080년 까지 나타날 것으로 예측되며, 산간 지역들은 추가적으로 외래종 및 공격적인 종들에 의해 풍토성을 손실할 것으로 예측되었다. 즉 유럽 내 식물 종 다양성이 기후변화로 인해 더욱 민감해 지며 다양성 자체가 줄어드는 것을 의미하는 것이다.



<그림 3-1-4> 유럽 식물 종 다양성의 공간적 민감성 - 왼쪽: 현재 종풍부도의 평균 비율, 가운데: 종 손실, 오른쪽: 종의 이동

○ 일본

CLIMATE 모형을 기반으로 미래 식생분포를 예측한 결과, 일본에서는 21세기 말에 이르면 일본 내 지배적 산림종인 너도밤나무(*Fagus crenata*)의 서식지가 약 90%정도 사라질 것으로 예상되었다. 이는 지구온난화로 너도밤나무의 최적생육분포온도범위에서 일본이 현재 나타내는 온도범위와 미래의 온도범위가 변화하기 때문이며, 이는 일본 내 산림의 구조 및 기능에 전체적인 영향을 미칠것으로 판단되기 때문이다.



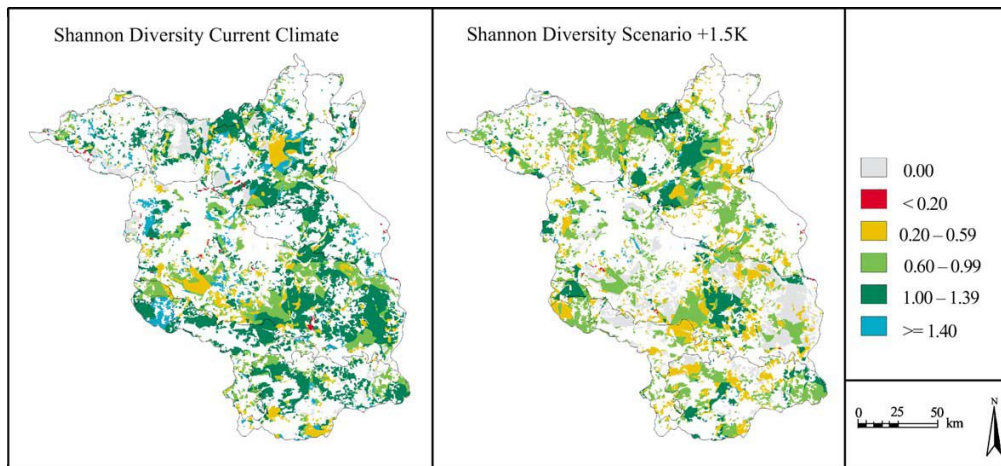
<그림 3-1-5> CLIMATE model 기반
일본 너도밤나무 분포 변화 예상

○ 캐나다

캐나다는 2004년에 캐나다 툰드라 지대의 식생의 성장둔화를 알아보았는데 동부지역 산림-툰드라 변이지대의 검정가문비나무는 1970년 이래 키높이 성장이 증가하고 있으나 가뭄을 겪고 있는 지역에서는 성장이 느리게 진행되고 있음을 밝혔다. 또한 지난 90년 동안, 가뭄 저해요인의 증가로 알래스카의 건조한 남면 경사지(south-facing slope)에 서식하는 흰 가문비나무의 비대성장(radial growth)이 감소한다는 결과를 얻었다.

○ 독일

독일은 2002년 기후변화에 따른 산림 구조 및 기능에 대한 지역적 영향을 평가하였다. 산림모형인 FORSKA-M을 기반으로 기후변화에 의해 기온이 1.5℃상승하였을 때 산림의 기능과 구조에 어떤 영향이 있는지 알아보는데 목적을 두고 있다. 그 결과 잠재식생(PNV)는 기온 상승시 보다 건조하고 더운 환경에 적응할 수 있는 종으로 변화하는 결과를 도출해내었다. 산림 내의 생물다양성도 줄어들며 지표수 또한 감소하였다. 이는 지역적 영향평가를 적용한 결과 높은 민감도를 보여 산림경영정책의 중요성을 시사한 연구이다.



<그림 3-1-6> 현재기후와 시나리오상의 기후에 대한 Shannon index 변화

제2절 기후변화 적응대책 수립 사례

1. 기후변화 적응정책 및 적응 동향

1) 기후변화 적응정책

기후변화 적응정책은 기후변화 적응을 위한 공공에서 수립되는 정책으로 기후변화로 인한 영향의 감소를 위한 행동지침으로 정의할 수 있으며, 적응정책의 목표는 적응정책 여부를 판별하는 주요한 사항이다. 정책 정의상 행동과 관련된 과정까지도 포함하므로, 적응정책은 성공적인 기후변화 적응을 위한 정책 목적, 목표, 지표와 행동으로 이루어진 정책의 전체적인 구조와 과정 모두 포함한다.

UNDP(2005)에서는 기후변화 적응정책 수립을 위한 틀과 관련하여 4가지 주요원칙과 적응 능력 평가와 향상을 위해 적응정책 수립과 관련되는 사항을 제시하고 있다.

<표 3-1-2> 기후변화 적응정책 수립을 위한 주요 원칙

- 단기 기후변화와 극한기후 현상에 대한 적응은 장기 기후변화에 대한 취약성을 감소시키는 기본적 사항
- 적응정책과 조치는 주요한 정책과 계획 과정 등을 개발하는 맥락에 포함되어 평가함
- 적응은 지자체를 포함해 인간사회에서는 상이한 단계에서 발현
- 적응을 실행하는 데 있어 전략과 과정은 동일하게 중요함

출처: 환경부(2010a)

기후변화 적응정책은 다양한 분야에 걸쳐 광범위한 지역에 나타나고, 불확실하며 장기적인 관찰과 미래 예측이 요구되는 등의 기후변화가 지니는 특성을 그대로 반영한다. 적응정책은 현재 뿐 아니라 미래 시점을 고려하여 수립해야 하므로 현재 성과에 대한 기준 설정이 어려운데, 광범위한 분야에 걸친 적응정책의 수립 및 이행기관의 관계는 매우 복잡하게 얽혀 있어 긴밀한 협조와 원활한 의사소통 및 정보교환이 요구된다. 이에 적응정책의 성과가 효과적으로 나타나기 위해서는 다른 정책과는 다른 방식의 모니터링과 검토·평가가 요구되며, 이때에는 다음과 같은 사항을 고려해야 한다(환경부, 2010). 첫째, 미래에 발생 가능한 사항을 모니터링하는 것은 불가능하므로, 정책 수립 및 이행, 결과에 대한 환류과정을 지속적으로 반복하는 것이 필요하다. 둘째, 성공적인 적응 측정은 연관 분야의 다양한 정책 행동과 관련되므로 단순한 개별 지표로 모니터링 하는 것이 불가능하다. 셋째, 성공적인 적응을 위해 최선의 대책을 선택하기 위해서는 분야 간의 적응정책의 상호 영향관계를 포함한 포괄적인 검토가 필수적이다.

2) 기후변화 적응 동향

기후변화 적응의 중요성은 2001년 제7차 당사국총회(COP7)이후 개발도상국을 중심으로 논의가 전개되었으며, 2002년 COP8에서 ‘델리선언문(Delhi Declaration)’이 채택되면서 논의가 본격화되었다. 이때 기후변화에 취약한 개발도상국의 적응에 대한 지원과 기술이전 문제 등이 제기 되었다.

본격적인 국제적 논의를 통해 2006년 COP12에서 ‘기후변화 영향, 취약성, 적응에 관한 나이로비 작업 프로그램(Nairobi Work Programme)’이 최종 확정되었고 중점 사항은 다음과 같다. 영향 및 취약성 평가 방법 및 도구개발, 적절한 자료수집 및 관찰, 기후 모델링 개발 및 활용 등 9개 분야에 대한 목표 및 활동사항 등이 명시되었으며, 최빈국기금 등의 적응 기금을 활용하여 2010. 4월 현재 1,940개의 프로젝트가 최빈국 등에서 수행 중이다.

2010년 COP16에서 적응행동 및 국제협력 강화를 위한 ‘칸쿤 적응 프레임워크(Cancun Adaptation Framework)’ 설립되었고, 적응행동 촉진을 위한 적응위원회(adaptation committee) 및 기후변화에 따른 손실과 피해(loss and damage) 보전을 위한 국제메커니즘 설립이 결정되었다.

2. 국외 기후변화 적응대책 수립 사례

1) 보건부문

○ 미국

미국은 1995년 기후변화가 보건에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과, 열관련 질병의 유해인자로 도시지역거주, 취약그룹, 사회적 요인을 꼽았다. 도시지역거주는 열섬효과로 인한 피해를 고려한 것이고, 열에 취약한 그룹으로는 영,유아 및 65세 이상의 고령층인 것으로 나타났다. 또한 사회적 요인으로 가난 및 사회적 고립 정도가 열 관련 질병의 발생과 관련 있는 것으로 나타났다.

이에 따른 현재의 적응대책으로 에어컨을 설치하고, 폭염 발생시 취약 그룹에 충분한 물 섭취를 권장하며, 폭염 경보 및 예보 시스템을 구축하여 이를 활용해야 한다. 또한 미래 적응 대책으로 열관련 질병의 종합적인 응급 대책을 수립하고, 유해인자와 관련된 연구를 수행하며, 지자체별로 지역적 특성에 맞는 예방대책을 강구해야 한다.

○ 호주 (서부지역)

호주는 기후변화에 의한 건강영향 평가를 통해 서부지역의 적응 전략을 수립하였다(Spickett, 2007). 호주는 건강에 대한 영향을 8가지로 구분하고 있으며, 각 영향마다 가능한 적응전략을 8개의 카테고리로 구분하여 제시하고 있다. 기후변화에 의한 건강 영향은 극한 기후 발생으로 인한 건강영향, 폭염으로 인한 건강영향, 수인성 질환, 매개체 질환, 대기오염으로 인한 건강영향, 식품으로 전파되는 질환, 식품생산으로부터 건강영향, 지

역사회와 생활환경에 영향으로 나누어진다. 각 영향에 대한 적응 전략으로 입법 및 규정, 공공 교육 및 홍보, 조사 및 감시, 사회기반시설 건설, 기술 및 공학적 방법, 의학적인 간섭, 연구 및 정보 수집으로 나눌 수 있다. 폭염으로 인한 건강영향에 대한 적응 전략은 다음과 같다.

- 입법 및 규정을 통한 적응 대책 수립
폭염에 대한 대응 계획 수립 및 예경보제 시스템을 운영하고, 무더위 쉼터 설치 및 노인과 아이들과 같은 취약 그룹을 보호하는 법안을 마련한다.
- 공공 교육 및 홍보
열 응급상황 시 대응계획에 대한 공표하고, 노인 요양소와 노숙자들을 위한 피난처, 학교, 탁아소 등에서 응급상황이 발생 시 신속히 대체할 수 있는 연락체계 마련한다. 또한 열에 의한 피해를 방지하거나 열에 의한 영향을 관리할 수 있는 교육 캠페인을 수행한다
- 조사 및 감시 시스템 운영
폭염 기간 동안의 일별 사망률에 대한 분석을 실시하고 대비한다.
- 생태학적 방법을 통해 열을 낮춤
많은 나무를 심어 도심의 온도를 낮추기 위해 노력하고, 지상 및 옥상녹화를 실시하며, 주거지 녹화의 중요성에 대한 교육을 실시한다.
- 사회기반시설 건설 및 개선
도심 열섬효과를 줄이기 위한 건축물 디자인 및 가이드라인 마련하고, 열에 취약한 그룹을 위한 무더위 피난처를 설치 및 운영한다. 실내에 수영장을 설치하여 주변온도를 낮추며, 대체 에너지를 사용함으로써 과도한 열이 방출되는 것을 막는다.
- 기술 및 공학적 방법을 이용
폭염 예경보 시스템의 개선 및 활용하며, 주거지 및 공공장소의 건축물 디자인을 개선(가이드라인 제시)한다. 에어컨 사용이 불가능할 경우 실행할 수 있는 예방적인 방법을 개발한다.
- 건강에 대한 간섭
열관련 질병에 쉽게 노출되는 그룹에 대한 평가를 실시하고, 노인 요양소나 탁아소, 학교와 같이 열에 취약한 그룹을 담당하는 직원들에 대한 건강 교육을 실시한다. 야외 근로자들의 열스트레스를 줄이기 위해 작업시간을 조절하며, 열에 취약한 개인이나 그룹에 대한 확인 및 관리를 실시한다.

○ 영국 (런던)

영국의 런던에서는 2010년에 기후변화 영향 평가와 함께 적응전략을 수립하였다(Authority, 2010). 이 보고서에는 런던 지역의 미래 기후가 향후 어떻게 변화할 것인지를 제시하였고, 이러한 기후변화로 인해 홍수, 가뭄, 폭염이 증가하여 악영향을 미칠 것으로 보았다. 이러한 기후 현상으로 인해 영향을 받을 수 있는 분야로는 건강, 환경, 경제, 사회기반시설을 예로 들었고, 각각의 분야에 대한 영향 평가를 실시하였다. 마지막으로 적응 전략 및 로드맵을 제시하였다. 이 중에서 건강과 관련된 적응 전략은 다음과 같다.

- 폭염의 위험과 취약지역에 대한 이해

기상관측소 네트워크를 활용하여 폭염 취약 지역에 관한 연구를 수행하고, 기후변화가 여름철 기온상승에 미치는 영향에 대한 이해를 높이고, 폭염 취약 지역에 대한 우선순위 및 위험관리 대책을 수립한다

- 도심녹화를 통해 온도를 낮춤

런던은 향후 그린그리드(Green Grid) 사업을 통해 1,000 ha의 도심녹지를 확대하며, 런던 그린그리드 사업을 위한 계획서 및 가이드라인을 제공한다. 지자체 및 관련 기업에 새로운 도심녹화 프로젝트 계획을 지원한다. 또한 중앙의 활동구역(Central activities Zone)의 녹지 피복율을 2030년까지 5% 증가시키며, 2050년까지 총 10%를 증가시킨다. 그리고 10,000그루의 가로수를 2025년까지 심어 임목 피복율을 5% 증가시키며, 이를 위해 식재를 위한 공간을 확인하고 기금을 마련한다. 마지막으로 2012년부터 옥상녹화 사업을 실시하여 100,000m²의 면적을 녹화한다.

- 냉각기를 이용한 폭염 위험 방지

폭염위험 감소를 위해 맞춤형 가이드라인을 개발자에게 제공하고, 냉각 효과를 분산하기 위한 지역별 리스크 맵을 작성한다. 그리고 건축물의 리모델링을 통해 냉각 시스템을 구축 및 개선하여 폭염 위험을 줄인다.

○ 미국 (캘리포니아)

캘리포니아의 건강 적응 전략의 목표는 기후변화로 인한 부정적인 건강영향을 최소화하는 것이다. 이를 위해 건강에 영향을 미치는 잠재적인 기후변화에 대한 이해와 함께 기후 위험과 영향에 대한 향상된 조사와 감시 시스템이 필요하다. 또한, 튼튼한 건강 기반 시설과 연구를 유지하고 기후변화에 완화와 적응하고 취약한 인구를 보호할 수 있는 건강하고 공정하고, 쾌활한 사회를 유지해야 한다. 온실가스 배출 조절의 실패로 인한 극심한 기후변화는 우리의 적응능력을 넘어설 수 있다.

캘리포니아의 적응 전략은 총 9가지로 나뉘며 각 적응 전략마다 단기 대책과 장기 대책으로 나누어진다. 기후변화 취약성을 감소시키는 사회의 탄력성을 향상하며, 완화와 적응을 통해 개인 및 사회의 기후변화 취약성을 감소시키기 위해 캘리포니아의 주민과 공공기관, 사업체에 대한 교육과 홍보를 실시한다. 또한 공공건강의 이익을 위한 완화 및 적응전략을 확인하고 발전시킨다. 그리고 환경적인 조건이나 기후관련 질병, 취약성, 보호인자 및 적응능력에 대한 신속하고 정확한 조사 체계를 설계하고 구축 및 유지를 실시한다. 공공건강을 위

한 대비와 응급의료 체계를 개선하고, 다양한 기관들과 파트너십 및 공조관계를 유지한다. 기후변화를 고려한 건강보호 및 증진을 위한 연구를 수행하고, 지역적, 국가적 수준의 정책 변화를 수행한다. 마지막으로 기후변화에 따른 건강 적응 전략을 수행하기 위한 기금을 조성하고 유지하는 것이다. 아래는 적응 전략의 따른 세부 부문별 적응 대책이다.

- 대기오염에 대한 적응대책

캘리포니아 도시 중에서 열섬이 일어나는 지역을 확인하고 그 지역에서의 대기오염과 같은 기후 취약성에 대한 평가를 실시한다. 그리고 이러한 취약성을 추적하고 감시할 수 있는 정보체계를 구축한다. 캘리포니아 공공보건부는 지역하위 건강부서 및 공공기관과 공조하여 기후 관련 취약성을 확인하고 감소시키는데 이용할 수 있는 평가 도구를 제공한다. 도시 중심부의 대기오염을 줄이기 위한 노력을 수행하여 온도로 인해 증가되는 대기오염으로 인한 건강 취약성을 감소시킨다. 또한 전산화된 사망자 보고 시스템을 확대 운영하여 천식환자에 대한 지속적인 모니터링을 실시하고 관리한다.

- 폭염에 대한 적응 대책

캘리포니아의 폭염 적응 대책 중 하나는 폭염에 대한 예,경보 시스템을 구축하고 운영하는 것이다. 폭염 발생시 일반 시민이 쉽게 이에 대한 정보를 제공 받을 수 있는 시스템을 구축하여 이에 대한 취약성을 감소시킨다. 그리고 버클리나 LA에서는 도심 녹화사업을 추진하여 폭염 위험을 줄이고 냉각효과를 얻기 위한 적응 정책을 수행하고 있다.

2) 재난/재해 부문

○ 미국

미국에서는 1988년 옐로스톤 국립공원 산불, 2002년 콜로라도와 캘리포니아 산불 등으로 인해 막대한 산림 자원의 손실 및 적잖은 인명피해가 생겼다. 이에 따라, 그간 자연적인 측면을 강조하던 산림정책에 대한 논란이 커지기 시작했다. 과거에 보호위주의 산림정책을 시행하였기 때문에, 산림관리 소홀, 하층 관목층과 초본류의 방치로 인한 가연성 연료의 과도한 축적과 병충해 발생 위험 증가, 산림시업을 더디게 하는 복잡한 절차 등이 자연재해를 유발하는 문제점으로 지적되었고, 이에 대한 대책으로 ‘건강한 산림 정책(Healthy Forest Initiative)’을 발표하였다. ‘건강한 산림 정책’의 가장 큰 목적은 대형 산불의 위험성을 경감시키는 것이지만, 그 외에도 바이오매스의 이용, 유역 산림 관리를 위한 임업지원, 병충해의 방제를 위한 노력 및 산림의 생태적 기능 강화 등 산림보호는 물론 산림정책 전반에 걸친 주요 내용을 망라하고 있다. ‘건강한 산림 정책’은 <표 3-1-2>와 같이 요약할 수 있다.

<표 3-1-3> 건강한 산림 보호법 요약

주요 내용	세부 내용
위험성 연료물질의 감축	<ul style="list-style-type: none"> - 위험성 연료 감축사업(Hazardous Fuel Reduction Project)으로 처방화입, 자연적 산불의 관리, 연료물질의 제거, 간벌, 가지치기 등 산불의 원인이 되는 위험성 연료를 감축함 - 사업 대상지로서 위험지역사회(at risk Community)는 자연지역에서의 산불로 인명·재산상의 중대한 위협이 있는 곳이 해당됨 - 도시접경 자연지역(Wildland-Urban Interface)은 위험지역사회의 내부 또는 인접한 곳으로 산불방지계획상에 포함되며 지역의 산불방지계획이 없는 경우 산불진화에 필요하다 판단되는 지역을 포함시킬 수 있음 - 노령 임분의 경우, 기존의 보호 위주의 관리 방침을 유지하되, 소경목 벌채, 간벌, 연료물질의 제거에 주안점을 두며, 아울러 산불발생 이후 회복을 원활하게 하고자 대경목은 가급적 유지토록함
바이오매스	<ul style="list-style-type: none"> - 바이오매스 축적은 산불위험성과 병해충 발생 가능성을 높이기 때문에, 건강한 산림을 위해서 바이오매스의 이용을 촉진시킴 - 바이오매스 이용을 통한 지역 경제 부양으로써 바이오매스와 소경목 이용기술에 기반하는 지역의 소규모 기업체 지원, 바이오매스 이용에 따른 구입비용 차감을 위한 급전적 지원을 시행함
유역임업지원	<ul style="list-style-type: none"> - 산림의 수자원 함양기능의 중요성을 알리고, 산림복원 및 경영지도는 건전한 유역관리의 핵심으로 인식, 토지이용과 관련된 다양한 유역의 문제를 해결하는 방법으로 산림관리를 강조하고 기술, 재정적 지원을 통해 유역 산림의 최적 관리와 복원을 지향함 - 지역정부, 인디언 부족, 사유림 소유자 등 유역의 이해당사자와 협력을 강화하여 사업을 추진함.
산림 병해충 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 병충해의 예찰과 방제 강화로 병충해에 대한 자료수집, 예방과 방제, 영향 평가, 피해지의 생태계 복원, 피해목의 이용 등에 노력을 기울이며, 제한적이긴 하지만 환경영향평가 절차 생략으로 조속한 사업추진이 가능해졌음.
사유림에 대한 건강한 산림보호구 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> - 사유림의 멸종위기종 보호 및 생물다양성과 탄소순환 기능 강화로써 등록 자격요건을 명시하고 자금지원과 지역권 설정(easement)에 따른 적정수준의 보상을 실시함. 지역권은 3가지(10년, 30년, 99년 이다)로 구분되며 이에 따라 지원의 내용이 달라짐. 등록대상 토지소유자에 대한 정보보호 및 보장 조치를 취함.
모니터링 및 조기 경보체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 정책결정을 위한 정보의 모니터링으로써 산림의 위협요인의 탐지, 산지훼손의 방지, 산림의 탄소순환 기능의 정량화를 위한 정보의 모니터링을 실시하고 지원함 - 잠재적 산림위해에 대한 조기경보체계를 구축함

○ 미국 (캘리포니아)

미국 캘리포니아 주는 Ventura County Fire Department의 ‘초동진화 의사결정 지원 GIS’ 시스템 구축하였다. 이는 Los Angeles County와 Kern County Fire Department에 의해서 운용된다. LA시 소방서(LACFD: Los Angeles County Fire Department) GIS team의 목적은 현장 도착 45분 이내에 산불발생 현황도를 제공하여 초동진화에 도움을 주고, 산불의 대형화를 억제하는데 있다. 또한 캘리포니아 주는 산불 발생에 대한 재해 보험 상품을 운용함으로써, 임업경영의 안전성 및 영속성을 보장하고 환경자원 보존을 돕고 있다. 산불 같은 경우, 일반적으로 가해자 검거가 어렵기 때문에 산불 발생 보험은 민사 소송의 방법 외에 제도적 장치로써의 역할도 감당하고 있다. 산림자원의 피해는 복구 시간이 길기 때문에 보험 등의 사회적 안정망이 요구된다.

○ 미국

미국 Huron-Manistee National Forests에서 Firewise 정책의 하나로 숲 가꾸기 및 내화수림대를 조성하고 있다. 내화수림대(Firebreak)를 조성함으로써 화재의 연소를 막을 수 있고, 산불의 대형화를 방지하는 효과가 있다. 상대적으로 잎이 두껍고 수분이 많은 떡갈나무, 동백나무 등의 상록활엽수가 내화성이 강함으로, 상록활엽수를 중심으로 산림구조를 고려하여 내화수림대를 조성하는 것이 중요하다. 일반적으로 산불은 수관을 따라 산꼭대기로 연소가 진행됨으로 능선을 중심으로 좌우 아래쪽에 방화선을 주축하면 불씨의 비산을 차단 가능하다.



<그림 3-1-7> 아일랜드의 방화대 조성의 예

○ 인도

인도는 산불 초동진화 체계 확립을 위해 산불 감시체계 구축에 힘쓰고 있다. 무인 자동감시카메라 등의 산불 감시시설을 운영하며, 위성영상을 이용한 산불 모니터링 시스템도 구축되어 있다(IFFN, 2006). 이런 자동화된 시스템을 통해 효율적인 감시망 형성이 가능하며, 이에 따라 정확하고 신속한 대응으로 산불의 대형화 방지 및 재산과 인명의 피해를 저감할 수 있다.



<그림 3-1-8> 인도의 위성영상을 이용한 산불 감시

3) 농업 부문

○ 일본

일본은 지역경제 활성화 차원에서 식물공장 사업을 추진하고 있으며 최근에는 기후변화 대응의 주요 대안으로 사업을 진행 중에 있다. 경제 산업성과 농림수산성이 협력하는 농상공 연계를 추진하여 식물공장 사업을 추진 중이며, 기상이변으로 인한 풍작과 흉작의 반복으로 발생하는 식품 가격 변동의 리스크를 줄이기 위해 최근 식물공장을 더욱 적극적으로 추진하고 있다. 최근에는 기업들이 참여가 이어지고 있어 상용화 단계에 도달한 것으로 평가 된다.

- 최근 일본기업의 식물공장 진출 현황
- 큐피(주)는 식물공장 'TS-farm'을 개발하여 비용경쟁력을 확보하였고, 이를 통해 식물공장 시설을 확대보급하고 있음
- 식자재 공급사인 스프레드는 기후변화 등으로 인한 가격 변동 리스크 회피 차원에서 2008년 식물공장에 직접 참여하여 프릴양상추, 로메인양상추, 상추등을 생산하여 대형마트나 호텔에 판매중
- (주)미라이의 'Green Flavor' 식물공장은 파나소닉의 형광등을 채용하여 경쟁력을 확보, 도심 곳곳에서 점포를 개설하고, 점포 내 식물공장 시설에서 직접 재배한 야채류를 판매
- 미쓰비시 케미컬은 LED와 태양전지를 이용한 새로운 조명 시스템을 개발하면서 2009년에 기능성 채소류를 효율적으로 생산하기 위한 식물공장 사업에 진출할 것을 발표

○ 미국

미국의 식물공장은 초기 우주공간에서의 식량공급을 목적으로 개발되었으나 최근에는 도시의 대규모 수직 식물공장 개념으로 진화하였다. 일본의 수직공장이 2-3층의 단층구조로 되어 있는 반면, 미국의 수직농장은 대부분이 고층의 대규모 형태이다.

- 미국의 식물공장 진행 상황
- 컬럼비아대 건축학과, 일리노이대 연구팀, 미턴 건축사무소에서 고층 건물 방식을 채택한 수직형 식물공장(vertical farming) 개발에 착수
- 풍력 및 태양력 등의 신재생에너지 사용, 고층의 설계로 인해 재배면적 증가
- 재배 작물의 수확량은 동일 면적의 야외 농경지보다 10배 정도의 수확량을 가지며, 30층짜리의 경우는 약 5만명에게 평생 공급할 음식을 만들 수 있을 것으로 추정됨.



<그림 3-1-9> 미국의 수직형
식물공장

4) 산림부문

○ 미국 (Pew Center)

2004년 미국 산업 부문에 대한 기후변화의 영향을 종합적으로 평가 하였는데(Smith, 2004), 전국을 6개 지역(북동부, 남동부, 북부 대평원, 중서부, 남서부, 북서부)으로 나눠 부문별 영향을 종합하였다. 시뮬레이션모델에 의한 임분동태예측 연구결과를 소개하였고, Sohngen et al. (2001)에 따르면 기후변화가 세계 목재시장에 미치는 영향에 대해 전체적으로 온난화가 약간 진행할 경우 생산성이 약간 증대할 것으로 예상되나 심하게 진행할 경우 부정적인 영향을 미칠 것으로 전망하였다. 구체적으로 살펴보면 추정된 부문별 경제적 영향과 손실액은 목재 시장의 경우 0~42.8억\$ 규모로 시장에 영향을 미치고(1997년 기준), 수질, 휴양, 재난의 비시장 부문의 경우 `8.8~77.1억\$ 정도 영향을 미칠 것으로 전망하였으며, 산림 손실, 종 손실, 주민 채적, 휴양활동 등 시장-비시장 경제에 미치는 손실액을 시나리오 별로 분석하였다. 2008년 Pew Center on Global Climate Change 보고서를 통해 기후변화가 부문별로 미칠 영향을 재언급하고 기후변화 적응에 대한 성공적인 접근법, 현재 주와 지역단위에서 일어나고 있는 적응 노력에 대해 소개하고, 연방정부의 역할에 대해 논의하였다.

○ 미국 (H.John Heinz III Center)

2006년 주요 기후변화 대응 체계와 지침서를 비교하고 주요 지역의 기후변화 적응 능력을 소개하였다(Perkins et al., 2006). 또한 각각의 체계 지침서를 비교할 수 있는 8가지 기준을 개발하였고, 의사 결정 체계, 민감성, 적응력, 취약성과 같은 요인들을 평가하는 방법, 적응정책 실행단계 등을 제시하였다. 주요 지역의 기

후변화 적응 노력을 소개하였는데, 산림부문 적응정책으로 밴쿠버와 퀘벡 지역을 예로 들었다.

○ 미국 (볼티모어생태계연구 도시림)

미국 트리볼티모어(Tree Blatimore)의 볼티모어시의 도시숲에서는 장기 생태연구 네트워크 활동으로 인해 도시숲의 양과 질을 개선해 나가는데 주안점을 두고 있으며, 생태계의 생물적 요소뿐만 아니라 인간의 사회적 요소가 시간이 경과함에 따라 어떻게 변하는지에 대한 연구가 이루어진다. 볼티모어시 나무들의 임관을 현재의 20%에서 30년 후에는 40%로 두 배 증대시키는 것으로 목표로 하고 있다. 또한 나무와 숲에 대한 이해를 높이고 도시숲 건강성과 나무의 수명을 최대한으로 늘리며, 도시숲이 주는 효용을 극대화하고 있다.



<그림 3-1-10> 볼티모어 도시림

○ 미국 뉴욕시 백만그루 나무심기

미국의 뉴욕시(NYC: New York City)는 쾌적한 도시환경 조성을 위해 ‘100만 그루 나무심기(Million Trees NYC)’사업을 전개 중이며, 이로인해 뉴욕시의 도시숲이 20% 증가되고 ‘도시의 허파’로서 대기 정화 및 도시 내 열섬현상을 완화시킬 것으로 기대하고 있다. 홈페이지(<http://www.millontreesnyc.org>)를 통해 매 시즌의 식재된 나무 수를 매일 업데이트하고 식재행사 달력을 게시하여 쉽게 참여할 수 있도록 홍보를 하고 있으며, 시민의 관심과 적극적인 참여를 유도하기 위해 다양한 행사를 개최하고 있다.



<그림 3-1-11> 뉴욕 나무 백만그루 심기 홈페이지

○ 미국 (플로리다 IPM, Integrated pest management strategy)

IPM이란 여러 가지 다른 기술을 조합하여 전염병과 병해충을 관리하는 시스템으로 전염병이나 병해충에 대한 저항성을 다각화로 모색하고 정기적으로 모니터링한다. 생물학적 방제의 방법으로 병해충들의 천적을 사용하지만 특정 병해충이나 전염병에 대해서는 살충제나 살균제로 인한 피해가 생기지 않도록 주의 하여 살충제나 살균제를 사용 한다.

TURF IPM FIELD INFESTATION REPORT FORM

Location				Owner				Phone Number			
Scout				Phone Number				Date			
Site	Mowing Height	Soil Moisture	Weeds		Diseases		Insects		Nematodes		
			Species	No. or %	Species	No. or %	Species	No.	Species	No.	
Lawn											
Trees											
Ornamentals											
Flower Beds											
Notes:			1. Goosegrass	1. Dollar Spot	1. Mole Crickets	1. Sting					
			2. Crabgrass	2. Leaf Spot	2. Sod Webworms	2. Lance					
			3. Thin Paspalum	3. Pythium Blight	3. Armyworms	3. Stubby-Root					
			4. Dollarweed	4. Pythium Root Rot	4. Cutworms	4. Root-Knot					
			5. Florida Betony	5. Fairy Ring	5. White Grubs	5. Cyst					
			6. Matchweed	6. Brown Patch (<i>R. solani</i>)	6. Fire Ants	6. Ring					
			7. Doweweed/dayflower	7. Algae/Moss	7. Mites	7. Spiral					
			8. Beggartick	8. Centipede/Grass Decline	8. Grass Scales	8. Sheath					
			9. Pusley	9. St. Aug. Take-all Root Rot	9. Billbugs	9. Other					
			10. Nutsedge (Yellow, Globe, Purple, Annual, Kyllinga)	10. Rhizoctonia Leaf and Sheath Blight (<i>R. zeae</i>)	10. Spittlebugs						
			11. Other	11. Other	11. Other						

<그림 3-1-12> 병충해 조사 야장

○ 미국 서부 - 병해충 위험 지도 워크북 작성


미국 서부 지역은 위험 지도 워크북을 작성하게 함으로써 프로그램으로 병충해를 관리하고 있다. 워크북에는 피해를 입는 나무, 병해충 종류, 피해 확장 범위, 치사율, 취약성 정도 등을 기입하며, 이용자가 기입한 내용을 바탕으로 미리 짜여진 모델을 돌림으로써 관리에 있어서의 우선 순위를 파악할 수 있다. 최종적으로 병해충 위험 지도를 획득할 수 있다.

○ 미국 위스콘신 - 참나무 마름병 가이드라인

지침서에는 기후 데이터와 곰팡이 형성 등에 대한 조사자료가 기록되어 있으며, 이를 이용하여 어느 계절에 나무를 벨 것인지 등을 판단할 수 있다. 추가적으로, 참나무의 성질이나 분포하는 지역의 토성에 대한 정보를 싣고 있다.

A	B	C	E	F	G	H	I	J
Choose one of the responses below: April 1 to July 15 (spring-mid summer, SPS) - south of tension April 15 to July 15 (spring-mid summer, SPS) - north of tension July 16 to Sept. 30 (mid summer -early fall, SEF) statewide Oct. 1 to March 31 (fall-winter, FWN) if south of tension zone. Oct. 1 to April 14 (fall-winter, FWN) if north of tension zone. Note: If uncertain about tension zone location, please see Figure 2 (to right).	SPS SPS SEF FWN							
3) What is the basal area (BA) of oak in the stand? Choose one of the responses below: 15 square feet/acre or less 15 to 35 square feet/acre greater than 35 square feet/acre	L M H	h						
4) What is the general topography of the stand? Choose one of the responses below: Flat to rolling land or 0 - 12% slope. Hilly with valleys or > 12% slope.	FR HV	fr						
5) What is the general soil texture of the stand? Choose one of the responses below: Light textured (e.g. sandy, loamy sand, sandy loam, sandy clay loam, and loam) or Heavy textured (sandy clay, clay, clay loam, silt, silt loam, silty clay loam, and clay loam) Note: The light and heavy textured soils were described by using the soil triangle, please see Figure 3 (to right).	L H	I						

A. Tension Zone



B. Climate region by county


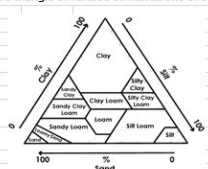


Figure 3. Soil texture triangle of various combinations of sand, silt and clay.



<그림 3-1-13> 참나무 마름병의 관리 지침서



<그림 3-1-15> 병해충에 대한 위험모형워크시트

○ 캐나다

캐나다는 기후변화 적응부(Climate Change Impacts and Adaptation Divison, CCIAD)에서 수행하는 기후변화 영향 및 적응 프로그램(Climate Change Impacts and Adaptation Program, CCIAP)을 통해 주로 이루어지며, 현재 기후변화 적응을 통하여 취약성을 줄이는 긍정적인 결과를 도출하였다(환경부, 2010). 캐나다 서부 내륙 산지 산림의 생산성과 활력의 기후변화 영향을 72개 임분에서 기후변동, 해충 및 다른 인자들이 임목의 성장과 활력에 미치는 영향을 연륜해석을 통해 분석하였으며, 산림수문학에 있어서 기후변화 영향의 지표

개선으로서 기후변화가 산림 물 수지에 반응하는 정도를 증명하기 위한 지표를 개발하였다. 또한 해충에 의한 교란과 기후변화의 상호 영향 평가를 통해 한대림의 자연 교란과 기후변화를 평가하였다.

○ 캐나다 (토론토)

토론토는 많은 목재 제품을 기차와 배를 통한 외부에서의 유입이 많기 때문에 전염병과 병해충의 유입을 막기 위해 여러 노력을 하고 있다. 나무 제품을 가마에서 건조시키는 방법 사용하며, 병해충에 저항성이 강한 수종을 식재한다.

○ 영국 (Forestry commission)

Forestry commission에서는 영국 산림 정책에 도움을 주는 실용적이며 혁신적인 연구들이 이루어지고 있다. 특히 산림 및 생태계와 관련하여 지속가능한 산림 관리 프로그램들을 많이 개발하였으며, 웹사이트 (<http://www.forestry.gov.uk/fr/INFD-69EHMG>)를 통해 무료로 배포하고 사용자들이 손쉽게 정보를 입력하여 정보를 얻을 수 있도록 하고 있다.

- CCF(Continuous cover forestry) 의사결정 시스템

CCF 의사결정 시스템은 산림관리자들이 임분에 관한 정보를 알 수 있고, 임분에서 임상이 변하고 있는 정도를 모니터링 할 수 있으며 미래 산림재배 계획을 세울 때 도움이 된다. 4가지 시나리오에 의해 순현재가치(NPV)의 비용편익 분석이 가능하며 사용자들은 비용과 상품 특화정도, 가격등의 정보를 입력하는 형태로 Continuous cover silviculture 프로그램과 함께 연동이 된다.



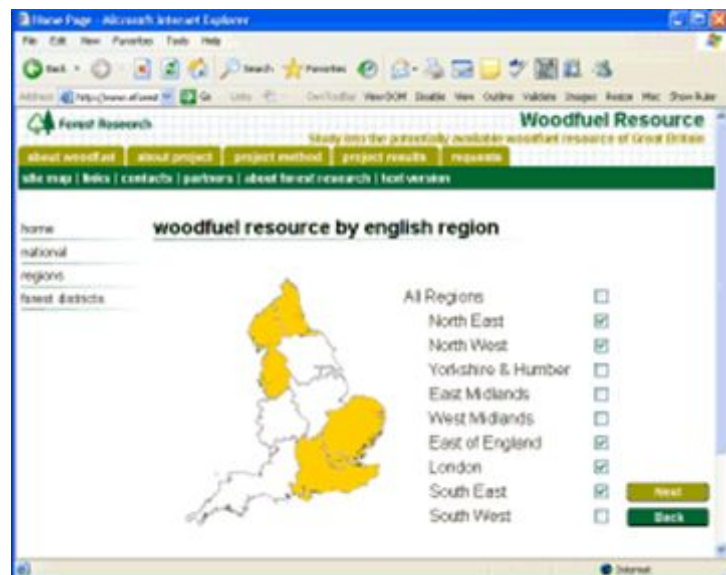
<그림 3-1-16> CCF 의사결정시스템 프로그램 소개

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Operation costs				Annual costs				Revenues				Net present values (NPVs)						
2																			
3	Monitoring and tariffing costs				Management overhead costs and modifiers				Product prices, roadside				Scenario	NPV (£/ha) considering cash flows...					
4	B6 abbreviated tariff	£60.50	£/m³		Management overheads	£29.75	£/ha		Sawlogs	£31.00	£/m³		SS1	to 20 years	to 100 years	in perpetuity			
5	FCIN45 abbreviated	£33.25	£/ha		Scenario SS1	100	%		Bars	£29.50	£/m³		SS2	£724.83	£3,790.52	£4,689.84			
6	FCIN45 full	£47.50	£/ha		Scenario SS2	150	%		Chip/pulp	£16.25	£/m³		SS3	£600.67	£3,611.94	£5,621.94			
7	OGB4 initial	£16.10	£/ha		Scenario SS3	150	%						SS4	£600.67	£1,653.68	£2,802.96			
8	OGB4 final	£16.10	£/ha		Scenario SS4	200	%		Sawlog product specification					£651.66	£1,465.07	£4,293.59			
9									Min. top diameter o.b.	18	cm								
10	Establishment costs				Mammal control costs and modifiers				Minimum length	3	m								
11	Cultivate, plant	£1,420.00	£/ha		Mammal control	£6.00	£/ha												
12	Cultivation	£320.00	£/ha		Scenario SS1	100	%		Bar product specification				Scenario	Mean annual volume outturn (m³/ha/yr)					
13	Plants	£200.00	£/1000		Scenario SS2	150	%		Min. top diameter o.b.	14	cm			Sawlogs	Bars	Chip/pulp	Total		
14	Planting	£240.00	£/1000		Scenario SS3	150	%		Minimum length	2	m		SS1	2.8	3.3	4.2	10.3		
15	Cultivate, underplant	£1,890.00	£/ha		Scenario SS4	200	%						SS2	4.0	4.0	5.0	13.0		
16	Cultivation	£640.00	£/ha						Chip/pulp product specification				SS3	4.0	4.0	5.0	13.0		
17	Plants	£200.00	£/1000		Road maintenance costs and modifiers				All remaining volume to 7 cm top diameter o.b.				SS4	4.8	4.2	4.6	13.7		
18	Planting	£300.00	£/1000		Road maintenance	£10.00	£/ha												
19	Beat up	£175.00	£/ha		Scenario SS1	100	%		Discounting variables										
20	Failure rate	5	%		Scenario SS2	100	%		Discount rate	3.5	%								
21	Plants	£200.00	£/1000		Scenario SS3	100	%		Use declining rate?	Y	Y/N								
22	Planting	£1,200.00	£/1000		Scenario SS4	100	%												
23	Scarify	£300.00	£/ha																
24	Overall herbicide	£200.00	£/ha																
25	Spot herbicide	£200.00	£/ha																
26	Clean	£375.00	£/ha																
27	Respace regeneration	£700.00	£/ha																
28																			
29	Harvesting costs and productivity penalties																		
30	Harvester	£70.00	£/shr																
31	Shelterwood	90	%																
32	Selection	90	%																
33	Forwarder	£53.00	£/shr																
34	Shelterwood	76	%																
35	Selection	76	%																
36	Motor manual	£26.00	£/shr																
37	Trees >1.5 m² requiring motor manual	15	%																
38																			
39	fellings/processing																		

<그림 3-1-17> 비용편익 분석을 위해 CCF 프로그램 내에 정보를 입력하는 과정

- 목재연료자원(Woodfuel resource) 프로그램

현재 세계적으로 탄소배출을 감소를 위한 노력이 이루어지고 있는 가운데 나무 부산물들(잎, 가지, 직경 7cm이하 줄기), 숲가꾸기 후 부산물, 저품질 목재, 제분소에서 초기부산물로부터 목재연료를 에너지원으로 사용이 가능하다. 이러한 다양한 종류의 자원을 목재연료별로, 지역별로 한눈에 시각적으로 확인 가능하게 해주는 프로그램으로서 목재연료 관리에 유용하다.



<그림 3-1-18> 영국의 목재연료자원 관리 프로그램

- ESC-DSS(Ecological site classification decision support system) 프로그램

산림관리자, 산림계획자들에게 생태학적으로 수종에 적합한 위치를 선택하여 주는 도구이다. 사용자가 위치, 고도, 토양종류를 입력하면 영국의 국가 식생 분류(NVC, National Vegetation Classification)정보를 기반으로 서로 다른 수종들의 핵심 요인 지역을 설정가능하다.



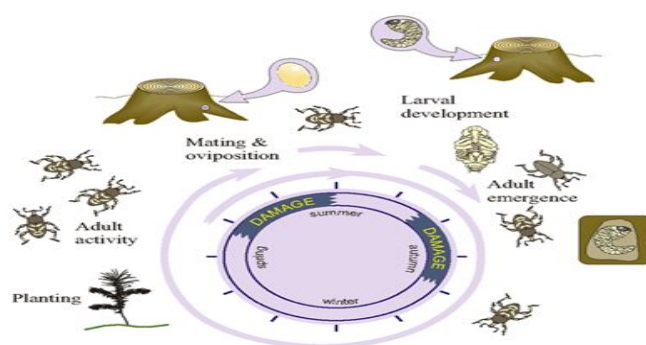
<그림 3-1-19> ESC-DDS 프로그램 소개

- FrestGALES 프로그램

영국의 침엽수림이 바람에 피해를 경제학적 영향으로 분석해주는 것 뿐만 아니라 나무가 뽑힐 가능성, 현재 임분의 위험도 등의 상태를 알려준다. 폭풍위험도 프로그램, 기후와 나무의 지속성 프로그램이 관련이 있다.

- 하늘소 관리 의사결정 시스템(MSS)

영국은 증가하는 하늘소의 피해와 비용을 줄이고 예측하기 위한 의사결정시스템을 도입하여 산림 관리자가 하늘소로부터 피해를 받은 이식수종을 최소화하기 위해 품종선택 전략을 짤 수 있도록 하고 있다. 이를 통해 불필요한 살충제 사용과 피해를 입은 나무 벌채를 줄일 수 있다.



<그림 3-1-20> 영국 산림과학원 홈페이지에 있는 병해충생활사

Subsidiary site information affecting risks from <i>Hylobius</i>		
Question	Answer	Comments
10. With regards to <i>Hylobius</i> management, do you have mapping data which allows analysis of the potential effects of proximity of restock sites to clearfelled sites?		
11. Isolation from other felling sites. Please give an approximate percentage of restocking sites within these distances from a 0-4 yr old conifer clearfell: A. Immediately adjacent (within 250 m with no standing crop between). B. Between 250 m and 5 km. C. Between 5 – 11km. D. At least 11 km.	A =	
	B =	
	C =	
	D =	
12. How is <i>Hylobius</i> damage assessed?		
13. When is <i>Hylobius</i> damage assessed?		

<그림 3-1-21> 병충해를 기록할 수 있는 양식

Hylobius Management Support System			
Question	Answer	Comments	
28. Do you use the <i>Hylobius</i> Management Support System (HMSS)?			
29. Approximately what percentage of sites do you currently use the HMSS to assess?			
30. Has the HMSS improved your restocking success and/or reduced insecticide usage? Please comment on each.	Reduced chemical insecticide usage	Reduced plant loss and beat up costs	Overall financial benefit
31. As part of the HMSS, what logistic or other problems, if any, do you face when undertaking billet checks?			

<그림 3-1-22> HMSS에 대한 설문조사

5) 해양 부문

○ 미국 (캘리포니아)

캘리포니아의 해양부문 적응 전략은 Coastal and Ocean Working Group라는 총 8개의 단체 (Ocean Protection Council, California Coastal Conservancy, California Coastal Commission, State Lands Commission, Department of Fish and Game, State Parks, and the Bay Conservation and Development Commission) 로 구성된 조직에서 각 각의 단체에서 전문적인 분야에 대한 평가를 실시하고 알맞은 전략 구성을 위한 필요요소들로 적응 전략이 세워진다. 해양 부문의 적응 전략은 몇 가지 주제에 초점을 맞추고 있으며 단기 적응 정책과 장기 적응 정책으로 나누어져서 진행된다. 해안가 거주자들을 미래의 위험 요소로부터 보호

와 해안가 발전에 따른 해양 생태계의 보호 그리고 해수면 상승에 대한 지역적지원에 관한 정책을 진행하고 있다. 또한 매 5년마다 해수면 상승에 대한 취약성 평가를 진행하여 지역적 변화를 모니터링하고 취약성 평가에 꼭 필요한 자료의 구축 및 정보를 공유하고 제공하는 정책 또한 실행하고 있다.

○ 독일

독일 연방정부는 2008년 3월 독일의 적응 전략 (Combating Climate Change : The German Adaptation Strategy)을 발표하고 이를 통해 독일은 기후변화 영향에 대한 적응 정책 기본계획을 마련하였다. 이는 연방 정부의 노력을 설명하고, 그리고 다른 관계자의 행동 지침을 마련함은 물론 이 전략을 통해 연방정부 및 다른 시민사회 그룹의 협력 아래 중기 및 단계적인 전략을 마련하고 기후변화 리스크에 대한 평가, 가능한 행동 방식을 구분, 적절한 목표를 마련, 적응을 위한 행동 방식을 개발할 수 있는 방안이 수록되어있다.

이후 독일은 해양 부문의 정책을 기후변화로 인해 발생할 수 있는 현상들에 초점을 맞춰 분석하여 그에 따라 필요한 기술 개발 또는 활동을 개발하고 적응 대책을 수립하고 있다. 크게 두 가지로 나누자면 먼저, CO2 증가에 따른 바닷물의 산성화 온도 증가에 따른 적응 대책으로 어량 예측 불확실성에 따른 모니터링 시스템 개발과 보호지역 설정하고 양식업자들의 지속가능한 양식을 담보하기 위한 환경적으로 안전한 양식 유도할 수 있는 정책을 추진하고 있다. 또한 특정 어종만 잡을 수 있는 어망을 개발하는 것 또한 추진 중에 있다. 북극해와 발트해 생태계 보호 또한 독일에서 해양 취약성 평가의 적응 대책의 일환으로 추진하고 있는 부문이다. 이러한 적응 대책 수립을 위해 지역 간의 국제 협력 강화와 국가 간의 합의 하에 북극해와 발트해 보호구역을 설정하는 것에 대한 대책을 강구하고 있다.

○ 스페인

스페인은 해안지역의 방어와 위협을 줄이는 것을 중점으로 적응 전략을 세우고 추진 중에 있다. 이는 2001년에 설립된 Spanish Climate Change Office(OECC)에서 2006년도부터 국가적 단위와 지역 단위로 진행 중에 있다. 국가 단위의 적응 전략은 해안가의 도시화와 자연 기능 그리고 해안관리 모델의 결과를 고려하여 세워진다. 지역단위의 적응 전략은 침식과 홍수의 취약성에 초점을 맞춰 진행이 되고 있다.

○ 그리스

현재 그리스는 몇 가지 기후변화로 인하여 해양 생태계 또는 해양 환경의 변화들을 모니터링하고 분석하는 연구가 진행되고 있을 뿐 국가적 계획 또는 기후변화로 인해 발생할 수 있는 해안가 위험률을 낮출 수 있는 정책이 현재 존재하고 있지 않다. 해안가 보호, 해양 환경, 생태계 보호에 대한 적절한 정책이 나오기 위한 연구는 쉽지 않으며 여러 요소들을 고려해야 함으로 과거와 현재 접근방법을 발전시키며 연구들이 진행되고 있는 상태이다.

6) 물 관리 부문

○ 미국

미국 캘리포니아주에서는 수자원관리에 기후변화 영향을 고려한 정책수립을 진행하기 위해 현 기술수준에서 기후변화의 영향을 정량화하고 이에 관한 정보를 제공하고 있다.

○ 영국

영국에서는 런던의 홍수피해를 줄이기 위하여 Thames barrier 설계에 기후변화에 따른 해수면 상승의 영향을 고려하여 설계빈도를 조정하였다.

○ 일본

일본에서는 환경성의 ‘환경성 지구온난화문제 검토위원회’를 구성하고 그 산하에 지구온난화영향평가 그룹을 설립하여 수문, 수자원, 수환경, 영안, 해양 환경에 미치는 영향을 평가하고 주기적인 보고서를 발간하여 정책 결정뿐만 아니라 국민들에게도 정보를 제공하고 있다.

7) 생태계 부문

○ 미국

- 온난화 실험

미국의 온난화 실험 결과 미국 하버드 대학 연습림의 산림생태계는 1991년에서 2000년 사이에 처리구의 초기 3년간은 CO₂ 방출량은 증가 하였으나 시간이 지날수록 CO₂ 방출량이 대조구와 차이를 보이지 않았다. 이 실험에서는 온난화에 의해 미생물의 호흡이 증가 하는 것을 모니터링 하고 식물, 동물, 미생물 등 온난화에 의한 변화 양상을 다각적으로 측정을 실시한다. 또 봄과 가을의 식물계절, 잎과 가지의 생장 등을 측정하고, 실험적 온난화로 인한 탄소와 질소의 순환 변화를 관찰한다.

미국은 또한 농업생태계에 관해서도 온난화 실험을 수행 중이며 강수량이 적고, 연평균 기온이 낮은 농업지를 대상으로 온난화가 밭에 미치는 영향을 연구하였다.



<그림 3-1-23> 하버드 대학 연습림
생태계(Melillo et al., 2002)

- 멸종 위기종 관리

기후변화에 취약한 위협 및 멸종위기종의 시간적 잠재적인 관점에서 기후변화가 개별 종에 따라 미치는 영향을 평가 실시하였다. 환경적 조건(스트레스 요인 제거와 생물종 전위)을 반영한 종의 상대적 취약성을 평가하였으며 기후변화 적응 계획을 위한 취약성 구조를 만들었다. 또한 생물적, 비생물적의 상호 작용의 변화, 유전적 다양성의 손실 등 취약성을 줄이기 위한 자원 관리 시스템 개발하였으며, 프레임 워크를 통해 취약성의 포괄적인 평가에 검토 실시 및 프로젝트를 시행하였다. 미국 연방정부의 멸종위기종 복원 계획을 통해 기후변화영향 평가와 관련된 멸종위기종 보존 권고 사항이 제공되었고, NMFS(2004)에서도 보존 활동 전 복원 작업을 지시하고, 측정 가능한 복원 기준을 제공하였으며, 공공기관을 통해 국민들의 교육을 통한 인식을 바꾸었다. 종 복원 계획(Recovery Plan)은 U.S. Endangered Species Act (NMFS, 2004) 하에 종 복원 지침서를 위한 central organizing tool이며, 멸종위기동물보호법 통한 종과 서식지 보호를 목표로 한다. 해양 종 보호 및 복원을 위해 FWS(U.S Fish and Wildlife Service)가 제정이 되었으며, 미국수산청은 ESA하에 있는 동식물 종들의 멸종 위험 정도를 ‘멸종위기에 처한(endangered)’ 또는 ‘멸종위기에 직면한(threatened)’ 으로 구분하여 등재하여 서식지 보호를 위해 사용되었다. 현재 미국의 종 가운데 1134종은 복원 계획으로 ESA에 등재되어 있다.

- 생물 다양성 보호

USDA(United States Department of Agriculture, 미국농무성)에서는 기후변화가 농업, 토지 자원, 수자원, 미국의 생물다양성에 미치는 영향에 대한 주제로 한 보고서를 기반으로 기후변화에 대한 새로운 전략을 개발하였다. 기후변화가 산림에 미치는 영향에 대한 정보를 통해 숲 관리자에게 기후변화에 적응하는 방법을 제공하였으며, 자연자원을 보존하고 농업에서의 온실가스 배출량을 줄이는 방법 등을 제시하였다. 또 위험 관리 기관은 가뭄을 대비하여 관리 방안 구축하고, 작물 보험 프로그램을 통해 기후변화 위험 평가를 구상하며 보존 기술을 지원하는 프로그램(CTA : Conservation Technical Assistance)을 개발하였다.

○ 캐나다 (런던)

캐나다 런던에서는 툰드라 생태계 실험을 위해 1971년부터 2000년까지 겨울철 온난화 실험에 따른 초본류 변이의 계절적 연관성을 연구하였으며, 기후 변화에 의해 냉해를 입은 처리구의 회복 시기를 모니터링 하여 온도와 강수량이 생장에 미치는 영향을 연구하였다(Bell et al, 2010).

○ 영국

- 생태 네트워크 구축

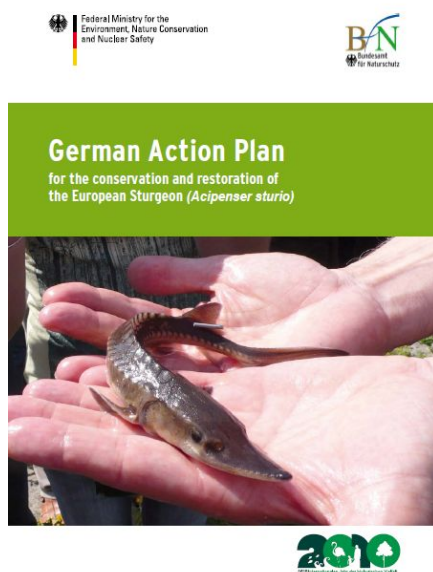
환경식품농촌부(DEFRA)는 2011년 생태 네트워크와 생물다양성 보전을 위한 새로운 전략(Biodiversity 2020: A strategy for England's wildlife and ecosystem services)을 개발하였고, 생태네트워크를 통하여 육상과 해양생태계 모두에서 더욱 통합적이고 광범위한 접근을 통한 보전이 필요하다고 명시하였다(DEFRA, 2010). 이를 위하여 전 국토를 대상으로 한 긴밀하고 탄력있는 생태 네트워크를 구축해야 하고, 생태 네트워크는 생물이 자연적 생태 과정을 지속가능하게 하여 자연이 기후변화 등의 미래의 환경 스트레스를 견딜 수 있도록 하여야 한다. 환경식품농촌부의 적응계획(DAPs)과 생물다양성 보전을 위한 새로운 전략(Biodiversity 2020)은 영국 생물다양성과 생태 네트워크 현황에 대한 과학적인 분석과 리뷰(Lawton et al., 2010)를 바탕으로 수립되었다. 2010년 Lawton 등이 환경식품농촌부에 보고한 보고서(Making Space for Nature: A review of England's Wildlife Sites and Ecological Network)에 의하면 생태 네트워크의 목적은 다음과 같다. 기후변화에 대하여 지속가능하도록 종과 서식지를 복원해야 하며, 생태계가 작용하는 방식과 생태계의 자연적 과정을 지지하는 장기적 지속가능성을 복원하고 확보하여야 한다. 뿐만아니라 사람이 즐기고 경험할 수 있는, 야생생물이 풍부하고 접근 가능한 자연 환경을 제공해야 한다. 영국의 생태 네트워크를 구성하는 야생생물 지역(Wildlife sites)는 세 가지 계층으로 분류되는데 계층 1(Tier 1)은 연 보전이 주된 목적이며 보호 단계가 높고, 계층 2(Tier 2)는 높은 생물다양성 가치를 지니지만 보호수준이 높지 않은 지역을 말하고, 계층 3(Tier 3)은 경관, 문화, 휴양과 더불어 야생생물 보전을 위하여 지정된 법정 지역이다. 또한 각 생물 서식지의 조각화 정도를 분석하여 기후변화에 대한 서식지 보전의 취약성을 평가하였다.

영국은 밀접하고 탄력적인 생태 네트워크 계획의 필수 요소로 목표의 공유, 장기적 관점, 다양한 이해당사자와 소유권자의 참여, 조화롭고 통합된 실행, 경계의 구분없는 협동을 기준으로 세웠다.

○ 독일

Acipenser sturio 소하성 물고기로, 지난 세기 운하와 댐건설 그리고 오염과 과도한 포획, 외래종 도입, 기후변화 영향으로 인해 유럽에서 감소되어 가고 있는 종이다. 멸종위기에 놓인 Acipenser sturio를 보존하기 위해 유럽 철갑상어 보전 및 복원 프로젝트의 일환으로 독일은 2010년 “German action plan” 보고서를 발행하였다(BMU, 2010). 2007년 11월 27일 유럽의 야생동물 및 자연 서식처의 보존에 대한 협약을 기반으로 독일에 맞게 적용하였으며 Acipenser sturio를 보호하는 국가 전략을 통해 향후 다른 종의 생물다양성 보존에 적

용될 수 있다. 유럽철갑 상어가 스스로 지속가능하게 생존하는 것을 돕는 시스템에 초점을 두었는데 세분화된 내용은 <표 3-1-3>과 같다.



<그림 3-1-24> Acipenser sturio
보호를 위한 독일 행동계획 보고서

<표 3-1-4> 독일 활동 계획. 출처 <http://www.bmu.de>

활동 계획	내용
현지내 보존	포획 감소
	외래종 도입 조절
서식처 보호 및 복원	서식처 보호 및 개선
	수질 개선
현지외 보존과 재도입	현지외 보존
	유럽 철갑 상어 방류
국제 협력	FGG Elbe(River Basin Community Elbe)
	ICPER(International Commission for the Protection of the Elbe River)
	ICPR(Protection of the Rhine)

○ 일본

일본은 토양 온난화 실험을 수행중이며 침엽수림, 활엽수림, 혼엽수림 등 산림생태계에서 토양 호흡의 온도 반응에 따른 변화 양상 모니터링 중이며, 온도 상승에 따른 토양온도는 영향을 받았으나, 토양 수분에는 영향이 없다는 결과를 내놓았다. 일본농업환경기술연구소에서는 농업생태계를 대상으로 한 온난화 실험을 통해 결

실기의 온도 민감성이 작물 생산량 감소에 미치는 가능성을 제시하였다(산림청, 2010).

- 위협종의 보호

일본은 IUCN의 Red List에 멸종위기 동식물군이 등재되어 있고, 2007년 출간된 2002 회계연도 Red List 두 번째 개정판에서 당시 일본 야생의 서식상태와 환경변화의 수준에서 검토되었으며, 현재 관련 정보를 지속적으로 수집하여 Red List 검토의 필요성을 언급하였다. 일본정부는 2012년까지 멸종위기 순위의 변화, 삭제와 추가, 서식지의 최근 상태, 멸종 가능성 등에 대한 최근의 정보를 수집하여 Red List를 수정중이다. 또한 Red List에 상응하는 서식지 상태 요약본인 레드 데이터 북(Red Data Book)에 등재된 멸종위기종의 보호 관리 및 수행, 서식환경과 서식상태의 지속적인 모니터링을 실시하기 위해 관련된 행정조직과 지자체, 지방 공공단체를 설치할 계획이며, Red List에 대한 대중의 인식과 이해를 확장하기 위해 노력하고 있다.

일본에는 자연서식지 보전 지역으로 885ha의 범위에 걸쳐 총 9개의 구역이 지정되어져 있으며(2007년 11월 기준), 7개의 국가 멸종위기종이 보호되고 있다. 9개의 구역 가운데 2개는 일본의 생물종다양성 정책을 위해 Yonehara 자연 서식 보전지와 Zennoji Nagaoka 자연 서식 보전지가 포함되어 있다. 일본은 15종의 토종 동식물군의 상태가 악화되었을 경우를 대비하여, 섬 또는 Satochi-satoyama 지역에 종들이 살 수 있도록 서식지 환경을 새롭게 계획 중이다. 멸종위기종의 서식지 확보를 위해 더 많은 서식지를 지정하고, 종들에게 필요한 환경으로 서식지를 유지시키고, 국가 야생 동물 보호 구역과 자연공원을 위해 다른 보호 프로그램과 제휴하고 있다. 우선순위 지역의 보전 및 복원을 촉진시키기 위하여 지방정부, NGO, 민간 기업과 함께 최대한의 합의와 다양한 프로그램을 통해 자연복원, 특정 조류와 동물의 보호와 관리, 외래종 침범을 제거 또는 예방사업을 하고 있다. 또한 동물관련이나 식물원과 같은 관련 당사자와의 협력 강화시키고, 정부는 생존이 어려워 보이는 종들에 대한 식별을 진행함과 동시에 우선순위가 높은 보호를 필요로 하는 종을 대상으로 모델을 도입하여 사업을 시행하고 있다. 일본은 개체수 증가를 목표로 번식사업을 추진 중인데 Tsushima cat의 경우, 그들의 자연스러운 번식력과 지속적인 위험이 없도록 동물원과 수족관 등에서 협력하여 그들 개체수의 분산을 촉진하고 있다. 멸종위기의 식물을 대상으로 일본 정부는 현재 도쿄 신주쿠 Gyoen 국립 정원에서 온실 등을 사용하여 재배 사업을 추진 중이다.

- 생물다양성 보호

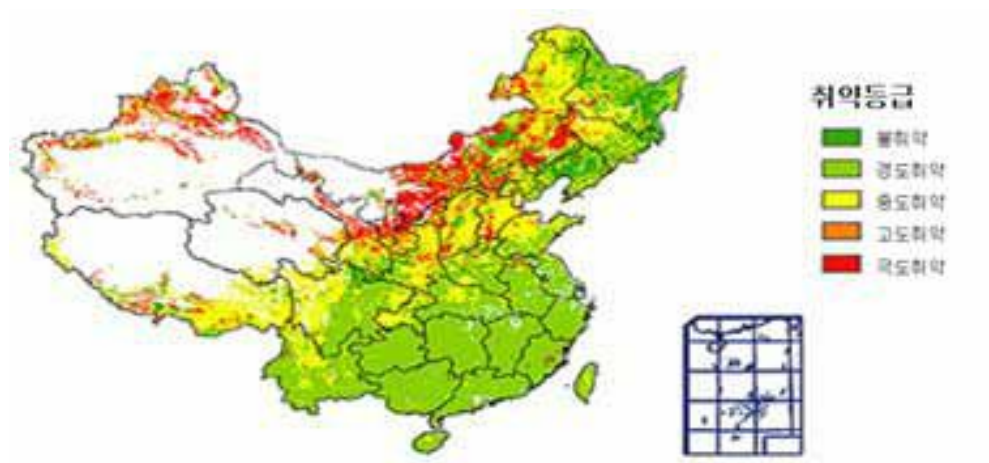
일본에서는 기본 환경 계획과 자연 환경 보전을 위한 기본 방침, 희귀 야생 동식물 종의 보전을 위한 기본 정책 및 산림 자원에 대한 기본 계획이 수립되어 있다. 생물다양성 보존 및 지속 가능한 이용을 실행하기 위한 각 지역별 사업은 <표 3-1-4>와 같다.

<표 3-1-5> 일본 생물 다양성 보전 추진 지원 사업

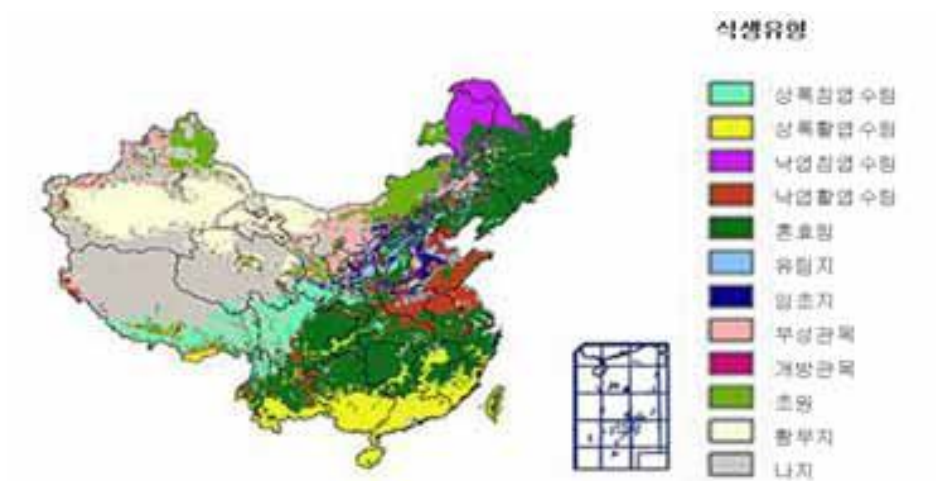
No.	사업명	No.	사업명
1	시레토코 세계 자연 유산 지역의 생물 다양성 보전 사업	16	황새 서식지 보전 대책 사업
2	람사르 습지 생물 다양성 보전 사업	17	아르헨티나 개미 방제 시범 사업
3	무사시토미요 보호 사업	18	야쿠시마 생물 다양성 보전 사업
4	이우천(夷隅川) 유역의 생물 다양성 보전 사업	19	생물 다양성 보전 재생 사업
5	이시카의 사토 야마의 생물 다양성 보전 재생 사업	20	마리모 보호 관리 사업
6	사토야마의 숲 재생 사업	21	먹이 환경 재생 대책 사업
7	희귀 야생 동식물의 보전 관리 및 활용 추진 사업	22	타하라시 아르헨티나 개미 대책 사업
8	천곡시 생물 다양성 보전 사업	23	교토 북쪽 중부 특정 외래 생물 방제 대책 사업
9	아쓰모리소우 마을 환경 보전 사업	24	생물종 복원 사업
10	동쪽 미카와 생물 다양성 보전 사업	25	고베 생물종 보전 사업
11	나고야 저수지 생물 계획 사업	26	이마즈 갯벌 복원 사업
12	동쪽 오미시 사슴 보호 관리 사업	27	홋카이도 생물종 복원 사업
13	타카시 또는 생물 다양성 보전 추진 지원 사업	28	지역 생태 네트워크 보전 사업실시
14	생물종 보호를 통한 아오시의 생물 다양성 보전 사업	29	죽생도 생물 다양성 보전 사업
15	저수지 생물 다양성 보전 계획		

○ 중국

중국은 Hadley RCM A2 모형을 통해 잠재 식생의 취약성 분포를 예측 및 평가를 통해 기후 변화에 의하여 중국 서북 지역의 초원, 황무지 생태계 구역에서 식생 유형의 변화가 진행 중인 것을 밝히고, 향후 점차적으로 초원의 감소와 황무지 증가로 인해 취약성이 증가할 것이라 예측하였다.



<그림 3-1-25> 2010년 Hadley RCM A2 모형에 따른 잠재 식생 분포 현황도(Yu, 2006)



<그림 3-1-26> 2010년 Hadley RCM A2 모형에 따른 자연생태계의 통합적 취약성 분포

제2장

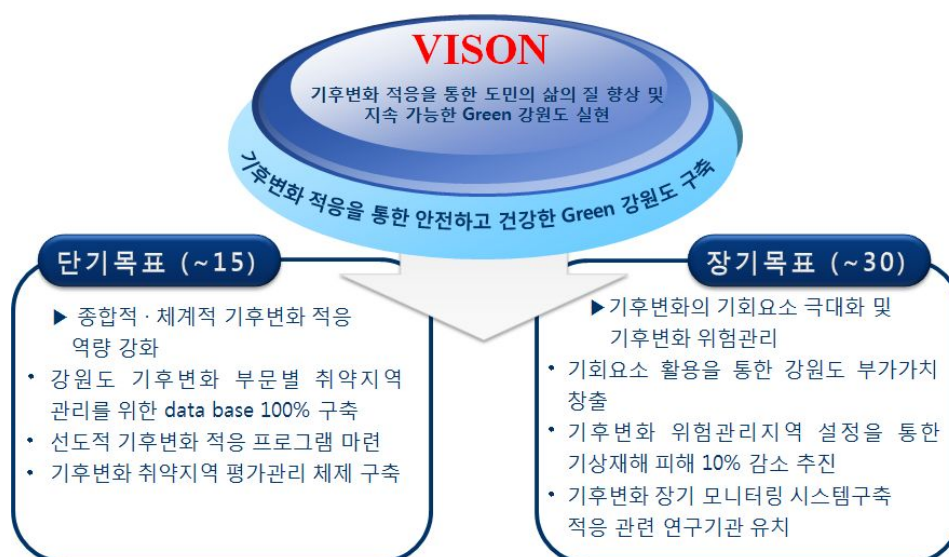
광역시도 기후변화 대응사례

2007년 7월 제주도는 환경부와 ‘기후변화 대응 시범도’로 협약을 맺었고, 창원시, 과천시, 경기도, 부산시 등이 협약을 맺었으나 제주도가 적응대책이 포함된 유일한 지역이다. 이는 기후변화의 영향이 심하기 때문에 적응 위주의 기후변화 대책을 수립하게 되었다. (고재경 외 2006, 2008) 광역지자체 중 강원도와 경기도 등 7개 이상의 지자체에서 기후변화 대응을 위한 기본계획과 추진계획을 세운 것으로 파악되었다.

1. 강원도 기후변화 적응 기본계획

강원도(2010a)에서는 2010년 2월 강원도 기후변화 적응 기본계획을 수립하고 발표했다. ‘기후변화 적응을 통한 도민의 삶의 질 향상 및 지속 가능한 Green 강원도 실현’을 비전으로 2015년까지 단기목표로 종합적·체계적 기후변화 적응 역량 강화를 2030년까지의 장기목표로 기후변화의 기회요소 극대화 및 기후변화 위험관리를 제시하고 있다. 강원도 기후변화 적응 기본계획에는 농림수산업, 물관리/수자원, 사회기반시설, 산림생태계, 재난, 보건부문에 걸쳐 강원도 기후변화 여건 및 현황 분석과 취약성을 평가했다. 취약성평가에는 생태계 예측모형인 MC1(MAPSS - CENTURY model)과 온량지수(WI: Warmth Index)와 최저온도지수(MTCI: Minimum Temperature Index of the Coldest month)를 이용한 잠재식생분포 예측모델인 TAG(Termal Analogy Groups)모델을 사용했다. 재해에 대해 민감도, 노출, 적응으로 취약성을 다음의 식으로 도출했다.

$$\text{취약성(Vulnerability)} = \frac{\text{민감도(Sensitivity)} \times \text{노출(Exposure)}}{\text{적응력(Adaptation)}}$$



<그림 3-2-1> 강원도 기후변화 적응 비전과 목표

강원도 기후변화 기본계획에서는 기후변화에 의해 영향을 받는 요인과 정도를 알아보기 위해 기상요인(평균 기온, 평균최고·최저기온, 강수량 및 일조시간)과 각 부문별 요소들과의 단순상관분석을 실시하여 취약성 평가에서 부문별 상관분석을 활용하였다.

이를 바탕으로 부문별 적응조치 수립 및 대책방안인 부문별 Action Plan을 수립하였고 이를 바탕으로 기후변화 예측에 따른 중장기 로드맵 구축과 기후변화 적응을 위한 강원도 전략 수립과 적응과제 발굴 방안을 제시하였다. 강원도의 기후변화 적응 전략 수립에서는 강원도를 영동·영서지역 및 백두대간지역으로 권역을 나누어 부문별 적응계획을 수립하였다.



<그림 3-2-2> 강원도 기후변화 전략 권역별 분류

2. 강원도 기후변화 대응 마스터 플랜

2010년 강원도 기후변화 적응 기본계획 수립 전 강원도(2009)에서는 2009년 5월 기후변화 완화와 적응을 포함하는 기후변화 대응 마스터 플랜을 수립했다. 마스터 플랜에서는 강원도 온실가스 배출량 산정방법과 배출량 및 흡수량 조사를 바탕으로 분야별 온실가스 배출 저감과 청정에너지 개발 및 온실가스 흡수원 확보방안이 주요한 내용으로 수록되어 있다. 기후변화 적응은 국가 기후변화 적응 종합계획을 바탕으로 강원도 적응전략을 도출했다.

3. 제주특별자치도 기후변화대응 종합계획

제주특별자치도(2010)는 2010년 12월 기후변화대응 종합계획을 발표했다. 보고서에서는 기후변화 완화와 적응을 포함하고 있으며 2008년을 기준년도로 2010~2030년까지 20년간의 단기, 중기, 장기 목표를 설정하여 종합계획을 수립하였다. 종합계획에는 70건 이상 기후변화 대응사업을 3대 추진전략으로 묶어 ‘기후변화 대응 글로벌 스탠다드’를 목표로 이를 바탕으로 ‘기후변화를 녹색성장의 기회로’의 비전을 제시하였다.



Midas : 손에 닿는 것을 모두 금으로 변화게 한 Phrygia의 왕

- Mi Mitigative** 기후변화를 완화시키고
D Decreasing 기후변화에 의한 피해를 줄이고
A Adaptable 기후변화에 적절하게 적응하고
S Standard 이를 통해 기후변화대응에 대한 세계적 기준이 되는 제주

<그림 3-2-3> 제주 기후변화 대응 비전 및 목표

기후변화대응 실천사업의 많은 부분은 기후변화 완화와 관련된 사업이며, 사전 예방 및 기회활용 추진전략의 재해방지시스템 구축, 생물종 다양성 유지 및 확대, 새로운 소득 어종 및 작물 발굴, 수자원의 효율적 관리, 기후변화 교육 및 홍보 연관 사업들이 적응관련 사업들로 분류되고 있다. 또한 제안된 각종 사업에 대한 소요 예산 및 재원조달에 대한 상세한 사항까지 포함하고 있어 실제 정책 지원이 있다면 즉시 사업화하기 위한 기반을 마련하고 있다. 여기에 더해서 기후변화 대응 여건 조성을 위한 제도적 기반 확보 방안 및 교육·홍보 및 기후변화대응 기본조례에 대한 사항도 포함하고 있으며 기후변화 평가시스템 구축, 연차별 추진계획 및 구성

원간의 협력체계도 규정하고 있다.

<표 3-2-1> 제주도 기후변화 적응 부문 대응전략

구분	세부 전략
단기 (2009년 - 2012년)	<ul style="list-style-type: none"> • 제주도의 적응계획 수립 • 기후변화 영향-취약성 평가 및 적응모델 개발 • 제주도 기후변화 적응대책의 우선순위 선정 • 지역의 적응 역량 강화 • 사회의 인식제고를 위한 역량 구축 프로그램 개발
중장기 (2012년 이후)	<ul style="list-style-type: none"> • 제주도 적응계획의 성과 평가 및 계획 보완 • 개발된 기후변화 영향-취약성 평가 및 적응모델의 지속적인 적용 • 제주도에 적용할 적응대책의 특화사업 발굴 • 기후변화 적응형 유망사업(예: 날씨경영 사업) 발굴

자료 : 제주특별자치도, 2008, p.13-14 (고재경 외 2008,p.29)

4. 부산광역시 기후변화대응 종합계획

부산광역시(2010)에서 2010년 10월 발표한 기후변화대응 종합계획 보고서에는 온실가스 배출 현황 및 장래전망과 감축 방안, CDM사업 현황 및 추진 방안 등 온실가스 감축으로 대변되는 기후변화 완화에 초점이 맞춰져 있다. 여기에 맞추어 부산광역시는 “함께줄이자 CO2(Let's CO2 Diet)”라는 슬로건아래 ‘저탄소사회 기반의 쾌적한 부산 만들기’를 기후변화대응 비전으로 내세우고 있다. 여기에 따른 지역환경과 지역경제의 상생, 지역사회 구성원의 자주적 협력, 다양한 정책수단의 최대한 활용 등 3개의 추진방향을 제시하고 있으며 이를 위한 추진전략으로는 CO2 배출이 적은 도시구조 설계, 지역특성을 반영한 중점시책 추진, 환경친화적 생활양식의 실천 제고, 기후변화대응계획의 효율적인 추진체제 구축, 국제 협력체제 구축 등 기후변화적응 보다는 완화 위주의 사업과 여기에 따른 소요예산 확보 등에 대한 계획도 포함하고 있다.

기후변화 적응과 관련해서는 열파, 호우, 해수면 상승에 대한 적응대책 수립방향을 정리하고 있으나 국가기후변화 적응 기본계획상의 7개 부문 3개 분야에 대해서는 구체적으로 언급되어 있지는 않다.

<표 3-2-2> 부산시 기후변화 적응 대책 수립 방향

취약성 평가항목	추진방향	주요 추진사업
열파	<ul style="list-style-type: none"> - 폭염건강 대책과 연계 - 도심열섬을 고려하는 도시계획 등 고려 	<ul style="list-style-type: none"> - 열파에 의한 폭염 건강피해 적응 로드맵 작성 - 도심내 물이용 시설 도입 - 녹지공간 확대 - 생태하천 조성 확대 등
호우	<ul style="list-style-type: none"> - 홍수예방 대책 - 하천제방 등 강화 - 우수관리 시설 기반 확대 	<ul style="list-style-type: none"> - 우수 유출 저감 장치 설치 - 용호 4·5지구 빗물이용 공동주택 보급 - 하천정비를 통한 홍수 예방
해수면 상승	<ul style="list-style-type: none"> - 과학적 조사 및 관찰 활동 확대 - 도시계획의 전반적 관리방향 전환 - 해수면 상승과 연관된 자연재해에 대한 적응 대책 수립 	<ul style="list-style-type: none"> - 해수면 상승 진단 및 예측 - 해양건축 확대 - 녹산국가산단 해안방재사업

5. 대구광역시 기후변화대응 기본계획 및 연차별 시행계획 수립

대구광역시(2010)에서는 2010년 4월 기후변화대응 기본계획 및 연차별 시행계획 수립 보고서를 발표했다. 2020년까지의 기본계획과 2011년~2015년까지의 시행계획으로 구성되어 있으며, 지구온난화 대책과 온실가스 배출량 산출·예측 등을 위한 현황조사, 2008년 계획수립 기준년도 이전 온실가스 배출량 산정 및 분석, 현재 저감계획을 반영한 장래 온실가스 배출량 예측, 장·단기 온실가스 저감계획 시나리오 및 저감목표 설정, 기후변화 대응 기본계획 및 연차별 시행계획 수립 등을 포함하고 있다. 대구광역시의 기후변화대응을 위해 5대 전략 4대 목표를 바탕으로 ‘기후변화대응을 선도하는 녹색미래 도시, 대구’ 비전을 제시하고 있다.



<그림 3-2-4> 대구광역시 기후변화대응 비전과 전략

기후변화 적응은 대구광역시 기후특성 분석과 자연재해 피해 분석을 바탕으로 KRI 연구결과를 참조하여 대구광역시의 부문별 취약성 평가를 실시하였고, 전문과 설문조사를 통해 사회기반시설에 대한 취약성을 평가하였다. 이에 따라 기후변화 적응을 위해 전략적 접근 방법과 기후변화 적응 거버넌스 구축을 제안하고 있다. 기후변화 적응을 위한 정책방향과 목표는 그림2.12와 같이 지자체 차원에서 적극적인 취약성평가와 적응활동 및 적응 거버넌스를 구축하는 기후변화적응 선진도시 구현을 목표로 하고 있으며 이를 위한 정책방향으로 시스템 구축, 적응의 조기실현, 적응 거버넌스 선도를 제시하고 있다. 이를 위한 세추진로드맵을 각 정책방향별 세부 실천과제로 4~6개 사업에 대해 기간별로 제시하고 세부실천과제별로 실천계획을 상세히 다루고 있다.

특히 대구광역시는 보고서에서 제시하고 있는 기후변화 대응계획의 집행과 관리방안을 위해 사업계획 및 재원확보, 부문별 사업계획 및 사업비 배분, 추진수단 및 방안마련에 대한 사항까지 포함하고 있다.



<그림 3-2-5> 대구광역시 기후변화 적응 목표 및 정책방향

6. 경기도 기후변화대응 종합계획

경기도는 1990년대 이후로 자연재해 피해액이 급격히 증가함에 따라 홍수, 해수범람, 가뭄과 물 부족, 보건으로 나누어 기후변화의 잠재적 영향에 의한 시군별 취약성을 파악하였다.

취약성을 바탕으로 기후변화 적응정책 여건분석을 위하여 경기도와 31개 시·군 지자체의 관련부서 공무원대상 설문조사하고 그 내용을 바탕으로 다음과 같은 적응정책 수립 방향과 과제를 도출하였다.

- 경기도 기후변화 적응기반 구축을 위한 과제
 - 기후변화 영향 파악을 위한 정보수집과 모니터링
 - 기후변화 취약성 평가 및 취약성 지도 작성
 - 기후변화 적응정책의 우선순위
 - 적응 인벤토리 작성
 - 기후변화 적응 거버넌스 구축
 - 교육과 홍보를 통한 적응역량 강화

○ 경기도 기후변화 적응정책 추진방향

경기도 기후변화 적응기반 구축을 위한 세부 과제 제시

(고재경 외, 경기개발연구원, 2008)

7. 경상남도 기후변화대응 종합계획

경상남도(2010)는 2010년 11월 기후변화대응 종합계획을 발표했다. 보고서는 기후변화 완화에 비중을 두고 경상남도의 온실가스 배출량 전망 및 산정시스템 구축방안과 온실가스 감축목표 수립, 이에따른 감축사업 추진계획을 중점적으로 다루고 있다. 기후변화 적응은 온실가스 감축사업 추진계획의 일부로 다뤄지고 있으며 경상남도의 기후변화 취약성 평가 결과에 따른 취약성 현황과 기후변화 적응정책 수립방향을 제시하고 있다. 경상남도에서 기후변화 적응 기반 구축을 위해 우선적으로 수행해야 할 과제들로 경상남도 기후변화 적응 전담팀 구성, 기초지자체 담당공무원 인력 확보, 교육과 홍보를 통한 역량강화, 자동기상시스템 조기 구축 및 정보 공유, 기후변화 취약성 지도 작성(재해지도 활용), 계획 및 정책에 대한 기후변화 영향검토, 기후변화 적응을 고려한 도시개발 가이드라인 작성, 기후변화 적응을 위한 사회적 협력 네트워크 구축을 제시하고 있다. 또한 부문별 적응대책으로 농업생태, 물관리, 건강, 재난, 산업·에너지, 사회기반시설 부문의 적응대책 사업목록을 제공하고 있다.

8. 경상북도

경상북도는 2008년 12월 경상북도 저탄소 녹색성장 추진의 일환으로 『경상북도 기후변화대응 기본계획』을 발표하였다. 이번 계획은 기후변화에 대한 국제적 흐름에 선제 대응하고 정부가 역점적으로 추진 중인 저탄소 녹색성장 비전과 방향을 맞춘 정책이다. 계획의 특징은 2012년 이후 우리나라가 온실가스 의무감축국이 될 가능성이 높은 상황에서 지자체 차원의 선제 대응이 필요하다는 차원에서 기획되었고 철강 등 온실가스 배출량이 높은 기업이 다수 입지하고 있는 경상북도의 특성상 갑작스런 온실가스 감축의 영향을 최소화하기 위해 기업들이 POST 2012 시대에 연착륙할 수 있도록 하는데 중점을 두었으며 특히 자발적인 감축 노력을 기울이는 대기업에 비해 아직까지 기후변화 대응에 대한 위기의식과 재정적 여유가 부족한 중소기업의 온실가스 감축을 지원하기 위한 다양한 지원책이 마련된 것이 타 지역과 차별화되는 주요 특징이다.



제3장

국내 적응대책 및 취약성 평가 사례

제1절 강원도

1. 강원도

강원도 기후변화적응 기본계획 연구용역은 2008년 4월 발표된 3G (Gangwon Green Growth)프로젝트와 연계되어 추진하였으며, 공간적 범위는 강원도 전역을 대상으로 하고 시간적 범위는 2010~ 2050년까지 이며, 강원도 기후변화 적응대책 및 중장기 발전계획은 단기, 중기, 장기로 구분하여 수립하였다.

- 연구명 : 강원도 기후변화 적응 기본계획 (2010)
- 연구기관 : 한국기후변화대응연구센터, 강원발전연구원, 고려대학교
- 시간적 범위 : 2010~2050
 - . 계획수립 기준년도 : 2010
 - . 목표연도 : 2050
- 주요내용
 - . 기후변화적응 개념정립 및 사례조사
 - . 강원도 기후변화 중·장기 예측
 - . 강원도 부문별 기후변화 영향 및 취약성 분석
 - . 부문별 기후변화 적응대책 수립
 - . 강원도 부문별 기후변화 적응 중·장기 발전계획
 - ※ 부문 : 생태계, 물 관리, 자연재해, 보건, 농림수산업, 사회기반시설

1) 취약성 평가 지표

기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입방안(KEI, 2008)에서 제안한 취약성 평가를 위해 필요한 36개 대리지표에 대하여 강원도 18개 시군별 자료를 적용하였다. 자료범위는 1990년부터 2007년까지 18년 자료를 기본으로 하였다.

<표 3-3-1> 강원도 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수

카테고리	세부변수	대리변수	카테고리	세부변수	대리변수
민감도	인간정주 /기반시설	상수도인구	적응 능력	경제적 능력	GDP
		하수도보급률		재정자립도	재정자립도
		단위면적당 도로길이		거버넌스	인구당 공무원수
		제방사용면적률		교육	성인문자해독률
		상수도1일1인급수량			의무교육적령
		1월~12월 저수율			아동취학률
		3월~10월 저수율	환경역량	인구밀도	인구밀도
		4월~6월 저수율			단위면적당 SO2 배출량
		해안선길이			관리되지 않은 토지율
	생태계	관리되는 토지율	기후 노출	산업구조	(1+2차산업)/(1+2+3차산업)
		경작지당 비료사용량		호우	일강수량 80mm이상인 날 평균
		강원도 면적 중 산림면적			일강수량 80mm이상인 날 최고값
		강원도 면적 중 임목축적			일평균강수량
	농업	강원도인구 중 농가인구		가뭄	연속적인 무강수일수의 최대값
		농작지당 곡물생산량		혹서	일평균기온 33℃ 이상인 날 평균
	보건/복지	출산율			일평균기온 33℃ 이상인 날 최고값
		기대여명			일평균기온 25℃ 이상인 날 평균
		인구당 응급의료원수			일평균기온 33℃ 이상인 날 최고값
		인구당 건강보험 적용인구			
		인구당 보건소 인력			
		인구 중 기초생활수급자			
		독거노인 비율			

2) 취약성 평가 결과

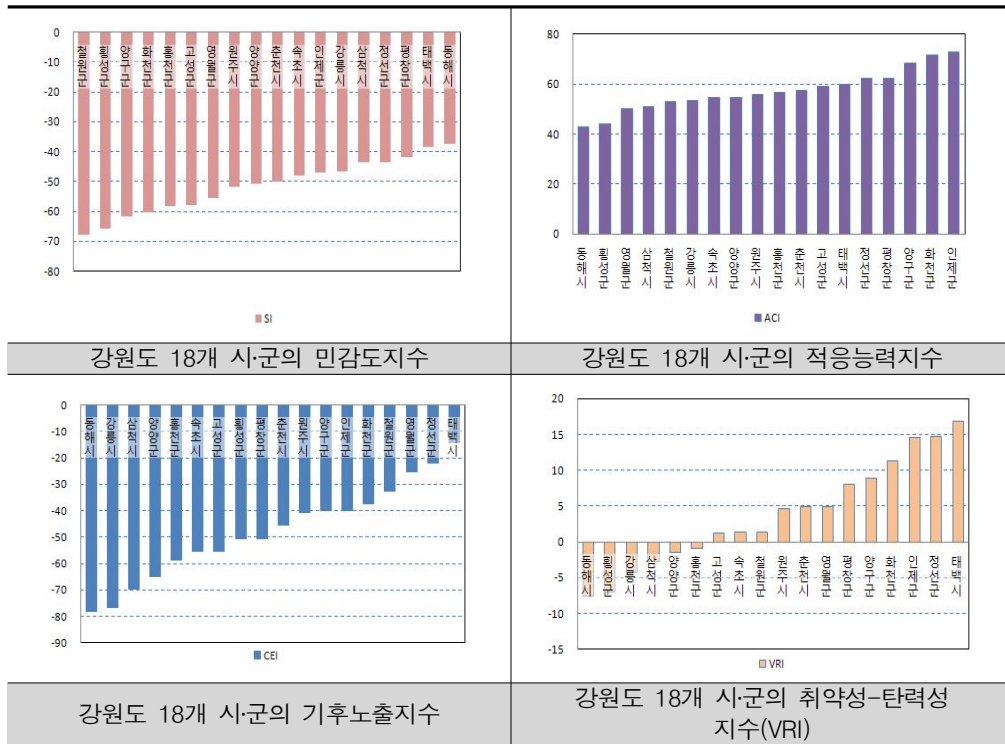
강원도 18개 시·군을 대상으로 산정한 민감도 지수 결과, 철원군과 횡성군이 기후변화에 의한 민감도가 가장 높고 평창군, 태백시, 동해시가 기후변화에 의한 민감도가 낮게 평가되었다.

적응능력지수의 경우 인제군, 화천군, 양구군에서 다른 타 지방에 비해 높게 나타났다. 이 지역들은 경제적 능력이 낮았으나 다른 지역에 비해 월등히 높은 환경역량으로 인해 적응능력이 높게 평가되었다.

기후변수의 경우 강릉시, 동해시, 삼척시와 같은 영동지방에서 기후변화 영향이 크게 나타났으며, 영월군, 정선군, 태백시와 같은 산지 지방에서 상대적으로 기후의 영향이 적었다.

종합적으로 태백시는 민감도가 낮고, 기후노출도 적으며, 중간 이상의 적응능력을 보여 강원도에서 가장 취약성이 낮게 평가되었다. 정선군 역시 이와 같은 경향을 보이며 태백시 다음으로 취약성이 낮았다. 취약성이

가장 높게 평가된 동해시의 경우 민감도가 높고, 기후노출이 가장 심했으며, 적응능력도 낮게 평가되었다.



<그림 3-3-1> 강원도 기후변화 취약성 평가를 위한 VRI 산정결과

3) 적응 정책

지방자치단체는 중앙정부에 비해 상대적으로 재원마련에 대한 부담이 크므로 대단위 사업은 국가계획에 따라 추진하고 그 외 시행이 가능하고 지역적으로 필요한 사업들을 중심으로 정책이 수립되어야 한다. 따라서 강원도의 적응 정책은 중앙정부의 기후변화적응대책 과제와 관련해서 강원도가 참여할 수 있는 프로그램을 적극 활용하는 방안으로 대책을 수립하였다.

강원도의 부문별 적응 대책은 10년을 기본으로 수립되었으며 사업기간은 2010~2012년 동안은 준비 및 도입단계, 2013~2015년은 성숙단계, 2016~2020년은 발전단계로 나누어진다.

○ 농림수산업

농림수산업 부분에서 단기적으로는 기후변화에 적응할 수 있는 기술개발 및 보호대책 수립에 초점이 맞춰졌으며, 중기적으로는 기후변화에 적응 가능한 품종을 육성, 보급할 수 있도록 하였다. 장기적으로는 장기적 기후변화 모니터링을 실시하여 향후 예측되는 변화에 대한 대비책을 마련하였다.

<표 3-3-2> 강원도 농림수산업 분야 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
농업	농업 기상변화 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 농업 기후자원 변동 조사 정밀 농업 기후도 제작 	2010 -2012
	기후변화 적응 신품종 육성 및 적응기술개발	<ul style="list-style-type: none"> 내재해성 작물 육성 지역 우위 전략작목 개발 	2013 -2015
	병충해 발생 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 병충해 조기진단 및 돌발 병충해 모니터링 병충해 방제 대책 개발 	2010 -2020
	고랭지 농업 환경개선 및 대체작목 선정	<ul style="list-style-type: none"> 고랭지 채소 안정생산 기술개발 및 대체작목 개발 고랭지 적응 시비법 개발 	2013 -2015
	축산분뇨 자원화 계획	<ul style="list-style-type: none"> 가축분뇨 액비활성화 및 발효촉진제 공급 확대 	2010 -2012
	사료작물 개발 및 보급	<ul style="list-style-type: none"> 사료작물 종자생산기반 확보 식량 및 사료작물 통합시스템 구축 	2013 -2015
	기후변화 대비 축사 관리대책	<ul style="list-style-type: none"> 고온기 가축관리 및 축사 재해방지 기술 개발 	2013 -2015
임업	산림환경변화 및 병충해 발생 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 산림환경 변화 모니터링 실시 돌발 병해충 조기 진단 시스템 구축 주요 병해충 연중 예찰용 항공정밀 탐색시스템 도입 	2010 -2020
	산림 유전자원 보전계획	<ul style="list-style-type: none"> 산림 유전자원보호림 지정 산림 보전 방안 연구, 모니터링 및 지정관리 	2010 -2012
	송이 생산 환경 모니터링 및 대책	<ul style="list-style-type: none"> 백두대간 및 영동지역의 소나무림 모니터링 실시 기온상승에 대한 소나무 보호 대책 구축 	2010 -2012
	산지재해 대책	<ul style="list-style-type: none"> 산불위험성 예측 및 평가기술 개발 산불잠재위험 지도 구축 정확한 산사태 예경보를 위한 지역별 강수특성 기준 제시 	2010 -2012
	산림부산물 생산지 대책	<ul style="list-style-type: none"> 단기 소득 임산물 생산량 변화에 대한 예측 및 대응책 마련 	2010 -2012
	기후변화 적응 조림 수종 개발	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 조림 및 수종 개발 	2013 -2015
수산업	해양 자원변화 및 질병 발생 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 바이러스성 질병 등 양식 질병 제어 기술 개발 수산자원의 새로운 질병 종 및 바이러스성 세균 감염률 모니터링 	2010 -2020
	바다 목장 조성	<ul style="list-style-type: none"> 바다목장정보시스템 도입 및 개발 지형공간정보를 고려한 생물자원지도 작성 바다목장의 실시간 취득, 공유 및 활용기술 개발 	2013 -2020
	수산업 연계 관광 활성화 계획	<ul style="list-style-type: none"> 바다목장형 해양테마파크 조성모델 개발 	2013 -2015

○ 물관리/수자원

물관리/수산업 부분에서 단기적으로는 강원도 수자원 종합대책을 수립하여 수해지역 정비, 생태하천 시범지역 조성, 노후 수도관 교체, 수자원 절약 시설 설치 및 구조적 방안을 마련하는 것에 초점을 맞췄다. 중기적으로는 시범 운영된 생태하천 결과를 이용하여 시급별 생태하천을 조성하며, 수해 예상지역에 대한 정비를 실시하도록 하였다. 장기적으로는 해수의 담수화를 추진하고, 지하댐을 개발하여 대체 수자원을 확보하도록 하였다.

<표 3-3-3> 강원도 물관리/수자원 분야 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
물 관리 / 수 자원	재해 안전 하천정비계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소규모 저류지 조성사업 ▪ 신규 축조 ▪ 사방댐 재개발 	2010 -2012
	도시 빗물 및 중수 이용 계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 빗물 자원 활용 시설구축 ▪ 계곡분산형 저류조 시설 ▪ 도심지 저류조 시설 	2010 -2012
	호소 수자원 확보방안	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 저수지 관리 강화 ▪ 저수지 준설 ▪ 제당 높이기 	2010 -2012
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지하댐 개발 	2010 -2012
	노후 수도관 교체사업	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지자체별 상수도 관망 개선 	2010 -2020
	대체 수자원 확보방안	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 절수 및 재활용 ▪ 절수기기 이용 활성화 ▪ 중수도 이용 활성화 	2010 -2012
	강원도 수자원 종합계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 비구조적 방안의 수립 ▪ 수자원관리 계획 수립 ▪ 물은행 제도 구축 ▪ 물 양도 제도 구축 ▪ 재처리수 활용 조례 제정 	2010 -2020

○ 사회기반시설

사회기반시설 부분에서 단기적으로는 신재생에너지의 보급을 확대하는 방안과 에너지 절약 생활화, 기후변화에 따른 관광분야 종합대책 수립 방안을 마련할 수 있도록 하였다. 중기적으로는 관광레저산업 활성화를 추진하고 강원도 주요 관광산업이라 할 수 있는 해수욕과 스키산업 대책을 마련하도록 하였다. 장기적으로는 기후변화에 적응할 수 있는 도시계획을 수립하여 에너지 효율화를 꾀하고, 청정산업, 의료관광산업, 해양심층수 산업 등 강원도 발전을 위한 다양한 산업 발전 대책을 마련하도록 하였다.

<표 3-3-4> 강원도 사회기반시설 분야 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
가정	도시지역 바람길 조성계획	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 적응하는 국토 관리 바람길 조성 	2010 -2020
	도시림 확보방안	<ul style="list-style-type: none"> 도심내 기후변화 영향 완충용량 확보 	2010 -2020
	강원도형 저탄소 주택모델 개발	<ul style="list-style-type: none"> 도시, 기후변화, 재해, 계획특성을 고려한 방재 도시계획 수립방안 마련 건물부문 에너지 절약 설계기준 강화 	2013 -2015
	그린홈 사업 추진	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈 조성 	2010 -2012
관광	의료관광산업 육성	<ul style="list-style-type: none"> 의료관광 one-stop 서비스센터 설립 의료관광산업 활성화를 위한 조직/전문인력/기업 육성 외국 유명 의료기관 및 외자 유치를 통한 대규모 헬스케어타운 조성 의료관광 one-stop 서비스센터 설립 의료관광산업 활성화를 위한 조직/전문인력/기업 육성 외국 유명 의료기관 및 외자 유치를 통한 대규모 헬스케어타운 조성 	2016 -2020
	자연치유관광산업 육성	<ul style="list-style-type: none"> 산림치유센터 조성 자연치유 휴양벨트 육성 18개 시군별로 치유거점 조성 	2010 -2012
산업	해양심층수 산업 활성화 추진	<ul style="list-style-type: none"> 해양심층수 지원 정책 수립 해양심층수 개발업 정착 및 관련사업 육성 해양심층수 과학관 건립 해양심층수 수산자원센터 건립 해양심층수 전용 농공단지 조성 	2010 -2012
	청정산업유치방안	<ul style="list-style-type: none"> 주문진 오징어 명품브랜드화 사업 속초 웰빙젓갈 명산품 육성사업 우량 묘삼포 조성 약초 명품화 토종꿀 명품 육성 찰옥수수 명품화 농산물 이용성 증진방안 연구(철원) 웰빙식품 명품화단지 조성(고성) 	2016 -2020

○ 생태계

생태계부문은 도입단계에서 산림 공간정보(GIS)의 데이터 구축 및 지역별 취약부문의 파악 및 대책수립이 시행되며, 성숙단계에서는 지속가능한 산림경영 기반 구축과 생태보존이 시행되도록 하였다. 또한 발전단계에

서는 산림 흡수원 확충계획이 시행되도록 하였다.

<표 3-3-5> 강원도 생태계 분야 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
산림	지속가능한 산림경영 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 산림기본계획수립 ▪ 숲가꾸기 ▪ 공·사유림 산림경영 	2010 -2015
	공간정보(GIS)를 바탕으로 한 지역별 취약부문별 적응대책수립	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 산림 GIS 데이터 구축 ▪ 산림 건전도 모니터링 ▪ GIS 결과를 반영한 강원도형 수종개발 	2010 -2020
	산림 흡수원 확충	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 조림 ▪ 도시림 조성 및 관리 	2010 -2020
	생태보존	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 생물다양성 보존 ▪ 산물관리 ▪ 강원도 특화수종보존 ▪ 등산로 관리사업 ▪ 산림의 사회·문화적 기능 확대 ▪ 병해충 방제 	2010 -2015

○ 재난

강원도는 다른 지역에 비해 산림의 비율이 높으므로 산불과 산사태와 같은 산림과 관련된 집중적인 재난관리가 이루어졌다. 재난부문에서 도입단계와 성숙단계는 각 재난별 데이터 구축 및 모니터링 사업 등을 통한 피해방지 구축에 초점을 맞추었으며, 발전단계에서는 각 재난별 대응체계 강화에 집중되도록 수립되었다.

<표 3-3-6> 강원도 재난 분야 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
산불	산불 피해방지 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> 방화수 조립 방화선 확보 임상구조 변화 산불 감시체제 구축 산불 모니터링 산불예방 캠페인 	2010 -2015
	산불 대응체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> 헬기 등 공중진화장비 확충 산불진화인력 교육 산불발생지역 사후관리사업 	2010 -2013
산사태	산사태 피해방지 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> 산사태 관련 GIS 데이터 구축 산사태 모니터링 취약지역 시설정비 산사태 위험지구 지정·관리 강화사업 산사태 대비 정기훈련 	2010 -2015
	산사태 대응체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> 산사태 발생지역 관리 강화 	2010 -2013
폭설	폭설 피해방지 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> 폭설 관측망 확대 및 데이터 구축 폭설 모니터링 폭설 예·경보 시스템구축 폭설 피해예방 도구 보급 	2010 -2015
	폭설 대응체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> 폭설 예·경보 운영 폭설 복구사업 	2010 -2020
황사	황사 피해방지 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> 황사 관측망 확대 황사 예·경보 시스템구축 	2010 -2012
	황사 대응체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> 황사 비상대책반 운영 황사 예·경보 운영 황사 대응 홍보 	2010 -2020

○ 보건

도입단계와 성숙단계는 각 건강위해요소의 피해방지 시스템 구축과 운영에 초점이 맞춰졌으며, 발전단계에서는 시스템의 운영 및 보완에 집중되도록 수립되었다.

<표 3-3-7> 강원도 보건 분야 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
폭염	폭염 피해방지 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기상 관측망 확대 ▪ 폭염 예·경보 시스템 구축 ▪ 쿨링센터 구축 	2010 -2012
	폭염 대응체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 폭염 예·경보 운영 ▪ 쿨링센터 운영 ▪ 취약계층 돌보미 운영 ▪ 폭염 위험 홍보 ▪ 폭염 비상대책반 운영 	2010 -2015
전염병	전염병 피해방지 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전염병 공간정보(GIS)구축 ▪ 전염병 모니터링 ▪ 전염병 예·경보 시스템 구축 ▪ 업소 및 학교 위생 점검 ▪ 전염병 백신 개발 	2010 -2020
	전염병 대응체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전염병 예·경보 운영 ▪ 전염병 비상대책반 운영 ▪ 전염병 백신 보급 	2010 -2020
대기 질환	대기질환 피해방지 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대기 중 오염물질(오존, 꽃가루 등) 예·경보 시스템 구축 ▪ 대기질환 홍보 ▪ 대기질환 피해방지 네트워크 구축 	2010 -2015
	대기질환 대응체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대기 중 오염물질(오존, 꽃가루 등) 예·경보 운영 	2010 -2012
기상 제해	기상재해 대응체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재해 대피체계 확립 ▪ 응급구호장비 구축 및 응급구호시스템 구축 ▪ 응급의료체계 확립 ▪ 기상재해로 인한 건강영향 데이터 구축 ▪ 재해역학센터 건립 	2010 -2015

제2절 경기도

경기도는 경기도의 기후변화에 따른 취약성 평가와 적응 정책 수립을 다른 연구를 통해 진행하였다. 경기도의 기후변화 취약성 평가는 ‘경기도 기후변화 취약성 연구평가(2009)’연구를 통해서 진행하였으며, 경기도 기후변화 적응 정책은 ‘경기도 기후변화대응 종합계획(2010)’을 통해 수립하였다.

경기도는 2009년 기후변화 취약성 평가 방법론을 검토하고 경기도 지역을 대상으로 기후변화 취약성을 평가하였다. 본 용역을 통하여 향후 경기도 취약성 평가 인프라 구축 방향을 제시하였다.

- 연구명 : 경기도 기후변화 취약성 연구평가(2009)
- 연구기관 : 경기개발연구원
- 시간적 범위 : 과거 기상 데이터를 중심으로 현재 취약성 평가
- 주요내용
 - 기후변화 취약성 평가에 대한 이론적 배경 검토
 - 선행연구 검토를 통한 사례 분석
 - 지역 단위 취약성 평가 방법론 검토 및 개념틀, 지표 개발
 - 취약성 평가 및 분석
 - 결론 및 정책적 시사점

1) 취약성 평가 지표

기후변화 취약성 개념틀을 중심으로 국내·외 선행연구에서 제시된 지표¹⁾를 검토하여 지표를 구성하였으며, 2차에 걸친 전문가 의견수렴 및 자료의 가용성을 토대로 최종적으로 3개 분야 11개 항목에 총 25개 지표 선정하였다.

1) 국가 취약성 평가 지표 : Moss et al.,2001, Brooks et al.,2005, German Watch,2009, Yusuf and Francisco,2009,
지역 취약성 평가 지표 : Cutter et al.,2000, Parkins et al.,2007, O'Brien et al.,2004, Preston et al.,2009, Sullivan and Meigh,2005, Wall and Marzall,2006, 유가영,2008

<표 3-3-8> 경기도 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수

구분	항목		지표	측정변수	
민감도	지리적 특성 및 토지이용		생태적 민감지역	▪ 멸종위기종 수	
			가뭄 취약 지역	▪ 경작지 면적/전체면적	
			홍수 취약지역	▪ 홍수범람구역 면적/전체면적 ▪ 하천부지 점용면적/전체면적	
			연안침수 취약지역	▪ 표고 1m 이하 면적/전체면적	
	인구적 특성		인구밀도	▪ 인구수/전체면적	
			65세 이상 인구비율	▪ 65세 이상 인구 수/전체 인구	
			사회적 취약 인구	▪ 독거 노인 인구/전체 인구 ▪ 기초생활수급자 인구/전체 인구	
			기후민감 질환자 비율	▪ 호흡기질환 환자 수/전체 인구 ▪ 매개체질환 환자 수/전체인구	
	사회기반시설 /산업		사회기반시설	▪ 교통 및 공급시설 면적/전체 면적	
			산업단지	▪ 산업단지 면적/전체 면적	
			건물	▪ 1970년대 이전 건물 단독주택수/전체 주택수	
	경제적 능력		GRDP	▪ GRDP	
			경제성장률	▪ 최근 5년간 GRDP 증가율	
			재정자립도	▪ 지방세+세외수입/일반회계 예산	
	물적 인프라		녹지 면적	▪ 공원 면적/인구수	
			하천개수율	▪ 하천개수 연장(km)/요개수 연장(km)	
			의료시설 확보율	▪ 전체 인구/병원 병상수 ▪ 의료기관 종사자수/전체인구	
			깨끗한 물에 대한 접근성	▪ 상수도 보급 인구수/전체 인구 ▪ 하수도 보급 인구수/전체 인구 ▪ 지하수 이용량/개발가능량	
			통신	▪ 휴대폰 보유 가구수/전체 가구 ▪ PC 보급 가구수/전체 가구 ▪ 인터넷 전용통신 가입 가구수/전체 가구	
			사회적 자본		민관 파트너십
시민의 기후변화 대응 역량					▪ 기후변화 대응을 위한 시민 실천 정도 ▪ 재난관리 교육 및 홍보 수준 ▪ 건강생활실천교육 이수자/전체 인구
공동체 의식	▪ 자원봉사자수/전체 인구 ▪ 지역자율방재단 구성 및 운영 수준				
제도적 역량		기후변화에 대한 지자체장의 관심	▪ 재난관리에 대한 지자체장의 관심 ▪ 기후변화 적응에 대한 지자체장의 관심		
		사전예방 시스템	▪ 재난안전선 전달체계 ▪ 예·경보시스템 운영 ▪ 재난예방시스템 관리		
		적응 담당 인력	▪ 공무원 수/전체 인구 ▪ 장기요양보험급여대상자/요양보호사		
		정책 대응 수준	▪ 기후변화 적응정책 수준에 대한 인식 ▪ 기후변화 관련 제도 및 정책 기반 ▪ 재난관리 정책 수준		
기후 노출	강 수 량	호우	호우일수	▪ 80mm 이상/일 강우일수	
			1일 최대강수량	▪ 일 최대강수량	
			강수강도지수	▪ 연간 총 강수량/총 강수일수	
		가뭄	연속 무강수일수 평균	▪ 연속 무강수일수 평균	
			연속 무강수일수 최대값	▪ 연속 무강수일수 최대값	
	기온(혹서)		열대야 일수	▪ 일최저기온 25℃ 이상인 날 횟수	
			일최고기온 33℃ 이상 일수	▪ 일최고기온 33℃ 이상 일수	
			열파지속지수	▪ 일 최고기온이 평년 일평균대비 5℃ 초과한 날이 5일 초과하여 지속되는 기간의 최대값	
해수면 상승		해수면 상승률	▪ 해수면 상승률		

또한, 지표에 대한 가중치 적용을 위해 기후변화 적응 관련 전문가를 대상으로 계층분석(AHP: Analytical Hierachy Process) 설문조사를 실시하여 평가지표의 가중치를 적용하였다.

<표 3-3-9> 경기도 평가지표의 최종 가중치 결과

구분	항목	지표
민감도 0.296	지리적 특성 및 토지이용 0.148	생태적 민감지역 0.020
		가뭄 취약 지역 0.034
		홍수 취약지역 0.058
		연안침수 취약지역 0.034
	인구적 특성 0.074	인구밀도 0.010
		65세 이상 인구비율 0.017
		사회적 취약 인구 0.025
		기후민감 질환자 비율 0.020
	사회기반시설 /산업 0.074	사회기반시설 0.040
		산업단지 0.017
		건물 0.015
적응능력 0.539	경제적능력 0.109	GRDP 0.047
		경제성장률 0.015
		재정자립도 0.047
	물적 인프라 0.132	녹지 면적 0.022
		하천개수율 0.019
		의료시설 확보율 0.033
		깨끗한 물에 대한 접근성 0.038
		통신 0.019
	사회적자본 0.109	민관 파트너십 0.036
		시민의 기후변화 대응 역량 0.036
		공동체 의식 0.036
	제도적 역량 0.187	기후변화에 대한 지자체장의 관심 0.053
		사전예방 시스템 0.063
		적응 담당 인력 0.031
		정책 대응 수준 0.038
기후노출 0.163	호우 0.069	호우일수 0.009
		1일 최대강수량 0.029
		강수강도지수 0.029
	가뭄 0.044	연속 무강수일수 평균 0.014
		연속 무강수일수 최대값 0.029
	기온(혹서) 0.023	열대야 일수 0.004
		일최고기온 33℃ 이상 일수 0.009
		열파지속지수 0.009
	해수면 상승 0.026	해수면 상승률 0.026

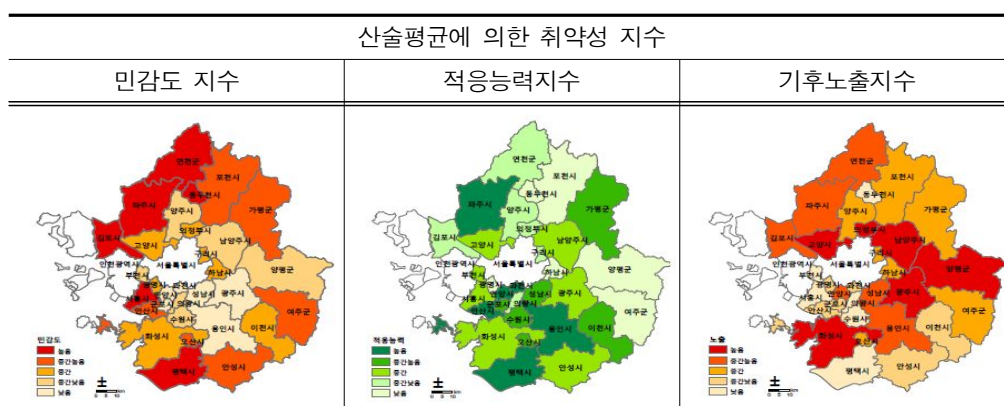
2) 취약성 평가 결과

○ 산술평균에 의한 취약성 지수

호우, 가뭄, 폭서 등을 종합한 노출지수는 양평군, 화성시, 의정부시, 남양주시, 광주시, 고양시 등이 상위 그룹에 속한 반면 동두천시, 의왕시, 수원시, 시흥시, 부천시, 평택시 등의 노출지수는 낮게 나타났다. 동두천시의 경우 호우 현상은 두드러진 반면 가뭄 및 폭서 발생 빈도가 가장 낮아 종합 노출지수에서는 하위 그룹에 포함되었다.

지리적 특성 및 토지이용, 인구적 특성, 기반시설/산업 항목 지표를 종합한 전체 민감도 지수는 연천군, 평택시, 김포시, 파주시, 동두천시, 시흥시 등에서 높게 나타난 반면 성남시, 안양시, 광주시, 용인시, 과천시, 군포시 등은 민감도가 낮은 그룹에 포함되었다.

경제적 능력, 물적 인프라, 사회적 자본, 제도적 능력 지표를 종합한 적응능력지수는 과천시, 평택시, 안산시, 안양시, 파주시, 용인시에서 가장 높게 나타났으며, 여주군, 양평군, 하남시, 동두천시, 포천시, 광명시는 적응능력이 낮은 그룹에 속하였다.



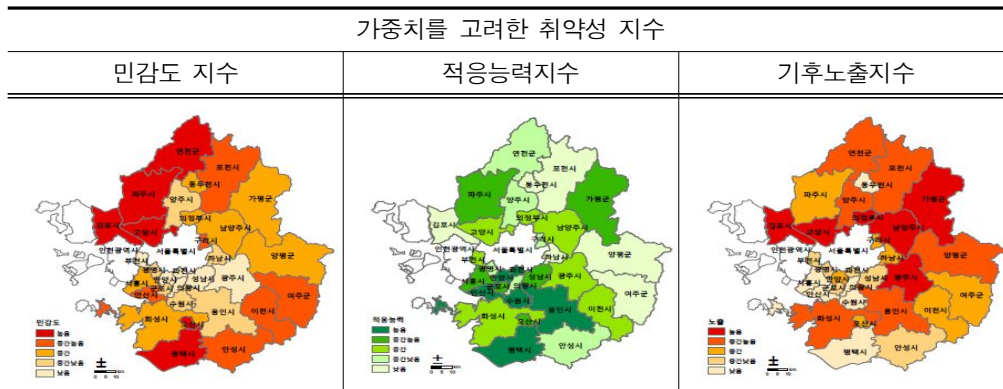
<그림 3-3-2> 경기도 기후변화 취약성 평가 산정결과

○ 가중치를 적용한 취약성 지수

노출지수가 높은 그룹에 의정부시, 남양주시, 고양시, 광주시, 김포시, 가평군 등 경기 북부 지역이 포함되었다. 호우, 가뭄, 폭서, 해수면 상승 중 폭서의 가중치가 가장 낮아서 가중치를 적용하지 않은 노출지수와 비교할 때 가뭄지수가 높은 양평군, 화성시 등의 종합 노출지수 순위는 상대적으로 낮게 나타났다.

지표별 가중치를 적용한 민감도 지수는 평택시, 김포시, 오산시, 연천군, 파주시, 고양시의 민감도 지수가 높게 나타났는데 가중치를 적용하지 않은 결과와 비교하면 평택시, 김포시, 연천군, 파주시는 순위의 차이는 있지만 민감도가 높은 그룹에 동일하게 속하였다. 성남시, 안양시, 부천시, 광주시, 의왕시, 과천시 등은 민감도가 상대적으로 낮아 가중치를 적용하지 않은 결과와 약간의 차이를 보였다.

적응능력이 높은 상위 그룹에 과천시, 평택시, 수원시, 용인시, 안양시, 안산시 등이 포함되었고, 여주군, 양평군, 동두천시, 하남시, 포천시, 김포시의 적응능력이 낮게 나타나 가중치를 적용하지 않은 결과와 약간의 차이는 있지만 분포는 비슷하였다.

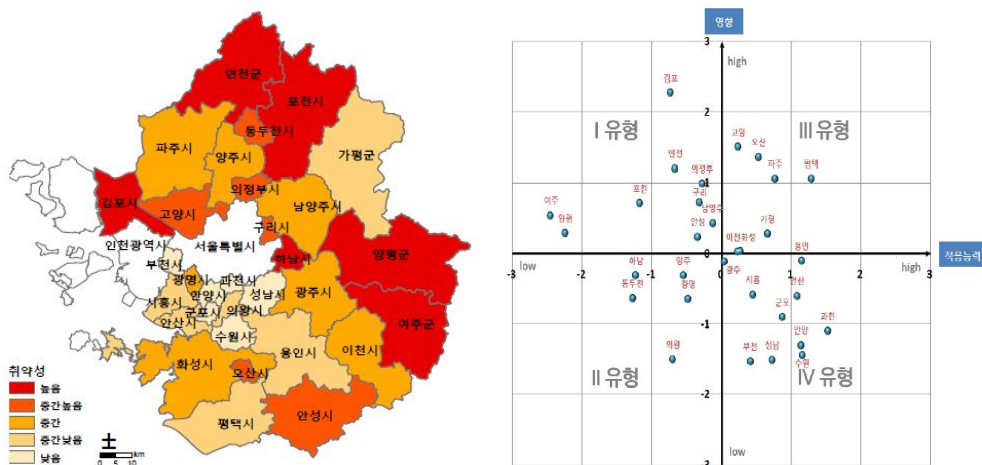


<그림 3-3-3> 가중치를 고려한 경기도 기후변화 취약성 평가 산정결과

○ 종합

기후노출 지수, 민감도 지수, 적응능력 지수를 종합한 취약성 평가 결과 여주군, 양평군, 김포시, 포천시, 연천군, 하남시의 취약성이 높게 나타났는데, 이들 지역은 대부분 기후노출과 민감도가 높으면서 적응능력도 전반적으로 낮은 지역에 속하였다. 반면에 과천시, 수원시, 안양시, 성남시, 부천시, 군포시 등은 영향 지수가 낮고 적응 능력이 높아 취약성이 가장 낮게 나타났다.

또한 영향 지수와 적응능력 지수에 따라 지자체의 기후변화 취약성을 4개의 유형으로 분류할 수 있다. 김포시, 연천군, 포천시, 여주군, 양평군 등은 잠재적 영향이 크고 적응능력이 낮아 기후변화의 영향에 가장 취약한 지역(I 유형)이며, 잠재적 영향이 작으나 적응능력이 낮기 때문에 기후변화에 취약한 유형(II 유형)에는 의왕시, 하남시, 동두천시, 광명시, 양주시 등이 포함되었다. 또한 평택시, 가평군, 파주시, 오산시, 고양시 등은 잠재적 영향이 크지만 적응능력이 높은 유형(III 유형)에 속한다. 하지만 적응능력에 비해 기후변화의 영향 정도가 심각한 지역의 경우 전체적인 취약성은 높게 나타난다. 마지막으로 잠재적 영향이 작고 적응능력이 높은 유형(IV 유형)에는 종합적인 취약성이 가장 낮은 과천시, 수원시, 안양시, 성남시, 안산시 등이 포함되었다.



<그림 3-3-4> 경기도 기후변화 취약성 분포 <그림 3-3-5> 잠재적 영향 및 적응능력 유형에 따른 지자체 분포

3) 적응 정책

경기도는 ‘경기도 기후변화대응 종합계획 수립(2010)’ 연구를 통해 경기도의 기후변화 대응을 위한 온실가스 저감 대책 및 기후변화 적응 대책을 수립하였다.

- 연구명 : 경기도 기후변화대응 종합계획 수립(2010)
- 연구기관 : 경기개발연구원
- 시간적 범위 : 2011~2020년
- 주요내용
 - . 기후변화 완화(온실가스 저감)
 - . 기후변화 적응 : 기후변화 영향 및 취약성 평가, 부문별 적응 정책
 - . 추진체계 구축 : 모니터링 및 평가, 추진기반 구축 및 예산

경기도는 해당 연구를 통해 기후변화 영향 및 취약성 평가를 진행하였고, 이를 바탕으로 도시기반시설, 물/재해, 건강, 산림, 농업의 5개 분야에 대한 적응 정책을 수립하였다.

○ 도시기반시설

경기도의 도시기반시설 적응정책은 시나리오에 따른 기후변화 취약성 평가와 가이드라인 마련, 인프라 구축을 통해 이루어진다.

<표 3-3-10> 경기도 도시기반시설 사업계획

대분류	소분류	세부계획
도시 기반 시설	시나리오별 기반시설 취약성 평가 및 적응 인벤토리 구축	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인한 재해 유형(태풍, 홍수, 해수면상승, 열파, 한파 등) 강도와 빈도 시나리오를 구성하고 주요 기반시설의 취약성 평가 모델을 개발
	취약성 관리 매뉴얼 작성 및 재해대책과의 연계	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응에 필요한 주요 기반시설의 기준 및 설계를 검토하고 지역 여건에 맞는 기반시설 취약성 관리 및 적응 가이드라인을 개발
	연안지역 시설 점검 및 연안구조물 설계 기준 강화	<ul style="list-style-type: none"> 연안지역 시설의 내구력 변화 및 침수 시 기능저하 등을 분석하고 해수면 상승, 단기성 기상 및 해양변화의 발생가능성을 모델링 등 과학적으로 예측한 발생확률과 피해규모에 따라 대응책을 마련
	기후변화 적응 기술을 활용한 적응 시범도시 조성	<ul style="list-style-type: none"> 최근 발생하고 있는 연강수량의 증가, 강우빈도감소, 호우 발생빈도 증가 등의 자연재해와 농작물, 지역산업, 생활양식 등 지역의 인문·사회·자연환경 변화에 대비하여 도시환경 조성을 위한 기틀을 마련
	물 순환 증진	<ul style="list-style-type: none"> 강우 강도와 빈도 증가에 대비하여 완충기능을 하는 시설을 도입하여 지하수 충전량을 증가시키는 시설 조성

○ 물/재해

경기도의 물/재해 적응정책은 홍수 방어능력 개선 및 물 수요·공급 관리 정책을 통해 이루어진다.

<표 3-3-11> 경기도 물/재해 사업계획

대분류	소분류	세부계획
물/ 재해	홍수 방어능력 평가 및 시설 개선	<ul style="list-style-type: none"> 집중강우 대비 하수시설의 개선 물순환 시스템 구축을 통한 홍수방어능력 증대 재해위험지구 배수펌프장 설치
	토지이용 규제, 예·경보 시스템 등 비구조적 적응대책 강화	<ul style="list-style-type: none"> 풍수해 저감 종합대책과 연계하여 지역별 재해 특성을 고려한 적응 계획 수립 홍수재해 예·경보 시스템 개발·확대 홍수위험 지역 개발 제한 및 공간계획의 재조명
	물절약 및 물순환 이용 등 수요관리 강화	<ul style="list-style-type: none"> 상수도 유수율 향상 빗물, 하수처리수 등 물순환 이용 촉진 및 물순환 구조 개선
	기후변화 적응을 위한 유역관리 및 취약 지역에 대한 안정적 물공급	<ul style="list-style-type: none"> 수질오염총량제 정착과 유역 통합관리 건강한 수생태환경 조성을 위한 생태하천 조성 및 비점오염원 관리 기후변화가 먹는 물 수질에 미칠 영향 분석 및 취약지역에 대한 안정적 물공급

○ 건강

경기도의 건강 적응정책은 기후변화에 따른 취약관리 계층관리, 대기오염 관리, 전염병 예방 및 관리 정책을 통해 이루어진다.

<표 3-3-12> 경기도 건강 사업계획

대분류	소분류	세부계획
건강	기후변화 취약성 저감을 위한 정책간 연계 및 건강한 생활환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> 기존 여러 계획 수립시 건강에 대한 영향을 함께 고려하도록 건강영향평가를 위한 가이드라인을 작성하고 통합적 접근을 위한 보건부서 협조체계 구축
	폭염으로 인한 건강 취약계층 관리	<ul style="list-style-type: none"> 지역별, 연령별, 질환별 취약계층 조사 및 D/B 구축 노인 및 영유아 집단 수용 시설, 저소득층 주택, 옥탑 주거 시설 등 취약계층 집중관리 무더위 쉼터 운영 및 휴식 시간제의 적극적인 시행
	대기오염으로 인한 건강관리	<ul style="list-style-type: none"> 오존 및 황사 경보 발생 시 호흡기 질환자 관리 지침 개발 보급 지역별로 특화된 아토피 없는 학교 및 유치원 만들기 프로그램 추진 저소득층 아토피 치료 비용 지원
	기후변화와 관련된 전염병 예방	<ul style="list-style-type: none"> 매개체 전파 전염병 발병률이 높은 지역 중심으로 주민 보건 교육 강화 매개체 전파 전염병 보고 시스템 정비 하절기 식중독 환자 발병과 기상 상태 관련성 조사 및 일반 가정의 식품보관, 안전한 먹거리 교육 강화 기상재해 대비체계 점검

○ 산림

경기도의 산림 적응정책은 기후변화에 따른 산림 및 생태계 관리, 산림재해 예방 능력 강화 정책을 통해 이루어진다.

<표 3-3-13> 경기도 산림 사업계획

대분류	소분류	세부계획
산림	기후변화 적응을 위한 산림 건강성 유지 및 회복력 증진	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 산림건강성 유지증진 사업 종합계획 수립 및 사업 모니터링 실시 외래 및 돌발 산림병해충 발생 감시 강화 및 조기 진압체계 구축
	산림생태계 다양성 보전 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> 산림생태계 변화 및 기후변화 취약종 모니터링 훼손지 복원 및 생태계 연계망 구축 기후변화 취약 생물종 현재내외 보전 및 관리
	기후변화에 따른 산림재해 예방능력 강화	<ul style="list-style-type: none"> 집중강우에 따른 산사태 및 토석류 피해 위험지역 대책 수립 및 관리 강화 산불감시, 예방 및 조기 진화체계 구축

○ 농업

경기도의 농업 적응정책은 지역단위 농업환경 모니터링, 기후적응형 신품종 개발, 농업생태계 유지 및 생물 다양성 증진 정책을 통해 이루어진다.

<표 3-3-14> 경기도 농업 사업계획

대분류	소분류	세부계획
농업	지역단위 농업환경 영향 모니터링 체계 구축 및 재해경감	<ul style="list-style-type: none"> 농경지 비옥도와 농업용수 수질 및 농업생태계 등 농업환경을 주기적으로 조사 전자기후도를 이용한 기상재해 예측모델 개발 기후변화에 따른 돌발 병해충 발생 사전 모니터링, 정밀예찰 및 방제기술 개발
	기후변화 적응 신품종 개발 및 농업생산시스템 전환	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 대한 경기지역 적응 품종 개발 기후변화 적응 농업생산시스템 구축, 재배기술 개발 접경지 서식 유용곤충자원 탐색, 선발 및 산업화, 접경지 멸종위기 곤충 서식지 복원 및 인공 대량사육기술 개발, 야생·재래종 유전자원 확보 및 보전기술 개발
	농업생태계 유지 및 생물다양성 증진	<ul style="list-style-type: none"> 생태관리상 취약지인 접경지 환경특성 조사, 유용곤충자원 발굴, 멸종위기 곤충 복원, 재래유전자원 보전을 통한 생물다양성 보전

제3절 인천광역시

인천광역시는 2010년 해안인접지역과 농업 및 산림 지역으로 구성되어 있는 인천광역시의 온실가스 배출량 및 각 부문별(생태계, 도심, 수자원, 보건, 재난, 산업 및 해양/도서부분) 기후변화에 대한 취약성을 평가하고 중장기적인 측면에서의 적응전략과 대응책을 제안하였다.

- 연 구 명 : 인천광역시 기후변화 특성분석 및 영향 조사 연구(2010)
- 연구기관 : 고려대학교, (주)카이트엔지니어링
- 시간적 범위
 - . 온실가스 산정 : 2010-2007
 - . 취약성 예측 : 현재~2100
- 주요내용
 - . 기후변화 감시 및 예측방안
 - . 온실가스 배출량 분석
 - . 국내외 기후변화영향평가 및 적응연구 동향 분석
 - . 인천시 부문별 현황분석
 - . 인천광역시 부문별 기후변화 취약성 평가
 - . 인천광역시 적응정책 수립방안
 - ※ 부문 : 생태계, 물 관리, 자연재해, 보건, 농림수산업, 사회기반시설

1) 취약성 평가 지표

인천광역시는 생태계, 도심, 수자원, 보건, 재난, 산업, 해양 7분야 50여개 지표에 걸친 취약성 평가를 진행하였다.

<표 3-3-15> 인천광역시 취약성 평가 지표

		민감도	적응능력	기후노출
생태계	식생 분포	<ul style="list-style-type: none"> 식생유형 변화 횟수 	<ul style="list-style-type: none"> 식생유형 변화 방향 	-
	생태 기능	<ul style="list-style-type: none"> 순일차생산량 변이성 토양탄소저장량 변이성 	<ul style="list-style-type: none"> 순일차생산량 변화경향 토양탄소저장량 변화경향 	-
도심		<ul style="list-style-type: none"> 인구밀도 산업 및 주거지역 기상인자 변이성 대기오염원(SO₂, NO₂, O₃, CO, PM10) 분포 식생분포 민감성 생태기능 민감성 위성영상을 이용한 도심열섬 	<ul style="list-style-type: none"> 기상인자 변화경향 식생분포 적응성 생태기능 적응성 	-
수자원	홍수	<ul style="list-style-type: none"> 일강수량이 80mm 이상인 날의 일수 1일 동안 최대강수량 연 최대일유출량 여름철 강수량 	<ul style="list-style-type: none"> 하천개수율(%) 	<ul style="list-style-type: none"> 유역평균고도 유역별 단위면적당 인구
	가뭄	<ul style="list-style-type: none"> 연강수량 일강수량이 1mm 이상인 날의 일수 	<ul style="list-style-type: none"> 유역 면적 	<ul style="list-style-type: none"> 유역별 단위면적당 용수 수요량
	물관리	<ul style="list-style-type: none"> 연강수량 연 평균기온 급수 사용량 지하수 이용량 가뭄기준별 수자원 과부족량 	<ul style="list-style-type: none"> 상수도보급률(%) 하수도보급률(%) 	<ul style="list-style-type: none"> 평균고도 인구수
보건	폭염	<ul style="list-style-type: none"> 7,8월 최고 평균기온 	<ul style="list-style-type: none"> 1인당 의료기관수 	<ul style="list-style-type: none"> 인구밀도 노인인구비율
	대기 오염			<ul style="list-style-type: none"> 인구밀도 노인인구비율 차량등록대수 광업제조업 생산총액
	말라 리아			<ul style="list-style-type: none"> 인구밀도 노인인구비율 10만명당 발생자수
재난	산불	<ul style="list-style-type: none"> 산불위험 예측모델 (기상인자 포함) 	<ul style="list-style-type: none"> 내륙수 인접지역 	<ul style="list-style-type: none"> 인구밀도 수종 주거 지역 및 논, 밭
	산사태	<ul style="list-style-type: none"> 산사태위험 예측모델 여름철 강수 	<ul style="list-style-type: none"> 산림 밀도 	<ul style="list-style-type: none"> 주거지역 및 공업, 상업지역 교통지역 및 위락지역 채광 지역 및 기타 나지
산업		<ul style="list-style-type: none"> 산업단지 전체 면적 임주업체수 고용인구 	<ul style="list-style-type: none"> 가동률 생산액 수출액 	<ul style="list-style-type: none"> 평균온도 평균 강수량 강우 일수
해양		<ul style="list-style-type: none"> 어업 인구 어업생산량 양식장 면적 산업 구조 	<ul style="list-style-type: none"> 재정자립도 1인당 지역내 총생산 수산물가공품 생산액 	<ul style="list-style-type: none"> 표층수온 염분 용존산소

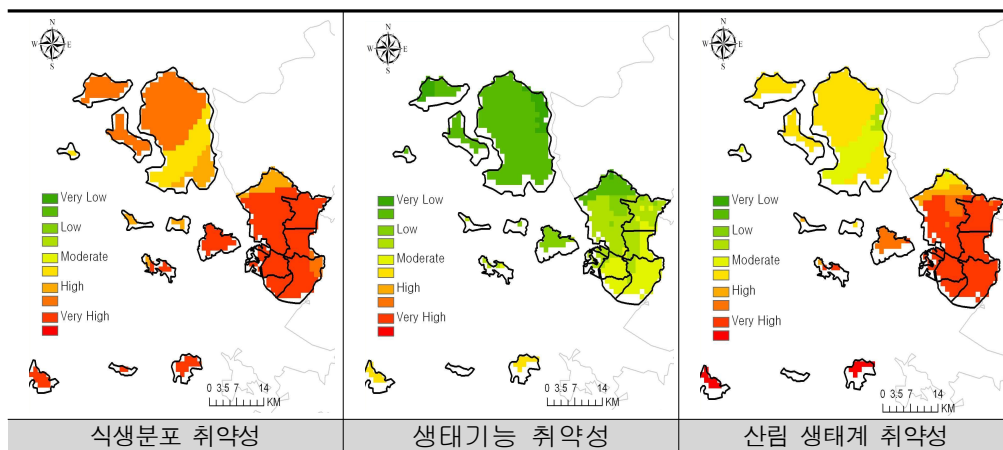
2) 취약성 평가 결과

○ 생태계

인천 전체로 봤을 때, 식생분포 취약성이 매우 높은 지역(Very High)은 인천 전체 면적의 46.05%를 차지하고 취약성이 높은 지역(High)은 42.09%를 차지했다. 식생분포 취약성이 보통수준인 곳은 전체 면적의 11.86%를 차지하였다. 강화군은 다른 지역과 비교했을 때 비교적 식생분포 취약성이 낮은 것으로 나타난다. 식생분포 취약성이 가장 높은 지역은 남구와 연수군, 계양군으로 나타났다. 하지만, 기후변화에 따른 잠재식생분포가 인천광역시 전 지역에서 나타나므로 식생분포 취약성은 전체적으로 매우 높은 수준이라고 할 수 있다.

우리나라 전체의 생태기능 취약성이 낮은 상태이기 때문에 인천지역도 이와 비슷한 수준으로 낮은 생태기능 취약성을 갖고 있다. 인천 전체로 봤을 때, 식생기능 취약성이 매우 낮은 지역(Very Low)은 인천 전체 면적의 53.56%를 차지하고 취약성이 낮은 지역(Low)은 28.33%를 차지했다. 식생분포 취약성이 보통수준인 곳은 전체 면적의 18.11%를 차지하였다. 강화군은 다른 지역과 비교했을 때 비교적 생태기능 취약성이 낮은 것으로 나타났다. 생태기능 취약성이 가장 높은 지역은 옹진군으로 나타난다.

인천광역시 전체범위로 봤을 때, 취약성이 매우 높은 지역은 부평구, 계양구, 남동구, 옹진군을 포함하며 인천광역시 전체 면적의 약 40.25%를 차지한다. 서구의 북부지역과 강화군을 포함하는 약 48.76%의 지역이 생태계 취약성이 보통수준으로 나타난다. 강화군은 비교적 산림생태계 취약성이 낮은 것으로 나타났으며, 이것은 강화군의 생태기능 취약성이 특히 낮기 때문으로 판단된다. 산림 생태계 취약성이 가장 높은 지역은 옹진군으로 나타나며 이는 식생분포 취약성은 다른 지역과 비슷한 수준이지만 생태기능 취약성이 높기 때문이다.

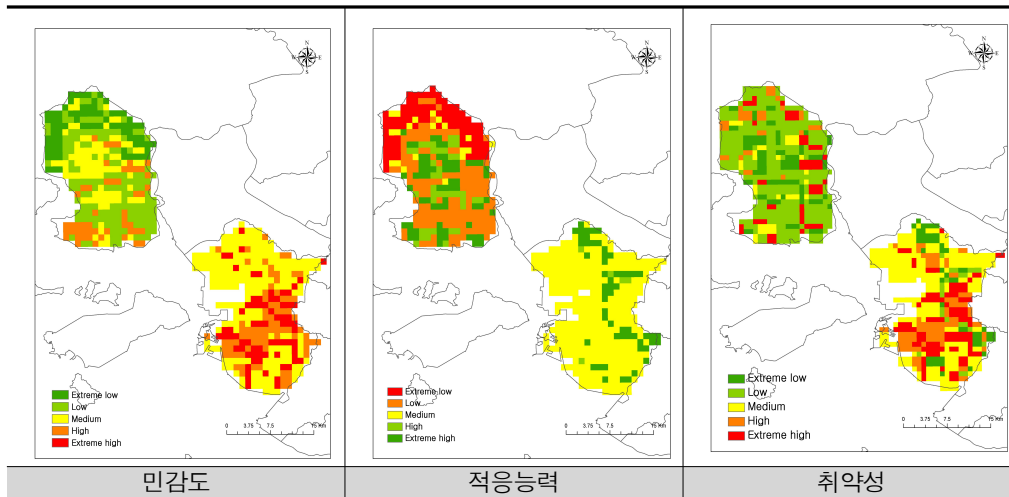


<그림 3-3-6> 인천광역시 생태계 부문 취약성 평가 결과

○ 도심

기후변화에 따른 도시의 취약성을 평가했을 때, 전반적으로 산림밀도가 높은 강화군에서 낮은 수준의 취약성을 보였다. 그러나 산업단지 및 도시화가 높은 남동구 외 7개 지역(중구, 서구, 동구, 남부, 연수구, 부평구,

계양구)에서 높은 취약성을 나타내고 있다.

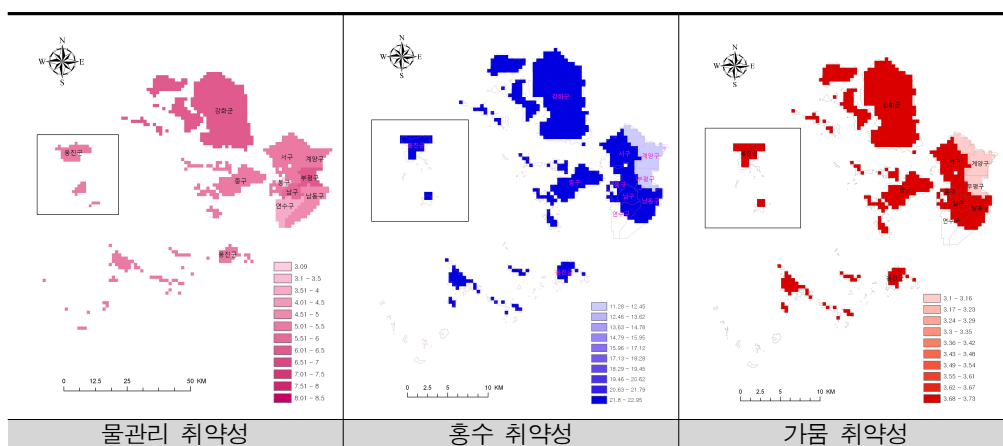


<그림 3-3-7> 인천광역시 도심부분 취약성 평가 결과

○ 수자원

물관리 취약성 평가 결과, 강화군이 가장 취약하며 부평구, 옹진군이 비교적 취약하며 동구가 취약성이 가장 낮게 나타났다. 강화군의 취약성은 요인은 민감도 기준에서 과거 강수량과 노출 기준에서 평균고도 지표가 비교적 취약성에 큰 영향을 미친 것으로 나타났다.

또한, 계양구와 부평구가 홍수 취약성과 가뭄 취약성이 비교적 낮게 나타나고 다른 지역은 비교적 높게 나타났다. 홍수 취약성에 영향을 미친 지표는 연최대일유출량, 일 강수량 80mm 이상인 날수, 일최대강수량이며 여름철강수량도 비교적 영향을 미쳤다. 가뭄 취약성에 영향을 미친 지표는 일최대강수량과 용수수요량이다.



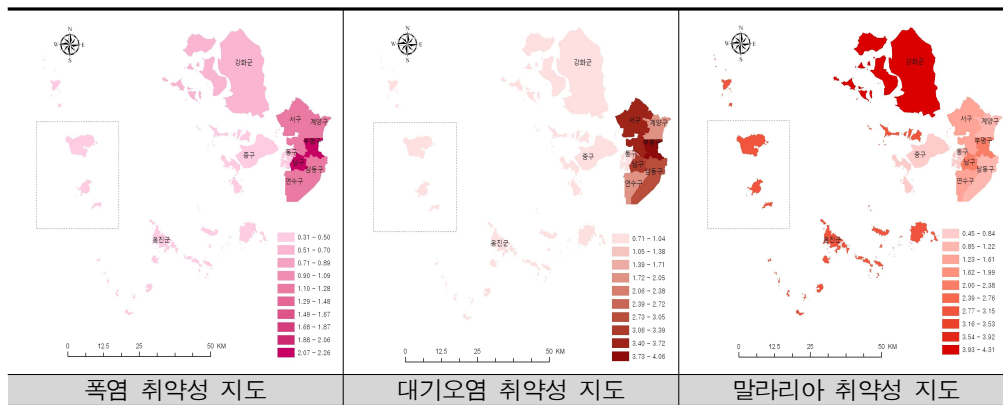
<그림 3-3-8> 인천광역시 수자원부문 취약성 평가 결과

○ 보건

폭염 취약성 지수가 상대적으로 가장 높게 나타난 곳은 부평구와 남구로써 이곳의 최고기온은 다른 구군에 비해 높게 나타나며 인구밀도와 노인인구의 비율 또한 높게 나타나 이러한 결과를 가져오게 되었다. 중구와 같은 경우는 1인당 의료기관수가 상대적으로 높아 취약지수가 낮게 나타났다. 인천 내 지역 간 온도차이는 크지 않아 민감도에 따른 취약성의 변화는 크지 않은 것으로 나타났다

대기오염 취약성 평가 결과, 부평구는 공장이 밀집되어 있고 도로교통이 편리하여 차량이 많기에 민감도가 높게 나와 취약성이 가장 높은 것으로 나타났다. 이에 반해 옹진군과 같은 경우는 차량과 공장의 수가 적고 인구밀도가 적기에 상대적으로 가장 취약성이 낮은 것으로 나타났다.

말라리아 취약성이 가장 높은 곳은 강화군으로 나타났는데 이곳에서 말라리아의 10만명 당 발생률이 가장 높게 나타나고 의료기관의 수가 적기에 취약성이 높다고 나타났다.

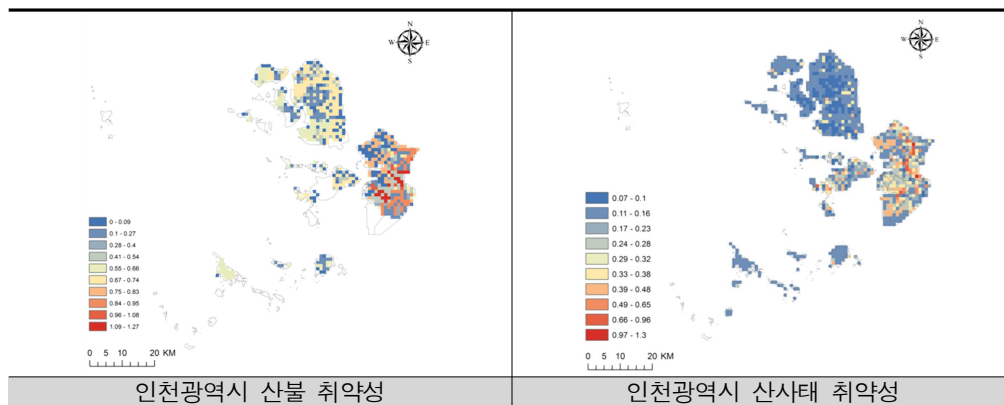


<그림 3-3-9> 인천광역시 보건부문 취약성 평가 결과

○ 재난

산불 취약성 평가 결과를 살펴보면 남구, 부평구, 남동구 일부 지역에서 산불 취약성이 높은 것으로 나타났다. 취약성이 낮은 지역은 강화군과 서구, 섬지역을 다수 포함하고 있는 옹진군인 것으로 나타났다.

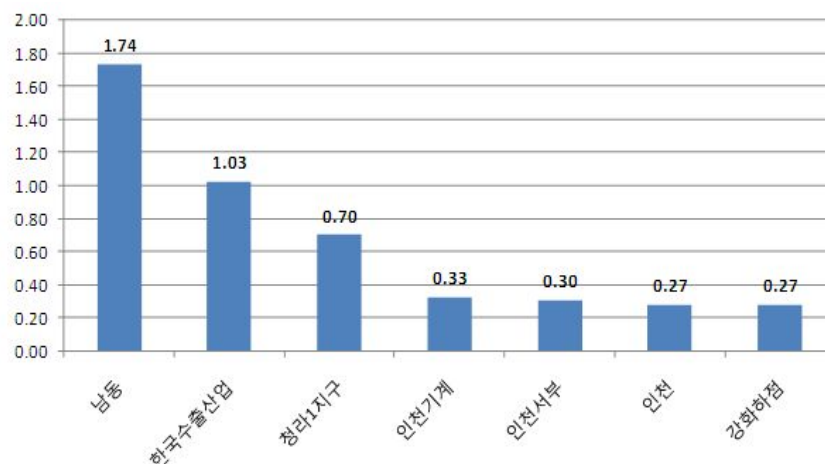
산사태 취약성 평가 결과, 인천광역시는 산지가 없고 평지가 많기 때문에 전반적으로 취약성 평가 결과가 낮게 나왔다. 강화군과 옹진군 등 섬 지역에서 산사태 취약성이 가장 낮게 나왔다. 취약성이 높은 지역으로는 계양구와 부평구 일부 지역이 해당되는 것으로 나타났다.



<그림 3-3-10> 인천광역시 재난부문 취약성 평가 결과

○ 산업

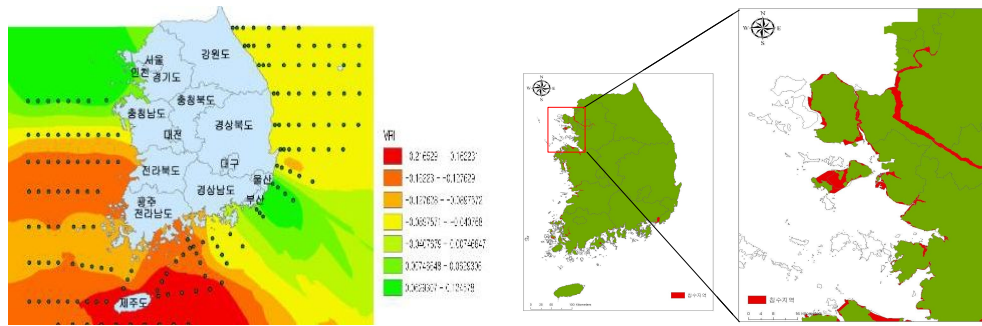
인천광역시의 산업부문 취약성 평가 결과 남동국가산업단지(1.74)가 가장 취약한 것으로 분석되었다. 이는 민감도지수(0.37)가 높음에 기인한다. 또한, 강화하점산업단지(0.27)가 가장 취약하지 않은 것으로 분석되었다.



<그림 3-3-11> 인천광역시 산업부문 취약성 평가 결과

○ 해양

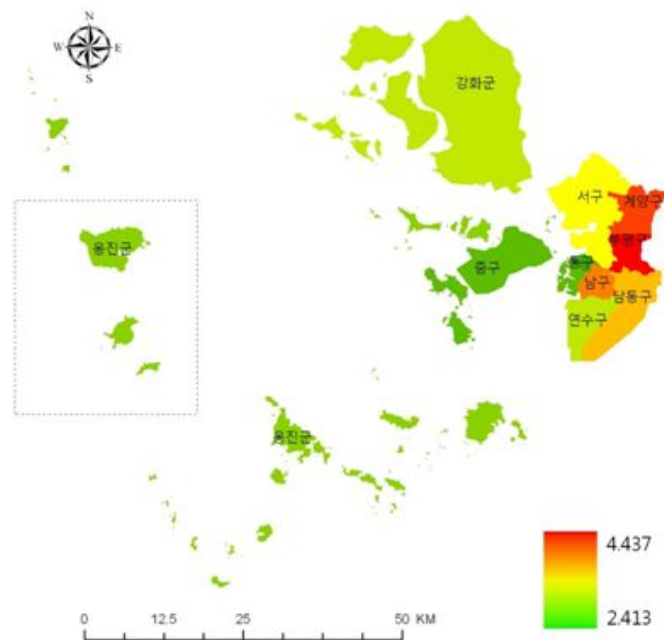
인천시는 바다와 인접해있어 해양부문 민감도 지수가 더 높게 나타나며, 인구밀도가 높고 연안에 대도시가 인접하여 적응능력이 다른 광역시도에 비해 낮은 것으로 나타났다. 종합적으로 광역시도 중에서는 해안과 맞닿아있으며 해양·수산 산업비중이 높아 기후변화에 취약한 것으로 나타났다. 또한 2100년도 침수면적을 예상 해본 결과, 인천시는 해안가와 인접하여 있으므로 많은 영향을 받을 것으로 보인다.



<그림 3-3-12> 해양 분야 시도별 취약성 지도 <그림 3-3-13> 2100년 예상 침수 면적

○ 종합

군구별로 부문별 취약성 지수를 종합해보면 부평구가 수자원, 보건부문에서 취약성이 가장 높은 것으로 평가되었고, 계양구는 재난부문과 수자원 부문에서 취약성이 높은 것으로 나타났으며 남구는 재난부문과 보건부문의 취약성이 높은 것으로 나타났다. 이외에 남동구, 중구, 동구, 연수구에서는 전 부문에 걸쳐 비슷한 취약성을 가진 것으로 나타났다. 도서지역을 다수 포함하고 있는 옹진군은 생태계 부문 취약성이 가장 높은 것으로 나타났다



<그림 3-3-14> 인천광역시 취약성 평가 결과

3) 적응 정책

○ 생태계

- 지속가능한 산림경영 실시
- 산림생태계 보호 정책 수립(생물다양성 보전, 산림병해충 방제 등)
- 산림면적 유지 및 확대(가로수, 학교숲을 포함한 도시림 조성 및 관리)
- DB 구축 및 GIS 정책의 체계 확립
- 산림자원 이용 증진
- 산림부문의 기후변화 관련 연구 지원, 기금 마련, 산림조합 육성, 해외조림 사업 실시

○ 수자원

- 홍수에 대한 적응방안
 - 환경문제 등으로 인해 신규 댐 건설은 어려운 상황에서 기존의 댐 및 저수지 활용
 - 홍수예보시스템운영 및 예보능력 향상, 홍수위험(피난)지도 작성, 비상대피 정보체계의 강화, 토지이용 규제, 풍수해 보험제도 활성화, 자연재해에 대한 홍보 및 교육 강화
- 가뭄에 대한 적응방안
 - 수요관리를 통한 건전한 물이용 체계를 강화
 - 친환경적 중소규모댐 개발
 - 물 수요 관리를 위한 정보 제공 및 교육 프로그램 개발
 - 수요 관리를 위한 인센티브 등 제도적 정비

○ 보건

- 폭염, 대기오염, 말라리아의 취약성 증가에 대응하기 위한 방안
 - 환경친화적 건축계획, 도로포장교체, 바람길·녹지 확보, 도시 하천 복원
 - 조기 경보 체계 구축, 적절한 의복 착용, 시에스타 실시
 - 배출량 조절 및 교통 제한, 대중교통 개선, 촉매 변환장치, 굴뚝 높이 규제, 오존 예·경보제 실시, 미세먼지 예·경보 시스템 구축, 황사 예·특보제를 실시, 카폴 실시
 - 말라리아 병을 옮기는 매개체 조절, 백신예방접종 실시, 보건 교육 실시, 물 저장소의 철저한 관리

○ 재난

- 산사태, 산불 취약성 증가에 대응하기 위한 방안
 - 산사태 발생 위험이 높은 지역에 대한 정확한 예측과 위험평가 분석모델 개발
 - 산사태 연구와 관련하여 GIS와 원격탐사 기술을 이용하여 방대한 자료를 체계적으로 처리하는 시스템 구축
 - 산불 방제를 위하여 시기별·원인별 맞춤형 대책을 수립
 - 사찰·목조문화재 보호 ‘산불방지 숲가꾸기’ 추진
 - 산불취약지 산불방지사업 추진
 - 다양한 대국민 산불방지 홍보 활동을 전개, 입산통제구역 지정·관리를 개선

○ 산업

- 강수 패턴 및 수량 변화 - 수력발전량, 댐시설 관리 및 운용, 냉각수 확보
- 기온 상승 - 공기조절, 냉난방수요, 송변전기기의 허용온도 범위 변경
- 수온 상승 - 터빈냉각 효율(발전 출력)의 저하, 발전설비 부차 생물 증가
- 태풍 및 기타 - 바람에 강한 송배전설비를 설계, 염해 대책, 우레 및 눈 피해 대책, 자연에너지 발전

○ 해양

- 기후변화에 대한 모니터링을 강화하여 감시 및 예측능력 향상
- 자연재난·재해 종합대책 수립 및 추진하여 태풍·적조 등 자연재해에 대비
- 생태계 변화 모니터링 및 영향평가 실시
- 새로운 어종 출현과 어장 변화 예측, 해양수산업 기술 변화 및 기술 개발, 어업 정보에 관한 적합한 정보 구축, 새롭고 유연한 해양수산 규제 방안 모색
- 적극적인 시장판매 계획 수립, 어업인구 연령 및 증감을 고려한 계획을 수립

제4절 충청북도

충청북도는 2010년 11월 “충청북도 기후변화 대응계획”을 수립하였다. 충청북도 전역을 대상으로 시간적 범위는 2010년 ~ 2020년이며, 본 계획 하에서 충청북도 실정에 맞는 온실가스 감축량 및 목표설정, 적응방안 마련 등의 내용을 포함한다.

- 연 구 명 : 충청북도 기후변화대응 계획(2010)
- 연구기관 : (주)카이트엔지니어링, 충주대학교
- 시간적 범위 : 계획기간 : 2010년 ~ 2020년(10년)
기준년도 : 2005년 / 목표연도 : 2020년
- 주요내용
 - . 기후변화 경향 및 기후변화 협약
 - . 지자체 기후변화 대응 사례 및 충북 여건
 - . 충청북도 온실가스 배출원별 배출량 특성 및 예측
 - . 충청북도 기후변화 대응 정책 목표 및 비전과 전력
 - . 충청북도 기후변화 적응 대책

1) 취약성 평가 지표

기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입방안(KEI, 2008)에서 제안한 취약성 평가를 위해 필요한 36개 대리지표에 대하여 충청북도 12개 시군별 자료를 적용하였다. 자료범위는 2000년부터 2007년까지 8년간 자료를 기본으로 하였다.

<표 3-3-16> 충청북도 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수

카테고리	세부변수	대리변수	카테고리	세부변수	대리변수
민감도	인간정주 /기반시설	상수도인구	적응능력	경제적 능력	GRDP
		하수도보급률		거버넌스	재정자립도
		단위면적당 도로길이		교육	인구당 공무원수
		제방사용면적률			의무교육적령 아동취학률
		상수도1일1인급수량	환경역량	인구밀도	인구밀도
		1월~12월 저수율			관리되지 않은 토지율
		3월~10월 저수율		산업구조	(1+2차산업)/(1+2+3차 산업)
		4월~6월 저수율			
	생태계	해안선길이	기후노출	호우	일강수량 80mm이상인 날 평균
		관리되는 토지율			일강수량 80mm이상인 날 최고값
		경작지당 비료사용량			일평균강수량
		해당 면적 중 산림면적		가뭄	연속적인 무강수일수의 최대값
		해당 면적 중 임목축적			
	농업	해당 총 인구 중 농가인구		혹서	일평균기온 33℃ 이상인 날 평균
		농작지당 곡물생산량			일평균기온 33℃ 이상인 날 최고값
	보건/복지	출산율			일평균기온 25℃ 이상인 날 평균
		기대여명			
		인구당 응급의료원수			일평균기온 33℃ 이상인 날 최고값
		인구당 건강보험 적용인구			일평균기온 33℃ 이상인 날 평균
		인구당 보건소 인력			
		인구 중 기초생활수급자			

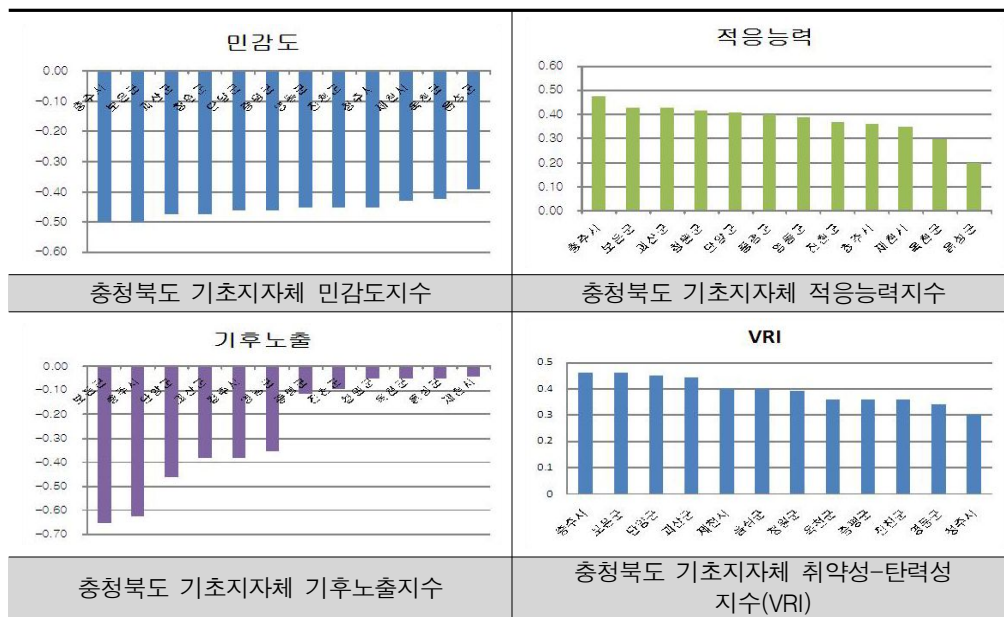
2) 취약성 평가 결과

취약성 평가 결과 충주시, 보은군, 괴산군 및 청원군이 농업부문으로 인해 기후변화에 따른 민감도가 가장 높은 것으로 나타났으며, 청주시, 제천시, 옥천군, 음성군은 기후변화에 따른 민감도가 타 지역에 비해 높지 않은 것으로 나타났으며, 이는 농업과 인간정주/기반시설의 변수로 인하였다.

기후노출지수 지역별 분포에 따르면 보은군, 충주시, 단양군, 괴산군이 기후변화에 따른 극한 기후에 대한 노출이 가장 높은 것으로 나타났다. 반면, 청원군, 옥천군, 음성군, 제천시는 기후변화에 따른 기후노출 정도가 타 지역에 비해 높지 않은 것으로 나타났다.

적응능력지수 지역별 분포에 따르면 충주시, 보은군, 괴산군, 청원군이 기후변화 대한 적응능력이 가장 높았으며, 이는 적응능력의 한 변수인 경제적 능력이 높고, 인구당 공무원 수가 많은 것에 기인하였다. 반면, 충주시, 제천시, 옥천군, 음성군은 기후변화에 따른 기후노출 정도가 타 지역에 비해 높지 않은 것으로 나타났다.

최종적으로 취약성-탄력성 지표(VRI)의 지역별 분포를 살펴보면 충청북도에서 가장 취약하다고 말할 수 있는 지역은 청주시, 영동군, 진천군, 증평군이다. 청주시, 영동군, 진천군, 증평군은 기후노출지수가 낮아 취약성을 낮추는 역할을 하지만, 그에 반하여 상대적으로 적응능력이 낮아 취약한 지역에 속하였다. 반면, 충주시, 보은군, 단양군, 괴산군은 기후노출지수가 높아 취약성을 높이지만, 그에 반하여 상대적으로 적응능력이 낮아 취약성이 낮은 지역에 속하였다.



<그림 3-3-15> 충청북도 기후변화 취약성 평가를 위한 VRI 산정결과

3) 적응 정책

○ 동식물

충청북도의 동·식물 적응정책은 농작물과 축산에 대한 적응 시스템 지원을 통해 이루어진다.

<표 3-3-17> 충청북도 동식물부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획
동식물	영농작물 적응 시스템 구축	■ 농업인을 대상으로 한 기술보급, 적응 매뉴얼 작성 보급, 교육, 적절한 인센티브 프로그램 개발 등 적극적인 정책 프로그램 개발
	축산환경 적응 시스템 구축	■ 혹서 및 혹한시 축사의 가축 생육환경이 열악한 환경으로 변화하여 가축의 생리변화로 인한 폐사를 사전에 예방할 수 있도록 Guidance 제공

○ 지역 내 주민

주민을 위한 적응 정책은 취약계층인 소년·소녀 가장 및 독거노인, 농촌지역 주민을 대상으로 이루어진다.

<표 3-3-18> 충청북도 지역 내 주민부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획
주민	소년·소녀 가장 및 독거노인 보호적응시스템 구축	■ 간단한 설비를 이용하여 보호가옥의 활동을 인지하고 보호자와 간단한 통신체계 구축
	농촌지역 마을회관을 활용한 육아 및 정보센터 지원	■ 마을회관에 적응시스템을 구축

○ 산림·생태

기후변화로 변화되는 생태계의 변화에 적응하기 위한 병해충 방제 및 생태감지 시스템과 산림을 이용하는 출입자를 대상으로하는 계몽방송 시스템을 포함한다.

<표 3-3-19> 충청북도 산림생태부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획
산림 생태	산림 생태 계몽방송 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> 산로 생태지역의 출입자들의 계몽을 위한 주기적 방송 및 비상방송시스템 구축 산불발생 및 비상시 통제실과 연락 가능한 비상전화시스템 구축
	산림 병해충 종합방제시스템 및 상태감시 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> 영상감시시스템을 이용한 산림 생태관리지역의 친환경 관리시스템 구축 병해충 발생 원인규명, 예찰과 방제에 필요한 기술개발과 방제체계

○ 재난

기후변화로 인해 증가하는 한파, 폭설, 집중호우, 태풍 등의 재난에 대하여 피해를 줄이기 위한 피해 방지(예방) 방안을 포함한다.

<표 3-3-20> 충청북도 재난부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획
재난	결빙도로 흑한비(한파), 폭설 적응	<ul style="list-style-type: none"> 결빙센서 설치 결빙 VMS 설치 영상 적설관측시스템(CCTV) 노면의 온도를 감지한 후 지열을 이용해 노면을 가열하는 '도로 위 눈을 자동으로 녹이는 시스템' 상승결빙구역 DB구축
	집중호우, 홍수, 침수, 폭풍, 태풍, 산사태 적응	<ul style="list-style-type: none"> 집중호우 등 발생시 개인안전보건 예방지침 및 정책 제시 하천범람, 집중호우로 인한 지역주민 피해 방지 산사태, 축대 등 붕괴우려 지역에 대한 관리체계 제시 저지대 침수방지 및 침수복구 방안 마련 기상이변에 대한 주민 적응

제5절 원주시

기후변화 시범도시인 원주시는 2010년 3월 “원주시 기후변화대응 기본계획”을 수립하였다. 공간적 범위는 원주시 전역을 대상으로 시간적 범위는 2010년 ~ 2020년이며, 본 계획은 온실가스 대응 계획으로 기후변화 적응 계획 뿐 아니라 온실가스 감축 사업이 포함되어 있다.

- 연 구 명: 원주시 기후변화대응 기본계획(2010)
- 연구기관 : (주)카이트엔지니어링, 연세대학교
- 시간적 범위
 - . 온실가스 배출량 산정 : 2000년 ~ 2020년
 - . 온실가스 배출량 추정 : 2008년 ~ 2020년
- 주요내용
 - . 기후변화 종합계획 조사 및 원주시 현황 분석
 - . 에너지 사용 및 온실가스 배출량 조사(산정) 및 향후발생량 추정
 - . 온실가스 감축을 위한 원주시의 정책 이행방안 마련
 - . 원주시의 온실가스 감축 목표 수립
 - . 원주시의 기후변화 영향예측 및 취약성 평가
 - . 원주시의 기후변화적응 정책 수립
 - . 원주시의 기후변화 대응 종합계획 수립

1) 취약성 평가 지표

기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입방안(KEI, 2008)에서 제안한 취약성 평가를 위해 필요한 3개 부문 16개 대리지표에 대하여 활용가능 여부, 대체지표 활용가능성 등을 고려하여 원주시에 적합한 지표를 재정리하였다. 자료범위는 2005년 ~ 2008년 4년 자료를 기본으로 하였다.

<표 3-3-21> 원주시 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수

카테고리	세부변수	대리변수	카테고리	세부변수	대리변수
민감도	인간정주 /기반시설	상수도인구	적응능력	경제적 능력	인구당 납부되는 재산세
	생태계	경작지당 비료사용량		거버넌스	인구당 공무원수
		강원도 면적 중 산림면적		교육	의무교육적령 아동취학률
	농업	강원도인구 중 농가인구		환경역량	인구밀도
		농작지당 곡물생산량		산업구조	(1+2차산업)/(1+2+3차 산업)
	보건/복지	출산율	기후노출	호우	자연재해위험지구
		인구당 보건소 인력			수해상습지개선 사업대상지구
		인구 중 기초생활수급자		가뭄	가뭄으로 인한 제한급수지역
				홍수	-

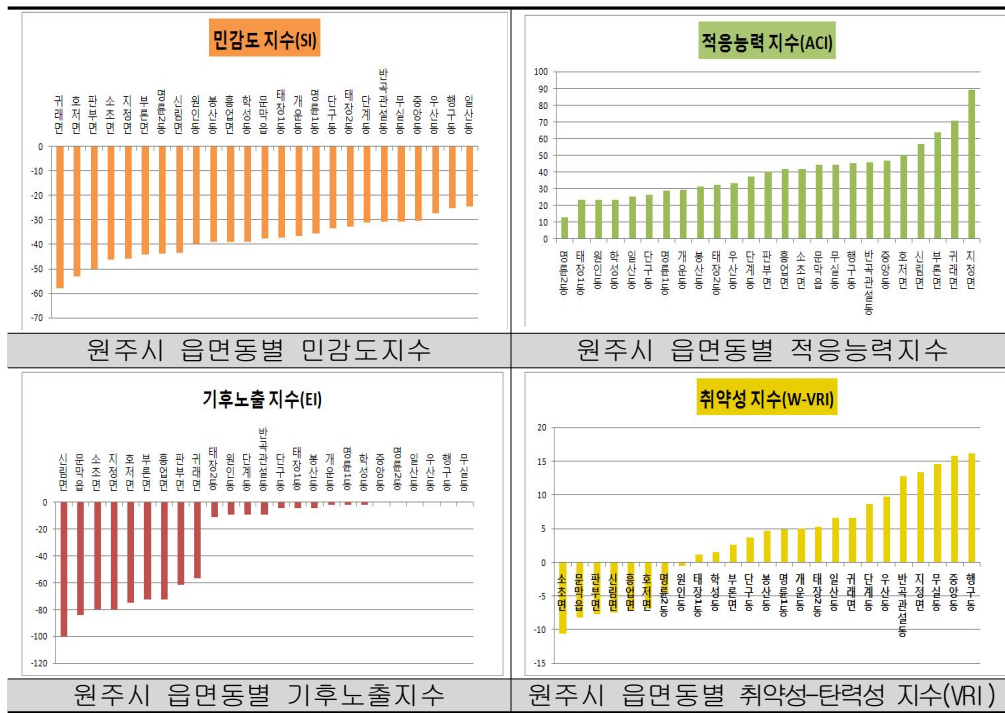
2) 취약성 평가 결과

취약성 평가 결과, 귀래면, 호저면, 판부면이 기후변화에 가장 민감하며, 행구동, 일산동은 타 지역에 비해 민감하지 않은 것으로 나타나 전체적인 순위를 봤을 때, 읍/면 지역의 민감도가 동지역의 민감도보다 높은 것으로 나타났다.

적응능력지수의 경우, 명륜2동, 원인동, 학성동의 적응능력이 가장 낮은 것으로 나타났으며, 부론면, 귀래면, 지정면의 적응 능력이 높은 것으로 나타났다. 적응능력지수는 대체로 면 단위가 높고 동 단위가 낮은 것으로 나타나는데, 이는 면지역에 적응능력지수에 긍정적 요소가 되는 인구당 공무원 수가 동지역에 비해 많으며, 인구밀도도 낮기 때문인 것으로 판단된다.

기후노출은 부론면과 소초면 등 면 읍/면 지역들의 기후노출지수가 높게 나타나고, 동 지역들의 기후노출 지수가 낮게 나타났다.

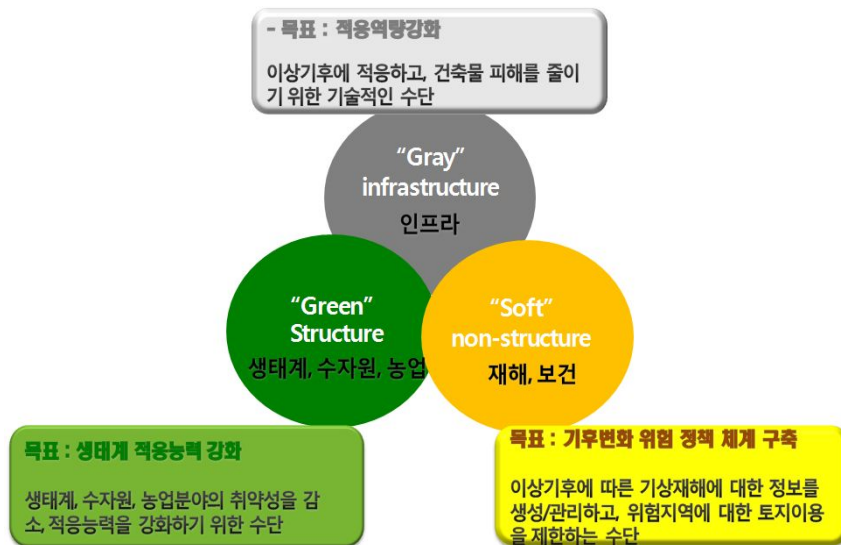
종합적으로 기후변화에 가장 취약한 지역은 소초면, 흥업면, 판부면 등 주로 읍/면 지역이었으며, 상대적으로 덜 취약한 지역은 중앙동, 행구동, 지정면 등이었다. 읍/면단위 지역이 기후변화에 취약하고, 동지역의 취약성이 낮은 것으로 나타났다. 이는 읍/면 지역의 민감도가 높고, 기후노출 정도가 상대적으로 높기 때문이다.



<그림 3-3-16> 원주시 기후변화 취약성 평가를 위한 VRI 산정결과

3) 적응 정책

원주시 기후변화 적응계획은 기후변화 적응 인프라구축을 목적으로 하는 ‘Gray Infrastructure’, 생태계 적응능력 강화를 목적으로 하는 ‘Green structure’, 기후변화 위험 대응 체계 구축을 목적으로 하는 ‘Soft non-structure’ 3개의 축으로 이루어진다.



<그림 3-3-17> 원주시 기후변화 적응 계획 3대 축

○ Gray infrastructure

적응역량 강화를 목적으로, 이상기후에 적응하고 건축물 피해를 줄이기 위한 기술적인 수단과 적응 인프라를 구축하는 수단을 중심으로 주요 추진 목표는 아래 표와 같다.

<표 3-3-22> ‘Grey infrastructure’ 주요 추진 지표

	단기	중기	장기
기후변화 조형물 설치	설치	유지	유지
개발지 부담금 부과	신규 대형개발지	모든 신/재개발지	모든 신/개발지
Green Donation 숲 조성	기금 마련 및 장소선정	조성	유지/관리
재사용자판기 설치 점포수	2	10	15
Limited Resource 빌딩조례제정	제정	운영	강화
white roof 지구	중앙시장 일대 도심지역	단구, 단계동 등 신시가지지역	원주시 전역
도시재생계획 수립	수립	추진	추진
기후 놀이터(개)	1	3	6
저탄소 녹색행사 의무 시행대상	환경녹지국 주관 행사	원주시청 주관 행사	원주시의 모든 행사
전체 발생 온실가스량 중 상쇄 비율(%)	20%	50%	100%
에너지 멘토	1명/1,000세대당	1명/500세대당	1명/500세대당

○ Green structure

생태계 적응능력 강화를 목적으로, 생태계, 수자원, 농업 분야의 기후변화 취약성을 감소시켜, 기후변화 적응능력을 강화하는 수단을 중심으로 추진 목표는 아래 표와 같다.

<표 3-3-23> 'Green structure' 주요 추진 지표

	단기	중기	장기
농업용 수리시설 정비 기본계획 수립	수립	-	-
기후변화 대비 농업 지침서 마련	수립	-	-
도심 내 인공수로 조성	계획수립	조성	운영
한계농지 조림	유보구역 10%조림	유보구역 50%조림	유보구역 50%조림
중수도사용 의무화	공공건물	공공건물	민간건물확대
건물 우수 재이용 의무화	공공건물	공공건물	민간건물확대
기후변화 생태환경 모니터링 조사계획 수립	수립	조사	관리
산림탄소순환마을 조성	시범마을 선정	시범마을 운영	확대 운영

○ Soft non-structure

생태계 적응능력 강화를 목적으로, 생태계, 수자원, 농업 분야의 기후변화 취약성을 감소시켜, 기후변화 적응능력을 강화하는 수단을 중심으로 주요 추진 목표는 아래 표와 같다.

<표 3-3-24> 'Soft Non-structure' 주요 추진 지표

	단기	중기	장기
기후변화 자동측정망 설치	25개 읍면동 각 1기 설치	유지 관리	25개 읍면동 각 2기 설치
재해 네트워크 구성	구성	운영	운영 및 평가
폭염 조기경보시스템 구축	구축	운영	운영 및 평가
호우 조기경보시스템 구축	준비	구축	운영 및 평가
모기관리 정보시스템 구축	준비	준비	구축
응급 의료서비스 체계 구축	구축	운영	운영
기후변화 건강영향 모니터링 체계 구축	현황 파악 및 데이터베이스 구축	운영 및 평가	운영 및 평가

제6절 천안시

천안시는 기후변화 시범도시로써 2010년 11월 “천안시 기후변화대응 종합계획”을 수립하였다. 공간적 범위는 천안시 전역을 대상으로 시간적 범위는 2000~2008년까지의 기후변화 영향 및 취약성 평가, 온실가스 배출량 산정 등을 수행하였으며, 2005년을 기준으로 향후 2020년까지의 온실가스 배출량을 추정하였다.

- 연 구 명 : 천안시 기후변화대응 종합계획 수립(2010)
- 연구기관 : (주)카이트엔지니어링, 아시아나 IDT
- 시간적 범위
 - . 온실가스 배출량 산정 : 2000년 ~ 2008년
 - . 온실가스 배출량 추정 : 2009년 ~ 2020년
- 주요내용
 - . 전세계 기후변화 영향 및 대응 동향 분석
 - . 저탄소 녹색성장 및 기후변화대응 상위 계획 검토
 - . 국내외 기후변화 대응사례 조사
 - . 천안시 기후변화 영향 및 취약성 평가
 - . 천안시 온실가스 배출량 산정 및 장래 발생량 추정
 - . 온실가스 감축 및 기후변화 적응 대책 마련
 - . 천안시 기후변화 대응 종합계획 수립

1) 취약성 평가 지표

기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입방안(KEI, 2008)에서 제안한 취약성 평가를 위해 필요한 3개 부문 16개 대리지표에 대하여 활용가능 여부, 대체지표 활용가능성 등을 고려하여 천안시에 적합한 지표를 재정리하였다. 자료범위는 2005년~2008년 4년 자료를 기본으로 하였다.

<표 3-3-25> 천안시 시·군 VRI 분석을 위한 대리변수

카테고리	세부변수	대리변수	카테고리	세부변수	대리변수
민감도	인간정주/기반시설	상수도 보급률(%)	적응능력	경제적 능력	인구당 납부되는 재산세
		하수도 보급률(%)		거버넌스	인구당 공무원수
	생태계	경작지당 비료사용량		교육	의무교육적령 아동취학률
		해당 면적 중 산림면적		환경역량	인구밀도
	농업	해당 인구 중 농가인구	기후노출	호우	침수면적
		농작지당 곡물생산량			풍수해피해액
	보건/복지	출산율		가뭄	강수량
		인구당 보건소 인력		흑서	-
		인구 중 기초생활수급자			

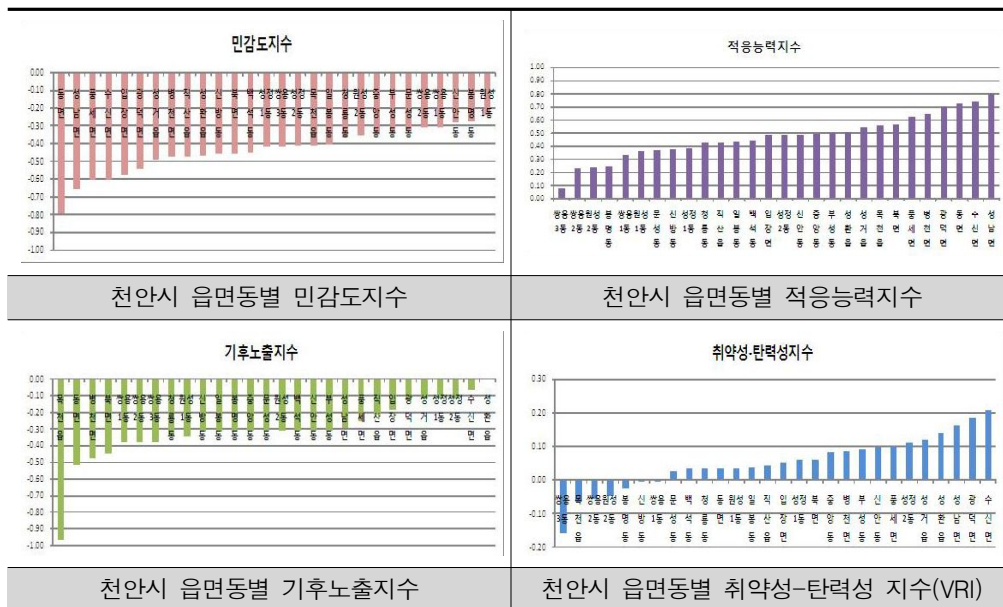
2) 취약성 평가 결과

취약성 평가 결과, 민감도는 읍/면 지역의 민감도(동면, 성남면, 풍세면, 수신면)가 동지역(쌍용 1동, 신안동, 동명동, 원성1동)의 민감도보다 높은 것으로 나타났다. 이유는, 읍/면지역이 동지역에 비해 기반시설/인프라가 상대적으로 약하고, 기후변화에 영향을 많이 받는 농업에의 의존도가 높기 때문이다. 또한, 상대적으로 기후변화에 취약한 인구가 많고 의료기관의 수가 적은 것도 민감도를 높이는 요인이 된다.

적응능력지수는 대체로 읍면 단위(성남면, 수신면, 동면, 광덕면)가 높고 동 단위(쌍용3동, 쌍용2동, 원성2동, 봉명동)가 낮은 것으로 나타나는데, 이는 면지역 적응능력지수에 긍정적 요소가 되는 인구당 공무원 수가 동지역에 비해 많으며, 인구밀도는 낮고 취약률은 높기 때문인 것으로 판단된다.

기후노출지수는 면단위(목천면, 동면, 병천면, 북면)가 높게 나타나고, 동 지역들의 기후노출 지수가 낮게 나타났다. 이는 비슷한 강우량을 갖는 지역에 비해 적응능력이 낮아 풍수해에 의한 피해액이 더욱 많은 것에 기인하고, 재해에 많이 노출되어 있으며 이에 대한 기반시설이 부족하여 상대적으로 취약한 것으로 나타났다.

이를 종합하면, 전반적으로 읍·면 지역보다 동 지역이 기후변화에 취약한 것으로 조사되었다. 가장 취약한 지역은 쌍용3동, 쌍용2동, 원성2동이었으며, 상대적으로 덜 취약한 지역은 수신면, 광동면 지역이었다.



<그림 3-3-18> 천안시 기후변화 취약성 평가를 위한 VRI 산정결과

3) 적응 정책

천안시는 적응 정책의 기본방향을 재난, 산림생태, 농축산, 인간, 흡수원 5 부문으로 구분하여 총 26개 대책을 제시하였다.



<그림 3-3-19> 천안시 기후변화 적응대책 기본방향

○ 재난

재난부문 사업은 6개 소분류로 구분될 수 있으며, 폭서와 폭설 등의 재난에 대비한 시스템 구축과 더불어 질병관리를 포함한다.

<표 3-3-26> 천안시 재난부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
재난	피해예측 및 시민안전훈련 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> 기상재해예측 시스템 구축 시민재난안전훈련 시스템 개발 	2011 -2020
	결빙도로 흑한비(한파), 폭설 적응	<ul style="list-style-type: none"> 결빙센서 설치 결빙 VMS 설치 도로교통시스템 구축 상승결빙구역 DB구축 	2011 -2020
	재해위험 지역 정비	<ul style="list-style-type: none"> 재해위험지역 정비(2개소) 	2011 -2016
	건강 조기경보 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> 폭염 조기경보시스템 호우 조기경보시스템 모기관리 조기경보시스템 	2011 -2020
	질병매개체 서식지 방역 강화	<ul style="list-style-type: none"> 매개곤충 감시 시스템 도입 매개체 방역 사업 곤충매개체 감염예방 교육 	2011 -2020
	고온화에 취약한 주거환경 개선	<ul style="list-style-type: none"> 주거환경 개선 사업 	2011 -2020

○ 산림생태

산림생태 부문은 5개 사업으로 이루어져 있으며, 모든 사업이 장기간으로 진행되며 2013년까지 우선적으로 시범사업을 진행 후 전 지역에 확대하여 적용한다.

<표 3-3-27> 천안시 산림생태부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
산림 생태	산림 생태 계몽방송 시스템 구축	무인방소장비 설치(100개) 비상전화기 설치(100개)	2011 -2020
	산림 병해충 종합방제시스템 및 상태감시 시스템 구축	산림병해충 시스템(100개)	2011 -2020
	녹색기금 조성	개발지 부담금 부과 녹색기금 숲 조성	2011 -2020
	유희농지 조림	유희농지 DB 구축 및 신규 조림	2011 -2020
	다양한 생물종 서식기반 조성	생태통로조성 소규모 생물서식 공간 조성	2011 -2020

○ 농축산

기후변화에 따른 농축산 부문의 적응 대책은 농업과 축산으로 이뤄진다. 농업의 경우 미래 농업에 대한 비전 및 농정 방향 설정을 제시하고 축산은, 혹서 및 혹한으로 인한 피해를 대비하여 정보를 제공하고 교육을 실시한다.

<표 3-3-28> 천안시 농축산부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
농축산	영농작물 적응 시스템 구축	▪ 영농작물 적응 시스템 구축	2011 -2020
	축산환경 적응 시스템 구축	▪ 축산환경 적응 가이드라인 작성 ▪ 축산환경 적응 시스템 구축	2011 -2020
	기후변화에 대비한 농업분야 지침서 마련	▪ 기후변화 대비 농업 지침서 수립 및 보완	2011 -2020
	친환경 유기농업 육성	▪ 친환경 유기 농업 매뉴얼 수립 및 보완	2011 -2020

○ 인간

기후변화에 취약한 계층에 대하여 기후변화에 대한 피해를 최소화하기 위하여 시스템을 구축하고, 수자원 절약을 위한 중수도 사용 의무화 등을 포함한다.

<표 3-3-29> 천안시 인간부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
인간	적응 관련 법규 및 행정조직 정비	▪ 적응 관련 법규 및 행정조직 정비	2011 -2020
	소년·소녀 가장 및 독거노인 보호적응시스템 구축	▪ 가옥 내 적응시스템 구축 ▪ 통신망 구축 ▪ 경보체계 구축 ▪ 통합관리시스템 구축	2011 -2020
	농촌지역 마을회관을 활용한 육아 및 정보센터 지원	▪ 마을회관 시스템 구축 ▪ 주민 적응 시스템 구축 ▪ 주민 홍보 체계 개량	2011 -2020
	건물의 중수도 사용 의무화	▪ 중수도 사용 의무화	2011 -2020
	농업용 수리시설 정비 기본계획 수립	▪ 농업용 수리시설 저비 기본계획	2011 -2013

○ 흡수원

녹색커튼 조성을 통해 흡수원 확충 및 건물 부하를 줄일 수 있는 녹색커튼 및 옥상녹화 사업을 진행한다.

<표 3-3-30> 천안시 흡수원부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
흡수원	녹색커튼 도시 조성	▪ 녹색커튼 도시 조성	2011 -2020
	공공기관 건축물 옥상녹화	▪ 공공기관 건축물 옥상녹화	2011 -2020

○ 인프라

적응에 대한 인식을 공유하고 여러 적응 시스템이 통합적으로 관리될 수 있도록 한다.

<표 3-3-31> 천안시 인프라부문 사업계획

대분류	소분류	세부계획	사업기간
흡수원	기후변화 적응체험마을 조성	▪ 기후변화 적응체험마을 조성(1개소)	2011 -2020
	기후변화 적응 통합관리 시스템 구축	▪ 기후변화 적응 통합관리 시스템 구축	2014 -2020



제4장

종합 및 강원도 세부시행계획 수립에의 시사점 도출

국가기후변화적응 대책에서는 2011년 국가 기후변화 적응대책 세부시행계획이 관계부처합동으로 수립되고 광역자치단체는 2011년 상반기까지 세부시행계획을 수립하여 시행계획 및 추진사항 및 다음연도 실행계획을 기후변화 적응 총괄부처인 환경부에 제출하도록 하였다. 이에따라 현재 광역시도는 2016년까지의 기후변화적응 세부시행계획을 수립 중에 있다.

국내외 기후변화 대응 사례 및 적응 사례분석과 취약성 분석사례를 조사한 결과 강원도의 기후변화 적응 세부시행계획 수립을 위해서는 조사, 분석, 정책수립 단계에서 부문별 우선 고려사항들을 다음과 같이 정리할 수 있었다.

- 건강 : 폭염 및 한파에 의한 취약성 분석과 대책 수립
- 재난/재해 : 산사태에 대한 대책 수립
- 농업 : 병충해 대책 및 주재배작물 교체
- 산림 : 기후변동에 따른 조림계획 및 산림재해 저감 방안 수립
- 해양/수산 : 해수면 상승에 의한 피해 및 어종 변화 대책
- 생태계 : 산림의 변화에 따른 생태계 변화 모니터링 및 대책
- 물관리 : 홍수 및 가뭄관리를 위한 수자원 확보방안 수립

강원도 기후변화 적응 대책 세부시행계획 수립

PART

4

강원도 기후변화 영향 · 취약성 평가 및 중점분야 선정

제1장 • 현재 기후변화 영향 분석

제2장 • 현재 기후변화 영향 및 취약성 평가

제3장 • 미래 기후변화 영향 및 취약성 평가

제4장 • 취약성 평가 결과 중점 추진분야 선정



제1장

현재 기후변화 영향 분석

제1절 기후변화에 따른 분야별 피해조사 및 분석

1. 건강

1) 한파

겨울철 급작스런 기온 강하에 따른 뇌출혈·뇌졸중 환자가 증가하고 평소 대비 감기환자가 증가하는 등 한파로 인한 건강 이상 환자들이 발생하게 된다. 한파로 인한 피해사례를 살펴보면,

2003년 1월에는 철원이 영하 24.6도로 아침 최저기온이 올 겨울 들어 최저치인 영하 24.6도로, 소주병과 음료수 병이 깨지는 등 소한(小寒)추위가 맹위를 떨쳤다. 이날 아침 최저기온은 철원 영하 24.6도를 비롯한 홍천 영하 22.4도, 원주 영하 20도, 강릉 영하 11.2도 등 평년보다 10~15도 가량 떨어졌다 (강원일보 2003년 1월 7일).

2003년 1월에는 철원이 영하 21도까지 떨어지는 등 맹추위가 지속되면서, 기온변화에 신체 적응력이 다소 둔감한 60~70대 노인들의 낙상사고도 잇따라 정형외과를 찾는 골절환자가 평소보다 2~3배가량 늘었다. 또한 도로에 뿌려진 제설용 모래가 초속 6m의 강풍에 날리면서 비염 및 급성후두염 증세를 호소하는 환자도 늘은 것으로 나타났다(강원일보 2003년 1월 30일).

2008년 12에는 갑작스레 찾아온 한파로 인해 급성 심뇌혈관질환을 비롯해 심뇌혈관질환을 호소하는 50대 이상 환자가 평소보다 20~30% 증가하고, 2명이 한파로 인한 동사로 사망 하는 등 한파에 대한 피해가 속출했다(강원일보 2008년 12월 8일).

2010년 1월에서 강원대병원 응급실에는 20여명에 가까운 환자가 눈길에 미끄러져 치료를 받았다. 눈이 오면서 길도 얼어 평소에 비해 낙상 환자가 3배가량 증가했으며, 낙상으로 인해 손목이나 무릎 등 부상당했다 (강원일보 2010년 1월 07일).

2) 폭염

최근 지구 온난화 현상, 이상고온 등으로 지구 곳곳에서 폭염으로 인한 피해발생 사례가 빈발하고 있으며, 기후변화가 심화됨에 따라 인간의 건강에 큰 영향을 미치고 있다. 또한 기후변화 현상으로 인해 폭염 발생횟수와 폭염 지속기간, 기온 등이 예년에 비해 크게 증가하고 있으며, 이에 대한 피해는 지속적으로 증가하고 있다.

강원도의 폭염 사례를 살펴보면, 1990년 8월에는 불볕더위가 7월 26일부터 현재까지 11일째 계속되면서

일광화상으로 병원을 찾는 화상 환자들이 하루 3~4명꼴로 병원을 찾았으며, 이 기간 동안 홍천지방의 경우, 낮 최고 기온이 33.8도까지 올라갔으며, 찜통더위에 습도까지 높아 체감무더위가 절정을 이뤘다.

1994년 7월 13일은 강릉지방이 낮 최고기온이 52년 만에 최고치인 39.3도까지 치솟는 등 폭염이 기승을 부렸으며, 계속된 찜통더위로 고등학생 3명이 동장에서 피구하다 쓰러져 응급실로 후송 되는 등 병원에는 일사병환자와 결막염 환자가 크게 증가하였다. 원주시 명륜동 치악예술관 앞 농로에서 폭염에 취약한 70대 노인이 무더위로 인한 탈진하여 1.5m 언덕 아래로 실족, 사망하였다(강원일보 1990년 8월 6일).

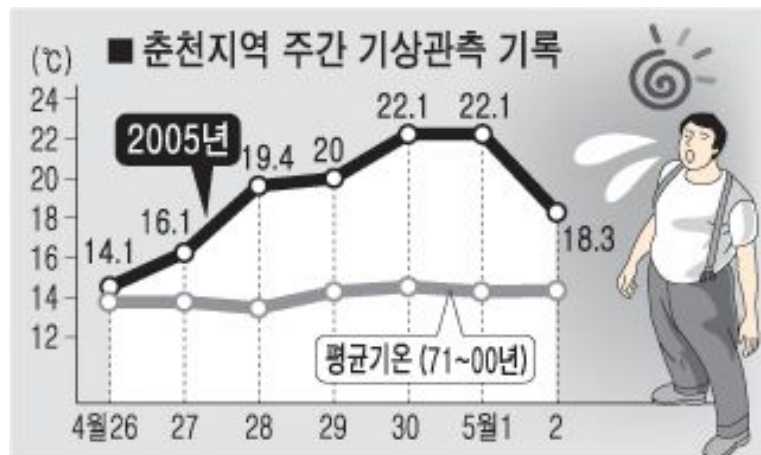
1996년 8월에는 10일째 계속된 폭염과 불쾌지수 80이 넘는 찜통더위로 인해 일사병환자가 속출하고 냉방병·소화불량 환자들이 급증했다. 특히 10일째 35도 이상의 무더위가 기승을 부린 영서 지방인 춘천, 원주 등 내과의원에는 더위 먹은 증상으로 불리는 열 피로 환자들이 하루 10여명씩 찾았으며, 그 대상이 대부분 어린이와 50~60대 농부들로 폭염에 취약한 계층이었다. 또한 8월 2일에는 1996년 최고 기온인 36.7도를 기록한 원주에서는 전경대원 2명이 열사병과 일사병으로 쓰러져 응급치료를 받았으며, 속초에서는 심한 교통체증으로 인해 차량에어컨에 오래 노출돼 냉방병에 걸리거나 일광성 화상 및 유행성 결막염을 호소하는 환자들이 크게 늘었다.

1999년 8월에는 춘천이 36.2도 기록, 전국 가운데 최고 기온을 나타냈으며, 이는 88년 이후 10년 만에 최고 온도이다. 이날 홍천 35.9도, 영월 35.6도, 원주 35.5도를 기록했으며, 차가운 음식 과다 섭취로 인한 배탈 설사, 탈수증세의 환자가 평소보다 20~30명 증가하였다.

2003년 5월에는 봄인데도 불구하고 30도를 웃도는 초여름 날씨와 100mm가 넘는 폭우, 15도에 이르는 일교차 등 ‘날뛰기 날씨’가 계속되면서 지난 5일 홍천 30.2도, 춘천 29.8도 등 강원도 전역이 초여름 날씨를 보이다가 이틀 후인 7일에는 홍천에 무려 113.5mm의 폭우가 퍼부었고 9일에는 태백이 아침 최저 기온이 영하 0.3도까지 떨어졌다. 심한 일교차로 감기환자도 늘어나 춘천 인성병원의 경우 평소 환절기 때 보다 30%나 증가했으며 꽃가루까지 날리면서 알레르기성 결막염환자들도 부쩍 늘는 등 주민 피해가 잇따라 발생했다.

2004년 7월에는 30도를 웃도는 폭염으로 이틀 동안 1명이 숨지고 12명이 중·경상을 입는 인명피해가 발생하였다(2005년 5월 5일).

2005년 4월에는 동해시가 낮 기온이 무려 32.6도까지 치솟아 1991년부터 기상관측이 시작된 이래 4월 최고기온을 기록했으며, 영월군도 30.2도까지 올라 2002년 4월의 29.9도를 뛰어넘었다. 강릉지역도 32.2도 속초 32도를 기록하는 등 영동지역 대부분 지역이 30도를 웃돌아 평년기온보다 9~13도정도 높은 한여름의 무더위를 보였다(2005년 4월 29일).



<그림 4-1-1> 2005년 4월 26일~5월 2일 동안 춘천지역 주간 기상관측 기록 현황
자료 : 강원일보

2005년 7월에는 홍천군 내촌면 물결1리 김모(여·81)씨가 점심식사 후 밭에 나가 김을 매던 중 폭염으로 의식을 잃고 쓰러져 119구급대에 의해 병원으로 후송됐다. 또한, 같은날 인제읍 가로리에서 3시간여 동안 밭일을 하던 조모(여·70)씨가 탈진으로 의식을 잃어 인근 병원으로 긴급후송 됐으며, 이날 낮 12시10분께 화천군 모 부대 훈련병 이모(21)씨가 훈련을 마친 뒤 일사병 증세를 보이며 쓰러져 병원으로 후송됐으나 숨졌다. 연일 30도를 웃도는 폭염이 계속되면서 ‘냉방병’ 환자가 증가했다(강원일보 2005년 7월 22일).

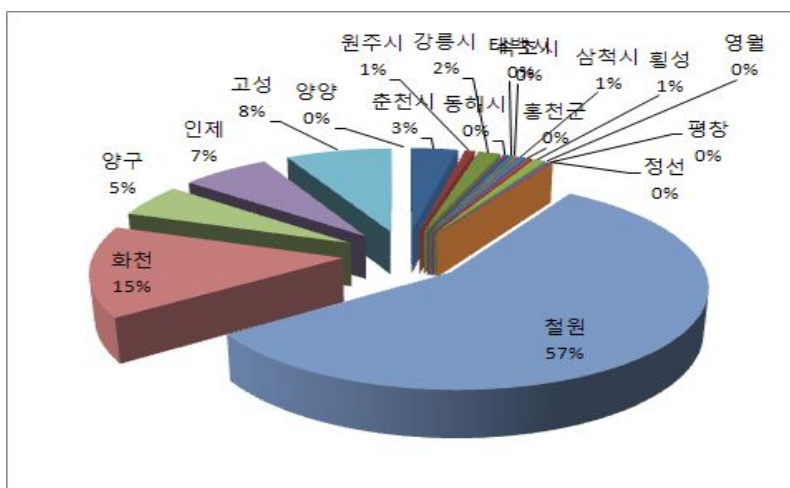
2007년 8월에는 무더위로 인한 과도한 냉방기기 사용에 따른 두통과 어지럼증, 만성복통, 전신피로 증세를 호소하는 냉방병 환자가 급격히 늘었으며, 춘천 A병원의 경우 이달 들어 하루 평균 10여명의 환자가 병원을 찾아 치료를 받았다(강원일보 2007년 8월 3일).

3) 장기기온상승

날로 증가하고 있는 기후의 변이성과 기후변화로 인해 매개체에 의한 전염성 질환 발병이 증가하고 있다. 기후변화 현상은 온도와 강수량, 습도에 영향을 미치게 되며, 그 결과 매개체의 생존기간과 성장발달, 병원균의 성장 발달, 숙주의 분포와 개체수, 그리고 매개체의 서식지에 영향을 미치고 있다. 특히 이로 인한 전염병의 전파 시기 및 강도, 질병 분포에 큰 변화를 초래할 수 있으며, 특히 모기 등 곤충이나 설치류를 매개로 하는 질병의 경우 기후의 영향을 많이 받게 된다(KEI, 2010 등).

강원도의 경우, 다른 지자체에 비해 말라리아가 꾸준히 많이 발생하는 지역으로, 기후변화 현상과 더불어 2001년 이후 꾸준히 말라리아가 발생하고 있으며, 전염병 중 말라리아에 관한 관리가 다른 지자체에 비해 더 활발히 이루어지고 있다. 또한 말라리아 집중 방역을 위해 말라리아 위험지역(철원군, 양구군)과 말라리아 잠재지역(춘천시, 화천군, 인제군, 고성군)을 두 지역으로 구분·지정하여 체계적으로 관리하고 있다.

<표 4-1-1>는 2001년부터 2010년까지 강원도의 18개 시·군에 대한 말라리아 발생비율과 발생 건수를 나타낸 것이다.



<그림 4-1-2> 강원도 시·군별 말라리아 발생 비율
자료: 질병관리본부

<표 4-1-1> 말라리아 피해현황

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
춘천	19	18	13	2	5	7	7	9	0	7
원주	4	4	4	4	5	2	4	1	3	4
강릉	9	4	2	2	4	6	4	5	2	2
동해	2	2	0	1	2	5	1	1	0	4
태백	2	1	0	2	0	0	0	2	0	0
속초	1	2	0	0	1	0	4	2	0	4
삼척	3	1	3	1	1	1	2	1	0	0
홍천	2	1	0	1	1	1	3	4	2	3
횡성	5	3	0	0	0	0	1	1	1	1
영월	2	0	0	0	0	0	2	1	0	1
평창	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0
정선	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
철원	308	104	49	37	47	71	67	62	104	114
화천	80	39	40	5	3	13	12	13	21	19
양구	29	3	9	1	1	1	6	2	2	1
인제	36	17	3	2	1	5	3	2	2	0
고성	43	15	8	5	6	7	6	2	10	23
양양	0	1	1	1	1	3	0	1	0	1
계	545	216	132	65	78	123	125	109	147	184

자료 : 질병관리본부

강원도 내 17개 시·군별 말라리아 발생비율을 보면, 철원군과 화천군, 고성군, 인제군, 양구군 순으로 말라리아가 발병했으며, 이중 도내 철원이 절반가량을 차지하고 있다. 연도별로는 2001년도에 발병 건수가 가장 많았으며, 2004년을 중심으로 점차 증가하는 경향을 보이고 있다.

말라리아에 관한 지난 20년간의(1990년~2010년) 피해사례를 살펴보면, 1993년부터 민통선 북방지역을 중

심으로 법정전염병인 말라리아의 예방을 위해 민북지역 주민들에 대한 대대적인 항체보유 검사가 실시하였다(강원일보 1998년 3월 31일). 이들 접경지 4개 군 주민을 대상으로 말라리아 원충 보유 혈청검사를 실시한 결과, 전체의 4.4%인 1백 21명이 양성반응을 나타냈다. 특히 이상 고온 등으로 이들 지역에 말라리아를 옮기는 중국 얼룩날개 모기의 밀도가 전체모기의 95% 이상을 차지하고 있었으며, 철원, 화천, 양구, 인제 지역 주민 상당수가 말라리아 원충을 보유한 것으로 나타났다(강원일보 1998년 7월 24일).

또한 엘니뇨 영향으로 3일째 한여름 무더위가 지속되는 이상기후현상이 계속되면서 모기, 파리 등 해충의 번식이 예년보다 빨라졌으며, 이들 해충이 최근 들어 비가 자주 오고 기온이 상승하는 등 서식환경이 좋아지면서 예년보다 보름가량 번식이 빨라 예년의 경우 7월초에 포착되던 너염모기의 출현도 빨라 질 전망이다. 이에 강원보건당국은 이상기후로 인해 1998년 말라리아와 일본뇌염의 매개체인 작은빨간집모기의 서식 밀도가 높아지고 파리 등 다른 해충들도 기승을 부릴 것으로 보고, 오는 5월 1일부터 취약지역에 대한 살충 소독 등 집중방역에 돌입했다(강원일보 1998년 4월 23일).

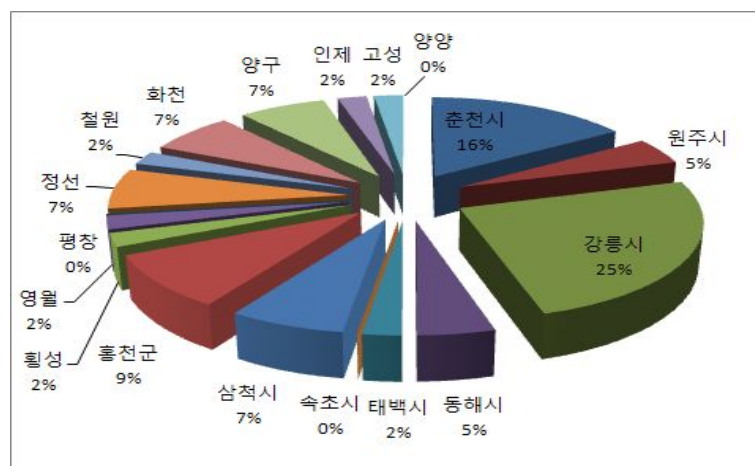
쯔쯔가무시증의 경우 주로 11월 농촌 및 산간지역에서 많이 발생하며, 1993년 쯔쯔가무시증은 예전 쯔쯔가무시증 증상과는 달리 신부전증이나 각혈을 유발시키고 간까지 손상시키는 등 종전과 증상이 다르게 나타났다. 또한 쯔쯔가무시증 이어 유행성 출혈열환자 잇따라 발생하는 등 전염병에 각별한 주의가 필요하다. 유행성 출혈열의 경우, 9월부터 11월 사이에 농촌지역에서 주로 발생하며, 2~3주간의 잠복기를 거쳐 초기에 감기와 비슷한 증세를 보이다가 고열, 두통이 계속되면서 출혈성 반점이 생기고 패혈증 신부전증 등 합병증을 일으켜 심할 경우 사망한다. 발생지역은 철원과 화천으로 3명의 환자 발생하였으며, 예년에 비해 심한 임상증상을 나타내고 있다(강원일보 1993년 11월 10일).

<표 4-1-2>는 2001년부터 2010년까지 강원도의 18개 시·군에 대한 쯔쯔가무시 발생비율과 발생 건수를 나타낸 것이다.

<표 4-1-2> 찻잎가무시증 피해현황

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
춘천	7	6	3	6	13	7	5	6	3	10
원주	2	3	11	13	8	16	7	6	8	8
강릉	11	0	3	7	4	2	6	8	8	7
동해	2	1	0	1	2	0	1	0	2	0
태백	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
속초	0	1	0	0	1	1	1	0	2	2
삼척	3		0	1	1	0	1	1	2	1
홍천	4	3	4	2	4	1	8	8	1	5
횡성	1	1	5	3	3	2	9	4	3	4
영월	1	1	3	4	7	4	4	7	3	4
평창	0	1	1	2	2	2	2	5	0	4
정선	3	0	0	1	4	3	4	3	0	1
철원	1	3	2	11	19	9	8	2	2	4
화천	3	3	0	3	3	2	1	0	0	3
양구	3	0	0	2	3	0	0	1	0	1
인제	1	2	0	2	0	0	0	0	3	0
고성	1	0	0	2	2	0	1	1	2	6
양양	0	0	1	1	0	4	2	5	3	1
계	44	25	34	62	76	53	60	57	42	61

자료: 질병관리본부



<그림 4-1-3> 강원도 시·군별 찻잎가무시증 발생 비율

강원도내 17개 시·군별 찻잎가무시 발생비율을 보면, 강릉시와 춘천시, 홍천군, 삼척시 순으로 찻잎가무시가 발병했으며, 연도별로는 2005년도가 가장 발생 건수가 많았고 점차 증가하고 있다.

2. 재난/재해

자연재해로 인해 발생한 재난재해는 직·간접적으로 폭설, 홍수, 태풍, 가뭄, 폭염, 한파, 해수면 상승 등의 기후변화 현상에 의해 인간의 건강, 농업, 산림, 해양/수산, 생태계 등 다양한 피해를 발생시킨다. 자연재해는 인위적으로 완전히 근절시킬 수 없는 불가항력적인 요소를 지니고 있다. 그러나 재해발생의 사전예측에 따른 예방조치, 재해발생시의 신속한 복구대책 수립 등으로 재해를 막거나 최소화할 수 있다.

지난 ‘20년간(1990-2010) 소방방재청의 재해연보의 피해규모에 따르면, 재난/재해분야(공공시설, 건물, 기타 등)의 피해 규모는 폭설로 인해 약 347억, 홍수로 인해 약 2조 5259억, 태풍으로 인해 약 3조 2097억 등 총 5조 7704억원의 재산피해가 발생했다. 농업분야에서는 태풍으로 인해 약 3343억, 홍수로 인해 약 2271억의 농경지와 농작물 등에 재산피해를 발생했다. 해양/수산 분야에는 태풍으로 약 11억원의 항구의 방파제, 선박 등의 시설물에 대한 재산피해가 발생했다. 종합적으로 재난/재해, 농업, 해양수산업 분야에서는 태풍으로 인한 재산피해가 가장 컸으며, 이는 그해 발생하는 태풍의 세기, 발생위치에 따라 강원도내 사회 기반시설 및 건물 등에 해당하는 피해금액 부분 많았기 때문이다. 그 다음으로 홍수, 폭설, 한파 순으로 피해액이 컸다.

<표 4-1-3> 20년간 피해규모 현황

(금액:백만원)

분야	기후변화 현상	피해사례	피해규모	총 피해금액
재난/재해	폭설	이재민 발생 및 공공시설과 재산 피해 발생	34,703	5,770,452
	홍수	인명피해와 이재민 발생, 재산 피해 및 침수 피해 발생	2,525,979	
	태풍	태풍 로빈, 제니스, 루사, 곤파스 등으로 인한 인명과 재산 피해 발생	3,209,770	
농업	태풍	비닐하우스 시설과 농작물 재산 피해 발생	334,367	561,584
	한파	농작물 냉해 피해 발생	22	
	홍수	태풍 로빈, 제니스, 루사, 곤파스 등으로 인한 농경지 침수, 농작물 생산량 피해 발생	227,196	
해양/수산	태풍	항구, 방파제, 선박 등 재산피해 발생	1,150	1,150
총 피해금액			6,333,187	6,333,187

1) 폭설

강원도는 다른 지자체에 비해 유난히 폭설 사례가 많다. 특히 영동지방의 폭설의 경우, 북고남저형의 기압배치 및 태백산맥 등 지형적 원인이 크다.

강원도내 폭설 사례를 보면, 1990년 2월에 80년만의 최고 많은 눈이 내렸다. 강설량은 설악동 1m63cm, 강릉 1m37cm, 삼척 1m8cm, 양양 1m59cm, 동해 96cm, 속초 67cm 등 영동지역에 평균 1m가 넘고, 그 결과 노인 1명 실종, 설악산 등산객 55명 고립 피해 발생하였다. 명주, 양양군에서 소나무 2천5백 m^3 , 양양군 1천 m^3 , 강릉시 9백 45 m^3 , 삼척군 3백 m^3 , 동해시 2백90 m^3 , 삼척시 2백 30 m^3 등 6개 시군에서 설해목 발생 등 영동지방의 소나무 5천 5백여 m^3 가 부러져 1억 이상의 피해가 발생하였다(강원일보 1990년 2월 1일).



<그림 4-1-4> 영동 지방의 고립된 산간 마을 모습
자료 : 강원일보(90.2.1)

1997년 3월에는 영동산간지역은 폭설로 최고 79cm의 적설량을 기록한 미시령구간의 차량통제가 사흘째 계속되는 등 일부 산간 도로의 통행이 제한돼 불편을 겪었다. 이날 영동산간지역에 지각폭설로 인해 대설주의보가 내려지고 설악산 대청봉에 최고 40cm의 눈이 내렸으며, 미시령 구간은 차량운행이 전면통제 되었고 속초, 강릉공항의 항공기편도 1편을 제외하고 모두 결항되는 등 피해가 속출했다(강원일보 1997년 3월 17일).



<그림 4-1-5> 미시령 구간 폭설 상황
자료: 강원일보(97.3.17)

1998년 1월에는 영동 9년만의 대폭설로 설악산 도왕성폭포에서 빙벽 훈련 대학생 8명 매몰되는 사고가 발생했다.

특히 영동고속도로 평창~강릉구간의 경우 눈이 조금만 내려도 미끄러운데다 월동장구를 갖추지 않은 차량을 무리하게 통과시키는 바람에 눈속에 파묻힌 차량들이 뒤엉켜 16일 오전 9시까지 30시간이상 교통마비 현상을 초래하였다(강원일보 1998년 1월 6일). 또한 1998년 3월에는 영동산간지역에 대설주의보가 내려진 가운데, 때늦은 폭설로 인해 11일 오전 미시령에서 LPG를 싣고 속초로 향하던 탱크로리가 눈길에 미끄러져 전복돼 차량운행이 전면 통제됐다(강원일보 1998년 3월 12일).



<그림 4-1-6> 미시령구간의 탱크로리 전복 사고 사례
자료: 강원일보(98.3.12)

2000년 1월에는 속초에만 32cm의 폭설이 내려, 강릉~서울, 강릉~부산간 항공기 운항이 전면 결항하고 주문진항 370여척 어선 대피하는 등 피해가 속출했다. 2002년 12월에는 영동산간 지방에 최고 125cm의 폭설이 내렸으며, 2004년 3월에는 원주가 적설량 16cm로 기상청 관측이 시작된 1904년 이래 3월중 최고치 기록했다. 7.3cm가 내린 춘천은 1991년 3월 8일 13.8cm 이후 처음이라고 한다. 특이하게도 기습적인 ‘3월 폭설’로 인해 가뭄이 계속되던 영동지역은 올 영농준비에 큰 도움을 받게 됐다(강원일보 2004년 3월 6일).

2005년 3월에는 2년 연속 3월 폭설로 피해사례가 속출했다. 대관령·속초·강릉·동해의 경우 3월 4일 각 기상관측소들이 관측을 시작한 이래 3월 중 하루동안 적설량으로는 최고기록을 모두 경신했다(강원일보 2005년 3월 8일).

<표 4-1-4> 2005년 3월 4~5일간의 강원지역 적설량 현황

	4일신적설	5일신적설	최심적설	최심적설
속초	54.2	6.5	54.2	55
강릉	44	15	44	53.2
대관령	59.4	20	59.4	126.2
동해	61.8	49	61.8	90

자료 : 강원지방기상청

2008년 12월 21~22일 이틀간 폭설로 인한 도내 재산 피해액이 9억8,000여만원으로 집계 도는 고성군 70cm, 속초 62.6cm 등 영동지역 폭설로 인해 고성 인삼재배시설 1개소 및 비닐하우스 4동 피해액 2억4,300여만원, 강릉 비닐하우스 15동 피해액 1억3,400여만원, 어선 7척 및 내수면증양식시설 피해액 5억5,200여만원 등 총 9억7,956만2,000원의 피해가 발생했다(강원일보 2008년 12월 25일).

2009년 3월에는 때늦은 폭설이 도내 산간지역을 중심으로 내렸는데, 그 피해액이 총 34억3,600만원으로 집계되었다. 총 6개 시·군에서 한파 피해가 발생했고 피해액은 홍천군이 24억1,000만원, 횡성군 4억8,000만원, 춘천시 4억1,000만원이었다. 주요 피해시설은 인삼재배시설 123.7ha, 비닐하우스 3.7ha, 축사 663㎡, 버섯재배사 1,264㎡, 과수재배시설 9,603㎡, 수산양식시설 1,020㎡ 등이다(강원일보 2009년 4월 7일).

다음 표는 폭설에 대한 시·군별 총 피해 금액 현황을 나타낸다.

<표 4-1-5> 20년간(1990~2010) 폭설로 인한 지역별 피해금액

시·군별	총 피해금액(원)
춘천	3,907,827,000
원주	2,001,266,000
강릉	8,264,560,000
동해	3,757,066,000
태백	-
속초	-
삼척	1,679,931,000
홍천	4,911,456,000
횡성	1,776,204,000
영월	1,823,751,000
평창	-
정선	-
철원	-
화천	1,175,612,000
양구	778,453,000
인제	-
고성	3,636,097,000
양양	990,572,000
총계	34,702,795,000

자료: 재해연보

2) 한파

1990년 12월에는 강풍과 눈을 동반한 초겨울 한파로 인해 홍천에서는 이틀동안 최저기온 영하 11.8도까지 내려갔으며, 속초 지역의 송전선로가 끊기고 고성 거진항 선박 5척이 침몰되는 피해 발생했다. 또한 도로가 얼어 인제-속초간 미시령도로가 한때 두절되고 많은 교통사고가 발생시켰다(강원일보 1990년 12월 3일).

1997년 1월에는 강풍동반 한파로 인해 주택 1천2백96채, 시설물 3백87개소, 축사 82동 파손 등 약 40억원 피해 발생했으며, 초속 32.4m의 강풍으로 강릉시 구정면 제비리 영동화력 발전소 대형송전탑붕괴에 따른 정전으로 주문진 지역의 1백여 헥타르가 활어가 폐죽음을 당해 점포당 3백여만원의 재산피해를 일으켰다(강원일보 1997년 1월 4일).

2003년 1월에는 춘천 40여건을 비롯 철원 인제 화천 등 영서지역 시·군별로 20~30여건씩의 수도계량기 동파사고가 잇따라 주민들이 불편을 겪었다. 도내 시설채소 재배 농가들은 한파가 몰아치자 시설 내 온도를 적정 수준으로 유지하기 위해 평소보다 10~20% 많은 유류비 부담을 겪었으며, 축산 농가들은 출산일을 앞두거나 출생한지 1개월이 채 안된 송아지나 돼지의 동사 피해를 막기 위해 우사에 보온막을 덮는 등의 조치를 취했었다(2003년 1월 7일).

2005년 2월의 강원지방기상청에 따르면 2일 대관령의 아침기온이 영하 18.9도를 기록한 것을 비롯해 인제 영하 16.9도 춘천 영하 15.6도 강릉 영하 8.5도 등의 기온분포를 보였다. 이날 아침기온이 영하 16.3도까지 떨어진 태백지역은 1,2일 이틀 동안 16건의 수도계량기 동파사고가 발생했다. 춘천·원주지역도 2일 8건을 비롯해 2005년 2월까지 224건이 발생했다. 철원지역은 이날 4건의 동파사고가 발생하는 등 철원·화천지역에서 100여건이 발생했다. 또 영월 일부지역에서는 수도관이 얼어 물이 나오지 않는다는 민원이 잇따르는 등 시민들이 큰 불편을 겪었다(강원일보 2005년 2월 3일).

2007년 3월에는 한파를 동반한 강풍으로 철원이 아침기온 영하 11도를 기록했으며, 항공기 결항 및 순간최대풍속 23.2m/s, 최대풍속 20.7m/s의 강풍과 함께 거센 눈보라가 휘몰아친 평창에서는 용평리조트 스키장이 고객들의 안전을 위해 이날 아예 리프트 운행 정지 및 스키장 영업을 중단됐다. 특히 오전5시39분께 미시령에 초속 34.4m/s의 강풍이 몰아쳤고 대관령 23.2m/s, 강릉 25.2m/s, 춘천 17.1m/s 등의 순간최대풍속을 기록했으며, 도내 64개 항·포구에는 4,000여척의 어선이 긴급 대피하였다. 양양공항에는 제주에어의 양양~김포간 5일 오전편, 대한항공의 양양~부산간 5일 항공편이 결항했다(강원일보 2007년 3월 6일).

2009년 11월에는 12일 수도계량기 동파가 춘천 26건, 태백 13건, 평창, 홍천에 각각 5건의 수도계량기 동파 신고 들어왔으며, 원주시 대장농공단지에 공업용수를 공급하는 100mm 규모의 수도관이 파열, 입주업체 5곳 용수공급이 중단되는 피해가 속출했다(강원일보 2009년 11월 13일).

2010년 1월에는 13일 대관령의 수은주가 영하 20도까지 떨어지고 한낮의 기온이 영하 14도총 37건의 계량기 동파사고가 발생했다. 또한 지난 9일 봉평면에서는 지름 250mm에 이르는 상수도 본관이 강추위를 이기지 못하고 동파하는 등 본관이 동파하거나 얼어붙는 사고가 지난 1일부터 지금까지 3건 발생되었고 지역 보일러 업체에는 하루 평균 10건 이상의 보일러 동파사고가 접수 하는 등 한파로 인해 피해가 발생하였다(강원일보 2010년 1월 14일).



<그림 4-1-7> 한파로 인한 동파 사례
자료: 강원일보(10.1.14)

3) 홍수

1990년 7월에는 집중호우로 인해 양구지방의 1백 60mm로 최고치를 나타냈으며, 도내 평균 73mm의 폭우가 내리면서, 곳곳에서 산사태 발생, 농경지 침수, 가옥이 전파로 인해 5명의 인명피해 발생했다. 특히 춘천·원주에서는 시간당 최고 40~50mm의 폭우가 쏟아져 도로가 침수되고 저지대주민들이 대피 하는 등 물난리 겪었다. 도내 3명 사상, 부상 7명 등 10명의 인명피해가 발생했으며, 재산피해는 23억 4천여만원의 재산피해를 입었다. 춘천시의 경우, 축대가 붕괴되어 1명 사망하고 천둥, 번개를 동반한 2백mm의 집중호우로 인해 홍천군북방면 원소리 지역에서 산사태로 3명의 사상자 발생했다(강원일보 1990년 7월 26일).



<그림 4-1-8> 집중호우로 인한 물난리 모습
자료 : 강원일보 (90.7.26)

1992년 8월에는 홍천읍 하오안리 서울~속초간 국도확장공사장에서 3백여톤의 산사태가 발생, 교통이 두절되었고, 홍천군 서면 반곡리와 어유포리를 잇는 반곡교 교각1개가 2m가량 주저앉아 차량통행이 전면 중단되었다(강원일보 1992년 8월 28일).



<그림 4-1-9> 홍천군 서면 반곡교 교각 피해 모습
자료 : 강원일보(92.8.28)

1996년 7월에는 26일부터 28일까지 사흘간 강원북부지역에 내린 집중호우로 26일, 27일 이틀간 군인 42명, 민간인 5명등 47명이 사망하고 21명이 실종, 74명이 부상당하는 등 1백42명의 인명피해를 입었다. 이날 철원군 김화읍, 갈말읍, 근남면과 화천군 화천읍, 상서면, 양우군, 양구읍 등 2천4백1동의 주택이 침수돼 7천8백12명이 대피했으며, 이재민 2천1백여명이 발생했다.

철원군 갈말읍 승일교 교각이 침수된 것을 비롯해 화천군 사내면 사창리에서 다목리를 잇는 56호선국도가 끊기는 등 국도와 지방도 각각 6곳 군도 3곳 등 15곳의 교통이 두절되거나 통행이 제한되었고 피해액은 1백 60억원의 재산피해 발생했다(강원일보 1996년 7월 29일).

1998년 7월에는 집중호우로 인해 25일 밤 강릉시 가동면 안인진리 영동선에 흠더미가 철로를 덮쳐 산사태가 발생, 26일 새벽 강릉도착 예정이었던 부산-서울발 무궁화호 열차 승객 1천5백여명이 정동진역에 내려 버스를 이용하는 불편을 겪었다(강원일보 1998년 7월 27일).

이와 연달아 8월 6일 오전 5시 25분에 경춘선 청평~상천간을 비롯한 4곳의 철로가 산사태로 흠더미에 묻히거나 유실되어 열차 운행이 전면 중단되었다. 경춘선은 집중호우로 10여개 구간에서 노반이 유실되거나 철로가 매몰되어 부분적으로 열차운행이 이어지다 8일 오후 퇴계원과 마석구간이 매몰돼 운행이 중단됐고 하루 만인 오후 4시35분께 재개되었다(강원일보 1998년 8월 7일).



<그림 4-1-10> 집중호우로 발생한 산사태로 인해 매몰된 철로 복구작업 모습
자료 : 강원일보 (98.8.7)

2005년 6월에는 황성지역의 강우량이 최고 269.5mm를 기록했으며, 26, 27일 이틀간 강원도 전역에 최고 269mm의 집중호우가 내려 곳곳에 토사유출 등 비 피해가 속출했다. 이 기간동안 황성군 청일면 269.5mm를 비롯 홍천 172mm 대관령 157mm 원주 130mm 춘천 121.5mm 속초 120mm 등의 강수량을 기록했다.

26일 오후 7시께 강릉시 포남동 일대에 40여분 동안 전기 공급이 끊겼고, 홍천군 남면 유치리 일대 역시 밤 9시부터 1시간여 동안 전기가 끊겨 주민들이 불편을 겪었다. 또한 이날 밤 10시께 강릉시 주문진읍 교항리 주택 1채가 하수관 역류로 침수피해를 입었다(강원일보 2005년 6월 28일).

2006년 7월에는 집중호우로 인한 피해 금액이 태풍 ‘루사’ 이후 최대 금액인 1조3,004억원으로 집계되었으며, 정부는 피해 복구액 2조3,522억 확정 했다(강원일보 2006년 7월 17일). 2009년 7월에는 집중호우로 인해

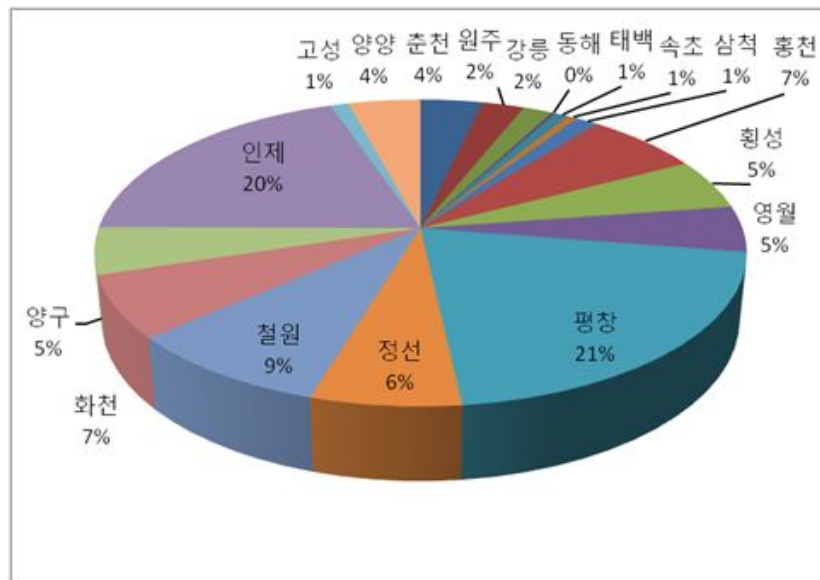
건물 5동이 반파 또는 침수돼 7,500만원의 피해를 입었고, 하천의 경우 소하천을 포함 70곳에 8.5km가 피해를 입어 가장 많은 23억9,400여만원의 피해가 발생했다(강원일보 2009년 7월 25일).

다음 표는 홍수에 대한 시군별 총 피해 금액 현황을 나타낸다.

<표 4-1-6> 20년간(1990~2010) 홍수(집중호우)로 인한 지역별 피해금액

시·군·별	총 피해금액(원)
춘천	90,513,206,000
원주	61,634,333,723
강릉	42,875,383,017
동해	5,980,187,000
태백	19,412,202,000
속초	14,710,348,000
삼척	33,136,192,000
홍천	169,012,260,613
횡성	134,815,431,559
영월	122,402,342,000
평창	524,389,422,000
정선	162,204,156,000
철원	225,060,057,000
화천	165,851,867,000
양구	125,463,467,000
인제	496,436,058,792
고성	26,359,890,000
양양	105,722,587,000
총계	2,525,979,390,704

자료: 재해연보



<그림 4-1-11> 20년간(1990~2010) 홍수(집중호우)로 인한 지역별 피해금액 비율

4) 태풍

1993년 8월에는 태풍 ‘로빈’의 영향으로 태백지역에 최고 1백68mm 폭우가 내렸으며, 주택 5채가 반파 또는 침수되고, 도로와 철도가 6개소가 두절되었다.

삼척군 도계읍 흥전1리 지역도 태풍으로 발생된 산사태로 인해 가옥이 부분 파손되고 정선군 사북읍 사북4리에서 10m²의 산사태가 발생해 배수도가 막히면서 주택 4채가 침수되고 창고1채가 붕괴되었다. 정선군사북읍에서는 철도노선에 4톤가량의 흙더미가 쌓여 2시간동안 태백선이 불통되었다. 삼척군 가곡면 탕곡리 지방에 40톤의 가량의 낙석으로 4시간동안 교통이 두절되었다가 긴급 복구되었으며, 영월군 하동면 와석리 김삿갓 계곡에 피서 왔던 가족 등 8명이 갑자기 불어난 계곡물로 고립되었다 구조되는 등 피해가 속출했다(강원일보 1993년 8월 9일).

1994년 8월에는 태풍 ‘브렌던’의 중심축이 통과하며 3시간동안 초속 20~25m의 강풍을 동반한 1백63~2백 10.5mm의 폭우가 쏟아졌다. 또한 명주·양양지방에서는 하천이 범람해 도로와 제방, 수리시설, 교량 등이 유실되는 등 27억3천만원의 재산피해 발생했다(강원일보 1994년 8월 3일).

1995년 8월에는 태풍 ‘제니스’로 인해 25일 새벽 4시께 강릉발~청량리행 544호 통일호 열차가 원주시 관설동 치악역과 반곡역 사이에서 1백톤가량의 산사태로 객차 등 4량이 탈선, 중앙선이 불통됐으나 긴급 복구작업을 벌여 14시간 만에 임시개통 되었다(강원일보 1995년 8월 25일).



<그림 4-1-12> 강릉발~청량리행 544호 통일호 열차 탈선
자료 : 강원일보 (95.8.25)

2000년 9월에는 전국을 강타한 제12호 태풍 ‘프라프룬’이 순간 최대 풍속 18~30m 강풍을 동반해 선박이 파손되는 등의 피해 발생해, 철원군의 경우 전체 논면적의 10%인 980ha의 벼가 쓰러져 가장 큰 피해를 입은 것을 비롯하여 춘천 290.2ha, 화천 200ha, 원주 183ha, 횡성 73.9ha 등 도내에서 모두 1,860.5ha의 벼가 피해를 보았다. 또한 강풍에 쓰러진 수목이 고압선에 접촉되면서 원주시 단구동 개운동 관설동 우산동 등 5,341세대의 전기가 단전되었으며, 춘천시 동면지역에서도 가로수가 넘어지면서 전력선을 접촉하거나 변압기가 파손돼 1시간여 동안 정전되는 피해가 발생했다(강원일보 2000년 9월 2일).

2002년 7월에는 태풍 ‘라마순’으로 인해 속초시 대포동 7번국도가 붕괴되고 삼척시 남양동 쓰레기매립장 도로가 산사태로 유실되는 등 도로와 교량 5개소에서 모두 22억여원의 피해가 발생했다. 강릉시 주문진읍 향호리 모부대 창고가 침수되고 속초여중 건물 1동이 반파되는 등 군시설 4개소와 학교시설 10개소등에서 3억여원의 피해가 발생했다(강원일보 2002년 7월 8일).

2002년 9월에는 태풍 ‘루사’로 강원도내에서 124명이 사망 또는 실종되는 인명피해를 냈으며 2만89세대 5만4,524명의 이재민이 발생한 것으로 잠정 집계했다. 주택의 경우, 2만89채가 완파 또는 반파되거나 침수됐으며 농경지 4,192ha가 침수되고 농경지 790ha가 유실됐다. 또한 상수도 공급도 끊겨 8개 시·군 22곳에 대한 급수 중단으로 전체 11만2,880가구 46만여명이 큰 불편을 겪었다(강원일보 2002년 9월 2일). 태풍 ‘루사’는 역대 한반도를 강타한 태풍 중 가장 큰 피해금액으로 기록했다.



<그림 4-1-13> 태풍 ‘루사’로 발생한 피해 사례모습
자료 : 강원일보 (02.9.2)

2004년 6월 19일부터 21일까지 3일 동안 강원도전역을 휩쓴 태풍 ‘디앤무’의 피해를 집계한 결과 248억 4,995만원의 재산피해가 발생했다. 지역별로는 영월군 153억6,100만원, 평창군 18억원, 정선군 76억8,800여만원의 재산피해가 발생했다. 이중 사유시설은 3억5,300여만원, 공공시설은 244억9,500여만원의 피해가 발생한 것으로 나타났다. 2가구가 반파돼 7명의 이재민이 발생하고 108가구와 농경지 30.3ha가 침수 피해를 입었다. 철도 7개소와 도로교량 27개소, 농어촌도로 25개소, 하천 23개소, 소하천 61개소 등은 낙석 등이 발생해 관련 기관에서 응급복구를 벌였다(강원일보 2004년 6월 25일).

2005년 9월에는 태풍 ‘나비’의 영향으로 영동 최고 371mm 폭우를 기록했다. 강풍과 폭우를 동반한 제14호 태풍 ‘나비’는 임원 371mm, 근덕 314mm, 삼척 296mm, 강릉 271mm, 동해 254mm, 대관령 223mm 등의 강우량을 기록했다(강원일보 2005년 9월 8일).

2010년 9월에는 태풍 ‘곤파스’로 철원이 144mm 집중호우가 내렸으며, 초속 24m 강풍을 동반했다. 신북읍, 동내면, 남산면 등에서는 강한 바람에 전선이 끊기거나 비로 인한 누전으로 이 일대 5,000가구가 정전으로 불편을 겪었으며, 석사동 주공5단지의 길이 80m의 담벼락이 무너지고 후평1동 주택가에서는 강풍으로 인해 지붕이 떨어져 나갔다. 태풍 ‘곤파스’로 철원 동송읍 107.5mm, 화천 사내면 106.5mm, 양구 해안면 79mm, 홍천 59.5mm, 고성 현내면 41mm, 인제 39.5mm, 춘천 26.5mm, 강릉 8mm 등의 강수량을 기록했다(강원일보 2010년 9월 2일).

다음 표는 태풍에 대한 시군별 총 피해 금액 현황을 나타낸다.

<표 4-1-7> 20년간(1990~2010) 태풍(집중호우)로 인한 지역별 총 피해금액

시·군·별	총 피해금액(원)
춘천	9,753,564,000
원주	2,206,623,000
강릉	955,540,674,000
동해	132,288,283,000
태백	83,730,318,000
속초	96,263,067,000
삼척	729,770,335,000
홍천	18,339,975,000
횡성	4,202,469,000
영월	33,304,053,000
평창	48,678,690,000
정선	351,448,757,000
철원	1,013,663,000
화천	7,073,214,000
양구	8,761,687,000
인제	24,102,494,832
고성	282,301,867,000
양양	420,990,414,000
총계	3,209,770,147,832

자료: 재해연보

3. 농업

강원도의 경지면적은 11.3만ha로 전국 경지면적의 6.4%를 점유하고 있다. 논 면적은 4.6ha로 전국 논 면적의 4.4%를 차지하고 있으며, 밭 면적은 6.8ha로 전국 밭 면적의 9.5%를 차지하고 있다. 논 면적은 제주도를 제외한 도 단위 행정구역 중에서 가장 작은 규모이며, 밭의 경우에는 경상북도, 전라남도, 경기도에 이어 4번째로 큰 규모의 면적을 보유하고 있다.

전국적으로 논과 밭의 면적이 6:4의 비중을 이루고 있으나 강원도는 그 비중이 4:6을 이루고 있다. 강원도의 농업은 상대적으로 밭 농업의 비중이 높은 구조를 가지고 있으며, 최근 새롭게 부각되는 소득 작물들이 밭에서 생산되는 여건에 비추어 소득 작목으로 특화할 수 있는 유리한 여건을 보유하고 있다. 다만, 강원도의 농경지가 상당분야 경사지에 위치하고 있어 영농 규모화를 통한 효율성 제고에는 일정한 한계가 존재한다.

강원도의 농림어업총생산은 1.4조원으로 전국 농림어업 생산액의 6.1%를 차지하고 있다. 2007년 기준 강원 지역내 총생산은 25조원으로 국내총생산 912조원의 2.8%를 차지하고 있다. 강원도는 지역 내 생산에서 농림어업이 차지하는 비중이 상대적으로 높아 농림어업이 지역 경제에 미치는 영향이 상대적으로 높은 지역이다.

강원도내 시군 중 홍천군, 횡성군, 철원군, 평창군의 농림어업 생산량이 비교적 높은 것으로 나타나며, 강원도 농림어업 생산액 중 이들 4개 군이 차지하는 비중이 각각 11.7%, 10.2%, 9%, 8.3%에 이르고 있다(강원도, 2010).

강원도의 축산 규모는 도 단위 행정구역 중에서 작은 편에 속한다. 돼지와 닭은 도 단위 행정구역 중에서 강원도가 제주도에 이어 2번째로 사육 두수가 적은 지역이며, 한우 사육에 있어서 제주도, 충청북도에 이어 3번째로 사육 두수가 적은 지역이다.

<표 4-1-8> 전국 및 강원도 축종별 가구수 및 사육두수

구 분	시도별	가구수(호)			사육두수(백 마리)		
		2005	2006	2007	2005	2006	2007
한육우	전국	192,108	191,200	188,296	17,637	19,590	21,606
	강원도	16,873	16,580	16,188	1,326	1,524	1,725
한우	전국	187,622	187,153	182,936	15,824	17,813	19,904
	강원도	16,760	16,473	16,018	1,289	1,488	1,691
육우	전국	7,517	7,258	6,392	1,813	1,777	1,702
	강원도	226	206	208	37	36	34
젖소	전국	9,222	8,582	7,889	4,879	4,712	4,564
	강원도	388	360	338	191	188	186
돼지	전국	12,215	11,411	10,343	88,948	91,981	95,180
	강원도	529	528	476	4,158	4,245	4,520
닭	전국	134,675	3,776	3,730	1,240,888	1,266,681	1,296,286
	강원도	15,626	147	150	48,153	46,482	47,482

자료 : 국가통계DB

축종별로 가구당 사육두수를 살펴보면 돼지와, 닭의 사육두수가 다른 축종보다 배 이상으로 많이 사육되고 있다. 닭의 경우 사육두수가 2006년 전년대비 100배 정도 증가하여 가구당 31,567마리를 사육하는 것으로 나타났다. 돼지는 1998년 이후 꾸준히 증가하여 2007년 기준으로 가구당 950마리를 사육하고 있다.

<표 4-1-9> 강원도 축종별 가구당 사육두수

(단위 : 마리/가구)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
한육우	5	5	6	6	6	6	7	8	9	11
젖소	34	35	40	39	42	48	48	49	52	55
말	4	4	7	6	8	9	12	9	9	9
돼지	353	367	451	410	472	656	739	787	805	950
면양	113	74	82	64	51	75	34	30	50	53
사슴	12	12	12	12	13	12	13	14	14	13
개	3	3	4	4	5	5	5	4	4	4
산양	17	14	15	15	15	18	19	18	20	18
토끼	20	20	23	20	16	20	19	21	32	16
닭	204	181	550	192	211	223	276	308	31,567	31,655
오리	52	367	62	64	53	30	31	48	28	91
칠면조	5	74	5	7	8	6	5	5	5	3
거위	4	12	7	7	4	4	5	4	3	3
꿀벌	20	3	26	31	33	34	37	32	31	30

자료 : 강원통계DB

1) 이상저온

이상저온에 의한 피해는 과수 및 벼에 대한 피해가 대부분이며, 주된 피해유형은 과실의 발육이 부진하여 상품가치가 없어지거나 과수나무에 꽃이 피지 않는 현상과 벼의 벼씨가 발아되지 않는 현상 및 벼도열병에 의한 피해 등이다.

강원도는 1990년 7월, 1992년 4월, 1993년 7월 및 9월, 1998년 7월에 이상저온에 의한 농작물 피해가 발생했다. 대표적 사례는 1993년 7월과 9월 사이에 발생한 이상저온현상으로 80년 이후, 13년만에 처음 있는 기상이변으로 최고 기온이 예년에 비해 10도이상 낮았다. 13년 만에 닥친 이상저온 현상으로 횡성, 평창, 정선 등 강원도내 3천6백16ha의 고랭지 벼가 출수된지 2~3주가 지난 시점에도 벼씨가 여물지 않아 사실상 수확이 불가능했다.

횡성군 둔내 안흥지역 1천1백67ha를 비롯, 평창군 진부 봉평 용평지역 7백42ha, 정선군 북평 임계지역 7백37ha 등 해발 400m 이상 고지대 벼는 대부분 수정이 안돼 수확이 어려운 상태였으며, 명주, 양양 등 영동지역도 재배면적의 21.7%인 3천1백32ha가 등숙초기인 유숙기에도 도달하지 못하였으며, 춘천 등 영서내륙지역에도 2천4백97ha의 벼가 고개를 숙이지 못해 수확이 저조 하였다.

1998년에는 이상저온 현상이 보름째 계속되었다. 철원지역의 경우 7월 22일부터 초가을 날씨가 5일째 이어져 이삭출수기를 맞은 철원평야 벼농사에 냉해가 발생하였다. 인제군 인제읍 가아리 등 고지대 논에서도 이상저온으로 뿌리의 활착이 늦고 벼잎끝이 벌겋게 변하는 적고현상이 나타나는가 하면 저온성 해충인 굴파리가 곳곳에서 발생하였다.

또한, 7월 중 이상저온과 8월의 많은 비가 복합적으로 작용하여 멸구류 도열병 등 각종 병해충의 발생으로 벼농사의 피해가 발생했다. 강원도내에는 이삭도열병 63.1ha, 멸구류 32ha, 잎집무늬마름병 5.6ha, 홍병나방 6.6ha 등 1백7ha에 병충해가 발생하였다.

2) 한파

한파에 의한 피해는 크게 냉해와 폭설 피해로 구분할 수 있다. 냉해는 농작물 냉해 및 가축의 동사 등이 대표적이며, 폭설 피해는 축사 및 비닐하우스와 같은 재배용 시설의 붕괴 등이 대표적 피해 사례이다.

강원도는 1991년, 1993년, 1996년, 1998년, 2001년, 2003년, 2004년, 2005년, 2009년, 2010년에 한파에 의한 피해가 발생했으며 한파 피해는 1월과 2월 사이에 집중적으로 발생했다. 단, 2003년, 2004년 및 2005년에는 이례적으로 3월과 4월 사이 한파 피해가 발생하였으며, 2009년에는 초겨울인 11월에 한파 피해가 발생하였다.

대표적인 냉해 피해로 1991년 2월과 3월 사이 한파로 인해 벌이 때죽음을 당해 토종꿀 생산량 급감하는 사례가 있었다. 양양군의 경우, 평년을 기준으로 4천2백31kg의 토종벌꿀을 생산, 2억3천8백만원의 농가소득을 올렸으나, 1991년 폭설과 한파로 인해 21농가의 토종벌 5백58군이 죽음을 당해 5천8백여만원의 피해 발생했다. 2005년에는 3월에 발생한 이례적인 한파로 꿀벌이 동사하여 양봉농가의 피해가 발생했다. 양양군에서는 겨울을 무사히 넘긴 꿀벌이 한파로 때죽음을 당해 개체수가 50%로 감소했고, 이로 인해 당해의 꿀 채취량이 전년도 10%수준으로 급감하였다.

1993년 11월에는 때 이른 한파로 농작물이 냉해를 입는 사건이 발생했다. 강릉시 사천, 연곡, 구정면은 전체 경지면적 3천8백4ha 중 2천9백2ha가 냉해를 입어 평년작 1만5천톤에 비해 무려 1만2천여톤이 감소된 3천만톤의 저조한 수확량을 보였다. 2010년에는 1월에 발생한 한파로 강원도내 10개 시군의 750농가에서 고사목 206ha와 꽃 눈피해 185ha가 발생하여 총 391ha에 이르는 면적에서 냉해피해가 발생하였다. 당시, 원주가 191ha, 춘천이 113ha로 가장 많은 피해를 보았다.

폭설 피해는 한파와 복합적으로 발생하는 경우가 많다. 2001년 1월에 폭설로 인해 강원도 내 축사 15동이 붕괴된 것을 비롯하여 비닐하우스 30.03ha가 붕괴되고 닭 1만마리가 동사하는 등 39억700만원의 재산피해가 발생하였다. 폭설에 이은 한파로 복숭아나무 동해 등 과수농가의 피해가 발생했고, 최저기온 영하 29.2도를 기록한 철원지역에서는 생후 1~2개월 된 송아지 30여마리를 비롯하여 사슴, 염소, 토끼, 개 등이 동사하였고 젓소의 젓 생산량이 10% 가량 감소하였다. 2004년에는 기습적인 3월 폭설로 전국적으로 3,000억원대의 피해가 발생한 가운데 강원도에서도 농업시설이 피해를 입었다. 강원도는 4~5일 이틀동안 도 전역에 내린 폭설로 4억2,200여만원의 재산피해가 발생했다고 잠정 집계했다. 기상청에 따르면 당시 태백에 30.2cm의 눈이 내린 것을 비롯 영월 24.7cm 강릉 4.8cm 속초 2.3cm의 눈이 내렸다. 전날인 4일 춘천은 7.3cm 원주는 7.3cm의 적설량을 기록했다. 이같은 폭설로 원주시에서 축사 1개동이 무너지면서 1,900여만원의 피해가 발생했으며 눈이 가장 많이 내린 영월은 비닐하우스 3.71ha가 무너지면서 1억3,900여만원의 재산 피해가 발생했다. 또한, 인삼재배시설 11.7ha는 쌓인 눈을 이기지 못해 붕괴돼 1억9,700여만원의 재산피해가 났다. 2009년에는 양구군내의 45농가 70.9ha의 논에서 폭설에 의한 벼 피해가 발생했으며 10여 농가가 재배하는 26ha의 양배추도 피해를

입었다. 당해 벼수확량은 30~40% 감소하여 총 150 톤 감소한 수확량을 보였다.

3) 홍수

홍수피해의 대표적 유형으로는 가축의 폐사와 농경지 유실이 있다. 강원도에서는 1990년과 1996년에 발생하였으며 7월과 9월 사이에 태풍피해와 복합적으로 나타났다.

대표적 사례로 1996년 8월에 폭우로 인해 강원도 내 최대 인삼 생산지인 철원군관내 인삼밭의 절반이상이 유실되었다. 철원관내 인삼밭 30만평 가운데 9만평이 수해로 유실돼 썩어가는 등 피해가 발생했다. 또한, 철원의 가축 중 육우 2백80마리, 젖소 70마리, 돼지 5천마리, 닭 4만8천마리, 기타 3만마리 등 철원가축 8만마리 때죽음 당하는 피해도 발생했다.

4) 태풍

태풍에 의한 피해는 돌풍에 의한 농작물 손상 및 비닐하우스 파손 등이 대표적이다. 강원도는 1996년, 2000년, 2002년, 2007년, 2010년에 태풍피해가 발생했으며 피해는 7월부터 8월 사이에 집중적으로 발생했다.

대표적 사례로는 2000년 9월에 상륙한 태풍 ‘프라피룬’에 의한 농경지 피해가 있다. 철원군의 경우 전체 면적의 10%인 980ha의 벼가 쓰러져 가장 큰 피해를 입은 것을 비롯 춘천 290.2ha, 화천 200ha, 원주 183ha, 횡성 73.9ha 등 도내에서 모두 1,860.5ha의 벼가 피해를 보았다. 춘천지역 124.8ha를 비롯 동해 6.8ha, 속초 3.8ha, 영월 1ha 등 모두 136.4ha의 과수원이 낙과피해를 입었으며, 하우스 82동도 파괴되었다. 같은 달 16일에는 태풍 ‘사오마이’에 의해 동해 6.2ha, 삼척 3.1ha의 농경지가 침수되는 등 영동지방 곳곳에서 농작물 피해를 입었다.

2002년에는 태풍 ‘루사’에 의한 피해가 발생했다. 태풍 ‘루사’에 의해서는 농가 피해는 농경지 유실 또는 매몰의 경우 강릉 645ha, 양양 557ha, 고성 418ha, 속초 164ha, 평창 90ha, 동해 50ha 등으로 나타났으며 침수 농경지는 강릉 4천187ha, 고성 3천350ha, 양양 1천113ha, 속초 164ha 평창 70ha 등으로 조사됐다. 비닐하우스 932동 34.6ha가 유실 및 파손되고 과실 낙과 피해는 555ha에서 발생했으며 인삼 재배시설 24.8ha, 버섯재배사 5개동, 유리온실 1개동 등이 훼손됐다. 축사 37동이 유실 및 파손되고 한우 157마리, 돼지 8천 828마리, 닭 14만6천마리, 꿀벌 154통 등의 농가 피해가 발생한 것으로 나타났다.

2007년에는 태풍 ‘위파’에 의한 피해가 발생했다. 태풍에 의한 비가 강풍을 동반하면서 농경지 곳곳의 벼가 쓰러졌다. 벼가 쓰러진 농경지는 동송읍 장흥3리를 비롯 오덕리, 양지리, 갈말읍 정연리, 김화읍 청양리 등 철원평야 곳곳이었다.

5) 가뭄

가뭄피해의 유형은 수량 감소로 인한 상류지역 어획량 감소 및 농작물 고사 등이 있다. 강원도에서는 1993년, 2004년, 2001년, 2006년, 2008년에 발생했으며 발생시기는 겨울철(1월), 봄철(4월), 가을철(9월~10월)등

으로 다양하게 나타난다.

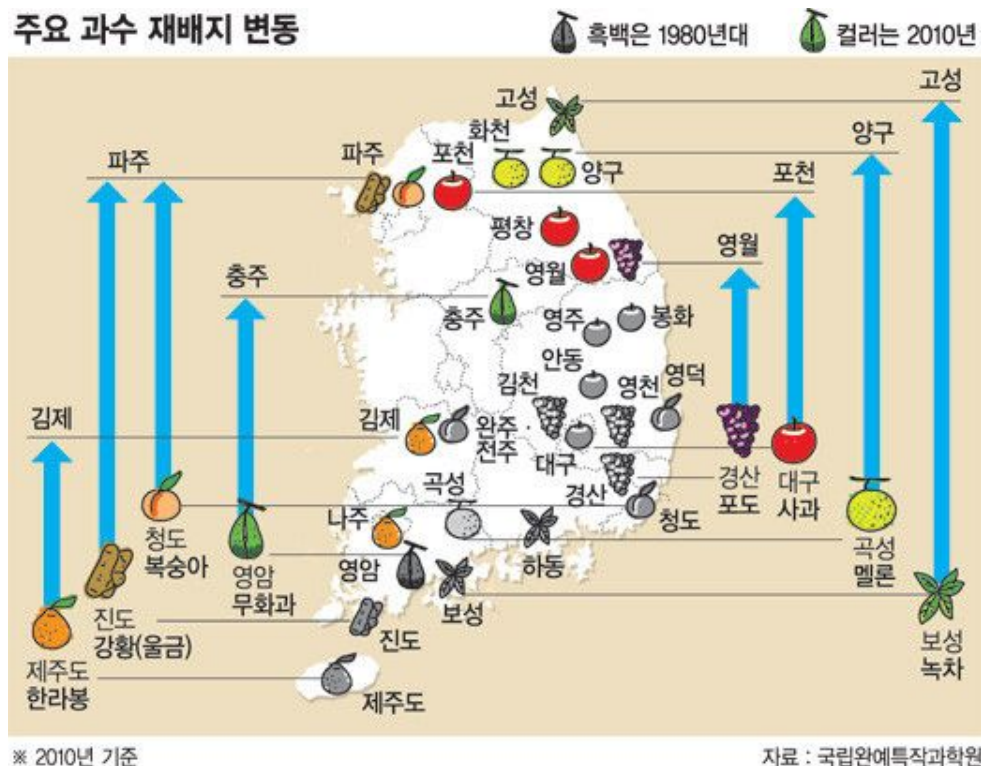
대표적 사례로 2001년 소양호 상류지방 봄 가뭄이 극심해 봄철 영농에 차질이 생기고 상류 어획량이 감소하는 등의 피해가 발생했다. 같은해 6월에는 강원도 내에 어린 모 고사하고 도내 9439ha에 이르는 밭이 미과종되었다. 또한, 밭작물 밭아지연 및 생육부진으로 인해 작물수확불가능해진 농가가 많았으며, 병해충이 기승을 부렸다. 물 부족으로 인한 논 20ha가 방치되기도 했다.

6) 장기기후변화

장기기후변화에 의한 농업분야 피해는 주요 작물 수종의 변화 및 농작물 품질 저하 등이 있다.

아래 그림에서 보는 바와 같이 대구·경북지역의 주요 과수였던 사과가 강원도의 평창 및 영월에서 재배되고 있으며, 곡성 등에서 재배가 가능하던 멜론은 2010년을 기준으로 양구에서도 재배가 이루어지고 있다. 또한 보성에서 재배되던 녹차는 강원도 고성에서는 녹차가 재배되고 있다.

국지적인 변화로는 겨울 기온이 올라가면서 이상난동 현상이 일어나 양구 지역의 산나물 채취가 저조해 진 것으로 나타났다. 양구지역에는 해발 1,000m에 이르는 사명산 등 산악이 많아 4월말부터 5월 중순까지 3백여 명의 주민들이 두릅, 참나무, 취나물, 곰취 등으로 1인당 2백만~3백만원의 소득을 올리고 있었으나, 겨울 온도 상승과 보름가량 앞당겨진 여름 기온으로 일부 산채들이 사라져 버렸다. 두릅의 경우 4월말이면 한창 채취할 시기이지만 기상이변으로 벌써 상품가치를 잃는 등 농가들의 과외 소득이 크게 감소하고 있다.



<그림 4-1-14> 지역별 주요 과수 재배지 변동

4. 산림

강원도의 2008년 기준 전체면적은 16,874km²(1,687,393ha)로써 우리나라 전체면적의 16.8%를 차지하고 있다. 또한, 강원도 전체 행정구역에서 임야는 2008년 기준으로 1,369,028ha를 차지하고 있다. 이는 강원도 전체 면적의 79.7%를 차지하는 것으로써 그만큼 기후변화로 인한 산림분야의 피해가 크다. 그렇기에 기후변화 적응 세부시행계획을 수립함에 있어 산림분야에 대한 적응정책에 대한 고려가 필요하다.

<표 4-1-10> 강원도 산림 현황

(단위 : ha)			
	전체면적	산림면적	산림비율
2000	1,687,370	1,372,967	80.1%
2001	1,687,338	1,372,423	80.1%
2003	1,687,338	1,371,497	79.9%
2004	1,687,326	1,371,123	79.9%
2005	1,687,418	1,370,649	79.9%
2006	1,687,391	1,369,780	79.9%
2007	1,687,361	1,369,358	79.8%
2008	1,687,460	1,369,028	79.7%
2009	1,687,393	1,368,523	79.6%

자료 : 강원도 통계연보

1) 태풍

전국적으로 태풍으로 인한 산사태가 빈번하게 발생하고 있다. 그중에서 최근 10년간 가장 큰 피해를 주었던 태풍은 2002년 우리나라를 강타했던 태풍 ‘루사’이다. 태풍 ‘루사’로 인해 전국적으로 이재민 63,085명, 사망·실종 246명, 9,181억원의 재산피해가 났다(재해연보).



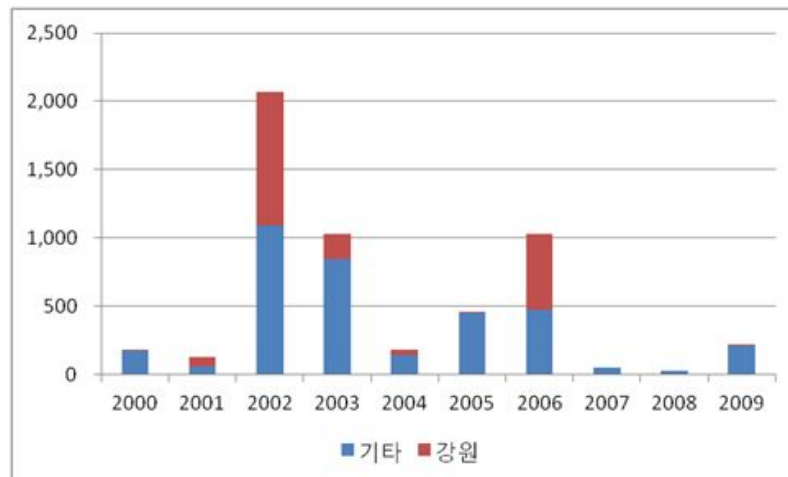
<그림 4-1-15> 태풍 ‘루사’로 인한 산사태 사례
자료 : 재해백서

2003년에 태풍 ‘루사’를 포함하여 전국적으로 2,705.1ha의 산사태가 났으며, 강원도는 977.4ha의 산사태 피해가 발생하여 전국 산사태 비율 36.1%를 차지하고 있다. 그 다음으로는 태풍 ‘에위니아’가 있었던 2007년에 557.9ha, 태풍 ‘매미’가 있었던 2004년에 185.6ha 순으로 태풍으로 인한 산사태가 강원도내에 산사태 피해가 발생하였다.

<표 4-1-11> 강원도 산사태 현황

(단위 : ha)				
	전국	강원도	산사태 비율	주요 태풍
2000	182.1	6.6	3.6%	프라피룬, 사오마이
2001	184.9	68.5	37.0%	-
2003	2,705.1	977.4	36.1%	라미순, 루사
2004	1,329.5	185.6	14.0%	소델로, 매미
2005	232.6	39.8	17.1%	디앤무, 메기
2006	468.6	5.2	1.1%	나비
2007	1,597.4	557.9	34.9%	에위니아
2008	73.4	0.0	0.0%	나리
2009	101.8	0.0	0.0%	-

자료 : 산림청

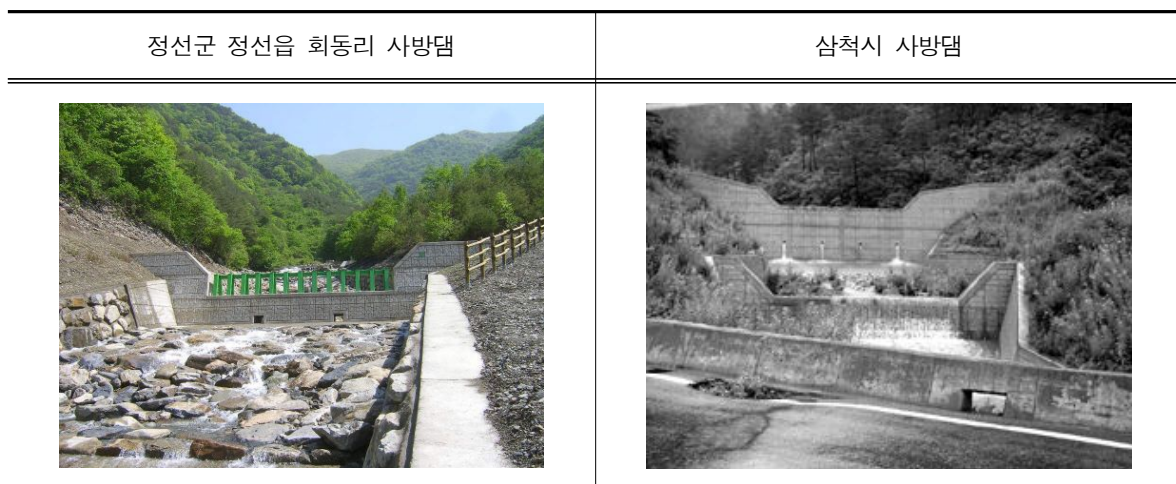


<그림 4-1-16> 연도별 산사태 현황
(단위 : ha)

강원도는 2002년부터 연이어 닥친 태풍 ‘루사’와 ‘매미’, 집중호우는 한순간에 도민의 생명과 재산을 앗아갔다. 이에 강원도는 ‘재난에 강한 안전강원’ 구현이라는 목표 아래, 8조원이 넘는 항구복구사업비 투자와 10개 종류의 예·경보 방재시스템을 구축하였다.

이를 위한 사업으로 사방댐을 강원도 내에 구축하였는데, 사방댐은 집중호우시 산간계곡의 산지붕괴, 토석이나 나무 등을 막아 하류지역 보호를 위하여 효자노릇을 해 재해예방에는 최고의 시설로 주목된다. 특히, 사방댐은 산사태로 밀려 내려오는 토석, 나무 등을 차단하고 물 흐름의 속도를 줄여 하류의 가옥, 농경지, 도로 등을 보호하는 기능을 하기 때문이다.

이에 따라 강원도는 산사태 우려 지역 44곳과 산지 사방댐 699개를 정비했고 242곳의 저수지를 점검하는 등 철저한 예방 대책을 추진했다(강원일보 2010년 12월 9일).



<그림 4-1-17> 강원도사방댐 구축 사례
자료 : 강원일보

2011년에는 추가적으로 257억원의 예산을 투입해 94개소의 사방댐을 설치했다. 아울러 2011년 7월 26일부터 29일까지 집중호우로 일부 지역에 많은 피해를 입었으나 사방댐을 설치한 장소는 피해를 줄인 것으로 평가된다. 강원도는 2011년 8월 현재 1,006개소의 사방댐을 설치하였으며, 사방댐이 태풍 및 폭우로 인한 산사태 피해예방에 탁월한 효과가 있기에 앞으로 더욱 확대해 나갈계획이다.²⁾



<그림 4-1-18> 춘천시 서면 오월리 사방댐의 효과
자료 : 강원도청

2) 가뭄

한반도의 기후는 국립기상연구소의 A1B 시나리오에 따르면 20세기말(1971~2000년) 대비 21세기말(2071~2100년) 한반도 연강수량은 17% 증가가 전망되며, 8월과 9월의 강수량 증가가 큰 것으로 분석한다. 하지만, 강수량의 시공간 변동성이 더욱 커질 것으로 예상됨에 따라 지역마다 가뭄 및 호우 현상과 같은 서로 상반된 강수현상이 더욱 심화될 것으로 예측하고 있다(국립기상연구소, 2009).

1996년 사상최악의 고성 산불 이후로 고성군 죽왕면 삼포리 등 2백ha의 피해지역에 심은 잣나무, 해송, 자작나무, 고로쇠, 홍단풍, 복자기, 벚나무 등 7개 수종 묘목 29만5천여 그루 가운데 30% 정도가 1997년 가뭄으로 인해 말라죽었고 가뭄으로 계속 피해면적이 확산되고 있는 것으로 나타났다(강원일보 1997년 7월 30일).

2006년 가을가뭄이 한 달 넘게 지속됨에 따라 농·임산물 생산과 산불방지를 위한 사업을 진행하였다. 9월 10일 강릉지역 낮 최고기온이 30.2도까지 치솟는 등 이상고온현상까지 겹치면서 송이작황 부진 등 농작물피해로 이어져 농민들의 한숨이 깊어지고 있다.

2006년 9월 영서지역 평균 강수량은 19.8mm로 평년 강수량 143.4mm의 14%에 불과했다. 영동지역도 88.3mm로 평년 206.8mm의 절반 수준에도 못미쳤다. 또한, 고온건조한 날씨로 단풍마저 제 빛깔을 잃고 있다. 9월 중순 대청봉에서 시작된 단풍은 천불동계곡 등 해발 1,200~700m사이까지 내려왔다. 그러나 일부 지역에서 최근 고온건조한 날씨에 나뭇잎이 말라 부스러지고 검은 반점이 생기는 등 제빛을 잃었다(강원일보 2006년 10월 16일).

2) 강원도청. 2011년 8월 1일. 보도자료 「금년 집중호우 사방댐이 효자노릇」

3) 장기기후변화

장기기후변화에 따른 산림분야의 영향은 기후변화로 인해 개화시기가 점차 빨라지거나 가을철 단풍이 점차 늦어지는 결과를 나타낸다. 또한, 장기기후변화로 인해 강원도 지역의 침엽수림이 점차 혼효림 및 활엽수림으로 변화하는 경향을 나타낼 것이라 분석되고 있다.

1997년 2월 겨울의 원주, 횡성의 낮기온 최고기온이 2007년 들어 가장 높은 14℃로 예상되는 가운데, 개나리, 진달래가 평년보다 1~4일, 1996년 보다는 7~10일 빨리 필 것으로 예측되었다. 이에 따라 개나리는 강릉 등에서 3월 25에 개화를 시작으로, 속초 3월 31일, 춘천·원주·철원 4월 3일, 대관령 4월 5일 순으로 꽃이 필 것으로 내다봤다(강원일보 1997년 2월 27일).

5년 후인 2002년 2월 기사에 따르면 강원도 내 일부지역은 평년보다 2℃이상 높아 개나리와 진달래 피는 시기가 평균 7일 정도 빨라질 것으로 내다봤다(강원일보 2002년 2월 28일). 이는 강릉지역의 경우 개나리는 평년보다 7일 정도 빠른 3월 20일게, 진달래는 6일 정도 빠른 3월 22일게 꽃망울 터트린다는 분석으로 5년 전인 1997년에 비해 3~5일 개화 시기가 앞당겨 지는 것으로 나타났다.

또한 2007년 강원도 벚꽃은 평년보다 8일 정도 빠른 오는 4월 3일게 꽃망울을 터뜨릴 것으로 예상되었다. 이는 올 2월 평균기온이 평년보다 조금 높았고 3월 들어 16일까지의 기온이 평년보다 2~4℃ 가량 높아 벚꽃의 개화시기가 평년보다 5~8일 빨라진다고 전망하였다(강원일보 1997년 3월 18일).



<그림 4-1-19> 1997년 봄꽃 개화 예상도
자료 : 강원일보

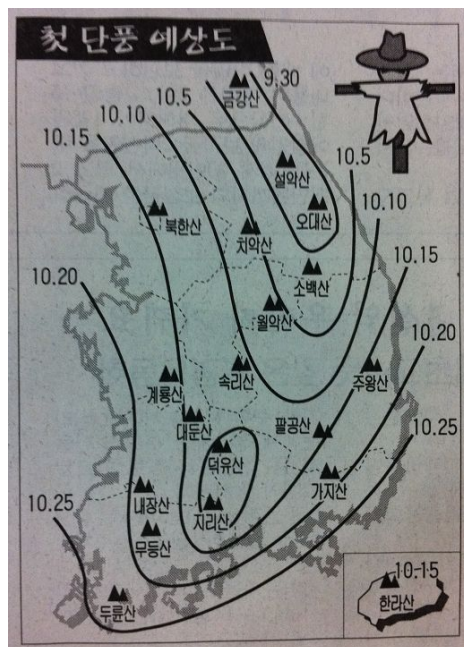
1998년 9월 강원일보에 따르면 '9월 상·중순의 늦더위로 평균기온이 평년보다 2도 가량 높아 단풍이 나타나는 시기는 도내 산간지방 높은 산의 경우 평년보다 2~5일 가량 늦겠으며 다른 곳은 평년과 비슷하겠다'고 강릉지방기상청의 자료를 인용해 보고했다.

이에 따르면 설악산은 1998년 10월 12일, 오대산 10월 13일, 치악산 10월 18일께 만산홍엽을 이룬 뒤 하루에 평균 15~20km씩 남쪽으로 내려가 내장산은 11월3일께 온 산이 울긋불긋 물들겠다고 예상되었다(강원일보 1998년 9월 19일).

2010년 첫 단풍은 평년(9월 27일)보다 5~6일 늦어진 10월 상순에 나타날 것으로 전망되며 단풍 절정기는 설악산 10월 20일, 오대산 10월 28일께로 예상되었다. 이는 9월 영동지역 평균기온이 평년(21.6도)보다 높은 23.4도를 보였기 때문에 단풍이 늦게 시작될 것으로 예상되었다.

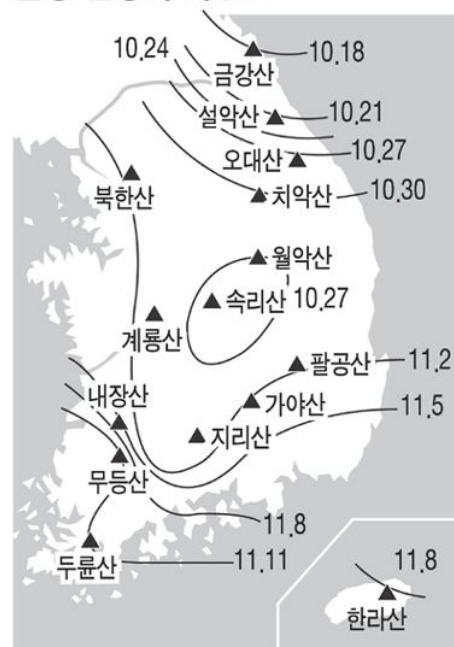
단풍 절정기도 대부분 평년보다 늦어져 설악산 등 도내 명산과 지리산이 2010년 10월 하순, 남부지방은 11월 상순에 절정을 보일 것으로 내다봤다(강원일보 2010년 9월 16일).

1998년과 2010년 기사를 분석해보면 설악산은 1998년 10월 12일에서 2010년 10월 20일로, 오대산은 10월 13일에서 10월 28일로 8~15일 정도 첫 단풍이 늦게 시작되는 것으로 나타났다. 이는 단풍의 시작 시기는 9월 상순 이후의 기온에 따라 좌우되는데 기후변화로 인해 9월 평균기온이 평년보다 높게 점차 변하기에 단풍이 점차 늦게 시작되는 것으로 분석된다.



<그림 4-1-20> 1998년 첫 단풍 예상도
자료 : 강원일보

단풍 절정기 예상도



<그림 4-1-21> 2010년 단풍 절정기 예상도
자료 : 강원일보

5. 해양/수산

1) 태풍

강풍과 강한 비를 동반한 태풍은 동해안 지역의 해양/수산 분야에 직·간접적인 영향을 미치게 되며, 막대한 피해를 입힌다. 강원도의 경우, 지난 20년간 태풍에 의한 피해사례를 살펴보면, 2003년 4월 12일에는 속초와 고성지역 어민들이 태풍 ‘루사’ 이후 바다 서식환경이 크게 파괴돼 어획량이 감소하자 출어를 포기했으며, 수협과 어민들에 따르면 2003년 들어 어획량 감소로 속초지역 207척의 유자망어선 중 150여척이 조업을 포기했고, 고성지역도 700여척의 어선 중 현재 300여척만이 조업에 나서고 있다. 이 때문에 2003년 3월말까지 속초와 고성지역의 어획고는 2002년 보다 속초지역은 10억여원, 고성은 16억여원이 각각 줄었다. 또 연안어장의 서식환경 변화로 현재 잡히고 있는 청어와 임연수어의 크기도 예년보다 15cm가량 작아 지난해 절반 가격에도 못 미쳤으며, 육지에 유입된 나뭇가지 등으로 그물이 훼손되는 피해를 입어 출어를 꺼리고 있다(강원일보 2003년 4월 12일).

2004년 8월 31일에는 속초시 교동지역 청교어촌계에 따르면 매년 태풍 북상 때마다 청초천 상류에서 유입되는 바다쓰레기와 중앙동 구 갯배 선착장 인근의 항만확장공사로 청초항내의 수로가 좁아지면서 해수면이 상승해 출어차질과 어선파손 위험이 발생하고 있다. 어민들은 태풍 ‘메기’의 북상 당시 청초천 상류에서 교동항으로 유입된 20여톤의 바다쓰레기들로 70여척의 어선들이 출어시 엔진기관고장을 우려해 3일 동안 출어를 포기했다며 태풍 ‘차바’로 또 다시 바다쓰레기의 항내 유입에 촉각을 곤두세우고 있다. 또한 청호동 신수로 교량공사와 갯배 선착장 인근의 항만보강공사 등으로 청초항내 수로의 폭이 기존 92m에서 57m로 좁아져 집중호우시 해수면의 상승으로 정박중인 어선들의 물량장 이탈사고를 막기 위해 태풍 북상때마다 밤샘 어선 점검작업을 벌이고 있다고 했다.

매년 태풍 북상 때마다 바다쓰레기와 해수면의 상승으로 교동항으로 피항하던 다른 지역 어선들이 동해나 삼척지역으로 이동하고 있는 실정이라며 어민들의 불편해소를 위한 대안마련이 시급하다고 했다(강원일보 2004년 8월 31일).

2009년 10월 8일에는 태풍 ‘멜로르’로 인해 강원지방기상청은 7일 오후 1시를 기해 강릉, 동해, 태백, 삼척, 속초, 고성, 양양 등 7개 시·군에 강풍주의보를 내리고 동해 중부 전해상에 풍랑주의보를 발효되었다. 또한 8일 오후 4시께 4m 높이의 파도가 들이쳐 고성군 현내면 초도리 어촌계 활어센터에 설치된 펜스 11칸 20여m가 쓰러졌다. 경찰은 쓰러진 펜스를 통해 파도가 들이치면서 활어센터 인근 도로 300여m 구간에 물이 넘치자 곧바로 차량 통행을 전면 통제했다. 이어 이 지역을 오가는 차량을 우회 조치하고 해안도로에 설치된 가로등의 전기합선 등을 우려, 전원을 차단하는 등 예방활동을 벌였다(강원일보 2009년 10월 8일).

2) 이상수온

1990년 2월 10일에는 12~2월쯤부터 연안 난류대가 약해지면서, 한류대가 서서히 동해안으로 남하함으로써 하는 등 이상수온으로 인해, 동해안 북단인 양양, 고성 거진 등지에 한류성 어족인 청어가 60~70% 대량 잡히

고 있는 반면, 쥐치, 새치, 도루묵, 양미리, 방어 등 의 어획량이 감소했다(강원일보 1990년 2월 10일).

1993년 8월 10일에는 이상저온현상으로 바다에서 때 아닌 한류성 어종이 많이 잡혔으며 멸치 등 난류성 어종은 급감한 것으로 나타났다. 동해에서는 명태, 노가리 등의 한류성 어종이 잘 잡히고 있는데다 난류가 연안으로 좁게 형성되는 바람에, 난류성어종인 오징어도 많이 잡히고 있다. 명태 어획량은 5천9백92톤으로 1992년에 비해 3천5백31톤으로 보다 70%가 증가했으며, 오징어의 경우, 1만 5백64톤으로 1992년 8천 6백 63톤보다 22%나 많이 잡혔다. 그에 반해, 멸치, 쥐치, 콩치 등의 난류성 어종은 성어기인데도 불구하고, 어획량이 급감했다(강원일보 1993년 8월 10일).

1993년에 대풍을 이루던 오징어가 1994년 2월에는 북쪽으로부터 하루 세력의 영향을 받아 오징어 어군이 남하하고 있어, 어선이 출어하지 않음으로 인해 오징어 값은 한 상자에 1993년 10월 1만원선에 거래되던 것이 3만원선으로 3배가 오르면서 품귀현상이 나타났다(강원일보1994년 2월 12일).

1994년 5월 17일에는 연안 오징어가 강한 한류세력으로 인해 난류대형성이 늦어져 작년어획량의 1993년 같은 기간 6천2백톤에 비해 1천6톤 밖에 잡히지않았다(강원일보 1994년 5월 17일).

1995년 1월 10일에는 북쪽에 머물던 한류대가 연안을 따라 확장, 남하하면서 대진~아야진 연안에 명태 어장이 형성돼 1994년 같은 기간 하루 평균 1톤에 비해 50배이상 많은 것으로 1995년 초에는 하루 평균 4백 kg씩 모두 2백80톤을 어획, 6억5천2백19만여원의 어획고를 기록했다(강원일보 1995년 1월 10일).

1997년 1월 28일에는 그 동안 어획량이 감소하던 명태잡이가 한류세력의 확장으로 어군이 형성되고 어장이 속초 이남지역까지 확대되면서 어획량이 점차 늘었다. 그러나 1996년 같은 기간 명태잡이의 어획량은 3백 18톤이었으나 1997년에는 2백4톤에 그쳤다(강원일보 1997년 1월 28일).



<그림 4-1-22> 고성 아야진 부둣가에서 명태 손질하는 어민의 모습
자료: 강원일보(97.1.15)

1998년 7월 23일에는 속초를 비롯한 동해안 지역이 평년 기온보다 4~5도가 낮은 이상저온 현상이 12일째 계속되고 있으며, 흐린 날씨속에서 냉수대가 폭넓게 형성됐다(강원일보 1998년 7월 23일).

3) 해수면상승

해안침식은 지구 온난화로 인한 해수면 상승이나 태풍 등과 같은 자연환경의 변화에 원인이 있다. 일반적으로, 해안침식의 원인으로는 바람파랑에 의한 흐름의 영향으로 모래가 이동되어 해안지형이 변화하여 발생하기도 하고, 파가 정선을 향하여 경사지게 입사할 때, 정선과 평행하게 흐르는 연안류, 입사한 파가 다시 외해 쪽으로 흐르는 이안류, 저면반류(Under tow)등의 원인으로 해안이 침식하게 되며, 이로 인해 외곽시설 등의 막대한 피해를 초래한다.

강원도의 지난 20년간(1990년~2010년)의 침식 사례를 살펴보면, 1993년 3월 9일에는 속초해수욕장이 해마다 백사장에 침식되어, 80년 이전까지 거의 일자형 해안선의 백사장이었으나, 지금은 청초호쪽이 심하게 침식되어 <자형으로 변했고 백사장의 경사도가 심해 해수욕장의 면적이 눈에 띄게 감소했다(강원일보 1993년 3월 9일).

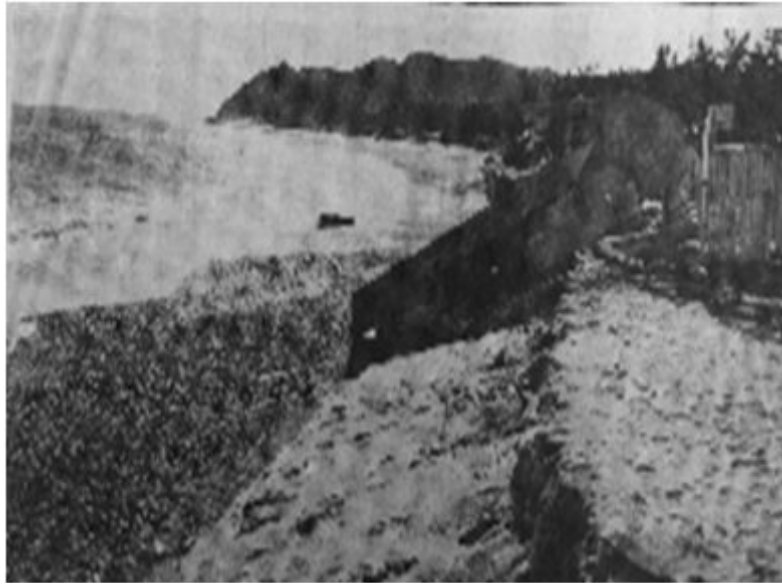
1997년 1월 9일에는 속초시 장사동 횃집 타운 해안도로가 심한 파도로 유실되었다. 이것은 1996년 7월 심한 파도로 유실돼 응급복구를 했던 장사동 재건사 앞~한산횃집 구간 약 3백여m의 해안도로가 높이 3~4m의 강한 파도로 또다시 유실되었기 때문이다(강원일보 1997년 1월 9일).



<그림 4-1-23> 속초시 장사동 횃집타운 해안도로 침식
자료: 강원일보(97.1.9)

1997년 1월 31일에는 강원도내 최남단에 위치한 원덕읍 호산해수욕장이 파도에 유실돼 백사장이 크게 줄어들어 존폐 위기에 놓였다. 이것은 2년전부터 파도에 유실되기 시작한 길이 1km, 폭 30여m의 호산해수욕장 백사장은 30일 현재 이미 5백m 길이의 백사장이 완전 유실되고, 나머지 구간도 절반이상이나 침식돼 바다 수면으로 변한 상태이다. 특히 완전 유실된 5백여m 구간은 백사장과 연결된 내륙지까지 파고들어 이미 15m 너비의 육지가 침식돼 파도가 들어오고 있는 실태이다.

침식현상은 파도가 심한 겨울철이면 더욱 심해, 1996년 11월 중순께는 해일성파도에 백사장과 접한 내륙지가 15m 너비로 3백여m가 유실되는 바람에 이곳에 있던 60여평 규모의 군부대 2층 건물이 반파되고 10~20년생 해안 송림 수십그루가 유실되는 등 피해가 잇따랐으며, 침식현상은 계속 지속되고 있다(강원일보 1997년 1월 31).



<그림 4-1-24> 삼척시 원덕읍 호산해수욕장 백사장 침식
자료 : 강원일보(97.1.31)

2007년 5월 31일에는 양양군 현남면 남애1리 마을 앞 도로가 최근 파도에 유실되었다. 2006년 부터 연안 침식이 진행되면서 폭 40여m의 마을 앞 백사장이 이미 유실됐으며 파쇄벽만 남은 상태에서 지난 27일 도로 밑 토사가 파도에 쓸려 나가면서 침하됐다. 또 1개월 전부터 침하가 가속화되면서 도로변이 주저앉기 시작했으며 28일에는 높아진 파도로 10여m의 아스팔트 도로가 내려앉는 피해가 발생했다(강원일보 2007년 5월 31일).



<그림 4-1-25> 양양군 현남면 남애1리 마을 앞
연안침식에 의한 도로 침하 모습
자료 : 강원일보(07.5.31)

2008년 11월 27일에는 강원도내 12개 해변이 ‘심각’ 판정을 받은 D등급 침식해변으로 조사됐다. 현재 전국에서 해안침식 D등급을 받은 해변은 총 20곳이며 이 중 60%가 도내 동해안에 집중돼 있다. 해당 해변은 양

양군 남해리 강릉강문 강릉남향진리 강릉시 영진리 강릉사천진리 2곳 삼척호산 고성천진리 속초영랑동 속초 청호동 고성군 가진리 동해시 추암 등이다.

고성군 가진리와 동해시 추암해변은 침식이 심각해 지난해 새롭게 D등급을 받았으며, 강릉시 경포대·정동진리 해변은 C(우려)등급에서 B(보통)등급으로 양양군 광진리·정암리, 강릉시 사근진 해변은 D등급에서 C등급으로 침식 상태가 다소 개선된 것으로 파악되었다(강원일보 2008년 11월 27일).

2009년 11월 18일에는 너울성 파도로 인한 백사장 유실이 갈수록 심각해지고 있다. 속초해수욕장의 경우, 목재 산책로 50m가 유실됐으며 산책로를 밝혀주던 가로등도 떨어져 나가 모래 속에 파묻혔다. 이는 강원도내 해수욕장마다 비슷한 양상을 띤다. 특히 해안도로가 붕괴된 지역이 수도룩하며, 아파트단지 내 지반이 붕괴되는 아찔한 상황이 벌어져 응급 복구한 곳도 있다(강원일보 2009년 11월 18일).

동해안의 백사장 유실은 ‘해안재해’ 수준으로, 고성과 강릉 각 6곳, 속초와 양양, 동해, 삼척 각 2곳 등 모두 20곳에서 백사장이 파도에 쓸려나가는 해안침식이 이뤄지고 있다.

강릉 옥계~동해 대진항 사이의 해변 등 겨우 13곳에 불과했다(아주경제 2010년 10월 1일). 다음 표는 강원도내 해안침식 발생 해변에 대한 백사장 폭 변화에

<표 4-1-12> 강원도내 해안침식 발생 해변의 백사장 폭 변화

해안침식 발생 해변	해안침식에 따른 백사장 폭 변화
강릉 강문~강릉항 사이의 해변	48.5m(1990년) → 35.9m(2009년말)
사근진~경포 해변	51.29m(1990년) → 41.21m(2010년)
강릉 남향진~강동 하시동 고분군 사이의 해변	65.73m(1979년) → 39.33m(2009년말)
고성 공현진항~오호리항 사이의 해변	114.2m(2009년4월) → 97.97m(2009년8월)
소돌 해변	21.37m(2008년 11월) → 6.61m(2009년 8월)

자료 : 아주경제 신문(2010.10.1)

4) 장기기후변화

지구 온난화에 따른 기후 변화는 점진적인 평균 기온 상승과 함께 동해 연안의 평균 수온을 지속적으로 증가시키고 있다. 강원도의 지난 20년간(1990년~2010년)의 장기기후변화로 인한 사례를 살펴보면, 1990년 7월 23일에는 난류성 어종인 오징어, 멸치, 쥐치 등은 풍어를 이룬 반면 한류성어종인 명태와 청어의 어종은 어획량이 감소했으며, 오징어의 경우 작년에 비해 77% 증가, 명태·청어 어획량 52% 감소했다(강원일보 1990년 7월 23일).

<표 4-1-13> 오징어와 명태의 어획량

	오징어류(수)	명태(수)
1990년	21,617	7,671
1991년	27,325	6,263
1992년	29,503	4,536
1993년	36,265	7,277
1994년	32,730	6,783
1995년	24,960	6,722
1996년	35,673	4,255
1997년	44,862	4,587
1998년	24,807	5,438
1999년	27,951	1,329
2000년	22,182	752
2001년	27,619	72
2002년	20,500	212
2003년	16,996	238
2004년	22,243	62
2005년	30,015	21
2006년	23,792	6
2007년	27,350	0
2008년	25,378	0
2009년	24,921	1
2010년	16,705	0

자료: KOSIS

2004년에는 1, 2월 기간 동안 동해안 오징어 어획량이 예년 보다 크게 늘어났다. 2004년 들어 오징어 어획량 증가에 힘입어 2003년 같은 기간에 비해 동해안의 전체 어획량이 28%가량 증가했다(강원일보 2004년 3월 4일).

2005년에 2004년보다 어획량이 114% 증가한 오징어는 현재 하루 평균 40척이 출어, 척당 하루 평균 125kg씩 어획하고 있으며, 도루묵은 속초, 동해, 삼척 등에서 하루 평균 90척이 조업에 나서 척당 230kg을 잡았다. 이는 동해 남부 해역(경북 연안)의 오징어 어군이 주로 분포하는 0~50m층의 수온이 평년에 비해 1~2도가량 높아 지난해 겨울에 태어난 오징어의 남하 회유가 지연됐기 때문으로 풀이된다(강원일보 2004년 3월 4일).

그러나 한대성 어종인 명태는 1986년 2만여톤에 이르던 명태 어획량의 경우 1995년 4,581톤, 1999년에는 1,147톤으로 감소했다. 국립수산물과학원에 따르면 최근 속초 앞바다 표층 수온은 평균 9.5도로 예년보다 2도, 2006년 1월보다 무려 4.5도나 높았기 때문이다(강원일보 2007년 1월 24일).

동해 바다의 열대성 어종 증가와 한대성 어종의 감소 현상은 기후변화로 인해 동해바다 표층 수온 상승으로 인해 영향을 받아 동해안 연안의 점진적인 수온 상승 발생시켰으며, 이는 장기적으로 이들 어종의 어획량 증감에 영향을 미쳤다.

6. 물관리

강원도는 하류지역에 안정적 물공급을 담당하고 있다. 그러나 책임만 있고 권한이 없는 수자원 관리를 하고 있으며, 강원도는 맑은 물이라는 외부 인식의 문제점을 안고 있다. 강원도는 2007년 기준 상수도의 유수율 65.9%, 누수율 22.2%이며, 현실화율이 63.9%에 불과하여 지자체에 재정적 부담을 가중시키는 요인이 되고 있다. 간이상수도의 경우 대부분 취약계층이 먹는 음용수로 2008년 5,940개소 중 5.6%가 수질기준을 초과한 것으로 조사됐으며, 시설의 노후로 인하여 25년 이상된 시설이 50%이상을 차지한다(강원도, 2010).

전국 및 강원도 상수도 보급률은 1999년 이후 계속 증가하는 추세를 보이며, 전국적으로는 2007년 93%이상의 보급률을 나타냈으며, 강원도는 전국치보다 다소 낮은 88%정도의 보급률을 나타냈다. 급수인구는 지속적인 증가를 하고 있으나 일본 등 선진국에 비해서는 다소 낮은 수준으로 나타났다. 특히 농어촌 지역의 상수도 보급률이 도시지역에 비해 상대적으로 저조한 것으로 나타났으며, 이 역시 '농어촌 지역 상수도 확충사업'을 지속적으로 추진하여 보급률이 지속적으로 상승하고 있다.

<표 4-1-14> 전국 및 강원도 상수도 보급률

(자료 : %)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
전국	87.64	86.10	87.10	87.80	88.70	89.40	90.10	90.70	91.30	93.20
강원도	77.87	78.97	79.86	80.10	81.04	82.46	83.15	83.70	84.30	88.30

자료 : 국가통계포털

강원도 지역의 수자원 총량은 241억 m^3 으로 전체 1,329억 m^3 의 약 18%에 이르며 증발산량을 제외한 하천 유출량은 133억 m^3 이다. 하천 유출량 중에서 37%인 89억 m^3 는 홍수기에 유출되고, 나머지 18%인 44억 m^3 은 평상시의 유출량으로 계절적인 편차가 크게 나타난다. 총 하천유출량 133억 m^3 중에서 바다 및 타 수계로 유출되는 수량은 104억 m^3 이며 이를 제외한 나머지 29억 m^3 가 실제 총 이용량이 된다. 수자원의 이용현황을 보면, 생활용수는 총 이용량 29억 m^3 중에서 2.1억 m^3 으로 약 7%가 이용되는 것으로 나타났다.

강원도의 경우 유역면적이 작고 유로연장이 짧아 유출이 빠르고 하상경사가 크므로 수자원의 손실유량이 많다. 또한 노년기 지형으로 인하여 암반노출 및 토사유출의 과대로 유량이 적거나 건천화된 하천이 많으므로 상대적으로 가용 용수가 절대적으로 부족하다. 또한 지표수의 저수를 위한 대규모 용수시설 확보가 어렵고, 상수도 관로의 노후로 인한 유수율이 저하되어 수자원 확보를 위한 저수시설 확대의 어려움이 있다. 계획인구의 증가 및 계획 급수인구의 증가로 용수 공급량이 증가되고 있으며, 강원 남부지역이 경우 산업단지 발달로 인

해 국지적 산업용수 부족 현상을 빚고 있다. 고정밀도 농업의 확대와 시설농업의 확대 또한 국지적 농업용수 부족 현상을 초래한다.

1) 가뭄

물관리 분야에서 가뭄에 의한 피해 유형은 식수난, 제한 급수, 농업용수 부족 등이 있다. 강원도는 1994년부터 2000년까지 99년을 제외한 모든 해에 가뭄 피해가 있었으며, 2000년 이후로는 2001년 2009년 2010년에 피해 사례가 발행했다. 피해 시기는 봄철(3~5월), 여름철(7~8월), 겨울철(1월)등으로 다양하게 나타난다.

주요 피해 사례는 1996년 영동지역에 발생한 가뭄이 있다. 겨울 가뭄으로 속초, 동해 등 영동지역이 극심한 식수난을 겪었고, 홍천, 영월, 정선지역에서도 제한급수가 실시되는 등 강원도 내 전역이 식수난이 확대되었다.

정선군 남면 증산리지역 4백여가구는 1월 8일부터 하루 7시간씩 밤 시간대 급수공급이 중단되었으며, 하루 2차례씩 물을 공급받았다. 삼척시 일부지역과 태백시 정선군 고한·사북읍 영월군 사동읍 등에 하루 4만8천~5만1천톤의 식수를 공급하고 있는 삼척시 하장면 광동리 광동댐도 계속된 가뭄으로 저수량이 줄어 공급가능 저수량이 1월기준 3백65만톤에 불과해 저수율이 45%에 머물고 있었으며, 17개 아파트 6천여가구가 제한급수를 하는 등 식수난을 겪었다.

1997년에는 극심한 겨울 가뭄으로 소양강댐 수위가 1978년 이후 최저치를 기록하면서 발전제한 수위 1백 50m에 6m정도 남겨놓고 있어 제한발전에 들어가는 등 비상체제에 돌입하기도 했다. 이 수위는 1973년 소양강댐건설 이래 78년 6월24일 151.93m를 기록한 후 두 번째로 낮은 수치였다. 소양호 상류지역의 가뭄에 따라 상류지역이 바닥을 드러내면서 빙어의 수정란이 잇따라 폐사하는 등 어족자원의 감소 현상이 일어났고, 1997년 빙어 어획량은 전년도의 절반 수준인 10여톤에 불과했다.



<그림 4-1-26> 1997년 겨울 가뭄시 소양강 댐

2000년 6월에는 영동남부지역에 95년 이후 6년만에 최저 강우량 기록하며 심각한 가뭄현상을 보였다. 동해시의 경우 2000년 6월까지 총 170mm의 강우량을 기록, 같은 기간의 지난 5년 평균 강우량 289.86mm보다

매우 적게 나타났고, 달방댐의 경우 만수위 112m에 6월 4일 기준 106.11m를 기록하고 있고, 총 저수량 717만 7,000t에 당시 저수량은 491만 3,000톤으로 저수율 63.6%로 떨어진 상태였다. 강릉시는 50여일째 계속되는 가뭄으로 식수원인 오봉댐이 바닥을 드러내고 비상급수 지역이 급속히 확산되는 등 2,400가구 1만명이 식수난을 겪었다. 당시 강릉시의 젖줄인 오봉댐의 경우 저수율이 25%대를 유지하고 있으나 퇴적층 8~10%를 감안하고 최악의 사태로 치닫고 있다. 오봉댐 물리구역 380ha에 대한 농업용수 공급도 심각한 차질이 있었다.



<그림 4-1-27> 2000년 가뭄시 강릉시 달방댐

고성의 경우 토성면 용촌 신평 인흥 봉포 성대지구 18만평과 죽왕면 인정뜰 간성읍 어천 해상 동호지역 등 대부분 지역이 논바닥이 말라 물대기에 어려움을 겪었으며, 강풍으로 수분 증발량이 많은데다 논바닥이 갈라지는 가뭄이 계속되 벼알이 하얗게 변하는 퇴화립현상이 일어나기도 했다. 이 때문에 1999에는 300평당 495kg으로 대풍을 이룬데 비해 2000년에는 평년작 수준인 450kg에도 미치지 못했다. 삼척시 미로면 내미로리 97가구, 가곡면 탕곡리 34가구, 원덕읍 노곡1리 52가구 등 183가구 450여명의 주민들이 하루 2~4회씩 소방차와 살수차 등의 급수지원을 받기도 했다.

2009년에는 겨울 가뭄으로 강원도 전역이 식수난을 겪었으며, 강원도 내 댐 저수량과 주요 하천의 유량이 크게 감소하였다. 소양강댐은 과거 5년간 봄·겨울 평균 저수율의 50%대를 넘기지 못했고 광동댐은 저수량이 20년 만에 최저치를 보여 주민들이 식수난을 겪었다.

같은 해 1월 20일에는 태백, 정선, 삼척, 영월 등 남부권 광역상수원인 광동댐의 수위가 25%대로 나타나 1989년 취수원으로 활용하기 시작한 이후 최저치를 기록했다.

형성댐의 저수율은 2008년 1월 65.3%였으나 2009년에 44.7%까지 떨어졌으며 화천댐의 저수율은 2008년 1월 82.3%를 기록했으나 2009년에 75%대까지 낮아졌다.

춘천댐도 전년도 겨울 만수위에 가까운 96.2%였지만 2009년에 87.5%로 수위가 낮아졌다. 25억톤 가량을 담을 수 있는 소양강댐의 저수율은 48.4%로 2005년부터 2009년까지 봄·겨울 저수율이 50%대를 넘긴 적이 없었다.

하천 유량이 지속적으로 줄어드는 건천화 현상 또한 심각했다. 강릉 남대천의 유량은 2006년 평균 104m³/s

에서 2007년 81m³/s, 2008년 73m³/s 로 해마다 줄고 있었으며 2009년 유량은 62m³/s에 불과했다. 북한강도 2008년 1월 유량이 57m³/s였지만 2009년에 43m³/s로 감소했으며 평창강은 2008년 1월 4.3m³/s에서 2009년 1.1m³/s까지 떨어져 바닥을 드러내고 있었다.

7. 생태계

강원도의 2008년 기준 임상별 산림 총 면적은 1,345,487ha로 나타났다. 임상별로 살펴보면 강원도는 침엽수림이 35.2%(473,880ha)로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 활엽수림이 34.9%(470,217ha), 혼효림이 29.8%(401,390ha)로 나타났다.

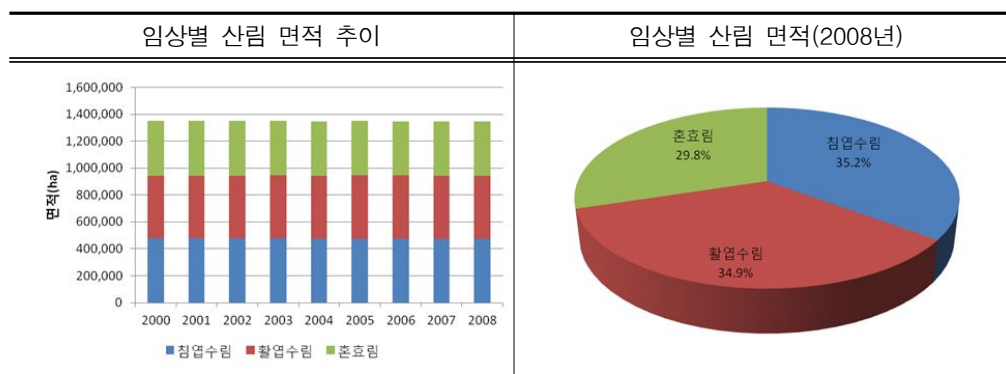
총 산림면적은 연평균 -0.06%의 비율로 점차 감소 추세에 있으며 이는 침엽수림(-0.12%) 및 혼효림(-0.21%)의 감소에 기인한다. 하지만 침엽수림 및 혼효림의 감소 추세와는 달리 활엽수림은 연평균 0.12% 증가하는 것으로 나타났다. 이는 기후변화에 따라 장기적으로 강원지방이 따뜻해짐에 따라 활엽수림의 생육조건이 좋아짐에 기인한다.

<표 4-1-15> 강원도 임상별 산림 현황

(단위 : ha)

	침엽수림		활엽수림		혼효림		합계	
	면적	증감율	면적	증감율	면적	증감율	면적	증감율
2000	478,328	-	465,800	-	408,107	-	1,352,235	-
2001	477,174	-0.24%	466,921	0.24%	406,919	-0.29%	1,351,014	-0.09%
2002	476,465	-0.15%	467,515	0.13%	405,601	-0.32%	1,349,581	-0.11%
2003	476,106	-0.08%	468,404	0.19%	404,384	-0.30%	1,348,894	-0.05%
2004	474,638	-0.31%	469,329	0.20%	404,105	-0.07%	1,348,072	-0.06%
2005	475,258	0.13%	469,983	0.14%	403,618	-0.12%	1,348,859	0.06%
2006	475,027	-0.05%	470,043	0.01%	402,683	-0.23%	1,347,753	-0.08%
2007	474,030	-0.21%	469,807	-0.05%	402,201	-0.12%	1,346,038	-0.13%
2008	473,880	-0.03%	470,217	0.09%	401,390	-0.20%	1,345,487	-0.04%
평균	475,656	-0.12%	468,669	0.12%	404,334	-0.21%	1,348,659	-0.06%

자료 : 강원도 통계연보



<그림 4-1-28> 강원도 임상별 산림 현황 (단위 : ha)

자료 : 강원도 통계연보

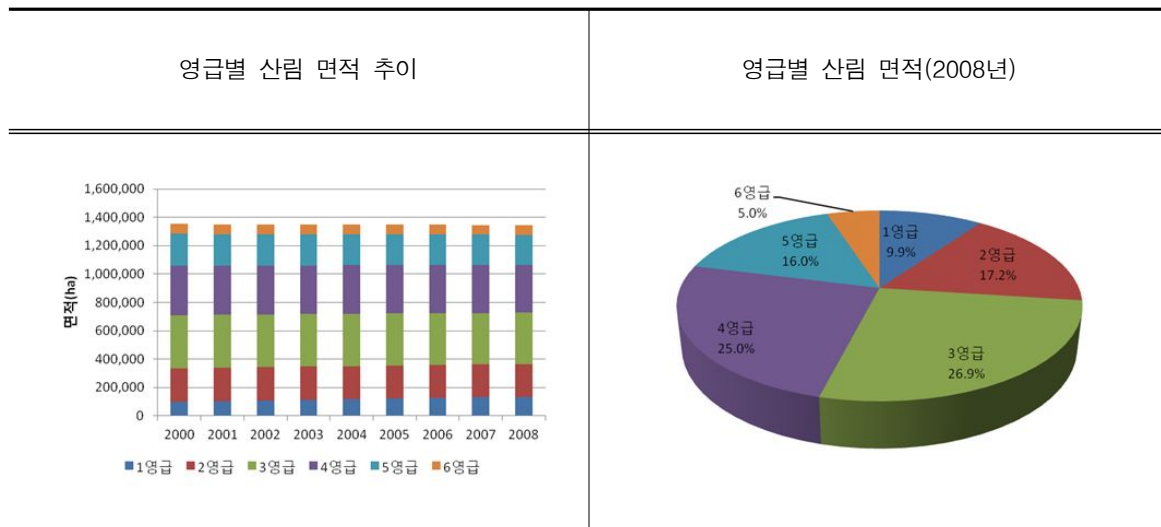
강원도의 2008년 기준 임상별 산림 총 면적은 1,345,487ha로 나타났다. 영급별로 살펴보면 강원도는 3영급이 26.9%(361,872ha)로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 4영급이 25.0%(336,187ha), 2영급이 17.2%(231,289ha), 5영급이 16.0%(215,375ha), 1영급이 9.9%(133,162ha), 6영급이 16.0%(67,602)로 나타났다. 3영급과 4영급의 동령림이 우세한 까닭은 1970년대 산림 녹화사업 시기에 일괄적으로 식재를 하였기 때문이다. 하지만 산림생태계 건전성의 관점에서 보면 동령림보다는 이령림이 건정하기에 강원도는 건전한 산림생태계는 아닌 것으로 분석된다.

<표 4-1-16> 강원도 영급별 산림 현황

(단위 : ha)

	1영급	2영급	3영급	4영급	5영급	6영급	합계
2000	95,718	239,030	375,268	348,766	224,513	68,940	1,352,235
2001	100,486	237,909	373,896	347,062	222,937	68,724	1,351,014
2002	105,944	236,518	371,925	345,455	221,278	68,461	1,349,581
2003	112,639	234,397	370,339	343,554	219,834	68,131	1,348,894
2004	117,404	232,942	368,882	342,082	218,741	68,021	1,348,072
2005	122,755	232,605	367,420	340,468	217,646	67,965	1,348,859
2006	126,834	232,100	365,552	338,821	216,653	67,793	1,347,753
2007	130,462	231,591	363,088	337,232	216,933	67,632	1,346,938
2008	133,162	231,289	361,872	336,187	215,375	67,602	1,345,487

자료 : 강원도 통계연보



<그림 4-1-29> 강원도 영급별 산림 현황 (단위 : ha)

자료 : 강원도 통계연보

1) 장기기후변화

2004년 양구지역 국유림 35ha에서 폭염 등 이상기온으로 신종 산림해충인 ‘낙엽송잎벌류’가 확산되고 있어 방제에 비상이 걸렸다. 해발 400m지역에서 발생하는 낙엽송잎벌류 해충은 낙엽송잎을 모조리 갉아먹어 뼈대만 앙상하게 남겨 멀리서 보면 산불피해지역처럼 만들고 있다(강원일보 2004년 8월 28일).



<그림 4-1-30> 신종 낙엽송잎벌류 해충 피해

사진 : 강원일보

제2절 강원도 기후변화 영향 전망

세계적으로 기온 상승이 매우 급격하게 이뤄지고 있다. UN 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)가 제시한 자료를 보면 온실가스 증가로 인해 지구 평균온도가 지난 100년간 0.74도 상승했다. 해수면도 매년 1.8mm씩 오르고 있다. 이처럼 지구온난화로 인한 기후변화 영향은 논란의 여지가 없을 정도로 명백한 사실이다.

1. 건강

최근 국립환경과학원(2011.1) 보고에 따르면 2100년 한반도 평균기온은 4.2도가 증가할 것이라고 전망했다. 이에 우리나라의 남해안과 동해안은 물론 대구, 전주까지 아열대기후로 편입되고, 중부지방은 난대지역으로 바뀔 가능성이 점점 더 커지고 있다. 강원도의 경우, 2050년에는 연평균 약 1.34℃ 오를 것으로 예상되며, 특히 한반도 전역에 아열대 기후로 변화하면서 기후변화로 인한 건강피해가 증가할 것으로 전망하고 있다.

실제 강원도의 경우 현재 고성군, 양구군, 화천군이 폭염에 가장 취약한 것으로 나타났으며, 향후 2050년에는 화천군과 철원군이 취약할 것으로 전망되었다. 또한 생태계가 변화하면서 질병을 전파하는 매개체 분포 지역이 확대되면서, 곤충설치류 등의 매개체 전염병의 경우 과거 비위험지역이 위험지역으로 바뀔 수 있는 가능성이 커지고 있다. 강원도의 경우, 현재는 국경지대에 접해 있는 고성군, 화천군, 철원군이 말라리아 등 전염병에 취약한 것으로 나타났으며, 향후 2050년에는 화천군, 철원군이 취약할 것으로 전망하고 있다.

<표 4-1-17> 강원도 보건 분야 영향전망

분야	현재 연평균기온(10℃)	2021년-2050년 연평균기온(11.34℃)	2071년-2100년 연평균기온(13.88℃)
전염병 (말라리아)	국경지대에 접해있는 고성군, 화천군, 철원군 취약함	화천군, 철원군 취약함	화천군, 철원군 취약함
폭염	고성군, 양구군, 화천군 취약함	양구군, 화천군, 횡성군 취약함.	화천군, 양구군, 고성군, 횡성군 취약함
대기질환	인구밀도가 높고 차량등록대수가 많은 지역인 원주시, 춘천시, 고성군 등이 취약함	원주시, 춘천시, 양구군 등이 취약함	원주시, 춘천시, 양구군 등이 취약함

2. 재난/재해

우리나라는 2050년 아열대기후로 변화하면서 폭설과 한파, 홍수, 태풍, 가뭄 등과 같은 극한 기상 현상이 수시로 나타날 가능성 커지고 있다.

특히 태풍은 보통 26도 이상의 열대해역에서 발생해 고위도로 이동하게 되는데, 수온이 낮은 곳을 지나면서 그 강도가 약해지는 특성을 갖고 있으나, 과거에 비해 한반도 인근 해역의 수온이 점점 높아지면서 태풍의 강도는 약해지지 않고 그대로 한반도를 강타할 수밖에 없기 때문에, 태풍과 폭풍해일의 강도가 세지면서, 이에 따른 피해규모 또한 상당히 증가할 것으로 예상된다.

국지적인 홍수의 강도도 점차 더 세지고, 극단적인 기후변화가 많아질수록 미처 예상하지 못한 지역에 더욱 많은 피해를 발생시킬 것이다.

또한 산불의 경우, 강릉지역과 동해안 인구 밀집지역이 가장 취약한 것으로 나타났으며, 2050년에도 마찬가지로 동일 지역이 취약한 것으로 나타났다.

산사태는 원주시, 횡성군, 평창군, 동해시가 현재 가장 취약한 것으로 나타났으며, 강원도의 산사태 취약성은 전국 증가율보다 더 높게 증가할 것으로 전망한다. 특히 2050년에는 인제군과 양양군이 산사태에 취약한 지역으로 전망되었다(인제군, 양양군 취약).

<표 4-1-18> 강원도 재난 분야 영향전망

분야	현재 연평균기온(10℃)	2021년-2050년 연평균기온(11.34℃)	2071년-2100년 연평균기온(13.88℃)
산불	강릉지역과 동해안 인구밀집지역 취약 (속초시, 양양군, 강릉시, 동해시, 삼척시 취약)	강릉지역과 동해안 지역 취약	산불위험의 증가. 산불 발생 위험지역의 고도 상승
산사태	가파른 산간지역 내 인구 및 도로지역 취약 (원주시, 횡성군, 평창군, 동해시 취약)	강원도의 산사태 취약성은 전국 증가율보다 높게 증가 (인제군, 양양군 취약)	산사태 위험 증가 (양양군, 인제군, 홍천군, 평창군 취약)

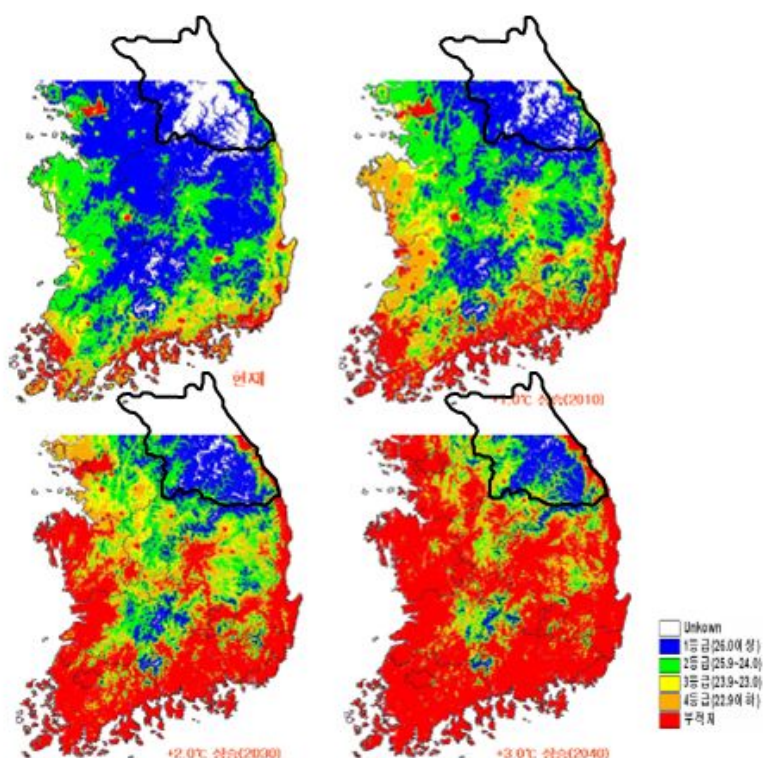
3. 농업

기후변화 영향으로 인해 향후 농업 분야에서도 긍정적, 부정적인 영향을 미치고 있다. 예를 들어, 작물 재배 기간의 증가, 시설 난방비 절감, 벼 이모작, 열대작물 도입 가능성 등 좋은 면도 있으나 생산성 및 품질저하, 병충해 급증 등도 우려되고 있다. 2040년에는 우리나라의 평균기온이 지금보다 2도 가까이 증가된다고 전망되었다(강원지역 기후변화 적응 정책 워크숍, 2011). 이렇게 되면 도내에서 고랭지농업이 가능한 곳은 평창 대관령면과 태백 등 일부 지역에 국한된다. 고랭지 밭의 면적도 70% 가까이 줄어든다. 이로 인해 고랭지 채소 값은 폭등하고, 고랭지 채소의 생산량이 지속적으로 감소하게 될 것이다.

또한 국내의 농작물 재배 지도가 변하면서, 농작물 재배 한계선이 북상하고 있다. 강원도의 경우, 현재 전남 보성 등 지리산 이남 지역이 주산지였던 녹차가 고성에서도 재배되고 있다. 복숭아 역시 주 재배지가 영월, 철원으로 확대됐고 포도는 삼척으로 올라왔다. 이 속도로 지구온난화가 진행된다면 2040년에는 강원도에서만 1등급 사과가 생산된다는 전망이 나왔다(강원일보 2011년 10월 22일). 또한 생산량이 점점 줄어들거나 새로운 병해충 문제도 예상할 수 있다.

서형호(2003)는 사과의 재배면적이 감소하고 있다고 지적하였으며, 이에 따른 전체 재배면적의 감소나 상대적인 수익성 감소 가능성이 있지만, 근본적으로는 장기간의 재배기간 경과로 인해 사과의 품질이 떨어지며 재배가 불리한 지역은 도태되고 재배에 적합한 지역은 활성화되면서 나타난 현상으로 보았다. 반대로 복숭아 재배지역은 강원도 일대까지 확장된 것으로 보고하였다.

아래 그림은 2003년 원예연구소에서 작성한 사과의 기후적 적지 판정 모형을 이용하여 만든 기온 상승정도별 적지변동 예측도이며, 사과 '후지'의 품질판별 기준 중 가장 뚜렷한 특징을 가지고 있는 착색을 기준으로 하였다. 즉, 1등급 또는 2등급에 해당되는 지역이 최상의 착색을 기준으로 분석하였다. 강원도는 현재는 1등급에 해당되는 사과 재배면적이 우세하고 있지만 2040년 경 기온이 3℃ 상승했을 경우 영서지방은 2등급~4등급 지역이 점차 증가하며, 영동지방은 사과 생산에 적합지 않은 무적지로 분석되었다.



<그림 4-1-31> 기후적 사과 재배 적지 판정 모형을 적용한 기온 상승 정도별 적지 분포 변화 예측
자료 : 서형호, 2005 (한화진 외, 2007 재이용)

따라서 기후변화에 따른 강원도 지역 농업분야의 피해 및 기회가 예상됨에 따라 기후변화에 적응하는 품종을 개발하고 재배 기술을 지속적으로 추진·확산할 필요가 있다.

<표 4-2-19> 강원도 농업 분야 영향전망

지역	현재 취약성 연평균기온(10℃)	2021 ~ 2050년 연평균기온(11.34℃)	2071 ~ 2100년 연평균기온(13.88℃)
영동지역	봄철 가뭄 발생 빈도 증가	기온상승으로 작물 재배 환경변화	온대기후대에서 난대 및 아열대 기후대로 변화
영서지역	기온상승으로 작물 재배 환경변화	사과 등 과수재배지 북상	온대기후대에서 난대 및 아열대 기후대로 변화
고랭지	고랭지 해소의 경쟁력 감소 기온상승에 따른 생산성 저감	고랭지채소 재배 쇠퇴	고랭지채소 재배 쇠퇴

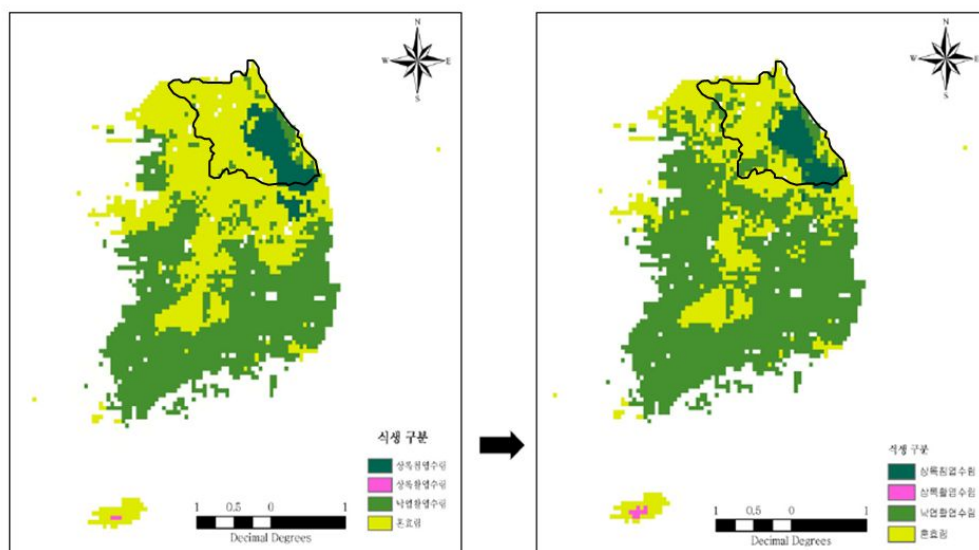
4. 산림

기후변화로 인해 꽃의 개화가·개엽기가 빨라지고 있다. 강원도 내 벚꽃, 개나리, 진달래 등 수목의 개화시기가 기온 상승으로 인해 평년보다 빨리 필 것으로 예상하고 있으며, 이것은 향후 더 단축될 가능성이 크다.

한화진 외(2007)에 따르면 미래의 식생분포는 현재의 잠재식생분포에 비해 혼효림이 감소하는 대신 낙엽활엽수가 다소 북쪽으로 이동하는 것으로 예측하고 있다.

이러한 변화에 따르면, 상록침엽수림은 현재 5,139.86km²에서 2100년에는 3,975.16km²로 1,164.70km²나 감소되는 반면에 낙엽활엽수림은 현재 45,625.76km²에서 2100년에는 58,741.26km²로 13,115.51km²나 증가하는 것으로 예측되었다.

강원도는 잠재식생 변화 경향은 한화진 외(2007)에 따르면 태백산맥을 중심으로 영동지방의 식생은 크게 변하지 않지만, 영서지방은 혼효림이 낙엽활엽수림으로 바뀌는 것으로 예측되었다.



<그림 4-1-32> 현재(1997~2006년)와 미래(2071~2100년)의 잠재식생 분포도
자료 : 한화진 외, 2007

<표 4-2-20> 현재와 미래의 식생분포 면적(km²)과 구성비(%) 변화

	현재		미래		차이	
	면적 (km ²)	구성비 (%)	면적 (km ²)	구성비 (%)	면적 (km ²)	구성비 (%)
상록침엽수림	5,1936.86	5.68	3,975.16	4.40	-1,164.70	-22.66
상록활엽수림	75.96	0.08	227.88	0.25	151.92	200.00
낙엽활엽수림	45,625.76	50.45	58,741.26	64.95	13,115.51	28.75
혼효림	39,599.71	43.78	27,496.99	30.40	-12,102.73	-30.56
계	90,441.29	100.00	90,441.29	100.00		

이상의 결과 미래에는 기후가 변화함에 따라 상록활엽수림은 북상향하여 혼효림지역까지 확대되고, 혼효림 및 침엽수림의 면적은 다소 감소할 것으로 전망된다. 또한 기온 상승으로 인해 새로운 병해충 발생의 발생이 늘어나고, 수종 생육 조건 변화에 따라 임산물에 대한 재배지 이동이 심해져 결과적으로 산림 산업 역시 영향을 받을 것으로 예상된다.

<표 4-2-21> 강원도 산림 분야 영향전망

구분	현재 연평균기온(10℃)	2021 ~ 2050년 연평균기온(11.34℃)	2071 ~ 2100년 연평균기온(13.88℃)
장기기후변화	조림수종변화 외래 해충 발생	침엽수림, 침엽 우점 혼효림, 활엽 우점 혼효림, 활엽수림 순으로 천이가 예상됨 임산물의 재배지 이동이 예상됨	

5. 해양/수산

기후변화로 인해 동해안 지역의 해수 온도 상승에 따라 한류성 어종들의 어획량은 점점 줄어들고, 그 자리를 난류성 어종이 점점 들어드는 어장의 변화가 예상되고 있다.

강원도의 경우 현재에는 태풍, 폭우 등의 이상기후변상이 발발하거나, 해수 이상 저온으로 인해 해수욕장 개장시기에 피해를 주어 지역 경제에 영향을 주고 있다. 또한, 기후변화에 따른 해수면 상승 결과 강원도 영동지방의 해안가는 점차 연안침식이 진행중이며, 장기적으로 2050년 이후에는 고성, 속초 지역에서의 대표적인 난류성 어종인 오징어의 생산량이 급증하는 반면, 한대성 어종이 쇠퇴할 것이라 전망된다.

<표 4-1-22> 강원도 수산업 분야 영향전망

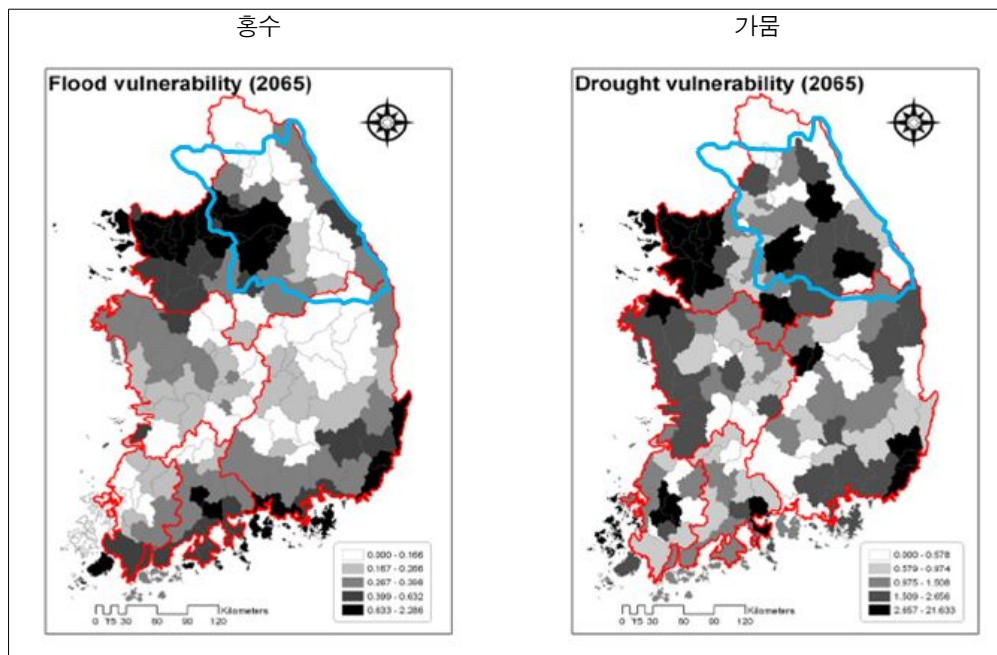
구분	현재 연평균기온(10℃)	2021 ~ 2050년 연평균기온(11.34℃)	2071 ~ 2100년 연평균기온(13.88℃)
장기기후 변화	이상기상현상 빈발 해수욕장 저온발생 빈발	해수욕장의 모래사장 감소 이상기온 발생	기온상승에 따른 관광형태 및 환경변화
	어획량 감소 난류성 어종 출현	해수온도 상승 해수면 상승	해수온도 상승 해수면 상승 한대성 어종의 쇠퇴, 난류성 어종출현

6. 물관리

강원도의 기후변화로 인한 물관리 분야의 영향 요인은 홍수와 가뭄으로 대표된다. 강원도는 장마철 홍수와 태풍에 의한 국지적 폭우로 인해 피해를 받고 있다. 하지만 장기적으로는 기후변화에 따라 집중호우의 강도가 더욱 커질것으로 예상되고 있다.

한화진 외(2007)는 A2 시나리오를 이용하여 홍수와 가뭄에 대한 유역별 취약성의 변동성을 평가하였다. A2 시나리오를 이용하여 분석한 결과 2065년 대에는 홍수와 가뭄에 대한 피해가 증가할 가능성이 높은 것으로 나타나고 있으며, 이러한 가능성은 특정지역에 국한된 것이 아니라 우리나라 전역에서 유사하게 나타날 것으로 전망되었다.

한화진 외(2007)의 결과에 따르면 강원도 지역은 물관리 분야에서도 지역에 따라서 다른 취약성 경향이 나타나는 것으로 나타났다. 홍수에 대한 취약성은 영서지역보다는 영동지역이 더욱 취약한 것으로 나타났으며, 이에 반하여 가뭄에 대한 취약성은 영서 지역 대부분이 취약한 것으로 나타났다.



<그림 4-1-33> A2 시나리오에서의 홍수와 가뭄의 취약성 평가
자료 : 한화진 외, 2007

강원도는 매년 봄철 및 가을철 가뭄에 시달리고 있는데, 현재는 속초, 동해, 태백 등의 지역에서 국지성 가뭄이 발생하고 있으며, 장기적으로는 증발산량의 증가로 인해 봄철 및 가을철에는 가뭄이 더욱 심화될 것으로 예측되고 있다.

<표 4-1-23> 강원도 물관리 분야 영향전망

분야	현재 연평균기온(10℃)	2021 ~ 2050년 연평균기온(11.34℃)	2071 ~ 2100년 연평균기온(13.88℃)
홍수	대형태풍과 지형효과로 인한 국지성 집중호우(강원도 전역)	수증기량의 증가로 인한 집중호우 현상 심화	수증기량의 증가로 인한 집중호우 현상 심화
가뭄	국지성 가뭄 발생 (속초, 동해, 태백 등)	증발산량의 증가로 무강우시 가뭄 심화	증발산량의 증가로 무강우시 가뭄 심화

7. 생태계

생태계 분야의 영향은 산림분야의 영향과 함께 살펴보아야 한다. 강원도 지역에서 우점하고 있는 냉대 침엽 활엽수림 및 혼효림의 산림이, 장기기후변화로 인해 동해안 지역은 혼효림 식생이 우점하게 변할것이라 예측 된다. 이는 강원도에서 주로 볼 수 있는 소나무림이 사라짐을 의미하며, 침엽수림 생태계에서 살고 있는 생물 상 및 동물상의 변화가 예상된다.

<표 4-1-24> 강원도 생태계 분야 영향전망

	현재 연평균기온(10℃)	2021년-2050년 연평균기온(11.34℃)	2071년-2100년 연평균기온(13.88℃)
잠재식생분포	냉대 침활 혼효림 식생 가능 지역	냉대 침활 혼효림 식생 가능 지역	냉대 침활 혼효림 식생 가능 지역, 강원도 동해안 일부 지역이 온대 혼효림 식생 가능지역으로 변화



제2장

현재 기후변화 영향 및 취약성 평가

제1절 현재 기후변화 주요영향 선정

1. 분야 선정

「국가 기후변화 적응대책」의 건강, 지넨/재해, 산림 등 10개 분야 중 강원도 기후변화 영향 및 취약성 평가를 위해 7개 분야(건강, 재난/재해, 농업, 산림, 해양, 물관리, 생태계)를 선정하였다. 각 분야의 세부평가 분야는 다음과 같다. 건강분야는 폭염, 대기오염, 말라리아, 쯔쯔가무시증으로 나누어 건강 취약성 평가를 하였고, 재난/재해 분야는 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가와 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가를 실시하였다. 산림분야는 총 네 개로 산불 취약성과 산사태 취약성, 임업 취약성, 병해충 취약성이며, 물관리 분야는 홍수 취약성, 가뭄 취약성, 수자원 취약성으로 이루어져있고, 생태계 분야는 식생분포 취약성과 생태계 기능 취약성을 평가 하였다.

2. 기후변화에 대한 영향 및 취약성평가 방법

기후변화에 대한 적응대책 수립을 위해서는 기후변화로 인한 영향 및 취약성 평가가 요구되며, 취약성의 개념은 기후변화 연구 분야에서보다는 식량안보, 자연재해 등의 연구 분야에서 먼저 수행되어 기근, 자연재해, 재난 위험관리, 공중 보건, 기후변화 등 다양한 영역에서 각각 조금씩 다른 의미로 정의되고 있다(유가영 등, 2008). 기후변화 취약성은 기후노출, 민감도, 적응능력의 세 가지의 관계에 의해 나타낼 수 있으며, 기후변화 취약성 지표의 목적에 따라 노출, 민감도, 적응능력을 모두 고려하기도 하고, 혹은 그 중 일부만 고려하기도 한다(김연주 등, 2010).

$$(\text{취약성}) = f(\text{노출}, \text{민감도}, \text{적응능력})$$

민감성은 시스템이 기후변화에 영향을 받을 수 있는 정도이며, 노출은 민감한 시스템의 요소가 기후와 접촉되어 있는 정도. 적응능력은 외부 자극에 대한 반응으로 일어나는 시스템 행동의 변화를 나타낸다. 취약성은 노출 및 민감도가 클수록 크고, 적응능력이 클수록 작아진다. 취약성 평가결과를 도출하기위해 노출 및 민감도를 더한 합에 적응능력을 제하거나 노출과 민감도를 곱하고 이를 적응능력으로 나누는 등의 여러 가지 계산 방법이 이용된다.

취약성 평가는 기후 뿐 아니라 비 기후적 요소를 고려해야 함으로, 분야별 기후변화 관련 대표지표를 선정하고 측정 단위 및 범주가 다른 여러 분야 자료의 통합이 우선적으로 이루어져한다. 본 연구에서는 각 분야에 통일되게 적용될 수 있는 기준(Criteria)을 정하고, 그 기준을 계량적으로 나타낼 수 있는 지표(Indicator) 및 시·공간정보를 마련하여 기후변화 영향 및 취약성 평가 진행되었다. 또한 취약성 평가 기준을 민감성(Sensitivity), 노출(Exposure), 적응(Adaptation)으로 하여, 취약성을 노출과 민감도의 곱을 적응력으로 나눈 값으로 정의하였다.

$$Vulnerability = \frac{Sensitivity \times Exposure}{Adaptation}$$

서로 단위가 다른 변수들 간의 연산을 위해서는 표준화 과정이 필요하며, 자료의 처리 및 활용방식에 따라 지표를 여러 유형으로 나눌 수 있다. 기초지자체의 특성을 고려한 대표지표를 선정 후 자료의 가용성을 고려한 지표를 선정하였다. 본 연구에서는 여러 표준화 방법들 중 최고값 및 최저값과의 차이를 이용하여 표준화하며 지표가 모두 동일한 범위(0~1)를 갖도록 하는 스케일 재조정(Dimension Index) 방법을 이용하였다.

$$Dimension\ Index = \frac{Actual\ Value - Minimum\ Value}{Maximum\ Value - Minimum\ Value}$$

기후변화에 따른 취약성 평가는 과거부터 현재까지의 영향 및 취약성평가와 국립기상연구소로부터 제공받은 한반도 미래 기후예측자료 이용한 미래(2050년) 취약성 평가 진행하였다. 미래 예측 월 평균 기온, 월 평균 최대 기온, 월 평균 최저 기온, 월 평균 증기압과 월 누적 강수량 편차(Anomaly) 자료는 미래 2100년의 이산화탄소량이 380ppm에서 700ppm까지 증가하는 것을 반영한 대기-해양 결합 모델인 전 지구 기후모델(ECHO-G)을 역학적 규모축소법(Downscaling)을 활용하여 지역기후모델 MM5로 모의한 SRES(Special Report on Emission Scenario) A1B 시나리오를 이용하였다. 또한 전국과 강원도를 1kmx1km 해상도로 취약성 평가 후 전국 평균과 강원도의 취약성 지수를 비교하였다. 1kmx1km 해상도는 8대 광역지자체 기후변화 적응세부이행계획 수립과 동일한 해상도이다.

제2절 주요 영향에 대한 취약성 평가 지표 선정

1. 분야별 취약성 평가 지표 선정

1) 건강

(1) 폭염 취약성 평가

폭염 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-2-1>과 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 4-2-1> 폭염 취약성 평가 규준 및 지표

규준	자료명	기간		출처
		현재	미래	
민감도 (SI)	지표피복별열적관성(Jm-2K-1s-1/2)	2004	2004	환경부
	10만명당 순환기계통 질환 사망자수	2000~2008	2000~2008	통계청
	10만명당 호흡기계통 질환 사망자수	2000~2008	2000~2008	통계청
	에어컨보유비율(%)	2002	2002	통계청
	65세이상 노인인구비율(%)	2010	2030	통계청
	인구밀도(n/km ²)	2010	2030	통계청
적응성 (AI)	10만명당의 의료시설 수	2008	2008	통계청
	천명당 의료종사자수	2008	2008	통계청
	재정자주도(%)	2008	2008	통계청
노출 (EI)	7,8월 일최고열지수(℃)	1989~2008	2031~2050	기상청
	일최고기온(℃)	1989~2008	2031~2050	기상청
	상대습도(%)	1989~2008	2031~2050	기상청

○ 민감도

지표 피복별 열적 관성은 낮에 태양으로부터 같은 열량을 받더라도 지표 피복의 물리적인 성질에 따라 온도 상승률이 다르다는 점에서 착안하여 이용하였다. Landsberg et al. (1981)은 도심지 열섬효과로 인한 열적 스트레스의 증가가 원인으로 도시 거주자 폭염 현상으로 인한 건강피해의 매우 중요한 위험 요인임을 확인해주었다. Jones et al. (1982)은 미국의 1980년 폭염 당시 도시 지역과 전원 지역 간의 사망률에 차이가 발생한다는 점을 발견하여 생활 환경에 따라 폭염에 따른 영향이 다르다고 하였다. 폭염이 발생하면 심혈관 질환자의 경우 폭염 발생시 병원 내원율이 증가하고 21.5℃ 이상의 기온에서 심혈관계 질환으로 인한 사망자수가 3% 증가하는 것을 확인하였다(Jones et al., 1982; Hajat et al., 2002). 또한 폭염 발생시 호흡기 질환자의

사망자 수 또한 평일에 비해 5.5% 증가하는 것으로 나타났다(Hajat et al., 2002). 따라서 심혈관 및 호흡기 질환자 사망률도 민감도 지표 중 하나로 사용하였다.

경제적 이유로 냉방장치를 갖지 못하는 조건에 사는 경우도 고온에 취약한 것으로 나타나므로 지역별 에어컨 보유 비율을 민감도로 설정하였다(Semenza et al., 1996).

연령대로는 노인과 어린이들이 폭염에 취약한 것으로 나타나는데 특히 65세 이상으로 연령이 증가할수록 고온으로 인한 건강피해가 크게 증가하는 것으로 나타났다(Jones et al., 1982). 우리나라에서도 1994년 폭염 발생시 65세 이상 노인 계층에서 사망자가 급증하는 연구 결과가 있다(최광용 등, 2005). 그러므로 지역별 65세 이상 노인인구비율을 민감도 지표로 선정하여 평가에 이용하였다.

○ 노출

우리나라의 폭염 발생은 주로 7월과 8월에 빈번하게 나타나고 있다. 평가에 사용된 노출 지표는 우리나라 폭염 특보 기준 단계를 기반으로 하여 지역에 따른 폭염 발생 빈도와 강도를 정량화하여 사용하였다. 폭염 특보 단계에 따라 일최고기온과 일최고열지수의 범위대가 설정되어 있으며, 설정된 범위에 따라 총 5단계로 나누어진다(박종길 등, 2006).

열지수란 미국 기후국(NWS)에서 사용하고 있는 지수로 보통의 인체 모델이 가볍게 그늘에서 걸어가면서 주변 환경과 열 교환하는 양을 계산하여 기온과 상대습도의 두 인자로 요약한 체감온도를 말한다(Rothfus et al., 1990). 열지수는 우리나라와 같이 여름철에 무덥고 습한 몬순 기후 지역에 적합한 무더위 지수이다(최광용 등, 1995). 각 폭염 특보 단계별 일최고기온과 열지수 범위 및 건강에 미치는 영향은 <표 4-2-2>와 같다.

<표 4-2-2> 폭염 특보 단계 기준 및 단계별 건강 영향

등급	일최고기온(℃)	열지수(℃)	건강 영향
안전	≤30.9	< 26.7	열에 의한 물리적 증상 없음
주의	≥30.9	26.7-32.2	외부 활동시 장기간 노출되면 열피로 발생
매우주의	≥32.73	32.2-40.6	이 조건에 장기간 노출되며 외부 활동시 일사병, 열경련 그리고 열기절이 임박
위험	≥34.83	40.6-54.5	이 조건에 장기간 노출되며 외부 활동시 일사병, 열경련 또는 열기절이 쉽게 발생
매우위험	≥37.1	> 54.5	열사병 또는 일사병이 임박한 상태

○ 적응

10만명당 의료기관 수와 천명당 의료종사자수는 단위 지역별 의료 능력을 정량화하는 지표로서 사용하였다. 그리고 특정 지역의 경제적인 수준은 그 지역의 보건 및 의료 수준을 결정짓는 중요한 요소이기 때문에, 지역별 재정자주도를 적응능력 지표로 사용하였다.

(2) 대기오염(오존) 취약성 평가

대기오염 중 오존에 대한 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-2-3>와 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표를 구축하였다.

<표 4-2-3> 대기오염 취약성 평가 규준 및 지표

규준	자료명	기간		출처
		현재	미래	
민감도 (SI)	지역별 자동차 등록대수	2008	2008	통계청
	10만명당 순환기계통 질환 사망자수	2000~2008	2000~2008	통계청
	10만명당 호흡기계통 질환 사망자수	2000~2008	2000~2008	통계청
	65세이상 노인인구비율(%)	2010	2030	통계청
	인구밀도(n/km ²)	2010	2030	통계청
적응성 (AI)	10만명당의 의료시설 수	2008	2008	통계청
	천명당 의료종사자수	2008	2008	통계청
	재정자주도(%)	2008	2008	통계청
노출 (EI)	일최고기온(℃)	1989~2008	2031~2050	기상청
	습도(%)	1989~2008	2031~2050	기상청
	풍속(m/s)	1989~2008	1989~2008	기상청
	일사량(W/m ²)	1989~2008	1989~2008	기상청

○ 민감도

오존의 근원물질인 SO₂와 NO₂를 방출하는 주요한 배출원은 자동차이므로 이를 정량화하여 지수화하기 위하여 시군구별 자동차 등록대수를 이용하여 민감도 지표로 사용하였다. 또한 고농도 대기오염으로 인한 사망률 증가는 호흡기 질환자에 대한 영향이 크며, 특히 만성 심장 질환이나 폐질환이 있는 민감 집단에 영향을 미치므로 심혈관 및 호흡기 질환자 사망률도 민감도 지표 중 하나로 사용하였다(장재연 등, 2008). 연령별로는 노약자가 대기오염 물질에 취약한 것으로 나타나므로 강원도의 시군별 65세 노인인구비율을 민감도 지표로 선정하여 이용하였다.

○ 노출

환경부 대기보전국에 따르면, 오존은 풍속, 기온, 일사량에 따라서 발생률이 달라지므로 이를 기준으로 하여 노출지표 선정하였다. 오존이 발생하기 쉬운 조건으로는 지상의 평균 풍속이 3m/s 미만으로 바람이 약하며, 기온이 평년보다 높고, 최고기온이 25℃ 이상으로 높으며, 일출 후 정오까지의 총 일사량이 6.4 MJ/m² 이상으로 많은 경우를 말한다(환경부, 2001).

오존이 빈번하게 발생하는 4월에서 9월까지의 기후자료(일최고기온, 상대습도, 풍속, 일사량)를 이용하여 고

농도 오존이 나타난 기상조건 4가지를 모두 만족하는 일수를 1km 격자별로 계산하여 나타냈다. 고농도 오존이 나타나는 기상조건을 만족하는 일수는 전국 평균 현재 89일에서 미래에는 97일로 증가하는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 1989년부터 2008년까지의 20년 동안 연별 평균일수를 구한 뒤 지수화를 실시하여 노출 지표로 사용하였다.

○ 적응

10만명당 의료기관 수와 천명당 의료종사자수는 단위 지역별 의료 능력을 정량화하는 지표로서 사용하였다. 그리고 특정 지역의 경제적인 수준은 그 지역의 보건 및 의료 수준을 결정짓는 중요한 요소이기 때문에, 지역별 재정자주도를 적응능력 지표로 사용하였다.

(3) 매개질환 전염병 취약성 평가

말라리아와 쯤쯤가무시증의 기후변화 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-2-4>와 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 자료를 구축하였다.

<표 4-2-4> 매개질환 전염병 취약성 평가 규준 및 지표

규준	자료명		기간		출처
			현재	미래	
민감도 (SI)	말라리아	10만명당 말라리아 발생률	2005~2010	2005~2010	질병관리 본부
		20~64세 인구비율(%)	2010	2010	통계청
		인구밀도(n/km)	2010	2030	통계청
	쯤쯤가무 시증	10만명당 쯤쯤가무시증 발생률	2005~2010	2005~2010	질병관리 본부
		65세 이상 노령인구비율(%)	2010	2030	통계청
		농경지분포 비율(%)	2005	2005	통계청
		농업인구 비율(%)	2005	2005	통계청
		인구밀도(n/km)	2010	2030	통계청
적응성 (AI)	10만명당의 의료시설 수		2008	2008	통계청
	천명당 의료종사자수		2008	2008	통계청
	재정자주도(%)		2008	2008	통계청
노출 (EI)	말라리아	7,8월 평균기온 상승률	1971~2008	2021~2050	기상청
		7,8월 평균기온	1971~2008	2021~2050	기상청
	쯤쯤가무 시증	10,11월 최저기온 상승률	1971~2008	2021~2050	기상청
		10,11월 최저기온	1971~2008	2021~2050	기상청

○ 민감도

질병관리본부(CDC)에서 취득된 2005년부터 2010년(6년)까지의 시군구별 질병 발생률을 평균화하여 민감도 지수로 사용하였다. 질병에 취약한 인구 집단으로 말라리아는 20-64세 연령대이며, 쯔쯔가무시증은 65세 이상 노령인구 및 농업종사자인 것으로 나타나, 시군구별 각 연령대의 인구비율을 민감도로 사용하였다(질병관리본부, 2010).

특히 쯔쯔가무시증은 털진드기에 의해 전파되는데, 털진드기의 숙주는 설치류이며 우리나라에서 야생들쥐의 74%를 차지하는 등줄쥐는 농경지와 낮은 야산에서 서식하는 것으로 나타나 민감도 지표 선정시 이에 대한 고려가 필요하다(류성호 등, 2003). 또한 공우석 등(2007)의 연구에 따르면 농경지 주변의 들쥐류가 질병을 일으킬 가능성이 높으며, 쯔쯔가무시증 발생과 관련이 되어있다고 하였다.

위와 같이 쯔쯔가무시증은 농업종사자와 농경지 근처에 거주하는 주민들에게 빈번하게 나타나게 되므로 이를 고려하기 위하여 지역별 농경지분포 비율과 농업인구 비율을 지수화하여 민감도로 사용하였다.

○ 노출

기온이 증가하면 말라리아를 일으키는 모기의 성충이 되는 기간을 단축시켜, 알에서 번데기를 거쳐 성충이 되는 기간이 12℃에서 22.8일이 걸리나 29℃에서는 7.7일이 걸리는 것으로 나타났다(Rom, 1998). 이처럼 기온이 높아질수록 성충이 되는 기간이 단축되어 모기의 개체 수가 증가하며, 말라리아에 전염될 가능성이 매우 높아지게 된다(Lindsay, 1996). 우리나라도 7,8월에 휴전선 부근과 강화도에서 말라리아가 다수 발생하는 것으로 보고되고 있다(질병관리본부, 2010). 말라리아의 노출 지수는 위와 같은 연구를 바탕으로 지역에 따른 7,8월 평균기온 및 7,8월 평균기온의 상승률을 고려하여 노출인자로 사용하였다.

쯔쯔가무시증의 경우, 최저기온은 기후요인 중 진드기매개 전염병의 발생에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로, 낮 기온의 증가보다 밤 기온의 상승 즉 최저기온의 상승이 진드기매개 질병의 발병과 관련 있는 것으로 나타났다(Easterling et al., 1997; Watson et al., 1998). 우리나라는 10,11월에 쯔쯔가무시증의 발생이 많은 것으로 보고되고 있다(질병관리본부, 2010). 또한 쯔쯔가무시증은 경제 발전으로 생활환경이 개선되고 있음에도 발병자수가 계속적으로 증가하는 질병으로 기후변화가 밀접하게 관련되어 있을 것이라 생각되고 있다. 쯔쯔가무시증의 노출 지수는 위의 연구를 바탕으로 지역에 따른 10,11월 최저기온 및 10,11월 최저기온의 상승률을 고려하여 노출인자로 사용하였다.

○ 적응

10만명당 의료기관 수와 천명당 의료종사자수는 단위 지역별 의료 능력을 정량화하는 지표로서 사용하였다. 특정 지역의 경제적인 수준은 그 지역의 보건 및 의료 수준을 결정짓는 중요한 요소이기 때문에, 지역별 재정 자주도를 적응능력 지표로 사용하였다.

2) 재난/재해

(1) 홍수에 대한 기반시설 취약성 평가

홍수에 대한 기반시설 취약성 평가를 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-2-5>과 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 4-2-5> 홍수에 대한 기반시설 취약성 평가 규준 및 지표

규준	자료명	기간		출처
		현재	미래	
민감도 (SI)	DEM	2007	2007	국토지리연구원
	도로면적	2009	2009	강원통계정보
	수도공급설비면적	2000	2000	통계청
	하수도면적	2009	2009	강원통계정보
적응성 (AI)	재정자주도(%)	2005	2005	KOSIS
	1인당 공무원수	2009	2009	KOSIS
	하천개수율(%)	1975~2005	1975~2005	국가수자원관리종합정보시스템
	홍수에 대한 적응능력	1985, 1990, 1995, 2000	1985, 1990, 1995, 2000	국가수자원관리종합정보시스템
노출 (EI)	일강수량이 80mm 이상인 날의 일수	1975~2005	1975~2005	국가수자원관리종합정보시스템
	1일 동안의 최대강수량(mm)	1975~2005	1975~2005	국가수자원관리종합정보시스템
	연 최대일 유출량(m ³ /s)	1975~2005	1975~2005	국가수자원관리종합정보시스템
	여름철 강수량(mm)	1975~2005	2021~2050	기상청

○ 민감도

홍수로 인한 피해를 입을 수 있는 중요시설물의 면적을 지표로 선정하였고, 이들 기반시설들은 홍수에 의한 기후노출에 의해 부정적 영향이 가중되는 자료로 구성되어 있다. 미국 FEMA의 HAZUS flood technical manual의 데이터베이스와 김병식 외 (2009)의 시설물 취약성, 심우배 외(2009)의 도시화 인자에서의 기반시설 면적 등에 의해 도로면적, 수도공급설비면적, 하수도면적을 선정하였으며, 이 중 통계자료가 확보 가능한 시설물을 선택하였다. 유역평균고도는 지형학적 영향을 반영하기 위한 지표로 고도가 낮을수록 그 피해가 커지므로 역정규화를 시켜 이용하였다.

○ 노출

노출 지표로는 홍수를 나타내면서 직·간접적으로 영향을 주는 기상현상을 고려하여 일강수량이 80mm 이상인 날의 일수, 1일 동안의 최대 강수량, 연 최대 일 유출량, 여름철 강수량 지표를 선정하였다. 일강수량이 80mm 이상인 날의 일수는 호우 빈도의 변화를 고려할 수 있는 지표이며(한화진 외, 2007), 1일 동안의 최대 강수량은 호우 강도의 변화를 고려할 수 있는 지표이다. 또한 여름철 강수는 짧은 시간에 국지적으로 내리는 경우가 많아 홍수를 야기하는 주요 원인이 되어서 여름철 강수량을 선정하였다(이승호 외, 2004).

○ 적응

적응 지표로 재정자주도, 1인당 공무원수, 하천 개수율, 홍수에 대한 적응능력을 적용하였다. 홍수 발생시 적응할 수 있는 사회·경제적 요소로 재정자립도와 1인당 공무원 수를 지표로 선정하였다. 하천 개수율은 완성 제방을 기준으로 하였는데 이때 완성제방은 완전개수연장을 요개수연장으로 나눈 값이다. 요개수연장이란 제방을 설치할 필요가 있는 구간의 총연장이며 완전개수연장은 필요한 여유고와 단면 등을 가진 제방의 연장을 뜻한다(한화진 외, 2007). 적응지표로 사용한 홍수에 대한 적응능력은 홍수 피해액이 자료를 이용하여 피해액의 액수가 클수록, 홍수에 대응한 적응능력은 낮은 것으로 보았다(유가영과 김정은, 2007).

(2) 폭설에 의한 기반시설 취약성

<표 4-2-6> 폭설에 대한 기반시설 취약성 평가 기준 및 지표

기준	자료명	기간		출처
		현재	미래	
민감도 (SI)	도로면적	2009	2009	강원통계정보
적응성 (AI)	재정자주도(%)	2005	2005	KOSIS
	1인당 공무원수	2009	2009	KOSIS
노출 (EI)	연 적설량	2000	2050	국립환경과학원

○ 민감도

폭설에 의한 피해를 입을 수 있는 강원도 기반시설 현황과 통계자료의 확보 여부를 따져 이 중 도로면적을 지표로 선택하였다. 폭설에 의한 기후노출에 의해 부정적 영향이 가중되는데, 교통시설의 통행을 저해하여 교통혼잡 및 사고 등의 위험을 야기하며, 직접적으로 도로를 파괴시킨다(국립환경과학원, 2010)

○ 적응성

적응 지표로 폭설 발생 시 적응할 수 있는 사회·경제적 요소를 고려하여 재정자주도, 1인당 공무원 수를

지표로 선정하였다(국립환경과학원, 2010).

○ 노출

노출 지표로 폭설을 반영할 수 있는 기후요소로 연 적설량을 지표로 선정하였고, 연 적설량이 많을 경우 부정적 영향이 증가되어 취약성이 높아진다. (국립환경과학원, 2010).

3) 농업

농업 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-2-7>와 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눈다.

<표 4-2-7> 농업 취약성 평가 규준 및 지표

규준	자료명	기간		출처
		현재	미래	
민감도	총인구중 농작인구(%)	1970~2009	1970~2009	KOSIS
	식량작물 생산량	1998~2010	1998~2010	KOSIS
	과실 생산량	1998~2010	1998~2010	KOSIS
	병해 발생면적 (ha)	2009~2010	2009~2010	국립농업과학기술원
	충해 발생면적 (ha)	2009~2010	2009~2010	국립농업과학기술원
노출	7-9월 저온한계온도 17℃ 이하인 일수	1997~2006	2021~2050	KMA
	4-10월 고온한계온도 30℃ 이상인 일수	1997~2006	2021~2050	KMA
	4월-10월 일사량 합	1997~2006	2021~2050	KMA
	홍수 (일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수)	1975~2005	2021~2050	KMA
	강풍 (4-10월의 시간 최대풍속 14m/s 이상인 날) 의 수	1975~2005	2021~2050	KMA
적응	재정자립도(%)	2001~2010	2001~2010	e-지방지표
	지역별 지역총생산 (GRDP)	2001~2009	2001~2009	KOSIS
	농가의 정보화 현황 (pc활용농가/총 농가 수)	2002~2009	2002~2009	KOSIS
	유효저수량 (m³)	2006	2006	KOSIS

○ 민감도

농사에 종사하는 인구의 비율이 높은 지역일수록 기후변화에 민감하다(유가영 등, 2008). 벼를 포함한 식량 작물은 농업분야에서 가장 많은 분포를 차지하고 있으며, 국내에서 주식으로 이용하고 있기 때문에 농업분야에서 최우선적으로 취약성평가 및 적응대책을 수립해야만 한다(채여라 등, 2010).

우리나라 대표 과실인 사과를 비롯한 과실류 역시 기후변화에 취약하며 지구온난화에 의한 과실류 재배적지의 북상 및 재배지의 축소의 우려가 있다(서형호 등, 2005).

온난화가 진행되면 곤충들은 더 빨리 자라고 더 자주 여러 번 번식하여 현재보다 더 다양하고 빈번하며 큰 피해를 입을 것이다(윤성호 등, 2001).

○ 노출

작물의 성숙기(7월~9월)에 저온피해를 입으면 생산량이 줄어든다(국립식량과학원, 2009). 반대로 작물 생육기에 이상고온이 발생하면 당도 및 생산량이 줄어든다(국립식량과학원, 2009).

또한 일사량 부족은 농작물 생육 전반에 나쁜 영향을 미친다(이충근, 2008).

기후변화에 따라 홍수와 태풍과 같은 극심한 기상재해도 증가하고 있고 농업은 기후에 직접적인 영향을 받는 1차 산업이다(손미연, 2010).

○ 적응

그 지역의 GRDP 및 재정자립도가 높으면 기후변화 피해에 대한 복구 및 적응에 대한 준비가 용이하다.(유가영외, 2008).

PC의 활용은 기상정보를 비롯한 다양한 농업에 관한 정보 수집을 용이하게 하여 기후변화 피해 및 대책마련을 용이하게 한다.(농촌진흥청, 2008).

미래 기후변화에 따른 저수지의 저수량을 모의했을 때, 한 두 가지의 경우를 제외하고는 저수량이 미래에 감소되는 것으로 분석이 되었다. 이와 같은 저수량의 감소는 농업기물을 유발할 수 있으므로 저수량을 회복할 수 있는 대응 방안을 마련할 필요가 있다.(박근애, 2008).

4) 산림

(1) 산불 취약성 평가

산불 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 2-2-8>와 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 2-2-8> 산불 취약성 평가 기준 및 지표

기준	자료명		기간		출처
			현재	미래	
민감도 (SI)	논, 밭 및 주거 지역도		2009	2009	환경부
	등산로에서의 거리		2005	2005	통계청
	산불위 험예측 모형	단위면적당 인구(인/km ²)	2009	2030	통계청
		도로에서의 거리(m)	2009	2009	통계청
		고도, 경사, 방위	2009	2009	통계청
		대분류 임상정보 (침엽수림, 활엽수림, 혼효림)	2005	2005	통계청
적응성 (AI)	산불 위험시기 강수량(mm)		1989-2008	2031~2050	통계청
	산불 위험시기 상대습도(%)		1989-2008	2031~2050	통계청
노출 (EI)	진화용수 인접도(m)		2009	2009	기상청
	진화차량 접근성(임도)(m)		2003	2003	기상청

○ 민감도

국내 산불의 대부분이 자연 발화가 아닌 인간에 의한 발화이며, 인구 밀도와 산불과의 밀접한 관계는 국내 외에 연구로 증명되었으므로 인구밀도를 민감도 지표로 설정하였다.(Garcia et al., 1995; Martell et al., 1987; Pew and Larsen, 2001, 곽한빈 등, 2008). 또한 인구의 변화를 반영하기 위해서 미래 취약성 평가를 위해서 2030년의 국가통계포털의 인구예측 자료를 사용하였다.

산림에 대한 인간의 접근성을 판단하는 인자로 도로에서의 거리가 중요한 역할을 한다. 도로에서의 거리는 산불 발생 관련 국내외 연구에서 대부분 중요한 인자로 사용된다. 따라서, 본 평가에서도 사용하였다(Pew and Larsen, 2001, 곽한빈 등, 2008).

논, 밭 등은 농한기에 논두렁과 밭두렁에서 소각이 발생하며 이로 인한 산불 발생이 많아지기 때문에, 토지 피복중의 논, 밭 등을 민감성 인자로 선택하였다. 이러한 인자는 일정한 기상 조건 하에서 산불이 민감하게 발생하게 되므로 민감도 인자로 정의할 수 있다 (이시영 등, 2002).

일반적으로 고도, 경사 방위 등의 지형인자는 인간의 접근성뿐만 아니라 태양광의 양 등의 차이를 나타낼 수 있는 중요한 인자이며, 특히 우리나라와 같이 지형이 다양하고 울창한 숲이 대부분 지형이 험준한 산악지형에 존재하기 때문에 지형과 산불과의 관계는 매우 중요하다. 이에, 산불 발생에 밀접한 영향을 주는 것으로 판단되기에 지표로 선정하였다 (이시영 등, 2004, 곽한빈 등, 2008).

산불이 발생하였을 경우 주거지역에 가까울수록 더 큰 인명 피해에 노출되므로 산림 인근의 거리에 따른 주거지역을 민감성 지수로 선정하였다 (Yang et al., 2007).

국내 산불발생 중을 입산자 실화에 대한 비율이 가장 큰 점을 고려하여, 등산로를 통한 접근성을 민감성 지수로 선정하였다 (산불정보시스템, 2009). 또한 등산로에서부터의 거리를 중요 인자로 산정하여 평가에 반영하였다.

산림의 구성은 산불 발생 및 확산의 위험에 영향을 주므로 침엽수림 활엽수림 혼효림으로 구분된 대분류 임상 정보를 선정하였다(안상현 등, 2004, 이시영 등, 2004).

○ 노출

국내 연구에서 성미경 등(2010)과 원명수 등(2006)은 산불 발생에 영향을 미치는 기상인자에 대해 연구하였으며, 이러한 연구를 통해 기상인자에 따라 산불 발생의 증감이 영향을 받는다고 밝히고 있다. 특히, 기상인자 중에서 습도에 대한 영향력이 크고 강수량에도 어느 정도 영향을 받는다고 알려져 있다(곽한빈 등, 2008). 그렇기 때문에, 본 평가에서는 산불이 집중적으로 발생하는 시기의 습도와 강수량을 평가에 반영하였다. 이 시기의 기상이 한해의 산불 발생과 가장 밀접한 관련이 있기 때문이다.

본 연구에서 사용된 과거 기상 자료는 기상청에서 제공하는 1971년부터 2000년까지의 전국 74개 관측지점에서의 일별 관측자료를 바탕으로 관측지점과 미관측지점 간의 거리와 관측치를 반비례 관계로 하여 미관측지점들에 대한 추정치를 계산하는 거리 자승 역가산 가중(Inverse Distance Squared Weighting; IDSW) 기법을 적용하여 전국 분포 자료를 제작하였다(이민아 등, 2007; Nalde et al., 1998). 1981년부터 2010년까지의 강수량 자료를 과거 강수량 자료로 사용하는 것이 더 적절하나, 구축된 기상자료의 한계로 과거 강수량 자료의 기간을 1971년부터 2000년도로 설정하였다.

미래 강수량 자료의 경우, 국립기상연구소로부터 제공받은 미래 예측 월 누적 강수량 편차(Anomaly) 자료를 과거 자료에 적용하였다. Special Report on Emission Scenario(SRES) A1B 시나리오를 활용하였으며, 이는 미래 2100년의 이산화탄소량이 380 ppm에서 700 ppm까지 증가하는 것을 반영하여 독일 막스플랑크 연구소의 ECHO-G/S 기후모델을 MM5 대기모델로 모의한 자료이다. 즉, 과거 30년 전국 74개 관측점의 일별 관측자료에서 구축한 30년 평균 자료를 편차에 곱해서 구축하였다(차유미 등, 2007; 국립기상연구소 2005, 2006, 2007).

○ 적응

헬기진화를 위해서는 주변에 강이나 저수지가 필요하다. 따라서 물에 접근성이 가까울수록 산불 발생에 높은 적응성을 가진다는 것으로 생각하여 수계망도를 이용하여 진화수 접근성 평가한 도면을 지표로 활용하였다(이시영과 배택훈, 2009).

산불이 발생하였을 때 진화 차량 및 진화 인력의 접근이 용이할 수 있도록 해주는 임도망에 대한 분석을 통해, 임도망에서 가까울수록 적응력이 증가하는 것으로 판단하여 임도에서의 거리를 적응 지수로 선정하였다(차두송과 오재현, 2006).

(2) 산사태 취약성 평가

산사태 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-2-9>과 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 4-2-9> 산사태 취약성 평가 기준 및 지표

기준	자료명	기간		출처
		현재	미래	
민감도 (SI)	사면경사	2007	2007	수치표고모델
	사면방향	2007	2007	
	토지이용	2007	2007	
적응성 (AI)	산림밀도	1996	1996	산림청
노출 (EI)	6~9월 강수량	1971~2008	2021~2050	기상청

○ 민감도

민감성을 나타내는 지표로는 산사태가 발생에 민감한 인자인 사면 경사, 경사 방향, 토지 피복을 채택하였다 <표 4-2-9>.

사면 경사는 산사태에서 결정적인 인자로 알려져 있다. 국내의 산 사면에서 발생하는 산사태는 오랫동안 풍화 작용을 받은 흙과 암석편이 흘러내리는 토석류가 90% 이상을 차지한다(한국자원연구소, 2000). 또한, 사면 방향에 따른 일조 시간의 차이는 수분 보유력, 식생 및 풍화 정도의 차이를 유발하여 토양의 응집력과 안정성에 영향을 미친다. 선행 연구 결과에 따르면, 북향 사면의 경우 산사태 발생률이 낮은 반면, 남쪽과 남동 사면 일 때 높은 발생률을 보이는 것으로 분석되었다(이진덕 등, 2002; Dai et al., 2002). 그리하여, 본 연구에서는 표 3에서 나타낸 바와 같이 방위별 등급을 부여하였다.

토지 이용에 따라서도 산사태 발생 및 취약성이 달라지는데, 산사태 발생 가능성은 산림 지역에서 가장 높게 나타나고, 초지, 농업지역의 경우 침식의 가능성은 높지만 산사태 발생 가능성은 비교적 낮다고 할 수 있다(이진덕 등, 2002). 이에 토지피복도를 이용하여 도시지역, 농업지역, 산림 지역, 초지, 나지, 수역 6개의 항목으로 분류하였고, 표 3과 같이 3개 등급으로 재분류를 하였다(김경태 등, 2005).

<표 4-2-10> 각 사면에 따른 등급 (김경태 등, 2005)

인자	분류	등급
사면방향	Flat area	1
	North, northwest	2
	Northeast, southwest, west	3
	Southeast, east	4
	South	5
토지이용	Water, urban	1
	Agriculture, barren	2
	Grass, forest	3

○ 노출

노출을 나타내는 지표의 경우, 우리나라 전 국토의 70%가 산지로 구성되어 있어, 6~9월 사 이의 태풍이나 장마에 의한 집중호우로 인하여 산사태가 매년 발생하고 있다(김민구 등, 2005). 이에, 본 연구에서는 집중 강우가 자주 발생하는 6월, 7월, 8월, 9월의 평균 누적 강수량을 노출 지수에 포함하였다. 강우 강도를 포함하는 것이 더욱 효과적이지만, 미래 기후 예측 자료는 강우 강도를 자세하게 예측하는 것이 불가능하기 때문에, 집중 호우가 자주 발생하는 달의 평균 누적 강수량이 증가하면 미래의 강우 강도도 증가한다고 가정하였다. 본 연구에서 사용된 과거 월 누적 강수량 자료는 기상청에서 제공하는 1971년부터 2000년까지의 전국 74개 관측지점에서의 일별 관측자료를 바탕으로 관측지점과 미관측지점 간의 거리와 관측치를 반비례 관계로 하여 미 관측 지점들에 대한 추정치를 계산하는 거리 자승 역가산 가중(Inverse Distance Squared Weighting; IDSW) 기법을 적용하여 전국 분포 자료를 제작하였다(이민아 등, 2007; Nalde et al., 1998). 1981년부터 2010년까지의 강수량 자료를 과거 강수량 자료로 사용하는 것이 더 적절하나, 구축된 기상자료의 한계로 과거 강수량 자료의 기간을 1971년부터 2000년도로 설정하였다.

미래 강수량 자료의 경우, 국립기상연구소로부터 제공받은 미래 예측 월 누적 강수량 편차(Anomaly) 자료를 과거 자료에 적용하였다. Special Report on Emission Scenario(SRES) A1B 시나리오를 활용하였으며, 이는 미래 2100년의 이산화탄소량이 380 ppm에서 700 ppm까지 증가하는 것을 반영하여 독일 막스플랑크 연구소의 ECHO- G/S 기후모델을 MM5 대기모델로 모의한 자료이다. 즉, 과거 30년 전국 74개 관측점의 일별 관측자료에서 구축한 30년 평균 자료를 편차에 곱해서 구축하였다(차유미 등, 2007; 국립기상연구소 2005, 2006, 2007). 그 중에서 6~9월의 월평균 누적 강수량을 추출하고, 노출 지수를 제외한 다른 민간성과 적응 지수는 현재와 같다고 가정하여 취약성 평가 방법을 동일하게 적용하여 미래 산사태 취약성 평가에 사용하였다.

○ 적응

적응지표는 산림밀도를 채택하였다. 산림이 밀집한 곳은 그 뿌리가 토양을 묶어두는 역할을 하기 때문에, 산

사태 발생을 억제하는 효과가 있다. 이를 반영하기 위해 산림 밀도가 미치는 영향은 적응성 지수에 포함하였다. 산림이 없는 지역은 뿌리가 토양을 묶어두는 역할을 못하기 때문에 최종 연산에서 비산림 지역은 제외시켰다. 본 연구에서는 산림청에서 제공한 제4차 임상도를 이용하여 산림밀도를 구축하였는데, 임상도에는 Demilitarized Zone(DMZ) 지역과 강릉 지역에 대한 자료가 구축이 되지 않았기 때문에 최종 연산에서도 DMZ 지역과 강릉 지역을 제외시켰다.

(3) 임업 취약성 평가

임업 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 <표 4-2-11>와 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 4-2-11> 임업 취약성 평가 기준 및 지표

기준	자료명	기간		출처
		현재	미래1)	
민감도	산림 부산물 생산량(%)	2010	2010	임업통계
	목재생산량(%)	2010	2010	임업통계
	임업인 소득(원)	2010	2010	임업통계
적응성	산림 공무원 수(명)	2010	2010	임업통계
	재정자립도(%)	2010	2010	KOSIS
노출	연평균 강수량(mm)	1971-2000	2021-2050	KMA
	연평균 기온(도)	1971-2000	2021-2050	KMA

주. 1) 미래 영향 예측 자료 부재 시 변화 없이 현재와 동일하다 가정하였음

○ 민감도

임산물과 목재생산량은 기상인자와의 상관성을 보이므로 임업 취약성의 민감도 지표로 선정하였다(Rupert Seidl et al., 2004). 기후변화로 인한 임업 생산량 변동으로 인한 임업시장의 공급량과 판매량의 변화를 나타내는 지표로써 임업인의 소득을 고려하였다(환경부, 2011).

○ 노출

기온상승에 따라 용재 및 임산물의 생산량이 증가되므로 기온을 노출 지표로 사용하였다(산림청, 2008). 강수량은 특히 용재 생산에 많은 영향을 끼치기 때문에 노출 지표로 사용할 수 있다(산림청, 2008).

○ 적응

산림에 관련된 연구사 및 공무원의 수가 산림의 기후변화 적응력을 높이는 잠재 원인으로 작용하므로 이를 지표로 선정하였다. 재정자립도는 지역별 경제 능력을 정량화하는 지표로 산림을 운영하는 경제력이 기후변화 대응에 밑거름이 되므로 이를 적응 지표로 선정하였다(유가영 외, 2008).

(4) 병해충 취약성 평가

병해충 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 <표 4-2-12>와 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 4-2-12> 병해충 취약성 평가 기준 및 지표

기준	자료명	기간		출처
		현재	미래 ¹⁾	
민감도	병해충 피해 벌채 면적(ha)	2010	2010	임업통계
	꽃매미 알폐사율(%)	1971-2000	2021-2050	KMA
적응성	병해충 방제 고용인력(명)	2009	2009	CCGIS
	산림방제 면적(ha)	2010	2010	임업통계
	재정자립도	2010	2010	KOSIS
노출	겨울철(12~2) 강수증감률	1971-2000	2021-2050	KMA
	겨울철(12~2) 기온증감률	1971-2000	2021-2050	KMA

주. 1) 미래 영향 예측 자료 부재 시 변화 없이 현재와 동일하다 가정하였음

○ 민감도

기온이 상승함에 따라 병해충의 생존률이 높아지므로 병해충 피해 면적이 기후변화에 대한 병해충 민감도를 나타낼 수 있다(환경부, 2011). 기온이 높아지면 꽃매미의 알폐사율이 낮아지므로 민감도의 지표로 선정하였다(국립산림과학원, 2008).

○ 노출

겨울철 강수량 부족이 병충해 피해를 높이므로 이를 기후 노출 지표로 선정하였다. 또한 겨울철 고온현상은 병해충의 생존률을 높이는 원인이므로 이를 노출 지표로 선정하였다(Regniere, J., 2008).

○ 적응

병해충 방제 고용인력이 많을수록 병충해를 예방하고 피해를 저감하는 능력이 높아지므로 이를 지표로 선정하였다(환경부, 2011). 병해충 방제 면적이 병해충에 대한 적응력 정도를 나타내는 지표가 될 수 있다(환경부, 2011). 재정자립도는 지역별 경제 능력을 정량화하는 지표로 산림을 운영하는 경제력이 기후변화 대응에 밀거름이 되므로 이를 적응 지표로 선정하였다(유가영 외, 2008).

5) 해양

해양 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-2-13>과 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 4-2-13> 해양 취약성 평가 규준 및 지표

규준	자료명	기간	출처
		현재	
민감도 (SI)	어업 인구	2008	통계청
	어업생산량	2008	통계청
	해안면적	2008	통계청
적응성 (AI)	재정자립도	2008	통계청
	1인당 지역내 총생산	2007	통계청
	수산물가공품 생산액	2006	통계청
노출 (EI)	표층수온	1961~2008	국립수산물과학원
	염분	1961~2008	국립수산물과학원
	용존산소	1961~2008	국립수산물과학원

○ 민감도

민감도는 기후변화로 인하여 어느 대상이나 시스템이 직·간접적으로 기후와 관련된 자극들에 영향을 받는다는 것을 반영하여, 민감성 지표로는 어업 인구, 해양 재난으로 피해를 받을 수 있는 인구, 어종 변화, 어업 생산량, 해안 면적 등이 선정될 수 있다. 민감성 지표 중 해양 재난과 어종 변화의 경우 그 기작이 복잡하고 예측 불가능하여 사용 가능한 자료가 없었기 때문에 기후변화로 인하여 간접적으로 영향을 받을 수 있는 어업 인구, 어업 생산량, 해안 면적을 선정하였다. 어업 인구에 대한 통계자료는 1969년부터, 어업 생산량에 대한 통계자료는 1990년부터 사용이 가능하지만 현재 취약성을 평가함에 있어 과거의 어업종사자 수와 어업생산량

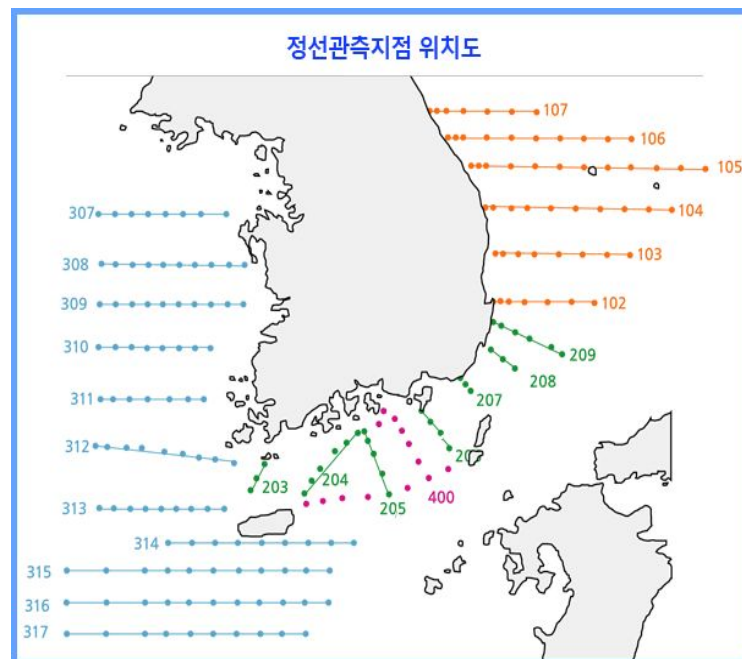
은 그 의미가 적다고 판단하여 어업 생산량과 어업 인구는 2008년 통계청 자료를 사용하였다. 해안 면적(한화진, 2008, Allison, 2009, FAO, 2009)은 바다, 호수, 하천 등과 접해 있는 육지 부분을 일컬으며 수륙의 경계를 이루고 있는 선에 대한 경계 및 기준이 불분명한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 상대적인 연안의 면적을 필요로 하기 때문에 수치지도에서 해안선의 길이를 상대적인 연안의 면적으로 정의하여 평가에 사용하였다(표 4-2-14).

<표 4-2-14> 해안 면적

지 역	면 적 (km ²)
부산	149.33
인천	458.32
울산	72.50
경기도	234.06
강원도	213.99
제주도	241.78
전라북도	596.35
전라남도	246.55
경상북도	2583.40
경상남도	268.45

○ 노출

노출 지표로 사용할 수 있는 표층 수온, 염분, 용존산소, 영양염, 광량 분포 중 국립수산물과학원의 정선 관측 지점에서 오랜 기간 측정이 이루어져 자료를 취득할 수 있는 1971년부터 2007년까지의 표층 수온(한화진, 2008, Mitchell, 2004, Scavia, 2002) 염분, 용존 산소량(한화진, 2008, Allison, 2009)을 사용하였다(그림 4-2-1). 노출에 대한 지표로 표층 수온, 염분, 용존산소량을 그대로 지표로 사용하였으며 표층 수온과 염분의 경우 양적 관계가 노출에 직접 영향을 주는 것이 아니기 때문에 식.3과 같이 과거와 현재의 변화율을 계산하여 값이 크면 노출이 커지고, 작으면 노출이 작아지는 것으로 사용하였다. 용존산소량의 경우 과거와 현재의 값의 차이를 구해 그 차이가 클수록 노출이 커지는 것으로 설정하였다.



해역	지점명
동해	8개 정선 69개 정점 : 102, 103, 104, 105, 106, 107, 208, 209
서해	6개 정선 52개 정점 : 307, 308, 310, 311, 312, 313
남해	8개 정선 54개 정점 : 203, 204, 205, 206, 207, 313, 314, K

<그림 4-2-1> 정선관측 위치도

○ 적응

적응성 지표의 경우 해양지역의 기후변화로 인한 영향에 대처하기 위해 취할 수 있는 ‘관리적 이주’, ‘순응’, ‘방어’의 3가지 적응 방안(조광우., 2004)을 실행하는데 필요한 예산과 인력의 관점에서 각 행정구역의 재정자립도, 1인당 지역 내 총생산량, 공무원 수를 지표로 사용하였다. 적응성에 대한 지표 역시 현재 취약성을 평가함에 있어 과거 자료는 그 의미가 적다고 판단하여 가장 최신 자료인 2007년 또는 2008년 자료를 사용하였다.

6) 물관리 분야

(1) 가뭄 취약성 평가

가뭄 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-2-15>과 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 4-2-15> 가뭄 취약성 평가 기준 및 지표

기준	지표	기간		출처
		현재	미래	
민감도	단위면적당 용수 수요량(톤)	1975~2005	1975~2005	국가수자원관리 종합정보시스템
	단위면적당 인구(인/km ²)	1975~2005	2030	국가수자원관리 종합정보시스템
노출	연강수량(mm)	1975~2005	2021~2050	기상청
	일강수량이 1mm 이상인 날의 일수	1975~2005	1975~2005	기상청
적응	유역 면적	1975~2005	1975~2005	국가수자원관리 종합정보시스템
	농업용 저수지의 유효저수용량	1986~1988	1975~2005	국가통계포털

○ 민감도

민감도 지표는 기존에 연구에서 사용된 유역별 단위면적당 용수 수요량과 인구밀도가 높을수록 물 사용량이 증가하여 가뭄에 영향을 준다고 연구한 Kumar R. et al.(2005)의 연구를 바탕으로 유역별 단위면적당 인구를 선정하였다.

○ 노출

노출 지표는 강수량적 면에서 가뭄에 피해에 영향을 미칠 것으로 판단되는 연강수량과 빈도면에서 영향을 줄 것 같은 일강수량이 1mm 이상인 날의 일수를 선택하였다. 연강수량과 일강수량이 1mm 이상인 날의 일수가 적을수록 가뭄 취약성이 높다고 판단하여 지표 정규화시 역정규화를 하였다.

○ 적응

적응지표는 한화진 외(2007), 국토연구원(2009)에서 사용한 농업용 저수지의 유효저수용량과 정지웅 외(2010), 환경관리공단(2010)에서 인천광역시 기후변화 특성분석 및 영향 조사연구에서 사용한 유역 면적을 사용하였다.

(2) 홍수 취약성 평가

홍수에 대한 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 <표 4-2-16>와 같이 민감도, 노출, 적응 능력

지표를 구축하였다.

<표 4-2-16> 홍수 취약성 평가 기준 및 지표

기준	지표	기간		출처
		현재	미래	
민감도	DEM	2007	2007	국토지리원 구원
	단위면적당 인구(인/km ²)	1975~2005	2030	통계청
노출	일강수량이 80mm 이상인 날의 일수	1975~2005	1975~2005	국가수자원 관리종합정 보시스템
	1일 동안의 최대강수량(mm)	1975~2005	1975~2005	국가수자원 관리종합정 보시스템
	연 최대일 유출량(m ³ /s)	1975~2005	1975~2005	국가수자원 관리종합정 보시스템
	여름철 강수량(mm)	1975~2005	2021~2050	기상청
적응	하천개수율(%)	1975~2005	1975~2005	국가수자원 관리종합정 보시스템
	홍수에 대한 적응능력	1985, 1990, 1995, 2000	1985, 1990, 1995, 2000	국가수자원 관리종합정 보시스템

○ 민감도

민감도 지표로 사용된 인자는 유역평균고도, 유역별 단위 면적당 인구수를 이용하여 홍수 노출되는 정도를 평가했다. 유역평균고도는 지형학적 영향을 반영하기 위한 지표이고 인구는 사회적인 영향을 반영하기 위한 지표이다. 또한 유역평균고도가 낮을수록 물이 고여서 홍수에 대한 취약성이 크다고 판단되어 지표 정규화시 역정규화를 실시하였다.

○ 노출

노출 지표로는 일강수량이 80mm 이상인 날의 일수, 1일 동안의 최대 강수량, 연 최대 일 유출량, 여름철 강수량을 이용하여 홍수에 직접적 또는 간접적으로 영향을 주는 기상과 관련된 현상을 포함시켰다. 일강수량이 80mm 이상인 날의 일수는 호우 빈도의 변화를 고려할 수 있는 지표로 선정하고(한화진 외, 2007), 1일 동안의 최대강수량은 호우 강도의 변화를 고려할 수 있는 지표로 선정하였다. 또한 여름철 강수는 짧은 시간에 국지적으로 내리는 경우가 많아 홍수를 야기하는 주요 원인이 되어서 여름철 강수량을 선정하였다(이승호 외, 2004).

○ 적응

적응은 지표로 하천 개수율, 홍수에 대한 적응능력을 적용하였다. 하천 개수율은 완성 제방을 기준으로 하였다. 완성제방은 완전개수연장을 요개수연장으로 나눈 값이다. 요개수연장이란 제방을 설치할 필요가 있는 구간의 총연장이며 완전개수연장은 필요한 여유고와 단면 등을 가진 제방의 연장을 뜻한다(한화진 외, 2007). 적응지표로 사용한 홍수에 대한 적응능력은 홍수 피해액이 자료를 이용하여 피해액의 액수가 클수록, 홍수에 대응한 적응능력은 낮은 것으로 보았다.(유가영과 김정은, 2007) 규준에 따라 홍수 취약성 평가는 한화진 외(2007), 정지웅 외(2010)에 의해서 수행되었다.

(3) 수자원 관리 취약성 평가

수자원 관리에 대한 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-2-17>와 같이 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나누어 자료를 구축하였다.

<표 4-2-17> 수자원 관리 취약성 평가 규준 및 지표

규준	자료명	기간		출처
		현재	미래1)	
민감도	DEM	2007	2007	국토지리연구원
	인구수	2005	2030	국가통계포털
	급수 사용량	2005	2005	국가통계포털
	지하수 이용량	2005	2016	국가통계포털
				지하수통계연보
	가뭄기준별 수자원 과부족량	2006	2020	수자원종합장기계획
노출	연강수량	1975~2005	2021~2050	기상청
	연 평균기온	1975~2005	2021~2050	기상청
적응	상수도보급률(%)	2005	2005	국가통계포털
	하수도보급률(%)	2005	2005	국가통계포털

주. 1) 미래 영향 예측 자료 부재 시 변화 없이 현재와 동일하다 가정.

○ 민감도

민감도 지표로는 평균고도, 인구수, 급수사용량, 지하수 이용량, 가뭄기준별 수자원 과부족량을 선정하였다. 평균고도는 지형적인 방면에서, 인구수는 사회적인 면에서의 노출이라고 판단하여 선정하였다. 급수사용량과

지하수 이용량은 물수요의 방면으로 고려하여 선정하였다. 가뭄기준별 수자원 과부족량은 생활용수와 농공용수, 하천유지용수를 포함한 물 수요와 공급의 전망을 나타내는 지표로 과부족량이 많아질수록 취약성이 높아짐으로 판단하여 정규화 하였다.

○ 노출

노출 지표로는 연강수량, 연 평균기온을 선정하였다. 수질에 끼치는 영향을 보다 정확하게 분석하기 위해서는 하천의 수위와 수온을 고려해야 하지만 자료구축의 어려움으로 인해 이에 영향을 주는 인자인 연강수량과 연 평균기온을 이용하였다. 연강수량이 많을수록 수량이 증가되어 수질이 완화된다고 판단하여 지표 정규화시 역정규화를 하였다. 연 평균기온은 높을수록 증발산량이 증가되어 수질이 악화되어 취약성이 높아짐으로 판단하여 정규화 하였다.

○ 적응

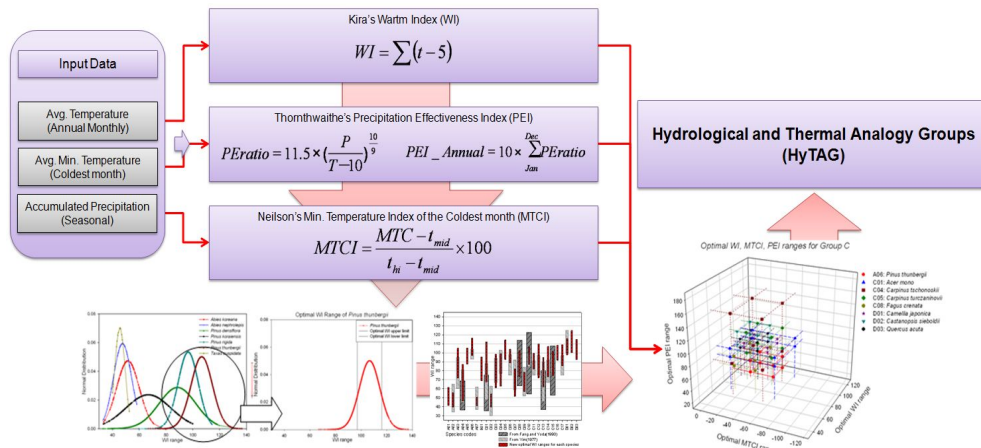
적응력을 나타내는 지표로는 상수도 보급률, 하수도 보급률을 선정하였다. 상수도 보급률은 상수도 시설 면에서 물 공급량의 능력을 고려하고 하수도 보급률은 사용한 폐수의 처리 능력을 고려하여 선정하였다. 상수도 보급률은 팔당댐의 용수공급량을 고려하여 선정하였다. 인천광역시의 80%이상의 물은 팔당댐에서 공급받는다. 하여 상수도 시설 방면에서의 댐 용수공급량의 능력을 고려하여 선정하였다. 하수도 보급률은 사용한 폐수의 처리 능력을 고려하여 선정하였다.

7) 생태계

산림생태계에 대한 기후변화 취약성을 파악하기 위해서는 시·공간기반 식생분포 및 생태계 기능변화양상을 정확하게 모델링 하는 것이 필요함에 따라 산림생태계 모델 구동 결과를 바탕으로 식생 분포 변화와 생태계 기능 변화를 지표로 선정하였다.

취약성 평가 지표로서 한국형 산림분포 모형인 HyTAG(Hydrological and Thermal Analogy Groups) 모형과 기후변화가 생태계의 구조와 기능에 미치는 영향을 평가하기 위한 동적 식생 모델(Dynamic Vegetation Model)인 MC1(MAPSS-CENTURY model) 모형의 결과 반영한다.

HyTAG 모형은 Yim(1977)의 온량지수(Warmth Index, WI)와 Bachelet et al.(2001)의 최저온도지수(Minimum Temperature Index of the Coldest month, MTCI), Thronthwaite(1948)의 유효강우지수(Precipitation Effectiveness Index, PEI)를 이용한 지역적 규모의 식생분포를 예측한 모형이다.



<그림 4-2-2> HyTAG 모형의 개략도(Choi et al., 2010)

MC1 모형은 생지구과학 모형인 MAPSS(Neilson, 1995), 생지구화학 모형인 CENTURY(Parson et al., 1987), 산불에 의한 교란 모형인 MCFIRE(Lenihan et al., 1998)의 통합모형로서 지역 단위부터 전 지구적 범위까지 응용 가능한 모형이다. 이것으로부터 침엽수 및 활엽수, C3-C4 초본류 등을 포함한 생물상에 관련된 바이오매스의 양을 추정할 수 있다. 또한 생태계에서 지상부와 지하부의 탄소, 양분, 물의 동적인 변화를 식생 생산과 토양 유기물의 부식, 물과 양분의 순환을 통해 예측(Bachelet et al., 2001; Lenihan et al., 2003; Lenihan et al., 2006)이 가능하다.

산림생태계는 민감성과 적응성 지수를 정규화 및 역정규화 시킨 후 취약성 지수를 도출하고, 이를 바탕으로 지형, 기상 및 환경 인자를 고려한 식생분포의 시·공간 취약성 분포를 분석한다.

▪ 취약성평가방법

$$\text{Vulnerability (V)} = \text{Sensitivity (S)} - \text{Adaptation (A)}$$

- Vulnerability: 취약성
- Sensitivity : 민감성
- Adaptation: 적응성

<그림 4-2-3> 산림 생태계 취약성 평가 방법 (Lee 등 2007)

$$\text{정규화지수} = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad 3)$$

(1) 식생분포 취약성 평가

3) X는 취약성 지표, X_{\min} 는 취약성 지표의 최소값, X_{\max} 는 취약성 지표의 최대값

식생분포 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 <표 4-2-18>와 같이 민감도, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 4-2-18> 산림분포 취약성 평가 기준 및 지표

기준	자료명	기간		출처
		현재	미래	
민감도	식생분포 변화빈도	1971~2000	2021~2050	HyTAG model
적응성	식생유형 변화방향	1971~2000	2021~2050	HyTAG model

○ 민감도

식생유형의 변화 횟수는 기후변화에 따라 식생분포의 변화가 일어날 수 있는 가능성으로 평가되며 식생분포의 변화빈도가 높을수록 민감도지수가 높은 것으로 평가됨에 따라 지표로 선정하였다.

○ 적응

식생분포 적응성은 기후변화에 따라 산림유형의 변화가 어느 방향으로 이루어지는 가로 평가한다. 기후변화에 따른 산림유형의 변화가 낮은 방향에서 높은 방향 [아열대 상록수림에서 아고산 침엽수림 방향]으로 이루어지면 방향이 긍정적인 (+) 것으로 하여 1씩 더하고, 반대인 경우에는 방향이 부정적인 (-) 것으로 하여 1씩 감하여 그 누적 값을 적응성으로 사용한다 (이상철 등, 2011).

(2) 생태계기능 취약성 평가

생태계기능 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 <표 4-2-19>과 같이 민감도, 적응 능력 지표로 나누어 구축되었다.

<표 4-2-19> 생태계기능 취약성 평가 기준 및 지표

기준	자료명	기간		출처
		현재	미래	
민감도	순일차 생산량 변이성	1971~2000	2021~2050	MC1 model
	토양탄소 저장량 변이성	1971~2000	2021~2050	MC1 model
적응성	순일차 생산량 변화 경향	1971~2000	2021~2050	MC1 model
	토양탄소 저장량 변화 경향	1971~2000	2021~2050	MC1 model

○ 민감도

순일차 생산량(Net Primary Production, NPP) 변이성과 토양탄소 저장량(Soil Carbon Storage, SCS) 변이성을 생태계기능의 변이성이라고 보고, 이 변이성 값이 클수록 생태계기능의 민감성은 높은 것이며, 반대로 낮은 변이성 값은 상대적으로 민감성이 낮은 것을 의미하며 이를 지표로 선정하였다.

$$D_n = \frac{\sum_{i=1}^j |V_{ni} - \overline{V_n}|}{\overline{V_n}}$$

여기서, D는 전체 기간 동안의 생태계기능 변이성, V_i 는 기간 i의 생태계기능 값, i는 기간, $\overline{V_n}$ 는 전체 기간 동안의 생태계기능의 평균값, n은 n 지역이다.

○ 적응

순일차 생산량(NPP) 변화 경향과 토양탄소 저장량(SCS) 변화경향을 생태계기능의 적응성으로 보며, 생태계기능의 연도별(또는 기간별) 변이가 감소하는 추세일 경우 생태계기능이 안정화되어 기후변화에 대해 적응성이 높은 것으로 보고, 반대로 연도별 변이가 증가하는 추세일 경우 생태계기능이 불안정화 되어 적응성이 낮은 것으로 지표가 선정되었다.

제3절 분야별 기후변화 취약성 평가

1) 건강

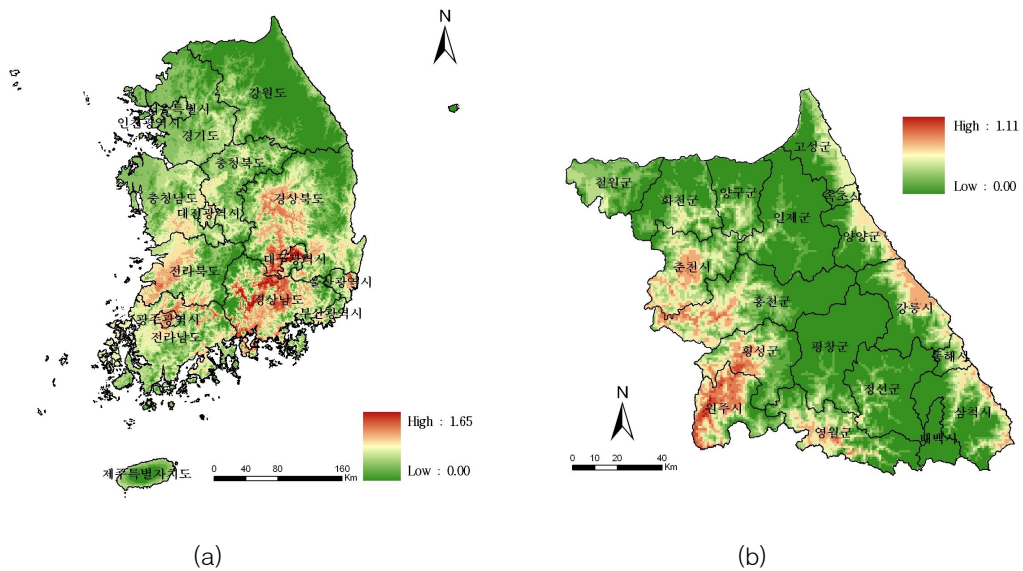
(1) 폭염 취약성 평가결과

○ 전국

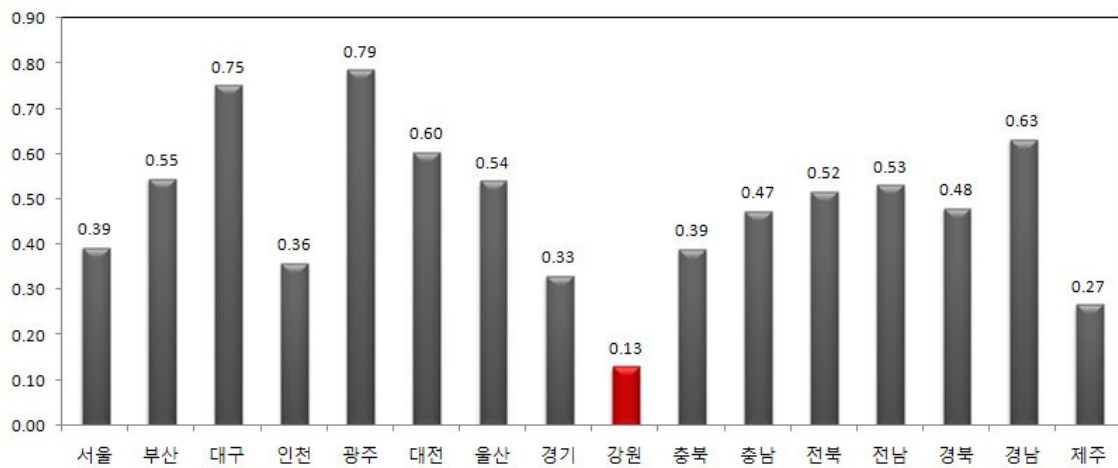
전국에 대해 실시한 현재 폭염 취약성 평가 결과, 전라도와 경상도를 포함한 남부 지방의 저지대가 북부 지방에 비해 취약성이 높은 것으로 나타났다<그림 4-2-4a>. 강원도의 현재 폭염 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 폭염 취약성 지수는 0.13으로 전국 평균인 0.47 보다 매우 낮으며 16개 시도중 가장 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다.<그림 4-2-5>. 강원도는 지역 내에 태백산맥이 위치하고 있어 평균 해발고도가 높으며, 이로 인해 평균 기온이 타 지역에 비해 낮아, 이로 인해 폭염 취약성 지수가 다른 지역에 비해 낮게 나타났다.

○ 강원도

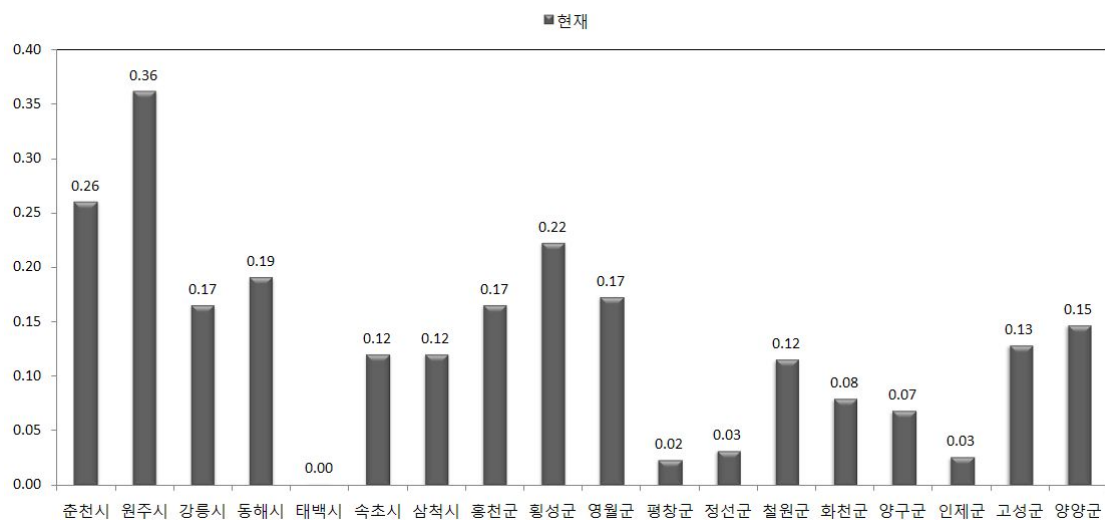
강원도는 전반적으로 해발고도가 높아 다른 지역에 비해 취약성 값이 낮게 나타났다. 강원도의 현재 폭염 취약성 평가 결과, 원주시가 0.36으로 가장 높았으며, 춘천시와 횡성군이 각각 0.26, 0.22로 높게 나타났다<그림 4-2-4b>. 강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시, 홍천군, 영월군, 철원군, 고성군, 양양군은 0.2와 0.1 사이의 취약성 값을 보였으며, 태백시, 평창군, 정선군, 화천군, 양구군, 인제군은 0.1 이하로 낮게 나타났다. 특히, 태백시의 폭염 취약성 지수는 0.001로 전국 시군구에서 가장 낮은 취약성을 보였다<그림 4-2-6>.



<그림 4-2-4> 현재 폭염 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-5> 강원도와 전국 15개 시도의 폭염 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-6> 강원도의 시군구별 폭염 취약성 비교(현재)

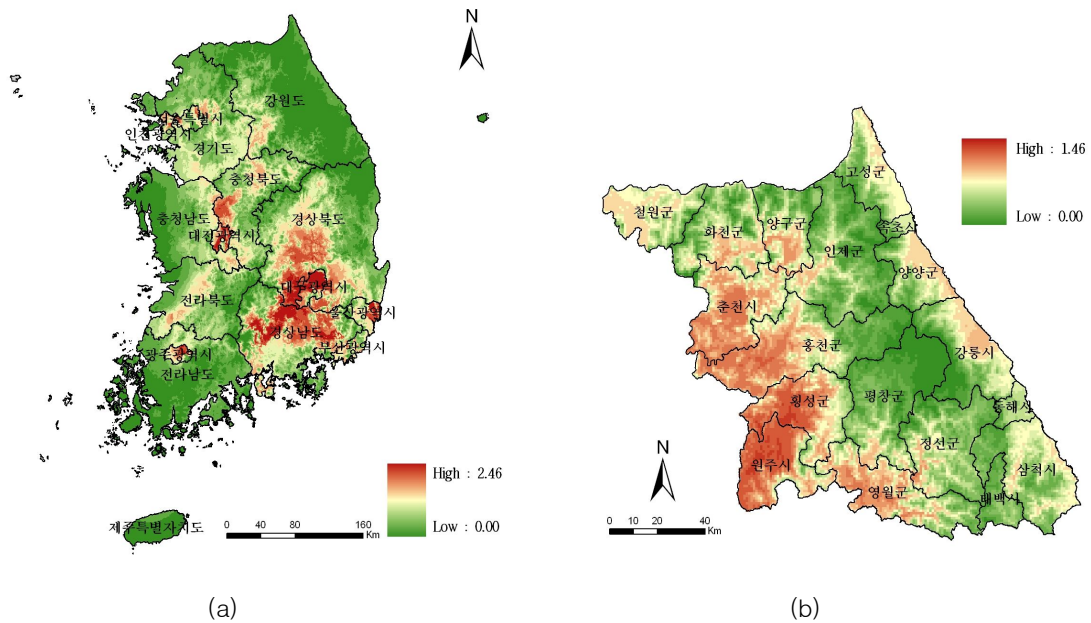
(2) 대기오염(오존) 취약성 평가결과

○ 전국

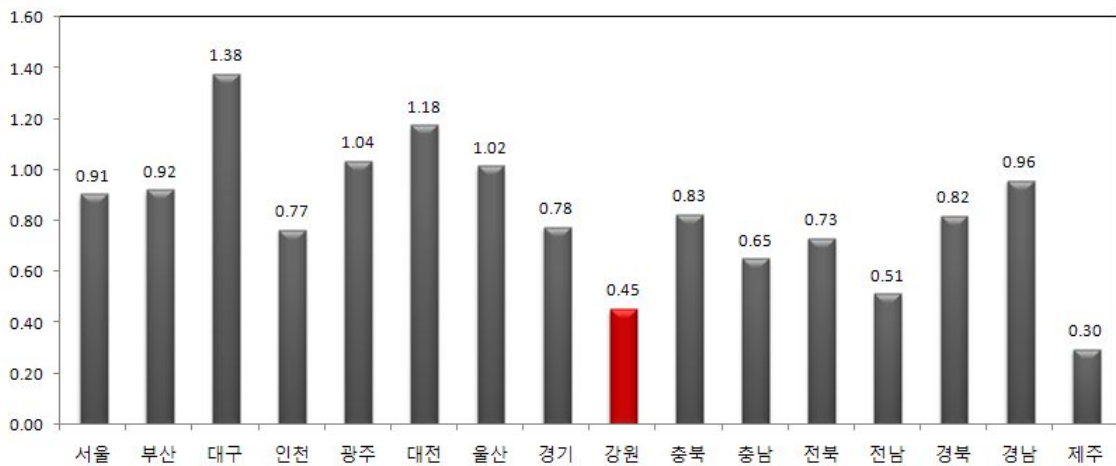
전국에 대해 실시한 현재 대기오염 취약성 평가 결과, 지역별로는 경상도 지역이 다른 지역에 비해 높게 나타났다으며, 자동차 통행량이 많은 서울을 포함한 6개 광역 대도시에서 높게 나타났다<그림 4-2-7a>. 강원도의 현재 대기오염 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 대기오염 취약성 지수는 0.45로 전국 평균인 0.81 보다 낮으며, 제주도를 제외하고 취약성이 가장 낮은 것으로 나타났다<그림 4-2-8>. 강원도 도내에서는 원주시와 춘천시가 자동차 등록대수와 차량통행량이 많아 오존에 의한 피해가 증가될 수 있는 가능성이 높은 것으로 나타났다.

○ 강원도

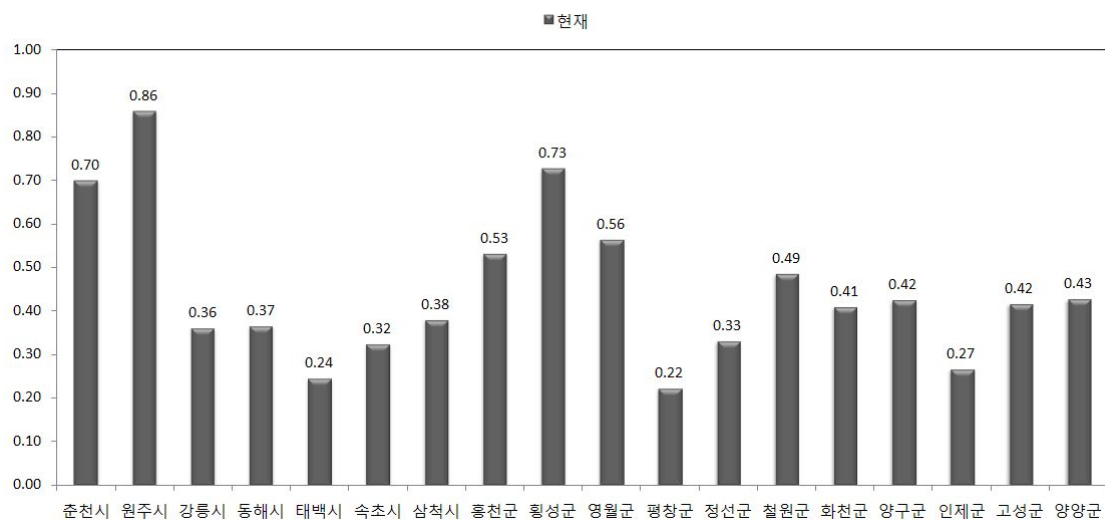
강원도의 현재 대기오염 취약성 평가 결과, 원주시와 횡성군, 춘천시가 각각 0.86, 0.73, 0.70으로 높았으며, 평창군이 0.22로 가장 낮은 취약성을 보였다<그림 4-2-7b, 9>. 춘천시와 원주시는 자동차 등록대수가 많고 다른 시군구 지역에 비해 기온이 높아 오존이 형성될 수 있는 가능성이 높아지게 되어 취약성이 높은 것으로 나타났으며, 평창군은 높은 해발고도와 상대적으로 적은 자동차 등록대수로 인해 취약성이 낮게 나타났다. 횡성군의 경우, 자동차등록대수는 춘천시와 원주시보다 낮지만 다른 지역에 비해 오존이 발생될 수 있는 기후조건이 적합하여 취약성이 높은 것으로 나타났다.



<그림 4-2-7> 현재 대기오염(O3) 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-8> 강원도와 전국 15개 시도의 대기오염(O3) 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-9> 강원도의 시군구별 대기오염(03) 취약성 비교(현재)

(3) 매개질환 전염병 취약성 평가결과

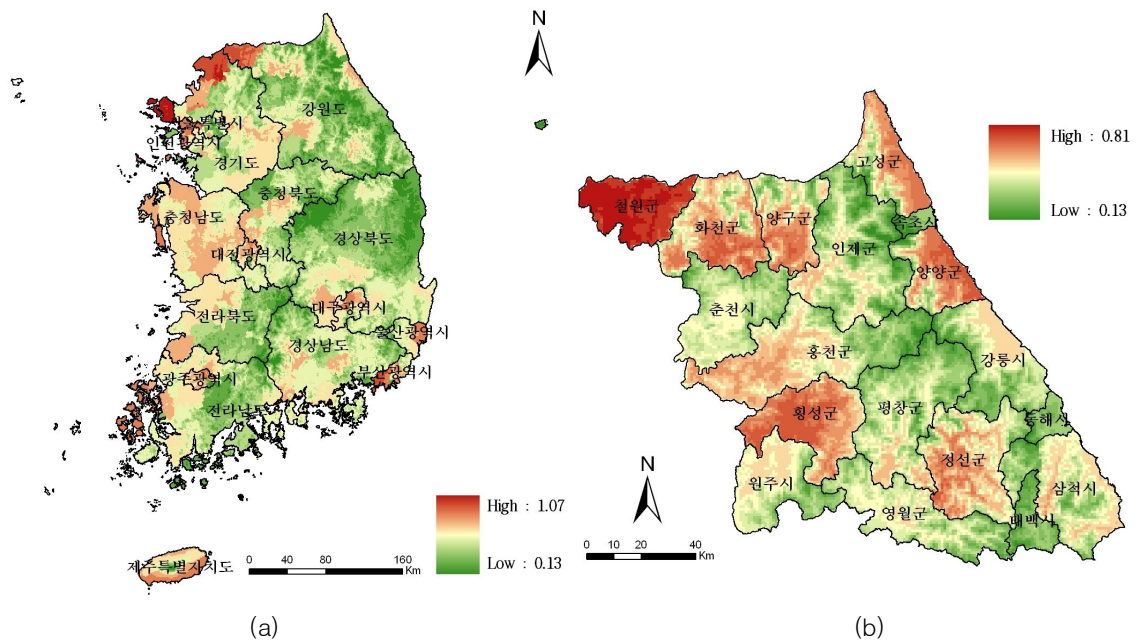
말라리아

○ 전국

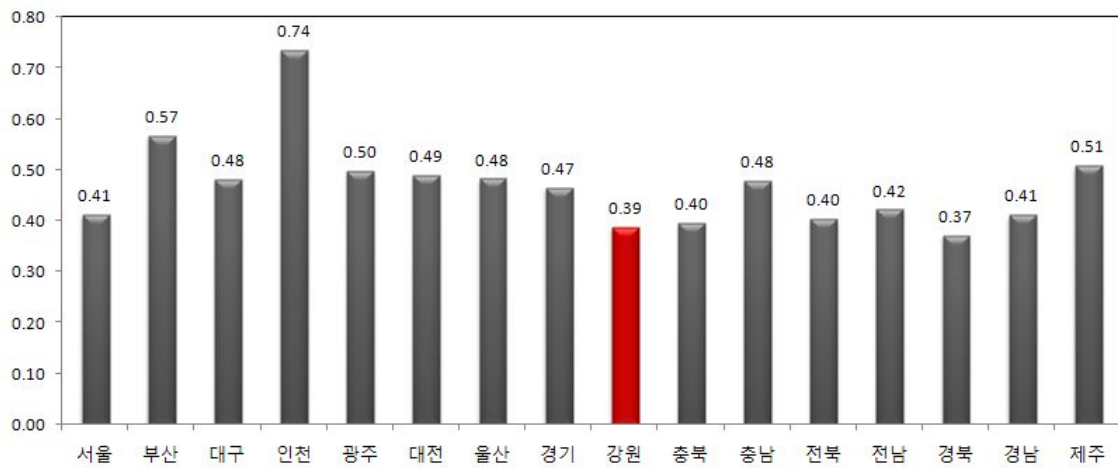
전국에 대해 실시한 말라리아 취약성 평가 결과, 휴전선 근방에 위치한 철원군, 연천군 및 강화도에서 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 외에도 산림지역보다는 농촌 지역에서 높은 것으로 나타났다<그림 4-2-10a>. 강원도의 현재 말라리아 취약성 지수를 16개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 말라리아 취약성 지수는 0.39로 전국 지자체 평균인 0.44 보다 낮으며, 경북 다음으로 낮은 취약성이 나타났다<그림 4-2-11>.

○ 강원도

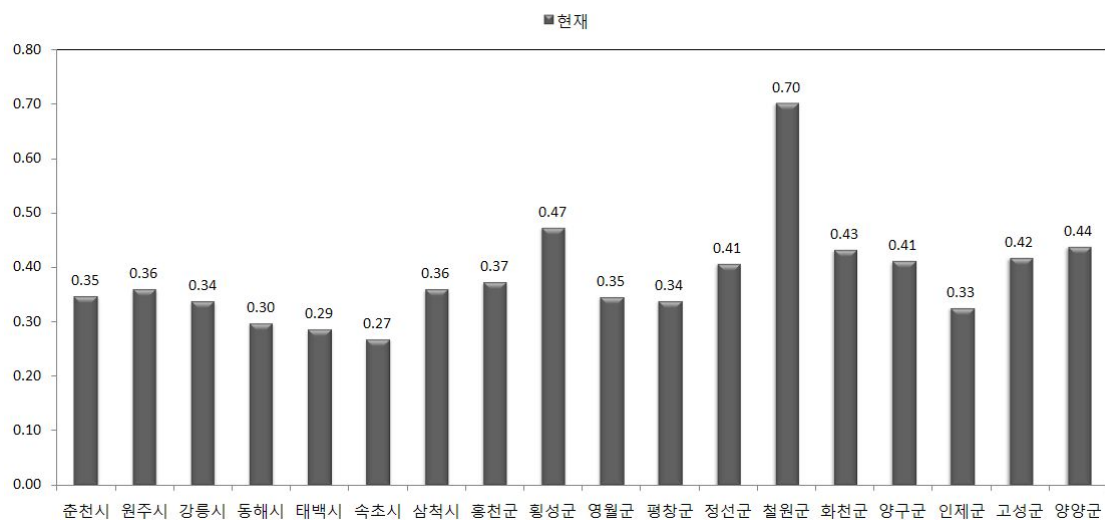
강원도의 현재 말라리아 취약성 평가 결과, 철원군이 0.7로 가장 높았으며, 다음으로 횡성군이 0.47로 두 번째로 높은 취약성을 보였다. 반면, 속초시가 0.27로 가장 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-2-10b, 12>.



<그림 4-2-10> 현재 말라리아 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-11> 강원도와 전국 15개 시도의 말라리아 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-12> 강원도의 시군구별 말라리아 취약성 비교(현재)

쫄쫄가무시증

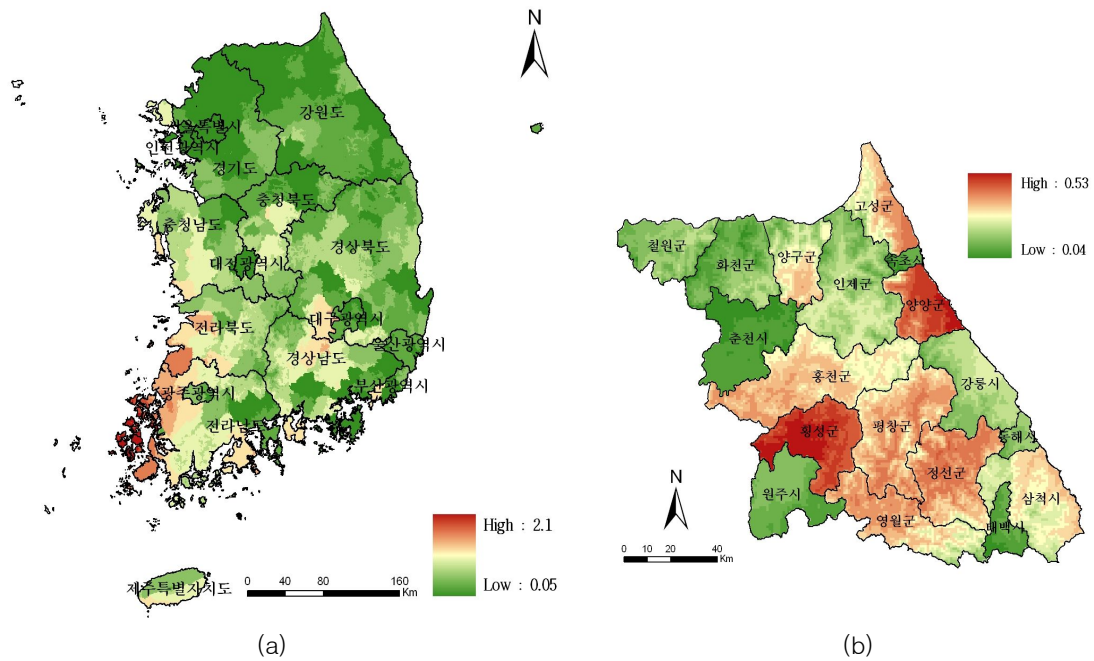
○ 전국

전국에 대해 실시한 쫄쫄가무시증 취약성 평가 결과, 농촌 지역이 많이 분포하는 전라도의 해안지방에서 취약성이 높은 것으로 나타났다<그림 4-2-13a>. 강원도의 현재 쫄쫄가무시증 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 쫄쫄가무시증 취약성 지수는 0.25로 전국 평균인 0.34 보다 낮으며, 16개 시도중 서울과 대전, 경기 다음에 네 번째로 낮은 취약성을 보였다<그림 4-2-14>.

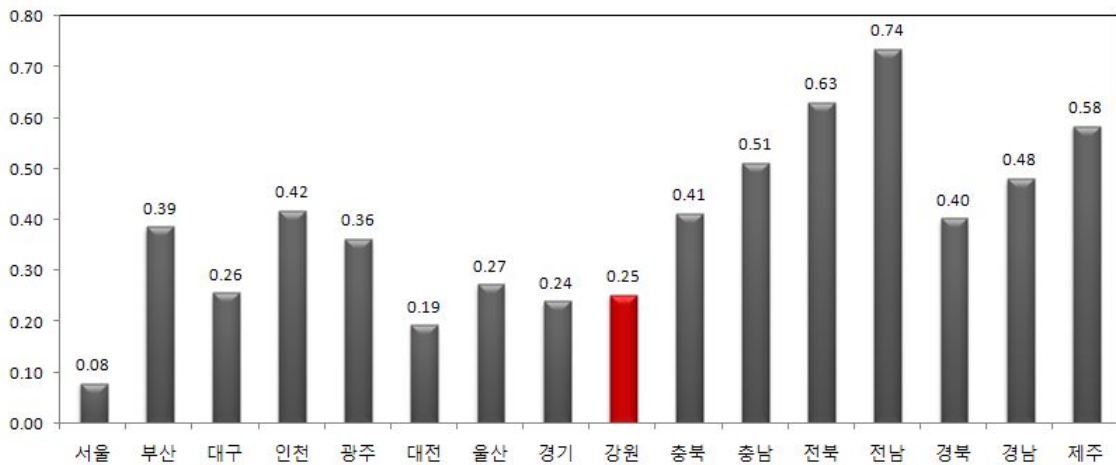
쫄쫄가무시증은 설치류를 매개로 하기 때문에 벼농사를 짓는 농촌 지역에서 빈번하게 일어나게 되는데, 강원도는 상대적으로 벼농사를 짓는 농촌의 분포 비율이 낮아 쫄쫄가무시증의 발생률이 다른 지역에 비해 낮은 것으로 나타났다. 이러한 이유로 쫄쫄가무시증 취약성이 낮게 나타난 것으로 보인다.

○ 강원도

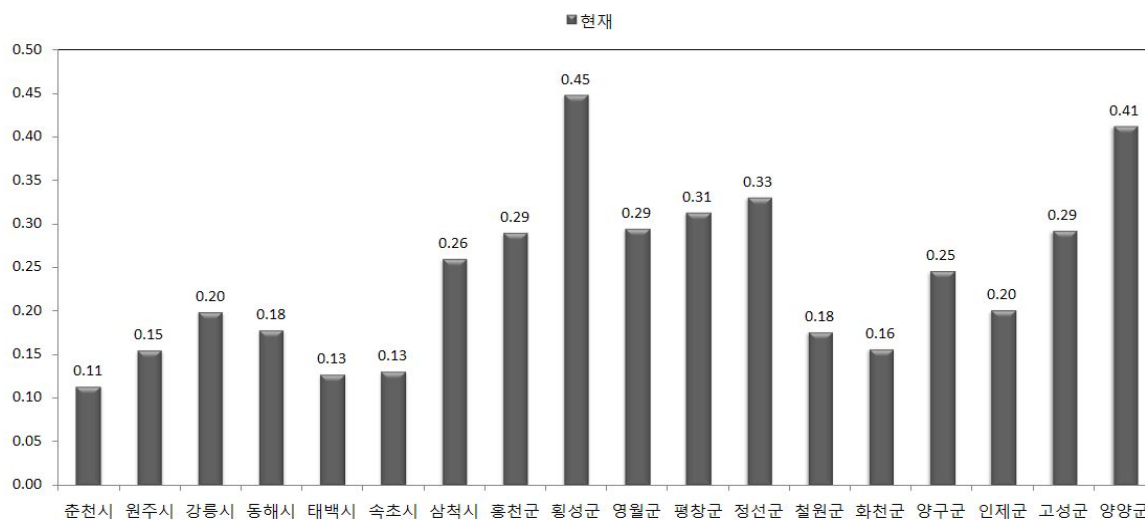
강원도의 현재 쫄쫄가무시증 취약성 평가 결과, 횡성군이 0.45로 가장 취약했으며, 또한 양양군이 0.41로 높은 취약성을 보였다. 반면, 춘천시가 0.11로 가장 낮은 취약성을 보였고, 또한 태백시와 속초시가 0.13으로 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-2-13b, 15>. 쫄쫄가무시증 10만명당 발생률은 고성군에서 19.85명으로 가장 높았지만, 횡성군은 농경지 면적 비율이 높고, 도내에서 농업인구 비율이 가장 많아 높은 취약성을 보인 것으로 생각된다.



<그림 4-2-13> 현재 미세먼지 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-14> 강원도와 전국 15개 시도의 미세먼지 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-15> 강원도의 시군구별 찌꺼기무시증 취약성 비교(현재)

(2) 재난/재해

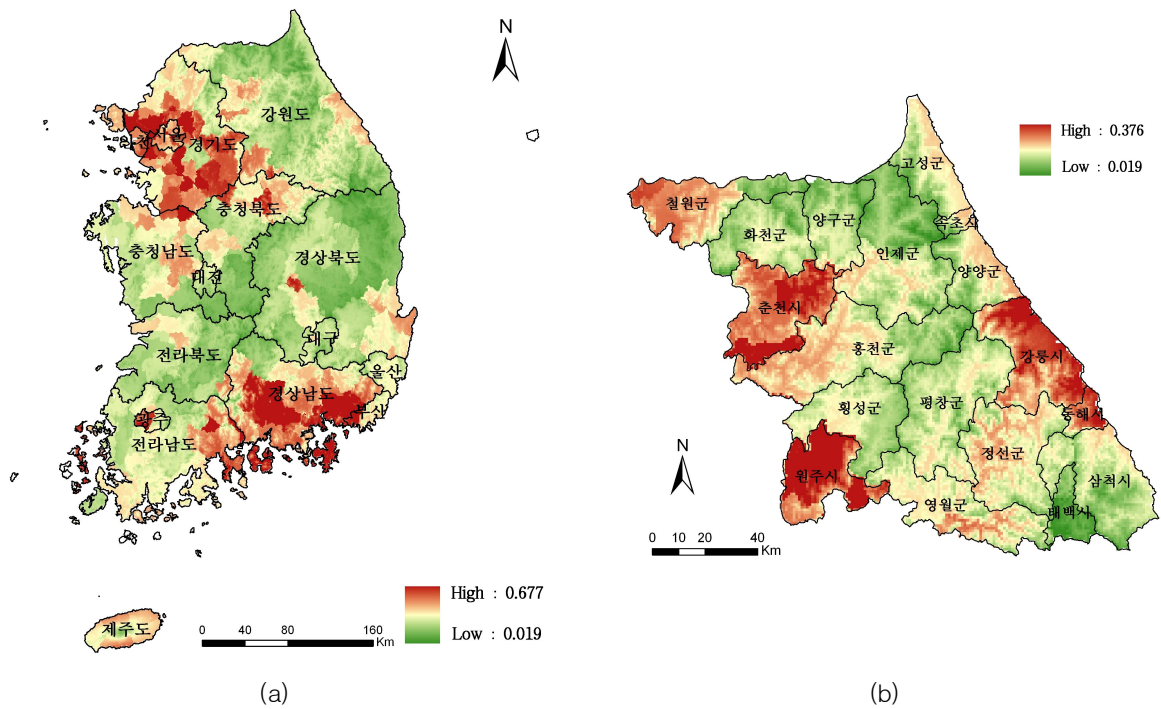
(1) 홍수에 대한 기반시설 취약성 평가 결과

○ 전국

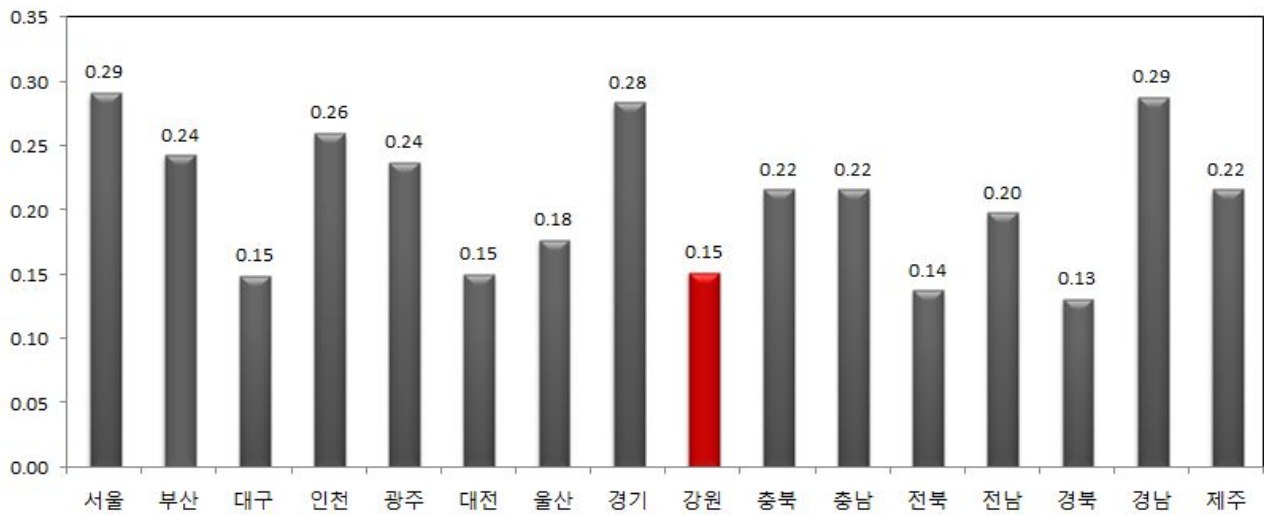
전국 홍수에 대한 기반시설 취약성 평가 결과, 서울과 경기도, 광주, 경상남도 부근이 가장 높은 것으로 나타났다는데 이들 지역은 민감도와 노출이 높은 값을 나타냈다<그림 4-2-16>. 강원도의 현재 홍수에 대한 기반시설 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 값은 0.15로 전국 평균값인 0.204보다 낮으며, 16개시도중 다섯번째로 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-2-17>. 강원도의 경우 민감도 값이 전국에 비해 다소 낮은 값을 나타냈고, 고도를 고려한 적응 인자 값이 다소 높게 나타났기 때문에 현재 취약성 결과가 낮게 나타났다.

○ 강원도

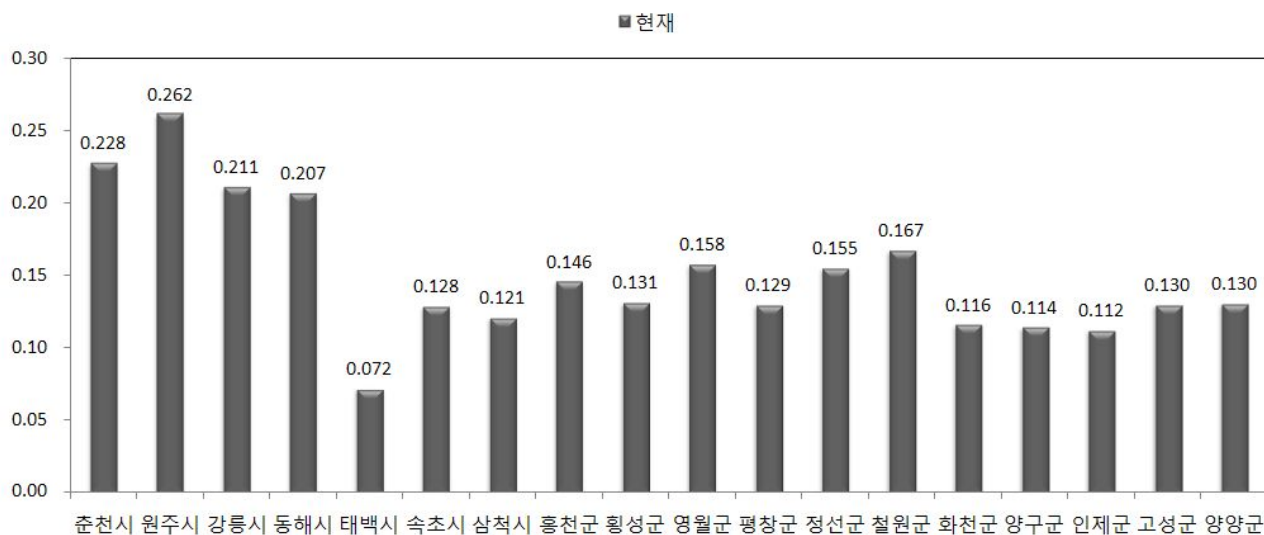
강원도의 현재 홍수에 대한 기반시설 취약성 평가 결과, 원주시가 0.262로 가장 취약했으며 춘천시 0.228, 강릉시 0.211 순으로 높은 취약성을 보였다. 태백시가 0.072값으로 가장 낮은 취약성 지역이며, 인제군, 양구군 0.114, 화천군 0.116으로 낮은 취약성을 나타냈다<그림 4-2-16, 18>. 이는 춘천시, 원주시, 강릉시에 도로 면적을 비롯한 기반시설들이 다른 시군구에 비해 상대적으로 많아 민감도가 높아진 결과가 크게 반영된 것이며, 인제군, 양구군, 화천군은 다른 시군구에 비해 고도 영향에 따른 적응능력이 크게 나타나 취약성 값이 낮게 나타났다.



<그림 4-2-16> 홍수에 대한 기반시설 취약성 평가 결과(현재)



<그림 4-2-17> 강원도와 전국 15개 시도의 홍수에 의한 기반시설 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-18> 강원도의 시군구별 홍수에 의한 기반시설 취약성 비교(현재)

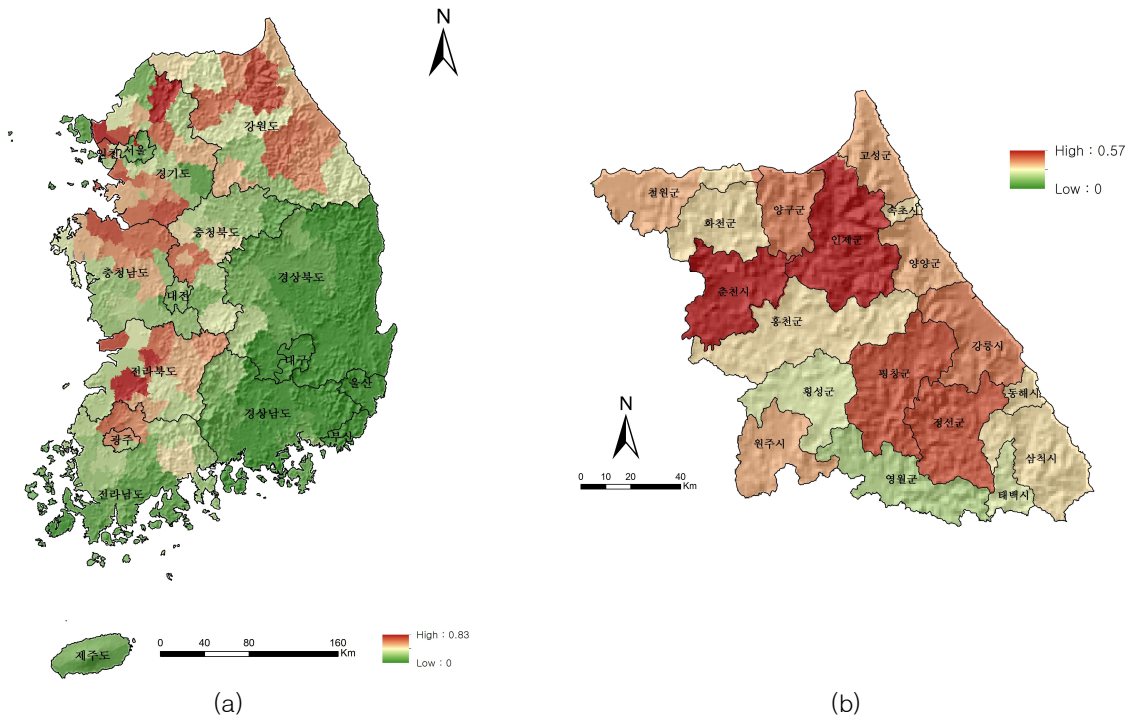
(2) 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가 결과

○ 전국

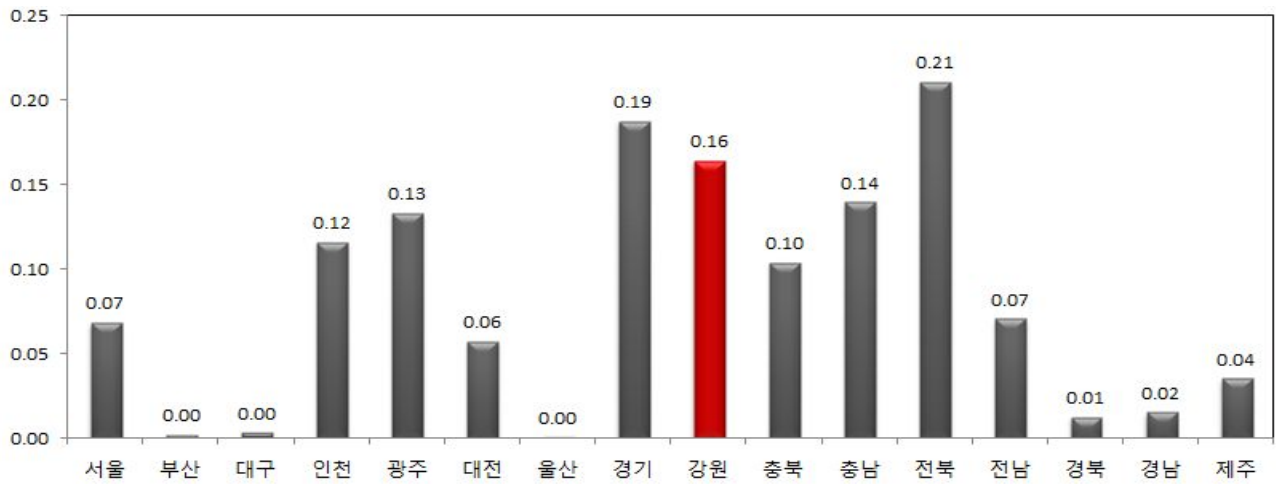
전국 폭설에 대한 기반시설 취약성 평가 결과, 서울, 경기도, 강원도, 충청도, 전라도 등 약 10%정도의 시군이 취약성 값에서 상위30%를 차지하고 있었다. 이들 지역에서 특히 민감, 적응에는 서로 비슷한 지표 값을 가지고 있었지만, 적설량의 차이에 의해 값의 차이가 나타났다. 강원도의 현재 폭설에 대한 기반시설 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 값은 0.16으로 전국 평균값인 0.09보다 높은 값을 보였다. 강원도의 취약성 지수 값은 전국 전북, 경기도에 이어서 세 번째로 높은 취약성을 보였다<그림 4-2-19, 20>.

○ 강원도

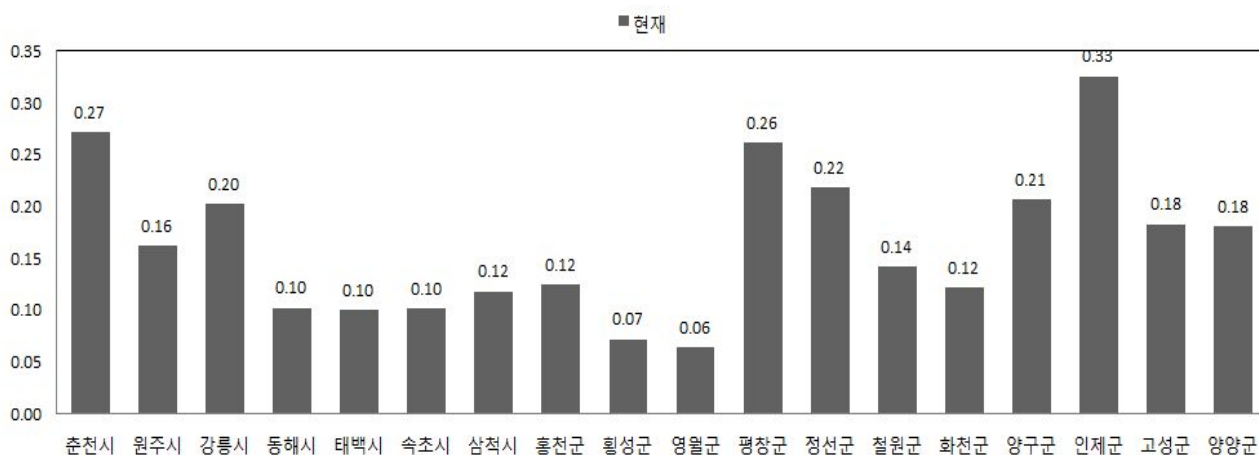
강원도의 현재 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가 결과, 전국평균보다 0.07값만큼 높게 나왔으며, 강원도 내 시군구 중 인제군이 0.33으로 취약성이 가장 높았으며, 그 다음으로 춘천시가 0.27, 평창군 0.26로 높은 순이었다. 횡성군과 영월군이 각각 0.07, 0.06으로 낮은 취약성을 나타냈다. 이는 시군구별로 다른 인자들은 거의 동일한 값을 보이는 반면 노출인자인 적설량에서 차이가 크게 나타나기 때문인 것으로 분석된다<그림 4-2-21>.



<그림 4-2-19> 폭설에 대한 기반시설 취약성 평가 결과(현재)



<그림 4-2-20> 강원도와 전국 15개 시도의 폭설에 의한 기반시설 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-21> 강원도의 시군구별 폭설에 의한 기반시설 취약성 비교(현재)

3) 농업

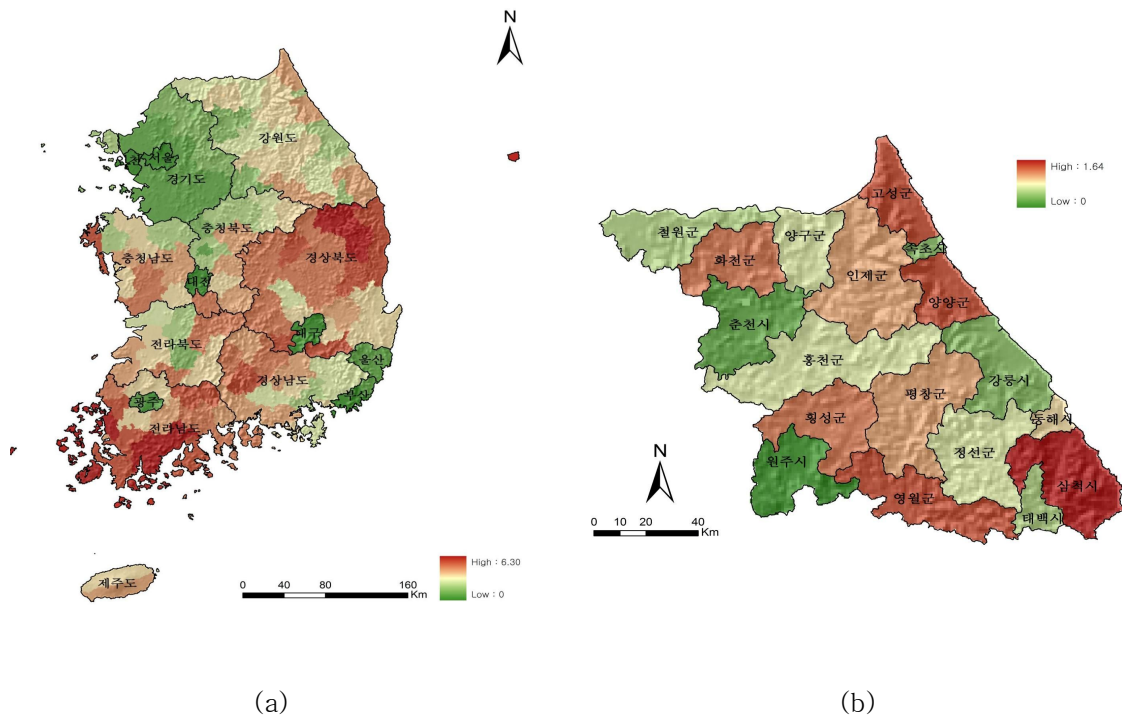
○ 전국

전국에 대해 실시한 현재 농업 취약성 평가 결과, 경상북도와 전라남도가 가장 취약한 지역으로 나타났으며, 전반적으로 내륙지방이 취약한 것으로 보인다. 반면에 서울특별시를 비롯한 6개 광역시는 취약성이 매우 낮게 평가되었다<그림 4-2-22a>. 강원도의 현재 농업 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 농업 취약성 지수는 1.07로 전국 평균인 0.83보다 높으며 16개 시도중 7번째로 높은 취약성을 지닌 것으로 나타났다.<그림 4-2-23>.

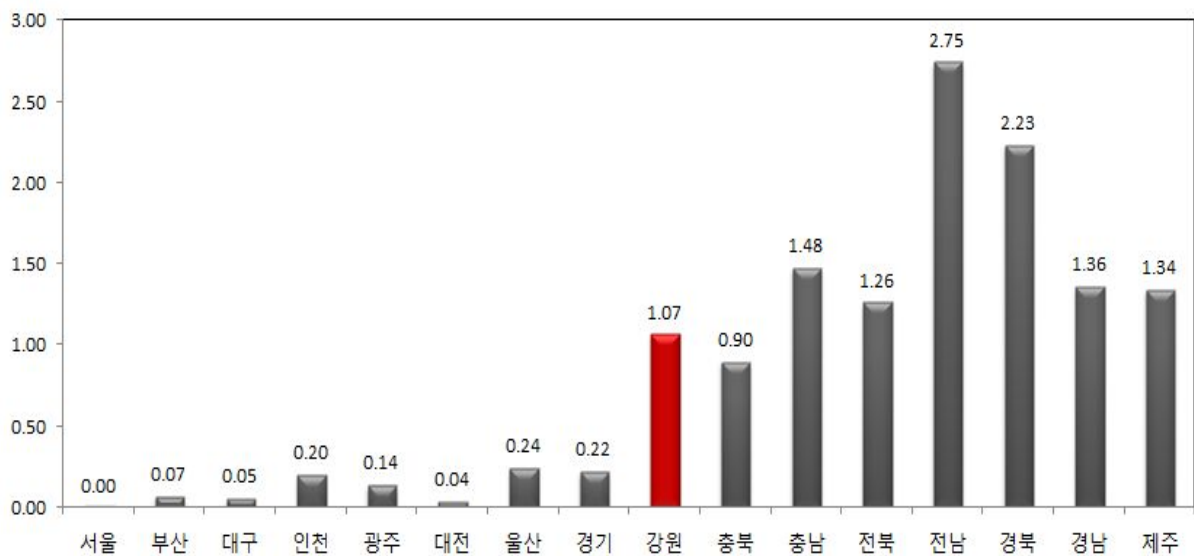
○ 강원도

강원도의 현재 농업 취약성 지수를 전국 지자체별 평균값과 비교해보면, 강원도의 농업 취약성 지수는 1.07로 전국 지자체 평균인 0.95 보다 높은 것으로 나타났다.

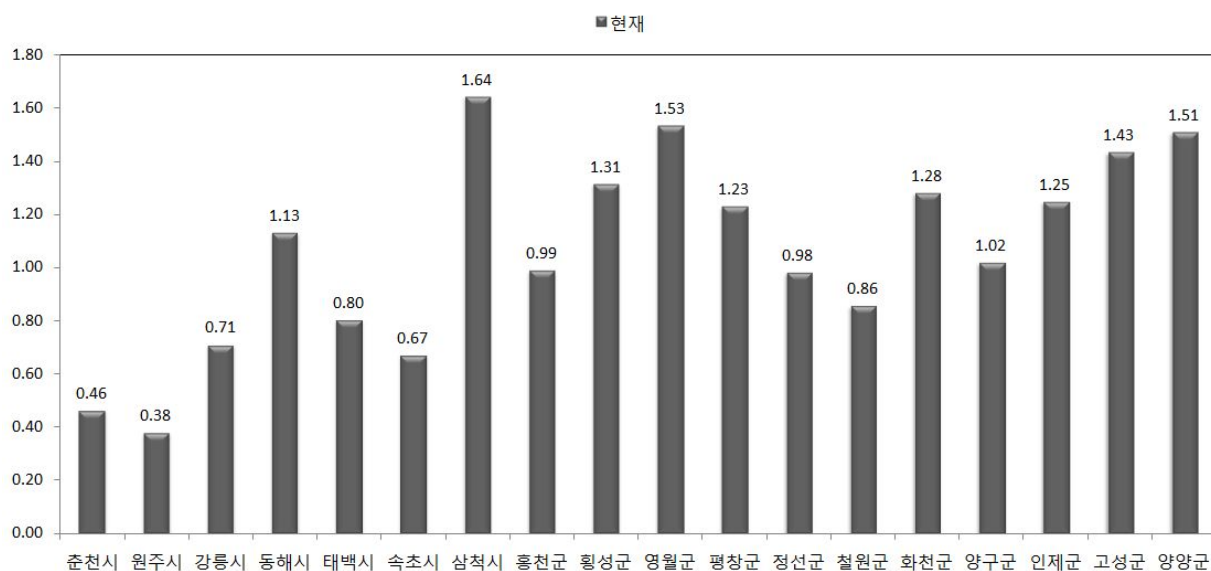
현재 강원도는 전반적으로 해발고도가 높아 다른 지역에 비해 농경지의 면적이 작기 때문에 취약성 값이 높지는 않았다. 강원도의 현재 농업 취약성 평가 결과, 삼척시가 1.64로 가장 높았으며, 영월군과 고성군이 각각 1.53, 1.43으로 비슷한 값을 보이며 높게 나타났다. 그 외의 지역은 비슷한 값을 보이며 춘천시와 원주시가 각각 0.46과 0.38로 취약성이 가장 낮았다<그림 4-2-24>.



<그림 4-2-22> 현재 농업 취약성 평가 결과, (a) 전국 (b) 강원도



<그림 4-2-23> 강원도와 전국 15개 시도의 농업 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-24> 강원도의 시군구별 농업 취약성 비교(현재)

4) 산림

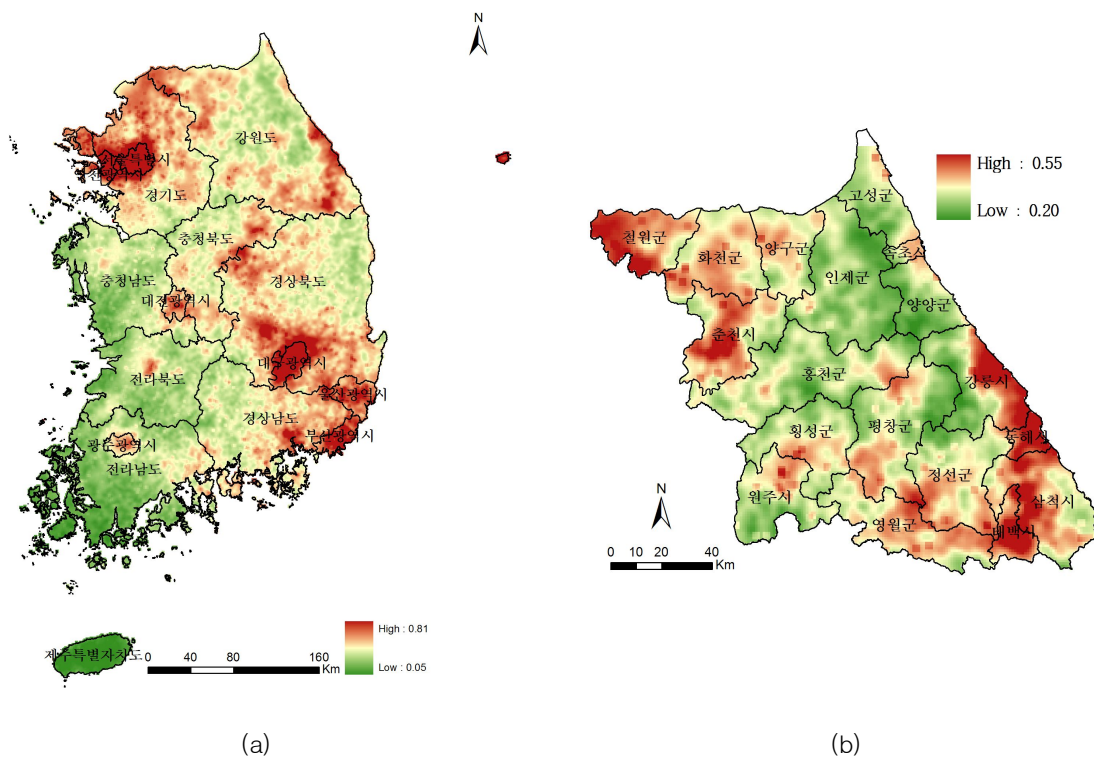
(1) 산불 취약성 평가결과

○ 전국

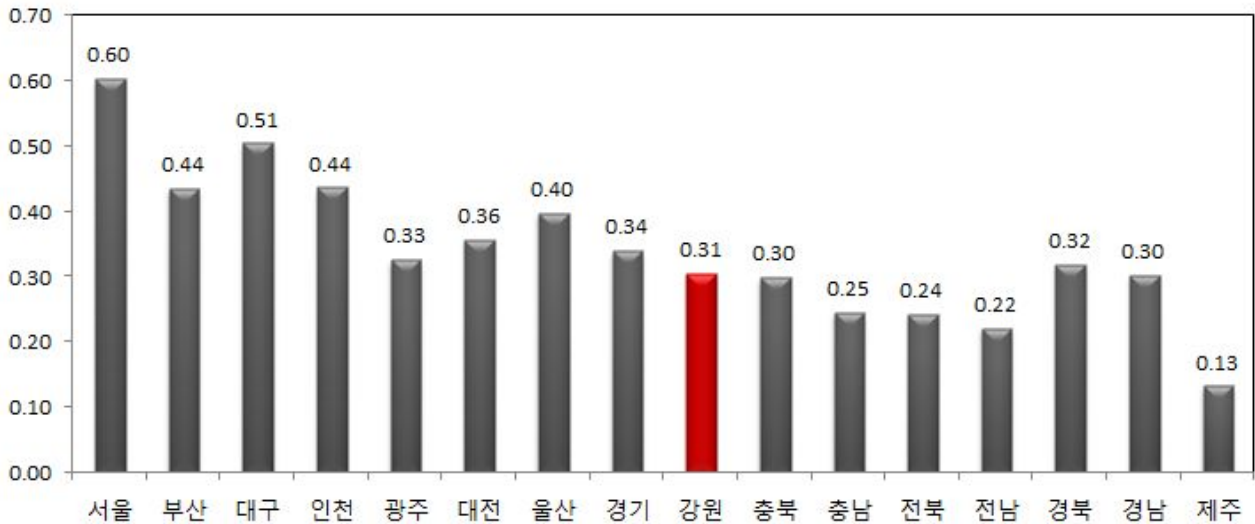
산불 취약성 평가 결과를 살펴보면, 산불 발생 취약한 지역은 전체적으로 보면 수도권 및 광역시, 강원도 동부와 남부 지역, 경상북도 북부에서 취약성이 높게 나타났으며, 그 중에서도 강원도 동부는 국내 대형 산불의 대부분이 발생한 지역으로써, 취약성 평가에서도 역시 높은 것으로 나타났다<그림 2-2-25a>. 하지만 같은 취약성 값이라고 해도, 실제 산불이 발생했을 때, 본 평가에서는 기술적인 문제로 고려되지 않은 “산불 확산”에 대한 위험까지 고려한다면, 강원도가 훨씬 위험하다고 볼 수 있다. 특히 영동지방은 봄철 건조하고 바람이 많이 불게 되는데, 임분 밀도가 높은 강원도 산림에서는 순식간에 대형 산불로 바뀔 우려가 크기 때문이다. 그만큼 강원도 지역은 산불의 조기 진화가 중요하다<그림 4-3-25a>. 강원도의 현재 산불 취약성 지수를 전국 지자체별 평균값과 비교해보면, 0.315로 전국 지자체 평균인 0.342과 유사한 수준을 나타내고 있지만 인구밀도가 상대적으로 낮는데 비하면 높은 위험이라고 할 수 있다. 이 값을 이용하여 전국 16개 시도 중에서 순위를 매기면 10번째로 취약성이 높은 것이다 <그림 4-3-26a>. 이는 실제로 산불에 취약한 지역에 해당하는 값이 상당히 높음에도 불구하고, 전체 강원도 면적으로 나누어져 평균이 되었기 때문에, 적어 보이는 것이다. 이를 극복하기 위해서 실제 총 인구 수로 이를 환산한 실질적 산불 취약성을 도출하였다. 이 값으로 비교하면 강원도가 전국에서 가장 높은 것으로 예측되었다. 결과적으로 인구 1명당 실질적인 산불 발생의 취약성은 강원도가 가장 높은 것으로 나타났다 <그림 4-3-26b>.

○ 강원도

강원도는 인구밀도가 낮아 산불 발생 건수 자체는 경상북도나 광역시에 비해서 높은 편이 아니지만 산불이 한번 발생하면 피해가 큰 자연환경적 특징을 갖고 있다. 특히, 서울-춘천 고속도로 개통 등 수도권과의 교통이 발전하면서 산림 이용 인구가 증가하여 전반적으로 산불발생 위험이 증가하고 있다. 취약성 평가 결과는 도로에서의 거리 및 인구밀도, 고도, 경사 등에 영향을 받아서 수도권과 가까운 철원군, 춘천시의 취약성이 높고, 강릉시, 동해시, 삼척시, 태백시의 취약성이 높게 나타났다. 가장 높은 지역은 동해시로 0.403으로 나타났다. 태백시도 0.393으로 비교적 높게 나타나 두 번째로 산불 취약성이 높은 지역으로 평가되었다. 반면, 원주시, 홍천군, 인제군은 상대적으로 낮게 나타났다 <그림 2-2-25b>.

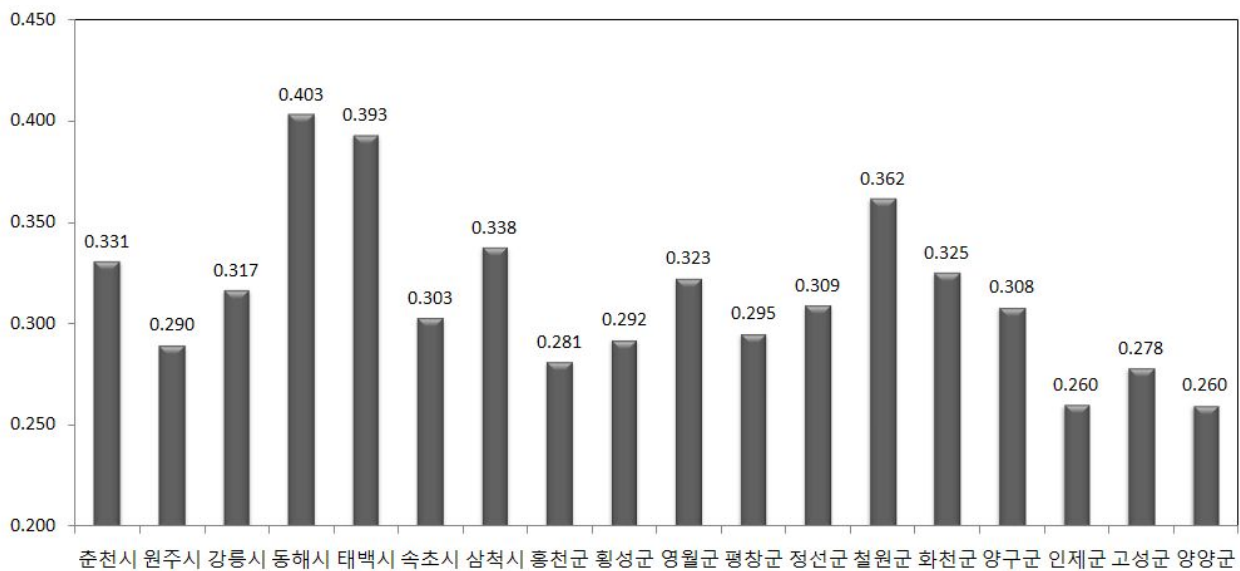


<그림 4-2-25> 현재 산불 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-26> 강원도와 전국 15개 시도의 산불 취약성 비교 (현재)

■ 현재



<그림 4-2-27> 강원도의 시군구별 산불 취약성 비교(현재)

(2) 산사태 취약성 평가결과

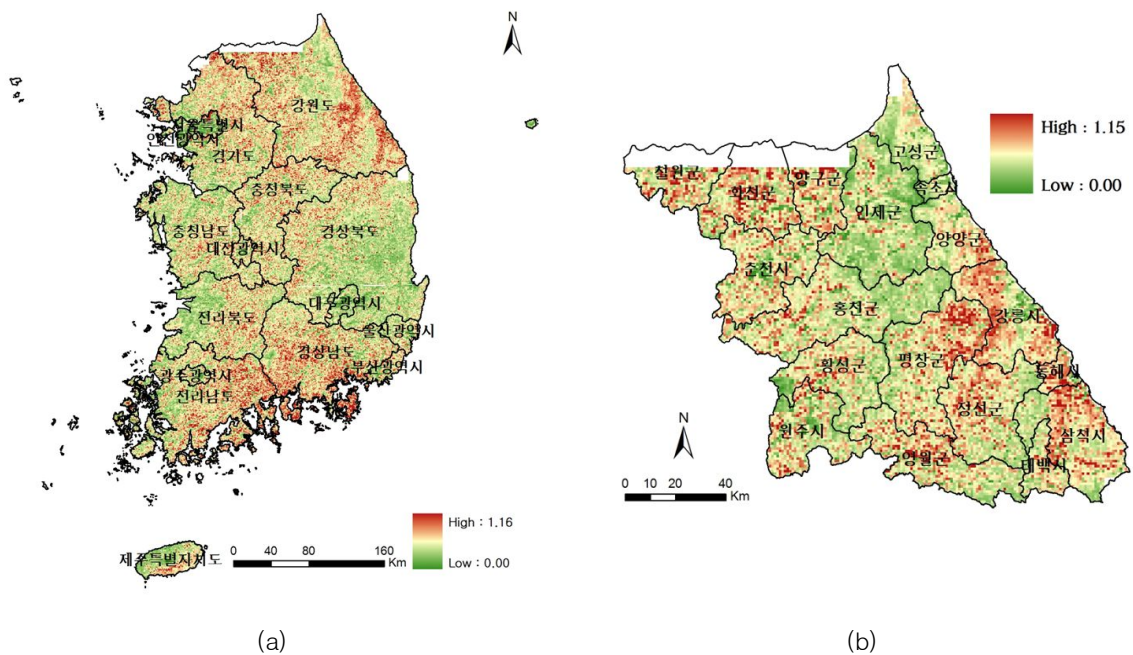
○ 전국

산사태 취약성 평가 결과를 보면, 산사태 발생이 취약한 지역은 전체적으로 강원도 대부분 지역, 경기도 동부와 전라남도 동남부, 경상남도 서남부가 산사태 취약성이 높게 나타났으며, 그 중에서도 강원도에 산사태 취약한 지역이 가장 널리 분포된 것으로 나타났다<그림 4-2-28a>. 강원도의 현재 산사태 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 산사태 취약성 지수는 0.24로 전국 평균인 0.20 보다 높으며 16

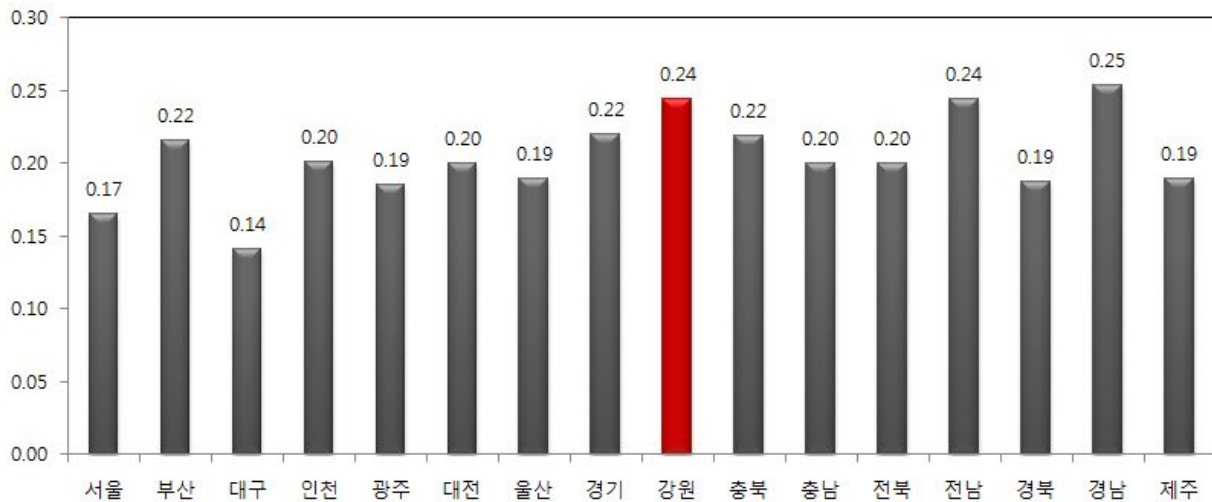
개 시도 중 경남지역 다음으로 높은 취약성을 지닌 것으로 나타났다. 강원도는 지역 내에 태백산맥이 위치하고 있어 평균 고도와 경사도가 높으며, 영동지방에 강수량이 많기 때문에 이러한 결과가 도출되었다.<그림 4-2-29>.

○ 강원도

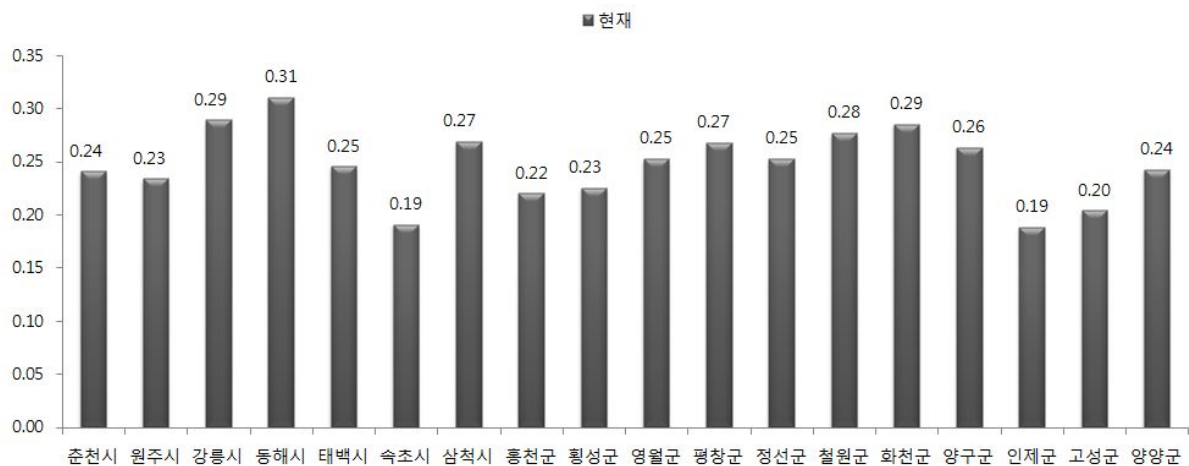
강원도는 전반적으로 해발고도가 높고 산지가 많아 다른 지역에 비해 취약성 값이 높게 나타났다. 강원도의 현재 산사태 취약성 평가 결과, 동해시가 0.31로 가장 높았으며, 강릉시, 화천군, 철원군이 각각 0.29, 0.29, 0.28로 높게 나타났다. 반면에 속초시, 인제군, 고성군은 0.2와 0.1 사이의 낮은 취약성 값을 보였다<그림 4-2-28a, 30>



<그림 4-2-28> 현재 산사태 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-29> 강원도와 전국 15개 시도의 산사태 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-30> 강원도의 시군구별 산사태 취약성 비교(현재)

(3) 임업 취약성 평가결과

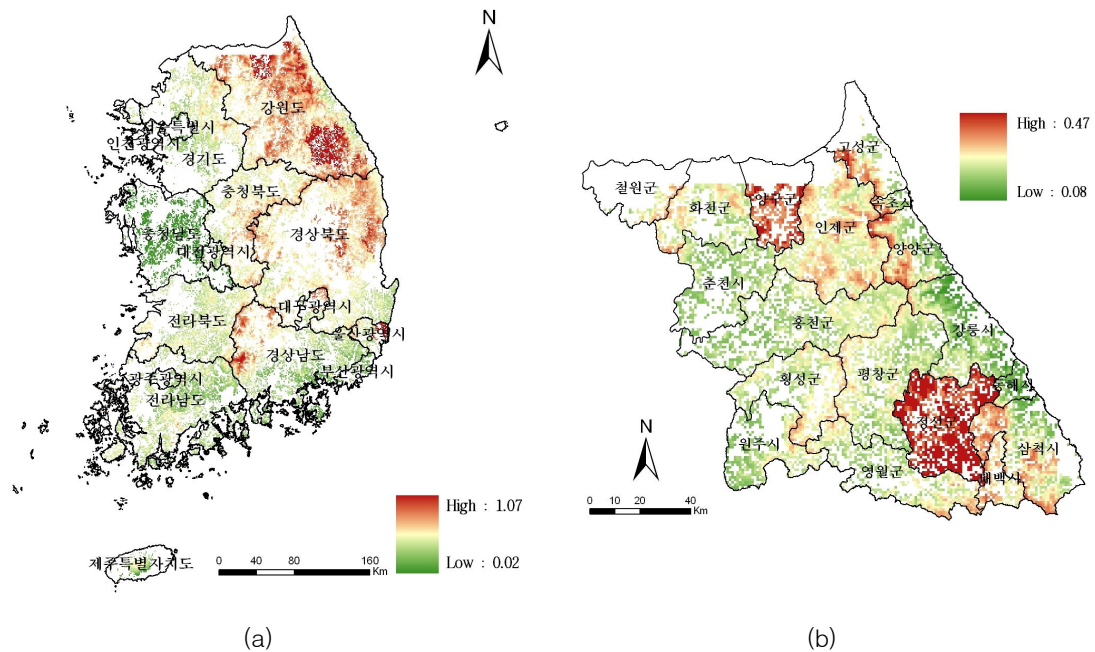
○ 전국

전국에 대해 실시한 현재 임업 취약성 평가 결과, 강원도와 경상북도 북부, 경상남도 서부가 취약성이 높은 것으로 나타났다<그림 4-2-31a>. 강원도의 현재 임업 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 임업 취약성 지수는 0.20으로 전국 평균인 0.12 보다 매우 높으며 16개 시도 중 가장 높은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-2-32>.

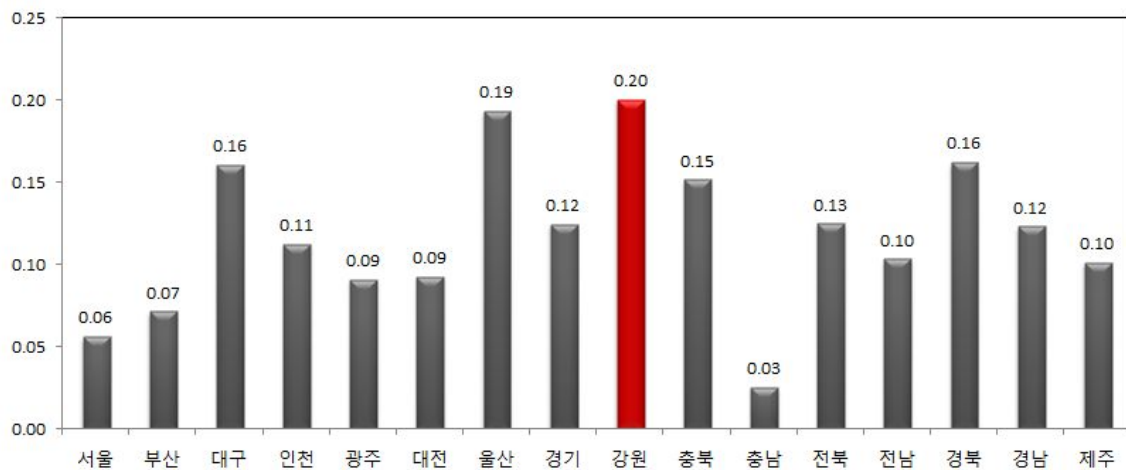
○ 강원도

강원도는 산림면적이 가장 높은 지역이기 때문에 그만큼 임업 취약성도 다른 지역에 비해 높은 것으로 나타

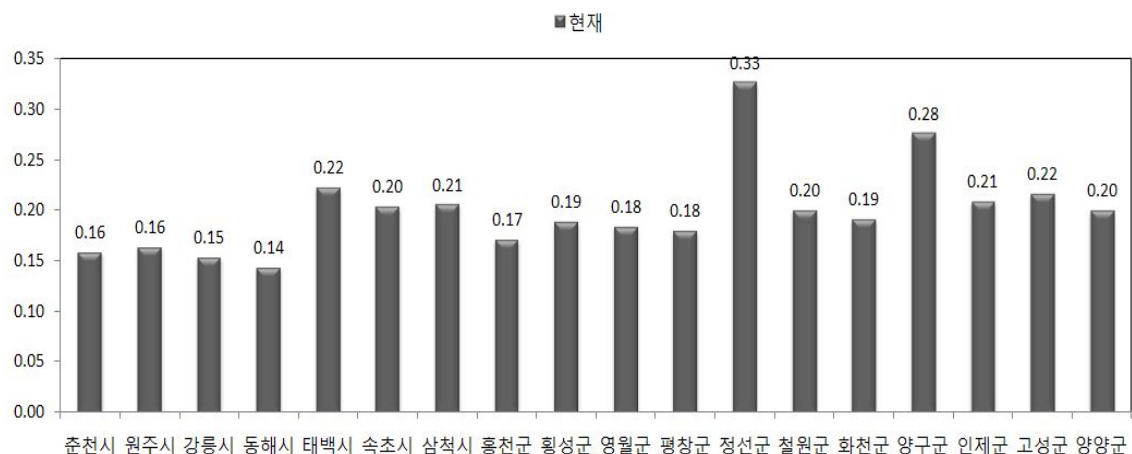
났다. 강원도의 현재 임업 취약성 평가 결과, 정선군이 0.33으로 가장 높은 것으로 나타났고, 양구군이 0.28으로 비교적 높게 나타났다. 동해시와 강릉시가 각각 0.14, 0.15로 낮은 취약성을 나타냈다<그림 4-2-33>.



<그림 4-2-31> 현재 임업 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-32> 강원도와 전국 15개 시도의 임업 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-33> 강원도의 시군구별 임업 취약성 비교(현재)

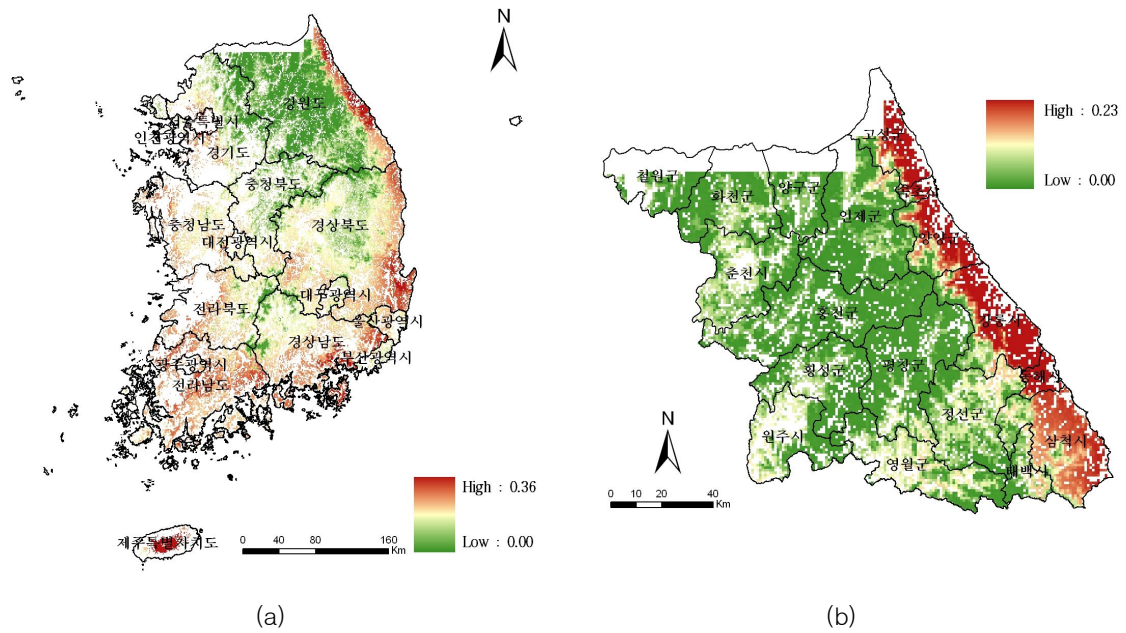
(4) 병해충 취약성 평가결과

○ 전국

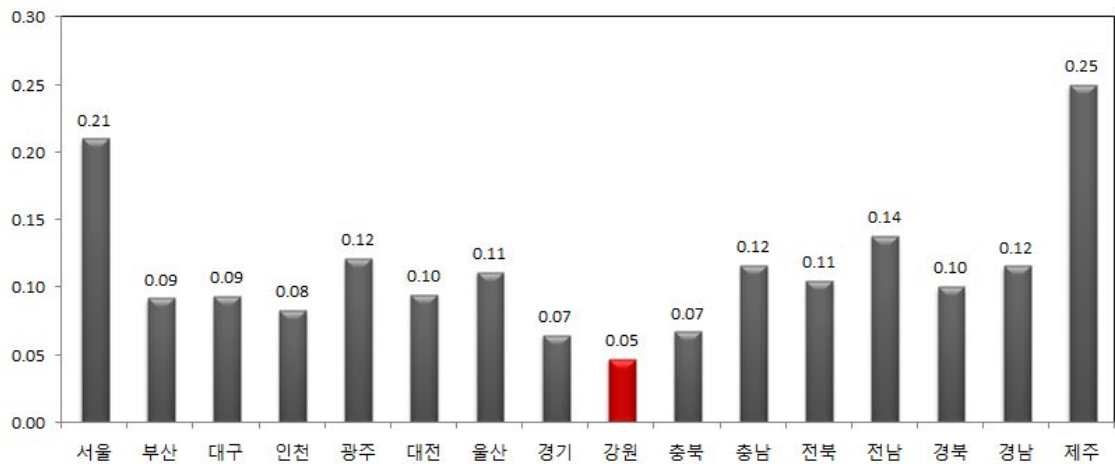
전국에 대해 실시한 현재 병해충 취약성 평가 결과, 강원도 해안선을 따라 취약성이 높은 것으로 나타났다. 대체로 동해안과 남해안 지역이 취약성이 높았으며 반대로 강원도 산간지방은 취약성이 낮은 것으로 나타났다 <그림 4-2-34a>. 강원도의 현재 병해충 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 병해충 취약성 지수는 0.05으로 전국 평균인 0.11 보다 매우 낮으며 16개 시도 중 가장 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-2-35>. 각 인자별 영향을 세부적으로 살펴보면 민감도에 쓰인 병해충 피해 면적과 꽃매미 알페사율은 전국 시도와 비교시 강원도가 높은 값을 나타내었지만, 총 산림 면적을 비율을 고려하였을 때 병해충 피해 면적은 하위 20%로 감소하였다. 노출인자로 쓰인 겨울철 기온과 겨울철 강수량에 대한 증감률이 낮게 나타났고, 적응능력은 타 시도에 비해 보통 이상으로 높은 값을 나타내 결과적으로 취약성 결과가 낮게 나타났다. 강원도는 산림이 많은 지역으로 병해충이 발생할 수 있는 민감도는 타 시도에 비해 높은 편이지만 산림 면적비와 기후여건을 고려하였을 때의 병해충 피해 벌채 면적은 낮고, 피해에 대비할 수 있는 적응체계가 잘 갖추어져 있는 편이라고 말 할 수 있다.

○ 강원도

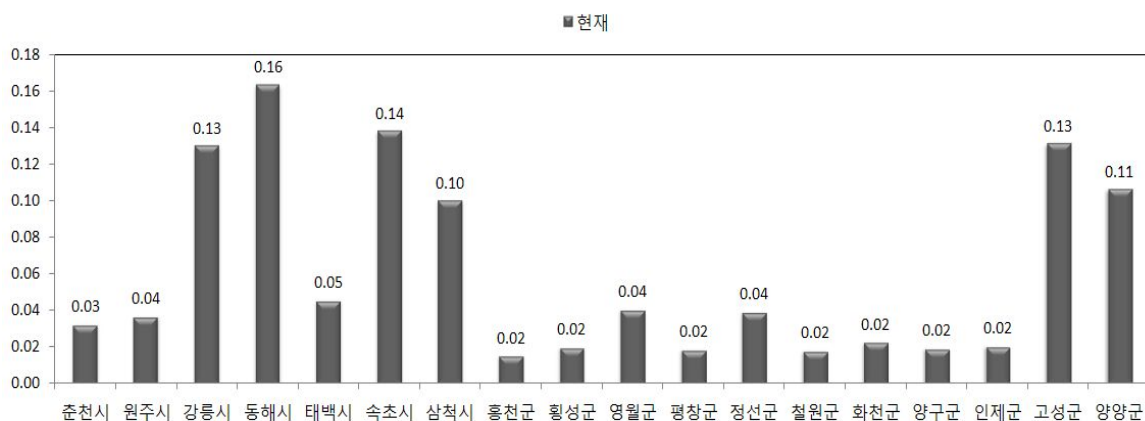
강원도는 해발고도가 높아 기온이 낮기 때문에 기온에 영향을 많이 받는 병해충의 생존률이 낮아져서 병해충 취약성이 낮은 것으로 나타났다. 강원도의 현재 병해충 취약성 평가 결과, 동해시가 0.16으로 가장 높게 나타났고, 속초시와 고성군도 각각 0.15, 0.14로 비교적 높게 나타났다. 반면 홍천군과 횡성군, 평창군, 철원군, 화천군, 양구군, 인제군과 같이 해발고도가 높은 산악지대에서는 0.2로 낮은 취약성을 나타냈다<그림 4-2-36>.



<그림 4-2-34> 현재 병해충 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-35> 강원도와 전국 15개 시도의 병해충 취약성 비교(현재)



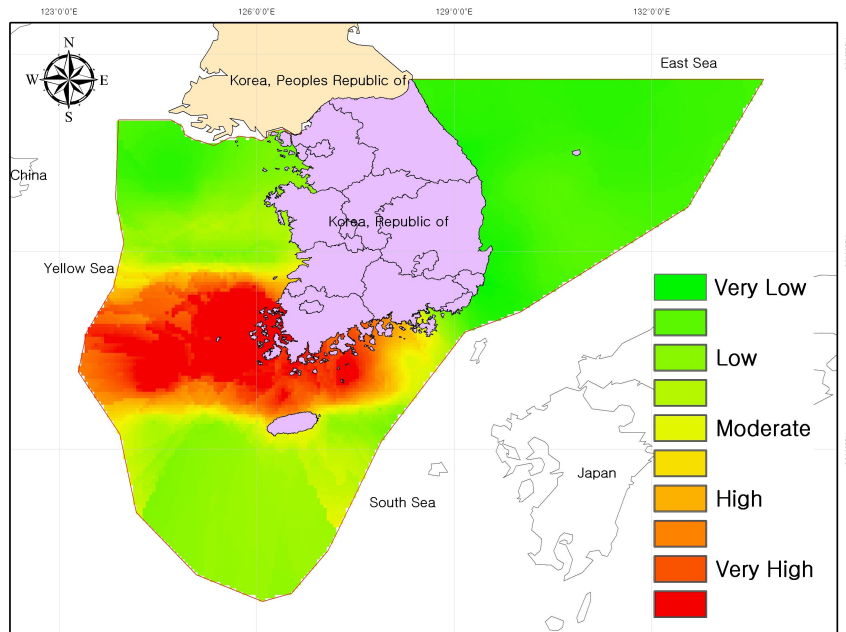
<그림 4-2-36> 강원도의 시군구별 병해충 취약성 비교(현재)

5) 해양 분야 취약성 평가 결과

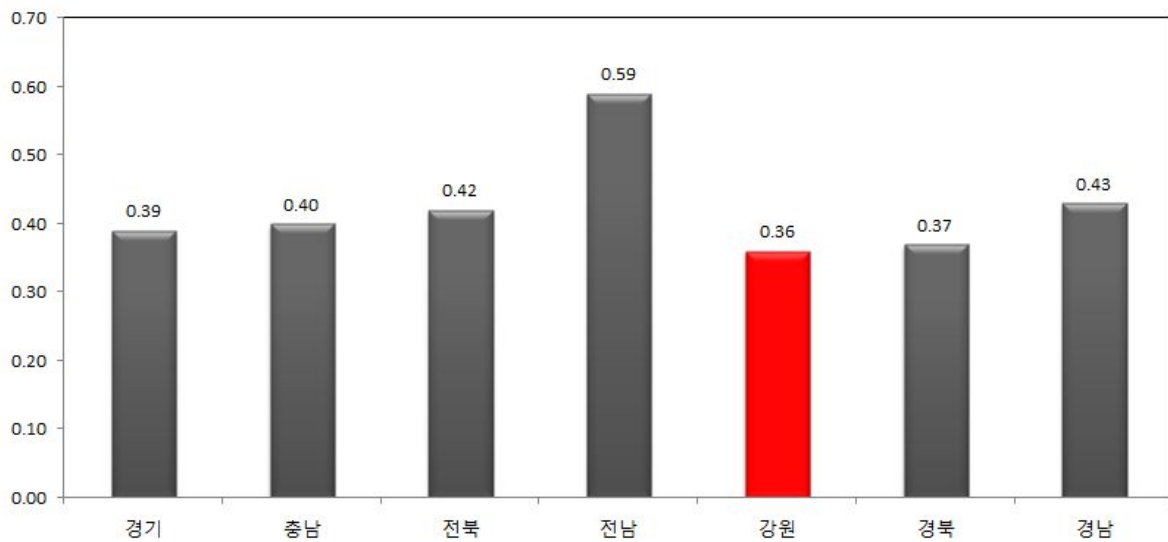
○ 전국 및 강원도

위의 지표들로 해양 분야에서 현재의 각 규준별(민감성, 노출, 적응성) 값을 구하여 취약성을 평가한 결과 상대적으로 적응성이 높지만 노출과 민감성은 월등히 높은 값을 나타낸 남서쪽 해역이 두드러지게 취약성이 높게 평가되었다<그림 4-2-37>. 이 해역은 어업인구와 생산량이 많고 기후변화로 인한 해양 재난 등에 민감한 지역인 반면 공무원 수와 1인당 지역 내 총생산은 높으나 기후변화로 인한 재난이 발생했을 때 대처할 수 있는 중요한 지표 중 하나인 재정 자립도가 낮아서 취약성이 높게 나타난 것으로 판단된다. 또한, 도서 지역이 많고 해안지역이 매우 넓게 분포하고 있으므로 해양 재난에 대비한 행정적·실질적 관리가 체계적으로 이루어지기 힘든 지역적 영향이 반영 되어 평가 된 것으로 판단된다. 남·서쪽 해역을 제외한 다른 지역은 대체로 취약성이 낮게 나타났고 제주도의 경우, 전라남도과 인접해 있는 북쪽 지역은 취약성이 아주 높게 나타난 반면, 남쪽 지역은 상대적으로 낮은 취약성을 보였다.

다른 분야와 달리 해양 취약성 평가는 도별 해양 경계가 뚜렷하게 나타나 있지 않고 국가에서 지정한 해양 영역이 명확하게 나뉘지는 기준이 없어 해양 인접해 있는 도 단위의 자료를 활용하여 취약성을 평가하였다. 강원도의 현재 해양 취약성 지수를 해안에 인접해 있는 강원도를 포함한 6개도별 평균값과 비교해보았다. 강원도의 해양 취약성 지수는 0.36으로 해안에 인접해 있는 도 단위 지역 중 취약성이 가장 낮은 것으로 나타났다<그림 4-2-38>.



<그림 4-2-37> 해양 현재 취약성 평가 결과



<그림 4-2-38> 강원도와 6개도의 해양 취약성 비교(현재)

6) 물 관리

(1) 가뭄 취약성 평가결과

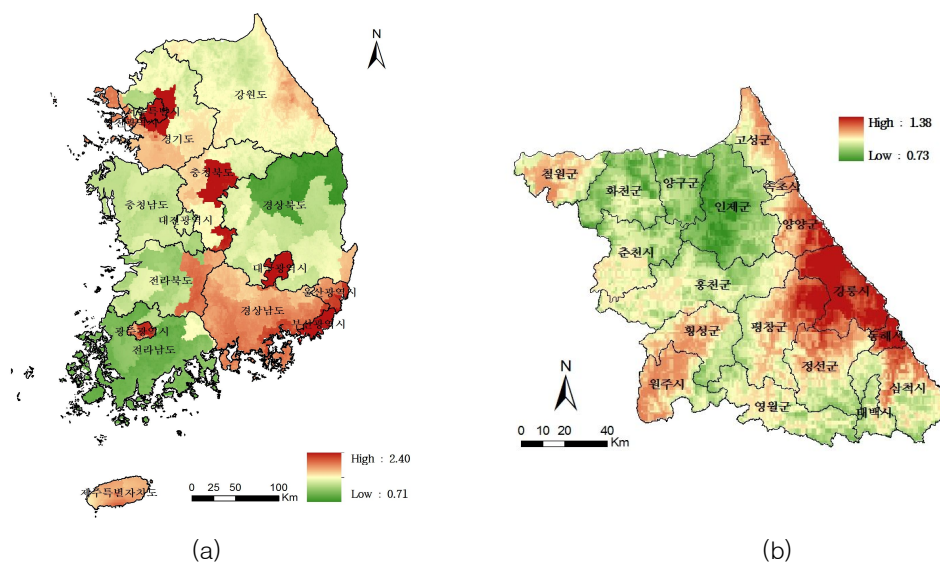
○ 전국

전국에 대해 실시한 현재 가뭄 취약성 평가 결과, 서울특별시와 경기도 일부 지역과 대구광역시와 경상남도,

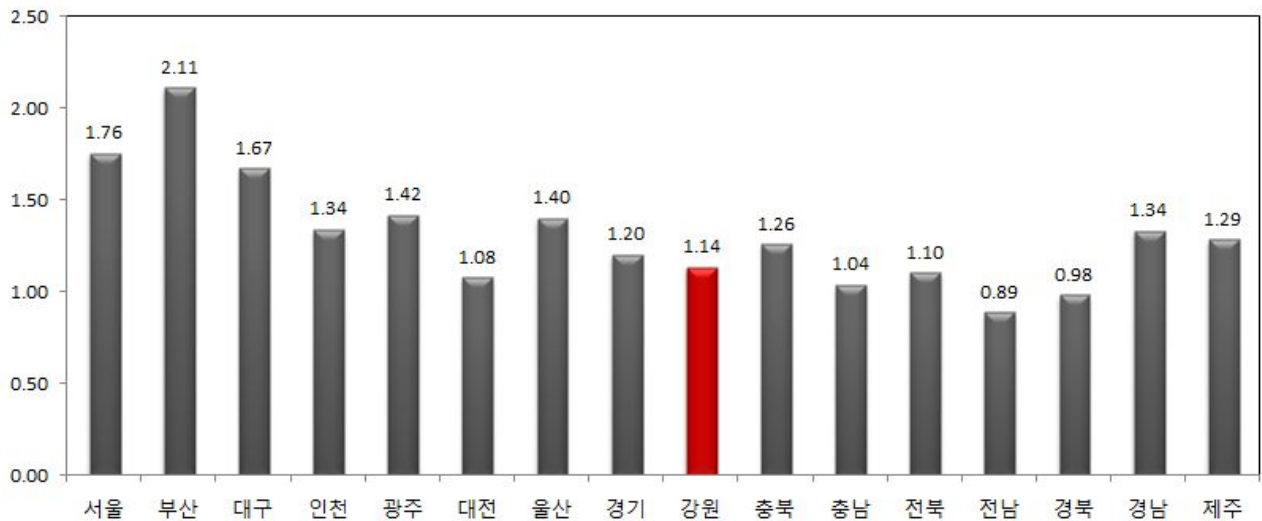
부산광역시와 울산광역시를 포함한 동부 연해지역이 취약성이 높은 것으로 나타났다<그림 4-2-39>. 강원도의 현재 가뭄 취약성 지수를 전국 지자체별 평균값과 비교해보면, 강원도의 가뭄 취약성 지수는 0.14로 전국 지자체 평균인 1.13 보다 높은 것으로 나타났다. 강원도의 현재 가뭄 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 가뭄 취약성 지수는 1.14으로 전국 평균인 1.13 보다 높으며 16개 시도 중 11번째로 높은 취약성을 지닌 것으로 나타났다.<그림 4-2-40>.

○ 강원도

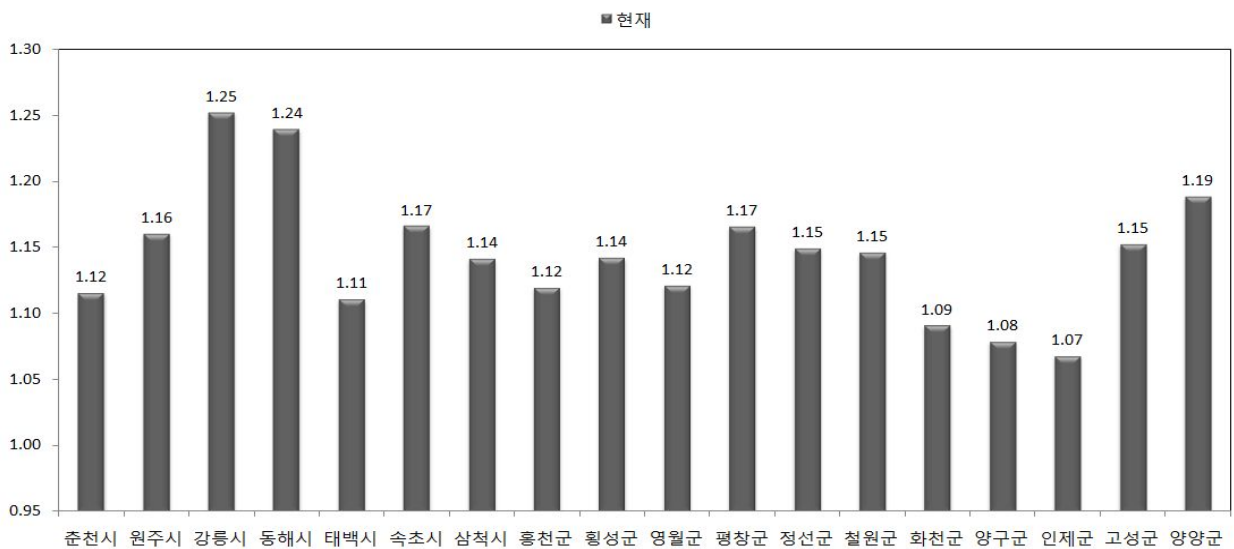
강원도의 현재 가뭄 취약성 평가 결과, 강릉시가 1.25로 가장 높았으며, 동해시, 양양군과 속초시, 평창군이 각각 1.24, 1.19, 1.17, 1.17로 높게 나타났다. 원주시, 정선군, 철원군, 고성군은 각각 1.16, 1.15, 1.15, 1.15로 비교적 높은 취약성 값을 보였으며, 인제군, 양구군, 회천군은 각각 1.07, 1.08, 1.09로 낮게 나타났다. <그림 4-2-41>.



<그림 4-2-39> 현재 가뭄 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-40> 강원도와 전국 15개 시도의 가뭄 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-41> 강원도의 시군구별 가뭄 취약성 비교(현재)

(2) 홍수 취약성 평가결과

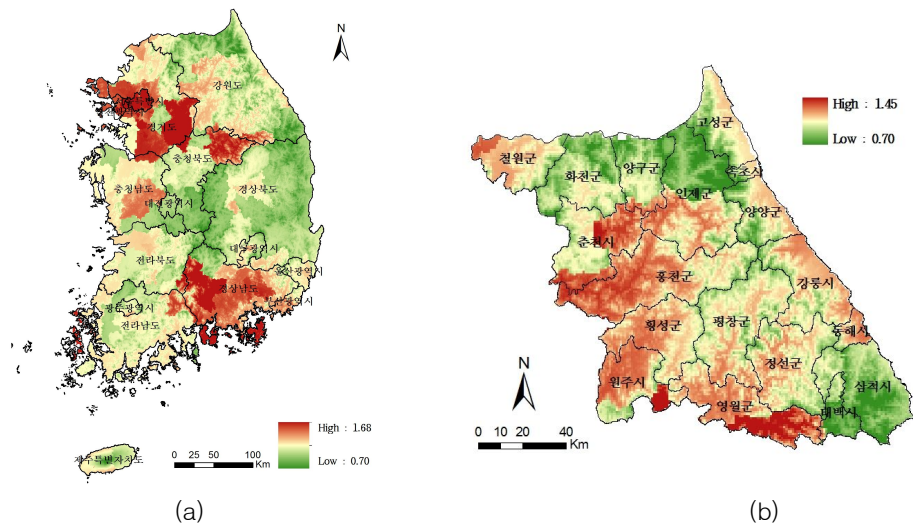
○ 전국

전국에 대해 실시한 현재 홍수 취약성 평가 결과 서울특별시와 인천광역시, 경기도 일부지역 및 충청남도 동북지역, 경상남도와 부산광역시를 포함한 연해지역이 취약성이 높은 것으로 나타났다<그림4-2-42>.

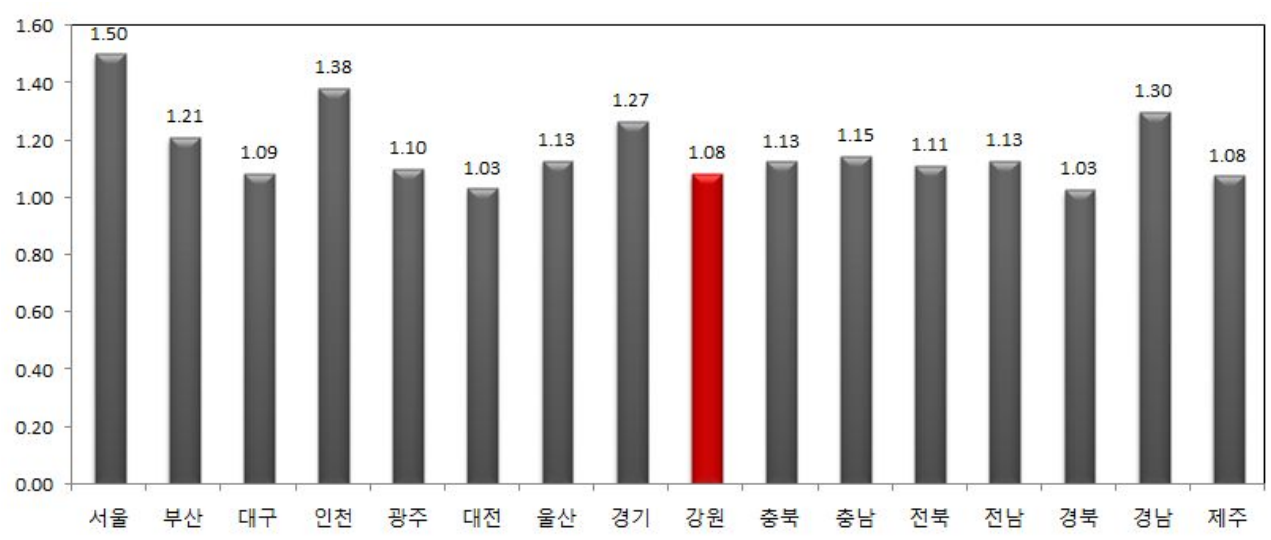
강원도의 현재 홍수 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 홍수 취약성 지수는 1.08로 전국 평균인 1.14 보다 낮으며 16개 시도중 네번째로 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다.<그림 4-2-43>.

○ 강원도

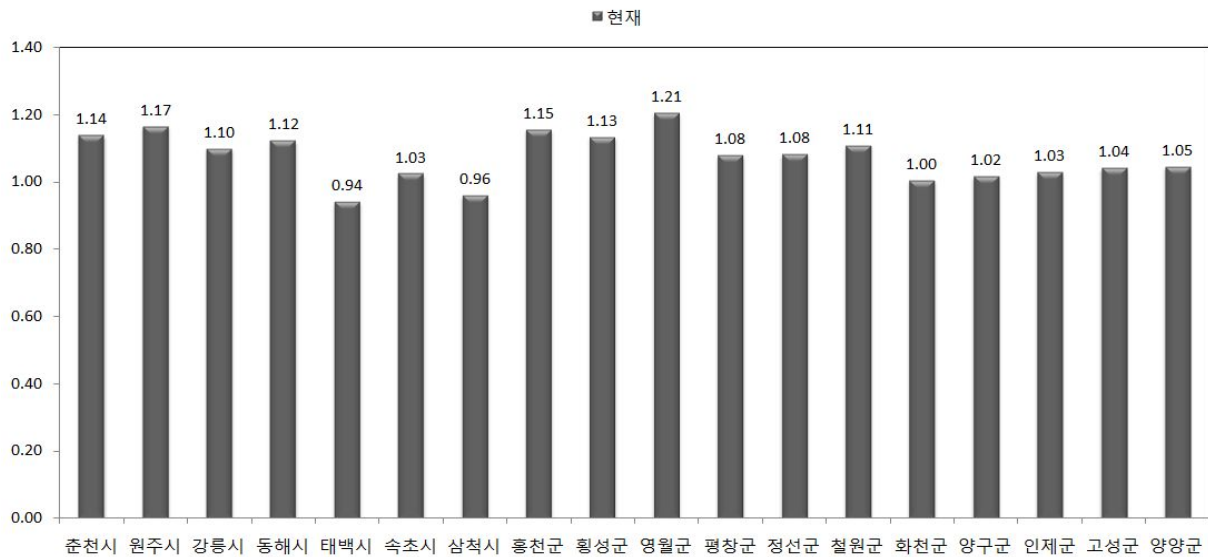
강원도의 현재 홍수 취약성 평가 결과, 영월군, 원주시, 홍천군이 각각 1.21, 1.17, 1.15로 높았으며, 태백시가 0.94로 가장 낮은 취약성을 보였다<그림4-2-44>.



<그림 4-2-42> 현재 홍수 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-43> 강원도와 전국 15개 시도의 홍수 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-44> 강원도의 시군구별 홍수 취약성 비교(현재)

(3) 수자원 관리 취약성 평가결과

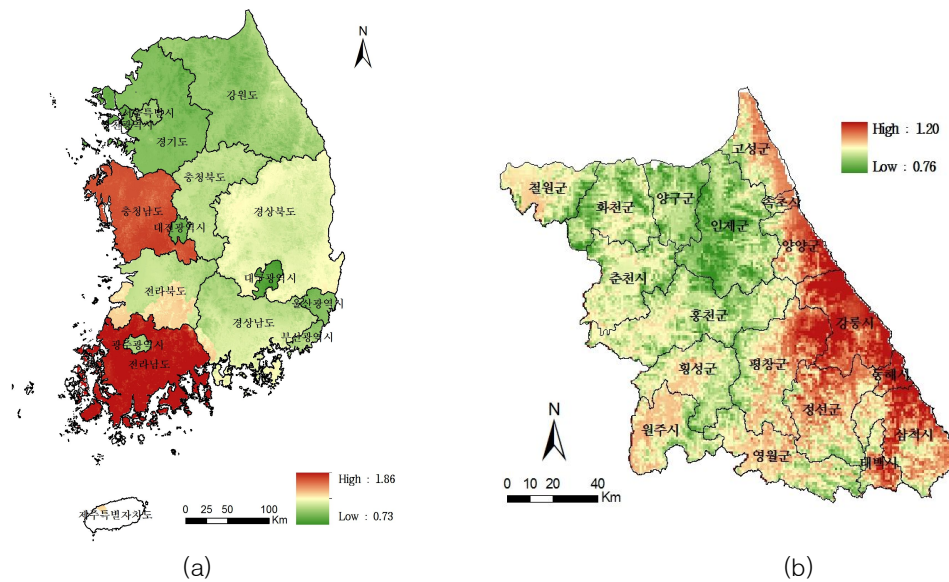
○ 전국

전국에 대해 실시한 수자원 관리 취약성 평가 결과, 전라남도과 충청남도가 취약성이 가장 높게 나타났다. 강원도의 현재 수자원 관리 취약성 지수를 전국 지자체별 평균값과 비교해보면, 강원도의 수자원 관리 취약성 지수는 1.00로 전국 지자체 평균인 1.18 보다 낮은 것으로 나타났다.

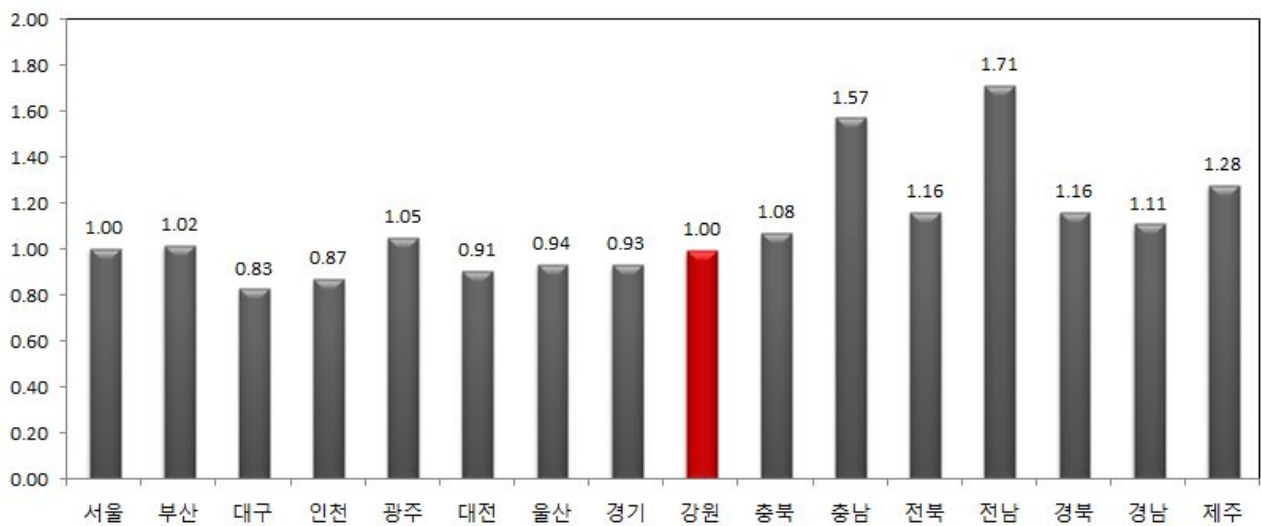
강원도의 현재 수자원관리 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 수자원관리 취약성 지수는 1.00로 전국 평균인 1.18 보다 낮으며 16개 시도 중 11번째로 높은 취약성을 지닌 것으로 나타났다.<그림 4-2-47>.

○ 강원도

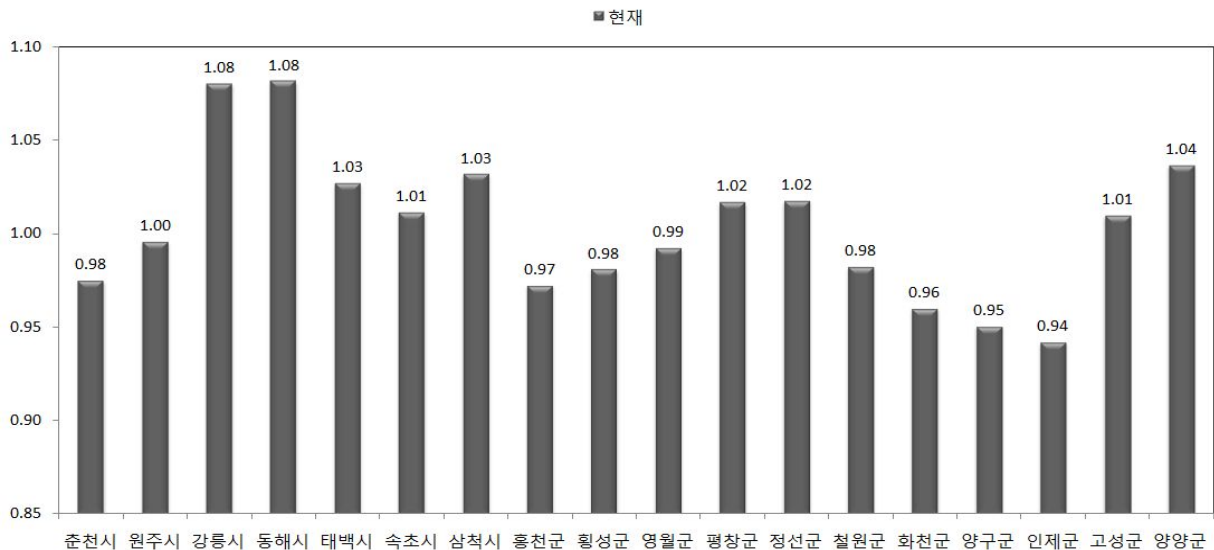
강원도의 현재 수자원 관리 취약성 평가 결과, 강릉시, 동해시가 1.08로 가장 높았으며, 양양군, 태백시, 삼척시, 평창군, 정선군, 속초시, 원주시가 각각 1.04, 1.03, 1.03, 1.02, 1.02, 1.01, 1.00으로 비교적 높은 취약성을 보였다. 반면, 인제군이 0.94로 가장 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-2-46>.



<그림 4-2-45> 수자원 관리 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-46> 강원도와 전국 15개 시도의 수자원관리 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-47> 강원도의 시군구별 수자원 관리 취약성 비교(현재)

7) 생태계

(1) 식생분포 취약성 평가

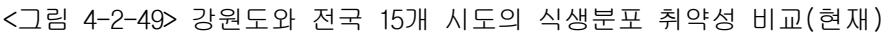
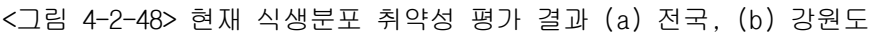
○ 전국

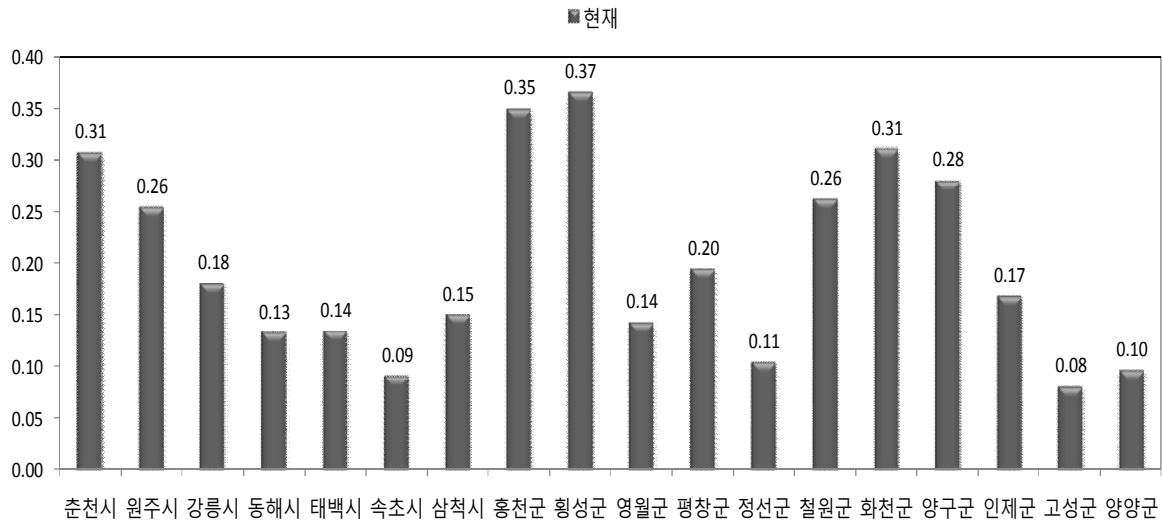
전국에 대해 실시한 현재 식생분포 취약성 평가 결과, 경상도와 경기도 일부가 전라도에 비해 취약성이 높은 것으로 나타났다<그림 4-2-48a>. 강원도의 현재 식생분포 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 식생분포 취약성 지수는 0.22로 전국 평균인 0.25 보다 낮으며 16개 시도 중 중간 정도의 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-2-49>.

강원도는 지역 내에 태백산맥이 위치하고 있어 평균 해발고도가 높으며, 이로 인해 평균 기온이 타 지역에 비해 낮아, 이로 인해 식생분포 취약성 지수가 다른 지역에 비해 낮게 나타났다.

○ 강원도

강원도는 전반적으로 해발고도가 높아 다른 지역에 비해 취약성 값이 낮게 나타났다. 강원도의 현재 식생분포 취약성 평가 결과, 횡성군이 0.37으로 가장 높았으며, 홍천군과 춘천시가 각각 0.35, 0.31로 높게 나타났다. 고성군은 0.04로 가장 낮은 취약성을 보였으며 속초시와 양양군이 0.10 이하값을 가졌다. <그림 4-2-50>.





<그림 4-2-50> 강원도의 시군구별 식생분포 취약성 비교(현재)

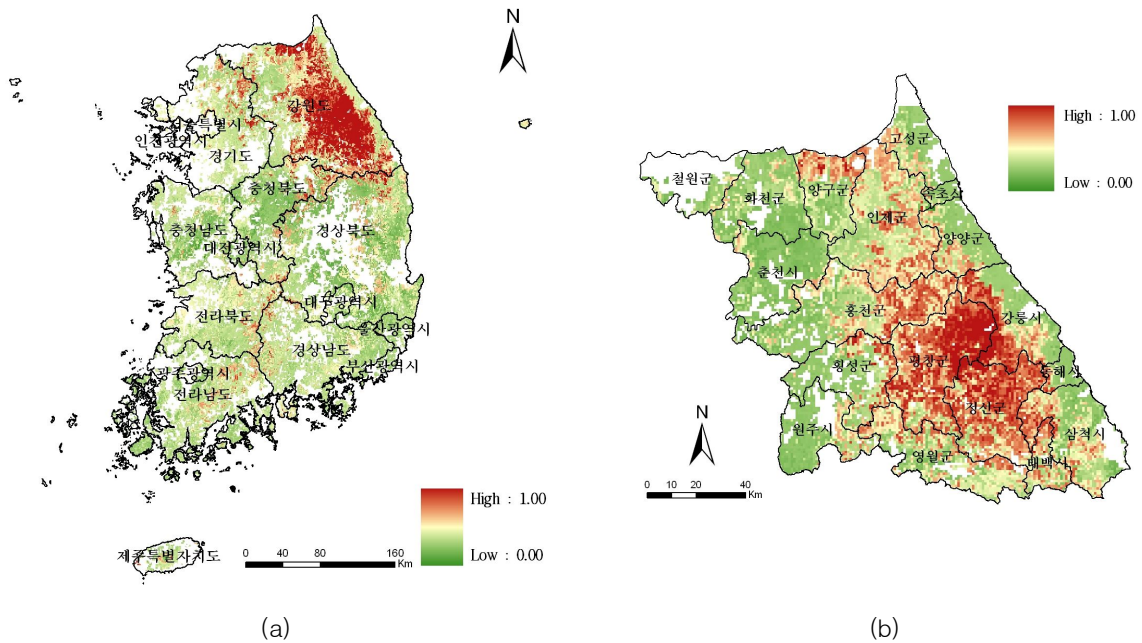
(2) 생태계기능 취약성 평가

○ 전국

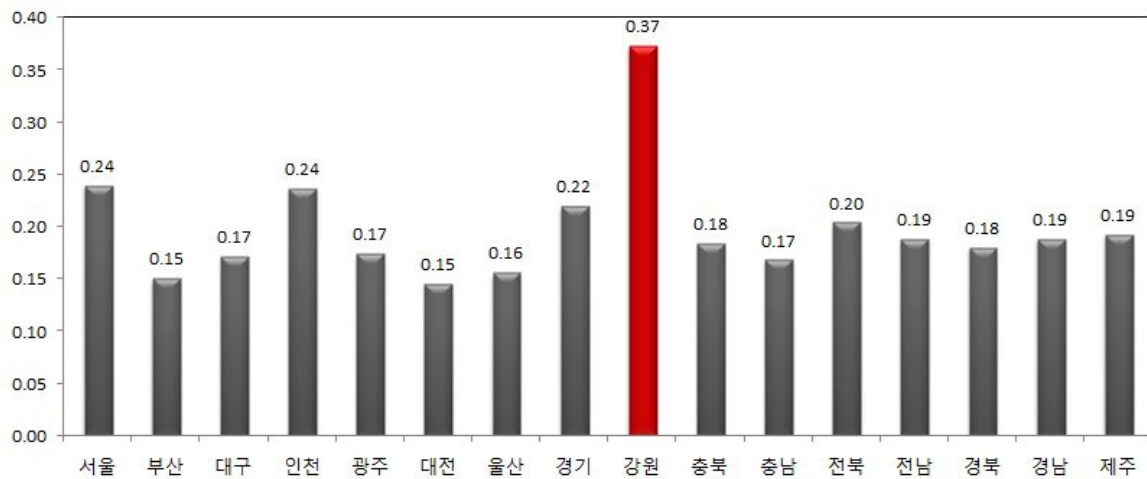
전국에 대해 실시한 현재 생태계기능 취약성 평가 결과, 강원도 산간 지역이 다른 지역에 비해 높게 나타났다<그림 4-2-51a>. 강원도의 현재 생태계기능 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 생태계기능 취약성 지수는 0.37로 전국 평균인 0.20 보다 매우 높으며 16개 시도 중 가장 높은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-2-52>.

○ 강원도

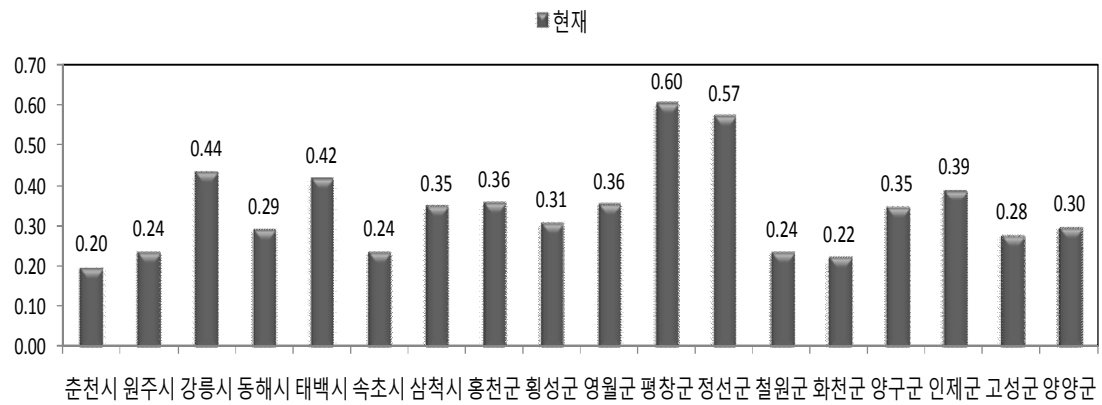
강원도의 현재 생태계기능 취약성 평가 결과, 평창군과 정선군이 0.60, 0.57로 가장 높았으며, 춘천시가 0.20으로 가장 낮은 취약성을 보였다<그림 4-2-53>.



<그림 4-2-51> 현재 생태계기능 취약성 평가 결과, (a) 현재, (b) 미래



<그림 4-2-52> 강원도와 전국 지자체의 생태계기능 취약성 비교(현재)



<그림 4-2-53> 강원도의 시군구별 생태계기능 취약성 비교



제3장

미래 기후변화 영향 및 취약성 평가

1) 건강

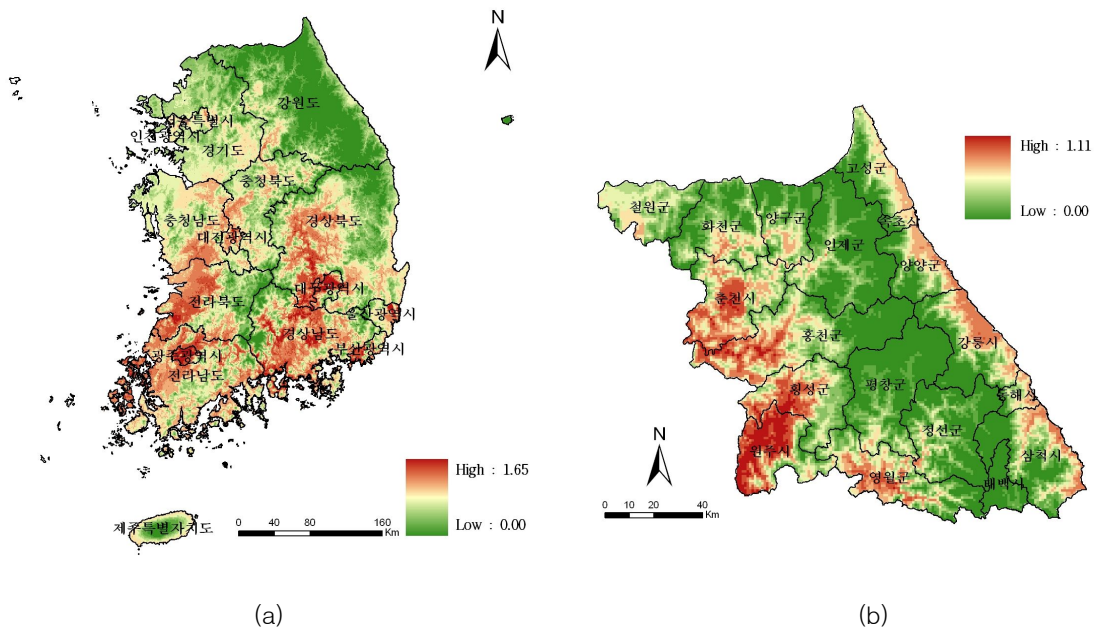
(1) 폭염 취약성 평가결과

○ 전국

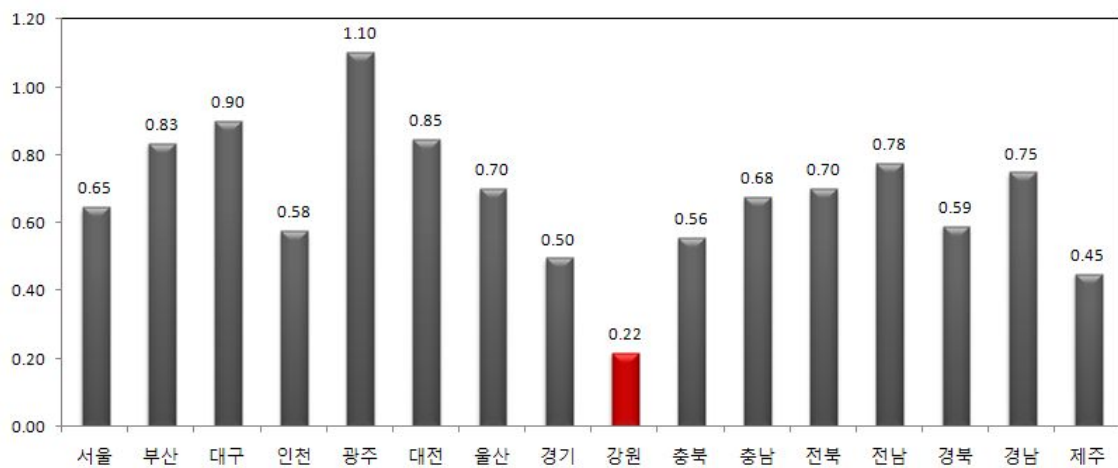
전국의 미래 폭염 취약성 평가 결과, 내륙의 평야 지대에서 낮은 산지로 또는 남부 지방에서 중부 지방으로 취약성이 증가하는 것으로 나타났으며, 영남 내륙 지방에 비해 호남 지방의 취약성 증가율이 높은 것으로 나타났다<그림 4-3-1a>. 강원도의 미래 폭염 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 폭염 취약성 지수는 0.22로 전국 평균인 0.65 보다 매우 낮으며, 16개 시도중 가장 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-3-2>. 강원도는 지역 내에 태백산맥이 위치하고 있어 평균 해발고도가 높으며, 이로 인해 평균 기온이 타 지역에 비해 낮아, 이로 인해 폭염 취약성 지수가 다른 지역에 비해 낮게 나타났다. 강원도와 전국 지자체의 미래 폭염 취약성 증가율을 비교해보면, 전국 지자체의 폭염 취약성 증가율(1.39)보다 강원도의 증가율(1.65)이 높은 것으로 나타났다.

○ 강원도

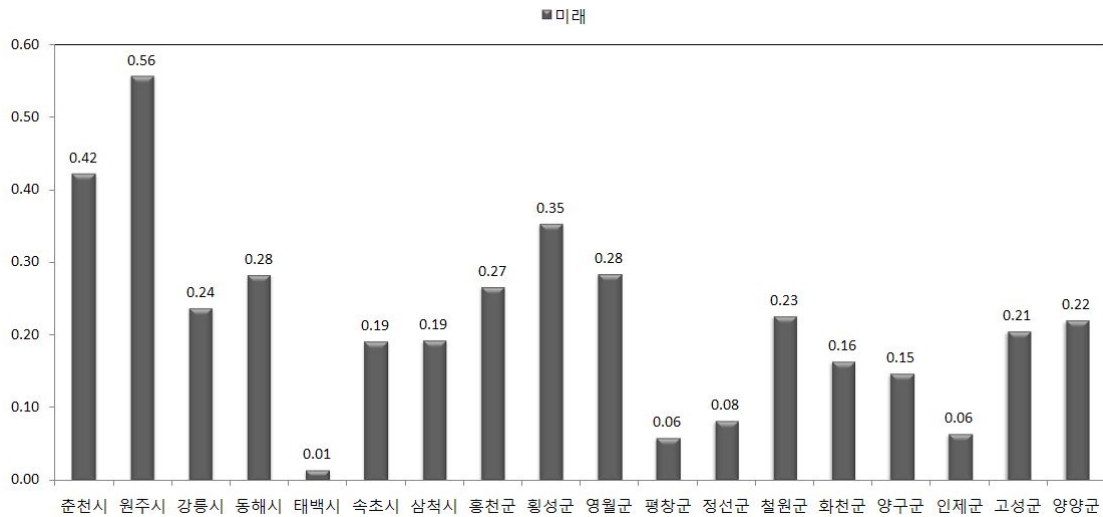
강원도는 전반적으로 해발고도가 높아 다른 지역에 비해 취약성 값이 낮게 나타났다. 미래 폭염 취약성 평가 결과, 모든 시군구에서 취약성이 증가하는 것으로 나타났으며, 현재 취약성 결과와 동일하게 원주시가 0.56으로 가장 높은 취약성을 보였고, 태백시가 0.01로 취약성이 가장 낮은 것으로 나타났다<그림 4-3-1b, 3>.



<그림 4-3-1> 미래 폭염 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-2> 강원도와 전국 15개 시도의 폭염 취약성 비교(미래)

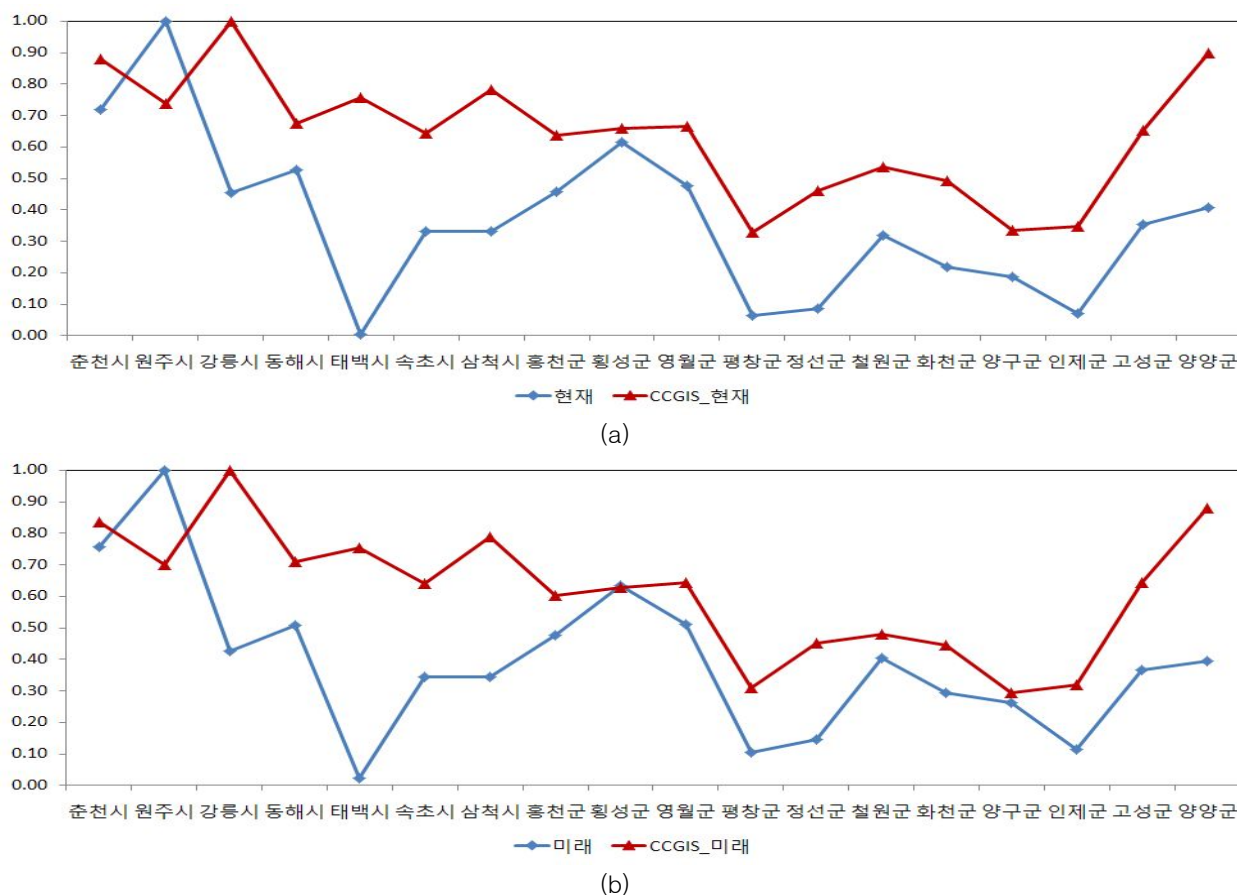


<그림 4-3-3> 강원도의 시군구별 폭염 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘폭염에 의한 건강 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다<그림 4-3-4>. CCGIS는 본 연구에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하다. 따라서 상대적인 비교를 실시하였다. 이를 위해 각 방법으로 계산된 시군별 취약성 지수를 최대값으로 각각 나누어 0과 1 사이의 값으로 변환하였다.

본 연구에서 취약성이 가장 높은 지역은 원주시였고, CCGIS를 이용한 취약성은 강릉시에서 가장 높은 것으로 나타났다. 강원도의 18개 시군을 높은 취약지역, 보통지역, 낮은 취약지역의 세그룹으로 나누어 비교해보았다. 본 연구에서 높은 취약지역은 춘천시, 원주시, 동해시, 홍천군, 횡성군, 영월군으로 나타났고, CCGIS는 춘천시, 원주시, 강릉시, 태백시, 삼척시, 양양군으로 나타났다. 높은 취약지역으로는 춘천시와 원주시만이 두 방법 모두 공통적으로 포함되어 있었다. 그리고 낮은 취약지역은 본 연구에서는 태백시, 평창군, 정선군, 화천군, 양구군, 인제군으로 나타났고, CCGIS는 평창군, 정선군, 철원군, 화천군, 양구군, 인제군으로 나타났다. 낮은 취약지역은 높은 취약지역에 비해 5개의 군이 공통적으로 포함되어 있는 것으로 나타났다. 가장 큰 차이점으로는 태백시의 폭염 취약성이 본 연구결과에서는 가장 낮는데 비하여 CCGIS는 다섯 번째로 취약성이 높은 것으로 나타났다. 이것은 취약성 평가에 사용된 노출값의 차이로 인해 기인한 것으로 본 연구에서는 취약성 결과에 미치는 노출의 영향이 민감도 인자보다 더 큰 것으로 나타났다.



출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-4> CCGIS와의 취약성 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

(2) 대기오염(오존) 취약성 평가결과

○ 전국

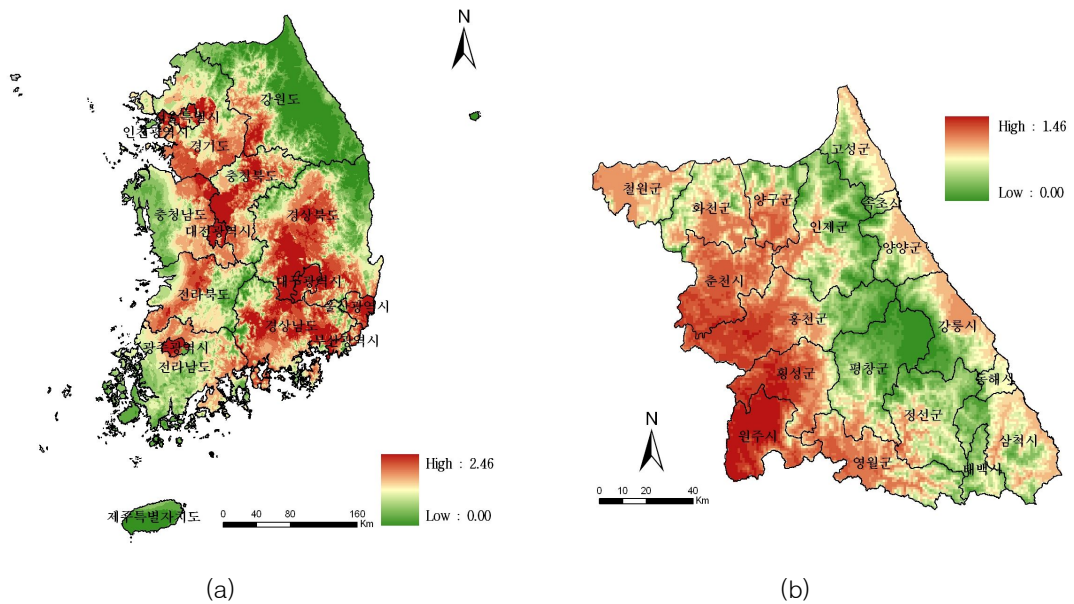
전국의 미래 대기오염 취약성 평가 결과, 대기오염 취약성은 내륙지방에서 해안지방으로 확대되어 높아지는 경향을 보였다<그림 4-3-5a>. 강원도의 미래 대기오염 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 대기오염 취약성 지수는 0.61로 전국 지자체 평균인 1.06 보다 낮으며, 16개 시도중 제주도를 제외하고 가장 낮은 취약성 지닌 것으로 나타났다<그림 4-3-6>. 강원도 도내에서는 원주시와 춘천시가 자동차 등록대수와 차량통행량이 많아 오존에 의한 피해가 증가될 수 있는 가능성이 높은 것으로 나타났다.

강원도와 전국 지자체의 미래 대기오염 취약성 증가율을 비교해보면, 전국 지자체의 대기오염 취약성 증가율이 1.31로 강원도의 1.33 보다 약간 낮은 것으로 나타났다.

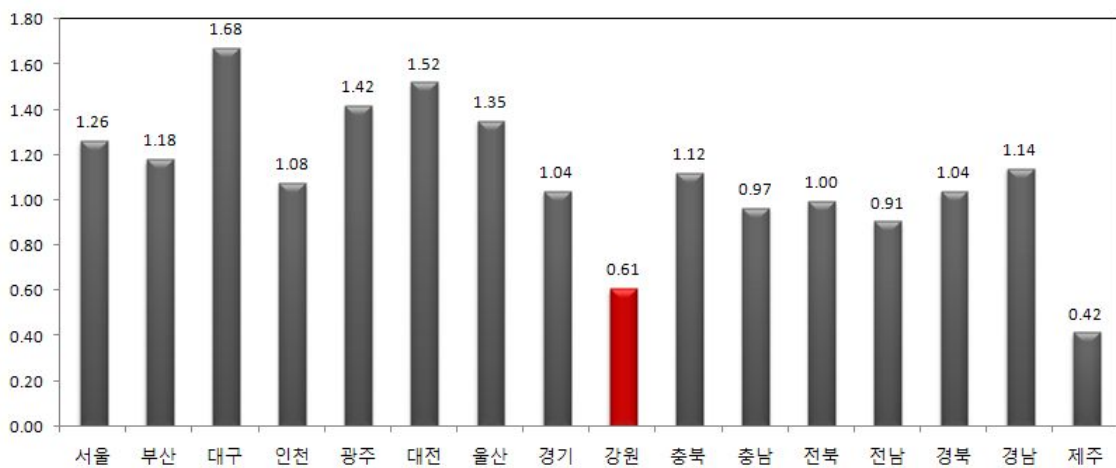
○ 강원도

강원도의 미래 대기오염 취약성 평가 결과, 전반적으로 취약성이 현재에 비해 증가하는 것으로 나타났다. 원

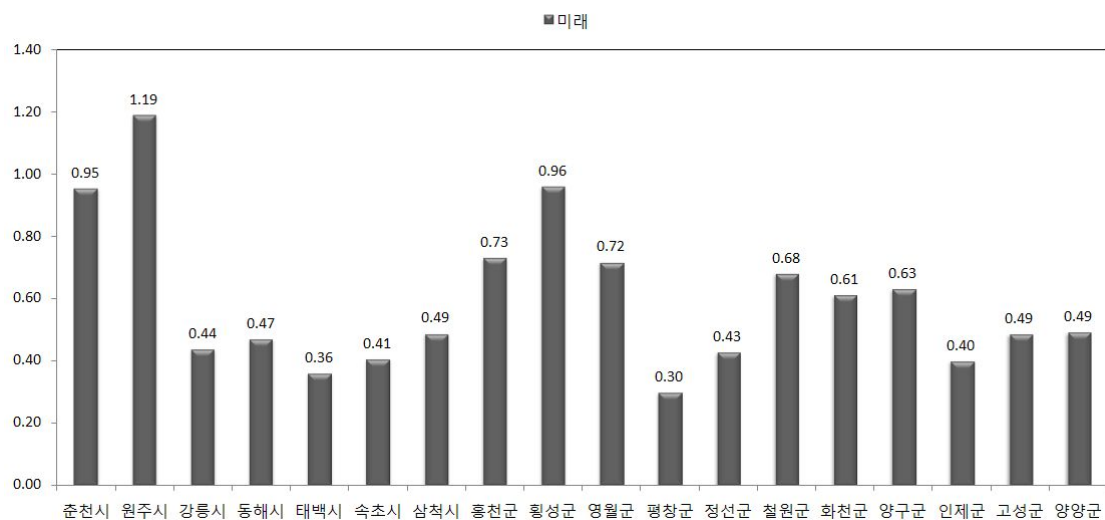
주시와 횡성군, 춘천시가 각각 1.19, 0.96, 0.95로 높았으며, 평창군이 0.3으로 가장 낮은 취약성을 보였다<그림 4-3-5b, 7>. 미래 취약성 증가율은 인제군이 1.5로 가장 높은 것으로 나타났다. 춘천시와 원주시는 자동차 등록대수가 많고 다른 시군구 지역에 비해 기온이 높아 오존이 형성될 수 있는 가능성이 높아지게 되어 취약성이 높은 것으로 나타났으며, 평창군은 높은 해발고도와 상대적으로 적은 자동차 등록대수로 인해 취약성이 낮게 나타났다. 횡성군의 경우, 자동차등록대수는 춘천시와 원주시보다 낮지만 다른 지역에 비해 오존이 발생할 수 있는 기후조건이 적합하여 취약성이 높은 것으로 나타났다.



<그림 4-3-5> 미래 대기오염(O3) 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-6> 강원도와 전국 15개 시도의 대기오염(O3) 취약성 비교(미래)

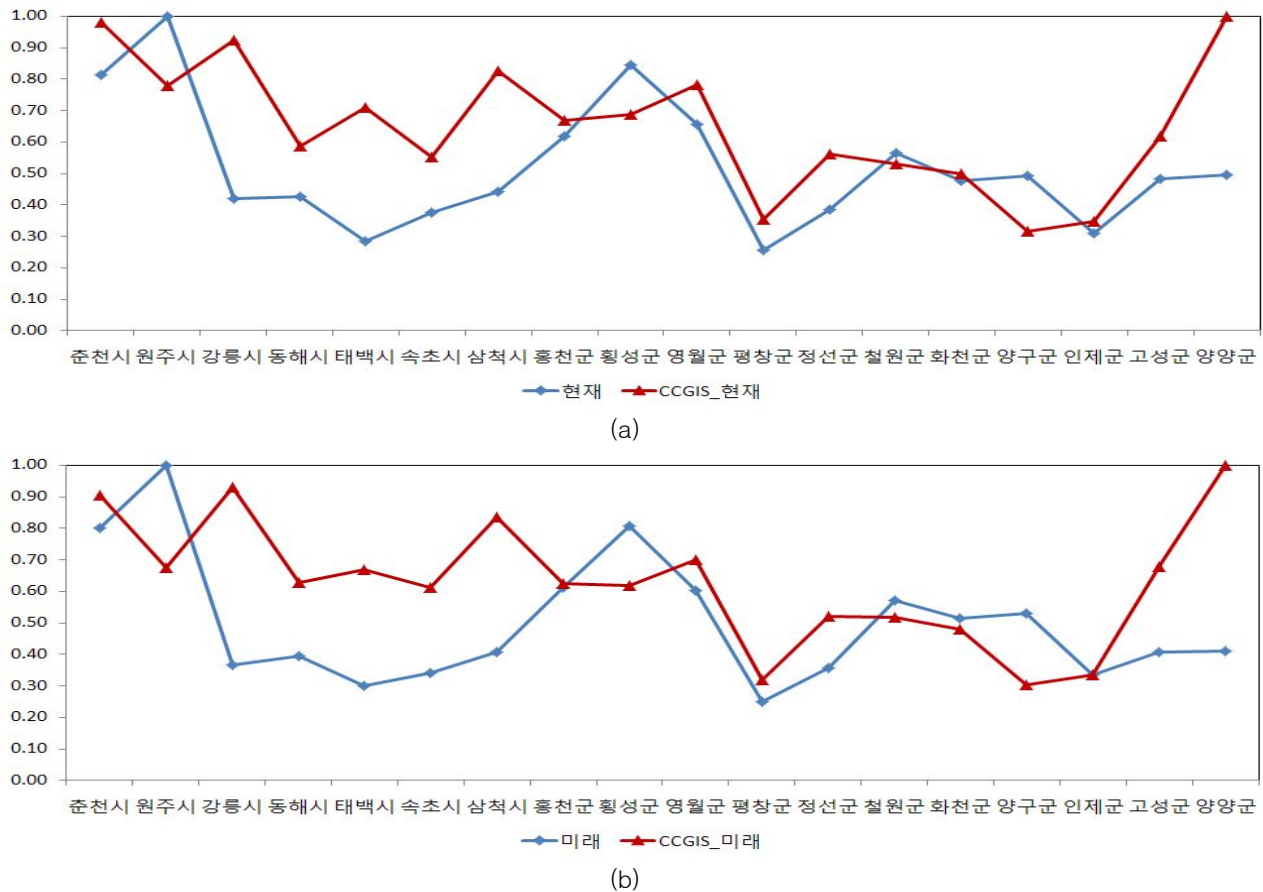


<그림 4-3-7> 강원도의 시군구별 대기오염(O3) 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘오존농도 상승에 의한 건강 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다<그림 4-3-8>. CCGIS는 본 연구 방법에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하여 상대적인 비교를 실시하였다. 비교를 위해 각 방법으로 계산된 취약성 지수를 최대값으로 나누어 0과 1 사이의 값으로 변환하였다.

본 연구에서 취약성이 가장 높은 지역은 원주시였고, CCGIS를 이용한 취약성은 양양군에서 가장 높은 것으로 나타났다. 강원도의 18개 시군을 높은 취약지역, 보통지역, 낮은 취약지역의 세그룹으로 나누어 비교해보았다. 본 연구에서 높은 취약지역은 춘천시, 원주시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 철원군으로 나타났고, CCGIS는 춘천시, 원주시, 강릉시, 삼척시, 영월군, 양양군으로 나타났다. 높은 취약지역으로는 춘천시와 원주시, 영월군이 두 방법 모두 공통적으로 포함되어 있었다. 그리고 낮은 취약지역은 본 연구에서는 강릉시, 태백시, 속초시, 평창군, 정선군, 인제군으로 나타났고, CCGIS는 속초시, 평창군, 철원군, 화천군, 양구군, 인제군으로 나타났다. 낮은 취약지역은 속초시와 평창군, 인제군이 두 방법 모두 공통적으로 포함되어 있는 것으로 나타났다. 이러한 차이점은 취약성 평가에 사용된 노출 인자의 계산 방식 차이로 인해 발생한 것으로 생각된다. 본 연구에서는 기온, 습도, 강수량, 일사량을 고려하여 고농도 오존이 나타난 기상조건을 노출인자로 사용하는데 반하여, CCGIS는 기온과 오존 농도를 노출인자로 사용하였다.



출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-8> CCGIS와의 취약성 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

(3) 매개질환 전염병 취약성 평가결과

말라리아

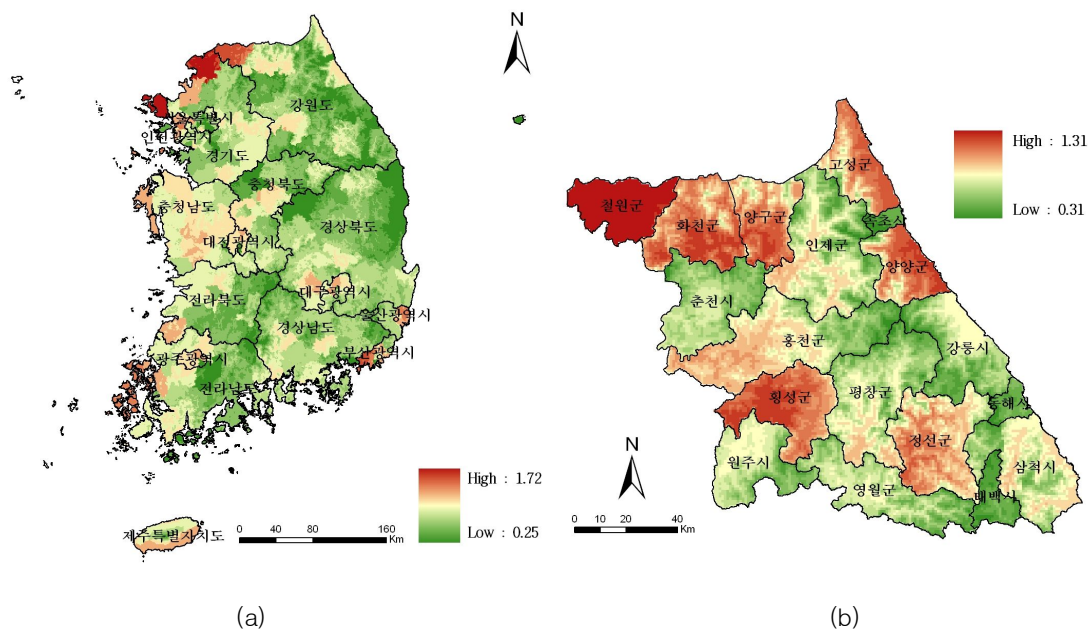
○ 전국

전국에 대해 실시한 미래 말라리아 취약성 평가 결과, 휴전선 근방에 위치한 철원군, 연천군 및 강화도에서 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 외에도 산림지역보다는 농촌 지역에서 높은 것으로 나타났다<그림 4-3-9a>. 강원도의 미래 말라리아 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 말라리아 취약성 지수는 0.66으로 전국 지자체 평균인 0.7 보다 낮으며, 16개 시도중 서울과 경북을 제외하고 가장 낮은 취약성을 나타냈다<그림 4-3-10>.

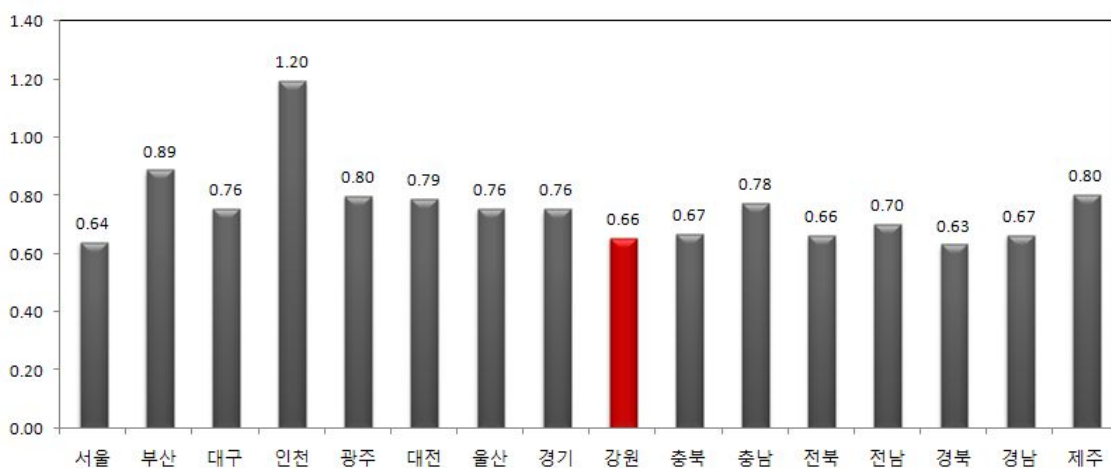
강원도와 전국 지자체의 미래 말라리아 취약성 증가율을 비교해보면, 강원도의 말라리아 취약성 증가율은 1.68로 전국 지자체의 1.61 보다 높은 것으로 나타났다.

○ 강원도

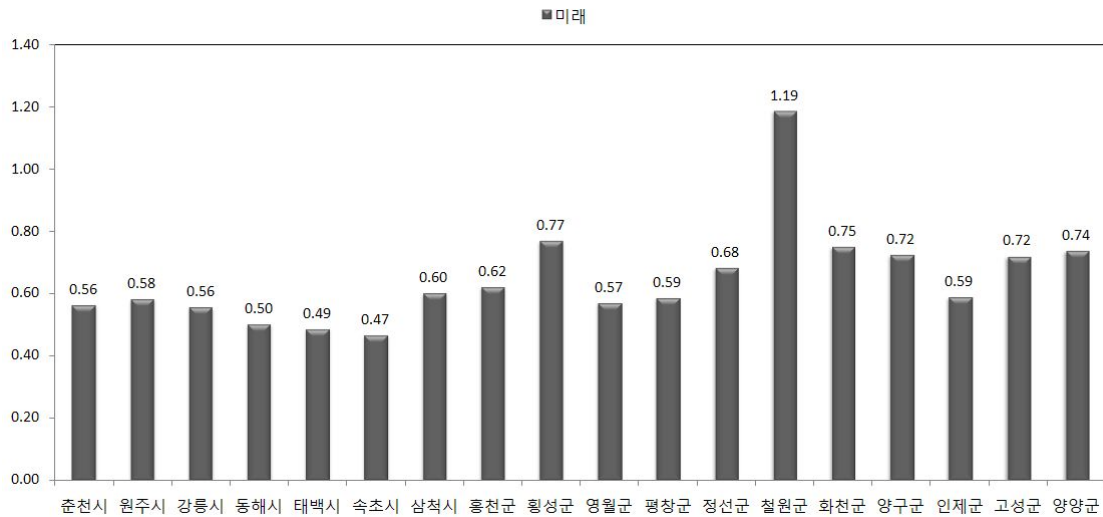
강원도의 미래 말라리아 취약성 평가 결과, 전반적으로 모든 시군에서 취약성이 증가하는 것으로 나타났으며, 철원군이 1.19로 가장 높았으며, 다음으로 횡성군이 0.77로 두 번째로 높은 취약성을 보였다. 반면, 속초시가 0.47로 가장 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-3-9b, 11>.



<그림 4-3-9> 미래 말라리아 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-10> 강원도와 전국 15개 시도의 말라리아 취약성 비교(미래)



<그림 4-3-11> 강원도의 시군구별 말라리아 취약성 비교(미래)

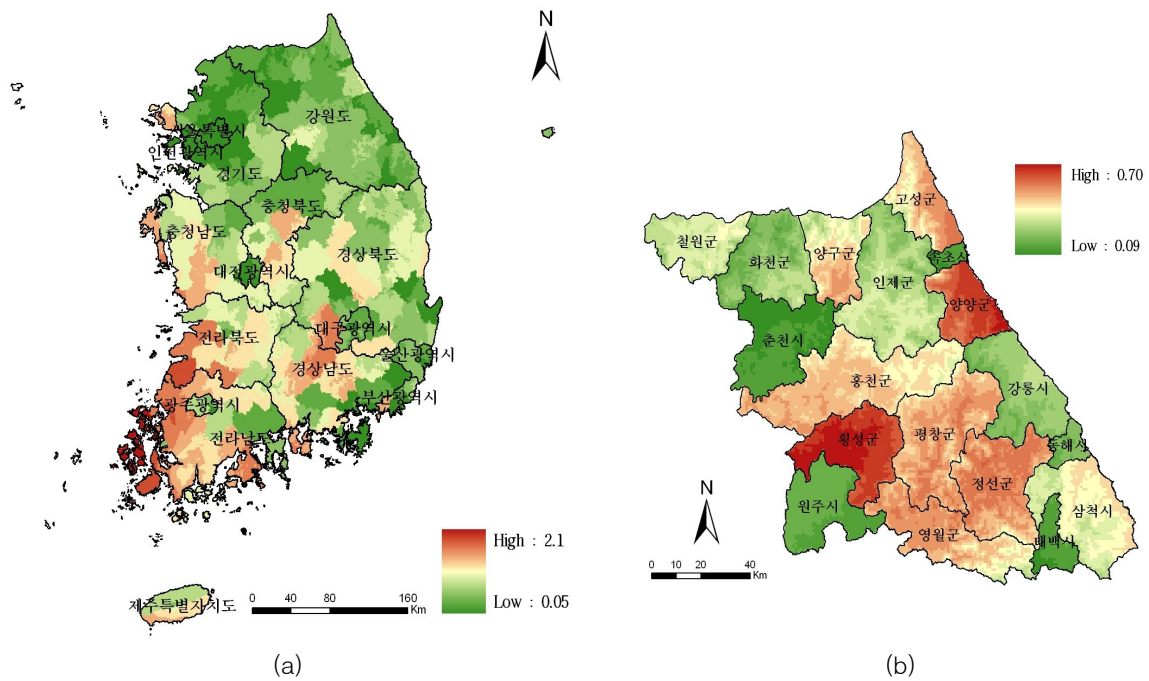
쫄쫄가무시증

○ 전국

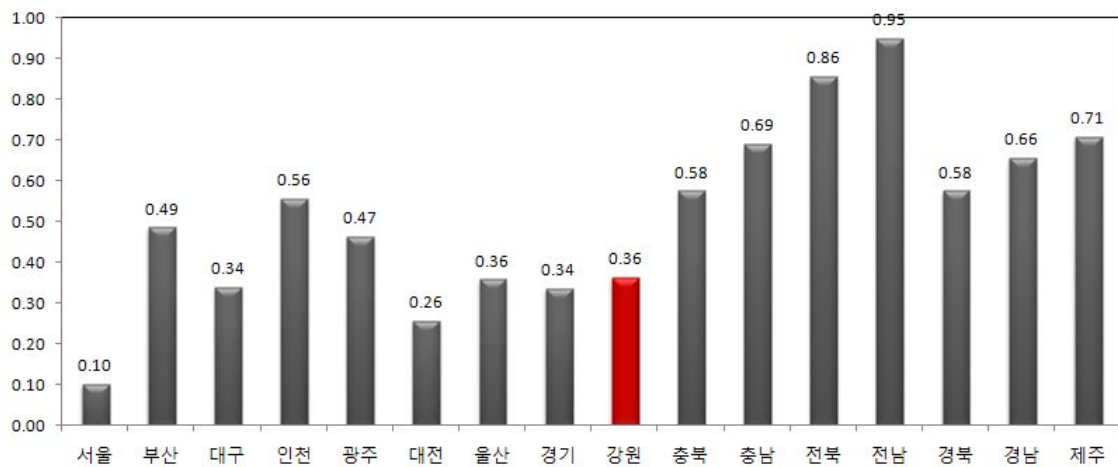
전국에 대해 실시한 미래 쫄쫄가무시증 취약성 평가 결과, 농촌 지역이 많이 분포하는 전라도의 해안지방에서 취약성이 높은 것으로 나타났다<그림 4-3-12a>. 강원도의 미래 쫄쫄가무시증 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 쫄쫄가무시증 취약성 지수는 0.36으로 전국 평균인 0.45 보다 낮으며, 16개 시도중 11번째로 취약성이 높은 것으로 나타났다.<그림 4-3-13>. 쫄쫄가무시증은 설치류를 매개로 하기 때문에 벼농사를 짓는 농촌 지역에서 빈번하게 일어나게 되는데, 강원도는 상대적으로 벼농사를 짓는 농촌의 분포 비율이 낮아 쫄쫄가무시증의 발생률이 다른 지역에 비해 낮은 것으로 나타났다. 이러한 이유로 쫄쫄가무시증 취약성이 낮게 나타난 것으로 보인다.

○ 강원도

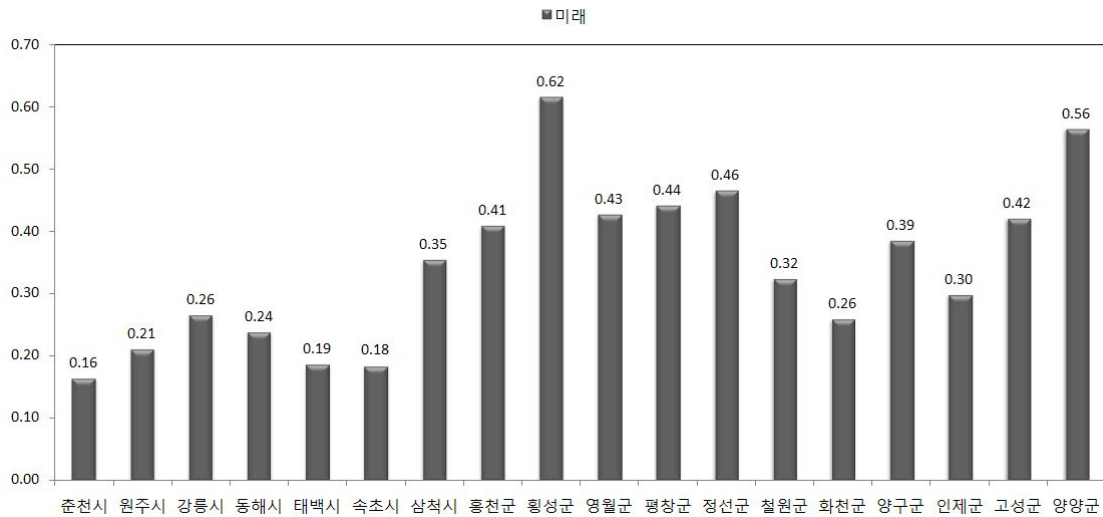
강원도의 미래 쫄쫄가무시증 취약성 평가 결과, 대부분의 모든 시군구에서 취약성이 증가하는 것으로 나타났다. 횡성군이 0.62로 가장 취약했으며, 또한 양양군이 0.56으로 높은 취약성을 보였다. 반면, 춘천시가 0.16로 가장 낮은 취약성을 보였고, 또한 태백시와 속초시가 각각 0.19, 0.18로 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-3-12b, 14>.



<그림 4-3-12> 미래 찻가무시증 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-13> 강원도와 전국 15개 시도의 찻가무시증 취약성 비교(미래)

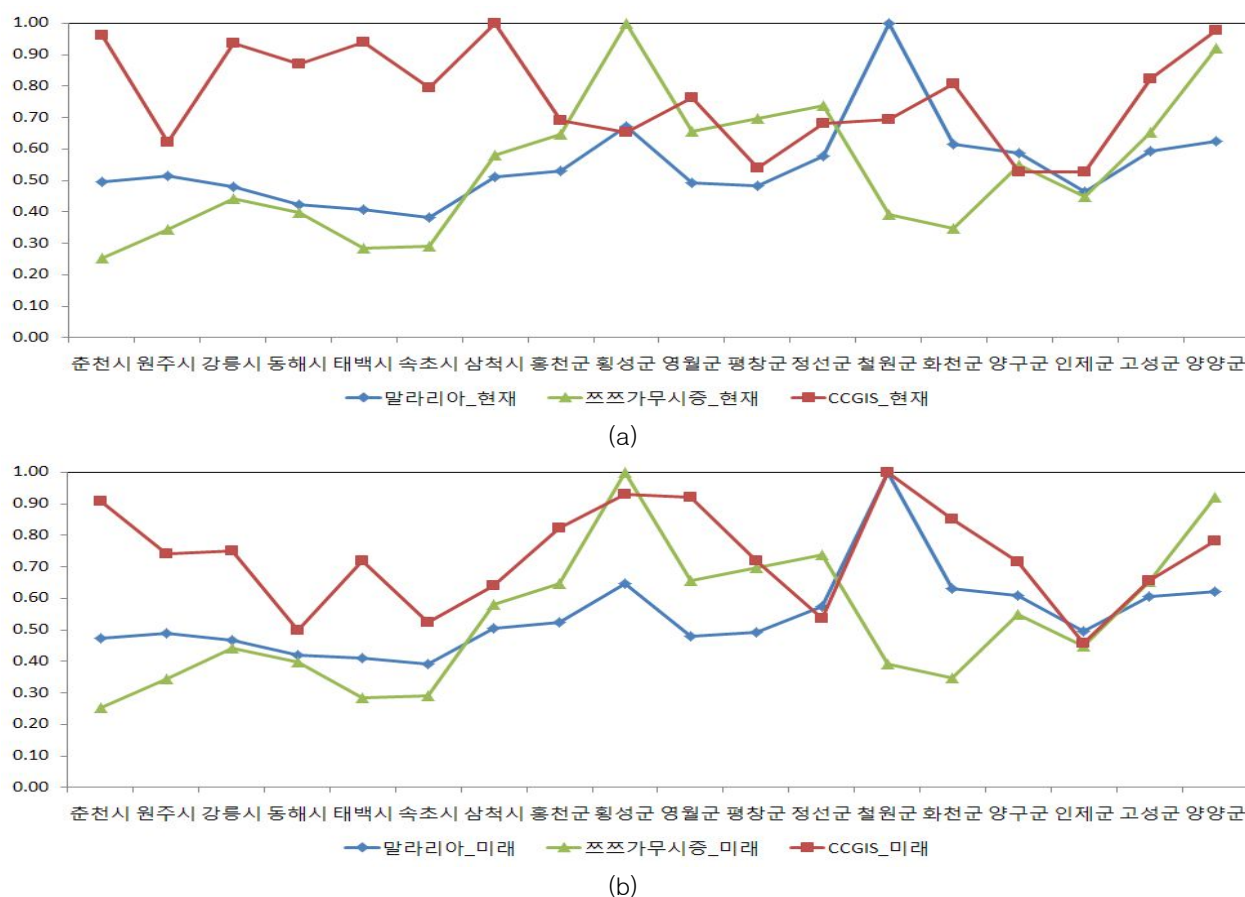


<그림 4-3-14> 강원도의 시군구별 쯔쯔가무시증 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다<그림 4-3-15>. CCGIS는 본 연구 방법에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하여 상대적인 비교를 실시하였다. 비교를 위해 각 방법으로 계산된 취약성 지수를 최대값으로 나누어 0과 1 사이의 값으로 변환하였다.

본 연구에서 실시한 ‘말라리아와 쯔쯔가무시증 취약성’ 평가와 CCGIS의 ‘곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성’ 평가 결과는 많이 다른 것으로 나타났다. 두 취약성 평가 결과는 애당초 평가 방식이 다르기 때문에 상호간에 비교하는 것에는 무리가 있다. CCGIS는 말라리아와 쯔쯔가무시증을 묶어서 평가를 실시하였지만, 본 연구에서는 각각을 나누어 별도의 취약성 평가를 실시하였다. 또한 본 연구 방법에서는 각 질병별로 취약한 연령대와 지역적 요인 및 기후 노출을 고려하였지만, CCGIS는 이를 고려하지 않았다. 이로 인해 CCGIS는 비현실적인 취약성 평가 결과가 나타나기도 했다. 예를 들면, 강원도 철원군은 말라리아의 발생률(239.01명)이 경기도 연천군(242.46명)에 이어 전국에서 두 번째로 가장 높은 지역임에도 불구하고, CCGIS는 철원군을 강원도 내에서 11번째로 취약성이 높은 것으로 평가하였다.



출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-15> CCGIS와 취약성 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

2) 재난/재해

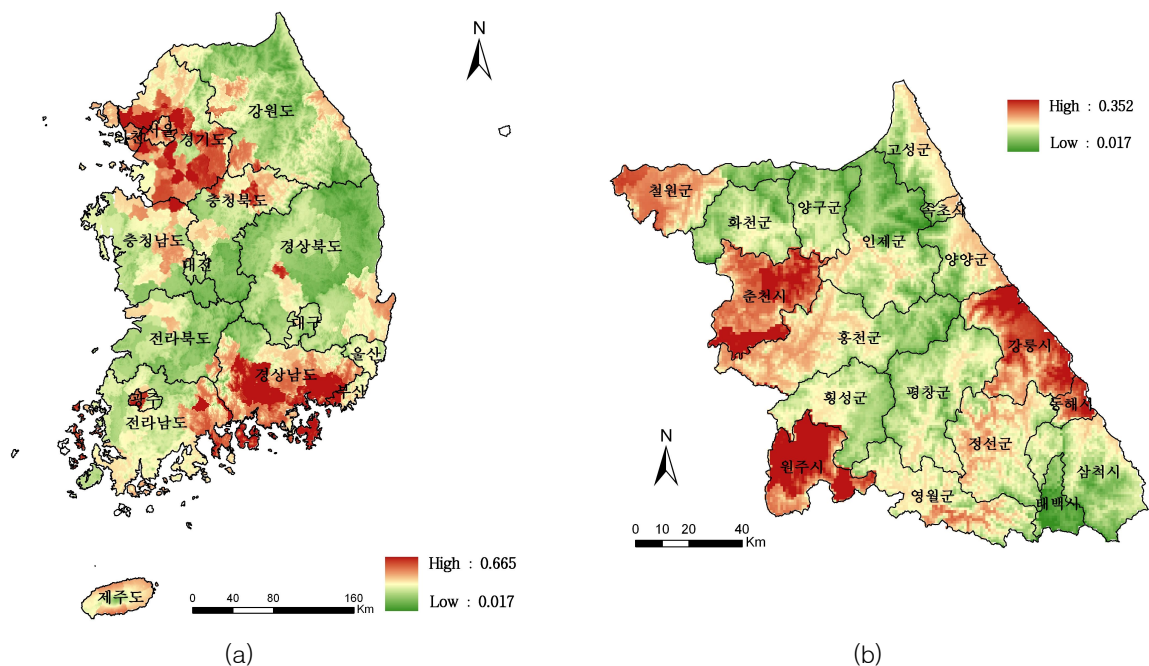
(1) 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가 결과

○ 전국

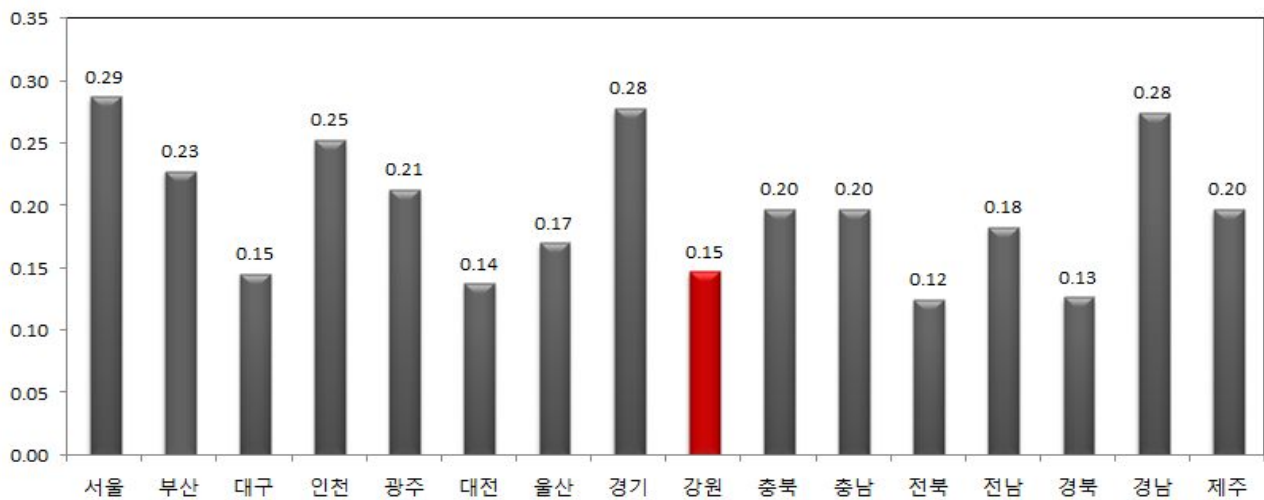
전국의 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가 결과, 현재 취약성 결과와 유사한 패턴으로 서울을 비롯한 경기도와 경상남도 부근이 높은 취약성을 나타내었다<그림 4-3-16>. 미래 취약성 지수는 미래 0.193으로 현재 취약성 지수인 0.204보다 오히려 취약성이 낮아지는 결과가 나타났다. 강원도의 미래 홍수에 의한 기반시설 취약성 지수를 전국 지자체별 평균값과 비교해보면, 강원도는 0.148값으로 전국 지자체 평균인 0.193보다 낮게 나타났으며, 모든 지자체의 현재와 미래의 변화가 비슷하여 다섯번째로 낮은 취약성을 유지하였다<그림 4-3-17>. 강원도의 미래 홍수에 의한 기반시설 취약성은 0.148값으로 현재 취약성 지수인 0.151값보다 작은 것으로 보아 미래 취약성이 현재보다 오히려 낮아지는 것으로 나타났다.

○ 강원도

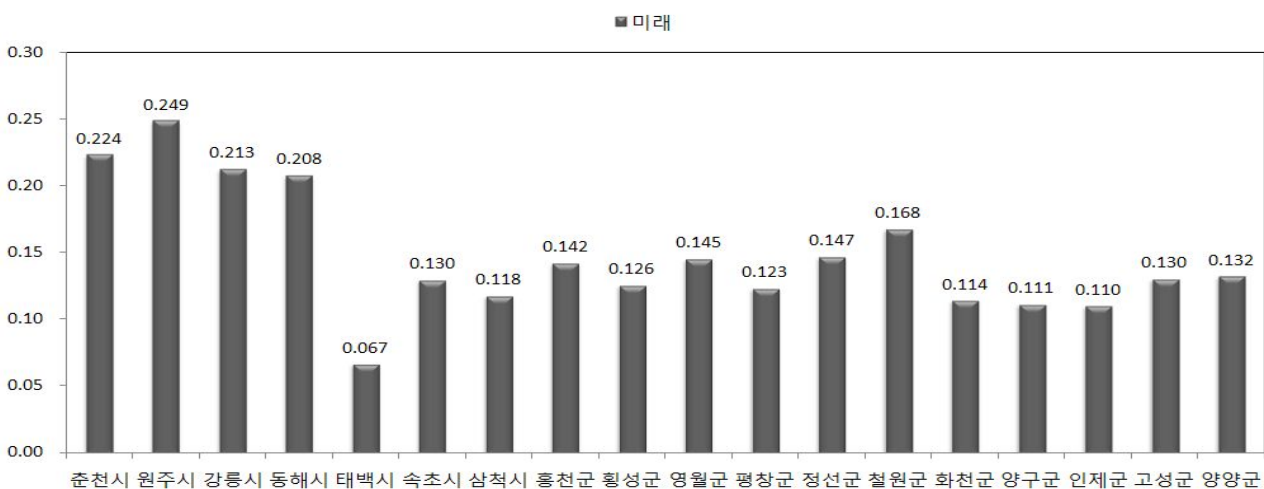
강원도의 미래 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가 결과, 강원도 대부분 지역의 취약성이 평균적으로 0.151 값에서 0.148값으로 감소하였고, 일부 지역만이 소폭 증가하거나 그대로였다. 이는 노출자료의 여름철 평균 강수량이 감소하는 경향이 반영된 것이며 강릉시, 동해시, 속초시, 철원군, 양양군, 고성군은 현재보다 취약성이 소폭 증가한다. 하지만 이는 강수의 총량 개념으로 강우 강도와 빈도의 미래경향이 반영된 것은 아니므로 홍수에 의한 기반시설의 피해 대비를 소홀히 하여서는 안 될 것이다. 현재 취약성 경향과 동일하게 원주시가 0.249, 춘천시가 0.224, 강릉시가 0.213 순으로 높은 취약성을 보였고, 태백시 0.067, 인제군과 양구군이 0.11 순으로 낮은 취약성 결과가 나타났다<그림 4-3-16, 18>.



<그림 4-3-16> 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가 결과(미래)



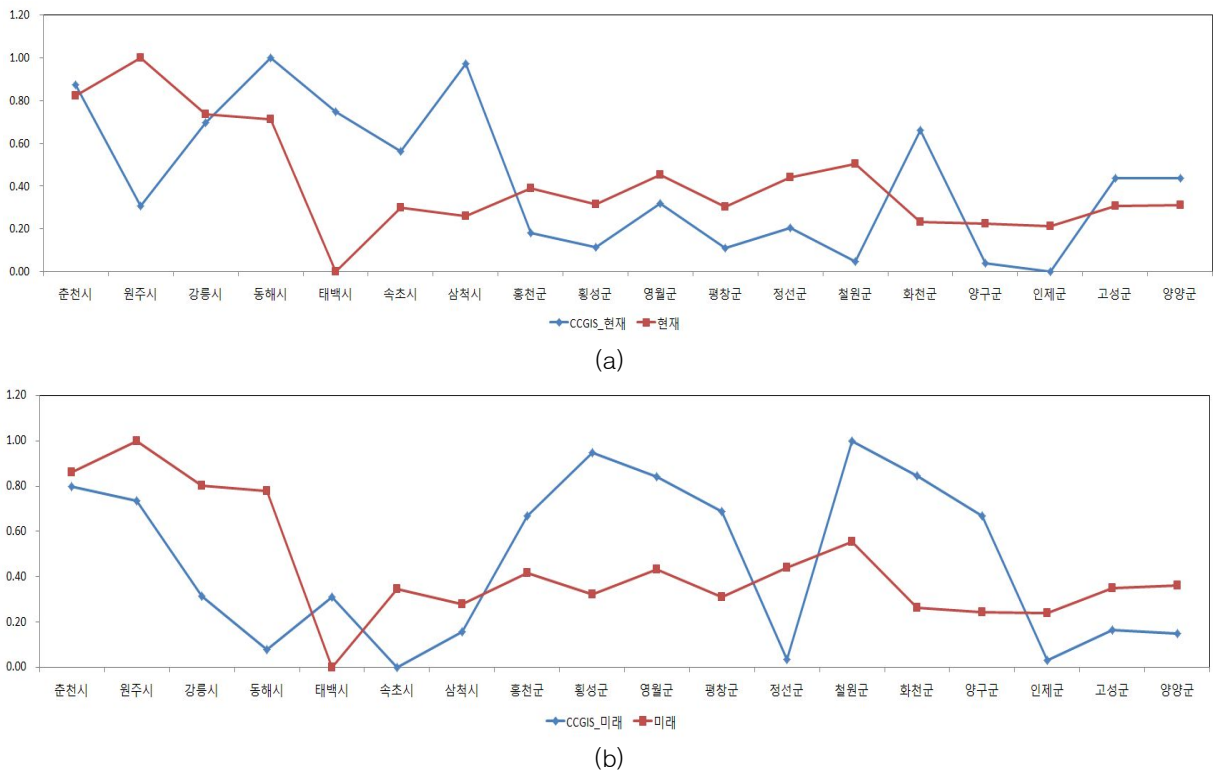
<그림 4-3-17> 강원도와 전국 15개 시도의 홍수에 의한 기반시설 취약성 비교(미래)



<그림 4-3-18> 강원도의 시군구별 홍수에 의한 기반시설 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용하여 ‘홍수에 의한 기반시설 취약성’ 평가 결과를 비교해 보았다. 각 규준을 나타내는 지표에서 일부가 유사한 부분이 있으나 지표의 자료 출처와 가공방법, 취약성 평가식, 가중치 부여 여부 등의 차이가 있다. 본 연구에서는 고도에 따른 홍수 침수 지역을 고려하였으며 홍수를 반영할 수 있는 노출 인자에 연 최대일 유출일 등을 고려하였고 홍수 피해액을 고려한 홍수 적응능력을 추가로 고려하였다. 절대적인 비교는 불가능하기 때문에 상대적인 비교를 위해 계산된 취약성 지수를 0과 1사이 값으로 표준화 하였다. CCGIS 현재 취약성 평가 결과 동해시와 삼척시, 춘천시의 취약성이 높았고, 본 연구에서는 원주시, 춘천시, 강릉시의 취약성이 높게 나타났다. 취약성이 낮은 지역은 인제군, 양구군으로 동일한 경향을 보였다. 미래 취약성 결과 춘천시와 원주시의 취약성은 유사하게 취약성이 높은 값으로 나타났고, CCGIS결과 미래 횡성군과 철원군의 취약성이 현재보다 크게 상승하였다.



출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-19> 홍수에 의한 기반시설의 취약성 CCGIS와의 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

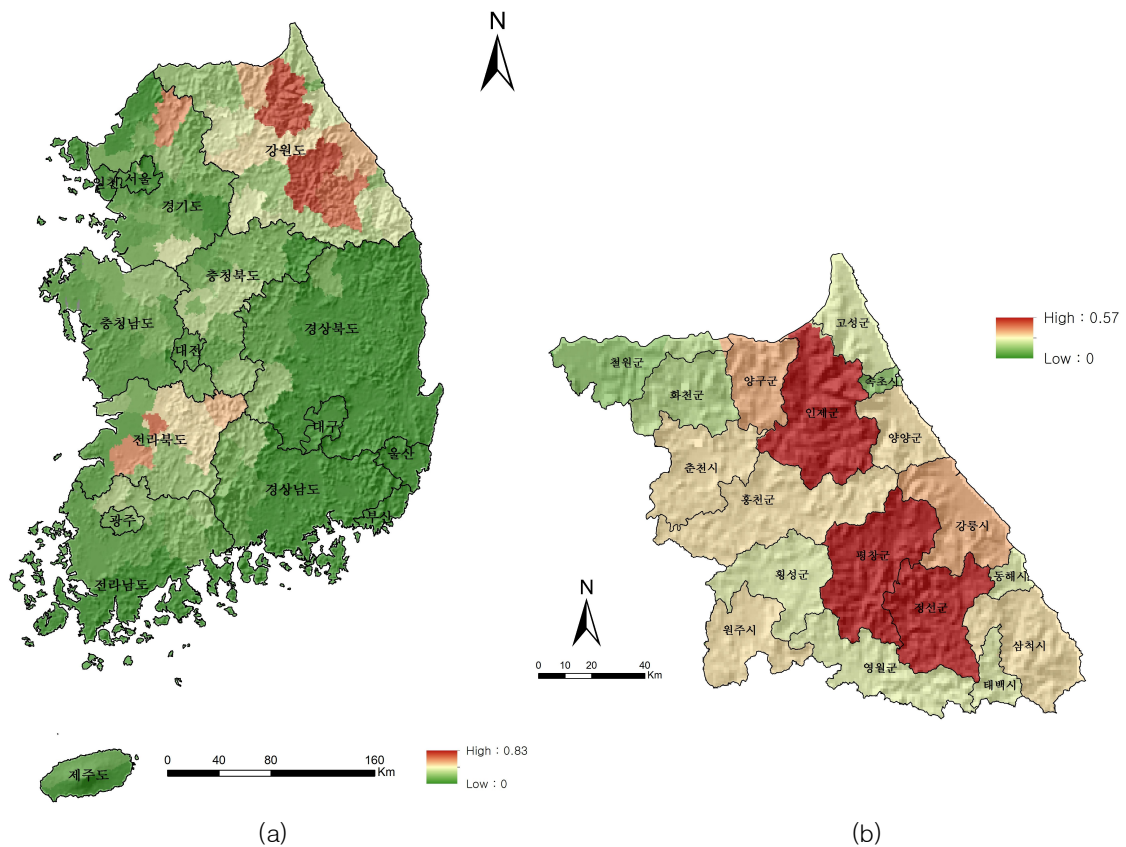
(2) 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가 결과

○ 전국

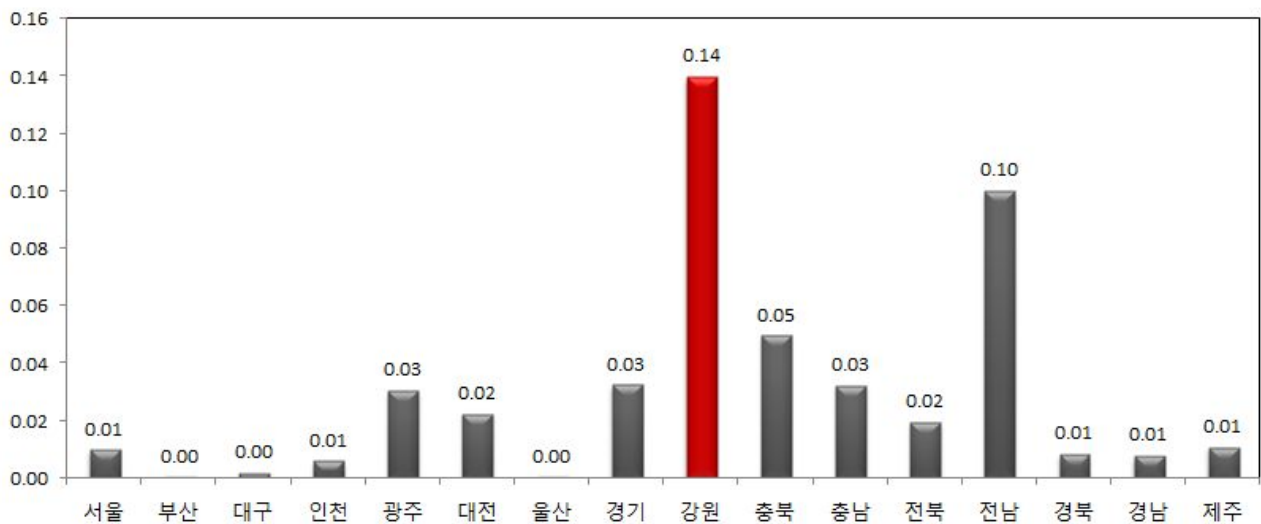
미래 폭설에 대한 기반시설 취약성 평가 결과, 민감도와 적응성은 현재와 동일하다는 전제조건하에서 분석한 결과 노출인자 값인 적설량이 미래에 많이 감소하는 경향이 있었다. 전국은 현재 0.09에서 0.03으로 약 1/3정도가 감소할 것으로 예측이 되었으며, 강원 지역 역시 0.16에서 0.14로 취약성이 감소되지만, <그림 4-3-20, 21> 에서 와 같이 전국 15개 시도와 비교하였을 시 강원도 취약성 값이 가장 높게 나타난다.

○ 강원도

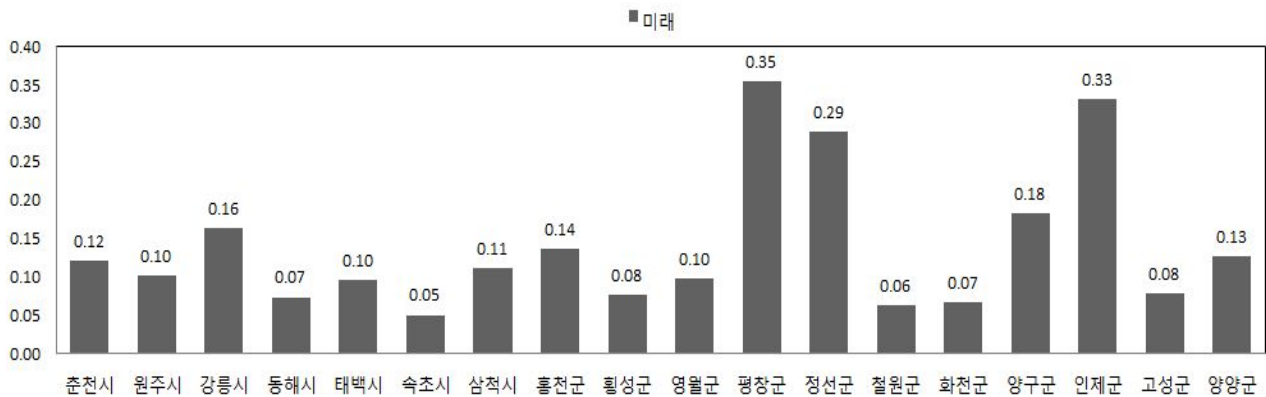
강원도의 미래 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가 결과, 전국적으로 감소하는 경향이 나타났는데, 2050년에는 연 적설량이 감소될 것이라 예측되는 A1B 시나리오의 결과가 반영되었기 때문이다. 평창군이 0.35, 인제군 0.33, 정선군이 0.29로 취약성이 높고, 속초시가 가장 낮은 취약성을 보였다. 미래 취약성 감소율이 춘천시가 0.27에서 0.12로 가장 많이 감소하는 경향을 보였다. 이는 적설량이 미래에 춘천시에서 가장 줄어들 것으로 예측되었기 때문이다.



<그림 4-3-20> 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가 결과(미래)



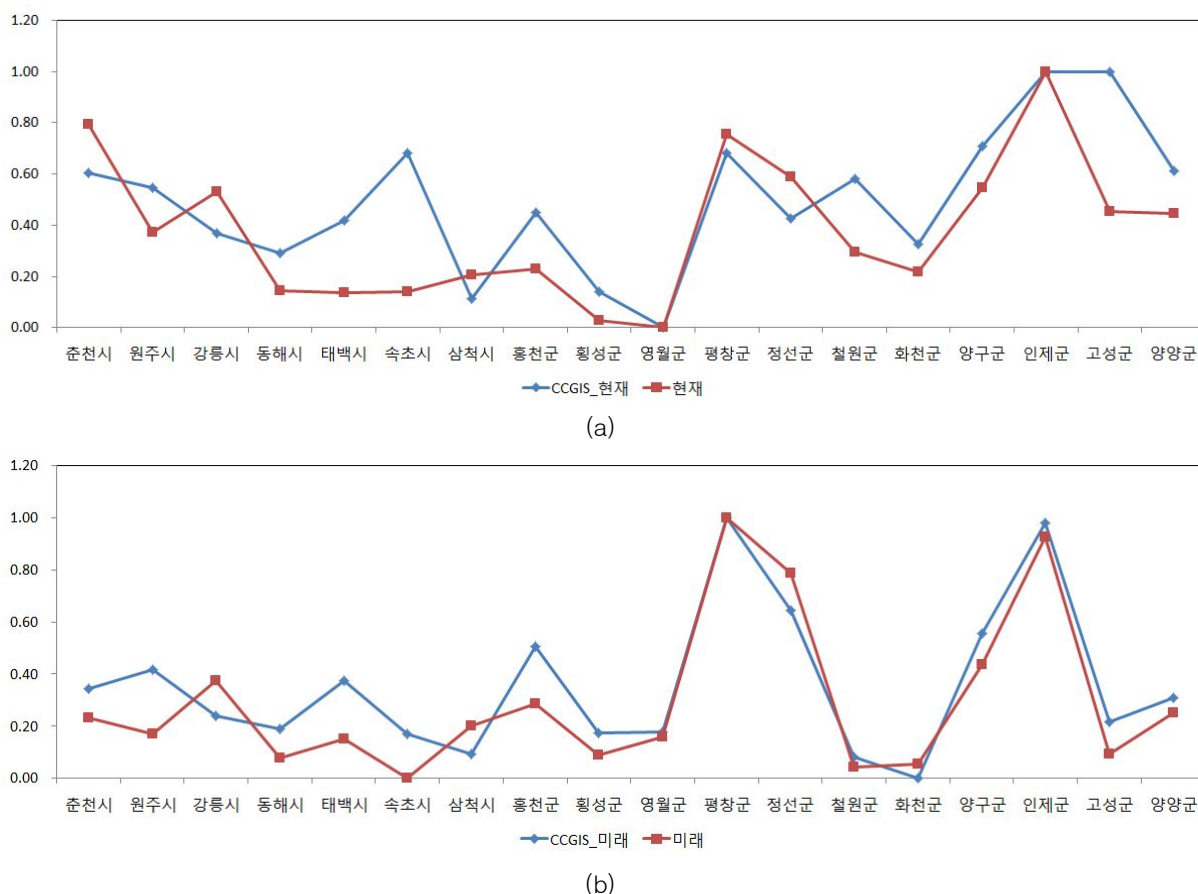
<그림 4-3-21> 강원도와 전국 15개 시도의 폭설에 의한 기반시설 취약성 비교(미래)



<그림 4-3-22> 강원도의 시군구별 폭설에 의한 기반시설 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용하여 ‘폭설에 의한 기반시설 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다<그림 4-3-21>. CCGIS는 본 연구 방법에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하여 상대적인 비교를 실시하였다. 비교를 위해 각 방법으로 계산된 취약성 지수를 최대값으로 나누어 0과 1 사이의 값으로 표준화하였다. 유사한 지표를 사용하였지만 본 연구에서는 도로와 철도, CCGIS에서는 도로와 철도, 공항면적이 섞여 지표로 이용되었다. 이와 함께 자료가공과 가중치 여부, 평가방법의 차이로 인해 취약 지역이 상이하게 나타난 것으로 사료된다.



출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-23> 폭설에 의한 기반시설 취약성의 CCGIS와의 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

3) 농업

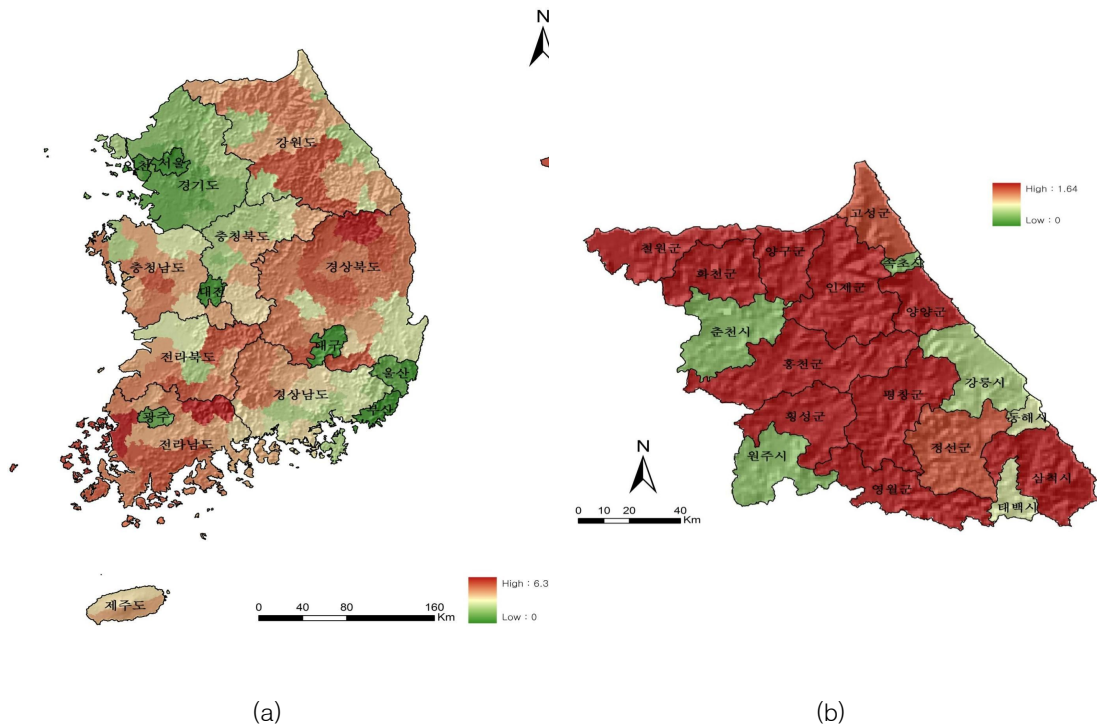
○ 전국

전국의 미래 농업 취약성 평가 결과, 강원도 지방의 취약성이 눈에 띄게 높아졌으며 전라남도에서 전라북도로 취약성이 증가하는 양상을 보였다. 현재에 취약성이 높은 지역으로 꼽혔던 경상북도와 내륙지방은 여전히 높은 값을 보였다<그림 4-3-24a>.

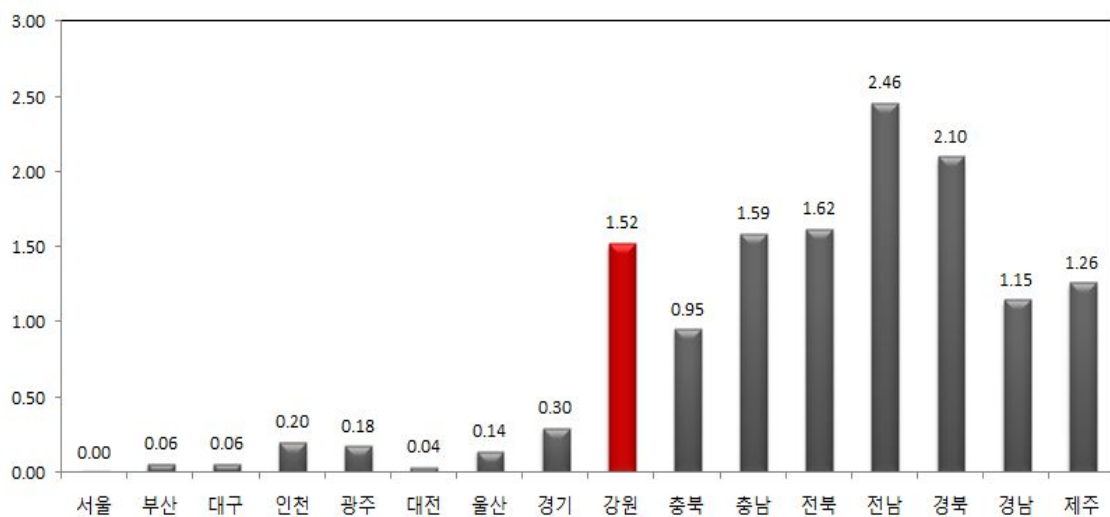
미래 강원도 지역의 취약성은 태백산맥을 기준으로 하여 서쪽인 영서지방의 취약성이 급증하는 양상을 보였고, 강원도와 전국 지자체의 미래 농업 취약성 증가율을 비교 시 전국 지자체의 농업 취약성 증가율(0.02)보다 강원도의 증가율(0.45)이 높게 나타났다. 강원도의 미래 농업 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 농업 취약성 지수는 1.52으로 전국 평균인 0.85보다 높으며, 16개 시도중 5번째로 취약성이 높은 것으로 나타났다.<그림 4-3-25>.

○ 강원도

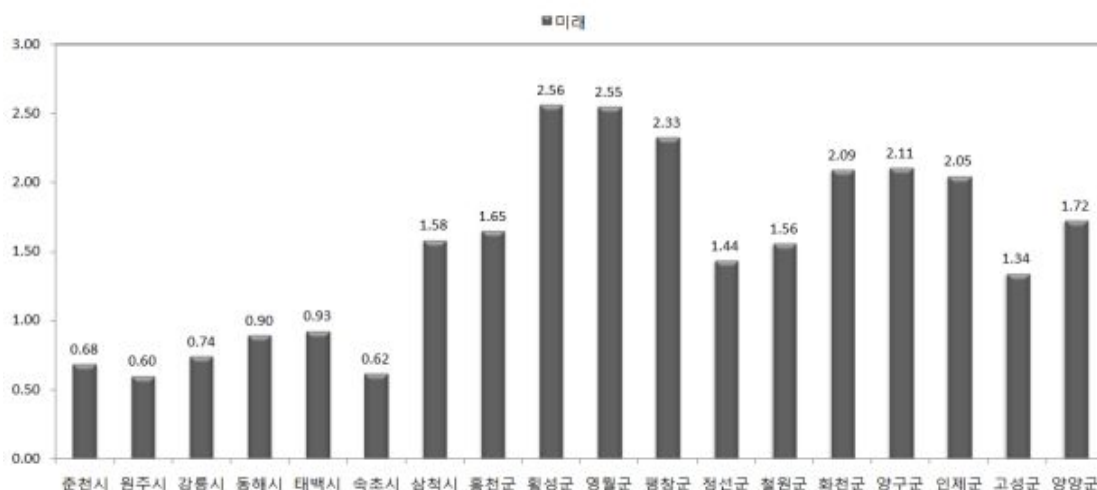
미래 농업 취약성 평가 결과, 모든 시군구에서 전반적으로 취약성이 증가하는 것으로 나타났으며, 횡성군과 영월군 평창군이 각각 2.56, 2.55, 2.33으로 가장 높은 값을 나타내며 눈에 띄게 취약성이 급증하는 양상을 보였다<그림 4-3-24b>.



<그림 4-3-24> 미래 농업 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-25> 강원도와 전국 15개 시도의 농업 취약성 비교(미래)



<그림 4-3-26> 강원도의 시군구별 농업 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘농업분야의 취약성’ 평가 결과와 본 연구의 취약성 평가는 비교 자체가 어렵다. CCGIS에서는 농업을 농경지 토양침식의 취약성, 재배 및 사육시설 붕괴의 취약성, 벼 생산성의 취약성, 사과 생산성의 취약성, 가축 생산성의 취약성 이렇게 5개의 취약성으로 나누어 평가했으나 본 연구에서는 식량작물과 과수생산량에 초점을 맞추어 하나의 농업 취약성 평가로 통합하여 평가를 실시하였기 때문이다. 벼 생산과 사과 생산이 전국 각 지역에서 이루어지는 것은 아니므로 전국 단위의 농업취약성 평가를 하는 것이 의미가 없으며, 특히나 강원도는 벼와 사과의 재배율이 상대적으로 매우 낮고 주력 상품이 아니기 때문에 벼 생산성의 취약성, 사과생산의 취약성을 따로 나누어 평가하기에는 다소 무리가 있고 강원도에서 원하는 결과를 도출할 수 없다고 판단하였다. 따라서 본 연구에서는 벼를 포함한 각종 식량작물의 생산량의 합과 사과를 포함한 전국 각지에서 생산되는 과수의 생산량의 합을 취약성의 인자로 포함시켜 평가를 실시하였다.

또한 CCGIS는 본 연구에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하다.

물론 CCGIS에서 취약성을 5분야로 나누어 평가하여 상세하다는 장점은 있으나 5개 취약성의 통합이 어려워 한눈에 어느 지역이 농업에 있어 취약한지 파악이 어렵다. 전국에서 생산되는 모든 종의 식량작물과 과수를 인자로 사용한 본 연구와 비교해 CCGIS의 벼와 사과의 취약성은 전국단위의 취약성 평가에 적합하지 않다. 특히 강원도의 농업 현황과 미래의 예측에 무리가 있다.

4) 산림

(1) 산불 취약성 평가결과

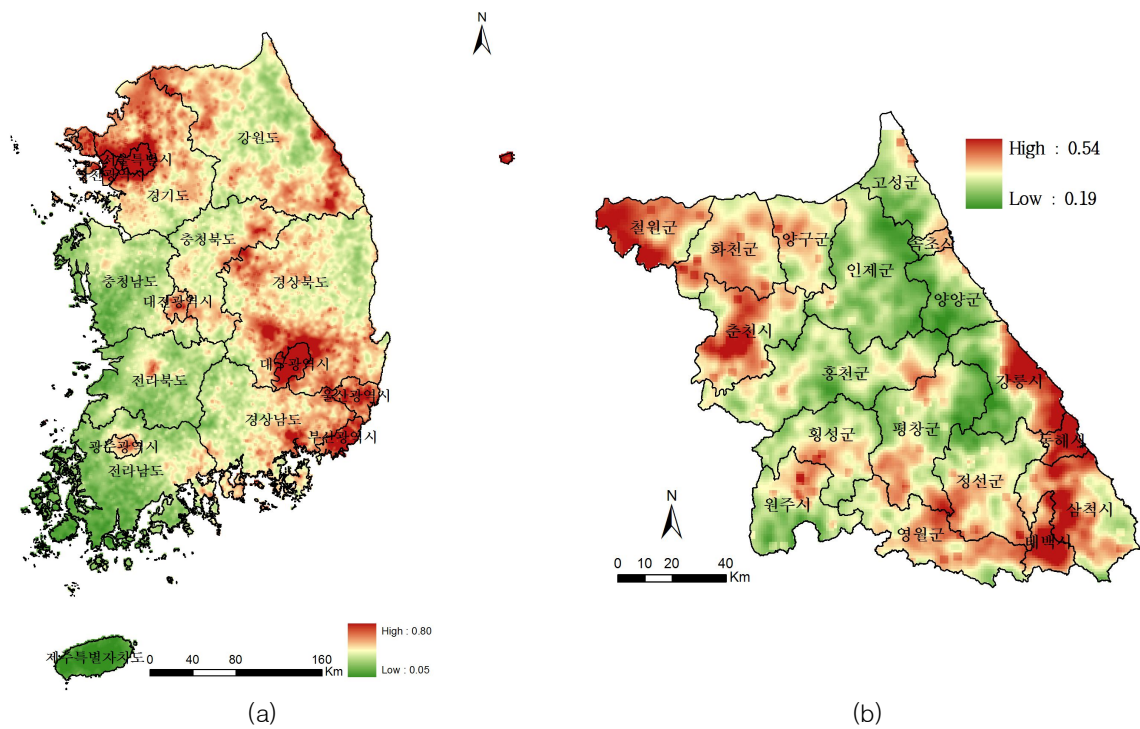
○ 전국

전국에 대한 미래 기상 자료를 이용한 먼 미래의 산불 취약성 결과 현재 취약성 평가 결과와 지역별 큰 차이를 보이지 않았다 <그림 4-3-27b>. 전체적으로 인구밀도가 높은 곳에서 산불이 많이 발생하고 취약한 곳으로 나타났는데, 이는 기존 연구결과와 일치한다. 미래에도 산불 발생은 지금과 비슷하게 발생하는 것으로 나타났다. 하지만 기후변화에 따른 급격한 기상 변화를 고려한 대책이 추가적으로 필요할 것으로 보인다. 전국 16개 시도를 비교하여 보면, 강원도의 경우 미래에도 과거와 같이 10번째로 산불 위험이 큰 지역에 속한다. 강원도의 산불 다발지역의 취약성은 0.4 이상으로 전국 상위권이지만, 강원도의 경우 다른 지역보다 면적이 커서 위험이 적은지역과 평균되면서 줄어들었기 때문이다. 공간적으로 비교할 경우 영동지방의 경우 아주 높은 산불 취약성이 나타나며, 이는 결코 다른 지역보다 결코 안전하다고 할 수 없다 <그림 4-3-28a>. 실질적인 비교를 위해서, 인구밀도로 미래 취약성을 환산한 결과 전국에서 강원도가 가장 높은 취약성을 나타냈다 <그림 4-3-28b>.

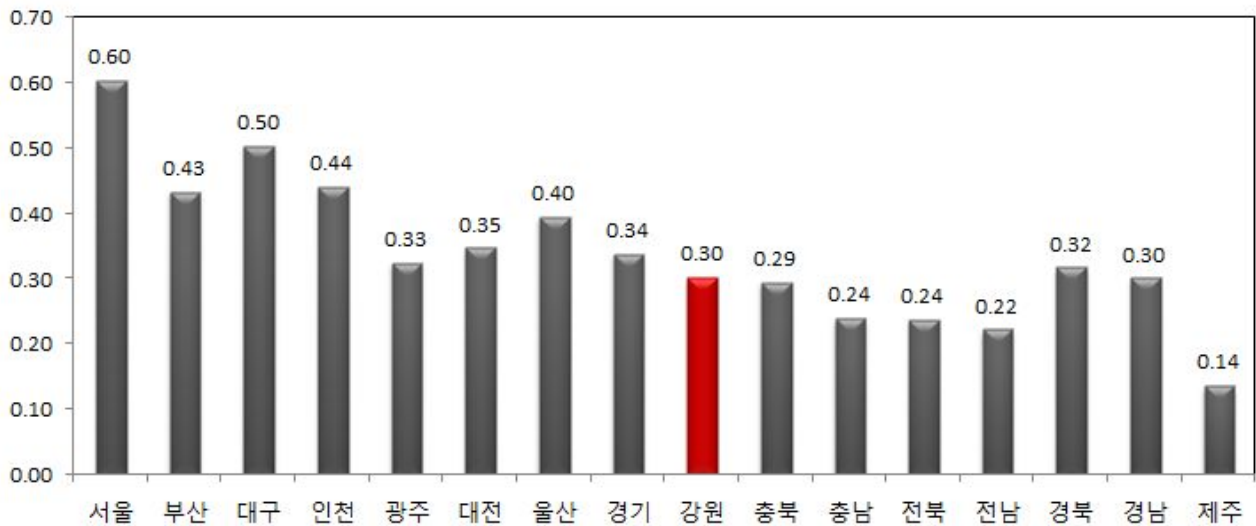
○ 강원도

강원도와 전국 지자체의 미래 산불 취약성 증감률을 비교해보면, 전국 지자체의 산불 취약성 증감률(0.994)보다 강원도의 증감률(0.988)이 크게 차이가 없는 것으로 나타났다.

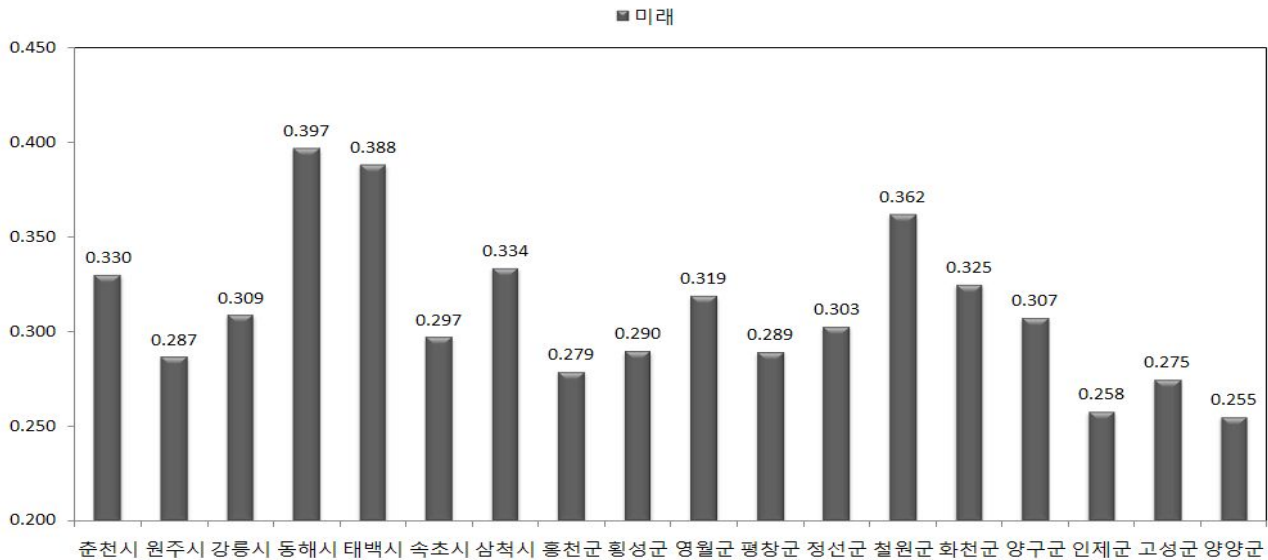
강원도의 미래 산불 취약성 평가 결과, 대부분의 시군구에서 동일하게 유지되거나 취약성이 소폭 증감이 있는 것으로 나타났다. 현재와 비교했을 때 큰 변화는 없지만, 현재도 강원도는 원래 산불에 민감한 지역이기 때문에 일부 취약성이 소폭 감소했다고 할지라도 미래 기상 변화의 불확실성까지 고려한다면 결코 간과해서는 안 될 것이다 <그림 4-3-29>.



<그림 4-3-27> 강원도의 산불 취약성 평가 결과, (a) 현재, (b) 미래



<그림 4-3-28> 강원도의 시군구별 산불 취약성 비교(미래)



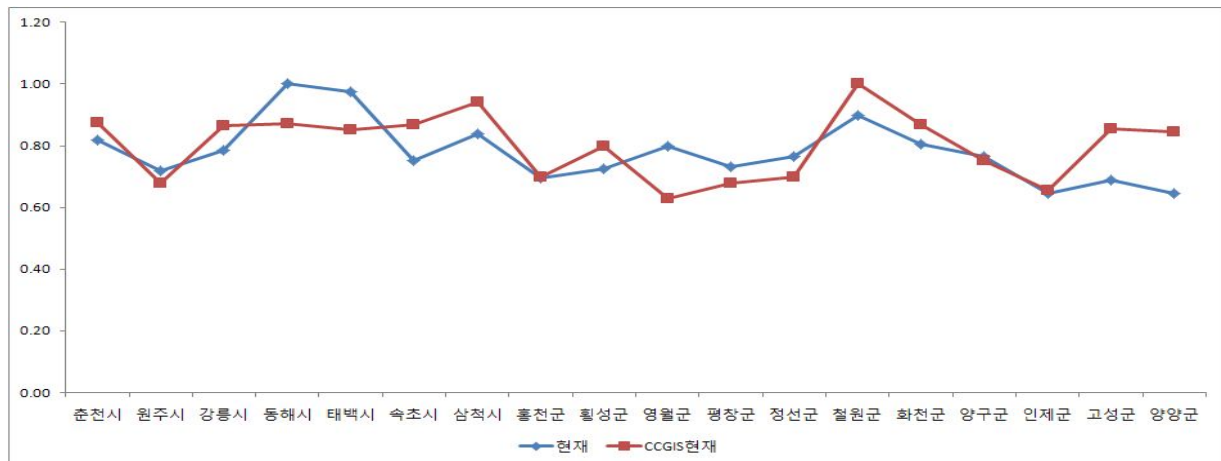
<그림 4-3-29> 강원도의 시군구별 산불 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

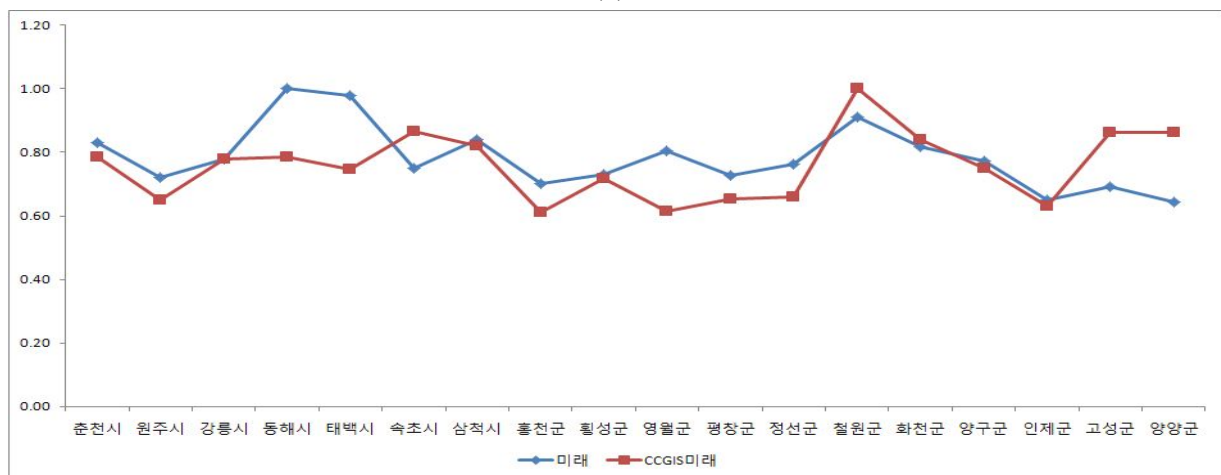
환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘산불에 의한 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다 <그림 4-3-28>. CCGIS는 본 연구에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하다. 따라서 상대적인 비교를 실시하였다. 이를 위해 각 방법으로 계산된 시군별 취약성 지수를 최대값으로 각각 나누어 0과 1 사이의 값으로 변환하였다.

본 연구에서 현재 취약성이 가장 높은 지역은 동해시였고, CCGIS를 이용한 취약성은 철원군에서 가장 높은 것으로 나타났다. 강원도의 18개 시군을 높은 취약지역, 보통지역, 낮은 취약지역의 세그룹으로 나누어 비교해 보았다. 본 연구에서 취약성이 높은 지역은 동해시, 태백시, 철원군으로 나타났고, CCGIS는 철원군, 삼척시, 춘천시로 나타났다. 높은 취약지역으로는 철원군이 두 방법 모두 공통적으로 포함되어 있었다. 그리고 낮은 취약지역은 본 연구에서는 인제군, 고성군 등으로 나타났고, CCGIS는 영월군, 인제군, 평창군으로 나타났다. 낮은 취약지역은 인제군이 공통적으로 포함되어 있는 것으로 나타났다.

미래 취약성 평가 결과를 비교해 보면, 본 연구에서는 동해시와 태백시가 취약성이 높게 평가되었고, 상대적으로 인제군과 고성군 지역은 낮게 평가되었는데 반해, CCGIS는 삼척시, 춘천시 취약성은 높게 평가 되었고, 영월군, 평창군이 낮게 평가되었다.



(a)



(b)

출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-30> CCGIS와의 취약성 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

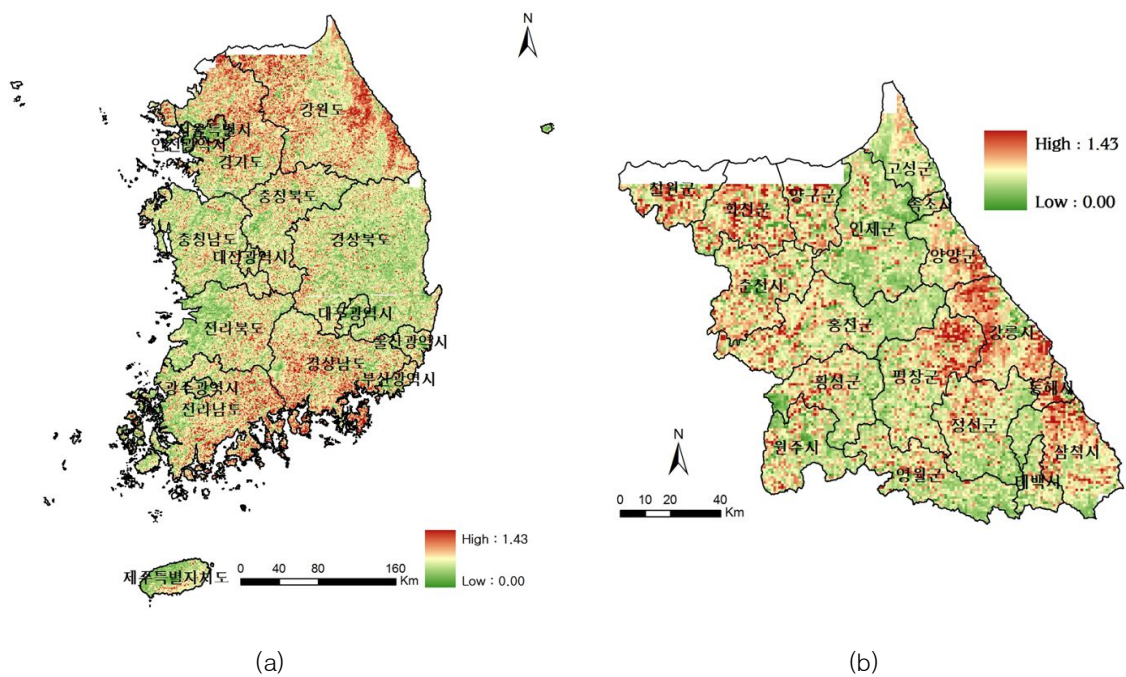
(2) 산사태 취약성 평가결과

○ 전국

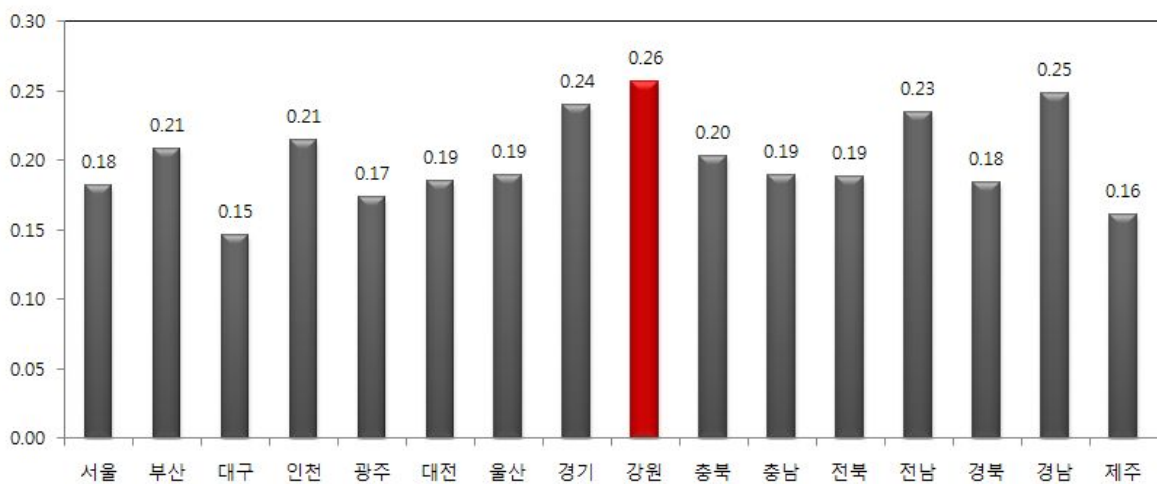
미래 기상 자료를 이용한 가까운 미래와 먼 미래의 산사태 취약성 결과는 남한의 중부 지역은 산사태 취약성이 감소되고, 기타 지역은 과거의 산사태 취약한 지역과 유사하게 나타났다. 전국 지자체의 미래 산사태 취약성 증감률은 0.99로 현재와 거의 비슷하나, 소폭 감소하는 것으로 나타났다. 강원도의 미래 산사태 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 산사태 취약성 지수는 0.26로 전국 평균인 0.20 보다 높으며, 16개 시도 중 가장 높은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-3-31,32>.

○ 강원도

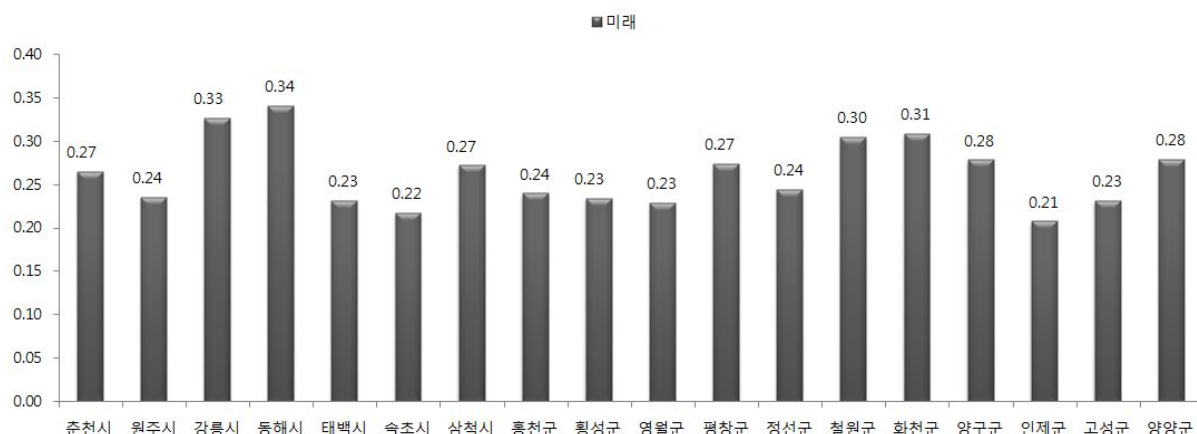
미래 산사태 취약성 평가 결과, 대부분의 시군구에서 취약성이 증가하는 것으로 나타났으나, 태백시, 영월군, 정선군은 감소하는 것으로 나타났다. 현재 취약성 결과와 동일하게 동해시가 0.34로 가장 높은 취약성을 보였고, 인제군이 0.21로 취약성이 가장 낮은 것으로 나타났음<그림 4-3-31b, 33>



<그림 4-3-31> 미래 산사태 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-2-32> 강원도와 전국 15개 시도의 산사태 취약성 비교(미래)



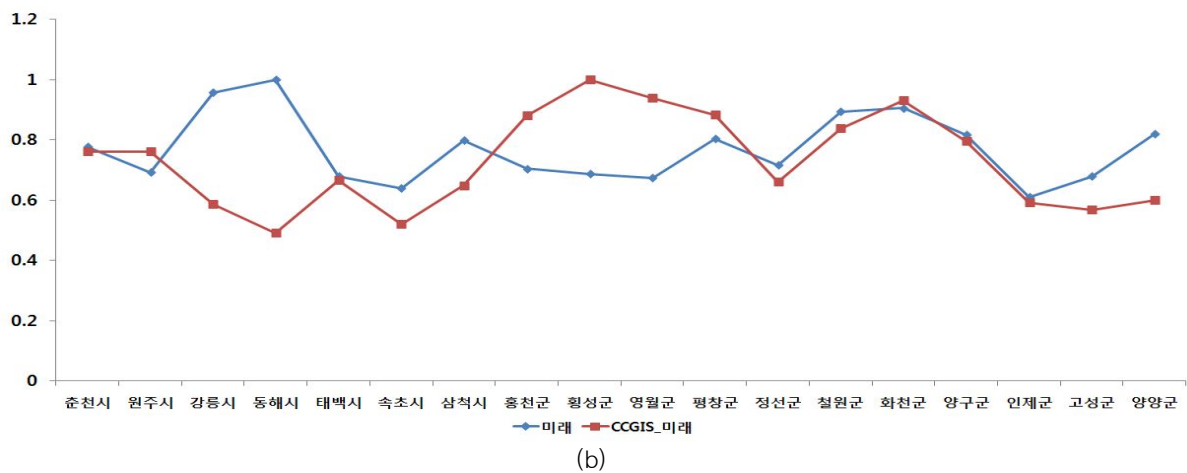
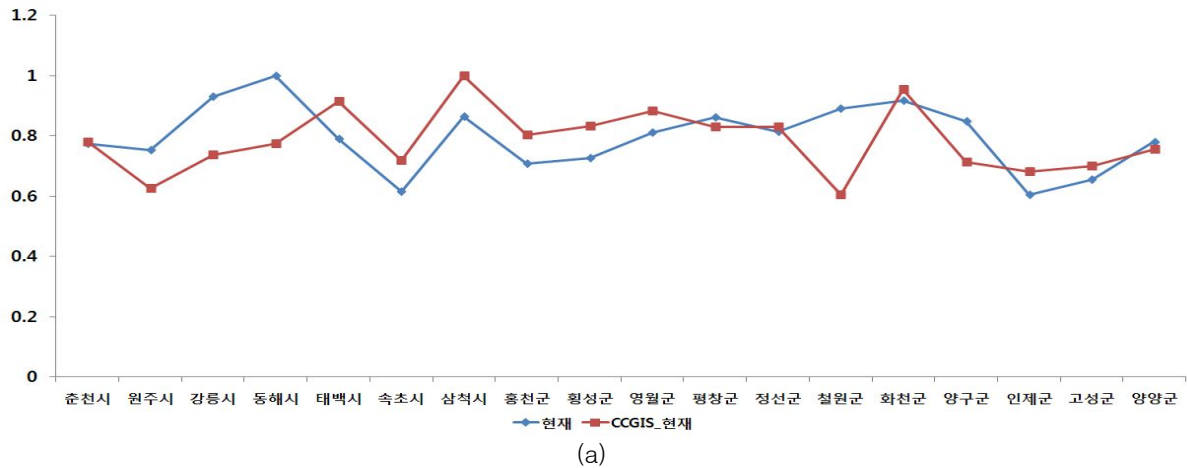
<그림 4-3-33> 강원도의 시군구별 산사태 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘집중호우에 의한 산사태 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다<그림 4-3-32>. CCGIS는 본 연구에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하다. 따라서 상대적인 비교를 실시하였다. 이를 위해 각 방법으로 계산된 시군별 취약성 지수를 최대값으로 각각 나누어 0과 1 사이의 값으로 변환하였다.

본 연구에서 현재 취약성이 가장 높은 지역은 동해시였고, CCGIS를 이용한 취약성은 삼척시에서 가장 높은 것으로 나타났다. 강원도의 18개 시군을 높은 취약지역, 보통지역, 낮은 취약지역의 세 그룹으로 나누어 비교해 보았다. 본 연구에서 취약성이 높은 지역은 동해시, 강릉시, 화천군, 철원군, 삼척시, 평창군으로 나타났고, CCGIS는 삼척시, 화천군, 태백시, 영월군, 횡성군, 평창군으로 나타났다. 높은 취약지역으로는 삼척시, 화천군, 평창군이 두 방법 모두 공통적으로 포함되어 있었다. 그리고 낮은 취약지역은 본 연구에서는 인제군, 속초시, 고성군, 홍천군, 횡성군, 원주시로 나타났고, CCGIS는 철원군, 원주시, 인제군, 고성군, 양구군, 속초시로 나타났다. 낮은 취약지역은 높은 취약지역에 비해 4개의 시군이 공통적으로 포함되어 있는 것으로 나타났다. 가장 큰 차이점으로, 본 연구결과에서는 철원군의 취약성이 높는데 비하여 CCGIS는 강원도 내에서 가장 낮은 취약성을 보이는 것으로 나타났다.

미래 취약성 평가 결과를 비교해 보면, 본 연구에서는 강릉시와 동해시의 취약성이 높게 평가되었고, 상대적으로 홍천군, 횡성군, 영월군 지역은 낮게 평가되었는데 반해, CCGIS는 강릉시와 동해시의 취약성은 낮게 평가되었고, 홍천군, 횡성군, 영월군이 높게 평가되었다.



출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-34> CCGIS와의 취약성 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

(3) 임업 취약성 평가결과

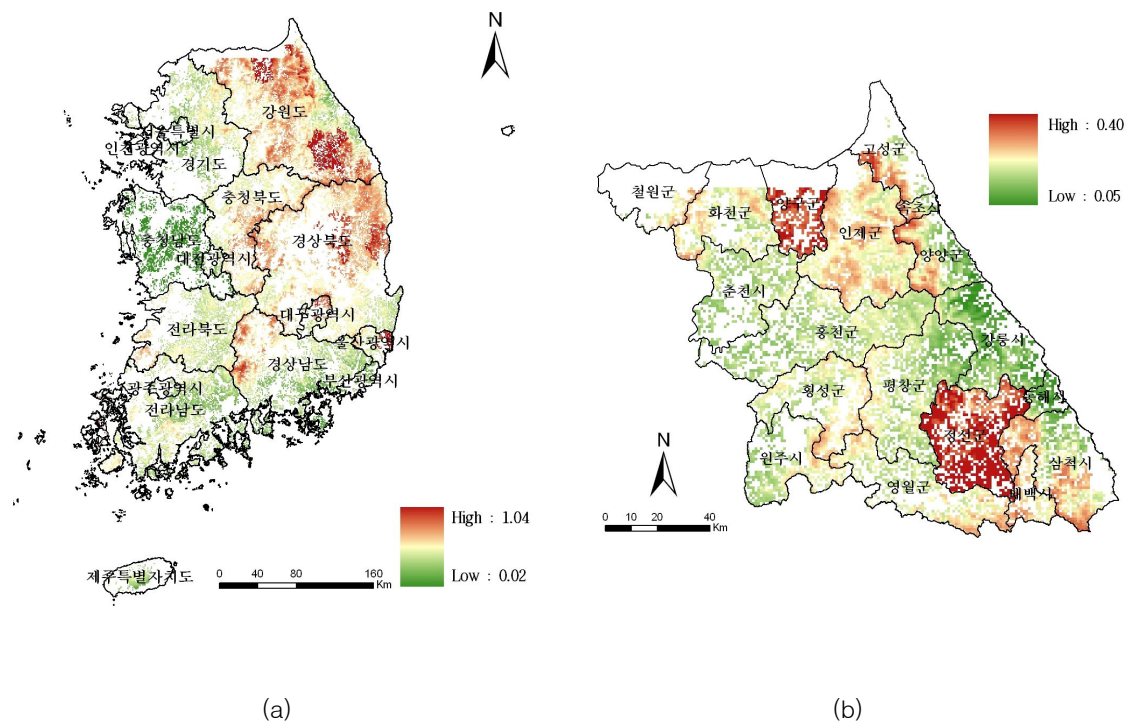
○ 전국

전국의 미래 임업 취약성 평가 결과, 강원도와 경상북도 북부, 경상남도 서부의 취약성이 높았으며, 강원도의 미래 임업 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 임업 취약성 지수는 0.17로 전국 평균인 0.11 보다 높으며 16개 시도 중 두 번째로 높은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-3-36>. 강원도는 산림면적이 가장 높은 지역이기 때문에 그만큼 임업 취약성도 다른 지역에 비해 높게 나타났다.

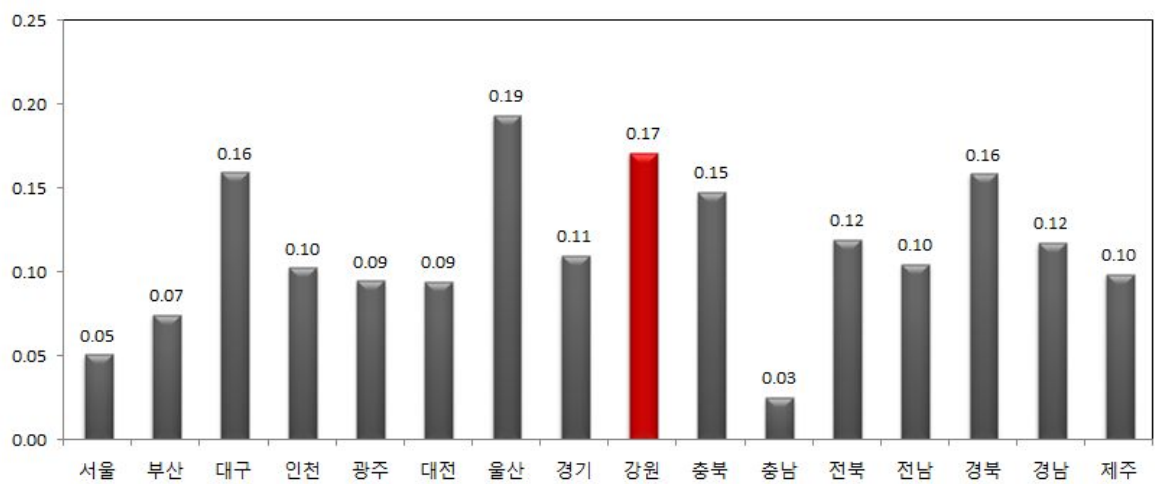
○ 강원도

강원도의 현재 임업 취약성 평가 결과, 정선군이 0.27으로 가장 높고, 양구군이 0.25로 그 다음 순서로 높은 취약성을 나타냈다. 동해시와 강릉시가 각각 0.12, 0.11로 낮은 취약성을 나타냈다<그림 4-3-35b>.

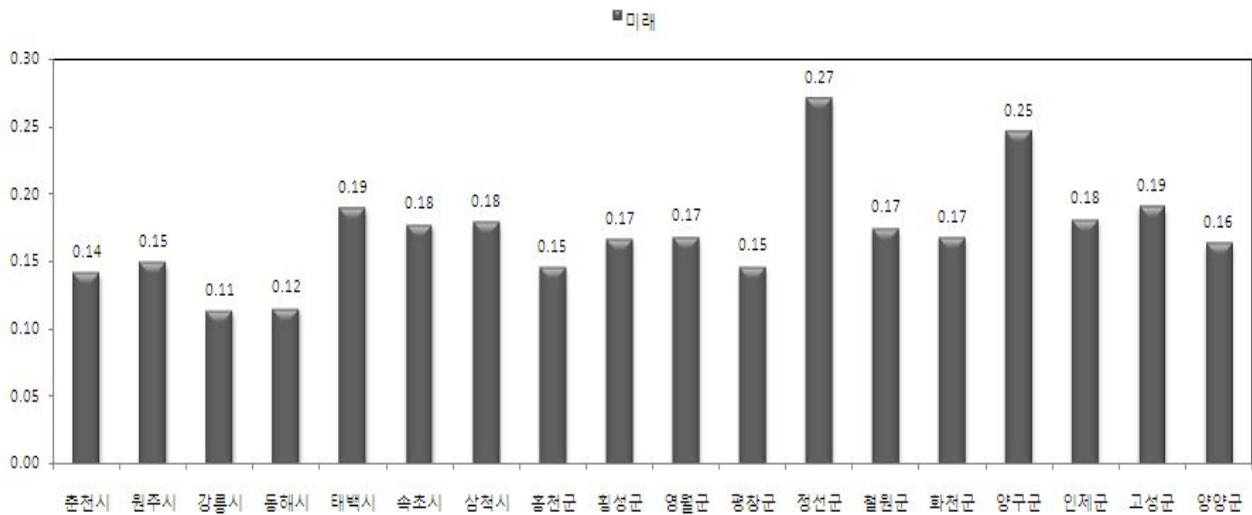
4-3-37>



<그림 4-3-35> 임업 취약성 평가 결과(미래), (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-36> 강원도와 전국 16개 시도의 임업 취약성 비교(미래)

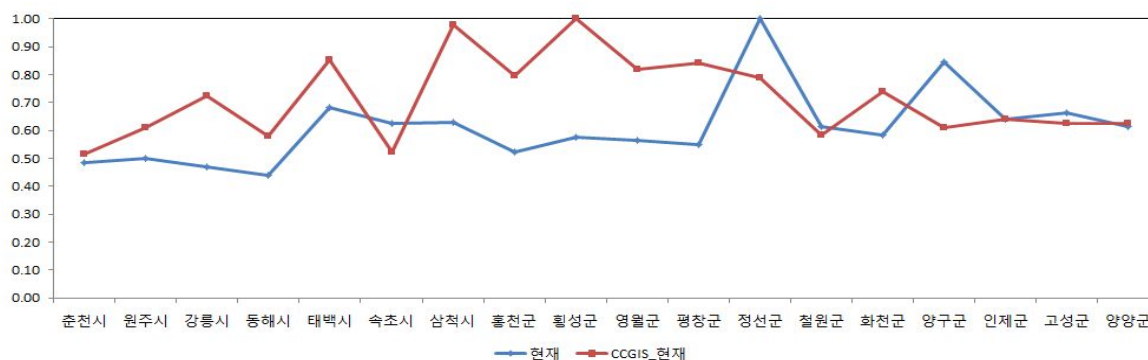


<그림 4-3-37> 강원도의 시군구별 임업 취약성 비교(미래)

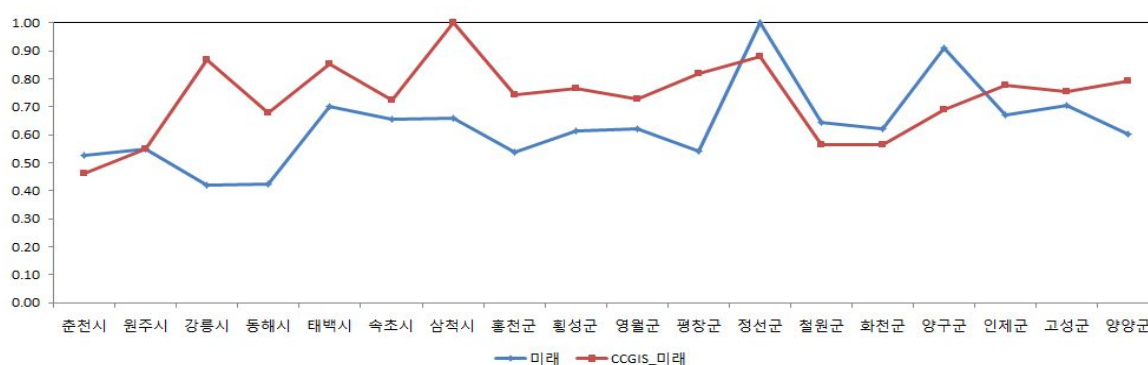
○ CCGIS와 비교

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘소나무와 송이버섯의 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다<그림 4-3-36>. CCGIS는 본 연구 방법에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하여 상대적인 비교를 실시하였다. 비교를 위해 각 방법으로 계산된 취약성 지수를 최대값으로 나누어 0과 1 사이의 값으로 변환하였다.

본 연구에서 실시한 ‘임업 취약성’ 평가와 CCGIS의 ‘소나무와 송이버섯의 취약성’ 평가 결과는 많이 다른 것으로 나타났다. 두 취약성 평가 결과는 애당초 평가 방식이 다르기 때문에 상호간에 비교하는 것에는 무리가 있다. CCGIS는 소나무와 송이버섯 만에 대한 평가를 실시하였지만, 본 연구에서는 소나무뿐만 아니라 유실수와 산나물을 포함한 산림 부산물을 합쳐 취약성 평가를 실시하였다. 또한 본 연구 방법에서는 각 규준에 대해서 임업과 관련 있는 지표들만 선정하였지만 CCGIS는 다른 분야에도 사용될 수 있는 통합적인 지표를 사용했다.



(a)



(b)

출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-38> CCGIS와의 취약성 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

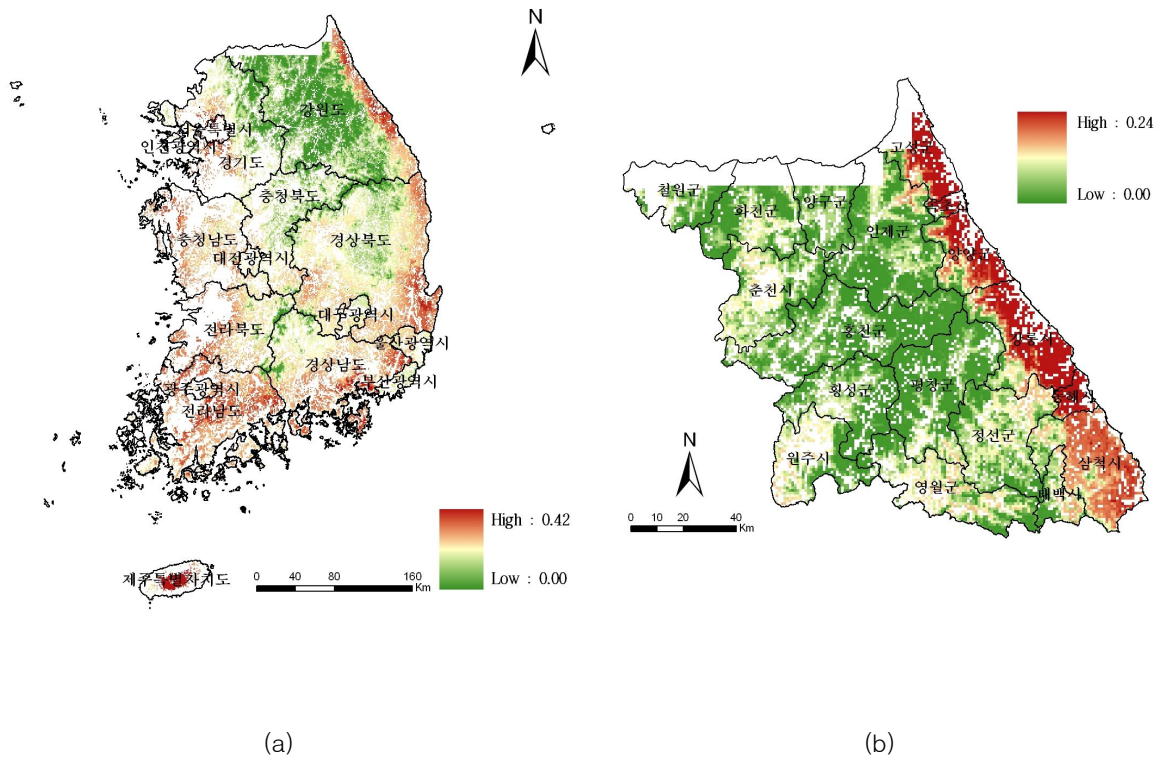
(4) 병해충 취약성 평가결과

○ 전국

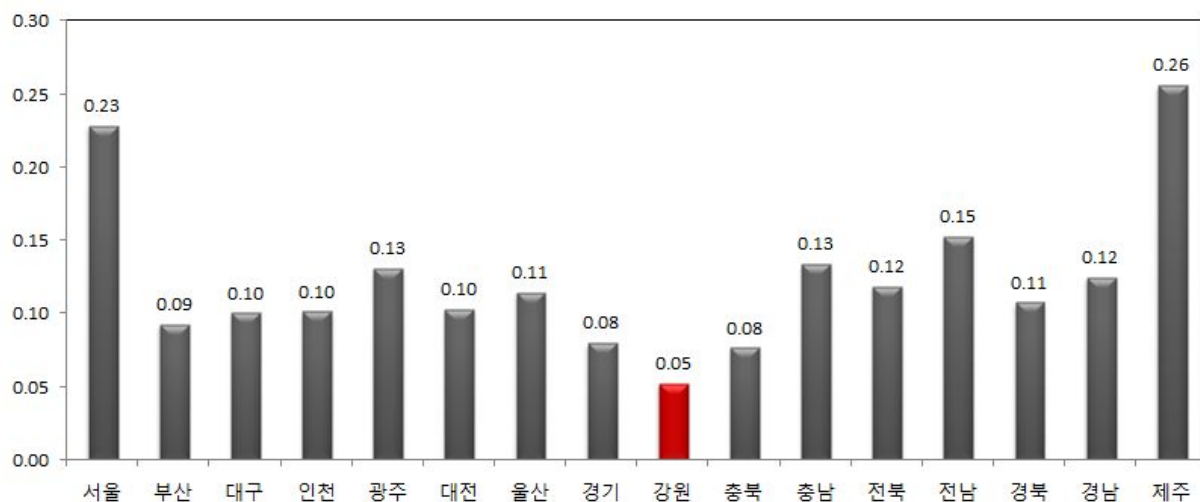
전국의 미래 병해충 취약성 평가 결과, 현재와 경향은 비슷했으나 전체적으로 취약성이 증가하는 것으로 나타났다<그림 4-3-39a>. 강원도의 미래 병해충 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 병해충 취약성 지수는 0.05로 전국 평균인 0.12 보다 낮으며 16개 시도 중 가장 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-3-40>.. 이렇게 강원도가 낮게 나온 이유는 현재 취약성 평가 결과에서도 설명하였듯이 병해충이 발생할 수 있는 민감도는 타 시도에 비해 높은 편이지만 산림 면적비와 기후여건을 고려하였을 때의 병해충 피해 별채 면적은 낮고, 피해에 대비할 수 있는 적응체계가 잘 갖추어져 있는 편이기 때문이다. 하지만 이번 취약성 평가 결과는 현재 혹은 과거로부터 현재까지의 경향을 미래로까지 연장하여 평가가 이루어진 것으로 앞으로의 예측할 수 없는 기후변화에 대한 돌발 병해충에 대해 계속해서 관심을 갖고 대비를 하여야 할 것이다.

○ 강원도

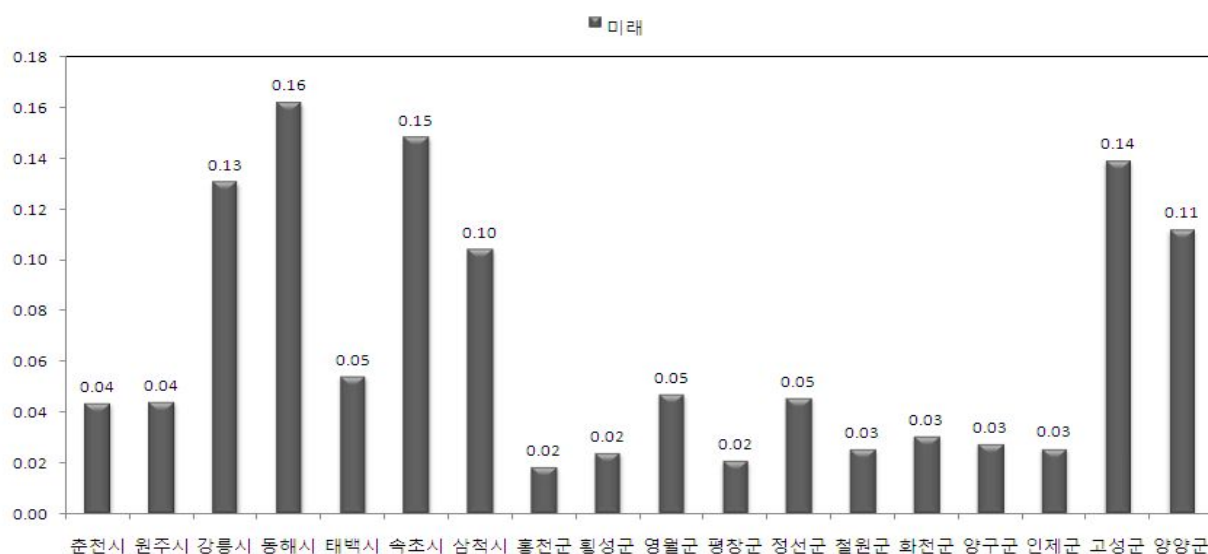
미래 병해충 취약성 평가 결과, 동해시가 0.16으로 가장 높았으며, 다른 지역도 현재와 거의 비슷하게 나타났다<그림 4-3-41>.



<그림 4-3-39> 미래 병해충 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-40> 강원도와 전국 16개 시도의 병해충 취약성 비교(미래)



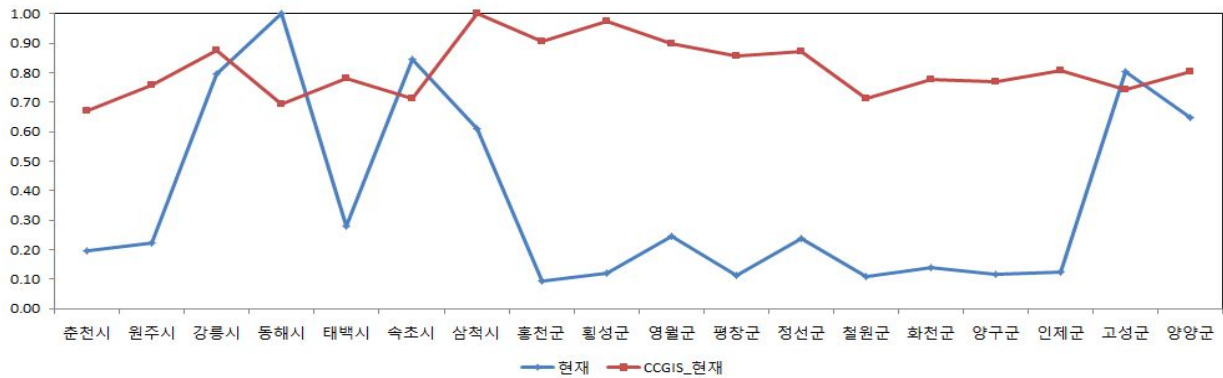
<그림 4-3-41> 강원도의 시군구별 병해충 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

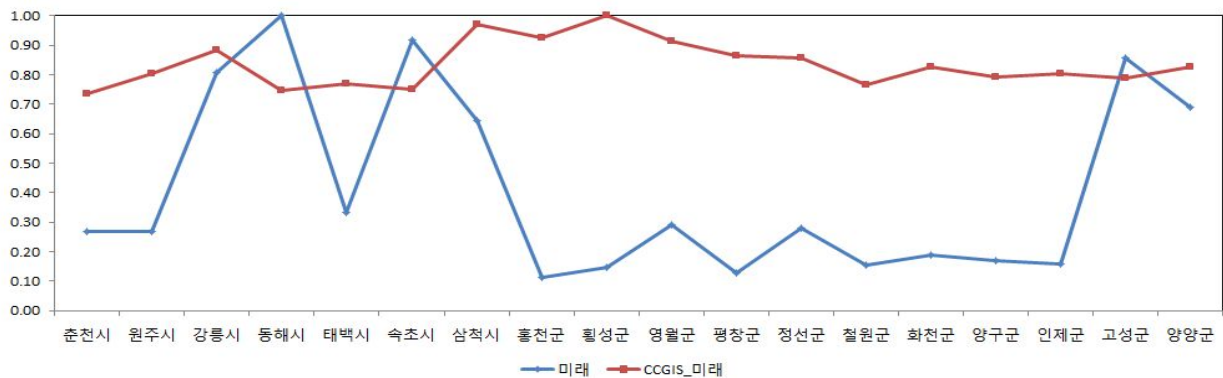
환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘병해충에 의한 소나무 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다<그림 4-3-40>. CCGIS는 본 연구에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하다. 따라서 상대적인 비교를 실시하였다. 이를 위해 각 방법으로 계산된 시군별 취약성 지수를 최대값으로 각각 나누어 0과 1 사이의 값으로 변환하였다.

본 연구에서 취약성이 가장 높은 지역은 동해시였고, CCGIS를 이용한 취약성은 삼척시에서 가장 높은 것으로 나타났다. 본 연구에서 높은 취약지역은 동해시, 속초시, 고성군으로 나타났고, CCGIS는 삼척시, 횡성시, 영월군으로 나타났다. 본 연구에서 나온 결과와 CCGIS를 이용한 취약성 결과가 역으로 나오는 지역이 있었는

데, 이는 병해충 취약성 평가에 사용된 인자의 차이에서 기인한 것으로 보였다. 본 연구는 꽃매미를 포함한 모든 병해충과 피해목의 통계자료를 이용한 반면, CCGIS는 그 피해대상이 오직 소나무에 국한되어 있어 결과값이 매우 상이하게 나타났다.



(a)



(b)

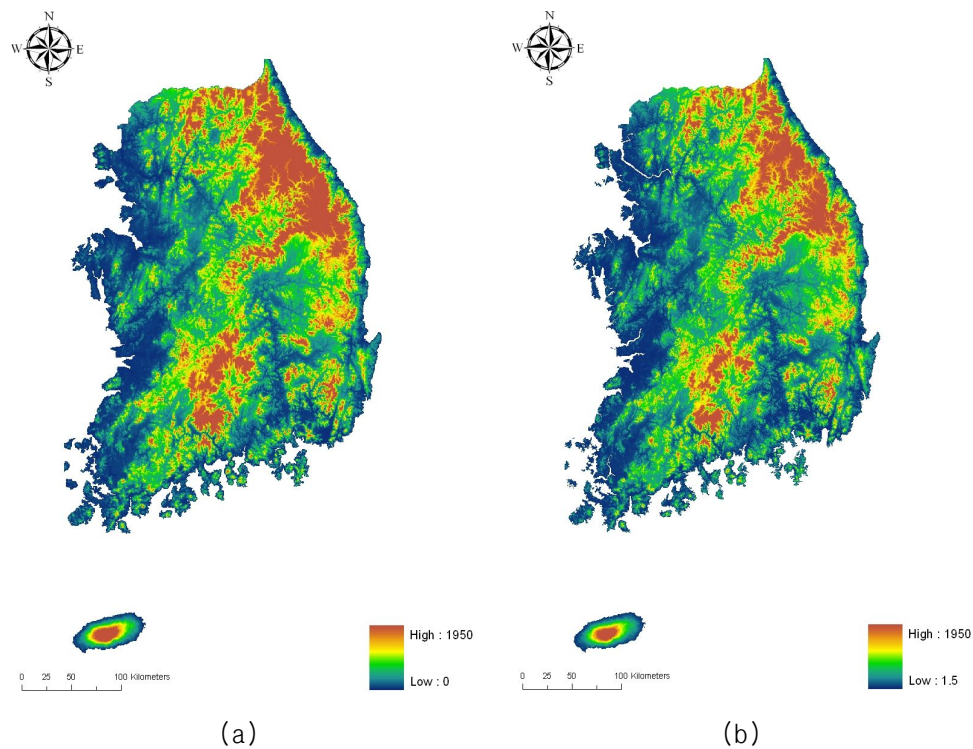
출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-42> CCGIS와의 취약성 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

5) 해양 분야 취약성 평가

현재 해수면 현황을 바탕으로, 1.5m 상승한다고 예측할 때 2100년 해수면 상승 및 침수 면적을 예측함. KEI 보고서(한화진 외, 2006)에서 진행한 14개 시나리오 결과를 참고로 2100년 해안선과 침수면적을 예측하였다.

2100년도 침수면적을 예상해본 결과, 해안가와 인접한 인천시와 충청남도, 부산광역시가 많은 영향을 받을 것으로 나타났다.

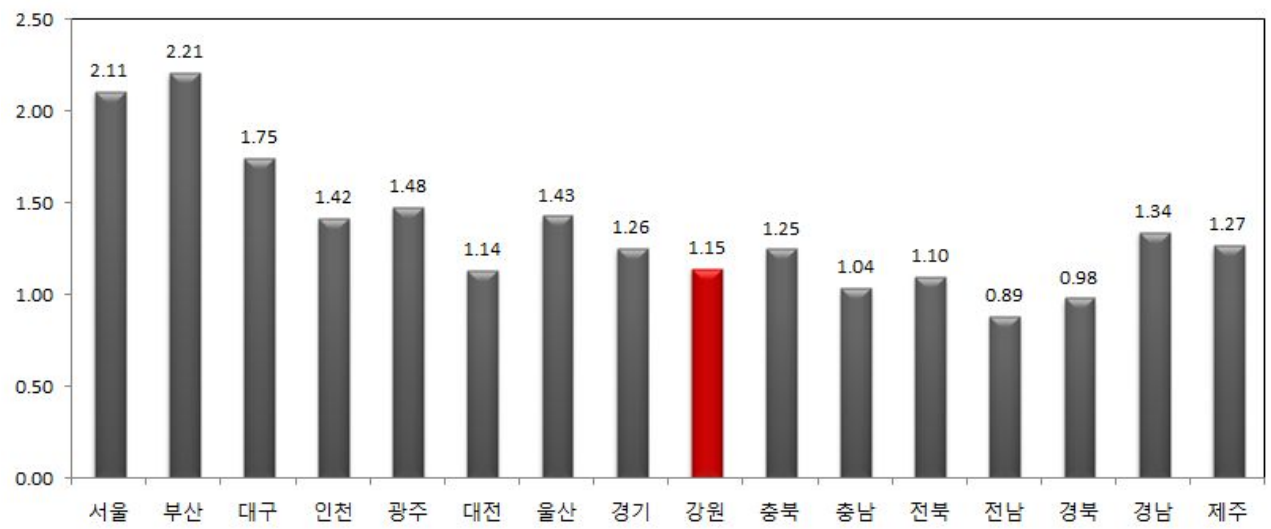


현재 면적	2100년 예측 면적	예상 침수 면적
99,105,026,400	97,905,348,900	1,199,677,500

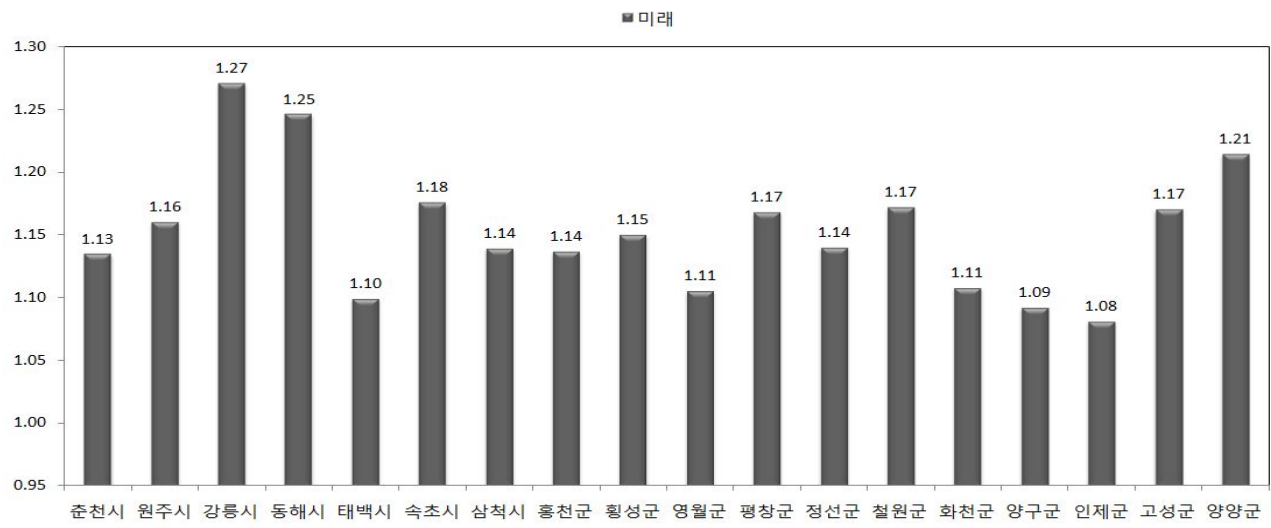
<그림 4-2-43> (a) 현재 해수면 현황, (b) 2100년 해수면 상승 예측

○ CCGIS와 비교

본 연구에서 실시된 취약성 평가와 환경부, 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘해양 취약성’ 평가 결과는 몇 가지 이유로 비교를 하는 것이 불가능하다. 우선, 취약성 평가를 위해 사용된 지표의 종류도 다르고 지표마다 가중치를 준 방법 또한 다르기 때문이다. 또한 본 연구에서 해양 취약성 평가는 동, 서 남해로 나누어져 이루어 졌으나 CCGIS의 경우에는 해안에 인접한 지역들의 취약성 평가 값을 나타내며 해양 취약성 평가가 아닌 해양, 수산업으로 분류된 취약성 평가 값을 나타낸다.



<그림 4-3-45> 강원도와 전국 15개 시도의 가뭄 취약성 비교(미래)



<그림 4-3-46> 강원도의 시군구별 가뭄 취약성 비교(미래)

(2) 홍수 취약성 평가결과

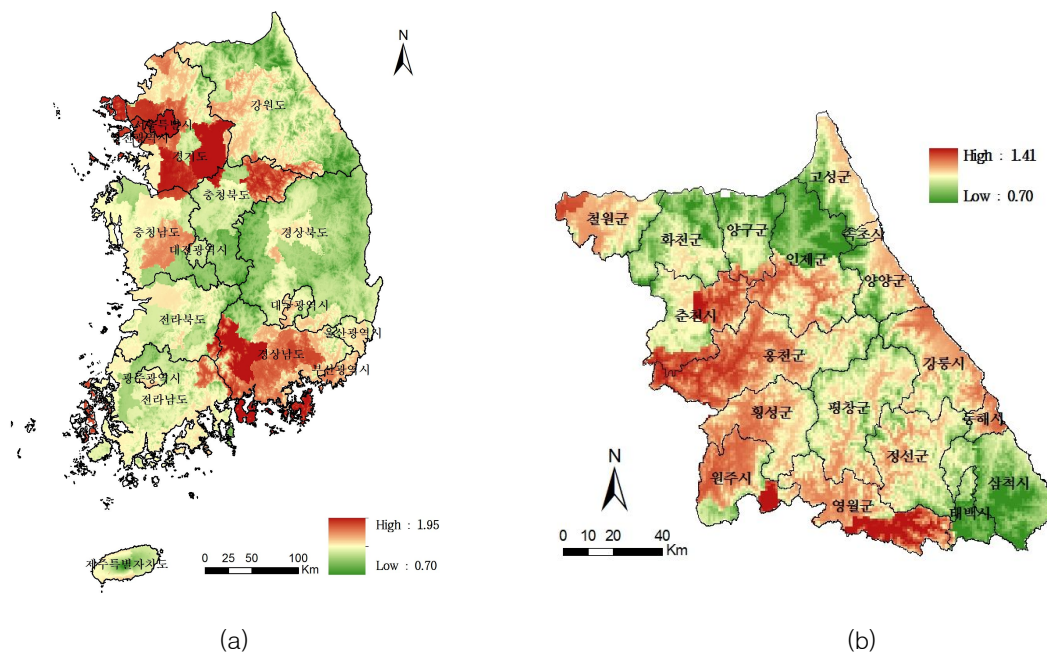
○ 전국

전국의 미래 홍수 취약성 평가 결과, 현재보다 감소하는 경향을 나타냈고, 그 값의 차이가 크지 않다. 이는 미래 홍수 취약성 평가지표가 노출 지표만 변경이 된 것으로 사료된다<그림 4-3-47>. 강원도의 미래 홍수 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 홍수 취약성 지수는 1.08로 전국 평균인 1.13보다 낮으며, 16개 시도중 네 번째로 취약성이 낮은 것으로 나타났다.<그림 4-3-48>.

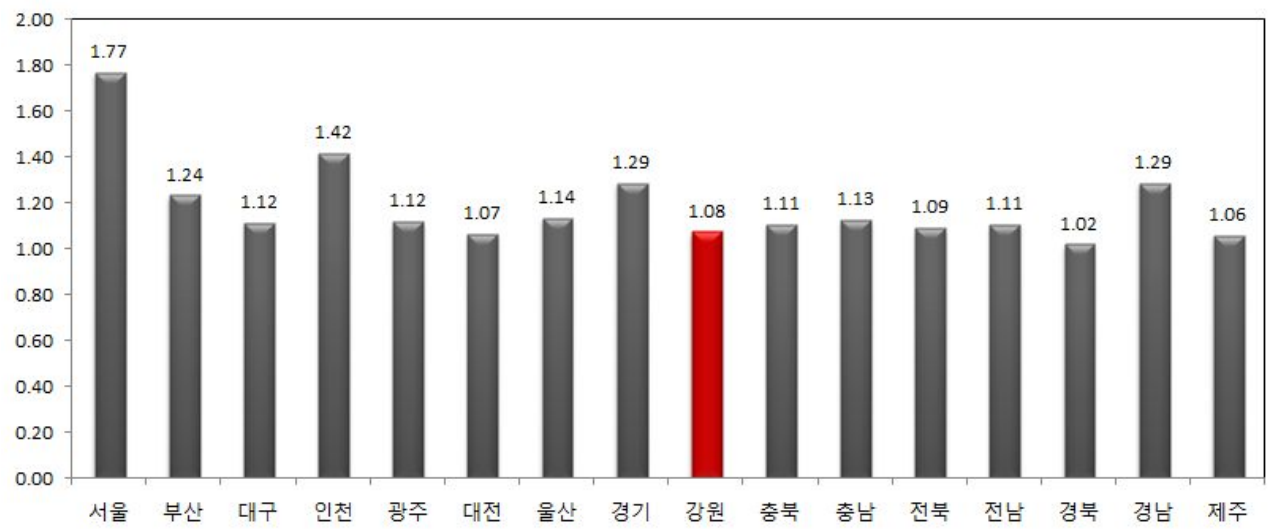
강원도와 전국 지자체의 미래 홍수 취약성 감소율을 비교해보면, 전국 지자체의 홍수 취약성 감소율과 전국 홍수 취약성 감소율이 약 0.1로 비슷한 것으로 나타났다.

○ 강원도

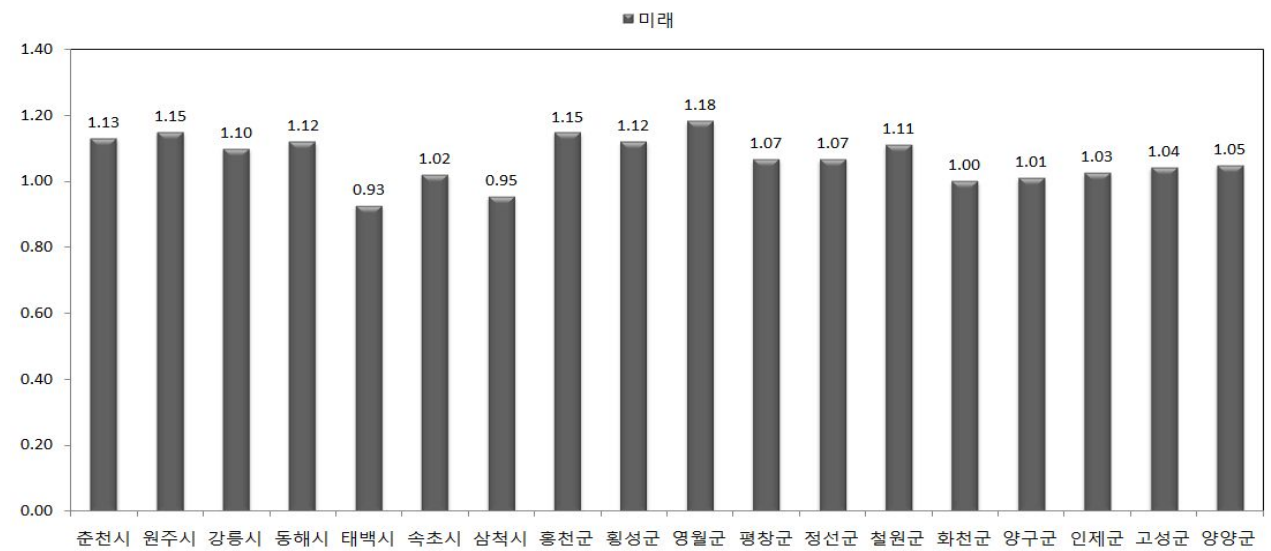
미래 홍수 취약성 평가 결과, 모든 시군구에서 취약성이 감소하는 것으로 나타났으며, 영월군이 1.18로 가장 높은 취약성을 보였다<그림 4-3-49>.



<그림 4-3-47> 미래 홍수 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-48> 강원도와 전국 15개 시도의 홍수 취약성 비교(미래)



<그림 4-3-49> 강원도의 시군구별 홍수 취약성 비교(미래)

(3) 수자원 관리 취약성 평가결과

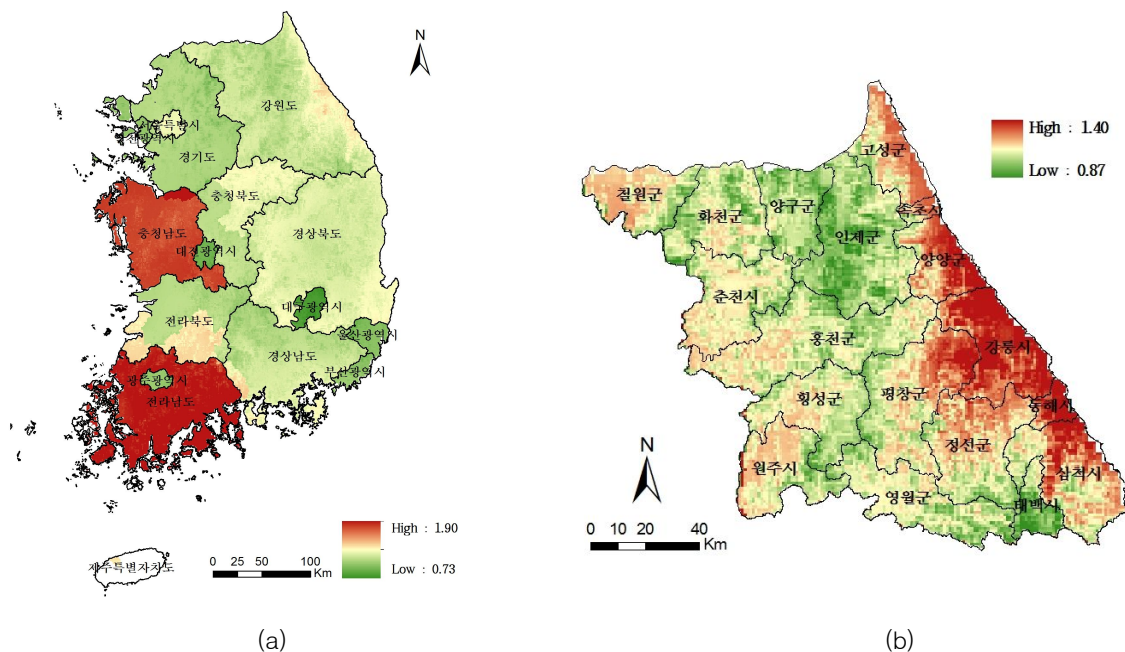
○ 전국

전국에 대해 실시한 미래 수자원 관리 취약성 평가 결과, 전라남도과 충청남도가 취약성이 가장 높게 나타났다<그림 4-3-50>. 강원도의 미래 수자원관리 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 수자원관리 취약성 지수는 1.16으로 전국 평균인 1.26보다 낮으며, 16개 시도 중 8번째로 취약성이 높은 것으로 나타났다.<그림 4-3-51>.

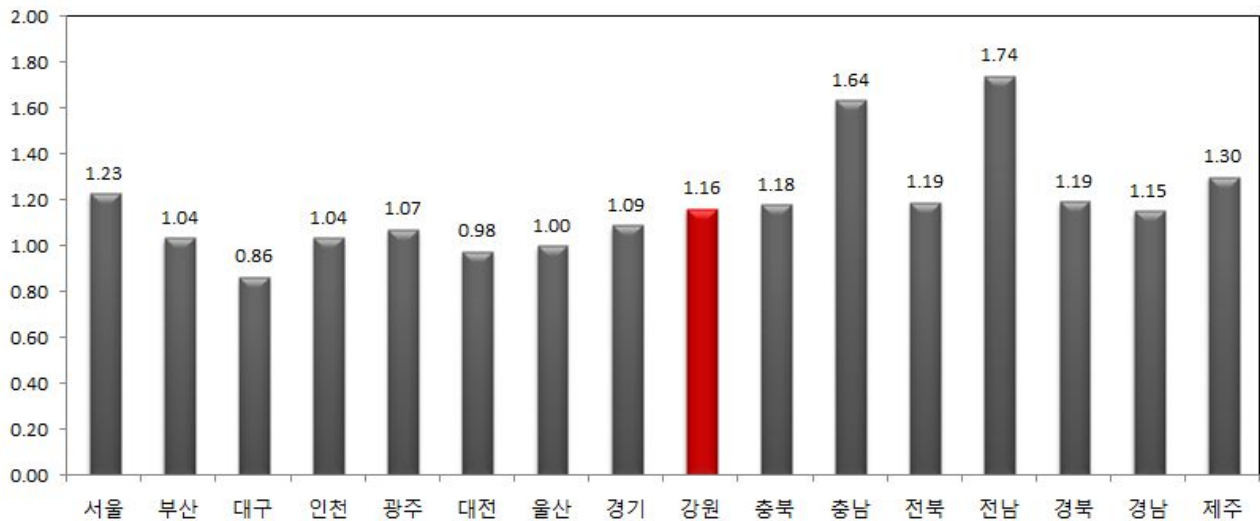
강원도와 전국 지자체의 미래 수자원 관리 취약성 증가율을 비교해보면, 강원도의 수자원 관리 취약성 증가율은 0.16로 전국 지자체의 0.07 보다 높은 것으로 나타났다.

○ 강원도

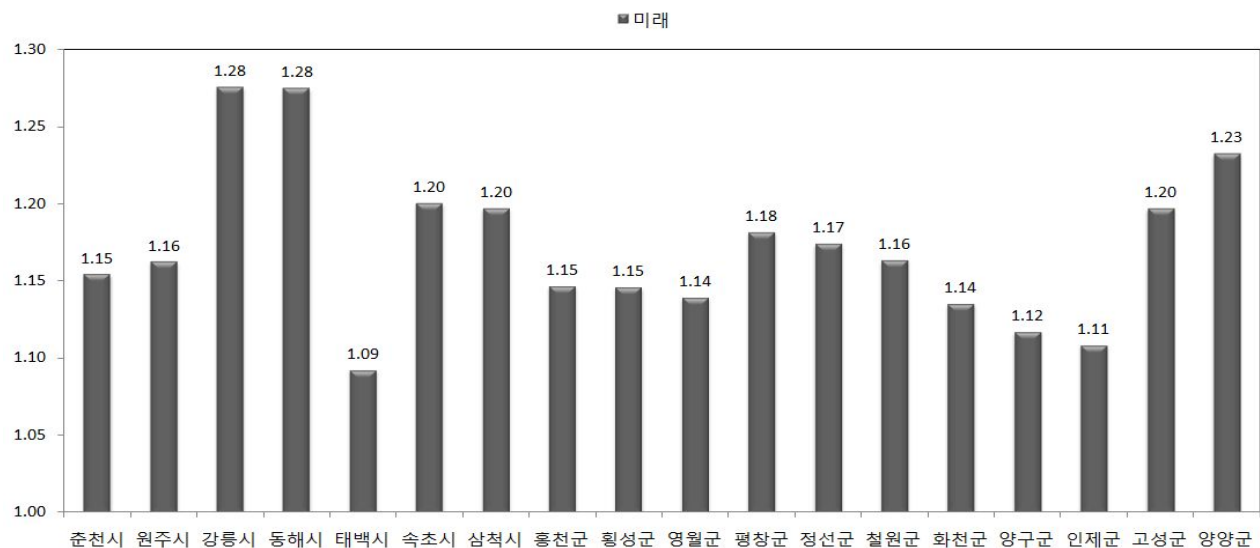
미래 수자원 관리 취약성 평가 결과, 전반적으로 모든 시군구에서 취약성이 증가하는 것으로 나타났으며, 강릉시와 동해시가 1.28로 가장 높은 취약성을 보였다. 취약성 증가율은 양양군이 1.19로 가장 높은 것으로 나타났다<그림 4-3-52>.



<그림 4-3-50> 미래 수자원 관리 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-51> 강원도와 전국 15개 시도의 수자원관리 취약성 비교(미래)



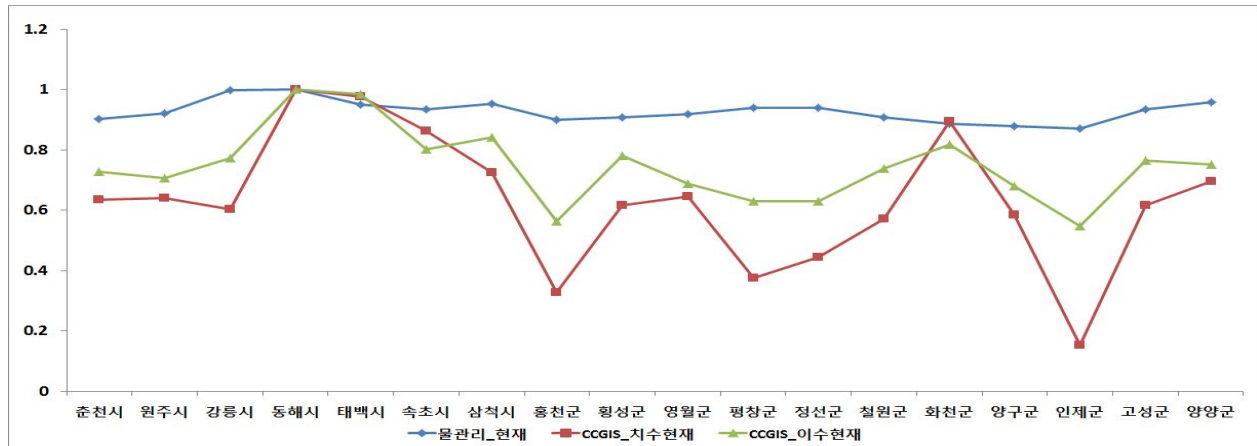
<그림 4-3-52> 강원도의 시군구별 수자원 관리 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

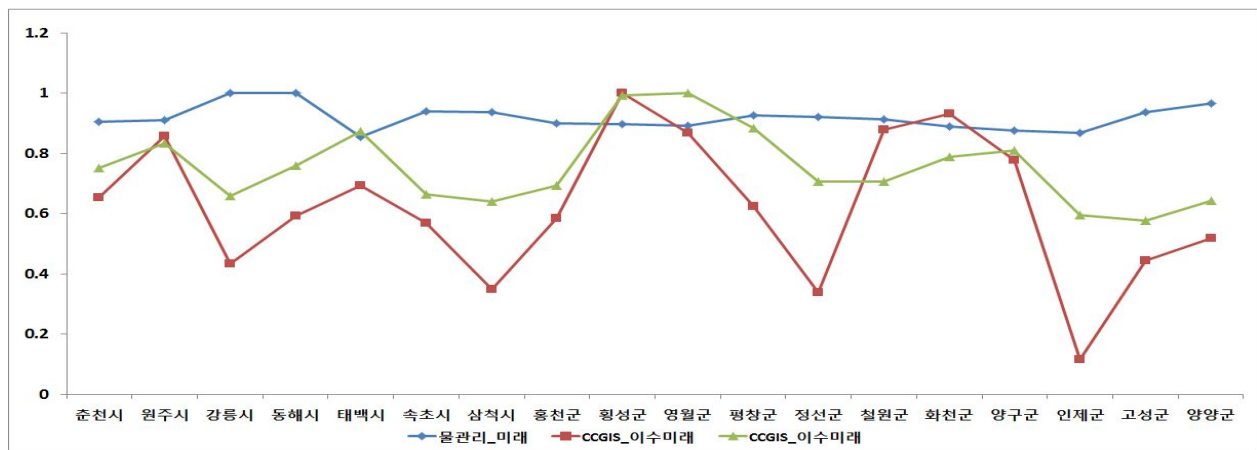
환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용한 ‘이수 취약성’과 ‘치수 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다. CCGIS는 본 연구 방법에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하여 상대적인 비교를 실시하였다. 비교를 위해 각 방법으로 계산된 취약성 지수를 최대값으로 나누어 0과 1 사이의 값으로 변환하였다<그림 4-3-51>.

본 연구에서 실시한 ‘수자원 관리 취약성’ 평가와 CCGIS의 ‘이수 취약성’과 ‘치수 취약성’ 평가 결과는 많이 다른 것으로 나타났다. 두 취약성 평가 결과는 애당초 평가 방식이 다르기 때문에 상호간에 비교하는 것에는 무리가 있다. CCGIS는 이수과 치수를 두 개의 카테고리로 홍수를 포함하여 분석하였지만, 본 연구에서는 수해

부분으로 ‘가뭄 취약성’과 ‘홍수 취약성’을 각각 분석하였고, 공급과 수요의 측면으로 ‘수자원 관리 취약성’ 평가를 실시하였다. 그 결과 ‘수자원 관리 취약성’ 평가 결과는 강원도 시군구별 차이가 많이 나지 않았지만, CCGIS는 지역별 차이가 있었다. 하지만, 두 분석결과가 사용한 방법과 적용한 이론이 다르기 때문에 비교하기 어렵고 장단점을 서술하기 어렵다.



(a)



(b)

출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-53> CCGIS와 취약성 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

7) 생태계

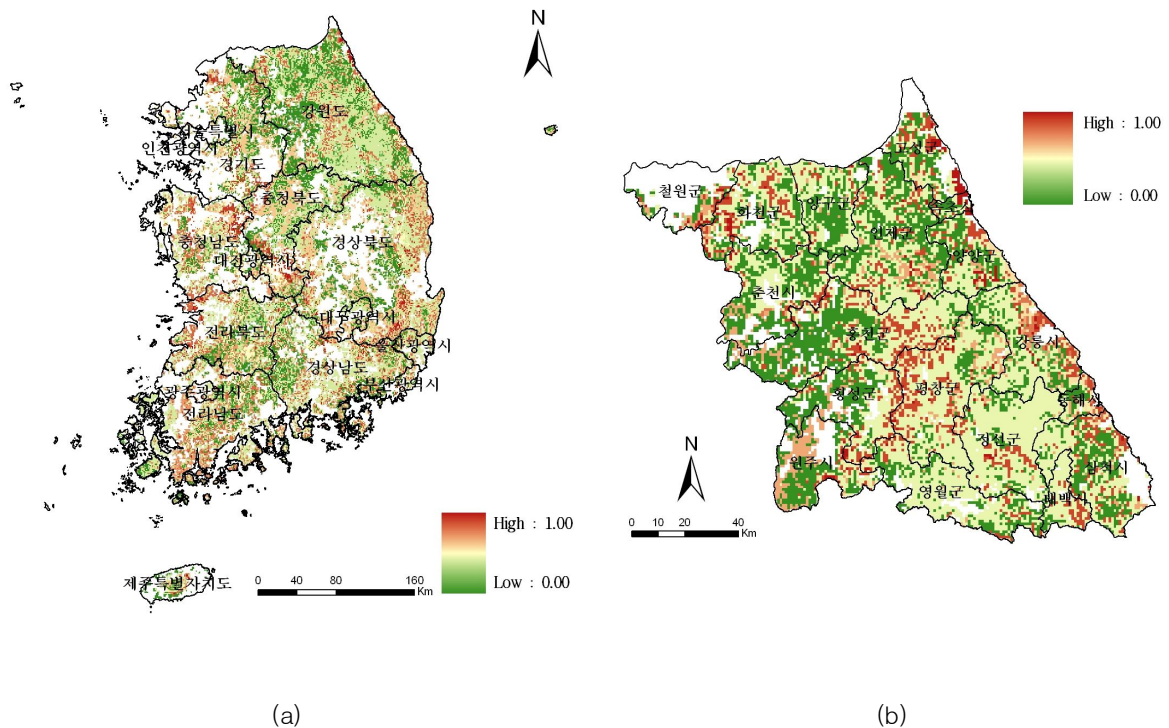
(1) 식생분포 취약성 평가

○ 전국

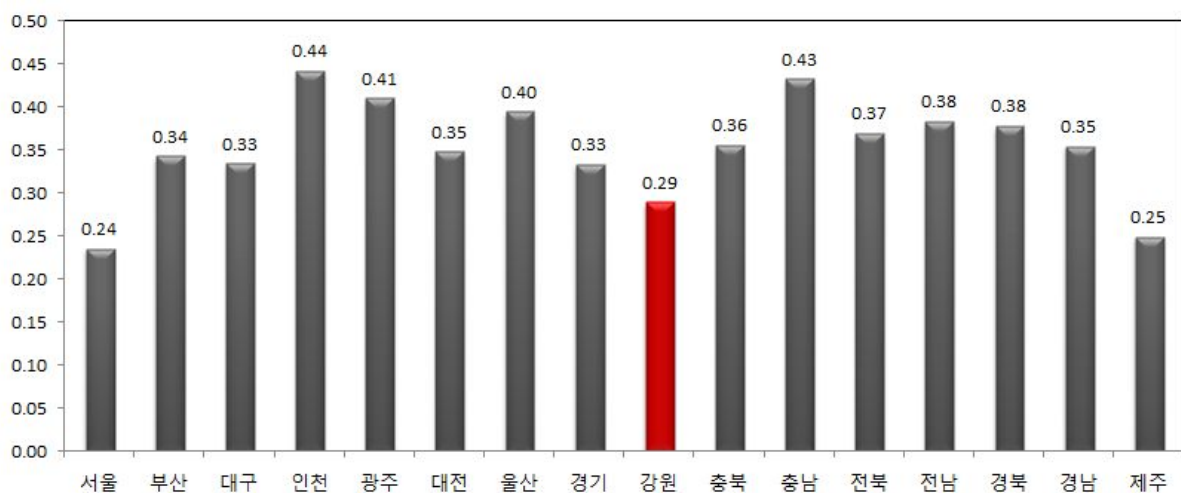
전국의 미래 식생분포 취약성 평가 결과, 현재와 경향은 비슷했으나 전체적으로 취약성이 증가하는 것으로 나타났다<그림 4-3-54a>. 강원도의 미래 식생분포 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 식생분포 취약성 지수는 0.30으로 전국 평균인 0.36 보다 낮으며 16개 시도 중 세 번째로 낮은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-3-55>.

○ 강원도

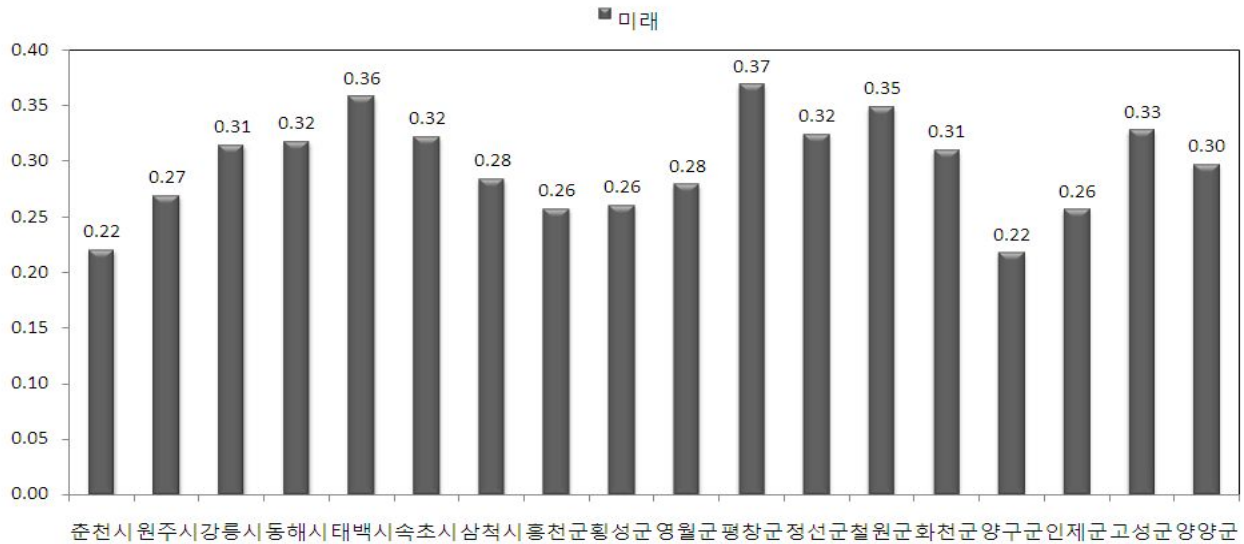
미래 식생분포 취약성 평가 결과, 정선군이 0.37로 가장 높았으며, 태백시와 철원군이 0.36, 0.35로 비교적 높은 값을 보였다. 반면 춘천시와 양구군은 0.22로 가장 낮게 나타났다<그림 4-3-56>.



<그림 4-3-54> 미래 식생분포 취약성 평가 결과 (a) 전국, (b) 강원도



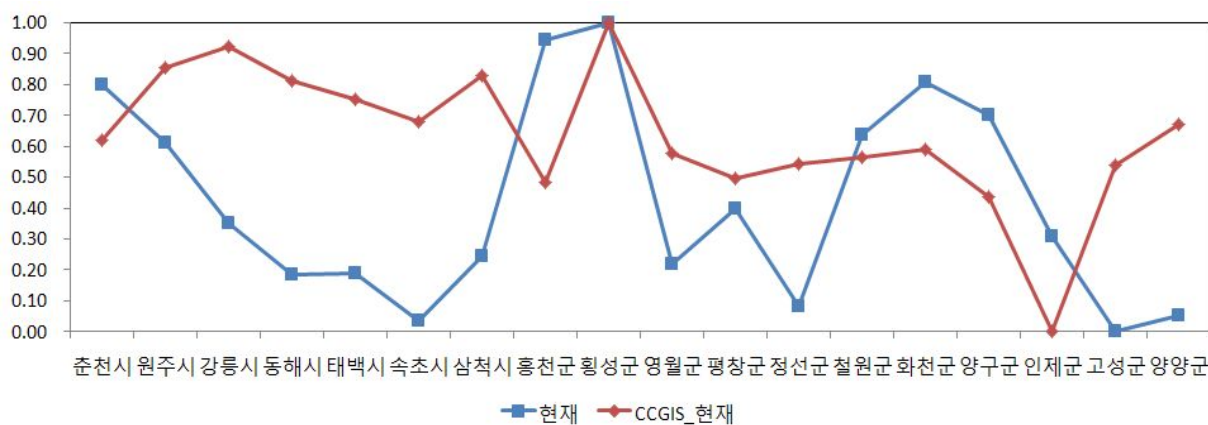
<그림 4-3-55> 강원도와 전국 16개 시도의 식생분포 취약성 비교(미래)



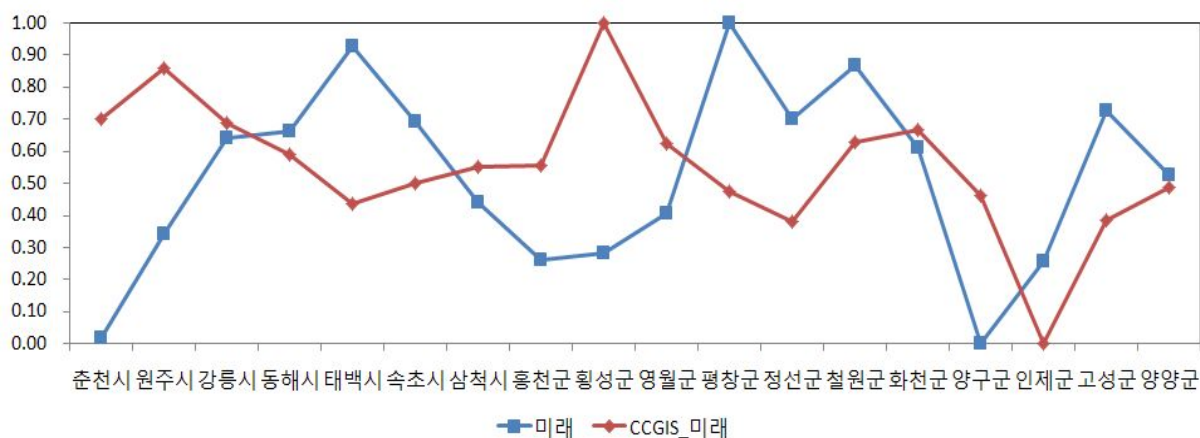
<그림 4-3-56> 강원도의 시군구별 식생분포 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

환경부와 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS를 이용하여 본 연구의 ‘식생분포 취약성’과 ‘수목 성장과 분포의 취약성’ 평가 결과와 비교를 실시하였다<그림 4-3-55>. CCGIS는 본 연구 방법에 사용된 취약성 평가식과 다른 취약성 평가식을 사용했기 때문에 값들 간의 절대적인 비교가 불가능하여 상대적인 비교를 실시하였다. 비교를 위해 각 방법으로 계산된 취약성 지수를 최대값으로 나누어 0과 1 사이의 값으로 표준화하였다. 그 결과 많은 차이를 보였는데, 들어가는 인자 및 평가 방식에 차이가 있어 상호간 비교는 불가능하다. 본 연구의 식생분포 취약성은 한국형 산림모델인 HyTAG로 모사한 결과이며, CCGIS는 기상에 의한 생태계의 변화 외에 사회 경제적인 요소를 고려한 지표를 이용하였고, 여기에 지표별 가중치를 부여하였다.



(a)



(b)

출처: 국립환경과학원, 2011

<그림 4-3-57> 식생분포 취약성의 CCGIS와의 결과 비교, (a) 현재, (b) 미래

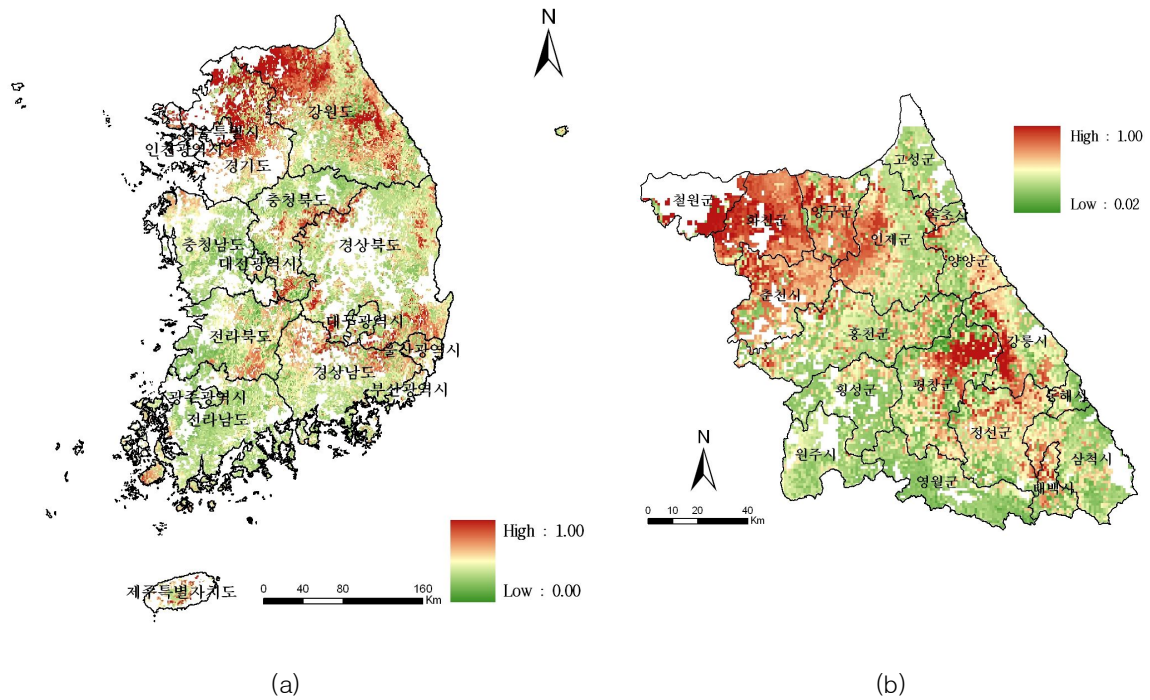
(2) 생태계기능 취약성 평가

○ 전국

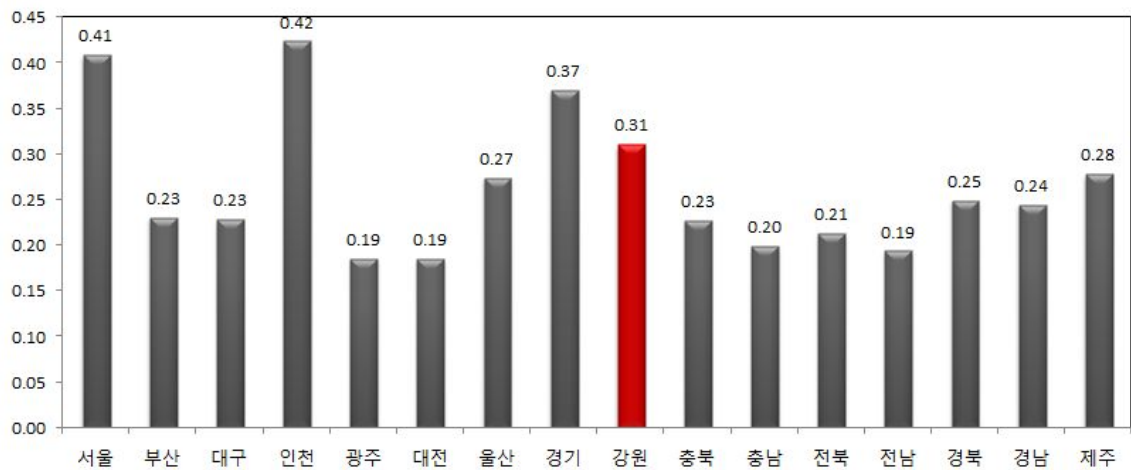
전국에 대해 실시한 현재 생태계기능 취약성 평가 결과, 강원도 산간 지역이 다른 지역에 비해 높게 나타났다<그림 4-3-58>. 강원도의 미래 생태계 기능 취약성 지수를 전국 15개 시도별 평균값과 비교해보면, 강원도의 생태계 기능 취약성 지수는 0.32로 전국 평균인 0.27 보다 높으며 16개 시도 중 네 번째로 높은 취약성을 지닌 것으로 나타났다<그림 4-3-59>.

○ 강원도

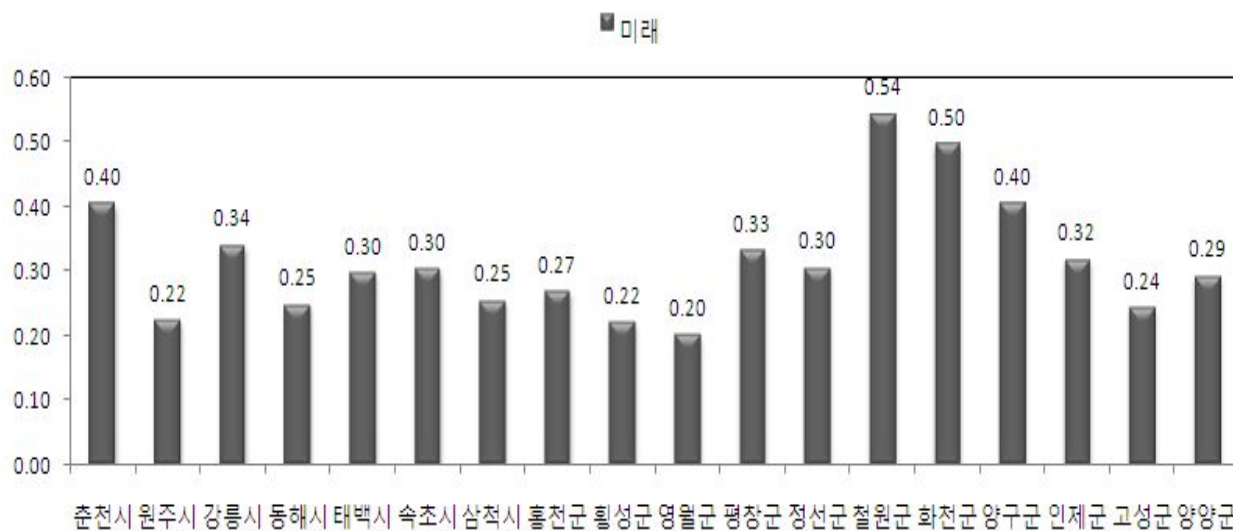
강원도의 현재 생태계기능 취약성 평가 결과, 철원군이 0.54로 가장 높았으며, 영월군이 0.20으로 가장 낮은 취약성을 보였다<그림 4-3-60>.



<그림 4-3-58> 미래 생태계기능 취약성 평가 결과, (a) 전국, (b) 강원도



<그림 4-3-59> 강원도와 전국 16개 시도의 생태계기능 취약성 비교(미래)



<그림 4-3-60> 강원도의 시군구별 생태계기능 취약성 비교(미래)

○ CCGIS와 비교

본 연구에서 실시된 생태계기능 취약성 평가는 환경부, 국립환경과학원에서 개발한 취약성 평가 도구 프로그램인 CCGIS의 “산림생산성의 취약성”평가 결과와 비교가 불가능하다. 생태계의 탄소, 양분, 물의 동적인 변화 및 순환을 정교하게 모사하는 MC1모델은 기상 및 토양 변화에 의한 생태계의 전반적인 변화의 취약성을 나타내는 한편 CCGIS는 기상인자 외 사회경제적인 지표를 포함시켰다. 엄밀히 말하자면 생태계기능 취약성과 산림생산성의 취약성 카테고리 자체도 맞지 않고, 가장 유사한 분야였다. 평가방법과 목적이 다른 별개의 두 결과의 비교는 불가능하다.



제4장

취약성 평가 결과 중점 추진분야 선정

1. 취약성 평가 종합

지금까지 강원도의 현재와 미래 기후변화 영향 및 취약성 평가를 실시하였다. 총 7개 분야에 대해 평가가 이루어졌으며 17개 세부항목으로 나누어 정량적인 평가가 이루어졌다. IPCC의 취약성 개념에 따라 민감도, 노출, 적응능력을 정의하여 노출과 민감도의 곱을 적응력으로 나눈 값을 취약성 평가 기준으로 선정하였다. 선행 연구 검토 및 강원도 지자체의 특성을 고려하여 17개 세부 분야별 지표를 선정하였고, 이들 지표들은 표준화 과정을 거쳐 취약성 값으로 계산되었다. 취약성 평가의 시간적 범위는 현재는 2000년대로, 가용한 최근 통계 자료를 사용 혹은 과거부터 현재까지의 경향이 반영될 수 있도록 평균값을 이용하였다. 미래의 시간 범위는 2050년대로 기후자료의 경우 IPCC의 A1B 시나리오에 따른 강수량과 기온 변화를 고려하였고, 일부 지표는 미래 추정 통계자료를 이용하여 미래 취약성을 예측하였다. 한편 취약성의 대상 범위는 강원도의 18개 시군으로 분야별 취약 정도를 상대적으로 파악하였을 뿐만 아니라 각 부분별로 전국 16개 시도에서의 강원도 취약성 정도를 정량적으로 비교하였다.

이번 「취약성 평가 종합」 파트에서는 앞서 실시한 취약성 평가 결과로부터 강원도 시군에서 상대적으로 세부 분야별 높은 취약성(현재)을 보이는 지역을 선정하였다. 이때 세부 분야별로 평균보다 높은 지역을 취약성이 높은 지역으로 선택하였다. 그 결과는 <표 4-4-1>과 같으며, 강원도 16개의 시군별 세부 분야의 취약 정도는 <그림 4-4-1>부터 <그림 4-4-3>까지와 같다.

본장에서 선정된 중점 추진분야는 강원도의 여러 여건을 제외하고 오로지 취약성 평가결과에 의한 취약성 지수에 따라 선정되었음을 밝혀둔다. 취약성 평가를 비롯하여 SWOT분석, 예산분석, 경제성 분석 등과 세부시행계획 수립을 위한 강원도 담당자들로 구성된 T/F 회의 결과를 고려한 중점추진분야 선정은 PART5의 4장에 기술되어 있다.

<표 4-4-1> 각 분야별 강원도 취약 지역

분야	세부항목	지역수	현재 높은 취약성 지역
건강	폭염	8	춘천시, 원주시, 강릉시, 동해시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 양양군
	대기오염	6	춘천시, 원주시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 철원군
	말라리아	7	횡성군, 정선군, 철원군, 화천군, 양구군, 고성군, 양양군
	쯔쯔가무시증	9	삼척시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 평창군, 정선군, 양구군, 고성군, 양양군
재난/ 재해	홍수에 의한 기반시설	7	춘천시, 원주시, 강릉시, 동해시, 홍천군, 횡성군, 영월군
	폭설에 의한 기반시설	5	강릉시, 동해시, 삼척시, 양구군, 고성군
농업	농업	9	동해시, 삼척시, 횡성군, 영월군, 평창군, 화천군, 인제군, 고성군, 양양군
산림	산불	8	춘천시, 강릉시, 동해시, 태백시, 삼척시, 영월군, 철원군, 화천군
	산사태	8	강릉시, 동해시, 삼척시, 영월군, 평창군, 철원군, 화천군, 양구군
	임업	6	태백시, 삼척시, 정선군, 양구군, 인제군, 고성군
	병해충	4	강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시
물관리	가뭄	9	원주시, 강릉시, 동해시, 속초시, 평창군, 정선군, 철원군, 고성군, 양양군
	홍수	8	춘천시, 원주시, 강릉시, 동해시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 철원군
	수자원	9	강릉시, 동해시, 태백시, 속초시, 삼척시, 평창군, 정선군, 고성군, 양양군
생태계	식생분포	7	춘천시, 원주시, 홍천군, 횡성군, 철원군, 화천군, 양구군
	생태계기능	9	강릉시, 태백시, 삼척시, 홍천군, 영월군, 평창군, 정선군, 양구군, 인제군

건강 취약성의 경우 폭염 취약성, 대기오염 취약성, 말라리아 취약성, 쯔쯔가무시증 취약성 총 4가지 세부항목이 있다. 폭염의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.13이고, 이보다 높은 취약성 시군은 8지역이며 춘천시, 원주시, 강릉시, 동해시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 양양군으로 각각 0.26, 0.36, 0.17, 0.19, 0.17, 0.22, 0.17, 0.15 값을 나타낸다. 대기오염의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.45이고, 이보다 높은 취약성 시군은 6지역이며 춘천시, 원주시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 철원군으로 각각 0.70, 0.86, 0.53, 0.73, 0.56, 0.49 값을 나타낸다. 말라리아의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.38이고, 이보다 높은 취약성 시군은 7지역이며 횡성군, 정선군, 철원군, 화천군, 양구군, 고성군, 양양군으로 각각 0.47, 0.41, 0.70, 0.43, 0.41, 0.42, 0.44 값을 나타낸다. 쯔쯔가무시증의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.24이고, 이보다 높은 취약성 시군은 9지역이며 삼척시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 평창군, 정선군, 양구군, 고성군, 양양군으로 각각 0.26, 0.29, 0.45, 0.29, 0.31, 0.33, 0.25, 0.29, 0.41 값을 나타낸다.

재난/재해 취약성의 경우 홍수에 의한 기반시설 취약성, 폭설에 의한 기반시설 취약성 총 2가지 세부항목이 있다. 홍수에 의한 기반시설의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.23이고, 이보다 높은 취약성 시군은 7지역이며 춘천시, 원주시, 강릉시, 동해시, 홍천군, 횡성군, 영월군으로 각각 0.48, 0.37, 0.38, 0.27, 0.27, 0.24, 0.24 값을 나타낸다. 폭설에 의한 기반시설의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.12이고, 이보다 높은 취약성 시군은 5지역이며 강릉시, 동해시, 삼척시, 양구군, 고성군으로 각각 0.38, 0.20, 0.17, 0.22, 0.21 값을 나타낸다.

농업의 경우 농업 한 가지 세부항목 부분으로 강원도 16개 시군의 평균은 0.54이고, 이보다 높은 취약성 시군은 9지역이며 동해시, 삼척시, 횡성군, 영월군, 평창군, 화천군, 인제군, 고성군, 양양군으로 각각 0.59, 1.00,

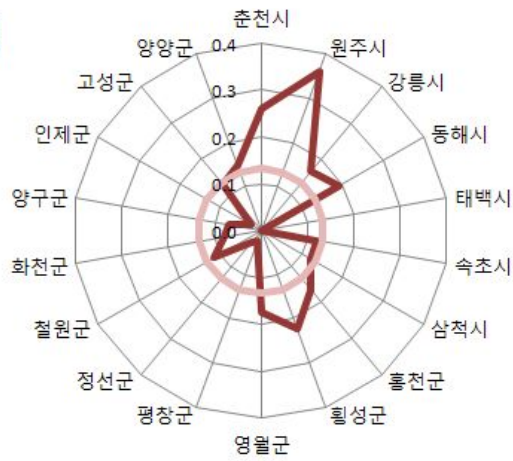
0.74, 0.91, 0.67, 0.71, 0.69, 0.83, 0.89 값을 나타낸다.

산림 취약성의 경우 산불 취약성, 산사태 취약성, 임업 취약성, 병해충 취약성 총 4가지 세부항목이 있다. 산불의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.31이고, 이보다 높은 취약성 시군은 8지역이며 춘천시, 강릉시, 동해시, 태백시, 삼척시, 영월군, 철원군, 화천군으로 각각 0.33, 0.32, 0.40, 0.39, 0.34, 0.32, 0.36, 0.33 값을 나타낸다. 산사태의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.24이고, 이보다 높은 취약성 시군은 8지역이며 강릉시, 동해시, 삼척시, 영월군, 평창군, 철원군, 화천군, 양구군으로 각각 0.29, 0.31, 0.27, 0.25, 0.27, 0.28, 0.29, 0.26 값을 나타낸다. 임업의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.20이고, 이보다 높은 취약성 시군은 6지역이며 태백시, 삼척시, 정선군, 양구군, 인제군, 고성군으로 각각 0.22, 0.21, 0.33, 0.28, 0.21, 0.22 값을 나타낸다. 병해충의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.06이고, 이보다 높은 취약성 시군은 4지역이며 강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시로 각각 0.13, 0.16, 0.14, 0.10 0.13, 0.11 값을 나타낸다.

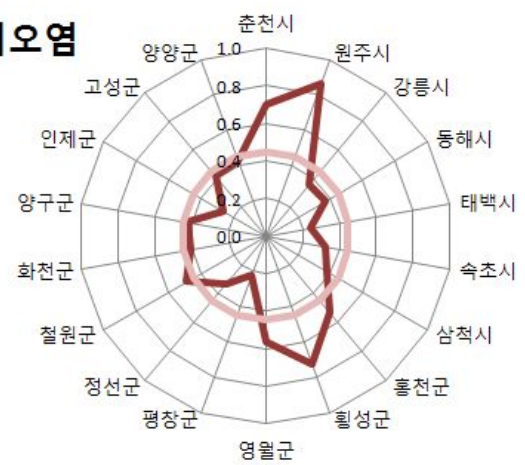
물관리 취약성의 경우 가뭄 취약성, 홍수 취약성, 수자원 취약성 총 3가지 세부항목이 있다. 가뭄의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 1.14이고, 이보다 높은 취약성 시군은 9지역이며 원주시, 강릉시, 동해시, 속초시, 평창군, 정선군, 철원군, 고성군, 양양군으로 각각 1.16, 1.25, 1.24, 1.17, 1.17, 1.15, 1.15, 1.15, 1.19 값을 나타낸다. 홍수의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 1.08이고, 이보다 높은 취약성 시군은 8지역이며 춘천시, 원주시, 강릉시, 동해시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 철원군으로 각각 1.14, 1.17, 1.10, 1.12, 1.15, 1.13, 1.21, 1.11 값을 나타낸다. 수자원의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 1.00이고, 이보다 높은 취약성 시군은 9지역이며 강릉시, 동해시, 태백시, 속초시, 삼척시, 평창군, 정선군, 고성군, 양양군으로 각각 1.08, 1.08, 1.03, 1.01, 1.03, 1.02, 1.02, 1.01, 1.04 값을 나타낸다.

생태계 취약성의 경우 식생분포 취약성, 생태계 기능 취약성 총 2가지 세부항목이 있다. 식생분포의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.20이고, 이보다 높은 취약성 시군은 7지역이며 춘천시, 원주시, 홍천군, 횡성군, 철원군, 화천군, 양구군으로 각각 0.31, 0.26, 0.35, 0.37, 0.26, 0.31, 0.28 값을 나타낸다. 생태계 기능의 경우 강원도 16개 시군의 평균은 0.34이고, 이보다 높은 취약성 시군은 9지역이며 강릉시, 태백시, 삼척시, 홍천군, 영월군, 평창군, 정선군, 양구군, 인제군으로 각각 0.44, 0.42, 0.35, 0.36, 0.36, 0.60, 0.57, 0.35, 0.39 값을 나타낸다.

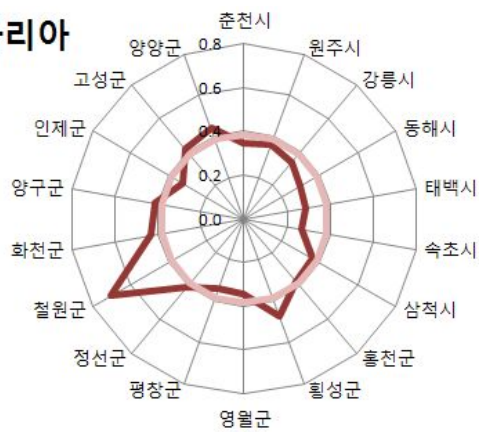
폭염



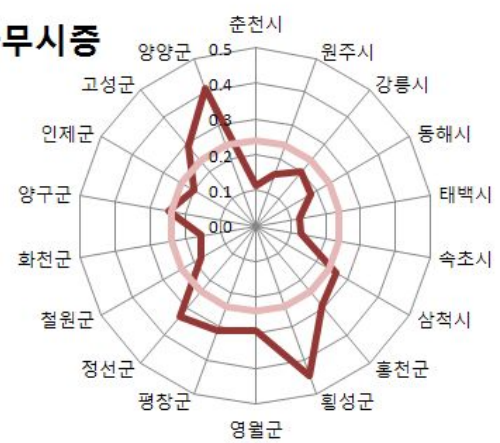
대기오염



말라리아

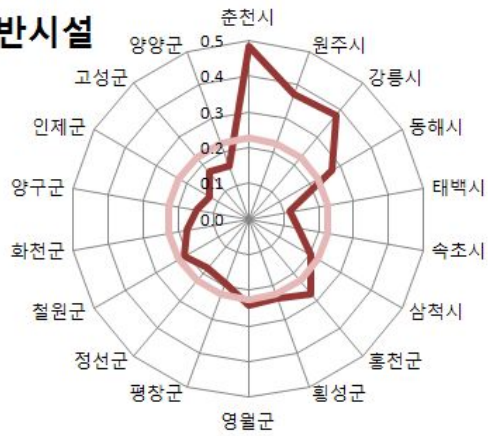


쫄쫄가무시증

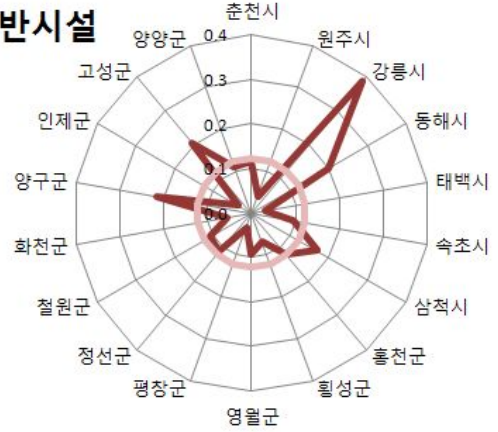


<그림 4-4-1> 분야별 취약성 중점 분야 선정 결과

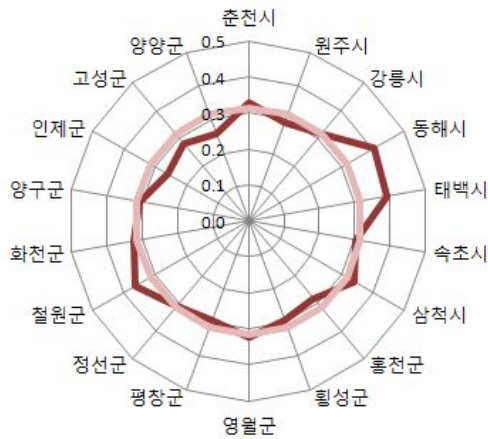
홍수기반시설



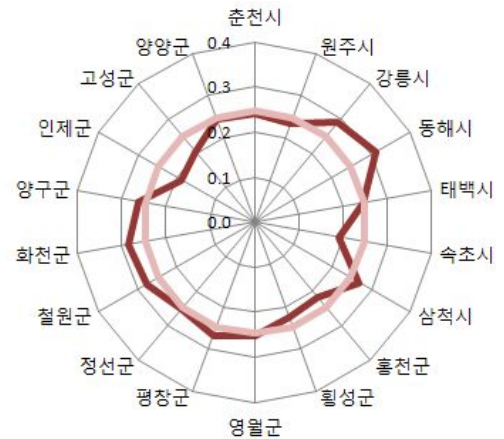
독설기반시설



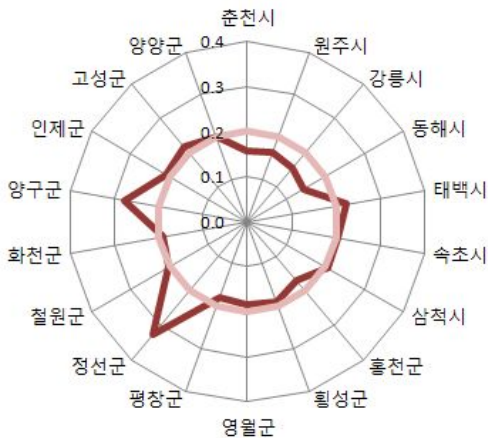
산불



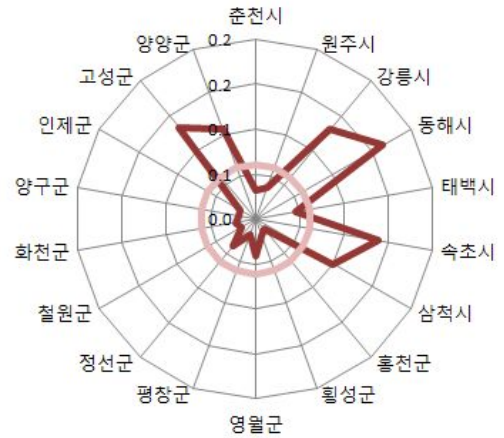
산사태



임업

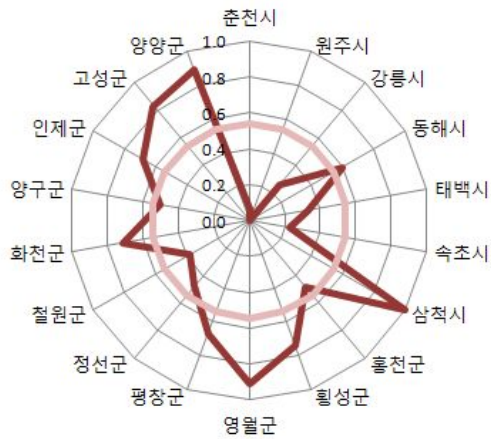


병해충

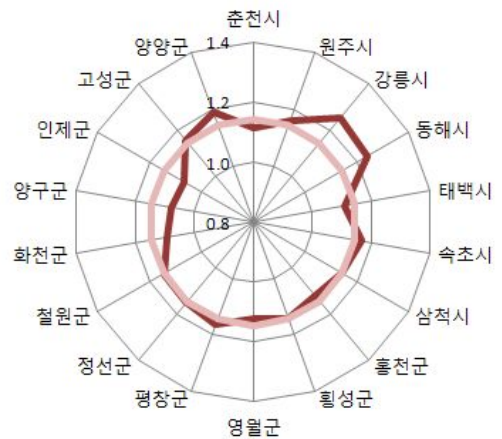


〈그림 4-4-1〉 분야별 취약성 중점 분야 선정 결과(계속)

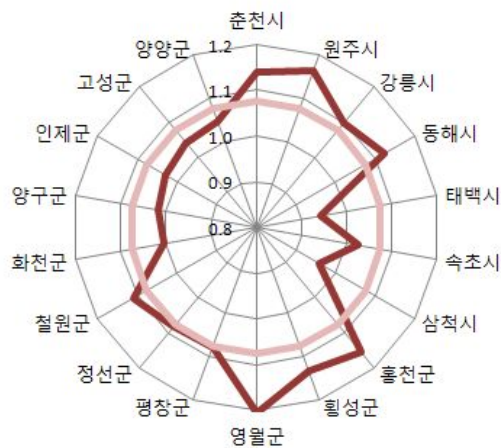
농업



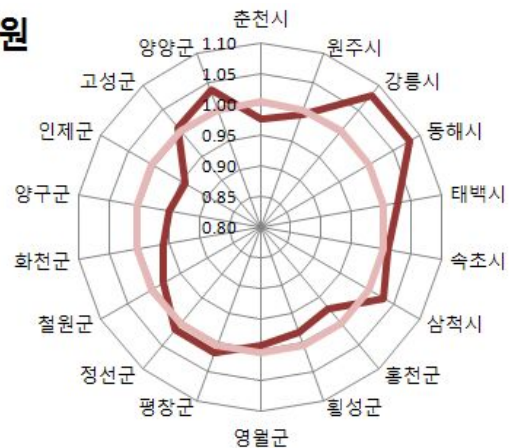
가목



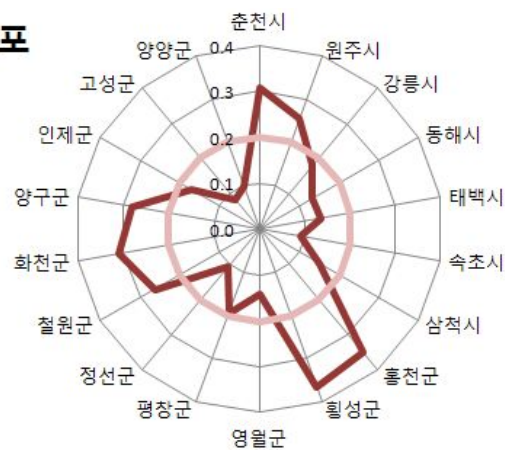
홍수



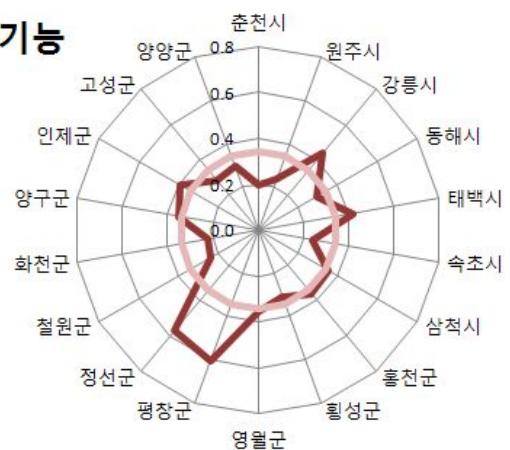
수자원



식생분포



생태계기능



<그림 4-4-1> 분야별 취약성 중점 분야 선정 결과(계속)

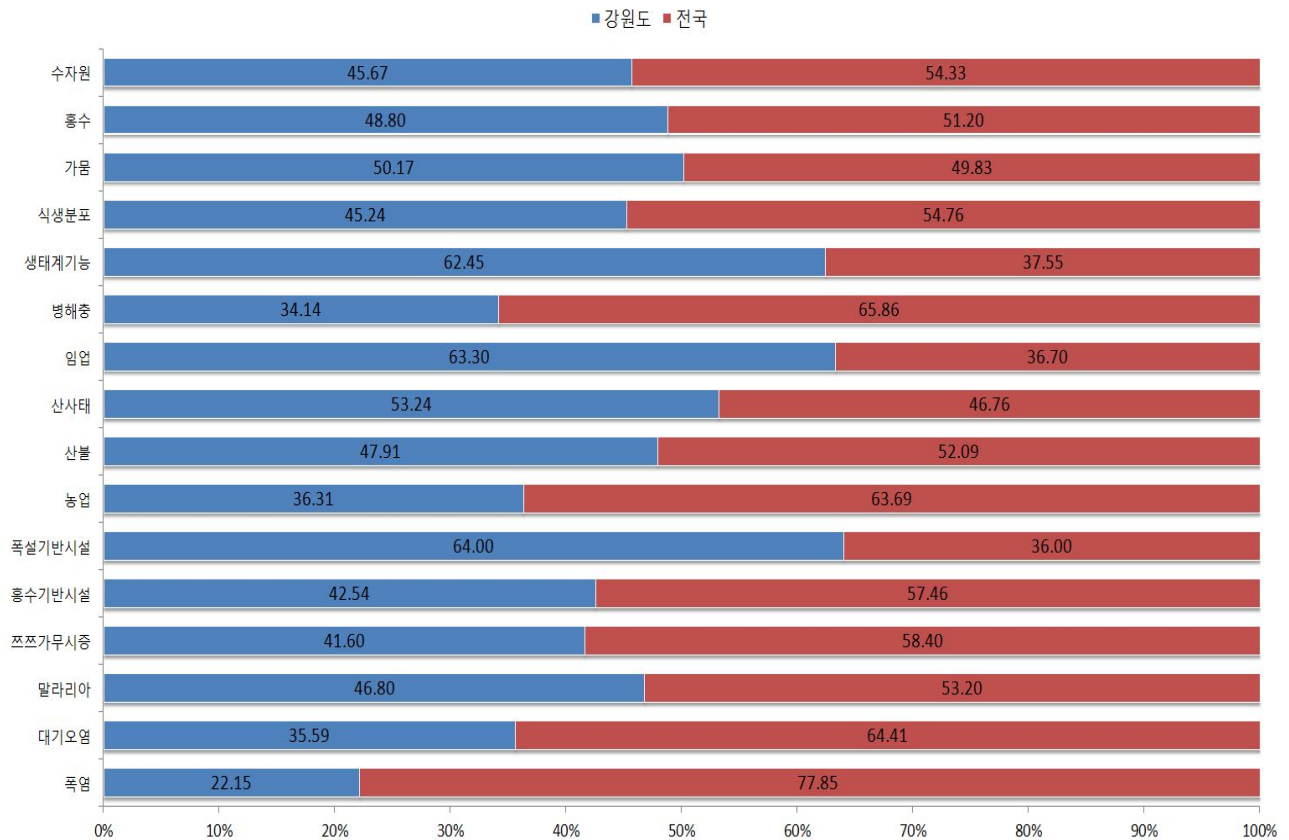
2. 취약성 중점분야 선정 지수

앞에서 실시한 분야별 기후변화 취약성 지수를 시군별로 종합하여 강원도의 군구별 취약성 지수를 도출하였고, 이를 통해 각 시군별로 중점을 두어야 할 분야를 선정하였다. 건강(폭염, 대기오염, 말라리아, 쯤쯤가무시증), 재난/재해(홍수에 의한 기반시설 피해, 폭설에 의한 기반시설 피해), 농업, 산림(산불, 산사태, 임업, 병해충), 물관리(홍수, 가뭄, 수자원), 생태계(식생분포, 생태계 기능)의 17개 세부 분야별 취약성 지수를 사용하였다. 해양 분야의 경우 강원도의 모든 시군구를 평가한 것이 아니라 동서남해로 나뉘어 진행이 되었기 때문에 다른 분야와 동일하게 평가 시 오류가 발생한다. 따라서 이번 중점분야 선정에서 해양 분야는 제외되었다. 각 취약성 지수들은 각각의 값의 범위가 다르기 때문에 Normalized Dimension index를 이용하여 모든 지수를 0과 1사이 값으로 정규화를 하였다.

2. 강원도 취약성 중점 분야 선정 결과

먼저 각 분야별 취약성 지수를 전국 평균과 강원도의 평균을 비교해본 결과는 <그림 4-4-2>와 같다. 전국 값과 취약성 결과 값은 정규화 하기 전 값으로 각 분야별로 그 범위가 서로 다르게 나오기 때문에 분야별 비교는 무의미하다. 각 분야별 강원도 평균값과 전국평균 값을 100으로 변환한 뒤 그 비율을 비교하여 전국평균 보다 높은 값을 가지는 분야를 가장 취약한 분야로 인식하고 이를 중점 분야로 선정하였다. 각 분야별로 취약성 결과를 강원도와 전국과 비교 하여 높은 중점분야, 중간 중점분야, 하위 중점분야를 선정하였다. 폭설에 의한 기반시설 피해와 임업, 생태계기능, 산사태, 가뭄이 각각 64.00, 63.30, 62.45, 53.24, 50.17로 전국 평균 보다 높은 경향을 나타냈고, 중간 중점 분야로는 홍수 48.80, 산불 47.91, 말라리아 46.80, 수자원 45.67, 식생분포 45.24, 홍수에 의한 기반시설 피해 42.54, 쯤쯤가무시증 41.60이었다. 하위 중점분야로는 농업 36.31, 대기오염 35.59, 병해충 34.14, 폭염 22.15로 나타났다.

전국에 비해 높은 중점분야에는 폭설에 의한 기반시설 피해가 전국의 평균보다 높은 값을 나타냈고, 산림 및 생태계 분야의 항목들 역시 높게 나타났다. 이는 산림 비율이 높은 강원도의 특성이 반영된 것으로 사료된다. 하위 중점 분야인 병해충을 제외하고 강원도는 중점적으로 산림 및 생태계 분야의 취약성을 관리해함을 의미한다. 물관리 분야에서는 가뭄과 홍수가 다소 높은 중점 분야로 선정되었으며, 농업 및 건강분야는 전반적으로 다소 하위 중점 분야를 차지했다.



<그림 4-4-2> 전국평균과 강원도 취약성 결과 값 비교

<표 4-4-2> 각 분야별 강원도 중점 추진 정도

정도	지역수	세부 분야
높은 취약성 및 중점 분야	폭설에 의한 기반시설	64.00
	임업	63.30
	생태계기능	62.45
	산사태	53.24
	가뭄	50.17
중간 취약성 및 중점 분야	홍수	48.80
	산불	47.91
	말라리아	46.80
	수자원	45.67
	식생분포	45.24
	홍수에 의한 기반시설	42.54
하위 취약성 및 중점 분야	쯔쯔가무시증	41.60
	농업	36.31
	대기오염	35.59
	병해충	34.14
	폭염	22.15

3. 강원도 시군별 취약성 중점 분야 선정 결과

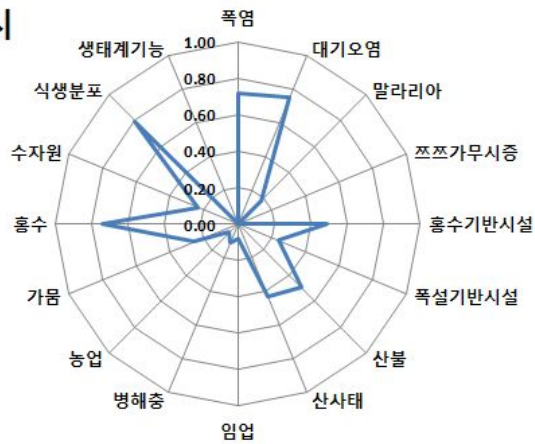
강원도의 18개 시군별로 취약성의 7가지 분야내의 세부항목 16개를 대상으로 현재의 중점 분야를 선정하였다. 건강(폭염, 대기오염, 말라리아, 찜찜가무시증), 재난/재해(홍수에 의한 기반시설 피해, 폭설에 의한 기반시설 피해), 농업, 산림(산불, 산사태, 임업, 병해충), 물관리(홍수, 가뭄, 수자원), 생태계(식생분포, 생태계 기능) 분야이다. 결과는 <그림 4-3-5부터 그림 4-2-7>과 같으며 이를 통해 각 시군은 분야별 중점 분야를 쉽게 알 수 있다. 이때 취약성 값 0.6 이상을 나타내는 세부항목을 중점분야로 선정하였고 각 지역별 그 세부항목과 개수는 <표 4-4-3>와 같다.

춘천시의 경우 폭염 및 대기오염, 홍수, 식생분포를 중점적으로 관리해야 하며, 원주시의 경우 춘천시와 동일하게 나타났다. 강릉시의 경우 폭설에 의한 기반시설 취약성과 산사태, 병해충, 가뭄, 수자원 취약성이 높은 취약성 분야로 나타났으며, 동해시의 경우 홍수에 의한 기반시설 취약성, 산불, 산사태, 병해충, 가뭄, 홍수, 수자원 분야가 높은 중점 분야였다. 태백시는 홍수에 의한 기반시설과 산불, 수자원을 중점적으로 관리해야 하며, 속초시의 경우는 병해충 분야가 높은 중점 분야였다. 삼척시의 경우 산사태, 농업, 수자원 분야가, 홍천군의 경우 홍수와 식생분포 분야가 높은 중점 분야로 나타났다. 횡성군의 경우 폭염, 대기오염, 찜찜가무시증, 농업, 홍수, 식생분포 분야가, 영월군의 경우 농업, 홍수분야, 평창군의 경우 산사태와 농업, 생태계 기능 세 분야가 높은 중점 분야였다. 정선군의 경우 찜찜가무시증, 임업, 생태계 기능을 중점적으로 관리해야 하며, 철원군의 경우 말라리아, 홍수에 의한 기반시설, 산불, 산사태, 홍수, 식생분포로 총 6개 항목이 높은 중점 분야로 나타났다. 화천군의 경우 산사태, 농업, 식생분포가, 양구군의 경우 산사태, 임업, 식생분포가 높은 중점 분야였으며, 인제군의 경우 농업이, 고성군의 경우 병해충과 농업이, 양양군의 경우 찜찜가무시증, 병해충, 농업, 가뭄, 수자원 총 5개 세부항목을 중점적으로 관리해야 한다.

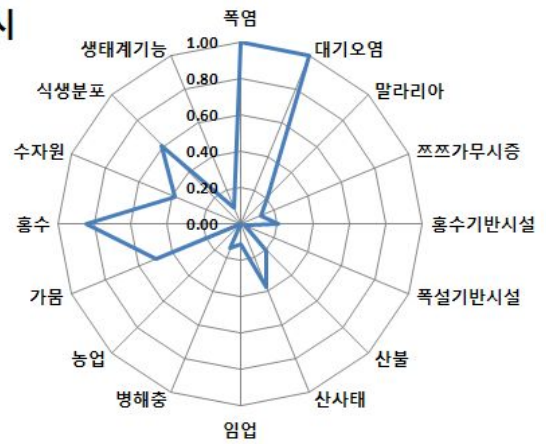
<표 4-4-3> 강원도 시군별 취약 및 중점 분야

지역명	항목수	세부항목
춘천시	4	폭염, 대기오염, 홍수, 식생분포
원주시	4	폭염, 대기오염, 홍수, 식생분포
강릉시	5	폭설에 의한 기반시설, 산사태, 병해충, 가뭄, 수자원
동해시	7	홍수에 의한 기반시설, 산불, 산사태, 병해충, 가뭄, 홍수, 수자원
태백시	3	홍수에 의한 기반시설, 산불, 수자원
속초시	1	병해충
삼척시	3	산사태, 농업, 수자원
홍천군	2	홍수, 식생분포
횡성군	6	폭염, 대기오염, 찻나무시증, 농업, 홍수, 식생분포
영월군	2	농업, 홍수
평창군	3	산사태, 농업, 생태계 기능
정선군	3	찻나무시증, 임업, 생태계 기능
철원군	6	말라리아, 홍수에 의한 기반시설, 산불, 산사태, 홍수, 식생분포
화천군	3	산사태, 농업, 식생분포
양구군	3	산사태, 임업, 식생분포
인제군	1	농업
고성군	2	병해충, 농업
양양군	5	찻나무시증, 병해충, 농업, 가뭄, 수자원

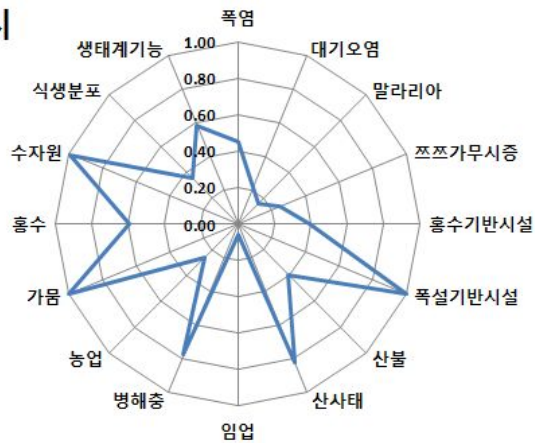
춘천시



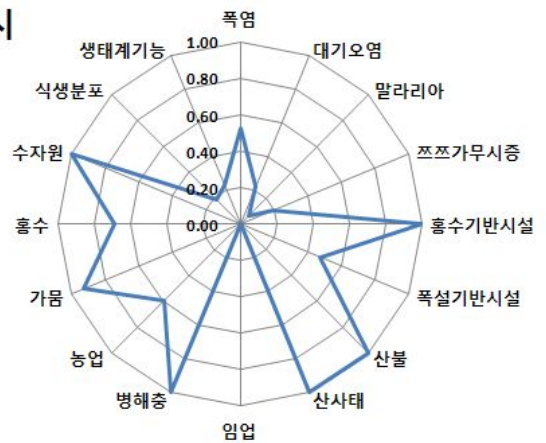
원주시



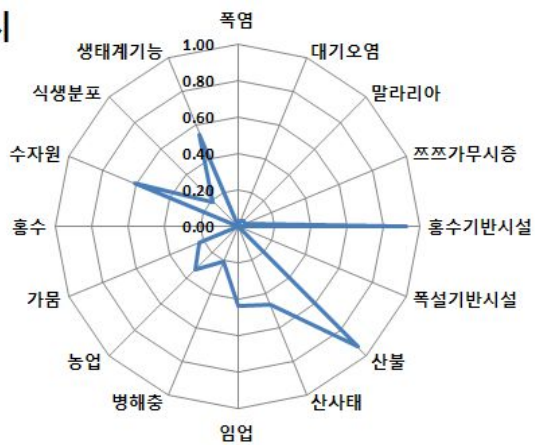
강릉시



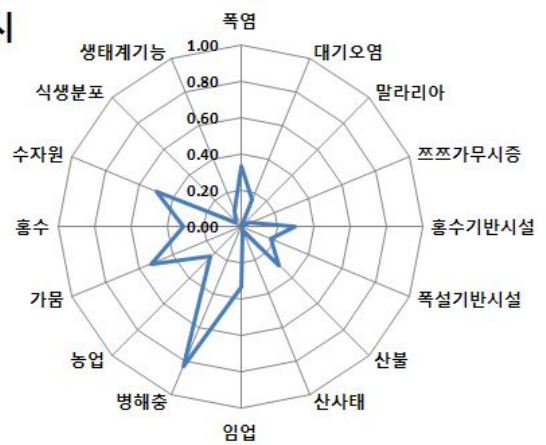
동해시



태백시

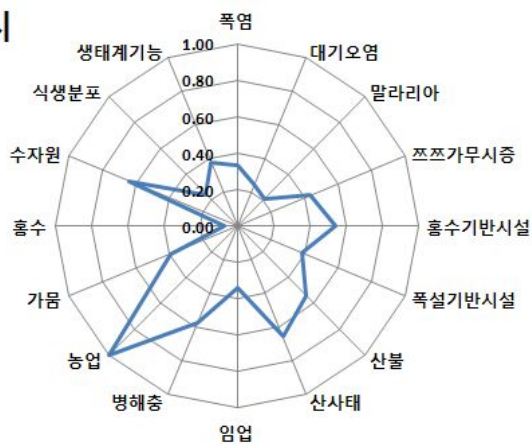


속초시

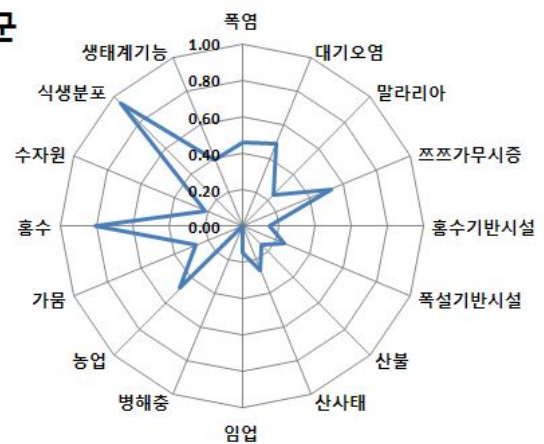


<그림 4-4-3> 시군별 취약성 중점 분야 선정 결과

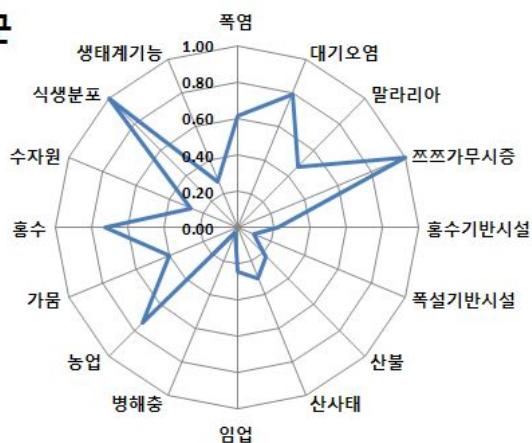
삼척시



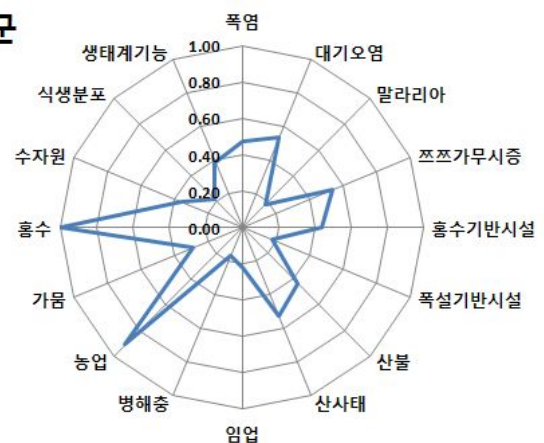
홍천군



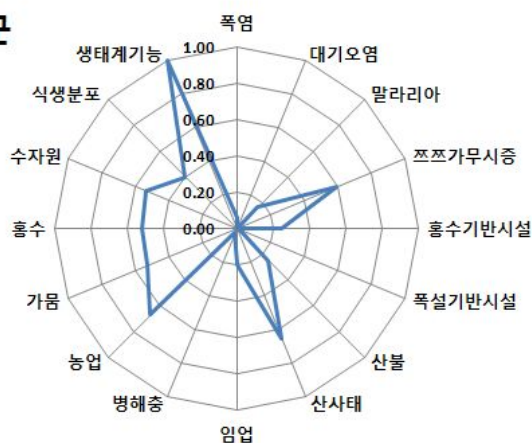
횡성군



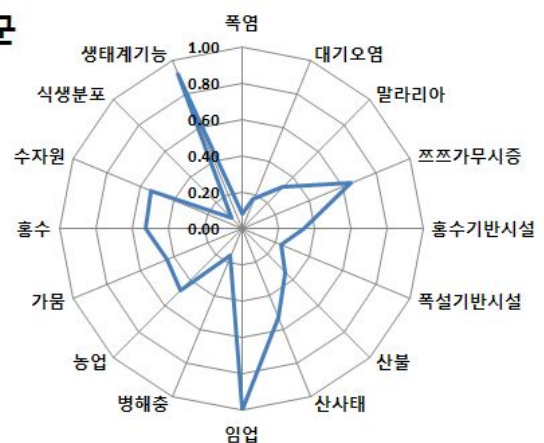
영월군



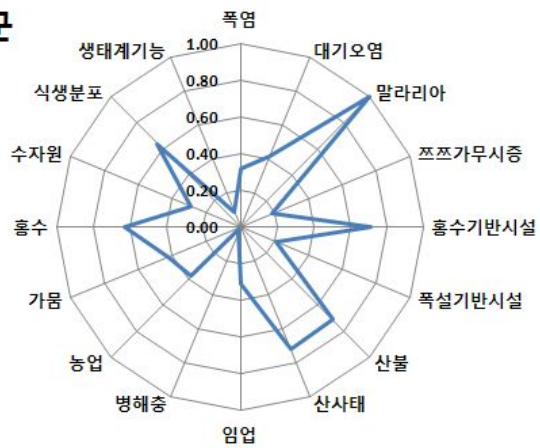
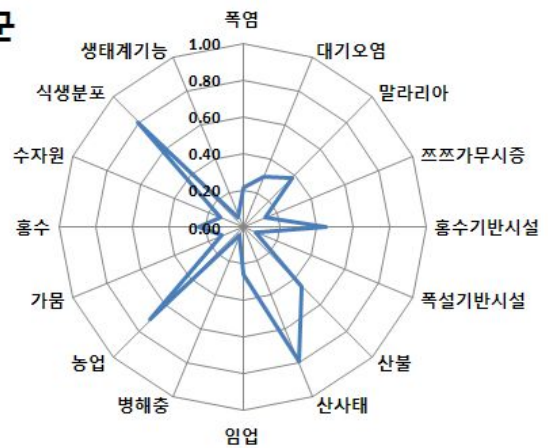
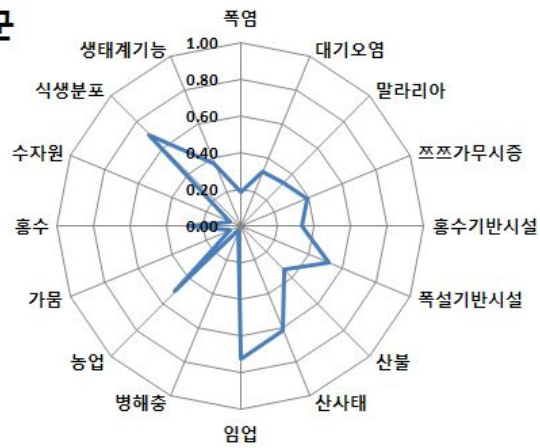
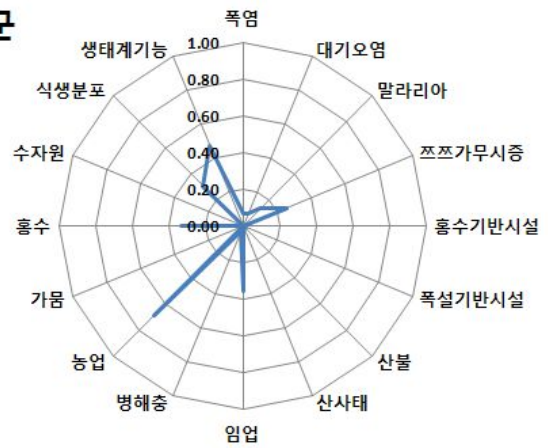
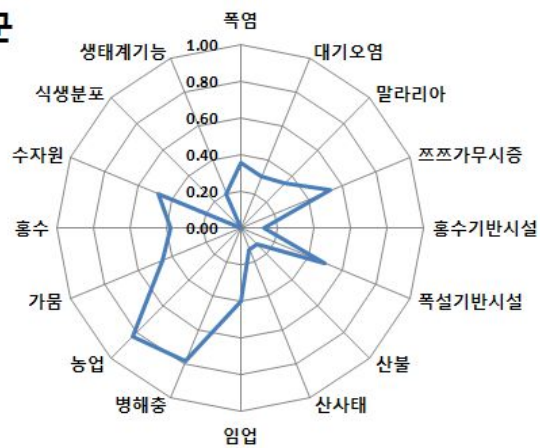
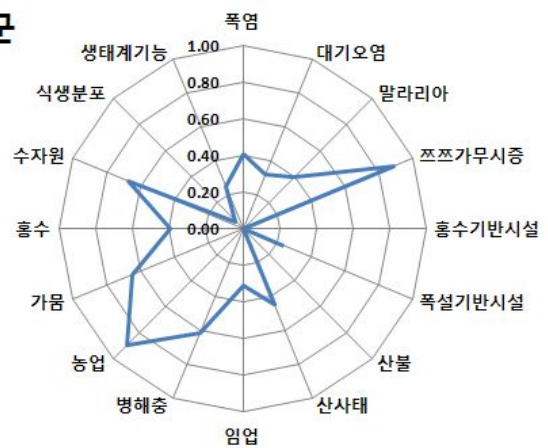
평창군



정선군



<그림 4-4-3> 시군별 취약성 중점 분야 선정 결과(계속)

철원군**화천군****양구군****인제군****고성군****양양군**

<그림 4-4-3> 시군별 취약성 중점 분야 선정 결과 (계속)

강원도 기후변화 적응 대책 세부시행계획 수립

PART

5

강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립

제1장 • 강원도 기후변화 적응 기반현황 파악

제2장 • 강원도 적응대책 비전 및 분야별 목표 설정

제3장 • 강원도 분야별 기후변화 적응대책
세부시행계획 수립

제4장 • 세부시행계획추진 전략



제1장

강원도 기후변화 적응 기반현황 파악

제1절 기후변화 적응 인식 조사(공무원 및 일반인)

1. 조사 목적

강원도 기후변화 인식정도 파악을 위한 설문조사는 공무원과 일반 시민을 대상으로 실시하였으며, 공무원의 조사는 강원도 18개 시·군 기후변화 업무 관련 공무원을 대상으로 하였으며, 일반시민은 20세 이상의 춘천, 원주, 강릉, 속초 시민을 대상으로 하였다.

본 조사는 강원도 기후변화 적응 정책 조성 및 여건 마련을 위하여 지역간 계층별 기후변화인지도 및 기후변화 정책 방향에 대한 설문 조사를 실시하였다. 설문조사의 결과를 바탕으로 기후변화적응 인식도를 통한 강원도 기후변화 적응 전략 방향 제시하고, 정책 설정에 필요한 기초자료를 제공하는 데 목적이 있다.

2. 전체 조사 설계

- 조사대상 : 일반, 기후변화 업무관련 공무원
- 조사방법 : 구조화된 설문지를 통한 자료 수집 조사
- 표본추출 :
 - 일반 : 20세 이상 강원도민 대상 임의추출
 - 관계공무원 : 강원도 행정구역별 구성비례 할당 추출
- 조사시기 : 2009년 11월부터 2010년 1월까지(3개월)
- 분석방법 : 수집된 자료 분석을 위하여 coding을 거쳐 통계 프로그램 이용 분석

3. 조사내용

조사내용		일반시민	공무원
1. 지구온난화에 대한 일반적인 인식	○ 지구온난화로 인한 기후변화 인지 여부	○	○
	○ 지구온난화 심각성 인지도	○	○
	○ 지구온난화 현상 인지도	○	○
	○ 지구온난화 원인 인지도	○	○
2. 기후변화에 대한 정부 및 강원도의 대응	○ 기후변화 영향에 대한 인지도	○	○
	○ 분야별 기후변화 영향에 대한 인지도	○	○
3. 기후변화 적응에 관한 인식	○ 기후변화 적응의 개념 인지	○	○
	○ 기후변화 적응대책의 필요성 여부	○	○
	○ 적응대책의 추진 현황에 대한 인식	○	○
	○ 지자체 기후변화 적응대책 추진의 장애요인	○	○
	○ 기후변화 적응대책의 우선순위	○	○
4. 기후변화에 대한 시·군의 대응	○ 중앙 정부역할 인지도	○	○
	○ 강원도 기후변화 대응을 위한 대책	○	○
	○ 기후변화 방지 가장 역할 주체 인지도	○	○

4. 응답자 특성 분석

1) 일반시민

일반인		빈도(명)	퍼센트
전체		309	100.0
성별	남자	160	51.8
	여자	137	44.3
	무응답	12	3.9
연령별	20-29	121	39.2
	30-39	84	27.2
	40-49	52	16.8
	50-59	38	12.3
	60 이상	9	2.9
	무응답	5	1.6
거주지역	춘천시	114	36.9
	원주시	67	21.7
	강릉시	55	17.8
	동해시	3	1.0
	태백시	4	1.3
	속초시	59	19.1
	삼척시	1	0.3
	홍천군	2	0.6
	영월군	2	0.6
	양양군	1	0.3
학력	무응답	1	0.3
	고졸이하	63	20.4
	대졸	143	46.3
	대학원졸이상	22	7.1
	대학생, 대학원생	76	24.6
직업별	무응답	5	1.6
	학생	83	26.9
	주부	19	6.1
	자영업	31	10.0
	사무직	58	18.8
	전문직	59	19.1
	경영관리직	5	1.6
	판매서비스직	13	4.2
	생산직	8	2.6
	무직	14	4.5
	기타	18	5.8
소득별	무응답	1	0.3
	99만원 이하	25	8.1
	100-299만원 이하	129	41.7
	300-499만원 이하	102	33.0
	500만원 이상	49	15.9
	무응답	4	1.3

2) 공무원

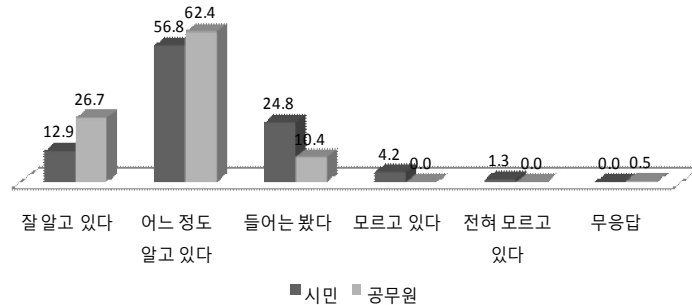
공무원		빈도	퍼센트
전체		221	100.0
성별	남자	160	72.4
	여자	48	21.7
	무응답	13	5.9
연령별	20-29	15	6.8
	30-39	85	38.5
	40-49	85	38.5
	50-59	29	13.1
	무응답	7	3.2
거주지역	춘천시	50	22.6
	원주시	10	4.5
	강릉시	11	5.0
	동해시	12	5.4
	태백시	9	4.1
	속초시	12	5.4
	삼척시	10	4.5
	홍천군	11	5.0
	횡성군	9	4.1
	영월군	10	4.5
	평창군	11	5.0
	정선군	9	4.1
	철원군	3	1.4
	화천군	9	4.1
	양구군	10	4.5
	인제군	10	4.5
	고성군	10	4.5
	양양군	10	4.5
	무응답	5	2.3
학력	고졸이하	28	12.7
	대졸	150	67.9
	대학원졸이상	34	15.4
	대학생, 대학원생	5	2.3
소득별	무응답	4	1.8
	100-299만원 이하	95	43.0
	300-499만원 이하	96	43.4
	500만원 이상	23	10.4
직급	무응답	7	3.2
	4급이상	2	0.9
	5급	4	1.8
	6급	75	33.9
	7급 이하	133	60.2
업무수행기간	무응답	7	3.2
	1년 미만	115	52.0
	1년 이상 2년 미만	32	14.5
	2년 이상 3년 미만	13	5.9
	3년 이상 4년 미만	7	3.2
	5년 이상	19	8.6
	무응답	35	15.8

<분석결과>

1. 지구 온난화로 인한 기후변화 인지도

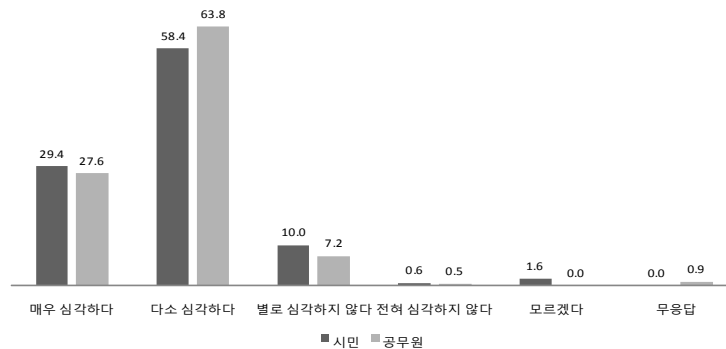
지구온난화 또는 기후변화에 관한 인지도 여부에 대한 항목은 일반시민의 경우 기후변화에 대하여 잘 알고

있다(12.9%)와 어느 정도 알고 있다(56.8%) 라고 응답한 경우는 70.0%이고 공무원 경우 어느 정도 알고 있다(62.4%)와 잘 알고 있다(26.7%) 라고 응답한 경우는 89.0%이었다. 기후변화에 대한 인지여부에 대하여 공무원이 일반시민보다는 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 공무원의 경우가 기후변화관련 업무를 담당하고 있으며, 또한 기후변화에 대한 교육의 기회가 일반시민 보다 많았기 때문으로 판단된다.



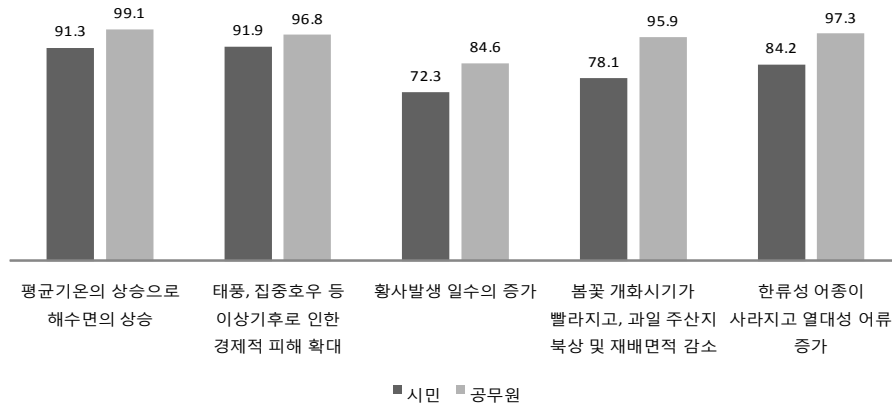
2. 지구 온난화 심각성 인지도

지구온난화의 심각성에 대한 인지도는 일반시민의 경우 매우 심각하다(29.4%)와 다소 심각하다(58.4%)라고 응답한 경우가 87.7%이었고, 공무원의 경우 매우 심각하다(27.6%)와 다소심각하다(63.8%)라고 응답한 결과는 91.4%이었다. 지구온난화의 심각성에 대한 인지 여부는 공무원이 일반시민보다 약간 높은 것으로 나타났다.



3. 지구온난화 현상 인지도

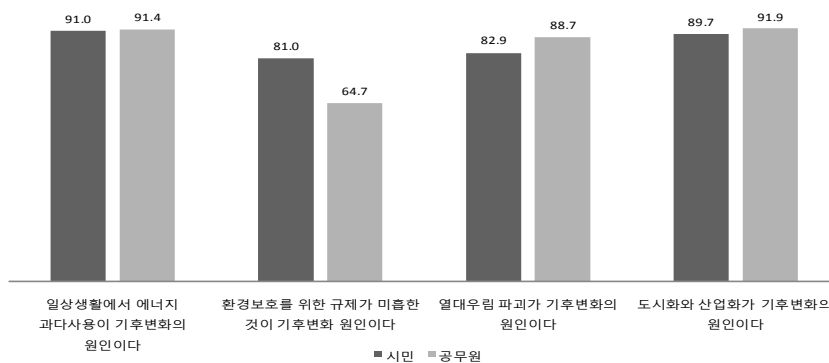
지구온난화로 인한 현상에 대해서 일반시민은 ‘태풍, 집중호우 등 이상기후로 인한 경제적 피해 확대’(91.9%), ‘평균기온의 상승으로 해수면의 상승’(91.3%), ‘한류성 어종이 사라지고 열대성 어류 증가’(84.2%) 순으로 나타났고, 공무원은 ‘평균기온의 상승으로 해수면의 상승’(99.1%), ‘한류성 어종이 사라지고 열대성 어류 증가’(97.3%), ‘태풍, 집중호우 등 이상기후로 인한 경제적 피해’(96.8%) 순으로 나타났다. 전반적으로 지구 온난화 현상에 대한 인지도는 공무원이 높게 나타났다.



지구온난화 현상 인지도는 모든 부분에서 공무원의 경우가 보다 높게 나타나고 있다. 이러한 결과는 공무원의 경우가 기후변화관련 업무를 담당하고 있으며, 또한 기후변화에 대한 교육의 기회가 일반시민 보다 많았기 때문으로 판단된다.

4. 지구온난화 원인 인지도

공무원의 경우 지구온난화 원인이 ‘도시화와 산업화’(91.9%), ‘일상생활에서 에너지 과다사용’(91.4%)을 꼽았고, 일반시민은 ‘일상생활에서 에너지 과다사용’(91.0%) 다음으로 ‘도시화와 산업화’(89.7%)를 꼽았다. 온난화 원인에 대한 인지도는 전반적으로 공무원이 높게 나타났다.

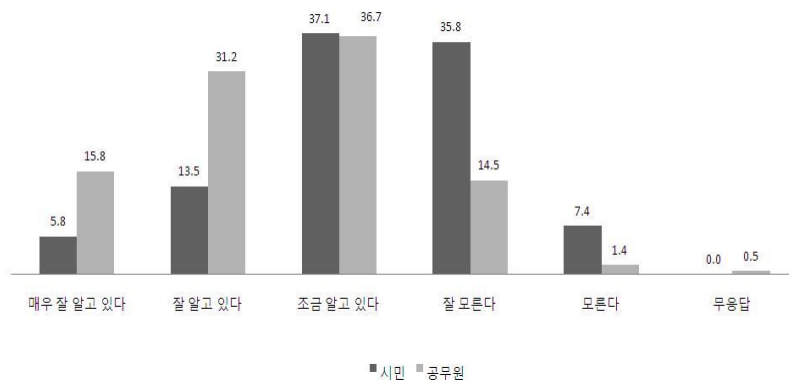


이상의 분석결과로 살펴본 결과 지구 온난화 및 기후변화 현상에 대한 일반적인 인식은 강원도에 거주하는 일반시민 및 공무원의 기후변화에 관련 인지도는 두 응답 대상모두가 대단히 높은 것으로 분석되고 있으며, 이러한 결과는 강원도 및 중앙정부에서 추진하고 있는 그린스타트 운동이나, 녹색성장관련 홍보의 결과라고 판단되지만 기후변화 전반적인 인식에 대한 공무원경우가 일반 시민보다 높게 나타나고 있는 것은 아마도 응답대상이 대부분 기후변화 관련이 있거나 유사한 업무경력이 있는 대상자를 통하여 설문 조사를 실행한 결과

이다.

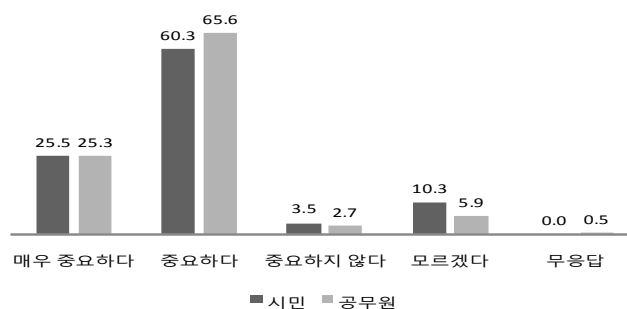
5. 기후변화 적응에 관한 인식도

기후변화 적응에 관한 인식도에서 적응 개념에 대해 공무원의 (83.7%)가 ‘알고 있다’고 응답한 반면, 일반시민은 (56.5%)에 그쳐, ‘모른다’에 무려 (43.2%)의 응답을 보이고 있다. 일반시민을 대상으로 기후변화 관련 적응의 개념 및 적응 정책에 관하여 홍보 및 교육이 필요 할 것으로 보인다.



6. 적응대책 필요성

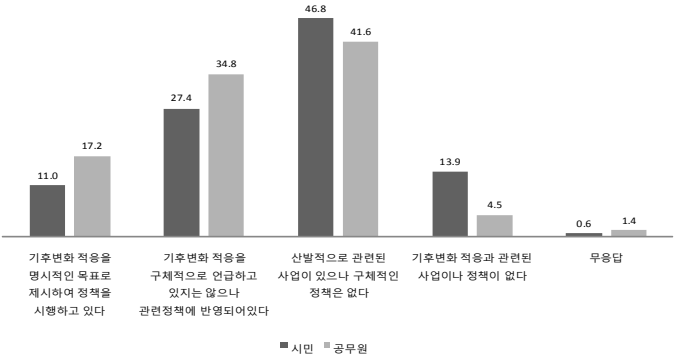
기후변화 적응 대책 필요성에 대해서는 공무원(91.0%), 시민(85.8%)로 과반수 이상이 ‘중요하다’고 인식했다.



7. 기후변화 적응대책 추진현황에 대한 생각

현재 기후변화 적응대책 추진현황에 대해 ‘반영 및 실행하고 있다’에 공무원 (52.0%), 시민(38.4%)의 다소 차이가 난다. 응답항목을 비교하여 보면, 기후변화 적응을 명시적인 목표로 정책을 시행하고 있다와 기후변화 적응 정책을 구체적으로 언급하고 있지 않으나 관련정책에 반영되어 있다라고 응답한 공무원의 경우가 일반시민보다 다소 많은 결과를 보이고 있다. 이러한 결과로 볼 때 현재 강원도에서 추진하고자 하는 기후변화 정책 관련 사업이나 관련 정책에 대하여 일반시민에게 보다 많은 홍보가 필요할 것이다. 또한 산발적으로 관련된

사업이 있으나 구체적인 정책은 없다고 응답 한 경우는 일반 시민이 공무원보다 다소 많이 포함되어 있다, 이러한 결과는 기후변화 적응의 인식도에서 알 수 있듯이 43.2%의 시민이 아직 까지 적응의 개념 및 인식이 미비한 것으로 판단되는 결과이므로 일반 시민에게 보다 적응에 관련된 보다 정확한 정보의 제공이 필요할 것으로 본다.



제2절 적응관련 분야별 정책 현황 조사분석

현재 강원도에서 추진하고 있는 적응 사업을 분석하기 위하여 본 연구에서는 2010년 강원도 도정백서에 제시된 사업을 분야별로 구분하여 분석을 실시하였으며, 강원도정의 기후변화적응 정책의 전반적인 현황 분석을 위하여 2011년 강원도 시책에서 제시된 사업들을 분야별로 구분하여 분석을 실시 하였다.

1. 2010년 강원도 도정백서 사업

2010년 강원도 도정백서에서 나타난 적응 관련 사업을 분석하기 위하여 기후변화와 관련이 있는 강원도의 관련부서를 분석한 결과 보건복지여성국, 환경관광문화국, 건설방재국, 산업경제국, 농정산림국, 투자유치본부, 보건환경연구원, 농업기술원, 환동해출장소 등으로 강원도의 5국 1본부 2직속기관, 1출장소의 총 31과에서 기후변화 적응 정책을 추진하는 것으로 분석되었다. 분석된 관련부서에서는 총 317개 적응 관련 사업을 추진하고 있었으며 그 비율은 46%정도를 차지하고 있었다. 이중 건강 분야 관련 사업은 14개 사업, 재난/재해관련분야 사업은 20개 사업, 농업관련 사업은 48개 사업, 산림관련사업은 11개 사업, 해양수산업관련사업은 19개 사업, 생태계 분야 관련사업은 14개 사업, 적응산업/에너지 분야 관련 사업은 17개 사업, 교육 홍보 및 국제 협력 분야 사업은 3개 사업을 추진한 것으로 분석 되었으며, 가장 많은 사업을 차지하고 있는 분야는 농업관련 분야로서 48개 사업 30%의 비율을 차지하고 있는 것으로 분석 되었다.

<표 5-1-1> 2010년 강원도 도정백서 적응관련 사업 수 및 비율

분 류		사업수	
		개수	비율
총 계		371	100.0
적응 외 사업		211	56.9
적응관련 사업		160	43.1
적응분야 분류	건강	14	8.8
	재난/재해	20	12.5
	농업	48	30.0
	산림	11	6.9
	해양/수산	19	11.9
	물관리	14	8.8
	생태계	14	8.8
	기후변화 감시 및 예측	0	0.0
	적응산업/에너지	17	10.6
	교육/홍보 및 국제협력	3	1.9

2. 2009년 강원도 녹색성장 5개년 계획

2009년에 수립된 강원도 녹색성장 5개년 계획에서 제시된 사업들을 분석한 결과 총 404개 사업에서 적응 관련된 사업은 122개로서 30.2%의 비중을 차지하고 있었으며, 건강분야에서는 4개사업, 재난/재해분야에서는 6개사업, 농업부문에서는 15개사업, 산림분야에서는 28개사업, 물관리분야에서는 11개사업, 생태계분야에서는 23개사업, 적응산업/에너지분야에서는 13개사업, 교육홍보 및 국제 협력분야에서는 8개사업으로 가장 많은 분야는 산림분야로 분석되었다. 녹색성장 5개년 사업에서 강원도에서는 약 10조정도의 사업에서 기후변화 적응 역량 강화 사업을 차지하는 분야가 약 7조 정도로서 70%의 비중을 차지하고 있었다. 또한 그동안 추진된 녹색성장 사업을 분석한 결과 2010년에는 적응관련 사업이 33%의 비중을 차지하고 있었으며 2011년에는 37.7%의 비중으로 분석되었다.

<표 5-1-2> 녹색성장 5개년 계획의 사업비 비중

구분	계	기후변화 적응역량 강화	녹색산업 신성장동력 창출	도민의 삶의 질 향상
5년간투자액(억원)	100,592	72,449	17,518	10,625

<표 5-1-3> 2009년 강원도 녹색성장 5개년 계획 적응관련 사업 수 및 비율

분 류		사업수	
		개수	비율
총 계		404	100.0
적응 외 사업		282	69.8
적응관련 사업		122	30.2
적응분야 분류	건강	4.0	3.3
	재난/재해	6.0	4.9
	농업	15.0	12.3
	산림	28.0	23.0
	해양/수산	13.0	10.7
	물관리	11.0	9.0
	생태계	23.0	18.9
	기후변화 감시 및 예측	1.0	0.8
	적응산업/에너지	13.0	10.7
	교육/홍보 및 국제협력	8.0	6.6

<표 5-1-4> 녹색성장 추진 사업 현황 분석

분류	2010년 추진사업		2011년 추진사업	
	개수	비율(%)	개수	비율(%)
완화분야	24	24.0	33	21.4
적응분야	33	33.0	58	37.7
완화/적응	13	13.0	22	14.3
기타	30	30.0	41	26.6
총계	100	100.0	154	100

3. 2011년 강원도 시책사업

2011년 강원도 시책사업을 분석한 결과 기후변화와 관련이 있는 강원도의 관련부서는 보건복지여성국, 환경관광문화국, 건설방재국, 선업경제국, 농정산림국, 투자유치본부, 보건환경연구원, 농업기술원, 환동해출장소 등으로 강원도의 5국 1본부 2직속기관, 1출장소의 총 31과에서 기후변화 적응 정책을 추진하는 것으로 분석되었다. 기후변화 적응 관련 부서에서는 총 918사업을 추진하고 있었으며 그중 적응 관련된 사업은 210개 사업으로 22.9%의 비중을 차지하고 있는 것으로 분석되었다. 이중 건강분야 관련 사업은 18개사업, 재난/재해 관련분야 사업은 15개사업, 농업관련 사업은 57개사업, 산림관련사업은 31개 사업, 해양수산업관련사업은 25개 사업, 물관리 관련분야는 32개 사업, 생태계 분야 관련사업은 21개 사업, 적응산업/에너지 분야 관련 사업은 7개 사업, 교육 홍보 및 국제 협력 분야 사업은 4개사업을 추진한 것으로 분석되었으며, 가장 많은 사업을 차지하고 있는 분야는 농업관련 분야로서 57개사업 27.1%의 비율을 차지하고 있었고 다음으로 산림분야관련사업이 31개사업 14.8%의 비중을 차지하는 것으로 분석되었다.

또한 2011년 시책에서 제세되는 사업비의 58.7%가 적응 관련 사업비로 분석되고 있었으며 적응관련 사업들 중 분야별 가장 높은 사업비를 차지하는 분야는 물관리 분야로서 56.7%의 점유율을 차지하고 있었으며, 가장 적응 비중을 차지하는 분야는 기후변화 감시 및 예측 분야로서 나타나고 있었다. 기후변화감시 예측분야의 경우에는 지방자치단체에서 실질적으로 기후변화에 대한 예측모델을 수립하거나 기상인자의 변화 등을 감시하기에는 매우 어려운 실정에 있는 것으로 분석되고 있으며, 이부분에 대하여는 기상청의 협조가 매우 필요할 것으로 보여 진다. 강원도의 시책의 사업에서 사업개수가 가장 많은 분야는 농업분야인데 반하여 사업비가 가장 많은 분야는 물관리 분야로 나타나고 있다. 이러한 결과는 물관리 분야에서 대형사업들이 추진되는 결과일 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서는 2010년 시책의 사업들을 분야별 구분하였고, 각 분야별로는 다시 대책으로 분류하여 각각의 분야별로 사업을 구분하여 분석을 실시하였다.

<표 5-1-5> 2011년 강원도 시책 적응관련 사업 수 및 비율

분 류		사업수	
		개수	비율
총 계		918	100.0
적응 외 사업		708	77.1
적응관련 사업		210	22.9
적응분야 분류	건강	18.0	8.6
	재난/재해	15.0	7.1
	농업	57.0	27.1
	산림	31.0	14.8
	해양/수산	25.0	11.9
	물관리	32.0	15.2
	생태계	21.0	10.0
	기후변화 감시 및 예측	0.0	0.0
	적응산업/에너지	7.0	3.3
	교육/홍보 및 국제협력	4.0	1.9

<표 5-1-6> 2011년 강원도 시책 적응관련 사업 사업비 분석

분류		사업비(백만원)					전체사업 비중비율 (%)
		총계	국비	도비	시군비	기타	
총 계		2,775,708	1,420,562	364,417	731,489	259,240	100.0
적응 외 사업		1628114.343	747694.103	283091.45	412521.29	184807.5	58.7
적응관련 사업		1147593.7	672867.5	81325.45	318967.95	74432.8	41.3
적응분야 분류	건강	22,361	7,787	5,156	5,463	3,956	0.8
	재난/재해	132,704	76,087	21,788	34,569	260	4.8
	농업	120,395	54,791	9,145	21,127	35,332	4.3
	산림	174,150	82,745	24,159	49,205	18,041	6.3
	해양/수산	17,906	11,025	2,202	4,433	246	0.6
	물관리	650,474	428,489	13,810	194,252	13,923	23.4
	생태계	11,134	5,285	2,409	3,440	0	0.4
	기후변화 감시 및 예측	0	0	0	0	0	0.0
	적응산업/에너지	18,028	6,459	2,415	6,479	2,675	0.6
	교육/홍보 및 국제협력	442	200	242	0	0	0.0

<표 5-1-7> 2011년 강원도 시책 적응관련 사업 사업비 비중

분류	사업비 구성 비율(%)				
	국비	도비	시군비	기타	총계
적응분야	58.6	7.1	27.8	6.5	100.0
건강	0.7	0.4	0.5	0.3	1.9
재난/재해	6.6	1.9	3.0	0.0	11.6
농업	4.8	0.8	1.8	3.1	10.5
산림	7.2	2.1	4.3	1.6	15.2
해양/수산	1.0	0.2	0.4	0.0	1.6
물관리	37.3	1.2	16.9	1.2	56.7
생태계	0.5	0.2	0.3	0.0	1.0
기후변화 감시 및 예측	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
적응산업/에너지	0.6	0.2	0.6	0.2	1.6
교육/홍보 및 국제협력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<표 5-1-8> 2011년 강원도 시책 분야별 사업비 및 사업비중

분야	대책	개수	전체 사업중			적응 사업중	
			사업비 합계 (백만원)	사업비 비율 (%)	사업 개수 비율 (%)	사업비 비율 (%)	사업 개수 비율 (%)
			210	1147593.7	41.3	22.9	100
건강	기후변화적응을 위한 건강관리대책	11	19,329	0.7	1.2	1.7	5.2
	폭염및 전염병 등 환경성 질환 대책	6	3,032	0.1	0.7	0.3	2.9
재난/ 재해	기후변화 대응을 위한 재해 예방 방재 체계 구축	4	64,335	2.3	0.4	5.6	1.9
	기후변대응위한 방재 인프라 구축	5	2,444	0.1	0.5	0.2	2.4
	기후변화 대응을 위한 안전한 강원도 구축	7	65,925	2.4	0.8	5.7	3.3
농업	기후변화 적응 가능 적합수종 육성	32	46,935	1.7	3.5	4.1	15.2
	강원도 고랭지 작물 대책	4	11,220	0.4	0.4	1	1.9
	농업병해충 대책 수립	1	2,560	0.1	0.1	0.2	0.5
	기상재해 피해방지 대책 수립	6	13,557	0.5	0.7	1.2	2.9
	축산산업 피해방지 대책 수립	12	23,520	0.8	1.3	2	5.7
산림	극한기상현상에 의한 산림재해 저감 기술 방안 대책 수립	4	25,940	0.9	0.4	2.3	1.9
	산림생물재해 피해 저검 방안 수립	4	44,580	1.6	0.4	3.9	1.9
	산림생물 다양성 보호관리 대책 수립	0	0	0	0.0	0	0.0
	기후변화 적응 임업 생산성 강화대책 수립	24	126,053	4.5	2.6	11	11.4
해양/ 수산	기후변화대비 해양 수산 산업 기반 구축	12	6,607	0.2	1.3	0.6	5.7
	해수면 침식에 따른 재해 대책	2	7,317	0.3	0.2	0.6	1.0
	기후변화대비 미래 수산자원 확보 대책	11	4,050	0.1	1.2	0.4	5.2
물관리	기후변화대응을 위한 이상홍수 예측 및 대응체계 구축	5	103,062	3.7	0.5	9	2.4
	기후변화 대응을 위한 수자원 확보 관리 방안 마련	1	1,500	0.1	0.1	0.5	0.5
	기후변화 대응을 위한 수질유지 방안 마련	26	485,385	17.5	2.8	12.4	12.4
생태계	기후변화대비 생물 다양성 확보방안 마련	3	61,173	2.2	0.3	1.4	1.4
	기후변화생태모니터링 기반 구축	4	131	0	0.4	1.9	1.9
	생태계 보전 및 관리기반 구축	14	8,669	0.3	1.5	6.7	6.7
적응산 업/에 너지	기후변화 적응 역량강화를 통한 산업분야 강원도 경쟁력 확보 방안	4	10,538	0.4	0.4	1.9	1.9
	기후변화대비 청정 강원이미지 구축을 통한 관광산업 활성화 방안	4	9,290	0.3	0.4	1.9	1.9
기타	국제 협력 및 홍보	4	442	0	0.4	1.9	1.9

<표 5-1-9> 2011년 강원도 시책 분야 세부사업별 사업비 및 사업비중

분야	세부사업	개수	전체사업중			적응 사업수	
			사업비 합계	사업비 비율	사업 개수 비율	사업비 비율	사업 개수 비율
			(백만원)	(%)	(%)	(%)	(%)
		210	1147593.7	41.3	22.9	100	100
건강	기상재해에 의한 건강 위험 감시대책 마련	7	16,613	0.6	0.8	1.4	3.3
	기후변화 취약 계층 보호 대책 및 수립	2	1,877	0.1	0.2	0.2	1.0
	대기오염에 의한 질환 저감 기반 구축 마련	2	839	0.0	0.2	0.1	1.0
	폭염피해 방지 기간 구축 사업	2	816	0.0	0.2	0.1	1.0
	전염병피해방지 기반 구축 사업	5	2,216	0.1	0.5	0.2	2.4
재난/재해	재해에 안전한 강원도 구축	4	64,835	2.3	0.4	5.6	1.9
	풍수해 인프라 구축	4	1,944	0.1	0.4	0.2	1.9
	재해방지 네트워크 구축	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기후변화대비 재해 안전 지역 기반 구축	7	65,925	2.4	0.8	5.7	3.3
	재해방지 환경 정비사업 추진	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
농업	기후변화에 따른 작물 생산 영향 평가	10	10,918	0.4	1.1	1.0	4.8
	기후변화 적응 가능 품종 개발	23	36,347	1.3	2.5	3.2	11.0
	강원도 고랭지 작물 특화 사업 기반 구축	3	10,890	0.4	0.3	0.9	1.4
	고랭지 생산성 기반 구축 사업	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기후변화에 의한 병해충 확산 방지 사업	2	6,820	0.2	0.2	0.6	1.0
	농업용수 공급 기반구축 사업	5	9,297	0.3	0.5	0.8	2.4
	농업기상변화 모니터링 체계구축	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기후변화대응 가축 생산성 및 품질 저하 최소화방안 대책	11	22,687	0.8	1.2	2.0	5.2
	친환경 축산을 생산기반 확충사업	2	2,436	0.1	0.2	0.2	1.0
산림	산림 재해 방지 기반 구축 사업	1	2,068	0.1	0.1	0.2	0.5
	산불 피해 저감 기술 방안 대책	1	21,509	0.8	0.1	1.9	0.5
	산사태 피해 저감 기술 방안 수립	1	760	0.0	0.1	0.1	0.5
	극한 기후 현상 발생 피해 저감 방안 마련	1	30,730	1.1	0.1	2.7	0.5
	생물재해 방지 기반 구축 사업	3	13,850	0.5	0.3	1.2	1.4
	산림병해충 방지 저감 대책	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기후변화적응 생물 다양성 기반 구축	1	92	0.0	0.1	0.0	0.5
	임업분야 기후변화 영향평가 기반구축	9	53,848	1.9	0.980392	4.7	4.3
	기후변화적응 산림관리 기반 구축	15	72,293	2.6	1.633987	6.3	7.1

분야	세부사업	개수	전체사업중			적응 사업수	
			사업비 합계	사업비 비율	사업 개수 비율	사업비 비율	사업 개수 비율
			(백만원)	(%)	(%)	(%)	(%)
			210	1147593.7	41.3	22.9	100
해양/수산	수산업 기반구축 사업	12	6,519	0.2	1.30719	0.6	5.7
	해수면 상승대비 연안 방지 대책	2	7,825	0.3	0.217865	0.7	1.0
	기후변화대비 수자원 확보 대비 사업	11	3,562	0.1	1.198257	0.3	5.2
물관리	기후변화에 따른 이상홍수 예측 시스템 구축	4	102,950	3.7	0.43573	9.0	1.9
	이상홍수에 따른 도내 수자원 관리 방안 구축	1	1,500	0.1	0.108932	0.1	0.5
	기후변화에 따른 극한 가뭄 분석	0	0	0.0	0	0.0	0.0
	극한가뭄에 대비한 수자원 확보방안	1	45,614	1.6	0.108932	4.0	0.5
	수자원 변동에 따른 수질 예측 시스템 구축	0	0	0.0	0	0.0	0.0
	적정 수질 유지 대책 마련	26	500,410	18.0	2.832244	43.6	12.4
생태계	생물다양성 확보방안 수립	3	640	0.0	0.326797	0.1	1.4
	기후변화모니터링 및 취약성 평가 구축	4	55	0.0	0.43573	0.0	1.9
	생태계 보전 기반 구축 사업	14	10,439	0.4	1.525054	0.9	6.7
적응산업/에너지	기후변화기회 활용을 통한 신사업 발굴 추진	3	8,738	0.3	0.326797	0.8	1.4
	산업분야 기후변화 영향 평가 및 취약성 평가	0	0	0.0	0	0.0	0.0
	생태관광 산업 추진 기반 구축	4	9,290	0.3	0.43573	0.8	1.9
	기후변화대비 관광산업 활성화 방안 구축	0	0	0.0	0	0.0	0.0
기타	국제 협력 및 홍보	4	442	0.0	0.43573	0.0	1.9

<표 5-1-10> 2011년 강원도 도정백서 중 분류에 따른 사업 및 부서

번호	적응분류	사업명	부서	담당
1	건강	저소득층 생활안정 및 자립지원	사회복지과장	생활보장담당
2		노인복지시설 인프라구축	사회복지과장	경로복지담당
3		소외·취약계층 노인 돌봄서비스 확대	사회복지과장	경로복지담당
4		농어촌의료서비스 개선사업	보건정책과장	보건행정담당
5		공공 u-헬스 서비스 추진	보건정책과장	보건행정담당
6		공중보건 의사 배치 및 활용	보건정책과장	보건행정담당
7		전염병 대응태세 확립 및 효율적인 예방관리	보건정책과장	방역관리담당
8		맞춤형방문건강관리 지원 확대	보건정책과장	질병관리담당
9		지역특화 건강행태 개선	보건정책과장	건강증진담당
10		한의학 공공보건 사업 강화	보건정책과장	건강증진담당
11		음식문화개선 및 위생수준 향상	식품의약과장	위생관리담당
12		신종감염병 등 감염병의 대처 능력 제고와 신속진단	연구부장	질병조사과장
13		토착화 감염병 발생 예측 조사	연구부장	질병조사과장
14		주민의 기생충 감염 퇴치사업	연구부장	질병조사과장
15	재난/재해	도시주거환경개선사업	건축주택과장	주택담당
16		농어촌 주택개량사업	건축주택과장	건축담당
17		농촌생활환경정비사업	건축주택과장	건축담당
18		노후·위험교량 재가설	도로교통과장	도로관리담당
19		예방중심의 안전관리 추진	재난방재과장	안전관리담당
20		재난취약계층 안전복지서비스 제공	재난방재과장	안전관리담당
21		재난취약시설 안전관리 강화	재난방재과장	안전관리담당
22		풍수해보험사업 추진	재난방재과장	재난방재담당
23		재난대응 안전한국훈련 실시	재난방재과장	재난방재담당
24		국가재난관리정보시스템 구축	재난방재과장	재난상황실장
25		민·관·군 협력 및 자율방재 조직 육성	재난방재과장	긴급대책담당
26		인명피해최소화 대책 추진	재난방재과장	긴급대책담당
27		자연재해위험지구 정비사업	재난방재과장	복구총괄담당
28		우수유출 저감시설 설치 시범사업	재난방재과장	복구총괄담당
29		2010년 호우 및 태풍피해 복구추진	재난방재과장	복구총괄담당

번호	적응분류	사업명	부서	담당
30		영월 강변저류지 조성사업	수자원관리팀장	4대강살리기담당
31		취약시설 안전대책 추진	방호구조과장	예방담당
32		민간자율 안전관리 기방정착	방호구조과장	예방담당
33		대형 산불대응 종합대책 추진	방호구조과장	방호담당
34		119안전서비스 확대사업	소방행정과장	정보통신담당
35	농업	새농어촌건설운동 확산	농어업정책과장	농어촌개발담당
36		농업경영 컨설팅 지원	농어업정책과장	농어업소득담당
37		농산촌 개발과 쾌적한 정주여건 개선	농어업정책과장	농어촌개발담당
38		쌀산업 경쟁력 제고	농산지원과장	식량작물담당
39		강원감자산업 경쟁력 제고	농산지원과장	식량작물담당
40		수출 농산물 생산기반 조성	유통원예과장	원에특작담당
41		강원 농특산물 해외시장 개척을 통한 시장 다변화	유통원예과장	가공시설담당
42		고랭지채소 안정생산 추진	유통원예과장	원에특작담당
43		고소득 창출형 시설채소 육성	유통원예과장	원에특작담당
44		과수산업 경쟁력 제고	유통원예과장	원에특작담당
45		강원인삼 명품화 추진	유통원예과장	원에특작담당
46		강원약초 전략품목 집중 육성	유통원예과장	원에특작담당
47		강원산품의 가치제고와 명품화	유통원예과장	가공시설담당
48		강원한우 전국 제1명품 육성	축산과장	축산경영담당
49		강원청정돼지 명품브랜드 육성	축산과장	축산담당
50		강원산우리 재래돼지 클러스터 사업	축산과장	축산담당
51		양계산업 발전대책 추진	축산과장	축산담당
52		젖소 사육시설 현대화사업	축산과장	축산경영담당
53		조사료 생산 기반확충 사업	축산과장	축산경영담당
54		양봉농가 경영안정 지원사업	축산과장	축산경영담당
55		친환경축산물 생산기반 확충	축산과장	축산담당
56		가축분뇨처리시설 지원	축산과장	축산담당
57		가축분뇨 액비활성화 지원	축산과장	축산담당
58		예방위주 방역활동 강화 및 악성전염병 근절	축산과장	가축방역담당
59		전국 최고 품질의 쌀 신품종 개발	작물경영연구과장	작물연구담당
60		건강 기능성 두류·잡곡 신품종 개발	작물경영연구과장	작물연구담당
61		전국 최고의 옥수수 브랜드 육성	옥수수시험장장	옥수수연구담당

번호	적응분류	사업명	부서	담당
62		강원 서류 명성유지 특산화	특화작물시험장장	서류담당
63		고품질 수출 채소 육성	원예연구과장	채소연구담당
64		로열티 경감 화훼 신제품 육성·보급	원예연구과장	과수화훼연구담당
65		토종과수 신제품 육성 및 현장 확산	원예연구과장	과수화훼연구담당
66		강원 청정 으뜸 산채 육성	특화작물시험장장	평창분소장, 태백분소장
67		최고 약효의 강원 인삼약초 생산	인삼약초시험장장	인삼약초연구담당
68		로열티 경감 버섯 신제품 육성	환경농업연구과장	병리곤충담당
69		생명공학 친환경 방제기술 실용화	환경농업연구과장, 특화작물시험장장	병리곤충담당, 서류연구담당
70		에너지 절감형 농업기술 개발	특화작물시험장장	서류연구담당
71		사료비절감 양질 조사료 생산기술	작물경영연구과장	작물연구담당
72		자원 순환형 유기자재 활용기술 실용화	환경농업연구과장	토양환경담당
73		경사지 토양유실 경감 및 지력증진기술	환경농업연구과장	토양환경담당
74		유해물질 표준관리 및 친환경 인증 분석	환경농업연구과장	토양환경담당
75		농산물을 활용한 고기능성 신소재 개발	농산물이용시험장장	품질연구담당
76		기능성 신작목 특산화	농산물이용시험장장	상품개발연구담당
77		향토 발효식품 토착미생물 산업화	농산물이용시험장장	상품개발연구담당
78		농업경영 현장실용화 정보 운영강화	작물경영연구과장	연구협력담당
79		병해충 조기진단 정밀예찰	환경농업연구과장	병리곤충연구담당
80		기후온난화 대응 작물재배 적지 재설정	작물경영연구과장, 원예연구과장	작물연구담당, 과수화훼연구담당
81		기후변화 적응 지역농업특성 농업 전개	기술보급과장	환경작물담당, 축산특작담당
82		최근 개발된 신제품·기술 영농현장 접목	기술보급과장	축산특작담당, 현장기술지원담당
83	산림	산촌생태마을조성	산림정책과장	산림정책담당
84		산림병해충 방제	산림정책과장	산림보호담당
85		산림휴양시설 조성·운영	산림정책과장	휴양복지담당
86		산불방지 종합대책	산림정책과장	산불방지담당
87		단기소득 임산물 생산·유통지원	산림관리과장	산림경영담당
88		공·사유림 산림경영계획	산림관리과장	산림경영담당
89		조림사업	산림관리과장	산림조성담당
90		사방사업	산림관리과장	산림보전담당
91		임도사업	산림관리과장	산림보전담당
92		우량 소나무림 보존사업	산림정책과장	산림보호담당

번호	적응분류	사업명	부서	담당
93	해양/ 수산업	산림자원의 보전 및 이용연구	임업연구실장	산림환경담당, 임업생산담당, 자원보호담당
94		주문진오징어 명품 브랜드화 사업	지식산업과장	생명산업담당
95		속초웰빙젓갈명산품 육성사업	지식산업과장	생명산업담당
96		정책개발 및 인적역량강화	기획총괄과장	
97		해양심층수 수산자원센터건립	수산개발과장	자원조성담당
98		외해 수중가두리 시험양식 추진	수산개발과장	자원조성담당
99		연안(소규모) 바다목장화	수산개발과장	자원조성담당
100		해면 중요방류	수산개발과장	자원조성담당
101		인공어초시설	수산개발과장	수산시설담당
102		총허용 어획량(TAC)실시	수산개발과장	수산개발담당
103		연근해어업 구조조정	수산개발과장	수산개발담당
104		수산물 가공산업 육성	수산개발과장	수산유통담당
105		수산물 유통시설 건립	수산개발과장	수산유통담당
106		어선원 재해보상보험료 일부지원	어업지원과장	어업지도담당
107		어선 재해보상보험료 일부지원	어업지원과장	어업지도담당
108		새 농어촌건설운동 우수·대표모델마을 육성	어업지원과장	어업지원담당
109		유압식양망기 지원사업	어업지원과장	어업지원담당
110		연어치어방류	어업지원과장	어업협력담당
111		내수면 어업환경 개선	어업지원과장	어업협력담당
112		최근 5년간 강원도 어류폐사 발생 특성 분석	연구부장	수질환경과장
113	물관리	안전하고 깨끗한 맑은물 공급	맑은물보전과장	상수도담당
114		소양강댐 탁수저감대책 추진	맑은물보전과장	수질보전담당
115		수질측정망 운영	맑은물보전과장	수질보전담당
116		비점오염저감사업추진	맑은물보전과장	수질보전담당
117		한강 수질개선사업 추진	맑은물보전과장	유역관리담당
118		한강 살/가/지 운동 추진	맑은물보전과장	한강물관리담당
119		공공하수도 시설 확충	맑은물보전과장	하수도담당
120		지방하천정비	수자원관리팀장	수자원정책담당
121		소하천정비	수자원관리팀장	4대강살리기담당
122		고향의 강 조성 사업	수자원관리팀장	4대강살리기담당
123		댐 주변지역 정비사업	수자원관리팀장	수자원정책담당
124		도내 주요 하천수의 수질조사 평가	연구부장	수질환경과장
125		강원도 소규모 상수원의 수질특성 조사	연구부장	수질환경과장

번호	적응분류	사업명	부서	담당
126	자연 생태계	매립장 주변 지하수 검사의정 수질 안정성 평가	연구부장	폐기물분석과장
127		DMZ의 체계적인 보존·이용 및 세계적 명소화	DMZ관광청장	총괄기획담당
128		국립공원 구역조정 추진	관광진흥과	공원관리담당
129		생태우수지역의 체계적 관리	환경정책과장	자연환경담당
130		DMZ일원 보전과 이용을 위한 생물권보전지역 선정 추진	환경정책과장	자연환경담당
131		야생동물 구조 및 보호 내실화	환경정책과장	자연환경담당
132		생태·문화역사가 있는 생태탐방로 조성 추진	환경정책과장	자연환경담당
133		자연환경 보전·이용시설 체계적 확충	환경정책과장	자연환경담당
134		한국 DMZ 평화생명동산 운영	환경정책과장	자연환경담당
135		동강유역 자연환경 보전 및 관리	동강관리사업소장	총괄기획담당
136		생태하천 복원사업 추진	맑은물보전과장	수질보전담당
137		생태 숲 조성	산림정책과장	산림보호담당
138		도시숲 및 가로수 조성·관리	산림정책과장	휴양녹지담당
139		숲과 꽃으로 덮인 강원도 조성	산림정책과장	휴양녹지담당
140		백두대간 보호관리	산림관리과장	산림경영담당
141	적응산업/ 에너지	탄광지역 생활현장 보존·복원사업	관광진흥과	관광사업담당
142		저탄소 녹색시범도시 조성	환경정책과장	녹색도시담당
143		바이오메탄 자동차 연료화 사업 추진	환경정책과장	바이오가스담당
144		천연가스자동차(NGV) 보급 추진	환경정책과장	바이오가스담당
145		자원순환형 선진 폐기물처리시스템 구축	환경정책과장	자원순환담당
146		그린투어리즘 전국 탑-브랜드화	농어업정책과장	농어업소득담당
147		산림바이오매스 보일러 보급	산림관리과장	산림관리담당
148		그린에너지 보급 확대를 통한 녹색산업화 촉진	청정에너지정책과장	신재생에너지담당
149		에너지사용 효율화를 통한 저탄소 생활화 정착	청정에너지정책과장	에너지정책담당
150		에너지의안정적공급으로 도민생활 편익 증진	청정에너지정책과장	자원관리담당
151		BIO산업 글로벌 네트워크 구축	지식산업과장	생명산업담당
152		해양바이오·신소재 기술개발사업 추진	지식산업과장	과학기술담당
153		레드바이오(의약) 허브역량 강화	지식산업과장	생명산업담당
154		머린바이오(해양) 허브구축	지식산업과장	생명산업담당
155		화천 수상특성화도시 건설 사업	미래사업개발과장	미래산업담당
156		그린바이오 첨단연구단지 조성	미래사업개발과장	미래기획담당
157		해양심층수 응용·융합산업을 통한 산업 활성화	해양개발과장	심층수담당
158	교육/홍보/	몽골 내 강원도 농업타운 운영	원예연구과장	채소연구담당

번호	적응분류	사업명	부서	담당
159	국제협력	중국 흑룡강성 자원식물 교류	농산물이용시험장장	품지연구담당
160		옥수수 해외공동연구	옥수수시험장장	옥수수연구담당

<표 5-1-11> 2011년 강원도 시책 분류에 따른 사업별 분석

분야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
1	건강	기후변화적응을 위한 건강관리대책	기상재해에 의한 건강 위험 감시대책 마련	아토피프리에코에듀센터 건립	환경국	환경정책과	400	2011	2013
2				노인 주거·의료·재가노인 복지시설 기능보강	보건복지여성국	-	8,655	2011	
3				공공 U헬스서비스 추진	보건복지여성국	-	149	2011	
4				도시지역 보건지소 운영	보건복지여성국	-	203	2011	
5				지역사회 건강조사	보건복지여성국	-	842	2011	
6				선진 응급의료 인프라 구축	보건복지여성국	-	4,202	2011	
7				농어촌 등 응급의료 취약지 해소	보건복지여성국	-	2,162	2011	
8			기후변화 취약 계층 보호 대책 및 수립	사회복지시설 식품용수 노로바이러스 실태조사	보건환경연구원	-	30	2011	2012
9				부랑인·노숙인 시설 운영 및 기능보강	보건복지여성국	-	1,847	2011	
10		대기오염에 의한 질환 저감 기반 구축 마련	대기오염에 의한 질환 저감 기반 구축 마련	도시지역 대기질 실태조사	보건환경연구원	-	0		
11				오염우심지역 대기개선 사업	환경국	환경정책과	839		
12		폭염및 전염병 등 환경성 질환 대책	폭염피해 방지 기간 구축 사업	주거 및 생활환경 개선	보건복지여성국	-	816	2011	
13				노인보건의료센터 건립	보건복지여성국	-	0	2006	2010
14			전염병피해방지 기반 구축 사업	감염병 예방·관리	보건복지여성국	-	0	2011	
15				국가예방접종 사업	보건복지여성국	-	2,136	2011	
16				말라리아 퇴치 사업	보건복지여성국	-	80	2011	
17				추수기 발열성질환예방활동강 화	보건복지여성국	-	0	2011	
18		기후변화 대응을 위한 재해 예방 방재		식중독 예방관리 강화	보건복지여성국	-	0	2011	

분야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
		체계 구축							
19	재난/재해	기후변화 대응을 위한 재해 예방 방재 체계 구축	재해에 안전한 강원도 구축	도시계획 정보체계 구축	건설방재국	-	200		
20				위험도로 구조개선	건설방재국	-	13,832	2004	2013
21				자연재해위험지구 정비사업	건설방재국	-	50,303	1997	2015
22				국가재난관리시스템구축	건설방재국	-	500		
23		기후변대응위한 방재 인프라 구축	풍수해 인프라 구축	어선원재해보상보험료지원	환동해출장소	어업지원과	230	2008	계속
24				어선 재해보상보험료 지원	환동해출장소	어업지원과	332	2010	계속
25				농작물재해보험 지원	농정산림국	농산지원과	180	2004	2017
26				풍수해보험사업 지원	건설방재국	-	1,202	2006	지속
27		기후변화 대응을 위한 안전한 강원도 구축	기후변화대비 재해 안전 지역 기반 구축						
28				소방방재제품 사업화지원 기반구축	산업경제국	지식산업과	200	2009	2012
29				노후·위험교량 재가설	건설방재국	-	2,711	2000	2013
30				재난안전사고 예방사업	건설방재국	-	360		
31				재난취약가구안전점검	건설방재국	-	134	지속	
32				안전관리 대상 안전점검 지원	건설방재국	-	40	지속	
33				하천재해 예방사업	건설방재국	-	62,310	2007	2018
34				재해예방 지방하천 유지보수(기금)	건설방재국	-	170		
35	농업	기후변화 적응 가능 적합수종 육성	기후변화에 따른 작물 생산 영향 평가						
36				도내산 당귀 약용작물의 명품화 연구	보건환경연구원	-	5	2000	2015
37				주곡작물 안정생산·종자보급	농업기술원	-	2,050	2005	2014
38				친환경 인삼재배 확대	농정산림국	유통원예과	216	2002	2017
39				우량묘삼포 조성	농정산림국	유통원예과	120	2008	2017
40				고랭지감자 명품화	농정산림국	농산지원과	4,000	2010	2011
41				버섯재배시설 현대화	농정산림국	유통원예과	200	1997	2017
42				사과 명품과원 조성	농정산림국	유통원예과	1,000	2011	2015
43				농산물 안전성검사 지원	농정산림국	유통원예과	133	2006	2013
44				친환경 농산물 생산기술 개발	농업기술원	-	3,124	2005	2015

분 야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
45			기후변화 적응 가능 품종 개발	보급					
46				생물농약 개발 실용화	농업기술원	-	70	2008	2013
47				광역친환경농업단지 조성	농정산림국	농산지원과	4,400	2007	2015
48				친환경농업지구 조성	농정산림국	농산지원과	1,000	1998	2017
49				친환경농업 자율실천단지 조성	농정산림국	농산지원과	600	2002	2017
50				친환경농산물 연중생산시설 설치	농정산림국	농산지원과	120	2004	2017
51				친환경농산물 공동물류센터 설치	농정산림국	농산지원과	250	2004	2017
52				원에·특용작물 고품질 재배기술	농업기술원	-	311	2005	2014
53				강원약초명품화	농정산림국	유통원예과	180	2006	2017
54				우량 씨감자 생산공급	농정산림국	감자종자진흥 원	8,485	2011	계속 사업
55				토종잡곡 생산 유통 지원	농정산림국	농산지원과	100	2005	2017
56				주요작물 우량종자 생산	농정산림국	농산물원종장	430	2011	
57				수출화훼생산지원	농정산림국	유통원예과	1,200	2001	2017
58				벼 육묘은행 설치	농정산림국	농산지원과	240	2004	2017
59				고품질 쌀 생산단지 조성	농정산림국	농산지원과	500	2006	2017
60				친환경 완전미 생산시설 지원	농정산림국	농어업정책과	1,500	2007	계속
61				저탄소 녹색기술 개발 보급	농업기술원	-	1,175	2009	2015
62				기후변화 대응 기술개발	농업기술원	-	143	2009	2013
63				특화품목육성	농정산림국	농어업정책과	7,000	1999	계속
64				향토산업육성	농정산림국	농어업정책과	5,638	2008	2013
65				농업경영 컨설팅 지원	농정산림국	농어업정책과	540	1999	계속
66				산우리 재래돼지 클러스터 사업	농정산림국	축산과	1,538	2009	2011
67				신품종 지속 육성 「종자선진도」 실현	농업기술원	-	307	2005	2014
68				논벼 대체작목 개발 보급	농업기술원	-	360	2011	2011
		강원도 고랭지		「못자리 없는」 벼농사 기술	농업기술원	-	330	2009	2014

분야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
		작물 대책		확산					
69		강원도 고랭지 작물 대책	강원도 고랭지 작물 특화 사업 기반 구축	고랭지비교우위대체작목육성	농정산림국	유통원예과	300	2004	2017
70				악성가축전염병 근절대책	농정산림국	축산과	3,120	2004	2017
71				지역우위 특화작목 명품화 지원	농업기술원	-	7,470	2008	2014
72		농업병해충 대책 수립	기후변화에 의하 병해충 확상 방지 사업						
73				채소병해충무사마귀병방제	농정산림국	유통원예과	2,560	1999	2017
74				가축전염병 방역대책	농정산림국	축산과	4,260	2011	
75		기상재해 피해방지 대책 수립	농업용수 공급 기반구축 사업	소규모 농촌용수 개발사업	농정산림국	농산지원과	1,191	2002	계속
76				농업용수 관리 자동화사업	농정산림국	농산지원과	500	2002	계속
77				농업용수 이용체계 재편사업	농정산림국	농산지원과	1,600	2009	계속
78				농촌생활용수 개발사업	농정산림국	농산지원과	2,326	1994	계속
79				다목적 농촌용수개발사업	농정산림국	농산지원과	3,680	2002	계속
80		축산산업 피해방지 대책 수립	기후변화대응 가축 생산성 및 품질 저하 최소화방안 대책	기후변화대응 가축 생산성 및 품질 저하 최소화방안 대책 3-5-1	기후변화대응 가축 생산성 및 품질 저하 최소화방안 대책 3-5-1				
81				강원한우 우량혈통 개량	농정산림국	축산과	836	2002	2017
82				한우 송아지 생산안정 사업	농정산림국	축산과	9,000	2000	2017
83				한우 육종센터 사업	농정산림국	축산기술연구 센터	36	2006	2017
84				한우 송아지 입식 (강원도형 복지모델 구축)	농정산림국	축산과	200	2011	2014
85				청정돼지 명품브랜드 육성	농정산림국	축산과	466	2007	2017
86				양계시설 현대화사업	농정산림국	축산과	261	2008	2017
87				축사시설 현대화사업	농정산림국	축산과	2,500	2009	2017
88				조사료용 청보리 재배단지 조성	농정산림국	축산과	200	2008	2017
89				조사료 생산기반 확충사업	농정산림국	축산과	9,000	2008	2017

분야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
90				축산물작업장 위생·안전성 관리강화	농정산림국	축산과	112	2007	2017
91				생산·유통단계 위생 안전관리 강화	농정산림국	축산과	76	2011	
92			친환경 축산물 생산기반 확충사업	한우 브루셀라병 근절대책	농정산림국	축산과	833	2004	2013
93				가축 질병검사 강화	농정산림국	가축위생시험 소	1,603	2011	
94	산림	극한기상현상에 의한 산림재해 저감 기술 방안 대책 수립	산림 재해 방지 기반 구축 사업	등산로 정비·관리	농정산림국	산림정책과	2,068	2006	2017
95			산불 피해 저감 기술 방안 대책	산불방지 종합대책 추진	농정산림국	산림정책과	21,509	2011	
96			산사태 피해 저감 기술 방안 수립	민북지역·백두대간 등 산림복원	농정산림국	산림관리과	760	2008	2017
97		산림생물재해 피해 저감 방안 수립	극한 기후 현상 발생 피해 저감 방안 마련	산림 수해방지 종합대책	농정산림국	산림관리과	30,730	2008	2017
98			생물재해 방지 기반 구축 사업	산림병해충 방제	농정산림국	산림정책과	12,261	2008	2017
99				산림병해충예찰조사지도원및 예찰방제단	농정산림국	산림정책과/ 산림관리과	1,568	2011	
100				강원도 전략수종 및 자생식물 증식	농정산림국	산림개발연구 원	21	2011	계속
101		산림생물 다양성 보호관리 대책 수립	기후변화적응 생물 다양성 기반 구축						
102				기후변화 취약 산림식물종 적응 연구	농정산림국	산림개발연구 원	92	2009	2013
103		기후변화 적응 임업 생산성 강화대책 수립	임업분야 기후변화 영향평가 기반구축	산림농업 육성	농정산림국	산림관리과	0	2008	2017
104				산약초 타운 조성	농정산림국	산림관리과	2,500	2010	2011
105				산촌생태마을 조성	농정산림국	산림정책과	17,085	1995	2013
106				산림탄소 순환마을 조성	농정산림국	산림정책과	245	2011	2013
107				산림특화시범사업	농정산림국	산림관리과	1,832	2007	2011
108				친환경 임도시설 유지·관리	농정산림국	산림관리과	10,975	2008	2017
109				우량 목재 생산수급	농정산림국	산림관리과	0	2008	2017

분야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
110			기후변화적응 산림관리 기반 구축	산림의 환경적 기능유지 및 증진기술 개발	농정산림국	산림개발연구 원	211	2008	2012
111				수리시설 개보수사업	농정산림국	농산지원과	21,000	2002	계속
112				조림사업	농정산림국	산림관리과	10,041	2008	2017
113				숲가꾸기사업	농정산림국	산림관리과	50,260	2008	2017
114				공·사유림 산림경영계획 작성	농정산림국	산림관리과	282	2008	2017
115				산림용묘목생산지원	농정산림국	산림관리과	122	2008	2017
116				도유림 경영·관리	농정산림국	산림정책과/ 관리운영과	3,372	2011	
117				우량 소나무림 보존	농정산림국	산림정책과	104	2008	2017
118				산림 유전자원 보호림 및 보호수 관리	농정산림국	산림정책과	0	2011	
119				산림지리정보 구축	농정산림국	산림정책과	108	2011	
120				산림사고 예방 및 산림 정화	농정산림국	산림정책과	0	2011	
121				도시숲 조성·관리	농정산림국	산림정책과	5,400	2005	2017
122				도시숲 시범모델사업	농정산림국	산림정책과	1,000	2010	2012
123				학교숲 조성	농정산림국	산림정책과	360	2007	2017
124				가로수 조성·관리	농정산림국	산림정책과	964	2007	2017
125				산림이용 공원·치유의 숲 조성	농정산림국	산림정책과	100	2011	계속
126		기후변화대비 해양 수산 산업 기반 구축		탄소흡수원 확충 및 임업생산기반 기술 개발	농정산림국	산림개발연구 원	180	2008	2012
127	해양/수산	기후변화대비 해양 수산 산업 기반 구축	수산산업 기반구축 사업	해면양식시설	한동해출장소	수산개발과	100	2011	
128				인공어초시설	한동해출장소	수산개발과	3,000	1968	2020
129				친환경 양식기반시설 구축	한동해출장소	수산개발과	200	2010	
130				환경친화형 배합사료 지원	한동해출장소	동해수산사무 소	89	2004	계속
131				해면 종묘 방류	한동해출장소	수산개발과	1,077	1999	계속
132				수산동물질병 방역관리	한동해출장소	동해수산사무 소	72	2009	계속

분야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
133				내수면 중요방류	환동해출장소	어업지원과	820		
134				담수어 침단양어장 시설	환동해출장소	어업지원과	200		
135				내수면 어·패류 중요생산	환동해출장소	내수면개발시 험장	149		
136				지방어항 보수·보강	환동해출장소	수산개발과	500	1996	계속
137				토사매몰어항 준설	환동해출장소	수산개발과	220	1994	계속
138		해수면 침식에 따른 재해 대책		주문진오징어 명품화 사업	산업경제국	지식산업과	92	2010	2013
139		해수면 침식에 따른 재해 대책	해수면 상승대비 연안 방지 대책	연안정비	환동해출장소	해양개발과	7,225	2000	2019
140				연안침식 모니터링	환동해출장소	해양개발과	600	2006	2015
141		기후변화대비 미래 수산자원 확보 대책	기후변화대비 수자원 확보 대비 사업	어초어장 보수·보강	환동해출장소	수산개발과	375	1998	계속
142				수산자원회복사업	환동해출장소	동해수산사무 소	10	2006	계속
143				연어치어 방류	환동해출장소	어업지원과	185		
144				내수면 인공산란장 조성	환동해출장소	어업지원과	400		
145				소형다목적 인공어초 시설	환동해출장소	수산개발과	200	2008	계속
146				고품질 어패류 대량 중요생산 방류	환동해출장소	수산자원연구 소	240	1998	계속
147				새로운 품종의 양식기술 개발	환동해출장소	수산자원연구 소	40	2001	계속
148				고부가가치 특화 품종 기술지도	환동해출장소	동해수산사무 소	0	2006	계속
149				바다 숲(해중림) 조성	환동해출장소	수산개발과	1,000	2002	2025
150				소규모 바다목장 조성	환동해출장소	수산개발과	1,000	2006	2021
151		기후변화대응을 위한 이상홍수 예측 및 대응체계 구축		해양심층수 활용 고부가가치화 사업	산업경제국	지식산업과	112	2010	2013

분야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
152	물관리	기후변화대응을 위한 이상홍수 예측 및 대응체계 구축	기후변화에 따른 이상홍수 예측 시스템 구축	한강 살/가/지 운동 추진	환경국	맑은물보전과	145		
153				저수지 독 높이기 사업	농정산림국	농산지원과	34,285	2009	2012
154				배수개선 사업	농정산림국	농산지원과	2,000	2000	계속
155				소하천 정비사업	건설방재국	-	66,520	1995	2016
156		기후변화 대응을 위한 수자원 확보 관리 방안 마련	이상홍수에 따른 도내 수자원 관리 방안 구축	수해위험(병목) 하천정비(기급)	건설방재국	-	1,500		
157			극한가뭄에 대비한 수자원 확보방안	급수취약지역 식수원 개발	환경국	맑은물보전과	45,614	1995	2014
158									
159		기후변화 대응을 위한 수질유지 방안 마련	적정 수질 유지 대책 마련	하천 및 하구 쓰레기정화사업	환경국	환경정책과	777		
160				개인하수처리시설 설치	환경국	맑은물보전과	231	1999	계속
161				분뇨처리시설 확충	환경국	맑은물보전과	618		
162				댐상류 하수도시설 확충	환경국	맑은물보전과	93,799	2004	2011
163				면단위 하수처리장 확충	환경국	맑은물보전과	1,516	1665	2012
164				하수처리장 확충	환경국	맑은물보전과	142,497	1991	2015
165				하수관거 정비	환경국	맑은물보전과	80,382	1991	2015
166				농어촌마을하수도정비	환경국	맑은물보전과	15,390	2007	2020
167				생태하천 복원사업	환경국	맑은물보전과	16,328	1987	계속
168				비점오염 저감사업	환경국	맑은물보전과	13,352	2011	2015
169				저소득층 옥내급수관 개량지원	환경국	맑은물보전과	180	2009	계속
170				기초생활수급가구 수도분기관 연결사업	환경국	맑은물보전과	60	2008	계속
171				소규모 수도시설 개량사업	환경국	맑은물보전과	6,571	2008	계속
172				고도정수처리시설설치	환경국	맑은물보전과	1,429	2010	2012
173				상수관망 선진화 사업	환경국	맑은물보전과	32,045	2010	2014
174				수질오염 총량제 시행 기반마련	환경국	맑은물보전과	270	2007	계속
175				폐광지역 수환경특성이	보건환경연구원	-	0	2011	

분 야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
177				생태계에 미치는 영향평가					
178				한강수계 오염총량 및 부하량 조사	보건환경연구원	-	0	2007	2018
179				취약 상수도 수질 안전성 조사	보건환경연구원	-	0		
180				동해연안 해수욕장 수질 청정도 평가	보건환경연구원	-	10	2002	계속
181				양식장 배출수 수질개선 지원	한동해출장소	어업지원과	167	2011	계속
182				시·군 수리시설 개보수사업	농정산림국	농산지원과	1,670	2001	계속
183				산업단지 폐수종말처리시설 개선 지원	투자유치사업본부	-	0		
184				생태하천 조성사업	건설방재국	-	32,202	2009	2018
185				한탄강댐 주변지역 정비	건설방재국	-	277		
186				영월강변 저류지 조성사업	건설방재국	-	60,639	2010	2012
186	자연 생태계	기후변화대비 생물 다양성 확보방안 마련	생물다양성 확보방안 수립	생물다양성관리계약지원(국고)	환경국	환경정책과	234		
187				자연환경연구사업소멸종위기 식물유전자보존원설치	환경국	환경사업소	300		
188		기후변화생태모 니터링 기반 구축	기후변화모니터링 및 취약성 평가 구축	동물 유전자원 보존 · 관리	농정산림국	축산기술연구 센터	106	2007	2011
189		기후변화생태모 니터링 기반 구축		북한강수계 어족자원 공동조사	한동해출장소	내수면개발시 험장	5	2007	2012
190				고유어종 종묘생산 시험연구	한동해출장소	내수면개발시 험장	10	2011	2015
191				토종 산천어 복원	한동해출장소	내수면개발시 험장	10	2011	2015
192			백두대간자연생태계기후변화 모니터링	산업경제국	청정에너지정 책과	30	2011		
193		생태계 보전 및	생태계 보전 기반 구축	강원환경감시대 운영	환경국	환경정책과	488		

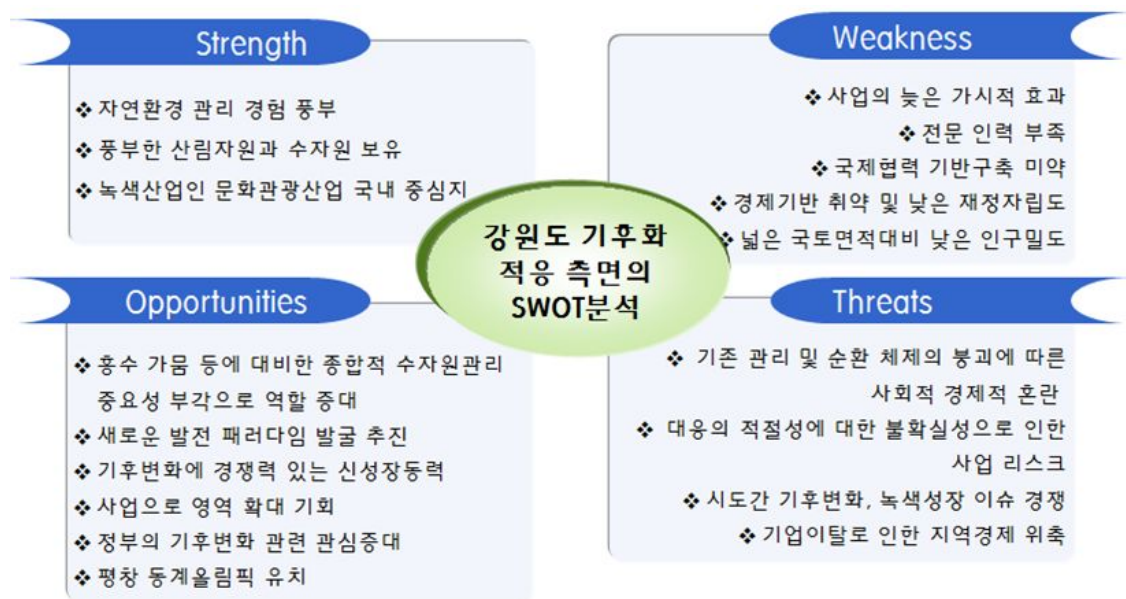
분야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
194		관리기반 구축	사업	동해 점토장 생태습지 조성	환경국	환경정책과	66		
195				자연환경연구사업소 생태탐방 숲가꾸기(국고)	환경국	환경사업소	74		
196				강릉 경포호 주변 생태공원 조성	환경국	환경정책과	5,000		
197				대덕산·금대봉 생태자원관리	환경국	환경정책과	50		
198				화천 수달연구센터 건립	환경국	환경정책과	1,237		
199				야생동물피해예방(국고)	환경국	환경정책과	624		
200				생물자원보전 종합대책(대륙사슴복원)	환경국	환경정책과	200		
201				동강관리사업소자연휴식지운 영·관리	환경국	환경사업소	12	2011	
202				자연환경연구사업소 자연환경 연구·보전 추진	환경국	환경사업소	29		
203				자연환경연구사업소 자연자원조사	환경국	환경사업소	16		
204				자연환경연구사업소 생태하천 복원사업	환경국	환경사업소	143	2011	2012
205		생태계 보전 및 관리기반 구축		자연환경연구사업소 국가지정 생태탐방로 조성사업	환경국	환경사업소	700		
206		기후변화 적응 역량강화를 통한 산업분야 강원도 경쟁력 확보 방안		국토생태네트워크 구축	환경국	환경정책과	1,800		
207	적응산업/ 에너지	기후변화 적응 역량강화를 통한 산업분야	기후변화기회 활용을 통한 신사업 발굴 추진	바이오·신산업 분야 유망 프로젝트 외자유치	투자유치사업본 부	-	0		
208				목질계 바이오매스 산업기반	산업경제국	청정에너지정	250		

분야	적응분류	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
209		강원도 경쟁력 확보 방안		조성		책과			
				자전거 인프라 구축	건설방재국	-	8,488	2009	2018
210		기후변화대비							
211		청정		녹색농촌체험마을조성	농정산림국	농어업정책과	2,000	2002	2015
212		강원이미지	생태관광 산업 추진 기반	농업·농촌테마공원조성	농정산림국	농어업정책과	3,200	2009	2013
213		구축을 통한	구축	동강유역 생태체험관광벨트 조성	환경국	환경정책과	1,080	2008	2011
214		관광산업		산소길 강원 3000리 조성	건설방재국	-	3,010	2009	2013
215		활성화 방안							
216	교육/홍보 및	국제 협력 및		청정강원21 협의회 운영	환경국	환경정책과	140		
217	국제협력	홍보	국제 협력 및 홍보	청소년 환경교육 프로그램	환경국	환경정책과	285		
218				기후변화홍보관 건립 추진	산업경제국	청정에너지정책과	0	2010	2014
219				동북아시아 국제환경 협력	환경국	환경정책과	17		

제3절 부문별 기후변화에 따른 SWOT분석

강원도는 강원도 기후변화대응 마스터플랜(2009)과 기후변화와 에너지 위기에 대응하고 경제발전의 핵심 원동력 창출 및 ‘녹색성장 선진도’를 실현을 위해 ‘녹색성장 5개년 계획’을 수립하고(2010) 온실가스 감축과 기후변화 적응을 기반으로 한 다양한 전략들을 제시 및 추진하고 있다. 다만, 기후변화 고도 적응을 위한 정책 수요를 진단하고, 이를 기반으로 핵심적인 실행계획을 수립하는 데는 다소 미흡한 점이 있다. 강원도는 도정목표인 ‘소득2배 행복2배, 하나된 강원도’ 실현을 위해 도민의 건강, 생태계, 나아가 경제에까지 광범위한 영향을 미치는 기후변화의 영향요인별 적응을 위한 현황과 수요를 파악하고 이를 사업화로 연계하는 일련의 과정이 필요하다.

강원도는 면적이 넓고 인구밀도가 낮으며, 산림과 수자원이 풍부한 지역적 특성을 가지고 있다. 또한 수도권과 인접해 있어 관광산업 등이 발달해 있다. 이러한 여러 여건들을 고려하여 강원도의 강점, 약점, 기회 및 위협에 대한 분석을 실시하였다.



<그림 5-1-1> 강원도 기후변화 적응측면 SWOT분석

강원도 전 분야에 대한 SWOT 분석 결과와 각 분야별 특성을 고려하여 강원도 분야별 기후변화 적응 측면의 SWOT 분석 실시하였다.

1. 건강 분야

○ Strength(강점)

강원도는 여름철 평균기온이 다른 지역보다 낮으므로 폭염에 대한 위험이 낮으며 인구밀도가 전국수준보다 낮다. 그리고 단위면적당 SO₂ 배출량(ton/m²) 및 황사와 미세먼지, 오존 등의 대기의 오염물질의 농도가 전국

수준보다 낮은 것이 보건부문에서 강점으로 작용하고 있다. 또한 기존 정책 중 기후변화 적응 정책과 연동하여 시행 될 수 있는 시책이 있다. 현재 강원도에서 시행되고 있는 시책 중 예경보 시스템, 전염병 관리 등은 보완 등을 통해 향후 기후변화 적응대책에서도 활용 가능한 것이다. 2010년 도정백서에 나타난 재난과 관련된 시책은 총 14개이다<표 5-1-12>.

취약계층관리와 연관된 시책으로는 맞춤형 건강관리사업 등이 있으며 이 시책은 보완을 통해 향후 폭염대책 등에 활용 가능하다. 전염병과 관련된 시책은 전염병 감시 사업 등이 있으며, 대상 전염병의 범위를 확대 및 세밀한 역학조사 등의 보완을 통해 전염병대책에 활용 가능하다. 그 외에도 보건 부문 전반과 관련된 시책으로 농어촌 의료서비스 개선 사업 등이 있으며 이는 향후 보건 전반과 관련된 정책으로 활용 가능하다.

현재 강원도의 보건 시책은 통합적으로 운영되는 경우가 많다. 보건전반과 관련된 의료기관의 의료서비스 향상을 위한 시책들을 보면, 의료업소 지도점검이나 의약품판매업소 등의 지도점검, 마약류취급업소 지도점검의 사항을 포함하고 있다. 이와 함께 응급의료기관의 상황을 점검할 수 있는 시책이 포함되어 있어, 시책 내 주요사항을 나누어 하나의 다른 시책으로 구분하여 관리한다면 전문성과 효율성을 높일 수 있을 것으로 예상된다.

<표 5-1-12> 건강부문과 관련된 강원도 기존시책

분류	기후변화 적응 관련 기존 정책 및 프로그램	담당부서
취약계층관리	저소득층 생활안정 및 자립지원	사회복지과장
	노인복지시설 인프라구축	사회복지과장
	소외·취약계층 노인 돌봄서비스 확대	사회복지과장
보건	농어촌의료서비스 개선사업	보건정책과장
	공공 u-헬스 서비스 추진	보건정책과장
	공중보건 의사 배치 및 활용	보건정책과장
	전염병 대응태세 확립 및 효율적인 예방관리	보건정책과장
	맞춤형방문건강관리 지원 확대	보건정책과장
	지역특화 건강행태 개선	보건정책과장
	한의학 공공보건 사업 강화	보건정책과장
	음식문화개선 및 위생수준 향상	식품의약과장
전염병	신종감염병 등 감염병의 대처 능력 제고와 신속진단	연구부장
	토착화 감염병 발생 예측 조사	연구부장
	주민의 기생충 감염 퇴치사업	연구부장

자료 : 2010 도정백서

○ Weakness(약점)

강원도는 노령인구비율과 인구 당 기초생활보장 수급자, 출산율이 전국수준보다 높다. 노령인구와 기초생활 수급자, 영·유아는 비교적 질병에 취약한 계층이므로 환경변화에 민감하게 반응할 수 있으므로, 취약계층에 대한 추가적인 관리가 필요하다(박정임 외, 2005; 권용희, 2004; 박정환과 이주영, 2000). 그리고 특정 전염병

(말라리아)의 발생건수가 높으므로 해당지역에 대한 전염병 방역이 지속적으로 이루어져야 할 것이며 산림의 비율이 높아, 수목화분에 의한 건강피해가 우려된다.

또한 강원도는 다른 지역에 비해 기상재해에 의한 피해가 큰 지역이므로 이를 대비한 응급의료시스템 및 history 구축이 필요하다. 이에 대한 정책수립이 미비한 점과 그 외 인구 당 건강보험적용인구가 전국수준보다 낮고 인구 당 전체의료기관수가 전국수준보다 낮은 것도 약점으로 작용하고 있다.

○ Opportunity(기회)

현재 국가에서는 기후변화 적응 중 보건부문에 대한 예산이 편성·운영되고 있으며, 강원도 역시 이를 적극적으로 활용하여 기회로 삼는 노력이 필요하다. 또한 현재 연구기관 및 학계 등에서 기후변화 적응과 관련된 연구가 진행 중에 있으며, 이들 기관과 연계하여 기후변화 적응에 대한 연구 및 대책을 마련할 수 있다. 최근 국제보건기구 등과 연합하여 북한지역의 전염병 방제를 위한 국가차원의 지원이 이루어지고 있다. 강원도의 전염병 발생빈도가 높은 지역이 국경인접지대에 위치하고 있는 것을 감안할 때, 이는 전염병관리에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다.

○ Threats(위협)

기후변화로 인해 이상기후의 발생빈도가 높아지고 있으므로 기존에 발생한 전염병 외 다른 전염병이 발생할 위험이 있다. 또한 여름철 기온 상승으로 폭염에 대한 피해가 발생할 위험이 있으며, 극한기후와 관련된 건강 피해가 증가될 위험이 있다.

<표 5-1-13> 강원도 건강 분야 SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> 인구당 응급의료기관수가 전국수준보다 많음 인구밀도가 전국수준보다 낮음 여름철 평균기온이 다른 지역보다 낮음 단위면적당 SO₂ 배출량(ton/m²)이 전국수준보다 낮음 황사와 미세먼지, 오존 등의 대기의 오염물질의 농도가 전국수준보다 낮음 기존 정책 중 기후변화 적응 정책과 연동하여 시행 될 수 있는 시책이 있음(재난 관련 예경보 시스템, 전염병 관리 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 노령인구비율이 전국수준보다 높음 기초생활수급자의 비율이 전국수준보다 높음 출산율이 전국수준보다 높음 인구당 전체의료기관수가 전국수준보다 낮은 편임 인구당 건강보험적용인구가 전국수준보다 낮음 특정 전염병(말라리아)의 발생건수가 높음 산림의 비율이 높아, 수목화분에 의한 건강피해가 우려됨 전염병 발생 빈도가 높은 지역이 국경인접지대에 위치하여 전염병 방역에 어려움이 있음 기상재해에 대한 응급의료시스템, history가 구축되어있지 않음
Opportunity(기회)	Threats(위협)
<ul style="list-style-type: none"> 현재 기후변화 적응 중 보건부문에 관해 국가예산이 편성되어있으며, 그에 관해 지자체 지원이 이루어질 예정임 기존 연구기관 및 학계 등에서 기후변화 적응과 관련된 연구가 진행 중에 있음 최근 국가적으로 국제보건기구와 연합하여, 북한 지역의 전염병 방제를 위한 지원이 이루어지고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인해 기존에 발생한 전염병 외 다른 전염병이 발생할 위험이 있음 기후변화로 인해 여름철 기온 상승으로 인한 폭염피해가 발생할 위험이 있음 극한기후 발생으로 인한 건강피해가 증가될 위험이 있음

2. 재난/재해 분야

○ Strength(강점)

강원도는 인구밀도가 전국수준보다 낮다(유가영 외, 2008). 인구밀도가 높은 지역일수록 재난 발생 시 그 피해비용과 피해를 위한 복구비용이 상승하므로 이는 강점으로 작용할 수 있다. 또한 인구 당 공무원 수가 전국수준보다 높으므로 재난 예방 및 대응에 효율적이며, 기존 정책 중 기후변화 적응 정책과 연동하여 시행 될 수 있는 시책이 있어, 기존에 시행되었던 정책을 기반으로 기후변화 적응 정책을 수립한다면 정책수행에 있어 혼란을 줄이고 효율을 높일 수 있을 것으로 예상된다. 2010년 도정백서에 나타난 재난/재해 분야와 관련된 시책은 총 20개이다<표 5-1-14>. 산불과 관련된 시책은 대형 산불대응 종합대책이 있으며 이는 향후 산불대책에 활용 가능하다.

<표 5-1-14> 재난/재해 분야와 관련된 강원도 기존시책

분류	기후변화 적응 관련 기존 정책 및 프로그램	담당부서
재난 전반	도시주거환경개선사업	건축주택과장
	농어촌 주택개량사업	건축주택과장
	농촌생활환경정비사업	건축주택과장
	노후·위험교량 재가설	도로교통과장
	예방중심의 안전관리 추진	재난방재과장
	재난취약계층 안전복지서비스 제공	재난방재과장
	재난취약시설 안전관리 강화	재난방재과장
	재난대응 안전한국훈련 실시	재난방재과장
	국가재난관리정보시스템 구축	재난방재과장
	민·관·군 협력 및 자율방재 조직 육성	재난방재과장
	인명피해최소화 대책 추진	재난방재과장
	자연재해위험지구 정비사업	재난방재과장
	민간자율 안전관리 기방정착	방호구조과장
풍수해	우수유출 저감시설 설치 시범사업	재난방재과장
	2010년 호우 및 태풍피해 복구추진	재난방재과장
	영월 강변저류지 조성사업	수자원관리팀장
	취약시설 안전대책 추진	방호구조과장
	풍수해보험사업 추진	재난방재과장
산불	대형 산불대응 종합대책 추진	방호구조과장
	119안전서비스 확대사업	소방행정과장

자료 : 2010 도정백서

산사태와 관련된 시책은 산지사방, 예방사방, 야계사방, 사방댐, 해안 방재림, 산림유역관리 등과 관련된 사방사업이 있으며 이는 향후 산사태대책에 활용 가능하다. 폭설과 관련된 시책은 기상관측장비설치가 있으며

이는 향후 폭설대책에 활용 가능하다. 그 외 재난 전 분야에 활용 가능한 종합관제시스템 운영이나 재난대응 종합훈련, 경보시설 등은 재난에 대한 여러 가지 정책에 활용 가능하다. 이를 참고하여 기후변화적응정책을 수립하고 운영한다면 큰 성과를 거둘 수 있을 것으로 예상된다.

○ Weakness(약점)

강원도는 산사태 위험지역이 많고 여름철 집중호우가 빈번하게 일어나기 때문에 산사태에 대한 위험이 상존하고 있다. 또한 산림 비율이 전국수준보다 높고 산림 내 비교적 습도가 낮은 수종(침엽수)이 많은데다가 봄가을에 건조기후가 심화되어 산불에 취약하다. 또한 안보 등의 문제로 인해 국경인접지대에 대한 방재관리가 어렵다. 그 외 GDP와 재정자립도가 전국수준보다 낮은 것이 약점으로 작용할 수 있다.

○ Opportunity(기회)

현재 국가에서는 기후변화 적응 중 방재부문에 대한 예산이 편성·운영되고 있으며, 강원도 역시 이를 적극적으로 활용하여 기회로 삼는 노력이 필요하다. 또한 현재 연구기관 및 학계 등에서 기후변화 적응과 관련된 연구가 진행 중에 있으며, 이들 기관과 연계하여 기후변화 적응에 대한 연구 및 대책을 마련할 수 있다.

○ Threats(위협)

최근 기후변화에 따라 이상기후의 발생빈도가 잦아지고 있고, 재난으로 연결될 수 있는 집중호우, 태풍, 폭설 등의 가능성이 여전히 남아있다. 또한 봄·가을의 건조기후가 심화될 경우 산불 등의 재난발생 가능성이 높아질 우려가 있다.

<표 5-1-15> 강원도 재난/재해 분야 SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> • 황사 및 미세먼지의 농도가 전국수준보다 낮음 • 인구밀도가 전국수준보다 낮음 • 인구 당 공무원 수가 전국수준보다 높음 • 기존 정책 중 기후변화 적응 정책과 연동하여 시행 될 수 있는 시책이 있음(재난 관련 예·경보 시스템 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태 위험지역이 많음 • 여름철 집중호우가 빈번하게 일어남 • 산림 비율이 전국수준보다 높음 • 산림 내 비교적 습도가 낮은 수종(침엽수)이 많음 • GDP가 전국수준보다 낮음 • 재정자립도가 전국수준보다 낮음 • 국경 인접지대의 방재관리가 어려움
Opportunity(기회)	Threats(위협)
<ul style="list-style-type: none"> • 현재 기후변화 적응 중 방재부문에 관해 국가예산이 편성되어있으며, 그에 관해 지자체 지원이 이루어질 예정임 • 기존 연구기관 및 학계 등에서 기후변화 적응과 관련된 연구가 진행 중에 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화에 의해 극한기후가 더 빈번하게 발생할 가능성이 있음(폭설, 태풍 등) • 기후변화에 의해 봄·가을에 건조기후가 심화될 가능성이 있음

3. 농업 분야

○ Strength(강점)

강원도 농업의 가장 큰 강점은 저공해 청정지역으로 친환경농업이 가능한 환경역량을 가지며 고랭지 농업의 최적지라는 것이다. 또한 영동과 영서, 평지와 고산지대 등 다양한 농업입지로 여러 가지 특산품을 생산할 수 있는 입지조건을 갖는다.

○ Weakness(약점)

강원도 농업의 강점 중의 하나인 고랭지 농업은 고투입 농법에 따른 환경부하문제와 기후와 입지 조건이 불리한 조건불리지역의 약점을 갖는다. 또한 이 지역은 상수원 수계의 제1차 보호구역으로 개발이 제한받고 있다는 점 또한 약점으로 작용한다.

강원도 농업은 경쟁력이 낮은 전통적 발작물재배가 많으며, 고소득 기술집약 농업이 미진하며, 고령화와 탈농현상으로 인력자원이 부족하다.

○ Opportunity(기회)

기후변화는 강원도에서 조생종의 재배가 가능하게 하고, 쌀의 품질 개선 및 수확시기 연장, 과수·채소 재배지역의 북상으로 인한 선택 폭의 확대 등은 강원도 입장에서 기회가 될 수 있다.

특히 따뜻한 영동지역과 서늘한 고랭지 재배지가 공존하는 강원도는 틈새농업을 통한 수출확대가 강원도 농업의 살 길이 될 수 있다.

○ Threats(위협)

기후변화는 식량위기와 병충해뿐만 아니라 경쟁력을 악화시켜 농가 소득의 불안정이 우려된다. 현재 고랭지 일부 작목의 경우 기후변화로 출하시기가 앞당겨지고 남부지방의 후기 출하 작목과 시기가 겹치면서 가격이 하락하고 있다.

<표 5-1-16> 강원도 농업 분야 SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> 저공해 청정지역 친환경농업이 가능한 환경역량 고랭지 농업의 최적지 다양한 농업입지 	<ul style="list-style-type: none"> 기계화 농업에 불리한 지형조건 경쟁력이 낮은 전통적 발작물재배가 주를 이룸 고소득 기술집약 농업의 미진 고령화와 탈농현상으로 인한 인력자원 부족현상
Opportunity(기회)	Threats(위협)
<ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인한 조생종의 재배가능 쌀의 품질 개선 및 수확시기 연장 과수·채소 재배지역의 북상 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인한 식량위기와 병충해 발생 기후변화로 인한 농산물 경쟁력 악화

4. 산림 분야

○ Strength(강점)

강원도 산림의 강점은 천혜의 자연경관과 울창한 산림을 바탕으로 다양한 산림자원을 보유하고 있는 것이다. 지속 가능한 산림자원 육성을 위한 정부차원의 강한 의지와 적극적인 대처 또한 강점으로 작용한다. 2010년 도정백서에 나타난 산림 분야와 관련된 시책은 총 11개이다<표 5-1-17>.

<표 5-1-17> 산림분야와 관련된 강원도 기존시책

분류	기후변화 적응 관련 기존 정책 및 프로그램	담당부서
산림 전반	산촌생태마을조성	산림정책과장
	산림휴양시설 조성·운영	산림정책과장
	단기소득 임산물 생산·유통지원	산림관리과장
	공·사유림 산림경영계획	산림관리과장
가뭄	산불방지 종합대책	산림정책과장
태풍	조림사업	산림관리과장
	사방사업	산림관리과장
	임도사업	산림관리과장
장기 기후 변화	우량 소나무림 보존사업	산림정책과장
	산림병해충 방제	산림정책과장
	산림자원의 보전 및 이용연구	임업연구실장

자료 : 2010 도정백서

○ Weakness(약점)

약점으로는 우리나라 산림자원의 영급구성 분포의 편중성, 부채산주의 증가와 투자수익 하락에 따른 산주의 경영의식 부족, 생태계를 고려한 지속 가능한 산림자원의 경영 마인드 부족, 경영기반의 중추적인 기틀인 임도나 기계장비의 부족, 국제적인 가격경쟁력의 열위 등을 들 수 있다. 또한 산촌의 낙후된 지역이라는 인식으로 산림작업 기피현상이 심화되고 있으며, 임산물 산지가공 산업이나, 대형 사업의 부재도 약점으로 작용한다.

○ Opportunity(기회)

산림자원의 지속 가능성에 대한 국제적 중요성 인식 확산 및 패러다임의 전환, 산림자원의 친환경적 관리수요 증대, 산림의 공익적 기능 중시, 제대로 관리된 산림에 대한 인증시스템과 같은 인센티브의 확대, 친환경 관리재원의 다양화 등을 기회요인으로 들 수 있다.

○ Threats(위협)

위협요인으로는 국립공원지역, 백두대간 보호법 등에 의해 개발에 한계가 있으며, 산불, 산사태가 대형화되고 빈번히 나타나고 있다. 소나무재선충 등의 산림병해충이 심화되고 있으며, 비목재 산림자원의 시장개발 확대로 저가임산물이 유입되고 있고, 목재자원의 해외 의존도가 증가하고 있다.

<표 5-1-18> 강원도 산림분야의 SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> • 천혜의 자연경관과 울창한 산림자원 보유 • 지속가능한 산림자원 관리에 대한 정부 차원의 강한 의지 	<ul style="list-style-type: none"> • 자원의 지속 가능성 기반 미약 • 임업의 경쟁력 약화 • 임산물 산지 가공 산업이 미비 • 산림자원정보의 전산화 미흡 • 대형 사업의 부재 • 목재가격의 외재 종속(관세 0%) • 사유림 경영·지도체제 미비
Opportunity(기회)	Threats(위협)
<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능한 산림자원 육성의 국제적 증시로 산림의 공익적 기능 중시 및 산림자원의 가치 증진 • 친환경적 산림자원 관리수요 증대 • 관리된 산림에 대한 인증시스템의 확대 • 산림인증제, 탄소배출권 인정 등 임업에 유리한 국제환경 변화 • 친환경 관리 재원의 다양화 • 녹색산촌, 농촌테마마을 등 산림생태계를 이용한 관광상품화 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 국립공원지역, 백두대간 보호법 등에 의한 개발 한계 • 산불, 산사태의 대형화와 빈발화 • 소나무재선충 등의 산림병해충 심화 • 지구온난화 방지 등을 위한 산림보전의 필요성의 증가와 국제적인 협력요구가 증가 • 목재자원의 해외 의존도 증가

5. 해양/수산업

○ Strength(강점)

강원도 해양/수산업의 강점은 청정하고 친환경적인 고급 수산물의 생산이 가능한 환경을 보유하고 있는 것이다. 또한 주변에 관광지가 풍부하여 주변 관광지와 연계한 관광산업 유치에 유리하다. 2010년 도정백서에 나타난 해양/수산업 분야와 관련된 시책은 총 19개이다<표 5-1-19>.

<표 5-1-19> 해양/수산업과 관련된 강원도 기존시책

분류	기후변화 적응 관련 기존 정책 및 프로그램	담당부서
해양	해양심층수 수산자원센터건립	수산개발과장
	해면 종묘방류	수산개발과장
	인공어초시설	수산개발과장
	총허용 어획량(TAC)실시	수산개발과장
	어선원 재해보상보험료 일부지원	어업지원과장
	어선 재해보상보험료 일부지원	어업지원과장
수산업	주문진오징어 명품 브랜드화 사업	지식산업과장
	속초웰빙젓갈명산품 육성사업	지식산업과장
	정책개발 및 인적역량강화	기획총괄과장
	외해 수중가두리 시험양식추진	수산개발과장
	연안(소규모) 바다목장화	수산개발과장
	연근해어업 구조조정	수산개발과장
	수산물 가공산업 육성	수산개발과장
	수산물 유통시설 건립	수산개발과장
	새 농어촌건설운동 우수·대표모델마을 육성	어업지원과장
	유압식양망기 지원사업	어업지원과장
	연어치어방류	어업지원과장
	내수면 어업환경 개선	어업지원과장
	최근 5년간 강원도 어류폐사 발생 특성 분석	연구부장

자료 : 2010 도정백서

○ Weakness(약점)

약점으로는 연안의 오염과 외지선박의 무분별한 남획으로 어족 자원의 감소, 생산 단가의 상승, 3D업종으로서의 선원 확보의 어려움을 낳고 있으며 이는 어가 상승요인으로 발생하고 있다. 또한 강원도는 환경친화적 완전 사육에 대한 기술적 부족과 수산인의 자발적 브랜드화에 대한 인식이 부족하며, 항만시설 및 해양레저 기반시설 또한 취약하다.

○ Opportunity(기회)

삶의 질 향상에 따른 웰빙 제품의 수요 증대로 환경친화적인 고부가가치 브랜드 제품에 대한 선호도가 증가하고 있으며, 국내 시장 뿐 아니라 해외시장에서의 환경친화적인 제품의 선호도 증가로 해외수출 가능성이 커지고 있다. 생물다양성 가치 증대로 고기능 수산식품의 수요가 증가할 것으로 예상되며, 수입수산물의 증가로 국내산 수산물의 가치 상승 또한 기회요인으로 작용한다.

○ Threats(위협)

중국과 외국으로부터 저가 수산물의 수입 증가로 가격 경쟁력이 약화되고 있으며, 기후변화로 인한 생산량 및 품질하락이 우려되고 있다. 해양오염으로 어종 다양성 및 자원량 감소가 일어나고 있으며, 고령화와 인구유

출로 인한 인적자원 부족은 강원도 수산업 발전에 위협요인으로 작용한다.

<표 5-1-20> 강원도 해양/수산업 분야 SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> • 청정하고 친환경적인 고급 수산물 생산 가능 환경 보유 • 주변에 관광지 풍부 	<ul style="list-style-type: none"> • 연안 오염 및 외지 선박에 의한 무분별한 남획으로 자원 감소 • 어족자원의 감소, 생산 단가의 상승, 선원 확보 어려움 등으로 어가 상승요인 발생 • 환경친화적 완전 사육에 대한 기술력 부족과 수산인의 자발적 브랜드화에 대한 인식 부족 • 항만시설 및 해양레저 기반시설 취약
Opportunity(기회)	Threats(위협)
<ul style="list-style-type: none"> • 삶의 질 향상에 따른 웰빙 제품의 수요 증대로 환경친화적인 고부가가치 브랜드 제품에 대한 선호도 증가 • 해외시장에서의 환경친화적인 제품의 선호도 증가로 해외수출 가능성이 커짐 • 생물다양성 가치 증대로 고기능 수산식품의 수요가 증가할 것으로 예상 • 수입수산물의 증가로 국내산 수산물의 가치 상승 	<ul style="list-style-type: none"> • 중국과 외국으로부터 저가 수산물의 수입 증가로 가격 경쟁력 약화 • 기후변화로 인한 생산량 및 품질하락 우려 • 해양오염으로 어종 다양성 및 자원량 감소 • 고령화와 인구유출로 인한 인적자원 부족

6. 물관리/수자원

○ Strength(강점)

강원도는 높은 하천밀도와, 넓은 자연배수유역, 많은 담수가능 댐을 가지고 있어 물관리/수자원 분야에 강점으로 작용한다. 2010년 도정백서에 나타난 물관리/수자원 분야와 관련된 시책은 총 14개이다<표 5-1-21>.

<표 5-1-21> 물관리/수자원과 관련된 강원도 기존시책

분류	기후변화 적응 관련 기존 정책 및 프로그램	담당부서
물관리/ 수자원 전반	안전하고 깨끗한 맑은물 공급	맑은물보전과장
	소양강댐 탁수저감대책 추진	맑은물보전과장
	수질측정망 운영	맑은물보전과장
	비점오염저감사업추진	맑은물보전과장
	한강 수질개선사업 추진	맑은물보전과장
	한강 살/가/지 운동 추진	맑은물보전과장
	공공하수도 시설 확충	맑은물보전과장
	도내 주요 하천수의 수질조사 평가	연구부장
	강원도 소규모 상수원의 수질특성 조사	연구부장
	매립장 주변 지하수 검사정의 수질 안정성 평가	연구부장
풍수해	지방하천정비	수자원관리팀장
	소하천정비	수자원관리팀장
	고향의 강 조성 사업	수자원관리팀장
	댐 주변지역 정비사업	수자원관리팀장

자료 : 2010 도정백서

○ Weakness(약점)

높은 집중호우와 돌발홍수의 가능성이 있고, 높은 유황계수, 짧은 유로연장과 높은 하상경사 등은 강원도 물 관리에 약점이라고 할 수 있다. 또한 세계적으로 댐건설에 대한 회의성이 증대되고 있는 것도 약점으로 작용할 수 있다.

○ Opportunity(기회)

물부족과 같은 물 안보에 대한 시민들의 의식이 높아지고 있으며, 홍수나 가뭄을 대비하기 위한 시민들의 참여와 의식고취는 강원도 물관리의 기회가 될 수 있다. 현재 우리나라는 UN이 정한 물부족 국가로서 향후 물에 대한 중요성이 증대될 것으로 예상되므로 이는 강원도 수자원 및 물관리에 기회가 될 수 있다.

○ Threats(위협)

한강수계 전체 면적의 51%를 차지하고 있는 강원도로서는 점차 확대되어가는 오염총량제를 벗어날 수 없는 실정으로 곧 도입될 것으로 예상된다. 오염총량제가 도입될 경우, 한강수계의 상류지역인 강원도는 한강 하류 지역인 경기도와 비교하여 청정한 수질을 유지하고 있어 보다 엄격한 목표수질을 할당받게 될 것이다. 이러한 이유로 경기도에 비해 수질개선을 하는데 보다 많은 처리비용과 어려움을 겪게 될 것이며, 삭감목표량을 미이행시에는 많은 제재와 불이익을 받을 것으로 예상되어 이에 대한 대비책을 마련해야 한다.

<표 5-1-22> 강원도 물관리/수자원 분야 SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> • 높은 하천밀도 • 넓은 자연배수유역 • 많은 담수가능 댐 • 강수량 증가에 의한 하천 수량 증가 예상 • 산림에 의한 녹색댐 역할 • 집중호우 발생에 따른 하천 정비 실시지역 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 높은 집중호우, 돌발홍수 가능성 • 높은 유황계수 • 짧은 유로연장 높은 하상경사 • 고랭지 채소밭의 산재로 인한 흙탕 물 및 수질 오염 발생 • 집중호우로 인한 수해 발생 빈발 • 댐에 의한 녹조현상 지속적인 발생 • 하천 경사가 심하여 호우시 하천 범람 및 생태계 파괴
Opportunity(기회)	Threats(위협)
<ul style="list-style-type: none"> • 높은 “물 안보” 의식 • 높은 홍수, 가뭄 대비 의식 • 기후변화 대응 및 녹색성장 계획 수립에 따른 국가적 관심도 증가 • 기온 상승에 따른 다년생 농작물 재배 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 수도권 상수원으로서의 의무 심화 • 상류 수원지로서의 위상 약화 • 용수사용량의 증가 • 국가 경제 약화로 인한 예산 확보 어려움 • 이상기후발생에 따른 집중 호우 빈발

<표 5-1-23> SWOT분석에 따른 강원도 물관리 방안

	S	W
O	<ul style="list-style-type: none"> • 급수용 저류지 건설 • 기존 댐 시설 재개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 홍수 유역분담 정책 시행 • 댐의 안정성 재평가 • 빗물 자원의 활용 강화
T	<ul style="list-style-type: none"> • 수도권 수자원 공급기능 강화 • 상류저수기능 확대 및 홍보 • 유량 자료의 DB화 • 수자원의 유역간 이동 방안 수립 	<ul style="list-style-type: none"> • 중수도 사용 확대 • 신속한 홍수정보 전파 • 기후변화 대응 인적네트워크 구성 • 지하댐 활용 • 해수담수화 사업 추진

<표 5-1-24> 강원도의 물 수요 관리를 위한 연차별 총괄 사업비

(단위: 백만원)

분류	기존정책	소요금액	담당부서	기후변화 적응조치로의 활용 가능 여부
가뭄대책	유수율 제고 ⁴⁾	117,953	맑은 물 보전과	○
	중수도 보급	-		○
	절수기기 보급	714		○
	빗물이용시설설치	80		○
	하폐수 처리수 재이용	4,051		○
	수도요금 합리화	-		○
	교육 및 홍보	1,638		○
홍수대책	수해상습지 개선	55,900	방재 및 수자원 부서	○
	하도정비	180,600		○
	일반하천 개수	454,500		○
	수계별 치수종합 계획	46,100		○
	소하천 정비	1,716,000		○
	침수지역 하천 정비	70,100		○

자료 : 강원도 물수요 관리 종합계획(2005) p446;수방5개년계획(2004), p52

4) 유수율제고 사업은 수도관 정비, 누수탐사 및 블록화시스템 구축사업으로 구성됨

7. 생태계 분야

○ Strength(강점)

강원도는 환경오염도가 전국수준보다 낮은 것과 산림비율이 전국수준보다 높다. 또한 유가영 외(2008)의 연구에서 강원도의 인구밀도가 전국수준보다 낮고, 인구 당 공무원 수가 전국수준보다 높은 것을 확인할 수 있으며, 이를 바탕으로 적극적인 생태계보존정책의 수행이 가능할 것으로 예상된다. 또한 기존 정책 중 기후변화 적응 정책과 연동하여 시행 될 수 있는 시책이 있으므로 기후변화 적응정책 수행이 원활할 것으로 예상된다. 2010년 도정백서에 나온 생태계와 관련된 시책은 총 14개로, 산림경영, 산림면적 보존 및 확대, 생태보존과 관련한 정책이다<표 5-1-25>.

산림경영과 관련된 시책은 공유림과 사유림의 산림경영계획이 있으며, 이는 향후 지속가능한 산림경영에도 활용 가능하다. 산림면적 보존 및 확대는 경제림 등 여러 조림사업이 있으며, 이는 대부분 향후 기후변화에 대응한 산림 흡수원 확충 정책에 활용 가능하다. 그러나 조림 시 강원도에 적합한 수종개발 및 보존이 필요하며, 강원도 미래기후에 적합한 수종을 연구하고 식재 및 보호하는 것이 필요하다. 생태보존과 관련된 사업은 산림 자원의 보존 증식 및 연구, 병해충 방제 등이 있으며 이는 대부분 향후 생태보존정책에 활용 가능하다. 그러나 강원도에 적합한 산림자원개발 및 보존이 필요하며, 또한 미래기후에 적합한 산림자원을 연구개발하는 것이 필요하다.

<표 5-1-25> 생태계 분야와 관련된 강원도 기존시책

분류	기후변화 적응 관련 기존 정책 및 프로그램	담당부서
생태계 전반	DMZ의 체계적인 보존·이용 및 세계적 명소화	DMZ관광청장
	국립공원 구역조정 추진	관광진흥과
	생태우수지역의 체계적 관리	환경정책과장
	DMZ일원 보전과 이용을 위한 생물권보전지역 선정 추진	환경정책과장
	야생동물 구조 및 보호 내실화	환경정책과장
	생태·문화·역사가 있는 생태탐방로 조성 추진	환경정책과장
	자연환경 보전·이용시설 체계적 확충	환경정책과장
	한국 DMZ 평화생명동산 운영	환경정책과장
	동강유역 자연환경 보전 및 관리	동강관리사업소장
	생태하천 복원사업 추진	맑은물보전과장
장기 기후 변화	생태 숲 조성	산림정책과장
	도시숲 및 가로수 조성·관리	산림정책과장
	숲과 꽃으로 덮인 강원도 조성	산림정책과장

자료 : 2010 도정백서

○ Weakness(약점)

강원도의 현재 식생분포는 향후 변화될 기후에 강한 수종이 아니므로 기후변화의 속도보다 식생변화가 선행 되지 않을 시 산림생태계의 보존이 어려울 것으로 예상된다. 또한 금강 소나무림과 같은 특정수종 보호 의무

가 있는 산림지대가 있으므로 이 지대에 대한 적극적인 산림경영이 힘든 상황이다. 그리고 국경인접지대는 보안 등의 문제가 발생되므로 산림관리가 이루어지기 어렵다. 그 외 GDP와 재정자립도가 전국수준보다 낮은 것이 약점으로 작용할 것으로 예상된다.

○ Opportunity(기회)

현재 국가에서는 기후변화 적응 중 생태계 부문에 대한 예산이 편성·운영되고 있으며, 강원도 역시 이를 적극적으로 활용하여 기회로 삼는 노력이 필요하다. 또한 현재 연구기관 및 학계 등에서 기후변화 적응과 관련된 연구가 진행 중에 있으며, 이들 기관과 연계하여 기후변화 적응에 대한 연구 및 대책을 마련할 수 있다.

○ Threats(위협)

향후 기후변화에 따라 병해충에 의한 피해와 새로운 수목 전염병 등의 피해가 증가될 우려가 있으므로, 효율적인 정책수행이 필요하다. 또한 극한기후의 발생 빈도 증가 등으로 인해 산림파괴의 우려가 있다.

<표 5-1-26> 강원도 자연생태계 분야 SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> • 환경오염도가 전국수준보다 낮음 • 산림 비율이 전국수준보다 높음 • 인구밀도가 전국수준보다 낮음 • 인구당 공무원수가 전국수준보다 높음 • 단위면적당 SO₂ 배출량(ton/m²)이 전국수준보다 낮음 • 기존 정책 중 기후변화 적응 정책과 연동하여 시행 될 수 있는 시책이 있음(조림사업 등) • 관리되지 않은 토지율(%)이 전국수준보다 높음 	<ul style="list-style-type: none"> • GDP가 전국수준보다 낮음 • 재정자립도가 전국수준보다 낮음 • 현재의 식생분포가 향후 변화될 기후에 강한 수종이 아님 • 금강소나무림과 같은 특정수종 보호 의무가 있는 산림 지대가 있음 • 국경인접지대의 산림관리가 어려움
Opportunity(기회)	Threats(위협)
<ul style="list-style-type: none"> • 현재 기후변화 적응 중 생태계 부문에 관해 국가예산이 편성되어있으며, 그에 관해 지자체 지원이 이루어질 예정임 • 기존 연구기관 및 학계 등에서 기후변화 적응과 관련된 연구가 진행 중에 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화에 따라 병해충에 의한 피해가 증가될 우려가 있음 • 기후변화에 따라 새로운 수목 전염병 등의 피해가 일어날 우려가 있음 • 극한기후 발생빈도 증가 등으로 산림 파괴가 일어날 우려가 있음

8. 적응산업/에너지

1) 관광

○ Strength(강점)

강원도는 청정한 바다와 산이 조화를 이루는 우수한 자연환경을 가지고 있으며 상대적으로 식생의 보호도 잘 이루어지고 있다. 독특한 역사문화 자원을 이용한 여러 가지 지역축제가 운영되고 있으며, 화천산천어축제, 인제빙어축제, 춘천마임축제 등을 포함한 대외적 인지도를 확보한 여러 가지 축제들이 운영되고 있다.

또한 지역주민 및 자치단체의 관광에 대한 높은 관심과 열의는 강원도 관광의 강점으로 꼽히고 있다. 이 외에도 겨울스포츠의 메카인 스키인구의 급증도 강원도 관광의 강점으로 자리매김할 수 있다.

○ Weakness(약점)

강원도 관광의 약점으로는 낮은 서비스 수준과 기획 및 관리능력 부족을 들 수 있으며, 관광관련 부대시설이 미비하며 무분별한 개발로 인한 자연경관 훼손, 지구온난화로 인한 1,2월 겨울 얼음축제 개최 곤란 등을 들 수 있다.

○ Opportunity(기회)

강원도는 여러 고속도로 및 고속전철의 건설로 접근성이 향상되어 관광객 유치 기회가 늘고 있다. 국민소득 증가와 주5일제 시행으로 국민들의 관광욕구가 증가하고 있으며, 관광 레저 산업의 지속적인 성장, 건강에 대한 관심 증폭으로 의료관광 및 건강, 웰빙과 관련된 관광시장의 확대 등은 강원도 관광의 기회로 작용하고 있다. 그리고 2018년 동계올림픽이 평창에 유치될 경우, 강원도의 스키산업이 크게 성장될 것으로 기대된다.

○ Threats(위협)

강설량 감소, 따뜻한 겨울로 스키장 개장연기나 조기폐장으로 인한 영업일수가 감소되고 있으며, 인공제설비용 상승, 방문객 감소 등으로 스키장의 경영여건 악화가 강원도 관광의 위협요소로 작용하고 있다. 또한 지자체간 유사 축제의 개최에 따른 다른 지자체간의 경쟁 심화와 연안침식, 모래사랑 감소 등으로 인한 해양관광 매력의 저하도 위협요소이다.

<표 5-1-27> 강원도 관광분야 SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> • 청정한 바다 및 산의 조화 • 상대적으로 잘 보호된 식생 • 산천어축제, 빙어축제, 춘천마임축제 등을 포함한 대외적 인지도 확보한 축제 운영 • 우리나라 제 1의 스키산업 • 지역주민 및 자치단체의 관광에 대한 높은 관심 및 열의 • 수온 상승에 의한 해수욕장 개장기간 연장 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 1,2월 겨울 얼음축제 개최 곤란 • 너무 찬 수온과 깊은 수심의 동해안 • 관광관련 부대시설의 미비 • 무분별한 개발로 인한 자연 경관 훼손 • 낮은 서비스 수준 • 기획 및 관리능력 부족
Opportunity(기회)	Threats(위협)
<ul style="list-style-type: none"> • 접근성의 향상으로 관광객 유치 기회 • 국민소득 증가와 주5일제 시행으로 국민들의 관광욕구 증가 • 관광 레저 산업의 지속적인 성장 • 건강에 대한 관심 증폭으로 의료관광 및 건강, 웰빙과 관련된 관광시장의 확대 • 2018년 평창동계올림픽 유치에 노력 	<ul style="list-style-type: none"> • 지자체간 유사 축제의 개최에 따른 다른 지자체와의 경쟁 심화 • 기후에 따른 지역축제 개최 불확실성 내재 • 고유가에 따른 방문객 축소 • 연안침식, 모래사장 감소 등으로 해양관광매력의 저하

2) 산업

○ Strength(강점)

강원도 산업의 가장 큰 장점은 지방정부의 산업 활성화 육성 의지가 강하고 청정환경을 이용한 미래지향적인 산업 육성이 가능하다는 것이다. 원주는 의료기기, 춘천은 바이오산업, 강릉은 의료·바이오 소재로 나눠 육성해 오고 있다. 또한 저렴한 지가로 인해 기업유치에 유리한 것도 강점으로 꼽을 수 있다.

○ Weakness(약점)

강원도 산업의 가장 큰 약점은 산업기반 시설 부족 및 지역적으로 낙후되어 있는 것이다. 산업체 유치를 위한 지방정부의 의지를 실행시킬 수 있는 추진력이 부족하고, 사회적/문화적 여건 및 인접 연구단지 인프라 부족으로 인해 인구이탈 현상이 일어나는 악순환이 반복된다.

○ Opportunity(기회)

전세계적으로 고유가, 환경문제 등이 대두되면서 기후변화 산업에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한 정부의 지방이전 기업에 대한 종합 지원책은 기업의 경쟁력 향상은 물론 지자체의 경제 활성화에 크게 기여하고 있다.

○ Threats(위협)

평균기온 상승과 기상재해 발생, 국내외 정책과 기업환경의 변화가 간접적으로 산업계에 영향을 미치고 있고, 규제위협과 경쟁위협과 기회, 소송위협과 같은 물리적인 위협이 위협요인으로 작용하고 있다.

<표 5-1-28> 강원도 산업분야 SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> 지방정부의 산업 활성화 육성 의지가 강함 우수한 정보통신 업체 유치 노력 중 저렴한 지가 첨단산업과 맞는 청정환경 원주 의료기기, 춘천 바이오산업, 강릉 의료·바이오산업 추진 중 	<ul style="list-style-type: none"> 지방정부의 의지를 실행시킬 수 있는 추진력 부족 산업기반 시설 부족 및 지역적 개발이 낙후되어 있음 사회적/문화적 여건 열악 인접 연구단지 인프라 부족 인력부족
Opportunity(기회)	Threats(위협)
<ul style="list-style-type: none"> 전세계적으로 고유가, 환경문제 등으로 석유의존도를 줄이기 위해 기후변화 산업에 대한 관심이 높아지고 있음 정부의 지방이전 기업 종합지원대책 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 지자체간 경쟁이 치열 중국의 산업 기술발전 속도가 빨라지고 있어 경쟁력 제고가 필요

제4절 기반현황을 통한 효율적 적응대책 수립

기후변화 적응과 관련하여 분야별 적응대책을 수립하기 이전에 강원도 기후변화 적응 기반현황 파악이 먼저 선행되어야 한다. 전절들에서 강원도내 공무원 및 일반인에 대한 기후변화 인식도 조사와 기후변화 적응관련 분야별 정책현황 조사 분석 및 부문별 기후변화에 따른 SWOT 분석을 실행했다.

기후변화 인지도면에서는 시민과 공무원 모두 50% 이상 인지하고 있었으며 심각성은 60%내외의 결과를 보였다. 이를 비롯하여 지구온난화 현상과 원인에 대한 인지도에서도 대부분의 도민이 인지를 하고 있는 것으로 나타나 강원도의 기후변화 적응대책 수립이 절실함을 알 수 있었으며 특히 적응정책이 산발적으로 관련된 정책이 있고 구체적인 정책은 없는 것으로 인식되어 체계적인 기후변화 적응 정책 수립과 대내외 홍보의 중요성을 실감할 수 있었다. 여기에 따라 강원도의 적응관련 분야별 정책 현황을 조사 분석한 결과 2010 도정백서 및 2009 강원도 녹색성장 5개년 계획에서 계획이 수립되거나 추진된 적응 관련 사업의 비중은 높은 것으로 나타났으나 추진부서가 다양하고 유사사업의 중복 등이 발견되어 사업의 체계적 분류가 필요한 것으로 판단되었다. 따라서 2011년 강원도 시책사업을 부문별로 중분류 및 소분류하여 사업비 및 사업개수 등을 분류하여 강원도의 기후변화 적응 사업의 체계적 수립 및 시행을 유도하기 위한 토대를 마련했다. 분석된 사업내용 및 예산은 우선순위를 가지고 투자되어야 하며 이에따라 예산의 선택과 집중을 통해 정책의 효율성을 높여야 할 것이다.

제2장

강원도 적응대책 비전 및 분야별 목표 설정

제1절 적응대책 비전 및 분야별 목표 설정

강원도 적응 계획은 기후변화에 대응하기 위한 맞춤형 강원도 적응 전략을 수립하는 것으로 그 비전은 “기후변화 적응을 통한 주민의 삶의 질 향상과 미래 대비형 강원도 구축”으로 수립하고, 목표로는 향후 미래에 닥칠 기후변화의 다양한 위해로부터 도민의 안전과 삶의 질을 높이는 것을 우선시 하며, 더 나아가 지속가능 발전을 위한 원동력을 제공하고자 하는 것이다. 강원도 기후변화적응 비전을 달성하기 위해 국가 기후변화 8개 분야별 적응 대책과 3개의 적응 기반 대책 중 기후변화 감시/예측 분야를 제외한 9개분야 목표를 <그림 5-2-1>과 같이 제시하였다. 주요 분야에 대한 목표와 추진전략은 다음과 같다.



<그림 5-2-1> 강원도 기후변화 적응 비전 및 목표

건강

기상이변 등으로부터 주민 생명 보호를 목표로 기후변화 취약 계층 모니터링의 지속적 추진과 응급의료 체계 구축 및 마을 단위 취약계층 돌보미 지원에 의한 주민 건강위험 감시 체계 마련이 필요하며, 폭염관련 건강 및 종합 기상관측망 구축, 쿨링센터 운영, 폭염 취약성 평가, 전염병 방지, 취약계층 건강관리를 위한 다양한 활동에 의한 폭염 전염병 방지 대책이 요구된다.

재난/재해

방재·사회기반 강화를 통한 피해 최소화를 목표로 자연재해 방재대책으로 취약시설 정비, 재해 경보시스템 활용 방안 마련으로 신속한 재난 대응, 재난복구 시스템의 효율적 관리가 필요하며, 사회기반시설에 대한 안정적인 운영을 위해 취약지역 분석과 사후복구를 위한 각종 대책이 필요하다.

농업

기후 친화형 농업생산체제로의 전환을 통해 기후변화에 강한 고소득 작물을 발굴 육성하고 농업 전분야의 생산량 예측을 가능케 하여 농가 소득증대에 기여하도록 한다. 또한 병해충방제 대책과 각종 농업시설에 대한 피해 방지대책을 마련하여 기후변화 적응 목표를 달성토록 한다.

산림

산림건강성 향상 및 산림재해 저감 목표를 위해 산불·산사태에 대한 취약성 평가 및 모니터링에 의한 산림 재해 저감과 산림병해충에 대한 지속적 방제와 기후변화에 의해 새롭게 발생하는 병해충의 지속적 모니터링이 필요하며, 도내 우수한 산림자원을 발굴하고 보호할 수 있는 정책이 필요하다.

물관리

기후변화로부터 안전한 물관리 체계 구축 목표를 제시하였으며 이를 위해 기후변화를 대비한 다양한 방안의 대체 수자원 확보방안 마련과 홍수 및 가뭄에 의한 취약성 강화, 마지막으로 수질 및 수생태계 보전에 의한 건전한 수자원 환경이 조성되어야 한다.

이외에 생태계에서는 보호·복원을 통한 생물 다양성 확보로 ‘나고야의정서’에 의한 생물주권에 대한 대비가 필요할 것이다. 강원도의 기후변화 적응대책을 위해서는 기후변화 전문가 그룹과의 인적네트워크를 구성하거나 기후변화 전문연구기관과의 업무협력 등에 역량을 집중해야 할 것이다. 또한 기후변화 적응의 주체는 강원도민이므로 적응 주체가 기후변화 적응에 대한 의지를 가지는 것이 무엇보다 중요함으로 교육이나 홍보를 적극 활용해야 할 것이다. 물론 기후변화 적응 정책 결정에 관여하는 담당 공무원들도 교육과 홍보에 소홀해서는 안 될 것이다.

제2절 분야별 세부목표 및 강원도 현황

1. 건강

세부목표

- 건강 분야 취약 분야 평가를 통한 적응 기반 마련
- 강원도내 기후변화 취약인구 분석을 통한 취약 계층 보호 마련
- 기상인재(폭염 등)에 따른 대응 매뉴얼 작성 및 행동 요령을 통한 기후변화
- 취약 계층 보호를 위한 적응 기반 구축

강원도현황

- 기후변화 취약인구 증가 추세 지속
 - 노령인구/65세이상 : 2000년(143,945명) 2008년(209,922명)
 - 저소득층 : 2007년(5,9935명)
- 전염병 발생 증가 추세 지속
 - 강원도 전염병 발생 증가 : 2007년(2,205건), 2009년(3,575건)
 - 말라리아 발생 : 2007년(125건), 2008년(154건)
- 강원도는 그동안 신종전염병위기 대응 강화를 위하여 감시체계 구축, 유행예측, 비상방역근무 등의 전염병 예방사업 활동 추진
- 폭염 등의 기상재해로 인한 노출시 건강피해를 입기 쉬운 노령인구, 만성질환자 등의 피해를 최소화하기 위한 건강관리 지원체계 필요

2. 재난/재해

세부목표

- 기후변화 대비 기상재해 역량강화
- 재해 취약지구 효율적 관리를 통한 안전한 강원도 구축
- 기후변화 피해 저감을 통한 위기관리체계 구축

강원도현황

- 강원도는 산간 및 농지대가 대부분이어서 자연재해 발생시 마을 및 교통 두절 피해사례 빈번
- 최근 10년(2000-2009)간 강원도 자연재해 피해액 전국 1위
 - 강원도 31%, 경상남도 20%, 경상북도 12%(소방방재청. 2009)
- 강원도는 재난피해액 대비 복구비용이 상대적으로 큰 지역
 - 2008년 기준 강원도 재난 피해액 6,584백만원, 복구액 15,846백만원
- 강원도는 폭우 등의 극한 기상현상의 피해가 매우 크고, 산지등의 지역이 매우 넓어 효과적인 방재 시스템 운영하여 그 피해를 최소화 할 필요성이 있음

3. 농업

세부목표

- 기후변화 적응 농업 생산력 향상
- 농업 피해 최소화를 위한 기상재해에 안전한 강원도 구축
- 기후변화적응을 위한 신품종 개발 및 적응 능력강화

강원도현황

- 강원도의 농가 인구는 도 전체의 14.2%(2007년기준)
 - 농가인구수의 감소 경향, 60세이상 고령 농가인구수 53.6%(전국, 39%)로 취약한 농업인구수
- 강원도는 전국 평균과 비교하여 미곡 비중 낮고, 서류와 잡곡의 비중이 높은 편임. 특히, 감자 재배면적(24.9%), 생산량(35.4%)로 전국 상위권차지
- 강원찰옥수수 명품화 재배단지조성을 통한 강원도 특화 산업으로서 농업 경쟁력 제고 향상 기여
- 고랭지채소의 적합지로서 친환경 농산물 및 고소득 창출형 농산물 재배 증가를 통한 강원 농업 경쟁력 향상
 - 고랭지채소병충해 방지 사업(5,445HA, 3,304백만원, 2009년 기준)
 - 고랭지 비고우위 대체작목 육성사업(6개소, 600백만원, 2009년 기준)
 - 토양오염방지 기자재 지원사업(405개, 140백만원, 2009년 기준)
- 2003년 강원한우 관역브랜드 육성사업에 의하여 2009년 지역브랜드(4개지역, 2개광역) 사업 추진, 친환경, 청정강원의 브랜드화 사업 추진
 - 구제역, 조류인플랜자등으로 인하여 축산농가의 어려움 가증
- 기후변화에 대비한 적응 가능한 고소득 농작물 개발 및 선정을 통한 강원 농업의 경쟁력 향상이 필요

4. 산림

세부목표

- 기후변화대비 산림 건강성 확보를 통한 건강한 산림 구축
- 기후변화로 인한 산림재해 저감 능력 강화를 통한 재해에 안전한 산림 구축
- 기후변화대응을 위한 산림흡수원 확보를 통한 강원도 산림 가치 제고

강원도현황

- 전국대비 강원도 산림면적 21.48%(1,369,028ha/전국 6,374,875ha)의 면적을 차지 - 2000년 대비 영월군, 횡성군, 강릉시의 감소 경향 나타남
- 시업지면적은 2000년대비 2008년 감소 경향 나타남
 - 산림경영의 필요성이 있음.
- 2000년 이후 산불 발생 감소 추세를 보이고 있으나 산불 발생 피해면적 대비 강원도는 전국에서 가장 높은 피해를 보이고 있음
 - 다른 지역에 비교하여 산림면적이 넓고, 산불발생위험 기간동안 유입인구의 수가 증대되고 있으므로

효율적 방제 관리시스템이 필요

- 2009년 기준 산사태 위험지 개소수 44개소(면적 20.24ha)로서 전국기준 상대적으로 많은 면적을 포함(전국: 123개소, 97.44ha)
- 산림생물 재해 방지(산림병해충 방지)를 위하여 솔잎혹파리, 재선충병 방제 등을 위하여 2009년 24,678ha(118억 3,100만원) 투입하여 방제사업 실시
- 우량소나무림 보전 사업을 실시하여 건전한 산림생태계 보전 및 경관보전 사업 추진
- 기후변화에 대비한 산림의 건전한 보전 및 관리 대책을 위하여 시기 적절한 방제 방법의 개발 및 극한 기후에 강한 강원도 산림 기반 구축이 필요

5. 해양/수산

세부목표

- 기후변화대비 안정적 수자원 확보를 통한 강원도 수자원 경쟁력 확보
- 기후변화대비 해수면 상승에 따른 안전한 강원도 구축
- 청정 강원이미지 제고를 통한 강원도 수산업 발전 기반 구축

강원도현황

- 강원도해안은 212.3km의 긴 해안선과 광활한 해역을 보유
- 해수온도 상승으로 인한 강원도 특산 어류의 인 한류성 어류의 감소 영향에 따른 어획물량 감소 추세
 - 도루묵, 명태, 꽂치, 청어 등 어획량 감소 추세
 - 어업인구 연 평균 2.3% 감소 추세, 수산물 생산물 1.8% 감소 추세
- 해수면 상승은 우리나라의 경우 1m 해수면 상승시 약 70조원 피해 발생 예측(국가기후변화적응 마스터 플랜, 환경부, 2008)
 - 주요 항만별 해수면 상승

단위:cm/year

항명	속초	목호	울릉도	부산	여수	제주	서귀포	목포	군산
상승률	0.2	0.06	0.2	0.2	0.2	0.5	0.6	0.08	0.1

- 동해 수온 변화는 1968년 대비 2006년 표층수온 0.8℃ 상승, 30m층 0.35℃ 상승, 50m층 0.04℃ 상승, 2월(겨울)의 경우 1.47℃ 상승(국가기후변화적응 마스터플랜, 환경부, 2008).
- 최근 동해안 연안 등지에서 침식으로 인한 해수욕장 상실 및 빙파제 소실 현상 등이 나타나고 있음
- 기후변화로 인한 향후 예상되는 해수면 상승과 강화되는 연안재해로부터 도민의 위해로부터 관리 체계를 수립할 필요성 있고,
- 기후변화로 인하여 변동되는 수자원의 적절한 관리를 통하여 강원도 수자원 경쟁력 확보를 위한 수자원 관리방안 마련 및 수립 대책이 필요

6. 물관리

세부목표

- 기후변화에 따른 이상홍수 대응 체계 구축
- 극한가뭄 대책 및 수자원 확보방안 구축
- 기후변화에 따른 하천과 호소의 수질 관리방안 구축

강원도현황

- 기후변화가 수자원에 미치는 영향은 강수량은 증가하나 극한홍수와 극한가뭄 또한 빈번히 발생할 것으로 예측됨
- 강원도의 수자원은 영동과 영서지방의 수자원 특성이 상이하여 각 지역에 맞는 적절한 적응대책 필요
- 최근 30년 홍수피해가 가장 심했던 시군 10개 지역 중 7개가 강원도에 포함
- 강원도는 간이상수도 의존율이 높고 2008년 기준 5.6%가 수질 기준에 미치지 못하며 상하수도 보급률도 전국에 비해 낮은 편임
- 지하수의 안정성은 높으나 도내 특성상 폐광, 방치공 등에 따른 오염 대책 필요

7. 생태계

세부목표

- 기후변화대비 생태계 변화 현상 분석
- 강원도 고유 생태계 장기 관리 통한 생물 다양성 확보
- 강원도 생태계의 종합관리를 통한 도민의 삶의 질 향상

강원도현황

- 기후변화에 의하여 급격한 생태계 변화 초래 되어, 생물종 분포권 및 종 다양성에 심각한 변화 초래
- 기후변화가 현재 상태로 진행시 2050년경에 생물종 약 15-17% 멸종 가능성이 제시됨
- 강원도는 2000년 대비 침엽수림 면적 감소, 활엽수림 증가, 혼효림 감소 추세 나타남 추세 경향 나타남
- 산림구조의 변화로 인하여 산림생태계를 구성하는 다양한 생물종의 변화 또한 초래되고 있음
- 강원도는 백두대간을 중심으로 산림이 전체 면적의 85%를 차지
 - 산림의 기후변화 적응 정도에 따라서 강원도 기후변화대응의 중요한 부분 차지
- 강원도의 생태계변화는 백두대간을 중심으로 다양한 산림자원변화, 외래 식생의 도입 등 생태계 전반적인 변화가 초래되고 있으며,
- 특히, 강원도의 생태계 변화는 우리나라 생태계 변화의 기준점이 되기 때문에 기후변화에 의한 생태계 장기 모니터링이 필요
- 기후변화에 의한 생태계의 변화는 장기간에 걸쳐 생태계의 구조와 기능이 변화되므로 생물종의 분포 및 서식환경의 변화 조사를 바탕으로 효과적인 생태계 관리 대책이 필요 함

8. 적응산업/에너지

세부목표

- 기후변화대비 녹색성장 선도 산업 발굴을 통한 도민의 경제적 지위 향상
- 친환경 산업을 통한 청정 강원이미지 구축
- 기후변화 대비 녹색 강원 구축

강원도현황

- 강원도 차원에서 기후변화 적응과 관련한 산업분야의 역량은 미비한 실정.
- 강원도 산업구조는 2005년 기준 3차 산업이 80.4%로서 3차산업 비중이 매우 큼.
- 강원도의 관광산업은 청정 강원이미지로 인하여 전국에서 가장 높은 인지도를 보이고 있음.
- 대부분 강원관광은 해수욕장 및 국립공원에 방문하는 관광객이 주로 이루고 있음.
- 여름철 동해 해수저온 현상 등의 기후변화 영향에 의하여 도내 관광객 유치에 매우 어려운 실정
 - 강원도만의 장점과 강점을 이용한 생태 체험형 관광 산업이 대두되고 있음.
- 지구온난화로 인한 기온상승에 따라서 겨울철 스키장의 관광산업 현태 변화가 요구되고 있음
- 기후변화대비 관광산업의 발전을 위해서는 기후변화에 대한 관광의 영향 평가와 취약성 평가가 우선적으로 이루어져야 함

9. 기타

세부목표

- 기후변화 교육 및 홍보 강화를 통한 기후변화 인식 제고
- 국제사회와 국가기관과의 공조를 통한 체계적 적응 정책 구현

강원도현황

- 지방의제21 실천사업과 녹색 체험환경교육 프로그램 지원 등 환경문제에 대한 교육 및 홍보를 담당하는 다수의 사업 시행 중
- 기후변화 홍보관(원주) 추진으로 기후변화 도민 홍보 및 교육 강화를 위한 인프라 구축
- 기후변화를 위한 국제교류 협력 실적 미미



제3장

강원도 분야별 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립

제1절 분야별 분류체계

강원도 분야별 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립을 위해 기후변화 적응사업을 <표 5-3-1>과 같이 9개 분야 20대책 117사업(기존사업 92개, 신규사업 19개, 기존사업 확장 6개)으로 분류하였다.

<표 5-3-1> 기후변화 적응 분류

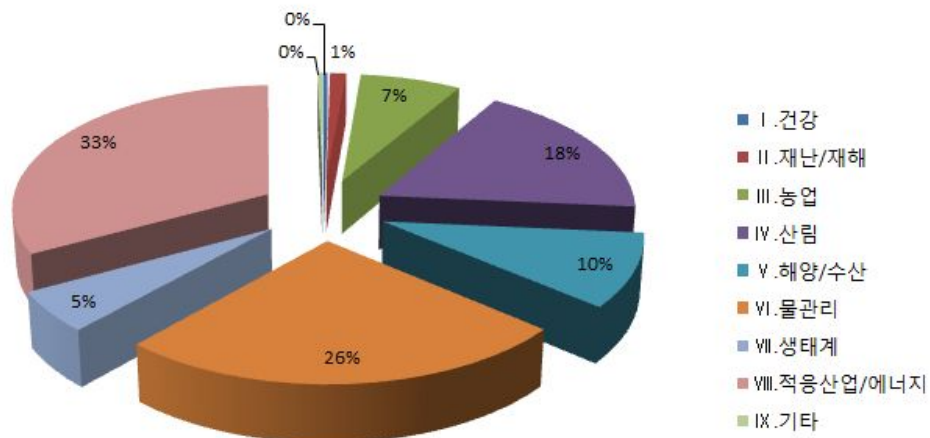
분야	대책	세부사업수	비고
I. 건강 (6)	I-1. 건강관리 적응	3	
	I-2. 폭염 및 전염병 적응	3	
II. 재난/재해 (12)	II-1. 재해위험요인 제거	5	
	II-2. 방재인프라 구축	7	
III. 농업 (19)	III-1. 기후 적합 수종 육성	13	
	III-2. 농축산업 피해방지	6	
IV. 산림 (14)	IV-1. 산림재해 저감 기술	4	
	IV-2. 산림 생물다양성 보호관리	4	
	IV-3. 임업 생산성 강화	6	
V. 해양/수산 (14)	V-1. 해양수산업 기반 구축	6	
	V-2. 해수면 침식	2	
	V-3. 미래 수산자원 확보	6	
VI. 물관리 (18)	VI-1. 수자원 확보 및 관리	7	
	VI-2. 수질유지 방안	11	
VII. 생태계 (12)	VII-1. 생물다양성 확보	3	
	VII-2. 생태모니터링 기반	4	
	VII-3. 생태계 보전 및 관리	5	
VIII. 적응산업/에너지 (16)	VIII-1. 산업분야 적응 역량강화	12	
	VIII-2. 청정강원이미지 구축	4	
IX. 기타 (6)	IX-1. 국제협력 및 교육홍보	6	
계		117	

각 분야별 대책의 177개 세부사업계획의 상세한 내용은 부록 D에 수록하였다. 세부사업계획에는 사업 배경 및 필요성과 사업의 개요 및 연차별 사업내용과 더불어 5년(2012년~2016년)간 소요예산 등의 내용을 담고 있다.

세부사업의 예산을 분석한 결과 분야별로는 적응산업/에너지(33%)와 물관리(26%)의 예산 비중이 높게 나타났다. 이는 적응산업/에너지 분야의 저탄소 녹색시범도시 사업과 4대강 관련 사업에 의한 것으로 판단된다. 이 예비해 건강분야와 기타(교육홍보)분야의 예산의 전체예산 4조9천억원의 0.3% 수준으로 건강분야와 교육홍보 분야에 대한 적응정책 발굴이 필요할 것으로 판단된다.

<표 5-3-2> 적응 분야별 대책별 예산

분야 (억원)	대책	예산 (억원)	비율 (%)	비고
I. 건강 (145)	I-1. 건강관리 적응	124	0.3	
	I-2. 폭염 및 전염병 적응	21	0.0	
II. 재난/재해 (551)	II-1. 재해위험요인 제거	372	0.8	
	II-2. 방재인프라 구축	179	0.4	
III. 농업 (3,492)	III-1. 기후 적합 수종 육성	1,195	2.4	
	III-2. 농축산업 피해방지	2,297	4.7	
IV. 산림 (8,780)	IV-1. 산림재해 저감	3,534	7.2	
	IV-2. 산림 생물다양성 보호관리	189	0.4	
	IV-3. 임업 생산성 강화	5,057	10.3	
V. 해양/수산 (4,744)	V-1. 해양수산업 기반 구축	240	0.5	
	V-2. 해수면 침식	469	1.0	
	V-3. 미래 수산자원 확보	4,035	8.2	
VI. 물관리 (12,571)	VI-1. 수자원 확보 및 관리	2,879	5.9	
	VI-2. 수질유지 방안	9,693	19.7	
VII. 생태계 (2,649)	VII-1. 생물다양성 확보	32	0.1	
	VII-2. 생태모니터링 기반	10	0.0	
	VII-3. 생태계 보전 및 관리	2,607	5.3	
VIII. 적응산업/에너지 (15,989)	VIII-1. 산업분야 적응 역량강화	14,697	29.9	
	VIII-2. 청정강원이미지 구축	1,292	2.6	
IX. 기타 (160)	IX-1. 국제협력 및 교육홍보	160	0.3	
계		49,081	100.0	

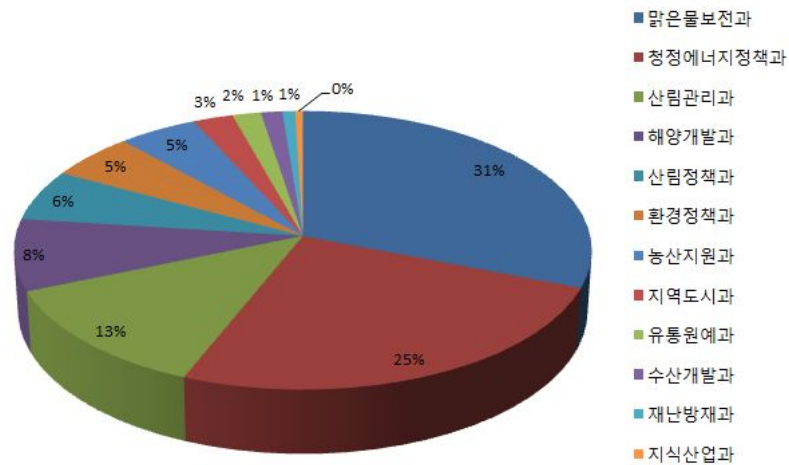


<그림 5-3-1> 분야별 소요예산

세부시행계획 사업담당과별 예산을 분석한 결과 맑은물보전과(30.7%), 청정에너지정책과(25.0%), 산림관리과(8.3%)의 예산 비율이 상대적으로 높은 것으로 나타났으며 3개과의 예산이 전체 1/3을 차지하고 있었다. 기후변화적응은 도민의 삶과 깊은 연관이 있으므로 관련 담당자들의 지속적 적응정책 발굴이 요구된다.

<표 5-3-3> 담당과별 예산

담당과	예산	비율	사업수	담당과	예산	비율	사업수
맑은물보전과	15,052.0	30.7	18	환경농업연구과	79.9	0.2	2
청정에너지정책과	12,266.9	25.0	15	어업지원과	66.8	0.1	2
산림관리과	6,115.1	12.5	4	보건정책과	22.5	0.0	3
해양개발과	4,057.0	8.3	2	내수면개발시험장	17.8	0.0	4
산림정책과	2,876.0	5.9	12	동해수산사무소	13.6	0.0	4
환경정책과	2,604.3	5.3	6	산림개발연구원	8.2	0.0	2
농산지원과	2,391.9	4.9	8	원예연구과	6.0	0.0	1
지역도시과	1,208.0	2.5	2	질병조사과	6.0	0.0	1
유통원예과	855.0	1.7	6	대기환경과	4.2	0.0	1
수산개발과	645.7	1.3	6	구제역환경관리과	2.8	0.0	1
재난방재과	386.7	0.8	6	수질환경과	0.5	0.0	1
지식산업과	229.4	0.5	4	식의약품분석과	0.3	0.0	1
작물경영연구과	83.8	0.2	2	동부지원		0.0	1
토지관리과	80.5	0.2	2	계	49,081.0	100	117

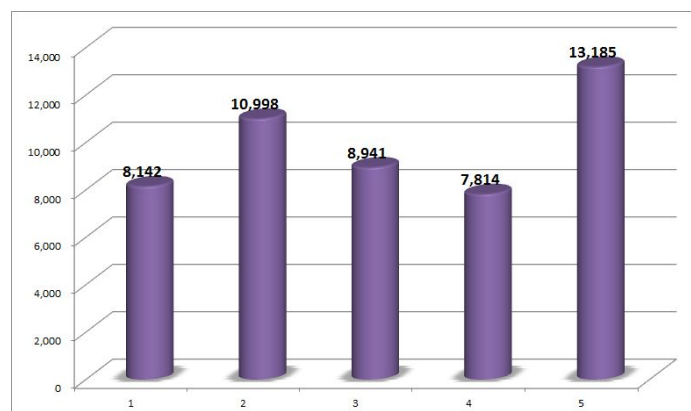


<그림 5-3-2> 담당과별 예산 비율

적응세부사업의 진행에 따른 연차별 예산을 살펴보면 5차년(2015년)의 예산이 상대적으로 높은 것으로 나타났다는데 예산의 범위내에서 초기투자로 지속적 효과를 볼 수 있는 방안에 대한 고려도 필요할 것이다.

<표 5-3-4> 연차별 소요예산 및 비율

	2011	2012	2013	2014	2015	계
소요예산(억원)	8,142	10,998	8,941	7,814	13,185	49,081
비율(%)	16.6	22.4	18.2	15.9	26.9	100



<그림 5-3-3> 연차별 소요 예산

세부사업을 기존사업과 신규사업으로 분류한 결과 19개의 신규 사업발굴이 이루어 졌으며, 이상과 같은 분석에 사용된 분야별 대책별 세부사업의 담당과와 사업구분 및 사업비는 다음 표와 같다.

분야	대책	세부사업	담당과	구분	사업비 (억원)
I. 건강	1. 건강관리 적응	1. 미래지능형 응급의료 신 인프라 구축	지식산업과	신규	112
		2. 생물테러 및 신종감염병 발생대응 교육·훈련 내실화	보건정책과	기존	7.6
		3. 기후변화에 따른 대기질 변화 예측기반 구축사업	대기환경과	신규	4.15
	2. 폭염 및 전염병 적응	1. 폭염대비 건강관리 대책	보건정책과	신규	0
		2. 기후변화 적응 매개체질한 감시사업	질병조사과	기존	6
		3. 말라리라 퇴치사업 강화	보건정책과	기존	14.93
II. 재난/재해	1. 재해위험요인 제거	1. 집중호우 피해 복구	맑은물보전과	신규	2.4
		2. 자연재해위험지구 정비사업 추진	재난방재과	신규	212
		3. 급경사지 붕괴위험지역 정비	재난방재과	신규	85
		4. 재난발생위험 서민밀집지역 정비	재난방재과	신규	69
		5. 안전관리 사각지대 재난안전망 구축	재난방재과	신규	4
	2. 방재인프라 구축	1. 강원도 공간정보 열람(브리핑) 시스템 구축	토지관리과	신규	0.5
		2. 어선 및 어선원 재해보상 보험료 지원	어업지원과	기존	42.8
		3. 소형어선 인양기 설치	어업지원과	기존	24
		3. 풍수해보험사업 지원	재난방재과	기존	13
		4. 농작물 재해보험 지원	농산지원과	기존	15
		5. 국가공간정보체계 구축사업 추진	토지관리과	기존	80
		7. 재해위험 예경보시스템 구축사업	재난방재과	기존	3.7
III. 농업	1. 기후 적합 수종 육성	1. 인삼·약초 재배	유통원예과	기존	98
		2. 친환경 농산물 생산 청정 농업환경 보전	환경농업연구과	기+신	18.42
		3. 재배적지 재설정 및 신작목 개발	원예연구과	기존	6
		4. 시설원예 품질개선·에너지 이용 효율화	유통원예과	기존	465
		5. 과채류 명품화 사업	유통원예과	기존	30
		6. 사과 명품과원 조성	유통원예과	기존	48
		7. 신품종 지속 육성 「종자선진도」 실현	작물경영연구과	기+신	53
		8. 논 소득기반 다양화 사업	농산지원과	기존	100
		9. 벼 육묘시설 지원	농산지원과	기존	41.9

분야	대책	세부사업	담당과	구분	사업비 (억원)
III. 농업	1. 기후 적합 수종 육성	10. 발작물브랜드 육성	농산지원과	기존	90
		11. 논벼 대체작목 개발 보급	작물경영연구과	기존	30.8
		12. 고랭지비교우위 대체작목	유통원예과	기존	43
		13. 고랭지채소 병해충방제 사업추진	유통원예과	기존	171
	2. 농축산업 피해방지	1. 천연 생물농약 개발 실용화	환경농업연구과	기+신	61.5
		2. 저수지 독 높이기 사업	농산지원과	기존	427
		3. 배수개선사업	농산지원과	기존	248
		4. 수리시설개보수사업	농산지원과	기존	1,048
		5. 다목적 농촌용수개발	농산지원과	기존	422
		6. 가축질병 제어를 위한 Bio Security System 개발	지식산업과	기존	90
IV. 산림	1. 산림재해 저감 기술	1. 산불방지대책 추진	산림정책과	기존	1,284
		2. 산림수해방지 종합대책	산림관리과	기존	1,569
		3. 산림병해충 예찰.방제	산림정책과	기존	652
		4. 민북지역·백두대간 등 산림복원	산림관리과	기존	29.1
	2. 산림 생물다양성 보호관리	1. 산림 유전자원 보호림 및 보호수 관리	산림정책과	기존	15
		2. 기후변화 취약식물종 보전 및 적응 연구	산림개발연구원	기+신	6
		3. 강원도 전락수종 및 자생식물 증식	산림개발연구원	신규	2.24
		4. 산촌생태마을 조성	산림정책과	기존	166
	3. 임업 생산성 강화	1. 탄소 흡수원 확충 숲 가꾸기	산림관리과	기존	3,696
		2. 기후변화 대응 탄소흡수원 확충을 위한 조림사업 추진	산림관리과	기존	821
		3. 생활속 녹지공간 확충	산림정책과	기존	295
		4. 산림휴양.문화.교육장 조성	산림정책과	기존	89
		5. 숲길 조성.관리	산림정책과	기존	106
		6. 산촌형에너지자립을위한 산림탄소순환마을 조성	산림정책과	신규	50
V. 해양/수산	1. 해양수산산업 기반 구축	1. 환경친화형 배합사료 지원	동해수산사무소	기존	4.5
		2. 수산동물질병 방역관리	동해수산사무소	기존	5
		3. 내수면 어·패류 종묘생산	내수면개발시험장	기존	13.69

분야	대책	세부사업	담당과	구분	사업비 (억원)
V. 해양/수산	1. 해양수산업 기반 구축	4. 지방어항 보수·보강	수산개발과	신규	123
		5. 주문진 오징어 명품화 사업	지식산업과	기존	13.7
		6. 종묘방류 확대	수산개발과	기존	80
	2. 해수면 침식	1. 토사매몰어항 준설	수산개발과	기존	17.7
		2. 연안정비사업 추진	해양개발과	기존	451
	3. 미래 수산자원 확보	1. 고부가가치 특화 품종 기술지도	동해수산사무소	기존	2
		2. 바다숲(해중림) 조성	수산개발과	기존	50
		3. 소규모 바다목장 조성	수산개발과	기존	130
		4. 인공어초어장 조성	수산개발과	기존	245
		5. 수산자원회복 프로그램 운영	동해수산사무소	기존	2.1
		6. 해양심층수산업 활성화 추진	해양개발과	기+신	3,606
VI. 물관리	1. 수자원 확보 및 관리	1. 상수관망 최적관리시스템 구축	맑은물보전과	기존	1,275
		2. 농어촌 생활용수 개발사업	맑은물보전과	기존	1,147
		3. 고도정수시설 개량사업	맑은물보전과	기존	146
		4. 공중화장실 물절약시설 구축사업	맑은물보전과	신규	6
		5. 기초생활수급가구 수도분기관 연결사업	맑은물보전과	기존	5.62
		6. 소규모 수도시설 개량사업	맑은물보전과	기존	294
		7. 저소득층 옥내급수관개량 지원사업	맑은물보전과	기존	5.32
	2. 수질유지 방안	1. 하수처리장 확충 추진	맑은물보전과	기존	2,859
		2. 농어촌마을 하수도정비사업 추진	맑은물보전과	기존	530
		3. 총량제 대비 통합 유역관리체계 마련	맑은물보전과	기존	
		4. 개인하수처리시설 설치지원	맑은물보전과	기존	10.7
		5. 분뇨처리시설사업	맑은물보전과	기존	97
		6. 하수관거 정비	맑은물보전과	기존	4,178
		7. 비점오염저감사업	맑은물보전과	기존	1,844
		8. 한강대정화 활동	맑은물보전과	기존	

분야	대책	세부사업	담당과	구분	사업비 (억원)
VI. 물관리	2. 수질유지 방안	10. 상수원보호구역 주민지원	맑은물보전과	기존	171
		11. 동해연안 해수욕장 수질 청정도 평가	동부지원	기존	
		12. 악취 침출수 유출방지 조치	구제역환경관리과	기존	2.8
VII. 생태계	1. 생물다양성 확보	1. 생물다양성 유지를 위한 야생동물 관 리	환경정책과	기존	11.75
		2. 산림생물자원의 체계적 보전	산림정책과	기존	15
		3. 생물재해 연구기반 구축 및 연구단지 조성	청정에너지정책과	신규	5
	2. 생태모니터링 기반	1. 북한강수계 어족자원 공동조사	내수면개발시험장	기존	4.05
		2. 고유어종 종묘생산 시험연구	내수면개발시험장	기+신	0.05
		3. 토종 산천어 복원	내수면개발시험장	기존	0.05
		4. 백두대간자연생태계기후변화모니터링	청정에너지정책과	기존	6
	3. 생태계 보전 및 관리	1. 수목원 및 생태숲 조성	산림정책과	기존	120
		2. 생태하천 복원사업 추진	맑은물보전과	기존	2,481
		3. 도지정 생태경관보전지역 관리	환경정책과	기존	5
		4. 자생식물자원의 생리활성 탐색 및 활 용방안 연구	식의약품분석과	기존	0.25
		5. 고원지역 및 갭내수 오염지역 수생태 변화 및 환경영향조사	수질환경과	기존	0.5
VIII. 적응산업/ 에너지	1. 산업분야 적응 역량강화	1. 강릉 저탄소 녹색시범도시 조성	환경정책과	기존	2,537
		2. 천연가스자동차(NGV) 보급	환경정책과	기존	40.72
		3. 해양바이오·신소재 기술개발 사업	지식산업과	기존	13.7
		4. 미세조류를 이용한 바이오에너지 생산 기술 개발	청정에너지정책과	기존	9
		5. Green에너지 보급 확산	청정에너지정책과	기존	768
		6. 소수력 자원개발 및 산업화 추진	청정에너지정책과	신규	3,853
		7. 친환경 동계올림픽 개최를 위한 녹색 도로 조성	청정에너지정책과	신규	10
		8. 산업폐열 활용 온실가스 감축사업 추 진	청정에너지정책과	신규	1
		9. 그린올림픽 구현을 위한 친환경 풍력 발전 단지 조성	청정에너지정책과	신규	5,670
		10. 고속도로 시설 및 유희공간 신재생에 너지 보급	청정에너지정책과	기존	3.4
		11. 영월 태양광산업 클러스터 조성	청정에너지정책과	기존	1,671.6
		12. 신재생에너지 주택사업	청정에너지정책과	기존	120

분야	대책	세부사업	담당과	구분	사업비 (억원)
Ⅷ. 적응산업/ 에너지	2. 청정강원 이미지 구축	1. 백두대간 산림.생태 교육장 조성	산림정책과	기존	72
		2. 중부내륙숲 관광메가시티 조성	산림정책과	기존	12
		3. 산소길 조성	지역도시과	기존	150
		4. 자전거 인프라 구축	지역도시과	기존	1,058
Ⅸ. 기타	1. 국제협력 및 교육홍보	1. 강원 녹색실천 교육강화	환경정책과	기존	2.85
		2. 지방의제21 실천사업 지원육성	환경정책과	기존	7
		3. 강원지역 기후변화교육센터 구축	청정에너지정책과	신규	3.3
		4. 기후변화 홍보관 건립	청정에너지정책과	기존	91
		5. 기후변화 대응 이해도 제고를 위한 교 육강화	청정에너지정책과	기존	7.6
		6. (재)한국기후변화대응연구센터 운영 활성화	청정에너지정책과	기존	48

제2절 분야별 추진일정

I. 건강

세부사업	추진년도					비고
	2012	2013	2014	2015	2016	
I-1. 건강관리 적응						
I-1-1. 미래지능형 응급의료 신 인프라 구축						
I-1-2. 생물테러 및 신종감염병 발생대응 교육·훈련 내실화						
I-1-3. 기후변화에 따른 대기질 변화 예측기반 구축사업						
I-2. 폭염 및 전염병 적응						
I-2-1. 폭염대비 건강관리 대책						
I-2-2. 기후변화 적응 매개체질환 감시사업						
I-2-3. 말라리라 퇴치사업 강화						

II. 재난/재해

세부사업	추진년도					비고
	2012	2013	2014	2015	2016	
II-1. 재해위험요인 제거						
II-1-1. 집중호우 피해 복구						
II-1-2. 자연재해위험지구 정비사업 추진						
II-1-3. 급경사지 붕괴위험지역 정비						
II-1-4. 재난발생위험 서민밀집지역 정비						
II-1-5. 안전관리 사각지대 재난안전망 구축						
II-2. 방재인프라 구축						
II-2-1. 강원도 공간정보 열람(브리핑) 시스템 구축						
II-2-2. 어선 및 어선원 재해보상 보험료 지원						
II-2-3. 소형어선 인양기 설치						
II-2-3. 풍수해보험사업 지원						
II-2-4. 농작물 재해보험 지원						
II-2-5. 국가공간정보체계 구축사업 추진						
II-2-7. 재해위험 예경보시스템 구축사업						

Ⅲ. 농업

세부사업	추진년도					비고
	2012	2013	2014	2015	2016	
Ⅲ-1. 기후 적합 수종 육성						
Ⅲ-1-1. 인삼.약초 재배						
Ⅲ-1-2. 친환경 농산물 생산 청정 농업환경 보전						
Ⅲ-1-3. 재배적지 재설정 및 신작목 개발						
Ⅲ-1-4. 시설원에 품질개선.에너지 이용 효율화						
Ⅲ-1-5. 과채류 명품화 사업						
Ⅲ-1-6. 사과 명품과원 조성						
Ⅲ-1-7. 신품종 지속 육성 「종자선진도」 실현						
Ⅲ-1-8. 논 소득기반 다양화 사업						
Ⅲ-1-9. 벼 육묘시설 지원						
Ⅲ-1-10. 발작물브랜드 육성						
Ⅲ-1-11. 논벼 대체작목 개발 보급						
Ⅲ-1-12. 고랭지비교우위 대체작목						
Ⅲ-1-13. 고랭지채소 병해충방제 사업추진						
Ⅲ-2. 농축산업 피해방지						
Ⅲ-2-1. 천연 생물농약 개발 실용화						
Ⅲ-2-2. 저수지 둑 높이기 사업						
Ⅲ-2-3. 배수개선사업						
Ⅲ-2-4. 수리시설개보수사업						
Ⅲ-2-5. 다목적 농촌용수개발						
Ⅲ-2-6. 가축질병 제어를 위한 Bio Security System 개발						

IV. 산림

세부사업	추진년도					비고
	2012	2013	2014	2015	2016	
IV-1. 산림재해 저감						
IV-1-1. 산불방지대책 추진						
IV-1-2. 산림수해방지 종합대책						
IV-1-3. 산림병해충 예찰.방제						
IV-1-4. 민북지역·백두대간 등 산림복원						
IV-2. 산림 생물다양성 보호관리						
IV-2-1. 산림 유전자원 보호림 및 보호수 관리						
IV-2-2. 기후변화 취약식물종 보전 및 적응 연구						
IV-2-3. 강원도 전략수종 및 자생식물 증식						
IV-2-4. 산촌생태마을 조성						
IV-3. 임업 생산성 강화						
IV-3-1. 탄소 흡수원 확충 숲 가꾸기						
IV-3-2. 기후변화 대응 탄소흡수원 확충을 위한 조림사업 추진						
IV-3-3. 생활속 녹지공간 확충						
IV-3-4. 산림휴양.문화.교육장 조성						
IV-3-5. 숲길 조성.관리						
IV-3-6. 산촌형에너지자립을위한 산림탄소순환마을 조성						

V. 해양/수산

세부사업	추진년도					비고
	2012	2013	2014	2015	2016	
V-1. 해양수산업 기반 구축						
V-1-1. 환경친화형 배합사료 지원						
V-1-2. 수산동물질병 방역관리						
V-1-3. 내수면 어·패류 종묘생산						
V-1-4. 지방어항 보수·보강						
V-1-5. 주문진 오징어 명품화 사업						
V-1-6. 종묘방류 확대						
V-2. 해수면 침식						
V-2-1. 토사매몰어항 준설						
V-2-2. 연안정비사업 추진						
V-3. 미래 수산자원 확보						
V-3-1. 고부가가치 특화 품종 기술지도						
V-3-2. 바다숲(해조림) 조성						
V-3-3. 소규모 바다목장 조성						
V-3-4. 인공어초어장 조성						
V-3-5. 수산자원회복 프로그램 운영						
V-3-6. 해양심층수산업 활성화 추진						

VI. 물관리

세부사업	추진년도					비고
	2012	2013	2014	2015	2016	
VI-1. 수자원 확보 및 관리						
VI-1-1. 상수관망 최적관리시스템 구축						
VI-1-2. 농어촌 생활용수 개발사업						
VI-1-3. 고도정수시설 개량사업						
VI-1-4. 공중화장실 물절약시설 구축사업						
VI-1-5. 기초생활수급가구 수도분기관 연결사업						
VI-1-6. 소규모 수도시설 개량사업						
VI-1-7. 저소득층 옥내급수관개량 지원사업						
VI-2. 수질유지 방안						
VI-2-1. 하수처리장 확충 추진						
VI-2-2. 농어촌마을 하수도정비사업 추진						
VI-2-3. 총량제 대비 통합 유역관리체계 마련						
VI-2-4. 개인하수처리시설 설치지원						
VI-2-5. 분뇨처리시설사업						
VI-2-6. 하수관거 정비						
VI-2-7. 비점오염저감사업						
VI-2-8. 한강대정화 활동						
VI-2-9. 상수원보호구역 주민지원						
VI-2-10. 동해연안 해수욕장 수질 청정도 평가						
VI-2-11. 악취 침출수 유출방지 조치						

Ⅶ. 생태계

세부사업	추진년도					비고
	2012	2013	2014	2015	2016	
Ⅶ-1. 생물다양성 확보						
Ⅶ-1-1. 생물다양성 유지를 위한 야생동물 관리						
Ⅶ-1-2. 산림생물자원의 체계적 보전						
Ⅶ-1-3. 생물재해 연구기반 구축 및 연구단지 조성						
Ⅶ-2. 생태모니터링 기반						
Ⅶ-2-1. 북한강수계 어족자원 공동조사						
Ⅶ-2-2. 고유어종 종묘생산 시험연구						
Ⅶ-2-3. 토종 산천어 복원						
Ⅶ-2-4. 백두대간 자연생태계 기후변화 모니터링						
Ⅶ-3. 생태계 보전 및 관리						
Ⅶ-3-1. 수목원 및 생태숲 조성						
Ⅶ-3-2. 생태하천 복원사업 추진						
Ⅶ-3-3. 도지정 생태경관보전지역 관리						
Ⅶ-3-4. 자생식물자원의 생리활성 탐색 및 활용방안 연구						
Ⅶ-3-5. 고원지역 및 갭내수 오염지역 수생태 변화 및 환경영향조사						

Ⅷ. 적응산업/에너지

세부사업	추진년도					비고
	2012	2013	2014	2015	2016	
Ⅷ-1. 산업분야 적응 역량강화						
Ⅷ-1-1. 강릉 저탄소 녹색시범도시 조성						
Ⅷ-1-2. 천연가스자동차(NGV) 보급						
Ⅷ-1-3. 해양바이오·신소재 기술개발 사업						
Ⅷ-1-4. 미세조류를 이용한 바이오에너지 생산기술 개발						
Ⅷ-1-5. Green에너지 보급 확산						
Ⅷ-1-6. 소수력 자원개발 및 산업화 추진						
Ⅷ-1-7. 친 환경 동계올림픽 개최를 위한 녹색도로 조성						
Ⅷ-1-8. 산업폐열 활용 온실가스 감축사업 추진						
Ⅷ-1-9. 그린올림픽 구현을 위한 친환경 풍력발전 단지 조성						
Ⅷ-1-10. 고속도로 시설 및 유희공간 신재생에너지 보급						
Ⅷ-1-11. 영월 태양광산업 클러스터 조성						
Ⅷ-1-12. 신재생에너지 주택사업						
Ⅷ-2. 청정강원 이미지 구축						
Ⅷ-2-1. 백두대간 산림·생태 교육장 조성						
Ⅷ-2-2. 중부내륙숲 관광메가시티 조성						
Ⅷ-2-3. 산소길 조성						
Ⅷ-2-4. 자전거 인프라 구축						

IX. 기타

세부사업	추진년도					비고
	2012	2013	2014	2015	2016	
IX-1. 국제협력 및 교육홍보						
IX-1-1. 강원 녹색실천 교육강화						
IX-1-2. 지방의제21 실천사업 지원육성						
IX-1-3. 강원지역 기후변화교육센터 구축						
IX-1-4. 기후변화 홍보관 건립						
IX-1-5. 기후변화 대응 이해도 제고를 위한 교육강화						
IX-1-6. (재)한국기후변화대응연구센터 운영 활성화						



제4장

세부시행계획추진 전략

제1절 강원도 기후변화 적응 정책협의체 운영

강원도 기후변화 적응 추진체계 마련을 위해 강원도에서는 관련 실과담당자로 구성된 기후변화 적응 정책 협의체를 구성하여 운영하였다. 세부시행계획 수립기간의 주요기능은 본 연구과제 연구진이 240여개의 강원도 시책사업과 새로운 140여개의 제안사업을 제시하였는데 이 중 사업별 중복배제, 사업추진 당위성, 사업추진 우선순위 조정 등에 있어 관련 담당자의 의견개진과 환경부 등 중앙부처에서 추진하는 적응사업 중 강원도에 해당하는 사업을 반영하며, 강원도 실정에 특성화된 새로운 적응사업을 발굴하기 위한 목적으로 운영되었다. 특히 수립된 세부시행계획의 차질 없는 추진과 중앙부처 및 시군과의 사업 연계 등 추진과정에서 발생이 예상되는 문제점 보완 등에 대해 토의를 거쳤다.

강원도 기후변화 적응 정책협의체(T/F)는 기후변화 적응 9개 분야에 대한 주관부서 및 추진부서를 선정하여 운영하였으며 운영기간 및 T/F구성 원칙 및 운영방법은 다음과 같으며, 분야별 주관 및 추진부서는 <표 5-4-1>과 같다.

○ T/F 구성원칙

- 총괄부서 : 세부시행계획 수립 및 운영을 총괄하는 부서
- 주관부서 : 해당분야의 단위업무 중 중요도/빈도가 가장높은 부서
- 추진부서 : 단위업무를 포함하고 있는 모든 부서(과 단위)
- ※ 최초 설치이후 단위 업무의 신설 또는 폐지에 따라 유동적 운영

○ 운영기간 : 2012. 1. ~ 2016. 12. (5년간)

- ※ 강원도 기후변화 적응 세부추진계획 운영기간과 동일

○ 운영총괄 : 산업경제국 청정에너지정책과

○ 주요역할

- 운영총괄 : 기후변화 적응 세부시행계획 수립·운영 총괄
- 주관부서 : 해당분야 단위 사업계획 취합 및 조정
- 추진부서 : 단위 사업계획 수립 및 시행

○ 운영방법 : 정기(년 1회) 및 수시(필요시) 회의개최

○ T/F 주요기능

- 강원도 실정에 특성화된 기후변화 적응사업 발굴 및 추진

- 분야별 사업의 조율을 통한 효율적인 계획수립 및 추진
- 사업추진의 우선순위 조정 및 적정 추진시기 조율

<표 5-4-1> 분야별 주관 및 추진부서

부 문 별	주관부서	추진부서
1. 건강	보건정책과	사회복지, 식품의약, 지식산업, 남북협력, 미생물, 질병조사, 대기환경
2. 재난/재해	재난방재과	도로교통, 토지관리, 수자원관리, 정보화담당, 맑은물보전, 어업지원, 농산지원
3. 농업	농어업정책과	유통원에, 농산지원, 축산, 농산물원종, 환경농업연구, 원예연구, 작물경영, 기술보급, 지식산업
4. 산림	산림정책과	산림관리, 농산지원, 산림개발연구원, 남북협력
5. 해양/수산	수산개발과	어업지원, 동해수산, 내수면개발, 해양개발, 남북협력, 지식산업
6. 물관리	수자원관리팀, 맑은물보전과	농산지원, 구제역환경관리, 기업유치, 수질환경, 동부지원, 어업지원
7. 생태계	환경정책과	맑은물보전, 산림정책, 산림관리, 축산기술연구센터, 내수면개발, 청정에너지, 지역개발, 수질환경, 식의약품분석
8. 적응산업/에너지	청정에너지정책과	지식산업, 기업유치, 외자유치, 미래사업, 환경정책, 관광진흥, 문화예술, 산림정책, 산림관리, 농어업정책, 유통원에, 환경농업연구, 지역도시
9. 기타	청정에너지정책과	환경정책, 여성가족

강원도 기후변화 적응세부시행계획 수립기간 동안 T/F는 총 2회(2012년 1월, 2월)의 회의를 거쳤으며 이를 통해 적응사업 발굴, 강원도 세부추진계획 수립완료 및 환경부 등 중앙부처 통보, 세부추진계획의 보완발전 방안 등에 대한 논의를 가졌다. 적응사업 발굴을 위해서는 연구진에서 제시한 적응사업에 대한 추진부서의 의견 제시와 지역별, 분야별 특성화된 적응사업 발굴, 기후변화 취약성 평가와 사업추진 시기의 시급성 등을 고려하여 각 분야별 사업추진 우선순위 결정 합의를 시도하였으며, 사업별 우선순위에 따른 사업비 확보와 국가 기후변화 적응대책에 강원도 적응대책이 포함 될 수 있는 방안에 대한 논의도 이루어졌다. 또한 기후변화 적응 세부시행계획이 5년 단위 중장기계획임으로 추진과정에서의 지속적인 보완 필요성과 기후변화 피해방지를 위한 사업의 지속적인 발굴에 대한 논의도 함께 진행하였다.

1차 회의 (1월13일)

└─▶ **1차 조정 기간 (1월 27일)**

└─▶ **2차 회의 (2월 2일)**

└─▶ **2차 조정 기간 (2월 7일)**

└─▶ **세부사업 확립 (2월 7일)**

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 부문별(실과별) 제시된 세부 사업의 적합성 확인 • 부문별(실과별) 제시된 세부 사업의 조정 및 통합 • 신규사업의 발굴 • 세부 사업계획서 작성 방안 | <ul style="list-style-type: none"> • 실과별 선정된 세부사업 계획서 작성 및 제출 ☞ 제출 후 중점 추진사업 선정, 중점 분야 선정 제시 • 연구 및 중괄기관 ☞ 제출된 부문별 세부사업의 취합 ☞ 부문별 세부사업 확정 ☞ 부문별 중점 추진 분야 선정 | <ul style="list-style-type: none"> • 실과별 선정된 사업확인 • 부문별 사업의 적정성 확인 • 중점추진분야 확인 |
|---|---|---|

<그림 5-4-1> 2012년 기후변화 적응 정책 협의체 운영 일정

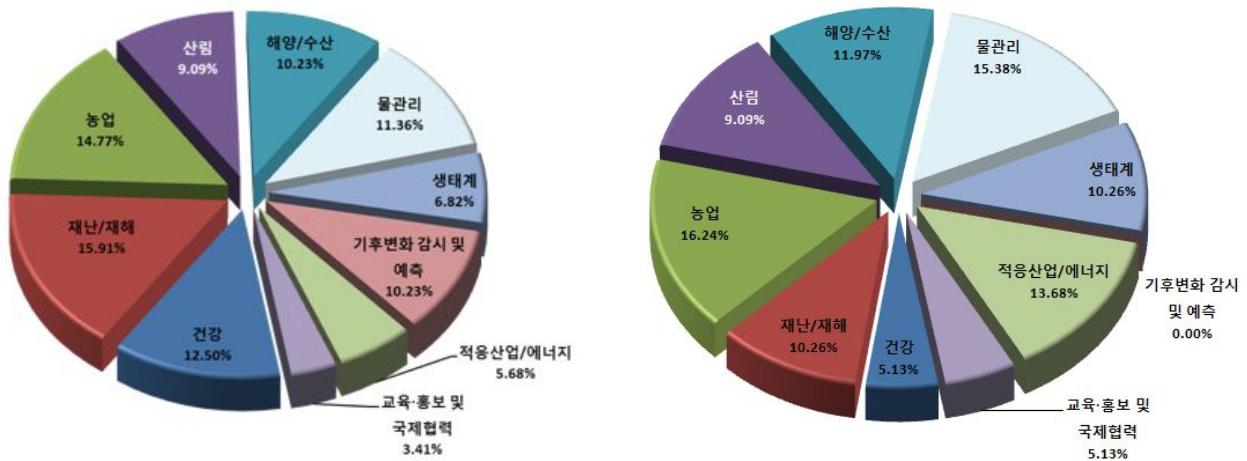
제2절 세부시행계획 연계성 분석

1. 기후변화 적응대책 연계성 분석 개요

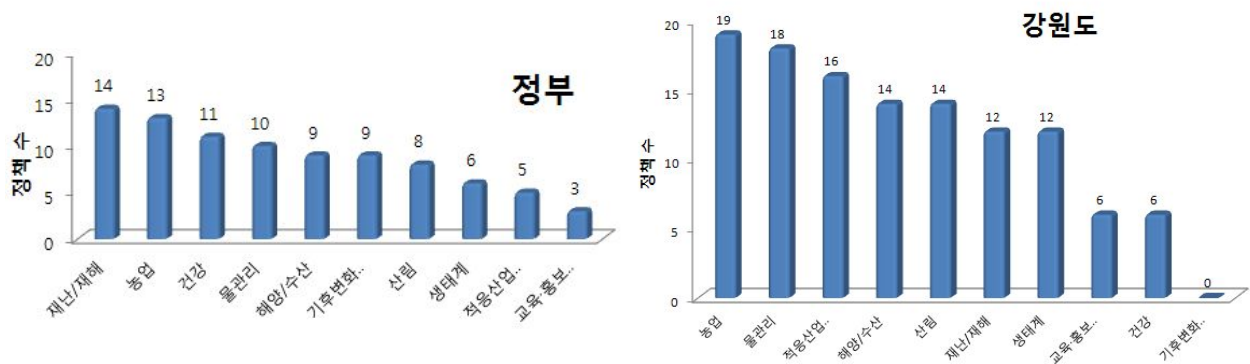
강원도의 기후변화 적응대책을 위해 선정된 세부시행계획을 「국가 기후변화 적응대책 세부시행계획 (2011-2015)」의 세부사업과 비교하여 연계성을 분석하였다. 강원도의 각 부처에서 최종 선정된 과제는 총 117개로 총 예산 합계는 약 49,472억원 이었다. 분석의 첫 단계로 먼저 강원도 과제의 세부 과제들을 각 부문별로 그룹화 한 뒤 중복되는 사업을 제거하고 예산을 비롯하여 과제의 목적 및 특성을 파악하는 작업이 이루어졌다. 정부과제 역시 강원도 사업과 마찬가지로 부문별로 그룹화를 하였다. 정부의 적응대책을 살펴보면 크게 보건, 재난/재해, 농업, 산림, 해양/수산, 물관리, 생태계, 기후변화 감시 및 예측, 적응산업/에너지, 교육·홍보 및 국제 협력 10가지 분야로 나뉘고, 각 부문은 몇 가지 대책들로 나뉘며, 대책은 세부과제로 다시 나뉜다. 예를 들어 건강부문의 경우 5가지 대책으로 크게 나뉘며, 첫 번째 대책인 폭염 및 자외선 적응은 폭염 및 자외선 건강영향 평가 및 감시체계 구축, 폭염 및 자외선 피해 저감대책 마련이라는 두 가지 세부과제들을 갖는다. 사실 하나의 세부과제는 여러 사업들이 모여 이루어진 것으로 이 하위 단계까지 더 세분화될 수 있지만 이번 분석에서는 세부과제 단계까지만 비교를 하였다. 정부의 세부과제의 총 개수는 88개이고 이들 과제의 예산 합계는 약 513,023억원으로 나타났다. 정부와 강원도의 부문별 세부과제 그룹화 후 사업의 목적 및 특징이 연계되는 사업끼리 매칭을 하여 정부 과제를 기준으로 부문별로 카테고리화 하였다. 강원도의 사업 중 일부는 정부 사업의 것과 유사점이 많았으나 그렇지 않은 과제들은 사업 개요를 파악하여 최대한 목적에 맞게 매칭을 하였다. 이 결과는 <표 4-4-2>부터 <표 4-4-10>이며 기후변화 감시 및 예측 부문을 제외한 총 9개 부문이다.

2. 기후변화 적응대책 연계성 분석 결과

정부와 강원도의 세부과제 개수 비율을 비교한 결과는 <그림 5-4-2,4>와 같다. 정부의 세부과제를 살펴보면 총 88개 중에서 재난/재해 분야가 14개(15.91%)로 사업수가 가장 많았으며, 교육·홍보 및 국제협력 분야가 3개(3.41%)로 가장 적었다. 농업분야가 13개(14.77%), 건강분야가 11개(12.50%), 물관리 분야가 10개(11.36%), 해양/수산 분야가 9개(10.23%), 기후변화 감시 및 예측 분야가 9개(10.23%), 산림분야가 8개(9.09%), 생태계 분야가 6개(6.82%), 적응산업/에너지 분야가 5개(5.68%) 순으로 과제수 및 비율이 나타났다. 강원도의 경우 농업 분야가 19개(16.24%)로 가장 사업수가 많았으며, 적응과제가 없는 기후변화 감시 및 예측을 제외하고 교육·홍보 및 국제협력 분야와 건강분야가 각각 6개(5.13%)로 낮은 사업수로 나타났다. 계속해서 살펴보면 물관리가 18개(15.38%), 적응산업/에너지 분야가 16개(13.68%), 해양/수산 분야가 14개(11.97%), 산림 분야가 14개(9.09%), 재난/재해 분야가 12개(10.26%), 생태계 분야가 12개(10.26%) 순서였다. 일부 부문의 과제수의 비율에 차이가 나타난 것은 기후변화 과제 특성상 어느 한 부문에만 국한된 것이 아니라 여러 부문에 공통으로 포함될 수 있기 때문인 것으로 사료된다.



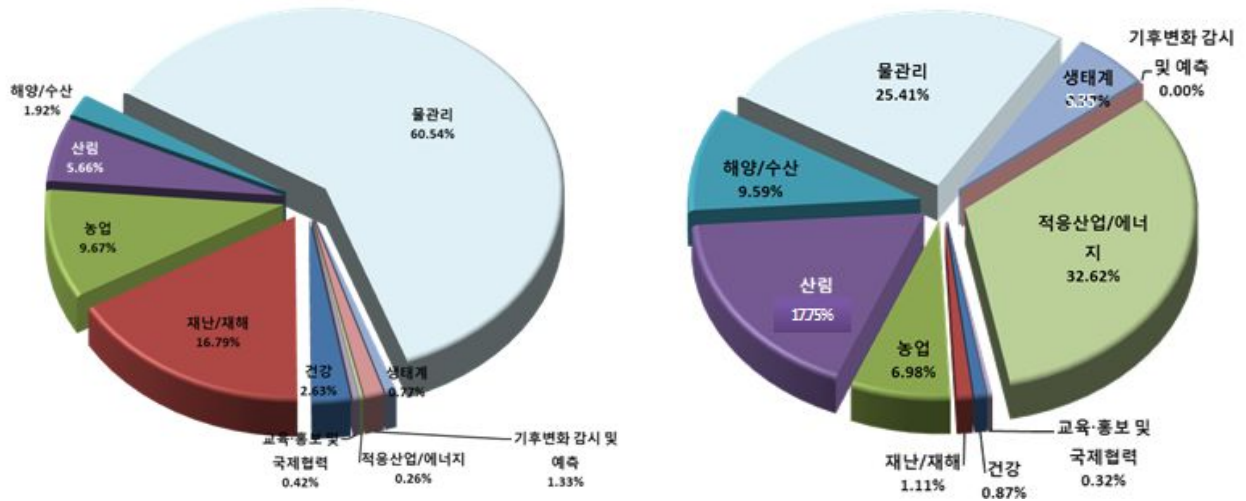
<그림 4-4-2> 부문별 세부과제 개수 비율 비교 (왼쪽: 정부, 오른쪽: 강원도)



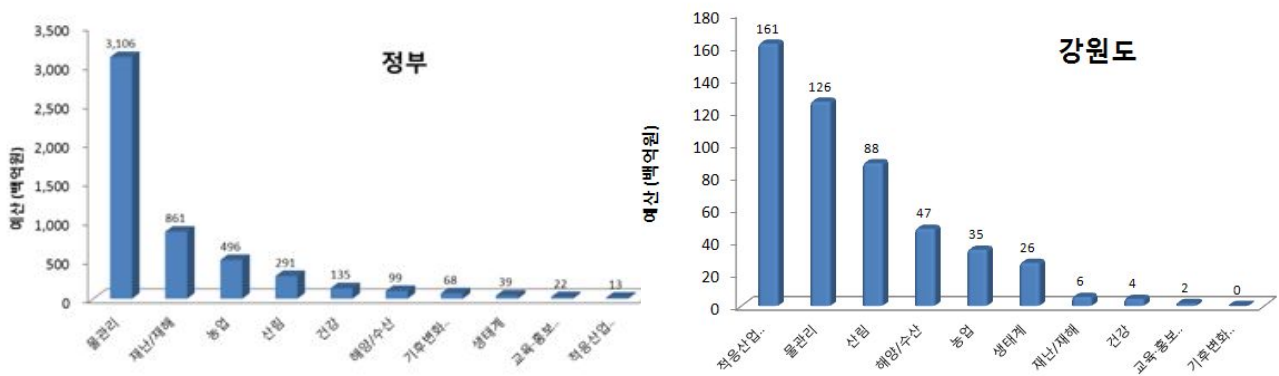
<그림 4-4-3> 부문별 세부과제 개수 순위 (왼쪽: 정부, 오른쪽: 강원도)

다음으로 정부와 강원도의 세부과제 예산비율을 비교하였고, 결과는 <그림 5-4-6, 7>과 같다. 정부의 세부과제 예산을 살펴보면 총 513,023억원 중에서 물관리 분야에 3,106억원(60.54%)으로 다음 순위 부문에 비해 약 3배정도가 높았고, 적응산업/에너지 부문이 13억원(0.26%)로 가장 낮은 예산을 나타내었다. 높은 예산 순서대로 살펴보면 재난/재해 분야가 861억원(16.79%), 농업 분야가 496억원(9.67%), 산림 분야가 291억원(5.66%), 건강 분야가 135억원(2.63%), 해양/수산 분야가 99억원(1.92%), 기후변화 감시 및 예측 분야가 68억원(1.33%), 생태계 분야가 39억원(0.77%), 교육·홍보 및 국제협력 분야가 22억원(0.42%)이었다. 강원도의 경우 적응산업/에너지 분야가 약 161억원(32.62%)으로 가장 높은 예산을 나타냈고, 세부과제 목록을 살펴보면 적응산업/에너지 분야의 그린올림픽 구현을 위한 친환경 풍력발전 단지 조성이 5,670억원으로 가장 높은 예산이 책정되어 있었고, 다음으로 물관리 분야의 하수관거 정비가 4,178억원이었다. 두 번째로 높은 예산 비율을 나타낸 분야는 물관리 분야로 약 126억원(25.41%)이고, 산림 분야가 약 88억원(5.66%), 해양/수산 분야가 약 47억원(9.59%), 농업 분야가 약 35억원(6.98%), 생태계 분야가 약 26억원(0.77%), 재난/재해 분야가

약 6억원(1.11%), 건강 분야가 약 4억원(0.87%) 순서로 나타났다. 강원도의 적응산업/에너지 분야의 높은 예산 증정은 다른 분야에 매칭되기 난해한 사업들이 국가의 기후변화 위기관리 및 기회 활용 대책의 기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴 및 지원이라는 세부과제 범주로 모두 포함이 되어 있기 때문이다. 또한 앞서 언급 하였듯이 기후변화 과제 특성상 여러 부문에서 공통으로 포함이 될 수 있기 때문에 확고한 예산 비율이라고 보기는 힘들다.



<그림 4-4-4> 부문별 세부과제 예산 비율 비교 (왼쪽: 정부, 오른쪽: 강원도)



<그림 4-4-5> 부문별 세부과제 예산 순위 (왼쪽: 정부, 오른쪽: 강원도)

<표 5-4-2> 정부와 강원도의 보건부문 적응과제 비교

정부			강원도	
정책	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산(단위:억원)
폭염 및 자외선 적응	가. 폭염 및 자외선 건강영향 평가 및 감시체계 구축	50.10		
	나. 폭염 및 자외선 피해 저감대책 마련	10,894.50	폭염 대비 건강관리 대책	-
기상재해 적응	가. 기상재해로 인한 건강영향 감시 및 저감대책 마련	227.80	미래지능형 응급의료 신 인프라 구축	400.00
감염병 적응	가. 자연생태계 변화에 따른 건강영향 조사·감시시스템 구축	66.00		
	나. 감염병 조사감시 및 관리 강화	278.20	기후변화 적응 매개체질환 감시사업	6.0
	다. 매개체 감염병 적응 연구개발 강화	208.00	생물테러 및 신종감염병발생대응 교육훈련 내실화	7.60
			말라리아 퇴치사업 강화	14.93
대기오염 및 화학물질 적응	가. 대기오염 거동에 따른 건강영향감시 및 취약성평가시스템구축	167.00	기후변화에 따른 대기질 변화 예측기반 구축사업	4.15
	나. 취약 인구집단별 대기오염 피해 저감	250.00		
	다. 화학물질 거동에 따른 건강영향 감시 및 취약성평가 시스템 구축	16.50		
알레르기 적응	가. 알레르기 질환 유발 환경인자 관리 강화	22.50		
	나. 기후변화에 따른 알레르기질환 예방·관리	1,309.00		
Total	11 개	13,489.60	6 개	432.68

<표 5-4-3> 정부와 강원도의 재난/재해 부문 적응과제 비교

정책	정부		강원도	
	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산(단위:억원)
방재체계	가. 기후변화에 따른 자연재해 위험도 분석	23.40	강원도 공간정보 열람(브리핑)시스템 구축	0.50
	나. 기후변화 대응 방재기준·제도 강화	-		
	다. 재해보험 활성화	591.34	농작물재해보험지원	15.00
			풍수해보험사업 지원	13.00
			어선 및 어선원 재해보상 보험료 지원	42.80
방재인프라	가. 안전한 국토기반 조성을 위한 재해예방사업 추진	56,659.00	자연재해위험지구 정비사업 추진	212.00
			급경사지 붕괴위험지역 정비	85.00
			재난발생위험 서민밀집지역 정비	69.00
	나. 한발 앞선 대응을 위한 재난대응시스템 구축	19.11	재해 위험 예경보시스템 구축사업	3.70
			안전관리 사각지대 재난안정망 구축	4.00
	다. 반복피해 방지를 위한 재해 복구 시스템 개선	64.00	소형어선 인양기 설치	24.00
			집중호우 피해복구	2.40
	라. 기후변화 대응 우수유출 저감시설 설치	5,689.00		
	마. 폐기물 처리시설의 안정적 관리 및 방재체계 구축	240.00		
	바. 기후변화 기상재해의 능동적 대응을 위한 기상조절 기술개발	42.00		
	사. 집중강우 대비 하수도시설 개선	22,787		
사회기반시설	가. 기후변화에 따른 국토 취약지역 분가. 기후변화에 따른 국토 취약지역 분석 및 적응방안 마련 및 적응방안 마련	-		
	나. 기후변화 적응 친화적인 국토이용계획 수립 및 국토 관리 체제 구축	7.50	국가공간정보체계 구축사업 추진	80.00
	다. 도시의 기후변화 적응능력 제고	6.00		
	라. 기후변화 적응 방재도시 조성사업 추진	4.00		
Total	14 개	86,132.35	12 개	551.40

<표 5-4-4> 정부와 강원도의 농업 부문 적응과제 비교

정책	정부		강원도	
	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산 (단위:억원)
기후친화형 농축산업 육성	가. 기후변화에 따른 작물생산 영향평가 및 예측	39.20		
	나. 기후변화 적응 품종 및 신작물 개발	238.00	인삼약초 재배	98.00
			시설원에 품질개선-에너지이용효율화	465.00
			고랭지비교우위대체작목육성	43.00
			신품종 지속 육성 「종자선진도」 실현	53.00
			발작물 브랜드 육성	90.00
			논 소득기반 다양화 사업	100.00
	다. 기후변화 적응 재배기술 개발	32.00	사과 명품과원 조성	48.00
			과채류 명품화 사업	30.00
			친환경 농산물 생산 청정 농업환경 보전	18.42
			재배적지 재설정 및 신작목 개발	6.00
			벼 육묘시설 지원	41.90
	라. 기후변화 대응 가축 개량관리기술 개발	54.30		
	마. 기후변화에 따른 조사료 수급체계 대응기술 개발	35.70	논벼 대체작목 개발 보급	3.08
	바. 농업용수의 효율적 이용 및 절약 기술 개발	29.00	다목적 농촌용수개발	422.00
	사.기후변화대응농업용수의안정적공급방안마련	14,218.00		
농축산업 피해방지대책	가. 농업부문 기후변화 취약성 평가	15.00		
	나. 농업기상재해 경감을 위한 대응 기술 개발	18.00		
	다. 풍수해 예방을 위한 농업기반시설 확충	34,794.00	배수개선사업	248.00
			저수지 독 높이기 사업	472.00
			수리시설개보수사업	1,048.00
	라. 기후변화에 따른 병해충 확산 방지 시스템 구축	110.00	천연 생물농약 개발 실용화	6.15
			고랭지채소 병해충방제 사업추진	171.00
	마. 외래병해충 발생 예측 시스템 개발	2.40		
	바. 온난화에 따른 가축 질병 방지 대책마련	37.50	가축질병 제어를 위한 Bio Security System 개발	90.00
Total	13 개	49,623.10	19 개	3453.55

<표 5-4-5> 정부와 강원도의 산림 부문 적응과제 비교

정부			강원도	
정책	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산(단위:억원)
산림기능 및 회복력 유지증진	가. 기후변화 취약 산림생물자원 보호관리	3,622.40	산림 유전자원 보호림 및 보호수 관리	15.00
			강원도 전략수종 및 자생식물 증식	2.24
			기후변화 취약식물종 보전 및 적응 연구	5.00
			민북지역, 백두대간 등 산림복원	29.10
			산촌 생태마을 조성	166.00
	나. 기후변화 적응 산림 수자원의 체계적 관리	2,464.00		
임업생산성 증진	가. 임업부문 영향/취약성 평가	113.00		
	나. 기후변화 적응 임업 생산성 유지·증진	960.00	숲길 조성, 관리	106.00
			기후변화 대응 탄소흡수원 확충을 위한 조림사업 추진	821.00
			탄소흡수원 확충 숲 가꾸기	3,696.00
			산촌형 에너지자립을 위한 산림탄소순환마을 조성	50.00
			생활속 녹지공간 확충	295.00
			산림휴양, 문화, 교육장 조성	89.00
산림피해 방지 대책	가. 기후변화에 따른 산림재해 취약성 평가	37.00		
	나. 산림재해예방 및 피해저감 시스템 고도화	16,375.00	산불방지대책 추진	1284.00
			산림수해방지종합대책	1569.00
	다. 산림병해충 예찰 및 조기방제 체계 구축	5,487.00	산림병해충 예찰, 방제	652.00
	라. 기후변화 적응 산림관리 실연사업, 평가 및 환류	2.00		
Total	8 개	29,061.00	14 개	8,779.34

<표 5-4-6> 정부와 강원도의 해양/수산 부문 적응과제 비교

정부			강원도	
정책	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산(단위:억원)
연안 및 해수면 상승 대책	가. 해수면 상승 대응 연안 취약성 평가	497.00		
	나. 연안 외력변화 예측 및 대응을 위한 과학적 관리체계 구축	2,675.40		
	다. 기후변화 대응 국토 해안 지형변화 및 적응방안 수립	5,939.00	연안정비사업 추진	451.00
수산업 생산성 증진	가. 한반도 연근해 어항 및 주요 수산자원 변화 관리방안 마련	83.00	수산자원회복 프로그램 운영	2.10
	나. 미래 수산자원 확보방안 마련	243.00	종묘방류 확대	80.00
			환경친화형 배합사료 지원	4.50
			내수면 어패류 종묘생산	15.49
			해양심층수산업 활성화 추진	3606.00
			주문진 오징어 명품화 사업	10.30
			고부가가치 특화 품종 기술지도	2.00
			바다숲 (해중림) 조성	50.00
			소규모 바다목장 조성	130.00
			인공어초어장조성	245.00
	다. 관측 인프라 구축 및 연안 어장 관리 강화	175.00		
수산업 피해방지	가. 수산생물 감염성 질병 대책 수립	116.00	수산동물질병 방역관리	5.00
	나. 해양산성화 대응 어장피해 저감대책 추진	27.00		
	다. 연근해 수산업 재해 경감 대책 수립	117.00	토사매몰어항준설	17.70
			지방어항 보수, 보강	123.00
Total	9 개	9,872.40	14 개	4742.09

<표 5-4-7> 정부와 강원도의 물관리 부문 적응과제 비교

정부			강원도	
정책	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산(단위:억원)
영향 및 취약성평가	가. 기후변화에 따른 물관리 모니터링 보강	1,843.00		
	나. 기후변화에 따른 물관리 분야의 영향분석 및 취약성 평가	138.58		
홍수 및 가뭄 대책	가. 홍수에 강한 국토기반 조성	18,315.00	총량제 대비 통합 유역관리체계 마련	-
	나. 물이용 효율화를 통한 수요관리	-	공중화장실 물절약시설 구축사업	6.00
	다. 안정적 수자원 확보	32,043.60	소규모 수도시설 개량사업	294.00
			기초생활수급가구 수도분기관 연결사업	5.62
			농어촌 마을하수도 정비사업 추진	530.00
			저소득층 옥내급수관개량 지원사업	5.32
			상수관망 최적관리시스템 구축	1,275.00
	라. 대체수원 기술개발과 시설 확충	16,035.00	농어촌 생활용수 개발사업	1,147.00
	마. 하천의 기후변화 적응능력 극대화	183,581.00		
	바. 기후변화에 적응하는 물관리 선진화 및 해외진출	265.00		

<표 5-4-6> 정부와 강원도의 물관리 부문 적응과제 비교(계속)

정부			강원도	
정책	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산(단위:억원)
수질 및 수생태 관리 대책	가. 기후변화로 인한 하천 및 호소 수질악화 관리대책	11,404.00	악취·침출수 유출방지 조치	2.80
			고도정수처리시설 설치	146.00
			하수관거 정비	4,178.00
			하수처리장 확충 추진	2,859.00
			분뇨처리시설사업	97.00
			동해연안 해수욕장 수질청정도 평가	-
			상수원보호구역 주민지원	171.00
			개인하수처리시설 설치지원	10.70
			비점오염저감사업	1,844.00
			한강대정화 활동	-
	나. 기후변화 적응을 위한 하천 수질개선 및 수생태계 보전·복원	46,942.00		
Total	10 개	310,567.18	18 개	12,571.44

<표 5-4-8> 정부와 강원도의 생태계 부문 적응과제 비교

정부			강원도	
정책	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산(단위:억원)
모니터링 및 영향·취약성 평가	가. 기후변화 취약 생태계 및 지표종 모니터링	265.40	백두대간 자연생태계 기후변화 모니터링	6.00
			북한강수계 어족자원 공동조사	0.45
	나. 기후변화 생태계 영향 및 취약성 평가	197.16		
적응 대책	가. 생물종/유전자원/생태계 다양성 보존 및 복원	2,176.90	수목원 및 생태숲 조성	120
			토종 산천어 복원	
			고유어종 종묘생산 시험연구	0.05
			산림생물자원의 체계적 보전	15.00
			생태하천 복원사업 추진	
			생물다양성 유지를 위한 야생동물 관리	11.75
			자생 식물자원의 생리활성 탐색 및 활용방안연구	0.25
			고원지역 및 강내수 오염지역 수생태 변화 및 환경영향조사	0.50
			생물재해 연구기반 구축 및 연구단지 조성	5.00
			도지정 생태경관보전지역 관리	5.00
	나. 훼손 및 단절된 생태계 연계를 위한 생태축 복원	1,079.00	생태하천 복원사업 추진	2481.00
	다. 외래종 및 돌발 대 발생 생물피해 방지를 위한 관리 체계 구축	170.00		
	라. 생태계 관리를 위한 거버넌스 구축 및 홍보 강화	61.00		
Total	6 개	3,949.46	12 개	2,645.05

<표 5-4-9> 정부와 강원도의 적응산업/에너지 부문 적응과제 비교

정부			강원도	
정책	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산(단위:억원)
영향 및 취약성 평가	가. 산업/에너지 분야 기후변화 영향 예측 및 취약성 평가	-		
기후변화 위기관리 및 기획 활용	가. 산업분야별 적응대책 수립 유도	80.00		
	나. 기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴 및 지원	1,238.80	강릉 「저탄소 녹색시범도시」 조성	2,685.00
			자전거 인프라 구축	1,058.00
			미세조류를 이용한 바이오에너지 생산기술 개발	9.00
			Green에너지 보급 확산	768.00
			소수력 자원개발 및 산업화 추진	3,853.00
			천연가스자동차(NGV) 보급	40.72
			친환경 동계올림픽 개최를 위한 녹색도로 조성	10.00
			산업폐열 활용 온실가스 감축사업 추진	1.00
			그린올림픽 구현을 위한 친환경 풍력단지 조성	5,670.00
			고속도로 시설 및 유희공간 신재생에너지 보급	3.40
			영월 태양광산업 클러스터 조성	1671.60
			해양바이오신소재 기술개발	13.70
			중부내륙숲 관광 메가시티 조성	12.00
			신재생에너지 주택보급 사업	120.00
			산소길 조성	150.00
			백두대간 산림, 생태 교육장 조성	72.00
	다. 기후변화에 취약한 에너지 공급부문 안정성 확보	-		
Total	4 개	1,318.80	16 개	16,137.42

<표 5-4-10> 정부와 강원도의 교육·홍보 및 국제협력 부문 적응과제 비교

정부			강원도	
정책	세부과제	예산(단위:억원)	세부과제	예산(단위:억원)
교육·홍보 및 기반구축	가. 기후변화 적응 이해도 제고를 위한 교육 및 홍보	1,144.90	강원 녹색실천 교육강화	2.85
			기후변화 홍보관 건립	91.00
			기후변화 대응 이해도 제고를 위한 교육강화	7.60
	나. 기후변화 적응 역량 강화를 위한 인프라 및 기반 구축	297.30	지방의제21 실천사업 지원육성	7.00
			(재)한국기후변화대응연구센터 운영 활성화	48.00
			강원지역 기후변화교육센터 구축	3.30
국제협력	가. 기후변화 적응을 위한 국제 협력기반 구축	737.00		
Total	3 개	2,179.20	6 개	159.75

이상과 같이 정부와 강원도의 분야별 적응과제를 세부과제별로 연관성을 비교하였다. 이 결과를 바탕으로 정부 세부과제 중 강원도와 동일한 세부과제들에 대한 예산 일치율을 계산한 결과 <표 5-4-11>과 같았으며, 이는 일치율이 높을수록 중앙정부의 정책방향에 근접하여 세부계획의 추진이 필요하며 용이하다고 판단할 수 있을 것이다. 평균값이 낮게 나타난 것은 정부예산의 많은 부분을 차지하는 물관리 분야 하천관리 예산이 강원도 세부계획에서는 제외되었기 때문이다.

<표 5-4-11> 분야별 정부예산 일치율

분야	예산일치율(%)	분야	예산일치율(%)	분야	예산일치율(%)
I. 건강	87.3	IV. 산림	91.0	VII. 생태계	94.2
II. 재난/재해	66.6	V. 해양/수산	65.8	VIII. 적응산업/에너지	93.9
III. 농업	71.1	VI. 물관리	25.1	평균(총예산 대비)	43.7

제3절 투자계획에 의한 경제성 분석

1. 경제성 분석

경제성 분석은 정부나 개별사업자가 사업을 추진함에 있어 사업타당성(Project Feasibility), 사업의 우선순위(Priority), 사업의 최적투자 시기(Optimal Investment Timing)등의 의사결정을 하기 위해 활용된다.

경제적 분석의 방법에는 여러 가지가 있는데 이는 순현재가치법(NPV : Net Present Value), 내부수익률법(IRR : Internal Return of Rate), 비용-편익분석(C/B Analysis : Cost-Benefit Analysis)이 대표적으로 활용되며, 사업주체의 분석 목적에 따라 회수기간법(Payback Period), 할인회수기간법(Discount Payback Period) 등의 방법이 추가로 활용되기도 한다.

NPV Method, IRR Method, C/B Analysis는 사업을 통해 발생하는 비용과 편익을 현금흐름(Cash Flow)으로 측정한 후 현재가치로 할인하는 방법으로 이를 계산하는 공식은 다음과 같다(김동진, 2004. 비용·편익분석).

순현재가치법(NPV Method)는 미래의 각 사업기간에 발생하는 편익(Benefit)과 비용(Cost)을 현재의 가치로 환산한 값으로 어떤 사업을 시행했을 때 현재시점에서의 그 사업의 가치(화폐가치)를 의미한다.

내부수익률법(IRR Method)은 투자사업에서 발생하는 현금흐름의 순현재가치가 '0'이 되게 하는 수익률을 계산하는 방법으로 사업을 통해서 얻을 수 있는 수익률을 의미한다. 다른 방법은 현재가치를 위해 할인율을 정해서 계산식에 대입하는 반면 내부내부수익률법은 정해진 현금흐름을 통해 할인율을 도출한다. 비용·편익분석(Cost-BenefitAnalysis)은 순현재가치법과 비교했을 때 사업기간에 발생한 편익을 현재가치화 하는 방법에서 동일하나 도출되는 값이 투입비용대비 편익의 값(비율)으로 나온다는 측면에서 차이를 보인다.

NPV Method

$$\begin{aligned} NPV &= \frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+r)^n} \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (t=0, 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

B_t = t시점에서의 편익, C_t = t시점에서의 비용
r = 할인율

IRR Method

$$C_0 = \frac{B_1 - C_1}{(1+R)^1} + \dots + \frac{B_t - C_t}{(1+R)^t} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+R)^n}$$

R = 내부수익률

C/B Analysis

$$\frac{B}{C} = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} \bigg/ \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (t=0, 1, 2, \dots, n)$$

<그림 5-4-6> 경제성 분석 방법

각 경제성 평가방법별 의사결정의 기준은 다음과 같다.

<표 5-4-12> 경제성 평가 방법별 의사결정 기준

구분	Accept	Reject
NPV Method	$NPV > 0$	$NPV < 0$
IRR Method	$IRR > r$	$IRR < r$
C/B Analysis	$B/C \text{ Ratio} > 1$	$B/C \text{ Ratio} < 1$

NPV Method를 통한 경제성 평가 시 의사결정 기준은 화폐가치로 표현되는 NPV값이 양(+)이나 음(-)이나를 기준으로 한다. 즉, NPV가 양의 값을 가질 경우 현재가치로 변환된 미래의 예상 편익이 비용을 초과한다는 의미로 사업성을 가지고 있음을 의미한다.

IRR Method의 경우는 계산된 IRR과 사업에서 기대하는 요구수익률(r)을 비교하여 의사결정을 한다. 즉 사업주체가 원하는 수익률(r) 수준보다 사업을 통해 예상되는 내부수익률(IRR)이 높을 경우 사업이 경제성을 가지며 반대로 낮을 경우는 경제성이 없는 것으로 판단한다.

C/B Analysis는 분모에는 비용의 현재가치(화폐가치), 분자에는 편익의 현재가치(화폐가치)를 계산하기 때문에 C/B Analysis를 통해 나오는 값은 비용 1단위당 편익을 의미한다. 그러므로 B/C Ratio가 1보다 클 경우 사업성이 있다고 판단하고 1보다 작을 경우 사업성이 없다고 판단한다.

통상적으로 의사결정을 위해서는 상기의 방법 중 1개만 선택하기 보다는 모두 계산한 후 종합적인 결정을 내리는 경우가 많다. 사업진행이 독립적이고 예산의 제약이 없는 경우는 1가지 방법을 선택하여도 무방하지만, 대부분의 경우 예산의 제약으로 인해 사업들이 상호배타적이기 때문에 여러 가지의 사업 중 사업성이 높은 사업부터 진행되는 경우가 많다. 하지만 현금흐름이 각 사업마다 다르게 발생하기 때문에 의해 상대적으로 높은 NPV를 가진 사업이 상대적으로 낮은 IRR을 가지는 경우가 발생한다.

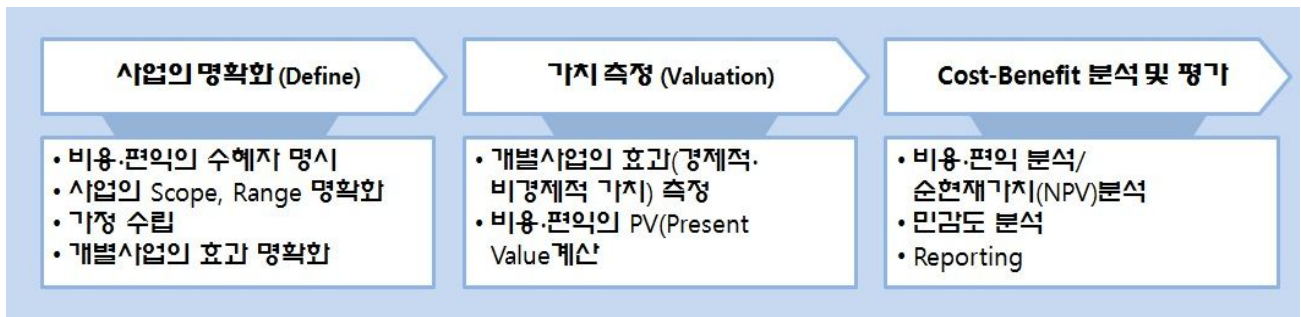
또한 NPV는 사업의 규모에 대한 정보를 제공하고 있지 않으며, IRR은 두 개 이상의 값(Multiple IRRs)을 가질 수 있는 등 각각 방법이 단점을 가지고 있기 때문에 올바른 의사결정을 위해서 모든 결과값을 계산한 후 종합적인 의사결정을 내리는 경우가 일반적이다.

경제성 분석의 절차는 대상사업을 명확화 하는 과정부터 진행된다. 비용과 편익의 수혜자 및 사업의 범위를 명확하게 하고, 이자율, 환율 등 적용되어야 하는 가정을 수립하며 사업이 가지는 경제적·비경제적 효과를 명확하게 하는 것이 가장 먼저 진행된다. 이어서 비용과 편익을 화폐적 가치로 측정하고 이를 순현재가치화 하여 NPV, IRR, B/C Ratio의 값을 산출하고 민감도 분석을 실시하며, 마지막으로 결과에 대해 Reporting하는 과정을 거친다.

비용과 편익의 항목이 화폐적 가치로 측정하기 어려운 경우에는 비용-효과분석(Cost-Effectiveness Analysis)이 활용되기도 한다. 비용-효과분석은 효과를 측정할 때 화폐단위 보다는 물리적 단위를 사용하여 측정한다. 이 경우 의사결정은 목표가 주어져 있다고 가정할 경우 이 목표를 달성하는데 가장 적은 비용이 들어가는 대안을 선택하거나, 예산이 주어져 있다고 할 때 이 예산 하에서 목표를 최대로 달성하게 하는 대안을 선택하는 방향으로 진행된다.(김동건, 2004. 비용·편익분석)

2.분석 절차

강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획은 공간적 범위를 강원도 전역으로 하고 시간적 범위를 2012년에서 시작하여 2016년까지로 하는 기후변화 적응대책의 세부시행수립 사업으로 연구결과 총 117개의 세부시행과제가 최종 선정되었다.



<그림 5-4-7> 경제성 분석 절차

세부시행계획의 경제성 분석은 다음과 같은 절차로 이루어졌다.

우선 각 사업별 비용과 편익의 수혜자 및 사업의 범위와 사업이 가져오는 효과를 명확화하였다. 이 과정에서 연구 및 개발과제(R&D과제), 경제적 부가가치 부존재 과제 등 총 37개의 경제성 평가 제외 대상과제를 필터링 하였으며 유사한 비용/편익을 지닐 것으로 판단되는 과제들을 Grouping하여 평가하였다. 예상되는 비용/편익을 계량화하기 위해 자료 수집, 문헌조사를 시행하였으며 사업특성, 지역특성의 한계로 인해 관련 자료가 없는 경우는 유사 사례, 유사 연구과제의 결과를 적용하였다.

앞에서 언급한 바와 같이 총 37개의 과제를 경제성 평가에서 제외 하였는데 그 중 대다수는 연구 및 개발 과제(R&D과제), 경제적 부가가치 부존재 과제이다. R&D과제의 경우 연구 결과가 예측되지 않거나 예측되더라도 연구의 성공 가능성이 적절하게 추정하기 어려운 경우가 대부분이기 때문에 측정된 편익이 매우 부정확할 가능성이 높아 대상에서 제외하였다. ‘대책수립’과 같은 행정업무 역시 결과물의 실체가 명확하지 않기 때문에 분석 대상에서 제외하였다. 또한 경제적 부가가치가 증가하지 않는 경우도 분석 대상에서 제외하였다. 기존시설의 보수, 피해의 복구 등의 과제의 경우 과제진행을 통해 추가의 경제적 가치가 발생하지 않기 때문에 경제성 분석의 실익이 없다 판단되어 대상에서 제외하였다.

사업별 경제성 분석에서 제외된 대상 현황은 아래의 표와 같다.

<표 5-4-13> 사유별 경제성 분석 대상제외 과제

구분	개수	비율	과제
연구	20	54%	‘기후변화 취약식물종 보전 및 적응연구’ 등
보수/복지	6	16%	‘지방어항 보수,보강’ 등
행정	2	6%	‘폭염대비 건강관리 대책’ 등
기타	9	24%	‘악취 침출수 유출방지 조치’ 등
계	37	100%	-

기타의 사유로 제외한 과제들은 현재 피해수준을 추정하기 어렵거나, 금년(2012년)에 타당성분석이나 설계가 시행되는 등 사업의 내용이 아직은 불명확한 과제 등의 과제이다. 이와 같은 과제들은 진행된 연구가 많지 않을 뿐만 아니라 실체가 명확하게 정의되지 않아 평가에서 제외하였다.

위 사유들을 통한 분야별 경제성 분석 대상제외 과제의 현황은 아래와 같다.

<표 5-4-14> 분야별 경제성 분석 대상제외 과제

구분	건강	재난/재해	농업	산림	해양/수산	물관리	생태계	적응산업/에너지	기타	계
전체과제	6	12	19	14	14	18	12	16	6	117
제외과제	3	1	4	3	1	7	10	6	2	37
비율	50%	8%	21%	21%	7%	39%	83%	38%	33%	32%
분야	분석대상 제외 과제번호									
I.건강	1.1.3, 1.2.1, 1.2.2									
II.재난/재해	2.1.1									
III.농업	3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5									
IV.산림	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3									
V.해양/수산	5.1.4									
VI.물관리	6.2.2, 6.2.3, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11									
VII.생태계	7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5									
VIII.적응산업/에너지	8.1.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.1.6, 8.1.7, 8.1.8									
IX.기타	9.1.2, 9.1.6									

경제성 분석에서 제외된 분류 중 생태계의 비중이 매우 높는데 이는 타 분류의 과제의 경우보다 생태계 과제의 경우 생물학적 다양성 보존을 위한 연구 성격의 과제가 많기 때문이다. 보건분야 역시 이와 비슷한 사유로 제외되었으며 수자원/물관리의 경우 기존시설 보수의 과제와 저소득층을 위한 복지 성격의 과제가 주를 이루었다. 적응산업/에너지의 경우는 대부분의 과제가 신재생 에너지와 관련된 과제로 제외된 과제는 2012년부터 연구가 시작되는 과제이거나 설계가 시작되는 과제였기 때문에 분석 대상에서 제외하였다.

경제성 분석 시 각 기별 예상되는 현금흐름(비용 및 편익)을 현재가치화하기 위해서는 할인율을 설정하여야 하는데 본 분석에서는 할인율로 2010년 10년 만기 국고채 평균금리인 4.77%를 적용하였다. 할인율은 해당 사업의 요구수익률(Required Rate of Return)로 경제성 분석 시 상황에 맞춰 적용되는데 통상적으로 국고채 금리가 많이 활용되고 있다. 또한 환율은 2010년 평균 환율로 1USD 당 1156.5원을 적용하였다.

경제성 분석에 소요되는 비용은 각 세부계획의 소요예산을 활용하였으며 경제성 분석 제외대상의 비용은 제외하고 분석하였으며 현황은 아래의 표와 같다.

<표 5-4-15> 연도별 Cost

(단위:백만원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
Cost (제외전, A)	805,555	1,095,749	901,196	799,851	1,344,921	4,947,272
Cost (제외후, B)	718,505	990,242	795,089	694,944	965,264	4,173,044
차이 (A-B)	87,050	96,507	106,107	104,907	379,657	774,228
변화율 ((A-B)/A)	10.8%	8.8%	11.8%	13.1%	28.2%	15.6%

소요 비용은 경제성 분석 제외 과제를 제외할 경우 15.6% 감소하였으며 2016년도를 제외할 경우 약 12% 감소된 수준이다. 2016년 소요비용이 28.2%감소한 이유는 제외대상인 과제 중 과제 1개의 과제가 대규모 비용지출이 이루어지는 과제로 2016년 소요예산이 타 과제 대비 매우 높아 전체 비용에 영향을 크게 미쳤기 때문이다.

편익은 앞에서 논하였던 바와 같이 117개의 과제의 기대효과를 27개로 Grouping 후, 기대효과에 대해 예상되는 편익을 46개로 정의하여 조사된 내용을 기준으로 측정하였다. 편익 측정을 위해 예상 편익의 경제적 가치와 비경제적 가치를 구분하여 산정하였으며 경제적 가치는 사업을 통한 수익 예상 금액 혹은 비용 감소액을, 비경제적 가치는 사업을 통해 예상되는 비경제적 편익 및 회피비용을 문헌/자료 조사하여 반영하였다.

비경제적 가치 측정을 위해 통상적으로 CVM(Contingent Valuation Method, 가상가치평가법), TCM(Travel Cost Method, 여행비용평가법)등을 활용하는데, 이 방법들은 상세하고 구체적으로 정의된 특성 사업의 가치에 대한 평가(예를 들면 ○○지역 XX시설물 설치를 통한 경관가치 측정) 방법이다. 이는 사업 추진 내용뿐만 아니라 조사 시기, 사업지역, 사업을 통한 편익 수혜자, 사회적 공감대 등 여러 가지 요소에 의해 조사결과가 변화할 수 있어 기연구된 내용을 적용하는 것은 정확할 수 없다는 한계가 존재하지만, 유사한 환경하의 연구가 유사한 결과를 가져올 것이라 가정하고 문헌/자료를 조사하여 적용하였다.

편익 계산 시 경제적 편익 중 시설물 건축, 판매 등 사업소득 발생 과제의 경우는 편익 발생 이후 2010년 GDP성장률 수준인 연3.8%의 성장률을 적용하여 사업으로 인한 편익이 역사적 원가의 수준에 머물러 있지 않도록 조정하였으며 시설물 건축의 경우는 향후 20년간 편익이 발생할 것임을 가정하여 2016년 이후 발생할 편익을 2016년 기준으로 현재가치화 하여 값을 반영하였다.

분야별 기대효과 및 Benefit의 개수는 아래의 표와 같다.

<표 5-4-16> 분야별 기대효과 및 Benefit의 개수

분야	과제수	기대효과 수	Benefit 수	주요 Benefit
I. 건강	6	3	3	의료산업 성장/수익 창출, 말라리아 환자 수 감소 등
II. 재난/재해	12	2	4	재난 재해 피해 방지, 보험 통한 경제적 손실 최소화
III. 농업	19	4	7	기후변화 대응 신작목 개발, 농가소득 증대
IV. 산림	14	4	7	산림 피해방지, 산림/녹지공간 조성
V. 해양/수산	14	4	6	어업 수익 증대, 환경친화 공간 조성
VI. 물관리	18	4	7	물이용효율화, 상수도 공급 및 수질 개선
VII. 생태계	12	2	2	생태하천으로 인한 삶의 질 증가
VIII. 적응산업/에너지	16	3	8	신재생 에너지 기술 개발 및 산업화, 신재생 에너지 활용 강화
IX. 기타	6	1	2	기후변화 교육 강화
계	117	27	46	-

3. 분석 결과

강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획의 경제성 분석 결과는 다음과 같다.

<표 5-4-17> 경제성 분석 결과

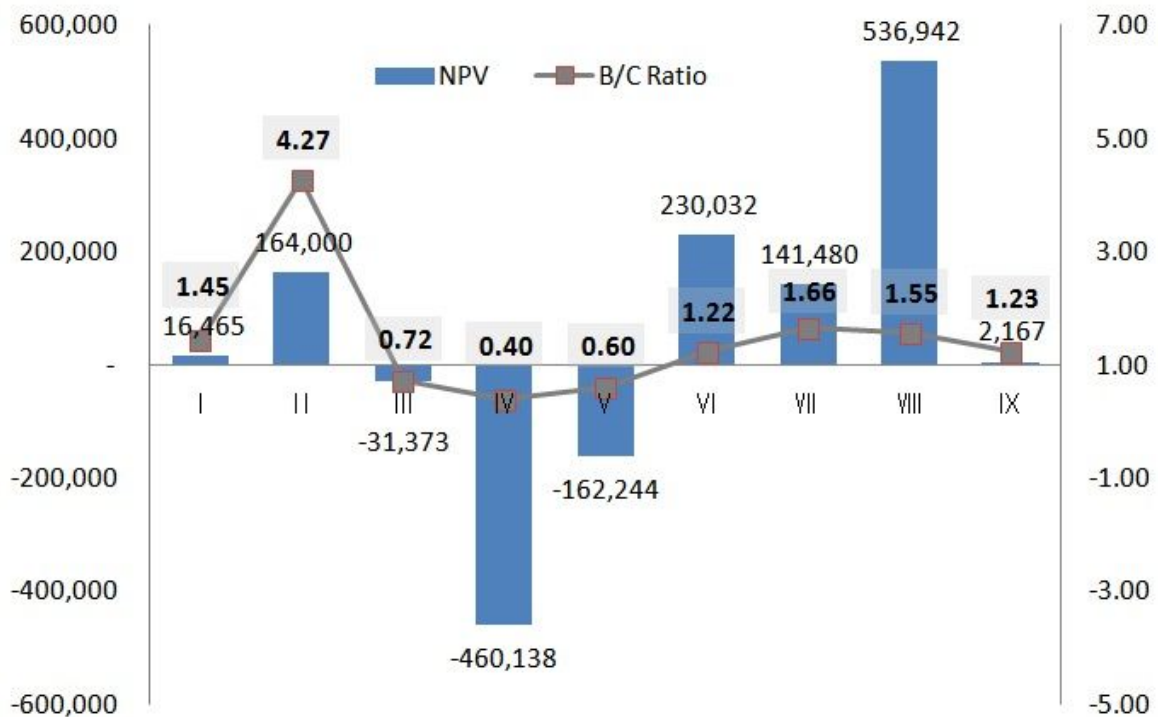
구분	NPV (백만원)	IRR (%)	B/C Ratio
값	437,331	25.9%	1.12

경제성 분석결과 세부시행계획 전체의 순현재가치는 4,373억원으로 양의 값을 가졌으며, B/C Ratio 1.12로 계산되어 전체 시행계획은 경제성이 있는 것으로 판단된다. 분야별 비용·편익분석 결과는 <표 5-4-18>, 그림 <5-4-8>과 같다.

<표 5-4-18> 분야별 경제성 분석 결과

구분	B/C Ratio	NPV (백만원)
I.건강	1.45	16,465
II.재난/재해	4.27	164,000
III.농업	0.72	(31,373)
IV.산림	0.40	(460,138)
V.해양/수산	0.60	(162,244)
VI.물관리	1.22	230,032
VII.생태계	1.66	141,480
VIII.적응산업/에너지	1.55	536,942
IX.기타	1.23	2,167
계	1.12	437,331

전체 9개 분야 중 6개에서는 B/C Ratio 및 NPV가 양의 값을 가졌으나 3개에서는 1보다 낮은 값 및 음의 순현재가치가 나왔다. 음의 NPV를 가진 분류는 농업, 산림, 해양/수산 분야로 특히 산림분야에서 0.40의 낮은 B/C Ratio가 나왔다.



<그림 5-4-8> 분야별 NPV, B/C Ratio 그래프

반면에 재난/재해, 수자원/물관리, 생태계, 적응산업/에너지 분야에서는 높은 B/C Ratio와 NPV 값을 가져 전체 시행과제가 경제성을 가지는데 크게 기여하였다.

분석 결과를 자세히 보면, 농업에서 음의 NPV값을 가진 이유는 시설원예 분야에서 사업초년도에 대규모 비용이 지출되지만 소득은 비용지출에 즉시 대응되지 못하였기 때문이다. 비용지출이 먼저 발생하고 소득이 나중에 발생하기 때문에 순현재가치값은 음의 값을 가지게 되었고 이는 전체 농업에 큰 영향을 미쳤다.

산림에서 음의 값을 가진 주요 원인은 산불피해액에 비해 피해방지를 위한 투자액이 높기 때문이다. 또한 탄소흡수원 확충 숲을 조성하기 위한 비용이 산림업의 특성 상 수익으로 바로 연결되지 않기 때문에 투자비용은 높은 반면 편익은 낮게 측정되었다. 또한 산림 조성을 통한 온실가스 배출 감소효과에 따른 경제적 이익 산정 시 배출권을 5.8USD로 계산하였는데 이는 과거 대비 낮은 수준이므로 산림조성에 의한 편익을 크게 높이지 못했다.

또한 해양/수산 분야에서는 연안정비사업, 인공어초어장 등의 사업에 대규모로 비용이 지출되나 이에 따르는 경제적 편익이 투자액에 미치지 못할 것으로 계산되었기 때문에 B/C Ratio가 다른 분야에 비해 낮은 수준으로 나왔다.

반면 재난/재해 부분은 비용지출 금액 대비 피해방지에 의한 편익이 높게 측정되어 모든 분야 중 가장 높은 B/C Ratio를 가졌으며 생태계에서는 생태숲 조성, 적응산업/에너지에서는 신재생에너지 발전으로 인한 수익 및 관광수익으로 인해 높은 B/C Ratio값이 나왔다.

경제성분석에서 제외된 37개의 과제의 비용을 포함할 경우 NPV는 -252,278백만원, B/C Ratio는 0.94가 나와 경제성이 낮은 것으로 분석되지만 이는 편익의 조정없이 비용만 추가로 계산한 것이기 때문에 의사결정을 위한 의미를 가지지는 못한다 하겠다.

이러한 순현재가치법, 비용-편익분석 등의 경제성분석 Tool은 할인율의 변동에 따라 그 결과가 상이하게 변화한다. 특히 할인율의 경우 국내경기뿐만 아니라 세계경기에도 큰 영향을 받아 변동하기 때문에 이에 대한 민감도 분석이 필요하다.

이자율에 대한 민감도 분석(100bp단위)을 실시해본 결과는 다음과 같다.

<표 5-4-19> 이자율 변화에 따른 민감도 분석

구분	3.77%	4.77% (기준)	5.77%	6.77%	7.77%
NPV	475,959	437,331	401,117	367,152	335,288
NPV 변동	38,627	-	(36,215)	(70,179)	(102,044)
B/C Ratio	1.13	1.12	1.11	1.11	1.10

이자율에 대한 민감도 분석을 통해 이자율이 1%상승할 때 마다 순현재가치가 약 340억원 감소하는 것을 알 수 있었으며 B/C Ratio는 평균 0.01정도 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 현재 지속적으로 유지되고 있는 저금리 기조에서 고금리로 변동될 경우 사업의 경제성은 급격한 속도로 낮아질 가능성이 있기 때문에 향후 금리변동에 지속적인 관심을 기울여야 할 것이다.

본 과제에서 기간을 2012~2016년으로 5년간 과제 기간을 한정하였기 때문에 일부 과제를 제외하고는 5년간 발생하는 편익만을 편익으로 산정하였다. 하지만 사업의 효과는 10년, 20년 지속될 수 있으므로 기간을 확장하여 민감도 분석을 실시한 결과는 다음과 같다.

<표 5-4-20> 편익기간 확장에 따른 민감도 분석

구분	5년	확장(10년)	확장(20년)
NPV	437,331	2,370,834	5,369,856
NPV 변동	-	1,933,503	4,932,525
B/C Ratio	1.12	1.64	2.46

편익 기간을 확장함에 따라 NPV값과 B/C Ratio가 큰 폭으로 변하고 있음을 알 수 있다. 가장 큰 이유는 확장되는 기간만큼 편익은 증가한데 반해 비용이 추가되지 않기 때문에 급격한 값의 증가를 확인할 수 있다. 하지만 각 과제별로 보수비용, 추가 운영/연구/개발 비용 등 추가비용이 발생하여 편익과 비용을 연결시킬 경우 위의 결과보다는 다소 감소할 것이다.

<표 5-4-21>와 <표5-4-22>은 분야별 경제성 평가와 기대 효과별 경제성 평가 요약 결과이다.

<표 5-4-21> 분야별 경제성 평가 결과

(단위:백만원)

구분		2012	2013	2014	2015	2016	소계	NPV
I.건강	Benefit	11,117	11,672	12,255	12,867	13,509	61,420	53,281
	Cost	8,429	8,429	8,465	8,465	8,465	42,253	36,816
	B-C	2,688	3,243	3,790	4,402	5,044	19,167	16,465
II.재난/재해	Benefit	49,017	49,089	49,163	49,239	49,315	245,824	214,187
	Cost	30,840	7,210	7,130	7,510	2,210	54,900	50,188
	B-C	18,177	41,879	42,033	41,729	47,105	190,924	164,000
III.농업	Benefit	17,464	17,964	18,482	19,021	19,580	92,511	80,402
	Cost	34,160	31,828	20,719	19,864	19,784	126,355	111,775
	B-C	(16,696)	(13,864)	(2,237)	(843)	(204)	(33,844)	(31,373)
IV.산림	Benefit	41,674	41,309	46,987	46,947	182,032	358,948	301,429
	Cost	165,490	174,230	175,230	178,230	182,530	875,710	761,567
	B-C	(123,816)	(132,921)	(128,243)	(131,283)	(498)	(516,762)	(460,138)
V.해양/수산	Benefit	28,194	29,220	30,285	31,390	168,154	287,242	239,121
	Cost	20,781	131,132	143,432	142,932	23,632	461,909	401,365
	B-C	7,413	(101,912)	(113,147)	(111,542)	144,522	(174,667)	(162,244)
VI.물관리	Benefit	295,153	296,463	296,491	296,519	298,162	1,482,789	1,291,898
	Cost	305,690	316,120	296,420	175,620	99,220	1,193,070	1,061,866
	B-C	(10,537)	(19,657)	71	120,899	198,942	289,719	230,032
VII.생태계	Benefit	544	34,490	35,780	37,119	331,321	439,255	356,321
	Cost	22,100	21,400	23,400	22,700	170,500	260,100	214,841
	B-C	(21,556)	13,090	12,380	14,419	160,821	179,155	141,480
VIII.적응산업/에너지	Benefit	109,321	175,123	191,994	239,533	1,121,272	1,837,242	1,517,861
	Cost	128,832	301,570	119,970	139,300	458,600	1,148,272	980,919
	B-C	(19,511)	(126,447)	72,024	100,233	662,672	688,970	536,942
IX.기타	Benefit	954	1,005	1,058	1,116	10,168	14,301	11,727
	Cost	2,183	7,323	323	323	323	10,475	9,560
	B-C	(1,229)	(6,318)	735	793	9,845	3,826	2,167
총합계	Benefit	553,439	656,335	682,495	733,750	2,193,513	4,819,531	4,066,228
	Cost	718,505	999,242	795,089	694,944	965,264	4,173,044	3,628,896
	B-C	(165,066)	(342,907)	(112,594)	38,806	1,228,249	646,487	437,331

<표 5-4-22> 기대효과별 경제성 평가 결과

(단위:백만원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	소계	NPV
I.건강	2,688	3,243	3,790	4,402	5,044	19,167	16,465
1 의료산업 성장/수익증대	3,102	3,658	4,240	4,852	5,495	21,348	18,361
2 보건지식향상 및 전문가양성	- 132	- 132	- 152	- 152	- 152	- 720	- 625
3 말라리아 환자수 감소	- 283	- 283	- 299	- 299	- 299	- 1,461	- 1,271
II.재난/재해	18,177	41,879	42,033	41,729	47,105	190,924	164,000
1 재난재해 피해 방지	13,492	37,284	37,558	37,633	43,010	168,978	144,808
2 피해방지 보험가입	4,685	4,595	4,475	4,095	4,095	21,945	19,192
III.농업	- 16,696	- 13,864	- 2,237	- 843	- 204	- 33,844	- 31,373
1 기후변화 대응 신작목 개발	466	10	5,378	5,713	6,094	17,662	14,700
2 농가소득 증대	1,612	- 963	770	1,812	2,063	5,295	4,470
3 농가 병충해 피해 방지	- 6,830	- 7,224	- 2,717	- 2,711	- 2,704	- 22,185	- 19,854
4 영농환경 보전/개선	- 11,945	- 5,688	- 5,668	- 5,658	- 5,658	- 34,616	- 30,689
IV.산림	- 123,816	- 132,921	- 128,243	- 131,283	- 498	- 516,762	- 460,138
1 산림피해방지(화재,수해,병해충)	- 50,334	- 52,954	- 54,738	- 55,888	- 56,105	- 270,020	- 234,711
2 산림복원/녹지공간 조성	- 762	- 2	- 2	- 2	4,396	3,628	2,750
3 산림수익 증대	- 59,121	- 78,208	- 77,294	- 79,337	610	- 293,350	- 260,251
4 생태마을/휴양공간 조성	- 13,599	- 1,757	3,791	3,944	50,601	42,980	32,073
V.해양/수산	7,413	- 101,912	- 113,147	- 111,542	144,522	- 174,667	- 162,244
1 어업 생산기반 정비	- 3,632	- 7,760	- 9,759	- 9,757	- 9,756	- 40,664	- 34,848
2 환경친화 공간 조성	- 1,236	- 1,169	- 1,100	- 2,027	- 2,952	- 8,485	- 7,223
3 어업수익 증대	15,147	15,049	15,903	16,790	109,209	172,099	142,442
4 고부가가치산업 수익증대	- 2,866	- 108,032	- 118,192	- 116,548	48,021	- 297,617	- 262,615
VI.물관리	- 10,537	- 19,657	71	120,899	198,942	289,719	230,032
1 물이용 효율화	198,177	199,977	195,377	278,577	280,190	1,152,296	994,384
2 상수도 공급 및 수질개선	- 7,947	- 15,764	- 15,764	1,936	1,936	- 35,601	- 32,512
3 하수도처리시설 확대	- 210,136	- 213,839	- 189,512	- 169,583	- 93,153	- 876,224	- 774,707
4 한강상류 수질개선	9,370	9,970	9,970	9,970	9,970	49,248	42,867
VII.생태계	- 21,556	13,090	12,380	14,419	160,821	179,155	141,480
1 생태하천으로 인한 삶의질 개선	- 18,856	- 18,856	- 18,856	- 18,856	- 165,719	- 241,143	- 198,498
2 수목원 조성으로 인한 관광수익 증대	- 2,700	31,946	31,236	33,275	326,540	420,297	339,978
VIII.적응산업/에너지	- 19,511	- 126,447	72,024	100,233	662,672	688,970	536,942
1 신재생에너지 기술개발 및 산업화	- 45,672	- 164,869	30,074	48,387	45,022	- 87,059	- 91,817
2 신재생에너지 활용강화	- 65,841	- 53,869	- 53,358	- 51,858	- 51,858	- 276,784	- 242,436
3 생태공간 조성	92,002	92,291	95,308	103,704	669,508	1,052,813	871,195
IX.기타	- 1,229	- 6,318	735	793	9,845	3,826	2,167
1 기후변화 교육강화	- 1,229	- 6,318	735	793	9,845	3,826	2,167
총합계	- 165,066	- 342,907	- 112,594	38,806	1,228,249	646,487	437,331

4. 경제성분석 시사점

강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획의 경제성 분석을 위해 과제를 명확화하고 경제성 분석 제외대상을 선정하여 제외하였으며 남은 과제들에 대해서 자료조사 및 문헌조사를 통해 편익과 비용을 계산하고 경제성분석 Tool을 통해 다양한 방법으로 분석하였다. 결과는 B/C Ratio가 1.12, NPV가 437,331백만원으로 경제성이 있는 것으로 계산되었기 때문에 세부시행계획은 추진되어야 한다고 판단할 수 있다.

하지만 본 연구결과를 직접 적용하여 의사결정을 하기보다는 추가의 연구와 비용-효과 분석 및 기후변화 취약성 결과를 동시에 고려한 의사결정을 하는 것이 더욱 바람직 할 것이다. 왜냐하면 첫째, 본 연구결과는 앞에서 이야기한 바와 같이 비경제적 가치를 산정하는데 있어 유사한 사례의 결과를 인용하였기 때문에 사업을 통한 정확한 편익이라 판단하기 어렵다. 정확한 가치평가를 위해서는 예상되는 모든 비경제적 가치를 CVM이나 TCM등의 방법론을 활용하여 평가하여야 할 것이다. 특히 본 과제의 경우는 해안의 가치, 숲의 가치 등 생태계의 비경제적 가치가 다른 과제들에 비해 높은 비중을 차지할 수 있기 때문에 이 과정을 성실히 수행하는 것이 매우 중요하다 하겠다. 둘째, 가정과 예측의 정확성을 높이기 위해 지속적인 수정이 필요하다. 본 연구결과에 활용한 가정은 자료 및 문헌조사를 통해 적절하고 합리적인 가정을 하였으나 이는 과거의 자료(Historical Data)에 기반하였기 때문에 미래의 방향이나 경향을 예측하지 못하는 단점이 있다. 더 많은 지역 전문가들의 의견을 받아 예측력이 높은 가정에 기반하여 편익을 측정한다면 더욱 정확한 편익을 계산할 수 있을 것이다.

마지막으로 정책의 우선순위 선정을 위해서는 경제성 분석에서 제외된 대상들을 모두 포함해야 하기 때문에 비용-효과성 분석이 필요하다. 편익이 측정불가능한 과제이더라도 모든 과제에 적용 가능한 효과를 정의하고 각 과제별 과제내용에 따른 효과를 분석한다면 모든 세부과제의 사업우선순위 선정이 가능할 것이다. 아울러 기후변화 취약성 평가 결과를 함께 고려하여야 가장 바람직한 의사결정이 가능할 것이기 때문에 바람직한 의사결정을 위해서 향후 이 부분에 대한 추가적인 연구와 분석이 필요하다고 하겠다.

제4절 중점추진 분야 및 과제

강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립을 위해 분야별 취약성 평가(PART 4), SWOT분석(1장), 예산 및 경제성분석(4장)과 세부시행계획 수립을 위한 T/F 회의 결과를 종합하여 강원도 기후변화 세부시행계획을 위한 중점추진 분야 및 과제를 선정하였다.

취약성 평가를 비롯한 다양한 분석에 의한 중점추진 분야 단순 우선순위는 <표 5-4-23>과 같다.

<표 5-4-23> 분석방법별 우선순위

취약성평가	SWOT분석	예산비율	경제성		정부예산 일치율
			NPV	B/C	
폭설에 의한 기반시설	물관리	적응산업/에너지	적응산업/에너지	재난/재해	생태계
임업	재난/재해	물관리	물관리	생태계	적응산업/에너지
생태계 기능	산림	산림	재난/재해	적응산업/에너지	산림
산사태	농업				건강
가뭄					농업

<표 5-4-23>의 결과를 바탕으로 2회의 강원도 기후변화 적응 세부시행계획 수립을 위한 T/F회의를 통해 강원도의 기후와 지역적 여려 여건들을 고려하여 재난/재해, 산림, 물관리 분야를 중점 추진분야를 선정하였으며, 중점추진 과제는 중점추진분야에서 결정하지 않고 각 세부과제별 평가와 세부사업 담당자와의 협의를 통해 선정하였다. 15개의 중점 세부과제 선정 결과는 <표 5-4-25>와 같다.

<표 5-4-24> 중점추진분야 선정원인

중점추진분야	선정원인 요약
재난/재해	<ul style="list-style-type: none"> - 안전한 강원도 구축으로 도민 생명보호가 최우선 과제 - 최근 빈발하는 강원도 지역의 집중호우에 의한 인명피해 증가 - 겨울철 폭설에 의한 피해 증가 - 영동과 영서의 확연히 차이는 기후조건에 의한 재해 대책 수립의 어려움 - 재해에 취약한 지역은 외부 방문객 감소로 관광산업이 중요한 강원도 입장 고려
산림	<ul style="list-style-type: none"> - 전체 면적의 81%가 산림으로 구성 - 산림관리는 강원도 산업경제적 파급효과 및 생태계, 물관리 등에 영향 - 산림관리는 기후변화 완화 측면에서도 중요한 요소
물관리	<ul style="list-style-type: none"> - 강원도는 댐이 많고 전국민 1/2의 상수 원수 유역 - 수자원 관리에 의한 관광 유발효과 고려 - 재난/재해의 많은 부분이 물관리로부터 시작

<표 5-4-25> 중점세부 추진과제

분야	세부사업	담당과	사업유형	사업비 (억원)
I. 건강	폭염대비 건강관리 대책	보건정책과	신규	비예산
II. 재난/재해	자연재해위험지구 정비사업 추진	재난방재과	신규	212
	재난발생위험 서민밀집지역 정비	재난방재과	신규	69
III. 농업	신품종 지속 육성 「종자선진도」 실현	작물경영연구과	기존+신규	53
	수리시설 개보수사업	농산지원과	기존	1,048
IV. 산림	산불방지대책 추진	산림정책과	기존	1,284
	민북지역·백두대간 등 산림복원	산림관리과	기존	29
V. 해양/수산	지방어항보수·보강	수산개발과	신규	123
	해양심층수산업 활성화 추진	해양개발과	기존+신규	3,606
VI. 물관리	농어촌생활용수개발사업	맑은물보전과	기존	1,147
	비점오염 저감사업	맑은물보전과	기존	1,844
VII. 생태계	생물다양성 유지를 위한 야생동물 관리	환경정책과	기존	12
VIII. 적응산업/에너지	소수력 자원개발 및 산업화 추진	청정에너지정책과	신규	3,853
IX. 기타	강원지역 기후변화교육센터 구축	청정에너지정책과	신규	3
				13,283

강원도 기후변화 적응 대책 세부시행계획 수립

PART

6

참고문헌

- 강원도, 2009. 강원도 기후변화 대응 마스터 플랜
- 강원도, 2010a. 강원도 기후변화 적응 기본계획
- 강원도, 2010b. 강원도 통계연보
- 강원도청 홈페이지, 2011. <http://www.provin.gangwon.kr/>
- 강주섭, 2011. 기후변화에 따른 농업전략 경영-기후정보를 중심으로. 인하대학교 경영대학원 박사학위논문.
- 경기도, 2010. 경기도 기후변화대응 종합계획
- 경상남도, 2010. 기후변화대응 종합계획
- 경상북도, 2010. 경상북도 기후변화대응 기본계획
- 고재경 외, 2006. 기후변화 협약에 의한 경기도의 대응방안
- 고재경 외, 2008. 기후변화에 대한 지방자치단체의 적응방안 연구
- 공우석, 신이현, 이희일, 황태성, 김현희, 이난영, 성지혜, 이슬기, 윤광희. 2007. 찌뜨가무시증의 시,공간적 분포와 환경생태 요인. 대한지리학회지 42(6):835-958
- 곽한빈, 이우균, 이시영, 원명수, 이명보, 구교상, 2008. 산불 발생 분포와 지형, 지리, 기상 인자간의 관계 분석. 한국GIS 학회 춘·추계학술대회, pp.465-470
- 국립방제연구소. 2005. 8월 집중호우 피해조사 보고서
- 국립산림과학원. 2008. 기후온난화에 따른 외래종 피벌레 떼의 극성. 산림환경신문(2008.8.18)
- 국립식량과학원. 2009. 고온등숙성 품종육성을 위한 유전생화학적 연구. 국립식량과학원
- 국립식량과학원. 2009. 벼 내냉성 관련 생리기작 연구. 국립식량과학원
- 기상청, 2010. 2010 이상기후 특별보고서
- 김마리아. 1988. 강우로 기인되는 산사태에 관한 연구. 중앙대학교 석사학위논문
- 김민구, 윤영진, 장훈(2005), GIS 기반의 뿌리보강모형을 활용한 산사태 위험도 작성방법 연구, 한국지형공간 정보학회지 13(1): 45- 53
- 김병식 등. 2009. 이상기후에 대비한 GIS 기반의 선택적 홍수방어의사결정시스템 개발. 한국건설기술연구원
- 김연희, 김맹기, 이우섭, 백을선(2009), 한반도 재해피해와 호우의 재현주기, 기후연구 4(2): 96-109
- 김용진, 김영수, 조우철(2010), 대구달성지역 산사태 예측 및 예·경보시스템 구축, 한국지반공학학회지 26(5): 10-18
- 농촌진흥청. 2008. 기후변화 대응 농업정책과 기술. 국회정책토론회 박근애. 2008. 미래 기후변화가 농업수자원에 미치는 영향 연구. 건국대학교 지역건설환경공학과 박사학위논문.
- 대구광역시, 2010. 기후변화대응 기본계획 및 연차별 시행계획 수립
- 류성호, 송양숙, 정수용, 문성실, 송진원, 송기준, 박광숙. 2003. 한국 야생들쥐의 *Orientia tsutsugamushi* 감염에 대한 역학적 조사. Journal of Bacteriology and Virology 33(2):131-137
- 박근애. 2008. 미래 기후변화가 농업수자원에 미치는 영향 연구. 건국대학교 지역건설환경공학과 박사학위논문
- 박덕근, 오정립, 손영진, 이민석. 2008. 2008년 집중호우로 발생된 급경사지 재해 사례분석 및 방재대책. 대한토목학회 정기학술대회. 10권. 3013-3016
- 박종길, 정우식, 김은별, 최효진, 김석철, 송정희, 황소정, 박창희. 2006. 「폭염특보에 관한 연구(I)」. 기상청 연구보고서
- 박태선, 여창건, 최민하, 이승오. 2010, 지역별 홍수피해특성을 고려한 홍수피해지표 개발. 대한토목학회지 40: 361-366
- 부산광역시, 2010. 기후변화대응 종합계획
- 산림청. 2008. 기후변화가 임업/임산업에 미치는 영향 및 대응연구. 산림청
- 산림청. 2009. 기후변화와 산림. 산림청
- 서형호, 김점국. 2005. 기후변화가 과수 재배에 미치는 영향. 한국농림기상학회 2005 추계학술발표 논문집.
- 성미경, 임규호, 최은호, 이윤영, 원명수, 구교상, 2010. 기후 변화에 따른 한반도 산불 발생의 시공간적 변화 경향. 대기, 20(1):27-35

- 소방방재청(2006), 재해연보
- 손미연. 2010. 기후변화가 농작물 재해에 미치는 영향. 경북대학교 석사학위논문.
- 심우배 등. 2008. 기후변화에 안전한 재해통합대응 도시 구축방안 연구. 국토연구원.
- 안상현, 이시영, 원명수, 이명보, 신영철, 2004. 공간분석에 의한 산불발생확률모형 개발 및 위험지도 작성. 한국지리정보학회지, 7(4):57-64
- 원명수, 구교상, 이명보, 2006. 우리나라의 봄철 순평년 온습도 변화에 따른 산불발생위험성 분석. 한국농림기상학회지, 8(4):250-259
- 유가영, 김인애, 2008. 기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입 방안, 한국환경정책·평가연구원
- 윤성호, 임정남, 이정택, 심교문, 황규홍. 2001. 기후변화와 농업생산의 전망과 대책. 한국농림기상학회지 제3권 제4호.
- 이상철, 최성호, 이우균, 박태진, 오수현, 김순아. 2011. 기후변화 시나리오에 따른 산림분포 취약성 평가. Journal of Korean Forest. 100(2):256~265.
- 이승기, 이병두, 정주상(2005), GIS를 이용한 산사태 위험지 판정 모델의 개발, 한국지리정보학회지, 8(4):81-90
- 이승호, 권원태. 2004.. 한국의 여름철 강수량 변동: 순별 강수량의 시공간 변화예측 및 변이성. 대한지리학회지 39: 819-832.
- 이시영, 안상현, 원명수, 이명보, 임태규, 신영철, 2004. GIS를 이용한 산불발생위험지역 구분. 한국지리정보학회지, 7(2):37-46
- 이시영, 한상열, 김명수, 이명보, 오정수, 2002. 2002 년도 한국임학회 학술연구 발표논문집 / 기계, 보호, 육종 분야 : 산불발생위험지수의 개발. 한국임학회 학술연구 발표논문집:82-84
- 이시영과 배택훈, 2009. 산불진화 헬기의 물 살포유형 분석에 관한 연구. 한국화재소방학회 논문지, 23(2):96-100
- 이진덕, 연상호, 김성길, 이호찬(2002), 산사태발생가능지 예측을 위한 GIS의 적용, 한국지리정보학회지, 5(1): 38-47
- 이충근. 2008. 등숙기 기온 및 일사량이 벼 종실중 및 종실질소함량에 미치는 영향. 작물과학연구논총.
- 장재연, 기모란, 김호, 정해관, 홍윤철, 조수남, 김선자, 김시현, 윤민정, 박운형, 황보영, 장원기, 임선미. 2008. 「기후변화에 따른 건강피해 모니터링 및 위험인구 감소전략 개발 연구」. 보건복지가족부 연구보고서
- 장재연, 조승현, 김소연, 조수남, 김명석, 백경원, 김진희, 전해원. 2003. 「한반도 기후변화 영향평가 및 적응 프로그램 마련」. 환경부 연구보고서
- 정석완(1999), 충남지역의 강우 특성이 산사태에 미치는 영향, 석사학위논문, 대전산업대학교
- 정지웅, 이우균, 최계선, 이상철, 최성호, 최현아. 2010. 수자원 기후변화 취약성 평가모형의 공간 및 유역규모별 적용 연구. 한국기후변화학회지 1(1): 21-30.
- 제주특별자치도, 2010. 기후변화대응 종합계획
- 조광우, 맹준호, 김해동, 오영민, 김동선, 김무찬, 윤종휘, 2004, "기후변화 적응방안 연구 - 해수면 상승을 중심으로," 해양환경안전학회, 제10권, 제2호, pp. 81-88.
- 중앙재해대책본부. 2002. 태풍 루사 피해조사보고서
- 질병관리본부. 2010. 「한국의 기후변화 건강영향과 적응대책」
- 차두송과 오재현, 2006. 산불피해지역에 있어서 도로망의 기능과 역할. 산림공학기술, 4(1):3-22
- 차유미, 이효신, 문자연, 권원태, 부경은. 2007. ECHO-G/S 를 활용한 미래 동아시아 기후 전망. 대기 17(1):55-68
- 채여라, 염유나. 2010. 효율적 기후변화 적응대책 수립을 위한 기후변화의 경제학적 분석. 한국환경정책평가연구원.
- 최광용, 최종남, 권호장. 2005. 높은 체감온도가 서울의 여름철 질병 사망자 증가에 미치는 영향, 1991-2000. 예방의학회지 38(3):283-290
- 한국과학기술한림원, 2010, 기후변화에 대한 농수산학 분야의 현황과 대책, 한국과학기술한림원
- 한화진 외, 2005, 기후변화 영향평가 및 적응 시스템 구축 I, 한국환경정책·평가연구원
- 한화진, 안소은, 최은진, 한기주, 이정택, 김해동, 손요환, 박용하, 조광우, 윤정호, 이은애, 김승만. 2007.
- 한화진, 이정택, 최은진, 이우균, 배덕효, 안소은, 유가영, 조광우, 이상엽, 김정은, 안선욱, 나영은, 김명현, 김정남,

- 손요환, 조용성, 정일원, 2007, 기후변화 영향평가 및 적응시스템 구축 III, 한국환경정책평가연구원.
- 환경부, 2010, 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 매뉴얼(1)
- 환경부. 2001. 오존 오염의 현황과 대응방안
- 환경부. 2010a. 기후변화 적응 정책평가 및 통합모델 개발.
- 환경부. 2011b. 지자체 기후변화 적응 세부시행계획 수립 지원을 위한 기후변화 부문별 취약성 지도(ver.1)
- 환경부, 2011c. GIS기반 기후변화 적응도구 CCGIS ver3.1 사용자매뉴얼
- Allison. E. H, Perry. A. L, Badjeck. M. C, Adger. W. N, Brown. K, Conway. D, Halls. A. S, Pilling. G. M, Reynolds. J. D, Andrew. N. L, and Dulvy. N. K, 2009, "Vulnerability of National Economies to The Impacts of Climate Change on Fisheries," *Fish and Fisheries*, vol. 10, pp. 173–196.
- Authority, G.L. 2010. The draft climate change adaptation strategy for London: Public consultation draft.
- Bachelet, D., Lenihan, J.M., Daly, C., Neilson, R.P., Ojima, D.S., Parton, W.J. 2001. MC1: a dynamic vegetation model for estimating the distribution of vegetation and associated carbon, nutrients, and water—technical documentation. Version 1.0. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- Barber et al., 2000. Reduced growth of Alaskan white spruce in the twentieth century from temperature induced drought stress.
- Bell, J., Sherry, R. and Luo, Y. 2010. Changes in soil water dynamics due to variation in precipitation and temperature: an ecohydrological analysis in a tallgrass prairie. *Water Resources Research* 46 : 3523–3534.
- CA natural resources agency. 2009. California climate adaptation strategy. CA natural resources agency
- Clean air partnership. 2007. Climate Change Adaptation Options for Toronto's Urban Forest, Clean air partnership
- Curriero, F.C. 2002. Temperature and Mortality in 11 cities of the Eastern United States. *American Journal of Epidemiology* 155(1): pp.80–87.
- Dai, F.C., Lee, C.F. 2002. Landslide characteristics and slope instability modeling using GIS, Lantau, Hong Kong. *Geomorphology*, 42: 213–228
- Defra. 2010. Defra's Climate Change Plan 2010, Defra
- Easterling, D.R., Horton, B., Jones, P.D., Peterson, T.C., Karl, T.R., Parker, D.E., Salinger, M.J., Razuvayev, V., Plummer, N., and Jamason, P. 1997. Maximum and minimum temperature trends for the globe. *Science* 277(5324):364
- EEA, 2009. Regional climate change and adaptation: The Alps facing the changing water resources, EEA
- Ellis F.P. 1972. Mortality from heat illness and heat-aggravated illness in the United States. *Enviro Res*, 5:1–58
- Ellis F.P. and Nelson F. 1978. Mortality in the elderly in a heat wave in New York City, August 1975. *Environ Res* 15:504–512
- Falter, K.H., Selanikio, J.D., Flanders, W.D., Howe Wilhelm, J.L.(1996), Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago, *N Engl J Med*, 335:84–90
- FAO. 2009, "The State of World Fisheries and Aquaculture : Part 2," Selected Issues in Fisheries and Aquaculture.
- Federal ministry for the environment, Nature conservation and nuclear safety(BMU), 2010, German action plan for the conservation and restoration of the European Sturgeon (*Acipenser sturio*)
- FEMA. 2008. HAZUS–MH MR3 Technical Manual
- Fussel, H.M., Klein, R.J.T. 2006. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual

- thinking. *Clim. Change* 75(3):301–329
- Gamache and Payette, 2004, "Height growth response of tree line black spruce to recent climate warming across the forest–tundra of eastern Canada", *Journal of Ecology* 92(5): pp.835–845
- Garcia, V., Woodard, P., Titus, S., Adamowicz, W. and Lee, B., 1995. A logit model for predicting the daily occurrence of human caused forest fires. *International Journal of Wildland Fire*, 5(2):101–111.
- Goodman, P.C., Dockery, D.W. and Clancy, L. 2004. Cause–Specific Mortality and the Extended Effects of Particulate Pollution and Temperature Exposure. *Environmental Health perspectives* 112(2): pp.179–185.
- Hajat, S., Kovats, R.S., Atkinson, R.W., and Haines, A. 2002. Impact of hot temperatures on death in London: a time series approach. *Journal of epidemiology and community health* 56(5):367
- Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Callander, B.A., Harris, H., Kattenberg, A., Makell, K.(1997), *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*, Cambridge University Press
- <http://www.forestry.gov.uk/fr/INFD-69EHMG> 영국 Forestry commission 산림관리 프로그램
- <http://www.millontreesnyc.org> 뉴욕 나무 백만그루 심기 홈페이지
- IPCC. 2001. Third Assessment Report: Climate Change 2001: Impact, Adaptation & Vulnerability. Cambridge Univ. Press
- Jones, T.S., Liang, A.P., Kilbourne, E.M., Griffin, M.R., Patriarca, P.A., Wassilak, S.G.F., Mullan, R.J., Herrick, R.F., Donnell, H.D., and Choi, K. 1982. Morbidity and mortality associated with the July 1980 heat wave in St Louis and Kansas City, Mo. *JAMA. The Journal of the American Medical Association* 247(24):3327
- Keatinge, W.R. and Donaldson, G.C. 2000. Heat–related Mortality in Warm and Cold Regions of Europe: Observational Study. *British Medical Journal* 321: pp.671–673.
- Landsberg H.E. 1981. *The Urban Climate*, New York Academic Press
- Lasch et al., 2002. Regional impact assessment on forest structure and functions under climate change–the Brandenburg case study. *Forest Ecology and Management* 162 (2002):73–86
- Lenihan, J. M. et al. 2003. "Climate change effects of vegetation distribution, carbon, and fire in California" *Ecological Application* 13(6): pp.1667–1681.
- Lenihan, J.M. et al. 1998. "Simulating broad–scale fire severity in a dynamic global vegetation model" *Northwest Science* 72(2): pp.91–103.
- Lindsay, S.W., Birley, M.H. 1996. Climate change and malaria transmission. *Ann. Trop. Med. Parasitol* 90(6):573–588
- Martell, D., Otukol, S. and Stocks, B., 1987. A logistic model for predicting daily people–caused forest fire occurrence in ontario. *Canadian Journal of Forest Research*, 17(5):394–401.
- Matsui et al., 2004, "Climate controls on distribution of *Fagus crenata* forests in Japan", *Jornal of Vegetation Science* 15(1): pp.57–66
- Min, S.K., Legutake, S., Hense, A., Cubasch, U., Kwon, W.T., Oh, J.H., Schles, S. 2006. East Asian climate change in the 21st century as simulated by the coupled climate model ECHO–G under IPCC SRES Scenarios. *J. Meteorol. Soc. Jpn*, 82:1187–1211
- Mitchell. T. D, Carter. T. R, Jones. P. D., Hulme. M. and New. M, 2004, "A Comprehensive set of High Resolution Grids of Monthly Climate for Europe and the Globe: The Observed Record (1901–2000) and 16 Scenarios (2001–2100), Tyndall Centre Working Paper 55," Tyndall Centre for Climate Change Research, Norwich.
- Nakai, S. 1999. Death from Heat–stroke in Japan: 1968–1994. *International Journal of Biometeorology* 43: pp.124–127.
- Neilson, R.P. 1995. A model for predicting continental–scale vegetation distribution and water balance.

- Ecological Applications, 5(2): 362–385
- O'Neil, M.S. et al. 2005. Impact of Control for Air pollution and Respiratory Epidemics on the Estimated Associations of Temperature and Daily Mortality. *International Journal of Biometeorology* 50(2): pp.121–129.
- Parton, W.J., Schimel, D.S., Ojima, D.S., Cole, C.V. 1994. A general study model for soil organic matter dynamics, sensitivity to litter chemistry, texture, and management. In: *Quantitative modeling of soil forming processes*. SSSA Spec. Publ. 39. Madison, WI: Soil Science Society of America: 147–167
- Perkins, B., Ojima, D., Corell, R., 2006. A Survey of Climate Change Adaptation Planning. In. *The H. John Heinz III Center*, Washington, D. C., P.52.
- Pew Center on Global Climate Change, 2008. Climate Change 101: Adaptation. In, *Climate change 101: Understanding and Responding to Global Climate Change*. Pew Center on Global Climate Change, Arlington.
- Pew, K. and Larsen, C., 2001. Gis analysis of spatial and temporal patterns of human-caused wildfires in the temperate rain forest of vancouver island, canada. *Forest Ecology and Management*, 140(1):1–18.
- Regniere, J., 2008, Predicting insect continental distributions from the physiology of individuals. in *Proceedings of the International Conference on Adaptation of Forests and Forest Management to Changing Climate with Emphasis on Forest Health: A Review of Science, Policies, and Practices*. Umea, Sweden.
- Ren, C. and Tong, S. 2006. Temperature modifies the Health Effects of Particulate Matter in Brisbane, Australia. *International Journal Biometeorology* 51(2): pp.87–96.
- Richard, F.C. 2003. Flood Vulnerability Index, Japan Water Forum.
- Richard, F.C. 2003. Flood Vulnerability Index, Japan Water Forum.
- Rom W.N. 1998. *Environmental and Occupational Medicine*. Harvard Univ. Press
- Rothfusz, L.P. 1990. The heat index equation (or, more than you ever wanted to know about heat index). Fort Worth, Texas. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service. Office of Meteorology 90–23
- Rupert Seidl et al., 2004, Adaptation options to reduce climate change vulnerability of sustainable forest management in the austrian alps, *Canadian Journal of Forest Research*
- Scavia, D., Field, J. C., Boesch, D. F., Buddemeier, R. W., Burkett, V., Cayan, D. R., Fogarty, M., Harwell, M. A., Howarth, R. W., Mason, C., Reed, D. J., Royer, T. C., Sallenger, A. H., and Titus, J. G, 2002, “Climate Change Impacts on U.S. Coastal and Marine Ecosystems,” *Estuarine Research Federation*, vol. 25, no. 2, 149–164.
- Smith, J.B., 2004. A synthesis of potential climate change impacts on the U.S. In. *Pew Center on Global Climate Change*, Arlington, P.44.
- SNIFFER UKCC13. 2007. *Preparing for a Changing Climate in Northern Ireland*, SNIFFER UKCC13
- Sohngen, B., Mendelsohn, R., Sedjo, R., 2001. A global model of climate change impacts on timber markets. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 26, 326–343
- Sönmez, F., Ümran, A., Erkan, A., Turgu, E, 2005. An analysis of spatial and temporal demension of drought vulnerability in turkey using the standardized precipitation index, *Natural hazards*(35)243–264
- Spickett, J. 2007. Health impacts of climate change: Adaptation strategies for Western Australia. Dept. of Health.
- Stafoggia, M. et al. 2006. Vulnerability to Heat-related Mortality: A Multicity, Population-Based, Case-Crossover Analysis. *Epidemiology* 17(3): pp. 315–323.
- The Indian Forest Fire Response and Assessment System. 2006. *International Forest Fire News (IFFN)* No. 34 January – June 2006, pp. 72–77

- Thornthwaite, C.W. 1948. An Approach toward a Rational Classification of Climate. *Geographical Review*, 38(1) : 55-94.
- Thuiller W. et al., 2005, "Niche-based modeling as a tool for predicting the risk of alien plant invasions at a global scale" *Global Change Biology* 11: pp.
- Tilman, D., Fargione, J., Wolff, B., D'Antonio, C., Dobson, A., Howarth, R., Schindler, D., Schlesinger, W.H., Simberloff, D., and Swackhamer, D. 2001. Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science* 292(5515):281
- Watson, R.T., Zinyowera, M.C., and Moss, R.H. 1998. The regional impacts of climate change: an assessment of vulnerability. Cambridge Univ. Press
- World Meteorological Organization. 2003. Climate Change and Human Health
- Xu, Z., 곽한빈, 이우균, 박태진, 권태협, 박선민(2011), GIS를 이용한 기후변화에 따른 산사태 취약성 평가. *한국기후변화학회지*. 2(1): 43-54
- Yang, J., He, H., Shifley, S. and Gustafson, E., 2007. Spatial patterns of modern period human-caused fire occurrence in the missouri ozark highlands. *Forest Science*, 53(1):1-15.
- Yasuo, K., Kuniyoshi, Y. 2008. Establishment of country: based flood risk index. Master. Dissertation. LTD. of Japan
- Yim, Y.J. 1977. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean peninsula III. Distribution of tree species along the thermal gradient. *Japanese Journal of Ecology*, 27 : 177-189.

강원도 기후변화 적응 대책 세부시행계획 수립

PART

7



부록

A. 2011년 강원도 도정백서 분류

번호	분야	사업명	부서	담당
1	건강	저소득층 생활안정 및 자립지원	사회복지과장	생활보장담당
2		노인복지시설 인프라구축	사회복지과장	경로복지담당
3		소외·취약계층 노인 돌봄서비스 확대	사회복지과장	경로복지담당
4		농어촌의료서비스 개선사업	보건정책과장	보건행정담당
5		공공 u-헬스 서비스 추진	보건정책과장	보건행정담당
6		공중보건 의사 배치 및 활용	보건정책과장	보건행정담당
7		전염병 대응태세 확립 및 효율적인 예방관리	보건정책과장	방역관리담당
8		맞춤형방문건강관리 지원 확대	보건정책과장	질병관리담당
9		지역특화 건강행태 개선	보건정책과장	건강증진담당
10		한의학 공공보건 사업 강화	보건정책과장	건강증진담당
11		음식문화개선 및 위생수준 향상	식품의약과장	위생관리담당
12		신종감염병 등 감염병의 대처 능력 제고와 신속진단	연구부장	질병조사과장
13		토착화 감염병 발생 예측 조사	연구부장	질병조사과장
14		주민의 기생충 감염 퇴치사업	연구부장	질병조사과장
15	재난/재해	도시주거환경개선사업	건축주택과장	주택담당
16		농어촌 주택개량사업	건축주택과장	건축담당
17		농촌생활환경정비사업	건축주택과장	건축담당
18		노후·위험교량 재가설	도로교통과장	도로관리담당
19		예방중심의 안전관리 추진	재난방재과장	안전관리담당
20		재난취약계층 안전복지서비스 제공	재난방재과장	안전관리담당
21		재난취약시설 안전관리 강화	재난방재과장	안전관리담당
22		풍수해보험사업 추진	재난방재과장	재난방재담당
23		재난대응 안전한국훈련 실시	재난방재과장	재난방재담당
24		국가재난관리정보시스템 구축	재난방재과장	재난상황실장
25		민·관·군 협력 및 자율방재 조직 육성	재난방재과장	긴급대책담당
26		인명피해최소화 대책 추진	재난방재과장	긴급대책담당
27		자연재해위험지구 정비사업	재난방재과장	복구총괄담당

번호	분야	사업명	부서	담당
28		우수유출 저감시설 설치 시범사업	재난방재과장	복구총괄담당
29		2010년 호우 및 태풍피해 복구추진	재난방재과장	복구총괄담당
30		영월 강변저류지 조성사업	수자원관리팀장	4대강살리기담당
31		취약시설 안전대책 추진	방호구조과장	예방담당
32		민간자율 안전관리 기방정착	방호구조과장	예방담당
33		대형 산불대응 종합대책 추진	방호구조과장	방호담당
34		119안전서비스 확대사업	소방행정과장	정보통신담당
35	농업	새농어촌건설운동 확산	농어업정책과장	농어촌개발담당
36		농업경영 컨설팅 지원	농어업정책과장	농어업소득담당
37		농산촌 개발과 쾌적한 정주여건 개선	농어업정책과장	농어촌개발담당
38		쌀산업 경쟁력 제고	농산지원과장	식량작물담당
39		강원감자산업 경쟁력 제고	농산지원과장	식량작물담당
40		수출 농산물 생산기반 조성	유통원예과장	원에특작담당
41		강원 농특산물 해외시장 개척을 통한 시장 다변화	유통원예과장	가공시설담당
42		고랭지채소 안정생산 추진	유통원예과장	원에특작담당
43		고소득 창출형 시설채소 육성	유통원예과장	원에특작담당
44		과수산업 경쟁력 제고	유통원예과장	원에특작담당
45		강원인삼 명품화 추진	유통원예과장	원에특작담당
46		강원약초 전략품목 집중 육성	유통원예과장	원에특작담당
47		강원산품의 가치제고와 명품화	유통원예과장	가공시설담당
48		강원한우 전국 제1명품 육성	축산과장	축산경영담당
49		강원청정돼지 명품브랜드 육성	축산과장	축산담당
50		강원산우리 재래돼지 클러스터 사업	축산과장	축산담당
51		양계산업 발전대책 추진	축산과장	축산담당
52		젖소 사육시설 현대화사업	축산과장	축산경영담당
53		조사료 생산 기반확충 사업	축산과장	축산경영담당
54		양봉농가 경영안정 지원사업	축산과장	축산경영담당
55		친환경축산물 생산기반 확충	축산과장	축산담당
56		가축분뇨처리시설 지원	축산과장	축산담당
57		가축분뇨 액비활성화 지원	축산과장	축산담당
58		예방위주 방역활동 강화 및 악성전염병 근절	축산과장	가축방역담당
59		전국 최고 품질의 쌀 신품종 개발	작물경영연구과장	작물연구담당
60		건강 기능성 두류·잡곡 신품종 개발	작물경영연구과장	작물연구담당

번호	분야	사업명	부서	담당
61		전국 최고의 옥수수 브랜드 육성	옥수수시험장장	옥수수연구담당
62		강원 서류 명성유지 특산화	특화작물시험장장	서류담당
63		고품질 수출 채소 육성	원예연구과장	채소연구담당
64		로열티 경감 화훼 신품종 육성·보급	원예연구과장	과수화훼연구담당
65		토종과수 신품종 육성 및 현장 확산	원예연구과장	과수화훼연구담당
66		강원 청정 으뜸 산채 육성	특화작물시험장장	평창분소장, 태백분소장
67		최고 약효의 강원 인삼약초 생산	인삼약초시험장장	인삼약초연구담당
68		로열티 경감 버섯 신품종 육성	환경농업연구과장	병리곤충담당
69		생명공학 친환경 방제기술 실용화	환경농업연구과장, 특화작물시험장장	병리곤충담당, 서류연구담당
70		에너지 절감형 농업기술 개발	특화작물시험장장	서류연구담당
71		사료비절감 양질 조사료 생산기술	작물경영연구과장	작물연구담당
72		자원 순환형 유가자재 활용기술 실용화	환경농업연구과장	토양환경담당
73		경사지 토양유실 경감 및 지력증진기술	환경농업연구과장	토양환경담당
74		유해물질 표준관리 및 친환경 인증 분석	환경농업연구과장	토양환경담당
75		농산물을 활용한 고기능성 신소재 개발	농산물이용시험장장	품질연구담당
76		기능성 신작목 특산화	농산물이용시험장장	상품개발연구담당
77		향토 발효식품 토착미생물 산업화	농산물이용시험장장	상품개발연구담당
78		농업경영 현장실용화 정보 운영강화	작물경영연구과장	연구협력담당
79		병해충 조기진단 정밀예찰	환경농업연구과장	병리곤충연구담당
80		기후온난화 대응 작물재배 적지 재설정	작물경영연구과장, 원예연구과장	작물연구담당, 과수화훼연구담당
81		기후변화 적응 지역농업특성 농업 전개	기술보급과장	환경작물담당, 축산특작담당
82		최근 개발된 신품종·기술 영농현장 접목	기술보급과장	축산특작담당, 현장기술지원담당
83	산림	산촌생태마을조성	산림정책과장	산림정책담당
84		산림병해충 방제	산림정책과장	산림보호담당
85		산림휴양시설 조성·운영	산림정책과장	휴양복지담당
86		산불방지 종합대책	산림정책과장	산불방지담당
87		단기소득 임산물 생산·유통지원	산림관리과장	산림경영담당
88		공·사유림 산림경영계획	산림관리과장	산림경영담당
89		조림사업	산림관리과장	산림조성담당
90		사방사업	산림관리과장	산림보전담당

번호	분야	사업명	부서	담당
91		임도사업	산림관리과장	산림보전담당
92		우량 소나무림 보존사업	산림정책과장	산림보호담당
93		산림자원의 보전 및 이용연구	임업연구실장	산림환경담당, 임업생산담당, 자원보호담당
94	해양/ 수산업	주문진오징어 명품 브랜드화 사업	지식산업과장	생명산업담당
95		속초웰빙젓갈명산품 육성사업	지식산업과장	생명산업담당
96		정책개발 및 인적역량강화	기획총괄과장	
97		해양심층수 수산자원센터건립	수산개발과장	자원조성담당
98		외해 수중가두리 시험양식 추진	수산개발과장	자원조성담당
99		연안(소규모) 바다목장화	수산개발과장	자원조성담당
100		해면 중요방류	수산개발과장	자원조성담당
101		인공어초시설	수산개발과장	수산시설담당
102		총허용 어획량(TAC)실시	수산개발과장	수산개발담당
103		연근해어업 구조조정	수산개발과장	수산개발담당
104		수산물 가공산업 육성	수산개발과장	수산유통담당
105		수산물 유통시설 건립	수산개발과장	수산유통담당
106		어선원 재해보상보험료 일부지원	어업지원과장	어업지도담당
107		어선 재해보상보험료 일부지원	어업지원과장	어업지도담당
108		새 농어촌건설운동 우수·대표모델마을 육성	어업지원과장	어업지원담당
109		유압식양망기 지원사업	어업지원과장	어업지원담당
110		연어치어방류	어업지원과장	어업협력담당
111		내수면 어업환경 개선	어업지원과장	어업협력담당
112		최근 5년간 강원도 어류폐사 발생 특성 분석	연구부장	수질환경과장
113	물관리	안전하고 깨끗한 맑은물 공급	맑은물보전과장	상수도담당
114		소양강댐 탁수저감대책 추진	맑은물보전과장	수질보전담당
115		수질측정망 운영	맑은물보전과장	수질보전담당
116		비점오염저감사업추진	맑은물보전과장	수질보전담당
117		한강 수질개선사업 추진	맑은물보전과장	유역관리담당
118		한강 살/가/지 운동 추진	맑은물보전과장	한강물관리담당
119		공공하수도 시설 확충	맑은물보전과장	하수도담당
120		지방하천정비	수자원관리팀장	수자원정책담당
121		소하천정비	수자원관리팀장	4대강살리기담당
122		고향의 강 조성 사업	수자원관리팀장	4대강살리기담당
123		댐 주변지역 정비사업	수자원관리팀장	수자원정책담당

번호	분야	사업명	부서	담당
124		도내 주요 하천수의 수질조사 평가	연구부장	수질환경과장
125		강원도 소규모 상수원의 수질특성 조사	연구부장	수질환경과장
126		매립장 주변 지하수 검사정의 수질 안정성 평가	연구부장	폐기물분석과장
127	자연 생태계	DMZ의 체계적인 보존·이용 및 세계적 명소화	DMZ관광청장	총괄기획담당
128		국립공원 구역조정 추진	관광진흥과	공원관리담당
129		생태우수지역의 체계적 관리	환경정책과장	자연환경담당
130		DMZ일원 보전과 이용을 위한 생물권보전지역 선정 추진	환경정책과장	자연환경담당
131		야생동물 구조 및 보호 내실화	환경정책과장	자연환경담당
132		생태·문화·역사가 있는 생태탐방로 조성 추진	환경정책과장	자연환경담당
133		자연환경 보전·이용시설 체계적 확충	환경정책과장	자연환경담당
134		한국 DMZ 평화생명동산 운영	환경정책과장	자연환경담당
135		동강유역 자연환경 보전 및 관리	동강관리사업소장	총괄기획담당
136		생태하천 복원사업 추진	맑은물보전과장	수질보전담당
137		생태 숲 조성	산림정책과장	산림보호담당
138		도시숲 및 가로수 조성·관리	산림정책과장	휴양복지담당
139		숲과 꽃으로 덮인 강원도 조성	산림정책과장	휴양복지담당
140		백두대간 보호관리	산림관리과장	산림경영담당
141	적응산업/에너지	탄광지역 생활현장 보존·복원사업	관광진흥과	관광사업담당
142		저탄소 녹색시범도시 조성	환경정책과장	녹색도시담당
143		바이오메탄 자동차 연료화 사업 추진	환경정책과장	바이오가스담당
144		천연가스자동차(NGV) 보급 추진	환경정책과장	바이오가스담당
145		자원순환형 선진 폐기물처리시스템 구축	환경정책과장	자원순환담당
146		그린투어리즘 전국 탑-브랜드화	농어업정책과장	농어업소득담당
147		산림바이오매스 보일러 보급	산림관리과장	산림관리담당
148		그린에너지 보급 확대를 통한 녹색산업화 촉진	청정에너지정책과장	신재생에너지담당
149		에너지사용 효율화를 통한 저탄소 생활화 정착	청정에너지정책과장	에너지정책담당
150		에너지의안정적공급으로 도민생활 편익 증진	청정에너지정책과장	자원관리담당
151		BIO산업 글로벌 네트워크 구축	지식산업과장	생명산업담당
152		해양바이오·신소재 기술개발사업 추진	지식산업과장	과학기술담당
153		레드바이오(의약) 허브역량 강화	지식산업과장	생명산업담당
154		머린바이오(해양) 허브구축	지식산업과장	생명산업담당
155		화천 수상특성화도시 건설 사업	미래사업개발과장	미래산업담당
156		그린바이오 첨단연구단지 조성	미래사업개발과장	미래기획담당

부록

번호	분야	사업명	부서	담당
157		해양심층수 응용·융합산업을 통한 산업 활성화	해양개발과장	심층수담당
158	교육/홍보/국제협력	몽골 내 강원도 농업타운 운영	원예연구과장	채소연구담당
159		중국 흑룡강성 자원식물 교류	농산물이용시험장장	품지연구담당
160		옥수수 해외공동연구	옥수수시험장장	옥수수연구담당

B. 2011년 강원도 시책 분류

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
1	건강	기후변화적응을 위한 건강관리대책	기상재해에 의한 건강 위험 감시대책 마련	아토피프리에코에듀센터 건립	환경국	환경정책과	400	2011	2013
2				노인 주거·의료·재가노인 복지시설 기능보강	보건복지여성국	-	8,655	2011	
3				공공 U헬스서비스 추진	보건복지여성국	-	149	2011	
4				도시지역 보건지소 운영	보건복지여성국	-	203	2011	
5				지역사회 건강조사	보건복지여성국	-	842	2011	
6				선진 응급의료 인프라 구축	보건복지여성국	-	4,202	2011	
7				농어촌 등 응급의료 취약지 해소	보건복지여성국	-	2,162	2011	
8			기후변화 취약 계층 보호 대책 및 수립	사회복지시설 식품용수 노로바이러스 실태조사	보건환경연구원	-	30	2011	2012
9				부랑인·노숙인 시설 운영 및 기능보강	보건복지여성국	-	1,847	2011	
10									
11		폭염및 전염병 등 환경성 질환 대책	대기오염에 의한 질환 저감 기반 구축 마련	도시지역 대기질 실태조사	보건환경연구원	-	0		
12				오염우심지역 대기개선 사업	환경국	환경정책과	839		
13			폭염피해 방지 기반 구축 사업	주거 및 생활환경 개선	보건복지여성국	-	816	2011	
14				노인보건의료센터 건립	보건복지여성국	-	0	2006	2010
15			전염병피해방지 기반 구축 사업	감염병 예방관리	보건복지여성국	-	0	2011	
16				국가예방접종 사업	보건복지여성국	-	2,136	2011	
17				말라리아 퇴치 사업	보건복지여성국	-	80	2011	
18				추수기발열성질환예방활동강화	보건복지여성국	-	0	2011	
19									
20				식중독 예방관리 강화	보건복지여성국	-	0	2011	
19	재난/재해	기후변화 대응을 위한 재해 예방	재해에 안전한 강원도 구축	도시계획 정보체계 구축	건설방재국	-	200		
20				위험도로 구조개선	건설방재국	-	13,832	2004	2013

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
21		방재 체계 구축		자연재해위험지구 정비사업	건설방재국	-	50,303	1997	2015
22				국가재난관리시스템 구축	건설방재국	-	500		
23		기후변 대응위한 방재 인프라 구축	풍수해 인프라 구축	어선원재해보상보험료지원	환동해출장소	어업지원과	230	2008	계속
24				어선 재해보상보험료 지원	환동해출장소	어업지원과	332	2010	계속
25				농작물재해보험 지원	농정산림국	농산지원과	180	2004	2017
26				풍수해보험사업 지원	건설방재국	-	1,202	2006	지속
27		기후변화 대응을 위한 안전한 강원도 구축	기후변화대비 재해 안전 지역 기반 구축						
28				소방방재제품 사업화지원 기반구축	산업경제국	지식산업과	200	2009	2012
29				노후·위험교량 재가설	건설방재국	-	2,711	2000	2013
30				재난안전사고 예방사업	건설방재국	-	360		
31				재난취약가구안전점검	건설방재국	-	134	지속	
32				안전관리 대상 안전점검 지원	건설방재국	-	40	지속	
33				하천재해 예방사업	건설방재국	-	62,310	2007	2018
34				재해예방 지방하천 유지보수(기금)	건설방재국	-	170		
35	농업	기후변화 적응 가능 적합수종 육성	기후변화에 따른 작물 생산 영향 평가						
36				도내산 당귀 약용작물의 명품화 연구	보건환경연구원	-	5	2000	2015
37				주곡작물 안정생산·종자보급	농업기술원	-	2,050	2005	2014
38				친환경 인삼재배 확대	농정산림국	유통원예과	216	2002	2017
39				우량묘삼포 조성	농정산림국	유통원예과	120	2008	2017
40				고랭지감자 명품화	농정산림국	농산지원과	4,000	2010	2011
41				버섯재배시설 현대화	농정산림국	유통원예과	200	1997	2017
42				사과 명품과원 조성	농정산림국	유통원예과	1,000	2011	2015
43				농산물 안전성검사 지원	농정산림국	유통원예과	133	2006	2013
44				친환경 농산물 생산기술 개발 보급	농업기술원	-	3,124	2005	2015
45				생물농약 개발 실용화	농업기술원	-	70	2008	2013
46			기후변화 적응 가능 품종 개발	광역친환경농업단지 조성	농정산림국	농산지원과	4,400	2007	2015
47				친환경농업지구 조성	농정산림국	농산지원과	1,000	1998	2017

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
48				친환경농업 자율실천단지 조성	농정산림국	농산지원과	600	2002	2017
49				친환경농산물 연중생산시설 설치	농정산림국	농산지원과	120	2004	2017
50				친환경농산물 공동물류센터 설치	농정산림국	농산지원과	250	2004	2017
51				원에·특용작물 고품질 재배기술	농업기술원	-	311	2005	2014
52				강원약초명품화	농정산림국	유통원예과	180	2006	2017
53				우량 씨감자 생산공급	농정산림국	감자종자진흥 원	8,485	2011	계속사 업
54				토종잡곡 생산·유통 지원	농정산림국	농산지원과	100	2005	2017
55				주요작물 우량종자 생산	농정산림국	농산물원종장	430	2011	
56				수출화훼생산지원	농정산림국	유통원예과	1,200	2001	2017
57				벼 육묘은행 설치	농정산림국	농산지원과	240	2004	2017
58				고품질 쌀 생산단지 조성	농정산림국	농산지원과	500	2006	2017
59				친환경 완전미 생산시설 지원	농정산림국	농어업정책과	1,500	2007	계속
60				저탄소 녹색기술 개발 보급	농업기술원	-	1,175	2009	2015
61				기후변화 대응 기술개발	농업기술원	-	143	2009	2013
62				특화품목육성	농정산림국	농어업정책과	7,000	1999	계속
63				향토산업육성	농정산림국	농어업정책과	5,638	2008	2013
64				농업경영 컨설팅 지원	농정산림국	농어업정책과	540	1999	계속
65				산우리 재래돼지 클러스터 사업	농정산림국	축산과	1,538	2009	2011
66				신품종 지속 육성 「종자선진도」 실현	농업기술원	-	307	2005	2014
67				논벼 대체작목 개발 보급	농업기술원	-	360	2011	2011
68		강원도 고랭지 작물 대책		「못자리 없는」 벼농사 기술 확산	농업기술원	-	330	2009	2014
69		강원도 고랭지 작물 대책	강원도 고랭지 작물 특화 사업 기반 구축	고랭지비교우위대체작목육성	농정산림국	유통원예과	300	2004	2017

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
70		농업병해충 대책 수립	기후변화에 의한 병해충 확산 방지 사업	악성가축전염병 근절대책	농정산림국	축산과	3,120	2004	2017
71				지역우위 특화작목 명품화 지원	농업기술원	-	7,470	2008	2014
72				채소병해충무사마귀병방제	농정산림국	유통원예과	2,560	1999	2017
73				가축전염병 방역대책	농정산림국	축산과	4,260	2011	
74				소규모 농촌용수 개발사업	농정산림국	농산지원과	1,191	2002	계속
75		기상재해 피해방지 대책 수립	농업용수 공급 기반구축 사업	농업용수 관리 자동화사업	농정산림국	농산지원과	500	2002	계속
76				농업용수 이용체계 재편사업	농정산림국	농산지원과	1,600	2009	계속
77				농촌생활용수 개발사업	농정산림국	농산지원과	2,326	1994	계속
78				다목적 농촌용수개발사업	농정산림국	농산지원과	3,680	2002	계속
79									
80		축산산업 피해방지 대책 수립	기후변화대응 가축 생산성 및 품질 저하 최소화방안 대책	기후변화대응 가축 생산성 및 품질 저하 최소화방안 대책 3-5-1	기후변화대응 가축 생산성 및 품질 저하 최소화방안 대책 3-5-1				
81				강원한우 우량혈통 개량	농정산림국	축산과	836	2002	2017
82				한우 송아지 생산안정 사업	농정산림국	축산과	9,000	2000	2017
83				한우 육종센터 사업	농정산림국	축산기술연구 센터	36	2006	2017
84				한우 송아지 입식 (강원도형 복지모델 구축)	농정산림국	축산과	200	2011	2014
85				청정돼지 명품브랜드 육성	농정산림국	축산과	466	2007	2017
86				양계시설 현대화사업	농정산림국	축산과	261	2008	2017
87				축사시설 현대화사업	농정산림국	축산과	2,500	2009	2017
88				조사료용 청보리 재배단지 조성	농정산림국	축산과	200	2008	2017
89				조사료 생산기반 확충사업	농정산림국	축산과	9,000	2008	2017
90				축산물작업장 위생·안전성 관리강화	농정산림국	축산과	112	2007	2017
91				생산·유통단계 위생 안전관리 강화	농정산림국	축산과	76	2011	

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
92			친환경 축산물 생산기반 확충사업	한우 브루셀라병 근절대책	농정산림국	축산과	833	2004	2013
93				가축 질병검사 강화	농정산림국	가축위생시험 소	1,603	2011	
94	산림	극한기상현상에 의한 산림재해 저감 기술 방안 대책 수립	산림 재해 방지 기반 구축 사업	등산로 정비·관리	농정산림국	산림정책과	2,068	2006	2017
95			산불 피해 저감 기술 방안 대책	산불방지 종합대책 추진	농정산림국	산림정책과	21,509	2011	
96			산사태 피해 저감 기술 방안 수립	민북지역·백두대간 등 산림복원	농정산림국	산림관리과	760	2008	2017
97		산림생물재해 피해 저감 방안 수립	극한 기후 현상 발생 피해 저감 방안 마련	산림 수해방지 종합대책	농정산림국	산림관리과	30,730	2008	2017
98				산림병해충 방제	농정산림국	산림정책과	12,261	2008	2017
99			생물재해 방지 기반 구축 사업	산림병해충예찰조사지도원및예 찰방제단	농정산림국	산림정책과/ 산림관리과	1,568	2011	
100				강원도 전략수종 및 자생식물 증식	농정산림국	산림개발연구 원	21	2011	계속
101		산림생물 다양성 보호관리 대책 수립	기후변화적응 생물 다양성 기반 구축						
102				기후변화 취약 산림식물종 적응 연구	농정산림국	산림개발연구 원	92	2009	2013
103		기후변화 적응 임업 생산성 강화대책 수립	임업분야 기후변화 영향평가 기반구축	산림농업 육성	농정산림국	산림관리과	0	2008	2017
104				산약초 타운 조성	농정산림국	산림관리과	2,500	2010	2011
105				산촌생태마을 조성	농정산림국	산림정책과	17,085	1995	2013
106				산림탄소 순환마을 조성	농정산림국	산림정책과	245	2011	2013
107				산림특화시범사업	농정산림국	산림관리과	1,832	2007	2011
108				친환경 임도시설 유지·관리	농정산림국	산림관리과	10,975	2008	2017
109				우량 목재 생산수급	농정산림국	산림관리과	0	2008	2017
110				산림의 환경적 기능유지 및 증진기술 개발	농정산림국	산림개발연구 원	211	2008	2012
111				수리시설 개보수사업	농정산림국	농산지원과	21,000	2002	계속
112			기후변화적응 산림과리	조림사업	농정산림국	산림관리과	10,041	2008	2017

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
113			기반 구축	숲가꾸기사업	농정산림국	산림관리과	50,260	2008	2017
114				공·사유림 산림경영계획 작성	농정산림국	산림관리과	282	2008	2017
115				산림용묘목생산지원	농정산림국	산림관리과	122	2008	2017
116				도유림 경영·관리	농정산림국	산림정책과/ 관리운영과	3,372	2011	
117				우량 소나무림 보존	농정산림국	산림정책과	104	2008	2017
118				산림 유전자원 보호림 및 보호수 관리	농정산림국	산림정책과	0	2011	
119				산림지리정보 구축	농정산림국	산림정책과	108	2011	
120				산림사고 예방 및 산림 정화	농정산림국	산림정책과	0	2011	
121				도시숲 조성·관리	농정산림국	산림정책과	5,400	2005	2017
122				도시숲 시범모델사업	농정산림국	산림정책과	1,000	2010	2012
123				학교숲 조성	농정산림국	산림정책과	360	2007	2017
124				가로수 조성·관리	농정산림국	산림정책과	964	2007	2017
125				산림이용 공원·치유의 숲 조성	농정산림국	산림정책과	100	2011	계속
126		기후변화대비 해양 수산 산업 기반 구축		탄소흡수원 확충 및 임업생산기반 기술 개발	농정산림국	산림개발연구 원	180	2008	2012
127	해양/수산 업	기후변화대비 해양 수산 산업 기반 구축	수산업 기반구축 사업	해면양식시설	환동해출장소	수산개발과	100	2011	
128				인공어초시설	환동해출장소	수산개발과	3,000	1968	2020
129				친환경 양식기반시설 구축	환동해출장소	수산개발과	200	2010	
130				환경친화형 배합사료 지원	환동해출장소	동해수산사무 소	89	2004	계속
131				해면 종묘 방류	환동해출장소	수산개발과	1,077	1999	계속
132				수산동물질병 방역관리	환동해출장소	동해수산사무 소	72	2009	계속
133				내수면 종묘방류	환동해출장소	어업지원과	820		
134				담수어 첨단양어장 시설	환동해출장소	어업지원과	200		
135				내수면 어·패류 종묘생산	환동해출장소	내수면개발시 협장	149		

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
136		해수면 침식에 따른 재해 대책		지방어항 보수·보강	환동해출장소	수산개발과	500	1996	계속
137				토사매몰어항 준설	환동해출장소	수산개발과	220	1994	계속
138				주문진오징어 명품화 사업	산업경제국	지식산업과	92	2010	2013
139		해수면 침식에 따른 재해 대책	해수면 상승대비 연안 방지 대책	연안정비	환동해출장소	해양개발과	7,225	2000	2019
140				연안침식 모니터링	환동해출장소	해양개발과	600	2006	2015
141		기후변화대비 미래 수산자원 확보 대책	기후변화대비 수자원 확보 대비 사업	어초어장 보수·보강	환동해출장소	수산개발과	375	1998	계속
142				수산자원회복사업	환동해출장소	동해수산사무 소	10	2006	계속
143				연어치어 방류	환동해출장소	어업지원과	185		
144				내수면 인공산란장 조성	환동해출장소	어업지원과	400		
145				소형다목적 인공어초 시설	환동해출장소	수산개발과	200	2008	계속
146				고품질 어패류 대량 종묘생산 방류	환동해출장소	수산자원연구 소	240	1998	계속
147				새로운 품종의 양식기술 개발	환동해출장소	수산자원연구 소	40	2001	계속
148				고부가가치 특화 품종 기술지도	환동해출장소	동해수산사무 소	0	2006	계속
149				바다 숲(해중림) 조성	환동해출장소	수산개발과	1,000	2002	2025
150				소규모 바다목장 조성	환동해출장소	수산개발과	1,000	2006	2021
151		기후변화대응을 위한 이상홍수 예측 및 대응체계 구축		해양심층수 활용 고부가가치화 사업	산업경제국	지식산업과	112	2010	2013
152	물관리	기후변화대응을 위한 이상홍수 예측 및 대응체계 구축	기후변화에 따른 이상홍수 예측 시스템 구축	한강 살/가/지 운동 추진	환경국	맑은물보전과	145		
153				저수지 뚝 높이기 사업	농정산림국	농산지원과	34,285	2009	2012
154				배수개선 사업	농정산림국	농산지원과	2,000	2000	계속
155				소하천 정비사업	건설방재국	-	66,520	1995	2016

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
156	기후변화 대응을 위한 수자원 확보 관리 방안 마련	기후변화 대응을 위한 수자원 확보 관리 방안 마련	이상홍수에 따른 도내 수자원 관리 방안 구축	수해위험(병목) 하천정비(기금)	건설방재국	-	1,500		
157			극한가뭄에 대비한 수자원 확보방안	급수취약지역 식수원 개발	환경국	맑은물보전과	45,614	1995	2014
158									
159	기후변화 대응을 위한 수질유지 방안 마련	기후변화 대응을 위한 수질유지 방안 마련	적정 수질 유지 대책 마련	하천 및 하구 쓰레기정화사업	환경국	환경정책과	777		
160				개인하수처리시설 설치	환경국	맑은물보전과	231	1999	계속
161				분뇨처리시설 확충	환경국	맑은물보전과	618		
162				댐상류 하수도시설 확충	환경국	맑은물보전과	93,799	2004	2011
163				면단위 하수처리장 확충	환경국	맑은물보전과	1,516	1665	2012
164				하수처리장 확충	환경국	맑은물보전과	142,497	1991	2015
165				하수관거 정비	환경국	맑은물보전과	80,382	1991	2015
166				농어촌마을하수도정비	환경국	맑은물보전과	15,390	2007	2020
167				생태하천 복원사업	환경국	맑은물보전과	16,328	1987	계속
168				비점오염 저감사업	환경국	맑은물보전과	13,352	2011	2015
169				저소득층 옥내급수관 개량지원	환경국	맑은물보전과	180	2009	계속
170				기초생활수급가구 수도분기관 연결사업	환경국	맑은물보전과	60	2008	계속
171				소규모 수도시설 개량사업	환경국	맑은물보전과	6,571	2008	계속
172				고도정수처리시설설치	환경국	맑은물보전과	1,429	2010	2012
173				상수관망 선진화 사업	환경국	맑은물보전과	32,045	2010	2014
174				수질오염 총량제 시행 기반마련	환경국	맑은물보전과	270	2007	계속
175				폐광지역 수환경특성이 생태계에 미치는 영향평가	보건환경연구원	-	0	2011	
176				한강수계 오염총량 및 부하량 조사	보건환경연구원	-	0	2007	2018

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
178				취약 상수도 수질 안전성 조사	보건환경연구원	-	0		
179				동해연안 해수욕장 수질 청정도 평가	보건환경연구원	-	10	2002	계속
180				양식장 배출수 수질개선 지원	환동해출장소	어업지원과	167	2011	계속
181				시·군 수리시설 개보수사업	농정산림국	농산지원과	1,670	2001	계속
182				산업단지 폐수종말처리시설 개선 지원	투자유치사업본부	-	0		
183				생태하천 조성사업	건설방재국	-	32,202	2009	2018
184				한탄강댐 주변지역 정비	건설방재국	-	277		
185				영월강변 저류지 조성사업	건설방재국	-	60,639	2010	2012
186	자연 생태계	기후변화대비 생물 다양성 확보방안 마련	생물다양성 확보방안 수립	생물다양성관리계약지원(국고)	환경국	환경정책과	234		
187				자연환경연구사업소멸종위기식물유전자보전원설치	환경국	환경사업소	300		
188		기후변화생태모니터링 기반 구축		동물 유전자원 보존·관리	농정산림국	축산기술연구센터	106	2007	2011
189		기후변화생태모니터링 기반 구축	기후변화모니터링 및 취약성 평가 구축	북한강수계 어족자원 공동조사	환동해출장소	내수면개발시협장	5	2007	2012
190				고유어종 종묘생산 시험연구	환동해출장소	내수면개발시협장	10	2011	2015
191				토종 산천어 복원	환동해출장소	내수면개발시협장	10	2011	2015
192				백두대간자연생태계기후변화모니터링	산업경제국	청정에너지정책과	30	2011	
193		생태계 보전 및 관리기반 구축	생태계 보전 기반 구축사업	강원환경감시대 운영	환경국	환경정책과	488		
194				동해 점토장 생태습지 조성	환경국	환경정책과	66		
195				자연환경연구사업소 생태탐방 숲가꾸기(국고)	환경국	환경사업소	74		
196				강릉 경포호 주변 생태공원	환경국	환경정책과	5,000		

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
197				조성					
198				대덕산·금대봉 생태자원관리	환경국	환경정책과	50		
199				화천 수달연구센터 건립	환경국	환경정책과	1,237		
200				야생동물피해예방(국고)	환경국	환경정책과	624		
201				생물자원보전 종합대책(대륙사슴복원)	환경국	환경정책과	200		
202				동강관리사업소자연휴식지운영· 관리	환경국	환경사업소	12	2011	
203				자연환경연구사업소 자연환경 연구·보전 추진	환경국	환경사업소	29		
204				자연환경연구사업소 자연자원조사	환경국	환경사업소	16		
205				자연환경연구사업소 생태하천 복원사업	환경국	환경사업소	143	2011	2012
206		생태계 보전 및 관리기반 구축		자연환경연구사업소 국가지정 생태탐방로 조성사업	환경국	환경사업소	700		
207	적응산업/ 에너지	기후변화 적응 역량강화를 통한 산업분야 강원도 경쟁력 확보 방안	기후변화기회 활용을 통한 신사업 발굴 추진	바이오·신산업 분야 유망 프로젝트 외자유치	투자유치사업본 부	-	0		
208				목질계 바이오매스 산업기반 조성	산업경제국	청정에너지정 책과	250		
209				자전거 인프라 구축	건설방재국	-	8,488	2009	2018

분야	분야	대책	세부사업	사업명	국	부서	사업비 (백만원)	시작 기간	종료 기간
210		기후변화대비 청정 강원이미지 구축을 통한 관광산업 활성화 방안	생태관광 산업 추진 기반 구축						
211				녹색농촌체험마을조성	농정산림국	농어업정책과	2,000	2002	2015
212				농업·농촌테마공원조성	농정산림국	농어업정책과	3,200	2009	2013
213				동강유역 생태체험관광벨트 조성	환경국	환경정책과	1,080	2008	2011
214				산소길 강원 3000리 조성	건설방재국	-	3,010	2009	2013
215	교육/홍보 및 국제협력	국제 협력 및 홍보	국제 협력 및 홍보						
216				청정강원21 협의회 운영	환경국	환경정책과	140		
217				청소년 환경교육 프로그램	환경국	환경정책과	285		
218				기후변화홍보관 건립 추진	산업경제국	청정에너지정 책과	0	2010	2014
219				동북아시아 국제환경 협력	환경국	환경정책과	17		

C. 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)상 지자체 관련 정책

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
I. 건강				
I-1. 폭염 및 자외선 적응				
가. 폭염 및 자외선 건강영향 평가 및 감시체계 구축				
A. 폭염의 건강영향 감시 및 취약성 평가체계 구축				
			a.	폭염관련 주요 질병별 건강영향 분석 및 모니터링
			b.	응급실 기반 폭염관련 노인환자 및 심폐질환자 발생 감시체계 운영
B. 고온건강경보시스템에 따른 질병 감시체계 구축				
			a.	기상청 고온 건강경보시스템(HHWS)을 활용한 질병 및 환자 발생 감시
C. 자외선의 건강 영향평가 실시				
			a.	자외선의 건강영향 분석 및 모니터링을 통한 위해성 및 피해예측, 건강문제의 파악
			b.	취약지역과 취약계층의 진단을 통한 DB 구축 및 취약성 평가
나. 폭염 및 자외선 피해 저감대책 마련				
A. 노인 등 취약계층 집중 보호대책 수립 및 추진				
			a.	폭염 취약계층 도우미를 활용한 방문건강관리 프로그램 운영
			b.	유치원, 보육시설 폭염대비 대책 추진
			c.	복지시설과 민간시설에 대한 시설 지원 강화(지자체 협조)
			d.	무더위 휴식 시간제(Heat Break)운영 및 무더위 쉼터 제공
B. 폭염 취약군 건강관리지침 및 폭염대응 매뉴얼 개발 보급				
			a.	폭염취약군 건강관리지침 및 폭염대응 매뉴얼 개발
C. 폭염의 취약성을 고려한 건축물과 도시계획 모델 수립 연구				
			a.	폭염 취약 지역을 위한 사회적 기반 구축 및 강화
			b.	생태면적률 지표개선 및 제도 활성화 방안 마련
D. 폭염저감을 위한 도시생태네트워크 개선 등 시범사업 추진				
			a.	도시 녹색길, 녹색지붕, 도시숲, 가로수 등 도시 녹지공간 확충
			b.	국공유지 자투리땅을 활용한 동네 도시숲 조성
			c.	도시 생태공간 확충을 위한 제도개선 및 재원확보
I-2. 기상재해 적응				
가. 기상재해로 인한 건강영향 감시 및 저감대책 마련				
A. 기상재해로 인한 건강영향 감시체계 구축				
			a.	홍수, 태풍 등 기상재해에 따른 손상 및 사망 변동 감시
			b.	주요 만성질환자, 어린이 등 취약계층에 대한 감시체계 구축
			c.	기상재해 취약지역과 취약계층의 진단을 통한 DB구축 및 취약성 평가
B. 상습 침수지역 및 위험인구 실태 기초조사				

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				a. 기초 지자체(시·군·구)단위로 저지대, 연안지역의 최근 5년간 침수지역 실태 파악
				b. 재해 사망자·상해자 대상 재해 역학조사
				C. 침수, 재해지역 전염병 예방 및 응급의료지원 프로그램 개발 운영
				a. 침수지역 단계별 건강관리대책, 방역대책 마련
				b. 재난·재해 시 비상전염병 관리체계에 따른 24시간 전염병 관리 요원 및 감시체계 운영
				D. 재해지역 건강관리프로그램 개발 운영
				a. 재해 유형별 건강관리프로그램 개발
				I-3. 전염병적응
				가. 자연생태계 변화에 따른 건강영향 조사·감시시스템 구축
				A. 기후변화에 따른 인수공통감염병 변동 조기감시 추진
				a. 기후변화에 따른 환경 중 미생물 실태·분포·추이 조사
				b. 야생동물에 의한 인수공통감염병 조기감지체계 방안 연구
				c. 기후변화 관련 매개체 동·식물, 곤충종의 변화, 외래 생물종 침입·정착 실태에 대한 지속적인 조사 및 관리프로그램 개발
				d. 생태계 외래 생물종에 대한 방지대책 추진
				B. 기후변화 민감 수생태계 질병 감시체계 구축
				a. 하천, 상수원 해양환경 등 수질매개성 질병감시체계 방안연구
				b. 연구결과를 토대로 수질매개성 질병 관리방안 마련
				나. 전염병 조사감시 및 관리 강화
				A. 전염병 매개체 종합감시체계(VectorNet)강화
				a. 종합감시체계의 단계별 개발 및 운영
				b. 매개체 감시의 표준화
				c. 매개체 방제의 과학화 추진
				B. 수인성·식품매개전염병 실험실 감시사업 운영 강화
				a. 비브리오넷(VibrioNet) 감시체계 강화 및 예·경보체계 개발·적용
				b. 엔터넷(EnterNet) 감시체계 강화 및 예·경보체계 개발·적용
				c. 펄스넷(PulseNet) 운영 및 수인성·식품매개질환 조기 유행 감지 강화
				I-4. 대기오염 및 화학물질 적응
				나. 취약 인구집단별 대기오염 피해 저감
				A. 대기오염 예·경보시스템 개선 및 국민행동요령마련
				a. 대기오염 지수와 예·경보 시스템의 고도화
				B. 취약계층을 위한 정보제공시스템 구축
				a. 야외 근로자, 어린이, 노인, 저소득층 등을 위한 휴대전화를 이용한 정보제공 시스템 구축
				C. 황사로 인한 인체영향 홍보
				a. 황사에보에 따른 대국민 홍보 강화 및 신속한 상황전파체계 구축
				다. 화학물질 거동에 따른 건강영향 감시 및 취약성평가 시스템 구축
				A. 화학물질 건강영향평가 및 관리

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				a. 기후변화로 인한 POPs등 특정 화학물질 배출량증가, 매체유입, 환경중 거동 및 독성 변화 조사
				b. 화학물질의 배출량, 독성변화에 따른 생태계·인체 노출평가 관리
				c. 국제협력을 통한 전지구적 화학물질의 고동 및 독성 연구
				1-5. 알레르기 적응
				가. 알레르기 질환 유발 환경인자 관리 강화
				A. 기후·환경변화로 인한 알레르기 질환 유발인자 변동 규명
				a. 실내 온·습도변화에 따른 미생물 증식 억제 관리지침 개발·보급
				b. 알레르기질환 유발식품의 개화기에 대한 기후변화 영향규명 및 모델개발
				나. 기후변화에 따른 알레르기질환 예방·관리
				B. 알레르기 질환 감시체계 구축
				a. 대기오염, 기후변화에 따른 호흡기질환, 알레르기 질환 환자에 대한 사전 예방적 건강관리체계 구축(천식예보제 운영)
				b. 국제 표준화된 소아알레르기 유병조사 수행
				c. 기후변화-대기오염, 기후변화-건강영향(알레르기질환), 대기오염-건강영향에 대한 상관성 및 이를 기초로 한 감시체계 구축
				d. 국민건강영향조사, 청소년건강행태온라인조사, 응급실퇴원환자조사 등 지속적인 알레르기질환 감시체계 운영
				C. 알레르기 질환 대국민 예방·관리 교육 및 홍보
				a. 시도별 아토피·천식 교육정보센터 운영
				b. 대국민 예방관리수칙 개발과 전문단체와 대국민 공동캠페인
				c. 천식예보제 등 질환 악화 방지를 위한 대국민용 사전 예방정보서비스 제공
				d. 아토피·천식 대국민 및 전무가용 홈페이지 구축 및 운영
				D. 지역사회, 학교 중심의 예방·관리사업 수행
				a. 아토피 천식 안심학교 지정 및 운영(어린이집, 보육시설 포함)
				b. 알레르기 질환 예방 및 관리 위한 보건소, 병원, 학교, 환자 가족 등 참여하는 지역사회 네트워크 구축
				c. 저소득층 환자 진료비 지원
				d. 맞춤형 방문보건사업과 연계한 알레르기환자 가정 방문 교육
				E. 알레르기 질환 예방 및 악화방지를 위한 환경요인 관리
				a. 알레르기 질환 대응 환경보건센터 운영
				b. 「아토피 에코 케어센터」 운영 및 지원
				c. 자연 속 건강 찾기 체험 프로그램 운영
				d. 새집증후군 예방을 위한 친환경 건강도우미 사업 추진
				II. 재난/재해
				II-1. 방재체계
				가. 기후변화에 따른 자연재해 위험도 분석
				A. 주요 재해 유형별 기후변화 취약성 평가체계 구축
				a. 주요 재해 유형별(강우, 강풍 및 강설 취약성 지표 개발)

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				b. 주요 재해 유형별 취약성 평가 방법론 개발
				c. 미래의 기후변화 전망이 고려된 재해취약성 평가체계 구축
				d. 재해 유형별 기후변화 취약성 지도 구축
				B. 지역안전도 및 수방시설물 취약성 평가를 위한 위험진단기술 개발
				a. 도시지역 내 홍수 및 산사태 등 복합재해에 대한 취약성 평가
				b. 복합재해로 야기되는 각종 시설물에 대한 지역안전도(인적·자연재난) 등 위험진단기술 개발
				나. 기후변화 대응 방재기준·제도 강화
				A. 방재시설의 방재기준 재설정
				a. 주요재해 유형별 기후변화 영향 정량화(기본 하중도 작성)
				b. 기후변화 영향을 고려한 방재기준 가이드라인 작성
				c. 방재기준 가이드라인에 근거한 자연재해 저감시설물 설계용량 증대 및 설계기준 재설정
				d. 지역별 특성에 맞는 도시 방재성능 목표제 도입
				B. 기후변화 대응 지구단위 방재역량 강화
				a. 반복적 상습침수 지역 및 홍수피해 예상지역의 근원적 홍수방어를 위한 「지구단위 홍수방어 기준」 마련
				C. 국토개발계획과 방재제도 연계 강화
				a. 도시개발 및 재개발사업 등 각종 개발계획 추진 시 사전재해 영향성 검토제도 강화
				b. 기후변화를 고려한 풍수해 저감종합계획 수립 및 적용제도 강화
				D. 기업의 재해경감활동 지원제도 활성화
				a. 재난발생시 기업활동이 안정적으로 유지되기 위한 자율활동 지원 활성화
				다. 재해보험 활성화
				A. 풍수해보험 활성화를 위한 인프라 구축
				a. 보험요율 산정을 위한 DB 구축
				B. 풍수해보험 상품경쟁력 제고 및 영역 확대
				a. 풍수해보험 제도개선 등을 통한 상품경쟁력 제고
				b. 소상공인 상가·공장 시범사업 및 전국사업 확대 추진
				c. 풍수해보험 대상 재해에 '지진' 추가 신설
				d. 화재위험을 패키지 상품(특약)으로 추가 확대
				C. 풍수해보험 위험분산을 위한 국가재보험제도 도입
				a. 풍수해보험의 안정저인 운영과 원활한 재보험금 지급을 위해 국가재보험 도입 추진
				II-2. 방재인프라
				가. 안전한 국토기반 조성을 위한 재해예방사업 추진
				A. 재해위험정비 및 이주대책 사업 활성화
				a. 열악한 지방재정을 감안, 재해예방사업의 국고지원 확대 방안 검토
				b. 중장기 계획에 근거한 체계적인 재해예방사업 실시

분야 별	추진 과제	세부 과제	세부 사업	사업내용
				B. 안전하고 친환경적인 소하천 정비사업 적극 추진
				a. 친환경형 소하천 정비공법 적용 활성화
				b. 치수안정성 확보를 위한 소하천 위험도 분석 및 DB화
				C. 급경사지 및 노후저수지 조기 정비 추진
				a. 도시·산업화로 증가된 붕괴위험 급경사지 정비 추진
				b. 붕괴 위험이 있는 지자체 관리 노후 저수지의 체계적인 보수·보강 추진
				나. 한발 앞선 대응을 위한 재난대응시스템 구축
				A. 극한 풍수해대비 재난상황관리체계 강화
				a. 신속한 상황판단·대처를 위한 재해상황 분석·판단 시스템 고도화
				b. 각종 방재정보 연계 운영 내실화 및 상황관리 효율화
				B. 자연재해 위험성 사전예측 체계 구축
				a. 지역별·재해유형(태풍, 호우, 폭설 등)별 재해위험성 사전 예측체계 구축
				C. 인명피해 우려지역에 대한 재난 예·경보시설 구축
				a. 국지성 집중호우에 대비한 산간계곡 자동경보시설 확대 구축
				b. 읍·면·동 우량계 시·군·구 재난관리시스템 연계 조기경보 체계 지속추진
				c. 첨단 IT 기술을 응용한 재해 예·경보 효율적 전달기술 개발
				D. 취약계층을 고려한 방재정보 전달체계 구축
				a. 취약계층(어린이, 노약자 등)을 고려한 방재정보 서비스 개선
				b. 모바일을 이용한 방재정보 애플리케이션 개발 및 보급
				다. 반복피해 방지를 위한 재해 복구 시스템 개선
				A. 근원적 피해원인 해소를 위한 항구복구체계 강화
				a. 피해복구 계획수립 시 붕괴위험지구(산사태·절개지)와 시·군·구 풍수해저감종합계획에 반영된 위험지구 등을 포함하여 개선복구사업 확대
				B. 지구단위 종합복구체계 강화
				a. 대규모 복합피해 지역을 중심으로 지구단위 종합복구 계획 수립·시행
				C. 재해구호물자 효율적 관리기준 마련
				a. 재해구호물자 비축기준 마련
				b. 재해구호물자 보관기준 마련
				c. 저탄소·친환경 구호물품 대체 방안 마련
				D. 극한 자연재난 대비 이재민관리 및 재해구호물자관리시스템 구축
				a. 실시간 이재민 발생 정보관리시스템 개발
				b. IT기술을 활용한 재해구호물자 관리시스템 개발
				라. 기후변화 대응 우수유출 저감시설 설치
				A. 우수저류·침투시설 확보 및 설치사업 확대
				a. 우수유출 저감시설의 시설기준 확립
				b. 도시계획 단계에서부터 소규모 우수저류 시설(pond 등) 및 우수침투 시설 설치 의무화 방안 강구
				c. 우수유출 저감시설간의 통합연계 운영 효과 검토 및 정량화
				d. 친환경 우수유출저감시설 제품 개발 및 보급

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				B. 홍수 및 가뭄대응을 위한 저수지 운영 매뉴얼 개발
				a. 치수 및 이수 목적을 동시에 확보하기 위한 저수지 설계 및 운영시설 설치
				b. 국가차원의 저수지·댐 안전관리 시스템 구축
				C. 비상시 활용 가능한 저류지 확보 및 운영체계 구축
				a. 지역별로 비상 시 활용 가능한 임시 저류지역 설정 및 운영시설 설치
				b. 하류부 인구밀집지역 보호를 위한 상류지역 임시저류지대 설정방안 마련
				마. 폐기물 처리시설의 안정적 관리 및 방재체계 구축
				A. 생활폐기물 안정적 처리기반 확보
				a. 생활폐기물 거점수거시설 설치
				b. 지자체의 분리배출제도 조기시행 유도
				C. 매립시설 등 폐기물처리시설 방재체계(시스템) 마련
				a. 폐기물처리시설 상시 모니터링 시스템 구축
				b. 재해발생 시 조치방안 및 처리절차 등 방재체계 구축
				c. 피해발생 보고체계 구축, 위기대응 실무매뉴얼 마련 및 교육 실시
				D. 기상재해에 따른 폐기물수거 및 처리체계 구축
				a. 비상상황 발생시 재해쓰레기의 수거·보관·운반 등의 업무를 신속하게 담당할 사업자 지정
				b. 재해쓰레기 처리를 위한 지원 인프라(예비시설 확보 등) 구축
				바. 기후변화 기상재해의 능동적 대응을 위한 기상조절 기술개발
				A. 인공강우 실용화 기반 기술 개발
				a. 임대항공기를 이용한 인공강우 비행실험 연구
				b. 구름물리선도관측센터(기상조절 전진기지) 운영 및 분석연구
				c. 인공강우 유효범위 검증을 위한 지상검증망 구축
				d. 시범지역 인공강우 비행실험체제 구축
				B. 공항, 교량 등을 위한 안개저감 기술개발
				a. 공항용 안개저감 기술개발
				b. 흡습성 물질, 물차폐막(국제특허 출원), 물지붕(특허출원 진행 중) 등의 기술 활용성 연구
				c. 안개저감실험 검증용 모형개발
				사. 집중강우 대비 하수도시설 개선
				A. 도심지 침수피해 예방을 위한 「하수처리구역 내 빗물관리 종합대책」 수립·시행
				a. 집중강우 등 기상기후에 대응 가능한 하수관거의 적정설계빈도 검토·조정
				b. 빗물관리를 위한 관련법령 정비추진
				B. 하수도의 집중강우 대응기반 구축
				a. 상습침수지역을 대상으로 침수피해 예방시설 설치 시범사업 추진
				b. 지자체별 빗물관리기본계획 수립 및 하수도정비기본계획 변경 추진
				C. 지역특성에 적합한 빗물관리형 하수도시설 구축
				a. '30년까지 하수처리 구역 내 상습침수지역 50% 저감을 목표로 빗물관리기능 강화를 위한 하수도시설 확충·개선

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				b. 빗물관리 대응시스템 구축
				II-3. 사회기반시설
				가. 기후변화에 따른 국토 취약지역 분석 및 적응방안 마련
				A. 국가 기후변화 시나리오 적용 방법론 설정 및 DB구축
				a. 국가 기후변화 시나리오 데이터 현황 파악 및 보정 방법론 설정
				b. 해수면 상승, 유출량 및 홍수위 예측 방법론 정립
				c. 기후변화 시나리오에 따른 강우 및 조위자료 구축
				d. 국토 취약지역 분석을 위한 기후변화 시나리오 DB구축 개선방안 제시
				B. 국가 기후변화 시나리오 적용을 통한 국토 취약지역 분석
				a. 기후변화 시나리오 적용을 통한 연안 침수취약지역 분석
				b. 기후변화 시나리오 적용을 통한 내륙 침수취약지역 분석
				C. 기후변화 영향과 지역특성을 고려한 국토의 효과적인 적응방안 마련
				a. 연안지역의 효과적인 적응방안 마련
				b. 내륙지역의 효과적인 적응방안 마련
				D. 기후변화 영향과 적응 방안을 고려한 국토계획 수립 유도
				a. 주요 국토계획 수립 시 기후변화 적응 및 국토경쟁력 강화, 특성화 발전, 친환경적 국토관리 등 국토관리 기본이념을 고려할 수 있도록 국토계획 평가 시행
				나. 기후변화 적응 친화적인 국토이용계획 수립 및 국토 관리 체제 구축
				A. 국토 및 국가기반시설 기후변화 취약성 평가
				a. 주요 국토 및 국가기반시설 기후변화 영향 및 취약성의 거시적 파악
				b. 기반시설에 특화된 기후변화 취약성 평가 방법론 개발 및 적용
				c. 선형 시설기후변화 취약성 평가
				d. 연안 입지면적 시설 기후변화 취약성 평가
				e. 특수 목적의 국가 기반 시설 기후변화 취약성 평가
				B. 취약성 평가를 고려한 기존 국토이용계획의 수정
				a. 주요 국토이용 관련 계획 및 제도가 보완
				C. 기후변화 적응을 고려한 환경성 평가 고도화 사업 추진
				a. 주요 국토이용계획 수립 시 기후변화 적응을 고려한 국토개발계획 유도
				b. 주요 개발사업 추진 시 기후변화 취약성 및 적응능력 평가
				D. 기후변화 적응을 위한 국토이용모델 구축 및 실현방안 추진
				a. 국가기반시설 기후변화 취약성 평가결과에 의한 시설별 적응대책 수립
				b. 기후변화 적응을 위한 국토이용모델 구축 및 실현방안 마련
				다. 도시의 기후변화 적응능력 제고
				A. 도시 및 도시기반시설 기후변화 취약성 평가 방법론 설정
				a. 도시의 기후변화 적응을 위한 외국의 동향 및 사례 조사
				b. 기후변화 영향에 따른 도시 취약성 평가 방법론 정립
				c. 기후변화 영향에 따른 도시기반시설 취약성 평가 방법론 정립
				B. 기후변화 영향에 따른 도시 및 도시기반시설 취약성평가

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				a. 전국 도시의 기후변화 노출 및 민감도 평가
				b. 기후변화 영향에 따른 도시기반시설의 취약성 평가
				C. 도시 기후변화 적응능력 제고 방안 마련
				a. 도시의 기후변화 취약성 극복을 위한 다양한 적응능력 제고사업 발굴
				b. 기후변화 적응 모니터링을 위한 적응지표 개발
				c. 도시기반시설의 취약성 경감을 위한 기후변화 적응방안 마련
				라. 기후변화 적응 방재도시 조성사업 추진
				A. 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 계획요소 도출 및 적용방안
				a. 외국의 기후변화 적응 도시계획 기법 사례 조사
				b. 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 계획영역별 계획요소 도출
				c. 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 도시 유형별 적용방안
				B. 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 통합지침 마련 및 제도개선
				a. 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 통합지침 마련
				b. 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 관련 제도개선
				III. 농업
				III-1. 기후친화형 농축산업 육성
				가. 기후변화에 따른 작물생산 영향평가 및 예측
				C. 농업생산자원 및 농업생산성 영향평가 지표·시스템 개발
				c. 표준화된 평가시스템을 활용한 지자체의 농업생산성 및 생산자원 변동 분석 지원
				다. 기후변화 적응 재배기술 개발
				A. 작물 생육기간 변동 분석 및 적응 재배기술 개발 및 보급
				c. 지역별 과수 생물계절 변동 따른 영농관리지침서 보급
				B. 직물 재배지 복상에 따른 적응 재배기술 개발 및 보급
				a. 작물의 주산단지 변동 모니터링 및 지도 작성
				b. 재배지 복상에 따른 재배 및 관리 기술 개발
				c. 작물별 재배적지 선정 및 작물 재배치 방안 마련
				d. 재배지 복상에 따른 최적 재배관리 지침서 발간 및 보급
				바. 농업용수의 효율적 이용 및 절약 기술 개발
				A. 물이용 효율 향상을 위한 관리 기술 개발
				a. IT를 이용한 시설재배지 관개시스템 개발 연구
				b. 적정 물관리 모형 개발, 작물별 적정 관개기준 설정 및 지침서 작성 보급
				c. 토양수분 특성을 바탕으로 한 가뭄 예보기술 개발
				B. 절수형 재배기술 개발
				a. 물 부족에 대비 적정 관개를 통한 물 절약 농업기술 개발
				b. 재배방법별 농업용수 절약형 벼 재배기술 개발
				c. 시설채소π 지중 관수 및 관비 기술 개발
				C. 가뭄대비 농업용수 순환활용 기술 개발
				a. 빗물 유거수 등 농업수자원의 순환활용 기술 개발
				b. 가뭄 시 대체 가능한 관개용수의 이용기준 설정

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				사. 기후변화 대응 농업용수의 안정적 공급방안 마련
				A. 기후변화에 따른 농어촌수자원의 영향분석 및 취약성 평가
			a.	기후변화 시나리오를 활용한 농업가뭄 평가 및 예측, 작물별 가뭄영향 분석 등 용수공급의 기후변화 영향 분석
			b.	농업용수 공급시설 및 관리기법에 대한 취약성 평가
			c.	저수지, 담수호 등의 수질·수환경 분야의 영향분석 및 취약성 평가
			d.	농어촌 용수구역별 취약성 평가 결과 DB구축 및 정보제공
				C. 물이용 효율화를 위한 수요관리 및 안정적 물공급 체계 구축
			a.	농업용 수리시설 설계 및 관리기술 개발 및 보급
			b.	지역별 특성을 고려한 수요관리 및 물질의 인프라 확충
			c.	농업용수 안정적 공급을 위한 다목적 농촌용수개발 추진
			d.	농어촌지하수의 체계적인 보전·관리를 통한 지속가능한 개발·이용
				D. 기후변화를 고려한 수질 관리 및 건강한 수환경 조성
			a.	저수지·담수호 등 농업용수 수질개선 및 사전 예방적 수질관리
			b.	조류유발 및 미량유해물질, 비점오염원 등의 호내 유입저감대책 추진
			c.	환경용수 공급을 활용한 농어촌지역의 수질개선 및 건천화 방지 등 건강한 수환경 조성
				III-2. 농축산업 피해방지대책
				가. 농업분야 기후변화 취약성 평가
				A. 기후변화 취약성 평가 모형 개발 및 취약성 지도 작성
			a.	농업분야 취약성 평가모형 개발 및 항목별 취약성 지도 작성
				B. 이상기상에 따른 재해 유형별 취약지대 구분
			a.	이상기상에 따른 농업생산 취약지대 구분 및 지도 작성
				C. 기후변화에 따른 지역별 농업생산기반 취약성 평가
			a.	지구온난화에 따른 가용 농경지 면적, 농업수자원 등 농업생산자원 변화 평가
				나. 농업기사재해 경감을 위한 대응 기술 개발
				A. 이상기상 발생 양상 분석 및 농업기상 변동 예측
			b.	국지성 기상이변 발생 가능지역 예측을 위한 농업기상정보 고도화
				B. 이상기상에 따른 생산시설 및 농업생산 피해 분석
			a.	이상기상에 따른 농업생산피해 분석
				E. 기상재해 방지를 위한 원격감시 기술체 구축
			a.	국지성 기상이변 실시간 원격감시 및 정보전파를 위한 시스템 개발
			b.	농가단위 원격감시시스템의 기술 확산을 위한 시범적 보급 추진
				다. 풍수해 예방을 위한 농업기반시설 확충
				A. 기후변화에 따른 농업기반시설의 영향분석 및 취약성 평가
			b.	저수지, 양·배수장, 방조제 등에 대한 기후변화 취약성 평가
			c.	농업기반시설 기후변화 취약성 종합지도 작성 및 자연재해 관련 DB구축
			d.	기후변화에 따른 재해취약시설 설치 및 관리기준 정비
				B. 취약기반 시설별 적응대책 수립·시행

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				a. 농작물 침수방지 및 재해 사전 예방
				b. 시설기준 미달 대단위 우량농지의 농업기반시설 재정비
				c. 농업용 수리시설의 재해대비 보강을 통한 친환경 방재 인프라 구축
				d. 방조제 등 연안시설의 재해대응능력 제고 및 환경친화적 정비
				f. 주요하천 하구둑 배수갑문의 홍수배제능력 증대 및 친환경 구조개선
				C. 재해예방 위주의 과학적 농업기반시설 관리 추진
				b. 주요 재해 발생 대응을 위한 매뉴얼 개발 및 보급
				라. 기후변화에 따른 병해충 확산 방지 시스템 구축
				A. 병해충 모니터링 및 감시시스템 구축
				a. 돌발 병해충 예찰 및 모니터링 체계 구축
				b. 예찰정보에 의한 친환경 방제시스템 구축
IV. 산림				
				IV-1. 산림기능 및 회복력 유지증진
				가. 기후변화 취약 산림생물자원 보호관리
				A. 기후변화에 취약한 유용 산림식물종 현지내 보전 강화
				a. 산림유전자원보호구역 지정확대 및 효과적 보전·관리
				B. 기후변화 취약 생물자원의 현지와 보전
				a. 식생·기후대별 특성을 고려하여 권역별 국가수목원 확충(4개권역)
				나. 기후변화 적응 산림 수자원의 체계적 관리
				A. 수원함양 증진을 위한 댐 유역 숲가꾸기 추진
				a. 숲의 홍수조절, 갈수완화, 수질정화 등 녹색댐 기능 증진을 위한 산림관리 사업 추진
				B. 상류유역 황폐산림에 대한 수원함양 조림 확대
				b. 소양강댐 탁수 저감 조림사업 추진
				IV-2. 임업생산성 증진
				가. 임업분야 영향/취약성 평가
				나. 기후변화 적응 임업 생산성 유지·증진
				B. 기후적응형 산림수종 유전자원 탐색, 선별 및 보급
				b. 지역별로 적합한 종자 공급을 위해 종자산지구역 연구 및 시험조림
				IV-3. 산림피해방지 대책
				가. 기후변화에 따른 산림재해 취약성 평가
				A. 기후변화에 따른 산불위험성 변화예측 및 위험지도 작성
				b. 산불위험지도 보완 및 보급을 통한 활용 확대
				B. 산지토사재해 위험성 변화예측 및 위험지도 작성·보급
				b. 기후변화에 따른 산사태 위험지도(Hazard map) 작성
				라. 기후변화 적응 산림관리 실연사업, 평가 및 환류
				A. 기후변화 적응 산림관리 가이드라인 개발·보급
				b. 기후변화 적응형 산림관리 실연 시범사업 추진
				c. 산림 건강성, 생산성 및 회복력 증진을 위한 기후변화 적응 산림관리

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				가이드라인 개발 및 이해관계자 교육
				B. 기후변화 적응 산림 건강성/회복력 증진사업 추진
				a. 대상 지자체 및 이해당사자가 참여하는 협의체 구성 및 장단기 이행 프로그램 개발
				b. 산림관리프로그램 사업관리 지속 추진
				V. 해양/수산
				V-1. 연안 및 해수면 상승 대책
				가. 해수면 상승 대응 연안 취약성 평가
				B. 연안 및 생태계별 취약성을 고려한 「맞춤형 적응포트폴리오」 구축
				a. 연안별·지자체별·사업별 맞춤형 적응전략 수립
				b. 연안 육상 자연생태계별 보전을 위한 적응방안 마련
				c. 기후변화 대응 연안관리계획 및 해양환경영향평가 보완
				나. 연안 외력변화 예측 및 대응을 위한 과학적 관리체계구축
				A. 한반도 연안의 외력변화 정밀 관측 및 영향평가
				b. AR5 시나리오를 활용한 한반도 주변해역 연안 외력의 장기 변화 예측 시나리오 개발 및 해양기후변화 영향평가 실시
				B. 연안 외력 변화에 따른 연안시설 기준 보강대책
				b. 취약시설 강화 및 이전·관리방안 마련
				다. 기후변화 대응 국토 해안 지형변화 및 적응방안 수립
				C. 기후변화를 고려하는 연안공간 복원·조성 시범사업
				a. 연안 기후변화에 대한 자연환경 및 사회경제 변화를 고려한 해안복원 프로그램 개발
				b. 신개념 연안공간 복원 조성 시범사업 추진
				V-2. 수산업 생산성 증진
				가. 한반도 연근해 어황 및 주요 수산자원 변화 관리방안 마련
				A. 어황 및 수산자원 변화 감시·예측기술 개발
				a. 수산생물의 변화 및 변동 모니터링을 통한 생태 및 산란 특성 파악
				나. 미래 수산자원 확보방안 마련
				A. 양식취약품종 파악 및 신품종 양식기술 개발
				c. 지역별로 양식 적합품종 신규개발 및 양식지도 작성
				C. 기후변화 기회를 활용한 어장별 미래 수산자원 조성 및 개발
				a. 동해 심해를 분포하는 미이용 수산자원의 자원화
				b. 부수 어획 생물에 대한 상업적 활용도 제고 방안 마련
				c. 수산자원의 서식처기반 관리 및 조성 기법 개발
				다. 관측 인프라 구축 및 연안어장 관리 강화
				A. 연안어장 면화 감시·예측 기술 개발
				a. 연안으로 접근하는 수산생물의 변화 및 변동 모니터링을 통한 생태 및 산란특성 변화 연구
				D. 연안어장 수산자원 및 생태계 등 녹색 환경 확보방안 구축

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				b. 어장환경 정도 관리 프로그램 운영
				V-3 수산업 피해방지
				나. 해양산성화 대응 어장피해 저감 대책 추진
				B. 주요수산자원(패류, 어류) 피해 영향 평가
				a. 해양산성화에 따른 생태계 영향 조사 및 평가
				b. 주요 양식생물 및 양식환경 산성화에 따른 영향 조사 및 평가
				c. 산성화에 대비한 어린 유생 등의 중·장기 대응방안 수립
				C. 어민 및 양식업자를 위한 어장 피해사례 홍보 및 대응방안 교육
				a. 어민 및 양식업자 대상 어장 피해사례 홍보 및 교육
				다. 연근해 수산업 재해 경감 대책 수립
				B. 자연재해대비 수산업 기반시설 안전성 구축
				a. 가두리 양식장 기반시설 설계표준화
				b. 자연재해대비 최첨단 양식시설 구축
				c. 어선 및 어항시설 조업환경 개선
				VI 물관리
				VI-1 영향 및 취약성평가
				가. 기후변화에 따른 물관리 모니터링 보강
				A. 기후변화를 고려한 수자원 모니터링 보강
				a. 기후변화 영향을 파악하기 위한 수문조사 실시
				b. 자동유량측정시설 구축 및 운영 확대
				c. 정보통신기술(IT)기반 실시간 하천계측·운영시스템 구축 추진
				B. 기후변화를 고려한 수질 및 수생태 모니터링 보강
				a. 수질 및 수생태 모니터링 계획 수립 시 기후변화 요소 반영
				b. 고수온, 갈수기 유량 감소 등 기후변화에 따른 수생태계 영향 조사
				c. 기후변화 영향파악을 위한 수질 및 수생태 관측망 보강
				d. 수생태 변화 장기 모니터링 자료 지역별 종합 DB구축
				나. 기후변화 따른 물변화 분야의 영향분석 및 취약성 평가
				A. 수질 및 수생태 분야의 영향분석 및 취약성 평가
				a. 기후변화 수질분야 통합 영향 예측·평가 모델 개발
				b. 유역별 또는 하천별 수질 기후 취약성 평가
				c. 유역별 수생태계 취약성 평가 결과 DB구축 및 정보지공
				B. 수자원 분야의 영향 분석 및 취약성 평가
				a. 기후변화에 따른 수자원 영향 분석 및 전망
				b. 기후변화 대응 미래 수자원전략계획 마련
				VI-2 홍수 및 가뭄 대책
				가. 홍수에 강한 국토기반 조성
				A. 첨단기술을 적용한 차세대 홍수예보시스템 구축
				a. 돌발홍수에 대한 강우레이더 예·경보 연계체계 확립
				B. 지역별 홍수위험지도 제작

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				a. 전국 국가하천에 대한 홍수위험지도 제작
			C. 댐, 제방 등 수방시설물의 안전성 재검토 및 치수능력 강화	
			a. 기존 댐의 안전성 확보를 위한 치수능력증대사업 추진	
			D. 기후변화 영향을 고려한 유역단위의 종합치수계획 추진체계 구축	
			a. 12개 하천에 대한 유역종합치수계획 수립시 기후변화 영향 고려	
			b. 동일 권역 하천에 대한 권역별 하천기본계획 수립 추진('08~'18)	
			나. 물이용 효율화를 통한 수요관리	
			A. 절수형 효율화를 통한 수요관리	
			a. 절수형 물이용 장치·시설 개발 도입	
			b. 절수형 장비 도입 장려를 위한 인센티브 제도 및 관리체계 확립	
			B. 지역특성을 고려한 맞춤형 물절약 실천방안 마련	
			a. 지역적 특성을 반영한 시·도별 물 수요관리 시행계획 수립	
			b. 기후변화에 따른 물분야 영향에 대한 교육프로그램 개발	
			c. 물관리 시설 및 관련기술에 대한 홍보전략 수립	
			다. 안정적 수자원 확보	
			A. 기존 댐의 용수공급능력 재평가	
			a. 기후변화 영향에 따른 용수공급능력 재평가 방안 도출	
			B. 중소규모 댐건설	
			a. 중소규모 댐을 건설하여 안정적 수자원 확보 추진	
			C. 지하수 자원의 보전 및 체계적 이용	
			a. 지하수 기초 인프라 구축	
			b. 안정적인 지하수 확보 및 공급체계 구축	
			D. 물부족 해소 및 안정적인 용수공급을 위한 상수도 시설 확충	
			a. 여유물량을 물부족 지역에 전환·공급하는 급수체계 조정사업 지속 추진	
			b. 신규개발지역, 용수수요가 증가하는 지역에 안정적인 용수공급을 위해 광역상수도 시설 단계적 확충	
			c. 이상가뭄, 수도시설 사고 등 비상시에는 용수공급이 가능하도록 수도시설간 비상연계시설 확충	
			라. 대체수원 기술개발과 시설 확충	
			A. 빗물관리 기술개발 및 시설 확충	
			a. 다기능의 분산식 빗물관리기술 개발 및 보급	
			b. 빗물관리시설 활용 효율성 제고를 위한 모니터링 및 관리기술 개발	
			B. 해수담수화 기술개발 및 시설 확충	
			a. 해수담수화 플랜트 사업 추진	
			C. 하수/폐수 재이용 시설 확충	
			a. 하수처리수 재이용 재정사업 확대 추진	
			b. 하수처리수 재이용 장려 사업 추진	
			D. 도서 등 취약지역 대체 수자원 보급 및 지원	
			a. 도서, 산간지역의 취약지역 지원을 위한 대체수원 시설 보급체계 확립	

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				b. 대체수원 시설 보급지에 대한 관리 및 운영체계 확립
				마. 하천의 기후변화 적응능력 극대화
				A. 4대강 살리기 사업을 통한 치수·이수능력 확보 및 생태친수공간 조성
				a. 보 설치, 종소규모 댐 건설을 통한 용수 확보
				b. 토적토 준설, 홍수조절지, 강변저류지, 댐 건설 증고를 통한 홍수방어대책 마련
				c. 노후제방(620km) 보강, 낙동강·영산강 하구둑 배수문 증설
				d. 생태하천조성(929km), 농경지 정리(1억5,686㎡), 습지조성(35개소), 구하도복원을 통한 하천생태복원
				e. 여가·관광·문화 녹색성장 등이 어우러진 복합공간으로 재창조
				B. 4대강 이외 국가·지방하천 종합정비 추진
				a. 4대강 외 나머지 국가·지방하천 3,814개소(국가 43, 지방 3,771) 27,858km에 대해 치수·이수·환경·문화 등을 종합적으로 고려한 정비 추진
				b. 4대강 지류는 4대강 사업과의 연계성 강화를 최우선 감안
				c. 기타 하천은 지역특색을 감안한 종합정비 추진
				C. 기후변화에 대비한 하천관리체계 개편
				a. 이상가뭄에 대비한 갈수대책 시행
				b. 하천 운영 기술 개발
				c. 갈수기 하천환경 보호를 위한 하천관리제도 개선
				D. 기후변화에 안전한 자연친화적인 친수공간 조성
				a. 기후변화를 감안한 친수공간 마련 조성 제도기반 마련
				b. 이상기후에도 안전한 친수공간 조성
				E. 전천화에 대비한 물순환형 수변도시 조성
				a. 4대강 사업으로 확보되는 풍부한 본류의 물을 활용하여 건천화된 도시하천으로 순환시키는 「물 순환형 수변도시조성사업」 추진
				F. 기후변화에 대비한 연구개발 투자확대
				a. 생태하천 조성 기술개발을 위한 Eco-River, Green River사업 등 관련 R&D 지속 추진
				b. IT, BT 등과 연계한 첨단수자원관리기술개발 등 추진
				바. 기후변화에 적응하는 물관리 선진화 및 해외진출
				A. 물관리 적응기술 육성 및 해외진출 추진
				a. 물산업 기술의 허브 구축을 위한 R&D 강화
				b. 전세계에 자랑할 수 있는 Flagship 프로젝트 추진
				c. 우리의 장점을 극대화하여 해외진출 추진
				d. 국내 물 관리 적응 기술 시스템화
				e. 해외 물 산업 네트워크 구축
				f. 물 산업 분야 적응 기술 이전 및 수출 계획 수립
				VI-3 수질 및 수생태 관리 대책
				가. 기후변화로 인한 하천 및 호소 수질악화 관리대책
				A. 기후변화 영향 및 취약성을 고려한 수질 관리제도 강화

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				a. 비점오염원 관리제도 운영과정에서 나타난 제도상의 문제점 개선 및 점오염원 허가체제 개편
				b. 기후변화에 의한 수질취약지 대상 오염물질저감시설 설치 확대 기준 강화
				B. 비점오염물질 저감사업 확대 및 사전예방적 비점오염 관리강화
				a. 집중 호우, 홍수 등 변칙적인 우수에 취약한 비점오염원 및 흑탕물 관리지역의 체계적인 비점오염저감사업 추진
				b. 비점오염물질 발생억제를 위한 사전예방적 비점오염원 관리강화 및 유량변동성을 고려한 「비점오염저감시설 설치 및 관리·운영 매뉴얼」 보완
				C. 기후변화 영향을 고려한 조류발생 관리대책 수립 및 추진
				a. 저 갈수기 유량 감소로 인한 하천의 수질악화, 수온 상승·호소 성층 현상 강화에 따른 조류 증가 적응대책 마련
				b. 조류 발생빈도가 높은 호소에 대한 관리대책 수립·추진
VII 생태계				
				VII-1 모니터링 및 영향·취약성 평가
				가. 기후변화 생태계 영향 및 취약성 평가
				B. 부분별 취약성 평가정보 제공 및 교육·홍보
				a. 취약성 평가 정보의 교육 및 홍보
				VII-2 적응대책
				가. 생물종/유전자원/생태계 다양성 보존 및 복원
				A. 우수 생태지역 지속적 발굴 및 국가 습지 DB구축
				a. 전국 생태계 우수지역, 습지, 무인도서 등에 대한 지속적인 조사
				B. 생태계 보호지역 지정 확대 및 체계적 관리
				a. 보호지역의 체계적인 관리방안 마련
				나. 훼손 및 단절된 생태계 연계를 위한 생태축 복원
				A. 백두대간보호지역 확대 및 훼손지 복원
				a. 보호지역 인근 산지매입과 보호지역 확대
				b. 폐광산, 경작지 등 훼손지 복원사업을 통한 연계성 증진
				c. 지자체와 연계하여 정맥들의 연계성 확보 및 훼손지 복원
				B. 주요 자생식물 서식 훼손지 및 해안림 복원
				a. 주요 자생식물 서식 훼손지 파악 및 복원사업 추진
VIII 기후변화 감시 및 예측				
				VIII-1 기후변화 현상 감시
				가. 3차원 입체 기후변화 감시체계 구축
				A. 기후변화 감시 인프라 강화 및 3차원(지상, 해상, 위성관측망) 입체관측 체계 관측
				a. 극지 및 울릉도·독도 등 국내외 기후변화감시소 신설·운영 추진
				b. 기후변화 현상의 불확실성 감소를 위한 온실가스·에어로솔 샘플링 네트워크 및 위탁관측소 지정·확대 추진
				c. 선박, 항공기, 위성 등을 활용한 기후변화 감시요소 확대 및 3차원 입체관측체계 구축

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				B. 기후변화 감시 관측요소 확대
				a. 교토의정서상 규제대상 물질 관측과 새로운 관측대상 확대
				C. 탄소 추적 시스템 개발
				a. 탄소추적 알고리즘 개발
				b. 탄소추적시스템에 위성 및 직접관측 자료 활용 체계 구축
				c. 이산화탄소 농도와 원인별 흡수·배출량의 시공간 변화 분석 및 탄소동위원소의 감시체계 구축
				나. 국지규모 기상·기후 감시 및 자료 활용
				A. 국지 및 도시규모 감시체계 구축을 위한 지자체 시범사업 추진
				a. 기상·기후 감시를 선도할 수 있는 지자체 선정
				b. 각 기상·기후 인자별 관측의 신뢰도를 높일 수 있는 입지 선정
				B. 지자체 기후변화 감시를 위한 관측장비 선정 및 활용
				a. 지자체 별 기후 특성과 활용 가능한 관측장비 선정 및 구축
				b. 선정된 관측장비의 활용 및 체계적 관리
				c. 측정요소, 관측장비, 측정방법의 표준화 및 확산
				C. 지역 관측자료 및 지자체 사업의 체계적 관리
				a. 선정된 지자체 기후·기상 감시 사업 중 우수사례를 분석하여 매뉴얼 및 교육자료 제작 및 배포
				b. 우수사례를 토대로 신규 지자체 기상·기후 감시사업 신규 추진
				VIII-2 예측자료 생산
				가. 국가 표준 기후변화 시나리오 개발
				B. 동아시아 한반도·지역규모 기후변화 시나리오 생산 및 검증
				a. 「CORDEX(COordinated Regional climate Downscaling EXperiment)」사업과 연계한 동아시아 지역기후변화 시나리오 생산
				b. 국가 표준 기후변화 시나리오 생산 및 앙상블 실험
				c. 동아시아 지역 및 국가 표준 기후변화 시나리오 분석 및 검증
				C. 수요자 맞춤형 기후변화 시나리오 생산
				a. 분야별(농업, 산림, 생태계, 보건, 에너지 등) 맞춤형 시나리오 개발
				b. 지역별(도시, 산악, 연안, 평지 등) 맞춤형 시나리오 개발
				D. 독자 지구시스템 모델을 이용한 기후변화 시나리오 개발 검증
				a. 독자 지구시스템 모델을 이용한 전지구 기후변화 시나리오 생산 기반조성 및 사례 실험
				b. IPCC 6차보고서(AR6) 전지구 및 지역기후변화 시나리오 생산
				c. 전지구 및 지역기후변화 시나리오 분석 및 검증
				나. 지역 기후 및 극한기후 정보 생산
				A. 한반도 지역(권역)별·분야별 맞춤형 기후변화 정보 생산
				a. 지방기상청별 관측자료를 이용한 관할구역 기후변화 정보 생산
				b. 농업, 생태계 등 지역특화 산업에 대한 기후변화 영향 분석
				B. 한반도 지역(권역)별·분야별 미래 극한기후정보 생산

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				a. 폭염, 가뭄, 홍수 등에 관한 지역별 미래 극한기후 정보 생산
				b. 지역별 극한기후를 활용한 상세 지역기후변화 영향 대응정보 생산
				c. 미래 극한기후 정보 생산 및 이상기후 유발현상 상세영향 평가
				C. 지역별·분야별 상세 기후정보생산을 위한 기술 개발
				a. 한반도 상세 지역 기후변화 정보생산을 위한 통계적 지역 구분 및 상세한 기법개발
				b. 지역별 상세 극한기후정보 생산을 위한 통계기술 및 미래 극한기후 예측기술 개발
				VIII-3 한국형 예측모델개발
				가. 전지구 기후변화예측모델 개발
				B. 선진 지구시스템모델 원천기술 개발
				a. 대기-해양-해빙 물리과정 모수화에 대한 원천기술 확보
				b. 통합 지구시스템모델 선진화를 위한 추가 모듈 개발
				C. 해양 기인 중장기 기후변동 연구 및 예측모델 개발
				a. 한반도 연안역, 주변해, 북태평양 해양 순환모델 개발에 따른 엘니뇨 변화, 해수면, 수온, 순환, 성층 등 해양 예측 정보 생산
				b. 해양-대기 상호작용에 의한 기후변동 물리적 기작 이해
				c. 한반도 주변 권역별 해수면, 수온, 성층, 해수 유동변화도 작성
				d. 주요 연안역에 대한 기후변화에 따른 지형·지질환경·수질환경 변화 예측도 작성 및 국가경제 영향 모델 수립
				나. 한반도 지형에 적합한 지역기후모델 개발
				A. 국가표준 기후변화시나리오 생산을 위한 지역기후모델 개발
				a. 선진 지역기후모델 벤치마킹 및 모델 구성 환경(영역, 해상도 등) 최적화
				b. 관측재분석자료를 이용한 모델 성능평가 및 물리과정 민감도 연구
				c. 선진 지구시스템모델에 활용 가능한 지역기후예측모델 개선
				d. 지역기후모델 불확실성 평가기법 개발
				VIII-4 감시예측정보활용체계 구축
				가. 극한 기상 조기 예·경보 기술 고도화
				A. 재해대응을 위한 초단기 고해상도 조기 예·경보 자료 생산
				a. 초단기(6시간 이내)의 재해기상 예측전용 모델 개발
				b. 정량적 강수예측기술 정교화를 통한 조기 예·경보 기술 개발
				c. 차세대 관측기술(레이더, 위성 등)과 연계한 대기의 3차원 분석기술 고도화
				d. 물관리, 돌발홍수예측 등의 수문방재를 위한 연계기술 개발
				e. 극동아시아 기상환경 변화 감시를 위한 고해상도 재분석 자료 생산
				B. 재해기상 집중관측을 통한 기상예측모델 물리과정 정교화
				a. 구름레이더, 라디오미터 등을 이용한 구름-복사 상호작용 집중관측소 운영
				b. 관측기반의 기상·기후모델의 구름물리·복사과정 정교화를 통한 재해기상 예측성 향상
				c. 구름-복사 상호작용 관측을 통한 재해기상 규명기술 개발

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
				d. 지표과정을 고려한 재해기상 규명 기술 개발
				나. 기후·대기환경 통합 감시 확대 및 예측 모델링 시스템 개발·운영
				A. 기후 및 대기환경 통합 감시망 확대
				a. 기후변화유발물질 및 대기오염물질 동시감시 집중측정소 기능 확대
				b. 한반도 및 동아시아 지역 공동 감시 확대 추진
				B. 기후 및 대기환경 통합 예측 시스템 개발 및 운영
				a. IPCC 배출량시나리오에 대한 통합 예측 시스템 개선 및 운영
				b. 기후 및 대기환경 통합시스템을 이용한 기후변화 안정화 시나리오 모델 개발·수행
				다. 기후변화 감시 및 예측정보 서비스 강화
				B. WEB·GIS 기반의 기후변화 관련 정보 시스템 구축
				a. 한반도 실정에 맞는 기후변화 감시·예측 및 영향에 관한 모든 정보를 WEB·GIS 기반으로 제공하는 시스템 구축·제공
IX 적응산업/에너지				
				IX-1 영향 및 취약성 평가
				가. 산업/에너지 분야 기후변화 영향 예측 및 취약성 평가
				A. 산업분야별 기후변화 영향예측 및 취약성 평가
				a. 2차·3차 산업으로 구분, 기후변화 영향 및 취약성 평가 추진
				B. 에너지 분야 기후변화 영향 및 취약성 평가
				a. 에너지 공급계획사업의 기후변화영향 및 취약성 평가 추진
				b. 에너지 공급계획에 기후변화 영향 반영 방안 마련
				C. 기후변화로 인한 발전분야 효율 변화 평가
				a. 기상 재난으로 인한 발전효율 영향 평가
				b. 수자원 부족으로 인한 수력발전 효율 영향 평가
				c. 화석연료 사용 증대로 인한 발전효율 영향 평가
				IX-2 기후변화 위기관리 및 기회 활용
				가. 산업분야별 적응대책 수립 유도
				A. 산업분야별 적응대책 수립 가이드라인 마련
				a. 1차 산업(광물 산업 분야) 및 2·3차 산업의 분야별 적응대책 수립 가이드라인 마련
				B. 산업분야 기후변화 적응 위한 교육·홍보
				a. 1차, 2차, 3차 산업별 적응대책 수립을 유도하기 위하여 산업분야별 기후변화 적응 교육 교재 및 프로그램 개발('11)
				b. 자동차, 철강, 화학 등 에너지 다소비 산업별 주요 기업을 대상으로 기후변화 적응에 대한 교육 실시
				c. 적응의 필요성, 산업분야별 영향 및 취약성, 국·내외 우수사례 등을 바탕으로 대중매체, 언론사 등을 활용한 홍보활동 전개
				d. 「기후변화 적응 우수 기업」 선정을 통하여 기업의 적응대책 수립을 유도하는 한편, 국민에게 기후변화에 안전한 기업 홍보

분야별	추진과제	세부과제	세부사업	사업내용
			C.	국내·외 적응 인벤토리 작성 및 활용시스템 구축
				a. 국내 기업의 원활한 적응대책 수립을 위하여 관련 자료 등을 제공하는 웹기반 시스템 개발·운용 및 교육 방안마련
			나.	기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴 및 지원
			A.	분야별 기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴 및 지원
				a. 기후 예측 산업 및 응용 분야 산업, 기상 산업 발굴 및 지원
				b. 기후변화와 관련한 기상 재난 채권, 기상보험 산업 등 녹색 금융산업 발굴 및 지원
				c. 다양한 수자원 확보를 위한 사업 및 기술 발굴, 지원
				d. 에너지 효율화 및 저장 장치 기술을 통한 안정적 에너지 공급 사업
				e. 기후변화에 특화된 홍보 마케팅 산업 발굴·육성
				f. 기후변화 적응산업으로서 생태관광 추진기반 확립
			B.	기후변화 적응에 대한 산업계 수요를 반영한 전문인력 양성
				a. 기후변화특성화 대학원 등과 연계, 적응정책 및 신사업 개발·지원을 위한 전문인력 양성 추진
			다.	기후변화에 취약한 에너지 공급분야 안정성 확보
			A.	국가 재난관리시스템 연동 에너지 공급시설 관리체계 구축
				a. 국가 재난시스템 연동 에너지 공급시설 관리체계 구축
				b. 국가 재난시스템 연동 에너지 공급 부족비상 사태 대응 구축 방안 마련 및 대체 방안 수립
				c. 기후변화 모델 최신화를 통한 에너지 공급 부족 방지 시스템 운영체제 수립
			B.	수온상승에 따른 발전시설 관리기준 개선
				a. 수온상승에 따른 발전시설 관리방안 연구 및 관리기준 개선
			C.	물 에너지 사업 추진을 통한 에너지 공급 확보
				a. 수자원 부족에 따른 수력발전시설 관리방안 연구 및 기준 개선
			X.	교육·홍보 및 국제협력
			X-1	교육·홍보 및 기반 구축
			가.	기후변화 적응 이해도 제고를 위한 교육 및 홍보
			A.	기후변화 인식제고를 위한 교육 및 체험 인프라 확대
				a. 기후변화 적응 포럼 및 워크숍 등 개최
				b. 기후변화 적응분야 전문인력 양성
				c. 기후변화 교육 체험관 설치·운영
			나.	기후변화 적응 역량 강화를 위한 인프라 및 기반 구축
			A.	적응대책 추진 지원기반 마련
				a. 분야별·지역별 적응계획 수립 및 이행에 관한 가이드라인 마련
			B.	주요 당사자와의 기후변화 적응 협력 강화
				a. 정부·지자체 적응 파트너십 구축

D. 강원도 기후변화적응 세부시행계획(2012~2016)

세부사업 목차

I .1.1.미래지능형응급의료신인프라구축	493
I .1.2.생물테러및신종감염병발생대응교육·훈련내실화	495
I .1.3.기후변화에따른대기질변화에측기반구축사업	497
I .2.1.폭염대비건강관리대책	500
I .2.2.기후변화적응매개체질환감시사업	502
I .2.3.말라리라퇴치사업강화	505
II .1.1.집중호우피해복구	508
II .1.2.자연재해위험지구정비사업추진	510
II .1.3.급경사지붕괴위험지역정비	512
II .1.4.재난발생위험서민밀집지역정비	514
II .1.5.안전관리사각지대재난안전망구축	516
II .2.1.강원도공간정보열람(브리핑)시스템구축	518
II .2.2.어선및어선원재해보상보험료지원	520
II .2.3.소형어선인양기설치	523
II .2.4.풍수해보험사업지원	525
II .2.5.농작물재해보험지원	527
II .2.6.국가공간정보체계구축사업추진	529
II .2.7.재해위험예경보시스템구축사업	531
III .1.1.인삼·약초재배	533
III .1.2.친환경농산물생산청정농업환경보전	535
III .1.3.재배적지재설정및신작목개발	538
III .1.4.시설원에품질개선·에너지이용효율화	541
III .1.5.과채류명품화사업	543
III .1.6.사과명품과원조성	545
III .1.7.신품종지속육성「종자선진도」실현	547
III .1.8.논소득기반다양화사업	550
III .1.9.벼육묘시설지원	552
III .1.10.밭작물브랜드육성	554
III .1.11.논벼대체작목개발보급	557
III .1.12.고랭지비교우위대체작목	559
III .1.13.고랭지채소병해충방제사업추진	561

Ⅲ.2.1.천연생물농약개발실용화	563
Ⅲ.2.2.저수지독높이기사업	565
Ⅲ.2.3.배수개선사업	567
Ⅲ.2.4.수리시설개보수사업	569
Ⅲ.2.5.다목적농촌용수개발	571
Ⅲ.2.6.가축질병제어를위한BioSecuritySystem개발	573
Ⅳ.1.1.산불방지대책추진	575
Ⅳ.1.2.산림수해방지종합대책	577
Ⅳ.1.3.산림병해충예찰.방제	580
Ⅳ.1.4.민북지역·백두대간등산림복원	583
Ⅳ.2.1.산림유전자원보호및보호수관리	586
Ⅳ.2.2.기후변화취약식물종보전및적응연구	588
Ⅳ.2.3.강원도전락수종및자생식물증식	591
Ⅳ.2.4.산촌생태마을조성	593
Ⅳ.3.1.탄소흡수원확충숲가꾸기	595
Ⅳ.3.2.기후변화대응탄소흡수원확충을위한조림사업추진	597
Ⅳ.3.3.생활속녹지공간확충	599
Ⅳ.3.4.산림휴양.문화.교육장조성	602
Ⅳ.3.5.숲길조성.관리	604
Ⅳ.3.6.산촌형에너지자립을위한산림탄소순환마을조성	606
Ⅴ.1.1.환경친화형배합사료지원	608
Ⅴ.1.2.수산동물질병방역관리	610
Ⅴ.1.3.내수면어·패류종묘생산	612
Ⅴ.1.4.지방어항보수·보강	614
Ⅴ.1.5.주문진오징어명품화사업	616
Ⅴ.1.6.종묘방류확대	618
Ⅴ.2.1.토사매몰어항준설	621
Ⅴ.2.2.연안정비사업추진	623
Ⅴ.3.1.고부가가치특화품종기술지도	626
Ⅴ.3.2.바다숲(해중림)조성	628
Ⅴ.3.3.소규모바다목장조성	631
Ⅴ.3.4.인공어초어장조성	634
Ⅴ.3.5.수산자원회복프로그램운영	636
Ⅴ.3.6.해양심층수산업활성화추진	638

VI.1.1.상수관망최적관리시스템구축	641
VI.1.2.농어촌생활용수개발사업	643
VI.1.3.고도정수시설개량사업	645
VI.1.4.공중화장실물절약시설구축사업	647
VI.1.5.기초생활수급가구수도분기관연결사업	649
VI.1.6.소규모수도시설개량사업	651
VI.1.7.저소득층옥내급수관개량지원사업	653
VI.2.1.하수처리장확충추진	655
VI.2.2.농어촌마을하수도정비사업추진	657
VI.2.3.총량제대비통합유역관리체계마련	659
VI.2.4.개인하수처리시설설치지원	661
VI.2.5.분뇨처리시설사업	663
VI.2.6.하수관거정비	665
VI.2.7.비점오염저감사업	667
VI.2.8.한강대정화활동	669
VI.2.9.상수원보호구역주민지원	670
VI.2.10.동해연안해수욕장수질청정도평가	672
VI.2.11.악취침출수유출방지조치	674
VII.1.1.생물다양성유지를위한야생동물관리	676
VII.1.2.산림생물자원의체계적보전	678
VII.1.3.생물재해연구기반구축및연구단지조성	680
VII.2.1.북한강수계어족자원공동조사	683
VII.2.2.고유어종종묘생산시험연구	685
VII.2.3.토종산천어복원	687
VII.2.4.백두대간자연생태계기후변화모니터링	689
VII.3.1.수목원및생태숲조성	692
VII.3.2.생태하천복원사업추진	694
VII.3.3.도지정생태경관보전지역관리	696
VII.3.4.자생식물자원의생리활성탐색및활용방안연구	698
VII.3.5.고원지역및강내수오염지역수생태변화및환경영향조사	703
VIII.1.1.강릉저탄소녹색시범도시조성	706
VIII.1.2.천연가스자동차(NGV)보급	708
VIII.1.3.해양바이오·신소재기술개발사업	710
VIII.1.4.미세조류를이용한바이오에너지생산기술개발	712

VIII.1.5.Green에너지보급확산	715
VIII.1.6.소수력자원개발및산업화추진	718
VIII.1.7친환경동계올림픽개최를위한녹색도로조성	721
VIII.1.8.산업폐열활용온실가스감축사업추진	724
VIII.1.9.그린올림픽구현을위한친환경풍력발전단지조성	727
VIII.1.10.고속도로시설및유희공간신재생에너지보급	730
VIII.1.11.영월태양광산업클러스터조성	733
VIII.1.12.신재생에너지주택사업	736
VIII.2.1.백두대간산림.생태교육장조성	739
VIII.2.2.중부내륙숲관광메가시티조성	742
VIII.2.3.산소길조성	744
VIII.2.4.자전거인프라구축	746
IX.1.1.강원녹색실천교육강화	748
IX.1.2.지방의제21실천사업지원육성	750
IX.1.3.강원지역기후변화교육센터구축	753
IX.1.4.기후변화홍보관건립	756
IX.1.5.기후변화대응이해도제고를위한교육강화	759
IX.1.6.(재)한국기후변화대응연구센터운영활성화	762

I -1-1	미래지능형 응급의료 신 인프라 구축	지식산업과 주무관 김은경 033-249-3474 신규
--------	----------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 지능형 융·복합 의료기기 개발로 선진화 된 응급의료지원시스템 구축과 신기술 기반의 범국가적 응급의료 산업 활성화
- 풍부한 발전가능성과 시장성이 있는 응급의료 인프라 시스템 구축으로 향후 원주 의료기기 클러스터의 새로운 성장 동력 창출

□ 사업개요

- 사업기간 : 2012 ~ 2016(5년간)
- 사 업 비 : 400억원(국비 200, 도비 14, 시비 32, 기타 154)
- 사업내용 : 응급의료 관련 의료기기/장치 개발 및 인프라 구축
 - 응급상황에 요구되는 모바일 생체정보 전달 장비 및 시스템 구축
 - IT 융합을 통한 스마트 응급의료 서비스 인프라 구축

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 지능형 응급의료 신산업 인프라 연구기획 용역 수행 : '11. 9 ~ 11월
- 연구기획 용역 1차 보고서(6개 세부분야) 제출 : '11. 10. 21(금)
- 지경부 예비타당성 조사 대상 요구서 초안 작성 완료 : 11. 9(수)
- 예비타당성 조사 대상사업 선정 워크숍 : 11.10(목) ~ 11.11(금)
- '12년 상반기 예비타당성조사 대상 사업 신청(지경부) : 11. 17(목)
- 예비타당성 신청(지경부 → 기재부) : 11. 30(수) ※선정 실패

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	정부 사업 반영(기획재정부 예비타당성 조사 대상 사업 선정)
2013	응급 의료 시스템 구축 관련 연계 가능 시스템 개발
2014	종합 의료 시스템 구축을 위한 호환성 솔루션 개발
2015	선진형 응급의료차량, 의료기기 개발
2016	2018 동계올림픽 개최와 관련 응급의료 시뮬레이션 추진

□ 2012년 추진계획

- 정부 사업 반영(기획재정부 예비타당성 조사 대상 사업 선정) 추진
 - 기재부 예비타당성 대상 선정 실패시, 지식경제부 소관 사업으로 자체 추진

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	80	80	80	80	80	400
○ 국 비	40	40	40	40	40	200
○ 도 비	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	14
○ 시 비	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	32
○ 기 타	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	154

□ 기대효과

- 응급의료 시스템 개발과 함께 의료기기 스마트화 등을 통한 강원 의료기기 산업의 신성장 동력 확보

I -1-2	생물테러 및 신종감염병발생대응 교육훈련 내실화	보건정책과 주무관 백춘희 033-249-2435 기존
--------	--------------------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 생물테러 대비 교육 및 모의훈련 실시로 감염병 대응능력 함양
 - 생물테러 발생시 조기에 인지하여 신속·정확한 대응으로 인명피해 최소화
- 신종 및 재출현 감염병 등에 대한 교육·감시체계 강화로 신속한 대응처리

□ 사업개요

- 응급실증후군 감시체계 운영 : 4개 의료기관(춘천성심병원, 원주기독병원, 강릉아산병원, 강릉동인병원)
- 감염전문가 네트워크 운영(1개 의료기관) : 원주기독병원
- 생물테러 및 신종감염병발생대비 교육·훈련
 - 생물테러 대비 모의훈련('12년 5월) : 시군별 순회개최('12년 : 강릉시)
 - 신종감염병 위기관리대응 교육·훈련('12년 5월)
 - 감염병전문가 교육훈련 : 31명(교육기관 위탁)

□ 사업추진 경위

- 최근 국제적인 테러 위협과 미국의 탄저 테러로 “생물테러”가 현실화됨
- 생물테러는 사전 탐지 및 사태발생시 대처가 어려움
 - 생산, 은닉, 운반, 살포가 용이하며 질병잠복기로 초기 감지가 어려움
 - 생물무기는 이차감염 및 장기간, 광범위한 지역 피해 발생이 가능함
- 동아시아지역을 중심으로 SARS 및 고병원성 AI가 지속발생, 신종감염병 유행의 가능성 상존
- '09년 신종플루 보다 치명률이 높은 감염병 발생시 위험상황 초래

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	생물테러 및 신종감염병 발생대비 교육, 모의훈련 실시, 연중감시체계 운영
2013	생물테러 및 신종감염병 발생대비 교육, 모의훈련 실시, 연중감시체계 운영
2014	생물테러 및 신종감염병 발생대비 교육, 모의훈련 실시, 연중감시체계 운영
2015	생물테러 및 신종감염병 발생대비 교육, 모의훈련 실시, 연중감시체계 운영
2016	생물테러 및 신종감염병 발생대비 교육, 모의훈련 실시, 연중감시체계 운영

□ 2012년 추진계획

- 응급실증후군 감시의료기관 및 감염네트워크 기관 운영비 지급 : 11,880천원
- 생물테러 관련 장비 보관 및 관리실태 점검 : 3월
- 생물테러대비 초등요원 교육 : 4월
- 생물테러 및 신종감염병 발생대비 교육 및 모의훈련 실시 : 5월
- 국가 및 지역거점병원 운영 : 연중
- 생물테러 및 감염병 감시·대응체계 운영 : 연중

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6	7.6
○ 국 비	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	6.3
○ 도 비	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	1.3
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 생물테러 조기 인지·진단 및 신속 대응으로 생물테러 발생시 피해 최소화
- 신종 감염병 대유행 대비 피해 최소화

I -1-3	기후변화에 따른 대기질 변화 예측기반 구축사업	대기환경과 환경연구사 홍낙기 033-248-6489 신규
--------	--------------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 현재 및 기후변화 시나리오에 따른 장래 강원지역 대기오염물질 배출량 예측
- 대기오염모델링 시스템 구축 및 기후변화 시나리오에 따른 강원지역 대기질 변화 예측
- 대기오염물질 예경보 시스템 구축으로 대기환경정보 제공을 통한 주민 건강보호
- 대기질 변화에 따라 건강에 미치는 영향 예측기반 구축
- 대기질 변화에 따른 농작물 및 산림 등 생태계에 미치는 피해지수 개발 및 예측에 관한 연구기반 마련

□ 사업개요

- 연구대상 : 강원도 전역
- 연구기간 : 2012. 2월 ~ 2016. 12월
- 예산 : 15,000천원(2012년 1차년도만 예산확보)
- 연구방법
 - 강원도내 대기오염물질 배출량 산정을 위한 배출량 모델링 시스템 구축
 - 강원도내 기상자료 수집 및 기상 모델링 시스템 구축
 - 대기오염모델을 이용한 강원지역 대기질 모델링 시스템 구축
 - 대기오염물질 예경보 시스템 구축을 통한 대기오염예경보제 실시
 - 대기질 예측 결과 동영상 제공 시스템 구축
 - 기후변화 시나리오에 따른 장래 강원지역 대기질 변화 예측
 - 기후변화에 따른 대기질 변화가 건강에 미치는 피해지수 개발
 - 오존예측 정확도 향상을 위한 대기질 예측 향상 기법 개발

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 강원지역 대기질 예측 모델링 시스템 구축 추진 계획 수립(2011.6)
- 강원지역 대기질 예측 동영상 제작에 관한 연구 2012년 시책사업 확정(2011.12)

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	강원지역 대기질 모델링 시스템 구축 및 동영상 제공에 관한 연구
2013	대기질 예측 동영상 제공 및 대기오염물질 예경보 시스템 구축
2014	기후변화 시나리오에 따른 장래 강원지역 대기질 변화 예측
2015	기후변화에 따른 대기질 변화가 건강에 미치는 피해지수 개발
2016	대기질 예측 향상 기법 개발

□ 2012년 추진계획

- 세부 연구 계획서 작성 및 연구용역 계약 : 2012. 1월 ~ 2월
- 대기오염물질 배출량 및 기상 모델링 시스템 구축 : 2012. 3월 ~ 9월
- 대기오염모델링 시스템 구축 : 2012. 5월 ~ 11월
- 모델링 실행 및 보고서 작성 : 2012. 9월 ~ 12월

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.15	1.0	1.0	1.0	1.0	4.15
○ 국 비		0.5	0.5	0.5	0.5	2.0
○ 도 비	0.15	0.5	0.5	0.5	0.5	2.15
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 대기오염물질 예경보시스템 구축으로 대기환경정보 제공을 통한 주민 건강보호
- 기후변화에 따른 대기질 변화가 건강에 미치는 영향 예측
- 기후변화에 따른 강원지역 대기정책 수립 자료 제공

I -2-1	폭염 대비 건강관리 대책	보건정책과 주무관 임정미 033-249-2432 신규
--------	----------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 언론 및 국민의 관심 증대에 따른 범부처 폭염 대책 필요성 증대
 - 폭염피해 예방 및 상황발생시 신속한 대응을 위한 폭염대비 종합대책 필요
- 폭염에 따른 실시간 건강피해 감시를 위한 폭염피해 보고시스템 구축 필요
 - 전국 응급의료기관(469개) 대상 폭염피해 감시체계 운영

□ 사업개요

- 추진기간 : '12. 6 ~ 9월말
 - ※ 단, 폭염 장기화로 추진기간외 폭염특보 발령시 탄력적 추진
- 참여기관 : , 보건복지부·소방방재청 등 관계부처, 시도, 시군구
- 추진체계 : 관계부처 및 지자체 각 T/F팀을 중심으로 종합대책 추진
 - 폭염대비 종합대책에 따른 세부사업 대책 추진(건강관리, 응급실 기반 대책)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위('11년)

- 폭염 상황관리체제 구축·운영(중앙재난안전대책본부)
 - 중앙 및 지역재난안전대책본부차원의 T/F팀 구성·운영
- 폭염 건강관리 - 취약계층 방문건강관리 프로그램 운영, 홍보 및 교육 강화
- 응급실 기반 폭염피해 감시체계 운영

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	폭염 건강관리 대책 추진, 응급실 기반 폭염피해 감시체계 운영
2013	폭염 건강관리 대책 추진, 응급실 기반 폭염피해 감시체계 운영
2014	폭염 건강관리 대책 추진, 응급실 기반 폭염피해 감시체계 운영
2015	폭염 건강관리 대책 추진, 응급실 기반 폭염피해 감시체계 운영
2016	폭염 건강관리 대책 추진, 응급실 기반 폭염피해 감시체계 운영

□ 2012년 추진계획

- 폭염 취약계층 방문건강관리 프로그램 운영
 - 폭염특보 발령시 취약계층에 대한 안부전화, 건강상태 점검 등의 서비스 실시
- 취약계층 중심의 맞춤형 홍보 및 예방교육 - 방문교육, 교육홍보물 배포
- 응급실 기반 폭염피해 감시체계 운영

□ 소요예산 - 비예산

□ 기대효과

- 상황발생시 신속한 대응으로 폭염피해 예방 및 최소화
- 신속한 인명피해 집계로 적절한 대응방안 마련 및 주민 주의환기 유도

I -2-2	기후변화 적응 매개체질환 감시사업	질병조사과 주무관 이태준 033-248-6421 기존
--------	---------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기후변화로 감염병 매개체(진드기 등)의 발생이 증가하고 분포지역이 확대됨에 따라 새로운 매개체 감염병 출현 우려
- 모기매개질환(말라리아, 일본뇌염, 뎅기열 등) 지속 발생
- 질병을 감염시키는 매개체의 감시 강화 필요성 대두

□ 사업개요

- 기후변화에 따른 매개체 발생기간, 발생밀도, 분포지역 확인과, 병원체 검색, 진단법개발, 질병발생 감시 및 유행예측
- 가축 및 야생동물 유래 인수공통감염병의 조기감시를 위한 매개동물의 감염률 및 서식밀도 조사
- 해외유입 매개질환(뎅기열 등)의 지속적인 감시로 국내유행 최소화

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 도내 6개시군 8개 지역 말라리아 매개모기의 밀도조사 및 원충감염률 조사
(2006년부터 매년 실시)
- 도내 5개시군 5개 지역 일본뇌염매개모기의 밀도조사(2006년부터 매년 실시)
- 돼지혈액의 일본뇌염바이러스 항체가 조사(2006년부터 매년 실시)

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	감염병매개체 채집 및 서식밀도조사, 병원체 확인진단
2013	감염병매개체 채집 및 서식밀도조사, 병원체 확인진단(전년도 사업결과에 따른 채집지점 및 감염병병원체 가감)
2014	감염병매개체 채집 및 서식밀도조사, 병원체 확인진단(전년도 사업결과에 따른 채집지점 및 감염병병원체 가감)
2015	감염병매개체 채집 및 서식밀도조사, 병원체 확인진단(전년도 사업결과에 따른 채집지점 및 감염병병원체 가감)
2016	

□ 2012년 추진계획

- 기후변화로 모기의 활동기간 증가가 예측됨에 따른 일본뇌염 및 말라리아 매개 모기의 감시기간 연장 운영(3월~11월)
- 지역별로 채집되는 말라리아매개모기 및 일본뇌염매개모기의 병원체 감염률 조사
- 돼지혈액의 일본뇌염바이러스 항체가 조사
- 진드기매개뇌염의 원인매개체인 진드기 분포 및 밀도조사
- 쯔쯔가무시증 등 설치류매개 열성질환의 유행 감시

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계	1.5	1.5	1.5	1.5		6
○ 국비	0.52	0.52	0.52	0.52		2.08
○ 도비	0.78	0.78	0.78	0.78		3.12
○ 시군비	—					
○ 기타	0.2	0.2	0.2	0.2		0.8

주) 1) 기타는 질병관리본부 사업비(시험연구비)의 국고재배정 예산임.

2) 2013년도 이후의 예산은 기년도와 동일하게 사업을 추진할 경우를 예상한 금액임.

□ 기대효과

- 기후변화로 인한 매개체 감염병 발생의 예측과 적절한 대응책 제시
- 말라리아퇴치사업부서 등 관련 부서 및 기관에 방역 기초자료 제공
- 해외유입 가능 감염질환의 국내 발생 감시

I -2-3	말라리아 퇴치사업 강화	보건정책과 주무관 유성선 033-249-2434 기존
--------	---------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 제3군 법정 감염병인 말라리아에 대한 기후변화 대응 역량강화를 위한 방역체계 강화 및 지역사회 유행 차단
- 기후변화에 대한 인식전환 및 관심제고를 통하여 접경지역 군부대, 지역 주민, 유관기관 등 사전 예방관리의 중요성 홍보 필요

□ 사업개요

- 위치 : 말라리아 위험지역 6개 시·군
 - 춘천시, 철원군, 화천군, 양구군, 인제군, 고성군 등 주 발생지역
- 사업기간 : 2012~2016년(연례반복)
- 사업내용 : 방역인부임, 구제 약품비, 기피제 및 방충망 등 예방 홍보물품 지원
 - ※ 2012년도 사업비 : 289백만원(국 37, 도비 43, 시·군비 209)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 말라리아 매개모기 최초 출현으로 인한 국내 환자 재발생(1993년)
- 이후, 접경지역 군부대를 중심으로 꾸준한 환자 증가 및 지역내 감염환자 증가
- 국가 중심의 근절대책 시행 및 말라리아 매개모기 종류 및 서식환경 등 다양한 연구추진
- 예방차원의 치료약제 다량 배포로 인한 약제 내성으로 재발 환자발생으로 예방 대책 수정 등 방역대책 재검토
- 지역별 주둔 군부대 유관기관 및 주민 대상 예방 홍보 등 교류 협력체계 강화
- 지역사회 발생 및 유행 차단을 위한 환자 조기 발견사업 및 취약지 집중방역 추진

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	말라리아 퇴치사업단 운영 및 방역 소독, 환자치료, 예방물품지원, 유관기관 협조체계 유지, 주민 홍보강화 등
2013	말라리아 퇴치사업단 운영 및 방역 소독, 환자치료, 예방물품지원, 유관기관 협조체계 유지, 주민 홍보강화 등
2014	말라리아 퇴치사업단 운영 및 방역 소독, 환자치료, 예방물품지원, 유관기관 협조체계 유지, 주민 홍보강화 등
2015	말라리아 퇴치사업단 운영 및 방역 소독, 환자치료, 예방물품지원, 유관기관 협조체계 유지, 주민 홍보강화 등
2016	말라리아 퇴치사업단 운영 및 방역 소독, 환자치료, 예방물품지원, 유관기관 협조체계 유지, 주민 홍보강화 등

□ 2012년 추진계획

- 말라리아 퇴치사업계획 수립 및 사업단 구성 : '12. 4월 중
- 매개모기 유충 및 성충 구제 등 집중 방역 : '12. 5월~ 10월
- 매개모기 밀도 조사 및 유관기관·주민 홍보 등 : '12. 5월~ 9월

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계	0.0289	0.0289	0.0305	0.0305	0.0305	0.1493
○ 국비	0.0037	0.0037	0.004	0.004	0.004	0.0194
○ 도비	0.0043	0.0043	0.0045	0.0045	0.0045	0.0221
○ 시·군비	0.0209	0.0209	0.022	0.022	0.022	0.1078
○ 기타	-	-	-	-	-	-

※ 국비 재배정 사업비 52백만원은 예산 편성 후 배정되어 사업비 작성에서 제외함

□ 기대효과

- 위험지역 집중방역 및 예방 홍보강화로 말라리아 근절
- 기후변화에 의한 새로운 유형의 말라리아 환자 발생 시 대응능력 제고로 주민 건강보호 증진

II-1-1	집중호우 피해복구	맑은물보전과 주무관 정의현 033-249-2590 신규
--------	------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 2011.7.26~29기간중 집중호우로 인한 상하수도 시설 피해발생
 - 상수도 4건, 하수도 2건
- 상하수도 시설 복구로 지역 주민에게 양질의 맑은물 공급 및 수질 개선

□ 사업개요

- 위치 : 춘천시, 화천군, 인제군
 - 상수도 4건(지방1, 마을3), 하수도 2건
- 사업기간 : 2011~2012년
- 사업비 : 480백만원(국비 240, 지방비 240)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 설계완료(9.30)
- 공사완료(12.30)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	‘11년 사업완료로 국고채무액 240백만원 교부
2013	
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- ‘11년 국고 채무부담액 240백만원 교부

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	2.4					2.4
○ 국 비	2.4					2.4
○ 도 비						
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 지역주민에게 양질의 맑은물 공급 및 공공하수도 수질개선

II-1-2	자연재해위험지구 정비사업 추진	재난방재과 주무관 김창흠 033-249-3643 신규
--------	-------------------------	--

□ 필요성 및 목적

- 재해발생 우려지역에 대한 재해위험 요인의 근원적 해소
- 노후·불량 방재시설물의 점검·정비를 통해 피해요인 사전예방

□ 사업개요

- 사업량 : 194지구(붕괴 75, 침수 88, 고립 7, 취약 10, 유실 11, 해일 3)
- 사업비 : 8,248억원(국비 60%, 도비 8%, 시군비 32%)
- 사업기간 : 1997 ~ 2015년(19년)
- 사업내용 : 가옥이주, 배수펌프장 설치, 배수로 등 기반시설 정비

□ 그간 추진실적

- 현재까지 : 143개 지구 5,715억원 투자(완료 123, 계속 14, 응급조치 6)
- '11년추진 : 26개지구(신규 7, 계속 19) 510억원 투자
 - 상습침수위험 13개 지구(배수펌프장 5지구, 하천제방 8지구/3,257m)
 - 사면붕괴위험 9개 지구(가옥이주 209동, 사면정비 13,499㎡)
 - 고립지역 2지구(교량 2), 유실위험 1지구(교량 1), 해일위험 1지구(가옥이주 8동)
- 자연재해 위험지구 확대지정 추진(194 ⇒ 221지구)
 - 소방방재청 전문가 검토 및 재해위험지구 지정('12.2월)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	자연재해위험지구 26개소 정비
2013	자연재해위험지구 45개소 정비
2015	자연재해위험지구 18개소 정비
2018	자연재해위험지구 16개소 정비

□ 2012년 추진계획

- 위 치 : 14개시군 26지구(신규 13, 계속 5, 마무리 8)
- 사 업 비 : 53,321백만원(국비 31,993, 도비 4,266, 시군비 17,062)
- 사업내용 : 배수펌프장, 하천정비, 방재하천 조성, 가옥이주 148동 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	계
합 계	53	53	53	53	212
국 비	32	32	32	32	128
도 비	4	4	4	4	16
시군비	17	17	17	17	68

□ 기대효과

- 인명(1,286세대, 3,510명) 가옥 1,319동 침수예방(시가지29.27ha, 농경지 82ha)

II-1-3	급경사지 붕괴위험지역 정비	재난방재과 주무관 김창흠 033-249-3643 신규
--------	----------------	--

☐ 필요성 및 목적

- 급경사지의 체계적관리 및 위험요인 조기해소로 피해 최소화

☐ 사업개요

- 정비대상 : 붕괴위험지역 194개소(도43, 시군151)
- 사 업 비 : 2,911억원(국비1,456, 지방비1,455)
- 사업내용 : 가옥철거·이주, 사면보강 등

☐ 그간 추진실적

- '11년까지 정비사업 추진 : 33지구 159억원(교부세, 기타사업비)

☐ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	급경사지 붕괴위험지구 7개소 정비 완료
2013	급경사지 붕괴위험지구 3개소 정비 완료

☐ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 10지구('12년내 완료 7, '13년 완료 3)
- 사 업 비 : 8,530백만원(국비 4,265, 도비 2,229, 시군비 2,036)
- 사업내용 : 가옥철거·이주 1, 사면보강(옹벽, 네일링, 방지망 등)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013
합 계	85	미정
국 비	43	
도 비	22	
시군비	20	

□ 기대효과

- 급경사지 붕괴에 따른 국민의 생명 및 재산 보호
- 안전한 강원도 구축

II-1-4	재난발생위험 서민밀집지역 정비	재난방재과 주무관 김창흠 033-249-3643 신규
--------	-------------------------	--

□ 필요성 및 목적

- 저소득층 생활주변 재난 사각지대 정비로 서민밀착형 방재행정 구현

□ 사업개요

- 사업량 : 36개소(침수위험4, 사면붕괴26, 옹벽·석축붕괴5, 기타1)
- 사업비 : 28,347백만원(국비 14,174, 지방비 14,173)
- 사업내용 : 가옥철거·이주, 배수펌프장, 사면보강 등

□ 그간 추진실적

- 재해발생위험지역 현황조사 및 정비계획 수립 : 2011.8

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	재난발생위험 서민밀집지역 8개소 정비 완료
2013	재난발생위험 서민밀집지역 3개소 정비 완료

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 11지구('12년내 완료 8, '13년 완료 3)
- 사업비 : 6,900백만원(국비 3,450, 도비 690, 시군비 2,760)
- 사업내용 : 배수펌프설치 2, 옹벽설치 5, 가옥철거·이주 4

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	계
합 계	69	미정	
국 비	34		
도 비	7		
시군비	27		

□ 기대효과

- 서민밀집지역 재난위험시설 정비사업 추진으로 정주의욕 고취

II-1-5	안전관리 사각지대 재난안전망 구축	재난방재과 주무관 이영훈 033-249-3826 신규
--------	---------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 이상기온 현상 등으로 예상치 못한 안전사고 급증
- 도심 주택가 등의 재난취약시설은 법적·제도적·경제적 규제 및 제약으로 현실적 재난위험요인 해소 지난
- 안전사각 취약지역에 안전사고 예방을 위한 재난안전망 구축 필요

□ 사업개요

- 사업대상 : 재난위험시설, 붕괴위험이 높은 축대·옹벽·석축 등
- 사업량 : 18시·군 100여개소(재난위험시설 21, 축대·옹벽·석축 16, 중단된 공사장 등 63)
- 사업비 : 400백만원(도비 50%, 시군비 50%)
- 사업기간 : 2012~2013년(2개년)
- 사업내용 : CCTV 및 영상장치 설치, 비상대비 Hot라인 구축

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2012년도 예산확보(도비 100백만원)
- 시·군 사업비 교부신청(2월)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	시·군 대상조사(50개소) → 시·군 사업추진(상반기)
2013	시·군 대상조사(50개소) → 시·군 사업추진(상반기)

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 18개시군, 50개소
- 사 업 비 : 200백만원(도비 50%, 시군비 50%)
- 추진대상 : 안전사고 위험이 높은 시설 우선 설치(축대·옹벽, 중단공사장 등)
- 추진계획 : 대상조사(2월) → 사업계획 수립 및 착공(3월) → 사업 조기 완료(상반기)
- 사업내용 : CCTV 설치(현장), 영상장치 설치(재난상황실), 비상대비 유관기관 및 민간대표와 Hot라인 구축

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	계
합 계	2	2	4
○ 도 비	1	1	2
○ 시군비	1	1	2

□ 기대효과

- 사고 징후 24시간 365일 탐색 및 비상상황 발생시 신속한 대응
- 안전사고 사전 예방을 통해 인명피해 최소화 기여

II-2-1	강원도 공간정보 열람(브리핑)시스템 구축	토지관리과 주무관 신왕호 033-249-2846 신규
--------	-------------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 공간정보시스템 고도화 사업완료('12.1월)로 내부행정 토지관련 공간정보 업무지원 및 대민서비스용 공간정보 열람(브리핑)구축 으로 선진화된 정책정보지원
- 터치스크린을 통한 직접 열람으로 종이 출력을 최소화 하여 저탄소사회 구현

□ 사업개요

- 사업기간 : 2012. 1 ~ 6월
- 사업비 : 50,000천원(도비)
- 사업내용
 - 민원실 및 토지관리과에 열람(브리핑)시스템 구축(2대)
 - 터치스크린 구현을 위한 PC 및 LCD 구입
 - 간략하고 사용자가 쉽게 접근할 수 있는 프로그램 설계

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 강원도 공간정보시스템 고도화 구축사업 완료('12.1.25)
 - 사업기간 : '11. 6. 29 ~ '12. 1. 25(210일간)
 - 사 업 비 : 228백만원(도비)
 - 사업내용 : 기 구축 3개시스템(정책결정인트라넷, 3차원공간정보, 투자유치지원 토지정보) 통합 및 고도화 실시

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	- 열람(브리핑)시스템 사업추진
2013	
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 공간정보 열람(브리핑)시스템 구축 추진 : '12.1 ~ '12.6
 - 민원실 및 토지관리과에 열람(브리핑)시스템 구축(2대)
 - 터치스크린 장비도입 및 사용자 위주의 프로그램 개발

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.5					0.5
○ 국 비						
○ 도 비	0.5					
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 포털사이트 항공영상MOU체결로 영상 최신성 유지
- 통합 데이터베이스 공동 활용으로 중복 투자 방지 및 효율적 운영
- 공간 및 속성정보 수시 또는 실시간 갱신체계 운영으로 최신의 서비스 제공

II-2-2	어선 및 어선원 재해보상 보험료 지원	어업지원과 033-660-8362 기존
--------	-----------------------------	-----------------------------

□ 배경 및 필요성

- 기상변화에 특히 민감한 어선어업 분야의 재해발생시 선주(어업경영인)의 피해보상 및 복구여력 부족으로 지속적인 어업경영이 어려워 사업을 포기하는 사례가 발생
- 갑작스런 사고에 대비한 어선 및 어선원 재해보상 보험료 일부 지원으로 보험가입 확충 ⇒ 어업경영 안정도모

□ 사업개요

- 지원대상 : 강원도 내에 등록된 연근해 어선 중 어선 및 어선원 재해보상 보험 가입어선
- 지원기준 : 가입자(어업인)가 순수부담 금액에 대하여 어선 규모별 차등 지원
 - 어선 규모별 지원율 : 5톤미만 34%, 10톤미만 30%, 20톤미만 24%,
20톤이상~ 50톤미만 17%, 50톤이상 12%이하
- 사업기간 : 2010~계속(연례반복 사업)

□ 그간 추진실적

- 11까지 지원실적
 - 어선 보험 : 2,315척 / 665백만원(도비 및 시.군비)
 - 어선원 보험 : 9,258명 / 1,962백만원(도비 및 시.군비)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	<ul style="list-style-type: none"> ○ 어선 및 어선원 보험가입 본인 부담금액에 대한 일부 지원 - 어선 재해보상보험료 지원(계속) : 1,367척 / 332백만원 - 어선원 재해보상 보험료(계속) : 2,873명 / 230백만원
2013	<ul style="list-style-type: none"> ○ 어선 및 어선원 보험가입 본인 부담금액에 대한 일부 지원 ⇒ 국비 지원 사업으로 전환 요망(지방비 부담의 한계) - 어선 재해보상보험료 지원(계속) : 1,400척 / 350백만원 - 어선원 재해보상 보험료(계속) : 3,000명 / 300백만원
2014	<ul style="list-style-type: none"> ○ 어선 및 어선원 보험가입 본인 부담금액에 대한 일부 지원 - 어선 재해보상보험료 지원(계속) : 1,500척 / 420백만원 - 어선원 재해보상 보험료(계속) : 3,500명 / 350백만원
2015	<ul style="list-style-type: none"> ○ 어선 및 어선원 보험가입 본인 부담금액에 대한 일부 지원 - 어선 재해보상보험료 지원(계속) : 2,000척 / 600백만원 - 어선원 재해보상 보험료(계속) : 4,000명 / 550백만원
2016	<ul style="list-style-type: none"> ○ 어선 및 어선원 보험가입 본인 부담금액에 대한 일부 지원 - 어선 재해보상보험료 지원(계속) : 2,000척 / 600백만원 - 어선원 재해보상 보험료(계속) : 4,000명 / 550백만원

□ 2012년 추진계획

- 어선 및 어선원 재해보상 보험료 지원지침 수립 및 시행 : 1월
- 시·군별 예산배정 계획수립 및 보조금 교부결정 : 2월
- 보험료 지원 : 1월 ~ 12월
- ⇒ 보험가입어선에 대한 연내 지원완료(보험가입 완료 후 지원)

□ 소요예산

- ‘12년 어선 재해보상 보험료 지원 : 1,367척 / 332백만원
- ‘12년 어선원 재해보상 보험료 지원 : 2,873명 / 230백만원

○ 연도별 지원계획

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	5.6	6.5	7.7	11.5	11.5	42.8
○ 국 비		3.3	3.8	5.7	5.7	18.5
○ 도 비	1.7	0.9	1.2	1.7	1.7	7.2
○ 시군비	3.9	2.3	2.7	4.1	4.1	17.1
○ 기 타						

□ 기대효과

- 기후변화 등 기상이변으로 인한 재해에 극히 취약한 어선어업의 재해 보상보험 가입으로 어업경영 안정화
- 보험료 일부 지원으로 어업인 부담경감 및 사업의욕 고취

II-2-3	소형어선 인양기 설치	어업지원과 033-660-8362 기존
--------	--------------------	-----------------------------

□ 배경 및 필요성

- 태, 폭풍 및 기상 불량시 소형어선 육지인양으로 어선피해(파손, 전복 등)예방
- 평상시 어선 육지인양 수리, 점검 및 수산물 양육 등 다기능 활용

□ 사업개요

- 사업지 : 재해 취약 우범 항.포구
- 사업기간 : 2007년 ~ 계속
- 사업내용 : 다목적 인양기 설치
- 우선순위 : 태, 폭풍 및 풍랑에 취약한 소규모 항포구 우선지원

□ 그간 추진실적

- 11까지 지원실적 : 20개소 1,000백만원

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	○ 재해 우범 항. 포구 소형어선 인양기 설치 : 8개소 / 400백만원
2013	○ 재해 우범 항. 포구 소형어선 인양기 설치 : 10개소 / 500백만원
2014	○ 재해 우범 항. 포구 소형어선 인양기 설치 : 10개소 / 500백만원
2015	○ 신규설치 및 노후인양기 교체 : 10개소 / 500백만원
2016	○ 신규설치 및 노후 인양기 교체 : 10개소 / 500백만원

□ 2012년 추진계획

- 지원지침 수립 및 시행 : 2월 까지
 - 시.군 예산배정 계획수립 및 보조금 교부결정 : 3월
 - 공사착공 및 준공 : 4월 ~ 8월
- ⇒ 태풍 래습 시기 이전인 7월 까지 설치완료 목표로 추진

□ 소요예산

- '12년 : 8개소 / 400백만원(1개소 50백만원)
- 연도별 지원계획

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	4	5	5	5	5	24
○ 국 비	2	2.5	2.5	2.5	2.5	12
○ 도 비	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	2.4
○ 시군비	1.6	2	2	2	2	9.6
○ 기 타						

□ 기대효과

- 태. 폭풍 및 풍랑 래습시 어선안전관리로 자연재난 피해 최소화
- 평상시 어선수리, 어획물 양육 등으로 활용 어업 경비 절감

II-2-4	풍수해보험사업 지원	재난방재과 주무관 반영수 033-249-3835 기존
--------	------------	--

□ 배경 및 필요성

- 급변하는 기상이변으로 풍수해로 인해 피해를 입은 주민에 대한 실질적 복구비 확보와 선진 자율방재체계 정착
- 풍수해 피해복구비 제도를 보험제도로 전환하여 실질적 피해보상
 - 주택·온실 대상, 가입기간 1년으로 소멸성 보험

□ 사업개요

- 법 령 : 풍수해보험법('06. 3. 3 제정공포)
 - 3개 보험사와 위탁운영 약정 체결(동부, 삼성, 현대해상)
 - ※ '06년 화천군 시범실시, '08년 전 시군 확대 실시
- 사업기간 : 1월~12월(연례반복사업)
- 보험가입대상 시설 : 주택, 온실(비닐하우스 포함)
- 보험대상재해 : 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 대설

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '10년 가입실적 : 30,494건, 가입률 전국1위
 - 보험금수령('06~'11) : 65건 212,592천원(총보험료 40,300천원, 주민분 15,570천원)
- '11년 가입실적 : 주택 36,659건('11년 목표 36,467건 대비 101% 달성)
 - 가입률 제고 집중홍보 및 손해평가인 양성 및 교육 강화(77명)
 - 우기이전 가입확대를 위한 중점 가입기간 설정, 운영(4~6월)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	시군별 도비 보조금 배부, 풍수해보험 홍보 추진
2013	”
2014	”
2015	”
2016	”

□ 2012년 추진계획

- 풍수해보험 가입추진 : 주택(37,562건), 온실(222,609㎡)
- 주택(동산) 단체상품 집중가입 추진 및 독려(4월, 10월)
- 주민설명회 개최 및 담당공무원 교육 실시

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	13
○ 국 비	-	-	-	-	-	
○ 도 비	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5
○ 시군비	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	10.5
○ 기 타	-	-	-	-	-	

※ 국비는 보험가입실적에 따라 소방방재청에서 보험사로 직접 지출(국비 55%, 지방비 10%, 자부담 35%)

□ 기대효과

- 사유시설에 대한 기존 피해지원 제도를 보완하여 대규모 풍수해 피해 주민에 대한 실질적 피해 복구비 확보

II-2-5	농작물재해보험지원	농산지원과 주무관 김상호 033-249-2648 기존
--------	-----------	--

□ 배경 및 필요성

- 각종 자연재해에 대비하기 위해 농작물 재해보험료 가입비 중 본인 부담금 일부를 지원함으로써 농가의 소득보전 및 농업경영불안 해소

□ 사업개요

- 지원대상 : 도내 농작물재해보험에 가입하는 농업인 또는 농업관련 법인
- 사업내용 : 농작물재해보험 가입비 중 자부담액 일부지원

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11년 지원실적 : 383ha/200백만원(도비 27, 시군 73, 자부담 100)
- 보험가입기관(농협)과 시군 협약서 체결 : '11. 11월
- 과수품목(복숭아,포도) 보험가입 추진 : '11. 12월
- '12년 농작물재해보험 계획 수립 : '12. 1월

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	보험가입대상 19품목 지원(본사업 + 시범사업)
2013	보험가입대상 19품목 지원(본사업 + 시범사업)
2014	보험가입대상 19품목 지원(본사업 + 시범사업)
2015	보험가입대상 19품목 지원(본사업 + 시범사업)
2016	보험가입대상 19품목 지원(본사업 + 시범사업)

□ 2012년 추진계획

- 사업기간 : '11. 11. 01 ~ '12. 10. 31.
- 사업량 : 1,000ha(잠정)
- 사업비 : 300백만원(도비 45, 시군비 105, 자부담 150)
 - 재원별 :도비 15%, 시군비 35%, 자부담 50%

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	3	3	3	3	3	15
○ 국 비						
○ 도 비	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	2.25
○ 시군비	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	5.25
○ 기 타	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	7.50

□ 기대효과

- 자연재해로 인한 농가의 경영불안 해소, 농가소득 보전 및 경영안정화 도모

II-2-6	국가공간정보체계 구축사업 추진	토지관리과 주무관 신왕호 033-249-2846 기존
--------	------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 중앙부처, 지자체, 공공기관 등에서 각 업무별 GIS 시스템을 개별적으로 구축·운영하여 정보의 공유와 활용도가 낮고 중복투자 등 문제 발생
- 각 기관 공통 활용 기본 공간정보 통합관리로 행정업무처리 효율화 기반자료 구축

□ 사업개요

- 사업대상 : 도청 및 18개 시군
 - '11년까지 : 11개소 사업완료(도청, 춘천, 원주, 동해, 속초, 삼척, 횡성, 영월, 평창, 철원, 인제)
- 사업기간 : 2008.12 ~ 2012.12
 - '08.12 ~ '10.2 : 시범사업, '10.2 ~ '12.12 : 확산사업
- 추진체계 : 국비 및 지방비(50:50)
 - 국토부 : 발주 및 S/W개발 배포
 - 지자체 : 기반시스템 인프라(장비) 도입

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 도청, 춘천시, 인제군 전액국비 지원 시범사업 추진 : '08.12 ~ '10.2
- 횡성군 1차 확산사업 추진 및 기반시스템 인프라 도입 : '10.2 ~ '10.12
- 2차 확산사업 추진 및 기반시스템 인프라 도입 : '11.1 ~ '11.12
 - 원주시, 동해시, 속초시, 삼척시, 영월군, 평창군, 철원군

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	- 3차 확산사업 완료(국토정보 통합 인프라 구축 완료)
2013	- 시스템 확산 완료에 따른 효율적 운영 및 고도화 추진
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 3차 확산사업 추진 및 기반시스템 인프라 도입 : '12.1 ~ '12.12
 - 강릉시, 태백시, 홍천군, 정선군, 화천군, 양구군, 고성군, 양양군

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	80					
○ 국 비	40					
○ 도 비						
○ 시군비	40					
○ 기 타						

□ 기대효과

- 각 기관별로 구축된 공간정보의 공유와 효율적 활용방안 마련
- 공간정보 시스템 및 자료 중복 구축에 따른 예산낭비 방지
- 각종 국토개발·보존, 정보의 온라인·원스톱 대민서비스를 위한 기반자료 구축완료

II-2-7	재해 위험 예경보시스템 구축사업	재난방재과 주무관 홍건호 033-249-3816 기존
--------	--------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기후변화로 기상재해 위험성 증대
 - 국지성 집중호우, 기습적인 한파·강설, 지속되는 건조·황사 등
- 기상재해에 대한 경보방송을 할 수 있는 시스템을 구축하여 국민의 생명을 보호하는 안전사회기반 마련

□ 사업개요

- 위치 : 삼척시 오십천수계 등 76개소
- 사업기간 : 2012년
- 사업내용
 - 기상측기 설치 및 경보시설 개선 : 25개소 및 50개소, 2억원
 - 기상재해발생 예측모델 개발 : 삼척시 오십천수계, 1.7억원

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 경보시설 신규설치 수요조사(2011. 1. 11.)
- 학술용역 사전심의(2011. 4. 19)
- 음질 등 경보방송 민원사례조사(2011. 7. 19.)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	- 기상측기 설치(25개소) 및 경보시설 개선(50개소) - 기상재해발생 예측모델 개발

□ 2012년 추진계획

- 사업량 및 사업비 : 76개소, 3.7억원
- 추진계획 수립 및 발주 : 2012년 2월
- 시범운영 및 기 구축 시스템과 연계성 확인 : 2012년 6월
- 사업 확대 대상지 조사 : 2012년 11월

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	계
합 계	3.7	3.7
○ 국 비	0	0
○ 도 비	3.7	3.7
○ 시군비	0	0
○ 기 타		

□ 기대효과

- 재해에 대한 신속한 대피 및 재해지역으로 접근을 자제하여 국민의 생명보호
- 기상정보의 수집으로 수자원이 필요한 농업 등 산업 전반에 수자원을 효율적으로 사용할 수 있는 정보제공

III-1-1	인삼약초 재배	유통원예과 주무관 유형종 033-249-2623 기존
---------	----------------	--

□ 배경 및 필요성

- 고품질 인삼생산체계 구축 및 차별화로 인삼 산업의 경쟁력 강화
- 약초작물의 신규 소득원 발굴과 전략품목 육성을 위한 생산기반 조성

□ 사업개요

- 위 치 : 인삼·약초 재배 농가 및 생산자 조직 등
- 사업기간 : 2012~2016년
- 사업내용 : 인삼재배(내재재형, 묘삼포 등) 및 유통시설지원, 약초재배지원
- 사 업 비 : 98억원(국비 8, 지방비 47, 기타 43)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 인삼재배실적 : 2,387ha, 인삼유통시설 1개소
- 약초재배실적 : 2,551ha

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	재배시설 및 유통시설 지원, 사업평가·정산
2013	“
2014	“
2015	“
2016	“

□ 2012년 추진계획

- 세부사업(5개사업 / 986백만원) : 약초명품화(30ha/180백만원), 우량묘삼포(3ha/120백만원) 인삼친환경재배(400ha/216백만원), 인삼유통시설(1개소/150백만원), 내재해 인삼재배시설(4ha/320백만원)
- 세부일정
 - '12. 2 ~ 10월 : 사업추진 및 포장관리
 - '12. 10 ~ 12월 : 사업평가 및 정산

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	10	26	26	18	18	98
○ 국 비	-	4	4	-	-	8
○ 도 비	1	4	4	3	3	15
○ 시군비	4	8	8	6	6	32
○ 기 타	5	10	10	9	9	43

□ 기대효과

- 인삼의 친환경 재배 및 유통시설 확충을 통한 인삼품질 고급화 및 차별화로 6년근 명품 강원인삼 주산지의 위상 제고
- 강원약초의 전략품목 육성 및 생산단지조성으로 새로운 소득작목 개발과 타지역 산과의 경쟁력 우위 선점
- ⇒ 강원 인삼·약초의 고품질, 차별·품목·특성화를 통한 명품Brand화로 농가소득 증대 기여

III-1-2	친환경 농산물 생산 청정 농업환경 보전	환경농업연구과 연구사 김세원 033-248-6094 기존+신규
---------	------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- GAP 등 친환경농산물 생산기준 강화 대응 청정 토양, 수질환경 지속 보전
- 지속가능한 고령지 농업환경 보존을 위한 토사유실, 흙탕물 저감농법 시급
- 기후변화에 따른 돌발 병해충, 저항성 잡초 등 생태환경 변이 양상 집중 모니터링
- 화학비료 사용절감을 위한 시비기준 설정, 유기자원 순환형 농법 확대

□ 사업개요

- 사업규모 : 12과제 1,842백만원/5개년(국비 1,570, 도비 272)
- 사업기간 : 2012~2016년
- 주요내용 : 농업환경 변동 모니터링 및 고령지 토양보존, 유기자원 순환농법 개발

□ 그간 추진실적

- 농업환경 변동조사 주기적 모니터링 관리
 - 토양비옥도, 중금속, 미생물상 : 4년 1주기(논, 밭, 과수원, 시설) ⇒ 토양개량 기초자료
 - 농업용수 수질 : 소하천, 지하수 등 54지점 정점관리
- 주요 작물 재배지 토양검정 : 현재 약 60% DB화 달성 ⇒ '18년 완료목표
- 돌발 병해충 예찰 및 저항성 논잡초 모니터링
 - 국가 예찰망 구축 : 4작목 병해충 11종
 - 저항성 논잡초 모니터링 : 발생면적 추정 20%, 물달개비, 올챙이고랭이 확인
- 친환경 안전농산물 생산기술 개발 최근 연구추진 실적('07~'11)
 - 유기자원 순환 활용농법 : 저농도 액비 시설개선 지원 등 영농활용 12건, 시책건의 1건

- 토양보존 및 지력증진 친환경 농업 : 녹비작물 혼파재배 기술 등 영농활용 16건, 시책건의 1건
- 화학비료 사용저감 시비농법 : 맞춤형비료 사용권장 등 영농활용 11건, 시책건의 1건
- 합성농약 사용저감 친환경 방제기술 : 요방제 수준 설정 등 영농활용 18건, 기술이전 1건

□ 연차별 사업내용

연도	주요 내용
2012	농업환경 변동실태 조사, 주요작물재배지 토양검정 지속추진 1차 돌발병해충 국가예찰망 구축 완료 DB화 치곤 양분관리, 병해충, 잡초 방제기술 확립
2013	농업환경 변동실태 조사, 주요작물재배지 토양검정 지속추진 고랭지 PAM소재 활용기술 개발 및 생분해성 비닐 효과 구명 제초제 저항성 논잡초 발생생태 구명 및 방제기술 확립
2014	농업환경 변동실태 조사, 주요작물재배지 토양검정 지속추진 두과 녹비작물 품종선발 보급 및 소면적 재배작물 추천시비기준 설정 집파리 활용 축산분뇨 자원화 기술 보급 확대 우리도 우위 소면적 재배작물 시비기준 설정
2015	농업환경 변동실태 조사, 주요작물재배지 토양검정 지속추진 고랭지 토사유실 저감을 위한 종합기술 투입 실증
2016	농업환경 변동실태 조사, 주요작물재배지 토양검정 지속추진

□ 2012년 추진계획

- 농업환경 변동실태 주기적 조사 : 토양비옥도, 농업용수 수질, 토양미생물상
- 주요작물 재배지 토양검정으로 토양개량 및 시비기준 자료 DB구축
- 고랭지 토사유실 저감농법 확립 및 생분해성 멀칭필름 실용화 연구
- 화학비료 대체 녹비작물 이용 및 축산분뇨 자원화 기술개발
- 양분 균형시비를 위한 작물별 시비기준 설정 연구(소면적 우위작물, 논콩, 논옥수수 등)
- 기상이변에 따른 돌발 병해충, 저항성잡초 모니터링 및 친환경 방제기술 개발

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	3.98	3.81	3.61	3.51	3.51	18.42
○ 국 비	3.46	3.26	3.06	2.96	2.96	15.70
○ 도 비	0.52	0.55	0.55	0.55	0.55	2.72
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 지속가능한 청정 농업환경 유지보존 및 기후변화 대응 환경변이 요인 DB구축
- 화학 농자재 투입 최소화를 위한 경종기술 확립 및 유기자원 순환 활용

III-1-3	재배적지 재설정 및 신작목 개발	원예연구과 주무관 박영식 033-248-6074 기존
---------	--------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 최근 10년간 기후변화 : 평년 대비 기온 0.5℃↑, 강수량 122mm↑, 일조시수 151hr↓
- 21세기 후반 기온 5.6℃ 상승(RCP8.5 시나리오), 특히 중북부에서 큰 상승폭 예측
- 사과 주산지 이동(대구→영주→영월·양구) → 과수 재배지 복상에 따른 연구 필요
- 동해안 감자 2기작 재배용 품종 육성 및 신소득 작목개발이 필요

□ 사업개요

- 사업규모 : 4과제 600백만원/5개년(국비 210, 도비 390)
- 사업기간 : 2012~2016년
- 주요내용 : 과수 안전재배지 탐색·재배법 재설정, 동해안 주산작목 개발

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 강원지역 복숭아 동해발생 예측 프로그램 개발('11)
- 무화과 재배 가능성 검토 : 수량·품질 낮음(남부지방 대비 70% 수준)
- 동해안 양앵두 적품종 선발 : 노지월동 가능(홍진주 88%)
- 기후변화에 따른 기간작목 생산기술 개발
 - 벼 등숙기 고온 적응성(이앙기 등), 보리 파종기 재설정(새쌀보기 등 4종)
 - 사료용 철보리 적품종 선발(선우보리 등 3종) 및 안전재배 한계지 구명
- 감자 품종육성 : ('07) 미백감자(2기작용), 옥감자(1기작용)

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	과수 재배지 복상 대비 재배적지 탐색 및 재배법 재설정 동해안 난지과수 신작목 개발 및 2기작 감자품종 육성, 재배법 개발
2013	과수 재배지 복상 대비 재배적지 탐색 및 재배법 재설정 동해안 난지과수 신작목 개발 및 2기작 감자품종 육성, 재배법 개발
2014	과수 재배지 복상 대비 재배적지 탐색 및 재배법 재설정 2기작 감자품종 육성, 재배법 개발
2015	동해안 난지과수 신작목 개발 2기작 감자품종 육성, 재배법 개발, 단지조성
2016	동해안 주산작목 개발연구 2기작 감자품종 육성, 재배법 개발, 단지조성

□ 2012년 추진계획

○ 과수 재배지 복상 대비 재배적지 탐색 및 재배법 재설정

- 사과 국내육성 적품종 선발(9종), 과수(복숭아 등 4종) 지역별 품질특성
- 난지과수 재배 가능성 검토 : 무화과, 양앵두(강릉, 고성)
- 지역별 적산온도 이용 병해충 발생 예보 프로그램 개발(복숭아순나방 등 3종)

○ 감자 동해안 2기작 재배기술 개발

- 종서생산 기술개발(육아, 휴면타파 방법), ‘미백’ 품종 농가실증(고성 등 2시군)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계	1.55	1.6	1.65	1	0.2	6
○ 국비	0.7	0.7	0.7	0	0	2.1
○ 도비	0.85	0.9	0.95	1	0.2	3.9
○ 시군비						
○ 기타						

□ 기대효과

- 도내 과수 재배지대 재설정으로 도내 과수산업의 활성화 조성
- 난지과수 동해안 지역 신작목 발굴 및 생산단지 조성
- 감자 동해안 2기작 재배용 품종보급과 기술개발 및 단지조성으로 신소득 창출

III-1-4	시설원에 품질개선·에너지이용효율화	유통원예과 주무관 황동운 033-249-2626 기존
---------	--------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 농작물 자연재해 예방을 위한 시설원예비중 확대
 - 시설원예단지에 대한 시설현대화 및 증·개축 지원을 통해 원예농산물 품질개선
 - 에너지이용 효율화를 위한 신재생 및 에너지절감시설 설치로 난방비용 절감

□ 사업개요

- 위 치 : 18개 시군
- 사업기간 : 2009~2017년
- 사 업 량 : 1,230개소(시설현대화, 단지 증개축, 에너지 절감시설)
- 사 업 비 : 82,747백만원(국비 18,946, 도비 5,142, 시군비 19,166, 기타 39,493)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 사 업 량 : 455개소
- 사 업 비 : 28,181백만원(국비 7,905, 도비 1,871, 시군비 6,085, 자부담 12,320)
- 시설원에 재배현황 : 2,560ha, 123,822톤(전국 면적의 3.9%)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	생산시설 현대화 및 에너지효율화시설 설치
2013	"
2014	"
2015	"
2016	"

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 130개소
- 사업비 : 14,507백만원(국비 3,041, 도비 871, 시군비 3,481, 기타 7,114)
- 세부일정
 - '12. 1 ~ 9월 : 세부사업계획 수립 및 시설설치 추진
 - '12. 9 ~ 12월 : 사업성과 분석 및 사업비 정산

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	145	80	80	80	80	465
○ 국 비	30	16	16	16	16	94
○ 도 비	9	5	5	5	5	29
○ 시군비	35	19	19	19	19	111
○ 기 타	71	40	40	40	40	231

□ 기대효과

- 생산시설 규모화·현대화 및 노후시설 개보수를 통한 운영비 절감 등 생산성 향상
- 고품질 생산체계 구축을 통한 부가가치 창출 및 경쟁력 제고

III-1-5	과채류 명품화 사업	유통원예과 주무관 남상대 033-249-2628 기존
---------	------------	--

□ 배경 및 필요성

- 지역여건에 적합한 고품질 과채류 생산기반 조성 특성화·명품화
- 엄격한 품질관리를 통한 지역특화 명품으로 육성 농가소득향상 기여

□ 사업개요

- 위 치 : 양구군
- 사업기간 : 2012~2013년
- 사업량 : 2개소(생산시설 설치 및 재배환경 개선 지원)
- 사업비 : 3,000백만원(도비 450, 시군비 1,250, 자부담 1,500)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 과채류 명품화사업 추진계획서 제출(양구군 → 도 / '11.12.15)
- 과채류 명품화사업 검토 및 계획 수립 시달(도→양구군 / '11.12.30)
- 세부사업계획 수립 및 지원대상자 선정('12.1월)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	생산시설 설치, 작물재배, 수확 및 판매
2013	"
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 1개소
- 사업비 : 1,500백만원(도비 225, 시군비 525, 자부담 750)
- 세부일정
 - '12. 1 ~ 10월 : 대상자 선정(1월)
 - '12. 2 ~ 11월 : 생산시설 설치, 농가교육 및 마케팅 추진

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	15	15				30
○ 국 비						
○ 도 비	2	2				4
○ 시군비	5	5				10
○ 기 타	8	8				16

□ 기대효과

- 지역특성에 적합한 고품질 과채류를 생산을 위한 기반시설 조성
- 생산 농산물의 엄격한 품질관리로 지역 명품화하여 농가소득 증대

III-1-6	사과 명품과원 조성	유통원예과 주무관 황동운 033-249-2626 기존
---------	------------	--

□ 배경 및 필요성

- 고랭지의 기후적·지리적 여건을 최대한 활용한 고품질 생산단지 조성
- 기후변화에 대응한 명품과원 조성으로 브랜드화 및 인지도 제고

□ 사업개요

- 위 치 : 18개 시군 준고랭지·고랭지역
- 사업기간 : 2011~2017년
- 사업량 : 140ha(과원조성, 고품생산시설, 재해예방시설 설치 등)
- 사업비 : 82,747백만원(국비 18,946, 도비 5,142, 시군비 19,166, 기타 39,493)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 사업량 : 20ha
- 사업비 : 850백만원(도비 1,050, 시군비 2,450, 자부담 3,500)
- 사과 재배현황 : 435ha, 2,730톤(전국 면적의 1.2%)

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	묘목식재, 생산시설 및 재해예방시설 설치
2013	"
2014	"
2015	"
2016	"

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 17ha
- 사업비 : 850백만원(도비 128, 시군비 297, 기타 425)
- 세부일정
 - '12. 1 ~ 10월 : 세부사업계획 수립 및 시설설치 추진
 - '12. 11 ~ 12월 : 사업성과 분석 및 사업비 정산

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	8	10	10	10	10	48
○ 국 비						
○ 도 비	1	2	2	2	2	9
○ 시군비	3	3	3	3	3	15
○ 기 타	4	5	5	5	5	24

□ 기대효과

- 생산시설 규모화·현대화 및 노후시설 개보수를 통한 운영비 절감 등 생산성 향상
- 고품질 생산체계 구축을 통한 부가가치 창출 및 경쟁력 제고

III-1-7	신품종 지속 육성 「종자선진도」 실현	작물경영연구과 주무관 함진관 033-248-6054 기존+신규
---------	-----------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- FTA에 대응한 주곡작물, 원예작물 및 특산작목의 신품종 육성
- 자체육성 우량품종의 조기 확산을 위한 종자·종묘 생산 및 보급
- 종자산업 환경의 변화에 대한 강원도의 능동적 대응 필요(종자생산 민영화 추세)

□ 사업개요

- 사업규모 : 7작목, 5,300백만원/5개년(국비 1,900, 도비 3,400)
- 사업기간 : 1995년~지속
- 주요내용 : 주곡·원예·특산작목의 신품종 육성, 종자·종묘 생산 보급

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 우리도 독자적 신품종 개발 : 5작목 6품종(벼, 팥, 옥수수, 화훼, 과수2)
- 자체육성종 농가보급 : 종자 129톤, 종묘 490천주 → 9,730ha분
- 우리도에 알맞은 주곡작물 신품종 육성보급 : 벼, 콩 등 15품종 300ha 종자보급
- 강원도 옥수수 명품화를 위한 지속적 품종 개발 및 보급
 - 미백2호 등 11품종('99~'11) 육성, 보급종 539톤('00~'11) 공급
- 강원 감자 명품화 추진 적합품종 육성 : 1·2기작용 품종(미백, 옥감자) 1ha 종서보급
- 옥수수 해외 세대촉진 : 동계(태국, 12~익년4월) 해외 세대촉진으로 육종연한 단축
- FTA 대응 수출주도형 화훼작목 품종육성 보급 : 백합, 칼라 등 5품종 15ha 보급
- 토종과수(머루, 다래), 특산작목(버섯, 산채 등) 품종육성 및 보급

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	작목별 유전자원 수집 및 교배조합 작성 우량계통 육성 인공교배 및 종묘증식 우수 품종 해외 적응성 검토 및 선발
2013	선발 우량계통 세대진전 유전자원 다변화를 위한 돌연변이 계통 육성 자체육성 품종 농가보급 종자생산협의 개최
2014	조직배양에 의한 종묘 대량생산 가공적성 및 기능성함유 품종 육성
2015	작목별 우수계통 생산력 검정 재배 안전성 검토를 위한 지역적응성 검정 가공적성 및 기능성 함유 품종 육성
2016	농가 조기보급 지역별 시범재배 및 농가실증 품종등록 협의회 개최 우수계통 품종등록 및 종자생산 보급체계 확립

□ 2012년 추진계획

- 고객중심, 수요자 맞춤형 품종개발 : ('12) 5 → ('14까지) 20품종
 - 전국 최고 품질의 주곡작물 신품종개발 : 4품종(옥수수 2, 감자 2)
 - FTA대응 수출 주도형 원예작물(백합, 칼라 등) : 1품종(백합)
 - 토종과수(머루, 다래), 특산작목(버섯, 산채 등) 우량 계통선발 : 35계통
- 자체육성 우량품종 보급 : ('12) 10,345 → ('14까지) 12,000ha
 - 전국 최고 품질의 주곡작물(벼, 찰옥수수, 감자 등) : 16품종 10,310ha
 - FTA 대응 수출 주도형 원예작물(백합, 칼라 등) : 5품종 15ha
 - 토종과수(머루, 다래), 특산작목(버섯, 산채 등) : 7품종 20ha

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	10.2	10.4	10.4	11	11	5.3
○ 국 비	3.7	3.7	3.6	4	4	1.9
○ 도 비	6.5	6.7	6.8	7	7	3.4
○ 시군비	-	-	-	-	-	-
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 고품질 다용도 기능성 품종개발 보급 쌀 소비촉진 기여
- 내재해 기능성 콩·팥 신제품 육성 백두대간 강원지역 보급 명품화
- 토속잡곡 마을의 고유품종 브랜드화로 지역특산작목 육성
- 소비자 기호에 맞는 품종의 감자 공급으로 소비시장 확대
- 다양한 옥수수 우량품종 개발, 보급 농가소득 증대
- 도내 적응 과수 신제품 및 토종 과수 선발 보급 과수산업 활성화 기여
- 원예작물 우량종묘 보급 외화절감 : 로열티 지불(76백만원/년), 종묘수입(25억 이상/년)

III-1-8	논 소득기반 다양화 사업	농산지원과 주무관 임연호 033-249-2642 기존
---------	---------------	--

□ 배경 및 필요성

- 밥쌀용 쌀은 소비량 감소 추세를 공급량 감소가 따라가지 못해 매년 평균 20만톤, '09년산의 경우 40만톤의 잉여물량 발생
- 쌀이외 기타 곡물의 낮은 자급률로 국제 곡물가 상승 등 비상시 식량안보 여건 취약
 - 곡물 자급률('10) : 쌀 104.6%, 콩 31.7, 옥수수 3.8, 밀 1.7

□ 사업개요

- 사업량 : 년 1,676ha
- 사업기간 : 2011~2013년(한시적 사업)
- 지원대상 : 전년도 벼 재배한 논에 당해년 벼 이외 타작물 재배의향 있는 농업인 및 농업회사법인, 영농조합법인 등 경영체
- 지원내용 : 농가별 신청면적 한도 없으며 논 10a당 300천원 지원
- 신청기준 : 필지단위로 신청하되 농가당 최소 10a 이상

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11년 : 1,630ha(1년생 1,310, 가공용쌀 34, 조사료 174, 다년생 112)
 - 주요작물 : 콩 525, 옥수수 271, 고추 55, 사료용옥수수 25, 수단그라스 66, 인삼 51
- 사업비 : 4,862백만원(국비)
- 참여농가 : 3,252호

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	논에 타작물재배 및 논 농업다양화 사업 추진(1,676ha)
2013	논에 타작물재배 및 논 농업다양화 사업 추진(1,676ha)
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 1,676ha
- 사 업 비 : 5,000백만원(국비 5,000)
- 사업대상 : '11년 벼 재배한 논 및 논 농업 다양화사업 참여한 논

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	50	50	0	0	0	100
○ 국 비	50	50	-	-	-	100
○ 도 비	-	-	-	-	-	0
○ 시군비	-	-	-	-	-	0
○ 기 타	-	-	-	-	-	0

□ 기대효과

- 벼 재배면적 감축으로 쌀 과잉문제 방지 및 식량·사료작물 자급율 향상 기여
 - 지역특화 품목육성 등을 통해 새로운 농가 소득원 개발

III-1-9	벼 육묘시설 지원	농산지원과 주무관 임연호 033-249-2642 기존
---------	-----------	--

□ 배경 및 필요성

- 농촌 노동력 부족 및 고령화에 따른 개별농가 육묘부담
- 최근 이상저온 및 잦은 강우로 고품질 쌀 생산 단지화 등 변화에 대응한 생산기반시설 지원필요

□ 사업개요

- 사업량 : 50개소/1,400동
- 사업기간 : 2004~ 2017년(연례반복)
- 지원규모
 - 벼 육묘은행 : 588㎡(육묘온실, 출아실, 최아기, 자동제어장치 등)/ 개소
 - 못자리용 비닐하우스 : 165㎡~330㎡(내재형 비닐하우스, 관수시설)/ 동

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 벼 육묘은행('01~'11) : 37개소/ 3,860백만원
 - '01년 : 2개소/200백만원
 - '02년 : 5개소/500백만원
 - '03년 : 2개소/200백만원
 - '04년 : 4개소/400백만원
 - '05년 : 4개소/400백만원
 - '06년 : 4개소/400백만원
 - '07년 : 4개소/400백만원
 - '08년 : 4개소/400백만원
 - '09년 : 4개소/480백만원
 - '10년 : 2개소/240백만원
 - '11년 : 2개소/240백만원
- 못자리용 비닐하우스('07~'11) : 904동/3,370백만원
 - 165㎡형 350동, 330㎡형 554동

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	벼 육묘은행 2개소, 못자리용 비닐하우스 60동
2013	벼 육묘은행 2개소, 못자리용 비닐하우스 100동
2014	벼 육묘은행 2개소, 못자리용 비닐하우스 100동
2015	벼 육묘은행 2개소, 못자리용 비닐하우스 100동
2016	벼 육묘은행 2개소, 못자리용 비닐하우스 100동

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 벼 육묘은행 2개소, 못자리용 비닐하우스 60동
- 사 업 비 : 630백만원(도비 94.5, 시군비 220.5, 자부담 315)
- 지원기준
 - 벼 육묘은행 : 개소당 120백만원(도비 15%, 시군비 35%, 자부담 50)
 - 못자리용 비닐하우스 : 6,500천원/330㎡형(도비 15%, 시군비 35%, 자부담 50%)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	6.3	8.9	8.9	8.9	8.9	41.9
○ 국 비	-	-	-	-	-	0
○ 도 비	0.95	1.34	1.34	1.34	1.34	6.31
○ 시군비	2.2	3.11	3.11	3.11	3.11	14.64
○ 기 타	3.15	4.45	4.45	4.45	4.45	20.95

□ 기대효과

- 벼 건전육묘의 안정적 공급과 적기영농 실현
- 어린모 기계이앙 체제의 무병·건전 우량모의 안정적 확보공급으로 생산비 절감

III-1-10	발작물 브랜드 육성	농산지원과 주무관 최준철 033-249-2647 기존
----------	------------	--

□ 배경 및 필요성

- 발작물은 관세가 높아 FTA/DDA 등 시장개방 확대로 국내산업의 피해가 예상되고 있어, 주산지 단위 생산·유통 혁신을 위한 산업체질개선 필요
- 발작물 생산농가 대부분 영세화로 규모화나 기계화를 위한 능력부족으로 경쟁력 제고를 위해 발작물 생산자 조직 육성 필요

□ 사업개요

- 사업량 : 10개소
- 사업기간 : 2009~2020년(공모사업)
- 지원대상 : 발작물 브랜드 경영체
 - 콩, 감자, 고구마, 옥수수, 잡곡 등 발작물 품목조직·생산자단체·지자체가 참여하는 사업법인 등 독립채산 형태를 갖춘 독립법인
- 지원내용 : 품목별 생산·가공·유통시설 등
 - 집하·선별 시설, 저온저장시설, 가공·포장 기계장비, 홍보마케팅 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '09년 : 1개소(영월승당영농조합법인-잡곡), 10억원
 - GAP시설 192㎡, 저온저장시설 264㎡, 생력화장비 3대, 잡곡가공설비 1식
- '12년 : 1개소(원주 신림농협) → '12. 1. 6 최종선정
 - 저온저장시설(744㎡) 및 도정·가공시설(1식) 등 종합처리시설
 - 브랜드 및 포장재 개발, 홍보 등 마케팅 경쟁력제고

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	브랜드 경영체 1개소
2013	브랜드 경영체 2개소
2014	브랜드 경영체 2개소
2015	브랜드 경영체 2개소
2016	브랜드 경영체 2개소

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 1개소
- 사 업 비 : 1,000백만원(국비 300, 도비 150, 시군비 350, 자부담 200)
- 사업내용 : 저온저장시설 744㎡, 도정가공시설 1식, 자동포장기 1대, 브랜드 개발 1식,
포장재개발 및 제작 1식, 홍보마케팅 1식
- 사업대상 : 원주 신림농협(잡곡)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	10	20	20	20	20	90
○ 국 비	3	6	6	6	6	27
○ 도 비	1.5	3	3	3	3	13.5
○ 시군비	3.5	7	7	7	7	31.5
○ 기 타	2	4	4	4	4	18

□ 기대효과

- 주산지별 생산·유통조직 중점육성으로 품목별 경쟁력 제고
 - 농업인은 생산 비용절감 및 고품질 농산물 생산으로 소득안정
- 발작물 주산지를 중심으로 비용절감·고품질화시설 및 브랜드육성을 위한 자금을 지원함으로써 생산 및 유통 혁신을 통한 경쟁력 제고

Ⅲ-1-11	논벼 대체작목 개발 보급	작물경영연구과 주무관 조수현 033-248-6057 기존
--------	----------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 쌀시장 개방 및 소비량 감소에 따른 벼 재배면적 감소
 - 1인당 쌀 소비량 ('99) 97kg → ('09) 74kg으로 격감, 일본 ('08) 59kg
- 쌀시장 개방 대비 논의, 타작목 전환 요구도 증대
- 향후 국가식량난 대비 논의 형질을 유지하는 작목 및 재배기술 개발 필요

□ 사업개요

- 사업규모 : 3과제 308백만원/3개년(국비 130, 도비 178)
- 사업기간 : 2012~2014년
- 주요내용 : 논벼 대체 작목 및 재배기술 개발

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 동해안지 논벼 대체작물 생산성 : 아피오스 발재배 대비 120% 증수
- 찰옥수수 논 재배기술(1년차) : 적품종 선발, 재식밀도 및 논 종류별 등 시험 수행
- 우리밀 내한성 품종선발(1년차) : 금강밀, 조경밀 등 10품종 파종('11.10.10)
- 소득향상 위한 작부체계 개발(1년차) : 찰옥수수+배추 재배시 소득 높음
- 사료용 총체벼 선발(1년차) : 녹양벼, 목양벼

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	논 대체 주요작목 품종선발 및 재배기술 개발, 작부체계 개발
2013	논 대체 주요작목 품종선발 및 재배기술 개발, 작부체계 개발
2014	논 대체 주요작목 재배기술 개발

□ 2012년 추진계획

○ 주요작목 품종선발 및 재배기술 개발

- 동해안 논 적응 작목선발 : 대서마, 감자, 아피오스
- 우리밀 논 적응 품종선발 : 금강밀, 조경밀 등 10품종
- 찰옥수수 논 재배 기술개발 : 재식밀도 등

○ 논콩 토양환경 관리방안 연구

- 논콩 재배단지 토양환경 조사, 논 유형별 콩 생산성 증진기술 개발

○ 작부체계 실증연구

- 재배유형 : 우리밀 + 옥수수 · 조 · 팥, 감자 + 조 등 6조합

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.34	1.34	0.4			3.08
○ 국 비	0.6	0.7	0			1.30
○ 도 비	0.74	0.64	0.4			1.78
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 논벼 대체작목으로 우리밀, 찰옥수수 등 다양한 작부체계 보급으로 농가소득 증대
- 논벼 대체작목 개발에 의한 논의 공익적 기능 유지 및 농가 작목선택 기회 부여

III-1-12	고랭지 비교우위 대체작목 육성	유통원예과 주무관 남상대 033-249-2628 기존
----------	-------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 고랭지에 적합한 경쟁우위 대체작목 육성으로 고랭지채소 재배작목 재편
- 품목별 전문화·단지화를 통한 경쟁력 제고 농가소득향상 기여

□ 사업개요

- 위 치 : 고랭지채소 주산지로 대체작목 입식효과가 큰 지역
 - 고랭지채소 재배농가 또는 생산자단체
- 사업기간 : 2004~2017년
- 사업량 : 111개소(고랭지 대체작목 입식 생산유통시설)
- 사업비 : 11,158백만원(도비 1,665, 시군비 4,310, 자부담 5,183)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 지금까지 추진실적('04~'11) : 57개소 / 5,758백만원

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	사업대상자 선정, 생산시설 설치, 작목입식, 수확 및 판매
2013	"
2014	"
2015	"
2016	"

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 3개소
- 사업비 : 300백만원(도비 45, 시군비 105, 자부담 150)
- 세부일정
 - '12. 1 ~ 5월 : 대상자 선정(1월), 생산시설 설치(2~5월)
 - '12. 5 ~ 11월 : 작목입식, 수확 및 판매

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	3	10	10	10	10	43
○ 국 비						
○ 도 비	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	6.5
○ 시군비	1	3.5	3.5	3.5	3.5	15
○ 기 타	1.5	5	5	5	5	21.5

□ 기대효과

- 고랭지 경쟁우위 대체작목 육성 재배작목 재편으로 고랭지채소 수급안정 도모
- 고랭지 대체작목 품목별 전문화·단지화로 경쟁력 제고 농가소득 증대

III-1-13	고랭지채소 병해충방제 사업추진	유통원예과 주무관 남상대 033-249-2628 기존
----------	-------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 고랭지 무·배추의 무사마귀병 사전방제를 통해 피해확산 방지
- 고랭지 무·배추 안정생산 여건조성으로 수급 및 가격안정 기여

□ 사업개요

- 위 치 : 고랭지채소 무사마귀병 발생 및 확산 우려지역
 - 고랭지채소 재배농가 및 작목반
- 사업기간 : 1999~2017년
- 사업량 : 82,839ha(무사마귀병 방제약제 지원)
- 사업비 : 58,521백만원(국비 2,507, 도비 5,560, 시군비 24,205, 자부담 26,249)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 지금까지 추진실적('94~'11) : 53,059ha / 37,961백만원

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	사업대상자 선정, 방제약제 확보 공급, 약제살포
2013	"
2014	"
2015	"
2016	"

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 4,780ha
- 사업비 : 3,060백만원(도비 295, 시군비 1,235, 자부담 1,530)
- 세부일정
 - '12. 1 ~ 4월 : 대상자 선정(1월), 방제약제 확보(2~4월)
 - '12. 5 ~ 8월 : 약제공급 및 살포

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	31	35	35	35	35	171
○ 국 비						
○ 도 비	3	3.5	3.5	3.5	3.5	17
○ 시군비	12	14	14	14	14	68
○ 기 타	16	17.5	17.5	17.5	17.5	86

□ 기대효과

- 고령지 무배추 병해충 사전방제로 피해확산 방지 재배농가 경영안정화 도모
- 고령지 무배추 안정생산을 통한 수급안정 및 가격안정을 통한 농가 소득 증대

III-2-1	천연 생물농약 개발 실용화	환경농업연구과 연구사 권순배 033-248-6105 기존+신규
---------	-----------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 기후변화 (온난한 월동환경, 장마시기 변동 등)에 의한 병해충 발생 증가 추세
- 화학농약 사용절감 및 고품질 안전농산물 생산을 위한 친환경 생물농약 개발

□ 사업개요

- 사업규모 : 5과제 615백만원/5개년(국비 260, 도비 355)
- 사업기간 : 2012~2016년
- 주요내용 : 친환경 생물농약(유기 농자재 등) 및 조기진단키트 개발 실용화

□ 그간 추진실적

- 특허 : 6건
 - 떡갈나무 총영 추출물을 포함하는 식물 바이러스 방제 조성물
 - 오배자 추출물을 함유하는 식물바이러스 방제제
 - 식물 바이러스병 방제용 조성물
 - 만수국 추출물을 포함하는 흰가루병 방제제
 - 균핵병 방제용 미생물 및 이의 용도
 - 식물병 방제효과를 가지는 스트렙토마이세스 그리세우스 BIG105균주 및 이의 용도
- 실용화 : 4건 (산업체 기술이전 및 친환경 유기농자재등록)
 - 안티브이 (토양바이러스 방제제)
 - 청고탄 (토마토 풋마름병 방제제)
 - 흙향 (토양병 방제제)
 - 바이러스SP (즙액전염성 바이러스 소독제)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	인삼 지상부병 미생물제제 개발
2013	과채류 지상부 병해 미생물제제 개발
2014	천연물질 이용 광범위 식물 바이러스 방제제 개발 감자 바이러스 및 갈썽병 조기 검정체계 구축
2015	천연물질 이용 광범위 식물 바이러스 방제제 개발 과채류 주요 바이러스 진단키트 개발 보급
2016	친환경 생물농약 개발 및 조기진단키트 개발 실용화

□ 2012년 추진계획

- 인삼(지상부병), 오이(흰가루병), 토마토(잎곰팡이병) 미생물제제 개발
- 비타민 유도체 합성물질 이용 농약대체제 개발
- 천연물질 이용 광범위 식물 바이러스 방제제 개발
- 감자 바이러스 및 갈썽병 조기 검정체계 구축
- 과채류 주요 바이러스 진단키트 개발 보급

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	6.15
○ 국 비	0.89	0.54	0.39	0.39	0.39	2.60
○ 도 비	0.34	0.69	0.84	0.84	0.84	3.55
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 기후변화 대응 고품질 친환경 병해충방제 기술 확보
- 화학농약에 의존 농법 대체하는 친환경농업 선도

III-2-2	저수지 독 높이기 사업	농산지원과 주무관 조관욱 033-249-3571 기존
---------	--------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기존 저수지의 독을 높여 갈수기 4대강에 맑은물을 공급함하여 다목적 농촌용수 개발을 통한 충분한 수량확보로 수질개선과 생태환경 복원
- 원활한 농업용수 공급으로 안정적 영농기반 구축

□ 사업개요

- 추진기간 : 2009 ~ 2015
- 위 치 : 강원도내 5개 시·군
- 사 업 량 : 7개지구 1,183ha
- 총사업비 : 121,961백만원(전액국비)
- 사업내용 : 저수지 독높이기 및 수변공원조성
- 시 행 자 : 한국농어촌공사

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11년까지 투자사업비
 - 7개소 74,644백만원(준공 2개소, 계속 5개소)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	3개소(원창, 좌운, 개운) 준공
2013	사업 지속 추진
2014	사업 지속 추진
2015	2개소(거진, 현남) 준공

□ 2012년 추진계획

○ 사 업 량 : 5개소 / 837ha

○ 사 업 비 : 18,118백만원

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	계
합 계	181	95	95	101	472
○ 국 비	181	95	95	101	472
○ 도 비					
○ 시군비					
○ 기 타					

□ 기대효과

○ 다목적 농촌용수 개발을 통한 충분한 수량확보로 수질개선과 생태환경 복원 및 안정적 영농기반 구축

○ 저수량 증가에 따른 우기시 하천 홍수부화량 감소로 재해예방 효과 극대화

III-2-3	배수개선사업	농산지원과 주무관 조관욱 033-249-3571 기존
---------	--------	--

□ 배경 및 필요성

- 매년 재해시 침수피해가 되풀이 되는 지역에 배수시설을 설치하여 농작물 침수방지 필요
- 저수지·양배수장등 수리시설이 노후화되어 제기능이 저하되고 집중호우시 재해위험이 우려되는 취락시설을 조기 개보수하여 재해사전 예방 필요

□ 사업개요

- 추진기간 : 2000 ~ 계속
- 위 치 : 강릉시외 6개 시군
- 사 업 량 : 19개지구 954ha
- 총사업비 : 56,785백만원(전액국비)
- 사업내용 : 배수시설(배수장, 배수로, 배수문) 개보수
- 시 행 자 : 한국농어촌공사

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11년까지 투자사업비
 - 7개소 37,843백만원(준공 5개소, 계속 2개소)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	사곡지구 준공, 초당지구 지속추진
2013	초당지구 준공, 신규대상지 선정 및 추진
2014	사업 지속 추진
2015	사업 지속 추진
2016	사업 지속 추진

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 2개소 / 191ha
- 사 업 비 : 4,833백만원

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	48	50	50	50	50	248
○ 국 비	48	50	50	50	50	248
○ 도 비						
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 재해위험이 우려되는 취락 배수·수리시설을 조기 개보수하여 재해 사전예방
- 용수공급이 원활치 못한 수로를 구조물하여 물관리 효율화 및 영농편의 제공

III-2-4	수리시설개보수사업	농산지원과 주무관 조관욱 033-249-3571 기존
---------	-----------	--

□ 배경 및 필요성

- 농업용수가 부족한 지역의 수원공(저수지·양수장·취입보등)의 수리시설을 확장 보강하여 안정적인 영농 생산기반 구축필요
- 용수공급이 원활치 못한 수로를 구조물화하여 물관리 효율화 및 영농편의 제공 필요

□ 사업개요

- 추진기간 : 2002 ~ 계속
- 위 치 : 강원도내 16개 시·군
- 사업량 : 368개지구 29,549ha
- 총사업비 : 537,280백만원(전액국비)
- 사업내용 : 저수지, 양수장, 취입보등 영농편의시설 개보수
- 시행자 : 한국농어촌공사

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11년까지 투자사업비
 - 53개소 170,227백만원(준공 17개소, 계속 36개소)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	5개소 준공 수리시설개보수 지속 추진
2013	6개소 준공 및 신규대상지 선정 및 추진
2014	사업 지속 추진
2015	사업 지속 추진
2016	사업 지속 추진

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 42개소 / 10,377ha
- 사 업 비 : 20,896백만원

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	208	210	210	210	210	1,048
○ 국 비	208	210	210	210	210	1,048
○ 도 비						
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 가뭄상습지역에 저수지 및 용배수로를 사전에 정비하여 농업용수의 안정적 공급 및 영농기반 구축
- 과학적인 용수공급 관리로 가뭄 및 홍수등 재해대응 능력향상

III-2-5	다목적 농촌용수개발	농산지원과 주무관 조관묵 033-249-3571 기존
---------	------------	--

□ 배경 및 필요성

- 농업용수가 부족한 지역의 수원공(저수지·양수장·취입보등)의 수리시설을 확장 보강하여 안정적인 영농 생산기반 구축필요
- 용수부족의 농촌지역에 생활용수 및 농업용수등 다목적 용수개발 필요

□ 사업개요

- 추진기간 : 2002 ~ 계속
- 위 치 : 강원도내 14개 시·군
- 사 업 량 : 127개지구
- 총사업비 : 1,445,591백만원(전액국비)
- 사업내용 : 저수지 및 용배수 설치등 용수공급체계 구축
- 시 행 자 : 한국농어촌공사

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11년까지 투자사업비
 - 12개소 198,367백만원(준공 9개소, 계속 3개소)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	다목적농촌용수개발사업 3개소 지속추진
2013	다목적농촌용수개발사업 3개소 지속추진
2014	2개소 준공 및 1개소 지속추진
2015	1개소 지속추진 및 신규대상지 선정추진
2016	다목적농촌용수개발사업 지속추진

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 3개소 / 909ha
- 사 업 비 : 8,200백만원

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	82	85	85	85	85	422
○ 국 비	82	85	85	85	85	422
○ 도 비						
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 생활용수 및 농업용수 등 다목적 용수공급으로 농촌지역 주민 삶의질 향상 및 환경개선
- 안정적 용수공급으로 영농기반 구축 및 영농편의 도모

III-2-6	가축질병 제어를 위한 Bio Security System 개발	지식산업과 주무관 이유석 033-249-3472 기존
---------	---	--

□ 배경 및 필요성

- 가축질병제어를 위한 시스템 개발 및 상용화를 통해 국가와 지역축산 안정화, 신산업 유발 등 초광역적 산업융합 기반산업 창출

□ 사업개요

- 사업기간 : 2011. 7월 ~ 2014. 4월(3년간)
- 사 업 비 : 135억원(국비 49.5, 도비 9, 시비 30, 민간 46.5)
- 사업내용

권역별	세부사업명	사업비 (억원)	주관기관
합 계	3세부과제	406.5	
충남권	동물질병 억제용 바이오제제 개발	135	(재)충남테크노파크
경북권	진단프로세스 및 제품개발	136.5	(재)경북바이오산업연구원
강원권	질병 감시 및 중앙통제시스템 개발	135	(재)원주의료기기테크노밸리

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2011년도 광역경제권연계협력사업 신규과제 선정 : '11. 6월
- 2011년도 광역경제권연계협력사업 평가결과 통보(예산확정) : '11. 7월
- 1차년도 사업 협약체결 : '11. 10월

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	Bio Security 질병관리 및 중앙통제시스템 개발
2013	
2014	사업종료
2015	-
2016	-

□ 2012년 추진계획

- 질병의 조기진단을 위한 현장진단용 열화상 감시시스템 개발
- 축사 유입 바이러스 차단 및 초동대처 기술 개발
- 질병감시 정보통합관리를 위한 중앙통제센터 및 긴급대응시스템 개발
- 병원체 유입방지 위험도 평가기술과 조기대응을 위한 고신뢰성 휴대 진단기 개발

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	45	45				90
○ 국 비	16.5	16.5				33
○ 도 비	3	3				6
○ 시 비	10	10				20
○ 기 타	15.5	15.5				31

□ 기대효과

- 고밀도 한국형 농가에 적합한 전문방역시스템(Bio Security System) 개발·보급을 통한 질병피해 최소화, 양질의 가축사육을 통한 고부가 축산제품 생산 및 농가수익 극대화

IV-1-1	산불방지대책 추진	산림정책과 주무관 이효섭 033-249-3112 기존
--------	------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 지구 온난화로 인한 이상기후로 인하여 산불발생 빈도가 높아지고 피해규모가 대형화 추세
- 탄소흡수원인 산림을 산불로부터 보호 및 산림자원을 보전

□ 사업개요

- 산불조심기간 : 봄철 2.1 ~ 5.15(105일) / 가을철 11.1 ~ 12.15(45일)
- 산불상황실 운영 : 166개기관(도 1, 시군 18, 산림읍면동 147)
- 사 업 비 : 1,284억원(국289, 도300, 시군695)
- 사업내용 : 산불예방 홍보, 감시·진화 인력운영, 임차헬기 등 진화장비 확충

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11년까지 인력·장비 확충
 - 산불예방 홍보 : MBC 등 8개 언론사 홍보
 - 산불예방 감시 및 진화 인력 : 감시원(932명), 전문진화대(1,180명)
 - 산불진화 장비 확충 : 산불진화차 137대, 기계화시스템 237대, 임차헬기 6대 등
 - 산불예방·감시 시설 : 감시시설 536개소, 감시카메라 103대, 소화전 설치 1개소 등
- ⇒ 05년 양양산불 이후 6년 연속 대형 산불 없는 해 목표 달성
- 산림보호법 제33조(산불의예방)에 의거 국·도비 보조사업으로 추진

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	산불방지대책본부 운영, 홍보·교육, 감시·진화 인력 배치, 감시·진화장비 확충 및 운영 등 31개 사업
2013	연례반복사업
2014	연례반복사업
2015	연례반복사업
2016	연례반복사업

□ 2012년 추진계획

- 산불조심기간 : 봄철 2.1 ~ 5.15(105일) / 가을철 11.1 ~ 12.15(45일)
- 산불상황실 운영 : 166개기관(도 1, 시군 18, 산림읍면동 147)
- 사 업 비 : 239억원(국52, 도58, 시군129)
- 사업내용 : 산불예방홍보, 감시인력 운영, 헬기 임차, 감시·진화장비 확충 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	239	256	263	263	263	1,284
○ 국 비	52	57	60	60	60	289
○ 도 비	58	59	61	61	61	300
○ 시군비	129	140	142	142	142	695

□ 기대효과

- 산불 예방 · 초동 진화로 산불발생 및 산림 피해 최소화로 산림의 가치 보전

IV-1-2	산림수해방지종합대책	산림관리과 주무관 정길화 033-249-3128 기존
--------	-------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기후변화에 의한 집중호우로 발생하는 산사태 등 산림재해 예방 및 복구
 - 기후변화에 따른 산림재해의 발생 증가로 국민들의 인식 변화 및 예방의 중요성 증대

□ 사업개요

- 위 치 : 18개 시군
- 사업기간 : 2008~2017년(10년간)
- 사 업 량 : 7개사업
- 사업내용 : 산지보전 244ha, 산사태예방 57ha, 계류보전 201km, 사방댐 974개소 등
- 사 업 비 : 3,066억원 (국비 2,146, 도비 460, 시군비 460)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 사업기간 : 2008 ~ 2011년(4년간)
- 추진실적 : 산지보전 33.75ha, 산사태예방 14.71ha, 계류보전 21.4km, 사방댐 389개소 등
- 사 업 비 : 1,071억원 (국비 749, 도비 161, 시군비 161)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	설계 및 시공 / 사방댐 72개소, 산지사방 10ha, 계류보전 25km
2013	설계 및 시공 / 사방댐 100개소, 산지사방 48ha, 계류보전 30km
2014	설계 및 시공 / 사방댐 102개소, 산지사방 48ha, 계류보전 30km
2015	설계 및 시공 / 사방댐 102개소, 산지사방 48ha, 계류보전 30km
2016	설계 및 시공 / 사방댐 102개소, 산지사방 48ha, 계류보전 30km

□ 2012년 추진계획

- 위 치 : 18개 시군
- 사 업 량 : 7개 사업
- 사업내용 : 산지보전 8ha, 산사태예방 2ha, 계류보전 25km, 사방댐 72개소, 산림유역관리 6개소, 사방댐관리 100개소, 사방지점검 800ha 등
- 사 업 비 : 313억원(국비 219, 도비 47, 시군비 47)
- ※ 추진사항 : 설계용역 발주(산지사방, 사방댐, 계류보전, 사방댐)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	313	307	317	316	316	1,569
○ 국 비	219	215	222	221	221	1,098
○ 도 비	47	46	47	48	47	235
○ 시군비	47	46	48	47	48	236
○ 기 타						

□ 기대효과

- 기후변화에 의해 빈발하는 산림재해로부터 국민들의 안전한 생활 보장
- 재해우려지에 대한 사전예방으로 국토보전 및 국민의 생명과 재산보호

IV-1-3	산림병해충 예찰·방제	산림정책과 주무관 최봉선 033-249-3163 기존
--------	-------------	--

□ 배경 및 필요성

- 이상기온 등 기후변화가 심화됨에 따라 산림생태계를 건강하게 보전하기 위한 병해충 예방 및 신속대응 필요성 대두
 - 지난 100년간 우리나라 평균기온이 1.5℃ 상승하는 등 산림생태계 변화가 빠르게 진행
 - 식생대의 공간적 이동 및 생물 다양성 변화로 인한 산림병해충 대 발생 우려
- 산림자원을 안전하게 보전하고 산림생태계 건강성을 증진 시키기 위해 산림병해충 예찰·방제 추진

□ 사업개요

- 범 위 : 강원도내(민유림+타부처 국유림) 산림 및 수목
 - 관리면적 : 624천ha(공유림 101ha, 사유림 501ha, 타부처 22ha)
 - * 강원도 산림면적 : 1,369ha(국유림 745, 민유림 602, 타부처 22)
 - * 산림청 소관 국유림 → 지방산림청별로 자체 추진
- 사 업 량 : 71,826ha
- 사업기간 : 2012 ~ 2016년
- 사 업 비 : 652억원(국408, 도74, 시군170)
- 사업내용 : 재해저감, 솔잎혹파리방제, 산림병해충 예찰·방제단 운영 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11년 산림병해충은 23천ha 발생, 강원도 전체산림의 약 3.7% 해당
 - 지난 10년 평균 병해충 발생(44천ha)에 비하여 약 52% 수준으로 최대 피해년도인 '01년(60.6ha)에 비해 62% 감소

- 산림병해충 방제실적(천ha) : ('01) 47.2 → ('05) 14.9 → ('11) 16.4
- 온난화 등 기후변화에 따라 산림병해충은 신종 외래해충의 출현
 - 참나무시들음병 → '04년 철원에 최초 발생이후 '11년 12개시·군 확산
 - 꽃매미 → '09년 춘천·원주 최초 발생이후 '10년 7개시·군 확산

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	- 산림병해충 예찰·방제 사업추진(11,293ha) - 산림병해충방제단 운영(18시군), 수목진단센터(2개소) 등
2013	연례반복 사업
2014	연례반복 사업
2015	연례반복 사업
2016	연례반복 사업

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 11,293ha/ 126억원(국비 71, 도비 18, 시군비 37)
- 사업내용
 - 솔잎혹파리방제 5,050ha, 재해저감 3,007ha, 일반해충방제 3,226ha, 우량소나무림보존 10ha
 - 병해충 민간컨설팅 370개소, 공립나무병원 2개소, 예찰방제단 18개단 운영 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계	126	134	128	134	130	652
○ 국비	71	86	82	86	83	408
○ 도비	18	14	14	14	14	74
○ 시군비	37	34	32	34	33	170

□ 기대효과

- 기후변화에 따른 신종 산림병해충 조기에찰, 적기방제로 산림자원의 보전과 강원 산림가치 극대화
- 적극적·선제적 산림병해충 예찰·방제 추진으로 산림피해 확산억제 및 탄소흡수원 유지·보존

IV-1-4	민북지역 · 백두대간 등 산림복원	산림관리과 주무관 이성진 033-249-3155 기존
--------	--------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 백두대간 및 민북지역의 훼손지를 복원하여 생태계의 건강성 조기회복과 생물종 다양성 유지 증진 필요
- 기후변화에 대한 인식전환 및 관심제고를 통하여 저탄소사회 구현

□ 사업개요

- 위 치 : 15개 시군
- 사업기간 : 2008~2017년(10년간)
- 사 업 량 : 40ha(민북지역 28, 백두대간 12)
- 사 업 비 : 34억원(국비 24, 도비 5, 시군비 5)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 사업기간 : 2008~2011년(4년간)
- 추진실적
 - 민북지역 훼손지복원 19.5ha, 백두대간 훼손지 복원 3.3ha
 - 전통사찰주변 산림복원 : 1개소(양양 낙산사)
- 사 업 비 : 27억원(국비 19, 도비 4, 시군비 4)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	설계 및 시공 / 민북지역 4ha, 백두대간 7ha
2013	설계 및 시공 / 민북지역 2ha, 백두대간 2ha
2014	설계 및 시공 / 민북지역 2ha, 백두대간 2ha
2015	설계 및 시공 / 민북지역 2ha, 백두대간 2ha
2016	설계 및 시공 / 민북지역 2ha, 백두대간 2ha

□ 2012년 추진계획

- 위 치 : 2개군(정선, 철원)
- 사 업 량 : 11ha(민북지역 4, 백두대간 7)
- 사 업 비 : 11.9억원(국비 8.3, 도비 1.8, 시군비 1.8)
- ※ 추진사항 : 설계용역발주 및 완료(완료 1건 4ha, 발주 1건 7ha)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	11.9	4.3	4.3	4.3	4.3	29.1
○ 국 비	8.3	3	3	3	3	20.3
○ 도 비	1.8	0.65	0.65	0.65	0.65	4.4
○ 시군비	1.8	0.65	0.65	0.65	0.65	4.4
○ 기 타						

□ 기대효과

- 백두대간 등 주요 지역의 훼손 생태계의 복원 및 생태축 연결을 통해 생태계의 연계성 확보 및 적응능력 향상
- 기후변화에 따른 식물보존 대책 강구
 - 식물의 계절성 조사 분석을 통한 기후변화 모니터링시스템 구축
 - 주요지표식물의 개화, 개엽 시기 예보
- 지속가능한 보전을 위한 산림복원으로 산림 피해 및 황폐화 방지

IV-2-1	산림 유전자원보호림 및 보호수 관리	산림정책과 주무관 장석우 033-249-3113 기존
--------	----------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 지구 온난화로 인한 이상 기온 현상으로부터 유전자원 보호림 및 보호수자원 감소
- 산림내의 희귀식물 등 종 보전 및 보호수자원 보호

□ 사업개요

- 사업기간 : 2012년 ~ 2016년
- 지정현황 : 보호수 729본 / 유전자원보호림 513ha
- 사 업 비 : 15억원(도비 5억, 시군비 10억)
- 사업내용
 - 산림유전자원보호림 보전·관리
 - 보호수 외과수술 및 생육환경개선, 안내판 정비 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11년까지 보호수 정비 실적 : 347본
 - 주요 정비 내용 : 외과수술 및 안내판 정비, 울타리 설치 등
- 보호수 지정 관리 : 소나무외 44개수종 / 729본
- 산림유전자원 보호림 실태조사 등 관리 : 14개소 / 24필지 / 513ha
- 산림보호법 제7조(산림보호구역의 지정) 및 제13조(보호수의 지정·관리)에 의거 도비보조 사업으로 추진

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	- 보호수 지정 및 해제, 외과수술, 토량개량 등 보호수 정비 - 유전자원보호림 지정 및 해제, 유전자원보호림 발굴 지정관리
2013	연례반복
2014	연례반복
2015	연례반복
2016	연례반복

□ 2012년 추진계획

- 사업기간 : 2012. 1 ~ 12월
- 사업량 : 보호수 71본 / 유전자원보호림 513ha
- 사업비 : 3억원(도비 1, 시군비 2)
- 사업내용 : 유전자원보호림 관리, 보호수 외과수술 및 생육환경개선, 안내판 정비 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	3	3	3	3	3	15
○ 국 비						
○ 도 비	1	1	1	1	1	5
○ 시군비	2	2	2	2	2	10

□ 기대효과

- 보존할 가치가 있는 노거목 등 보호수 관리로 생활권 주변의 산림 생태계 보전
- 희귀식물, 유용식물, 산림 습지, 자연생태보전지역 등의 산림유전자원 보호

IV-2-2	기후변화 취약식물종 보전 및 적응 연구	강원도산림개발연 구원 녹지연구사 심주석 033-249-2939 기존+신규
--------	------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

○ 기후변화에 따른 식물의 서식지 이동과 멸종위험 노출 등 식물자원의 감소에 대응하여 식물자원의 안정적, 체계적 보전 필요성 대두

□ 사업개요

- 사업기간 : 2009~2013년(5년간)
- 사업장소 : 9개소(화목원, 설악산, 광덕산, 화악산, 백운산, 봉의산 등)
- 사업량 : 눈잣나무, 분비나무, 광릉요강꽃, 홍월굴 등 100분류군
- 사업비 : 600백만원(국비)
- 사업내용 : 지표종 생육환경, 식물계절성 및 식생조사, 미기상장치 설치 운용 및 미기상자료수집·분석, 인공보존원조성 및 운영관리 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 설악산 대청봉 등 9개소 100분류군 조사지표종 선발('09.4)
- 기후변화 취약식물 보존원(인공보존원) 조성(2009.10)
- 미기상장비 설치 9개소(2009.9)
- 기후변화 취약식물 증식 및 전시(계속)
- 기후변화 취약 산림식물종 보전·적응 연차보고서 작성(2009, 2010, 2011년)

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2009	지표종 60분류군 조사, 미기상장비 설치(9개소) 및 자료 수집 분석, 인공보존원 조성
2010	지표종 60분류군 조사, 인공보존원 취락식물 식재(100분류군), 미기상자료 수집 분석
2011	지표종 98분류군 조사, 인공보존원 식재식물 모니터링, 미기상자료 수집 분석
2012	지표종 100분류군 조사, 인공보존원 식재식물 모니터링, 미기상자료 수집 분석
2013	지표종 100분류군 조사, 인공보존원 식재식물 모니터링, 미기상자료 수집 분석 5년간 조사내용 분석을 통한 기후변화 취락식물의 안정적 보전 및 복원체계 기반 구축

□ 2012년 추진계획

- 산지별 생태환경 조사 및 지표식물 계절생태 변화 모니터링(100분류군)
- 인공보존원 적응시험 : 만병초 등 8분류군, 설악산 등 23산지, 203본
- 권역별 거점지역 미기상자료 수집·분석 자료 구축(기온 등 9개 항목)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계						
○ 국비						
○ 도비	1	1	1	1	1	5
○ 시군비						
○ 기타						

□ 기대효과

- 기후변화, 온난화에 대한 대국민 홍보계도 및 수목원의 연구역할 증대
- 기후변화에 따른 주요 지표종에 대한 개화·개엽·단풍시기 예보
- 생물 계절성(Phenology) 네트워크 구성을 통한 기후변화 예측
- 기후변화에 취약한 고산 및 생육한계 식물 등 산림식물종의 환경 적응 및 복원을 통한 유용 산림자원의 안정적 보전기반 마련
- 온난화의 환경적응을 통한 산림식물 식재활용 공간 확대로 산림자원 이용촉진 및 소득 증진

IV-2-3	강원도 전락수종 및 자생식물 증식	산림개발연구원 동부지원 주무관 함연호 033-563-9011 신규
--------	---------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기후변화에 따라 멸종되어 가는 자생식물 보호 및 보존
- 강원도 전락수종 및 백두대간 자생식물 증식·보급으로 산림자원 확보

□ 사업개요

- 위치 : 강원도 정선군 임계면 임계3리 산8-12번지 일원
- 사업기간 : 2012~2016년(5년간)
- 증식시설 : 양묘장 1ha, 증식온실 1동, 조직배양실 1동
- 수종 : 강원도 10대 전락수종(소나무, 전나무 등 10종) 및 백두대간 자생식물 10종

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 백두대간 생태수목원 주변 자생식물 조사(등침, 솔나리 등 100여종, 2010~2011)
- 강원도 전락수종 및 자생수목 증식(소나무, 물푸레나무 등 11여종 5만본, 2009~2011)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	단지내 자생식물 식생조사 및 종자확보
2013	강원도 전략수종 및 자생식물 양묘(종자파종, 유묘관리 등)
2014	강원도 전략수종 및 자생식물 양묘(삼목, 근삼 등 무성생식법 등)
2015	강원도 전략수종 및 자생식물 양묘(삼목, 근삼 등 무성생식법) 및 유묘관리
2016	유묘관리, 이식 및 보급

□ 2012년 추진계획

- 백두대간 생태수목원 단지주변 자생식물 식생조사
- 강원도 전략수종 및 자생식물 종자확보(채취, 정선 등)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.24	0.5	0.5	0.5	0.5	2.24
○ 도 비	0.24	0.5	0.5	0.5	0.5	2.24

※ 비예산 사업으로 추진, 향후별도 예산 확보로 증식체계 구축 필요.

□ 기대효과

- 기후변화에 따른 멸종위기 자생식물 보호 및 보존에 기여
- 자생식물 및 보호수종 증식·보급으로 산림자원의 경쟁력 제고

IV-2-4	산촌생태마을 조성	산림정책과 주무관 김형섭 033-249-3111 기존
--------	-----------	--

□ 배경 및 필요성

- 낙후 산촌을 대상으로 소득원 개발과 생활환경개선으로 살기 좋은 산촌마을 조성
- 기후변화에 따른 도시 주민의 인구 유입을 통한 산촌활성화 및 정주여건 개선

□ 사업개요

- 위 치 : 강원도 일원
- 사업기간 : 1995~2013년 / 76개마을
- 사업내용 : 지역경관개선, 기초생활기반 확충, 지역소득증대, 지역역량강화
- 지원대상 : 산촌진흥지역 지정·고시마을(82개면 740개마을)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2011년까지 마을 조성현황 : 59개마을 / 997억원
- 기본 및 실시설계 추진중

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	마을조성사업 추진 : 17개마을
2013	마을조성사업 추진 : 6개마을 (사업종료)
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 17개마을(조성1년차 6, 조성2년차 11)
- 사 업 비 : 137억원(국비 96, 시군비 41)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	137	29	-	-	-	166
○ 국 비	96	20	-	-	-	116
○ 도 비	-	-	-	-	-	-
○ 시군비	41	9	-	-	-	50
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 산촌의 소득원 개발과 생활환경개선으로 살기 좋은 산촌마을 조성
- 환경·문화·여가·교육이 함께하는 산촌마을 운영으로 삶의 질 향상 및 소득증대

IV-3-1	탄소흡수원 확충 숲 가꾸기	산림관리과 주무관 최홍주 033-249-3130 기 존
--------	----------------	---

□ 배경 및 필요성

- 지속적인 숲가꾸기를 통한 생태·환경적으로 건전한 숲 조성과 기후변화에 대비한 탄소흡수원 확충
- 임업기계를 활용한 숲가꾸기로 품질 향상 및 지속가능한 산림자원관리를 통하여 경제적 가치가 높은 산림으로 육성

□ 사업개요

- 사업위치 : 18개시군
- 사업기간 : 2008~2017년(10년간)
- 사업량 : 406,825ha
- 사업비 : 7,062억원(국비 3,779, 도비 830, 시군비 1,777, 자부담 676)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 사업기간 : 2008~2011(4년간)
- 추진실적
 - 숲가꾸기 230,689ha(큰나무 123,923, 어린나무 17,888ha, 조림지 54,323, 기타 34,555)
 - 공공산림가꾸기 7,594명
- 사업비 : 2,986억원(국비 1,619, 도비 375, 시군비 803, 자부담 189)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	숲가꾸기 38,550ha
2013	숲가꾸기 39,683ha
2014	숲가꾸기 41,211ha
2015	숲가꾸기 41,775ha
2016	숲가꾸기 42,305ha

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 38,550ha / 632명
- 사 업 비 : 599억원(국비 310, 도비 76, 시군비 163, 자부담 50)
- 사업내용 : 숲가꾸기 9,550ha(큰나무 29,000, 조림지 등 9,550), 공공산림가꾸기 632명

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	599	710	763	795	829	3,696
○ 국 비	310	379	407	424	443	1,963
○ 도 비	76	83	89	93	97	438
○ 시군비	163	179	192	200	208	942
○ 기 타	50	69	75	78	81	353

□ 기대효과

- 숲가꾸기를 통한 산림자원의 질적 개선으로 경제·환경적으로 가치있는 산림 조성을 통한 기후변화 대비 탄소흡수원 확충 기여
- 건강한 산림자원 육성으로 산림의 가치 제고 및 우량목재 생산으로 화석연료의 의존도를 낮추어 온실가스 감축 기여

IV-3-2	기후변화 대응 탄소흡수원 확충을 위한 조림사업 추진	산림관리과 주무관 박철신 033-249-2737 기존
--------	---	--

□ 배경 및 필요성

- 기후변화 대응 온실가스 감축 및 탄소흡수원 확충을 위한 조림사업 추진으로 산림의
공익적·경제적 기능제고 및 저탄소 녹색성장 기반 구축
- 지구환경 문제해결을 위해 화석연료를 대체하는 산림바이오매스 수요증가 및 경제
성장에 따른 목재수요 증가 추세에 대응하여 경제림 육성단지를 중심으로 우량목재의
안정적 공급을 위한 기반 구축

□ 사업개요

- 위 치 : 18개시군
- 사업기간 : 2008~2017(10년간)
- 사 업 량 : 41,165ha
- 사업내용 : 경제림조성, 큰나무조림, 유휴토지조림, 금강소나무 육성 등
- 총사업비 : 155억원(국비 108, 도비 11, 시군비 25, 자부담 11)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 사업기간 : 2008~2011(4년간)
- 추진실적 : 11,801ha
 - 경제수조림 8,523ha(바이오순환림 1,296, 경제수일반 4,872, 생태조림 1,905, 속성수 450)
 - 큰나무조림 1,609ha(큰나무일반 525, 큰나무공익 912, 재해복구조림 172)
 - 유휴지조림 944ha, 금강소나무 육성 724
 - 식재본수 22,216천본(소나무, 잣나무, 낙엽송, 백합, 상수리, 자작 등)
- 사 업 비 : 497억원(국비 319, 도비 45, 시군비 100, 자부담 33)

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 2,549ha
- 사업비 : 113억원(국비 74, 도비 10, 시군비 21, 자부담 8)
- 사업내용
 - 경제수조림 2,119ha(바이오순환림 609, 목재생산림 1,368, 특용수 142)
 - 큰나무조림 240ha(큰나무공익조림 140, 산림재해복구조림 100)
 - 유휴지조림 130ha, 금강소나무육성 60ha

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계	113	158	170	183	197	821
○ 국비	74	111	120	129	138	572
○ 도비	10	11	12	13	14	60
○ 시군비	21	24	26	28	30	129
○ 기타	8	12	12	13	15	60

□ 기대효과

- 기후변화 대응 신규 조림(유휴토지 조림 등) 지속 확대로 탄소흡수원 확충 및 온실가스 감축에 기여
- 지구온난화에 따른 기후변화로 예기치 않은 대규모 자연재해로 인한 피해발생으로 산림의 중요성과 역할에 대한 범국민적인 관심 증대 및 공감대 확산

IV-3-3	생활속 녹지공간 확충	산림정책과 주무관 홍선표 033-249-3126 기존
--------	-------------	--

□ 배경 및 필요성

- 도시숲의 조성관리로 국민들에게 아름답고 쾌적한 도시녹색환경을 제공하여
「숲속의 도시, 도시속의 숲」 실현
- 도시민 모두가 보고, 느끼고 즐길 수 있는 도시내 녹색공간 조성

□ 사업개요

- 위 치 : 18개 시·군
- 사업기간 : 2008~2017(10년간)
- 사업량 : 263개소, 192km
 - 산림공원 22, 녹색쌈지공원 92, 학교숲 78개소, 전통마을숲 10, 도시시범모델숲 1, 무궁화동산조성 및 사후관리 60, 가로수 192km
- 사업비 : 594억원(국비 293, 도비 102, 시군비 199)

□ 그간 추진실적

- 추진실적('08~11) : 70개소, 62km
 - 산림공원 8, 녹색쌈지공원 37, 가로수 62km(명품가로숲길 5), 학교숲 13, 무궁화동산 및 사후관리 10, 전통마을숲 2
- 실시설계용역 추진 : 1~2월
- 사업추진 지도·점검 : 2회(5월, 10월)
- 공사발주 및 사업추진 : 3~11월
- 사업성과 모니터링 : 12월

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	녹색쌈지공원6, 산림공원2, 학교숲10, 무궁화3, 전통마을숲1, 가로수10km
2013	녹색쌈지공원9, 산림공원4, 학교숲10, 무궁화8, 전통마을숲1, 가로수20km
2014	녹색쌈지공원10, 산림공원2, 학교숲11, 무궁화9, 전통마을숲2, 가로수20km
2015	녹색쌈지공원10, 산림공원2, 학교숲11, 무궁화10, 전통마을숲2, 가로수25km
2016	녹색쌈지공원10, 산림공원2, 학교숲11, 무궁화10, 전통마을숲1, 가로수25km

□ 2012년 추진계획

○ 사 업 량 : 23개소, 10km

- 산림공원2, 녹색쌈지공원 6, 도시숲시범모델 1, 학교숲 10, 전통마을숲 1, 가로수 5km, 명품가로숲길조성 5km, 무궁화동산및 사후관리 3개소

○ 사 업 비 : 46억원(국비 23, 도비 7, 시군비 16)

○ 사업내용

- 국·공유지 등 자투리, 유휴지에 시민들의 정서함양 등을 위하여 녹지공간 조성
- 가로수 신식·보식, 생육환경개선(시비, 토양개량 등)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	46	82	70	49	48	295
○ 국 비	23	41	35	24	24	147
○ 도 비	7	17	13	8	8	53
○ 시군비	16	24	22	17	16	95
○ 기 타						

□ 기대효과

- 도심지내 숲·가로수 등 녹지공간 확충으로 국민의 삶의 질 향상
- 도시 생태계 네트워크 구축 및 아름다운 가로경관 조성으로 도시이미지 개선

IV-3-4	산림휴양문화교육장 조성	산림정책과 주무관 채병문 033-249-3127 기존
--------	---------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 전 국민에게 쾌적하고 편안한 산림문화·휴양·교육의 장 마련
 - 산림휴양시설 이용객에 대한 산림문화 체험,교육을 통하여 산림생태 중요성 및 환경보전 필요성 부각
- 에너지절약 기술을 접목한 저탄소·녹색성장 고효율의 청정 산림휴양시설 조성
 - 바이오매스 연료인 목재펠릿 보일러, 고효율 단열재, 단열창호, 상시 전원차단 장치 등의 에너지 절약 소재 활용을 통한 녹색정책 기조에 부응

□ 사업개요

- 산림휴양시설 조성 : 69개소
 - 자연휴양림 조성 : 28개소(53,957ha)
 - 산림욕장 조성 : 41개소
 - 소규모 휴양침터 : 2개소
- 사업기간 : 1994~2016년
- 사 업 비 : 1,170억원(국비 584, 도비 176, 시군비 410)

□ 그간 추진실적

- 자연휴양림 지정 : 59개소(88,657ha)
 - 공유림 13개소(5,892ha), 국유림 39개소(82,099ha), 사유림 7개소(666ha)
- 산림휴양시설 조성·운영 : 55개소
 - 자연휴양림 : 28개소(국유 12, 공유 11, 사유 5) <53,957ha>
 - 산림욕장 : 25개소
 - 소규모 휴양침터 : 2개소

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	자연휴양림 보완 3, 산림욕장(조성 4, 보완 1)
2013	산림욕장조성 4
2014	산림욕장조성 4
2015	산림욕장조성 4
2016	산림욕장조성 4

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 8개소
 - 자연휴양림보완 3, 산림욕장(조성 4, 보완 1)
- 사 업 비 : 25억원(국비 12, 도비 4, 시군비 9)
- 사업기간 : '12. 1 ~ 12

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	25	16	16	16	16	89
○ 국 비	12	8	8	8	8	44
○ 도 비	4	2.4	2.4	2.4	2.4	13.6
○ 시군비	9	5.6	5.6	5.6	5.6	31.4

□ 기대효과

- 기후변화에 따른 저탄소·녹색성장 교육확대로 산림환경보호의 중요성 인식
- 쾌적하고 안전한 산림문화·교육·체험서비스 제공으로 삶의 질 향상

IV-3-5	숲길 조성·관리	산림정책과 주무관 김미영 033-249-3121 기 존
--------	----------	---

□ 배경 및 필요성

- 숲길의 체계적인 정비·관리로 이용자의 안전과 편익증진 도모
- 훼손된 숲길 정비를 통한 숲길 주변 산림훼손 방지

□ 사업개요

- 사업기간 : 2008~2017년(10년간)
- 사 업 량 : 677km
- 사 업 비 : 213억원(국비 91, 도비 39, 시군비 83)
- 사업내용 : 노면·사면 정비, 안전시설 및 편의시설 설치 등

□ 그간 추진실적

- 추진실적('08~11) : 273km
- 실시설계용역 추진 : 1~2월
- 실시설계 현장심의 및 설계완료 : 3월
- 공사발주 및 사업추진 : 3~11월
- 사업추진 지도점검 및 모니터링 : 5월, 10월

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	숲길 조성관리 64.2km
2013	숲길 조성관리 65km
2014	숲길 조성관리 65km
2015	숲길 조성관리 70km
2016	숲길 조성관리 70km

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 64.2km
- 사업비 : 20억원(국비 10, 도비 4, 시군비 6)
- 사업내용 : 노면·사면 정비, 안전시설 및 편의시설 설치 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	20	21	21	22	22	106
○ 국 비	10	10	10	11	11	52
○ 도 비	4	3	3	3	3	16
○ 시군비	6	8	8	8	8	36

□ 기대효과

- 훼손 등산로의 체계적인 정비·관리를 통한 등산로 주변 산림생태계 훼손 확산 방지 및 이용자의 안전과 편익증진 도모
- 단절된 등산로 등의 생태축을 연결하여 산림생태계 축 복원과 등산객 및 주민의 원활한 소통을 통한 쾌적한 생활공간 제공

IV-3-6	산촌형 에너지 자립을 위한 산림탄소순환마을 조성	산림정책과 주무관 김형섭 033-249-3111 신규
--------	---------------------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 산림바이오매스 활용 촉진으로 저탄소 녹색생활을 모범적으로 실천하는 산촌형 에너지 자립마을 모델 성공사례 창출
- ★ 정부 「폐자원 및 바이오매스 에너지 대책 실행계획」에 의거, 4개부처의 저탄소 녹색마을 시범사업 일환으로 추진(전국 총 7개마을)

□ 사업개요

- 위치 : 화천군 간동면 유촌리 느릅마을
- 사업기간 : 2011~2013년
- 사 업 비 : 52억원(국비 28, 도비 4, 시군비 10, 자부담 10)
- 사업내용 : 산림바이오매스 활용 난방에너지 시설지원, 에너지효율향상 및 탄소 저감을 위한 주택단열 리모델링 지원, 주민역량강화 등

□ 사업추진 경위

- 기초조사 및 기본계획 용역 발주(5.13), 추진중

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	사전재해영향성 검토, 기본계획 승인 지역난방시설, 산림바이오매스센터, 배관시설, 개별난방보일러 보급
2013	주택 신축, 주택단열(벽체,창호) 리모델링 (사업완료)
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 1개소
- 사업내용 : 마을조성 1년차 사업 추진
 - 중앙집중식 난방시설(500㎡), 지역난방 배관시설(1.6km), 개별난방보일러 지원
- 사업비 : 25억원(국비 13, 도비 2, 시군비 5, 자부담 5)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계	25	25				50
○국비	13	13				26
○도비	2	2				4
○시군비	5	5				10
○기타	5	5				10

□ 기대효과

- 산림바이오매스(펠릿,우드칩)를 활용한 연료공급 및 난방체계 개선으로 화석연료 대체
 - 저탄소 녹색생활 모범마을 조성 기여
- 주택 신축 및 단열리모델링을 통한 주택 에너지 효율 향상

V-1-1	환경친화형 배합사료 지원	동해수산사무소 주무관 조효은 033-660-8459 기존
-------	----------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 연안 어류양식어장의 환경악화 및 생사료 사용에 따른 자원남획을 방지하여
- 수산자원보호 및 자연생태계 보존으로 저탄소 녹색성장 추진

□ 사업개요

- 사 업 량 : 1식
- 사업기간 : 2012년 ~ 2016년
- 사 업 비 : 450백만원(국비)
- 사업대상 : 어류양식 어업인 중 배합사료를 2개월이상 100% 사용 희망어가 지원
 - 수조식 양식장 : 3,500㎡당 60백만원(어가당 60백만원 한도)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '06~'11년까지 17개소, 479백만원 지원
 - 사업자 모집 : 1~2월중
 - 사업자 선정 : 2월중
 - 사료구입 및 어류양식 : 연중
 - 구입실적에 따라 보조금 지급 : 분기별 1회
- ※ 2006년(4개소 / 115백만원)
- 2007년(2개소 / 63백만원)
- 2008년(3개소 / 76백만원)
- 2009년(2개소 / 58백만원)
- 2010년(2개소 / 68백만원)
- 2011년(4개소 / 98백만원)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	배합사료구입 실적에 따라 보조금 30%지원
2013	배합사료구입 실적에 따라 보조금 30%지원 및 사업비 확대
2014	배합사료구입 실적에 따라 보조금 30%지원 및 사업비 확대
2015	배합사료구입 실적에 따라 보조금 30%지원 및 사업비 확대
2016	배합사료구입 실적에 따라 보조금 30%지원 및 사업비 확대

□ 2012년 추진계획

- 사업자 모집 : '12. 2월중
- 보조사업자 선정 : '12. 2~3월
- 보조금 교부결정 : '12. 3월
- 보조금 지출 : 분기별 1회

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.5	1	1	1	1	4.5
○ 국 비	0.5	1	1	1	1	4.5
○ 도 비						
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 생사료 사용제한에 따른 자원남획 방지 및 해양생태계 보존
- 사료비 급등에 따른 양식어가 경영부담 완화로 안정된 경영유지

V-1-2	수산동물질병 방역관리	동해수산사무소 주무관 서혜진 033-660-8447 기존
-------	--------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기후 및 환경변화 등으로 수산동물의 질병발병률이 증가함에 따라 질병발생 및 폐사 등으로 양식수산물의 피해 증가
- 질병발생시 조기 대응 및 확산방지로 피해 최소화 및 양식어업인 방역교육을 통한 의식개선 필요

□ 사업개요

- 사업량 : 2개부분(역학조사, 방역사업)
- 사업비 : 500백만원(국비)
- 사업기간 : 2012년 ~ 2016년
- 대상 : 도내 해면, 내수면 양식장
- 내용 : 역학조사(긴급방역비), 방역사업(방역비 및 방역교육비)
 - 역학조사비 : 수산동물 격리 소요경비 및 조사업무 수행경비
 - 방역사업비 : 방역복, 소독제, 치료제, 투약제 등 방역에 소요되는 경비
관계공무원 및 어업인 방역교육에 소요되는 경비

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '09~'11년까지 135백만원 지원
 - 2009년 : 방역물품구입(10종) / 21백만원
 - 2010년 : 방역물품구입(2종), 방역교육(1회) 실시 / 42백만원
 - 2011년 : 방역물품구입(5종), 방역교육(3회) 실시, 질병관리기록장 제작·보급 (양식어가) / 72백만원

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	질병예방 및 방역, 방역교육 실시
2013	질병예방 및 방역, 방역교육 실시
2014	질병예방 및 방역, 방역교육 실시
2015	질병예방 및 방역, 방역교육 실시
2016	질병예방 및 방역, 방역교육 실시

□ 2012년 추진계획

- 추진계획수립 : '12. 2월중
- 방역물품구입 : 상·하반기(2회) / 소독제, 치료제, 방역물품 등
- 방역교육실시 : 상·하반기(2회) / 3시간 / 어업인, 낙시터운영자, 공무원 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1	1	1	1	1	5
○ 국 비	1	1	1	1	1	5
○ 도 비						
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 수산동물 질병발생시 조기대응으로 질병확산 방지 및 피해 최소화
- 수산동물 질병교육을 통한 어업인 및 종사자 의식개선으로 깨끗하고 안전한 수산물 생산, 국민건강 보호

V-1-3	내수면 어패류 종묘생산	내수면개발시험장 연구사 김용석 033-248-6758 기존
-------	---------------------	---

☐ 배경 및 필요성

- 향토어종 감소에 따른 어린고기 대량생산 방류로 자원증강
- 지속적인 자원조성으로 생태계보호 · 유지 및 어업인 소득향상

☐ 사업개요

- 사업기간 : 연례반복사업
- 사업내용 : 내수면 어종 보호육성 및 지역 특산어종 자원화

☐ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 19종 3,133,589천마리 생산 방류(1978~2011년)

☐ 2012년 추진계획

- 종묘생산 계획량 : 어·패류 7종 151,280천마리
 - 어 류 : 5종 480천마리(붕어200, 메기100, 동자개50, 뱀장어 30, 산천어100)
 - 패 류 : 1종 800천마리(곳체다슬기)
 - 수정란 : 1종 150,000천마리(빙어수정란)
- 생산된 종묘는 도내 대단위 댐·호 및 하천 등에 무상방류

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.49	3.05	3.05	3.05	3.05	13.69
○ 국 비	0.44	0.50	0.50	0.50	0.50	2.44
○ 도 비	1.05	3.00	3.00	3.00	3.00	13.05
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 어린고기 대량생산 방류로 감소된 어족자원 증강 및 어업인 소득향상

V-1-4	지방어항 보수·보강	수산물개발과 주무관 신우순 033-600-8338 신규
-------	-------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 최근 지구온난화에 의한 해수면의 지속적 상승현상 발생과 너울성 파도, 태·폭풍 대형화 등에 따른 월파로 인한 정박어선 및 어항시설물의 반복적 피해발생
- 자연재해로부터 피해예방과 안정적인 어업활동 지원을 위한 방파제 천단고 보강 등 어항시설 재정비 시급

□ 사업개요

- 대상어항 : 8개항(문암2리, 천진, 봉포, 물치, 소돌, 영진, 초곡, 신남항)
- 사업기간 : 2012 ~ 계속
- 사 업 비 : 30,000백만원(추정)
- 사업내용 : 용역 결과에 의거 어항시설 천단높이 보강 등 정비사업 추진

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 최근 지구온난화에 의한 해수면의 지속적 상승현상 발생
 - 지난 40년간(1967~2006) 한반도 연안 해수면은 약 22cm 상승
 - 2008년 기준 : 2100년 20.9cm 해수면 상승 전망
- 너울성 파도 및 태·폭풍 대형화에 따른 월파로 인한 항내 정온도 유지 곤란 등 자연 재해로부터 반복적 피해발생
- 심해 설계파 상향조정으로 '05년 이전 어항개발계획이 수립된 어항은 방파제 높이가 2~3m 낮게 시공되는 등 어항시설 재정비 시급

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	지방어항기본계획 재정비 용역 추진
2013	연차적 계획 수립 및 어항 보수보강
2014	어항 보수보강 추진
2015	"
2016	"

□ 2012년 추진계획

- 사업량 : 지방어항기본계획 재수립용역 1식
- 사업비 : 300백만원(도비 300)
- 추진내용
 - 지진·해일 대비 및 신규 설계파에 의한 구조물 안정성 검토
 - 어항 외각시설 보강방안 및 추정사업비 산출 등 어항기본계획 재검토

□ 소요예산

단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계	3	30	30	30	30	123
○국비	-	24	24	24	24	96
○도비	3	6	6	6	6	27
○시군비	-	-	-	-	-	-
○기타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 어항내 정온도 유지를 통한 안정적인 어업활동 지원
- 월파방지로 항내 어항시설물 보호로 인명 및 재산피해 예방

V-1-5	주문진 오징어 명품화 사업	지식산업과 주무관 이유석 033-249-3472 기존
-------	----------------	--

□ 배경 및 필요성

- 주문진오징어 명품화를 위한 산·학·연·관 네트워크 및 클러스터 구축
- 주문진오징어 품질 고급화 및 명품 브랜드화

□ 사업개요

- 사업기간 : 2010. 7월 ~ 2013. 2월(3년간)
- 사 업 비 : 27.8억원(국비 19, 도비 0.8, 시비 1.6, 민간 6.4)
- 사업내용
 - 신개념 오징어가공 제품개발 및 인력양성을 통한 기업경쟁력 향상
 - 산학연관 네트워크, 국내외 마케팅 지원체제 구축 및 기업성장지원
- 주관기관 : 강원도립대학 산학협력단, (주)제이에스

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 1단계 사업('07.1~'10.6) : 46억원 투자(국비 30, 도비 3, 시비 6, 민간 7)
 - 제품개발 60건, 창업지원 15건, 지적재산권 26건(출원 21건, 등록 5건)
- 2단계 1차년도('10.7~'11.4) : 9.1억원 투자(국비 6.8, 도비 0.3, 시비 0.5, 민간 1.5)
 - 강원양돈농협 하나로 마트 오징어 전문매장 입점(매출액 0.3억원)
 - 네트워킹 68건, 기업지원 342건, 마케팅 15건

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	주문진오징어 특화 사업(2차산업 중점투자)
2013	사업종료
2014	-
2015	-
2016	-

□ 2012년 추진계획

- 제조업(2차산업)에 중점투자하여 1,3차 산업의 성장 유도
- HACCP 시스템을 통한 고품질 제품 생산
- 홍보마케팅을 통한 기업경영 효율성 제고 및 유통산업 경쟁력 강화
 - 개발상품 사업화 및 OEM생산판매
 - KOTRA 및 외국상사를 통한 해외수출
- 네트워킹 20건, 제품개발 8건, 인력양성 30건, 마케팅 21건 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	10.3	-	-	-	-	10.3
○ 국 비	6.8	-	-	-	-	6.8
○ 도 비	0.3	-	-	-	-	0.3
○ 시 비	0.5	-	-	-	-	0.5
○ 기 타	2.7	-	-	-	-	2.7

□ 기대효과

- 오징어 산업관련 상용화/상품화 기술 개발력 증대로 지역관련 업체의 기술력 증대
- 주문진오징어 명품화를 통한 관련 산업 기반 확충 및 지역경제 발전

V-1-6	종묘방류 확대	수산물개발과 주무관 정석환 033-660-8343 기존
-------	----------------	---

□ 배경 및 필요성

- 해양 생태환경 변화 및 어로장비의 첨단화에 따른 남획, 웰빙선호도 증가에 따른 수산물 소비 증대 등으로 인하여 연안 수산자원 급격한 감소 추세
- 연안 생태계 보전 및 지속가능한 어업자원 조성을 위한 고부가가치 어패류 종묘의 방류 확대로 어촌경제 활성화 도모

□ 사업개요

- 위 치 : 동해안 6개 시·군 연안해역
- 사업기간 : 1999년 ~ 계속
- 사 업 량 : 연간 500만마리 이상
- 사 업 비 : 연간 20억원 이상
- 사업내용 : 정착성 어패류 종묘매입 방류

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 그동안 추진실적('11까지)
 - 방류품종 : 어패류 15종(전복, 해삼, 뚝지, 넙치, 강도다리, 북방대합, 개량조개 등)
 - 사 업 량 : 5,931만마리
 - 사 업 비 : 17,475백만원(국비 8,435, 도비 3,259, 시군비 5,769, 기타 12)
- 수산종묘매입방류와 병행, 종묘방류량 확대를 위하여
 - 지난 '97년 강원도수산자원연구소 설립과 더불어 연간 1,000만마리 이상의 어패

류 종묘를 생산·방류하고 있으며,

- '10년도에는 동해안 천연자원인 해양심층수를 활용한 도내 특산 한해성 어패류
중요생산시설인 해양심층수 수산자원센터를 건립함으로써 강원도를 비롯한 동해
안의 해양생태계 보전 및 어업자원 확보에 기여

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	중요매입·생산 방류 추진, 신품종 중요생산기술 개발
2013	" "
2014	" "
2015	" "
2016	" "

□ 2012년 추진계획

- 사업기간 : '12. 3월 ~ 12월
- 사 업 량 : 400만마리
- 사 업 비 : 1,077백만원(국비 650, 도비 105, 시군비 322)
- 방류품종 : 10종(넙치, 전복, 강도다리, 해삼, 뚝지, 개량조개, 북방대합, 조피볼락 등)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	10	17	17	17	19	80
○ 국 비	6	10	10	10	10	46
○ 도 비	1	2	2	2	4	11
○ 시군비	3	5	5	5	5	23
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 고부가가치 품종 및 우량종묘 매입방류로 해양생태계 보전 및 수산자원 조성
- 동해안 특화품종 선택 방류로 안정적인 어업소득원 확보 및 어촌경제 활성화

V-2-1	토사매몰어항 준설	수산개발과 주무관 권용범 033-600-8339 기존
-------	------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 최근 지구온난화에 의한 해수면의 지속적 상승, 계절적 파랑과 해빈류의 영향으로 주변지역의 활발한 표사 이동에 의한 항내 모래 유입현상 심화
- 어항주변이 대부분 모래로 형성되어 있어 항내 모래 유입의 근원적 차단에 어려움이 있어 주기적으로 어항준설 필요

□ 사업개요

- 대상어항 : 45개항(지방어항14, 어촌정주어항31)
- 사업기간 : 1994 ~ 계속
- 사 업 비 : 15,688백만원(도비4,706 시군비10,982)
- 사업내용 : 토사 유입에 따른 매몰어항 준설 및 암반제거

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 준설실적 : 148개소, 771,545 m³
- 소요사업비 : 6,001백만원(도비1,800 시군비4,201)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	9개항 착·준공
2013	15개항 착·준공
2014	15개항 착·준공
2015	15개항 착·준공
2016	15개항 착·준공

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 9개항
- 사 업 비 : 167백만원(도비 50, 시군비 117)
- 추진방법 : 모래 유입으로 어선 출입항에 지장 초래시 수시 준설

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.7	4	4	4	4	17.7
○ 국 비	-	-	-	-	-	-
○ 도 비	0.5	1.2	1.2	1.2	1.2	5.3
○ 시군비	1.2	2.8	2.8	2.8	2.8	12.4
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 어선의 안전한 출·입항 항로 확보를 통한 안정적인 어업활동 지원
- 어항 매몰시 수시 준설을 통한 안전사고 미연 예방

V-2-2	연안정비사업 추진	해양개발과 주무관 정선환 033-660-8373 기존
-------	-----------	--

□ 배경 및 필요성

- 해안선의 계절적·반복적·주기적 물리현상의 지속적 관측과 모니터링으로 광역적·거시적인 침식원인 규명 및 대책 마련
- 국토의 보전 및 지속가능한 연안이용 및 자연생태적 가치증진으로 쾌적하고 풍요로운 삶의 터전 조성

□ 사업개요

- 위 치 : 동해안 전연안
- 사업기간 : 2000~2019 (20개년)
- 사업내용 : 연안침식방지, 모니터링, 해안접근로 등 친수시설
- 총사업비 : 1,927억원 (국비1,213, 도비60, 시군비654)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 사 업 량 : 16개소
 - 침식방지시설(10개소) : 돌제, 잠제, 헤드랜드, 도류제, 양빈 등
 - 연안침식 모니터링(1식) : 전 연안 41개단위표사계(240.74km)
 - 친수연안시설(5개소) : 해안접근로(해안도로), 친수호안 등
- 사 업 비 : 794억원(국비 414, 도비 55, 시군비 325)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	연안침식방지, 모니터링, 해안접근로 등 친수시설사업 추진
2013	연안침식방지, 모니터링, 해안접근로 등 친수시설사업 추진
2014	연안침식방지, 모니터링, 해안접근로 등 친수시설사업 추진
2015	연안침식방지, 모니터링, 해안접근로 등 친수시설사업 추진
2016	연안침식방지, 해안접근로 등 친수시설사업 추진

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 4개소(침식방지 3, 연안침식 모니터링 1)
 - 침식방지 : 계속사업(강릉 강문동), 신규(강릉 안목해변, 고성 교암해변)
 - ※ 신규지역 : 기본 및 실시설계 → '2013년부터 침식 방지 공사 착수
 - 모니터링 : 전 연안 41개 단위표사계(240.74km)
- 사 업 비 : 47억원(국비 33, 도비 2, 시군비 12)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	47	86	106	106	106	451
○ 국 비	33	60	75	75	75	318
○ 도 비	2	2	1	1	1	7
○ 시군비	12	24	30	30	30	126
○ 기 타						

□ 기대효과

- 재해로부터 국토의 보전 및 동해청정 바닷가 환경개선·복원
- 지속적인 연안보전을 통한 해양관광활성화로 지역주민소득증대
- 해안선의 관측자료 확보로 영구적인 연안관리 시스템 구축
- 국토의 보존 및 관리 도모

V-3-1	고부가가치 특화 품종 기술지도	동해수산사무소 주무관 정선희 033-660-8443 기존
-------	-------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 동해안 해역 기후변화에 적합한 새로운 품종에 대한 기술개발을 통한 양식품종의 다변화 및 실용기술보급
- 강원도 특산어종 양식화 적용 기술연구를 통해 동해안 양식산업 활성화

□ 사업개요

- 사업명 : 동해안 유용 냉수성 새우류의 자원조사 및 인공종묘생산기술개발
 - 대상 어종 : 1종(북쪽분홍새우)
- 사업기간 : 2012~2015년 / 사업비, 200백만원
- 추진상황 : 해양심층수를 활용한 북쪽분홍새우의 인공종묘생산기술개발
북쪽분홍새우의 자원생태조사 및 유생사육실험을 통해 자원관리방안
모색으로 어업인 소득증대 도모

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 유용새우류의 인공종묘생산기술 개발 : 2종('99~'11년)
- 동해안 유용새우류의 유생사육 실험 완료 : 2종(물렁가시붉은새우, 가시배새우)
- 동해안 새우류의 자원생태학적 조사 완료 : 2종
- 새우류 방류 추진 : 2회(10만미)
- 해양심층수를 활용한 생리 매커니즘 규명

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	북쪽분홍새우 자원생태 조사
2013	북쪽분홍새우 유생사육 실험
2014	북쪽분홍새우 인공종묘생산 기술 개발
2015	북쪽분홍새우 인공종묘생산 기술 개발
2016	북쪽분홍새우 인공종묘생산 기술 개발

□ 2012년 추진계획

- 북쪽분홍새우 자원생태 조사 : 조사기간('12.1~'12월)
- 인공종묘생산 기술개발을 위한 모하관리 시스템 연구

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2
○ 국 비	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2
○ 도 비	-	-	-	-	-	-
○ 시군비	-	-	-	-	-	-
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 신제품 양식개발을 통한 어업인 소득증대 방안 모색
- 기후변화를 통한 수산자원의 변화에 따른 어업인 경쟁력 강화

V-3-2	바다숲 (해중림) 조성	수산물개발과 주무관 전정철 033-660-8340 기존
-------	---------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 지구 온난화로 인한 해수온 상승 등 기후변화로 해양생태계 오염이 가속화되어 연안어장내 수산자원 감소
- 인위적인 바다 숲 조성으로 수산생물의 산란·서식장 조성 등 해양생태계 복원 및 수산자원 증대 도모

□ 사업개요

- 위 치 : 동해안 6개 시·군 연안해역
- 사업기간 : 2002년 ~ 계속
- 사업량 : 갯녹음 지역 복원 1,114ha
- 사업비 : 15,766백만원
- 사업내용 : 해중림초시설, 해조류이식, 시비제 살포 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2002~2004년까지
 - 삼척시에 641백만원 투입하여 해조초, 종사연입, 시비제 살포 등 추진
- 2005~2007년까지
 - 국립수산물과학원 동해수산물연구소 시범단지 조성을 위탁 추진하여 수산생물의 산란·서식·성장 등에 적합한 환경요인을 인위적으로 제공하여 수산자원 증식 도모 추진
 - 5개시군(강릉, 동해, 삼척, 고성, 양양)/ 3,250백만원

○ 2008 ~ 2011년까지

- 시범단지 결과에 따른 효과로 갯녹음 지역에 바다숲 사업 지자체 직접 추진
- 5개시군/ 4,000백만원

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	해중림초 시설, 해조초 이식, 시비제 살포 등
2013	" "
2014	" "
2015	" "
2016	" "

□ 2012년 추진계획

- 사업기간 : 2012. 2월 ~ 12월
- 사업량 : 3개소/ 80ha
- 사업비 : 1,000백만원(국비 800, 도비 40, 시군비 160)
- 사업내용 : 해중림초 시설, 해조초 이식, 시비제 살포 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계	10	10	10	10	10	50
○ 국비	8	8	8	8	8	40
○ 도비	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2
○ 시군비	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	8
○ 기타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 수산생물의 산란·서식장 조성 등 해양생태계 복원으로 수산자원 증대
- 안정적인 연안어장 수산자원 확보로 지역어업인 소득향상 및 지역경제에 기여

V-3-3	소규모 바다목장 조성	수산물개발과 주무관 정석환 033-660-8343 기존
-------	-------------	---

□ 배경 및 필요성

- 수산자원에 대한 과도한 이용과 해양오염 및 무분별한 연안개발 등으로 어업생산성 저하
- 연안해역에 수산생물의 산란 및 서식장을 조성하고 건강한 종묘를 대량 방류하여 자원증대를 도모하며, 합리적인 이용·관리체계를 적용하는 새로운 어업생산 시스템을 확립

□ 사업개요

- 위 치 : 동해안 6개 시·군 연안해역
- 사업기간 : 2006~2020년(15년)
- 사업량 : 6개소(시·군별 각 1개소)
- 사업비 : 30,000백만원(국비 14,500, 도비 500, 시군비 15,000)
- 사업내용 : 기능성 어초어장 조성, 종묘방류, 사업효과 모니터링 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '96년도 강원도형 바다목장 기본계획 용역 완료(한국해양연구원)
 - 대상지역 : 2개소(강릉시, 속초시) / 86백만원(도비)
- '06년부터 소규모 바다목장 사업지로 확정된 강릉(정동진)지역 매년 10억원씩 5년간 50억원 투자('10년도 완료)
- '07년도 국비지원 제외된 속초(장사동)지역의 지역균형 개발을 위하여 지방비 10억원(도비 5, 시비 5)을 투자

- '08년도 속초지역 국비 지원대상으로 선정·전환됨에 따라 강릉(정동진)지역과 함께 매년 20억원(국비 10, 시비 10)을 투자하게 되었음(속초시 '12년 완료예정)
- '10년도 양양(수산)지역이 기본계획을 수립하여 '11년도 사업지선정 신청 및 확정되어 '12년부터 사업시행이 가능
- '11년에는 고성(공현진)지역도 기본계획수립 완료로 '12년도에 신규 사업지선정신청예정

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	시설공사 마무리(속초), 시설공사 착수(양양), 사업지선정 신청(고성)
2013	시설공사 진행(양양), 시설공사 착수(고성), 기본계획수립(삼척)
2014	시설공사 진행(양양, 고성), 사업지선정 신청(삼척), 기본계획수립(동해)
2015	시설공사 진행(양양, 고성, 삼척), 사업지선정 신청(동해)
2016	시설공사 마무리(양양), 시설공사 진행(고성, 삼척), 시설공사 착수(동해)

□ 2012년 추진계획

- 사업기간 : '12. 1월 ~ 12월
- 사업지 : 2개소(속초 장사동, 양양 수산)
- 사업비 : 2,000백만원(국비 1,000, 시군비 1,000)
- 사업내용 : 기능성 어초제작·투하, 어패류 종묘방류, 사업효과 모니터링 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	20	20	20	30	40	130
○ 국 비	10	10	10	15	20	65
○ 도 비	-	-	-	-	-	-
○ 시군비	10	10	10	15	20	65
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 연안어장의 체계적인 개발·관리로 수산자원 회복 및 소득증대
- 관광형 바다목장 조성으로 지역경제 활성화 도모

V-3-4	인공어초어장 조성	수산물개발과 주무관 전정철 033-660-8340 기존
-------	------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 지구 온난화, 해수온 상승, 연안어장 환경악화 등 복합적 요인으로 최북단 어장까지 갯녹음 발생하여 연안어장 생산성 급격히 감소
- 동해안은 수심 깊고, 내만·대륙붕 빈약하고 양식여건이 불리하여, 잡는어업 중심의 어업환경으로 인위적 연안어장의 고밀도어장 조성 필요

□ 사업개요

- 위 치 : 동해안 6개 시·군 연안해역
- 사업기간 : 1968년 ~ 계속
- 사업량 : 인공어초 어장 조성 30,860ha
- 사업비 : 121,583백만원(국비 97,315, 도비 24,268)
- 사업내용 : 연안어장내 인공어초 시설

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 1968년부터 연안어장 여건의 불리함을 극복하고자 사업 추진
- 현재까지('68~'11) : 총 830억원 투자, 23,036ha 개발
 - 연안 어장을 고밀도 경제성 어장으로 조성
- 2004년부터 인공어초에 걸린 폐어망 수거, 시설 후 매몰 및 파손 등으로 기능 저하된 어초 단지에 대한 어초 보강을 매년 실시하여 사후관리 추진
- 국립수산물과학원 동해수산연구소
 - 해상시설 3년 후면 자연초 어장보다 어획이 평균 2~3배 증대하고 경제적으로 14년 경과 시 순이익 발생, 30년 경과후 투자비의 15배의 효과

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	연안어장내 인공어초 시설
2013	"
2014	"
2015	"
2016	"

□ 2012년 추진계획

- 사업기간 : 2012. 2월 ~ 12월
- 사 업 량 : 330ha
- 사 업 비 : 4,125백만원(국비 3,300, 도비 825)
- 사업내용 : 연안어장내 인공어초 시설

□ 소요예산

단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	41	51	51	51	51	245
○ 국 비	33	41	41	41	41	197
○ 도 비	8	10	10	10	10	48
○ 시군비	-	-	-	-	-	-
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 연안어장을 고밀도 경제성 어장으로 조성하여 수산자원증강 기대
- 수산자원 확보를 통한 지역어업인 소득향상과 지역경제 활성화에 기여

V-3-5	수산자원회복 프로그램 운영	동해수산사무소 주무관 정선희 033-660-8443 기존
-------	-----------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 동해안 주요어종에 대한 자원회복을 통한 안정적 어업소득창출로 어가 경영개선 도모
- 수산자원의 이용주체인 어업인 스스로 어족자원을 관리할 수 있는 의식 변화를 통한 성숙한 어업인 육성

□ 사업개요

- 수산자원회복 프로그램 운영 2종(도루묵, 대문어) 및 도루묵산란장 조성
- 사업기간 : 2012~2015년 / 사업비, 210백만원
- 추진상황
 - 자원관리위원회 운영(도루묵 : '06년부터, 대문어 : '12년부터 추진)
 - ※ 전국 17개 어종 운영중에 있음.
 - 강원도 자망어업인 협약체결(자율보호수면 23개소 621ha운영)
 - 수산자원회복 심포지엄 개최 및 영상홍보물 제작

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 도루묵 자원관리위원회 개최 및 어업인 교육 홍보
- 과학위원회 연구결과를 바탕으로 어업인 참여 유도 및 회복방안 마련
- 어종별 과학적 회복방안에 따른 교육추진
- 도루묵 산란장조성사업 추진(1개소 / 25백만원 / 산란초(모자반) 100개 투하)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	어종별 관리위원회 운영 및 회복프로그램 추진
2013	어종별 관리위원회 운영 및 회복프로그램 추진, 산란장조성사업 추진
2014	어종별 관리위원회 운영 및 회복프로그램 추진, 산란장조성사업 추진
2015	어종별 관리위원회 운영 및 회복프로그램 추진, 산란장조성사업 추진
2016	어종별 관리위원회 운영 및 회복프로그램 추진, 산란장조성사업 추진

□ 2012년 추진계획

- 어종별 관리위원회 운영계획 수립
- 도루묵 산란장조성사업 추진

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	2.1
○ 국 비	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.85
○ 도 비	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1.25
○ 시군비	-	-	-	-	-	-
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 기후변화로 인한 어족자원의 변화로 이에 대응한 자원회복사업을 통한 어족자원 보호 및 어업인 소득증대 방안 마련

V-3-6	해양심층수산업 활성화 추진	해양개발과 주무관 이동호 033-660-8381 기존+신규
-------	-----------------------	---

□ 현 황

○ 해양심층수 생산 현황

- 취수지역 지정 : 6개소(강릉 정동진, 동해 추암, 속초 외옹치, 삼척 증산, 고성 오희리, 양양 원포리)
- 원수생산 : 4개소(양양 워터비스, 고성 강원심층수, 속초 글로벌심층수, 동해 해봉)
- 제품생산 : 3개소(글로벌심층수, 강원심층수, 워터비스)
- 수산물 축양 : 2개소(속초 글로벌심층수, 동해 해봉)

※ 강릉·속초시 개발업체 미선정

○ 지역특화전략 추진

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ◦ 강릉 : 바이오 및 웰빙·레저 | ◦ 동해 : 수산물 축양·식품가공 |
| ◦ 속초 : 수산물 축양·관광레저 | ◦ 삼척 : 농업·관광 |
| ◦ 고성 : 심층수특구·연구개발 | ◦ 양양 : 건강·관광 |

□ 사업개요

- 사업기간 : 2011 ~ 2015
- 위 치 : 동해안 6개 시군(강릉·동해·속초·삼척·고성·양양)
- 총사업비 : 3,606억원(국비 420, 지방비 180, 민자 3,006)
- 사업내용 : 해양심층수 과학관, R&DB 센터 건립, 해양심층수 전용 농공단지 조성, 심층수 테라소테라피 요법 개발, 심층수 RIS 사업추진 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 해양심층수 전용농공단지 조성사업 완료 : '09.6.30. ~ '10.10.27.
 - 103천㎡ / 9,961백만원(국 2,100, 도 350, 군 7,511)
- 동해안권 종합발전계획 결정·고시(국토해양부) : '10.12.30
- 강원광역경제권 선도산업 테라소테라피 요법 개발 : '09 ~ '11
 - 해양심층수 활용 치료요법 개발 및 건강증진 효과 측정 등
- 해양심층수 RIS(지역연고산업육성) 1차년도 사업추진 : '10.7.~'11.12.
 - 해양심층수를 이용한 제품 개발 및 마케팅·기업 지원 등
- 해양심층수 수산자원센터를 활용 수산자원 증·양식 및 축양사업
 - 해양심층수 수산자원센터 건립('10.12월)
 - 한해성 어패류 1,000만이상 종묘생산·방류
- 해양심층수 청정성과 우수성 등 언론매체를 통한 홍보 강화 : '09~
 - 해양심층수 영상제작 홍보 : 대형 LED전광판(전국 4개소) ※ 서울2, 강원2
- 먹는해양심층수 TV광고 허용 방문 및 건의(국토부) : 2회('11. 3월)
- 먹는해양심층수 TV광고 허용 「지자체 건의규제」 발굴 : '11. 4월

□ 연2차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	<ul style="list-style-type: none"> - 해양심층수 농공단지 폐수처리시설 준공 - 지역연고산업육성 2단계 사업 추진
2013	<ul style="list-style-type: none"> - 해양심층수 과학관, R&DB센터 및 테라소테라피센터 실시설계 추진 - 2단계 지역연고산업 육성사업 완료
2014	<ul style="list-style-type: none"> - 해양심층수 과학관, R&DB센터 및 테라소테라피센터 착공
2015	<ul style="list-style-type: none"> - 해양심층수 과학관, R&DB센터 및 테라소테라피센터 완공

□ 2012년 추진계획

- 해양심층수 농공단지 폐수처리시설 설치('11.5~'12.5 / 고성군)
 - 폐수처리시설 준공 : 4,943백만원(국비 3,680, 군비 1,263)
- 해양심층수 과학관(1개동, 2,000㎡), R&DB센터(6,787㎡) 건립
 - 기본 및 실시설계 국비(10억원) 확보 추진
- 테라소테라피센터 건립(18,740㎡) : 송지호관광지 조성계획 반영 적극 추진
- 해양심층수 RIS 사업단 2단계 사업 육성 : 1,140백만원(국800, 도30, 시군60, 기타250)
- 해양심층수 홍보강화
 - 해양심층수 홍보영상 제작(30초) 및 홍보(케이블방송, LED전광판) : 100백만원(도비)
 - 해양심층수 홍보부스 설치 지원 : 24백만원(도 20, 자부담 4)
- 강원도 해양심층수 산업협의회 개최 : 2회(상·하반기)
- 해양심층수 관련 제도 및 관계법령 개정 건의 : 연중

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	64	1,117	1,220	1,205		3,606
○ 국 비	45	83	155	137		420
○ 도 비	2	15	32	33		82
○ 시군비	14	16	33	35		98
○ 기 타	3	1,003	1,000	1,000		3,006

□ 기대효과

- 도의 고유자원인 해양심층수를 21C 고부가가치 신성장 동력산업으로 육성
- 해양심층수 복합(complex)산업유치를 통한 일자리창출 등 지역경제 활성화

VI-1-1	상수관망 최적관리시스템 구축	맑은물보전과 주무관 고규재 033-249-3455 기존
--------	------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 상수도관 총연장 7,848km중 2,912km(총 37.1%) 20년 이상 노후
 - 상수도 누수율 저감 목표 : 23%('08)→10%('14)
- 누수율 저감을 위한 노후관 교체 등 상수도 최적관리시스템구축 필요

□ 사업개요

- 사 업 량 : 노후관 교체 1,222km
 - 관거교체 및 블록시스템구축, 밸브실 개량 등
- 사업기간 : 2010~2014년(5년간)
- 사 업 비 : 2,356억원 (국비 765, 지방비 1,591)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 강원남부 4시군 관망 기술진단 및 기본계획수립 완료('10.7)
- 동해, 평창, 고성 등 3개시군 기본계획 수립(완료('11.7)
- 강원남부(태백,영월,정선)사업착수('10.12)
- 강원남부 평창 입찰공고('11.10)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	시설공사 착수 및 공사추진
2013	시설 공사 추진
2014	시설공사 완공
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 강원남부(태백,영월,평창,정선) 사업착수 및 계속추진
- 속초, 고성 사업 발주

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	309	460	506			1,275
○ 국 비	123	184	76			383
○ 도 비						
○ 시군비	186	276	430			892
○ 기 타						

□ 기대효과

- 누수율 저감으로 용수난 해소 및 상수도 경영 효율화 도모
- 노후관 교체로 지역주민에게 양질의 수돗물 공급

VI-1-2	농어촌 생활용수 개발사업	맑은물보전과 주무관 고규재 033-249-3455 기존
--------	----------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 상수도가 보급되지 않은 농어촌(면단위)지역에 상수도 시설 확충
 - 면지역 40개소 확충
- 상수도 보급률 향상 주민생활 환경 개선 필요

□ 사업개요

- 사업량 : 15시군 40개소
 - 취·정수장, 배수지, 가압장, 관로 등 시설 및 확장 개량
- 사업기간 : 1995~2014년
- 사업비 : 3,970억원 (국비 2,463, 도비 145, 시군비 1,362)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 농어촌 도서지역 2단계 확충계획수립('05.2)
- 농어촌 도서지역 2단계 확충 수정계획수립('10.4)
- '11까지 29개소 완료

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	11개소 추진 1개소 완료
2013	시설 공사 추진
2014	시설공사 완공
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 11시군 11개소 추진(49,488백만원)
- 인제 서화 1개소 완료

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	495	326	326			1,147
○ 국 비	395	260	260			915
○ 도 비	30	19	19			68
○ 시군비	70	47	47			164
○ 기 타						

□ 기대효과

- 농어촌 지역 상수도 확충으로 양질의 맑은물 공급 주민 삶의 질 향상
- 상수도 보급률 향상 기여

VI-1-3	고도정수처리시설 설치	맑은물보전과 주무관 고규재 033-249-3455 기존
--------	--------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 삼척 마평정수장 취수원 경도가 높아 수돗물에 대한 불신 가중
 - 갈수기시 최대 269mg/ℓ
- 하천 수질의 악화로 기존의 정수처리공정으로 처리가 어려운 물질 추가 정수필요

□ 사업개요

- 사 업 량 : 16,000톤/일(막여과시설)
 - 기존 정수장 30,000톤/일
- 사업기간 : 2010~2014년
- 사 업 비 : 22,980억원 (국비 16,086, 시비 6,894)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 기본 및 실시설계 완료('10.12)
- 사업착수('11.1) : 회수조 및 슬러지 처리조 완료, 막여과동 기초공사

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	막여과동 건축공사 추진
2013	막여과동 기계설비공사 추진
2014	시설공사 완공
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 막여과동 건축공사 및 기계설비공사 추진
- 사업비 : 1,428백만원(국비1,000, 시비428)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	14	66	66			146
○ 국 비	10	46	46			102
○ 도 비						
○ 시군비	4	20	20			44
○ 기 타						

□ 기대효과

- 고도정수처리시설 설치로 시민에게 양질의 맑은물 공급 삶의 질 향상
- 시민에게 수도행정 신뢰성 제고

VI-1-4	공중화장실 물 절약시설 구축 사업	맑은물보전과 주무관 최은규 033-249-3517 신규
--------	---------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 우리나라는 대표적인 물 부족 국가로서 한정된 수자원의 효율적 이용 필요성 증대
- 이용객이 많은 공중화장실을 대상으로 세면대에서 낭비되는 물을 중수 처리하여
변기수로 재이용하는 중수시설 설치 필요성 증대
 - 물 절약, 유지관리비 절감, 친환경 녹색화장실(Green Toilet) 붐 조성에 기여

□ 사업개요

- 위 치 : 3개소(강릉시 2, 화천군 1)
 - 우주선화장실 : 강릉시 성산면 어흘리 397-1
 - 주문진 해변주차장화장실 : 강릉시 주문진읍 향호리 8-17
 - 화천군청 민원실화장실 : 화천군 화천읍 화천새싹길 45
- 사업기간 : 2012년(1년)
- 사 업 비 : 120,000천원(국 60,000, 시·군 60,000)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 공중화장실 물 절약 시설 설치 대상지 수요조사 : 2011. 11월
- 2012년 공중화장실 물 절약시설 설치 계획 수립(행정안전부) : 2012. 1월
- 2012년 사업대상지 선정(3개소) : 2012. 1월

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	시설공사 착공 및 준공 (3개소)
2013	사업대상지 선정, 시설공사 착공 및 준공 (3개소)
2014	사업대상지 선정, 시설공사 착공 및 준공 (3개소)
2015	사업대상지 선정, 시설공사 착공 및 준공 (3개소)
2016	사업대상지 선정, 시설공사 착공 및 준공 (3개소)

□ 2012년 추진계획

- 사업대상지 선정 : 2012. 1월
- 사업 착공 및 준공 : 2012. 12월

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	6
○ 국 비	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	3
○ 도 비	-	-	-	-	-	-
○ 시군비	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	3
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 공중화장실 유지관리비 절약 및 친환경화장실 조성
- 자원의 효율적인 재이용으로 오염물질 최소화

VI-1-5	기초생활수급가구 수도분기관 연결사업	맑은물보전과 주무관 최원석 033-249-3518 기존
--------	----------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 소규모 급수구역에서 일반상수도 급수구역으로 전환된 지역 수도물 공급
- 분기관 연결 비용 부담이 없는 기초생활수급자 연결사업비 지원 필요

□ 사업개요

- 사업대상 : 사업 시행년도에 일반상수도 완공이 가능한 지역에 위치한 기초생활 수급가구
 - 시군 신청자접수(전년)-현장조사-지원대상결정
- 사업기간 : 2008~계속
- 사 업 비 : 국비 50%, 지방비50% * 가구당 지원한도(1백만원)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '08년 : 2시군 64가구 / 64백만원
- '10년 : 6시군 154가구 / 192백만원
- '11년 : 2시군 61가구 / 60백만원

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	14시군 162가구 추진
2013	미정
2014	미정
2015	미정
2016	미정

□ 2012년 추진계획

- 14시군 162가구 162백만원 지원
 - 원주(10가구/22백만원), 영월(50가구/110백만원)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.62	1.0	1.0	1.0	1.0	5.62
○ 국 비	0.81	0.5	0.5	0.5	0.5	2.81
○ 도 비						
○ 시군비	0.81	0.5	0.5	0.5	0.5	2.81
○ 기 타						

□ 기대효과

- 지방상수도 전환지역 기초생활수급자 안정적 용수공급 및 양질의 수돗물 공급
- 소외계층 수도분기관 연결사업비 지원으로 복지행정 구현

VI-1-6	소규모 수도시설 개량사업	맑은물보전과 주무관 최원석 033-249-3518 기존
--------	---------------	---

□ 배경 및 필요성

- 소규모 수도시설 종합개선대책('06.12월)에 따라 소규모 수도시설 개선
 - 강원도 601개소 개량계획 수립
- 지방상수도 공급이 불가능한 농어촌 지역의 노후된 소규모수도시설(마을상수도, 소규모급수시설)개량사업 시행으로 농어촌 지역의 양질의 수돗물 공급

□ 사업개요

- 사업량 : 601개소
 - 시설노후(25년이상), 수질부적합 시설 개량
- 사업기간 : 2008~2014년
- 사업비 : 91,821억원 (국비 45,910, 지방비 45,911)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 노후 소규모 수도시설개량계획수립(06.10)
- '11까지 556개소 개량
 - 사업량 : '08:37, '09:407, '10:46, '11:66
 - 사업비 : 623억원투자(국비338,지방비285)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	11개 시군 47개 사업 추진
2013	17개 시군 65개 사업 추진
2014	17개 시군 65개 사업 추진
2015	사업 종료
2016	사업 종료

□ 2012년 추진계획

- 11시군 47개사업 착수(3월) 및 완료(12월)
- 사업비 : 7,213백만원(국비5,050, 시비2,163)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	72	111	111			294
○ 국 비	50	35	35			120
○ 도 비						
○ 시군비	22	76	76			174
○ 기 타						

□ 기대효과

- 지방상수도 공급이 불가능한 농어촌 주민에게 양질의 맑은물 공급 삶의 질 향상
- 농어촌 주민에게 정주여건조성으로 소득향상 기여

VI-1-7	저소득층 옥내급수관개량지원사업	맑은물보전과 주무관 최원석 033-249-3518 기존
--------	-------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 기초생활수급자 및 저소득층 등 소외 계층 급수설비 노후
- 녹물출수 등 생활에 불편을 겪고 있는 기초수급대상자 옥내급수관 개량비용 지원 필요

□ 사업개요

- 사업대상 : 자가주택 또는 '94년이전 준공된 영구임대주택 거주 기초생활 수급자
 - 시군 신청자접수(전년)-현장조사-지원대상결정
- 사업기간 : 2009~계속
- 사 업 비 : 국비 50%, 지방비50% * 가구당 지원한도(2백만원)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 옥내급수관개량지원 업무처리지침(환경부 '09.1)
- '09년 : 2시군 61가구 / 122백만원
- '10년 : 2시군 138가구 /240백만원
- '11년 : 2시군 94가구 /180백만원

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	2시군 60가구 추진
2013	미정
2014	미정
2015	미정
2016	미정

□ 2012년 추진계획

- 2시군 60가구 132백만원 지원
 - 원주(10가구/22백만원), 영월(50가구/110백만원)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.32	1.0	1.0	1.0	1.0	5.32
○ 국 비	0.66	0.5	0.5	0.5	0.5	2.66
○ 도 비						
○ 시군비	0.66	0.5	0.5	0.5	0.5	2.66
○ 기 타						

□ 기대효과

- 수돗물 불신해소 및 소외계층 생활환경 개선
- 소외계층 옥내급수관 개량사업 지원으로 복지 행정 구현

VI-2-1	하수처리장 확충	맑은물보전과 주무관 심문찬 033-249-3524 기존
--------	----------	---

□ 배경 및 필요성

- 인구의 도시유입 및 생활환경 변화에 따라 증가한 생활하수의 완벽 처리로 공중 위생 향상에 기여하고 공공수역 수질보전

□ 사업개요

- 사업기간 : 1991~2015년
- 사업규모 : 하수처리장 449개소
- 총사업비 : 1,105,709백만원(국비 647,100, 도비 79,290, 시군비 378,809)
- 지원비율

구 분	도청소재지 (한강수계)	읍지역이상		면지역		비고
		한강수계	기타지역	한강수계	기타지역	
국 비	50	50	50	70	70	
도 비	-	-	15	-	9	
시군비	10	10	35	6	21	
수계기금	40	40	-	24	-	

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 하수도정비 기본계획 수립 : '90.1월
- 기본설계 및 실시설계 완료 : '91.1월
- 공사착공 : '91.10월
- '11년까지 하수처리장 319개소 644천톤/일 설치·운영중

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	16개시군 33개소 하수처리장 확충
2013	국비 확보를 통한 사업 지속추진
2014	국비 확보를 통한 사업 지속추진
2015	국비 확보를 통한 사업 지속추진
2016	국비 확보를 통한 사업 지속추진

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 16개시군 33개소(신설·개량 26, 종인 3, 슬러지처리시설 4)
 - 대상지역 : 춘천 1, 원주 3, 강릉 1, 동해 1, 태백 1, 속초 1, 삼척 3, 홍천 2, 횡성 2, 평창 2, 정선 2, 화천 2, 양구 5, 인제 2, 고성 1, 양양 4
- 사 업 비 : 100,948백만원(국비 61,803, 도비 4,946, 시군비 34,199)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1,009	790	603	457		2,859
○ 국 비	618	474	363	275		1,730
○ 도 비	49	37	28	21		135
○ 시군비	342	279	212	161		994
○ 기 타						

□ 기대효과

- 생활하수의 안정적 처리를 통한 공공수역 수질보전

VI-2-2	농어촌 마을하수도 정비	맑은물보전과 주무관 심문찬 033-249-3524 기존
--------	---------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 농어촌 지역의 수질오염을 예방하기 위하여 시설용량 500㎥/일 미만의 소규모 하수처리장 확충

□ 사업개요

- 사업기간 : 2007~2020년
- 사업규모 : 309개소(농어촌지역 마을하수도)
- 총사업비 : 80,591백만원(국비 53,014, 도비 8,766, 시군비 18,811)
- 지원비율
 - 한강수계 : 국비 70%, 시군비 30%(순수시군 6%, 기금 24%)
 - 기타지역 : 국비 70%, 도비 9%, 시군비 21%

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 행정자치부에서 환경부로 업무이관 : '06.9월
- 사업대상지 선정 : '06.10월
- 공사착공 : '07.6월
- '11년까지 농어촌마을하수도 95개 설치 운영

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	9시군 18개소 농어촌 마을하수도 정비
2013	국비 확보를 통한 사업 지속추진
2014	국비 확보를 통한 사업 지속추진
2015	국비 확보를 통한 사업 지속추진
2016	국비 확보를 통한 사업 지속추진

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 9시군 18개소(신설 7, 개량 11)
 - 대상지역 : 춘천1, 원주2, 삼척3, 영월2, 철원2, 화천2, 인제1, 고성1, 양양2
- 사 업 비 : 13,098백만원(국비 6,816, 도비 1,165, 시군비 5,117)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	131	116	105	94	84	530
○ 국 비	68	61	55	49	44	277
○ 도 비	12	10	9	8	7	46
○ 시군비	51	45	41	37	33	207
○ 기 타						

□ 기대효과

- 생활하수의 안정적 처리를 통한 공공수역 수질보전

VI-2-3	총량제 대비 통합유역관리체계 마련	맑은물보전과 주무관 함광준 033-249-3546 기존
--------	---------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 과학적이고 체계적인 통합 유역관리 구축 및 강원도형 총량제 대책 추진
- 낙동강수계 2단계 수질오염총량관리제 이행평가 등 지역개발 영향을 최소화

□ 사업개요

- 총량관리 개발영향 지표설정 등 통합 유역관리 체계 구축방안 마련
 - 유역관리 시스템 개발, 소유역별 총량관리 시행판단, 협의체 구성 등
- 낙동강수계 제2단계 총량관리 시행에 따른 연차별 이행평가 분석

□ 2011년 추진실적

- 한강수계 총량제 의무제 전환, 한강수계법 개정·공포('11.5.31)
 - 한강상류(강원,충북) 시행유예 : '20년('13년 수도권 시행 5년 성과 평가후)
- 한강수계 수질오염총량관리제 대비 기본계획 수립 : '11. 8월
- 총량관리 지표설정 및 통합유역관리방안 연구 : '11. 3~'12. 1월

□ 2012년 추진계획

- 총량제 대비 정책연구용역 등 영향 최소화 대책 추진
- 도정조정과 시·군간 합리성을 담보할 수 있는 유역협의체 구성
 - 남한강 및 북한강 유역협의회(시군 단체장) 구성·운영
- 낙동강수계 제2단계 총량관리 시행에 따른 이행평가 분석
 - 개발계획에 따른 오염악감 이행사항, 목표수질 달성여부 등

□ 기대효과

- 통합유역관리체계 구축으로 총량제 시행시 과학적 대응 및 악영향 최소화 가능
- 유역협의체 등 유역내 이해당사자간 논의의 장 마련으로 합리적 유역관리 실현

VI-2-4	개인하수처리시설 지원	맑은물보전과 주무관 장 석 033-249-2588 기 존
--------	-------------	--

□ 배경 및 필요성

- 개인하수처리시설 설치의무가 없는 건축물에 설치비를 지원하여 수질개선 도모
- 상수원보호구역 등 수질개선이 시급한 지역의 개인하수처리 시설비 우선 지원

□ 사업개요

- 사업기간 : 1999 ~ 계속
- 지원대상
 - '99. 8. 9 이전 설치된 건축물(건축면적 200㎡ 이하)중 음식점, 숙박업소, 목욕장업
 - '02. 1. 1 이전 설치된 건축물 중 종교시설, 공동주택, 펜션(민박)
- 지원지역 : 상수원보호구역, 수변구역, 청정지역, 공원지역 등
- 지원조건 : 국비 50%, 지방비 50%(도비 15, 시군비 35%)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '10년 까지 추진실적
 - 사 업 량 : 586개소 설치지원
 - 사 업 비 : 13,610백만원(국 6,805, 도 602, 시군 4,133, 자부담 2,070)
 - ※ 사업방법 변경('07) : 민간자본 이전 ⇒ 시군 총액입찰(부실시공 예방)
- '11년 추진실적 : 원주 4개소, 206백만원(국 103, 도30.9, 시72.1)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	시군 신청에 의한 신청(하수처리구역 확대에 따른 대상지 감소)
2013	
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 2개 시군/9개소, 273백만원(국137, 도41,시군 95)
 - 원주 : 3개소, 149백만원(국 75, 도 22, 시군 52)
 - 양구 : 6개소, 123백만원(국 62, 도 18, 시군 43)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	2.7	2	2	2	2	10.7
○ 국 비	1.4	1	1	1	1	5.4
○ 도 비	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	
○ 시군비	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	3.7
○ 기 타						

□ 기대효과

- 개인오수처리시설 설치 지원을 통한 수질개선 도모

VI-2-5	분뇨 및 가축분뇨처리시설 확충	맑은물보전과 주무관 장 석 033-249-2588 기 존
--------	-------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 시설노후 및 용량부족 등으로 처리효율이 낮아 방류수 수질기준 유지가 어려운 시설에 대한 개선사업 추진
- 주기적인 점검 및 기술진단을 통한 시설개선 등을 통한 처리시설 기능 최적화

□ 사업개요

- 시설현황

구분	시설수	처리용량	처리방법	운영방법
분뇨 처리시설	17개소	1,620㎥/일	단독8, 연계9	직영11, 위탁6
가축분뇨 처리시설	5개소	800㎥/일	단독2, 연계3	직영2, 위탁3

- 추진일정 : 전년도 시설확충 및 개선 사업계획 접수, 선정사업 해당년도 추진
- 사업내용 : 노후시설 시설개선, 부족시설 증설, 신규수요 발생시 시설 확충

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- ‘10년 까지 추진실적
 - 사 업 량 : 40개소(분뇨31, 가축분뇨 9)
 - 사 업 비 : 49,805백만원(국비 39,609, 시군비 10,196)
- ‘11년 추진실적 : 1개소/618백만원(분뇨 1)
 - 사업위치 : 원주시 분뇨처리장
 - 사업내용 : 용량증설 200톤 → 600톤/일
 - 사 업 비 : 618백만원(국비 494, 시군비 124)

□ 연차별 사업내용

연도	주요 내용
2012	매년 2~ 3개 시군 분뇨 및 가축분뇨 시설개선 및 확충(약 20억원)
2013	
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

구분		용량 (톤/일)	사업 내용	사업비(백만원)		
				계	국비	시군비
합계			3개소	1,742	1,324	418
분뇨	원주(계속)	200	증설 (200 →600톤/일)	760	608	152
	정선(신규)	20	연계처리시설 증설(20톤/일)	232	116	116
가축분뇨	홍천(신규)	100	가축분뇨처리시설 신설(100톤/일)	750	600	150

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합계	17	20	20	20	20	97
○ 국비	13	10	10	10	10	53
○ 도비						
○ 시군비	4	10	10	10	10	44
○ 기타						

□ 기대효과

- 분뇨 및 가축분뇨 처리시설 개선과 확충을 통한 탄소배출량 감소

VI-2-6	하수관거 정비	맑은물보전과 주무관 심문찬 033-249-3524 기존
--------	---------	---

□ 배경 및 필요성

- 하수관거 설치 및 노후관 정비를 통한 생활환경 개선 및 수질오염 예방

□ 사업개요

- 사업기간 : 1991~2015년
- 사업규모 : 하수관거 정비 8,963Km
- 총사업비 : 1,720,899백만원(국비 1,156,400, 시군비 564,499)
- 지원비율
 - 한강수계 : 국비 70%, 시군비 6%, 수계기금 24%
 - 기타지역 : 국비 70%, 시군비 30%

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 하수도정비 기본계획 수립 : '90.1월
- 기본설계 및 실시설계 완료 : '91.1월
- 공사착공 : '91.10월
- '11년까지 하수관거 정비 5,714km 설치완료

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	13개시군 31개소 771km
2013	국비 확보를 통한 사업 지속추진
2014	국비 확보를 통한 사업 지속추진
2015	국비 확보를 통한 사업 지속추진
2016	국비 확보를 통한 사업 지속추진

□ 2012년 추진계획

○ 사 업 량 : 13개시군 31개소 771km

－ 대상지역 : 춘천 5, 원주 4, 강릉 5, 동해 1, 태백 1, 속초 1, 삼척 1, 평창 1,
정선 2, 철원 1, 화천 2, 고성 5, 양양 2

○ 사 업 비 : 100,958백만원(국비 65,281, 시군비 35,677)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1,010	1,111	1,055	1,002		4,178
○ 국 비	653	718	682	648		2,701
○ 도 비						0
○ 시군비	357	393	373	354		1,477
○ 기 타						

□ 기대효과

○ 하수관거 정비를 통한 하수처리장 운용효율 증가 및 공공수역 수질보전

VI-2-7	비점오염저감사업추진	맑은물보전과 주무관 용수준 033-249-2584 기존
--------	------------	---

□ 배경 및 필요성

- 한강 상류지역의 고랭지 밭에서 발생하는 토사유출로 인하여 수생태계 파괴
- 비점오염저감사업을 추진하여 하류 하천의 수생태계 건강성복원 및 수질개선

□ 사업개요

- 위 치 : 8시군 45.3km²(고랭지 밭)
 - * 8시군 : 강릉, 태백, 홍천, 횡성, 평창, 정선, 양구, 인제
- 사업기간 : 2001 ~ 2018년
- 사업내용 : 빗물우회수로, 사면보호, 침사지 등 토사유출 저감시설 설치와 재배작목전환 등 추진
- 총사업비 : 2,536억원(소양호 700, 도암호 321, 기타시군 1,515)

□ 그간 추진실적

- '01 ~ '11년 흙탕물저감시설 설치 : 692억원(국비 207, 기금 348, 지방 137)
- 완충식생(46천 m²), 식생·우회수로(260km), 경사면보호(295천 m²), 침사지 30개소 등
- 고랭지 밭두렁 되살리기 운동 전개('09부터) : 밭두렁 15.4km 복원

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	4시군 5개사업 : 홍천, 평창, 양구 2, 인제
2013	'13년도 261억원 투자, 정비사업 추진(예정)
2014	'14년도 261억원 투자, 정비사업 추진(예정)
2015	'15년도 261억원 투자, 정비사업 추진(예정)
2016년 이후	'16년 이후 1,844억원을 투자, 정비사업 추진(예정)

□ 2012년 추진계획

- 저감사업 추진 : 4시군, 10,500백만원(국 6,890, 기금 2,527, 지방 1,083)
 - 소양호(3군) : 7,900백만원(국 5,070, 기금 1,981, 지방 849)
 - 도암호(1군) : 2,600백만원(국 1,820, 기금 546, 지방 234)
- 고령지 발 재배작목전환(희망농가) : 250천㎡, 876백만원
 - 발기반 정비 및 과수묘목·지주대 지원(군 농업기술센터)
- 소규모 침사지 설치 : 10개소 30백만원
 - 고령지 발 변, 배수로 끝단에 집수정 형태로 설치(최소 60% 저감)
- 양구해안 DMZ 생태공원 조성('12~'14) : 토지매입(250천㎡) 및 영농보상

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016이후	계
합 계	105	261	261	261	956	1,844
○ 국 비	69	182	182	182	669	1,284
○ 도 비	5	12	12	12	43	84
○ 시군비	5	12	12	12	43	84
○ 기타(기 금)	26	55	55	55	201	392

□ 기대효과

- 오염 하천의 수질개선 및 수생태계 건강성 회복과 기후변화의 능동적 대처 등

VI-2-8	한강대정화활동	맑은물보전과 주무관 최선미 033-249-3547 기존
--------	----------------	---

□ 배경 및 필요성

- 수도권 2,400만명의 생명수, 한강에 대한 수질보전 의식을 고취하고 국민적 참여 분위기 조성
 - 전 국민의 기후변화
- 한강수계 5시도가 함께 한강의 생명을 살리는 운동으로 지속 추진
 - 5시도 : 서울, 인천, 경기, 강원, 충북

□ 사업개요

- 일시 : 매년 수질오염 취약시기 선정
- 장소 : 한강유역 5시도 하천·호소
- 참여 : 한강유역 5시도 및 물 관련기관, 시민단체 등
- 사업기간 : 연례반복(사업비 25,000천원)
- 사업내용 : 한강 수상·수중·수변 쓰레기 집중 수거

□ 2011년도 추진실적

- 5 시도 공동단체, 군부대, 공무원 등 30,000명
 - 폐선박·페타이어·철근·페트병 등 100ton 수거 등

□ 2012년 추진계획

- 한강유역 대 정화활동 기본계획 수립(6~7월)
- 시도별 정화활동구역 등 세부진행계획 준비 및 정화활동 전개(8~9월)

□ 기대효과

- 한강주변 정화활동을 통해 한강의 가치를 상승 시키고, 한강 살/가/지 운동 취지 인식

VI-2-9	상수원보호구역 주민지원사업	맑은물보전과 주무관 최원석 033-249-3518 기존
--------	-----------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 상수원 보호구역 지정으로 보호구역내 주민 행정 규제
 - 18시군 55개 보호구역지정 지정면적(A=99.48km²)
- 상수원 보호구역내 주민의 주거환경 개선 및 복지증진 도모 필요

□ 사업개요

- 지원대상 : 보호구역내 거주주민 또는 보호구역내에서 농림·수산업 등 종사자
- 사업기간 : 연례반복
- 지원내용 : 소득증대, 복지증진, 육영사업 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- '04~'11까지 20개보호구역 233개사업 / 234억원(국비70, 지방비164)지원

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	11시군 20개보호구역 47개사업 추진
2013	시군 신청에 의거 추진
2014	“
2015	“
2016	“

□ 2012년 추진계획

- 11시군 20개보호구역 47개사업
- 사업비 : 3,974백만원(국비1,192, 지방비2,781)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	39	33	33	33	33	171
○ 국 비	12	10	10	10	10	52
○ 도 비						
○ 시군비	27	23	23	23	23	119
○ 기 타						

□ 기대효과

- 상수원 보호구역내 주민의 주거환경 개선 및 복지증진 도모
- 상수원보호구역의 능동적이고 적극적 관리로 오염원 사전차단 안전한 수원확보

VI-2-10	동해연안 해수욕장 수질청정도 평가	동부지원 환경연구사 김태우 033-649-8604
		기존

□ 배경 및 필요성

- 동해연안 해수욕장의 수질청정도를 지속적으로 평가하여 안전한 수질 관리를 위한 기초자료 제공
- 해수욕장 수질의 청정성 홍보를 통한 지역관광 활성화 기여

□ 사업개요

- 조사기간 : 5월~6월(개장 전 2회), 7월~8월(개장 후 2회)
- 조사항목 : SS, COD_{Mn}, TP, NH₃-N, 대장균군
- 조사지점 : 영동지역 6개 시·군에 위치한 해수욕장 19개소

★ 동해안 6개 시·군 : 고성군, 속초시, 양양군, 강릉시, 동해시, 삼척시

시 군	해 수 욕 장 명		
	시범해수욕장	일반해수욕장	마을해수욕장
고성군(3)	화진포, 송지호, 봉수대	-	-
속초시(2)	속초	-	외옹치
양양군(3)	낙산	설악, 하조대	-
강릉시(6)	주문진, 경포, 옥계, 연곡, 정동진	-	송정
동해시(2)	망상, 추암	-	-
삼척시(3)	삼척, 맹방	용화	-

□ 그간 추진실적

- 1997년부터 해수욕장 수질 청정도 조사 실시
- 해수욕장 개장 전·후 결과는 국토해양부, 환동해출장소 및 6개 시·군 해당부서에 통보

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	해수욕장 개장 전 · 후의 수질청정도 평가 및 홍보
2013	“
2014	“
2015	“
2016	“

□ 2012년 추진계획

- 조사기간 : 5월~6월(개장전 2회), 7월~8월(개장후 2회)
- 조사항목 : SS, COD_{Mn}, TP, NH₃-N, 대장균군
- 조사지점 : 영동지역 6개 시·군에 위치한 해수욕장 19개소
 - * 영동 6개 시·군 : 고성군, 속초시, 양양군, 강릉시, 동해시, 삼척시

□ 소요예산 : 별도예산 없음

□ 기대효과

- 해수욕장 수질 청정도의 지속적인 분석 및 평가
- 해수욕장의 청정성 홍보를 통한 지역관광 활성화 기여

VI-2-11	악취·침출수 유출방지 조치	구제역환경관리과 주무관 김영각 033-249-3877 기존
---------	-----------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 가축 매몰지에서 발생하는 침출수 및 생활악취로 인한 주변 하천·지하수 오염의 차단, 악취민원을 사전에 방지하고자 함

□ 사업개요

- 사업대상 : 470개소(14시·군)
- 사업기간 : 2011~매몰지 안정화까지
- 처리주기 : 침출수 발생 특성에 따라 추출시기 조정
- 사업내용 : 가축매몰지 침출수 추출·이송·처리 및 악취제거

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 악취·침출수 제거사업 추진('11년) : 372백만원(도비 112, 시·군 260)
- 사 업 량 : 470개소
 - 사업내용 : 침출수 추출(2,070톤), 유용미생물 투입(103천ℓ)

□ 2012년 추진계획

- 사 업 비 : 280백만원(도비 84, 시군비 196)
- 사 업 량 : 470개소
- 사업내용 : 침출수 추출(연중), 유용미생물 투입(수시), 지하수 수질 모니터링(분기)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	2.8					2.8
○ 국 비						
○ 도 비	0.84					0.84
○ 시군비	1.96					1.96
○ 기 타						

□ 기대효과

- 가축 매몰지 침출수 제거를 통한 인근 하천 등의 2차오염 예방 및 민원

VII-1-1	생물다양성 유지를 위한 야생동물 관리	환경정책과 주무관 심동석 033-249-3521 기존
---------	-----------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 도로건설 등 자연생태계가 훼손됨에 따라 조난·부상당하는 야생동물 증가
- 조난·부상당한 야생동물을 구조·치료할 수 있는 전문기관 구축 및 운영

□ 사업개요

- 위치 : 강원대학교 내('06.9월 전국 최초 설립)
- 시설 : 보호사 2동, 훈련장 1동, 차량 2대, 장비 130여종 등
- 인원 : 7명(수의사 2, 사육사 1, 구조요원 1, 진료보조 3)
- 내용 : 조난·부상당한 야생동물 구조 및 치료 후 방사

□ 추진실적

- 야생동물 구조치료 : 2,585마리

연도별	합계	2006	2007	2008	2009	2010	2011
실 적	2,585	218	310	349	448	585	675

- 야생동물 자연방사 : 577마리

연도별	합계	2006	2007	2008	2009	2010	2011
실 적	577	34	88	48	73	169	165

□ 2012년 추진계획

- 도내 조난·부상당한 야생동물의 체계적인 구조·치료
- 도민대상 야생동물 보호의식 함양 및 야생동물 구조센터 홍보
 - 야생동물 사진전 및 박제·밀렵도구 전시 등

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.75	2.50	2.50	2.50	2.50	11.75
○ 국 비	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	3.75
○ 도 비	1.00	1.75	1.75	1.75	1.75	8.00
○ 시군비	-	-	-	-	-	-
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 야생동물 구조·치료 후 자연으로 방사함으로써 생태계의 생물다양성 보존
- 야생동물 전염병 및 인수간 공통질병 연구 등 관련 연구 수행

VII-1-2	산림생물자원의 체계적 보전	산림정책과 주무관 최규복 033-249-3162 기존
---------	-----------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기후변화, 도시화 등 산림생태계를 교란·훼손하는 자연적·인위적 위협요소가 날로 증가함에 따라 산림생물 다양성 감소 가속화
- 산림식물자원의 수집·증식·보호·관리 등 보전기능을 수행할 공간 확보 필요

□ 사업개요

- 위 치 : 영월군 영월읍 거운리
- 사 업 량 : 1개소(3.0ha)
- 사 업 비 : 15억원(국비 7.5, 도비 2.3, 시군비 5.2)
- 사업기간 : 2011 ~ 2014년(설계 1년, 조성 3년)

□ 그간 추진실적

- 수목원 기본 및 실시설계 용역 완료(2011. 12. 20)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2011	기본 및 실시설계 용역(완료)
2012	시설공사 1차년도 착공 및 준공
2013	시설공사 2차년도 착공 및 준공
2014	시설공사 3차년도 착공 및 준공(사업완료)
2015	-

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 1개소
- 사업내용 : 부지조성, 상·하수도시설, 진입로 개설, 전기·통신시설 등
- 사 업 비 : 5억원(국 2.5, 도 0.8, 시군 1.7)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015	계
합 계	5.0	5.0	5.0	-	-	15.0
○ 국 비	2.5	2.5	2.5	-	-	7.5
○ 도 비	0.8	0.8	0.7	-	-	2.3
○ 시군비	1.7	1.7	1.8	-	-	5.2
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 기후변화에 취약한 산림식물자원을 안정적으로 확보하여 보존·연구 기반 구축
- 대국민 홍보 및 자연학습장 제공으로 산림식물자원의 중요성에 대한 인식 제고

VII-1-3	생물재해 연구기반 구축 및 연구단지 조성	청정에너지정책과 주무관 모윤성 033-249-2939 신규
---------	-------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 지구온난화에 의한 생물재해 피해 면적 증가 추세 (IPCC, 2007)이며 산림분야 생물재해 피해가 자연재해 보다 큼 (2010. 임업통계연보, 산림청).
 - 2009년 산불 발생면적 : 1,381ha(최근 5년 7,885ha)
 - 2009년 산림병해충 발생면적 : 290,404ha (최근 5년 1,720,630ha)
- 기후변화에 의한 다양한 생물재해 발생은 전국적 현상으로 그 피해가 심각하고 생물재해 발생시 생물만의 문제가 아니라 인간의 건강 및 사회 경제에도 심각한 영향을 미침
- 기후변화에 의한 다양한 생물 위해를 최소화 할 수 있는 방안과 생물 재해로 인한 지역의 경제적 피해 최소화 방안 등 수립 필요
- 향후 기후변화에 따른 생물재해에 대한 연구 및 접근 방법이 가장 효율적인 강원도지역에 『생물재해 연구단지』 구축하여 종합적인 생물재해 대응기반 구축

□ 사업개요

- 생물재해 위해 피해방지 및 관리대책 수립을 통하여 기후변화 피해 최소화
- 생물재해 영향 분석, 연구단지 조성 타당성, 강원도 입지연건 분석등 연구단지 조성의 당위성 확보
- 향후 생물재해연구의 집중화로 인한 종합적이고 체계적인 기후변화 대응 전략 수립을 통한 효과적인 방재시스템구축
- 국비 지원규모 미확정 사업으로 국비 확보 여부에 따라 사업규모 결정

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 추진 실적 없음

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 연구개발 및 기초타당성 평가
2013	▪ 생물재해 연구 단지 기반구축 사업
2014 ~ 2018	▪ 생물재해 연구단지 조성
2019 ~ 2020	▪ 방제시스템 구축 및 신산업 발굴

□ 2012년 추진계획

- 연구용역 : 생물재해 연구단지 조성 타당성조사 및 입지여건 분석
- 용역기간 : '12.2~11월(10개월)
- 사 업 비 : 200백만원(국비 100, 도비 100)
- 주요내용
 - 기후변화와 생물재해 관계분석 및 생물재해 정의
 - 연구단지 조성 타당성 분석 및 강원권역 생물재해연구 입지여건 분석
 - 생물재해 연구단지 구축 마스터플랜 수립

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	2	3	미정	미정	미정	5
○ 국 비	1	1.5				2.5
○ 도 비	1	1.5				2.5

□ 기대효과

- 생물재해 관련 연구사업을 통한 의료 및 생물유전 다양성 사업 등 타 분야 사업에 대한 상승효과 유도
- 다양한 생물재해 위해로부터 피해방지 및 관리대책을 통한 기후변화 피해 최소화 가능
- 생물재해연구의 집중화로 인한 종합적이고 체계적인 기후변화 대응 전략 수립을 통한 효과적인 방재시스템구축
- 강원도 및 지방자치단체의 기후변화 적응 대응역량 강화

VII-2-1	북한강수계 어족자원 공동조사	내수면개발시험장 연구사 김용석 033-248-6758 기 존
---------	------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 강원도와 경기도 간 광역 행정협약 시 선정된 내수면분야 협력사업 수행으로 양도간 어족자원보호 공동추진
- 양도 경계수역 공동관리로 내수면생태계 보전 및 자원조성

□ 사업개요

- 위치 : 북한강수계 6개댐
 - 청평호('07), 의암호('08), 팔당호('09), 춘천호('10), 소양호('11), 화천호('12), 청평호('13), 의암호('14), 팔당호('15), 춘천호('16), 소양호('17)
- 사업기간
 - 1차 : 2007~2012년(6년간)
 - 2차 : 2013~2017년(5년간)
- 사업내용
 - 어족자원 공동조성 및 조사
 - 시험연구사업 공동추진 : 새로운 품종개발을 위한 상호 기술교류

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 어족자원 공동조성 : 5종 1,340천마리
 - 잉어110, 붕어110, 메기210, 동자개80, 다슬기830
- 서식자원 조사
 - 2007년 청평호 : 어패류 10과 36종 서식확인
 - 2008년 의암호 : 어패류 11과 31종 서식확인
 - 2009년 팔당호 : 어패류 10과 22종 서식확인
 - 2010년 춘천호 : 어패류 13과 28종 서식확인
 - 2011년 소양호 : 어패류 9과 27종 서식확인

□ 2012년 추진계획

- 사업내용
 - 6차년도 화천호 수면 공동조사 및 자원조성
 - 내수면발전을 위한 상호기술교류 및 정보공유시스템 구축

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2011년 이전	2012	2013	2014	2015	2016	2017	계
합 계	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6
○ 국 비								
○ 도 비	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6
○ 시군비								
○ 기 타								

□ 기대효과

- 어족자원 공동조성을 통한 양도 경계수역 어업인 소득증대
- 시험연구사업 공동 추진으로 기술교류 및 효과 거양

Ⅶ-2-2	고유어종 종묘생산 시험연구	내수면개발시험장 연구사 김용석 033-248-6758 기존+신규
-------	-----------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 환경변화로 인해 사라져가는 우리나라 고유어종 복원
- 종묘생산 기술개발로 대량생산 및 하천생태계 자원조성

□ 사업개요

- 사업기간 : 2011~2015년
- 대상어종 : 우리나라 고유어종(꺼지, 미유기)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 시·군 합동 하천실태조사 및 어미 확보중

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2011	하천실태조사 및 고유(특산)어종 복원방향설정
2012	자연산란유도 및 인공채란병행, 배합사료 먹이불임 시험
2013	인위적 폐사방지를 위한 미유기 정소채취 방법개발
2014	종묘생산어의 어미화 및 대량종묘생산 가능성 진단
2015	새로운 생태어종 선정 및 방류지역 모니터링 실시

□ 2012년 추진계획

- 대상어종 : 껍지, 미유기
- 주요내용
 - 시·군 합동 하천실태조사 및 어미확보 계속
 - 자연산란유도 · 인공채란병행 및 배합사료 먹이불임 시험

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015	계
합 계	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
○ 국 비						
○ 도 비	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 우리 고유어종 종묘생산 기술개발을 통한 자원증강

VII-2-3	토종 산천어 복원	내수면개발시험장 연구사 김용석 033-248-6758 기 존
---------	------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 지금은 거의 찾아볼 수 없는 우리 토종 산천어 복원
- 토종 산천어 자원 회복으로 전국 제1의 청정이미지 제고

□ 사업개요

- 사업기간 : 2011~2015년(5년간)
- 사 업 비 : 50백만원(도비)
- 사업내용
 - 영동지방 하천, 계곡 실태조사 및 복원방향 설정
 - 어미확보 및 종묘생산, 방류 지속추진
 - 종묘생산어의 어미화로 대량생산 및 방류체계 구축

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 영동지방 6개 시·군 실태조사 협의 완료
- 고성군(1개소), 삼척시(1개소) 실태조사 및 산천어 포획(고성 24마리)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2011	영동 6개 시·군 하천, 계곡 실태조사
2012	서식지 대상 포획, 형태학적 및 유전자적 분석을 통한 토종산천어 유무 확인
2013	서식이 확인된 지역을 대상으로 어미고기 포획 및 종묘생산
2014	방류지역 선정 및 방류, 자체사육을 통한 종묘생산어 어미화로 다량의 어미 확보
2015	대량종묘생산 및 방류체계 구축, 다수의 방류지역 선정 및 방류

□ 2012년 추진계획

○ 사 업 비 : 10백만원(도비)

○ 주요내용

- 시·군과 합동으로 하천(계곡) 실태조사 및 포획
- 포획된 개체 형태학적 유전자 분석을 통한 토종산천어 유무 확인

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015	계
합 계	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
○ 국 비						
○ 도 비	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

○ 우리 토종 산천어 복원을 통한 종 보존 및 기술축적

VII-2-4	백두대간 자연생태계 기후변화 모니터링	청정에너지정책과 주무관 모윤성 033-249-2939 기존
---------	-----------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 동·식물의 서식지 변화·생물다양성 감소 등 생태계 변화속도 빨라지고 피해가 갈수록 심화되는 상황,
- 한반도 자연생태계 중심축인 백두대간 일대의 기후변화에 의한 생물종 및 생물다양성 변화추이에 대한 장기 모니터링을 실시하여 기후변화 영향에 대한 생물종 변화의 D/B를 구축 하고자함
- 생물다양성의 보고인 백두대간의 생태계를 체계적으로 관리 할 수 있는 기반 마련

□ 사업개요

- 사업기간 : 2010 ~2014 (5개년)
- 사 업 비 : 10억원(국비 5, 도비 5)
- 사업규모 : 백두대간 4개 지점(진부령, 오대산, 태백산 중심)
- 사업내용
 - 기후특성 연구 및 생태모니터링 조사방법 및 범위 재설정(2년차 연계)
 - 기후변화로 인한 생태모니터링 조사지역 설정
 - 백두대간 내 기후변화 취약종 및 기후변화 지표종 조사 및 분석
 - 생태, 환경자료 DB구축 및 Web 기반 프로그램 개발

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 백두대간 자연생태계 기후변화 모니터링 계획 수립(2010. 1월)
- 1차년도 연구용역 추진(2010. 4월) 및 완료(2011. 2월)
- 2차년도 연구용역 추진계획 수립(2011.4월)
- 2차년도 중간보고회 (2011. 11월)
- 2차년도 용역 완료(2012. 2월) 및 3차년도 용역 추진(2012. 3월)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 3차년도 연구용역 추진
2013	▪ 4차년도 연구용역 추진
2014	▪ 5차년도 연구용역 추진
2015	▪ 연구용역 결과 분석 및 향후 계획 수립

□ 2012년 추진계획

- 2차년도 용역완료 : 2월
- 3차년도 추진계획 수립 및 용역계약 : 1~3월
- 3차년도 중간 및 최종보고회 개최 : 8월, 12월

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	2	2	2	-	-	6
○ 국 비	1	1	1			3
○ 도 비	1	1	1			3

□ 기대효과

- 생태계 변화 모니터링을 통해 기후변화에 취약·민감한 생물종 보호 관리
대책에 사용가능
- 기후변화로 인한 생물재해 예측 및 방제체계구축에 필요
- 국제적인 생물다양성 협약 능동적 대처를 위한 기초자료 제공

VII-3-1	수목원 및 생태숲 조성	산림정책과 주무관 최규복 033-249-3162 기존
---------	---------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 기후변화의 가속화에 따라 자생식물의 서식지 이동추세 심화로 기후변화에 취약한 식물자원에 대한 보존 방안 필요성 대두
- 산림유전자원의 수집·증식·관리 등 보전기능 강화 및 산림식물자원에 대한 국민의 인식 제고를 위한 자연학습 공간 제공 필요

□ 사업개요

- 위 치 : 원주시 외 2개소
- 사 업 량 : 3개소(원주, 홍천/ 조성 1년차, 산림개발연구원/보완)
- 사 업 비 : 120억원(국비 60, 도비 18, 시군비 42)
- 사업기간 : 2011 ~ 2014년(설계 1년, 조성 3년)

□ 그간 추진실적

- 수목원 기본 및 실시설계 용역 완료(2011. 12. 26)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2011	기본 및 실시설계용역(완료)
2012	시설공사 1차년도 착공 및 준공
2013	시설공사 2차년도 착공 및 준공
2014	시설공사 3차년도 착공 및 준공(사업완료)
2015	-

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 3개소
- 사업내용 : 부지조성, 상·하수도시설, 진입로 개설, 전기·통신시설 등
- 사 업 비 : 20억원(국비 10, 도비 3, 시군비 7)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015	계
합 계	27	20	40	33	-	120
○ 국 비	14	10	20	16	-	60
○ 도 비	4	3	6	5	-	18
○ 시군비	9	7	14	12	-	42

□ 기대효과

- 기후변화에 취약한 산림식물자원을 안정적으로 확보하여 보존·연구 인프라 강화
- 대국민 홍보 및 자연학습장 제공으로 산림식물자원의 중요성에 대한 인식 제고

VII-3-2	생태하천복원사업 추진	맑은물보전과 주무관 전영택 033-249-2586 기존
---------	--------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 도시 및 주변지역 하천의 직강화·제방화 등 이·치수 위주의 하천을 자연상태의 원형복원으로 어류 등 생태적 복원과 함께 기후변화의 완화
 - 유수지 및 적정 유지용수 확보로 하천 건강성 회복 및 물 자원의 안정관리
- 생태적 하천복원으로 저탄소 녹색 동반성장을 유도하면서 친수공간 조성에 따른 기후변화 인식 제고

□ 사업개요

- 사업기간 : 2006~2016
- 사업량 : 16개 하천·호소
- 사업비 : 2,481억원(국비 1,693 도비 80 기금 375 시군 333)
- 사업내용 : 수변 생태습지, 유지용수 공급, 여울, 소 조성 및 식재 등
 - 수질 및 생태계의 종과 횡적 복원으로 상류~하류간 수생태벨트(녹지띠)조성
 - 도시 및 농경지 등 비점오염 저감, 하수분리사업과 병행 추진

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 추진경위 : 도시화, 획일화되고, 주변오염원으로 인해 훼손된 하천자연도 2등급 이상 하천에 대하여 수질개선 및 생태적 안정성 유지
- 추진년도 : 1998년이후
- 추진실적 : '11년까지 29개사업 1,818억원 투자

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	신규착수 4개소, 설계완료 7개소, 사업마무리 및 계속 추진 5개소
2013	공사추진 11개소, 사업완료 5개소, 신규사업 착수
2014	사업완료 2개소, 공사추진 9개소, 신규사업 착수
2015	사업완료 5개소, 신규사업 착수
2016	사업완료 4개소, 신규사업 착수

□ 2012년 추진계획

- 사 업 비 : 194원(국비 135 도비 8 기금 27 시군 24)
- 사 업 량 : 16개 하천·호
 - 계속사업(12) : 간성천, 공지천, 약사천, 경포천, 남대천, 신리천, 순포개호, 영랑호, 능동천, 오대천, 지장천, 지촌천
 - 신규사업(4) : 분토천, 홍천강, 쌍용천, 화진포호

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	194	194	194	194	1,705	2,481
○ 국 비	135	135	135	135	1,153	1,693
○ 도 비	8	8	8	8	48	80
○ 시군비	24	24	24	24	237	333
○ 기 타	27	27	27	27	267	375

□ 기대효과

- 하천 수질개선과 생태계 종다양성 확보 및 하천의 친수공간화를 통한 도시 및 주변지역 기후변화 완화와 탄소배출량을 점진적 감소

VII-3-3	도지정 생태경관보전지역 관리	환경정책과 주무관 이주석 033-249-2582 기존
---------	-----------------	--

□ 배경 및 필요성

- 대덕산·금대봉은 지형경관이 우수하고 희귀 동·식물이 풍부하여 보존가치가 높은 지역
- 인위적인 자연생태 훼손을 사전 방지 및 탐방객들의 자연보전 의식 제고

□ 일반현황

- 위치 : 태백시 창죽동 대덕산·금대봉 일원
 - 대덕산(해발 1,307m) : 태백시 창죽동 ~ 삼척시 하장면 한소리 경계
 - 금대봉(해발 1,418m) : 태백시 창죽동 ~ 정선군 고한읍 고한리 경계
- 면적 : 4.2km²(48필지, 약 127만평)
- 지정일자 : '93. 4. 26 환경부 지정('98. 3. 11 강원도 이관)
 - ※ 관리권 이관 근거 : 자연환경보전법 부칙[제5392호](1997.8.28)

□ 그간 추진실적

- 자연환경조사 및 관리기본계획수립 연구 용역(강원발전연구원) : '04.7월
- 지형도면 고시 및 DB구축 : '08.5월
- 태백 야생화보집 제작 : '09.12월(2,000부/10백만원)
- 탐방객 편의시설 정비, 사전탐방예약제('09년부터) 실시 등

《 탐방객 현황 》

[단위 : 명]

구 분	계	2006	2007	2008	2009	2010	2011
탐방객	352,653	43,457	53,206	54,398	63,124	69,208	69,260

□ 사업내용

- 감시초소 운영, 산나물 도채 및 자연훼손 감시활동
- 생태경관보전지역 생태 모니터링 실시
- 봄·가을 산불기간 생태계보전을 위한 입산통제 실시
- 시설물 정비 및 탐방안내시설 설치

□ 2012년 추진계획

- 숲해설가와 함께하는 생태탐방 프로그램 운영(5~10월)
- 자연환경훼손 등 불법행위 감시·관리 강화
 - 생태경관보전지역 감시대 5명 배치, 봄철(4~5월) 특별단속반 편성운영
- 멸종위기 야생 동·식물 등 월별, 계절별 서식실태 변화 관찰(연중)
- 노후 탐방안내판 정비 및 초화류, 수목 등 설명 안내판 교체

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1	1	1	1	1	5
○ 국 비	-	-	-	-	-	-
○ 도 비	1	1	1	1	1	5
○ 시군비	-	-	-	-	-	-
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 인위적인 자연생태 훼손 사전 방지로 생물다양성 유지
- 무분별한 탐방 방지로 자연훼손 방지 및 자연생태 교육 활성화

VII-3-4	자생 식물자원의 생리활성 탐색 및 활용방안 연구	식의약품분석과 주무관 사재훈 033-248-6432 기존
---------	-----------------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 도내산 식물자원의 이화학적 특성 및 기능성물질 탐색으로 특용작물 개발 및 산업화
- 도내 벤처기업, 영농조합법인 등에 기술이전으로 지역경제 활성화에 기여

□ 사업개요

- 도내산 식물자원의 생리활성 탐색 및 활용 연구
- 식물자원의 이화학적 특성 및 기능성 물질 탐색으로 특용작물 개발
- 식물자원의 지속적인 연구로 기초자료 다량 확보
 - 특허출원 및 등록(4건), 연구보고서(14건), 및 연구논문(55건) 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 연구용역사업 추진현황
 - 초피의 기능성 성분 분석에 관한 연구(1998~1999)
 - 생열귀의 기능성에 관한 연구(2000)
 - 정선산 특용 식물자원(황기, 쥐눈이콩, 및 생열귀)의 생리활성 탐색 및 이용에 관한 연구(2000~2001)
 - 느릅나무 추출물의 생리활성 탐색 및 이를 이용한 콩나물 재배방법에 관한 연구(2000~2001)
 - 정선산 특용작물의 기능성 성분분석 및 생리활성 탐색에 관한 연구 II (2001)
 - 생열귀 및 기타 식물자원으로부터 신 기능성 화장품 원료 개발에 관한 공동

연구(2000~2002)

- 뽕나무 추출물의 생리활성 탐색 및 활용방안에 관한 연구(2002~2003)
- 유전자재조합 식품의 모니터링 사업(2003)
- 유전자재조합 식품의 검사법 확립사업(2004)
- 비접촉식 UV살균정화장치의 살균효과 및 성분 분석에 관한 연구
(2004~2005)
- 유전자재조합 식품의 모니터링(2005)
- 유전자재조합 식품의 모니터링(2006)
- 국내산 밤의 기능성 연구(2006~2007)
- 식품영양성분 DB구축을 위한 함량 분석자료 구축사업(2010)

○ 지적재산권 출원·등록 추진현황

- 특허출원 10-2002-0067129호, 생열귀나무 추출물을 함유하는 향산화 또는 향노화용 피부화장료 조성물(2002)
- 특허출원 10-2003-0079151호, 느릅나무의 전처리방법 및 그 전처리방법에 의해 제조되는 느릅나무 차와 음료(2003)
- 특허등록 호, 생열귀나무 추출물로부터 향산화 활성이 우수한 카테킨의 생산방법(2004)
- 특허등록 10-0433047-0000호, 느릅나무 추출액을 이용한 콩나물 재배방법(2004)

○ 전문학술지 연구논문 발표현황

- 생열귀나무의 카테킨 함량 및 향산화효과 (2002, 한국생약학회지)
- 정선산 쥐눈이콩의 부위별 이화학적 특성 및 향산화효과
(2003, 한국식품과학회지)
- 사람의 저밀도 지방단백질(LDL)의 산화에 대한 생열귀나무 추출물의
향산화효과 (2004, 한국식품과학회지)

- 부위별 산뽕나무의 광보호효과 및 항산화 활성 (2004, 한국생약학회지)
- 도토리 가루의 성분분석과 항산화능 평가 (2004, 한국식품과학회지)
- 사염화탄소 유발 간손상에 대한 산뽕나무 추출물의 간보호효과 및 항산화효과 (2005, Biochem. Biophys. Res. Commun.)
- 부위별 개쑥부쟁이(*Aster ciliosus* Kitamura)의 이화학적 성상 및 항산화 활성 (2005, 한국생약학회지)
- 가시오갈피(*Acanthopanax senticosus*) 열매의 성분 분석과 항산화 효과 및 항균활성 (2006, 한국생약학회지)
- 부위별 고려엉겅퀴(*Cirsium setidens* Nakai.)의 이화학적 성상 및 항산화 활성 효과 (2006, 한국식품과학회지)
- 쇠뜨기(*Equisetum arvense*) 추출물의 항산화 활성 분석 및 α -glucosidase 저해활성 (2006, J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.)
- 산겨릅나무 추출물의 이화학적 특성과 암세포 성장 억제 효과 (2006, J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.)
- 두 더덕 변종사이의 이화학적 성분 및 생리활성 비교 (2010, Hort. Environ. Biotechnol.)
- 실험동물 모델에서 생열귀 잎 메탄올 추출물의 클로르포름 분획물의 항염증, 신생혈관억제활성, 항통각 활성 (2011, Immunopharmacology and Immunotoxicology)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	도내 자생 식물자원의 생리활성 탐색 및 활용방안에 관한 연구 I - 딱지꽃 식물자원의 이화학적 특성 및 생리활성
2013	도내 자생 식물자원의 생리활성 탐색 및 활용방안에 관한 연구 II
2014	도내 자생 식물자원의 생리활성 탐색 및 활용방안에 관한 연구 III
2015	도내 자생 식물자원의 생리활성 탐색 및 활용방안에 관한 연구 IV
2016	도내 자생 식물자원의 생리활성 탐색 및 활용방안에 관한 연구 V

□ 2012년 추진계획

- 기간 : 2012. 01월 ~ 12월
- 관련문헌 및 식물자원 수집(01월~07월)
 - 문헌조사 : 국내·외 전문학술지 탐색
 - 도내 18개 시·군 야생에 자생하는 딱지꽃 등 식물자원 수집
- 이화학적 특성조사(08월~09월)
 - 이화학적 성분 : 일반성분, 미네랄, 비타민류, 구성당, 지방산 등 분석
- 생리활성 탐색 및 활용방안 제시(10월~12월)
 - 추출물 및 분획물 제조
 - 항산화활성, 자외선차단활성, 항균활성, 미백활성 등 생리활성 탐색
 - 기능성 식품, 기능성 화장품, 의약품 등의 신소재 개발 및 제품화 모색

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.25
○ 국 비						
○ 도 비	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.25
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 강원도 식품산업, 화장품산업, 의약품산업 등 생물산업의 발달 및 관련분야
인프라 구축
- 기능성 식품, 기능성 화장품, 의약품 신소재 개발 및 상품화로 지역경제 활성화
및 주민소득증대 기여

VII-3-5	고원지역 및 갯내수 오염지역 수생태 변화 및 환경영향조사	수질환경과 주무관 이석종 033-248-6448 기존
---------	--	--

□ 배경 및 필요성

- 고원지역(평창군 대관령면, 태백시) 유역환경 및 수생태계 변화 실태조
 - 기후변화에 따라 고원지역에서 발생하는 하천유역환경 변화 및 수생태 건강성 평가
- 광산지역에서 배출되는 갯내수 영향을 받는 하천의 청정성 및 생태학적 건강성 평가
 - 갯내수 이화학적 수질조사 및 어류서식 현황 평가를 통한 태백지역 수생태 영향 조사

□ 사업개요

- 고원지역에서의 눈과 빙물 중 이화학적 수질변화 모니터링 및 하천 수생태 영향조사
 - 대관령유역과 태백시지역의 눈 성분 및 강수 비교 분석을 통한 수질변화 측정
 - 계절별 강수량변화 평가 및 유량 측정을 통한 하천유지유량 및 식수원 확보 방안 검토
 - 갯내수 수질특성조사 및 갯내수에 의한 수서생물 영향조사
- 어류 중 조성, 멸종위기 종 분포현황 등 서식어종 현황조사 (년2회)
 - 조사지점: 평창군 (오대천, 송천), 정선군(지장천), 태백시(황지천)
 - 조사항목: 어류(종 다양성, 풍부도, 우점도, 서식지) 변화조사

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 대관령면을 관통하는 송천 6개 지점에 대한 수질 실태조사 및 어류상 조사(2011년)
 - 동계올림픽 예정지 하천에 대한 청정도 평가 및 어류자원 변화 실태 조사
 - 송천교 상류지점에서 3과 10종이 서식하였으며, 과거에 비해 내성 종 비율이 높아짐
- 정선군 지장천 유역에 대한 갯내수 영향 및 어류상 조사 실시(2011년)
 - 강원랜드가 위치한 지장천 수환경 및 수질을 개선함으로서 폐광지역 관광가치 극대화

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	-고원지역 눈과 빙물의 이화학적 수질 변화 모니터링 -대관령면 송천, 태백시 황지천 어류서식 현황조사
2013	-고원지역 기후변화 실태 평가 및 수질 특이 성분 변화 모니터링 -기후변화에 따른 감소성 어종 및 증가되는 어종에 대한 원인 도출

□ 2012년 추진계획

- 과거자료 분석 및 평가(1월~2월)
- 주요지점별 현장조사 및 시료채취(1월~12월)
- 오대천, 송천에 대한 어류상 조사 및 유역환경조사 (5월, 10월)
- 중간평가 및 종합영향평가보고서 작성 (6월, 12월)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계						
○ 국 비						
○ 도 비	0.5					
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- 고원지역 기후변화 실태와 그에 따른 수 생태 변화 추이를 조사함으로써 환경변화예측
- Green 올림픽 창출을 위한 하천복원 및 청정 수자원 확보방안에 활용
- 광산지역 갯내수에 의한 수생태 영향을 평가함으로써 생태적으로 건강한 하천조성 활용

VIII-1-1	강릉 「저탄소 녹색시범도시」 조성	환경정책과 주무관 장선규 033-249-3526 기존
----------	---------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 교통·주택·에너지 등 탄소중립 온실가스 감축형 친환경 도시 조성
- 저탄소 녹색성장을 견인하는 표준 모델로 국제적 명품도시 조성
 - ⇒ 친환경 녹색올림픽 핵심지구로 조성

□ 사업개요

- 위 치 : 강릉 경포 일원 18.3km²
- 사업기간 : 2010 ~ 2020년(1단계 '12년, 2단계 '16년, 3단계 '20년)
- 사업내용 : 6대 핵심기술 구현(총 29개 사업)
 - 녹색교통, 주택, 에너지, 생태녹지, 물·자원순환, 그린 IT
- 사 업 비 : 10,000억원(국비 3,544 지방비 1,390 민자 5,066)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- VIP 저탄소 녹색시범도시 조성 제안(강원지역발전토론회, '09.2.10)
- 강릉시 경포지역, 녹색시범도시 대상지역으로 선정('09.7.15)
- 저탄소 녹색도시 모델 개발 및 기본구상 확정·발표('10.1.29)
- 기본구상에 따른 개발계획 수립 용역 추진('10.3월~11.1월)
- 종합계획(안) 마련 및 관계부처(8개 부처·기관) 협의('11.3~4월)
- 강릉 「저탄소 녹색시범도시 종합계획」 확정·발표('11.5.23)
- 녹색시범도시 「도 실무추진단」 구성·운영회의(1차) 개최('11.6월)
- '10~'11년, 21개사업 926억원 투자, 녹색길 조성 등 4개사업 완료
 - 완료 : 사물지능통신 확산사업('10.11월), 물재이용 시범사업('11.9월)

탄소제로화 시범학교('11.10월), 녹색길 조성('11.12월)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2010~2012	9개사업 완료(녹색길 조성, 그린르네상스 랜드마크 조성 등)
2013~2016	15개사업 완료(경포 생태관광자원화사업, U-city 조성사업 등)
2017~2020	5개사업 완료(녹색기술 테마파크 조성, 녹색비즈니스단지 조성 등)

□ 2012년 추진계획

- 선도사업은 207억원(국비 145)을 투자, '12.12월까지 사업완료 계획
- 연관사업은 16개 사업에 331억원(국비 217)을 투자하여 2개 사업 완료 계획,
14개 사업은 계속 추진
 - 완료 : 환경기초시설 탄소중립프로그램, 위촌천 저류지 조성

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	계	투 자 계 획			
		'10년까지	'11년	'12년	'13년 이후
계 (29사업)	10,000	415	511	537	8,537
녹색교통(5사업)	762	20	39	2	701
자연생태(6사업)	1,180	348	183	172	477
에너지효율화(7사업)	5,085	20	87	100	4,878
물자원순환(3사업)	756	14	23	44	675
녹색관광·생활(8사업)	2,217	13	179	219	1,806

□ 기대효과

- 온실가스와 환경오염을 줄이고 녹색기술 및 청정에너지로 신성장동력과 일자리를 창출하는 저탄소 녹색성장의 모범도시 조성

VIII-1-2	천연가스자동차(NGV) 보급	환경정책과 주무관 이경선 033-249-3933 기존
----------	------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 자동차 배출가스 증가(매연, NOx 등)로 대기오염 악화
- 청정연료를 사용하는 천연가스자동차(NGV) 보급으로 대기환경 개선

□ 사업개요

- 사업기간 : 2003년 ~ 계속
- 사업규모(사업량) : 도내 경유 시내버스 대·폐차 버스 및 청소차 420대 보급
 - 시내버스 393대, 청소차 27대
- 사업비 : 12,084백만원(국비 6,042, 도비 2,342, 시·군비 3,700)
- 사업내용 : 경유자동차와의 가격차에 해당하는 금액 정액지원
 - 시내버스(대당) : 대형 18,500천원, 중형 16,000천원
 - 청 소 차(대당) : 11톤급 42,000천원, 5톤급 27,000천원

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2011년까지 추진실적 : 348대
 - 시내버스 : 330대(춘천 121, 원주 150, 동해 39, 횡성 20)
 - 청소차(5톤급) : 18대(춘천 4, 원주 3, 강릉 1, 동해 10)
- 천연가스 충전소 설치 및 운영 : 5개소(춘천 2, 원주 2, 동해 1)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	천연가스자동차 38대 보급
2013	천연가스자동차 보급(계속)
2014	천연가스자동차 보급(계속)
2015	-
2016	-

□ 2012년 추진계획

- 천연가스자동차 38대 보급(춘천 24, 원주 3, 강릉 2, 동해 9)
 - 시내버스 : 31대(춘천 24, 원주 2, 동해 5)
 - 청 소 차 : 7대(원주 1, 강릉 2, 동해 4)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	10.72	15	15			40.72
○ 국 비	5.36	7.5	7.5			20.36
○ 도 비	1.61	2.25	2.25			6.11
○ 시군비	3.75	5.25	5.25			14.25
○ 기 타						

□ 기대효과

- 경유·휘발유 등 내연기관 중심의 자동차를 천연가스자동차(NGV)로 교체하여
환경친화적 교통망 구축

VIII-1-3	해양바이오신소재 기술개발	지식산업과 주무관 양형준 033-249-3352 기존
----------	----------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 해양바이오신소재 분야의 원천 및 응용기술 개발지원, 산·학·연·관 클러스터 구축 등 R&D 거점기능 수행으로 지역산업 경쟁력 제고 (굴림, 11pt)

□ 사업개요

- 사업기간 : 2005~2013. 6월
- 사 업 비 : 192.7억원(국비 124.2, 도비 11.5, 시군비 15.9, 기타 41.1)
 - '12년 사업비 : 13.7억원(국비 4.9, 도비 1.5, 시군비 1.5, 기타 5.8)
- 사업내용 : 해양바이오신소재분야 원천·응용기술 개발 및 클러스터 구축
- 주관기관 : 강릉원주대학교(해양바이오신소재클러스터사업단)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 해양바이오 자원활용 건강, 향장 유용물질 상용화기술 연구(4과제)
- 연구결과 권리화 및 기업지원(기술지도·이전, 사업화 등)
 - 특허출원·등록 146, 기술지도·이전 393, 상품화·실용화 136건
- 산학연 클러스터 구축 : 11개대학, 6개연구소, 국제네트워크 7개국

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	해양바이오신소재 기술개발 과제 연구 : 5과제
2013	사업 종료
2014	-
2015	-
2016	-

□ 2012년 추진계획

- 해양바이오신소재 기술개발 과제 연구 : 5과제
 - 해양천연물 활용 피부조직 개선 및 항 비만 기능성 화장품 개발 등
- 기 연구완료과제 사업화 : 기술이전, 상품화 등
- 정보교류 : 과제실행위원회 및 커넥트랩 개최(월 1회 이상)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	13.7	-	-	-	-	13.7
○ 국 비	4.9	-	-	-	-	4.9
○ 도 비	1.5	-	-	-	-	1.5
○ 시군비	1.5	-	-	-	-	1.5
○ 기 타	5.8	-	-	-	-	5.8

□ 기대효과

- 해양바이오신소재 분야의 원천 및 응용기술 개발지원으로 지역산업 경쟁력 제고
- 해양바이오신소재 분야의 산·학·연·관 클러스터 구축으로 관련산업 활성화

VIII-1-4	미세조류를 이용한 바이오에너지 생산기술 개발	청정에너지정책과 주무관 엄명수 033-249-2755 기존
----------	-------------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 최근 미세조류 바이오 에너지가 미래자원 차세대 유망 에너지로 부각됨에 따라 미세조류로부터 바이오 오일을 추출, 바이오 에너지 생산·개발을 위한 사업으로
- 최적 장소로 검토되고 있는 동해안 지역에 “미세조류 바이오 에너지 생산기술 실증단지”를 조성
- 조류를 이용한 차세대 바이오 에너지 원천기술 개발을 통하여 지역 특화산업 육성 및 신재생에너지 시장 선점
 ※ 미세조류(微細藻類) : 민물이나 바다에 서식하는 식물성플랑크톤·녹조류(클로렐라)의 총칭으로 빠른 증식과 높은 지질을 함유하고 있으며 CO2 정화기능 탁월

□ 사업개요

- 사업기간 : ‘11.12월~’13.11월(2년간)
- 총사업비 : 9억원(도비 5, 민간 4)
- 사업주관 : 강릉원주대학교 산학협력단
 - 참여기관 : 강원발전연구원, (주)아이엠비즈
- 사업위치 : 강릉원주대 부설 해양생물교육연구센터부지內(강릉 사천면)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 사업추진 협의체 구성(강릉원주대, 강원발전연구원, 참여기업)
- 협약체결(도↔강릉원주대) 및 도비보조금(5억) 교부 : '11.11월
- 미세조류 배양장 건립(323㎡, 배양수조 3기) : '11.12월~'12.2월

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 미세조류 상용화 R&D
2013	▪ 미세조류 바이오에너지 생산기술 실증
2014 ~	▪ 신재생에너지 산업화 및 투자기반 구축

□ 2012년 추진계획

- 미세조류 배양장 건립 및 생산 실증연구 : 1월~'13.11월
 - 최적화된 배양기술, 유용물질 재활용, CO2고정화 등 연관 산업 경쟁력 확보
- 미세조류 바이오에너지 생산기술 이전 및 사업화 추진

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	9					9
○ 국 비	5					5
○ 도 비	4					4

□ 기대효과

- 차세대 해양바이오에너지 상용화 기술 선점 및 연관산업 유치
- 대표적 온실가스 배출 사업장인 화력발전소의 탄소중립 전환으로
청정이미지 제고

VIII-1-5	Green에너지 보급 확산	청정에너지정책과 주무관 엄명수 033-249-2755 기존
----------	-----------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 환경올림픽과 청정이미지에 부합되는 그린에너지 보급 확산으로 신재생에너지 비중 15%('18년) 목표 달성
- 기후변화 협약에 따른 탄소 배출권 거래제도 등 국제 에너지 환경 변화 능동적 대응

□ 사업개요

- 대상사업 : 공공분야의 풍력, 태양광·열, 지열, 소수력 등
- 국비 지원규모 : 총사업비의 50%
 - 매년 지식경제부 공모사업을 통해 평가·선정
- '12년 사업 : 23개 사업 128억원(국비 64, 도비 38, 시군비 26)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- ‘10년까지 : 182개 사업 1,200억원(국비 730, 지방비 459, 자부담 11)
 - ‘09년 사업 : 63개 사업 361억원(국비 205, 지방비 145, 자부담 11)
 - ‘10년 사업 : 17개 사업 170억원(국비 83, 지방비 87)
- ‘11년 사업 : 28개 사업 164억원(국비 82, 도비 0.9, 시군비 81.1)

< 「신재생에너지 자립도」 전국 1위 유지 >

◇ 신재생에너지 보급비중 : ('09) 10.5% → ('11) 11.5% → ('18) 15% (정부 '30년/11%)

지역	신재생에너지 보급량(천TOE)	최종에너지 소비량(천TOE)	비 중(%)	비고
1위 강원	715	6,839	10.5%	2위 : 충북 7.85 3위 : 제주 5.33

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 풍력발전기(2MW) 설치 등 23개 사업 추진
2013	▪ 풍력, 태양광·열 등 공공분야 사업추진(160억원)
2014 ~	▪ 풍력, 태양광·열 등 공공분야 사업 지속 추진(1,214억원)

□ 2012년 추진계획

- ‘11년 그린에너지 보급사업 마무리 및 효과분석
 - 추진실태 점검을 통한 문제점 발굴 및 차기년도 사업 보완·발전
- ‘12년 사업 조기추진(3월) 및 ‘13년 그린에너지 보급사업 지속발굴
 - ※ 종전 단일사업 발굴에서 선택과 집중에 의한 대규모 중장기 Project 사업 발굴

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	128	160	160	160	160	768
○ 국 비	64	80	80	80	80	384
○ 도 비	64	80	80	80	80	384

□ 기대효과

- 환경올림픽과 청정이미지에 부합되는 신재생에너지 보급 확산
- 기후변화협약에 따른 탄소배출권 거래제도 등 국제에너지 환경변화 능동 대응

VIII-1-6	소수력 자원개발 및 산업화 추진	청정에너지정책과 주무관 최종훈 033-249-2748 신규
----------	--------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 도내 한강 및 낙동강 발원지의 물 자원을 활용한 소수력발전을 통해 환경친화적 에너지를 개발·이용하여 지역주민 소득과 연계

□ 사업개요

- 목 적 : 미활용 재생에너지 자원 개발을 통한 산업화 촉진
- 사업기간 : 2012~2020년(9년간)
- 사 업 량 : 시설용량 80MW 내외
- 사 업 비 : 4,400억원(국비 70, 지방비 70, 기타 4,260)
- 사업범위 : 지역내 소수력발전 건설 및 관련 제조업 유치
- 시행주체 : 지자체 시범사업(지방보급) 및 민간투자 병행
 - 소수력발전 기자재 등 관련산업 유치로 지역내 고용 창출
- ※ 도내에는 150여개소의 농업용보 등 400MW 정도의 상업화가 가능한 소수력 발전 유망지점 존재

□ 추진방안

- 소수력 자원개발 민관추진협의회 구성
 - 지자체, 한국농어촌공사, 국책연구기관(에기연), 발전공기업, 수차 제조업체 등
- 소수력 자원 잠재량 조사·분석 및 단계별 개발계획 수립
- 상용화 가능한 초소규모사업에서 고효율 중·대규모(MW급)으로 확대
- 민간투자의 경우, 매출액 중 일정부분 지역환원으로 상생기반 마련

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 소수력발전계획수립 및 자원잠재량 조사·분석 용역
2013	▪ 소수력발전 시범사업(3MW)
2014	▪ 소수력발전 상용화 사업(5MW)
2015	▪ 소수력발전 상용화 사업(5MW)
2016 ~2020	▪ 소수력발전 중·대규모 상용화 사업(57MW)

□ 2012년 추진계획

- 지역내 소수력 자원 잠재량 조사·분석 및 개발계획 수립 : 2월
- 소수력 자원개발 민관추진협의회 구성, 공동개발협약(MOU) 체결 : 3월
- 강원도 소수력 자원개발 추진방향 설명회(공청회) 개최 : 하반기

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016~20	계
합 계	3	165	275	275	3,135	3,853
○ 국 비	-	5	5	5	-	15
○ 도 비	-	5	5	5	-	15
○ 기 타	3	155	265	265	3,135	3,823

□ 기대효과

- 미활용 청정자원개발에 따른 신재생에너지 보급률 제고
- 반영구적 순환재생에너지로 CO2저감, 탄소배출권 확보
- 노후화된 농업용 보의 발전적 개선(용수량 확대, 환경개선, 수익창출)
- 기타 관련산업 유치·육성 및 유지관리(업)에 따른 지역내 고용창출

VIII-1-7	친환경 동계올림픽 개최를 위한 녹색도로 조성	청정에너지정책과 주무관 모윤성 033-249-2939 신규
----------	---------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 태양광, 소형풍력 등을 통해 신재생에너지를 생산할 수 있는 도로변 유휴 공간 및 구조물을 적극 활용하여 부가가치 창출
- 시범사업을 통해 생산된 에너지는 평상시에는 가로등, 신호, 조명, LED 안내 표지판 등 도로 시설 운영에 소요되는 전력으로 사용하여 신재생 에너지자립(renewable energy sufficiency)을 추구하고 겨울철 폭설, 한파 시에는 해빙용 에너지로 활용
- 신재생에너지를 이용하는 융설 시스템을 설치할 경우 제설에 사용되는 염화칼슘, 염화나트륨 및 모래의 살포에서 야기되는 환경공해와 주변에 식재된 수목의 고사문제 해결 가능
- ※ **아펜시아 제설작업 현황** : ‘10.12월~‘11.3월
 축전이 필요 없는 계통 연계형 태양광 발전과 풍력 발전을 통해 시범사업의
 - 도로연장 : 28.6km(군도 13호선 1.6km, 내부도로 27km)
 경제성제출비용 : 제설장비 임차(1.1억원), 염화칼슘 등 재료비(0.9억원)
 - 제설제 사용량 : 염화칼슘(200톤), 염화나트륨(100톤)
 - 제설차량에 의한 배출가스 발생 및 제설제 사용으로 인한 수질, 토양오염

□ 사업개요

- 최적의 효율성 확보를 위한 시범사업 추진 후 알펜시아 전 도로 확대
 - 국내 최초 도입되는 사업으로 도로제설 및 생산전력의 최적화 방안
(효율성 확보 등) 강구 필요

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 추진실적 없음

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 알펜시아 진입도로(1~2km)시범 추진
2013	▪ 시범사업 모니터링 및 성능 검증
2014 ~	▪ 알펜시아 전도로(28km) 확대

□ 2012년 추진계획

- 사업구간 : 알펜시아 동계올림픽 경기장 주변 1~2km
- 사 업 비 : 10억원(국비 5, 도비 5)
- 주요내용
 - 축전지 미설치 방안 등 발전시설 연계계통 개선방안 강구
 - 효율적 도로용설 방안 및 생산된 전력의 효율적 활용방안 강구

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	10	미정	미정	미정	미정	10
○ 국 비	5					5
○ 도 비	5					5

□ 기대효과

- 시범사업을 통해 도로변 유휴공간 및 구조물을 활용 부가가치 창출
- 기존 제설시 염화칼슘, 염화나트륨 등 살포에 따른 환경오염 해결 및
친환경 동계올림픽 개최 기여 및 최신 제설기술 국내외 홍보

VIII-1-8	산업폐열 활용 온실가스 감축사업 추진	청정에너지정책과 주무관 모윤성 033-249-2939 신규
----------	-----------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 시멘트 산업 등의 산업은 에너지 다소비 업종으로, 에너지 사용량이 다른 산업 분야에 비하여 매우 크며, 소성과정에서 다량의 폐열이 발생되고 있으나 이를 활용하지 못하고 있음
- 농촌지역에 설치된 시멘트사의 경우, 당초의 구상과는 달리 인근지역에 주는 혜택이 별로 없이 공해만 발생시키는 것으로 인식되어 지역주민과 상당한 갈등관계에 있음
- 산업과정에서 폐기되는 에너지를 인근농가에 공급하는 것은 지역주민과 기업체간의 농-공 상생협력체계 구축, 지역실정에 맞는 에너지절감 사업개발 모델 구축, 고부가가치의 지역발전 사업 아이템 도출 등 여러 가지 측면에서 바람직한 협력사업이 될 수 있음
- 따라서, 산업시설의 폐열을 이용한 지역성장 사업 연계방안 정책연구를 통해 지역주민과 기업체간 상생할 수 있는 방안과 로드맵을 제시하고자 함

□ 사업개요

- 연구용역 : 시멘트 산업 폐열을 활용한 농가 온실가스 절감사업
- 용역기간 : '12.2~11월(10개월)
- 사 업 비 : 100백만원(국비 50, 도비 50)

○ 주요내용

- 시멘트사 등 산업시설의 폐열 이용 필요성 제시 및 폐열발생 현황 파악
- 산업시설의 폐열을 이용한 난방시스템 등 지역특화 사업 발굴
- 지역주민과 기업체간의 상생협력 모델 제시

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 발전소 폐열을 이용한 지역성장 사업연계 연구용역 (2011)

□ 연차별 사업내용

연도	주요내용
2012	▪ 타당성 조사 및 경제성 분석
2013	▪ 시범사업 시설물 설치
2014 ~	▪ 확대보급을 위한 보완 · 발전 및 확대보급

□ 2012년 추진계획

- 용역착수 및 수행 : 2 ~ 11월
- 중간 및 최종보고회 개최 : 6월, 10월
- 성과품 납품 : 11월

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1	미정	미정	미정	미정	1
○ 국 비	0.5					0.5
○ 도 비	0.5					0.5

□ 기대효과

- 시멘트 산업 등 산업시설에서 발생하는 부수적인 미이용 열에너지를 활용하여 그 가치의 극대화하고 지역주민과 사업체간의 상생발전 및 협조 관계 수립
- 지역주민의 새로운 고부가가치의 소득원 개발
- 시멘트 산업 등 공해발생 사업체의 지역발전 기여를 통한 동산업의 이미지 제고

VIII-1-9	그린올림픽 구현을 위한 친환경 풍력단지 조성	청정에너지정책과 주무관 최종훈 033-249-2748 신규
----------	---------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 전국 최고의 풍력자원을 활용, 친환경 동계올림픽 에너지 자립 기반 구축 및 에너지 환경변화 적극적 대처
- 대형풍력발전 위주의 추진으로 2MW급이상 국산화 기반구축 기여 및 민간참여 적극 유도 → 풍력에너지보급 중심道 육성

□ 사업개요

- 사업비 : 9,827억원(국비 313, 지방비 235, 민·외자 3,279)
- 사업량 : 18개단지 441.44MW 235기

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

【운영중 8개소】 161.94MW 95기, 2,987억원(국비 263, 지방 185, 민외자 2,539)

○ 국비지원사업 : 4개소 18.19MW 22기/대관령 I, 매봉, 용대, 접산

○ 민·외자 사업 : 4개소 143.75MW 73기/강원, 대기, 양양, 태기산

【추진중 10개소】 279.5MW 140기, 6,840억원(국비 50, 지방 50, 민자 6,740)

○ 국비지원사업 : 2개소 3.5MW 2기

– 인제풍력(용대리) : 1.5MW(1기), 인제군, 40억원(국 20, 군 20)

– 대관령풍력(II) : 2MW(1기), 강원도, 60억원(국 30, 도 30)

○ 민·외자 사업 : 8개소 276MW 138기

- 태백풍력(귀네미골) : 18MW(2MW 9기), 남부발전, 508억원(민자)
- 창죽풍력(태백매봉) : 16MW(2MW 8기), 창죽풍력발전, 420억원(민자)
- 평창풍력(청옥산) : 20MW(2MW 10기), 남부발전, 622억원(민자)
- 강릉풍력(피덕령) : 26MW(2MW 13기), 효성, 700억원(민·외자)
- 삼척풍력(귀네미골) : 20MW(2MW 10기), 독일 P&T, 400억원(민·외자)
- 정선풍력(임계) : 20MW(2MW 10기), 동서발전, 450억원(민자)
- 평창풍력(백석산) : 90MW(2MW 45기), 동성, 2,340억원(민자)
- 오대풍력(대관령) : 66MW(2MW 33기), 유니슨, 1,300억원(민자)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 대관령(Ⅱ)발전 2MW , 창죽발전(매봉) 16MW
2013~14	▪ 강릉풍력(피덕령) 26MW
2014~15	▪ 삼척풍력(귀네미골) 20MW
2016~	▪ 정선풍력(임계)20MW, 평창풍력(백석산)20MW,오대풍력(대관령)20MW

□ 2012년 추진계획

- ① 대관령 제2풍력발전단지 조성(국비지원사업)
 - 2MW(1기), 60억원(국비 30, 도비 30), 강원도
- ② 창죽풍력발전단지 조성(민자유치사업)
 - 16MW(2MW*8기), 420억원(민자), 창죽풍력발전(주)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	480	700	400	450	3,640	5,670
○ 국 비	30	-	-	-	-	30
○ 도 비	30	-	-	-	-	30
○ 기 타	420	700	400	450	3,640	5,610

□ 기대효과

- 동계올림픽 기간 내 필요한 전력소비량을 풍력발전을 통해 탄소제로 (Zero) 올림픽 구현
- 대형풍력발전기의 국산화 기반구축에 기여하고 민간투자의 지속적인 유도로 청정에너지, 청정바람, 청정강원 실현

VIII-1-10	고속도로 시설 및 유희공간 신재생에너지 보급	청정에너지정책과 주무관 심호섭 033-249-3232 기존
-----------	---------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 도내 고속도로시설(지사, 휴게소, 영업소 건물) 및 주차장 등 유희 공간을 활용한 신재생에너지 시설·보급

□ 사업개요

- 사업기간 : 2010~2013(4년)
- 사업량 : 25개소(지사 및 도로관리소 2, 영업소 19, 휴게소 4), 태양열 891㎡
- 사업비 : 8.7억원(국비 4, 자부담 4.7)

※ '12년 사업 : 10개소(태양열 188㎡), 1.9억원(국비 0.95, 자부담 0.95)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

사업년도	사업량(태양열)		사업비(천원)		
	대상건물	사업량(㎡)	총사업비	정부보조금	자부담
2010	1 개소	16	17,868	9,454	8,414
	원주영업소	16	17,868	9,454	8,414
2011	6 개소	545	509,913	219,736	290,177
	문막휴게소(강릉)	114	99,810	66,236	33,574
	문막휴게소(서창)	114	99,810	66,236	33,574
	횡성휴게소(강릉)	122	106,977	70,992	35,985
	횡성휴게소(서창)	163	169,544	-	169,544
	강릉영업소	16	16,636	8,136	9,000
	남강릉영업소	16	17,136	8,136	8,500

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 10개소 신재생에너지 시설 설치
2013	▪ 8개소 신재생에너지 시설 설치

□ 2012년 추진계획

- ‘12년도 보급확대(10개소) 협의 : 도로공사(자부담, 사업지선정), 에관공(정부보조금지원)
- 종전 태양열 보급에서 지열, 태양광 등 타 에너지원 보급 확대 협의

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.9	1.5	-	-	-	3.4
○ 국 비	0.95	0.75	-	-	-	1.7
○ 기 타	0.95	0.75	-	-	-	1.7

□ 기대효과

- 고속도로 유휴공간을 이용한 정부 「저탄소 녹색성장」 홍보효과 극대화
- 도내 신재생에너지 전문기업 활성화 기대
- 연간 화석연료 대체 및 CO₂ 저감
 - 화석연료 대체 : 38Toe / CO₂ 저감 : 107TCO₂

VIII-1-11	영월 태양광산업 클러스터 조성	청정에너지정책과 주무관 최종훈 033-249-2748 기존
-----------	-------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 대규모 태양광발전단지 조성과 연계한 차세대 동력산업 육성으로 강원 남부권 신재생에너지 거점 육성
- 태양광 발전단지, 대학, 기업, 연구기관 간 상호 연계한 국내 최초 태양광산업 클러스터 구축으로 지역경제 활성화 도모

□ 사업개요

- 태양광 발전단지 조성 및 태양광 부품·소재 중심의 특화단지 조성
- 신산업유치(R&D→실증→상용화)를 전제로 한 국책연구기관과 협조체계 구축
 - ⇒ 강원남부권 신재생에너지 개발·보급 거점 육성 및 청정 City육성

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 태양광산업 클러스터 조성방안 컨퍼런스 개최(COEX) : '08.6월
- 클러스터 조성 마스터플랜 연구용역(에너지경제연구원) : '07.12월~'09.6월
- 태양광산업 기술개발협력에 관한 포괄적 MOU체결(도+영월군+생가원+애경원) : '09.2월
- 금속실리콘 생산기술 실증단지조성 정부과제 확정 : '09.3월

- 발전차액지원 개정('09.4.29)에 따른 수익성문제로 태양광발전단지(50MW) 잠정중단
- 태양광소재 광물자원 공동개발 MOU(도·군·한국광물자원공사) : '10.1월
- [1단계] 금속실리콘실증단지 공사추진(100억원) : '09.4월 ~ '11.9월
- [2단계] 저원가 고순도 폴리실리콘 생산기술 실증(101억원) : '11.6월~'14.5월
- 대규모 태양광 발전단지 조성 MOU체결(영월군↔한국수력원자력) : '11.11월

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 태양광발전단지 조성을 위한 특수목적법인 설립 및 인허가 ▪ MS-FBR공정 : FBR증착공정 Pilot Plant 설치운용(순도9N)
2013	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 태양광발전단지 조성 공사착공 및 준공 ▪ 아급학적폴리실리콘 공정 : 6N급 실리콘 생산 통합공정(순도2N→6N)
2014	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 잉곳공정 : 혼합(순도6N+9N) 실리콘 잉곳 기술개발

□ 2012년 추진계획

- 정부 RPS(신재생에너지 의무할당제) 확정에 따라 한국수력원자력과 연계 대규모 태양광 발전단지 조성
 - 특수목적법인(SPC)설립 및 발전사업 인허가 및 착공(30MW/1,570억원)
- 태양광 산업관련 신재생에너지 부품, 소재산업 집적화 추진
 - 저원가 고순도 폴리실리콘 생산기술 개발·실증(R&D정부지원과제 선정)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	29.7	1606.2	35.7	-	-	1,671.6
○ 국 비	13.2	13.2	13.2	-	-	39.6
○ 기 타	16.5	1,593	22.5	-	-	1,632

□ 기대효과

- 태양광 주요소재인 실리콘 생산 실증과 대규모 태양광단지 조성을 연계를 통해 소재 관련업체 유치 및 지역경제 활성화 조성
- 금속급 실리콘으로부터 태양전지급 실리콘 제조를 위한야금학적 정련기술 개발 및 국내기술 기반 마련

VIII-1-12	신재생에너지 주택보급 사업	청정에너지정책과 주무관 심호섭 033-249-3232 기존
-----------	-----------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 고유가시대에 저소득층 에너지복지 수요 충족과 기후변화에 대응한 민간주택 태양광·열, 지열 등 신재생에너지 보급사업 추진

□ 사업개요

- 사업명 : 신재생에너지 주택 보급 지원
- 사업기간 : 2008~2012(5년간)
- 사업비 : 467억원(국비 243, 지방비 84, 자부담 140)
 - '12년 사업(예정) : 400호 120억원(국비 60, 도비 4.8, 시군비 11.2, 자부담 44)
- 가구당 지원기준 : 태양광 3kW, 태양열 30㎡, 지열 17.5kW 등

〈 지방비 분담비율 및 지원금액 〉

- ◇ 지방비(도/시군) 분담비율 → 30% : 70%
- ◇ 신재생에너지원별 지원금액
 - 태양광 : 1가구당 최대 200만원 이내(도 60, 시군 140)
 - 태양열, 지열, 연료전지 : 1가구당 최대 400만원 이내(도 120, 시군 280)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

구 분	사 업 비	가구수	정부지원 성격	비 고
계	467억원(국 243, 지 84, 자 140)	1,635	-	-
2008	72억원(국 36, 지 20, 자 16)	246	신재생 계획보급	태양열
2009	127억원(국 64, 지 24, 자 39)	432	그린홈 100만호 보급	태양열
2010	74억원(국 42, 지 9, 자 23)	212	그린홈 100만호 보급	태양열, 연료전지(춘천)
2011	74억원(국 41, 지 15, 자 18)	345	그린홈 100만호 보급	태양열·광, 지열
2012	120억원(국 60, 지 16, 자 44)	400	그린홈 100만호 보급	* 지원예상

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지주택 400호 보급(120억원)

□ 2012년 추진계획

- '12년도 지원 대상가구(개별 및 그린빌리지) 발굴 및 선정 : 3월까지
- '12년도 사업 추진(3~12월) 및 '13년 보급대상(그린빌리지) 발굴

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	120	-	-	-	-	120
○ 국 비	60	-	-	-	-	60
○ 도 비	4.8	-	-	-	-	4.8
○ 시군비	11.2	-	-	-	-	11.2
○ 기 타	44	-	-	-	-	44

□ 기대효과

○ 고유가시대 민간주택 대상 태양광, 지열 등 신재생에너지 보급 지원으로

에너지복지 수요충족은 물론 신재생에너지 보급 활성화 기대

VIII-2-1	백두대간 산림·생태 교육장 조성	산림정책과 주무관 채병문 033-249-3127 기존
----------	--------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- 산림생태·휴양·문화·교육기능·산림치유 등을 종합적으로 체험할 수 있는 단지 조성으로 산림생태 중요성 및 환경보존의 필요성 인식
- 다양한 식물종 조성 및 보급을 통한 생물다양성 기반 구축
 - 묘포장, 증식배양실 활성화를 통한 종 다양성 확대

□ 사업개요

- 위 치 : 정선군 임계면 임계리 산8-12번지 일원(432ha)
- 사 업 량 : 1개소(백두대간수목원, 산림문화체험장)
 - 전시수목원, 묘포장, 배양시설, 야외학습장, 수련관
 - 치유센터, 오감체험장, 치유숲길, 케빈하우스 등
- 사 업 비 : 186억원(국 93, 도 93)
- 사업기간 : 2001 ~ 2014년

□ 그간 추진실적

○ 산림문화체험단지(수목원)

- 생태 숲 조성, 관리동, 주차장, 휴게광장, 정자, 매표소 등
- 전시수목원, 온실(전시·증식) 및 온실관리사, 수련관, 야외학습장 등
- 묘포장, 증식배양시설 등(식물수집 종수 1,210종)
- 진입로, 부지조성 - 산림체험학교 리모델링

○ 사 업 비 : 114억원(국비 57, 도비 57)

○ 사업기간 : 2001 ~ 2011년

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	부지조성, 산림학교 리모델링, 치유숲길, 산약초재배단지 조성 등
2013	치유센터, 인포테이션 센터, 캠핑장 등
2014	케빈하우스, 야영장, 치유센터 등

□ 2012년 추진계획

○ 위 치 : 정선군 임계면 임계리 산8-12번지 일원(432ha)

○ 사 업 량 : 1개소

- 부지조성, 산림학교 리모델링, 캠핑센터, 치유센터, 인포테이션 센터 등
- 상하수도, 케빈하우스 등

○ 사 업 비 : 24억원(국 12, 도 12)

○ 사업기간 : '12. 1 ~ 12.

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	24	24	24			72
○ 국 비	12	12	12			36
○ 도 비	12	12	12			36

□ 기대효과

- 기후변화에 따른 저탄소·녹색성장 교육확대로 산림환경보호의 중요성 인식
- 쾌적하고 안전한 산림문화·교육·체험서비스 제공으로 삶의 질 향상

VIII-2-2	중부내륙숲 관광메가시티 조성	산림정책과 주무관 김미영 033-249-3121 기 존
----------	------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 산림이 전체 면적의 80%이상을 차지하는 지역특성상 산림을 이용한 관광상품 필요
- 장릉과 연계한 테마숲 개발로 관광상품화 등 지역 주민소득 증대 도모
- 중부내륙산악권의 풍부한 자원을 활용한 지속가능 성장동력 창출
- 3개도, 6개시군 공동으로 재원을 마련하여 테마숲 관광지 조성사업 추진
 - 강원도(영월군), 경북(문경시), 충북(청주시, 제천시, 단양군, 괴산군)

□ 사업개요

- 위 치 : 영월군 영월읍 영흥리 산131-1번지 일원
- 사업기간 : 2011~2013(3년간)
- 사 업 량 : 1개소(5ha)
- 사 업 비 : 14억원(국비 7, 도비 2, 시군비 5)
- 사업내용 : 테마숲조성, 산책로 정비, 수목식재, 편의시설 설치 등

□ 그간 추진실적

- 지역발전위원회에서 기초생활권 우수연계 협력사업으로 선정 : '10.5월
 - ⇒ 건국대학교 산학연구처 지역개발디자인연구센터 지역발전위원회에 계획서 제출 : '09.9월
- 3개도, 6개 시군 시장·군수 MOU 체결 : '11.1월
- 추진협의체 정관 및 운영위원 구성 : '11.3월
- 기본 및 실시설계용역 완료 : '11.11월
- 건강의숲 조성공사 착수 : '11.12월

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	2차년도 사업추진 : 건강의 숲 조성(산책로 정비, 수목식재 등) 조성
2013	3차년도 사업추진 : 역사향기의 숲 조성, 사업완료
2014	
2015	
2016	

□ 2012년 추진계획

- 사 업 량 : 1개소(영월군 영월읍 영흥리 산131-1번지 일원)
- 사 업 비 : 7억원(국비 4, 도비 1, 시군비 2)
- 사업내용 : 구거·산책로 정비, 편의시설·목교설치, 수목식재 등 2년차 사업추진

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	7	5				12
○ 국 비	4	3				7
○ 도 비	1	1				2
○ 시군비	2	1				3
○ 기 타						

□ 기대효과

- 장릉과 연계한 역사적, 교육적 가치가 있는 기능성 숲을 조성하여 관광상품화, 주민소득 증대 기여
- 홍보물 제작(책자, 리플릿), 디지털 콘텐츠 제작, 공동 홍보 및 광고, 패키지 상품 개발 등 협력사업 추진을 통한 관광객 유입으로 경제 활성화 및 지역간 상생발전 기대

VIII-2-3	산소길 조성	지역도시과 주무관 정은진 033-249-3434 기존
----------	--------	--

□ 배경 및 필요성

- 변화하는 관광 패턴에 따른 탐방객 중심의 맞춤형 명품 산소길 조성
- 산소길 걷기를 통한 녹색생활 문화 확산 및 녹색관광 활성화

□ 사업개요

- 사업기간 : 2009 ~
- 조성규모 : 18개시군 73개소 786km
- 사업비 : 335억원(국비 168, 지방비 167)
- 사업내용 : 꽃길조성, 편의시설, 단절구간 잇기, 스토리 형상화 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 사업 기본계획 수립 : 2009. 6월
 - 지방비 1,307백만원(도비 50, 시군비 1,257)으로 산소길 조성사업 시작
- 2010년부터 광특회계(지역개발계정) 사업으로 국비 지원
- 2011년까지 84억원을 투자하여 39개소 603km 조성
- 2011. 3월 강원도 명품산소길 18선 선정 집중 조성 추진(각 시군별 1개소)
 - 사업비의 효율적 투자와 타 길과의 차별화를 위한 명품길 필요성 대두
 - 명품 산소길 18선을 선정, 명품화를 위한 집중 투자(30억원)
- 2009~2011년까지 「범도민 산소길 걷기행사」 개최 : 3회(전 시군 동시개최)
- 강원도 산소길 CI 5종 등록 : 2009. 11월 출원, 2011. 5월 상표등록 완료
- 2011. 2월 홍보책자(산소길을 걷다) 및 아이폰용 어플리케이션 제작·배포

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	명품산소길 기반시설 조성
2013	각 길의 특성에 맞는 콘텐츠 발굴 및 적용
2014	각 길의 특성에 맞는 콘텐츠 발굴 및 적용
2015	각 길의 특성에 맞는 콘텐츠 발굴 및 적용
2016	각 길의 특성에 맞는 콘텐츠 발굴 및 적용

□ 2012년 추진계획

- 명품 산소길 스토리텔링 형상화 및 특색이 있는 콘텐츠 발굴 추진
 - 노면정비, 안내판 설치 등 단순 시설사업은 2012년까지 마무리
 - 길에 녹아있는 이야기를 보고 체험하는 특색있는 콘텐츠 발굴 병행 추진
- 「범도민 산소길 걷기」 행사 등 산소길 홍보사업 추진

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	30	30	30	30	30	150
○ 국 비	15	15	15	15	15	75
○ 도 비	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	22.5
○ 시군비	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	52.5
○ 기 타						

□ 기대효과

- 명품 산소길 집중 투자로 타 시도의 길과 차별화 및 녹색관광 활성화
- 지역주민 소득과 연계되는 체험프로그램 접목으로 관광소득 증대

VIII-2-4	자전거 인프라 구축	지역도시과 주무관 김재광 033-249-2824 기존
----------	------------	--

□ 배경 및 필요성

- 녹색 뉴딜정책의 일환으로 추진되는 자전거 이용 활성화를 위한 동해안도로변에 친환경 관광 자전거도로 벨트화 사업을 시행하여 관광, 문화자원과 연계 추진 필요

□ 사업개요

- 위치 : 강원도 10개 시·군
 - '10년 국가자전거도로 기본계획 수립에 따라 추진
- 사업기간 : 2010~2019년 (10개년 계획)
- 사업량 : 자전거도로 402.1km 구축 2,094억원 (국비 1,047, 도비 314, 시군비 733)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 국가자전거도로 기본계획 수립 ('10.8)
- '10년 국가 자전거도로 구축 완료
 - 사업규모 : 3개시군, L=9.1km / 강릉, 동해, 양양
 - 사 업 비 : 5,080백만원(국비2,540 도비762 시군비1,778)
- '11년 국가 자전거도로 구축 추진
 - 사업규모 : 5개시군, L=21km / 강릉, 동해, 속초, 삼척, 양양
 - 사 업 비 : 11,378백만원(국비5,689 도비1,707 시군비3,982)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	자전거길 조성 9.5km / 4개 시군
2013	자전거길 조성 17.2km / 4개 시군
2014	자전거길 조성 30.5km / 3개 시군
2015	자전거길 조성 73.4km / 6개 시군
2016	자전거길 조성 75.4km / 5개 시군

□ 2012년 추진계획

- 사업량 L=9.5km / 자전거도로 정비, 편의시설 설치 등
- 대상 시군 : 강릉시, 동해시, 삼척시, 양양군(국가자전거도로 노선 - 행안부)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	48	97	158	376	379	1,058
○ 국 비	24	48	79	188	190	529
○ 도 비	7	15	24	56	57	159
○ 시군비	17	33	55	132	133	370
○ 기 타						

□ 기대효과

- 광역 자전거도로 연결을 통해 전국 자전거 네트워크망과 자체 노선 연결을 통한 저탄소 녹색성장 추진
- 자전거 인프라 구축으로 도민의 건강과 체력증진을 위한 건전한 자전거 타기 여건 조성 및 녹색선진도로서의 강원도 부각

IX-1-1	강원 녹색실천 교육강화 (녹색체험 환경프로그램 지원)	환경정책과 주무관 박민호 033-249-2772 기존
--------	--	--

□ 배경 및 필요성

- 이론중심의 환경교육에서 나아가 실천하고 느끼는 환경교육 기회부여
- 환경보호운동에 대한 이해제고를 통한 민간실천과 참여확산 기여

□ 사업개요

- 사업기간 : 2001년 ~ 계속
- 사업규모 : 10개 내외 환경체험프로그램 지원
- 사 업 비 : 57백만원 (국비 40, 도비 17)
- 사업내용
 - 환경에 대한 이해와 실천의식 제고의 효과가 있는 우수 체험교육프로그램 지원
 - 환경보전을 주 목적으로 설립된 민간사회단체 중 사업공모 후 심사·선정

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 매년 10개 내외 환경체험프로그램 운영단체 지원 ('09 ~ '10)
 - 기후변화대응교육, 어린이 환경사랑 체험학교, 자연생태체험, 기후해설가 양성교육
 - 교육운영 실적 : 총 60회, 2,000명/연간
- 2011년 체험환경교육지원 프로그램 운영 (11개단체)
 - 어린이 그린리더 양성교육(태백생명의 숲), 녹색생활지도자 워크숍(강원소비자연맹)
 - 자연생태체험(백두대간보전회), 청소년 환경학교(원주YWCA) 등
 - 교육운영 실적 : 총 80회, 3,500명

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	체험환경교육프로그램 선정 및 지원
2013	체험환경교육프로그램 선정 및 지원
2014	체험환경교육프로그램 선정 및 지원
2015	체험환경교육프로그램 선정 및 지원
2016	체험환경교육프로그램 선정 및 지원

□ 2012년 추진계획

- '12년 체험환경교육프로그램 선정지원 (11개단체) : 2월중
- '13년 체험환경교육프로그램 공모 및 국비지원 신청 : 2월 ~ 3월
- '13년 체험환경교육프로그램 지원단체 및 프로그램 심사 : 12월중
- '12년 지원사업별 중간평가(7월), 종합평가(11월) 및 정산(12월)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	2.85
○ 국 비	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2.00
○ 도 비	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.85
○ 시군비	-	-	-	-	-	-
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 미래세대의 주역인 청소년들의 환경과 자연에 대한 이해와 감수성 증진
- 환경문제에 대한 올바른 대처능력 향상과 저탄소 녹색성장 실천의 생활화 유도

IX-1-2	지방의제21 실천사업 지원육성	환경정책과 주무관 이은정 033-249-2581 기존
--------	-------------------------	--

□ 배경 및 필요성

- '02. 6월 UN의 리우선언을 계기로 지구환경보전을 위한 「Agenda 21」 채택
- 지속가능한 지역공동체의 건설을 위한 민간주도형 환경보전 실천운동 확산

□ 구 성

- 강 원 도 : 「청정강원21실천협의회」 구성('00. 9월 발족)
 - 구성근거 : 청정강원21실천협의회 설치 및 운영조례('01.3 14)
 - 협의위원 : 50명(임기 2012.1.1~2013.12.31)
 - 설립목적 : 강원환경의 지속가능한 발전과 '지방의제21' 실천
 - ※ 녹색생활 실천운동 전개·확산, 유관기관·단체와의 환경보전운동 교류협력 등
 - 사 업 비 : 140백만원(도비)
- 시·군 : 11개 시·군(춘천·원주·강릉·동해·태백·속초·횡성·평창·정선·화천·양양)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

○ '11 주요실적

- 환경실천 사업(포럼·워크숍, 캠페인, 민간교육 등)과 민간주도 실천행사 추진
 - 환경실천 캠페인(4~10월), 환경교육 포럼(6, 8월), 어린이 환경캠프(8월) 등
 - 강원지역 지방의제21실무자 역량강화교육(8월), 녹색실천 공모대회(7월) 등
 - 제7회 지속가능발전강원대회 개최(10.18~10.19, 평창 용평리조트)
 - 강원환경교육 네트워크 구축 포럼(강원대회 병행) : 10월, 평창
- 기후변화대응 실천사업(그린리더양성, 기후학교운영, 그린캠퍼스 운영)
 - 그린리더 양성(4~6월, 58명), 기후변화대응 기후학교 운영(7~9월, 17백명) 등

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	환경실천 사업, 기후변화대응 실천사업 추진 등
2013	환경실천 사업, 기후변화대응 실천사업 추진 등
2014	환경실천 사업, 기후변화대응 실천사업 추진 등
2015	환경실천 사업, 기후변화대응 실천사업 추진 등
2016	환경실천 사업, 기후변화대응 실천사업 추진 등

□ 2012년 추진계획

- 2012년도 청정강원21실천협의회 정기총회 및 위원 위촉(2월중)
- 환경실천 사업(포럼, 캠페인, 민간교육 등)과 민간주도 실천행사 추진
 - 환경실천 캠페인(4~10월), 환경교육발전포럼(분기1회), 환경동아리 선발대회(9월) 등
 - 강원지역 지방의제21실무자 역량강화교육(8월), 녹색실천 공모대회(7월)
 - 제8회 지속가능발전강원대회 개최(10월)
- 기후변화대응 실천사업(그린리더양성, 기후학교 운영, 그린캠퍼스 운영)
 - 그린리더 양성(4~6월), 그린캠퍼스 운영(4~9월), 찾아가는 기후학교(3~10월)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	7
○ 국 비	-	-	-	-	-	-
○ 도 비	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	7
○ 시군비	-	-	-	-	-	-
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 기후변화대응, 녹색실천사업 추진 등 지역 실천사업 추진체계 구축
- 민간주도형 환경보전 실천운동 확산 및 강원환경의 지속가능 발전 기틀 마련

IX-1-3	강원지역 기후변화교육센터 구축	청정에너지정책과 주무관 모운성 033-249-2939 신규
--------	-------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 환경부는 '12년부터 기후변화 대응 인식의 범국민 확산을 위한 광역 및 지역별 「기후변화교육센터」를 지정·운영하여 지역별 차별화되고 효율적 교육 사업 추진
- 강원기후변화교육센터는 광역권 기후변화교육센터로써 지역센터와의 역할분담 및 교육기능 차별화가 필요하며, 지역센터와의 협력·지원에 대한 역할 수행 필요

□ 운영 계획

- 교육센터 운영은 도 출연기관인 한국기후변화대응연구센터에 위탁하여 전문기관이 전담 운영토록 함.
- 교육계·시민단체·지자체 관계자 등이 참여하는 운영위원회 구성
- 시·군 기후변화교육센터 및 그린스타트네트워크 등과 유기적 협력체계 구축

□ 교육 프로그램

프로그램	교육 대상	운영 계획
전문가 양성 과정	그린리더 교육수료생 도내 기후관련 담당자	·단계별 교육프로그램 개발 ·권역별 교육 실시
찾아가는 기후변화교실	초·중·고등학교 학생	·표준 강의자료 개발 ·시청각자료 및 교구 표준화 ·교육청과 협력체계 마련
전문 강의	공무원, 환경단체, 기업 상공인, 대학교 등 단체	·프로그램별 강사 개발 및 활용 ·외부 강사 활용
기후 캠프 (단체)	초·중·고등학교 학생 (프로그램 단위 실시)	·교육청 연계 프로그램 개발 ·프로그램별 교재 및 교구개발

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	기후변화교육센터 구축 및 운영
2013	기후변화교육센터 이전(원주 기후변화 홍보체험관)
2014	기후변화교육센터 운영
2015	기후변화교육센터 운영
2016	기후변화교육센터 운영

□ 2012년 추진계획

- 교육집기, 전시물 설치 완료 및 교육실시('12년 2월)
- 교육센터 전담 직원 채용('12년 2월)
- 운영위원회 조직 구성 협의('12년 2월)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	3.3
○ 국 비	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1.65
○ 도 비	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1.65
○ 시군비	-	-	-	-	-	-
○ 기 타	-	-	-	-	-	-

□ 기대효과

- 지역교육센터 프로그램 개발 및 강사 인력 양성을 통한 효과적 교육 체계 마련
- 수준별 교육으로 기후변화 대응을 위한 녹색생활 실천인 양성

IX-1-4	기후변화 홍보관 건립	청정에너지정책과 주무관 모윤성 033-249-2939 기존
--------	--------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 전 지구적인 기후변화 현상에 대응하기 위한 국가적 온실가스 감축 노력과 국민 실천의식 확산을 위하여 기후변화에 관한 정보 및 지식의 전달, 행동 촉구를 위한 체험관 건립 필요
- 전 국민의 온실가스 감축 노력 동참을 위해서는 지구온난화에 대한 정보제공 및 실천행동 유도를 위한 홍보관 필요
- 기후변화에 대한 홍보·체험을 통해 감축행동을 유도하기 위한 체험관 건립 필요

□ 사업개요

- 사업기간 : 2010~2013년
- 총사업량 : 홍보관 1동(부지 5,000㎡, 건축 2,000㎡)
- 총사업비 : 9,800백만원 【기투자 : 200백만원 → 타당성 조사 완료】
- 시행주체 : 원주시장
- 지원조건 : 국비 50%, 도비 10%, 시비 40%
- 사업위치 : 원주시 행구동 1054-1번지(행구공원 내)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 홍보관 건립 타당성조사 및 기본구상용역 추진계획수립('10.4.20)
- 홍보관 건립부지 원주시로 확정('11.1.26, 홍보관 입지선정 심의위원회)
- 연구용역 완료('11.5.24)
- 지방재정 투융자심사, 공유재산관리계획 등 행정절차 이행('11.6~11월)
- 홍보관 건립을 위한 기본 및 실시설계 현상공모('11.11월)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 기본·실시설계 완료 및 공사착공
2013	▪ 공사준공
2014 ~	▪ 기후변화 홍보관 운영

□ 2012년 추진계획

- 기본 및 실시설계 용역완료 : 3월
- 공사 착공(5월) 및 공사 완공('13.12월 예정)

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	20	71	미정	미정	미정	91
○ 국 비	10	36				46
○ 도 비	2	7				9
○ 시군비	8	28				36
○ 기 타						

□ 기대효과

- 기후변화의 체험 홍보를 통한 기후변화의 심각성 정보 전달 및 지구 온난화 완화 노력 강화 유도
- 지구온난화 등 기후변화에 대한 현상과 원인, 영향을 이해하고 대응 및 실천 방법을 시민들과 공유
- 기후변화와 환경에 대한 새로운 문화 창출과 지역 관광객 확대를 통한 지역경제 동반 활성화 시너지 효과 창출

IX-1-5	기후변화 대응 이해도 제고를 위한 교육강화	청정에너지정책과 주무관 모윤성 033-249-2939 기존
--------	------------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 기후변화의 중요함과 대응 필요성을 교육, 온실가스 감축 실천생활 유도
- 기후변화 이해를 통한 범국가적 중장기 기후변화 대응 인적 인프라 구축

□ 사업개요

- 교육대상 : 도내 초·중·고교 및 군인(70개소 이상) ※ 매년 확대 추진
- 교육기간·장소 : '12.2~11월, 도교육청 및 군부대 협의·지정
- 교육강사 : 연구센터·원주지방환경청·강원기상청 등 외부기관 활용
- 교육내용 : 기후변화 관련 전반적 사항과 시청각교육 병행
- 사업비 : 6백만원(강사료)
- ※ 기후변화 교육센터(허브) 설치·운영 : 공영빌딩內 예정
 - 사업기간 : '12.2~12월, 설치·운영비 66백만원(국비 33, 도비 33)

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2009년 : 15개소(초등 6, 중등 5, 고등 4) 3,082명
- 2010년 : 61개소(초등 46, 중등 11, 군부대 4) 4,434명
- 2011년 : 62개소(초등 41, 중등 14, 고등 4, 군부대 3) 5,100명

– 강사운영 : 21명(연구센터 7, 강원기상청 13, 원주지방환경청 1)

※ 교육신청 : 62개소 5,323명(초등 3,570, 중·고 1,508, 군부대 245)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 기후변화교육센터 설립
2013	▪ 기후변화 교육 추진 (센터 + 찾아가는 기후학교 등)
2014	▪ 기후변화 교육 추진 (센터 + 찾아가는 기후학교 등)
2015	▪ 기후변화 교육 추진 (센터 + 찾아가는 기후학교 등)
2016	▪ 기후변화 교육 추진 (센터 + 찾아가는 기후학교 등)

□ 2012년 추진계획

- 초·중·고교 및 군인 대상 기후변화 교육 수요 조사 : 1~2월
- 기후변화 교육관련 교육청·군부대·원주청·강원기상청 업무협의 : 3월
 - 교육대상 인원, 교육일정, 강사선정, 교육장소, 교육내용 등 협의
- 기후변화 교육 추진계획 수립 : 3월
- 기후변화 교육센터(허브) 설치 : 3월
- 기후변화 교육 실시 : 4~11월

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	0.6	1	2	2	2	7.6
○ 국 비	0.3	0.5	1	1	1	3.8
○ 도 비	0.3	0.5	1	1	1	3.8

□ 기대효과

- 교육의 효과를 극대화 할 수 있는 학생과 군인을 대상으로 교육을 실시함으로써 기후변화 대응에 대한 범국민적 관심도 제고
- 범국민적인 자발적 온실가스 감축 생활실천을 위한 기반 구축

IX-1-6	(재)한국기후변화대응연구센터 운영 활성화	청정에너지정책과 주무관 모윤성 033-249-2939 기존
--------	-----------------------------------	---

□ 배경 및 필요성

- 지구온난화의 가속화에 따른 온실가스 감축을 위한 국제적 의무 감축 강화 추세에 따라 정부 및 지자체의 온실가스 감축 대응 강화 필요
- 기후변화대응을 위한 기초조사·대책연구 및 자체사업 연구 확대로 온실가스 감축·탄소배출권 거래·CDM 등록사업 등 관련분야의 시장 선점을 위한 유능한 연구인력 조기채용 및 본격적인 사업 착수
- 기후변화에 따른 생태적·자연적 현상 분석을 통한 기후변화 적응 방안 강구로 생태환경 및 자연재해, 산업 피해발생 예방

□ 사업개요

- 사업기간 : 2009 ~ 계속
- 사 업 비 : 800백만원(년간)
 - ※ '11년 9억원(국비 1, 도비 8), '10년 9억원(국비 1, 도비 8), '09년 10억5천만원(도비)
- 주요사업내용
 - 연구 확대 : 기후변화적응·대응, 온실가스 감축, 신재생에너지 분야 등
 - 저탄소 녹색성장 연구사업 추진
 - 공공분야 온실가스·에너지 목표관리 컨설팅 및 검증기관 지정 추진
 - 온실가스 감축사업·CDM 사업 등
 - 기후변화관련 국내 인프라 구축 : 유관기관 기후변화 공동 포럼/ 학술회의 개최 등
 - 기관운영 경상비 : 인쇄비, 도서구입비, 재료비 등

□ 그간 추진실적/사업추진 경위

- 센터 설립 : '08.12.19(개원 : '09.1.29)
- 기후변화대응 연구과제 수행 : 27개 과제(자체 11, 외부 수탁 16)
- 기후변화 교육 및 기후변화 대응분야 신규사업 발굴(온실가스배출량 검증 사업 등)

□ 연차별 사업내용

연도	주 요 내 용
2012	▪ 기후변화교육센터 운영
2013	▪ 기후변화교육센터 운영
2014	▪ 기후변화교육센터 운영
2015	▪ 기후변화교육센터 운영
2016	▪ 기후변화교육센터 운영

□ 2012년 추진계획

- 기후변화 전문연구기관으로의 역량 강화(녹색사업 확대, 인력확충)
- 기후변화대응분야 신규사업 발굴(목표관리 컨설팅, 온실가스배출량 검증 사업 등)
- 뉴스 레터·브리프 발간 등을 통한 대외 홍보 강화
- 기후변화 교육 확대 및 역량강화 : 전국 지자체, 학교, 기업체, NGO 등
 - 기후변화교육센터(허브) 운영 : 전문강사 양성 및 프로그램 개발·보급

□ 소요예산

(단위 : 억원)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	계
합 계	8	10	10	10	10	48
○ 국 비	-	2	2	2	2	8
○ 도 비	8	8	8	8	8	40
○ 시군비						
○ 기 타						

□ 기대효과

- Post-2012대비 기후변화 연구인력 확충 등 기반 구축, 선제적 대응
- 기후변화 관련 정책 대안제시로 강원도의 기후변화적응 역량 강화

강원도 기후변화 적응 대책 세부시행계획 수립

발행인 : 강원도지사

발행일 : 2012년 2월

발행처 : 강원도

(200-700) 강원도 춘천시 중앙로1 강원도청

홈페이지 <http://www.provin.gangwon.kr>

발간등록번호 : 72-6420000-000312-01
