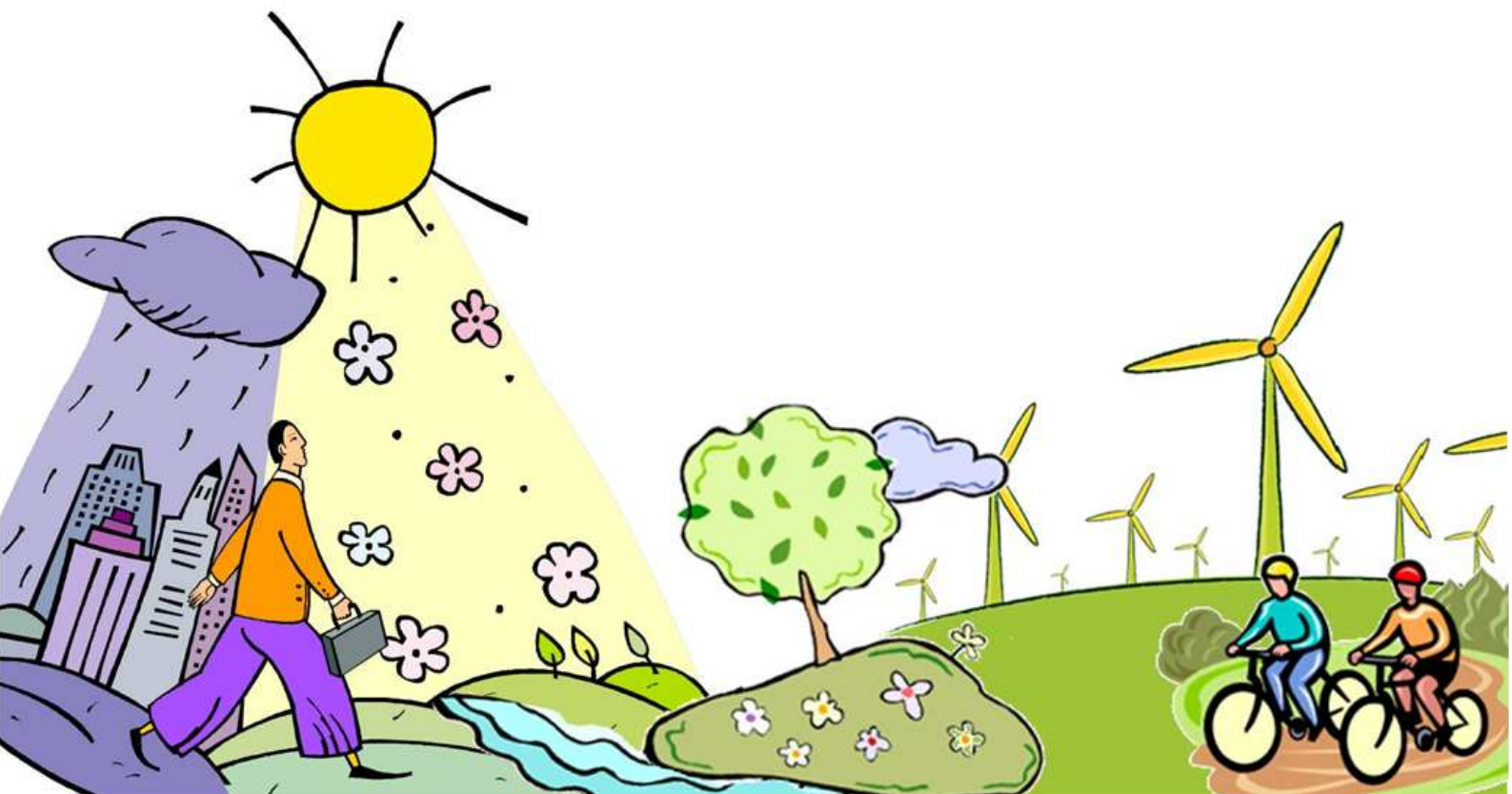


경기도 기후변화 적응대책

세부시행계획

[2012-2016]



제 출 문

이 보고서를 『경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획』
연구의 최종보고서로 제출합니다.

2012년 4월
경기개발연구원
원장 홍순영

연구진

고재경	경기개발연구원 연구위원	연구 총괄
박은진	경기개발연구원 연구위원	생태계 부문
강상준	경기개발연구원 연구위원	재난·재해 부문
조광래/이진홍	경기도 농업기술원 연구관/연구사	농업 부문
김창현	한경대학교 교수	축산 부문
장재연	아주대학교 교수	건강 부문
이동근	서울대학교 교수	산림 부문
최충익	강원대학교 교수	해양 부문
이광남	수산정책연구소 소장	수산 부문
최동진/이상은	국토환경연구소 소장/KAIST 연구교수	물관리 부문
김희선/주정현	경기개발연구원 연구원	연구지원
임갑준/원태진	경기도 농업기술원 연구사	연구지원

목차

Contents

제1편 총 괄

▶ 제1장 서 론 5

제1절 계획의 배경 및 목적	5
제2절 계획의 범위 및 방법	7
1. 계획의 범위 및 내용	7
2. 계획 수립 절차 및 방법론	7
3. 계획 수립 방향 및 추진경과	9

▶ 제2장 경기도 기후변화 현황 및 전망 13

제1절 경기도 일반현황 및 적응여건	3
1. 인구·주택	13
2. 경제 및 산업	18
3. 에너지	27
4. 물관리	29
5. 토지이용 변화 및 산림	32
6. 생태계	34
제2절 경기도 기후변화 현황	8
1. 기온의 변화	38
2. 강수의 변화	43
3. 극한기후 지수	50
제3절 경기도 기후변화 전망 및 특성	5
1. 기온의 변화	56
2. 강수의 변화	60
3. 극한기후 지수	63

▶ 제3장 경기도 기후변화 영향 및 취약성 평가	69
제1절 기후변화 영향	69
1. 전반적인 기후변화 영향 및 인식	69
2. 부문별 기후변화 영향	77
제2절 기후변화 취약성 평가	102
1. 분석방법	102
2. 부문별 취약성 평가 결과	112
3. 취약성 평가결과 종합	151
▶ 제4장 기후변화 적응 비전 및 목표	157
제1절 비전 및 목표	157
1. SWOT 분석	157
2. 경기도 기후변화 적응 비전 및 목표	158
제2절 부문별 목표 및 전략	160
1. SWOT 분석 및 전략	160
2. 부문별 대책	163
3. 연차별 추진계획	167
▶ 제5장 중점사업 및 추진체계	177
제1절 기후변화 적응대책 추진 방향	177
1. 경기도 적응정책 추진 여건 진단	177
2. 경기도 기후변화 적응대책 추진을 위한 주요 과제	188
제2절 원-원 전략 및 적응대책 우선순위	184
1. 적응계획 소요 예산	184
2. 취약지역 중점사업	189
제3절 적응계획 이행 및 모니터링 체계 구축	190
1. 적응계획 이행을 위한 전담조직 강화	190
2. 온실가스 감축 및 적응계획 통합 모니터링 체계 구축	198
제4절 기후변화 적응 거버넌스 구축	205
1. 경기도 기후변화 적응 TF 확대 운영	205
2. 경기도 기후변화 적응 파트너십 구성 및 지원	205
3. 기초지자체 기후변화 적응대책 수립 지원 및 유형별 적응정책 개발	207
4. 기상청, 국가기후변화적응센터 등 중앙정부와의 협력	207
제5절 추후과제	208

제2편 부문별 적응대책

▶ 제1장 부문별 적응대책 215

제1절 건강	215
1. 목표 및 전략	215
2. 적응대책 세부시행계획	217
3. 부문별 단위사업	219
제2절 재난·재해	243
1. 목표 및 전략	243
2. 적응대책 세부시행계획	244
3. 부문별 단위사업	247
제3절 농업	285
1. 목표 및 전략	285
2. 적응대책 세부시행계획	287
3. 부문별 단위사업	289
제4절 산림	315
1. 목표 및 전략	315
2. 적응대책 세부시행계획	317
3. 부문별 단위사업	319
제5절 해양·수산	334
1. 목표 및 전략	334
2. 적응대책 세부시행계획	337
3. 부문별 단위사업	339
제6절 물관리	353
1. 목표 및 전략	353
2. 적응대책 세부시행계획	356
3. 부문별 단위사업	359
제7절 생태계	391
1. 목표 및 전략	391
2. 적응대책 세부시행계획	398
3. 부문별 단위사업	395
제8절 적응기반	409
1. 목표 및 전략	409
2. 적응대책 세부시행계획	410
3. 부문별 단위사업	412

▶ 제2장 취약지역 중점사업	433
▶ 참고문헌	449
▶ 부 록	457
부록 1. 경기도 실국 의견수렴 및 조치사항	47
부록 2. 설문조사	467
부록 3. 부문별 적응대책 해외 사례	45
부록 4. 해외 지자체 기후변화 적응대책 수립 사례	5

표목차

Contents

제1편 총 괄

<표 1-1> 주요 방법론	8
<표 1-2> 과제 추진경과	01
<표 2-1> 경기도 15세 미만 및 65세 이상 인구 전망	4 1
<표 2-2> 경기도 1인 가구 현황	51
<표 2-3> 경기도 사업체수 및 종사자수 현황(2010)	9 1
<표 2-4> 경기도 산업단지 현황	9 1
<표 2-5> 경기도 한밭 빈도별 수리답 면적(2010)	1 2
<표 2-6> 식량작물 재배면적과 생산량	2 2
<표 2-7> 경기도 주요 가축 사육 현황	3 2
<표 2-8> 경기도 수산업 현황	52
<표 2-9> 수산물 생산 현황	52
<표 2-10> 어항시설 현황	62
<표 2-11> 물 자급률의 지역별 비교(2010)	1 3
<표 2-12> 경기도 하천 정비 현황	2 3
<표 2-13> 경기도의 생물다양성	6 3
<표 2-14> 경기 3개 지점의 연·계절 평균기온 변화율(1973-2010)	9 3
<표 2-15> 연·계절 일최저기온 25℃ 이상 일수 변화율(1973-2010)	2 4
<표 2-16> 경기 3개 지점의 연·계절 강수량 변화율(1973-2010)	3 4
<표 2-17> 연최다일강수량 변화율(1973-2010)	8 4
<표 2-18> 연최다1시간강수량 변화율(1973-2010)	9 4
<표 2-19> 극한기후 지수 정의	05
<표 2-20> 극한기후 지수 변화 종합	4 5
<표 2-21> 기후변화 전망 주요내용	5 5
<표 2-22> 과거와 미래의 기후변화 비교	2 6
<표 2-23> 극한기후 전망 종합	66
<표 3-1> 방법론	96
<표 3-2> 기후변화와 경기도 각 시·군이 동시에 언급된 기사 수	1 7
<표 3-3> 기후변화 피해 기사 언급 지역	2 7
<표 3-4> 경기도 최근 6년간 연도별 주요 기후변화 영향	3 7
<표 3-5> 경기도 기후변화 영향 특징	4 7
<표 3-6> 기후변화 영향의 심각성(연령 및 학력별)	5 7
<표 3-7> 경기도 기후변화 관련 매개체질환 환자 발생 보고 현황	1 8

<표 3-8> 2011년 지역별 구제역 전파 원인	19
<표 3-9> 경기도 병해충 발생상황 및 방제실적	29
<표 3-10> 1997년 해수범람으로 인한 경기도 피해	79
<표 3-11> 경기도 지역 홍수범람위험구역	99
<표 3-12> 부분별 취약성 평가 방법	21
<표 3-13> 기후변화 영향 분석을 통한 취약성 평가	301
<표 3-14> 건강부문 취약성 평가 변수(CCGIS 활용)	401
<표 3-15> 홍수에 대한 주택 및 기반시설 취약성 평가지표	601
<표 3-16> 축산부문 취약성 평가 지표	71
<표 3-17> 산림부문 취약성 평가 세부 항목 선정배경	701
<표 3-18> 산림부문 취약성 평가 지표	81
<표 3-19> 치수부문 취약성 평가 지표	11
<표 3-20> 이수부문 취약성 평가 지표(생활용수)	111
<표 3-21> 이수부문 취약성 평가 지표(농업용수)	111
<표 3-22> 수질/수생태부문 취약성 평가 지표	111
<표 3-23> 생태계 부문 취약성 평가 지표	21
<표 3-24> 기상재해 유형에 따른 지역의 사망자 비율	411
<표 3-25> 기상재해로 인한 경기도 내 취약지역 구분	411
<표 3-26> 법정감염병 경기도 내 취약지역 구분	711
<표 3-27> 건강 부문 취약성 평가 결과	11
<표 3-28> 건강부문 주요 적응이슈	21
<표 3-29> 시군별 홍수에 대한 주택 기후노출	41
<표 3-30> 시군별 홍수에 대한 주택 민감도	51
<표 3-31> 시군별 홍수에 대한 주택 취약성	51
<표 3-32> 시군별 홍수에 대한 기반시설 민감도	71
<표 3-33> 시군별 홍수에 대한 기반시설 취약성	71
<표 3-34> 재난·재해 부문 주요 적응이슈	11
<표 3-35> 경기북부 4개 시군 사과재배 최적지 예측면적 변화	131
<표 3-36> 최근 5년간 경기지역 돌발(외래) 병해충 발생현황	331
<표 3-37> 축산부문 취약성 평가 결과	41
<표 3-38> 농업 부문 주요 적응이슈	51
<표 3-39> 산림 부문 주요 적응 이슈	11
<표 3-40> 해양·수산 부문 주요 적응이슈	11
<표 3-41> 물관리 부문 주요 적응이슈	71
<표 3-42> 생태계 부문 주요 적응이슈	11
<표 3-43> 정량적 취약성 평가 결과	11
<표 3-44> 정성적 취약성 평가 결과	31
<표 4-1> 부분별 목표 및 전략	11
<표 4-2> 적응대책 개요	11
<표 4-3> 부문별 적응대책	11

<표 5-1> 적응의 장애요인	7
<표 5-2> 기후변화 적응에 대한 인지 수준과 사회·경제적 요인과의 관계	21
<표 5-3> 경기도 적응 촉진을 위한 접근방법 및 주요 과제	381
<표 5-4> 경기도 2012년 예산 세입 현황	41
<표 5-5> 경기도 2012년 예산 세출 현황	51
<표 5-6> 적응 사업별 소요 예산	61
<표 5-7> 경기도 적응계획 사업 관련 예산	91
<표 5-8> 도민의 기후변화 영향 피해 체감 및 심각성	101
<표 5-9> 지역별 취약 부문	11
<표 5-10> 적응대책 중점분야 및 주요 이슈	11
<표 5-11> 취약지역 기후변화 적응 중점사업	21
<표 5-12> 런던시 기후변화 적응대책 분류 기준	51
<표 5-13> 기후변화 완화와 적응의 공통편익이 높은 정책	691
<표 5-14> 부분별 적응사업 우선순위	91
<표 5-15> 기후대기과 업무 분장	102
<표 5-16> 에너지산업과 업무 분장	122
<표 5-17> 기후변화 대응 종합계획 사업과 적응대책의 관계	302

제2편 부문별 적응대책

<표 1-1> 건강부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석	512
<표 1-2> 말라리아 대북 공동사업 추진 실적	92
<표 1-3> 재난·재해 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석	2
<표 1-4> 서울특별시 재난분야 적응대책	92
<표 1-5> 시·군별 풍수해저감종합계획 추진현황	0
<표 1-6> 도내 보호대상 시설	5
<표 1-7> 지역사회를 위한 홍수 매뉴얼 가이드라인	102
<표 1-8> 개인을 위한 홍수매뉴얼 가이드라인	12
<표 1-9> 농업 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석	582
<표 1-10> 최근 경기지역 돌발 해충 출현 현황	82
<표 1-11> 기후변화와 재해보험	13
<표 1-12> 산림 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석	513
<표 1-13> 해양·수산 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석	4
<표 1-14> 물관리 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT분석	353
<표 1-15> 국가와 지방자치단체의 물관리 전략 비교	553
<표 1-16> 연도별 한강수계 냄새물질 발생 현황 (2004-2011)	953
<표 1-17> 경기도내 고도처리시설 설치 현황	103
<표 1-18> 경기도내 고도처리시설 추진 현황	103

<표 1-19> 경기도 수요관리 수단별 목표절감량	23
<표 1-20> 소규모 수도시설 현황	4
<표 1-21> 연차별 투자계획	5
<표 1-22> 중수도 설치 의무대상시설 및 규모 현황	53
<표 1-23> 개인하수처리시설 현황(2009)	53
<표 1-24> 경기도 하수처리수 재이용 사업 예산	93
<표 1-25> 경기도 하수처리수 재이용사업 예산확보 실적 및 2012년 계획	963
<표 1-26> 경기도 지하수관리계획(2004)에서 제시된 연차별 추진 계획	173
<표 1-27> 경기도 지하수관리계획(2004)에서 제시되고 있는 투자계획	273
<표 1-28> 시·군별 지하수관리계획 추진현황	2
<표 1-29> 통합수해위험지도 관련 법규	43
<표 1-30> 주민대피용 재해지도 시범작성 현황(2005년)	573
<표 1-31> 생태계 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석	193
<표 1-32> 기후변화 영향에 대한 적응 방안	84
<표 2-1> 취약지역 기후변화 적응 중점사업	34

그림목차

Contents

제1편 총 괄

<그림 1-1> 계획의 세부 내용	7
<그림 1-2> 계획수립 절차	8
<그림 1-3> 적응대책 세부시행계획 수립 TF팀 구성도	9
<그림 2-1> 인구밀도 전망	31
<그림 2-2> 인구 피라미드	41
<그림 2-3> 읍면동별 65세 이상 인구수(2010년)	5 1
<그림 2-4> 연도별 경기도 시군별 독거노인 수 분포	6 1
<그림 2-5> 시군별 장애인수(2010년)	6 1
<그림 2-6> 시군별 기초생활수급자수(2010년)	6 1
<그림 2-7> 시군별 옥탑가구 비율(2010년)	7 1
<그림 2-8> 시군별 옥탑가구 수(2010년)	7 1
<그림 2-9> 시군별 반지하 가구 비율(2010년)	7 1
<그림 2-10> 시군별 반지하 가구수(2010년)	7 1
<그림 2-11> 경기도 실질 GRDP 전망	81
<그림 2-12> 경기도 산업단지 분포 현황	9 1
<그림 2-13> 경지면적 변화추세	0 2
<그림 2-14> 친환경농업 실천면적 추세	0 2
<그림 2-15> 수리안전답률 추이	0 2
<그림 2-16> 한발빈도별 수리답면적 구성비 추이	0 2
<그림 2-17> 시군별 경지면적	1 2
<그림 2-18> 한발빈도 평년(1년), 10년	1 2
<그림 2-19> 주요 시군별 쌀 단보당 생산수량 변동추세	2 2
<그림 2-20> 원예작물 생산량 추이	3 2
<그림 2-21> 가축 사육 추세	4 2
<그림 2-22> 최근 6년간 경기도 주요 임산물 생산량	4 2
<그림 2-23> 어업별 생산량(대분류)	6 2
<그림 2-24> 품종별 총 생산량(대분류) - 일반해면, 천해양식, 내수면 포함	6 2
<그림 2-25> 경기 서해안 어장도	7 2
<그림 2-26> 시도별 전력자립도	7 2
<그림 2-27> 경기도 시군별 도시가스 보급률(2010)	8 2
<그림 2-28> 경기도 신재생에너지 생산량 추이	9 2
<그림 2-29> 1차 에너지소비 대비 신재생에너지 비중	9 2

<그림 2-30> 경기도 용수이용량 추이(백만 m^3 /년)	9 2
<그림 2-31> 경기도 미급수 인구 분포	0 3
<그림 2-32> 경기도 주요 하천 현황도	1 3
<그림 2-33> 경기도의 도시화 면적 변화	2 3
<그림 2-34> 경기도 산림면적 변화	3 3
<그림 2-35> 경기도 경사도	3 3
<그림 2-36> 경기도 임상도	3 3
<그림 2-37> 최근 10년간 경기도 영급별 산림면적	4 3
<그림 2-38> 경기도 생태자연도	4 3
<그림 2-39> 경기도 내 습지 현황	5 3
<그림 2-40> 경기도 생물종 서식 분포	6 3
<그림 2-41> 경기도 멸종위기야생동·식물 분포	6 3
<그림 2-42> 경기도의 보호지역 현황	7 3
<그림 2-43> 광릉숲생물권보전지역과 DMZ생물권보전지역(안)	7 3
<그림 2-44> 연평균기온 변화	8 3
<그림 2-45> 연·계절 평균기온	9
<그림 2-46> 봄철(a), 여름철(b), 가을철(c), 겨울철(d) 평균기온 변화	0 4
<그림 2-47> 경기 시군별 연평균기온 상세분포도(2001-2010)	0 4
<그림 2-48> 서리일수 변화 추이	1 4
<그림 2-49> 30년 평균 한파지수 분포(1979-2008)	2 4
<그림 2-50> 시군별 연강수량 상세분포도(2001-2010)	3 4
<그림 2-51> 연강수량변화	4 4
<그림 2-52> 연·계절 강수량	4 4
<그림 2-53> 30년 평균 강수일수 분포(1979-2008)	5 4
<그림 2-54> 30년 평균 무강수일수 분포(1979-2008)	5 4
<그림 2-55> 호우일수 변화 추이	6 4
<그림 2-56> 30년 평균 호우일수 분포(1979-2008)	6 4
<그림 2-57> 강수강도 변화 추이	7 4
<그림 2-58> 일강수강도 변화(1973-2010)	8 4
<그림 2-59> 연최다일강수량 변화(1973-2010)	9 4
<그림 2-60> 연최다1시간강수량 변화(1973-2010)	0 5
<그림 2-61> 경기도 일최저기온 0℃ 미만 일수 변화(1973-2010)	1 5
<그림 2-62> 연극한기온교차 변화(1973-2010)	2 5
<그림 2-63> 경기도 30년 평균 열파지수 분포(1979-2008)	3 5
<그림 2-64> 최대열파지속기간 변화(1973-2010)	3 5
<그림 2-65> 열대야 일수 및 강수강도 미래 전망	5 5
<그림 2-66> 경기도 연평균기온 전망(일평균 값 기준)	6 5
<그림 2-67> 연평균기온 미래 전망	7 5
<그림 2-68> 경기도 연평균 최저기온 및 최고기온 전망(일평균 값 기준)	8 5
<그림 2-69> 경기도 8월 최고기온 전망(월평균 값 기준)	9 5

<그림 2-70> 경기도 1월 최저기온 전망(월평균 값 기준)	0· 6
<그림 2-71> 경기도 강수량 전망(월평균 값 기준)	1· 6
<그림 2-72> 연강수량 미래 전망	2 6
<그림 2-73> 최고기온 95퍼센타일 미래 전망	3 6
<그림 2-74> 최고기온 99퍼센타일 미래 전망	3 6
<그림 2-75> 최저기온 5퍼센타일 미래 전망	4 6
<그림 2-76> 최저기온 1퍼센타일 미래 전망	4 6
<그림 2-77> 일최저기온이 0℃ 미만 일수 미래 전망	4 6
<그림 2-78> 연극한기온교차 미래 전망	4 6
<그림 2-79> 온난야율 미래 전망	5 6
<그림 2-80> 식물성장가능기간 미래 전망	5 6
<그림 2-81> 최대열파지속일수 미래 전망	5 6
<그림 3-1> 기후변화와 경기도, 기후변화와 각 시·군을 동시에 키워드로 하는 기사 수 ..	0 7
<그림 3-2> 기후변화와 대응·적응·온실가스를 키워드로 하는 기사수	07
<그림 3-3> 기후변화 영향의 심각성	4 7
<그림 3-4> 거주지에서 극한기후 현상 증가 체감 여부	5 7
<그림 3-5> 거주지에서 극한기후 현상 증가로 인한 불편함 체감 여부	6· 7
<그림 3-6> 기후변화가 삶의 질에 미치는 영향	6 7
<그림 3-7> 기후변화가 경기도에 미치는 영향	7 7
<그림 3-8> 기후변화가 거주지 및 개인에게 미치는 영향의 심각성(부문별)	7· 7
<그림 3-9> 기후변화로 인한 건강 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)	8· 7
<그림 3-10> 경기도내 천식 환자수 추이	9 7
<그림 3-11> 경기도 일사병 및 열사병 환자수 추이	9 7
<그림 3-12> 연도별 경기도 자연재해 피해액 규모(1981-2010년)	2· 8
<그림 3-13> 경기도 자연재해 피해 특성(1981-2010년)	2· 8
<그림 3-14> 기후변화로 인한 재해/물 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)	3· 8
<그림 3-15> 기후변화로 인한 농업 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)	5· 8
<그림 3-16> 가축질병 발생 추세	0 9
<그림 3-17> 기후변화로 인한 산림/임업 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)	1· 9
<그림 3-18> 경기도 산사태지도	3 9
<그림 3-19> 최근 6년간 경기도 산불 건수 및 면적	4 9
<그림 3-20> 기후변화로 인한 해양/수산업 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)	6· 9
<그림 3-21> 경기도 시·군별 침수실적(1984-2006년)	9 9
<그림 3-22> 기후변화 시나리오에 따른 한강유역 물부족 전망	101
<그림 3-23> 취약성 추론 방법	1
<그림 3-24> 사망원인별 경기도 시·군 사망자 발생률	311
<그림 3-25> 기상재해로 인한 경기도 시군별 사망자수 및 발생률	411
<그림 3-26> 경기도 시군별 감염병 발생건수 및 발생률	511
<그림 3-27> 시군별 감염병 발생률의 추세	61
<그림 3-28> 65세 미만과 65세 이상 집단의 일 최고기온에 따른 사망자 수 비교 ..	811

<그림 3-29> 도시지역과 군지역의 일 평균 사망자수와 일 최고 기온과의 관계	811
<그림 3-30> 경기도 일평균 사망자 수와 일 최고기온의 관계	811
<그림 3-31> 2011년 7~8월 경기도 응급실 사망자 수와 일 최고기온의 관계	811
<그림 3-32> 최고기온과 응급실 열관련 이환자 수의 관계	911
<그림 3-33> 최고 기온과 1일 후 응급실 심혈관질환 방문자 수의 관계	911
<그림 3-34> 건강부문 요인별 기후변화 취약성(2020년)	121
<그림 3-35> 집수지역도	3
<그림 3-36> 시간당 100mm 강우시 유출량 모의	31
<그림 3-37> 도내 지하(반지하)주택 현황	321
<그림 3-38> 시군별 홍수에 대한 주택 기후노출	61
<그림 3-39> 시군별 홍수에 대한 주택 민감도	61
<그림 3-40> 시군별 홍수에 대한 주택 취약성	61
<그림 3-41> 시군별 홍수에 대한 기반시설 민감도	81
<그림 3-42> 시군별 홍수에 대한 기반시설 취약성	81
<그림 3-43> 벼 생산지역	9
<그림 3-44> 기후변화에 따른 벼 수량변화 영향 평가 및 적응 모의실험 결과	921
<그림 3-45> 생육모의 연도별 잠재수량성 변화	81
<그림 3-46> IPCC SRES A1B에 의한 기후변화 시나리오에 따른 경기도 미래의 콩 수량 변화 예측	131
<그림 3-47> 경기지역의 사과적지 변화예상	21
<그림 3-48> 감자뿔나방의 서식지 확산(권민 등, 2009)	231
<그림 3-49> 경기지역 THI(온습도지수) 변화 예측	331
<그림 3-50> 축산부문 취약성 평가 결과	41
<그림 3-51> 집중호우에 의한 산사태 취약성	61
<그림 3-52> 산불에 의한 산림 취약성	71
<그림 3-53> 병해충에 의한 소나무 취약성	81
<그림 3-54> 산림 생산성의 취약성	91
<그림 3-55> 10m 이하 저지대 가구 수 및 면적	11
<그림 3-56> 해수면 1m 상승시 토지이용별 침수면적	241
<그림 3-57> 현재 해수온 분포와 기후노출도	241
<그림 3-58> 수온 변화에 따른 민감도 분포도	311
<그림 3-59> 수온 변화에 따른 수산업 취약성 분포도	341
<그림 3-60> 치수부문 군집분석 결과	41
<그림 3-61> 이수부문 군집분석 결과 - 생활용수	541
<그림 3-62> 이수부문 군집분석 결과 - 농업용수	541
<그림 3-63> 수질·수생태 부문 군집분석 결과	46
<그림 3-64> 물관리 부문 취약성 분석 결과 종합	741
<그림 3-65> 생태계 부문 취약성평가 지표(1)	841
<그림 3-66> 생태계 부문 취약성평가 지표(2)	941
<그림 3-67> 생태계 부문 취약성 평가 결과	91

<그림 3-68> 정량적 취약성 평가 종합	21
<그림 4-1> 경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획 비전 및 목표	951
<그림 5-1> 극한기후 현상에 의한 부문 간 상호작용	971
<그림 5-2> 적응정책 추진의 장애 요인에 대한 공무원 인식	181
<그림 5-3> 무더위쉼터에 대한 인지 수준	181
<그림 5-4> 자연재난 국민행동요령에 대한 인지수준	181
<그림 5-5> 공간스케일별 기후변화 영향에 대한 인식	281
<그림 5-6> 2012년 경기도 세출현황	51
<그림 5-7> 부문별 적응사업 소요 예산	61
<그림 5-8> 취약지역 중점사업	9
<그림 5-9> 기후변화 영향 위험과 적응 대안의 선택	491
<그림 5-10> 기후변화 담당 부서 변화 과정	12
<그림 5-11> 서울시 기후변화 대응 조직체계	22
<그림 5-12> 적응대책 세부시행계획 수립 TF팀 구성도	502
<그림 5-13> 경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획 TF 확대·운영	502
<그림 5-14> 경기도 기후변화 적응 파트너십	62

제2편 부문별 적응대책

<그림 1-1> 기상재해 응급대응을 위한 건강평가도구 시행 순서	522
<그림 1-2> 영국 홍수 위험 지도	4
<그림 1-3> 사이타마현 코시가야 레이크타운	72
<그림 1-4> TCF bank stadium	20
<그림 1-5> Minnesota Twins target field	20
<그림 1-6> 바라브루이 지역 우수저장시설	52
<그림 1-7> 주거단지 RainWise 프로그램의 개념도 및 적용사례	82
<그림 1-8> 카우르나 공원 습지/홍수 관리	82
<그림 1-9> 용인수지구 근린공원내 연못	02
<그림 1-10> 오사카 네야가와 저류지 공원	12
<그림 1-11> 농작물 재해보험 예산지원 추세	23
<그림 1-12> 경기도 연안정비 사업 추진 지구	23
<그림 1-13> 홍성리 연안정비 사업 후 모습	23
<그림 1-14> 홍수위험지도 제작 과정	53
<그림 1-15> 환경공영제 추진현황	13
<그림 1-16> 환경공영제 추진성과	13
<그림 1-17> 뉴욕시 기후변화 적응 관련 그린맵	44

01

경기도 기후변화 적응 대책 세부 시행 계획

총괄

제1장 서론

제2장 경기도 기후변화 현황 및 전망

제3장 경기도 기후변화 영향 및 취약성 평가

제4장 기후변화 적응 비전 및 목표

제5장 중점사업 및 추진체계

제1장 서론

- 제1절 계획의 배경 및 목적
- 제2절 계획의 범위 및 방법

제1장 서론

제1절 계획의 배경 및 목적

- 최근 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)가 발표한 기후변화 적응 역량 강화를 위한 『극한현상 및 재해의 위험관리 특별보고서(SREX) 요약집』¹⁾(‘11. 11. 18)에 의하면 21세기 후반 폭염과 해수면 상승, 집중호우의 증가가 물관리, 식량안보, 보건, 관광 등에 중요한 영향을 미칠 것으로 전망됨.
 - 21세기 후반 폭염 증가 가능성과 해수면 고도상승으로 인한 피해 가능성은 90% 이상, 집중호우 증가 가능성은 66% 이상으로 예상되며, 20년 빈도 일최고기온 및 일강수량은 각각 2~5년 빈도, 5~15년 빈도로 더 자주 발생할 것으로 전망됨.
- 이미 전 지구적으로 기후변화로 인한 대규모 자연재해 피해가 증가함에 따라 2010년에만 약 1,500억불 규모의 피해가 발생한 것으로 추정되며(Munich Re., 2011), 2100년에는 GDP 대비 5~20%에 이를 것으로 보임.
 - 2011년 태국은 50년만의 최악의 홍수로 국토의 1/3이 침수되어 수도 이전의 가능성까지 논의되었으며, 미국 북동부는 142년만의 폭설로 330만 가구가 정전사태를 겪은 바 있음.
 - 2010년 러시아는 130년만의 폭염으로 1만 5천명이 사망하고 가뭄과 산불로 화재가 3만여 건 발생함.
- 최근 30년간 우리나라 자연재해로 인한 피해는 32.6조원에 이르며, 1916년 이래 연간 재산피해액 상위 10위 중 6번이 2001년 이후에 발생하였음.
 - 2011년 7월 기록적인 폭우로 71명의 사망·실종자가 발생하였으며, 2010년 태풍 곤파스는 1,674억원의 재산피해와 1,339명의 이재민을 발생시킴.
- 기후변화 적응은 현재 나타나고 있거나 미래에 나타날 것으로 보이는 기후변화의 파급효과와 영향에 대한 자연, 인위적인 시스템 조절을 통해 피해를 완화시키거나, 더 나아가 유익한 기회로 촉진시키는 행위를 의미함.
- 기후영향에 대한 자발적 적응이 이루어지고 난 후 잔여영향에 대한 계획된 적응이 바로 적응대책의 영역이라고 할 수 있음.
- 기후변화는 삶의 질과 경제활동에 직접적인 영향을 미치며, 국가 및 지역의 경쟁력과 직결되는 문제이므로 선제적인 적응을 통해 기후변화로 인한 부정적인 피해를 최소화하고 나아가 기후변화가 가져다주는 긍정적인 기회를 활용할 필요가 있음.

1) IPCC의 SREX(Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation)는 2009년 3월부터 전세계 100여명의 과학자가 참여하여 작성한 기후변화 과학, 영향, 적응, 재해위험관리에 관한 다학제간 연구결과로 초안이 완성되어 2012년 상반기에 발표될 예정임(기상청 보도자료, 2011. 11. 18).

- 적응은 완화에 비해 지역적인 접근이 강조되는데, 이상기후 현상이 동일하게 발생하더라도 지역의 지리적 여건, 기반시설, 인구적 특성, 물적·인적·사회적 자본 등에 따라 영향이 다르게 나타나기 때문이다.
- 지구온난화 및 기후변화 전반에 대한 인지도에 비해 아직 기후변화 적응의 개념과 적응수단에 대한 인지도는 상대적으로 낮으나, 기후변화 영향이 가시화됨에 따라 적응에 대한 인식이 높아지는 추세이며, 공간규모가 작을수록 적응의 중요성이 강조됨.²⁾
 - 시간 및 공간스케일에 따른 완화 및 적응 정책의 중요성에 대한 인식의 차이를 보면 지역에서는 완화에 비해 단기, 중장기적으로 적응의 중요성이 강조됨.
- 「저탄소 녹색성장 기본법」 시행에 따라 『국가 기후변화 적응대책(2011-2015)』이 수립되었으며, 「저탄소 녹색성장 기본법」 시행령 제38조에서는 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립을 명시하고 있음.
 - 수립주체는 시·도지사로 5년 단위로 수립되며, 건강, 재난·재해, 농업, 산림, 해양·수산, 물관리, 생태계 등 지자체 해당 분야에 대한 적응대책을 수립함.
- 『경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획』은 첫째, 경기도의 기후변화 위험을 파악하고, 둘째, 취약성 평가를 토대로 적응정책의 우선순위를 정하며, 셋째, 지역 특성을 고려한 부문별 기후변화 적응 세부시행계획을 수립하여 기후변화로 인한 위험을 줄이고 새로운 기회에 대비하는데 목적을 둠.
- 적응 관련 경기도 정책과 계획을 검토하여 최대한 기존 정책과의 연계성과 통합성을 높이고, 분야별 새로운 적응대책을 발굴하여 기존 정책만으로 적응이 어려운 기후변화 위험에 대비하도록 함.
- 계획 수립을 통해 기후변화 영향으로 인한 피해를 최소화하며, 공공 및 민간 부문의 기후변화 적응 역량 향상에 기여할 것으로 기대됨.

2) 경기도 및 31개 시군 지자체 환경, 에너지, 하천/건설, 재난, 보건, 농업, 산림 등 관련 부서 공무원을 대상으로 한 설문조사(고재경 외, 2008) 및 2011년 전문가 및 공무원 대상 설문조사(고재경 외, 2011) 결과에 기초함.

제2절 계획의 범위 및 방법

1. 계획의 범위 및 내용

- 계획의 공간적 범위는 경기도를 대상으로 하며 계획기간은 2012~2016년임.
- 기준 연도는 2011년으로, 현황 및 각종 관련 통계자료는 가능한 범위 내 최근 연도를 사용함.
- 적응분야 : 건강, 재난·재해, 농업, 산림, 해양·수산, 물관리, 생태계, 적응기반 등 8개 부문
- 계획의 주요 내용은 i) 기후변화 적응 관련 선행연구 및 사례 고찰, ii) 현재와 미래의 기후변화 영향평가, iii) 분야별 기후변화 취약성 평가 및 적응대책 발굴, iv) 부문별 세부시행계획 수립, v) 추진체계 등으로 구성됨.



<그림 1-1> 계획의 세부 내용

2. 계획 수립 절차 및 방법론

- 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립을 위해 먼저, 기상청 기상자료 및 기후시나리오를 분석하여 경기도의 과거 기후변화 추이와 미래 전망 특성을 분석함.
- 문헌조사, 사례연구, 도민 인식조사, 인터뷰, 통계 분석 등을 활용하여 현재까지의 기후변화 영향을 분석함.
- 취약성 평가는 정량적 평가와 정성적 평가를 병행하였는데, 먼저 정량적 평가는 부문별 여건을 고려하여 환경부의 CCGIS, 경기도 특성을 반영한 취약성 지표 개발, 통계 분석 방법을 사용하였으며, 지역 간 상대적 취약성을 비교하여 취약지역을 파악하기 위한 목적으로 활용함.
- 정량적 평가와 함께 부문별로 적응대책 수립을 위한 주요 적응 이슈를 도출하기 위해 ICLEI의 취약성 평가 매트릭스와 위험평가 매트릭스를 결합하여 정성적인 평가를 수행하였음.
- 취약성 평가 방법 및 결과의 객관성, 정책적 수용성을 높이고 경기도 기후변화 적응 중점

서
론

현
황
및
전
망
경
기
도
기
후
변
화

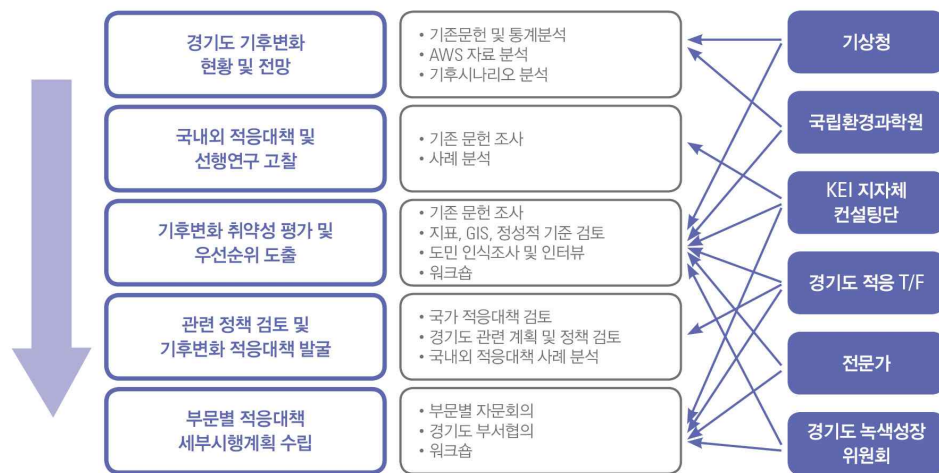
미
ت
취
약
성
평
가
영
향
경
기
도
기
후
변
화

기
후
변
화
적
응
목
표
비
전

중
점
사
업
및
추
진
체
계

분야와 우선순위 도출, 적응대책 세부시행계획 사업의 실효성 확보를 위해 경기도 기후변화 적응 T/F, 국가기후변화적응센터 지자체 컨설팅단, 자문회의, 워크숍 등을 통해 전문가 및 공무원의 의견을 수렴하였음.

- 부문별 적응대책은 취약성 평가를 토대로 국가 기후변화 적응대책, 부문별 경기도 관련 계획 및 정책, 2012년 업무계획 사업을 분석하여 선정하였으며, 신규 사업 발굴을 위해 국내외 지자체 적응대책 사례와 적응정책 리스트를 작성하여 활용하였음.



<그림 1-2> 계획수립 절차

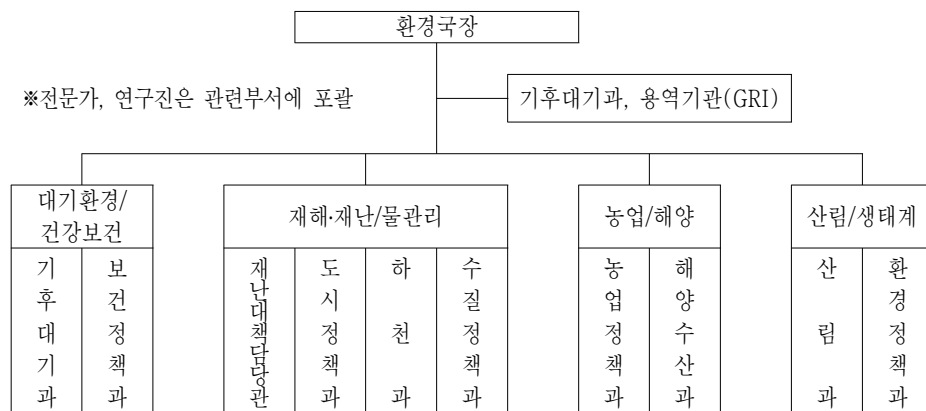
<표 1-1> 주요 방법론

방 법	내 용	목 적
도민 인식조사 (설문, 인터뷰)	<ul style="list-style-type: none"> 조사대상: 11개 시·군 도민 606명, 직접 방문 설문 및 인터뷰 조사지역: 재해, 건강, 산림, 생태계, 물, 농업, 해양수산 부문을 고려하여 대표지역 선정 조사기간: 2011.9.3~9.30, 4주간 진행 조사내용: 기후변화 영향 및 피해경험 유무, 문제의 심각성, 적응의 우선순위 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 영향 분석 기후변화 적응대책 우선순위 도출 기후변화 교육·홍보 이슈 도출
신문기사 검색	<ul style="list-style-type: none"> 검색범위: 뉴스통합(전국종합일간, 지역종합일간, 경제일간, 인터넷/전문신문, 지역주간, TV뉴스, 시사잡지) 中 KINDS 뉴스기사 검색내용 <ul style="list-style-type: none"> '기후변화', '기후변화' 와 '경기도 각 시·군'을 키워드로 하는 언론 노출 빈도를 살펴봄으로써 기후변화에 대한 사회적 인식 파악 기후변화로 발생할 수 있는 피해 관련 검색어로 기사를 검색하여 경기도의 지역별 기후변화 영향 파악 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 영향 분석 기후변화 적응대책 우선순위 도출
문헌조사	<ul style="list-style-type: none"> 기상청 기상자료 및 시나리오 분석 기후변화 현황 및 전망 관련 문헌조사 국가 기후변화 적응대책 분석 국내외 적응대책 사례 분석 및 적응정책 리스트 작성 부문별 관련 경기도 계획 및 정책, 업무계획 분석 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 영향 분석 기후변화 적응대책 수립 기후변화 적응 중점사업 발굴
통계자료 분석	<ul style="list-style-type: none"> AWS 자료 분석 경기도 기후변화 적응 여건 관련 통계 분석 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 현황 및 전망 분석 기후변화 적응 여건 분석 취약성 평가
취약성평가	<ul style="list-style-type: none"> 정성적 평가와 정량적 평가로 구분하여 시행 <ul style="list-style-type: none"> 정량적 평가는 국립환경과학원의 CCGIS를 활용하거나 부문별 경기도 특성을 반영한 지표 보완, 새로운 지표를 적용 정성적 평가는 적응이슈별 매트릭스를 활용하여 적응 이슈의 우선순위 도출 	<ul style="list-style-type: none"> 취약성 평가 주요 적응이슈 분석 및 적응대책 우선순위 도출

3. 계획 수립 방향 및 추진경과

1) 계획 수립 방향

- 경기도 지역의 특성상 건강, 재난·재해, 농업, 산림, 해양·수산, 물관리, 생태계 등 7개 분야 및 적응기반 등 8개 부문을 포괄하여 적응대책을 수립하되, 적응여건 및 취약성 평가를 토대로 적응 우선순위가 높은 부문에 중점을 두어 계획을 수립하고 중점사업을 별도로 제시함.
- 취약성 평가 기준 설정, 적응 중점추진 분야 선정, 적응대책 우선순위 도출 등을 위해 경기도 기후변화 적응 T/F, 국립환경과학원, 국가기후변화적응센터 지자체 컨설팅단, 기상청 등의 의견을 폭넓게 수렴하여 계획에 반영함.
- 취약성 평가 기준 설정시 불확실성을 고려하여 관련 전문가 및 지자체 컨설팅단 등의 의견을 수렴하여 평가를 진행함.



<그림 1-3> 적응대책 세부시행계획 수립 TF팀 구성도

- 기존 정책 및 계획을 최대한 활용하여 신규 사업 발굴 시 관련 부서의 역할 및 책임성을 제고하고, 취약계층 및 취약지역에 대한 사업에 우선순위를 두는 등 윈-윈 접근을 강조함.
- 계획 수립 과정에 경기도 관련 부서의 참여를 유도하여 기후변화 적응에 대한 인식을 제고하고 기후변화 적응역량 강화 계기로 활용하며, 적응적 계획(adaptive planning)의 관점에서 단계적 접근 방법을 취함.

2) 추진경과

- 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립을 위해 2011년 7월 적응 부문별 공무원, 전문가, 연구진으로 구성된 경기도 기후변화 적응대책 부문별 T/F팀을 구성하였음.
- 기후변화 적응 T/F팀을 중심으로 내·외부 전문가 및 관련 부서 공무원이 참여한 전체

워크숍을 2회 개최하였고, 과제 보고회 이외에 12차례에 걸친 자문회의, 부서협의 등을 통해 전문가와 경기도 관련 부서 의견을 수렴하였음.

<표 1-2> 과제 추진경과

일시	구분	내용	장소
2011. 6. 1	과제 착수보고회	과제 범위내용추진방법 등에 관한 경기도 관련 부서 실무자 및 외부 자문단 자문	경기개발연구원
2011. 7. 21	기후변화 적응 T/F 구성	사업추진의 실효성을 담보하기 위해 관련분야 전문가, 공무원, 연구진으로 구성된 T/F팀 운영	-
2011. 9. 3 ~ 2011. 9. 30	도민 인식조사	경기도민 606명을 대상으로 기후변화 관련 인식 및 영향, 적응 우선순위 설문조사 및 인터뷰 실시	경기도 시·군
2011. 9. 22 ~ 2011. 9. 23	부문별 중간점검 및 자문회의	부문별 취약성 평가 관련 자문 1) 물관리 및 재난·재해 부문(2011.9.22) 2) 건강 부문(2011.9.23)	경기개발연구원
2011. 10. 11	1차 워크숍	취약성 평가 관련 경기도 관련 부서 실무자 및 외부전문가 의견 수렴(전 부문)	경기개발연구원
2011. 10. 28	부서 간담회	1차 워크숍 후 관련 자료 요청 및 의견수렴을 위한 산립과 실무 담당자 협의(산립 부문)	경기도청
2011. 11. 11	과제 관련 자문	홍수지도 관련 자료협조 및 자문	한강홍수통제소
2011. 11. 17	자문회의	부서 실무 담당자 의견수렴 및 취약성 평가 관련 자문회의(물관리 부문)	종로 토즈
2011. 11. 29	과제 중간보고회	부문별 취약성 평가 관련 전문가 및 관련 부서 의견수렴	경기도청 상황실
2011. 12. 20 ~ 2012. 1. 6	부서 간담회	부문별 적응대책 관련하여 관련 부서 실무 담당자 의견수렴 및 자문 1) 건강 부문(2011.12.20) 2) 물관리 부문(2011.12.27) 3) 재난·재해 부문(2012.1.6)	경기개발연구원
2012. 2. 8 ~ 2012. 2. 9	2차 워크숍	부문별 적응대책 수립 추진상황 점검 및 경기도 관련 부서 실무자 및 전문가와 연구진간 의견수렴(전 부문)	경기도 인재개발원
2012. 3. 12 ~ 2012. 3. 15	부서 간담회	2차 워크숍 이후 추가적인 의견수렴을 위해 관련 부서 중심으로 관련 부서 실무 담당자 협의 1) 재난·재해 부문(2012.3.12) 2) 물관리 부문(2012.3.15)	경기도청 팔당수질개선본부
2012. 3. 19	경기도 녹색성장위원회 의견 수렴	경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립에 대한 경기도 녹색성장위원회 토의	경기도청
2012. 4. 5 ~ 2012. 4. 16	부서 의견수렴	최종보고회 전 전 부서 대상 서면으로 최종 의견수렴	-
2012. 4. 24	최종보고회	경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획 관련 경기도 녹색성장위원회 기후에너지 분과위원, 외부 전문가, 관련 부서 의견수렴	경기도청

제2장 경기도 기후변화 현황 및 전망

- 제1절 경기도 일반현황 및 적응여건
- 제2절 경기도 기후변화 현황
- 제3절 경기도 기후변화 전망 및 특성

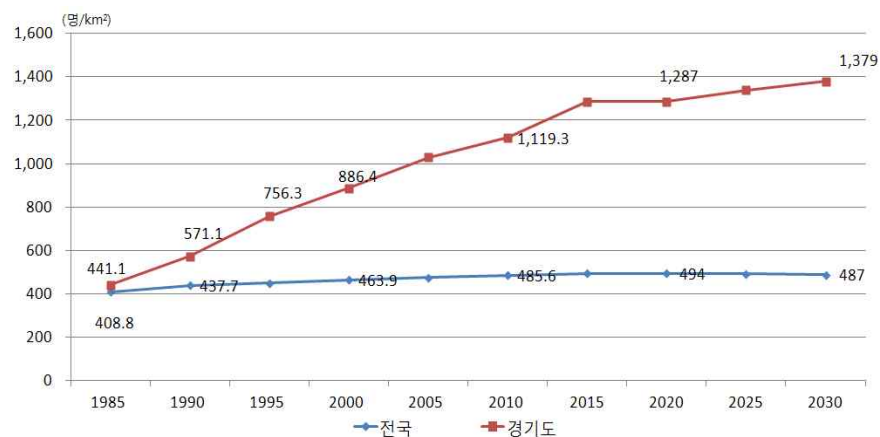
제2장 경기도 기후변화 현황 및 전망

제1절 경기도 일반현황 및 적응여건

1. 인구·주택

1) 인구현황

- 2010년 경기도 인구는 주민등록³⁾을 기준으로 12,071,884명이며, 전국 인구의 23.3%를 차지함.
- 1995~2010년간 연평균 2.9% 증가하여 전국 평균(0.7%)보다 높은 증가율을 보임.
 - 전국에서 차지하는 인구 비중: '95년 17.0% ⇒ '10년 23.3%
- 한편 2005년 인구주택총조사를 기초로 시도별 장래인구를 추계한 자료에 의하면, 전국 인구는 2018년부터 마이너스 성장률을 보일 것으로 전망되나, 경기도는 2030년까지 플러스 성장률을 유지하여 인구가 지속적으로 증가할 전망이다.
 - 2020년 인구는 13,107,376명(전국 대비 26.6%), 2030년 인구는 14,047,523명(전국 대비 28.9%)으로 추산됨.
- 인구밀도는 2010년 현재 1,119.3명/km²으로 전국 485.6명/km²의 두 배 이상이며, 인구 전망에 따르면 2020년 1,287명/km², 2030년 1,379명/km²이 될 것으로 추산됨.



<그림 2-1> 인구밀도 전망
자료: 통계청(<http://kosis.kr>)

3) 외국인 등록수가 포함된 경기통계연보 주민등록인구수를 바탕으로 작성하였음.

2) 기후변화에 대한 잠재적 취약인구

(1) 65세 이상 인구 및 독거노인

- 65세 이상 인구가 전체 인구에서 차지하는 비율은 2010년 8.6%로 전국(11.0%)에 비해서는 낮은 편이며 15세 미만 인구 비중은 18%로 전국(15.4%)에 비해 높은 편임.
- 그러나 장기적으로는 고령화가 진행되어 65세 이상 인구 비중이 증가하고 15세 미만 인구 비중이 낮아질 전망이어서, 2030년 65세 이상 인구는 현재의 3배 수준인 약 295만명에 이를 것으로 보임.
- 기후변화에 취약한 계층으로 판단되는 15세 미만과 65세 이상 인구의 합은 현재로부터 약간 감소하다가 2017년부터 다시 증가하여 2030년 33.6%에 달할 전망이다.
- 전국 비중도 현재로부터 감소하다가 2017년부터 비중이 증가하여 2020년 22.8%, 2030년 27.8%에 도달할 전망이다.

<표 2-1> 경기도 15세 미만 및 65세 이상 인구 전망

(단위: 명, %)

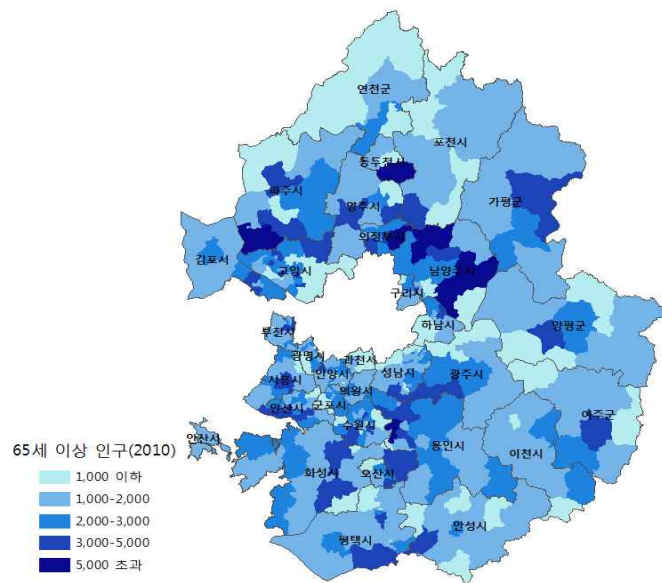
구분	2010	2015	2020	2025	2030
전체	11,636,673	12,455,913	13,107,376	13,638,263	14,047,523
15세 미만	2,097,474	1,900,997	1,811,855	1,784,631	1,770,656
	18.0%	15.3%	13.8%	13.1%	12.6%
65세 이상	995,087	1,252,823	1,609,354	2,233,654	2,951,585
	8.6%	10.1%	12.3%	16.4%	21.0%
취약 인구 비중	26.6%	25.3%	26.1%	29.5%	33.6%
전국 비중	23.4%	22.4%	22.8%	24.4%	27.8%

자료: 통계청(<http://kosis.kr>)

<그림 2-2> 인구 피라미드

자료: 통계청(<http://kosis.kr>)

- 65세 이상 인구의 읍면동 분포(2010년 기준)를 보면 파주시(교하읍), 남양주시(화도읍, 진접읍, 와부읍), 의정부시(송산동), 동두천시(불현동) 등 경기 북부지역에 많이 분포하고 있으며, 경기남부는 수원시, 안산시, 용인시, 오산시에 많이 분포하고 있음.



<그림 2-3> 읍면동별 65세 이상 인구수(2010년)

- 한편 경기도의 1인 가구도 빠르게 증가하고 있는데, 일반적으로 일반 가구보다 20대와 60대 이상 연령층 비율이 높으며, 학력 수준도 일반가구에 비해 다소 낮아 사회경제적으로 취약한 것으로 나타남(이외희, 2010).
 - 2010년 1인 가구는 751,520가구로 2005년(562,995가구)보다 33.5% 증가하였으며, 총가구수 대비 비율도 2005년 17.8%에서 2010년 18.6%로 증가함.
 - 총 가구수 대비 1인 가구 비율은 전국 평균(23.3%)보다 낮지만 앞으로 계속 증가할 것으로 예측되어 이들 계층에 대한 대응이 요구됨.
 - 1인 가구의 주거유형은 단독주택 거주 비율이 가장 높고, 비거주용 건물내 주택에 거주하는 비율도 비교적 높으며, 주택 자가소유보다 전세 및 월세 비율이 상대적으로 높게 나타남.

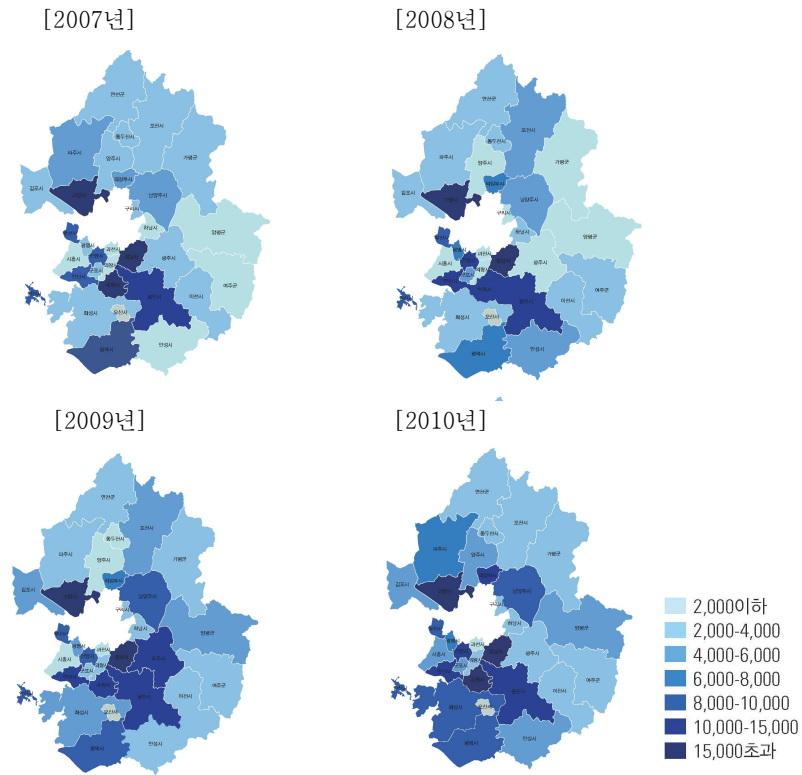
<표 2-2> 경기도 1인 가구 현황

(단위: 가구, %)

구분	2000	2005	2010
일반가구	2,668,886	3,329,177	3,846,559
1인가구	337,555	562,995	751,520
	15.2	17.8	18.6

자료: 통계청(<http://kosis.kr>)

- 독거노인은 점점 증가하는 추세로 고양시, 성남시, 수원시가 다른 지역에 비해 독거노인 수가 많은 것으로 나타남.



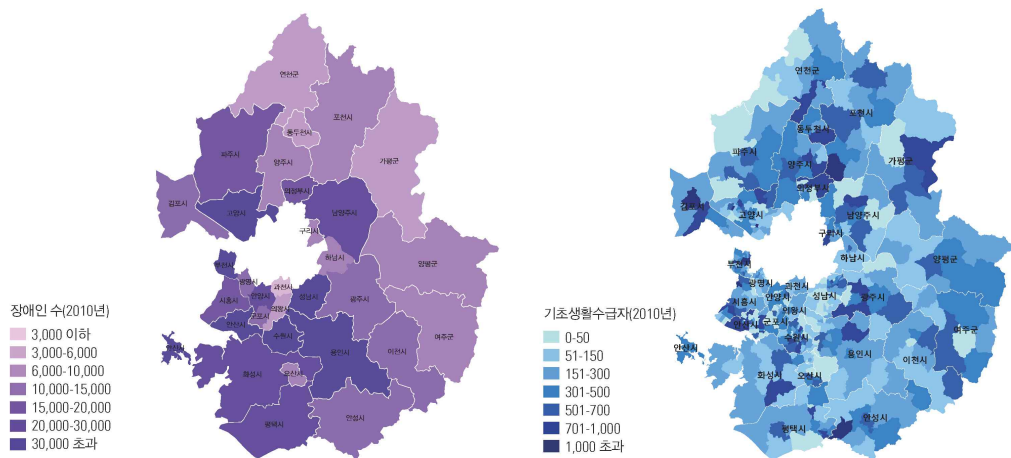
<그림 2-4> 연도별 경기도 시군별 독거노인 수 분포

(2) 장애인

- 2010년 기준으로 고양시, 부천시, 성남시, 안산시, 수원시, 용인시 등 서울 근교 지역에 장애인수가 많이 나타남.

(3) 기초생활수급자

- 2010년 기준 김포시, 양주시, 동두천시, 광주시 안산시 등에 기초생활수급자가 많음.

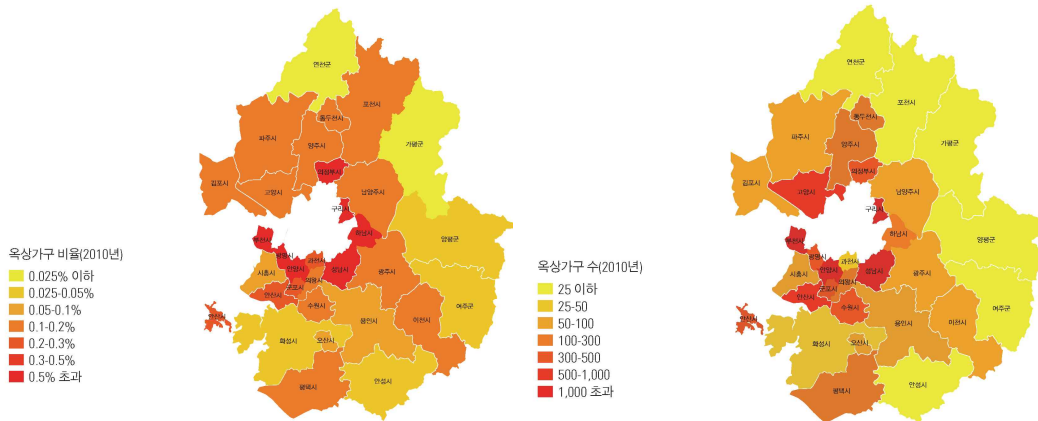


<그림 2-5> 시군별 장애인수(2010년)

<그림 2-6> 시군별 기초생활수급자수(2010년)

(4) 옥탑가구 및 반지하

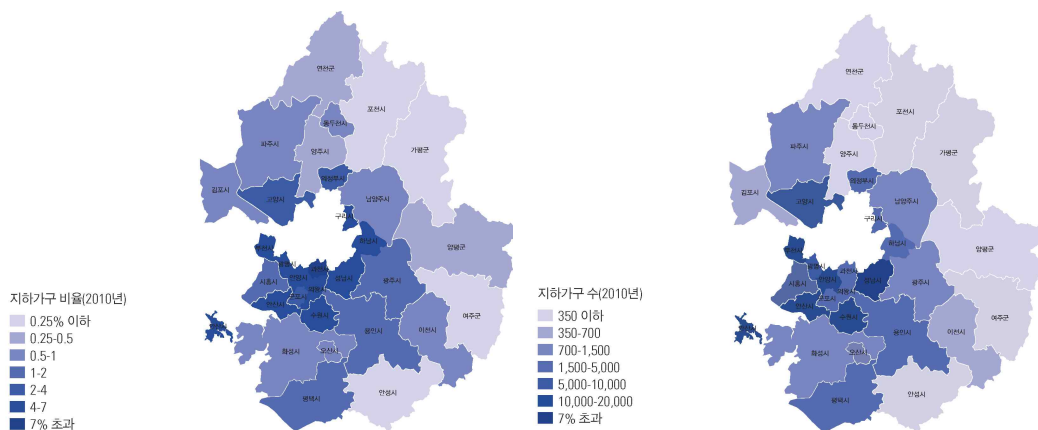
- 옥상가구수가 많은 지역은 고양시, 부천시, 성남시, 구리시, 안양시, 안산시 등으로 서울과 인접한 지역으로 이들 지역은 옥상가구 비율 또한 다른 지역에 비해 높게 나타남.
- 경기도 동부와 동북부 지역은 옥상가구 비율수가 상대적으로 적음.



<그림 2-7> 시군별 옥탑가구 비율(2010년)

<그림 2-8> 시군별 옥탑가구 수(2010년)

- 서울과 인접한 성남시, 부천시, 안양시, 고양시, 안산시, 수원시 등은 반지하가구가 많이 분포하고 있으며, 이들 지역의 반지하가구 비율 또한 다른 지역에 비해 높게 나타남.
- 광명시와 과천시 등의 경우 반지하가구 수에 비해 비율이 높은 특징을 보임.



<그림 2-9> 시군별 반지하 가구 비율(2010년)

<그림 2-10> 시군별 반지하 가구수(2010년)

서
론현
황
및
전
망
기
후
변
화기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

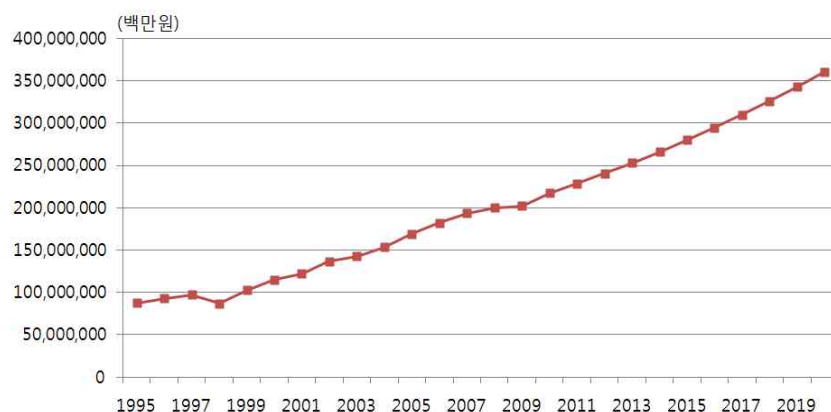
- 30년 이상 노후 단독주택이 많은 지역은 파주시, 수원시, 화성시, 평택시, 고양시, 포천시 등으로 이들 지역은 비교적 최근(1999~2004년)에 지어진 건물도 많은 특징을 보임.

2. 경제 및 산업

1) 경제성장률 및 산업구조

(1) 경제성장률

- 2010년 경기도 지역내총생산(GRDP, 2005년 기준가격)은 226,399,530백만원으로 국내총생산의 21.3%를 차지하며, '95~'09년 연평균 성장률은 전국 평균(4.3%)보다 빠른 6.7%를 나타냄.
- 2020년 경기도 실질 GRDP는 360,830,581백만원(2005년 가격기준)으로, 2010년 대비 66.1%의 성장을 보일 것으로 전망되며, 1인당 GRDP도 18.4백만원에서 2020년 27.5백만원으로 증가할 것으로 보임.
- 2010년 현재 경제활동인구가 586.3만 명으로(전국의 23.8%) 15세 이상 경제활동 참가율은 60.3%에 이르며, 서울시(20.6%)를 합하면 전국 경제활동인구의 절반가량을 차지함.



<그림 2-11> 경기도 실질 GRDP 전망
자료: 경기도(2012). 『경기도종합계획』

(2) 산업구조 및 산업단지

- 2010년 경기도 총 사업체는 660,008개로 전국의 20.1%를 차지하며, 종사자수는 3,558,659명으로 전국의 21.2%를 차지함.
 - 사업체수는 서울(전국의 22% 차지)에 이어 두 번째로 많음.
- 사업체 중 3차 산업(서비스업)이 553,199개로 대부분을 차지하며, 2차 산업, 1차 산업 순이며, 종사자수 역시 3차 산업이 67.5%로 가장 많음.

- 기후변화의 직접적 영향을 받는 농업, 임업, 수산업 등 1차 산업 비중은 0.1% 미만임.

<표 2-3> 경기도 사업체수 및 종사자수 현황(2010)

(단위: 개, 명, %)

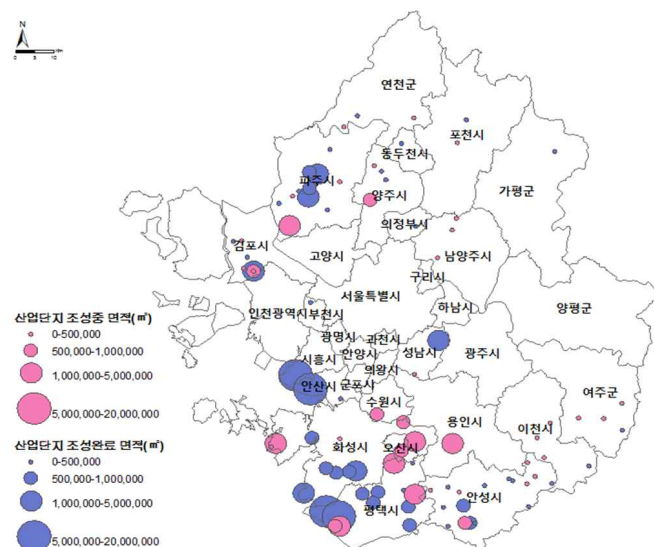
	사업체수		종사자수	
		비중		비중
1차 산업	210	0.0%	3,419	0.1%
2차 산업	106,599	16.2%	1,154,248	32.4%
3차 산업	553,199	83.8%	2,400,992	67.5%
계	660,008	100.0%	3,558,659	100.0%

- 경기도 제조업의 지역내총생산은 85,330,119백만원으로 GRDP 중 가장 큰 비중을 차지하며 전국에서 가장 큰 규모임.
- 전국 중소기업의 4분의 1이 경기도에 입지하고 있으며, 이 중 기술집약산업이 큰 비중을 차지함. 또한 동북아 물류 허브인 평택항과 인천항이 입지해 있어 국가 경제의 중추적 역할을 수행하고 있음.
- 2010년 현재 경기도에는 국가산업단지 3개와 일반산업단지 63개, 농공단지 1개를 포함하여 총 67개의 산업단지가 조성되어 있음.

<표 2-4> 경기도 산업단지 현황

구분	단지수	총 면적(천㎡)	입주업체(개)	종업원(명)
국가산업단지	3	50,177	14,006	262,851
일반산업단지	63	25,502	4,777	121,784
농공단지	1	117	5	329
계	67	75,796	18,788	384,964

자료: 경기도 산업정책과 제공, 『산업단지 현황(2011.8.30일 기준)』



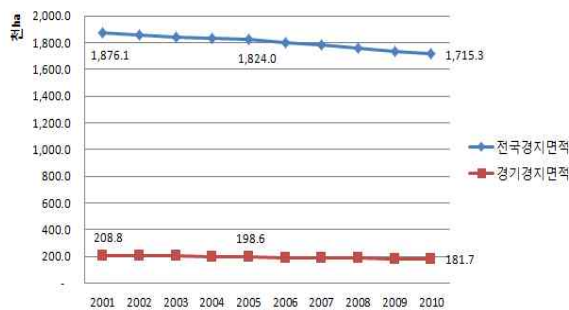
<그림 2-12> 경기도 산업단지 분포 현황
자료: 경기도 내부자료(2011)

2) 1차 산업 적응 여건

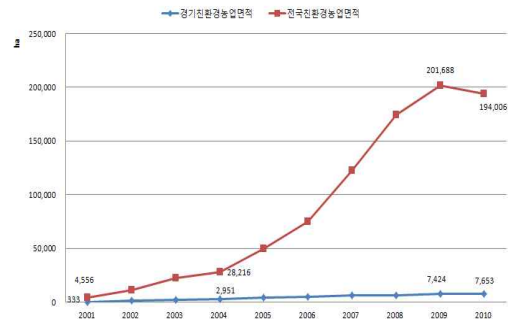
(1) 농업

■ 생산기반

- 2010년 경기도의 경지면적은 181,676ha로 전국의 10.6%에 해당하며, 이 중 논이 101,896ha, 밭이 79,780ha를 차지함.
- 최근 농촌의 고령화, 농가인구의 감소, 도시화 전개에 따라 우리나라 경지면적은 지속적으로 감소하고 있으며 경기도도 같은 추세에 놓여 있음.
- 반면에 농산물 안전성에 대한 관심 증가, 웰빙 소비트렌드 확산에 따라 친환경농산물 재배 면적은 지속적으로 증가하고 있음.

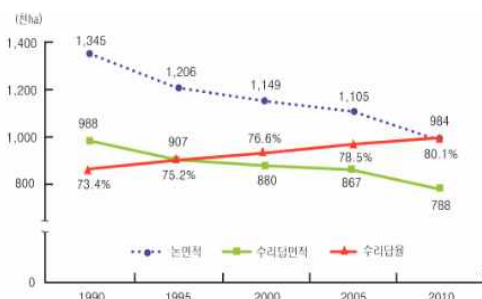


<그림 2-13> 경지면적 변화추세
자료: 통계청(http://kosis.kr)

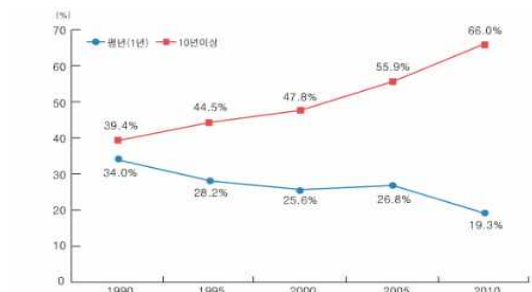


<그림 2-14> 친환경농업 실천면적 추세
자료: 국립농산물품질관리원(http://naqs.go.kr)

- 전국의 수리안전답은 농업생산 기반정비사업의 지속적인 전개로 1990년 73.4%에서 2010년 80.1%로 증가하여 농업생산성 안정화에 기여하고 있음.
- 한발빈도별 내한능력을 보면 평년빈도(1년)의 한발에 대응할 수 있는 능력을 가진 수리답이 1990년 34.0%에서 2010년 19.3%로 감소했고, 10년 이상 빈도의 한발에도 대응할 수 있는 수리답 면적은 1990년 39.4%에서 2010년 66.0%로 증가하였음.



<그림 2-15> 수리안전답률 추이
자료: 한국농어촌공사(2011)



<그림 2-16> 한발빈도별 수리답면적 구성비 추이
자료: 한국농어촌공사(2011)

○ 그러나 경기도는 수리답률이 전국 평균(79.8%)보다 약 8.5% 낮으며, 이 중 10년 이상 빈도 수리답은 56.3%를 차지하여 전국 10년 빈도 수리답보다 약 9.7% 낮은 실정임.

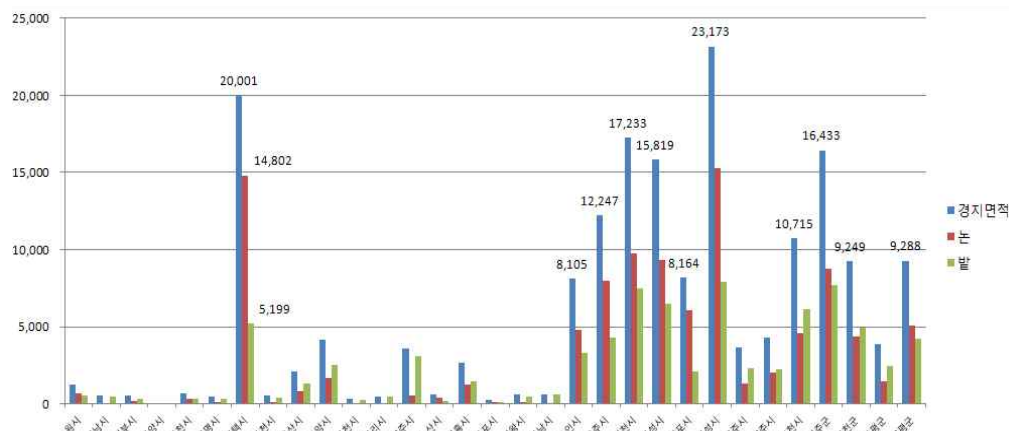
<표 2-5> 경기도 한발 빈도별 수리답 면적(2010)

(단위: ha, %)

답면적	수리답	한발빈도별 관개면적					
		계	평년	3년	5년	7년	10년
101,896	71.6	72,969.6 (100.0)	23,429.7 (32.1)	4,751.3 (6.5)	2,748.3 (3.8)	959.8 (1.3)	41,080.5 (56.3)

자료: 한국농어촌공사(2011)

○ 시군별로 보면 경지면적은 화성시, 평택시, 이천시, 여주군, 안성시, 과천시, 포천시, 양평군 등 지역 순으로 경지면적이 많으나, 경지면적이 많은 화성시, 평택시, 이천시, 여주군 등은 한발빈도 10년 이상 관리면적 비중이 낮아 이에 대한 대책이 필요함.



<그림 2-17> 시군별 경지면적

자료: 통계청(<http://kosis.kr>)



<그림 2-18> 한발빈도 평년(1년), 10년

자료: 한국농어촌공사(2011)

■ 생산성

- 경기도 식량작물 재배면적은 2010년에 10만 9,507ha로, 전국 재배면적의 약 10%를 차지하며, 생산량 역시 꾸준히 10% 내외의 비중을 유지하고 있으나 2005년 이후 완만한 감소세를 나타냄.

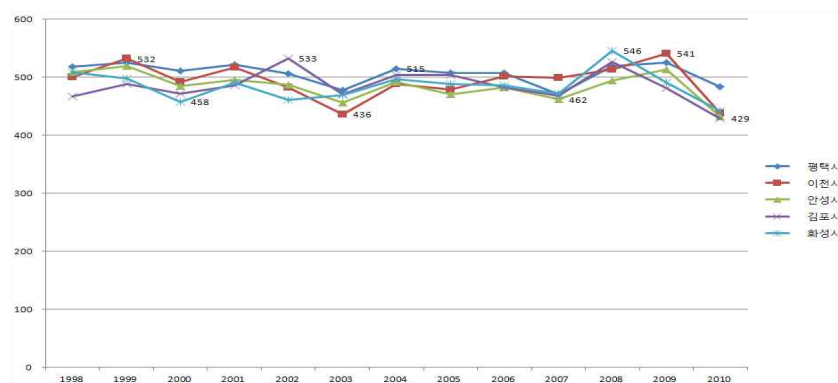
<표 2-6> 식량작물 재배면적과 생산량

(단위: ha, 톤, %)

구분	항 목	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
전국	재배면적	1,235,554	1,232,893	1,234,030	1,180,014	1,162,781	1,145,215	1,126,651	1,095,041
	생산량	5,004,101	5,669,209	5,520,396	5,300,302	5,033,964	5,497,538	5,553,478	4,836,456
경기도	재배면적	128,625 (10.4)	126,795 (10.3)	125,175 (10.1)	119,295 (10.1)	116,364 (10.0)	114,279 (10.0)	112,770 (10.0)	109,507 (10.0)
	생산량	553,384 (11.1)	592,739 (10.5)	574,926 (10.4)	544,170 (10.3)	516,696 (10.3)	557,047 (10.1)	548,184 (9.9)	456,325 (9.4)

자료: 통계청(<http://kosis.kr>)

- 단위면적당 쌀생산성은 안정적인 생산성 패턴에서 변동적인 생산성 패턴으로 변화하고 있는데, 2003년 449kg, 2007년 464kg, 2010년 435kg으로 3~4년 간격으로 최저 생산성을 보이고 있는 실정임.
- 2000년대 이전 벼 작황부진은 저온에 의한 생육부진이 주요원인이었으나, 2000년 이후에는('03년, '07년, '10년) 벼 출수전후의 연속강우('10년 벼등숙기간 40일중 23일)와 일시부족으로 인한 등숙률, 천립중 감소 및 태풍에 의한 도복, 병충해 발생 등에 영향을 받았음.
- 이와 같이 쌀생산성이 감소 추세에 따라 전통적인 경기도내 쌀주산지인 평택시, 화성시, 이천시, 안성시, 여주군, 파주시, 김포시, 포천시, 연천군 등도 주기적이고 반복적인 증감추세를 보이고 있음.



<그림 2-19> 주요 시군별 쌀 단보당 생산수량 변동추세

자료: 통계청(<http://kosis.kr>)

- 채소와 과실의 생산량은 2010년을 기준으로 각각 57만 7,685톤과 11만 9,235톤으로 전국 생산량 대비 10% 미만이며, 2001년 이후 생산량의 변동 폭은 전국과 유사한 수준이나, 최근 과실 생산량의 하락 폭이 크게 나타나고 있음.

- 사과(1.8% 증가)를 제외한 배, 복숭아, 포도의 10a당 생산량은 2009년 대비 각각 37.5%, 88.0%, 7.3% 감소하였는데, 이는 지난해 동해 피해, 개화기 잦은 강우·서리피해 등이 작황부진에 의해 영향을 주어 작과율이 낮아졌기 때문이다.



<그림 2-20> 원예작물 생산량 추이
자료: 통계청(http://kosis.kr)

(2) 축산업

- 경기도 가축 사육두수는 전국 대비 한·육우 9.8%, 젓소 40.6%, 돼지 18.7%, 닭 21.2%를 차지하며, 한·육우, 돼지, 닭의 축종에서 사육규모의 대규모화 및 기업화 추세가 나타남.
- 특히 최근 10여 년 동안 한·육우 사육 수가 큰 폭의 증가세를 나타냈으며, 젓소 사육 두수는 전반적으로 완만한 감소세에도 불구하고 국내에서 차지하는 비중은 높아지고 있음.
- 그러나 2010년 구제역 발생에 따른 살처분과 이동제한으로 2010년 4/4분기부터 2011년 1/4분기 사육규모가 대폭 감소하였으며, 2011년 2/4분기 이후부터 사육두수가 회복되고 있음.
- 경기도내 친환경축산물 생산농가는 491호로 경기도 전체 축산농가수(24,562호)의 2.0%에 해당하며, 출하량은 전국의 18.3%를 차지함.

<표 2-7> 경기도 주요 가축 사육 현황

구분	한·육우		젓소		돼지		닭	
	마리수 (천두)	가구수 (천호)	마리수 (천두)	가구수 (천호)	마리수 (천두)	가구수 (천호)	마리수 (백만수)	가구수 (천호)
전국	2,921.8	172.1	429.5	6.3	9,880.6	7.4	149.2	3.6
경기	285.3	9.4	174.4	2.6	1851.1	1.2	31.6	0.7
(비중, %)	(9.8)	(5.5)	(40.6)	(41.3)	(18.7)	(16.2)	(21.2)	(19.4)

자료: 통계청(http://kosis.kr)

서
론

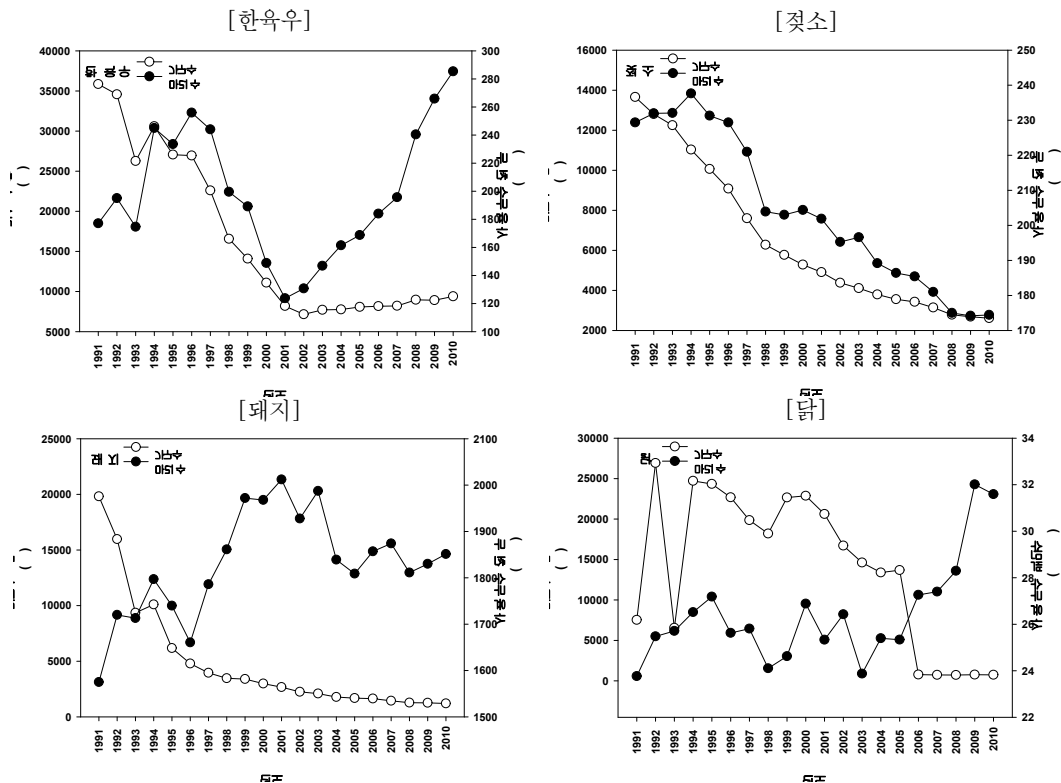
경기도
현황
및
전망
기후변화

경기도
및
취약성
평가
기후변화
영향

기후변화
및
목표
적응
비전

중점사업
및
추진체계

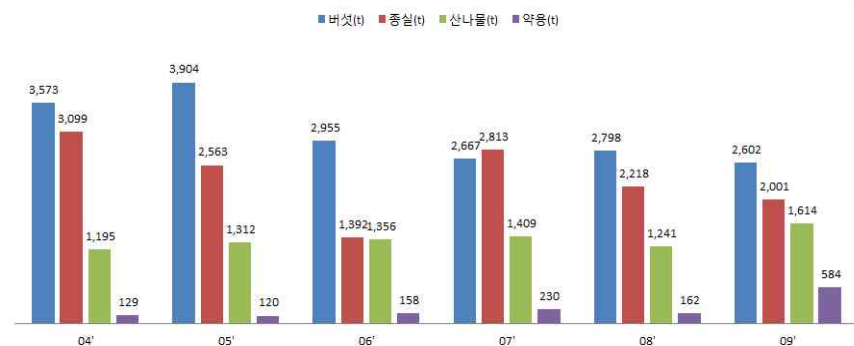
제2장 경기도 기후변화 현황 및 전망



<그림 2-21> 가축 사육 추세
자료: 통계청(http://kosis.kr)

(3) 임업

- 경기도의 임산물 생산액은 2010년 3,628억원 규모이며, 전국대비 6.6%를 차지함.
- 주요 임산물은 버섯, 종실, 산나물, 약용, 농용자재, 연료, 용재 등인데, 연도별 계획에 따라 생산량의 차이가 큰 농용자재 및 용재를 제외한 임산물 생산량은 버섯-종실-산나물-약용 순으로 많으며 버섯 생산량이 2006년 이후 급격히 감소하고 있음.
- 농용자재는 녹비·퇴비원료·사료, 종실은 밤·호두·잣·대추·도토리·은행 등, 버섯은 표고·느타리 등, 약용은 약초·산수유 등을 포함함.



<그림 2-22> 최근 6년간 경기도 주요 임산물 생산량
자료: 경기도 내부자료(2011)

(4) 수산업

■ 수산업 현황

- 2007년에서 2010년 사이에 어가수와 어가 인구수에는 큰 변화가 없었으나 어선수는 2,041척에서 1,887척으로 감소하였음.
- 경기도 어업허가는 2007년 3,289건에서 2010년 3,206건으로 감소하였으며, 해면의 어업허가건수가 내수면에 비해 약 2배가량 많은 것으로 나타남.
- 경기도 양식장 개소는 2007년 435개소에서 2010년 502개소로 증가하였으며, 양식장 면적 또한 6,268ha에서 6,402ha로 증가함.

<표 2-8> 경기도 수산업 현황

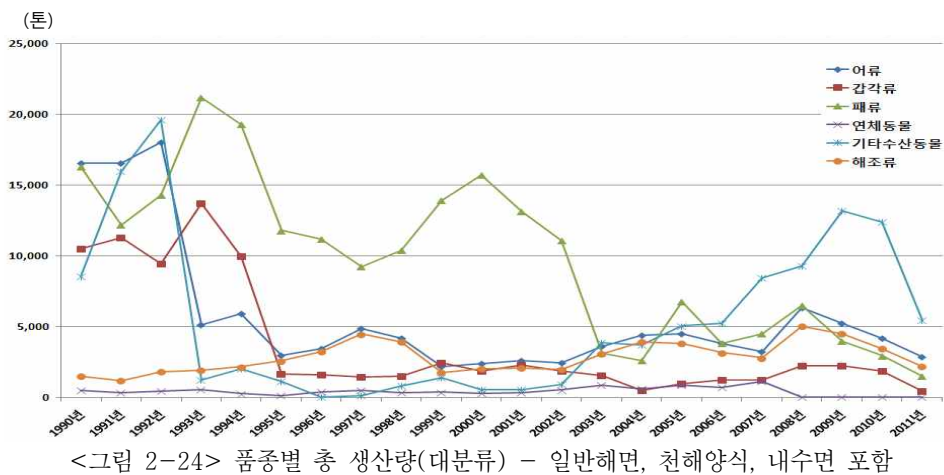
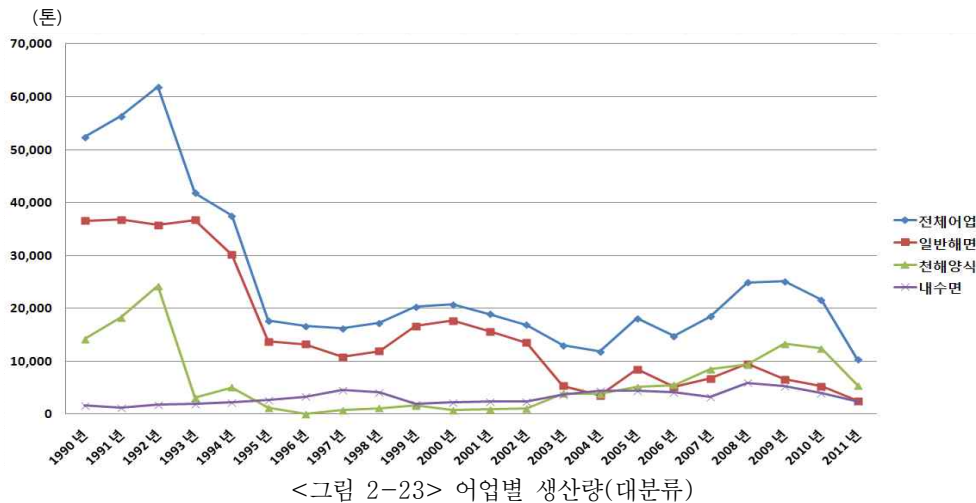
구분		단위	2007	2008	2009	2010
어가 수		호	6,679	6,728	6,728	6,698
어가 인구		명	21,992	22,349	22,283	21,894
어촌계		개소	50	49	50	51
어선 수		척	2,041	1,947	1,894	1,887
어업 허가	계	건	3,289	3,282	3,074	3,206
	해면	건	1,907	2,116	1,911	2,018
	내수면	건	1,382	1,166	1,163	1,188
양식장 수		개소	435	444	513	502
양식장 면적		ha	6,268	6,334	6,476	6,402
수산물가공업체		개소	215	215	223	249
수산물생산		톤	21,984	24,904	25,170	21,718
어항		개소	33	33	33	33
어업지도선		척	3	3	3	3
도서 수		개소	57	41	41	46
해안선 길이		km	252	252	252	254
갯벌 면적		km ²	148.6	148.6	148.6	168.8

- 경기도의 수산물생산량은 2007년 21,984톤에서 2008년 24,904톤, 2009년 25,170톤으로 증가세를 보였으나, 2010년에는 21,718톤으로 감소하였음.
- 해면양식어업은 수산물 생산량의 약 70%를 차지하고 있어 경기도 수산물생산에서 큰 비중을 차지함을 알 수 있음.

<표 2-9> 수산물 생산 현황

구분	합계(톤)	해면어선어업	해면양식어업 (마을어업포함)	내수면어업
2007	21,984	9,055	5,288	7,641
2008	24,904	9,557	2,010	5,964
2009	25,170	2,935	16,991	5,244
2010	21,718	2,557	15,195	3,966

- 최근 20년간 어업별 생산량을 보면 전체적인 어업생산량이 감소하고 있는 것으로 나타나며, 그 가운데 최근 기타 수산동물의 어획량만 늘고 있는 추세임.
- 해삼은 1993년 23톤, 1994년 248톤으로 두 해에만 생산량이 잡힘.
- 해조류인 파래는 1992년까지 생산되었고, 1995년 한 번 더 생산된 이후 더 이상 생산되지 않음.



■ 어항시설 현황

- 경기도의 어항시설은 2007년 이후 계속 33개소로 변화가 없으며, 2008년에는 어촌정주 어항 중 1개소가 국가어항으로 지정되었음.

<표 2-10> 어항시설 현황

구분	계	국가어항	지방어항	어촌정주어항
2007	33개소	-	5개소	28개소
2008	33개소	1개소	5개소	27개소
2009	33개소	1개소	5개소	27개소
2010	33개소	1개소	5개소	27개소

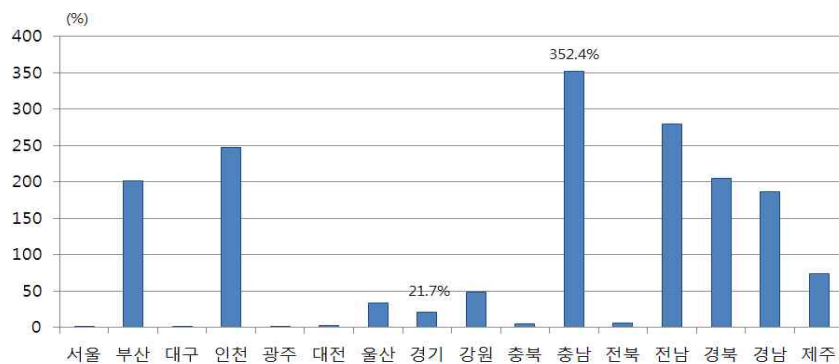


<그림 2-25> 경기 서해안 어장도

3. 에너지

1) 전력자립도

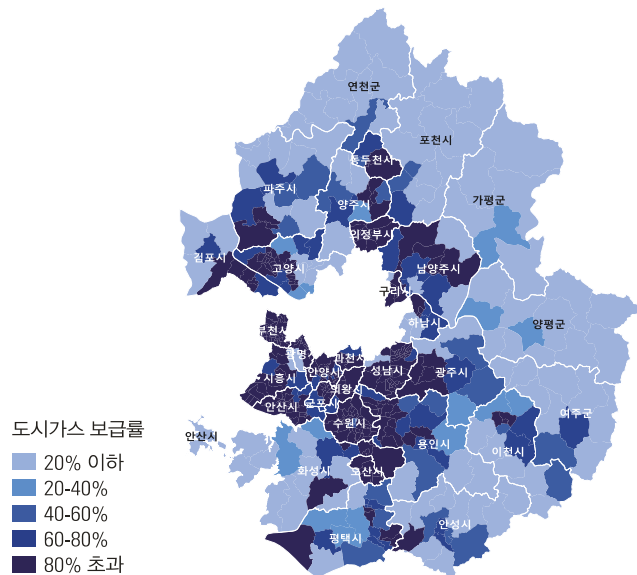
- 2009년 경기도 최종에너지 소비량은 23,669천toe로 전국의 13%를 차지하여, 전남(34,372천toe, 18.9%)에 이어 두 번째로 높음.
- 인구 및 소득이 빠르게 증가하면서 '95~'09년 에너지 소비의 연평균 증가율 역시 4.7%로 전국 평균 3.4%보다 높은 수준임.
- 반면 전력소비는 전국의 21.2%로 1위, 전력자립도는 21.7%로 전국 10위에 불과하여 지속적으로 증가하는 에너지 수요에 대한 분산형 지역에너지 공급비율이 낮음.
 - 높은 에너지 소비 증가율에 비해 전력자립도는 전반적으로 감소하는 추세임.



<그림 2-26> 시도별 전력자립도
자료: 에너지경제연구원(2011)

2) 도시가스 보급

- 경기도 도시가스 공급대상 가구는 2010년 말 현재 4,527,282개이고 공급가구는 3,740,013개로 평균 보급률은 약 82.6%임.
- 경기도는 전국 평균보다 도시가스 보급률이 높으나(2009년 기준 경기도 78.9%, 전국 평균 74.0%) 지역간 편차가 크게 나타남.
 - 성남시가 95.7%로 가장 높고 오산시, 안산시, 시흥시, 수원시 순으로 인구가 많은 도시의 보급률이 높은 반면 가평군(6.95%), 양평군(8.6%), 연천군(22.8%), 포천시(28.5%), 여주군(41.7%) 등은 보급률이 50% 미만으로 나타남.

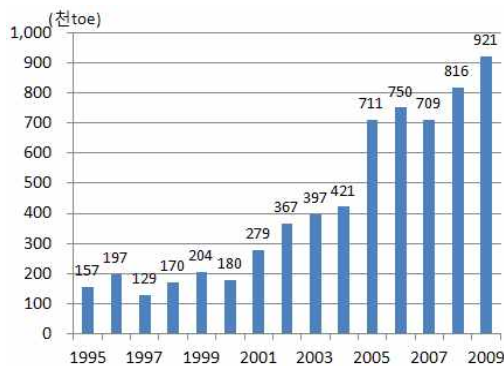


<그림 2-27> 경기도 시군별 도시가스 보급률(2010)
자료: 경기도 내부자료(2011)

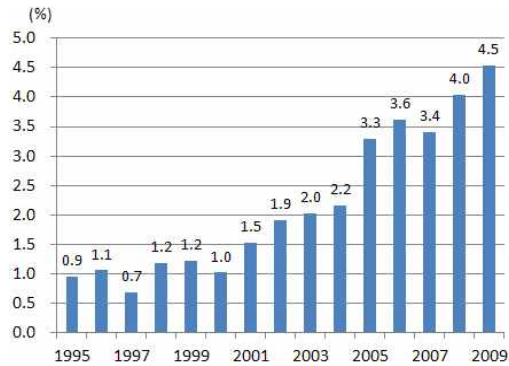
3) 신재생에너지

- 2009년 경기도 신재생에너지 생산량은 921,315toe로 전국 생산량 6,086,249toe의 15.1%를 차지하여 전라남도⁴⁾에 이어 두 번째로 많음.
- 2009년 생산량은 1995년 생산량 156,823toe보다 5.87배 증가하였으며, 1차 에너지 소비 대비 신재생에너지 생산량 비중도 1995년 0.9%에서 2009년 4.5%로 증가하여, 전국 평균 2.5%보다 높은 수치를 보임.⁴⁾
- 하지만 에너지원별로 보면 폐기물 에너지가 71.2%(655,637toe)로 대부분을 차지하며 자연으로부터 생산된 신재생에너지는 비중이 적음.

4) 최종에너지 대비 신재생에너지 생산량 비중은 1995년 1.1%에서 2009년 3.9%로 증가함.



<그림 2-28> 경기도 신재생에너지 생산량 추이
자료: 에너지경제연구원(2011)

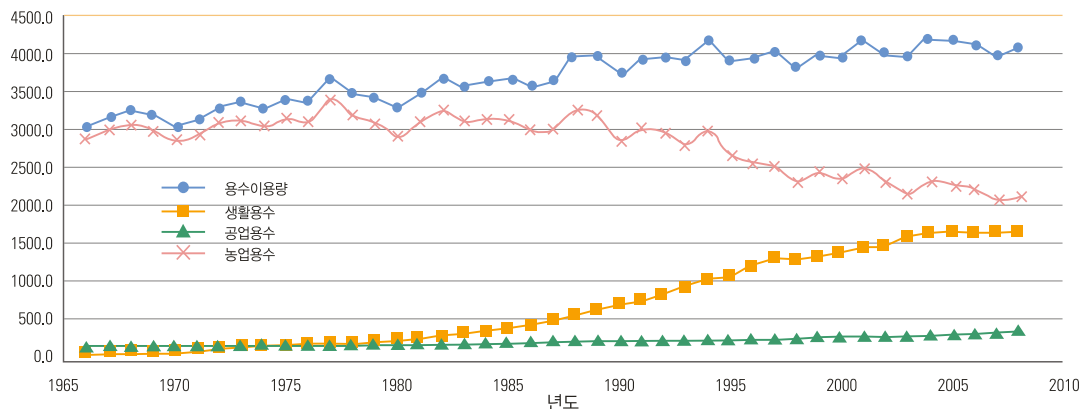


<그림 2-29> 1차 에너지소비 대비 신재생에너지 비중
자료: 에너지경제연구원(2011)

4. 물관리

1) 물이용 현황

- 경기도 용수이용량은 2008년 기준으로 40억 7,861만 m^3 /년 이고, 이 중 농업용수가 전체의 51.7%인 21억 9백만 m^3 /년을 차지하고, 다음으로 생활용수가 40.5%인 16억5천만 m^3 /년임.
- 농업용수 이용량은 지속적으로 감소하고 있는 반면, 생활용수 이용량이 지속적으로 증가하여 이를 상쇄하고 있음.



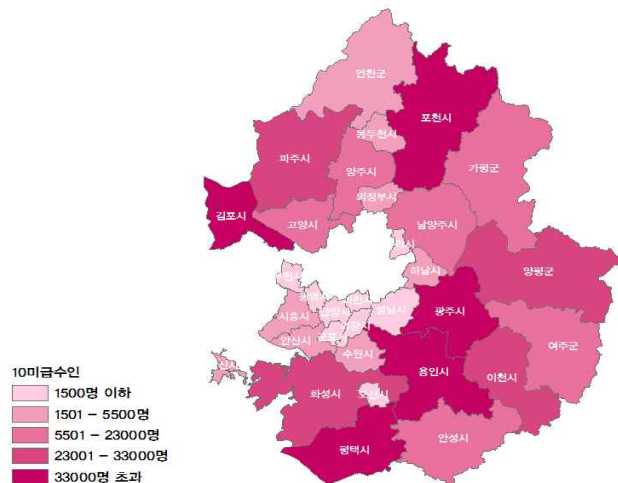
<그림 2-30> 경기도 용수이용량 추이(백만 m^3 /년)

- 생활용수 이용량의 증가는 인구증가와 거의 추세가 일치하며, 2000년 이후 증가 추세가 완만해졌으며, 공업용수 비중은 적지만 꾸준히 증가하고 있음.
- 경기도는 신도시 건설로 인구 유입이 계속되고 농촌의 도시화, 급속한 산업발전 등으로 생활수준이 향상되면서 물의 소비량이 점차적으로 증가하고 있으며, 향후 상수도 수요는 인구증가와 더불어 지속적으로 증가할 전망이다.

2) 상하수도 보급률 및 물자급률

(1) 상하수도 보급률

- 2010년 말 기준 경기도 상수도 보급률은 96.0%로 전국평균 95.3%보다 높은 편이지만, 지역별 편차가 심함.
 - 일부 지자체의 보급률(포천시 61.0%, 가평군 68.4%, 양평군 72.5%)은 매우 저조하며, 경기도 시지역 상수도 보급률은 99.1%이지만, 면지역은 평균 70.2%에 그침.
- 상수도가 보급되지 않는 미급수 인구는 총 486,317명이며, 포천시, 김포시, 광주시, 용인시는 4만명 이상의 미급수 인구가 분포함.
- 하수도 보급률은 평균 89.9%로 전국평균 89.4%보다 약간 높게 나타남.
 - 시지역 보급률은 평균 90.5%이지만 군지역 보급률은 66.3%로 낮으며, 군지역 중 여주군이 53.1%로 가장 낮고, 시지역에서도 안성시 47.9%, 김포시 59.2%로 지역 간 편차가 심함.



<그림 2-31> 경기도 미급수 인구 분포

(2) 물자급률

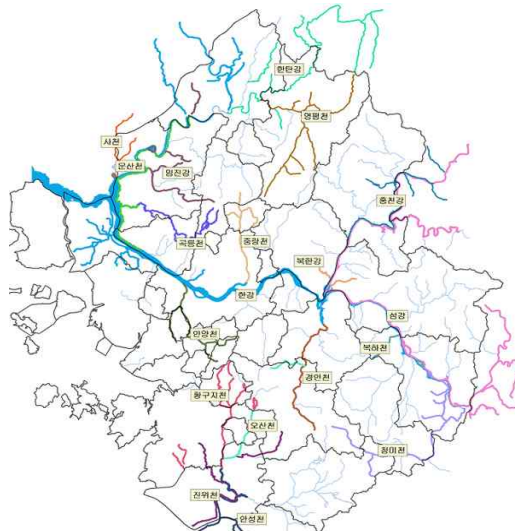
- 경기도는 단일 수원과 광역상수도에 대한 의존도가 높아 이들 공급원에 문제가 발생할 경우 매우 취약한 구조를 가지고 있음.
- 전체 급수량 중에서 경기도 자체 생산량은 46.1%에 불과하며, 나머지는 수입한 원수에 의존하고 있음.
- 취수량을 기준으로 보면 자체취수량은 20.5%에 불과하여 전국적으로도 매우 낮은 수준이며, 광역상수도 공급망이나 팔당수원에 문제가 생길 경우 물 공급에 큰 차질이 우려됨.
- 경기도 용수이용량 40억 7,861만³/년 중 지하수를 개발하여 이용하는 양은 생활용수와 공업용수, 농업용수, 기타용수를 합하여 5.67억³/년에 불과함(2008년 기준).

<표 2-11> 물 자급률의 지역별 비교(2010)

구분	자체생산량 (m³)	총 급수량 (m³)	물자급률 (%)
전국	4,400,586,299	5,909,783,600	74.46
서울특별시	1,194,678,283	1,194,678,283	100.00
부산광역시	370,533,182	370,533,182	100.00
대구광역시	286,692,413	286,692,413	100.00
인천광역시	346,089,456	346,089,456	100.00
광주광역시	170,130,830	170,130,830	100.00
대전광역시	191,260,270	191,260,270	100.00
울산광역시	115,146,013	115,146,013	100.00
경기도	615,662,551	1,335,284,184	46.11
강원도	186,916,585	221,497,805	84.39
충청북도	81,601,132	189,854,630	42.98
충청남도	34,399,787	205,905,646	16.71
전라북도	62,507,034	272,903,754	22.90
전라남도	140,579,083	188,104,985	74.73
경상북도	264,124,688	368,069,354	71.76
경상남도	267,170,322	380,538,125	70.21
제주도	73,094,670	73,094,670	100.00

(3) 하천 정비 현황

- 경기도는 한강권역에 속하는 지역으로 515개소의 법정하천이 소재함. 총 하천연장은 3,489km이며, 국가하천 15개소와 지방하천 500개소가 분포해 있음.
- 국가하천 개수율은 98.66%으로 미개수율이 1.34%에 불과하지만, 지방하천 미개수율은 17.91%에 그치고 있어 홍수 등 재해에 취약함.



<그림 2-32> 경기도 주요 하천 현황도

서론

현황
및
전망
기후변화경기도
기후변화
영향
및
취약성
평가기후변화
적응
목표
및
비전중점사업
및
추진체계

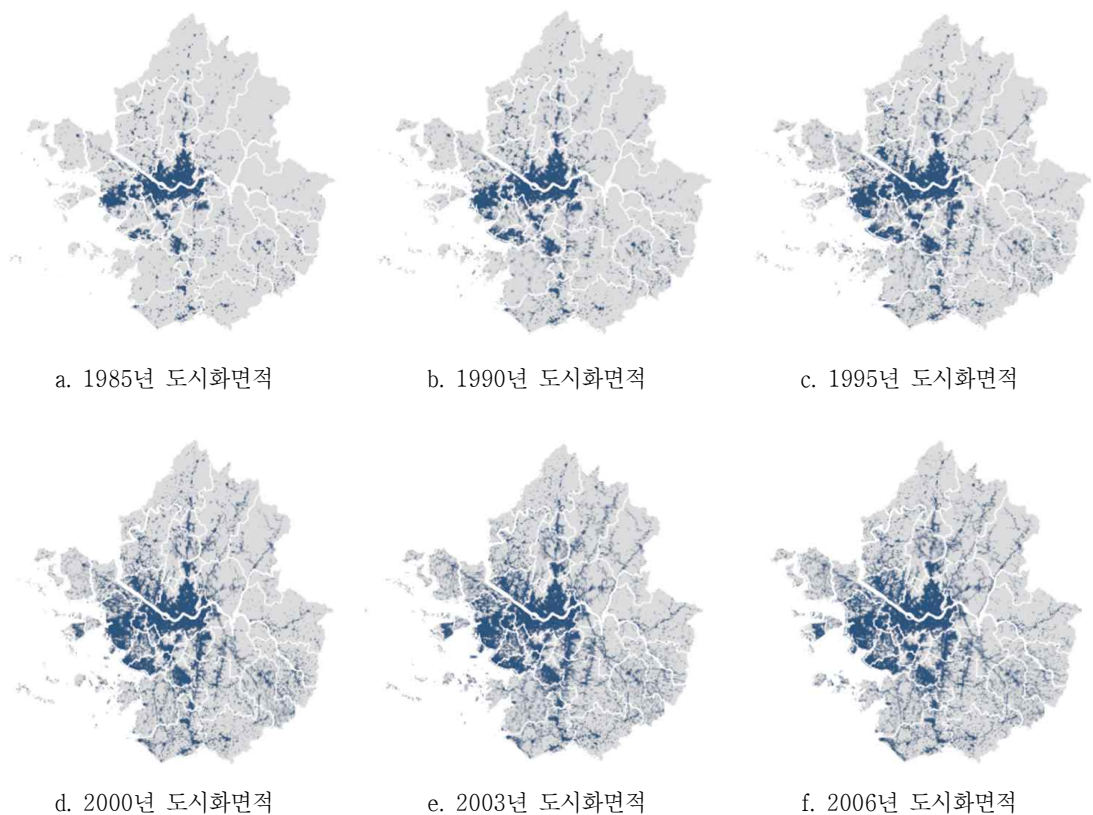
<표 2-12> 경기도 하천 정비 현황

구분	하천 개소수(개)	하천연장 (km)	하천개수						
			요개수 (km)	완전개수 (km)	완전개수율 (%)	불완전개수 (km)	불완전 개수율(%)	미개수 (km)	미개수율 (%)
계	515	3,489.9	4,618.83	3,052.63	66.09	818.48	17.72	747.72	16.19
국가하천	15	476.68	480.78	418.37	87.02	55.94	11.64	6.47	1.34
지방하천	500	3,013.22	4,138.05	2,634.26	63.66	762.54	18.43	741.25	17.91

5. 토지이용 변화 및 산림

1) 토지이용 변화

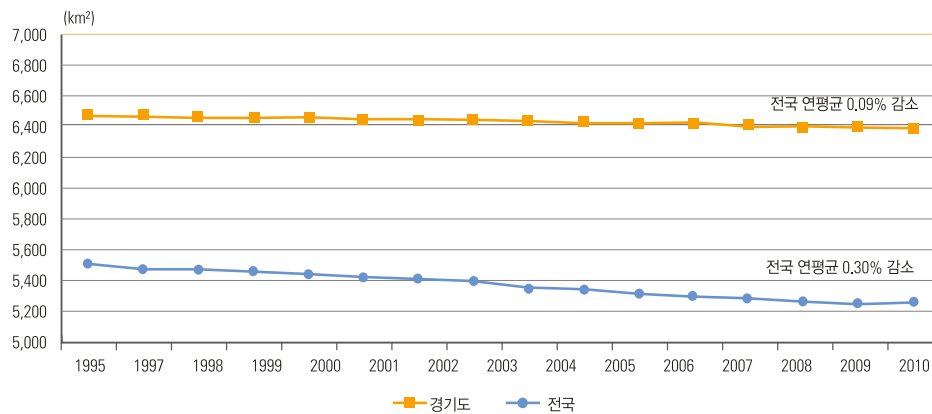
- 1985년부터 2009년까지의 토지피복도 변화를 보면, 농지, 산림 등의 토지는 줄어들고, 시가지가 급격히 증가하는 것을 확인할 수 있음.
- '09년 경기도 시가지 면적은 '85년 대비 약 4배(399%) 증가한 반면 농지면적과 산림면적은 각각 19%, 14% 감소함.



<그림 2-33> 경기도의 도시화 면적 변화
자료 : 경기개발연구원(2010)

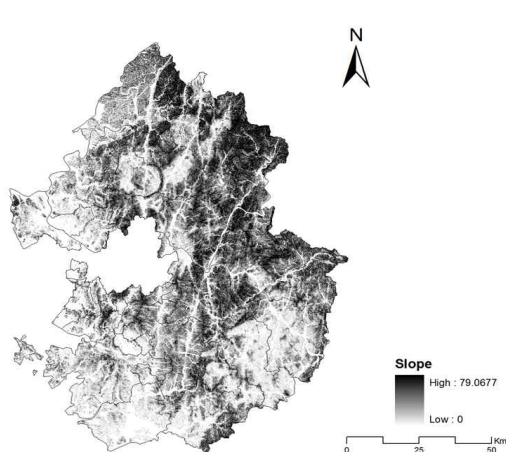
2) 산림

- 2010년 말 기준 산림면적은 총 526,985ha으로 전체 행정구역의 51.7%를 차지하며, 활엽수가 가장 많고(193,970ha), 다음으로 침엽수(178,383ha), 혼효림(133,929ha), 무입목지(20,703ha)로 구성됨.
- 2010년을 제외하고는 지속적으로 산림 면적이 줄어들어 '95~'09년 연평균 감소율은 약 0.30%로 전국 평균 감소율 0.09%보다 3배 이상 큼.

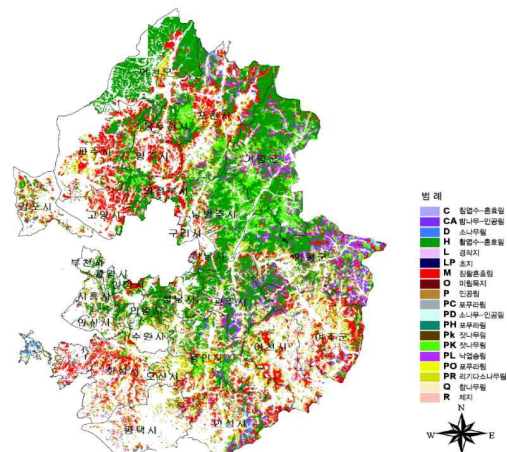


<그림 2-34> 경기도 산림면적 변화
자료: 산림청 산림통계(<http://forest.go.kr>)

- 시군별로는 가평군, 양평군, 포천시 등 경기 북부와 동부에 산림이 많이 분포하고 있으며, 숲의 연령은 3~4영급에 집중되어 있고 참나무류의 비율이 높음.
- 경기도 지역은 지형적으로 경사가 급한 편으로 산사태, 산불, 병해충 등에 취약함.
- 국유림이 공유림(도유림 및 군유림) 및 사유림에 비해 넓으며, 공유림의 면적은 매년 줄어드는 추세를 보임.



<그림 2-35> 경기도 경사도



<그림 2-36> 경기도 임상도

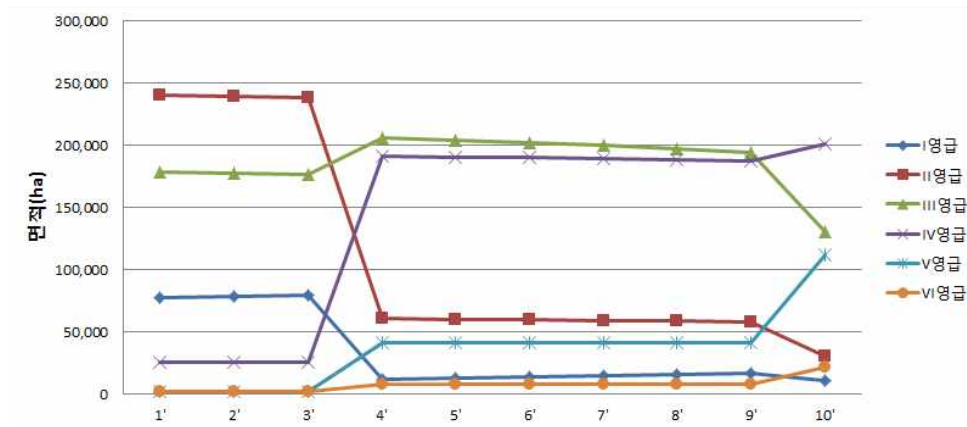
서
론

현
황
및
전
망
기
후
변
화

경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가

기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표

중
점
사
업
및
추
진
체
계



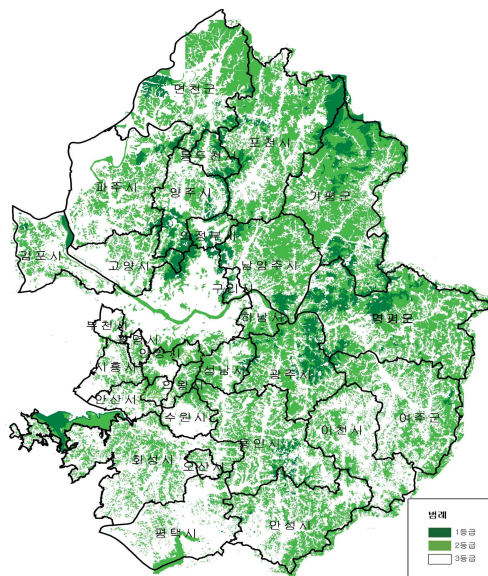
<그림 2-37> 최근 10년간 경기도 영급별 산림면적
자료: 산림청 산림통계(<http://forest.go.kr>)

6. 생태계

1) 서식처 현황

(1) 생태자연도

- 「자연환경보전법」에 따라 지정되는 생태자연도 등급은 경기도의 경우 1등급이 전체 면적의 6.9%, 2등급은 40.8%, 3등급은 6.4%임.
- 1등급 지역은 포천시 백운산, 의정부시·양주시·고양시의 북한산, 광주시 관산, 동두천시·양주시 천보산, 안산시 갯벌, 양평군 용문산 등에 분포함.

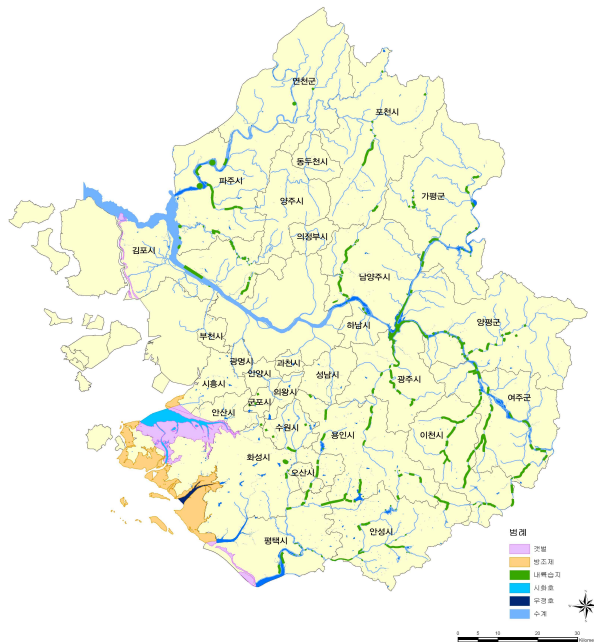


생태자연도	면적(km ²)	비율(%)
1등급	699.74	6.9%
2등급	4,150.18	40.8%
3등급	650.29	6.4%
N.A.	4,666.44	45.9%
합계	10,166.65	100.0%

<그림 2-38> 경기도 생태자연도

(2) 습지 분포

- 경기도에는 149개소의 내륙습지와 11개소의 연안습지가 있으며, 그 중 습지보호지역으로 한강하구습지가 지정되어 있음.
 - 한강하구 습지보호지역은 총면적 60.668km²(약 1,835만평)으로 인천시 강화군, 김포시, 파주시, 고양시 일부가 포함됨.
- 장항습지, 산남습지, 시암리습지 등 대규모 습지를 중심으로 다양한 생태계가 구축되었으며, 저어새 산란지인 유도 등이 위치하고 있어 멸종위기종 I 급 4종(저어새, 흰꼬리수리, 매, 검독수리), II급 22종(재두루미, 개리, 큰기러기, 매화마름 등) 등 보호가치가 높은 야생동·식물이 서식 또는 도래하고 있음.



<그림 2-39> 경기도 내 습지 현황
자료 : 경기도(2010a)

2) 서식 생물종 현황

(1) 생물다양성

- 2006~2009년 실시된 「환경부 3차 전국자연환경조사」를 분석한 결과 경기도(26개 시군 조사)에서 식물 2,217종, 포유류 32종, 조류 213종, 양서·파충류 34종, 담수어류 96종의 서식이 확인되었음.
- 산림이 많고 생태자연도 1등급이 집중 분포한 연천군, 포천시, 가평군 등 경기 북동부 지역에서 생물상이 다양하게 조사되었음.

(2) 멸종위기종 및 천연기념물

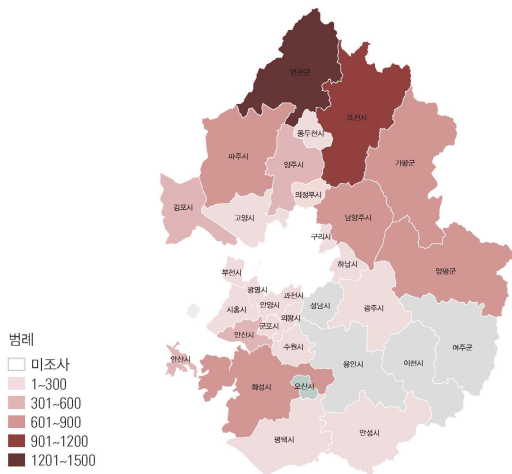
- 3차 전국자연환경조사 결과, 경기도에서 서식하는 환경부 지정 멸종위기 야생동·식물은 포유류 5종, 조류 27종, 담수어류 5종, 식물 22종으로 총 59종인 것으로 파악됨.
- 다른 지역에 비해 상대적으로 환경이 양호한 경기도의 민통선이북지역은 서식종이 다양하며, 천연기념물과 멸종위기 야생동·식물의 종수가 많음.

<표 2-13> 경기도의 생물다양성

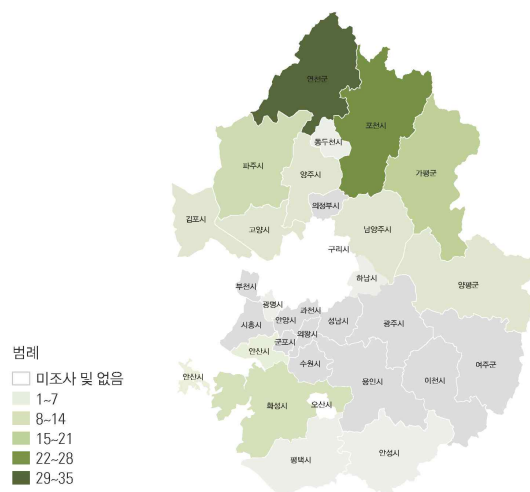
생물 분류군	남한	경기도 ¹⁾	DMZ 일원 ²⁾	
			전체	경기도
포유류	123	32	45	12
조류	457	213	260	152
양서파충류	43	34	31	29
어류	905	96	143	104
식물	3,971	2,217	2,451	1,346
합계	5,499	2,592	2,930	1,636

주: 1) 「환경부 3차 전국자연환경조사」의 결과로 경기도에서 대략 26개 시군 지역이 조사되었음.

2) 자료: 박은진·최성록(2010)을 인용한 것으로, 환경부, 문화재청, 산림청의 기존 자료들을 종합정리한 결과임.



<그림 2-40> 경기도 생물종 서식 분포



<그림 2-41> 경기도 멸종위기야생동·식물 분포

3) 보호지역

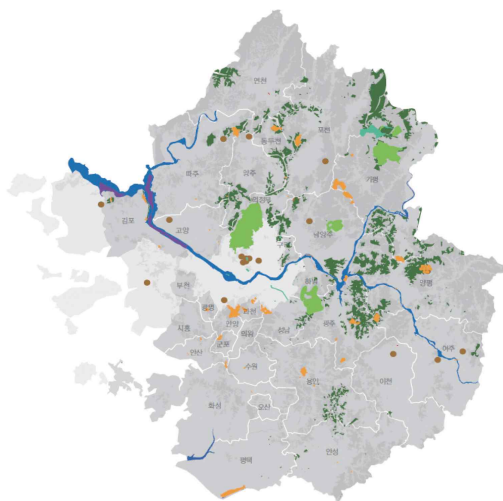
(1) 법적 보호관리 지역

- 경기도에서 법적으로 보호관리를 받는 지역은 산림유전자원보호림 2개소, 국립공원 1개소, 도립공원 2개소, 군립공원 2개소, 천연기념물 22개소, 야생동식물보호구역 46개소, 수자원보호지역 4개소, 습지보호지역 1개소, 생태경관보전지역 2개소 등 총 104개소, 281.96km² 면적(경기도 전체면적의 2.77%)임.

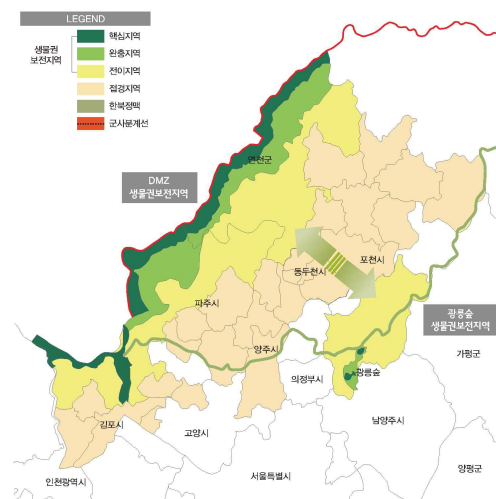
- 시·군별로는 가평군이 생태·경관보전지역과 연인산, 명지산 도립공원이 포함되어 있어, 가장 넓은 면적의 보호지역이 지정되어 있음.
- 김포시의 경우 한강하구 습지보호지역과 야생동식물보호지역이 중복 지정되어 보호지역 면적이 약 28.39km²에 해당됨.
- 고양시와 광주시의 경우 보호지역은 북한산 국립공원과 남한산성 도립공원 일부 지역으로 각각 25.7km², 24.5km²의 면적을 차지하고 있음.

(2) 생물권보전지역 지정

- 2010년 광릉숲이 유네스코 생물권보전지역으로 지정되었고, 현재 DMZ일원에 대해서도 지정을 추진하고 있음.
- 광릉숲 생물권보전지역은 245km², DMZ생물권보전지역은 1,078km²의 면적에 해당함.



<그림 2-42> 경기도의 보호지역 현황



<그림 2-43> 광릉숲생물권보전지역과 DMZ생물권보전지역(안)

서
론

현
황
및
전
망
기
후
변
화

기
후
변
화
영
향
평
가
및
취
약
성
평
가

기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표

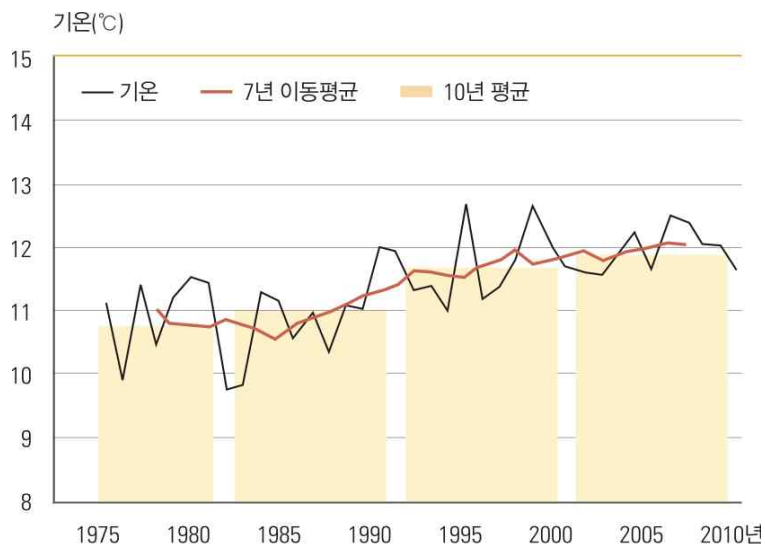
중
점
사
업
및
추
진
체
계

제2절 경기도 기후변화 현황⁵⁾

1. 기온의 변화

1) 연평균기온

- 경기 지역은 지난 37년간(1973~2010년) 연 평균 0.044℃씩 기온이 상승하였으며, 상승 추세는 통계적으로 매우 유의한 수준으로 나타났음($p < 0.001$).⁶⁾
- 경기도의 연평균기온은 꾸준히 상승하며 2001~2010년에 11.9℃로 최고치를 기록함. 연 평균 최고기온과 최저기온 역시 지속적인 상승을 하고 있으며 같은 기간 10년 평균은 각각 17.7℃와 7.0℃로 가장 높았음.

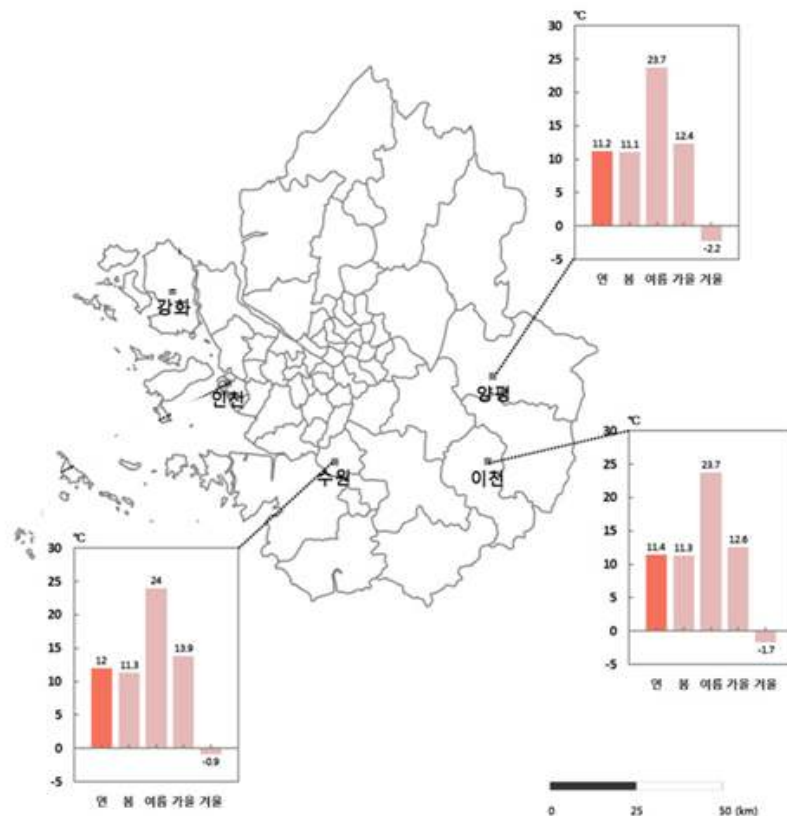


<그림 2-44> 연평균기온 변화
자료: 대전지방기상청(2011), p.74.

- 1973~2010년 경기도 지역별 연평균기온 변화는 수원과 양평이 각각 0.057℃/년, 0.048℃/년으로 크게 나타남.
 - 1981~2010년간 연평균기온은 봄철에는 수원과 이천이 11.3℃, 여름, 가을, 겨울에는 수원이 각각 24.0℃, 13.8℃, -0.9℃로 높게 나타남.
 - 수원은 일 최저기온 25℃ 이상 일수가 많았으며, 양평과 이천은 일 최고기온 33℃ 이상 2일 지속일수가 높은 지역으로 분석됨.

5) 대전지방기상청(2011), 『지역기후변화보고서 : 인천·경기』의 내용을 발췌하여 정리하였으며, 일부 내용은 자체 분석결과임.

6) 현재 경기도에는 기상청에서 운영하는 기상대가 4곳(수원, 문산, 동두천, 이천)이 있으며, 관측소가 1곳(양평)이 있음. 이 중 관측이 개시된지 30년 이상된 수원, 이천, 양평의 자료를 기상 분석에 사용하였음.



<그림 2-45> 연·계절 평균기온
자료: 대전지방기상청(2011), p.15.

<표 2-14> 경기 3개 지점의 연·계절 평균기온 변화율(1973~2010)

(단위: °C/년)

구분	연	봄	여름	가을	겨울
경기	0.044**	0.041**	0.019	0.050**	0.079**
수원	0.057**	0.051**	0.034*	0.068**	0.086**
양평	0.048**	0.043**	0.019	0.055**	0.089**
이천	0.027**	0.029**	0.006	0.027	0.061*

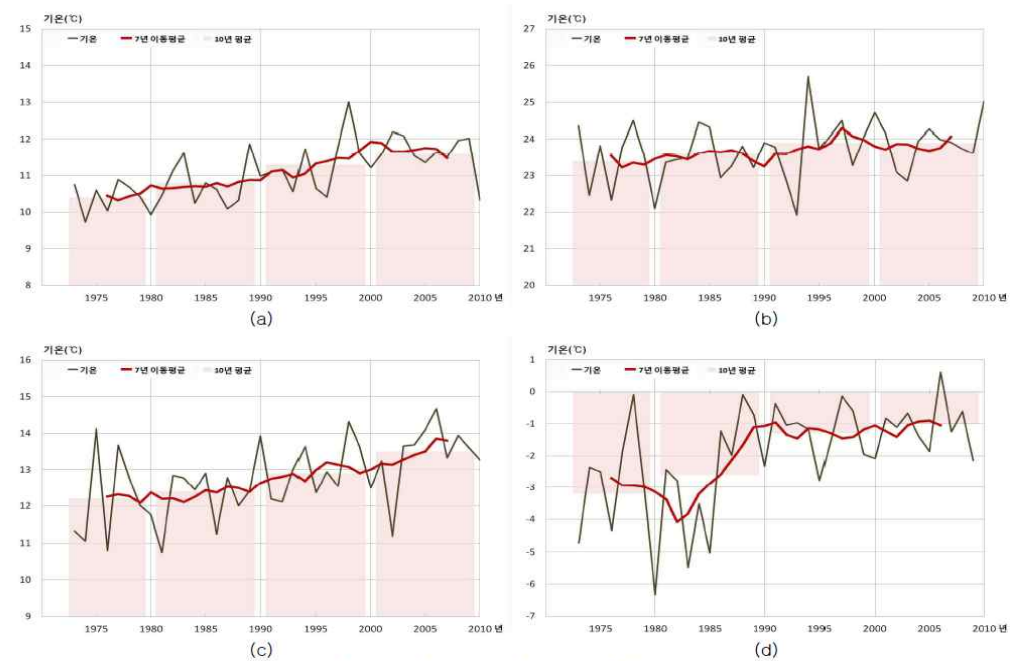
주: *유의수준 $\alpha=0.05$, ** $\alpha=0.01$

자료: 대전지방기상청(2011), pp. 75-87.

○ 계절별로 보면 여름철을 제외하고 봄, 가을, 겨울의 평균기온이 계속 상승하고 있으며, 겨울의 변화율이 $0.079^{\circ}\text{C}/\text{년}$ 으로 가장 크게 나타남.

- 2001~2010년 각 계절별 평균기온은 봄 11.6°C , 여름 23.9°C , 가을 13.5°C , 겨울은 -1.0°C 로 최고치를 경신함.
- 변화율은 겨울철이 가장 큰 폭으로 상승했고($0.079^{\circ}\text{C}/\text{년}$), 가을 $0.050^{\circ}\text{C}/\text{년}$, 봄 $0.041^{\circ}\text{C}/\text{년}$ 순임.
- 봄에는 수원, 가을은 수원과 양평, 겨울은 양평과 수원의 변화율이 크게 분석 되었으며, 이천은 모든 계절에서 낮은 변화율을 보여줌.

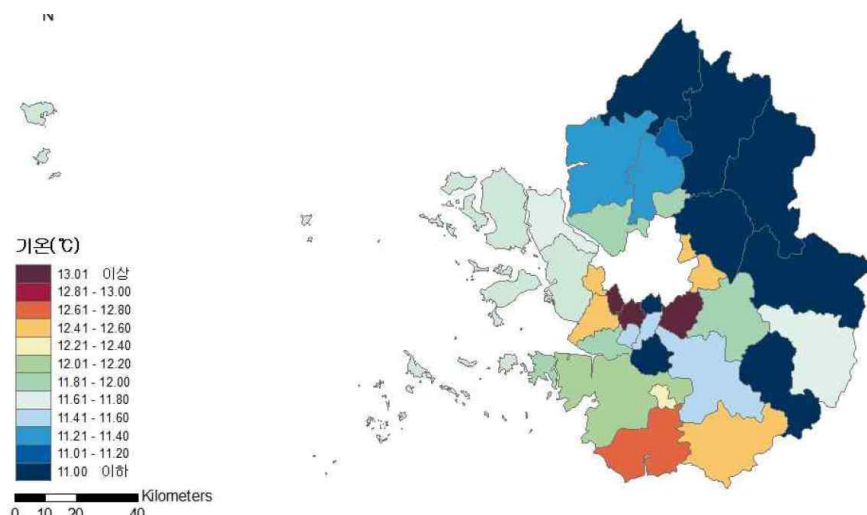
제2장 경기도 기후변화 현황 및 전망



<그림 2-46> 봄철(a), 여름철(b), 가을철(c), 겨울철(d) 평균기온 변화
 자료: 대전지방기상청(2011), p.75.

○ ASOS(7개소) AWS(77개소) 관측자료를 포함한 최근 10년(2001~2010년) 경기 지역의 행정구역별 연평균기온 상세분포도를 살펴보면, 지역별 기온차이가 3.0℃로 작지 않은 값을 보여줌.

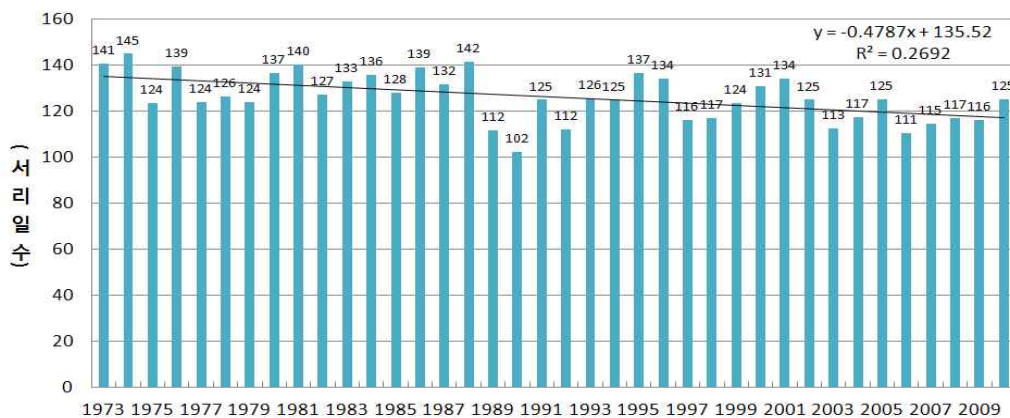
- 광명시, 안양시, 성남시의 기온이 높으며, 다음으로 평택시, 구리시, 부천시, 시흥시, 안성시, 하남시 순임.
- 이에 반해 가평군, 양평군, 포천시의 온도가 가장 낮았으며, 과천시, 연천군, 남양주시, 수원시, 이천시, 동두천시, 양주시, 파주시, 용인시 순으로 낮은 온도를 나타냄.



<그림 2-47> 경기 시군별 연평균기온 상세분포도(2001-2010)
 자료: 대전지방기상청(2011), p.18.

2) 서리일수

- 기상청의 35년 기상관측자료 및 수치지도를 이용한 경기도의 겨울철 최저기온은 수도권을 중심으로 1.5~2.4℃ 상승하였으며, 봄·가을철 최저기온 역시 0.5~1.0℃ 상승한 것으로 나타났음(경기도 농업기술원 내부자료, 2009).
- 겨울이 짧아지고(19일 감소), 봄·여름 시작일이 빨라지는 추세를 보이고 있으며, 서리 없는 기간 역시 1970년대 207일에서 2000년대 225일로 18일 늘어났음.
 - 특히 여름철 최고기온은 0.5℃ 상승하고 여름이 16일 정도 길어져 우리나라 전반적으로 겨울이 짧아지는 대신 여름이 길어지는 추세와 유사한 패턴을 보이고 있음.
- 1981~2010년 연·계절 서리일수의 공간분포를 보면 연간서리일수는 양평이 127.6일로 가장 많고 이천, 수원 순으로 나타남.
 - 계절별 서리일수도 봄철, 가을철, 겨울철 각각 28.7일, 21.6일, 76.9일로 양평 가장 많음.



<그림 2-48> 서리일수 변화 추이

3) 일최저기온 25℃ 이상 연간일수

- 수원은 일최저기온이 25℃ 이상 연간일수가 1994년에 33일로 가장 많았으며, 7년 이동평균과 10년 평균은 1990년대 중반에 증가했고 그 이후로 감소했지만 1981~1990년 이전보다는 발생일수가 많음. 변화율은 연간 0.144일로 증가하는 경향을 보임.
- 양평은 2010년에 8일을 기록했고 2000년대 중반 이후 증가함.
- 이천의 경우 1994년 11일로 최대였으나 1990년대 중반의 값이 증가한 것 이외에는 10년 평균에서 뚜렷한 변화를 보이지 않음.

<표 2-15> 연·계절 일최저기온 25℃ 이상 일수 변화율(1973-2010)

(단위: 일수/년)

구분	연	봄	여름	가을	겨울
수원	0.144*	-	0.142*	0.001	-
양평	0.029	-	0.029	-	-
이천	0.013	-	0.013	-	-

*유의수준 $\alpha=0.05$ **유의수준 $\alpha=0.01$

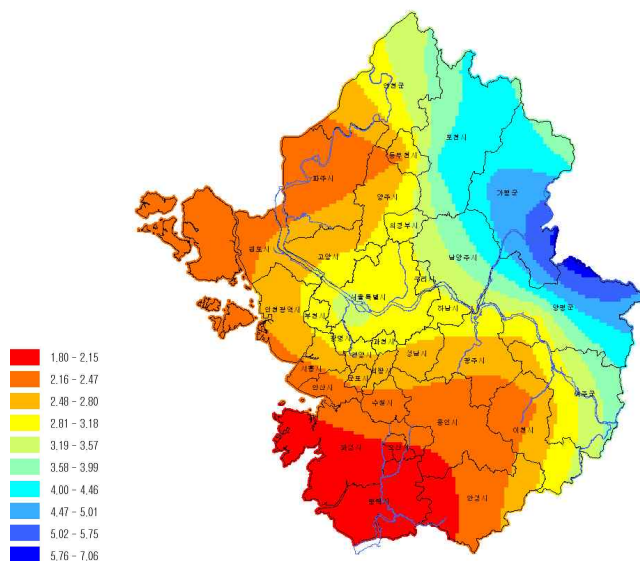
자료: 대전지방기상청(2011), p.141.

4) 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속 일수

- 수원은 일최고기온이 33℃ 이상 2일 이상 지속일수가 1994년에 25일로 가장 많았음. 10년 평균은 1994년의 최대값으로 인해 1990년대 중반에 증가하였고, 이후로 감소했지만 1981~1990년 이전보다는 발생일수가 많음.
- 양평은 1994년에 30일로 가장 많았고 2003년, 1998년, 1993년, 1980년, 1976년엔 없었음. 10년 평균은 1973년 이후로 1990년대까지 증가하였다가 이후로 감소함.
- 이천 역시 1994년에 34일로 가장 많았음. 10년 평균은 1994년의 최대값으로 인해 1990년대 중반의 값이 증가하다가 이후 줄어듦.

5) 한파지수

- 한파지수는 가평군과 양평군 등 내륙지역으로 들어갈수록 높은 값을 나타내며, 서해안 주변 지역이 낮은 값을 나타냄.



<그림 2-49> 30년 평균 한파지수 분포(1979-2008)

자료: 경기도(2010b)

2. 강수의 변화

1) 연강수량

- 경기 지역은 지난 37년간(1973~2010년) 연 평균 약 8mm씩 강수량이 증가하였으며, 양평의 강수량 변화율이 11.915mm/년으로 가장 크게 나타남.
- 계절적으로는 여름의 변화율이 7.519mm/년으로 가장 크게 나타나며, 양평의 변화율이 연간 9mm이상으로 큰 값을 가지며, 다음으로 수원이 약 8mm/년의 값을 가짐.

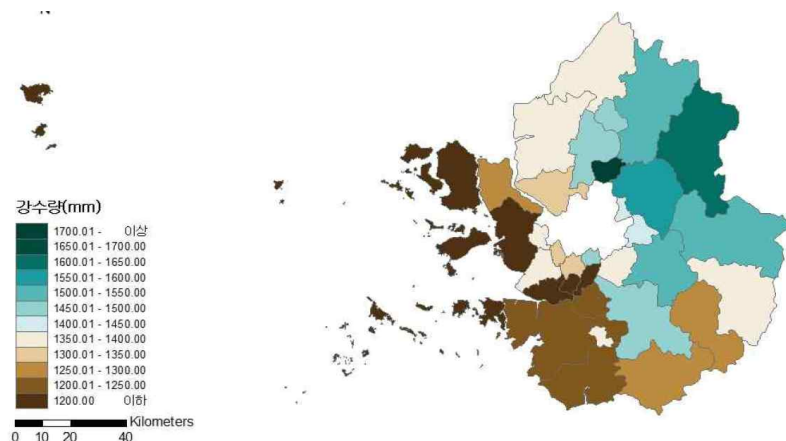
<표 2-16> 경기 3개 지점의 연·계절 강수량 변화율(1973~2010)

(단위: mm/년)					
구분	연	봄	여름	가을	겨울
경기	8.447**	-1.127	7.519**	2.320	-0.194
수원	8.640**	-0.849	7.955**	1.756	-0.171
양평	11.915**	-0.706	9.924**	2.805	-0.042
이천	4.774	-1.826	4.679	2.388	-0.370

주: *유의수준 $\alpha=0.05$, ** $\alpha=0.01$

자료: 대전지방기상청(2011), pp.94-99.

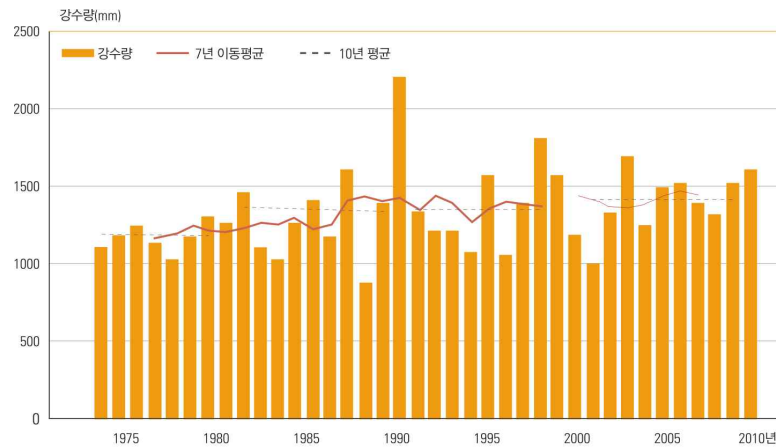
- 시군별 연강수량 상세분포도(2001~2010년)를 살펴보면, 경기도 북동지역에서 강수량이 많으며 남서쪽으로 내려 갈수록 강수량이 줄어드는 분포를 보임.
- ASOS(7개소) AWS(77개소) 관측자료를 포함한 최근 10년 자료로 경기 지역 강수량은 의정부시가 1711.4mm로 가장 많고, 다음으로 가평군이 1631.4mm로 많음.
- 이에 반해 안산시 강수량 1172.0mm으로 가장 적었으며, 군포시와 의왕시가 1195.1mm, 화성시 1208.8mm, 평택시 1221.0mm, 수원시 1232.9mm, 이천시 1253.8mm, 안성시 1296.5mm, 김포시 1297.1mm, 고양시 1301.2mm 순임.
- 경기 지역 내에서도 약 540mm의 강수량 차이를 보이며, 서쪽 해안 지역보다 동쪽 내륙 지역의 강수량이 더 많음.



<그림 2-50> 시군별 연강수량 상세분포도(2001~2010)

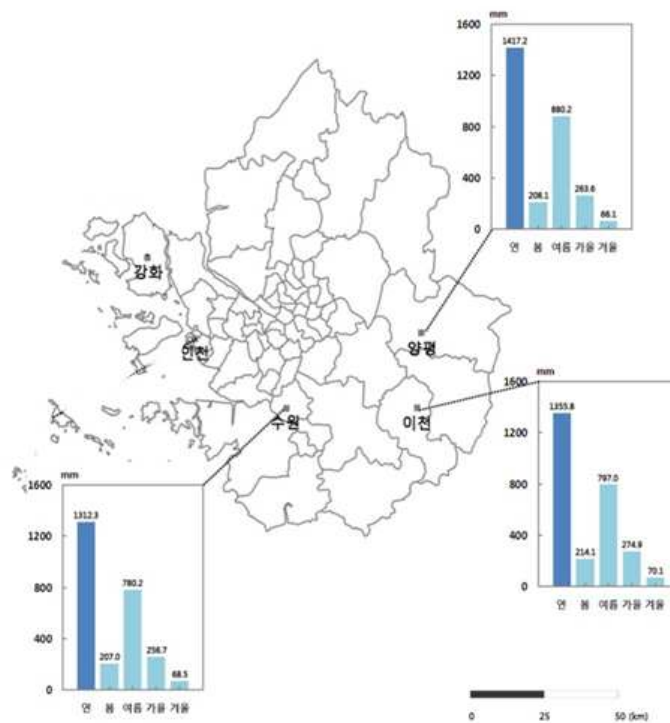
자료: 대전지방기상청(2011), p.20.

- 10년 평균 단위 연강수량은 1971~1980년 이후부터 증가하는 추세이며 2001~2010년에 1403.5mm로 가장 많은 강수량을 기록함.
- 연강수량 변화율 역시 꾸준히 증가하는 경향을 보이고 있음(연간 8.447mm).



<그림 2-51> 연강수량변화
자료: 대전지방기상청(2011), p.94.

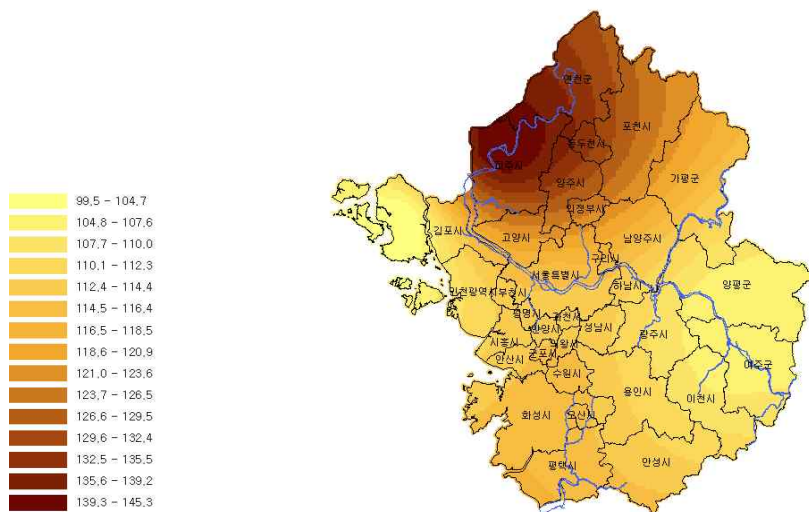
- 지난 30년 동안(1981~2010년) 지점별 연강수량은 양평이 1417.2mm로 가장 많았고, 이천, 수원 순으로 나타남.
- 여름철은 양평이 880.2mm로, 봄철과 가을·겨울철은 이천의 강수량이 가장 많았음.



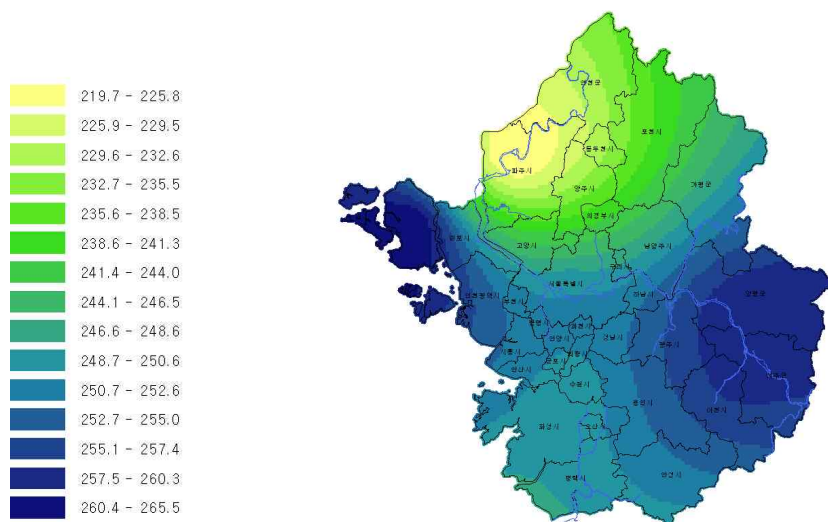
<그림 2-52> 연·계절 강수량
자료: 대전지방기상청(2011), p.19.

2) 강수일수

- 경기도 3개 지점(수원, 양평, 이천)의 1973~2010년간 강수일수(일강수 0.1mm 이상)는 수원·이천이 약간 감소, 양평은 약간 증가하는 추세로 일관된 경향을 보여주지 않음.
- 최근 10년간(2001~2010) 강수일수는 세 지점 모두 증가하는 경향이나 통계적 유의성은 없음.
- 경기도(2010b)에 의하면 지난 30년간(1979~2008년) 경기도 지역의 평균 강수일수 분포를 살펴보면, 파주시와 연천군을 포함하는 경기 서북 지역의 강수일수가 많으며, 동쪽 내륙지역으로 갈수록 강수일수가 적음.
- 경기도 무강수일수 분포는, 강수일수 분포와는 반대로 동쪽 내륙지역에서 무강수일수가 많으며, 경기 서북 지역에서 적게 나타남.



<그림 2-53> 30년 평균 강수일수 분포(1979-2008)
자료: 경기도(2010b)

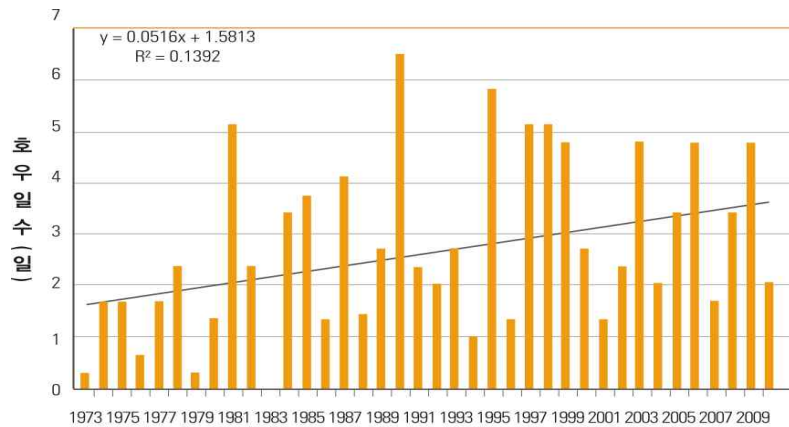


<그림 2-54> 30년 평균 무강수일수 분포(1979-2008)
자료: 경기도(2010b)

서
론현
황
및
전
망
경
기
도
기
후
변
화경
기
도
기
후
변
화
평
가
및
취
약
성
영
향기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

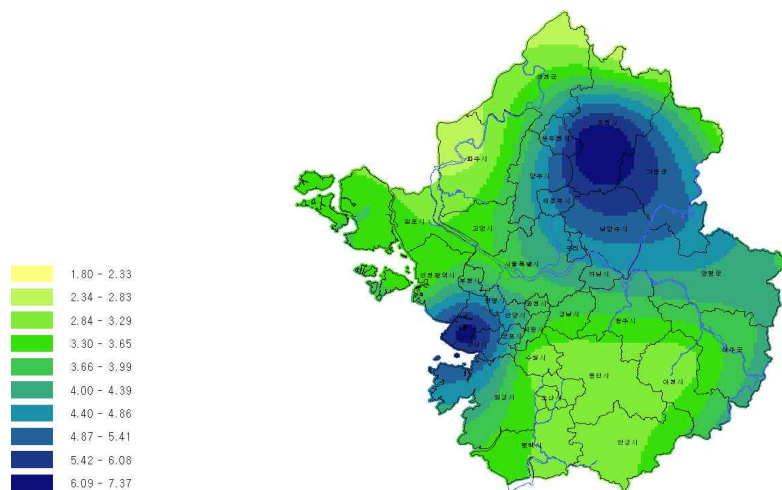
3) 호우일수

- 반면 일강수량 80mm 이상인 호우일수는 0.5일/10년의 비율로 증가하는 경향을 보이며 통계적으로 유의함($p < 0.05$).⁷⁾
 - 수원의 일강수량 80mm 이상 연간 일수는 1973년 이후 2009년과 1995년에 6일로 가장 많았고, 10년 평균 역시 2001~2010년 사이에 2.9일로 가장 많이 증가함.
 - 양평의 경우 1990년에 9일로 가장 많았으나 10년 평균 증가와 감소를 반복하고 있어 뚜렷한 변화를 관찰하기는 힘들. 그러나 최근 10년인 2001~2010년에 가장 많은 3.6일을 기록함.
 - 이천은 1973년 이후 1990년에 7일로 가장 많았고 2001년, 1983년, 1973년엔 일강수량이 80mm 이상 되는 날이 없었음.



<그림 2-55> 호우일수 변화 추이

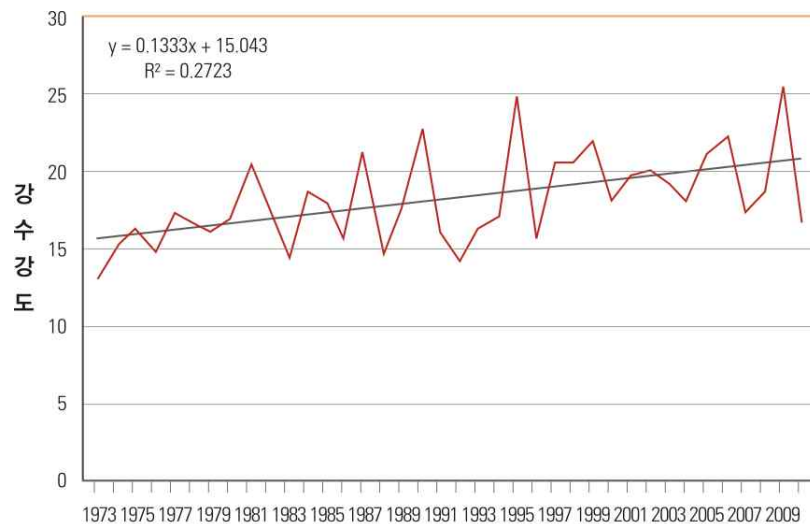
- 호우일수 분포를 살펴보면, 지난 30년 평균 호우일수가 많은 지역은 포천시를 중심으로 한 주변지역과 시흥시와 안산시 주변지역이고, 안성시, 용인시, 이천시는 호우일수가 상대적으로 적었음.

<그림 2-56> 30년 평균 호우일수 분포(1979-2008)
자료: 경기도(2010b)

7) <그림 2-55>는 수원, 이천, 양평 세 지역의 호우일수를 평균하여 나타내었음.

4) 강수강도

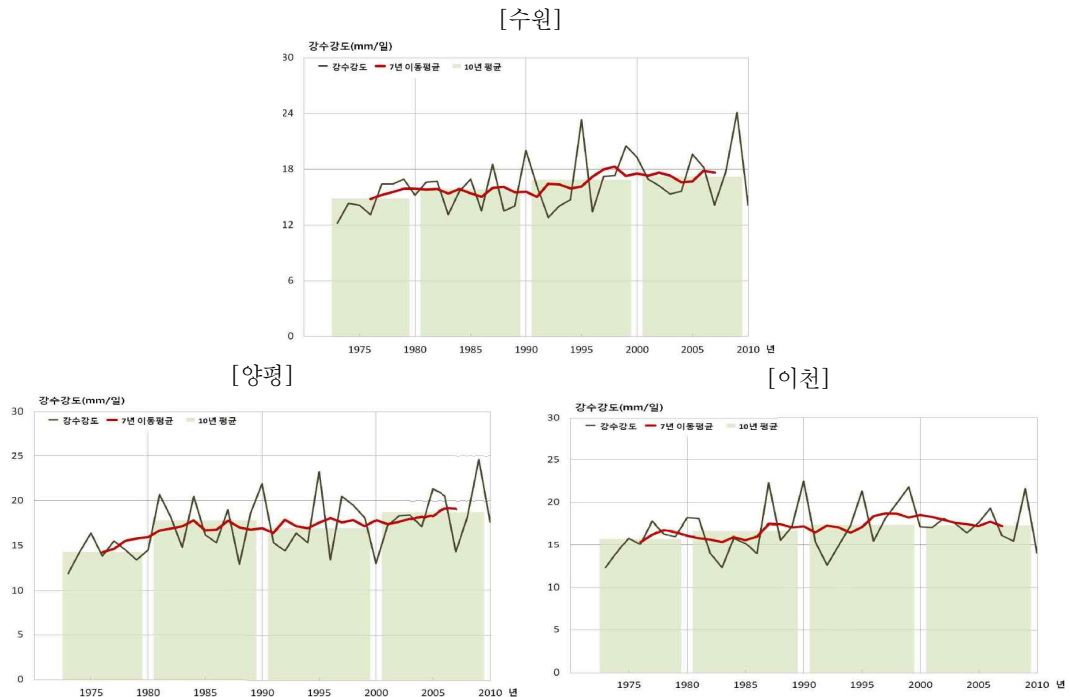
- 세 지역의 연강우량을 연강수일수로 나눈 강수강도지수⁸⁾는 1.3/10년의 비율로 증가 경향을 보였고, 1973~2010년 사이 수원이 1.5/10년, 이천 1.1/10년, 양평 1.3/10년의 비율로 증가하였음($p < 0.05$).



<그림 2-57> 강수강도 변화 추이

- 1973년 이후 수원의 일강수강도를 살펴보면 2009년에 24.1mm/일로 가장 높은 반면 1973년에 12.2mm/일로 가장 낮았음. 1973년 이후 10년 평균은 최근 10년인 2001~2010년에 17.2mm/일로 가장 높은 값을 기록하였으며, 변화율은 연간 0.098mm/일로 상승하는 경향임.
- 양평의 일강수강도는 1973년 이후로 2009년에 24.6mm/일로 가장 높고, 1973년에 11.9mm/일로 가장 낮음. 7년 이동평균은 크고 작은 변동은 있지만 전반적으로 상승하는 경향이며, 10년 평균은 1973년 이후 최근 10년인 2001~2010년에 18.8mm/일로 가장 높은 값을 기록함. 변화율은 연간 0.122mm/일 상승하는 경향을 보임.
- 이천의 경우 1973년 이후로 1990년에 22.5mm/일로 가장 높았고, 1983년과 1974년에 12.3mm/일로 가장 낮은 수치를 보임. 7년 이동평균과 10년 평균은 증가와 감소를 반복하며 통계적으로 유의한 변화경향을 찾을 수 없음.

8) 강수강도지수는 일 강우량이 1mm/일을 초과했을 시의 총 강우량을 총 강수일로 나눈 값임.



<그림 2-58> 일강수량도 변화(1973-2010)

자료: 대전지방기상청(2011), p.253, 256, 257.

5) 연최다일강수량

- 수원의 연최다일강수량은 1973년 이후로 2000년 7월 22일에 333.2mm로 가장 많았음. 7년 이동평균은 증가추세를 보이다가 1990년대 후반 이후로 감소하고 있음. 10년 평균은 1971~1980년 이후 1991~2000년에 136.1mm로 가장 큰 수치를 보임.
- 양평은 1998년 8월 8일에 346.0mm로 가장 많았음. 7년 이동평균은 증가하고 있고 10년 평균은 1973년 이후로 증가하여 최근 10년인 2001~2010년에 197.0mm로 가장 많은 값을 기록하였음. 변화율은 연간 2.670mm 증가하는 경향을 보임.
- 이천의 경우, 2009년 7월 12일에 304.0mm로 가장 많았음. 7년 이동평균과 10년 평균은 지속적으로 증가하여 관측 이래로 최근 10년인 2001~2010년에 229.0mm로 가장 많은 값을 기록함. 변화율은 연간 1.975mm로 증가하는 추세임.

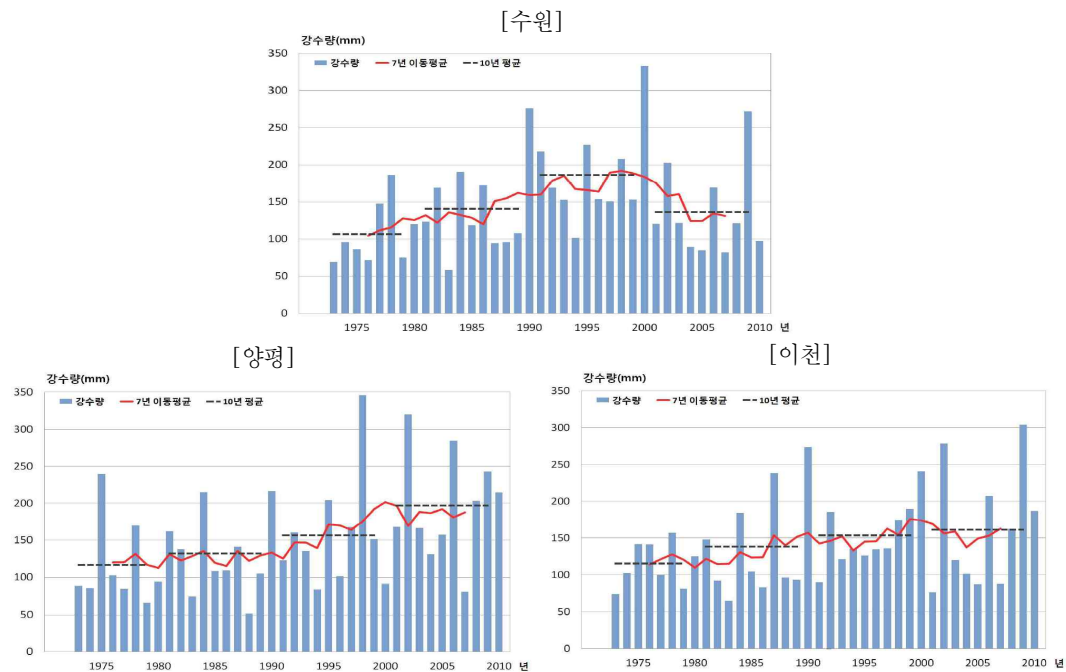
<표 2-17> 연최다일강수량 변화율(1973-2010)

(단위: mm/년)

구분	연최다일강수량
수원	1.506
양평	2.670*
이천	1.975*

*유의수준 $\alpha=0.05$ **유의수준 $\alpha=0.01$

자료: 대전지방기상청(2011), p.169.



<그림 2-59> 연최다일강수량 변화(1973-2010)

자료: 대전지방기상청(2011), p.170.

6) 연최다1시간강수량

- 수원의 연최다1시간강수량은 1973년 이후로 2000년 7월 22일에 92.5mm로 가장 많았음. 7년 이동평균은 증감을 반복하고 있음. 10년 평균은 1971~1980년 이후로 1991~2000년에 186.7mm로 가장 많은 값을 기록함.
- 양평은 1975년 7월 25일에 97.0mm로 가장 많았고, 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하고 있음. 10년 평균은 1973년 이후 1991~2000년에 48.6mm로 가장 많은 값을 기록했음.
- 이천에서는 2010년 9월 21일에 98.0mm로 가장 많았으며 7년 이동평균과 10년 평균은 1991~2000년까지 증가하여 47.9mm로 관측 이래로 가장 많은 값을 기록함.

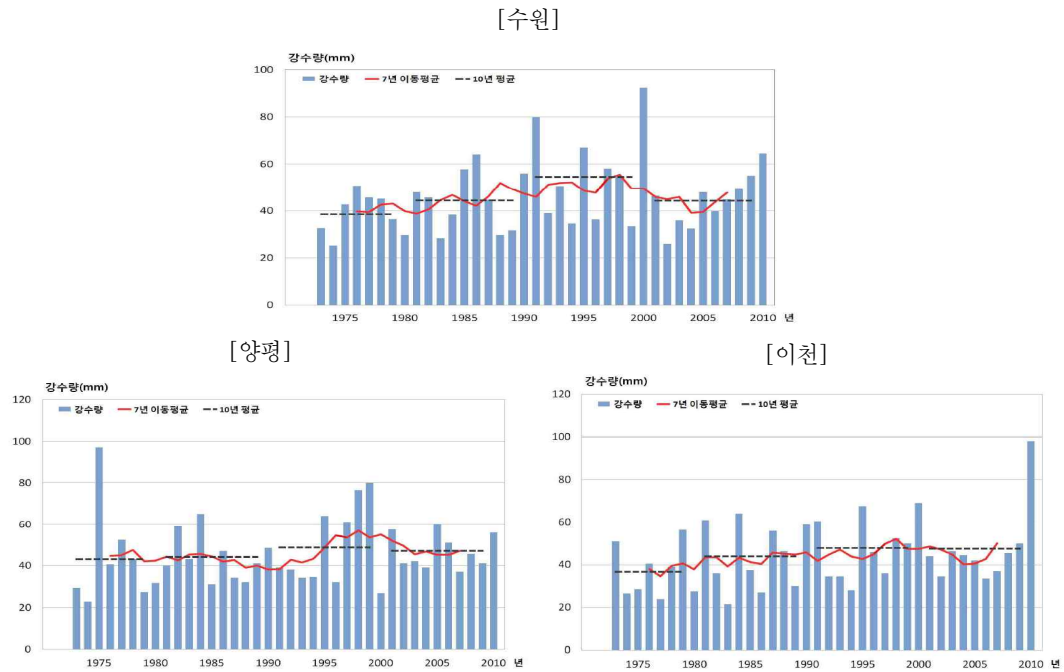
<표 2-18> 연최다1시간강수량 변화율(1973-2010)

(단위: mm/년)

구분	연최다1시간강수량
수원	0.308
양평	0.171
이천	0.432

*유의수준 $\alpha=0.05$ **유의수준 $\alpha=0.01$

자료: 대전지방기상청(2011), p.171.



<그림 2-60> 연최다1시간강수량 변화(1973-2010)

자료: 대전지방기상청(2011), p.172.

3. 극한기후 지수

<표 2-19> 극한기후 지수 정의

지 수	정 의
일최저기온 0℃ 미만 일수	연중 일최저기온이 0℃ 미만의 날의 수
연극한기온교차	연중 가장 높았던 일최고기온과 가장 낮았던 일최저기온과의 차이
온난야율	연중 일최저기온이 1971~2000년의 일최저기온 90퍼센타일을 초과한 날의 비율
식물성장가능기간	연중 일평균기온이 5℃보다 높은 날이 6일 이상 지속되고 그로부터 일평균기온이 5℃ 미만인 날이 6일 이상 지속되었을 때 사이의 일수
최대열파지속일수	연중 일최고기온이 1971~2000년의 평균 일최고기온보다 5℃ 높은 날이 6일 이상 지속되었을 때의 최장기간

1) 최고기온 95퍼센타일 및 99퍼센타일 변화

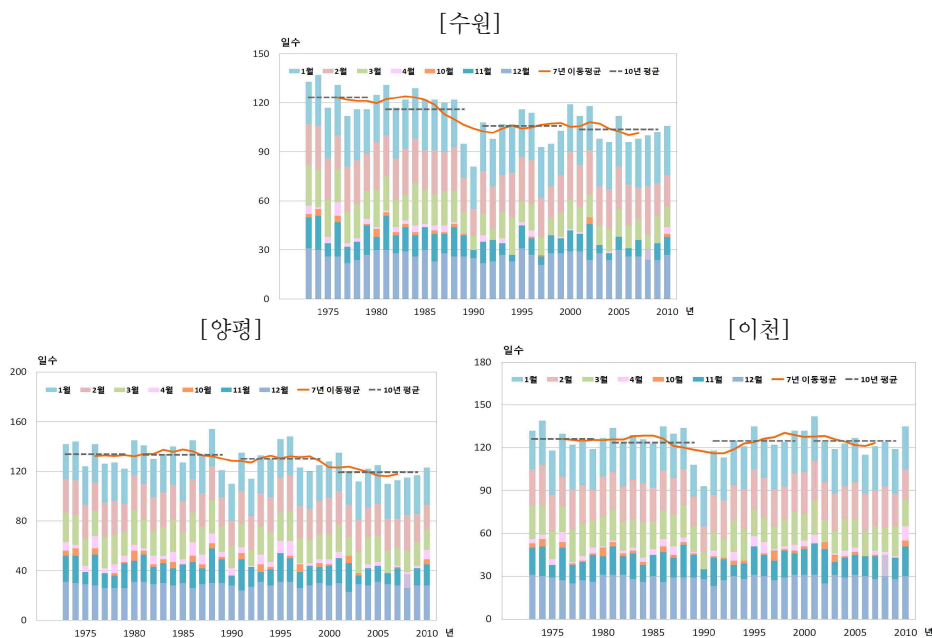
- 1973년 이래 수원의 최고기온 95퍼센타일 1994년에 34.1℃로 가장높았고, 1993년에 28.8℃로 가장 낮았으며, 연간 0.032℃ 증가하는 경향을 보임.
- 양평과 이천은 1994년 각 34.5℃, 35.3℃로 가장 높은 값을 기록하였으며, 1980년에 29.3℃, 28.9℃로 가장 낮은 값을 기록함.
- 수원, 양평, 이천 세 지역의 최고기온 99퍼센타일은 1973년 이래 뚜렷한 변화를 보이지 않음.

2) 최저기온 1퍼센타일 및 5퍼센타일 변화

- 수원의 최저기온 1퍼센타일은 전체적으로 상승추세로 연간 변화율은 0.163°C 인 반면, 최저기온 5퍼센타일은 1980년대 급격히 상승한 이후 뚜렷한 변화를 보이지 않으며 연간 0.117°C 상승하는 경향임.
- 양평의 경우 수원과 마찬가지로 최저기온 1퍼센타일이 상승하는 추세이며, 최저기온 5퍼센타일은 1980년대 급격히 상승한 이후 꾸준히 연간 0.136°C 상승하는 경향을 가짐.

3) 일최저기온 0°C 미만 일수

- 수원의 일최저기온이 0°C 미만 일수는 1973년 이후로 연간 0.760일 감소하는 경향이며, 계절별로는 봄철, 가을철 연간 -0.358 일, -0.276 일 감소하는 경향으로 나타남.
- 양평의 일최저기온 0°C 미만 일수는 연간 0.542일 감소하는 경향으로 계절별로는 봄철에 0.283일 감소하는 경향으로 나타남.
- 이천의 일최저기온 0°C 미만 일수는 1973년 이후로 2001년에 142일로 가장 많았고, 1990년에 93일로 가장 적었으며 변화경향이 나타나지 않음.

<그림 2-61> 경기도 일최저기온 0°C 미만 일수 변화(1973-2010)

자료: 대전지방기상청(2011), p.227.

4) 연극한기온교차

- 수원의 연극한기온교차는 1973년 이후 1977년에 40.1°C 로 가장 컸고, 1992년에 30.8°C

로 가장 적음. 7년 이동평균은 약간의 변동을 보이나 전반적으로 감소하는 경향이고 10년 평균은 상승과 하강을 반복하면서 뚜렷한 변화를 볼 수 없음.

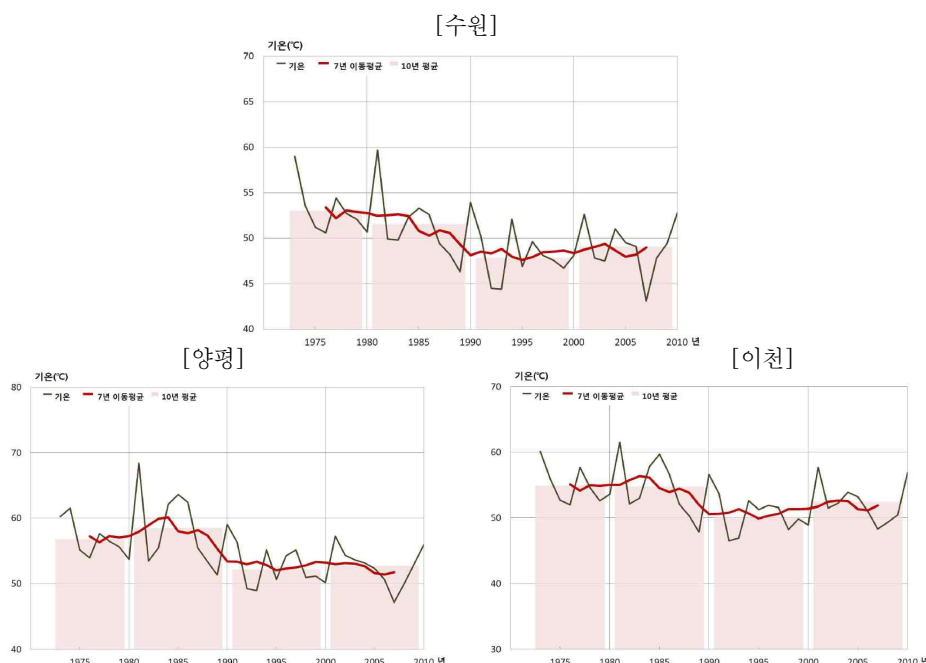
- 양평의 경우 1984년에 43.9℃로 가장 컸고, 1990년에 35.1℃로 가장 적음. 7년 이동평균과 10년 평균은 1980년대에 비교적 큰 폭으로 하강하는 추세임.
- 이천은 1981년에 61.5℃로 가장 컸고, 1992년에 46.5℃로 가장 적었음. 7년 이동평균은 다소 감소하는 경향이고 10년 평균은 1991~2000년에 최저 수치를 기록함.

5) 온난야율

- 수원의 온난야율 2010년에 19.2%로 가장 높았고, 1980년에 1.4%로 가장 저조함. 7년 이동평균과 10년 평균은 상승과 하강을 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않고 있음.
- 양평은 1973년 이후로 2010년에 20.0%로 가장 높았고, 1993년에 1.9%로 가장 낮았음. 7년 이동평균과 10년 평균은 1990년대 이후 지속적으로 상승하는 경향을 보임.
- 이천의 온난야율의 경우 2010년에 18.4%로 가장 높았고, 1980년에 2.7%로 가장 낮음. 7년 이동평균과 10년 평균은 상승과 하강을 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않음.

6) 식물성장가능기간

- 식물성장가능기간은 1973년 이후 경기도 전 지역에서 증가 추세에 있으며, 연간 변화율은 수원은 0.839일, 양평 0.502일, 이천 0.360일임.

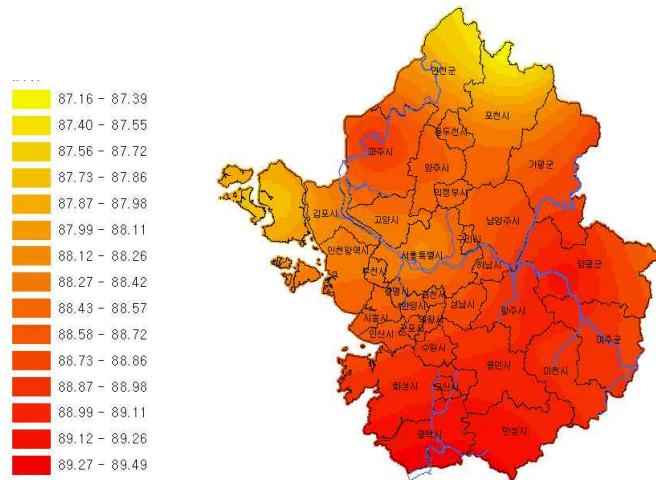


<그림 2-62> 연극한기온교차 변화(1973-2010)

자료: 대전지방기상청(2011), p.229,

7) 최대열파지속일수

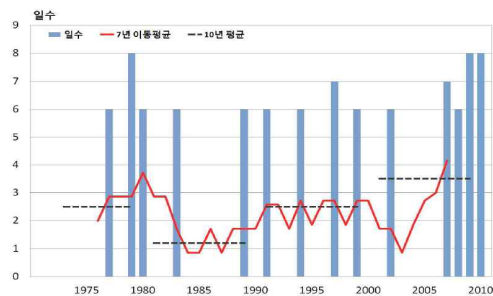
- 경기도의 지난 30년 간(1979~2008년) 평균 열파지수를 살펴보면, 경기북부의 포천시 주변 일대와 김포시, 고양시 일대의 열파지수가 낮으며, 경기 남부의 평택시, 안성시, 화성시의 열파지수가 높게 나타남.



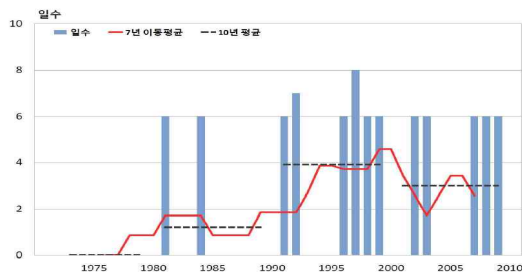
<그림 2-63> 경기도 30년 평균 열파지수 분포(1979-2008)
자료: 경기도(2010b)

- 수원시의 최대열파지수기간 2010, 2009, 1979년에 8일로 가장 많았으나, 7년 이동평균과 10년 평균은 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 찾기 힘들.
- 양평의 경우 1973년 이후로 1997년에 8일로 가장 많았음. 7년 이동평균과 10년 평균은 1990년대 가장 큰 폭으로 증가했고 변화율은 연간 0.104일 증가하는 경향임.
- 이천은 1973년 이후로 1998, 1992년에 9일로 가장 많았으며 7년 이동평균과 10년 평균은 1990년대에 가장 높았음. 변화율은 연간 0.112일 증가하는 추세를 보임.

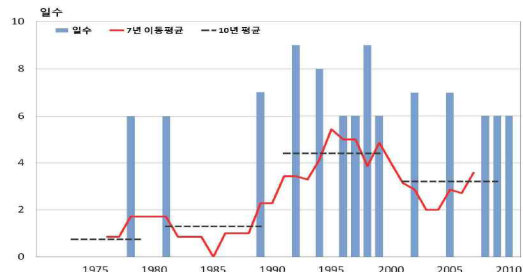
[수원]



[양평]



[이천]



<그림 2-64> 최대열파지수기간 변화(1973-2010)
자료: 대전지방기상청(2011), p.240.

서론

현황 및 전망
경기도 기후변화경기도 기후변화 영향
및 취약성 평가기후변화 적응
및 목표

중점사업 및 추진체계

<표 2-20> 극한기후 지수 변화 종합

구분	경향	내용
최고기온 95퍼센타일 최고기온 99퍼센타일	↗	<ul style="list-style-type: none"> 95퍼센타일 연간 0.032℃ 증가 경향(수원)
최저기온 1퍼센타일 최저기온 5퍼센타일	↗	<ul style="list-style-type: none"> 1퍼센타일 연간 0.163℃, 5퍼센타일 연간 0.117℃ 상승(수원) 5퍼센타일 연간 0.136℃ 상승(양평)
일최저기온 0℃ 미만일수	↘	<ul style="list-style-type: none"> 수원 연간 0.76일 감소, 봄/가을철 연간 0.358일, 0.276일 감소 양평 연간 0.542일 감소, 봄철 0.283일 감소
연극한기온교차	↘	<ul style="list-style-type: none"> 전반적으로 감소
온난야율	↗	<ul style="list-style-type: none"> 1980년 1.4% → 2010년 19.2%(수원) 1993년 1.9% → 2010년 20.0%(양평) 1980년 2.7% → 2010년 18.4%(이천)
식물성장가능기간	↗	<ul style="list-style-type: none"> 1973년 이후 경기도 전 지역에서 증가 추세 수원 0.839일, 양평 0.502일, 이천 0.360일
최대얼파지속일수	↗	<ul style="list-style-type: none"> 연간 0.104일(양평), 0.112일(이천) 증가

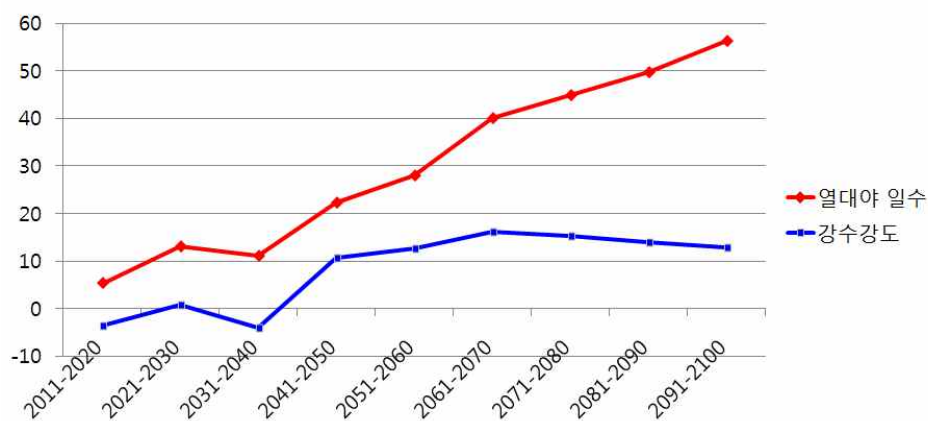
제3절 경기도 기후변화 전망 및 특성

- 기상청에서 제공하는 ESRI ASCII GRID 형태 자료 분석결과와 대전지방기상청(2011), 『지역기후변화보고서 : 인천·경기』를 참고하여 분석하였음.
- 기상청 고해상도 시나리오(10km×10km)를 이용하였으며, 자료는 인천, 서울을 포함하고 있어 경기권만 추출하여 경기도 시군별 평균값을 구함.

<표 2-21> 기후변화 전망 주요내용

구 분	전 망
8월 최고기온	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 약 5℃가량 상승할 것으로 전망됨 8월 최고기온 차가 큰 지역(2000~2100년) : 김포시(6.6℃), 광명시, 부천시(6.4℃) 작은 지역(2000~2100년) : 이천시(3.8℃), 안성시(4.7℃), 광주시(4.8℃)
1월 최저기온	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 약 3℃ 상승할 것으로 전망됨 경기북부에 위치한 지역들과 안성시에서 1월 온도 상승이 가장 높음
연평균기온	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 약 5℃가량 상승할 것으로 전망됨 경기도 서남 및 서북쪽의 연평균기온이 높으며, 동북지역의 기온이 낮게 나타남
연평균 최저기온	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 연평균 최저 및 최고기온은 각각 약 6℃, 4℃ 상승할 것으로 전망됨 연평균 최저기온 값의 상승폭이 최고기온 상승폭보다 높게 나타나며, 이에 따라 겨울철 온난화가 심화될 것으로 전망됨
연평균 강수량	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 연평균 강수량은 약 367mm증가할 것으로 전망됨 현재는 경기 북동부 지역의 강수량이 많은데 미래로 갈수록 경기도 북동지역을 포함한 동남 지역도 강수량이 많을 것으로 전망됨

- 경기도의 열대야 일수의 편차 값은 향후 꾸준히 증가할 것으로 전망되며, 강수강도는 2070년까지 증가하다 감소할 것으로 전망됨(2000~2009년 기준).

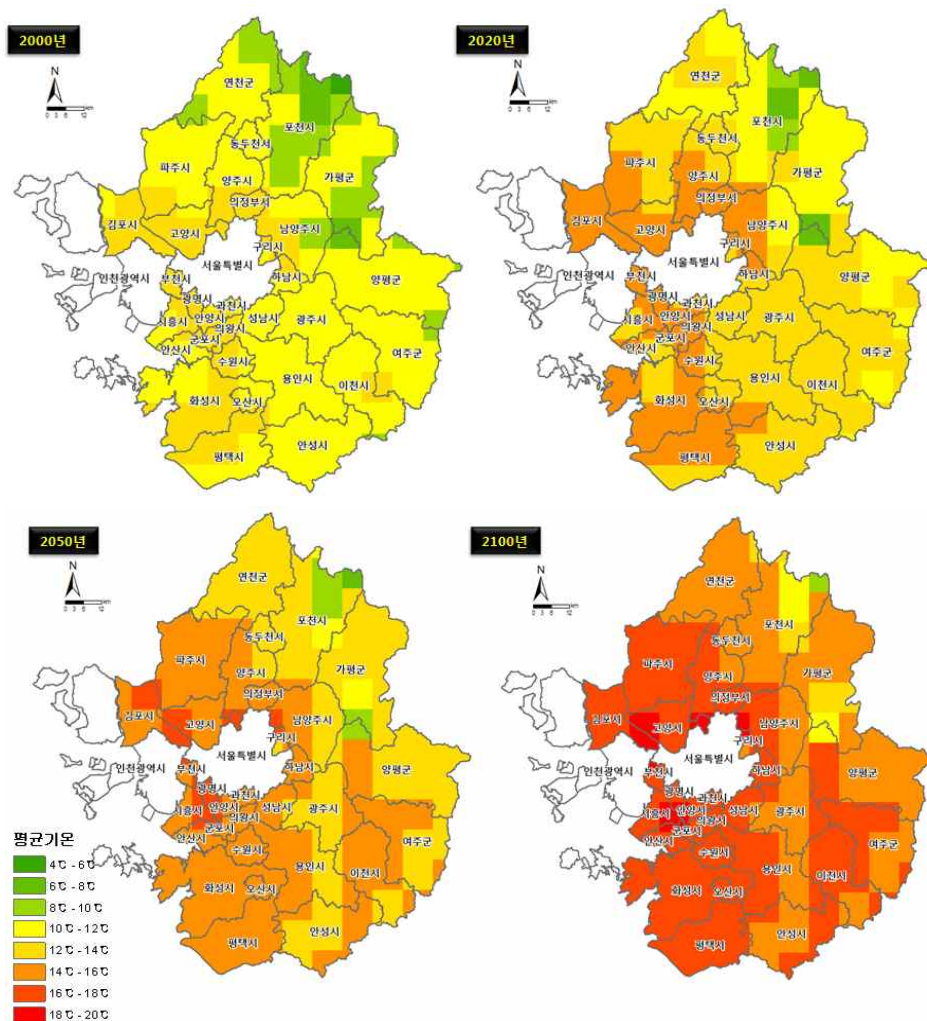


<그림 2-65> 열대야 일수 및 강수강도 미래 전망

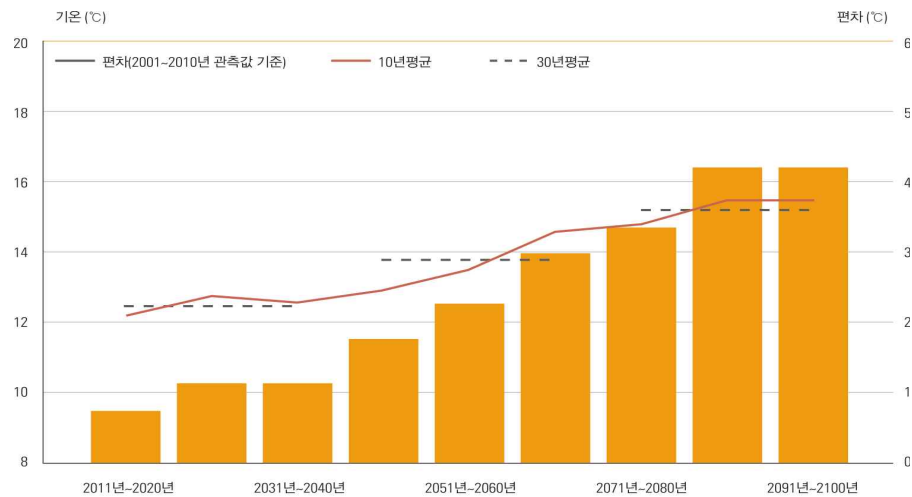
1. 기온의 변화

1) 연평균기온

- 기상청이 제공하는 한반도 기후변화 전망 자료를 분석한 결과 연평균기온(1년 일평균 기온의 평균값)은 2020년 12.8℃, 2050년 14.0℃, 2100년 16.0℃로 2000년 대비 2100년(11.0℃) 약 5℃가량 상승할 것으로 전망됨.
- 경기도 서남 및 서북쪽의 연평균기온이 높고 동북 지역의 기온이 낮게 나타남.
- 경기도의 미래 10년 평균 연평균기온 전망을 살펴보면 2001~2010년 편차 대비 10년 평균 및 30년 평균 기온이 지속적으로 상승할 것으로 전망됨.
- 연평균기온은 꾸준히 상승하여 2081~2090년과 2091~2100년에 15.7℃로 가장 높고, 30년 평균도 2071~2100년에 15.5℃로 가장 높을 것으로 전망됨.



<그림 2-66> 경기도 연평균기온 전망(일평균 값 기준)



<그림 2-67> 연평균기온 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.294.

■ 30년 단위 연평균기온

- 2011~2040년대 10~15°C인 반면, 2041~2071년대에는 11°C 이하의 온도대는 사라지고 부천, 광명, 시흥, 의왕, 화성, 수원 등 경기 서부와 서남부 지역의 온도가 16°C대로 상승할 것으로 보임.
- 이후 2071~2100년대의 경우, 13°C대 지역이 사라지고 17°C대를 넘는 지역이 경기 서쪽 부근에서 너른 분포로 나타날 것이라고 예측됨.

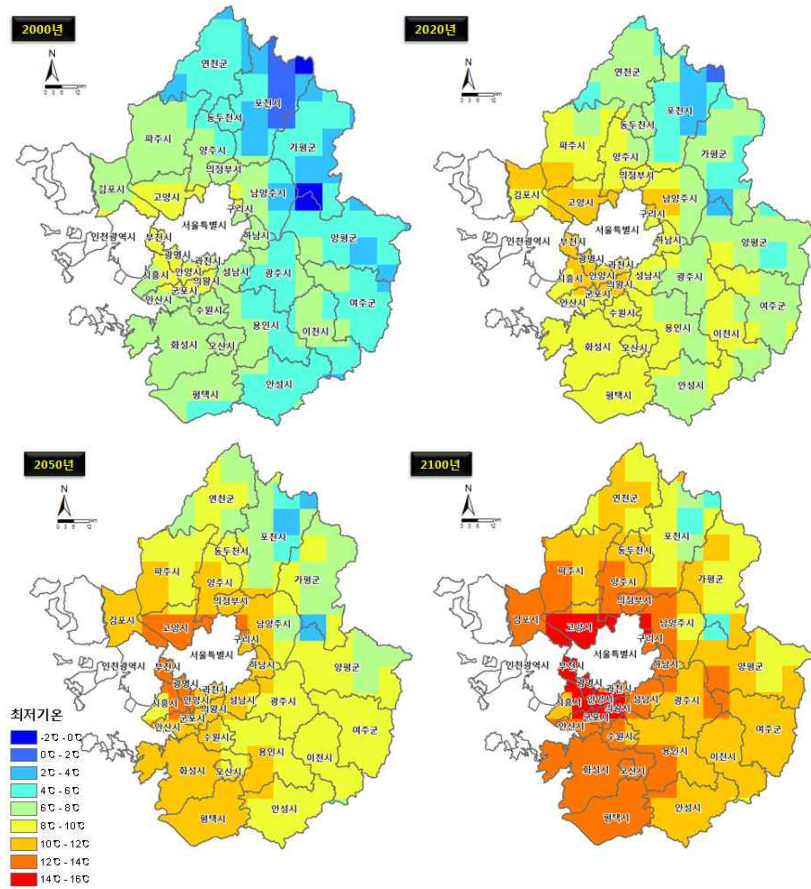
■ 30년 단위 연평균기온 편차

- 2011~2040년대 -1~3°C 범위로 전망되며, 포천과 가평에서 가장 적은 편차를 보이는 데 반해, 과천, 의왕, 김포, 군포, 수원 등 경기 서남부 지역에서는 편차가 가장 심할 것으로 전망됨.
- 2041~2071년대에는 편차범위가 크게 증가하며, 김포, 과천, 수원 등지에서는 연평균기온 편차가 4°C를 넘길 것으로 보임.
- 2071~2100년대가 되면 포천, 가평, 성남, 안성 등 일부를 제외하고 5°C이상의 편차가 발생할 것으로 예측됨.

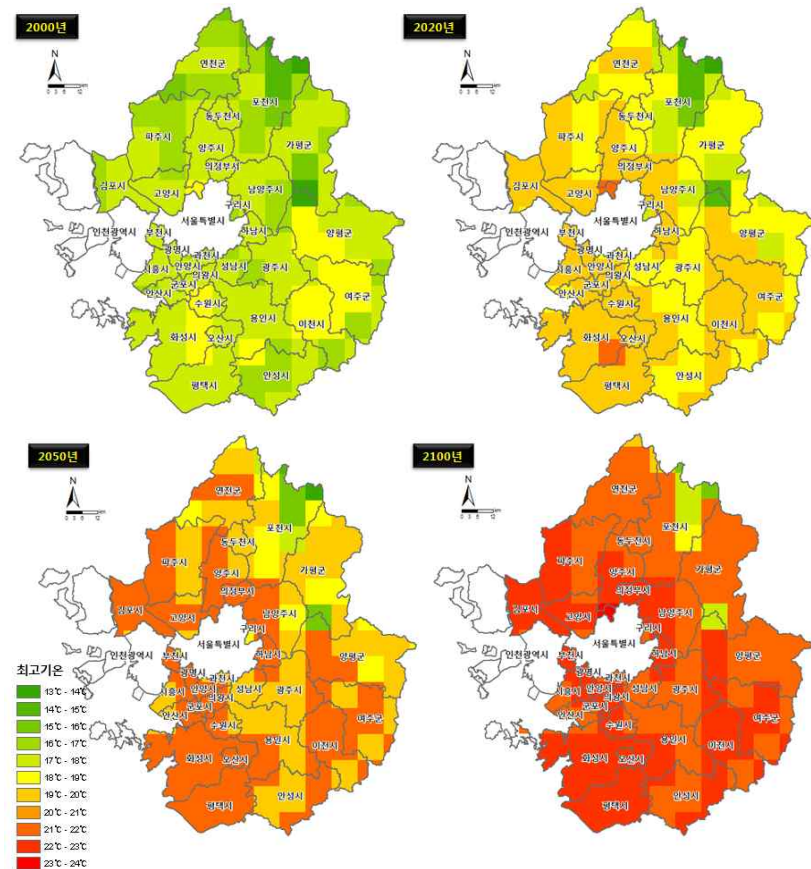
2) 연평균 최저기온 및 최고기온

- 일평균 값 기준 연평균 최저기온은 2000년 5.6°C, 2020년 7.8°C, 2050년 9.3°C, 2100년 11.4°C로 약 6°C 상승하고, 연평균 최고기온은 2000년 17.2°C, 2020년 18.8°C, 2050년 19.8°C, 2100년 21.6°C로 약 4°C 상승할 것으로 전망됨.
- 연평균 최저기온 값의 상승폭이 최고기온 상승폭보다 높게 나타나며, 이에 따라 겨울철 온난화가 심화될 것으로 예상됨.

[최저기온]



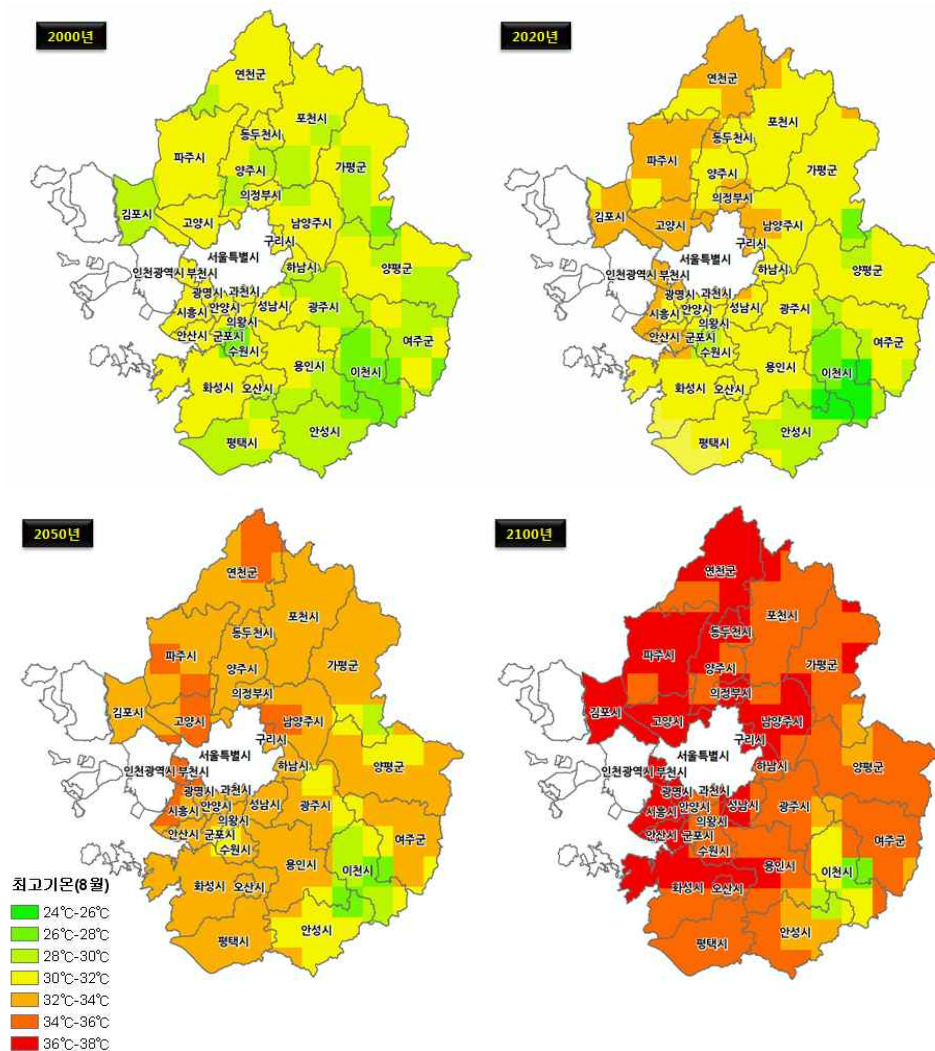
[최고기온]



<그림 2-68> 경기도 연평균 최저기온 및 최고기온 전망(일평균 값 기준)

3) 8월 최고기온, 1월 최저기온

- 8월 최고기온은 2000년 30.1℃, 2020년 30.9℃, 2050년 32.7℃, 2100년 35.2℃로 전망됨.
- 8월 최고기온 30년 평균값은 2011~2040년 31.1℃, 2041~2070년 32.7℃, 2071~2100년 34.2℃로 전망되어 여름철 최고기온이 상승할 것으로 예측됨.
- 2000~2100년 8월 최고기온 상승차가 큰 상위 세 지역은 김포시(6.6℃), 광명시, 부천시(6.4℃)이며, 작은 세 지역은 이천시(3.8℃), 안성시(4.7℃), 광주시(4.8℃)임.

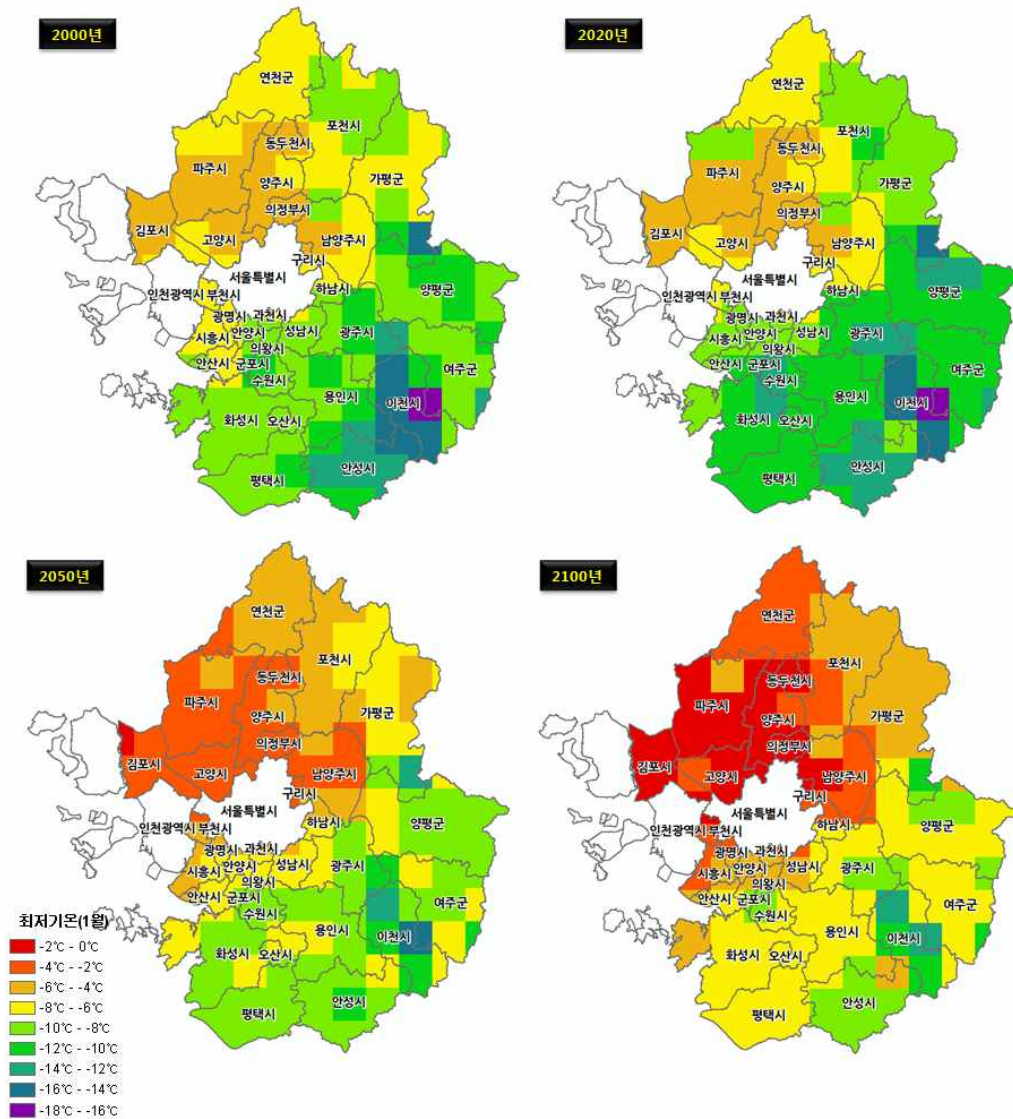


<그림 2-69> 경기도 8월 최고기온 전망(월평균 값 기준)

- 경기도 1월 최저기온 역시 2000년 -8.8℃, 2020년 -9.6℃, 2050년 -6.8℃, 2100년 -5.5℃로 약 3℃ 상승할 것으로 전망됨.
- 1월 최저기온 30년 평균값은 2011~2040년 -9.0℃, 2041~2070년 -6.8℃, 2071~2100년 -5.0℃로 상승할 것으로 예측됨.

서
론현
황
및
전
망경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전중
점
사
업
및
추
진
체
계

- 2000년 대비 2011년 경기도 시군별 1월 최저기온의 온도 상승이 4℃ 이상으로 높은 지역은 김포시(4.6℃), 양주시, 의정부시(4.5℃), 고양시, 안성시(4.4℃), 동두천시(4.2℃), 연천군, 구리시(4.1℃)로 안성시를 제외하고는 경기북부에 위치한 지역이 대부분임.

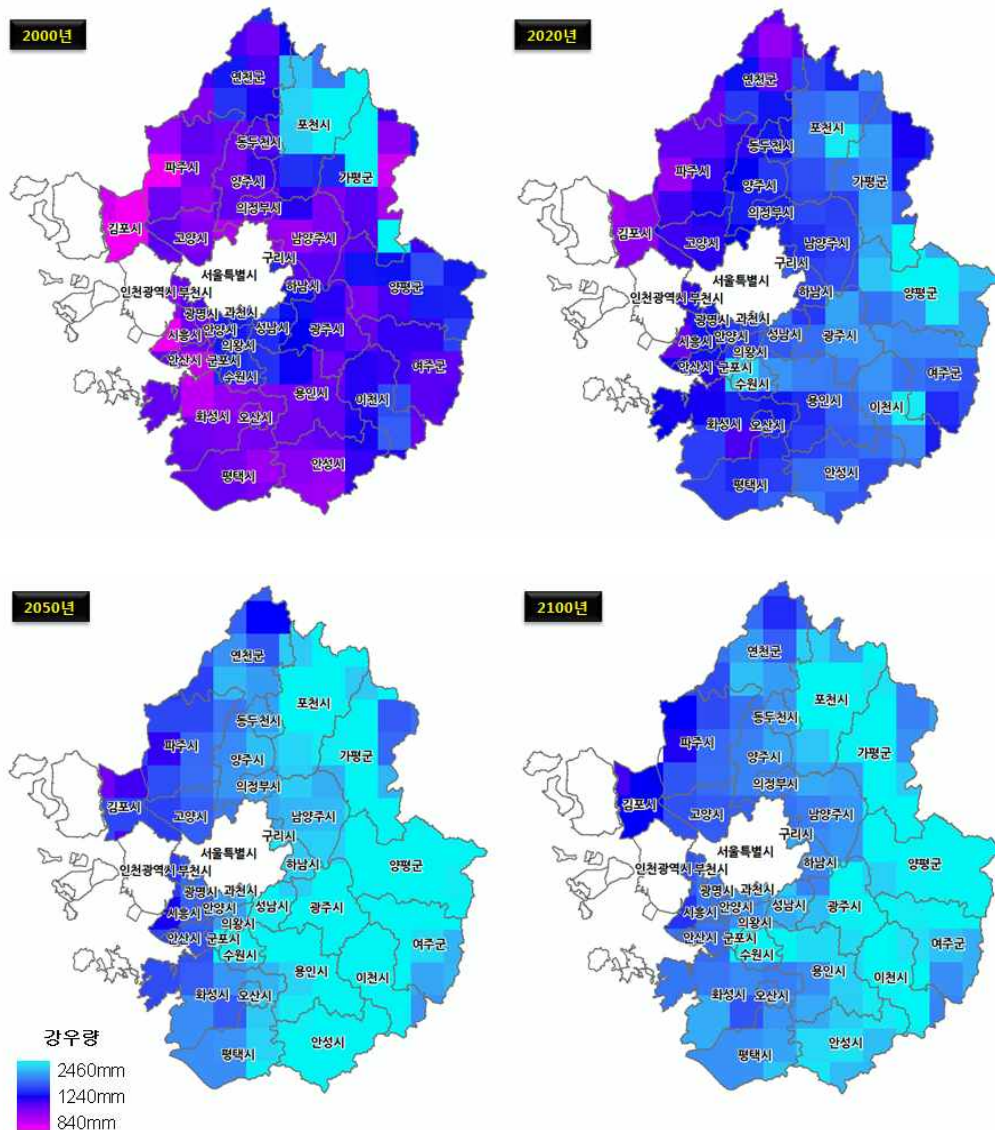


<그림 2-70> 경기도 1월 최저기온 전망(월평균 값 기준)

2. 강수의 변화

- 경기도 연평균 강수량은 2000년 1,241mm, 2020년 1,402mm, 2050년 1,639mm, 2100년 1,608mm으로 미래에 더욱 증가할 것으로 전망됨.
- 연평균 강수량의 30년 평균값은 2011~2040년 1,428mm, 2041~2070년 1,546mm, 2071~2100년 1,549mm로 전망되어 연평균 강수량이 상승할 것으로 예측됨.

- 현재는 경기 북동부 지역의 강수량이 많으나 미래로 갈수록 경기도 북동지역을 포함한 동남지역도 강수량이 증가할 것으로 전망됨.



<그림 2-71> 경기도 강수량 전망(월평균 값 기준)

- 상세기후변화 시나리오를 바탕으로 경기도의 2011~2100년까지 미래 30년 평균 연강수량을 예측해 보면, 2070년까지 연강수량은 전반적으로 증가 추세를 보이지만 그 이후에는 큰 변화를 나타내지는 않을 것으로 전망됨.
- 2011~2040년대 가평과 양평의 연강수량은 1,600mm 이상이 될 것으로 예측되며, 2041~2071년대가 되면 포천, 광주 역시 연강수량이 1,600mm를 넘을 것으로 보이나, 이후에는 크게 변화가 없을 것으로 전망됨.

서
론

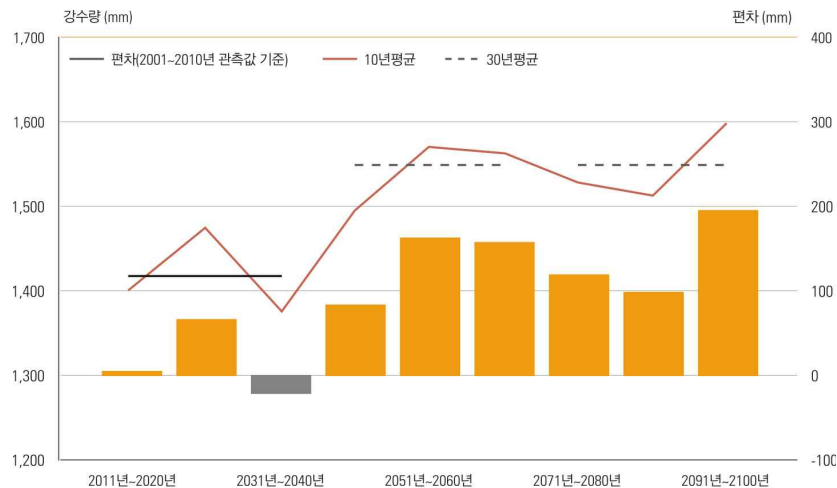
현
황
및
전
망
경기도 기후변화

경기도 기후변화 영향
및
취
약
성
평
가

기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표

중점사업 및 추진체계

- 연강수량 편차는 2011~2040년대에 성남, 이천, 화성, 의왕, 오산, 가평, 평택 등 경기 남부지역을 제외한 다른 모든 곳에서 -350~108mm의 범위 내 편차 발생할 것으로 보이나 2041~2070년대는 음의 편차를 나타내는 지역이 줄어들 전망이다.
- 이 시기에 군포, 여주, 안성, 동두천, 시흥, 부천, 수원, 김포를 제외하고 다른 대부분의 지역이 양의 편차를 나타낼 것으로 예측됨.



<그림 2-72> 연강수량 미래 전망

자료: 대전지방기상청(2011), p.296.

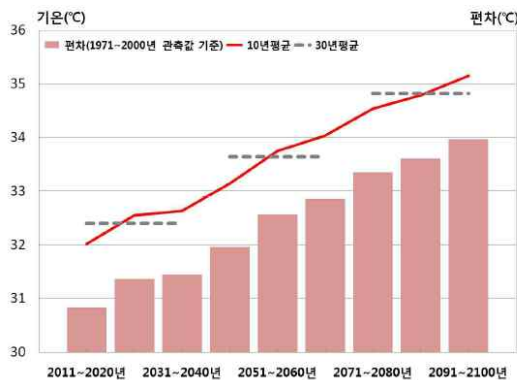
<표 2-22> 과거와 미래의 기후변화 비교

구분	과거	미래
연평균 기온	<ul style="list-style-type: none"> 연평균 0.044℃ 기온 상승 (1973~2010년) 11.9℃(2001~2010년) 12.1℃(1981~2010년) 	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 5℃ 상승 - 2000년 11.0℃, 2020년 12.8℃, 2050년 14.0℃, 2100년 16.0℃
연평균 최저기온	<ul style="list-style-type: none"> 연평균 0.056℃ 상승 (1973~2010년) 	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 약 6℃ 상승 - 2000년 5.6℃, 2020년 7.8℃, 2050년 9.3℃, 2100년 11.4℃
연평균 최고기온	<ul style="list-style-type: none"> 연평균 0.035℃ 상승 (1973~2010년) 	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 약 4℃ 상승 - 2000년 17.2℃, 2020년 18.8℃, 2050년 19.8℃, 2100년 21.6℃
8월 최고기온	-	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 약 5℃ 상승 - 2000년 30.1℃, 2020년 30.9℃, 2050년 32.7℃, 2100년 35.2℃
1월 최저기온	-	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 2100년 약 3℃ 상승 - 2000년 -8.8℃, 2020년 -9.6℃, 2050년 -6.8℃, 2100년 -5.5℃
연평균 강수량	<ul style="list-style-type: none"> 연평균 약 8mm씩 강수량이 증가 (1973~2010년) 	<ul style="list-style-type: none"> 2000년 대비 약 367mm 증가 - 2000년 1,241mm, 2020년 1,402mm, 2050년 1,639mm, 2100년 1,608mm 30년 평균값 상승경향, 2070년 이후 큰 변화 없음 - 2011~2040년 1,428mm, 2041~2070년 1,546mm, 2071~2100년 1,549mm

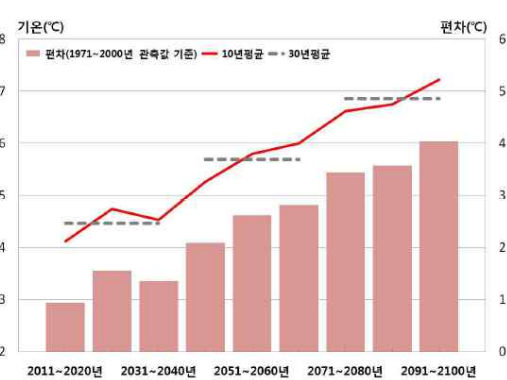
3. 극한기후 지수

1) 미래 10년 평균 최고기온 95퍼센타일 및 99퍼센타일 변화 전망

- 경기도의 미래 10년 평균 최고기온 95퍼센타일 변화 전망을 살펴보면, 1971~2000년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망됨.
 - 꾸준히 상승하여 2091~2100년에 35.1℃로 가장 높고, 30년 평균도 2071~2100년에 34.8℃로 가장 높을 것으로 전망됨.
- 10년 평균 최고기온 99퍼센타일 시계열 변화 전망은 30년 평균은 지속적으로 상승할 것으로 전망되며, 2091~2100년에 37.2℃로 가장 높고, 30년 평균도 2071~2100년에 36.9℃로 가장 높을 것으로 전망됨.



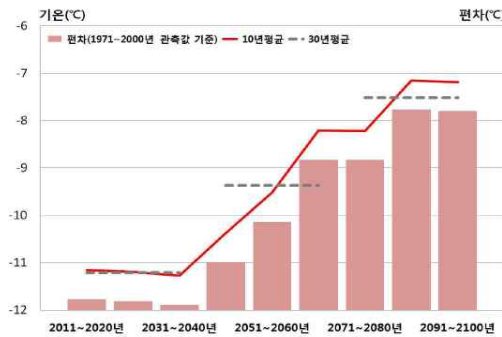
<그림 2-73> 최고기온 95퍼센타일 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.302.



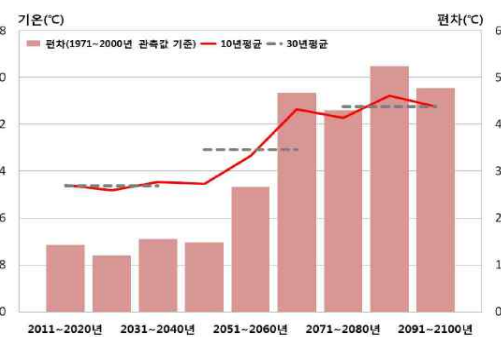
<그림 2-74> 최고기온 99퍼센타일 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.302.

2) 미래 10년 평균 최저기온 1퍼센타일 및 5퍼센타일 변화 전망

- 경기도의 미래 10년 평균 최저기온 1퍼센타일 및 5퍼센타일 30년 평균은 지속적으로 상승할 것으로 전망됨.
- 최저기온 1퍼센타일은 상승과 하강을 반복하지만 2091~2100년에 -11.2℃로 가장 높고, 30년 평균도 2071~2100년에 -11.3℃로 가장 높을 것으로 전망됨.
- 최저기온 5퍼센타일은 2031~2040년까지 큰 변화가 없다가 이후로 꾸준히 상승하여 2081~2090년과 2091~2100년에 -7.2℃로 가장 높고, 30년 평균도 2071~2100년에 -7.5℃로 가장 높을 것으로 전망됨.



<그림 2-75> 최저기온 5퍼센타일 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.303.



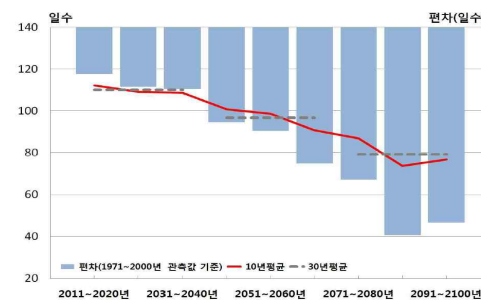
<그림 2-76> 최저기온 1퍼센타일 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.303.

3) 일최저기온 0°C 미만 일수

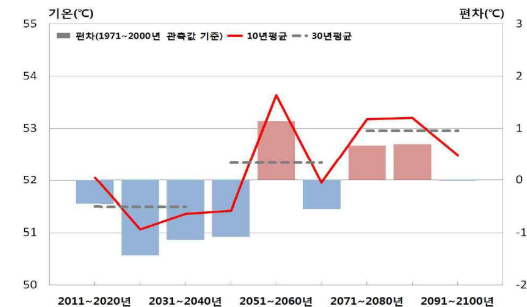
- 1971~2000년을 기준으로 한 일최저기온 0°C 미만 일수의 시계열 변화 편차와 10년, 30년 평균이 모두 감소하는 추세로 전망됨.
- 2081~2090년까지 일최저기온 0°C 미만 일수는 계속 감소하여 가장 적은 73.7일을 기록할 것으로 보이며, 2071~2100까지 30년 평균은 79.1일로 최소값을 경신할 것으로 예측됨.

4) 연극한기온교차

- 30년 평균은 꾸준히 증가하는 추세를 보이는 동시에 2071~2100년에 52.9°C로 가장 클 것으로 예측됨. 그러나 2091~2100년까지 10년 평균은 증가와 감소를 반복할 것으로 보임.



<그림 2-77> 일최저기온이 0°C 미만 일수 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.304.



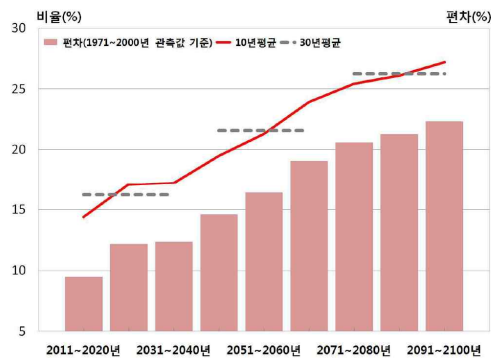
<그림 2-78> 연극한기온교차 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.304.

5) 온난야율

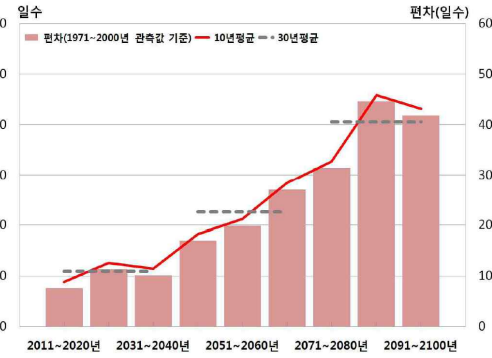
- 1971~2000년 관측값을 기준으로 양의 편차를 보이는 동시에 10년 평균과 30년 평균은 지속적으로 증가할 것임.
- 특히 10년 평균은 2091~2100년에 27.2%로 가장 많고, 30년 평균의 경우 2071~2100년에 26.3%로 가장 클 것으로 보임.

6) 식물성장가능기간

- 1971~2000년을 기준으로 한 편차와 10년, 30년 평균값은 모두 증가할 것으로 전망됨.
- 식물성장가능기간은 2081~2090년에 가장 많고(295.9일) 30년 평균은 2071~2100년에 가장 많을 것(290.6일)으로 예측됨.



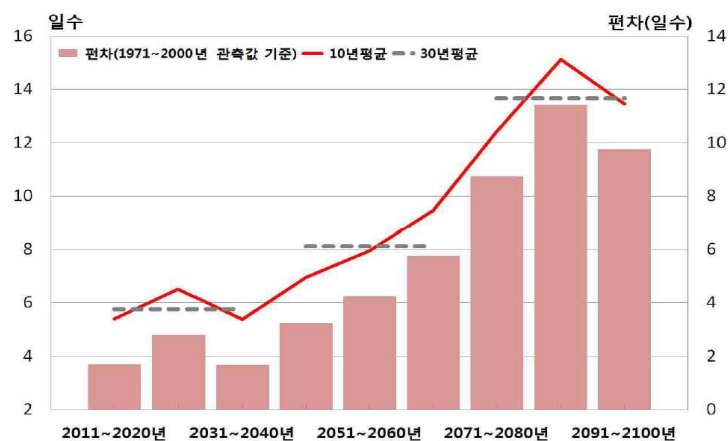
<그림 2-79> 온난야율 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.305.



<그림 2-80> 식물성장가능기간 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.305.

7) 최대열파지속일수

- 1971~2000년 관측값을 기준으로 한 편차는 양의 편차를 보이며, 10년 평균과 30년 평균은 꾸준히 증가 추세에 있음.
- 최대열파지속일수는 2081~2090년에 가장 많고(15.1일), 30년 평균은 2071~2100년에 가장 많을 것(13.7일)으로 보임.



<그림 2-81> 최대열파지속일수 미래 전망
자료: 대전지방기상청(2011), p.306.

서
론경
기
도
기
후
변
화
현
황
및
전
망경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

<표 2-23> 극한기후 전망 종합

구분	과거 경향	미래 전망	내용
최고기온 95퍼센타일 최고기온 99퍼센타일	↗	↗	• 지속적으로 상승
최저기온 1퍼센타일 최저기온 5퍼센타일	↗	↗	• 5퍼센타일 2031~2040년 큰 변화 없음, 이 후 꾸준히 상승
일최저기온 0℃ 미만일수	↘	↘	• 시계열 변화 편차, 10년, 30년 평균 모두 감소(1971~2000년 기준) • 2081~2090년까지 계속 감소하여 73.7일 기록 전망
연극한기온교차	↘	↗	• 30년 평균 증가 추세, 10년 평균은 증가와 감소 반복 • 최대값: 52.9℃(2071~2100년)
온난야율	↗	↗	• 10년, 30년 평균 지속적 증가 • 최대값: 10년 평균 27.2%(2091~2100년), 30년 평균 26.3%(2071~2100년)
식물성장가능기간	↗	↗	• 10년, 30년 평균 증가 추세 • 최대값: 10년 평균 295.9일(2081~2090년), 30년 평균 290.6일(2071~2100년)
최대열파지속일수	↗	↗	• 10년, 30년 평균 꾸준히 증가 • 최대값: 10년 평균 15.1일(2081~2090년), 30년 평균 13.7일 (2071~2100년)

제3장 경기도 기후변화 영향 및 취약성 평가

- 제1절 기후변화 영향
- 제2절 기후변화 취약성 평가

제3장 경기도 기후변화 영향 및 취약성 평가

제1절 기후변화 영향

- 건강, 재난·재해, 농업, 산림, 해양·수산, 물관리, 생태계 등 총 7개 분야를 대상으로 경기도 기후변화 영향 분석을 시행함.
- 경기도 기후변화 관련 문헌조사 및 통계 자료, 기후변화 관련 기사 검색과 경기도민을 대상으로 한 설문조사를 통해 경기도의 기후변화 영향 및 현황을 파악함.

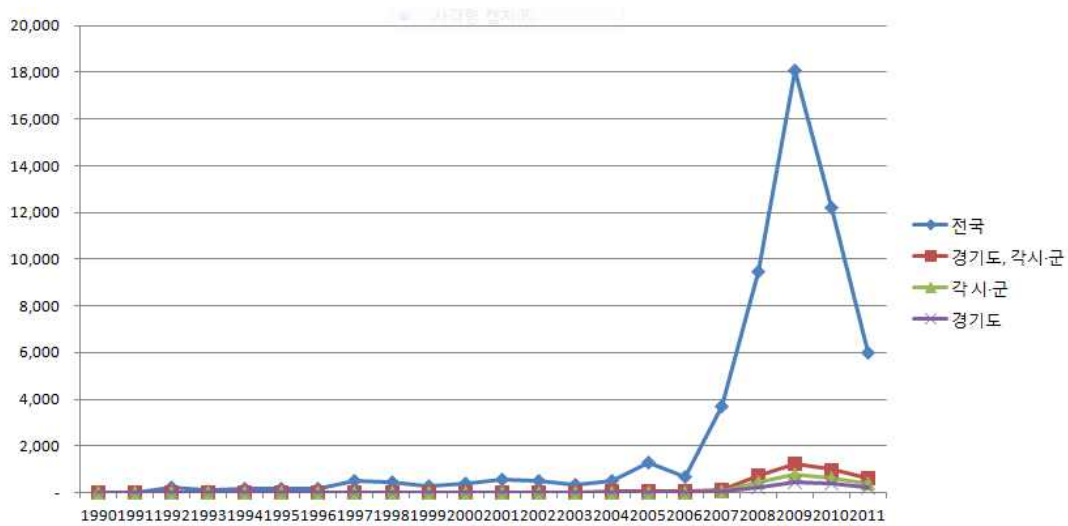
<표 3-1> 방법론

방 법	내 용
도민 인식조사 (설문, 인터뷰)	<ul style="list-style-type: none"> • 조사대상 : 11개 시·군 도민 606명, 직접 방문 설문 및 인터뷰 • 조사지역 : 재해, 건강, 산림, 생태계, 물, 농업, 해양수산업 부문을 고려하여 대표지역 선정 • 조사기간 : 2011. 09.03~09.30, 4주 간 진행 • 조사내용 : 기후변화 영향 및 피해경험 유무, 문제의 심각성, 적응의 우선순위
신문기사 검색	<ul style="list-style-type: none"> • 검색범위 : 뉴스통합(전국종합일간, 지역종합일간, 경제일간, 인터넷/전문신문, 지역주간, TV뉴스, 시사잡지) 中 KINDS 뉴스기사 • 검색내용 <ul style="list-style-type: none"> - '기후변화', '기후변화' 와 '경기도 각 시·군'을 키워드로 하는 언론 노출 빈도를 살펴봄으로써 기후변화에 대한 사회적 인식 파악 - 기후변화로 발생할 수 있는 피해 관련 검색어로 기사를 검색하여 경기도의 지역별 기후변화 영향 파악
문헌조사	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 영향 관련 기존 보고서 등 문헌조사 • 경기도 내부 자료 분석
통계자료 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 부문별 각종 통계자료 분석

1. 전반적인 기후변화 영향 및 인식

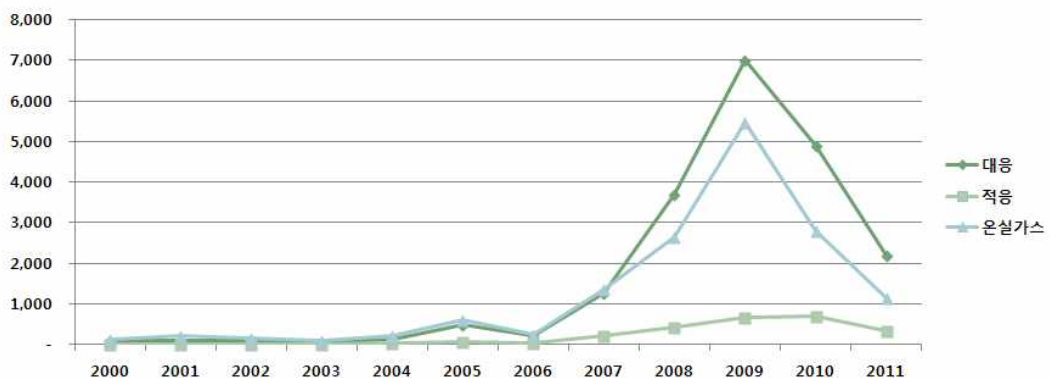
- 기후변화를 키워드로 1990년부터 2011년까지의 기사 검색⁹⁾ 결과, 2008년 이후 기후변화 관련 기사 건 수가 증가하다가 2010년부터 감소하는 추세를 보임.
- 기후변화와 경기도, 기후변화와 경기도 각 시·군을 동시에 키워드로 하는 기사는 전국에 비하면 미미한 수준이나 비율로 보면 점차 그 비중이 높아지는 추세(2008년 7.64%에서 2011년 10.42%)를 보이고 있음.

9) 뉴스통합(전국종합일간, 지역종합일간, 경제일간, 인터넷/전문신문, 지역주간, TV뉴스, 시사잡지) 中 KINDS 뉴스기사



<그림 3-1> 기후변화와 경기도, 기후변화와 각 시·군을 동시에 키워드로 하는 기사 수

- 기후변화에 대한 기사는 2006년 이후 크게 상승하였는데 이는 교토의정서 발효(2005. 2)와 이명박 정부의 저탄소 녹색성장 정책 추진에 의한 것으로 판단됨.
- 기후변화와 대응을 키워드로 찾아본 기사는 2009년 이후 급속하게 감소하는 추세를 보이는 반면, 기후변화와 적응 관련 기사는 소폭이지만 점차 증가하는 추세를 보임.



<그림 3-2> 기후변화와 대응·적응·온실가스를 키워드로 하는 기사수

- 1990년부터 2011년까지 기후변화와 경기도 각 시·군을 동시에 키워드로 하는 기사를 살펴보면, 광주시가 총 673건으로 가장 많았으며, 동두천시가 10건으로 가장 적었음.
- 2006년 급증한 전국 추세와 비교해 경기도 각 시·군에서는 2007년 이후 기후변화에 관한 기사가 증가하였음.

<표 3-2> 기후변화와 경기도 각 시·군이 동시에 언급된 기사 수

구분	계	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	2000 이전
광주	673	112	144	218	178	15	-	-	1	2	2	1	-	-
수원	202	53	47	81	13	3	2	2	-	-	-	-	-	1
과천	183	14	29	56	58	24	-	1	-	-	-	-	-	1
고양	155	19	59	37	26	3	3	1	2	-	2	-	-	3
안산	139	29	33	34	36	-	1	-	2	-	1	1	1	1
성남	101	17	33	26	17	1	1	1	2	2	-	-	1	-
평택	83	24	15	22	12	6	-	3	1	-	-	-	-	-
용인	81	17	16	25	10	2	1	5	3	1	1	-	-	-
파주	81	13	27	22	14	1	2	-	-	-	2	-	-	-
남양주	75	6	19	32	13	-	1	-	1	2	1	-	-	-
의왕	74	8	32	24	6	1	1	1	-	-	-	-	1	-
화성	59	15	13	10	11	2	1	3	2	-	-	-	1	1
부천	57	5	9	25	13	1	1	-	2	1	-	-	-	-
김포	49	7	12	20	4	-	3	-	1	-	-	1	-	1
안양	46	5	6	24	8	1	-	1	1	-	-	-	-	-
시흥	43	9	8	11	11	2	1	-	-	1	-	-	-	-
양평	43	8	13	14	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2
여주	42	7	14	19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
가평	40	5	13	15	5	-	-	1	-	-	1	-	-	-
포천	36	5	8	8	9	1	3	1	-	-	1	-	-	-
연천	30	5	10	7	5	1	1	-	-	-	1	-	-	-
안성	29	8	8	8	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
이천	26	3	6	14	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-
군포	24	6	4	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
의정부	19	3	4	8	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-
구리	18	1	5	4	1	2	1	3	-	-	1	-	-	-
양주	18	-	-	-	3	5	5	3	1	-	1	-	-	-
하남	16	2	2	6	2	1	-	-	1	-	-	-	-	2
오산	15	4	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광명	12	3	3	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
동두천	10	4	2	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-

- 경기도 기후변화 영향을 파악하기 위해 기후변화로 발생할 수 있는 피해 관련 검색어로 기사를 검색한 결과 홍수, 폭우, 호우 등 풍수해 관련 기사가 85건으로 가장 많았으며, 수온상승 및 북방한계선 관련 기사는 2건으로 가장 적게 나타남.

서
론현
황
및
기후변화
전망경기도
기후변화
영향
및
취약성
평가기후변화
및
적응
목표
비전중점사업
및
추진체계

<표 3-3> 기후변화 피해 기사 언급 지역

검색어		지역	건수
집중호우		광주(15), 용인(12), 가평(11), 파주(8), 남양주(7), 수원(7), 포천(7), 연천(6), 광명(6), 동두천(6), 김포(5), 고양(5), 안양(5), 부천(5), 하남(5), 구리(4), 시흥(4), 양평(4), 성남(3), 안성(3), 양주(3), 여주(3), 화성(3), 안산(2), 의왕(2), 이천(2), 의정부(2), 평택, 과천	85
태풍, 강풍, 풍랑		남양주(4), 안산(4), 안성(4), 화성(4), 양주(3), 평택(3), 가평(2), 성남(2), 파주(2), 구리, 연천, 포천, 김포, 안양, 수원, 용인	29
대설, 폭설		지역적 특성 없이 경기도 전역에 피해 발생(특히 비닐하우스 피해 심각)	10
산사태		광주(5), 가평(4), 동두천(4), 용인(4), 남양주(2), 부천(2), 안산(2), 양주(2), 여주(2), 이천(2), 포천(2), 파주(2), 하남(2), 광명, 시흥, 김포, 의왕, 양평, 화성, 연천	17
폐사	물고기	하남, 동두천	2
	가축	안성(2), 화성(2), 광주, 용인	3
가뭄	수질악화	팔당(2), 평택(2), 파주, 수원, 의정부, 포천, 평택, 안성	6
	산불	경기도 지역	1
한파, 냉해		화성(4), 이천(7), 가평(2), 안성(2), 파주(3), 김포(2), 의정부(3), 고양(3), 성남(2), 양주(2), 남양주(2), 동두천(2), 연천(2), 용인(2), 시흥, 평택, 포천, 부천, 광주, 양평, 여주, 구리	34
병충해		이천, 화성, 안성, 남양주, 연천, 용인, 가평	7
수온상승, 재배한계선 북상		서해안	2
폭염, 열파		안성(3), 수원(2), 화성, 시흥, 안산, 평택, 이천	10
식중독		수원(4), 부천(2), 용인, 광주, 하남, 안산, 안양, 과천, 포천, 고양, 의정부, 화성, 광명, 구리, 평택, 가평	25
전염병, 일사병, 말라리아, 쯔쯔가무시, 뇌염		경기북부(2), 안성(2), 광주, 평택, 고양, 화성	15

- 기사 검색 결과 2008년 이후 대형 태풍이나 국지적 집중호우에 의한 풍수해 피해가 많이 보고되고 있으며, 3~4월에 이상 한파에 의한 피해가 많이 보고되고 있음. 또한 최근으로 올수록 말라리아 환자수를 다룬 기사가 증가하는 추세임.

<표 3-4> 경기도 최근 6년간 연도별 주요 기후변화 영향

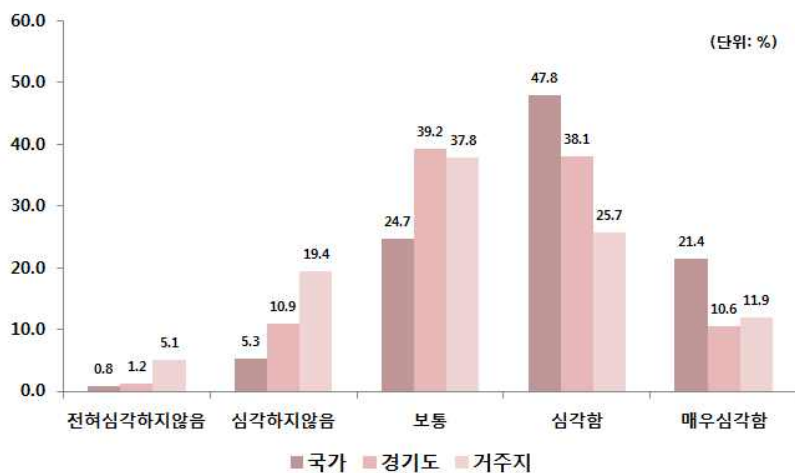
연도	내용
2006	<ul style="list-style-type: none"> 식중독의 경우 교회, 학교, 공공기관(경찰서) 등 단체로 식사를 하는 곳에서 집중적으로 발생, 한여름보다는 5월~7월 초, 8월 말에서 9월 초에 발생한 점이 특이함. 병충해의 경우 보고된 바는 없으나 여름이 시작할 시기와 장마가 끝난 이후 방역활동을 함. 경기북부지역은 말라리아 위험지역으로 2000년대 초반 이후 2,000여명에 해당하는 말라리아 환자가 경기도 내에서 발생하였음. 또한 가을 전염병인 쯔쯔가무시외의 경우도 보고된 바 있음. 이외에 한파 및 폭우에 의한 피해 및 농산물 가격의 상승이 보고됨.
2007	<ul style="list-style-type: none"> 2006년 겨울부터 이어진 한파로 감기환자의 급증 및 농촌 지역에서 물난리(수도관련 시설 동파)가 발생함. 서해안의 수온상승, 기온상승(이상기온) 등으로 김양식의 피해나, 농작물 한계선의 북상이 보고된 바 있음. 식중독의 경우 여름이 아니라 3~4월, 9월에 경찰서, 병원, 학교에서 발생하였음. 여느 해와 마찬가지로 풍수해가 있으나 타년도와 큰 차이는 없고, 장마철 이후 말라리아, 일본 뇌염에 대한 보고가 있음.
2008	<ul style="list-style-type: none"> 1군전염병은 줄어들고 점차 2군 전염병인 말라리아가 증가하는 추세를 보이고 있음. 특히, 2008년은 폭염에 의한 피해(열과/낙과)가 보고되었고, 하천 및 바다에 녹조현상 및 해파리의 증가가 나타남. 대형 태풍 갈매기의 북상으로 인명 및 시설 피해가 많이 발생함. 식중독의 경우 여느 해와 마찬가지로 5~6월과 9월에 보고되었으나, 특이사항으로는 12월에 고등학교(수원)에서 집단 식중독 증세가 나타남. 늦겨울 또는 초봄인 3월 초에 폭설에 의한 피해가 보고됨.
2009	<ul style="list-style-type: none"> 2009년 겨울에는 강추위 및 겨울가뭄에 의한 피해가 나타남(동파, 식수난). 겨울 가뭄은 봄까지 이어져 산불 발생이 증가하고, 가뭄으로 인한 수질 악화가 보고됨. 여름에는 수해 피해가 지난 기간보다 빈번히 보고되었고, 지구온난화에 대한 농업피해에 대한 기사가 나타남.
2010	<ul style="list-style-type: none"> 1월에 폭설 및 한파에 대한 피해(농작물 피해, 전철 등의 시설 피해, 물부족)가 크게 나타남. 2009년에 이어 3월에 한파 및 폭설에 의해 과수농가에 피해가 발생함. 3~6월에는 여느 해와 마찬가지로 식중독에 대한 기사가 나타남. 특이점으로는 여름에 폭염에 대한 피해보고가 증가함. 이에 경기북부 지역을 중심으로 말라리아가 급증하고, 농작물의 병충해 및 뇌염에 대한 위험도가 증가하는 현상이 나타남.
2011	<ul style="list-style-type: none"> 최근 추세에 따라 겨울의 한파와 여름의 폭우 등에 의한 피해가 많이 보고됨. 특히, 한파는 봄까지 이어져 농산물에 대한 피해가 크게 나타남. 또한 풍수해에 대한 피해도 지금까지와는 다르게 국지적인 집중호우에 의한 피해가 많이 보고되었고, 이로 인해 그 피해 정도도 크게 나타남.

서
론현
황
및
전
망
경
기
도
기
후
변
화경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

<표 3-5> 경기도 기후변화 영향 특징

구분	내 용
집중호우	<ul style="list-style-type: none"> 매년 꾸준히 나타나고 있으나 점차 대형태풍, 국지적 집중호우에 의한 피해가 증가하는 추세임. 특히, 피해에 대한 보도는 2009년 이후 크게 증가하였음. 피해지역은 경기도 전역에 나타났으나, 주로 광주, 용인, 가평, 남양주, 파주, 포천, 수원 등에서 주로 피해보고가 있음.
태풍, 강풍, 풍랑	<ul style="list-style-type: none"> 바람에 의한 풍해는 크게 나타나지 않으나, 보통 태풍과 연관되어 풍수해로 나타남.
대설·폭설	<ul style="list-style-type: none"> 2010년 초에 많이 보고됨. 지역적인 특성 없이 경기도 전역에서 피해가 보고됨.
산사태	<ul style="list-style-type: none"> 2011년에 집중적으로 피해가 나타남.
축산피해	<ul style="list-style-type: none"> 2009년 이후 보고됨. 축사 특히, 양계장을 중심으로 피해가 나타남. 안성, 화성 등에서 자주 나타남.
가뭄	<ul style="list-style-type: none"> 2009년 겨울에서 봄에 나타남. 가뭄으로 인해 팔당호를 중심으로 조류가 발생하고, 수질이 악화되는 등 피해가 발생함.
한파, 냉해	<ul style="list-style-type: none"> 2010년부터 집중적으로 기사가 나타남. 특히, 봄철에 이상한파에 의한 피해가 증가하는 추세를 보임.
병충해	<ul style="list-style-type: none"> 기온상승으로 인한 병해충의 피해가 늘고 있음.
폭염, 열파	<ul style="list-style-type: none"> 2008년 이후로 보고됨. 더위에 의한 환자보다는 농축산물 피해, 조류현상 증가 등으로 연계되어 나타남.
식중독	<ul style="list-style-type: none"> 연도별로 꾸준히 보고되고 있고, 지역적인 특성은 나타나지 않음. 주로 수원, 부천 등 큰 도시에서 자주 보고되는 경향이 있음.
전염병	<ul style="list-style-type: none"> 1군 전염병은 줄어드는 반면, 2군 전염병인 말라리아가 증가하는 추세를 나타냄. 피해지역은 경기 북부를 중심으로 나타남.
수온상승, 재배한계선 북상	<ul style="list-style-type: none"> 2007년에 한 번만 보고되고 이외의 기사는 없음.

○ 경기도민 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 기후변화 영향의 심각성을 묻는 질문에 국가, 경기도, 거주지 등 장소 여부에 상관없이 심각하다는 의견이 절대 다수를 차지하고 있으며, 공간 스케일이 클수록 기후변화 영향의 심각성을 높게 체감하고 있음.



<그림 3-3> 기후변화 영향의 심각성

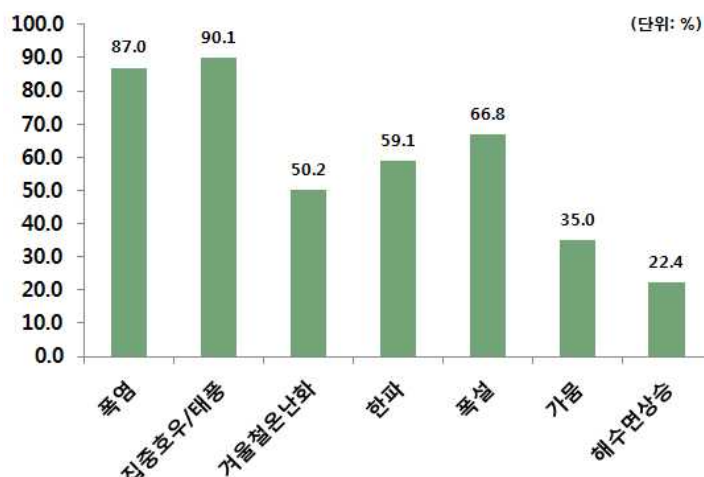
- 연령별로는 국가, 경기도, 거주지에 상관없이 경제활동 주체인 30~40대 사이에서 기후변화 영향의 심각성에 대한 인식이 높은 반면, 20대와 고연령층인 60대에서는 기후변화 영향의 심각도를 낮게 인식하는 것으로 나타남($p<0.05$).
- 국가, 경기도, 거주지 등 장소 여부에 상관없이 대졸 혹은 대학원졸 이상 고학력층에서 기후변화 영향의 심각성을 높게 인지하는 것으로 나타남. 이는 연령별 결과와 흡사한데, 그 이유는 30~40대 계층의 상당수가 대졸 혹은 대학원졸 등 고학력자에 포함되기 때문인 것으로 판단됨.

<표 3-6> 기후변화 영향의 심각성(연령 및 학력별)

(단위: 명, 점)

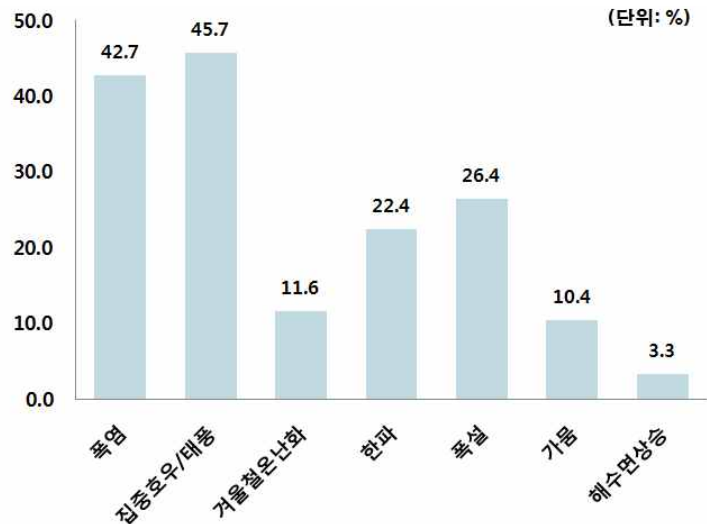
구분	국가	경기도	거주지	구분	국가	경기도	거주지
연령별	3.84	3.46	3.20	학력별	3.84	3.46	3.20
20대	3.79	3.35	3.05	중졸이하	3.70	3.16	2.72
30대	3.91	3.50	3.21	고졸	3.65	3.39	3.20
40대	3.98	3.63	3.45	대졸,대재	3.94	3.53	3.26
50대	3.68	3.41	3.21	대학원졸	4.10	3.74	3.38
60대	3.77	3.33	2.96	기타	4.17	3.50	3.50
df	601	601	600	df	603	603	602
F	2.561	2.351	3.576	F	5.283	4.164	4.238
Sig	0.038	0.053	0.007	Sig	0.000	0.002	0.002

- 현 거주지에서 극한기후 현상증가 체감여부를 묻는 질문에 경기도민들은 전 부문에서 극한기후 현상증가 체감을 인지함.
 - 부문별로는 집중호우/태풍(90.1%)과 폭염(87.0%)의 체감 여부가 가장 높았으며, 다음으로 폭설(66.8%), 한파(59.1%), 겨울철 온난화(50.2%) 순으로 나타남.



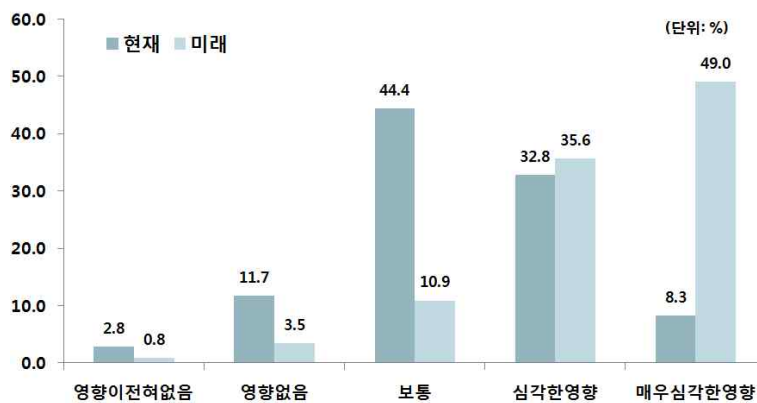
<그림 3-4> 거주지에서 극한기후 현상 증가 체감 여부

- 현 거주지에서 극한기후 현상의 일상생활 지장여부를 묻는 질문에 대해 폭염 및 집중호우/태풍 등의 경우 10명 중 4~5명은 일상생활에 지장을 줄 정도로 불편함을 느낀다고 응답하여 이들 부문에 대한 대책이 필요함을 알 수 있음.



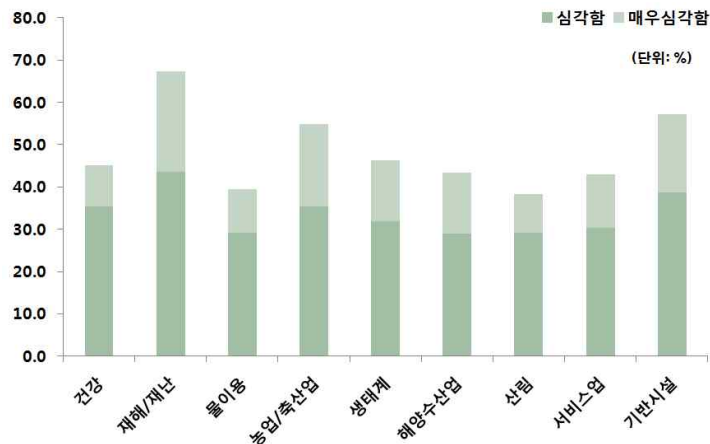
<그림 3-5> 거주지에서 극한기후 현상 증가로 인한 불편함 체감 여부

- 기후변화가 삶의 질에 미치는 영향력을 묻는 질문에는 현재와 미래에 상관없이, 보통 수준 이상의 영향을 미친다고 응답한 사람이 각각 86.5%와 95.5%로 나타났으며, 특히 현재 (3.32점)보다는 미래(4.29)에 기후변화가 삶의 질에 심각한 영향을 미친다고 인식함.



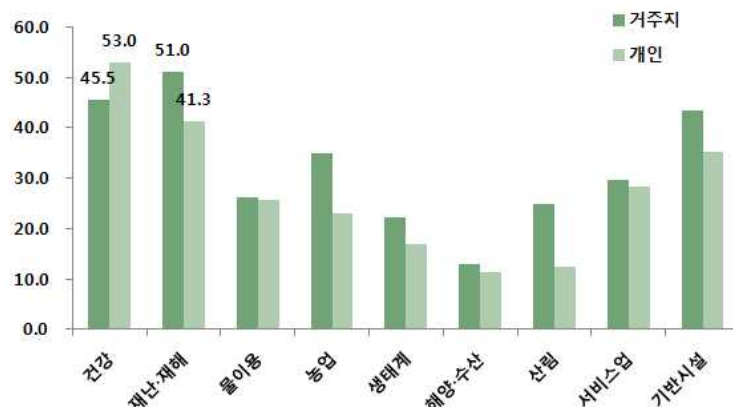
<그림 3-6> 기후변화가 삶의 질에 미치는 영향

- 부문별로 기후변화가 경기도에 미치는 영향의 심각성을 묻는 질문에 모든 부문에서 심각성이 높게 나타났으며, 이들 중 재해/재난(3.75점), 기반시설(3.59점), 농업 및 축산업(3.58점) 부문의 평균이 상대적으로 높게 나타난 반면, 물이용(3.16점), 산림(3.17점) 부문의 심각성은 비교적 낮게 나타남.



<그림 3-7> 기후변화가 경기도에 미치는 영향

- 현재 거주지에서 나타나는 기후변화 영향은 재난·재해(51.0%)와 건강(45.5%) 부문이 가장 높았으며, 개인의 삶의 질과 직접 관련된 영향의 경우는 순위만 뒤바뀌었을 뿐 건강(53.0%), 재난·재해(41.3%) 부문에서 가장 높게 나타남.
- 향후 미래 지역의 삶의 질을 좌우할 기후변화 영향 역시 건강(44.4%), 재난·재해(41.1%) 부문의 심각성이 높게 나타남.



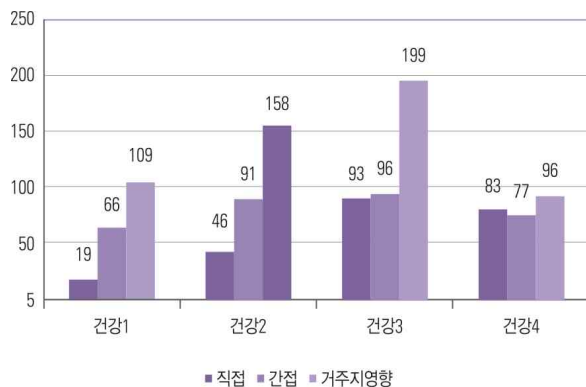
<그림 3-8> 기후변화가 거주지 및 개인에게 미치는 영향의 심각성(부문별)

2. 부문별 기후변화 영향

1) 건강

- 기후변화로 인한 기온 상승과 해수면 온도 상승, 잦은 홍수 발생은 곤충·설치류 매개 전염병, 수인성 식품 매개질환, 고열 및 호흡기 질환, 대기오염 관련 질환 위험을 증가시킬 수 있으며 사회경제적 부담으로 작용함.

- 특히 노약자 및 어린이, 빈곤층 등은 이러한 질병에 더욱 민감하게 노출되어 피해를 더 크게 입을 수 있음.
 - 도시의 빈민가 및 노숙자 거주지들은 종종 산사태, 홍수 및 다른 자연 재해들이 발생하기 쉬운 곳에 위치함.
 - 이러한 주거지의 물과 위생 시설 부족은 수인성 및 다른 질병들의 출현 및 재출현을 촉진시키는 질병 보유 숙주와 병원체 매개 곤충들에 대한 통제를 어렵게 함.
- 경기도민을 대상으로 기후변화로 인한 건강부문의 피해를 조사한 결과, 많은 사람들이 건강상에 영향을 받는 것으로 나타남.
- 기후변화로 인한 피해를 직접 경험한 경우는 호흡기 및 알레르기성 질환 발병률 증가와 기상재해로 인한 정신적 피해가 많은 반면, 기상재해로 인한 수인성 질병은 상대적으로 적게 나타났으며, 건강부문의 피해 모두 피해 경험여부와 상관없이 향후 거주지에서 우려될 영향으로 나타났음.



건강1	기상재해로 인한 수인성 질병
건강2	일사병, 열사병 등 고온관련 질환
건강3	대기질 악화로 호흡기, 알레르기성 질환 발병률 증가
건강4	기상재해로 인한 정신적 피해

<그림 3-9> 기후변화로 인한 건강 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)

■ 기상재해로 인한 건강영향

- 반지하 가구의 경우 집중호우에 따른 침수로 인해 곰팡이 발생의 피해를 겪었는데, 이는 아토피성 질환 및 기관지 질환을 심화시킴.
- 또한 반지하 가구에 거주하는 주민 중 유독 2011년 여름 자주 배탈을 경험했다고 함.

■ 호흡기 관련 질환 심화

- 2000년 이후 경기도의 호흡기 관련 질환자의 수는 매년 증가하고 있으며, 특히 대표적인 호흡기 질환인 천식의 경우 최근 5년 간 매년 50만명 이상의 천식환자¹⁰⁾가 발생하고 있음.
 - 천식환자는 2006~2009년 436,501명에서 600,989명으로 꾸준히 증가해왔으며, 2010년에는 전 년도에 비해 다소 감소하였지만 증가추세에 있다고 볼 수 있음.

10) 천식 환자수는 건강보험 2006~2010년 진료분을 기준으로 제1상병분류기호 J45(천식)에 해당하는 환자수를 참고하였음.

올 여름(2011년) 긴 장마와 무더위로 인한 습한 공기로 인해 호흡곤란 증상을 느꼈으며, 최근 들어 기후가 중간이 없고 극과 극을 치닫는 느낌을 받는다고 함.

[50대 남, 화성시 서신동]

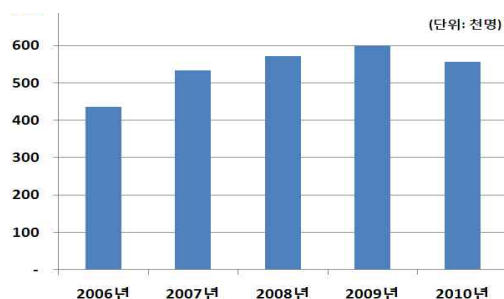
■ 폭염으로 인한 고온관련 질환 증가

- 폭염으로 인해 장시간 고온에 노출되어 있으면 체온 조절능력이 떨어지며, 이로 인해 일사병을 비롯한 열경련, 열기절, 열피로 등이 발병할 가능성이 있음.
- 여름철 고온현상은 인간의 심혈관계와 뇌혈관계에 영향을 미쳐 사망률에도 영향을 줌.
- 최근 기상이변으로 인해 많은 사람들이 정신적 스트레스를 받고 있으며, 고온으로 인해 어지럼증을 호소하며 호흡 곤란을 느끼기도 하는 것으로 나타남.
- 또한 폭염으로 유발되는 고온관련 질환 이외에도 에어컨 과다 사용으로 인한 냉방병을 호소하기도 함.

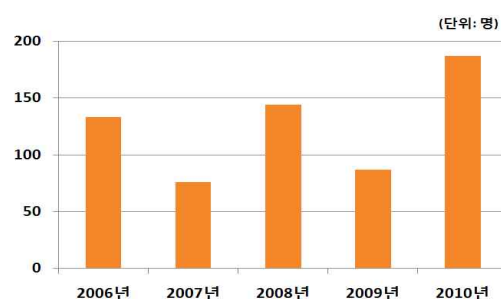
실제로 성남 중동에 거주하는 도민 한 분은 여름에 폭염이 지속되어 에어컨 및 선풍기 바람을 하루 종일 쐬어 두통이 더 심해지고, 건강이 더 나빠졌다고 느끼고 있음.

[50대 여, 성남시 중동]

- 더불어 폭염이 지속되면서 선풍기나 에어컨을 오래 틀어놨다가 과열로 인한 화재 등이 발생하여, 인명피해로 연결되기도 함.¹¹⁾
- 온난화로 인한 폭서에 가장 큰 영향을 받는 일사병 및 열사병 환자 수¹²⁾는 경기도에서도 2006년 이후 70명 이상씩 발생하고 있으며, 2008년 144명, 2010년 187명에 이르는 등 전반적으로 증가 추세에 있음.



<그림 3-10> 경기도내 천식 환자수 추이
자료: 전염병 웹통계(<http://stat.cdc.go.kr>)



<그림 3-11> 경기도 일사병 및 열사병 환자수 추이
자료: 전염병 웹통계(<http://stat.cdc.go.kr>)

11) [경기일보] 폭염 속 냉방기기 과열 화재 잇따라, 2010.08.09 뉴스

12) 일사병 및 열사병 환자 수는 건강보험 2006~2010년 진료분을 기준으로 제1상병분류기호 T67.0(일사병 및 열사병)에 해당하는 환자수를 참고하였음.

- 2010년 경기지역에 연일 폭염주의보가 내려지는 등 불볕더위가 기승을 부리면서 실신하거나 열경련을 일으키는 환자들이 발생함.¹³⁾
 - 2010년 경기도소방재난본부 등에 따르면 6월 이후 폭염으로 인한 119구급대의 출동 건수가 66건에 달하며 이 중 60명이 병원으로 긴급 이송돼 치료를 받음.
 - 수원시 장안구 파장동에 사는 이모씨(51·여)가 폭염으로 인해 현기증과 혈압이 크게 떨어지는 등의 증상을 보여 출동한 119구급대에 의해 수액과 산소를 공급받은 뒤 인근 병원으로 옮겨짐(7월 27일 오후 1시20분께).
 - 수원의 한 노인요양소에서도 정모 할아버지(85)가 폭염에 실신, 인근 병원으로 긴급 이송되는 등 폭염으로 인한 환자들이 잇따라 발생하고 있음(7월 27일).

■ 매개체 질환 증가

- 온난화로 인한 기후변화는 특히 모기, 설치류 등의 번식에 용이한 환경을 조성하여 이를 매개로 하는 매개체 질환 발생률은 전체적으로 증가 추세에 있음.
- 16개 시도별 기후변화 건강 영향의 특징을 비교한 결과 경기도는 타 시도에 비해 홍수, 폭염, 말라리아에 취약하며 발생자 수를 고려하면 설치류 매개체질환과 비브리오패혈증에도 취약한 것으로 나타남(장재연, 2010).¹⁴⁾
 - 말라리아 발생률은 전국 세 번째이며 발생 환자수는 가장 많음.
 - 설치류 매개 전염병 발생률은 전국 13번째(환자수는 5번째), 비브리오패혈증 발생률은 11번째(환자수는 3번째)로 높은 것으로 나타남.
- 경기도는 쯔쯔가무시증, 신증후군출혈열, 렙토스피라증이 전국 평균보다 발병률이 낮은 반면, 말라리아와 일본뇌염의 발생률은 전국 평균을 상회하여 모기에 의한 전염병에 취약한 것으로 나타났음.¹⁵⁾
- 경기지역에서 2010년 발생한 말라리아 환자는 서울의 약 3배에 달하는 것으로 나타났으며, 전국 대비 45.4%를 차지하는 등 절반 이상의 말라리아 환자가 경기도 지역에서 발생하고 있음.¹⁶⁾
 - 환자의 90%가 5~9월 발생했으며, 특히 7월과 8월에 집중되는 현상을 보임.
 - 특히 경기북부 지역에서는 말라리아의 발생률이 다른 지역에 비해 높은 편인데 거의 대부분이 군인들을 대상으로 발생하였고, 일반 시민의 경우 이에 크게 위협을 느끼지 않는 것으로 조사되었음.

13) [경기일보] 불볕더위에 실신 환자 속출, 2010.08.05 뉴스

14) 홍수로 인한 사망자 비율(1990~2008년)은 강원도 다음으로 높고, 사망자수는 가장 많음. 폭염으로 인한 사망자 증가율(1994년 기준)은 중간 정도이나 증가수는 서울 다음으로 많음.

15) 전국 및 경기도(시군 포함)의 매개체질환 환자 수는 전염병웹통계(<http://stat.cdc.go.kr>)를 참고하였음. 쯔쯔가무시증은 화성, 신증후군출혈열은 김포, 화성, 이천, 렙토스피라증은 화성의 환자수가 타 지역의 환자수보다 월등히 많았으며, 매년 10~11월에 집중적으로 발병하여, 발농사, 과수원 등 야외활동과 상관관계가 큰 것으로 알려져 있음.

16) [경기일보] 작년 도내 말라리아 환자 804명... 서울의 3배, 2011.08.01 뉴스

- 최근 더위가 일찍 찾아오고 오래 지속되는 등 기후변화 영향과 남북공동방역의 전면 중단으로 인해 경기도 북부지역의 말라리아 환자는 감소 추세에서 다시 늘어나는 추세임.¹⁷⁾
 - 북부지역 말라리아 환자는 지난 2006년 698명, 2007년 789명에서 2008년 385명으로 절반 수준으로 줄었다가 2009년 482명, 2010년 10월 말 기준 625명 등으로 다시 늘어나는 추세임.
 - 파주, 동두천 등 위험지역은 물론이고 고양, 양주, 의정부 등 잠재위험지역, 구리, 남양주 등 일반지역까지 말라리아 환자가 늘어나고 있음.¹⁸⁾

<표 3-7> 경기도 기후변화 관련 매개체질환 환자 발생 보고 현황

(단위: 보고수)

질환	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
말라리아	895	745	509	394	650	861	1,002	1,011	611	818
일본뇌염	0	0	0	0	1	0	3	2	1	6
쯔쯔가무시증	130	120	127	487	611	684	508	949	436	536
신증후군출혈열	49	53	62	58	77	60	90	140	62	91
렙토스피라증	14	9	3	14	13	9	30	23	8	15

주: 국외 발생 환자수는 제외함.

자료: 전염병 웹통계(<http://stat.cdc.go.kr>)

■ 미래 기후변화 영향

- 고온이 나타나는 빈도가 증가하면, 폭염 등으로 인한 초과사망자가 더욱 늘어날 것으로 전망되며, 더불어 대기오염이 심해지고 전염성 질병의 확산에 따른 피해가 확산될 것으로 예상됨.
- 특히 도서지역을 비롯해 해안 저지대 거주자와 취약계층(어린이, 노인, 저소득층, 만성질환자 등)의 피해가 심각할 것으로 보임.

2) 재난·재해

■ 경기도 자연재해 피해

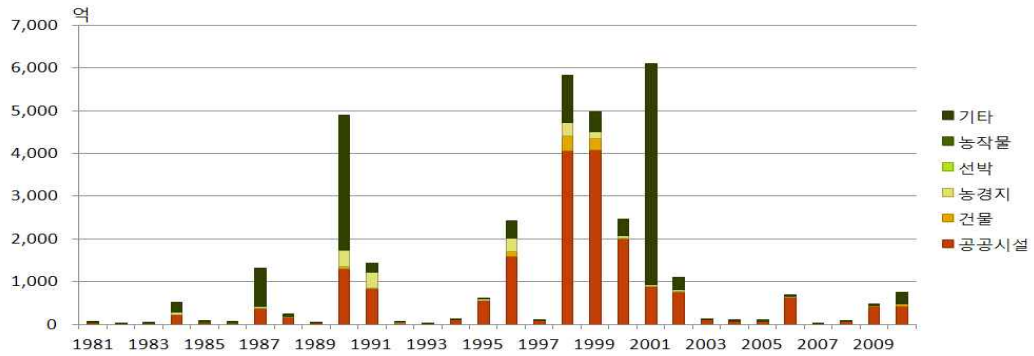
- 지난 30년(1981~2010년)간 경기도에서 자연재해로 인한 사망자수는 총 594명이며, 239,382ha의 침수피해가 발생하였음.
 - 사망/실종자 수가 가장 많은 시군은 가평군(63명)이며, 파주시(60명), 용인시(49명), 고양시(40명) 순임.
 - 이재민이 가장 많이 발생한 시군은 고양시와 광명시이며 1981~2010년 동안 5만명 이상의 이재민이 발생하였고, 파주시, 부천시도 각각 1만명 이상의 이재민이 발생함.
- 자연재해 피해액은 총 3,466,388,438천원으로, 1990년대 이후 피해 규모가 증가하였음.¹⁹⁾

17) [경기일보] 말라리아 다시 기승... 방역 비상, 2010.11.17 뉴스

18) [경기일보] 경기북부 말라리아 '초비상', 2010.08.04 뉴스

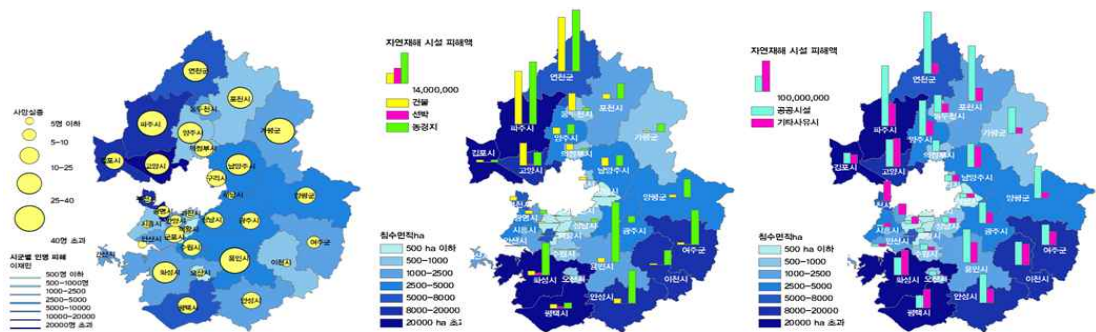
19) 피해시설 분류기준 및 행정구역 변화로 31개 시군 피해액 합계와 차이가 발생함.

- 피해시설별로 보면 최근 30년동안 공공시설이 227,879억원(69.9%)의 피해가 발생하여 가장 많은 비중을 차지하였고 기타 72,524억원(22.2%), 농경지 17,572억원(5.4%), 건물 6,249억원(1.9%), 선박 1,977억원(0.6%) 순으로 피해액이 큰 것으로 나타남.



<그림 3-12> 연도별 경기도 자연재해 피해액 규모(1981-2010년)

- 시군별 피해액은 파주시가 가장 많고 연천군, 포천시, 용인시, 고양시 순으로 나타남. 피해액이 가장 적은 곳은 과천시로 군포시, 의왕시, 오산시, 안산시가 뒤를 이음.
- 시설별로 보면 건물피해가 큰 시군은 파주시, 연천군, 고양시, 선박피해는 화성시, 평택시, 고양시, 농경지피해는 파주시, 연천군, 용인시, 공공시설은 연천군, 파주시, 포천시, 기타시설은 고양시, 화성시, 파주시 순임.

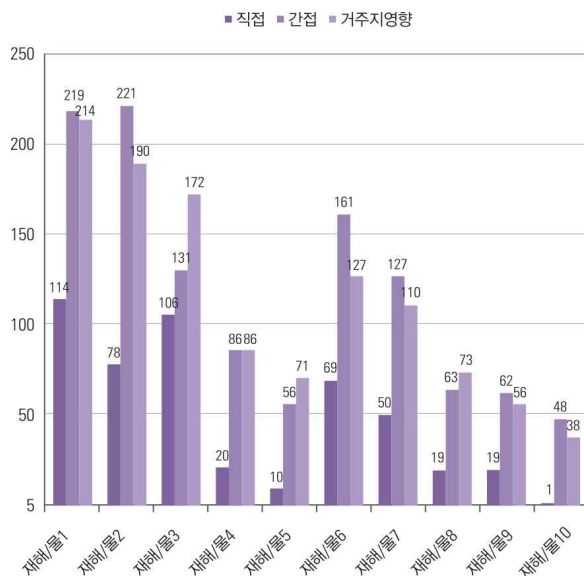


<그림 3-13> 경기도 자연재해 피해 특성(1981-2010년)

- 최근 20년간(1991~2010년) 재해 발생기간 수는 2002년 이후 증가세를 보여 2010년 15건으로 최고치를 기록하고 있으며, 호우가 53건(44.5%), 강풍 20건(16.8%), 태풍과 대설 각각 9건(14.3%) 순으로 많이 발생하였음.
- 1991~2000년 기간과 2001~2010년 기간을 비교해보면 2000년 이후 재해기간 수는 증가하였으나 피해액은 오히려 감소한 것을 알 수 있음.
- 경기도민 대상 기후변화로 인한 피해경험을 조사한 결과, 호우로 인한 침수 피해를 가장

많이 입었으며, 제방유실 및 하천범람에 의한 피해가 그 다음으로 많았음. 또한 이들 피해는 향후 우려되는 영향으로 나타남.

- 가뭄으로 인해 발생하는 물 공급 중단 및 물 확보를 둘러싼 갈등의 증가와 관련된 직접 피해는 거의 없으나, 향후 우려되는 영향으로 나타남.



<그림 3-14> 기후변화로 인한 재해/물 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)

재해/물1	도로, 교량, 교통시설 등의 침수 및 붕괴, 유실
재해/물2	주택이나 차량 파손, 침수 등의 피해
재해/물3	전기, 물, 가스공급 중단 등의 피해
재해/물4	극한가뭄으로 물공급 제한
재해/물5	물 확보를 둘러싼 갈등 증가
재해/물6	폭우로 인한 제방 유실 및 하천 범람
재해/물7	하수/우수관 월류 침수 피해
재해/물8	부영영화 등 수질 악화, 수생태계 변화
재해/물9	하천 건천화(유랑고갈)의 심화
재해/물10	해수의 침입으로 하천수의 염도 증가

■ 주택침수 및 인명 피해

- 2011년 7월 26일부터 이틀 동안 내린 시간당 60mm 이상의 비는 곳곳에서 인명피해와 침수피해를 발생시킴.²⁰⁾
 - 용인시 포곡읍 금어리에서 용인우체국 소속 집배원 차모씨(29)가 맨홀에 빠져 실종됨.
 - 여주군 강천면 부평2리 부평천 논에서 물 고랑을 내던 한모씨(78)와 양주시 백석읍 기산리 계곡에서 배수작업을 하던 산불감시원 이모씨(53)가 물에 휩쓸려 실종됨.
 - 가평군 청평면 대성리 유원지 캠프 앞 구운천에서 캠프 주인 임모씨(62·여)와 황모씨(35·여) 등 2명이 급류에 떠내려감.
 - 광주 294가구, 하남 261가구, 광명 240가구, 의정부 89가구 등 20개 시·군 1천165가구의 주택이 침수되고, 하천변에 차량이 침수피해를 입음.
- 중부지방에 시간당 100mm폭우가 쏟아지면서 광주시 곤지암천이 범람하여, 하류에 위치한 경안천이 역류하고 주택 수백 여채가 물에 잠겼으며 1천 900여명의 이재민이 발생함.²¹⁾
- 2011년 여름 잇따른 집중호우로 인해 화성과 수원, 용인 등 도내 곳곳의 도로가 패인 채 방치되어, 차량 파손 및 대형사고가 우려됨.²²⁾

20) [경기일보] 산사태·하천 범람... 도내 아수라장, 2011.07.28 뉴스

21) [경기일보] 곤지암·경안川 범람...이재민 1천900여명, 2011.07.28 뉴스

- 도로 군데군데에서 지속된 집중호우로 인해 지름 50~80cm(깊이 20여cm)에 달하는 구멍들이 생겨 달리던 차량들이 이를 피하기 위해 급브레이크를 밟거나 핸들을 급하게 꺾기도 해 자칫 마주오던 차 또는 뒤따라오던 차와 충돌할 우려가 있음.
- 용인시 신갈동 일대 주택에서 완기천으로 향하는 하수배출구가 낮게 설치돼 폭우 때마다 배수가 안되고 오히려 하수관을 통해 물이 역류하는 현상까지 발생함.²³⁾
- 용인시 기흥구 신갈동 일대 30여가구가 침수 피해를 당하고, 감전사고가 발생하는 등 상습적 피해가 발생함.

■ 기반시설 침수 피해

- 2011년 집중호우에 따른 침수피해로 동두천 하수처리장 가동이 한때 중단되어, 하수가 처리되지 못한 채 신천 하류와 임진강으로 흘러들어 감.²⁴⁾
- 일 처리용량 8만 6천톤(우수, 오·폐수, 농업용수 포함)규모의 동두천하수처리장은 2011년 7월 26일부터 쏟아진 집중호우로 신천이 범람하고 하천이 역류하면서 하수처리 1·2단계인 고도처리시설과 슬러지처리시설, 지하시설물들이 침수돼 27일 오후 8시30분부터 28일 오후 1시36분까지 17시간6분 동안 가동이 전면 중단됐음.
- 이번 비로 인해 하수처리장은 대부분 기계설비가 시설돼 있는 2천836㎡의 지하에 빗물 5천톤과 토사 등 협잡물 850톤이 유입돼 오수펌프 등 각종펌프 44대와 전기패널, 유량계 등 117대가 물에 잠겨 6억 5천800만원의 피해가 발생함.
- 광주시에서도 폭우로 인해 광주, 곤지암 등 관내 하수처리장이 침수되어, 3만 8천톤의 생활하수가 정상 처리되지 못하고 팔당호로 유입되었음.²⁵⁾
- 광주하수처리장은 324개 시설 68억 1천만원, 곤지암하수처리장은 99개 시설 35억 4천만원, 오폐하수처리장 7개 시설 1억 7천만원, 도척하수처리장은 3개 시설 6천만원 등 이번 수해로 모두 4개 하수처리장에서 106억원의 피해를 본 것으로 파악됨.

■ 한파로 인한 시설 피해

- 2010년 폭설에 이은 혹한이 이어지면서 도내 곳곳에서 수도계량기 등 동파사고가 속출, 먹을 물조차 구하기 힘들어지는 등 물부족 사태가 빚어짐.²⁶⁾
- 한파가 지속되면서 의정부를 비롯한 화성과 포천, 연천, 동두천, 이천, 고양 등 24개 시군의 주택과 기업체, 군부대 등에서 수도관 동파로 인한 식수 공급에 차질이 발생함.
- 또한 폭설과 한파로 정수시설이 고장나 김포지역 3만여 가구가 16시간 동안이나 단수됨.²⁷⁾

22) [경기일보] 폭우에 패인 도로 "사람 잡겠네", 2010.09.02 뉴스

23) [경기일보] 용인시, 상습침수 민원 수차례 외면, 2009.07.21 뉴스

24) [경기일보] 침수피해 '동두천 하수처리장' 내일 정상화, 2011.08.12 뉴스

25) [연합뉴스] 광주시 생활하수 하루 3만8천t 팔당호 유입, 2011.08.02 기사

26) [경기일보] 최악 한파... 물부족 사태, 2010.01.14 뉴스

27) [경기일보] 폭설·한파에 김포 3만가구 16시간 단수, 2010.12.31 뉴스

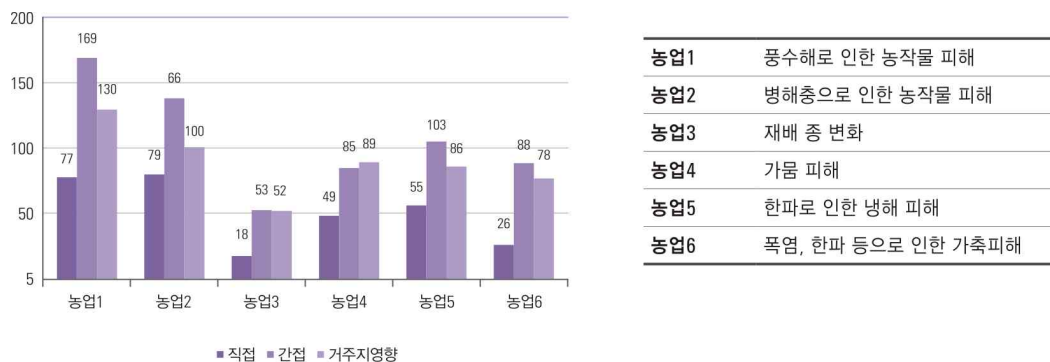
- 폭설과 한파로 인한 전철 출입문 결빙으로 인한 열차운행에 차질이 발생하여 출근길 시민들이 큰 불편을 겪음.²⁸⁾

■ 미래 기후변화 영향

- 기후변화로 기상이변이 심화되고 있으며, 향후 이러한 예측 불가능성의 증가로 재난·재해가 더욱 많이 발생할 것으로 예상됨.
 - 최근 집중호우로 인한 산사태 피해가 속출하고 있는데, 기후변화 추세를 보면 앞으로 집중호우의 강도는 더욱 심화되고 이로 인해 산사태의 위험이 더 증가 할 것으로 예상됨.
 - 결국 기후변화에 따른 재해 재난으로 인해 많은 인명 및 재산 피해 야기될 것으로 전망됨.

3) 농업

- 기후변화로 인한 농업부문 피해는 경기도민을 대상으로 설문한 결과, 풍수해와 병해충으로 인한 피해가 가장 많았으며, 가축피해 및 재배종의 변화는 상대적으로 적게 나타남.



<그림 3-15> 기후변화로 인한 농업 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)

아직까지는 경기도 내에서 기후변화에 따른 품종의 변화를 체감하지는 못하며, 다만 예전에는 재배하지 못했던 사과재배 가능지가 되는 등의 변화는 체감하고 있다고 함.

[60대 남, 파주시 야동동]

■ 농산물 품질저하 및 생산량 감소

- 경기도 지역에서 기후변화로 인한 농업부문의 영향을 살펴보면, 우선 올해 강수량이 많아 발작물 및 과실의 피해가 컸으며, 특히 고추농사의 피해가 심각했던 것으로 조사되었음.
 - 긴 장마 후 다가온 가뭄은 또한 밭 작물의 피해를 가중시켜 수확량이 감소하였고, 긴 장마로

28) [경기일보] '얼어붙은 전철' 시민들 발 동동, 2010.01.07 뉴스

인한 일조량 부족은 과실채소의 품질저하로 이어졌으며, 수확량 또한 감소함.

올 여름 호우로 인해 고추농사 피해가 컸으며, 과실수와 채소의 피해도 많았음. 또한 더운 날씨로 인해 병해충이 증가하였음. [60대 남, 화성시 배양동]

원예작물을 재배하고 판매하고 계신 도민 한 분은 올해 잦은 비로 인해 일조량이 부족해 식물들이 거의 다 죽고, 판매량도 줄어 재산사의 피해가 있었다고 함. 특히 허브와 선인장 종류의 피해가 컸다고 함. [50대 여, 김포시 장기동]

- 2010년에는 기상악화와 재배 면적 감소로 쌀생산량이 30년만에 가장 적은 생산량을 기록함.²⁹⁾
 - 1980년(355만톤) 이후 30년 만에 가장 적은 생산량인데, 이는 쌀 재배면적이 2009년보다 3.5% 줄어들고, 단위면적당 생산량도 9.6%로 감소한데 따름.
 - 또한 8~9월 태풍으로 쓰러진 벼가 늘었고 고온다습한 날씨로 병충해 피해구역이 지난해 11.8%에서 올해 29.1%로 증가한 것도 작황에 악영향을 미침.
- 온난화로 인해 무름병 등이 확산돼 출하를 앞둔 무, 배추가 급격히 망가지고 고추는 밭에서 달린 채 썩어버리고 있으며, 토마토는 생리장해를 겪고 노지포도는 열매터짐 피해가 나타남.³⁰⁾

■ 폭염과 호우로 인한 과수 피해

- 잦은 비와 폭염이 번갈아 지속되면서 도내 포도농가에 포도알이 터지는 열과현상이 발생하여 농가에 피해가 발생함.³¹⁾
 - 폭염과 열대야로 말라붙었던 포도가 국지성 호우로 수분을 갑작스레 흡수하면서 과실이 팽창해 껍질이 터지고 갈라짐.
 - 안성지역 포도농가는 850여 농가 중 대부분(95%)이 과실체가 크고 껍질이 얇아 열과에 취약한 거봉을 재배하고 있어 피해가 더욱 컸음.
- 경기도 이천지역에서는 연일 이어지는 폭염으로 인해 복숭아 열과 및 이상 편수와 현상이 심각하고, 자연낙과 현상까지 발생하여 상품성을 기대할 수 없는 복숭아의 손실률이 30%에 달함.³²⁾
 - 과수 크기도 예년에 비해 70%로 줄어들었고, 이상 편수와(양쪽면의 크기가 다른 것)까지 생겨나면서 제품의 질이 크게 떨어짐.

29) [경기일보] 쌀 생산량 급감, 2010.11.17 뉴스

30) [경기일보] 지구온난화 농업피해 '발등의 불', 2009.07.22 뉴스

31) [경기일보] '열과현상' 포도송이 통째로 썩어, 2010.08.12 뉴스

32) [경기일보] 속 터진 복숭아 속타는 農心, 2008.07.11 뉴스

■ 한파 및 폭설로 인한 과수 냉해 피해

- 경기도내 냉해 피해를 입은 과수 재배 면적이 올해 상반기 동안 여의도 면적의 1.7배에 달하는 1,469ha인 것으로 나타남.³³⁾
 - 2011년 7월 이상기온으로 인한 전국 과수와 밀 냉해 피해 면적 30,748ha(과수 19,085ha, 밀 11,663ha)의 4.8%에 해당하는 1,469.6ha의 피해가 경기도 15개 시·군에서 발생하였으며, 이는 경북(21개 시·군) 9,573ha, 전남(22개) 4,569.4ha 등에 이어 세 번째임.
 - 피해율 30%미만이 609.4ha, 30~50%가 522.7ha, 50% 이상은 337.5ha였으며, 농작물별로는 사과가 전체 냉해피해 면적의 37.6%로 가장 컸으며, 포도와 배도 냉해를 입은 면적이 각각 23.9%, 14.2%를 차지함. 반면 자두, 매실, 복숭아 등의 냉해피해 면적은 전체 피해면적의 5% 미만인 것으로 조사됨.
- 2011년 3월 들어서도 한파가 지속돼 경기도 내 과수 피해가 곳곳에서 발생하였으며, 과수와 양평, 여주, 이천 등 과수를 재배하고 있는 21개 시·군에서 냉해 규모를 조사한 결과 과수 재배면적 8,370ha의 2.2%인 185.3ha에서 한파에 따른 냉해가 발생한 것으로 나타남.³⁴⁾
 - 피해율은 매실·참다래 9.5%, 복숭아 8.1%, 포도 5.3%, 배 5.1%, 사과 3.3% 등의 순으로 평균 6.3%를 기록함.
- 2009~2010년 겨울 한파로 경기도 내 복숭아와 사과의 착과량은 전년도보다 최대 40%가량 감소했고, 포도는 품질이 크게 나빠지는 등 피해를 입음.³⁵⁾
 - 과수의 동해 여부를 조사한 결과, 평균 10.3%의 꽃눈이 피해를 입었으며, 과수별로 복숭아가 평균 20.3%로 가장 높았고, 배나무 9.6%, 포도나무 9.1%, 사과나무 3.8% 등이었음.³⁶⁾
 - 올해 초 이상저온이 이어지면서 포도와 복숭아의 꽃눈이 고사하는 현상이 나타나 수확량이 크게 감소함.
 - 안성지역의 노지재배 포도농가들은 지난겨울 혹독한 한파와 최근 이어진 이상저온으로 포도나무의 50% 이상이 말라죽고 꽃눈이 어는 동해(凍害)를 입음.
 - 복숭아의 경우 최근 저온 현상으로 개화시기도 평년보다 7~8일 늦어지면서 당도 등 품질에도 영향을 미침.
- 가평군은 2008년 3~4월, 한 달 이상 영하의 날씨가 지속되면서 382개 농가 84.6ha에서 냉해가 발생함.³⁷⁾
 - 이들 농가는 포도나무, 사과나무, 배나무의 수액이 이동하는 기간에 냉해를 입어 발아가 중단되는 등 피해가 컸음.
- 지속되는 한파로 인해 시설농가에서는 적정온도를 유지하기 위해 난방유를 많이 사용하거

33) [경기일보] 올 상반기 도내 '과수 냉해' 피해, 2011.07.08 뉴스

34) [경기일보] 3월에도 한파 계속 도내 과수 피해 확산, 2011.03.09 뉴스

35) [경기일보] "4월인데... 아직 짝이 안터요", 2011.04.20 뉴스

36) [경기일보] 복숭아·배 수확량 감소 '비상', 2010.06.30 뉴스

37) [경기일보] 냉해 농가에 생계 보조금, 2008.07.11 뉴스

나 연탄불을 높이면서 가계에 부담이 증가하고 있음.³⁸⁾

- 2010년 3월 내린 폭설로 인해 경기도 내에서 비닐하우스 200 여동이 붕괴되는 등 피해가 잇따름.³⁹⁾
 - 경기북부지역의 비닐하우스 피해도 속출하여, 남양주에서만 120동(6.5ha)이 붕괴됐으며 고양 53동(3.4ha), 양주 12동(0.8ha)등이 무너짐.
- 용인시 백암면 백봉리와 양지면 송문리 일대 14만8천76m²에서 인삼농사를 짓던 농가가 폭설로 4천958m² 인삼밭의 지주목이 쌓인 눈의 무게를 견디지 못한 채 쓰러지면서 수확을 앞 둔 6년근 인삼 4천여kg이 피해를 입는 사례도 발생함.⁴⁰⁾

■ 병해충 피해

- 계속된 장마와 태풍 등 집중호우 등으로 미처 방제를 하지 못한 고추밭에서는 탄저병 발생이 늘어나고 있는데다 포도·사과 갈색무늬병과 배 검은별무늬병 역시 발생이 늘어나고 있음.
- 파주, 안성 등에서는 미국선녀벌레가 배, 사과, 포도원 및 인삼 등을 중심으로 피해를 주고 있으며, 고양의 산수유, 블루베리 농가에서는 갈색날개매미충(가칭)이 유실수를 중심으로 퍼져 나가고 있음.
- 특히 예전에는 경미한 피해를 주던 병해충들이 환경변화로 발생이 늘어나고 있으며, 외국의 병해충들이 유입되는 사례도 늘어나면서 꽃매미, 선녀벌레, 외래해충과 흑다리긴노린재 등의 돌발병해충이 급증함.
- 겨울철 기온 상승은 월동해충을 증가시킬 수 있으며 병해충의 토착화를 야기할 수 있음. 또한 아열대성 병해충이 출현해 농작물에 피해를 주는 현상이 나타나기도 함(심교문 등, 2008).
 - 경기, 충남, 전남북, 경남 등으로 벼 줄무늬잎마름병이 확산하고 있어 2007년의 경우 14.137ha에 달하는 피해지역이 나타남.
 - 최근 겨울철 고온 현상으로 인하여 주홍날개 꽃매미(아열대성 곤충)의 월동이 가능해짐에 따라 국내에 정착, 2006년 이후 꽃매미 출현이 잦아짐(박지두 등, 2009).

■ 농작물 재배적지 변화

- 기후변화로 계속해서 기온이 상승함에 따라 작물의 적정 재배시기와 재배지역이 변하고 있음.
- 쌀보리의 경우 주산지가 전남에서 전북으로, 충남 이남에서 경기 중부까지 재배 안전지대가 북상 중이며, 보리, 가을감자, 마늘, 복숭아, 사과 등의 재배적지 역시 점차 올라가고 있음.

38) [경기일보] 강추위... '동파사고' 속출, 2009.01.13 뉴스

39) [경기일보] 3월 폭설... 피해 '눈덩이', 2010.03.11 뉴스

40) [경기일보] 폭설 한번에... 6년 농사 물거품, 2010.01.06 뉴스

- 아열대 기후대가 확대되면서 사과와 재배 적지가 점차 북상하는 한편 재배면적이 감소하는 추세임.
- 복숭아 주산지였던 경북의 복숭아 재배면적은 2002년 이후 빠르게 축소되고 있는 가운데 충북, 강원, 경기 지역에서는 확대되고 있어 복숭아의 재배 주산지 역시 북상하고 있음(한국농촌경제연구원, 2009).
- 지구의 온도가 높아져 감에 따라 농작물의 생육기간은 물론 주요 생산지의 변화가 예상되며, 식물과 해충 등에서 아열대종이 증가하여 과거에 없던 신종 병충해로 인한 피해가 더욱 많아질 것으로 예상됨.
- 미래 기온변화로 인하여 과수의 생육재배 적지가 북상하고, 해안에서 내륙 지역으로, 평지에서 산지로 변화하는 등 재배지역이 점차 축소할 것으로 보임.

■ 축산 생산성 저하 및 폐사

- 폭한과 혹서 등 이상기후로 인해 상당수 젖소들이 스트레스를 받으면서 낙농가의 산유량이 감소함.⁴¹⁾
 - 가축은 고온스트레스를 받아 증체량이 감소되거나 병에 대한 저항력이 약해지고 있음.

여름철 폭염으로 인해 가축이 폐사하고 젖소의 우유 생산량이 감소하였으며, 어미 소가 출산 후 죽는 등 피해가 많았음. [50대 여, 여주군 북내면]

- 대한양계협회에 따르면 경기도내 육계농장은 390곳으로 총 1천500만 수의 닭이 사육되고 있으며 최근 폭염으로 대다수 농가가 피해를 입고 있는 것으로 파악됨.⁴²⁾
 - 닭은 사육기간 동안 매주 3~5℃씩 사육온도를 떨어뜨려 출하 직전에는 20℃ 안팎의 온도를 유지해야하지만 폭염으로 인해 40℃를 넘나드는 실온을 낮추지 못해 집단폐사가 발생함.
 - 최근 폭우와 폭염이 번갈아 이어지는 악천후로 인해 산란계가 스트레스를 받으면서 산란율이 떨어지고, 계란의 껍질이 얇아져 계란의 세균 감염, 유통기한 단축, 이동시 파손 등의 비율이 높아짐.⁴³⁾

■ 가축전염병 발생

- 우리나라에서는 「가축전염병예방법(일부개정, 2011. 1. 24)」에 따라 가축의 주요 법정전염병을 1~3종으로 분류하고 있으며, 제1종 가축전염병은 15종, 제2종은 24종 그리고 제3종은 5종 등으로 총 44종의 질병을 주요관리 대상으로 함.
- 우리나라는 1934년 이후로 66년 동안 구제역 발생이 없었던 청정국이었음. 2000년 3월에 경기도 파주의 젖소농장에서 시발된 구제역은 경기도, 충남 및 충북 등 3개 지

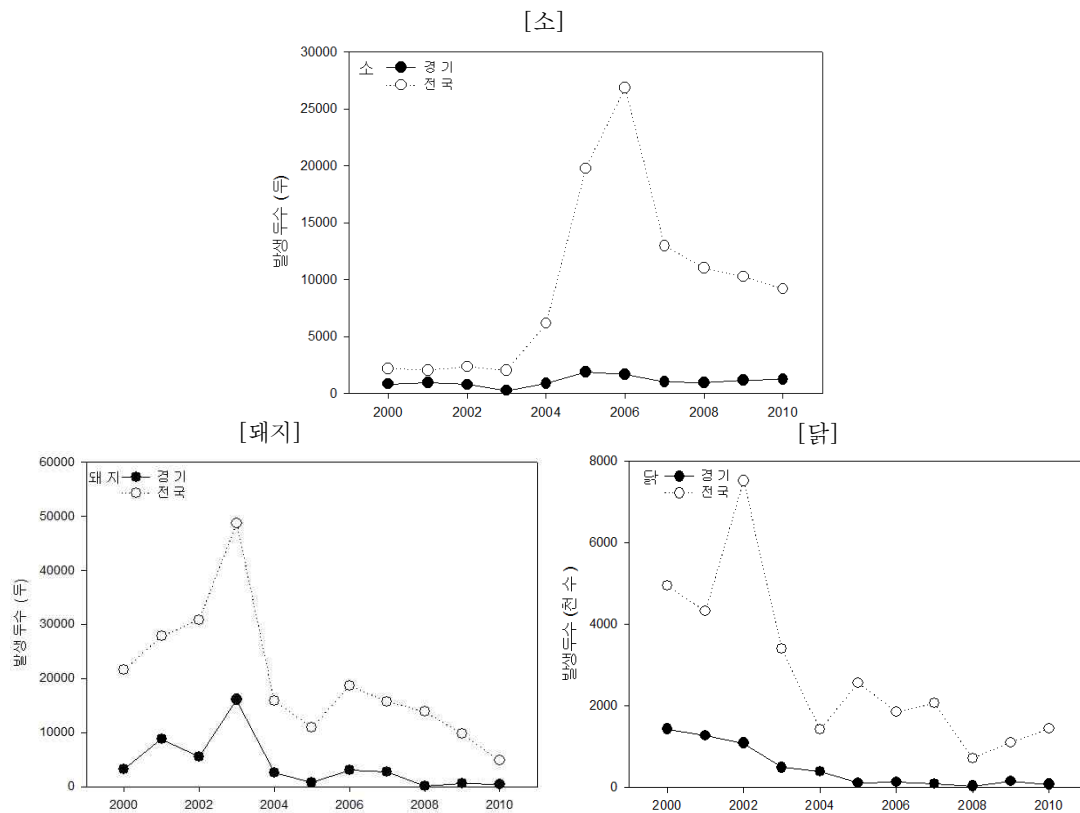
41) [경기일보] "배달 나갈 우유가 없어요", 2010.09.14 뉴스

42) [경기일보] 40℃ 넘나드는 축사 매일 수백마리 폐사, 2010.07.29 뉴스

43) [경기일보] 서민 먹거리 계란값도 올랐다, 2011.08.11 뉴스

역에서 총 15건의 발생사례를 남기고 4월 16일에 종식함.

- 2010년 11월 29일 최초로 경북 안동지역 양돈단지에 발생한 구제역은 과거의 국지적인 구제역 발생과는 달리, 2주간의 잠복기에 차단방역이 미흡하여 전국적으로 확산됨.
- 안동에서 경북지역으로 그리고 경기북부 및 인천지역, 강원지역, 경기남부지역, 충청지역 등으로 전국적으로 전파된 것으로 추정됨.
- 실제로는 이미 11월 23일에 의심가축에 대한 신고가 있었으나, 지역방역기관에서 간이 항체키트 검사 결과 음성으로 잘못 판정된 것이 초동조치 미흡의 원인으로 파악됨.



<그림 3-16> 가축질병 발생 추세

자료: 농림수산검역검사본부 가축전염병발생통계(http://211.241.91.6/Ex_Work/Disease_Information/Aims/aims2.as)

<표 3-8> 2011년 지역별 구제역 전파 원인

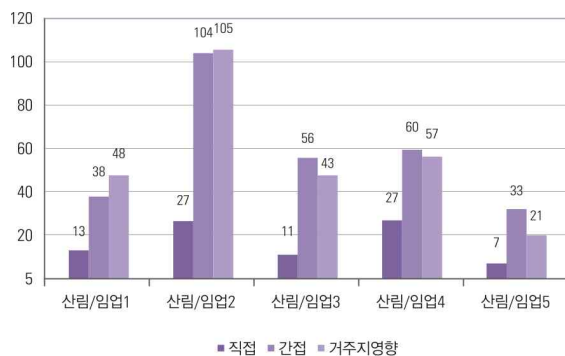
발병지역	원인
경북안동 (최초발생)	• 구제역 발병 판정의 지체로 인한 바이러스 급증식, 차단방역 및 초기대응 미흡
경북지역	• 구제역 등 질병이 처음 발생하여 긴급대처 경험이 부족 • 집성촌으로 농가, 비농가간 교류 접촉 빈번 • 예천(벚짚 수송차량), 영양(사료차량), 영덕(오염지역 방문), 영주(가축이동)
경기북부 및 인천	• 안동지역의 오염 축분이 경기 파주로 이동 • 오염된 사료차량, 출하차량, 수의사, 수정사 등 전파 추정
강원	• 경기북부 지역과 동일사료 사용농가에 사료차량 이동 전파 • 원주, 횡성, 홍천 지역의 농가 위탁경영으로 질병 공유
경기남부	• 강원도 횡성 소재 농장에서 제조된 사료 배송차량(사람)에 의한 전파로 추정 • 흑한으로 소독 및 방역 미흡, 이동통제와 살처분 지체
충청	• 사료차량에 의한 구제역 잔파 • 동물약품 배송차량, 가축 운반차량, 오염지역 방문

자료: 양병우(2011)

서
론현
황
및
전
망
기
후
변
화

4) 산림/생태계

- 경기도민 대상 설문조사 결과, 산림피해는 직접피해보다 간접피해가 많으며, 산사태 및 병해충 피해가 많이 나타남.
- 산림식생대 변화의 경우 직접 체감하고 있지는 못하지만 향후 거주지에서 우려되는 영향으로 나타남.

경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가

산림/임업1	산림 식생대 변화(수종변화)
산림/임업2	집중호우로 인한 산사태 피해
산림/임업3	산불피해
산림/임업4	병해충 피해
산림/임업5	임업 생산 피해

기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표

<그림 3-17> 기후변화로 인한 산림/임업 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)

■ 기온상승으로 인한 수종변화 및 병해충 증가

- 경기도 지역에서 아직까지 체감할 수 있는 수종의 변화는 많지 않으며, 기후변화로 인해 참나무 시들음병, 소나무 재선충이 증가하는 추세임.
 - 소나무재선충은 1988년 부산에서 발견된 이래 꾸준한 방제활동에도 불구하고 점차적으로 증가하다가 2007년에는 경기도까지 확대되었으나 총력적 대응으로 감소함.
- 또한, 포천을 비롯한 북부지역의 경우 침엽수나무가 줄어들고 있으며 반대로 활엽수나무가 증가함.

중
점
사
업
및
추
진
체
계

- 적합한 기후대로 식생의 이동속도가 기후 변화가 발생하는 속도에 비해 늦어 병해충에 의한 피해가 산림을 위협하고 있으며, 직접적인 피해보다 간접적인 피해가 많음.
- 폭염과 잇따른 폭우로 고온다습한 날씨가 이어지면서 미국흰불나방 애벌레가 급작스럽게 번식, 활엽수에 막대한 피해를 입힘.⁴⁴⁾
 - 갑자기 늘어난 미국흰불나방 애벌레들이 플라타너스, 뽕나무, 아까시나무 등 활엽수의 잎을 먹어 치우면서 나뭇잎들이 줄기만 남음.

최근 들어 외래종의 유입으로 인해 기존에 자생하던 풀들이 자라지 못하고 다 죽어버리는 현상이 발생함. [60대 남, 포천시 소흘읍 송우리]

- 2007~2011년 사이에 병해충 발생상황이 꾸준히 감소하였으며 방제실적은 수치가 약 13,000건으로 계속 유지되었음.

<표 3-9> 경기도 병해충 발생상황 및 방제실적

(단위: 건)

구 분	연도				
	2007	2008	2009	2010	2011
발생상황	14,288	11,348	10,373	8,999	6,788
방제실적	13,663	13,245	12,591	13,613	13,636

자료: 산림청(각년도), 『병해충발생통계』

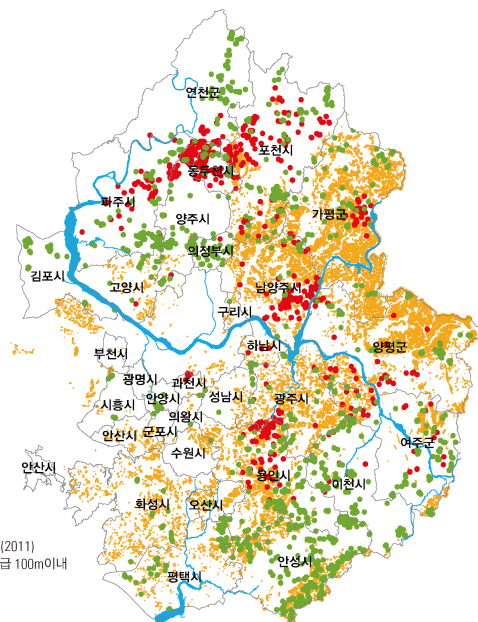
■ 산사태 피해

- 최근 80mm이상의 집중 호우의 빈도와 강도가 증가하였고 기후변화 시나리오에 따르면 향후 여름철 국지성 호우로 인한 강수량이 더욱 증가할 것으로 예상하고 있어 산사태 위험성 증가가 우려됨.
- 경기도 지역에서 여름철 집중호우로 인한 산사태 위험이 증가되고 있으며, 지난 2001년 이후 지구온난화에 따른 여름철 태풍과 집중호우가 이어지면서 산사태가 발생하여 81만㎡의 산림이 훼손됨.⁴⁵⁾
 - 지난 2001년부터 지난해까지 산사태 및 복구현황을 파악한 결과, 모두 669개소에서 태풍과 집중호우로 인한 산사태가 발생해 81만5천100㎡의 면적이 피해를 입은 것으로 집계됨.
 - 연도별로 보면 2001년 4만4천400㎡(9개소), 2002년 17만6천㎡(134개소), 2003년 2천100㎡(4개소), 2004년 3만3천800㎡(4개소), 2005년 2천300㎡(2개소), 2006년 55만6천㎡, 2007년 500㎡(1개소) 등임.

44) [경기일보] 폭염 속 흰불나방 애벌레 극성, 2010.08.31 뉴스

45) [경기일보] 도내 산사태 피해 면적 81만㎡, 2008.06.21 뉴스

- 2009년 7월, 집중호우 기간 동안 경기도내 9개 시·군에서 산사태 등 총 35건의 산림재해가 발생해 피해복구액이 90억원에 달함.⁴⁶⁾
 - 장마전선을 동반한 집중호우로 인해 이천, 의왕, 여주, 양평, 가평, 안산, 화성, 광주, 남양주 등 9개 시·군에서 산사태 28건, 산길피해 5건, 계곡피해 2건이 발생하여 89억9천400만원의 피해액을 기록함.
 - 광주시는 1.85ha에 9건의 산사태와 계류보전 1건을 포함, 총 10건으로 가장 많은 산림피해가 발생함.
 - 의왕시는 3건의 산사태 중 오전동의 공유림에서 1.9ha에 달하는 큰 피해를 입음.
- 2011년 7월 26일부터 3일간 내린 비로 29명이 사망하고 11명이 실종, 4천명이 넘는 이재민이 발생하였고, 산은 산사태와 토사류로 붕괴됐고, 하천은 범람해 침수 피해가 이어짐.⁴⁷⁾
 - 10여일간 지속된 장마에 이어 3일간 시간당 최고 100mm 이상의 폭우로 암반층과 토사층이 분리되는 산사태가 속출하여 인명피해를 키움.
 - 산사태는 도내 36곳으로 집계됐으며, 포천 7명, 동두천 6명, 파주 3명, 광주·용인 각 1명 등 경기도내 사망자의 60% 이상인 18명이 산사태로 쓸려 온 토사에 묻혀 숨짐.
- 또한 기후변화 시나리오에서는 여름철 강수량이 더욱 많아질 것으로 예상하고 있으며, 집중호우로 인해 발생하는 산지재해가 향후 계속해서 증가할 것으로 전망함.



<그림 3-18> 경기도 산사태지도

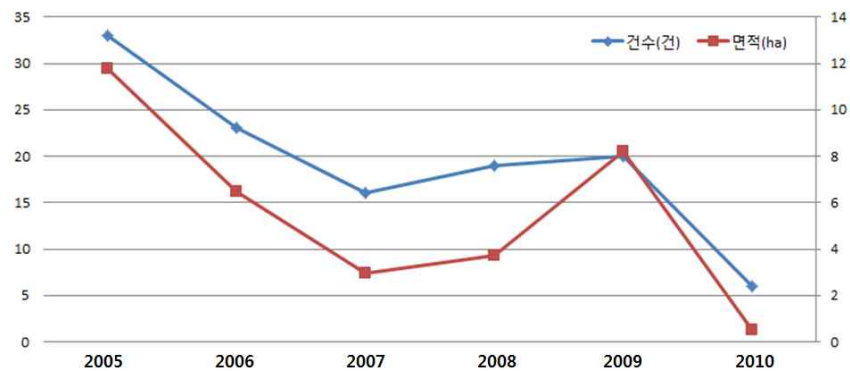
■ 산불 피해

- 변동폭이 큰 강수패턴으로 인해 건조일수가 증가하고, 불규칙한 계절풍 등으로 인해 대형 산불 발생이 증가함.

46) [경기일보] 집중호우 닷새간 산림재해 복구액 90억, 2009.08.24

47) [경기일보] '물폭탄' 맞아 도내 36곳 산사태...난개발 경고, 2011.07.29

- 우리나라는 1999~2008년 연평균 497건의 산불이 발생하였으며, 이 중 84%에 해당하는 산불이 건조기인 1~5월에 발생하고 있음. 특히 같은 기간 동안 300ha 이상의 대형 산불이 10건이 발생하여 28,377ha의 산림 손실과 재산 피해가 있었고 대부분 4월에 집중됨.
- 이는 10년간 산불로 인한 전체 피해면적의 72%에 해당하는 수치로 봄철 대형 산불로 인한 피해가 매우 심각함을 보여줌.
- 2009년은 2008년 겨울부터 시작된 전국적인 가뭄으로 인해 경기도내 산불 발생이 크게 증가함.⁴⁸⁾
- 도내에서 발생한 산불은 모두 11건이며, 2.5ha의 임야가 소실되었는데(2009.04 기준), 이는 전년도 같은 기간에 비해 발생건수는 5건, 피해 면적은 1.1ha가 늘어난 값으로 산불피해가 80%가량 증가함.
- 2010년 산불 발생건수 및 면적이 줄었으나 기후변화의 영향에 항상 노출되어 있음.



<그림 3-19> 최근 6년간 경기도 산불 건수 및 면적
 자료: 산불통계정보 관리시스템(<http://fire.forest.go.kr>)

■ 생태계

- 현재까지 기후변화가 생태계에 미치는 영향은 다른 분야에 비해 뚜렷하지 않으나 개화시기 변화, 철새들의 회귀날짜 및 산란시기 변화, 여름철새의 텃새화, 침엽수 쇠퇴, 북방계 식물과 곤충류의 쇠퇴 등에 주목하여 관찰을 시작하고 있으며 일부 변화가 보고되고 있음.
- 기온상승으로 남방계열의 나비는 북상하고, 북방계열의 나비는 한반도에서 사라질 가능성이 있는데 경기도에서 지난 5년간 나비상을 조사하고 과거와 비교한 결과 북방계 나비는 감소하고 남방계 나비의 수가 증가한 것으로 나타남(Kwon et al., 2009).
- 꽃의 개화시기 변화에 대해서도 보고가 있는데, Kim et al.(2004)은 1922년부터 2004년까지의 개화시기 자료를 분석한 결과, 대부분 꽃들의 개화시기가 빨라지고 있고 특히 개나리, 진달래, 벚꽃, 복숭아, 아카시아 등의 개화시기가 매 10년마다 0.3~2.2일 앞당겨졌다고 보고함.

48) [경기일보] 가뭄 길어져... 산불 급증, 2009.04.10 뉴스

- 또한, 강수량이 적은 겨울철과 봄철에 기온이 상승하여 상록침엽수의 가뭄스트레스가 증폭됨으로써 소나무의 고사목 피해 발생 증가가 보고되기도 함(산림청, 국립산림과학원 2009).
- 2008년 가을부터 가뭄이 지속되었는데 2009년 2~5월에는 예년 평균기온보다 4℃ 정도 높은 온난화 현상이 발생하여 가뭄 스트레스를 증폭시킴. 이와 같이 가중된 가뭄 스트레스는 소나무를 병충해에 더욱 취약하게 만들어 고사목 피해가 크게 발생한 것으로 해석됨.
- 이와 같이 온난화에 의한 생태계영향은 그 자체의 단독적이고 직접적인 영향보다 가뭄, 병충해, 산불 등 다른 스트레스를 가중시키거나 복합적으로 작용하여 상승적인 피해를 가져올 가능성이 높음.

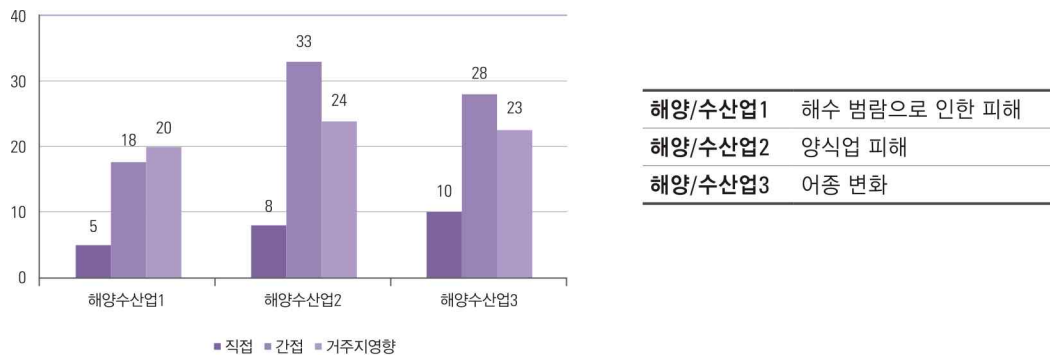
■ 미래 기후변화 영향

- 경기도의 산림생태계는 지리적으로 한반도의 중앙에 위치하여 현재 온대중부지역 식생이 우점하고 있고 일부 온대북부식생이 출현하며, 경기 이남으로는 온대남부 및 난대식생이 존재함. 향후 지구온난화로 온대남부 및 난대산림식생의 생육이 가능해질 수 있어 다양한 산림유전자원 확보에 유리할 수 있음.
- 향후 겨울철 기온 상승으로 상록활엽수를 비롯한 난대 및 온대남부지역 식물의 생육이 가능해져 산림이나 조경수로 식재 가능한 수종선택의 폭이 증가할 것임.
- 참나무류의 비율이 높아 최근 경기도에서 많이 발생하여 졸참나무와 신갈나무 등에 피해를 입히고 있는 참나무시들음병이 향후 기온 상승 및 숲의 연령 증가와 맞물려 더욱 피해가 증가할 수 있음.
- 경기도 내의 잣나무 조림지는 본래 자연분포지가 훨씬 추운지역에 있어 미래의 온난한 기후에 쇠퇴하거나 병해충의 피해에 취약할 수 있음.
- 봄철 강수량은 증가하지 않은 반면 기온상승, 높은 인구밀도 및 산림내 연료량 증가로 산불피해가 증가할 가능성이 있고, 기후변화로 인한 여름철 국지성 호우 증가로 산사태 피해도 늘어날 수 있음.

5) 해양·수산

■ 수산업 피해

- 경기도 연안에서는 항만이나 어항이 다른 지역에 비해 크게 발달한 편이 아니며, 수산물 양식이나 채취활동 역시 비중이 크지 않음.
- 기후변화로 인한 해양·수산 부문의 피해는 직접 피해보다 간접피해가 더 많으나, 전반적으로 미미한 것으로 나타났다.
- 어민 대상 인터뷰 결과, 직접적인 어종변화는 체감하지 못하고 있었으며, 최근 들어 어획량이 감소하고 있다고 함.



<그림 3-20> 기후변화로 인한 해양/수산업 부문 피해 경험(직접/간접/거주지)

- 경기도 해양/수산업 지역은 바닷물과 강물이 만나는 지점에서 많이 이뤄지고 있는데, 올 여름은 긴 장마로 인해 해수담수화가 심해져 바지락 및 낙지 수확량이 감소하는 등 어업에 피해가 발생함.

올 여름(2011년)은 장마가 아닌 우기로 봐도 될 것이며, 봄부터 시작된 비가 8월까지 이어지면서 바닷물과 강물이 만나는 지역의 담수화가 심해져 어업에 심각한 피해를 입었음.

[50대 남, 김포시 풍무동]

- 긴 장마로 인한 일조시간 부족은 서해안 해조류의 초기 성장부진 등에도 영향을 미침.
- 가뭄과 댐건설 등으로 인해 임진강 물이 급격히 줄어든 데다 연천군 지역의 임진강 댐건설, 파주시 적성면 두지리와 연천군 장남면 원당리를 연결하는 장남교 신축공사로 인한 수질오염 등으로 인해 어획량이 감소함(2009.4 기준).⁴⁹⁾
 - 지난해 같은 기간, 해빙과 함께 그물을 내려 어로 행위를 할 때는 하루 1t이상의 어획고를 올렸는데 1kg정도밖에 잡히지 않고, 어종도 장어, 잉어, 쏘가리, 붕어, 잡어 등 다양하게 잡혔는데, 최근에는 잡어만 일부 잡힘.
- 서해바다의 수온이 상승하면서 평택항 일대에는 해파리떼가 출현했으며, 이로 인해 어민들의 어장에도 피해를 줄 가능성이 높음.⁵⁰⁾
 - 서부두앞 바다 수면에 지름 30~40cm 크기의 해파리떼가 나타났으며, 1㎡ 규모에 해파리가 20여 마리 떠 있었음.

■ 해수범람 및 침식

- 경기도 김포시, 시흥시, 안산시, 화성시, 평택시 등 5개 연안 시군구의 인구는 총 2,076천 명으로 광역시도 중 연안지역에 가장 많은 인구가 살고 있어 해수면 상승 등 기후변화에

49) [경기일보] "고기 없어요" 임진강 어민들 울상, 2009.04.02 뉴스

50) [경기일보] 안성천, 녹조 현상... 평택항은 해파리 등등, 2008.07.12 뉴스

따른 해양환경에 변화가 나타날 경우 그 만큼 많은 인구가 영향권에 노출될 가능성이 높음.

- 화성시, 평택시, 김포시 등 주로 연안도시는 과거 해수범람에 의한 침수 피해가 발생한 지역으로 향후 해수면 상승으로 인한 침수, 침식 피해에 노출되어 있음.
- 특히 1997년 8월 19~21일 중에 백중사리와 제13호 태풍 위니(WINIE)의 간접영향으로 서해안 해수의 대규모 범람이 있었으며, 경기도에서는 평택시, 안산시, 시흥시, 김포시, 화성시 등 5개 시군에서 총 937,148천원의 피해가 발생함.
- 화성시에서는 방조제 18개소에서 총 911,130천원, 평택시에서는 방조제 2개소에서 총 26,018천원의 피해가 발생하였고, 이를 해안선연장 1km당 피해액으로 나눈 피해밀도는 각각 41.042천원/km, 1,062천원/km 으로 화성시의 피해정도가 지자체 중 가장 심했던 것으로 나타남.

<표 3-10> 1997년 해수범람으로 인한 경기도 피해

구분	평택시	안산시	김포시	화성군	합계
이재민(명)	22	19	-	117	158
침수면적(ha)	-	37.17	3.90	35.50	76.57
농작물(ha)	21.40	14.90	3.90	71.61	112
공공시설(천원)	26,018	-	-	911,130	937,148
총피해액(천원)	26,018	-	-	911,130	937,148

- 한편 해안 개발사업 및 해안지형의 특성에 따라 다양한 형태의 침식이 발생하고 있는데, 안산시 대부남도에서도 토사흡출에 의해 호안이 붕괴되는 사례가 보고된 바 있음(조광우 외, 2006).⁵¹⁾

6) 물관리

■ 호우로 인한 수질악화

- 호우로 인한 침수피해로 동두천 하수처리장 가동이 한때 중단되어, 7만 2천여 톤의 하수가 정상 처리되지 못한 채 신천하류와 임진강으로 흘러들어가 수질악화 피해가 우려됨.⁵²⁾
- 1차 처리 후 신천에 방류되고 있는 방류수질은 BOD(생물학적 산소 요구량)가 12.8ppm으로 기준치 10.0ppm보다 2.8ppm을 초과함.
- 2011년, 사상 최악의 폭우로 광주 곤지암하수처리장이 침수돼 생활하수가 팔당호로 유입되어 수질이 악화됨.⁵³⁾
- 생활하수 3만8천톤이 유입되면서 팔당상수원을 사용하는 취수·정수장에 비상이 걸림.

51) 호안붕괴는 태풍 및 폭풍해일에 의한 고파랑 내습, 기존호안의 노후, 선단세굴, 내부사석 또는 토사 유출에 의한 붕괴 등이 그 원인임.

52) [경기일보] 침수피해 '동두천 하수처리장' 내일 정상화, 2011.08.12 뉴스

53) [연합뉴스] 광주 하수처리장 복구안간힘..생활하수 처리중단, 2011.08.04 기사

- 팔당2취수장 원수의 암모니아성 질소는 8월 1일 0.096, 2일 0.134, 3일 0.085로 먹는물 기준(0.5 mg/L)과 비교해 우려할만한 수준은 아니지만 수해 이전인 7월 26일 측정된 0.021mg/L보다는 높은 수준을 나타냄.
- 총대장균수와 분원성대장균수의 경우도 지난달 26일 각각 550, 100에서 지난 2일 7천800, 2천300 CFU/100ml로 증가함.
- 최근 집중호우로 인해 광명시 노온정수장에 공급되는 원수의 탁도가 악화되고 있음.⁵⁴⁾
 - 평소 5~7NTU(탁도측정단위: 환경부 고시기준 음용수는 1NTU이하) 수준을 유지하던 노온정수장 원수의 수질이 7월 폭우로 인해 300에서 최고 620NTU까지 올라감.

■ 가뭄으로 인한 수질악화

- 마른장마와 폭염이 연일 지속되면서 안성천에서는 지난 2008년 녹조현상이 발생함.⁵⁵⁾
 - 물길 중앙을 제외한 60여m에 걸쳐 녹조현상이 나타나 붕어 등 수백 마리의 고기떼가 곳곳에서 아가미를 수면 위에 내민 채 공기를 마심.
- 2009년, 봄 가뭄으로 강수량이 줄어들면서 유입 수량이 호수 내에서 체류하는 시간이 전년대비보다 1.6배(14.9일) 늘어나고, 수온 상승에 따른 조류의 급증 등으로 인해 팔당상수원의 수질이 크게 악화됨.⁵⁶⁾
 - 또한 2월 초순 강우로 인한 비점오염원의 유입도 오염을 가중시킴.

■ 물고기 폐사

- 지난 2010년, 집중호우로 대량의 수해 쓰레기가 팔당호로 유입되면서 부유물질과 대장균 오염농도가 악화됨.
- 폭우와 기온상승으로 인해 하천의 용존산소가 부족해져 물고기가 집단 폐사하는 사례가 나타나고 있음.⁵⁷⁾
 - 하남 시내를 관통해 한강으로 흐르는 덕풍천에서 갑자기 더워진 날씨와 맞물려 하천의 용존산소량이 급감하여 물고기 수천 마리가 폐사함.
 - 동두천시 신천에서 물고기 수백 마리가 집단으로 폐사된 채 발견되었는데, 동두천·양주지역에 내린 비로 인해 오염물질이 하류로 밀려 내려와 높은 기온(30.8℃)으로 물과 함께 섞여 용존산소가 부족해져 물고기가 집단 폐사함.

■ 홍수로 인한 침수

- 경기도 지역 홍수범람위험구역 정보를 살펴보면, 경기도에서 총 8개 시군이 위험구역으로

54) [경기일보] 광명 노온정수장, 원수 관리 '비상', 2011.08.09 뉴스

55) [경기일보] 안성천, 녹조 현상... 평택항은 해파리 뿔뿔, 2008.07.12 뉴스

56) [경기일보] 봄 가뭄... 팔당상수원 수질악화, 2009.04.13 뉴스

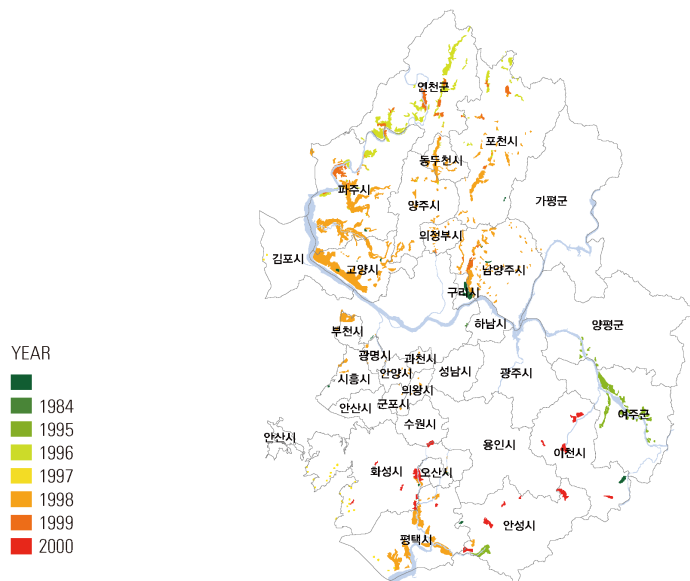
57) [경기일보] 무더위 속 덕풍천 물고기 폐죽음, 2011.07.25 뉴스

나타났으며, 침수면적이 가장 넓은 시군은 파주시로 나타남.⁵⁸⁾

<표 3-11> 경기도 지역 홍수범람위험구역

구분	광주시	구리시	안성시	양평군	여주군	오산시	파주시	평택시
침수면적 (km ²)	6.73	6.37	26.3	1.58	2.44	18.02	45.27	28.29
범람지역	한강	한강	안성천	한강	한강	안성천	한강	안성천

- 1984~2006년 경기도 시군별 침수실적을 살펴보면, 1998년 19개 시군에서 침수가 발생하였으며, 경기 북부지역에서는 연천군과 파주시, 포천시, 남양주시, 동두천시에서 침수가 많이 발생하였고, 남부지역에서는 안성시, 평택시, 여주군, 화성시 등에서 침수가 많이 발생하였음.



<그림 3-21> 경기도 시·군별 침수실적(1984~2006년)

가뭄으로 인한 물 공급 제한

- 수자원장기종합계획(2006~2020년)에 의하면 경기도에서 최근 10년간 2회 이상 제한급수를 경험한 지역으로는 안성시, 파주시, 화성시, 여주군이 있음.
- 1994~1995년에도 여주, 파주, 화성 등 3개 시군에 제한급수가 실시되었음.
 - 2000~2001년에는 16개 시군에서 가뭄으로 농작물 피해(물마른 논, 미이양)를 입었거나 제한급수(간이상수도, 광역상수도)가 실시된 바 있음.
- 과거 가뭄이 발생했을 당시 제한급수가 이루어진 지역이 있기는 하나 2001년 이후 가뭄으로 인한 급수제한이 발생하지 않음.

58) 국토해양부 한강홍수통제소에서 운영하는 국가 수자원관리 종합정보시스템(WAMIS)의 행정구역별 홍수범람위험구역 자료 활용

- 경기도는 한강유역권에 속하여 상대적으로 수량이 풍부한 지역에 속하고 기후변화로 인한 가뭄에 대한 취약성은 상대적으로 낮게 나타남.
- 하지만 평균적인 수량이나 강우량의 증가 경향과 달리 계절적으로 여름에 집중호우가 증가하는 대신 봄과 겨울에는 강우량이 줄어들어 가뭄에 취약할 수 있음.
- 2009년에는 겨울가뭄이 계속되면서 평택시 진위면 진위천 상류지역 곳곳이 바닥을 드러내고, 이로 인해 송탄 정수장 취수 및 공장 공업용수 확보에 비상이 걸리는 등 심각한 물 부족 현상을 빚음.⁵⁹⁾

■ 한파로 인한 물공급 제한

- 한파로 인한 물공급 피해도 발생하였는데, 김포시와 인천 일부 지역에 수도물을 공급하는 서울 풍납 취수장 수도관이 동파되어 7만여 가구가 물공급을 제대로 받지 못함(2009.01).⁶⁰⁾

■ 조류발생으로 인한 수도물 악취

- 2011년 11월 이상고온 현상의 지속 및 예년보다 적은 가을 강수량으로 인해 경기 남양주시 화도읍, 평내동, 호평동, 수동면, 조안면 일대 수도물에서 흙 냄새 비슷한 곰팡이 냄새가 나 지역 주민들이 큰 불편을 겪음.⁶¹⁾

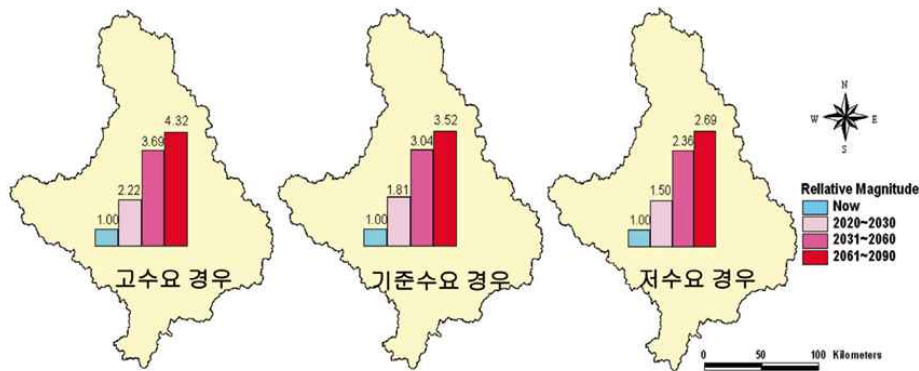
■ 미래 기후변화 영향

- 봄과 초여름 유출량의 변화, 증발산량의 증가 등으로 인해 경기도를 포함한 한강유역은 전반적으로 가뭄 위험이 증가될 것으로 예상됨.
 - 미래(2020~2090년) 한강 유역의 하천유출량과 2020년 물수요 시나리오(고수요, 기준수요, 저수요)를 분석기간별로 동일하게 적용하여 물수지를 분석한 결과 생활용수와 공업용수는 연중 일정한 수요량이나 농업용수는 6월~8월까지 최대 용수량이 발생하고, 특히 6월에 농업용수 수요량의 피크가 발생함.
 - 특히, 기온상승의 영향으로 일상생활 물소비량이 증가하고, 증발산량 증가에 따라 물이용량이 많은 관개용수량의 많은 증가가 예상됨.
 - 여름철 풍족한 유출량의 계절적 분포가 6, 7, 8월에서 7, 8, 9월로 이동됨에 따라 상대적으로 늦봄 또는 초여름에 물부족량이 증가할 전망이다.

59) [경기일보] 바닥 드러낸 진위천, 2009.02.20 뉴스

60) [경기일보] 강추위... '동파사고' 속출, 2009.01.13 뉴스

61) [한국일보] 남양주 일부 주민들 "수도물 악취로 교통", 2011.11.24 뉴스



<그림 3-22> 기후변화 시나리오에 따른 한강유역 물부족 전망

자료: 중앙하천관리위원회(2010)

- 기후변화가 한강유역 수자원 변동에 미칠 영향⁶²⁾을 보면, 경기도에 위치한 유역에서는 일강수량 80mm 이상인 강수일수, 일 최대 강수량, 최대 일평균 유출량이 증가될 것으로 전망되었으며 이는 호우 발생빈도와 강도가 증가되고, 향후 홍수피해가 더 심해질 수 있음을 의미함.
- 한편 가뭄관련 지표인 연속 무강수일수의 평균은 경기도 전역에서 증가할 것으로 전망되어 무강수로 인한 가뭄 피해가 증가될 수 있음을 보여줌.

서
론

현
황
및
기
후
변
화

경
기
도
및
기
후
변
화
영
향
평
가

기
후
변
화
적
응
목
표
및
지
표

중
점
사
업
및
추
진
체
계

62) A2 배출량 시나리오에 근거하여 2011~2040년, 2051~2080년의 미래기간에서 예측함. A2 시나리오는 경제지향적이고 지역주의 지향적인 시나리오로 배출농도가 급격히 증가하여 2100년에 820ppm에 이를 것으로 전망한 배출 시나리오임.

제2절 기후변화 취약성 평가

1. 분석방법

- 건강, 재난·재해, 농업, 산림, 해양·수산, 물관리, 생태계 등 총 7개 분야를 대상으로 경기도 기후변화 취약성 분석을 시행함.
- 취약성 평가는 부문별 특성과 평가의 불확실성을 고려하여 방법론을 선정하였으며, 정량적 평가와 정성적 평가로 구분함.
- 정량적 평가는 국립환경과학원의 CCGIS를 활용하거나 부문별로 새로운 지표를 적용하여 평가하였으며, 방법론과 가중치는 경기도 기후변화 적응 T/F와 KEI 지자체 컨설팅단, 관련분야 전문가들의 의견을 수렴하여 타당성을 검토함.
 - 지표에 의한 취약성 평가는 생태계, 산림, 물관리 등 일부 부문에 한해서 적응능력 지표를 포함함.
 - CCGIS 기후노출 변수는 A1B 시나리오를 사용함.
 - 재난·재해 및 물관리는 적응대책의 불확실성을 고려하여 목표연도를 2020년도로 설정함.
- 정성적 평가는 적응이슈별 매트릭스를 활용하여 부문별 적응 이슈의 우선순위를 도출함.

<표 3-12> 부문별 취약성 평가 방법

부문	분야	평가 방법	비고
건강	기상재해, 법정감염병, 폭염, 대기오염	<ul style="list-style-type: none"> 통계 및 자료분석: 사망률, 질환발생률, 이환율 CCGIS 보완 평가 병행 	<ul style="list-style-type: none"> 노출+ 민감도 민감도 지표 보완
재난·재해	홍수: 주택, 기반시설	<ul style="list-style-type: none"> CCGIS 보완: 주택 CCGIS: 기반시설 	<ul style="list-style-type: none"> 노출+ 민감도 강우유출량 지표 개발
농업	벼, 콩, 사과 생산성, 병해충, 축산생산성	<ul style="list-style-type: none"> 국가 연구 결과 경기도 자료: 벼, 콩 생산성 농업기술원 재배적지 분석: 사과 통계자료: 병해충 CCGIS 보완 : 축산생산성 	<ul style="list-style-type: none"> 노출+ 민감도+ 적응능력 축산 온습도 지수 개발
산림	산사태, 산불, 병해충, 산림생산성	<ul style="list-style-type: none"> CCGIS 	
해양·수산	연안침수, 수산업	<ul style="list-style-type: none"> 통계 및 자료 분석: 연안침수, 수산업 	
물관리	치수, 이수 (농업용수, 생활용수) 수질 및 수생태계	<ul style="list-style-type: none"> 지표 군집분석: CCGIS 일부 지표 및 자체 지표 	<ul style="list-style-type: none"> 노출+ 민감도+ 적응능력
생태계	생태계	<ul style="list-style-type: none"> CCGIS 보완 	<ul style="list-style-type: none"> 노출+ 민감도+ 적응능력 서식생물종수 등 지표 개발

1) 건강

- 건강부문 취약성 평가는 두 가지 접근 방법을 사용함.
- 첫째, 기상재해, 법정감염병, 폭염 등으로 인한 취약성은 경기도 내 각 시군별, 인구 집단별 및 거주지별 관련 사망률 및 질환 발생률이나 이환율 등을 지표로 선정하고 통계 자료를 분석하여 취약성을 평가함.
 - 보건 분야의 특성상 인구 집단의 건강 영향을 보다 직접적이고 확실하게 나타내는 사망률 및 질환 발생률, 이환율 등을 지표로 직접 사용하는 것이 보다 더 논리적이고 타당할 것으로 판단하였음.
- 기상재해, 법정감염병, 폭염, 대기오염 등 분야별 기후변화 관련 질환 통계 자료 분석 결과를 종합하여 경기도 내 상대적 취약지역, 상대적 중간지역, 상대적 안전지역의 3 등급으로 구분하였음.
 - 기상재해와 법정감염병은 사망자수, 사망자 발생률, 환자수, 환자 발생률, 증가율을 중심으로 취약 지역을 평가하였고, 폭염은 취약인구집단인 65세 이상 인구수로 취약성을 평가함.

<표 3-13> 기후변화 영향 분석을 통한 취약성 평가

분야	분석방법
기상재해	<ul style="list-style-type: none"> • 『인명피해 현황 조사 보고서』⁶³⁾, 재해연보, 기상청의 기상연보 등의 자료를 수집하여, 각각 비교 수정하면서 한명 한명의 데이터로 가공하여 사망자 및 환자수를 분석하고 이를 바탕으로 취약지역을 분석 • 지리적인 분포는 GIS를 활용하여 31개의 기초 행정단위인 시군구로 나누어 분석 • 분석기간 : 1990~2008년, 일부자료가 누락된 2001년은 제외
법정감염병	<ul style="list-style-type: none"> • 질병관리본부 감염병 관리과에서 운영하는 법정 감염병 감시 체계를 활용(2001~2009년) • 분석대상 <ul style="list-style-type: none"> - 제1군 법정 전염병 전체(세균성이질, 장출혈성 대장균, 장티푸스, 파라티푸스, 콜레라) - 말라리아, 레지오넬라증, 비브리오패혈증, 쯔쯔가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열, 뎅기열 • 경기도내 연도별 발생건수 및 추세, 발생률을 조사 하고 16개 지자체와 비교 분석
폭염	<ul style="list-style-type: none"> • 기상청의 10km×10km 격자 데이터를 제공받아 평균 산출법을 이용하여 행정구역별 평균기온 계산 • 각 시군별 일 평균기온, 최저 기온, 최고 기온을 산출하여 변수로 사용하고 이를 이용하여 경기도 기온변화를 조사(2001~2009년)
대기오염	<ul style="list-style-type: none"> • 경기도 대기오염정보센터의 일별 대기 오존 농도 및 기상청 일별 기온 측정 자료를 활용하여 기온과 오존과의 연관성을 분석(2003~2009년) • 국가 응급환자진료정보망(NEDIS) 자료를 활용하여 경기도 내 응급의료기관의 방문환자 수와 오존 농도와의 관계를 분석(2007~2009년)

- 둘째, 국립환경과학원의 CCGIS의 민감도 지표 자료를 보완하여 폭염, 대기오염·알레르기, 수인성질환, 매개체감염병, 기상재해 등에 대한 미래 기후변화 취약성 분석을 실시하여 참고자료로 활용함.

63) 『인명피해 현황 조사 보고서』는 기상재해로 인한 인명피해자의 사망원인 및 사망관련 상황, 사고지역, 인명피해자의 성·연령 등으로 구성되어 있음.

<표 3-14> 건강부문 취약성 평가 변수(CCGIS 활용)

세부항목	내용변수	변수목록	가중치
폭염에 대한 취약성	기후노출	일최고기온	0.11
		일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수(회)	0.26
		일최저기온이 25℃ 이상인 날의 횟수(회)	0.10
		상대습도	0.10
		불쾌지수	0.15
		열파지수	0.15
		체감온도	0.13
	민감도	심혈관질환 사망자수	0.14
		열사병/일사병으로 인한 사망자수	0.14
		장애인수(2010년 기준)	0.14
		외국인수(2010년 기준)	0.14
		65세 이상 인구수(2010년 기준)	0.14
		독거노인수(2010년 기준)	0.14
		기초생활수급자수(2010년 기준)	0.14
대기오염, 알레르기에 대한 취약성	기후노출	일최고기온	0.10
		미세먼지농도	0.07
		시간 오존농도 100ppb 이상인 날의 횟수	0.07
		8시간누적오존농도 60ppb/8hr 이상인 날의 횟수	0.07
		시간미세먼지농도가 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상인 날의 횟수	0.07
		오존주의보 발령 일수	0.06
		CO, NOx, PM10, SOx(주거난방외·산업 배출량)	주거난방외 배출량 0.06 산업배출량 0.08
	민감도	심혈관질환 사망자수	0.13
		호흡기질환 입원환자수	0.13
		장애인수(2010년 기준)	0.13
		외국인수(2010년 기준)	0.13
		65세 이상 인구수(2010년 기준)	0.13
		13세 이하 인구수(2010년 기준)	0.13
		독거노인수(2010년 기준)	0.13
		기초생활수급자수(2010년 기준)	0.13
수인성질환에 대한 취약성	기후노출	일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수(회)	0.25
		일최저기온이 25℃ 이상인 날의 횟수(회)	0.25
		일최대강수량	0.26
		일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수	0.24
	민감도	장애인수(2010년 기준)	0.11
		외국인수(2010년 기준)	0.11
		65세 이상 인구수(2010년 기준)	0.11
		13세 이하 인구수(2010년 기준)	0.11
		독거노인수(2010년 기준)	0.11
		기초생활수급자수(2010년 기준)	0.11
		세균성이질발생 평균('06~'10)	0.11
		콜레라발생 평균('06~'10)	0.11
		파라티푸스발생 평균('06~'10)	0.11

세부항목	대용변수	변수목록	가중치
매개체감염병에 대한 취약성	기후노출	일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수(회)	0.23
		일최저기온이 25℃ 이상인 날의 횟수(회)	0.30
		일최대강수량	0.20
		일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수	0.28
	민감도	장애인수(2010년 기준)	0.13
		외국인수(2010년 기준)	0.13
		65세 이상 인구수(2010년 기준)	0.13
		13세 이하 인구수(2010년 기준)	0.13
		독거노인수(2010년 기준)	0.13
		기초생활수급자수(2010년 기준)	0.13
		말라리아발생 평균('06~'10)	0.13
		쯔쯔가무시발생 평균('06~'10)	0.13
기상재해에 대한 취약성	기후노출	일최대풍속이 14m/s 이상인 날의 횟수	0.25
		일최대강수량	0.30
		일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수	0.15
		침수면적('81~'10)	0.30
	민감도	10m 이하 저지대 가수	0.15
		10m 이하 저지대 면적	0.10
		사망·실종('81~'10)	0.04
		이재민수('81~'10)	0.04
		장애인수(2010년 기준)	0.12
		외국인수(2010년 기준)	0.06
		65세 이상 인구수(2010년 기준)	0.06
		13세 이하 인구수(2010년 기준)	0.06
		독거노인수(2010년 기준)	0.13
		기초생활수급자수(2010년 기준)	0.12
		세균성이질발생 평균('06~'10)	0.03
		콜레라발생 평균('06~'10)	0.03
		장티푸스발생 평균('06~'10)	0.03
		파라티푸스발생 평균('06~'10)	0.03

2) 재난·재해

- 취약성 평가는 '홍수에 대한 주택 및 기반시설 취약성'에 초점을 맞추어 분석하였음.
- 홍수에 대한 주택 취약성 지표의 대용변수로 ①시군별 전체면적당 저지대 면적비 ②시군별 단위면적당 강우유출발생비, ③시군별 반지하 주택수를 활용하였으며, 각각의 변수는 0.33씩의 가중치를 부여하여 합계·도출하였음.
- 취약성 지수 도출을 위한 자료 표준화 방법은 환경부외(2011)의 표준화 식을 활용하였음.
 - 표준화 식 = (대상 대용변수 값 - 대용변수 최소값) / (대용변수 최대값 - 대용변수 최소값)
- 홍수에 대한 기반시설 취약성 지표는 환경부외(2011)에서 제시한 지표에서 적응능력(1인당 지역내 총생산, 1인당 공무원수, 하천개수율)을 제외하고 진행하였음.

서론

경기도
현황 및
기후변화
전망경기도
취약성
평가
영향기후변화
적응
목표
비전중점사업
및
추진체계

<표 3-15> 홍수에 대한 주택 및 기반시설 취약성 평가지표

세부항목	대용변수	변수목록	가중치	세부항목과의 관계
주택 취약성	기후노출	80mm/일 이상 강수일수	0.45	홍수를 반영할 수 있도록, 강수량의 집중을 보여주는 지배적인 기후요소를 지표로 선정하였음.
		일최대강수량(mm)	0.55	
	민감도	저지대 면적비	0.33	주택침수의 지형적 특성인 저지대와 토지이용·도양·식생특성을 반영한 강우유출발생비, 그리고 홍수로 인해 영향을 받는 반지하주택을 변수로 선정하였음.
		강우유출발생비	0.33	
		반지하 주택수	0.33	
기반시설 취약성	기후노출	80mm/일 이상 강수일수	0.45	홍수를 반영할 수 있도록, 강수량의 집중을 보여주는 지배적인 기후요소를 지표로 선정하였음.
		일최대강수량(mm)	0.55	
	민감도	도로면적	0.19	홍수로 인해 영향을 받는 기반시설을 변수로 선정하였음.
		수도공급설비면적	0.09	
		전기공급설비면적	0.09	
		가스공급설비면적	0.06	
		열공급설비면적	0.06	
		유류저장 및 송유설비면적	0.06	
		하수도면적	0.35	
		수질오염방지시설면적	0.10	

출처: 환경부의(2011) 발췌 후 수정

3) 농업

■ 농업부문

- 미래의 기후변화가 농업에 미치는 영향을 평가하기 위해서는 대기 이산화탄소 농도, 대기 오존 농도, 해수면 상승, 기온 상승, 열해 등이 농업생산에 미치는 잠재적 영향을 종합적으로 고려해야 하나, 경기도는 물론 우리나라의 경우 이에 대한 종합적인 연구는 매우 미흡함.
- 더욱이 농산물의 재배적지, 품종별 생산성은 기후변화에 따라 달라지므로 지역 간 상대적 비교에 의한 취약성 평가는 한계가 있음.
- 따라서 경기도 농업 부문 취약성은 주요 작물인 벼, 콩, 사과, 병해충 등을 중심으로 기존의 국가 단위 연구에서 수행된 경기도 지역 취약성 평가 결과(벼, 콩 생산성) 및 경기도 농업기술원 분석(사과 재배적지) 자료, 병해충 발생 자료를 활용하여 분석함.

■ 축산부문

- 축산부문 취약성 평가를 위한 기후노출 변수는 가축 생리반응에 직접적인 영향을 줄 수 있는 영향인자인 THI(temperature-humidity index)를 개발·선정하였으며, 평균 기온, 일 최고기온, 상대 습도를 취약성 평가인자로 추가 선정하여 수행함.
- $THI = Td - (0.55 - 0.55 \times RH) \times (Td - 58)$ (Td: 일최고 기온, RH: 상대습도,%)⁶⁴⁾

64) Ingraham et al(1975) 참조

- 민감도 관련 지표는 소, 돼지, 닭·오리 사육두수와 가축질병 발생 건수(10년 평균)를, 적응능력 지표는 기본적인 사회 인프라 및 보건 인프라 측면을 고려하여 지역내총생산, GRDP 중 보건업 및 사회복지서비스업 비중, 재정자립도 등을 변수로 선정하였음.

<표 3-16> 축산부문 취약성 평가 지표

구분	변수		가중치(%)
노출 (0.5)	THI(온도-습도 지수)		0.4
	33도 이상인 날의 횟수		0.3
	실효습도		0.3
민감도 (0.233)	가축질병발생건수(10년 평균)		0.25
	가축 사육두수	소 사육두수	0.25
		돼지 사육두수	0.25
		닭·오리 사육두수	0.25
적응능력 (0.267)	지역내총생산(GRDP)		0.225
	GRDP 중 보건업 및 사회복지서비스업 비중		0.475
	재정자립도(%)		0.3

4) 산림

- 국립환경과학원의 CCGIS를 활용하여 4개 세부 항목에 대한 취약성 평가를 실시함.

<표 3-17> 산림부문 취약성 평가 세부 항목 선정배경

세부항목	선정 배경
집중호우에 의한 산사태 취약성	SRES 시나리오에 의하면, 여름철 강수량이 다른 계절에 비해 강수량 증가폭이 커질 것으로 예상되어 산사태와 같은 산지토사재해의 위험성이 커질 것으로 예상됨.
산불에 대한 취약성	국제적으로 산불이 증가하고 있는 추세이며, 특히 산불의 집중과 확산은 기온의 상승과 토지이용과 더불어 강수량이 감소하게 됨에 따라 이루어지는 것으로 밝혀짐. 겨울과 봄철에 강수량은 증가하지 않는 반면 기온이 상승할 것으로 예상되어 산불 발생시기가 앞당겨지고 간헐적인 가뭄이 있을 경우 대형 산불도 우려됨.
병해충에 의한 소나무의 취약성	기후변화로 인해 소나무 재선충과 같은 병충해의 전파속도 및 개체수가 빠르게 증가할 수 있음. 환경변화로 인해 병해충의 천적이 되는 생물 개체군은 감소하나 곤충은 환경조건이 유리하면 폭발적으로 증가하는 특성이 있음. 병해충의 문제는 여러 요인이 복합적으로 관여되어 있어 유입되는 병해충의 종류에 따라 피해 여부와 피해 정도 예측이 어려움.
산림생산성의 취약성	기후변화로 인한 수종별 생육범위가 변화하여 생산성 및 조림지대가 바뀌고 조림지 산림생산성이 변화할 것으로 예상됨. 현재 전국에 분포 가능한 소나무림이 급격한 기후변화 시나리오(A2)에 의하면 21세기 후반에는 적정 생육범위가 일부 고산지대와 강원산간으로만 국한될 것으로 전망됨. 현재의 천연림과 조림지의 수종은 기후변화에 따라 생육이 부적합한 경우가 발생하여 쇠퇴하거나 생산력 저하도 예상됨. 과거 이산화탄소 흡수원으로서 역할을 해왔던 유럽 산림의 경우, 2003년 이상고온과 가뭄 현상으로 나무에 스트레스를 주어 생산량이 감소하고, 낙엽층과 토양의 유기물의 분해속도는 빨라져 산림생태계 전체적으로 흡수한 양보다 배출한 양이 더 많았다는 연구결과가 있음.

서
론경
기
도
기
후
변
화
현
황
및
전
망경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

<표 3-18> 산림부문 취약성 평가 지표

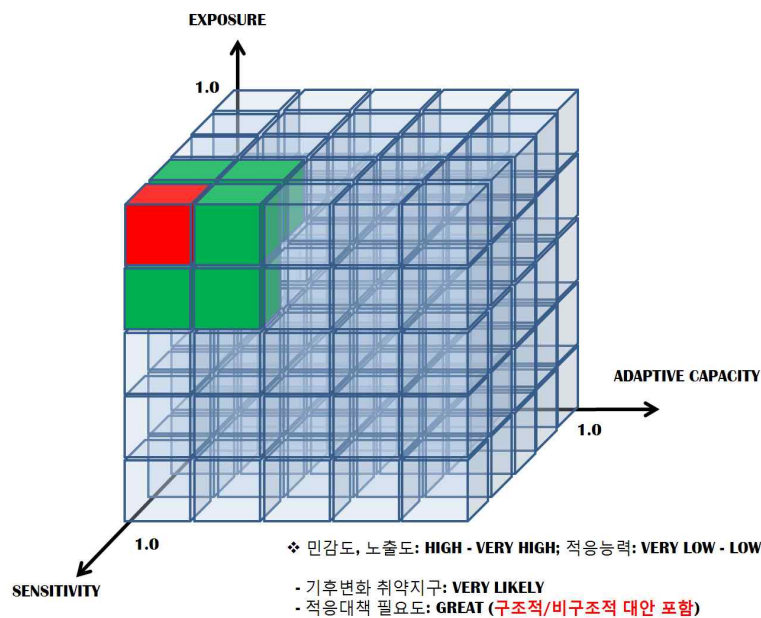
세부항목	대응변수	변수목록	가중치
집중호우에 의한 산사태	기후노출	일강수량이 80mm이상인 날의 횟수	0.24
		일최대강수량(mm)	0.39
		6-8월 강수량(mm)	0.21
		5일 주기 최대강수량(mm)	0.16
	민감도	산림 내 평균경사(도)	0.35
		침엽수 면적(ha)	0.24
		산림 내 평균고도(m)	0.12
		무림목지 면적(ha)	0.29
	적응능력	산림 공무원 수(명)	0.20
		산림방제 면적(ha)	0.24
		지역내 총생산(GRDP)(백만원)	0.18
		재정자립도(%)	0.38
산불에 의한 취약성	기후노출	일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수(회)	0.11
		일최대풍속이 14m/s이상인 날의 횟수(회)	0.19
		실효습도가 35%이하인 날의 횟수(회)	0.32
		연속적인 무강수일수의 최대값(회)	0.38
	민감도	침엽수 면적(ha)	0.19
		활엽수 면적(ha)	0.24
		혼효림 면적(ha)	0.19
		토양수분 10cm(m³/m³)	-0.11
		산림 내 평균경사(도)	0.14
		총인구(명)	0.13
	적응능력	산림 공무원 수(명)	0.24
		산림방제 면적(ha)	0.39
		지역내 총생산(GRDP)(백만원)	0.16
		재정자립도(%)	0.21
병해충에 의한 소나무의 취약성	기후노출	6-8월의 강수량(mm)	0.26
		6-8월의 일최저기온(℃)	0.23
		6-8월의 일최고기온(℃)	0.31
		일최대풍속이 14m/s이상인 날의 횟수	0.20
	민감도	소나무의 면적(m²)	0.49
		산림 내 평균경사(도)	0.12
		산림 내 평균고도(m)	0.13
		병충해 발생 면적(ha)	0.26
	적응능력	산림 공무원 수	0.21
		병해충 방제 고용인력(명)	0.18
		산림방제 면적(ha)	0.35
		지역내 총생산(GRDP)(백만원)	0.11
산림생산성의 취약성	기후노출	강수량(mm/day)	0.21
		일최고 기온(℃)	0.19
		일최저 기온(℃)	0.19
		연속적인 무강수일수의 최대값	0.41
	민감도	침엽수 면적(ha)	0.40
		활엽수 면적(ha)	0.35
		혼효림 면적(ha)	0.25
	적응능력	산림 공무원 수(명)	0.15
		산림방제 면적(ha)	0.30
		자연휴식년제 실시 면적(m²)	0.16
		천연림 보육(ha)	0.15
		재정자립도(%)	0.10
		지역내 총생산(GRDP)(백만원)	0.14

5) 해양·수산

- 해양수산 부문의 취약성 평가는 자료의 한계로 기존의 통계나 문헌자료를 활용하였으며, 해수면 상승 1m를 가정한 단순 침수 면적을 예시적으로 산정하였음.

6) 물관리

- 치수, 이수, 수질/수생태 등 3개 분야에 대한 취약성을 평가하였으며, 이수부문은 수원이용 및 용수공급계통 방식을 고려하기 위해 농업용수와 생활용수로 구분함.
- 대용변수들의 가중치에 대한 검증상의 어려움을 감안하여, VRI와 같은 취약성 지수를 사용하지 않고, 대신 군집분석을 통해 하위지수들의 세 축위에 지자체들을 배치하여 상대적인 취약성을 추론하는 방법을 적용함.
- 취약성 분석의 종합적 판단에 의해서 향후 적응대책 수립방향(구조적 대책 또는 비구조적 대책)을 설정함.



<그림 3-23> 취약성 추론 방법

서
론현
황
및
전
망
기
후
변
화기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

<표 3-19> 치수부문 취약성 평가 지표

하위지수	지표	대응변수	취약성과의 상관관계
노출도	주요 취수원 지점의 수문현상에 직접적으로 영향을 주는 기후 지표	일최대 강수량(mm)	-
		5일주기 최대 강수량(mm)	-
		6-9월 강수량(mm)	+
		일강수량이 80mm 이상인 날의 횡수(회)	+
		지면유출(mm/day)	+
민감도	홍수발생과 관련된 지형·토지 이용 지표	10m 이하 저지대 면적의 비율(%)	+
		지역 평균 경사도(deg)	+
		도시지역(녹지지역 제외) 비율(%)*	+
	홍수발생과 관련된 사회경제 지표	10m 이하 저지대 가구의 비율(%)	+
		면적당 인구(명/km ²)	+
		면적당 지역생산량(백만원/km ²)	+
적응능력	치수능력의 크기**	제방개수율(%)	-
		내수배제시설 배수능력(m ³ /분)	-
	위기극복/피해완화와 관련된 사회경제 지표	재정자립도(%)	-
		단위면적당 물관리 공무원수(명/km ²)	-

* 추후 자료수집이 가능하다면, 도시지역비율 대신 투수면 비율 또는 불투수면 비율로 대체할 필요가 있음.

** 추후 자료수집이 가능하다면 저수지 홍수 조절능력을 고려할 필요가 있음.

<표 3-20> 이수부문 취약성 평가 지표(생활용수)

하위지수	지표	대응변수	취약성과의 상관관계
노출도	주요 취수원 지점의 수문현상에 직접적으로 영향을 주는 기후 지표	3-5월 강수량(mm)	-
		12-2월 강수량(mm)	-
		연속 무강수일수 최대값(일)	+
		봄철 증발산량(mm)	+
		겨울철 증발산량(mm)	+
		지하유출(mm/day)	-
민감도	생활용수 이용과 관련된 사회경제 지표	단위면적당 생활용수 수요 강도(m ³ /일/km ²)	+
		급수인구 변화율(%/년)	+
적응능력	취수원의 용수공급 능력의 크기	단위면적 대비 수원의 취수능력(m ³ /일/km ²)	-
	용수공급 계통상의 유연성	수원의 다양성(개)*	-
		특정 수원 최대 의존도(%)	+
		지하관정 개발 밀도(개/km ²)	-
	물이용 효율성	상수도 유수율(%)	-
	위기극복/피해완화와 관련된 사회경제 지표	재정자립도(%)	-
		단위면적당 물관리 공무원수(명/km ²)	-

* 팔당호의 저수량에 직접적인 영향을 받는 광역 취수장들은 모두 동일한 수원으로 간주

<표 3-21> 이수부문 취약성 평가 지표(농업용수)

하위지수	지표	대용변수	취약성과의 상관관계
노출도	해당지역 수문현상에 직접적으로 영향을 주는 기후 지표	3-5월 강수량(mm)	-
		12-2월 강수량(mm)	-
		연속 무강수일수 최대값(일)	+
		봄철 증발산량(mm)	+
		겨울철 증발산량(mm)	+
		지하유출(mm/day)	-
민감도	농업용수 이용과 관련된 사회경제 지표	단위면적당 농업용수 수요 강도($m^3/일/km^2$)	+
		경지면적 변화율(%/년)	+
적응능력	농업활동을 위한 용수공급 능력의 크기	단위면적당 농업용 저수지 유효저수량($m^3/일/km^2$)	-
		수리답 비율(%)	-
		관개전 비율(%)	-
	용수공급 계통상의 유연성	경지면적 대비 농업용 저수지 개수(개/ km^2)	-
		지하관정 개발 밀도(개/ km^2)	-
	위기극복/피해완화와 관련된 사회경제 지표	재정자립도(%)	-
		단위면적당 물관리 공무원수(명/ km^2)	-

<표 3-22> 수질/수생태부문 취약성 평가 지표

하위지수	지표	대용변수	취약성과의 상관관계
노출도	해당지역 수질변화에 직접적으로 영향을 주는 기후 지표	일최대 기온($^{\circ}C$)	-
		일최고 기온이 $33^{\circ}C$ 이상인 날의 횟수(회)	-
		일최저 기온이 $25^{\circ}C$ 이상인 날의 횟수(회)	+
		일최대강수량(mm)	+
		연속적인 무강수일수의 최대값(회)	+
		일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수(회)	-
민감도	수질오염을 가중하는 도시 활동 지표	단위면적당 화학비료사용량(톤/년/ km^2)	+
		단위면적당 하수발생량($m^3/일/km^2$)	+
		단위면적당 폐수방류량($m^3/일/km^2$)	+
	수생태 피해 발생과 관련된 지표	주요 동물종 분포(종)	+
		주요 식물종 분포(종)	+
적응능력	수생태 보호를 위한 시설 확충	단위면적당 하천수질측정망 운영횟수(개/ km^2)	-
		하수도 보급률(%)	-
		단위면적당 하수처리용량($m^3/일/km^2$)	-
		제방개수율(%)	-
	위기극복/피해완화와 관련된 사회경제 지표	재정자립도(%)	-
		단위면적당 물관리 공무원수(명/ km^2)	-

서
론현
황
및
전
망
기
후
변
화취
약
성
평
가
기
후
변
화
영
향기
후
변
화
적
응
목
표
비
전중
점
사
업
및
추
진
체
계

7) 생태계

- 노출인자로 2000~2050년 사이 연평균 기온 변화 시나리오의 기온상승치를 선정함.
- 민감도 관련 지표는 기온상승에 따라 영향을 받는 서식처와 생물다양성 지표로서 1)생태자연도 1등급과 2등급 면적, 2)서식생물종수를 선정함.
- 적응능력 관련 지표는 1)법적 보호지역 면적, 2)생태통로의 수, 3)취약성을 가중시킬 수 있는 지표로써 시가화면적, 4)등록 환경단체의 수를 서식처 및 생물다양성 보호와 관련된 직간접적인 항목으로써 선정함.

<표 3-23> 생태계 부문 취약성 평가 지표

대용변수	변수목록	가중치
기후노출	2000~2050년 사이 연평균 기온 변화 시나리오의 기온상승치	+
민감도	생태자연도 1등급+ 2등급 면적	+
	서식생물종수	+
	시가화 면적	+
적응능력	법적 보호지역 면적	-0.5
	생태통로 수	-0.5
	등록 환경단체 수	-0.5

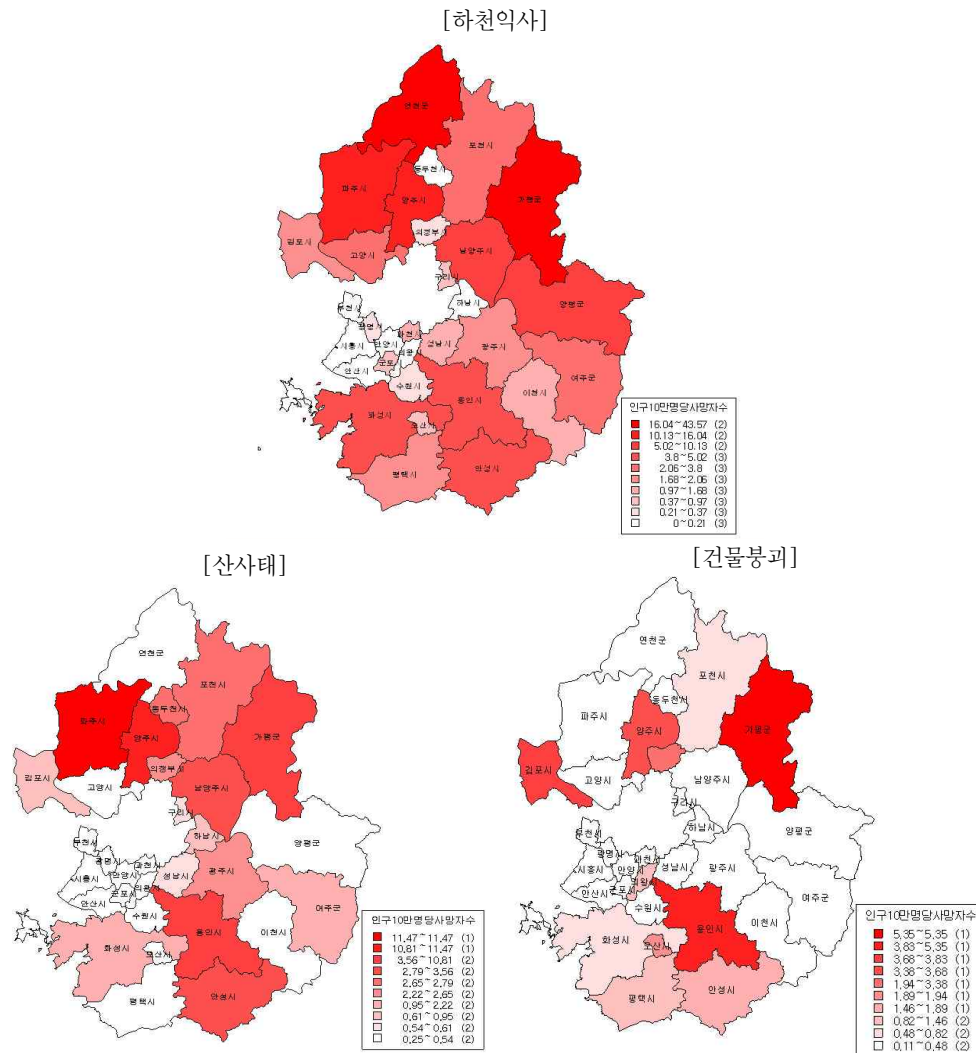
2. 부문별 취약성 평가 결과

1) 건강

(1) 지역 간 상대적 취약성 평가

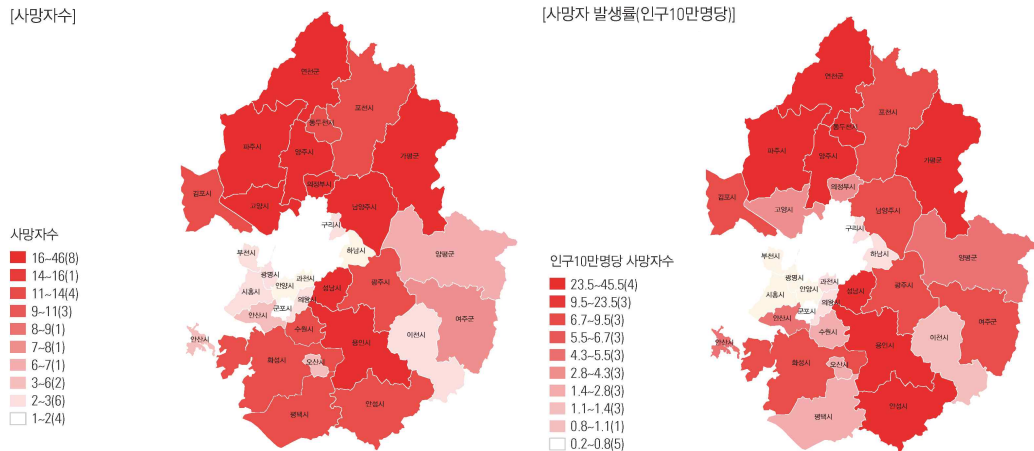
■ 기상재해 취약성

- 연령별로는 30대가 인구 10만 명당 2.6명, 40대가 4.1명, 50대가 5.1명, 60대가 9.4명, 80대 이상이 26.9명으로 연령이 증가할수록 기상재해로 인한 사망자 비율이 뚜렷하게 증가함.
- 사망원인 중 가장 많은 사망자를 발생시킨 기상재해는 하천익사이며, 그 다음으로 산사태, 건물붕괴 순임.
 - 하천 익사에 대한 취약지역은 연천군이 인구 10만 명당 사망자수가 43.57명으로 가장 높은 것으로 나타났다으며, 그 다음은 가평군이 16.04명, 파주시가 11.47명, 양주시가 10.13명의 순으로 높게 나타남.
 - 산사태로 인한 사망은 인구 10만 명당 사망자수가 11.47명인 파주시가 가장 많았으며, 그 다음은 양주시가 10.81명이었음.
 - 건물붕괴로 인한 사망은 가평군이 인구10만 명당 사망자수가 5.35명으로 가장 높았으며, 그 다음은 용인시가 3.83명, 김포시가 3.68명, 양주시가 3.38명이었음.



<그림 3-24> 사망원인별 경기도 시군 사망자 발생률

- 시군별 기상재해로 인한 사망자수는 용인시가 46명으로 가장 많으며, 그 다음은 파주시가 45명, 양주시가 36명, 고양시가 32명, 남양주시가 29명, 연천군이 24명 순임.
- 반면에 과천시, 군포시, 안양시, 하남시는 각 1명으로 기상재해에 상대적으로 안전한 지역인 것으로 나타남.
- 시군별 기상재해로 인한 인구 10만 명당 사망자수는 연천군이 45.5명으로 가장 많으며, 그 다음은 가평군이 25명, 양주시가 24.3명, 파주시가 23.5명 순으로 나타남.
- 반면, 안양시는 인구 10만 명당 사망자수가 0.2명으로 가장 적었으며, 그 다음은 부천시 0.3명, 군포시가 0.4명, 시흥시와 광명시가 0.6명, 하남시가 0.8명 순으로 나타남.



<그림 3-25> 기상재해로 인한 경기도 시군별 사망자수 및 발생률

- 경기도 시군구를 해안지역과 내륙지역으로 구분하여 인구 10만 명당 연평균사망자수를 비교해 보면 내륙지역의 사망자 비율이 11.66명으로 해안지역의 0.84명 보다 약 14배 높은 것으로 나타나 대부분의 사망자가 내륙지역에서 발생함을 알 수 있음.

<표 3-24> 기상재해 유형에 따른 지역의 사망자 비율

지역구분	전체인구	사망자 비율			
		홍수	태풍	폭풍	합계
내륙지역	7,771,004	11.20	0.44	0.02	11.66
해안지역	1,448,339	0.71	0.07	0.06	0.84

자료: 인구 10만 명당 연평균사망자수 (2000년 시군구별 주민등록 인구 자료 사용)

- 사망자수, 사망자 발생률 모두 상위 10위 이내에 든 지역은 연천군, 파주시, 양주시, 용인시, 남양주시, 가평군, 안성시인 것으로 나타남.
- 반면 사망자수, 사망자 발생률 모두 하위 10위 이내에 든 지역은 광명시, 구리시, 부천시, 시흥시, 의왕시, 이천시, 과천시, 군포시, 안양시, 하남시로서 상대적으로 안전한 지역인 것으로 나타남.

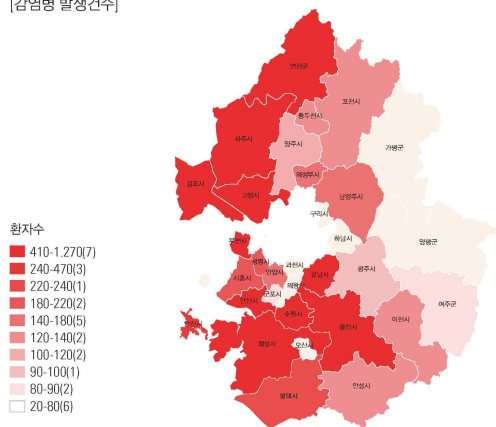
<표 3-25> 기상재해로 인한 경기도 내 취약지역 구분

구분	정의	지역
상대적 취약지역	사망자수, 발생률 모두 상위 10위 이내	연천군, 가평군, 양주시, 파주시, 용인시, 안성시, 남양주시
상대적 중간지역		고양시, 성남시, 의정부시, 화성시, 김포시, 평택시, 광주시, 수원시, 동두천시, 포천시, 여주군, 양평군, 안산시, 오산시
상대적 안전지역	사망자수, 발생률 모두 하위 10위 이내	광명시, 구리시, 부천시, 시흥시, 의왕시, 이천시, 과천시, 군포시, 안양시, 하남시

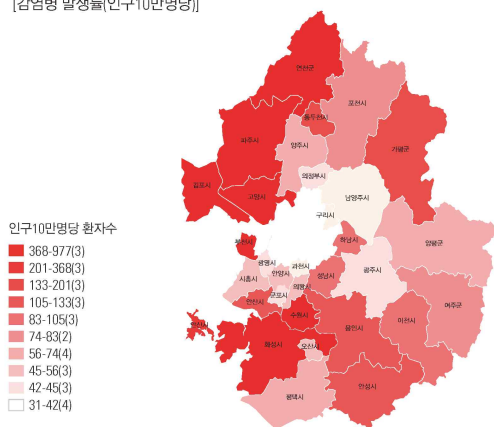
■ 법정감염병 취약성

- 말라리아의 경우 경기 남부에 비해 북한 접경 지역인 경기 북부가 주요 발생 지역으로, 북한 지역의 말라리아가 큰 영향을 끼치는 것으로 알려져 있음.
- 쯔쯔가무시증은 안성시 등 경기 남부의 발생률 증가가 크게 두드러지는데, 이는 기온의 상승이 쯔쯔가무시증의 매개체인 털진드기의 생활사에 주요한 영향을 끼치면서 평균 기온이 상대적으로 높은 남쪽부터 북쪽으로 점차 발생이 증가하고 있다고 알려진 것과 관계가 깊은 것으로 보임.
- 쯔쯔가무시증을 비롯하여 신증후군출혈열이나 렙토스피라증 또한 설치류의 활동과 관련이 있으므로 농촌 지역에서 더욱 호발할 수 있음.
- 가을철 발열성 질환인 쯔쯔가무시증과 신증후군출혈열은 최근 10년간 통계적으로 유의하게 증가하고 있음.
- 감염병 발생건수는 파주시, 화성시, 고양시 순으로 높으며, 경기도 전체의 평균 감염병 발생률인 인구 10만 명당 78.8명보다 발생률이 높은 곳은 연천군, 파주시, 화성시, 김포시, 동두천시, 가평군, 안성시, 이천시, 포천시, 여주군임.

[감염병 발생건수]



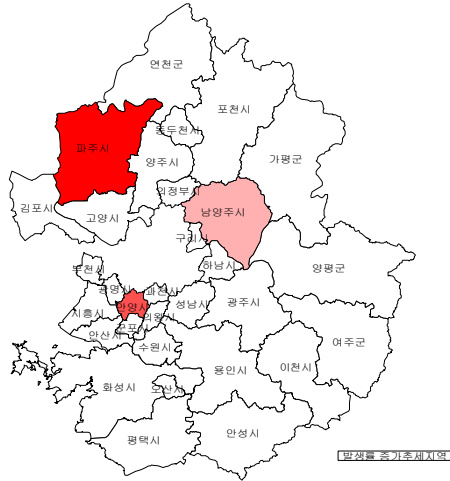
[감염병 발생률(인구10만명당)]



<그림 3-26> 경기도 시군별 감염병 발생건수 및 발생률

제3장 경기도 기후변화 영향 및 취약성 평가

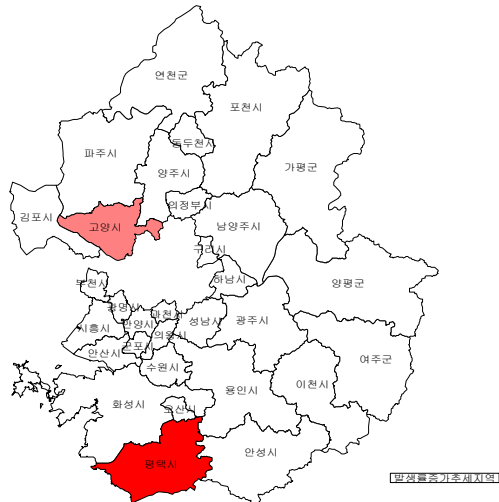
A. 탱기열



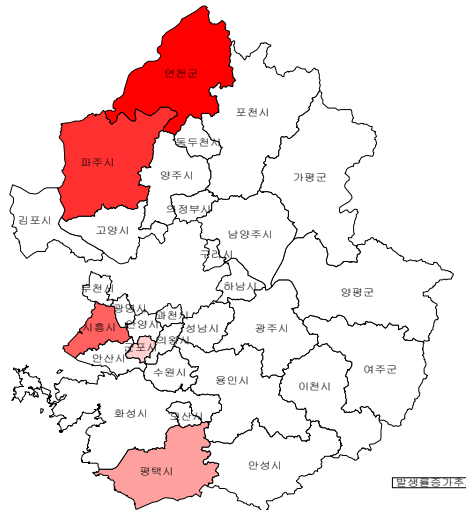
B. 레지오넬라증



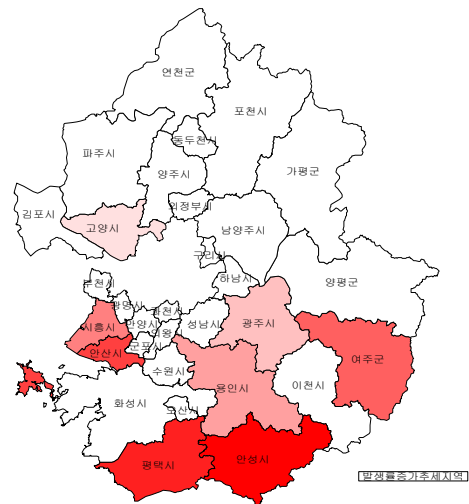
C. 비브리오패혈증



D. 신증후군출혈열



E. 쯔쯔가무시증



<그림 3-27> 시군별 감염병 발생률의 추세

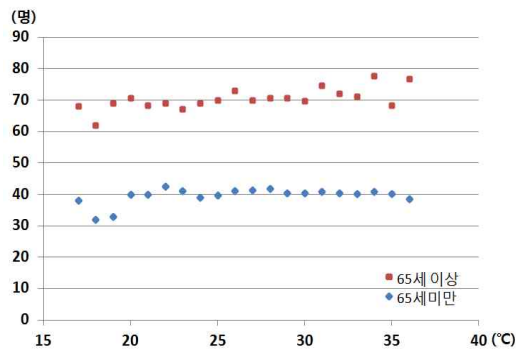
- 법정 감염병의 환자수, 발생률 모두 상위 10위 이내에 든 지역은 파주시, 화성시, 김포시, 연천군인 것으로 나타남.
 - 파주시의 경우 Dengue열과 신증후군출혈열이 증가추세를 보이고 있으며, 연천군의 경우 신증후군출혈열이 급격한 증가추세를 보이고 있음.
- 안성시와 평택시는 환자수, 발생률 모두 상위, 하위 10위 이내에 들지 않아 상대적 중간지역이지만 췌장암증에 있어 급격한 증가추세를 보이고 있어 상대적 취약지역으로 분류함.
- 반면에 환자수, 발생률 모두 하위 10위 이내에 든 지역은 광주시, 과천시, 구리시, 군포시인 것으로 나타남.
 - 광주시는 췌장암증, 군포시는 신증후군출혈열에서 약간의 증가추세를 보이고 있음.

<표 3-26> 법정감염병 경기도 내 취약지역 구분

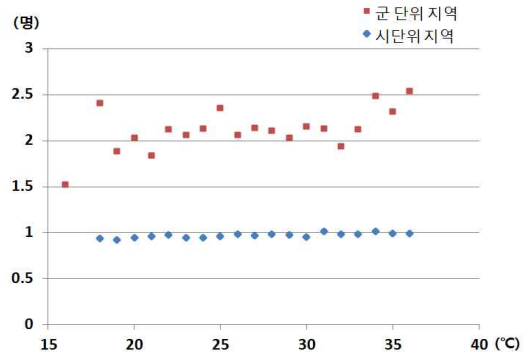
구분	정의	지역
상대적 취약지역	환자수, 발생률 모두 상위 10위 이내 감염병 증가추세 지역	파주시, 화성시, 김포시, 연천군, 안성시 평택시
상대적 중간지역		고양시, 수원시, 부천시, 오산시, 의왕시 안산시, 성남시, 용인시, 안양시, 시흥시 의정부시, 이천시, 광명시, 포천시, 남양주시 동두천시, 양주시, 하남시, 여주군, 가평군, 양평군
상대적 안전지역	환자수, 발생률 모두 하위 10위 이내	광주시, 군포시, 구리시, 과천시

■ 폭염 취약성

- 통계청 사망 자료를 활용하여 65세 이상과 65세 미만으로 인구 집단을 나누어 일별 최고 기온에 따른 사망자수의 변화를 비교한 결과, 65세 미만 집단에서는 높은 기온에서도 사망자수가 비교적 안정적으로 유지되는 반면, 65세 이상 집단에서는 일정 기온을 기점으로 기온이 높아질수록 급격히 증가하여 기온 상승에 더 취약한 집단임을 유추할 수 있음.
- 읍, 면(군) 지역과 도시(시)지역에서의 일별 최고기온과 사망자 수 양상을 나누어 비교한 결과, 가평군, 양평군, 연천군, 여주군 지역을 포함하는 읍, 면(군) 지역에서는 도시 지역과 비교하여 일별 최고 기온이 30℃ 이상으로 증가 할 때 사망자 수가 급격히 증가하는 양상을 보임.

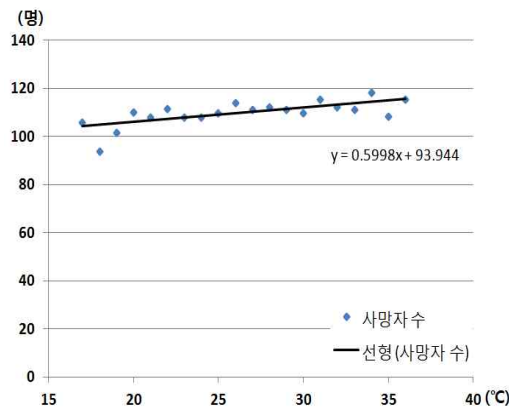


<그림 3-28> 65세 미만과 65세 이상 집단의 일 최고기온에 따른 사망자 수 비교

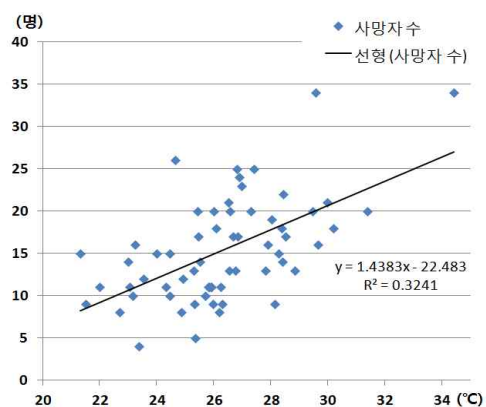


<그림 3-29> 도시지역과 군지역의 일 평균 사망자수와 일 최고 기온과의 관계

- 2003년부터 2009년까지 통계청 사망 자료와 기상청 일별 기온자료를 활용하여, 일 최고 기온과 경기도 내 사망자 수의 관계를 분석한 결과, 기온이 증가할수록 사망자도 증가하는 선형적 양의 상관관계를 보이며, 일 최고 기온 1°C 상승할 때마다 경기도 하루 평균 사망자수가 0.6명 증가하는 양상을 나타냄.
- 이와 같은 양의 상관관계는 2011년 7~8월 두 달간 경기도 내 각 보건소를 통해 보고된 일별 응급실 사망자수와의 관계에서도 나타남. 이 자료를 통해 집계된 두 달간 경기도 내 응급실 사망자의 총 수는 951명이며, 기온이 1°C 상승할 때마다 사망자가 1.4명 증가하는 것으로 나타남.



<그림 3-30> 경기도 일평균 사망자 수와 일 최고기온의 관계

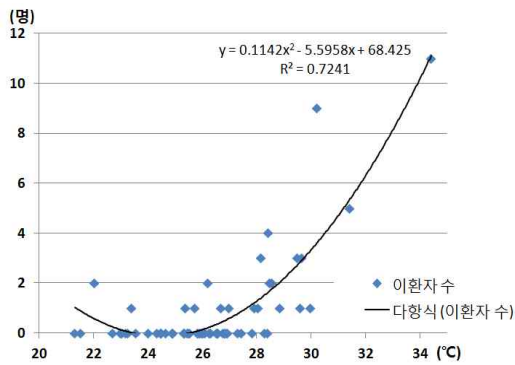


<그림 3-31> 2011년 7~8월 경기도 응급실 사망자 수와 일 최고기온의 관계

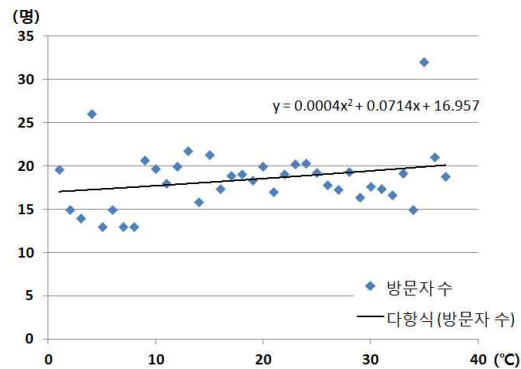
- 경기도 평균 일 최고기온과 열 관련 질환 발생은 양의 상관관계를 보이며, 선형적 관계에서도 통계적으로 유의한 결과($p < 0.001$)를 보이며, 일정 임계 값 이후 이환자가 급격히 증가하는 모습의 양상이 더욱 뚜렷하게 드러남.
- 2007년부터 2009년 국가응급환자진료정보망(NEDIS) 자료를 활용하여 경기도 내 응급의

료기관에 심혈관 질환으로 방문한 환자와 기온과의 관계를 분석함.

- 최고기온의 영향이 이튿날의 심혈관 질환 발병에 영향을 끼치는지를 보여주는 Lag 모델에서 기온과 그 다음날 응급실 방문자 수는 양의 상관관계를 나타냈고, 35℃ 이상에서 피크(peak) 값을 나타내어 임계값 이후 질환이 급증할 가능성이 보임.



<그림 3-32> 최고기온과 응급실 열관련 이환자 수의 관계



<그림 3-33> 최고 기온과 1일 후 응급실 심혈관질환 방문자 수의 관계

■ 대기오염 취약성

- 2003년도부터 2009년도까지 경기도 내 오존농도를 분석한 결과 다른 대기오염을 보정했을 때 일 최고기온이 증가함에 따라 오존농도가 증가하는 유의한 관계를 보임.
- 또한 2007년부터 2009년까지 경기도 내 응급실을 방문한 심혈관계 환자 및 호흡기계 환자의 일평균 오존 농도간의 관계를 분석한 결과, 일평균 오존 농도가 증가함에 따라 심혈관계 질환 및 호흡기계 환자수가 증가하는 것으로 나타남.
- 향후 경기도의 기온이 상승될 것으로 전망되므로 오존 농도 상승으로 인한 심혈관계 질환, 호흡기 질환 등 만성질환으로 인한 건강영향이 심각해질 것으로 예상됨.

■ 취약성 종합

- 경기도는 1990년도부터 2008년까지 기상재해로 인한 사망자수가 전국 1위로 다른 지자체에 비해 취약한 것으로 나타났으며, 연령이 증가할수록 기상재해에 취약한 것으로 나타남. 향후 기상재해의 빈도와 강도가 증가할 경우로 전망되고 고령인구 비율 또한 증가할 전망이므로 기상재해에 대한 취약성이 증가할 것으로 예상됨.
- 기온의 상승에 따른 기후변화에 민감한 감염병 발생 환자수가 증가할 것으로 예상되며, 특히 말라리아, 쯤쯤가무시 및 해외유입 매개체 감염병이 큰 영향을 받을 것으로 예상됨.
- 경기도 내 사망자수와 열관련 질환자수는 일 최고기온과 양의 상관관계를 보이며, 65세 이상 집단에서 기온이 증가할수록 사망자수가 더 증가함. 또한 일 최고기온이 30℃ 이상으로 증가할 때 군 지역에서 사망자수가 급격히 증가하는 양상을 보여 시 지역보다 군지

역이 오히려 더 취약한 것으로 나타남.

- 향후 경기도의 일 최고 기온 상승에 따른 폭염피해가 증가할 것으로 예측되며, 특히 1인 가구 중 60대 이상 저소득층의 비율이 증가하고 있어 군 지역에 거주하고 있는 고령인구 집단이 상대적으로 영향을 크게 받을 것으로 예상됨.
- 일 최고기온이 증가함에 따라 오존농도가 증가하는 유의한 관계를 보였으며, 일평균 오존 농도가 증가함에 따라 심혈관계 질환 및 호흡기계 환자수가 증가하는 것으로 나타남. 향후 경기도의 기온이 상승될 것으로 전망되므로 오존 농도 상승으로 인한 심혈관계 질환, 호흡기 질환 등 만성질환으로 인한 건강영향이 심각해질 것으로 예상됨.
- 지역별 취약성을 보면, 경기 북부지역에서는 파주시, 남양주시, 연천군, 김포시, 고양시, 의정부시 등이 기후변화에 대한 건강 취약성이 상대적으로 높은 것으로 나타남.
- 경기 남부지역에서는 안성시, 용인시, 평택시, 화성시, 성남시, 수원시, 안산시 등이 취약성이 상대적으로 높은 것으로 나타남.
- 반면에 의왕시, 하남시, 군포시, 과천시, 구리시 등 서울 주변의 경기 중부지역은 취약성이 상대적으로 낮은 것으로 나타남.

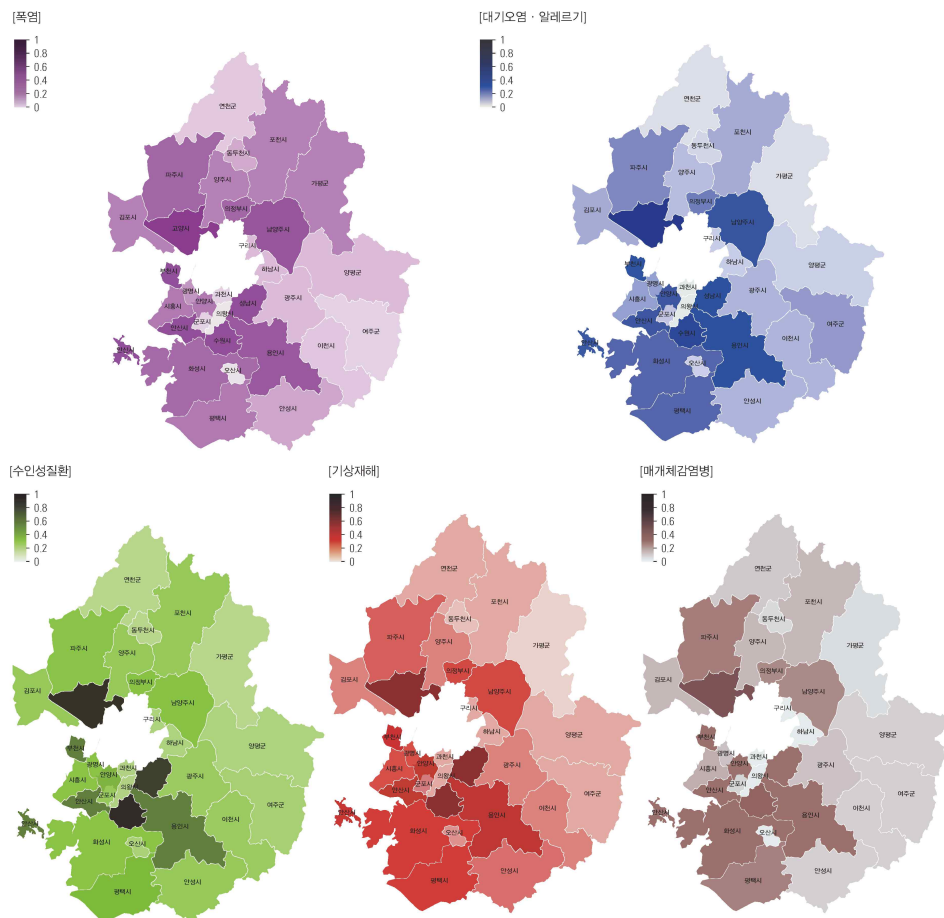
<표 3-27> 건강 부문 취약성 평가 결과

시군구	기상재해	법정 감염병	폭염	시군구	기상재해	법정 감염병	폭염
안성시	***	***	**	포천시	**	**	**
파주시	***	***	**	부천시	*	**	***
남양주시	***	**	***	안양시	*	**	***
용인시	***	**	***	여주군	**	**	*
평택시	**	***	***	광명시	*	**	**
연천군	***	***	*	동두천시	**	**	*
김포시	**	***	**	오산시	**	**	*
화성시	**	***	**	광주시	**	*	**
고양시	**	**	***	시흥시	*	**	**
성남시	**	**	***	이천시	*	**	**
수원시	**	**	***	의왕시	*	**	*
안산시	**	**	***	하남시	*	**	*
의정부시	**	**	***	군포시	*	*	**
가평군	***	**	*	과천시	*	*	*
양주시	***	**	*	구리시	*	*	*
양평군	**	**	**				

주: 표시는 각 건강영향별 상대적인 취약성을 나타낸 것으로 많을수록 건강피해가 큰 것을 의미함.

CCGIS를 활용한 취약성 평가

- 민감도 지표 자료를 보완하여 폭염, 대기오염·알레르기, 수인성질환, 매개체감염병, 기상재해 등에 대한 미래 기후변화 취약성 분석을 실시하였으며, 민감도 지표에 공통적으로 취약계층과 관련된 2010년 65세 이상 및 13세 이하 인구, 독거노인수, 기초생활 수급자 수, 장애인수, 외국인수 등을 추가함.
- 분석결과, 기후민감도가 높은 지역이 취약성이 높은 것으로 분석됨.
 - 폭염과 대기오염·알레르기 취약성은 고양시, 수원시, 성남시 등 대도시 지역에서 취약성이 높게 나옴.
 - 수인성질환의 경우 세균성이질 및 장티푸스, 콜레라, 파라티푸스 발생평균(2006~2010년)을 민감도 항목에 추가하였으며, 고양시, 부천시, 수원시, 성남시, 용인시에서 취약성이 높게 나타남.
 - 기상재해취약성은 노출변수에 침수면적(1981~2010년)을 추가하고, 민감도 변수에 기상재해로 인한 사망·실종자 및 이재민 수(1981~2010년), 세균성이질, 장티푸스, 콜레라, 파라티푸스 발생평균(2006~2010년)을 추가하여 분석하였으며, 안산시와 고양시의 취약성이 높게 나타남.
 - 매개체 감염병은 말라리아 및 쯤쯤가무시 발생평균(2006~2010년)을 추가하였고, 고양시, 부천시, 안산시, 수원시, 성남시, 화성시, 용인시가 취약한 것으로 나타남.



<그림 3-34> 건강부문 요인별 기후변화 취약성(2020년)

서
론

현
황
및
기후
변
화

경
기
도
기후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가

기
후
변
화
적
응
목
표
비
전

중
점
사
업
및
추
진
체
계

(2) 매트릭스에 의한 적응이슈 평가

<표 3-28> 건강부문 주요 적응이슈

현재 및 미래 주요 스트레스	관련 기후조건	현재 기후변화 영향	미래 기후 전망	미래 기후변화 영향	취약성			위험도		
					민감도	적응 능력	취약성	영향 심각성	발생 가능성	위험도
기상재해로 인한 건강 영향	홍수· 태풍	<ul style="list-style-type: none"> 기상재해로 인한 사망자, 이환자 발생 사망자수 전국 1위로 다른 지자체에 비해 취약 연령이 증가할수록 기상재해에 취약 	홍수·태풍 빈도 및 강도 증가 전망	기상재해로 인한 건강 영향 증가 전망 고령인구 증가에 따른 취약계층 건강위험 증가 전망	H	M	H	H	H	H
감염병 관리	기온 상승	<ul style="list-style-type: none"> 쯔쯔가무시증, 신증후군출혈열 등 매개체 감염병 발생 증가 감염병 발생 환자수가 전국 최상위권으로 다른 지자체에 비해 취약 	기온상승 전망	감염병 증가 전망	H	M	H	M	H	H
폭염에 의한 건강영향	폭염	<ul style="list-style-type: none"> 일 최고기온에 따른 사망자 및 열관련 질환자수 증가 65세 이상 집단에서 온도가 증가할수록 사망자수 증가 	기온상승 전망	폭염으로 인한 취약계층 건강 영향 증가 전망	H	M	H	H	H	H
기후환경 변화, 대기오염으로 인한 알레르기, 심혈관계 질환	기온 상승	<ul style="list-style-type: none"> 기온이 높을수록 알레르기 환자수 증가 기온이 높을수록 오존 농도가 높고 심혈관계 질환자수 증가 	기온상승 전망	알레르기 환자 증가 전망 심혈관계 질환 증가 전망	M	M	M	M	H	H

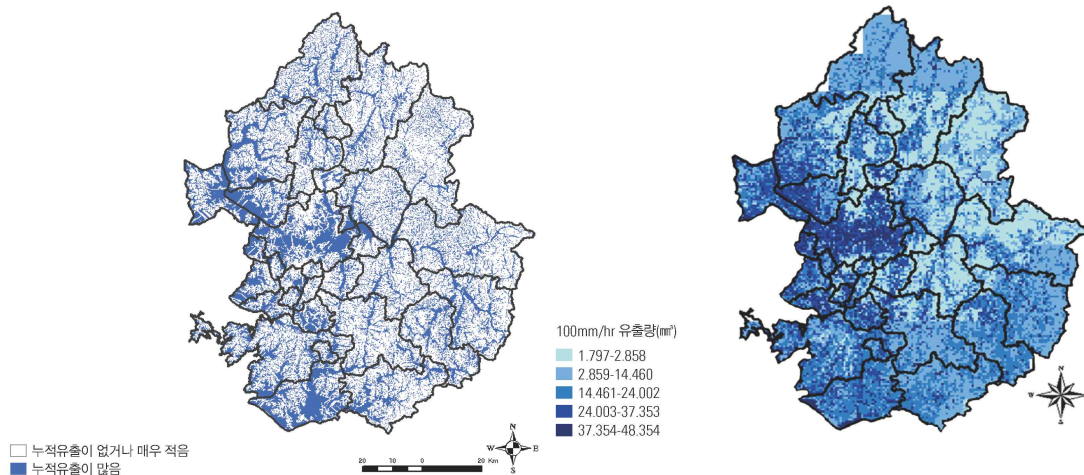
2) 재난·재해

(1) 지역 간 상대적 취약성 평가

■ 집수지역

- 강우유출이 누적되는 지역(집수지역)⁶⁵⁾의 경우, 부천시(54%), 평택시(53%), 구리시(52%), 김포시(51%)가 각 시군면적 당 강우유출이 누적되는 지역의 비율이 50%를 넘으며, 고양시(47%), 시흥시(43%), 수원시(41%), 하남시(41%) 또한 시 전체면적에서 차지하는 비율이 40%를 넘음.

65) 경기도 일대 집수지역은 GIS를 이용하여 2009년 DEM(Digital Elevation Model) 자료로 산출되는데, DEM 각 셀(Cell)은 유출방향(Flow direction)을 따라 누적되는 셀 개수를 값으로 가짐. 0의 값을 가진 셀은 누적유출이 없는 능선으로 정의되는데, 0에서부터 8(자기 자신과 인접한 지역에서만 유출이 누적될 경우의 최대 값)까지의 값을 가진 셀은 '누적유출이 없거나 매우 적음'으로 정의하였으며, 집수지역은 9 이상의 값을 가진 셀(Cell)로 '누적유출이 많음'으로 정의하였음(강상준 외, 2011a).



<그림 3-35> 집수지역도
자료: 강상준 외(2011a)

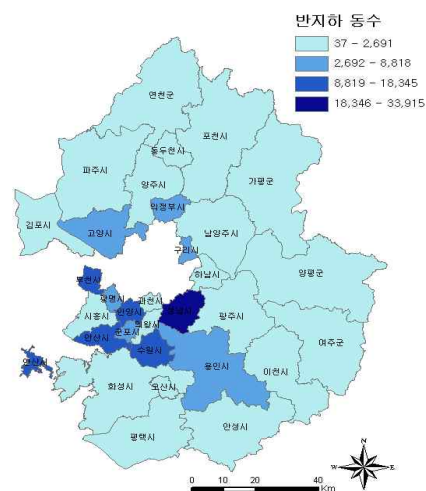
<그림 3-36> 시간당 100mm 강우시 유출량 모의
자료: 강상준 외(2011a)

■ 강우유출발생량

- 강우유출량 모의는 토지이용, 토양의 종류, 식생피복의 상태, 토양의 수문학적 조건, 선행 토양함수조건 등을 고려한 유출발생량을 의미함. 지형에 따른(저지대) 유출누적량은 고려되지 않음.
- 강우유출발생량(m^3/hr 또는 ton/hr)은 화성시, 파주시, 평택시, 여주군, 포천시, 안성시 등에서 많이 발생하는데 이는 이 지역들의 절대면적이 크기 때문임.
- 단위면적 당 강우유출발생량($m^3/hr/ha$ 또는 $ton/hr/ha$)은 부천시(597), 광명시(492), 평택시(479), 김포시(474), 수원시(461) 등에서 높게 발생하는 것으로 나타나며, 대체적으로 도시화 지역에서 높은 강우유출발생량을 보임.

■ 반지하주택

- 반지하주택은 집수지역에 입지 시 지하층 침수에 매우 취약함.
- 2010년 기준 도내 지하(반지하)주택수는 총 142,556동으로 성남시(33,915동), 수원시(18,345동), 부천시(13,677동), 안산시(13,555동), 안양시(12,903동)에 많이 입지하고 있음 (통계청, 2011).



<그림 3-37> 도내 지하(반지하)주택 현황

■ 주택 취약성 평가

○ 평가등급은 총 4단계(그룹Ⅰ: 가장 취약, 그룹Ⅱ, 그룹Ⅲ, 그룹Ⅳ: 가장 덜 취약)로 구분하였음.

○ 기후노출 평가

- 기후노출 평가결과, 상대적으로 기후노출 등급이 높은 시군은 가평군, 포천시, 동두천시, 남양주시, 양주시, 의정부시, 파주시임.
- 2등급에는 고양시, 김포시, 구리시, 하남시, 부천시, 연천군, 안성시가 해당함.
- 3등급에는 과천시, 성남시, 양평군, 광명시, 광주시, 시흥시, 이천시, 안양시가 포함됨.
- 기후노출 등급이 가장 낮은 4등급에는 평택시, 의왕시, 용인시, 수원시, 오산시, 안산시, 여주군, 군포시, 화성시가 해당됨.

<표 3-29> 시군별 홍수에 대한 주택 기후노출

시군명	등급지수	노출등급	시군명	등급지수	노출등급
가평군	0.26	I	양평군	0.09	Ⅲ
포천시	0.19	I	광명시	0.09	Ⅲ
동두천시	0.18	I	광주시	0.08	Ⅲ
남양주시	0.17	I	시흥시	0.07	Ⅲ
양주시	0.17	I	이천시	0.07	Ⅲ
의정부시	0.17	I	안양시	0.06	Ⅲ
파주시	0.17	I	평택시	0.05	Ⅳ
고양시	0.16	Ⅱ	의왕시	0.05	Ⅳ
김포시	0.16	Ⅱ	용인시	0.05	Ⅳ
구리시	0.14	Ⅱ	수원시	0.05	Ⅳ
하남시	0.13	Ⅱ	오산시	0.04	Ⅳ
부천시	0.12	Ⅱ	안산시	0.04	Ⅳ
연천군	0.12	Ⅱ	여주군	0.04	Ⅳ
안성시	0.11	Ⅱ	군포시	0.03	Ⅳ
과천시	0.10	Ⅲ	화성시	0.02	Ⅳ
성남시	0.10	Ⅲ	-		

○ 민감도 평가

- 민감도 평가결과, 상대적으로 민감도 등급이 높은 시군은 부천시, 수원시, 평택시, 고양시, 구리시, 성남시, 김포시, 광명시임.
- 2등급에는 시흥시, 안산시, 안양시, 하남시, 화성시, 군포시, 파주시, 오산시가 포함됨.
- 3등급에는 이천시, 의정부시, 안성시, 여주군, 용인시, 의왕시, 남양주시, 양주시가 해당됨.
- 민감도 등급이 가장 낮은 4등급에는 연천군, 동두천시, 포천시, 광주시, 양평군, 과천시, 가평군이 해당함.

<표 3-30> 시군별 홍수에 대한 주택 민감도

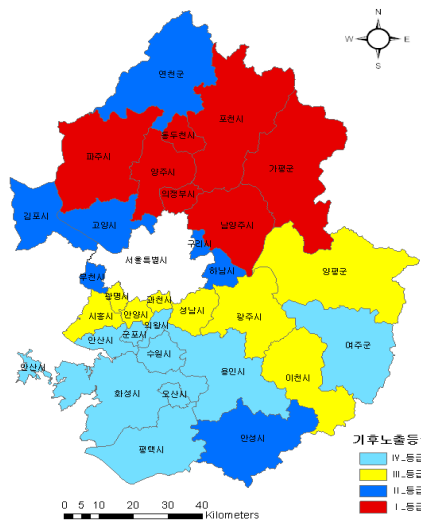
시군명	등급지수	민감도등급	시군명	등급지수	민감도등급
부천시	0.79	I	이천시	0.30	III
수원시	0.63	I	의정부시	0.30	III
평택시	0.60	I	안성시	0.27	III
고양시	0.58	I	여주군	0.27	III
구리시	0.58	I	용인시	0.27	III
성남시	0.58	I	의왕시	0.24	III
김포시	0.56	I	남양주시	0.21	III
광명시	0.54	I	양주시	0.20	III
시흥시	0.49	II	연천군	0.18	IV
안산시	0.49	II	동두천시	0.17	IV
안양시	0.45	II	포천시	0.16	IV
하남시	0.37	II	광주시	0.15	IV
화성시	0.37	II	양평군	0.14	IV
군포시	0.36	II	과천시	0.06	IV
파주시	0.36	II	가평군	0.02	IV
오산시	0.36	II		-	

○ 홍수에 대한 주택 취약성 평가결과

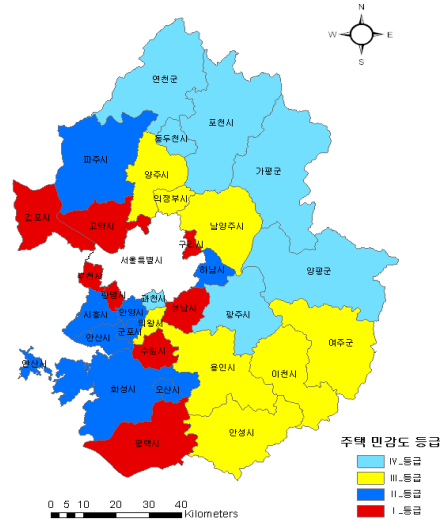
- 주택 취약성 평가결과, 상대적으로 취약한 그룹인 그룹 I에는 부천시, 고양시, 김포시, 구리시, 수원시, 성남시, 평택시, 광명시가 포함됨.
- 그룹 II에는 시흥시, 안산시, 파주시, 안양시, 하남시, 의정부시, 오산시, 화성시가 해당됨.
- 그룹 III에는 군포시, 안성시, 남양주시, 이천시, 양주시, 동두천시, 포천시, 용인시가 포함됨.
- 가장 덜 취약한 그룹인 그룹 IV에는 여주군, 연천군, 의왕시, 가평군, 광주시, 양평군, 과천시가 포함됨.

<표 3-31> 시군별 홍수에 대한 주택 취약성

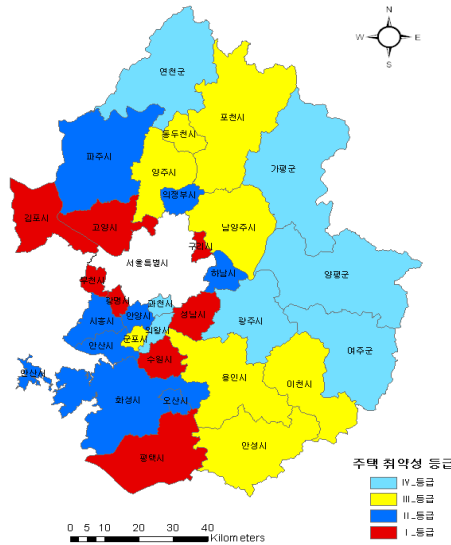
시군명	취약성지수	취약성 등급	시군명	취약성지수	취약성 등급
부천시	0.46	I	군포시	0.19	III
고양시	0.37	I	안성시	0.19	III
김포시	0.36	I	남양주시	0.19	III
구리시	0.36	I	이천시	0.19	III
수원시	0.34	I	양주시	0.19	III
성남시	0.34	I	동두천시	0.17	III
평택시	0.33	I	포천시	0.17	III
광명시	0.31	I	용인시	0.16	III
시흥시	0.28	II	여주군	0.15	IV
안산시	0.27	II	연천군	0.15	IV
파주시	0.26	II	의왕시	0.14	IV
안양시	0.25	II	가평군	0.14	IV
하남시	0.25	II	광주시	0.12	IV
의정부시	0.24	II	양평군	0.11	IV
오산시	0.20	II	과천시	0.08	IV
화성시	0.20	II		-	



<그림 3-38> 시군별 홍수에 대한 주택 기후노출



<그림 3-39> 시군별 홍수에 대한 주택 민감도



<그림 3-40> 시군별 홍수에 대한 주택 취약성

■ 기반시설 취약성 평가 종합⁶⁶⁾

○ 민감도 평가

- 민감도 평가결과, 상대적으로 민감도 등급이 높은 시군은 고양시, 용인시, 성남시, 안산시, 시흥시, 화성시, 수원시, 평택시임.
- 2등급에는 부천시, 남양주시, 광주시, 안양시, 김포시, 의정부시, 이천시가 해당됨.
- 3등급에는 양평군, 하남시, 광명시, 양주시, 안성시, 구리시, 의왕시, 파주시가 포함됨.
- 민감도 등급이 가장 낮은 4등급에는 오산시, 군포시, 여주군, 동두천시, 가평군, 포천시, 연천군, 과천시가 해당됨.

66) 기반시설 기후노출 평가결과는 주택의 기후노출 평가결과와 동일함.

<표 3-32> 시군별 홍수에 대한 기반시설 민감도

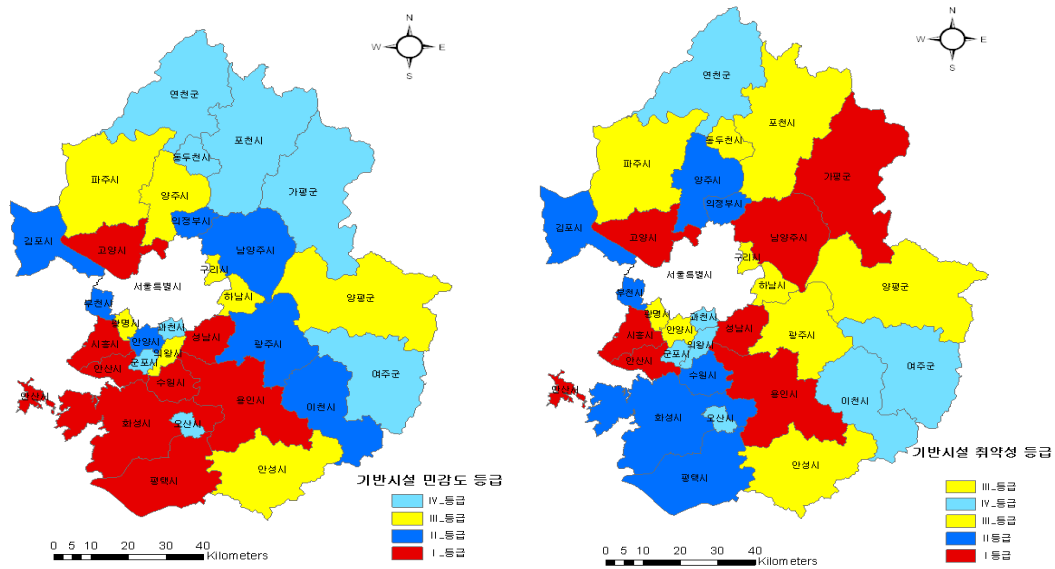
시군명	등급지수	민감도등급	시군명	등급지수	민감도등급
고양시	0.41	I	하남시	0.10	III
용인시	0.31	I	광명시	0.10	III
성남시	0.30	I	양주시	0.10	III
안산시	0.28	I	안성시	0.09	III
시흥시	0.25	I	구리시	0.09	III
화성시	0.24	I	의왕시	0.08	III
수원시	0.24	I	파주시	0.08	III
평택시	0.23	I	오산시	0.07	IV
부천시	0.16	II	군포시	0.07	IV
남양주시	0.15	II	여주군	0.07	IV
광주시	0.14	II	동두천시	0.06	IV
안양시	0.13	II	가평군	0.06	IV
김포시	0.13	II	포천시	0.04	IV
의정부시	0.12	II	연천군	0.04	IV
이천시	0.11	II	과천시	0.03	IV
양평군	0.10	III		-	

○ 홍수에 대한 기반시설 취약성 평가결과

- 취약성 평가결과, 상대적으로 취약한 그룹인 그룹 I에는 고양시, 성남시, 용인시, 가평군, 남양주시, 시흥시, 안산시임.
- 그룹 II에는 의정부시, 김포시, 부천시, 수원시, 평택시, 양주시, 화성시가 포함됨.
- 그룹 III에는 구리시, 동두천시, 파주시, 하남시, 광주시, 포천시, 안성시, 안양시, 양평군, 광명시가 포함됨.
- 가장 덜 취약한 그룹인 그룹 IV는 이천시, 연천군, 과천시, 의왕시, 오산시, 군포시, 여주군이 해당됨.

<표 3-33> 시군별 홍수에 대한 기반시설 취약성

시군명	취약성지수	취약성 등급	시군명	취약성지수	취약성 등급
고양시	0.29	I	파주시	0.12	III
성남시	0.20	I	하남시	0.12	III
용인시	0.18	I	광주시	0.11	III
가평군	0.16	I	포천시	0.11	III
남양주시	0.16	I	안성시	0.10	III
시흥시	0.16	I	안양시	0.10	III
안산시	0.16	I	양평군	0.10	III
의정부시	0.15	II	광명시	0.10	III
김포시	0.14	II	이천시	0.09	IV
부천시	0.14	II	연천군	0.08	IV
수원시	0.14	II	과천시	0.07	IV
평택시	0.14	II	의왕시	0.07	IV
양주시	0.13	II	오산시	0.06	IV
화성시	0.13	II	군포시	0.05	IV
구리시	0.12	III	여주군	0.05	IV
동두천시	0.12	III		-	



<그림 3-41> 시군별 홍수에 대한 기반시설 민감도 <그림 3-42> 시군별 홍수에 대한 기반시설 취약성

(2) 매트릭스에 의한 적응이슈 평가

<표 3-34> 재난·재해 부문 주요 적응이슈

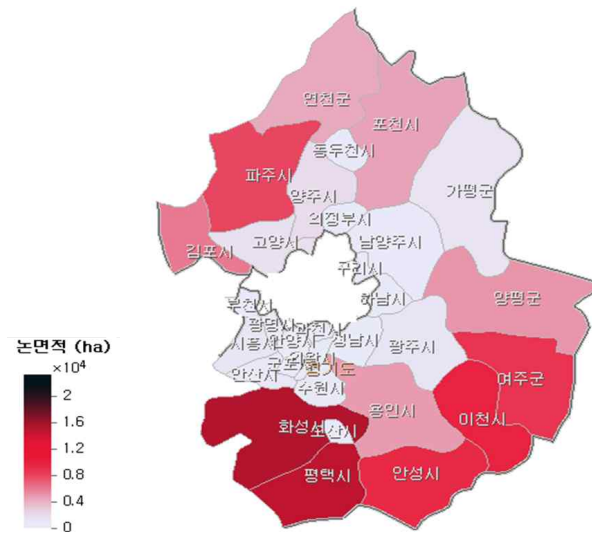
현재 및 미래 주요 스트레스	관련 기후조건	현재 기후 변화 영향	미래 기후 전망	미래 기후 변화 영향	취약성			위험도		
					민감도	적응 능력	취약성	영향 심각성	발생 가능성	위험도
건물 및 공공시설 관리	폭염, 호우, 태풍	건물의 열적 안정성 저하	기온상승	건물 열적 안정성 저하	L	L	L	L	L	L
		저지대 건물침수 및 파손	호우·태풍 빈도·강도 증가	건물 침수파손 피해 증가	H	L	H	H	H	H
				도시 배수시스템 용량초과	H	L	H	H	H	H
				도시배수시스템 파손	H	L	M	H	L	M
				도로파손 및 유실	H	L	M	M	L	M
				도심내 도로침수	H	L	H	M	M	M
				도심내 토사 유입	H	L	H	M	M	M

3) 농업

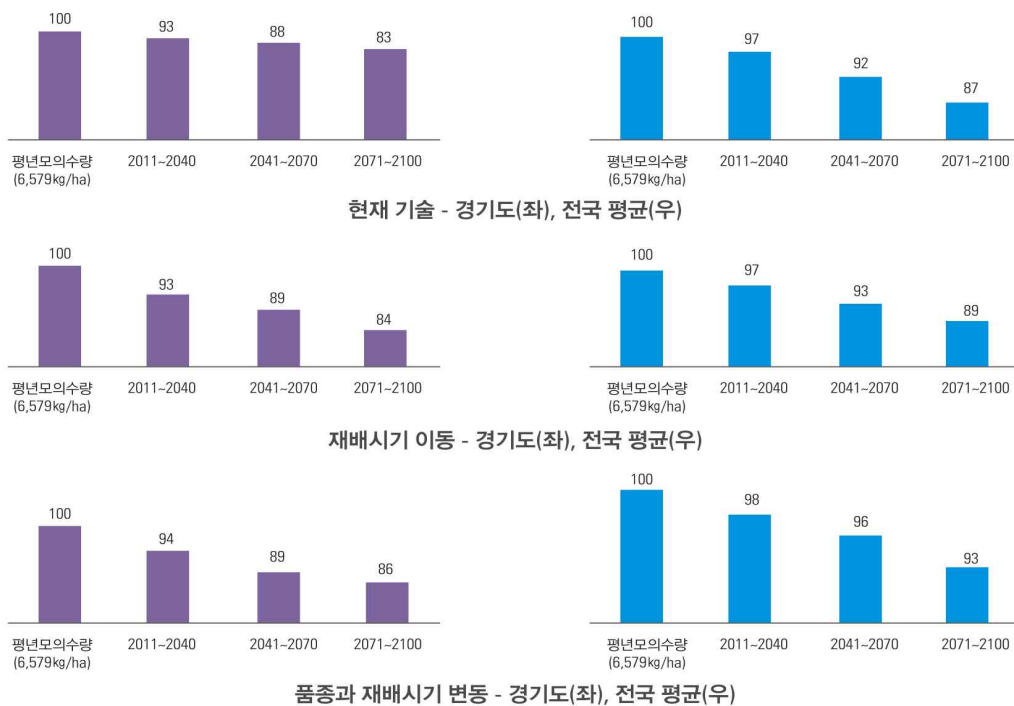
(1) 농업생산성 변화

■ 벼

- 경기도는 현재 기술로 벼를 재배하면 2011~2040년 평년 수량은 현재 평년에 비하여 7% 감소하며, 이앙시기를 조절 해도 큰 변화가 없고 이앙시기와 품종을 같이 바꾸면 6%가 감소하는 것으로 예측됨.



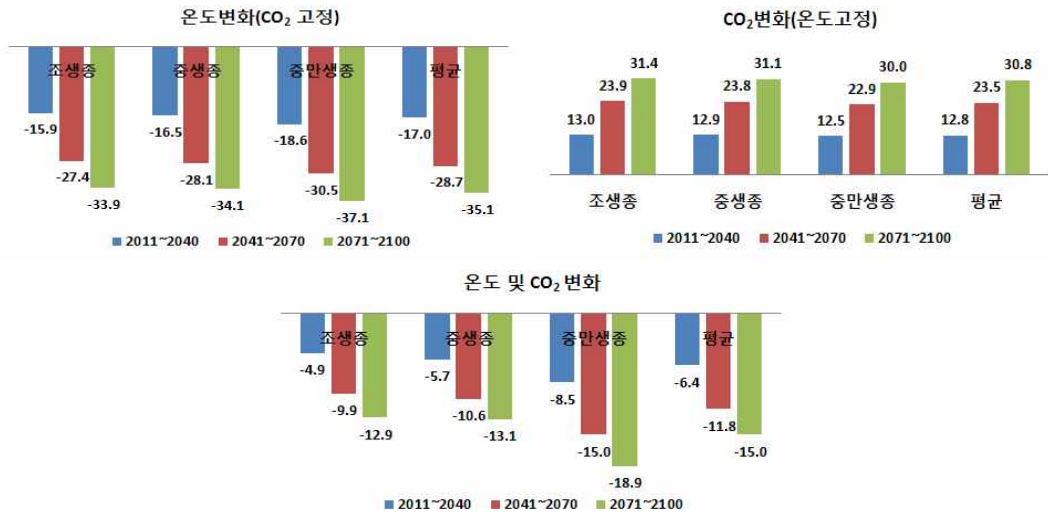
<그림 3-43> 벼 생산지역



주) SRES A1B에 근거한 기후 시나리오를 이용하여 모의 실험한 결과임

<그림 3-44> 기후변화에 따른 벼 수량변화 영향 평가 및 적응 모의실험 결과
자료: 환경부·국립환경과학원(2011)

- 온도를 고정하고 기후변화에 따라 CO₂ 농도가 증가할 경우 2011~2040년, 2041~2070년, 2071~2100년 벼의 잠재 수량성은 기준년도에 비해 각각 12.8, 23.5, 30.8%씩 증가함.
- 온도와 CO₂ 농도 모두 기후 시나리오에 따라 증가할 경우, 잠재수량은 각각 최소 6.4%에서 최대 15.0% 감소하며, 중만생종의 감소폭이 가장 크고 조생종의 감소폭이 가장 작음.

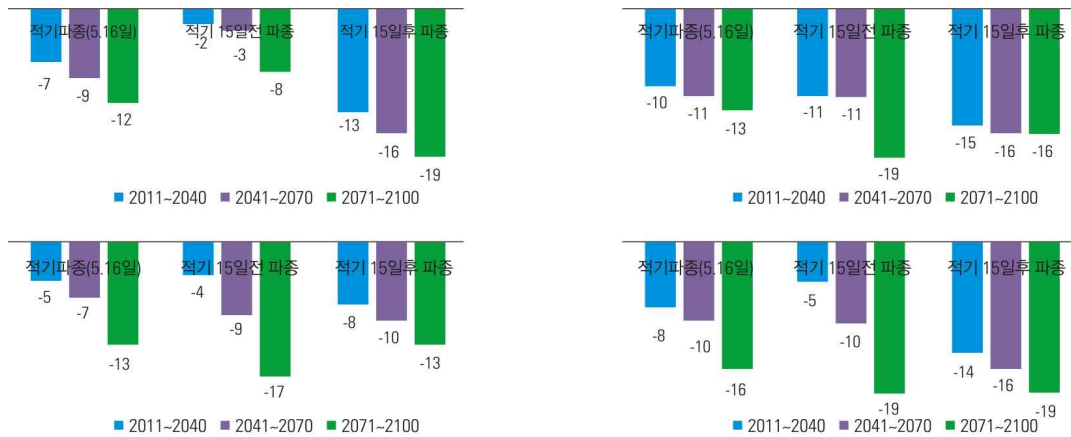


<그림 3-45> 생육모의 연도별 잠재수량성 변화
자료: 강기경 외(2012)

콩

- IPCC A2 시나리오에 근거하여 평년 기후(1971~2000년) 대비 경기 북부지역의 콩 수량 변화를 CROPGRO~Soybean 모델을 이용하여 모의시험한 결과 40년 후에는 현재와 수량성이 큰 차이가 없거나 만생 품종은 다소 증가하는 것으로 예측되었고, 2070~2100년에는 6~15% 감소하는 것으로 예측됨(서희철 등, 2006).
- IPCC SRES A1B 시나리오에 의해 전국 58개 지점을 대상으로 우리나라 조·중·만생종 콩 품종의 생육 및 수량 변화를 예측한 결과 기온상승에 따라 2071~2100년 평균수량은 품종에 따라 현재(1971~2000년)보다 11~17% 감소할 것으로 예상되며, 만생종인 대원콩의 감소율이 가장 낮을 것으로 예측됨(환경부, 국립환경과학원, 2010).
- 온도 상승은 수량 감소로 이어지지만, 재배 가능한 기간이 늘어나게 되므로, 파종기를 조절함으로써 수량의 감소폭을 줄일 수 있음.
 - 만생종인 대원콩의 경우 현재(중부 5월 16일 파종, 남부 5월 31일 파종)보다 15일 일찍 파종하면 2071~2100년 평균 수량의 감소가 10%에서 4%로 줄어들고, 남부 지방은 효과가 크게 나타나 경남의 경우 8% 감소하던 것이 오히려 1% 증가하는 것으로 예측됨.
- 재배품종의 교체로 수량의 감소폭을 상당 부분 줄일 수 있는데, 가령 신팔달콩을 재배하는 지역에서 대원콩으로 대체할 경우 신팔달콩의 지속적인 재배보다 수량 감소량이 적을 것으로 예측됨.
 - 온도가 상승할수록 만생종의 재배가 유리한데, 이는 만생종이 조생종에 비해 성숙기는 늦지만 수량은 많기 때문임.
 - 수량성은 높지만 생육기간이 길어 지금은 재배할 수 없는 품종이 미래에는 재배 가능하게 되므로 이에 맞는 품종 육성이 필요함.

- 온난화로 인하여 작물재배 가능기간이 늘어나고 콩을 비롯한 대부분 작물의 생육 기간 단축이 예상되므로, 다양한 이모작 작부체계를 활용하여 토지 이용효율을 높일 수 있을 것이며, 2071~2100년에는 남부지역에서 팥콩류의 2기작도 가능할 것으로 예상됨.



<그림 3-46> IPCC SRES A1B에 의한 기후변화 시나리오에 따른 경기도 미래의 콩 수량 변화 예측
자료: 환경부·국립환경과학원(2011)

사과

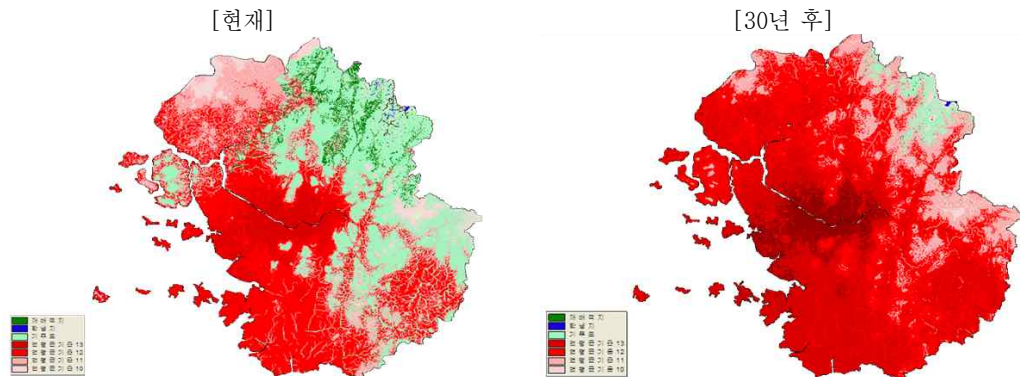
- 우리나라의 겨울철 기온상승은 낙엽과수의 발아, 개화 등 봄철 생물계절에 큰 영향을 준 것으로 보고되었으며, 이런 추세는 더욱 가속화 될 것으로 예상됨.
- 우리나라 사과 재배 지역의 연평균 기온은 13.5℃ 이하이며 이보다 온도가 높아지면 사과의 재배적지가 될 수 없음.
- 생육기온이 상승함에 따라 사과 재배적지는 남쪽에서 북쪽으로, 해안에서 내륙으로, 평지에서 산지로 점차 축소되며, 평균기온이 3℃ 정도 상승하게 되면 대부분의 지역이 사과재배에 적합하지 않은 것으로 예상됨.
- 경기도 과거 30년간의 기상을 기초로 향후 30년 후의 기상을 예측한 결과 평균기온이 1.83℃ 상승할 것으로 전망되며, 이에 따라 파주, 연천, 포천, 가평 등 4개 지역의 사과재배적지가 현재 29,713ha에서 30년 후에는 3,141ha로 줄어들 것으로 예측됨.

<표 3-35> 경기북부 4개 시군 사과재배 최적지 예측면적 변화

(단위: ha)				
지역	현재	10년 후	20년 후	30년 후
계	29,713	17,875	9,331	3,141
파주	7,439	1,713	138	0
연천	8,023	4,723	2,318	554
포천	11,151	8,952	5,277	1,939
가평	3,100	2,485	1,596	648

주: 현재 북부 4개 시군 최적지 면적이 29,713ha임

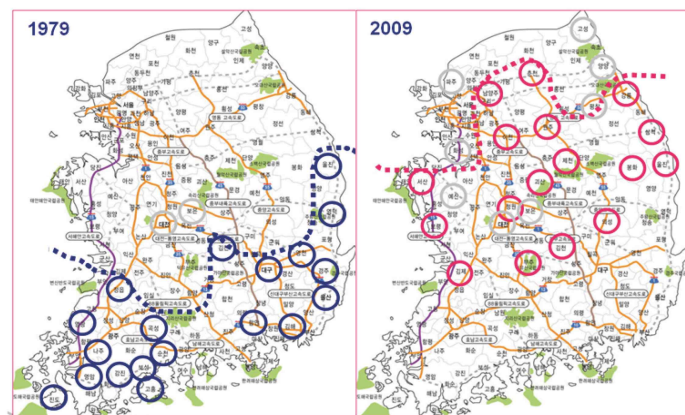
자료: 경기도농업기술원(2010)



<그림 3-47> 경기지역의 사과적지 변화예상
자료: 경기도농업기술원(2010)

■ 병해충 발생

- 감자, 토마토 등 가지과 작물에 피해를 주는 감자뽕나방의 분포 북한계선은 연평균 기온 10℃의 등온선으로 추정되며, 1970년대 후반에 경남, 전남과 같이 남쪽에 서식하였으나 30년 후 남양주를 포함한 경기북부까지 서식지가 확대되었고, 지구온난화에 따라 분포 북한계선이 북으로 이동했다는 주장이 제기되고 있음.



<그림 3-48> 감자뽕나방의 서식지 확산(권민 등, 2009)

- 국제 교역량의 증가와 맞물려 열대 및 아열대 유래 해충이 국내로 유입되고 있는데, 꽃매미, 미국선녀벌레 등이 대표적인 예로 유입 후 정착은 물론 생물적 제어인자인 천적군도 제대로 형성되지 않아 그 밀도가 급속히 증가할 가능성이 매우 높음.
- 꽃매미는 처음 문제가 되었던 2006년 당시 발생면적이 전국 1ha에 불과했던 것이 2009년에는 2,946ha(경기도 769), 유입 4년 후인 2010년에는 8,378ha(경기도 753)로 폭발적으로 증가함.
- 북미대륙이 원산지인 미국선녀벌레는 경기지역의 경우 2009년 수원(조정수 3ha)에서 처음 발견된 이래 2010년에는 용인(배, 0.7ha)과 파주(사과 1.7ha)에서 추가로 발견되었으며, 2년 후인 2011년에는 안성(인삼, 1ha), 여주(산림, 0.5ha), 이천(포도, 0.5ha)에서 추가로 관찰되는 등 발생지역이 급속히 확산되고 있음.

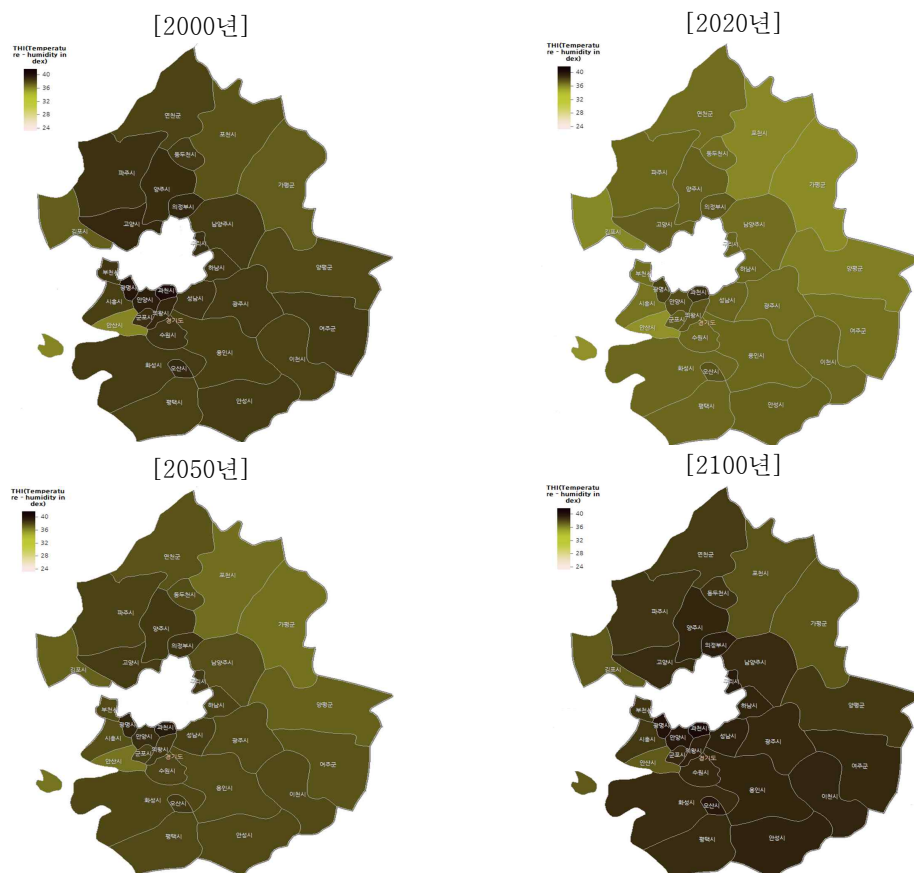
<표 3-36> 최근 5년간 경기지역 돌발(외래) 병해충 발생현황

해충명	발생년도	발생지역	피해우려 작물
꽃매미	2006	전지역(연천군 제외)	포도 등 과수
감자뽕나방	2009	안성, 평택, 이천, 여주, 양평, 수원, 화성, 남양주, 파주	감자, 토마토 등
미국선녀벌레	2009	수원, 용인, 파주, 안성, 여주, 이천	배, 인삼, 포도 등
블루베리혹파리	2010	화성, 평택	블루베리
신부날개매미충	2011	여주	인삼 등
갈색날개매미충	2011	고양	블루베리, 산수유 등

자료: 경기도농업기술원(2011)

축산부문

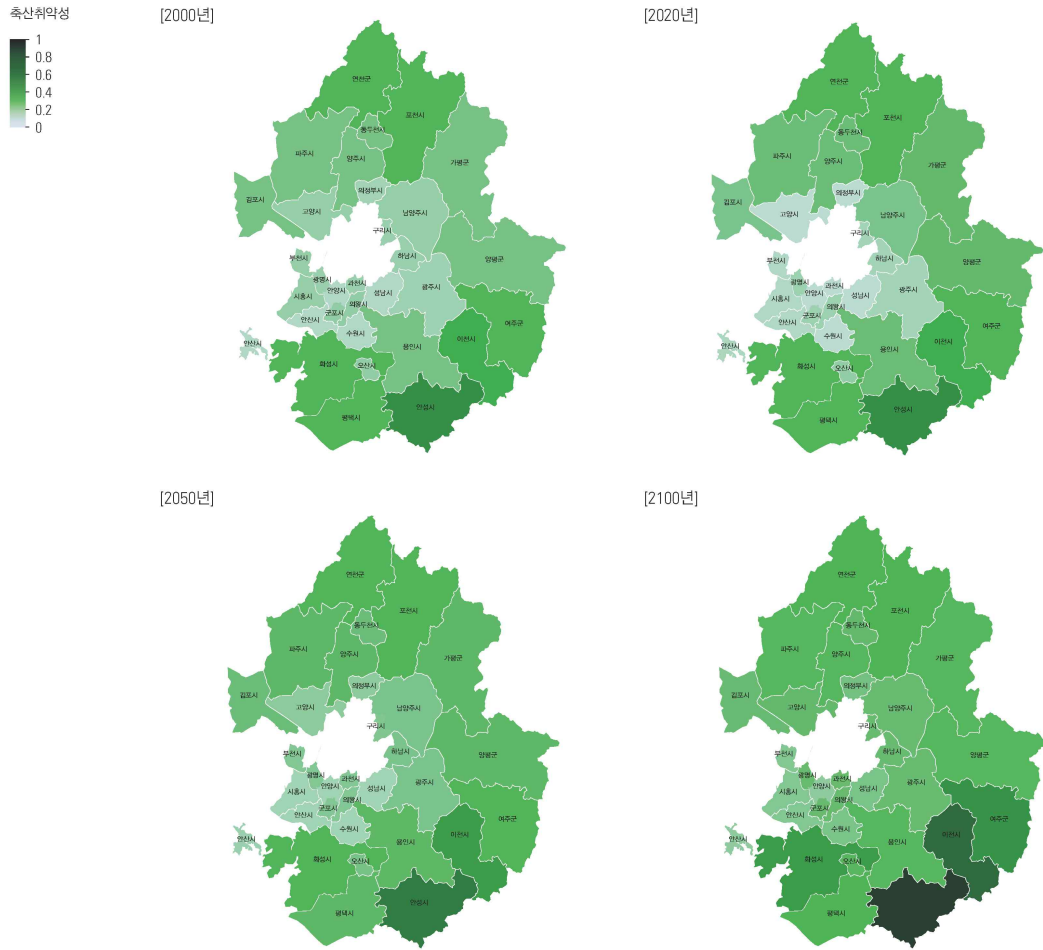
- 2000년 기준 THI(온도-습도 지수)는 파주, 양주, 고양, 의정부가 높게 나타났으며(파천, 광명, 안양은 비축산활동 지역), 장기적으로 포천, 김포, 가평, 안산을 제외하고 경기 전역으로 영향이 확대되는 것으로 나타남.
- THI에 의한 축산 부문의 기후변화 취약성은 단기적(2020년)인 측면보다는 장기적(2050년 이후)인 측면에서 누적영향이 나타남.
- 취약성 평가 결과 시기별로 순위의 차이는 있으나 대체적으로 안성시, 이천시, 여주군, 화성시, 포천시 등의 취약성이 높게 나타남.



<그림 3-49> 경기지역 THI(온습도지수) 변화 예측

서
론현
황
및
전
망
기
후
변
화기
후
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
목
표
및
비
전중
점
사
업
및
추
진
체
계

제3장 경기도 기후변화 영향 및 취약성 평가



<그림 3-50> 축산부문 취약성 평가 결과

<표 3-37> 축산부문 취약성 평가 결과

행정구역	THI	2000		2020		2050		2100	
		기후영향	취약성	기후영향	취약성	기후영향	취약성	기후영향	취약성
수원시	38.56	0.312	0.199	0.302	0.182	0.328	0.229	0.378	0.315
성남시	38.57	0.308	0.171	0.301	0.159	0.331	0.212	0.381	0.300
의정부시	39.08	0.295	0.214	0.284	0.194	0.316	0.250	0.354	0.317
안양시	39.43	0.297	0.178	0.282	0.151	0.322	0.221	0.376	0.316
부천시	38.52	0.309	0.207	0.293	0.180	0.320	0.227	0.345	0.271
광명시	39.84	0.288	0.201	0.271	0.170	0.316	0.249	0.369	0.343
평택시	38.17	0.443	0.467	0.437	0.456	0.465	0.507	0.522	0.606
동두천시	38.39	0.322	0.306	0.312	0.288	0.336	0.330	0.358	0.369
안산시	36.11	0.293	0.182	0.299	0.194	0.317	0.224	0.333	0.253
고양시	39.06	0.332	0.237	0.315	0.206	0.344	0.259	0.371	0.306
파천시	40.39	0.290	0.194	0.264	0.147	0.321	0.248	0.388	0.367
구리시	38.74	0.302	0.241	0.292	0.222	0.325	0.281	0.373	0.366
남양주시	38.32	0.319	0.261	0.314	0.252	0.337	0.293	0.372	0.354
오산시	39.03	0.335	0.261	0.323	0.240	0.358	0.301	0.423	0.416
시흥시	38.24	0.310	0.208	0.296	0.183	0.321	0.228	0.351	0.280
군포시	38.76	0.316	0.231	0.304	0.210	0.329	0.254	0.378	0.340

행정구역	THI	2000		2020		2050		2100	
		기후영향	취약성	기후영향	취약성	기후영향	취약성	기후영향	취약성
의왕시	39.06	0.306	0.244	0.293	0.221	0.326	0.278	0.375	0.365
하남시	38.51	0.301	0.229	0.294	0.218	0.323	0.268	0.368	0.348
용인시	38.21	0.399	0.350	0.397	0.347	0.421	0.389	0.480	0.493
파주시	38.67	0.379	0.364	0.363	0.337	0.391	0.386	0.410	0.418
이천시	38.17	0.509	0.603	0.508	0.601	0.532	0.644	0.592	0.749
안성시	38.34	0.546	0.676	0.546	0.676	0.569	0.716	0.634	0.831
김포시	37.32	0.348	0.305	0.341	0.292	0.363	0.332	0.373	0.350
화성시	38.37	0.500	0.530	0.490	0.513	0.516	0.558	0.568	0.650
광주시	38.39	0.318	0.218	0.311	0.206	0.336	0.250	0.386	0.338
양주시	38.84	0.344	0.328	0.333	0.310	0.363	0.362	0.394	0.417
포천시	37.58	0.438	0.491	0.433	0.482	0.450	0.512	0.469	0.545
여주군	38.32	0.482	0.551	0.477	0.541	0.499	0.582	0.549	0.669
연천군	38.12	0.417	0.466	0.410	0.454	0.431	0.490	0.453	0.529
가평군	37.34	0.358	0.369	0.358	0.370	0.376	0.403	0.392	0.430
양평군	37.95	0.347	0.362	0.342	0.354	0.364	0.393	0.390	0.438

서
론현
황
및
전
망
경
기
도
기
후
변
화

(2) 매트릭스에 의한 적응이슈 평가

<표 3-38> 농업 부문 주요 적응이슈

주요 스트레스	관련 기후조건	현재 기후변화 영향	미래 기후 전망	미래 기후변화 영향	취약성			위험도		
					민감도	적응능력	취약성	영향심각성	발생가능성	위험도
농작물 안정 생산성	기온상승	<ul style="list-style-type: none"> 농작물 생육기간 증가에 의한 생산성 증대 과수등 재배적지 이동 및 새로운 작물도입 가능 -외래 병해충 발생 증가 -월동작물 피해 감소 	기온상승 전망	농작물생산 취약성 증가 전망	H	M	M	H	M	H
농작물 피해	이상고온, 이상저온 및 일조량 부족, 한파, 가뭄 등	<ul style="list-style-type: none"> 작물수량 및 품질 저하 과수 동해 발생 벼 등숙율 저하 가뭄에 의한 작물 피해 	이상저온, 한파, 가뭄 등 극한 기후의 불확실성 증가	이상기상에 의한 농작물 피해 증가 전망	H	L	H	H	M	M
사료작물 생산기반 변화	이상고온, 강우강도 및 빈도 증가, 일조량 부족, 한파, 가뭄	<ul style="list-style-type: none"> 사료작물 재배면적 증가 재배적지 변화 사료작물 생산성 변동(지역별 생산성 저하) 	강우강도 및 빈도 증가, 이상저온, 한파, 가뭄 등 극한기후의 불확실성 증가	사료작물 안정 생산 취약성 증가 전망, 조사료 수급체계 불안	H	M	M	M	H	M
가축 생산성	기온상승, 습도, 고온일수 증가	<ul style="list-style-type: none"> 온습도 상승으로 축산생산성 저하(증체율 저하, 도태율 증가) 가축전염병 확산 신종 전염병 발생 	여름철 기온상승 고온일수 증가 상대습도 증가 THI(온도-습도 지수) 증가	축산 생산성 저하 신종 전염병 확산 생산비용 증가	H	L	H	H	H	H

경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
및
목
표
적
응
비
전

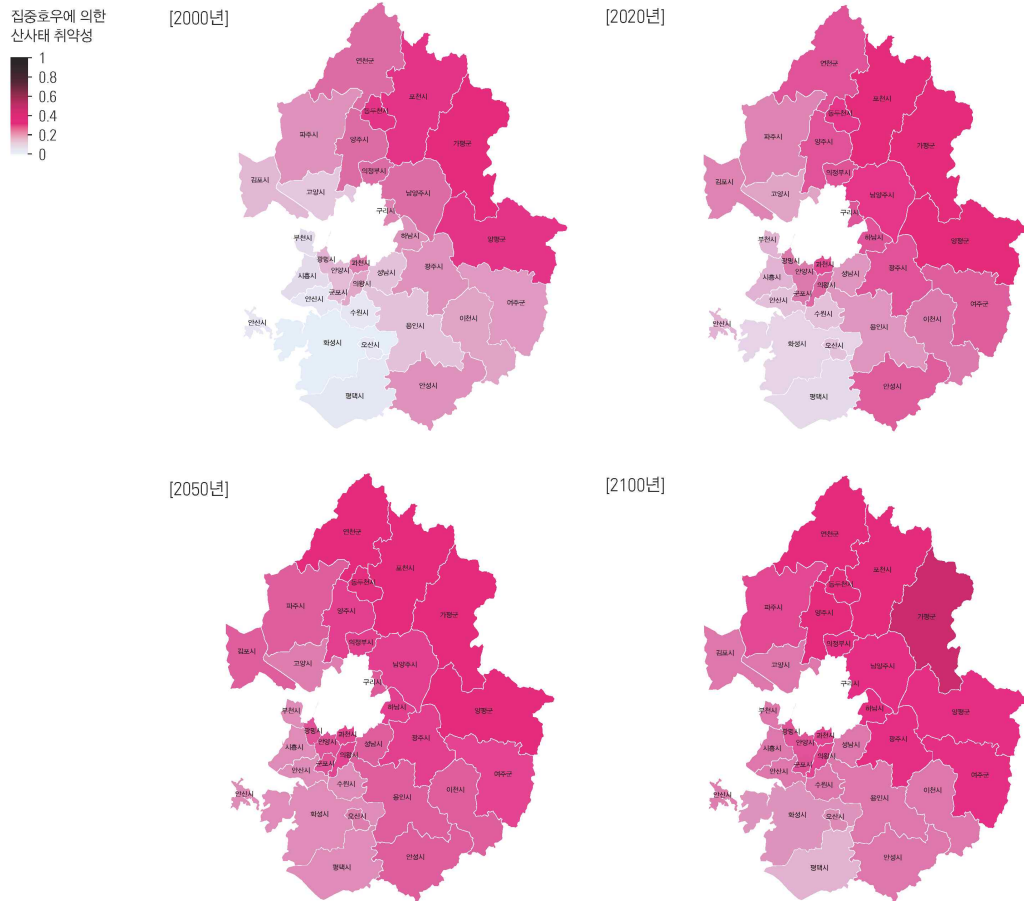
4) 산림

(1) 지역 간 상대적 취약성 평가

■ 집중호우에 의한 산사태

- 경기도 지역의 집중호우에 의한 산사태 취약성은 2000년대부터 2050년대까지 지속적으로 증가하는 양상을 나타내며, 2100년대의 경우 가평군, 포천시, 양평군, 동두천시, 연천군 등 북동부 지역의 취약성이 상대적으로 증가하는 양상이 나타남.

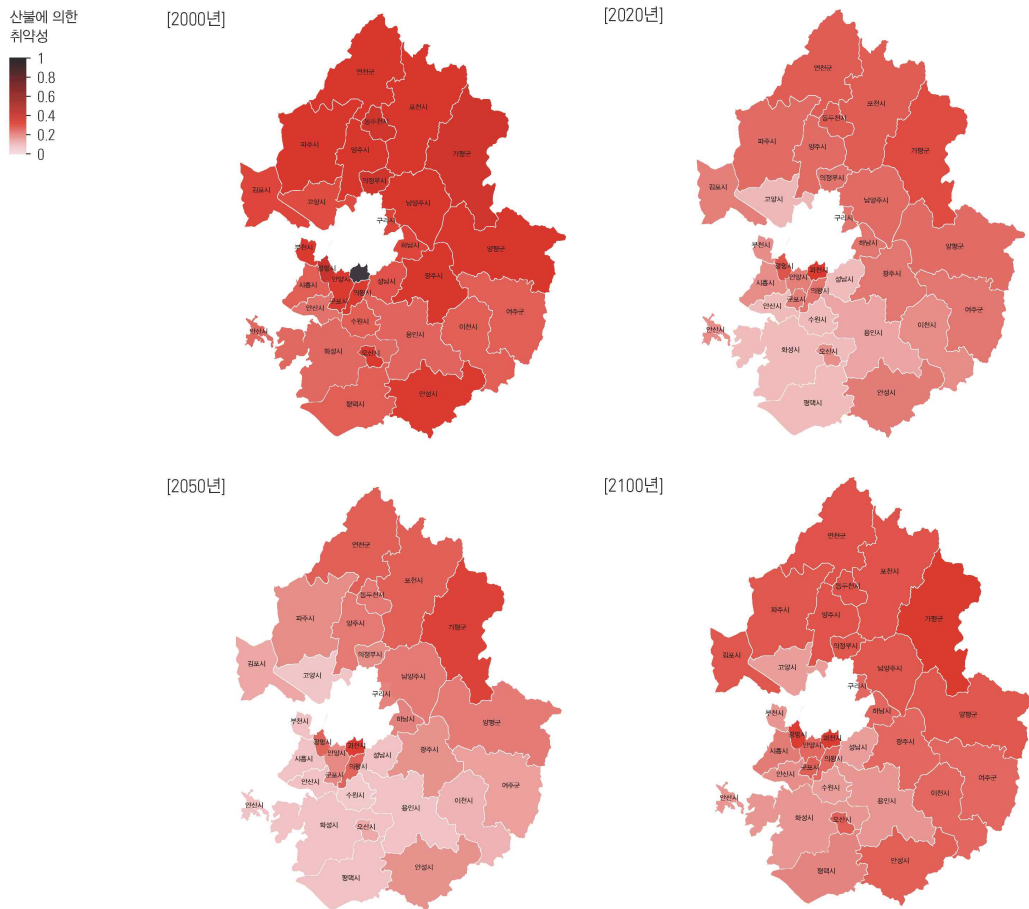
중
점
사
업
및
추
진
체
계



<그림 3-51> 집중호우에 의한 산사태 취약성

■ 산불

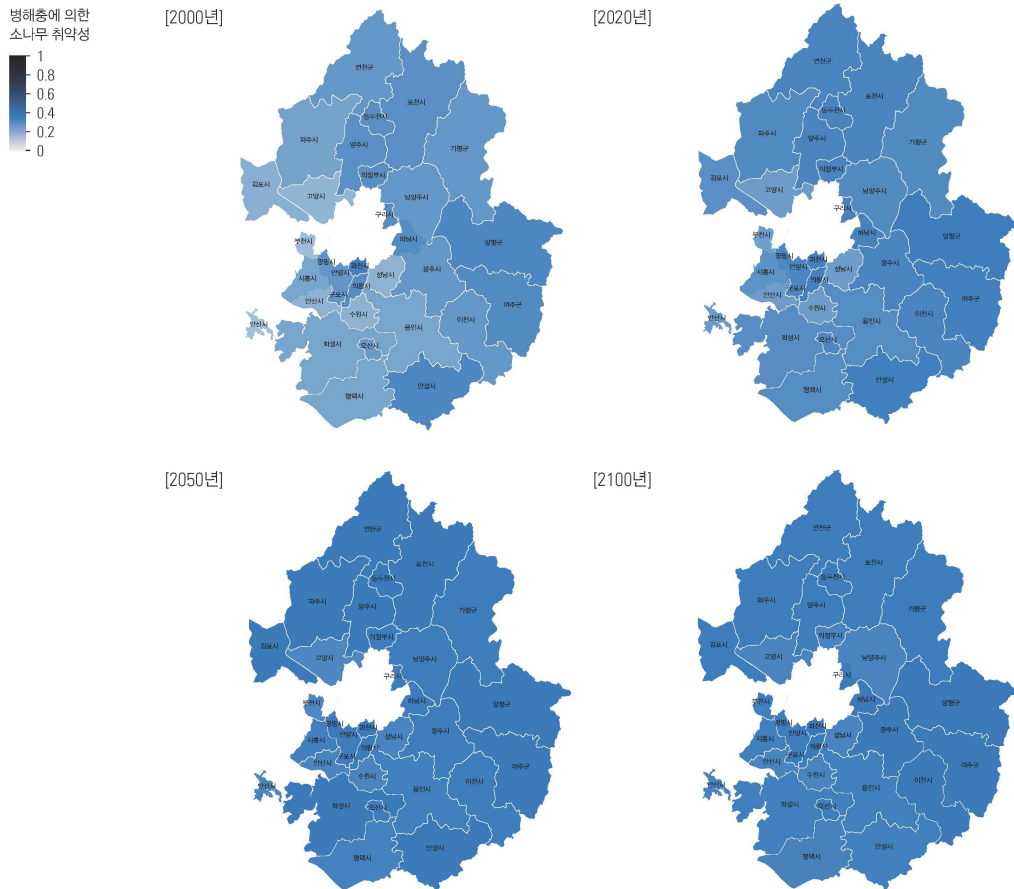
- 산불에 의한 취약성의 현재(2000년대)와 2020년대, 2050년대, 2100년대를 각각 살펴본 결과 현재에 비해 2020년대와 2050년대에는 취약성이 감소하는 추세를 나타냈지만, 2100년대에 증가하는 추세를 나타냄.
- － 2100년대의 산불에 의한 산림의 취약성의 경우 2000년대 경기도 지역에 나타나는 취약성 경향과 비슷한 분포를 보이고 있으며 수도권 지역과 경기 북부지역에서 취약성이 증가하는 추세를 보임.



<그림 3-52> 산불에 의한 산림 취약성

■ 병해충

- 병해충에 의한 소나무의 취약성을 분석한 결과 현재(2000년대)와 2020년대, 2050년대, 2100년대에서 점진적으로 취약성이 증가하는 양상을 나타냈으나 큰 변화 양상은 나타나지 않음.
- 다만 병해충에 의한 소나무 취약성이 경기도 전역에서 균일하게 증가하는 양상을 나타나 소나무 군집의 적응능력을 향상시킬 필요성이 있음.
- 취약성 평가에 사용된 기후변화 시나리오에 따라 기후 노출 변수는 변화하지만 민감도, 적응능력 변수들은 현재의 자료가 사용되어 시간변화에 따른 기후노출의 변화만을 평가할 수 있음.



<그림 3-53> 병해충에 의한 소나무 취약성

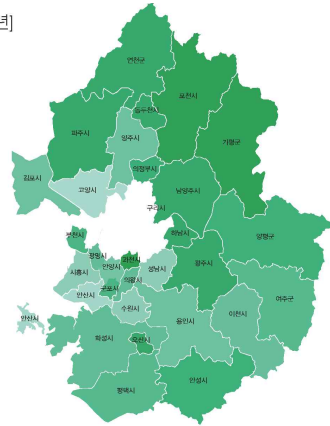
■ 산림 생산성

- 산림생산성의 취약성을 분석한 결과 현재(2000년대)와 2020년대, 2050년대, 2100년대에서 점진적으로 취약성이 증가하는 양상을 나타냈으며 2100년의 경우 경기도 전역에서 취약성이 높게 나타남.
- 산림생산의 취약성은 2000년대에서 2020년대에는 감소하였으나 2050년대, 2100년대에서는 증가하는 양상을 나타냈으며, 그 중 가평군 지역의 취약성이 증가하는 모습을 나타냄.
- 취약성 평가에 사용된 기후변화 시나리오에 따라 기후 노출 변수는 변화하지만 민감도, 적응능력 변수들은 현재의 자료가 사용되어 시간변화에 따른 기후노출의 변화만을 평가할 수 있음.

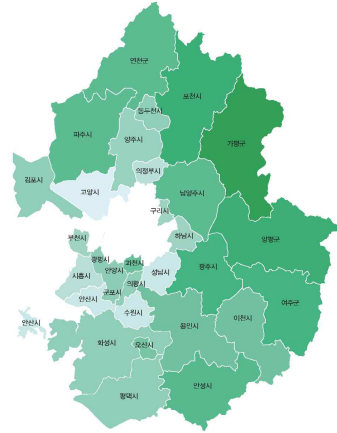
산림 생산성의
취약성

1
0.8
0.6
0.4
0.2
0

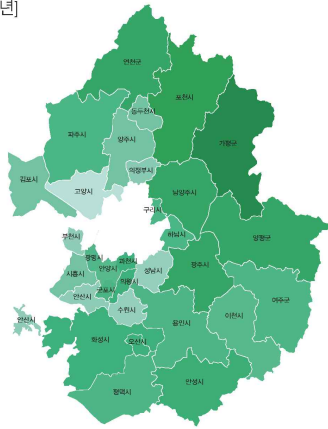
[2000년]



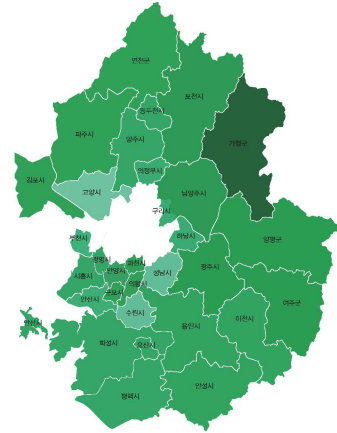
[2020년]



[2050년]



[2100년]



<그림 3-54> 산림 생산성의 취약성

서
론

현
황
및
전
망
경
기
도
기
후
변
화

경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가

기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표

중
점
사
업
및
추
진
체
계

(2) 매트릭스에 의한 적응이슈 평가

<표 3-39> 산림 부문 주요 적응 이슈

현재 및 미래 주요 스트레스		관련 기후·사회·환경 조건	현재 기후변화 영향	미래 기후 전망	미래 기후변화 영향	취약성			위험도		
						민감 도	적응 능력	취약 성	영향 심각 성	발생 가능 성	위험 도
산림 재해 발생 취약성	산사태	집중호우 산사태 위험지역 내 개발 압력 증가 집중호우 증가로 인한 지반약화 등	• 집중호우로 인한 산사태 피해 증가	• 집중호우·빈도 및 강도 증가 전망	• 산사태 규모 및 빈 도 증가로 인한 피 해 증가 전망 • 아열대 수종 전환 으로 인한 산림취 약성 증가	H	M	H	M	H	H
	산불	기온상승 봄, 가을 가뭄 인간활동(개발, 채취, 여가 생활 등) 증가	• 기온상승 및 건조 기간 증가로 산불 위험성과 규모 대 형화 우려	• 기온상승 전망 • 봄, 가을 가뭄 빈 도 및 기간 증가	• 건조기간 증가로 인한 산불 위험시 기 발생	M	M	M	H	H	H
산림 생태계 다양성 및 자원 건전성	병해충	기온상승	• 산림병해충 발생	• 기온상승 전망 • 봄, 가을 가뭄 발 생 • 호우태풍 빈도 및 강도 증가 전망	• 산림병해충 발생 증가 전망 • 산림 취약성 증가 전망 • 수목 스트레스 증 가 전망	M	M	M	M	H	H
	생태계 건전성 전성	기온상승 산림 파편화 등으로 인한 외부 교란 인자 증가	• 겨울철 기온증가 로 인한 상록침엽 수 고사 • 이상고온에 의한 수목 스트레스 증 가로 성장량 감소 • 상록활엽수림의 확대	• 산사태, 산불 등 산림재해 증가 • 아열대 병해충 증가	• 기온상승 • 극한기후 현상 증가	M	H	M	H	H	H
	임업 생산성 의 취약성	기온상승 폭설·한파	• 잣나무 고사 등 피해 • 가로수와 임목 피해 • 재배시설(표고 등) 피해	• 기온상승 전망 • 봄, 가을 가뭄발생 • 호우태풍 빈도 및 강도 증가 전망	• 기후변화에 따른 임업 생산성 영향 불확실	M	M	M	M	M	M

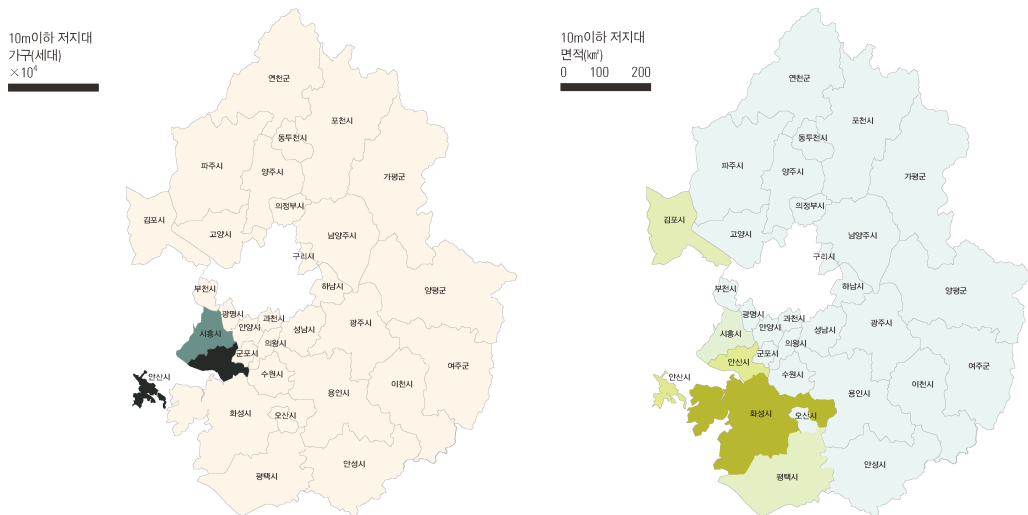
5) 해양·수산

(1) 지역 간 상대적 취약성 평가

■ 10m 이하 저지대 면적 및 가구(세대) 분포도

- 저지대는 해수면 상승이나 지진해일 및 홍수로부터 가장 취약하고 위험한 지역이기 때문에 10m 이하 저지대 지역은 관련 재해로부터 적응하기 위한 다양한 정책옵션을 준비할 필요가 있음.
- 환경부 CCGIS 프로그램 분석에 의해 저지대 가구의 분포를 살펴보면, 경기도 내 31 시군 중 경기도 평택(698세대), 안산(61,893세대), 시흥(34,758세대), 김포(5,963세대), 화성(4,123세대)이 위험세대를 가지고 있는 것으로 분석되며, 저지대 면적을 시군구별로 살펴보면 평택 36,938km², 안산 60,919km², 시흥 30,731km², 김포 44,788km², 화성 177,844km²에 달하는 것으로 분석됨.

- 도내 여타 지역은 저지대 가구가 나타나지 않으며, 연안지역에 해당하는 김포, 시흥, 안산, 화성, 평택은 지진해일이나 해수면 상승으로부터 특히 취약한 입지를 지니고 있는 것으로 나타남.



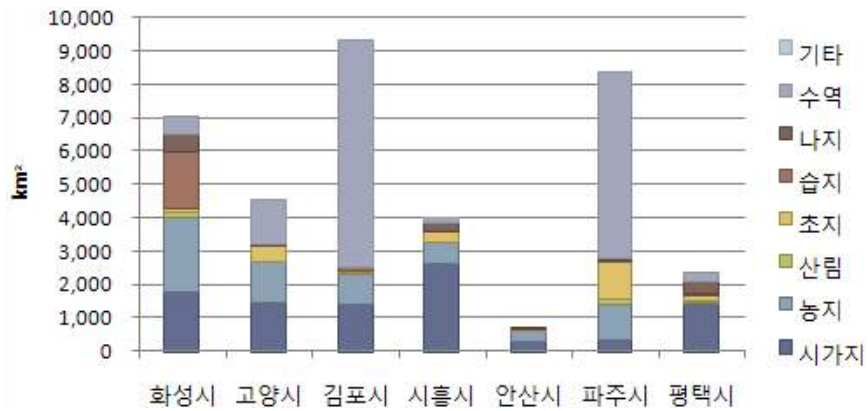
<그림 3-55> 10m 이하 저지대 가구 수 및 면적

■ 연안침식 취약성

- 2003년부터 2007년말까지 국토해양부에서 실시된 연안침식모니터링 체계구축 사업에 의한 침식 모니터링이 대상지역 120곳 중 총 45개 지역에서 침식이 발생한 것으로 나타남.
- 경기 연안지역의 경우 연안 침식의 발생 건수가 없는 것으로 나타나 연안침식에 대한 우려는 상대적으로 적은 것으로 판단됨.

■ 해수면 상승에 의한 취약성

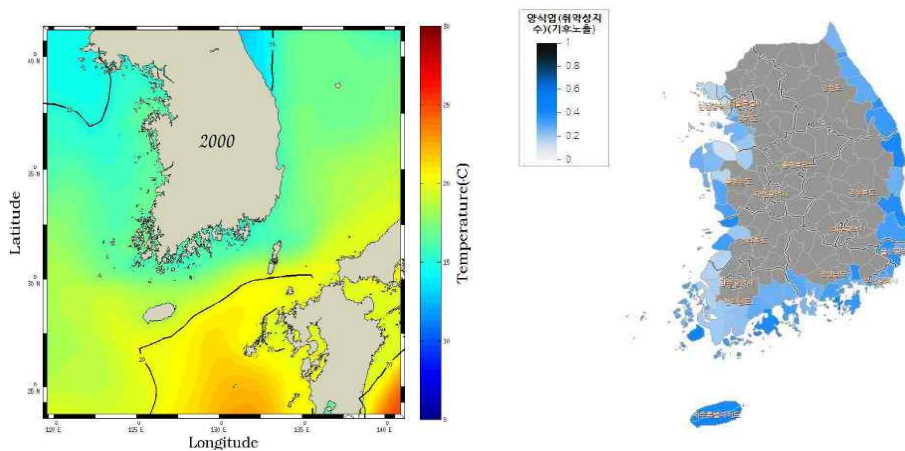
- 해수면 상승에 따른 시나리오별 한반도 해역별 전체 침수 가능면적을 보면(한화진 외, 2007), 1m 해수면 상승시 서해의 침수가능면적이 훨씬 높으며, 이에 따른 해역별 침수인구 역시 서해가 가장 많음.
- 행정구역 단위로 분석이 이루어지지 않아 정확하게 경기지역의 침수면적과 침수인구를 파악할 수 없지만 인구와 산업이 집중된 경기도 5개 연안도시의 영향이 클 것으로 판단됨.
- 한강 및 임진강 유역에 접한 김포시, 과천시, 고양시 등에서의 해수위 상승은 하천 만입을 증가시켜 배수를 감소시키고, 태풍과 홍수, 집중호우가 발생할 경우 범람의 위험을 가중시키며, 있음. 특히 서해안 만조가 겹치게 되면 그 피해는 더 증가할 수 있음(장동호 외, 2008).



<그림 3-56> 해수면 1m 상승시 토지이용별 침수면적
출처: 경기도(2010), p.41

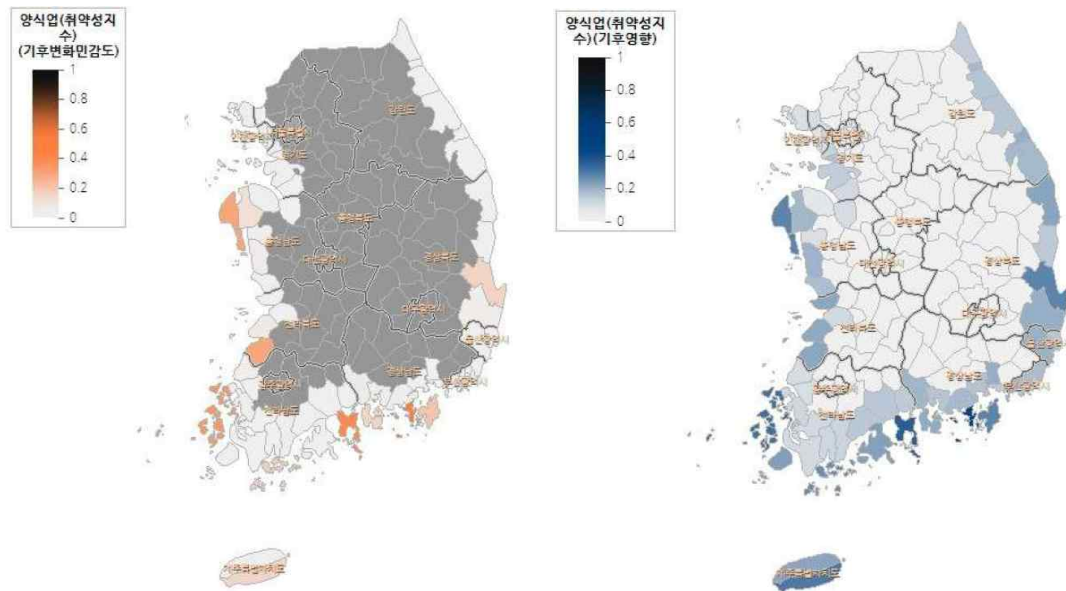
■ 수온변화에 따른 수산업 취약성

- MIROC(Model for Interdisciplinary Research on Climate)를 활용하여(2000년 기준) 수심 4m를 기준으로 한반도 주변 해수온도 분포와 수온 변화에 따른 연안수산업(양식업)의 취약성을 행정구역별로 나타내면 <그림 3-57>과 같음.



<그림 3-57> 현재 해수온 분포와 기후노출도

- 수온 변화에 따른 수산업(양식업) 취약성에 대한 민감도 대응변수로 자유로운 이동이 불가능한 해상 가두리양식장과 육상 축제식 양식시설에 대하여 나타난 결과, 경기도 연안지역의 경우 민감도가 높지 않은 것으로 나타남(2000년 기준).
- CCGIS에 의해 산정된 수온 변화에 따른 연안 수산업(양식업) 취약성을 평가한 결과는 아래 그림과 같으며, 경기도 지역은 다른 지역에 비해 덜 취약한 것으로 나타남.



<그림 3-58> 수온 변화에 따른 민감도 분포도 <그림 3-59> 수온 변화에 따른 수산업 취약성 분포도

(2) 매트릭스에 의한 적응이슈 평가

<표 3-40> 해양·수산 부문 주요 적응이슈

주요 스트레스	관련 기후조건	현재 기후변화 영향	미래 기후 전망	미래 기후변화 영향	취약성		위험도		
					민감도	적응 능력	취약성	영향 심각성	발생 가능성
해안침식 및 유실	해수면 상승, 호우, 태풍, 지진해일	• 경기 일부 지역에서 해안침식 발생, 기반시설 및 주택 붕괴 위험 존재	• 호우, 태풍 강도 및 빈도 증가, 지진해일 가능성, 해수면 상승	• 해양환경 변화로 해안침식 가속화 전망	M	L	M	M	M
어항 등 연안 기반시설 피해 및 저지대 침수	해수면 상승, 호우 및 태풍	• 해수면 상승으로 인한 직접적인 피해는 아직 없음	• 해수면 상승 폭이 커질 수 있음	• 향후 저지대 침수 가능성, 홍수 및 태풍과 함께 발생할 경우 위험성 증가 • 연안도시 해안리조트 구조물, 항만 부두 시설, 교각 등 피해 발생 우려	M	L	M	M	H
어획량 변화 및 수산업 피해	수온상승, 태풍 및, 한파 등	• 집중호우, 이상저온, 수온상승으로 인한 양식어업 피해 • 난대성 어류 증가 • 해파리 등 유해생물 및 외래종 유입 등 수산자원 생태계 변화	• 수온상승 전망 • 호우태풍 빈도 및 강도 증가 전망	• 수온상승에 따른 어종 변화 예상, 긍정적, 부정적 영향 모두 존재 • 유해생물 및 외래종 유입 등 수산자원 생태계 변화 우려	H	L	H	H	H

서론

현황 및 전망
경기도 기후변화평가 및 취약성
경기도 기후변화 영향기후변화 적응
기후변화 적응 비전

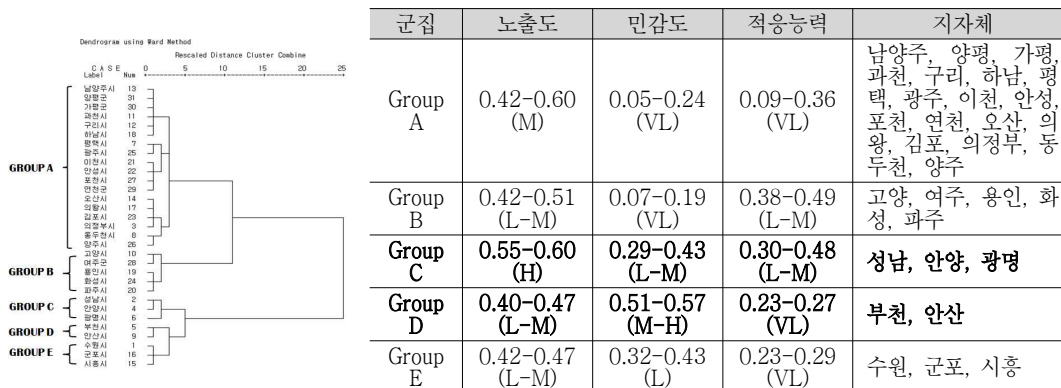
중점사업 및 추진체계

6) 물관리

(1) 지역 간 상대적 취약성 평가

■ 치수 부문

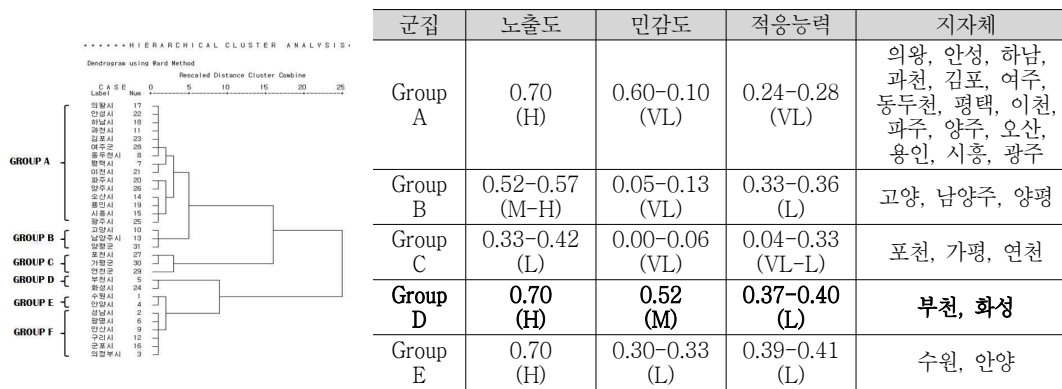
- 노출, 민감도가 매우 높고 적응능력이 매우 낮은 그룹은 없음.
- 성남, 안양, 광명 (group C)
 - 상대적으로 노출도가 높고 민감도가 작지 않으며, 적응능력은 보통 수준이어서 우려할 만한 취약성이 내재함.
 - 상대적으로 시설물 확보, 인력/재원 동원능력이 낮지 않으므로, 기후변화 적응대책으로 비구조적 대안이 중시될 필요 있음.
- 부천, 안산 (group D)
 - 노출도는 중간 수준이지만 민감도가 높고 적응능력은 매우 낮아서 우려할 만한 취약성을 내재함.
 - 이들 지역은 치수·방재시설을 포함한 구조적 대안을 고려할 필요가 있음.



<그림 3-60> 치수부문 군집분석 결과

■ 이수 부문(생활용수)

- 부천, 화성 (group D)
 - 상대적으로 노출도가 높고 민감도도 작지 않고 적응능력은 낮은 수준이어서 매우 우려할 만한 취약성이 내재함.
 - 화성은 2001년에도 피해가 크게 발생하였고 부천은 용수수요 강도가 최근에 급증하고 있음.
 - 부천, 화성 모두 용수수요 강도가 크고 계속해서 증가하고 있어 시설물 투자를 포함하는 종합적인 적응대책을 고려할 필요가 있음.

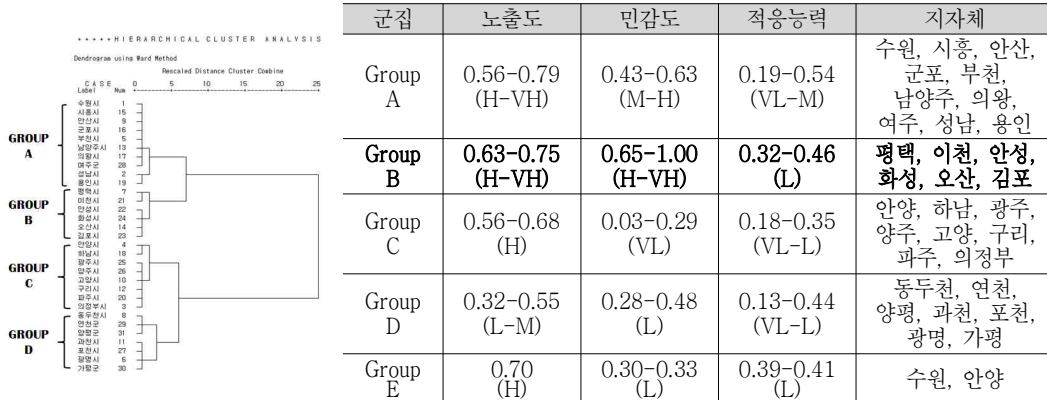


<그림 3-61> 이수부문 군집분석 결과 - 생활용수

이수부문(농업용수)

○ 평택, 이천, 안성, 화성, 오산, 김포 (group B)

- 노출도, 민감도가 매우 높으나, 적응능력은 낮은 수준이어서 매우 우려할 만한 취약성을 내재하고 있으며, 이들 지역 대부분이 2001년 중부 지방 대가뭄 피해지역이기도 함.
- 오산을 제외하고는, 경기도의 대표적인 농업 생산지역이므로 기후변화에 대비한 종합적인 이수계획이 필요함.

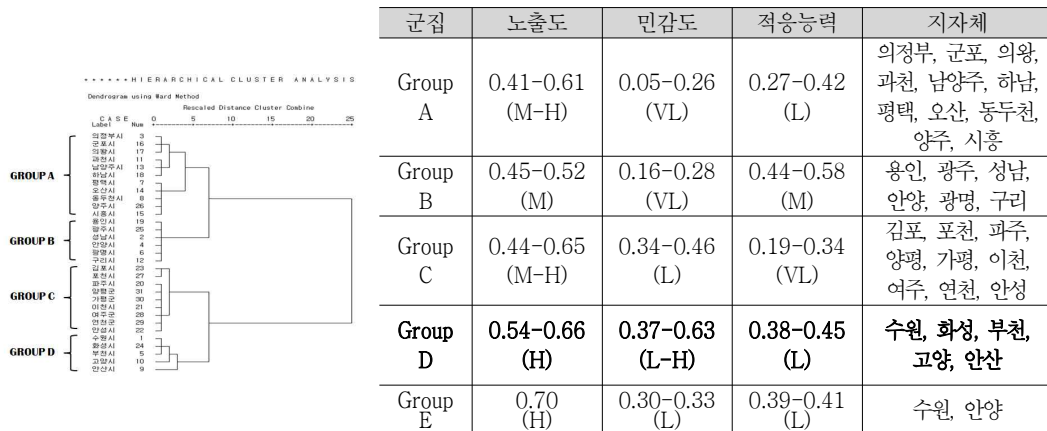


<그림 3-62> 이수부문 군집분석 결과 - 농업용수

수질·수생태 부문

○ 수원, 안산, 고양 (in group D)

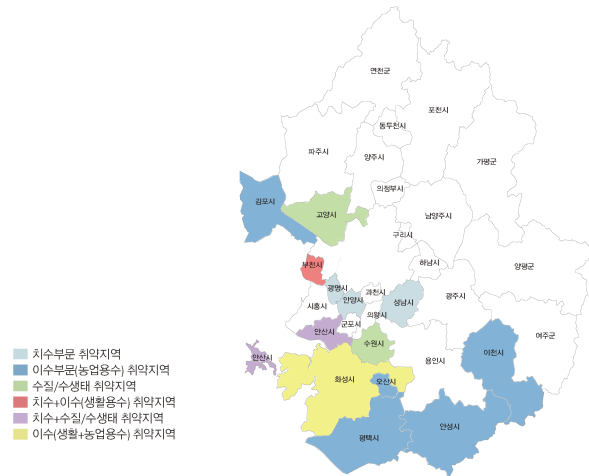
- 노출도, 민감도가 매우 높으나, 적응능력은 낮은 수준이어서 매우 우려할 만한 취약성을 내재함.
- 현재 수질오염 문제가 빈번하게 발생하는 도시 3곳이 선정되었으며, 하천·호소 수질관리 계획에 많은 투자와 노력이 요구됨.



<그림 3-63> 수질·수생태 부문 군집분석 결과

■ 취약성 평가 종합

- 수원 : 수질·수생태 취약성이 클 것으로 예상(종합적인 대책 중심)
- 성남 : 치수부문 취약성 예상(비구조적 대책 중심)
- 안양 : 치수부문 취약성 예상(비구조적 대책 중심)
- 부천 : 치수부문 취약성 예상(구조적 대책 중심), 이수부문 취약성 클 것으로 예상(생활용수 공급에 대한 종합적인 대책 중심)
- 광명 : 치수부문 취약성 예상(비구조적 대책 중심)
- 평택 : 이수부문 취약성 클 것으로 예상(농업용수 공급에 대한 종합적인 대책 중심)
- 안산 : 치수부문 취약성 예상(구조적 대책 중심), 수질/수생태 취약성 클 것으로 예상(종합적인 대책 중심)
- 고양 : 수질/수생태 취약성 클 것으로 예상(종합적인 대책 중심)
- 오산 : 이수부문 취약성 클 것으로 예상(농업용수 공급에 대한 종합적인 대책 중심)
- 이천 : 이수부문 취약성 클 것으로 예상(농업용수 공급에 대한 종합적인 대책 중심)
- 안성 : 이수부문 취약성 클 것으로 예상(농업용수 공급에 대한 종합적인 대책 중심)
- 김포 : 이수부문 취약성 클 것으로 예상(농업용수 공급에 대한 종합적인 대책 중심)
- 화성 : 이수부문 취약성 클 것으로 예상(생활용수 및 농업용수 공급에 대한 종합적인 대책 중심)



<그림 3-64> 물관리 부문 취약성 분석 결과 종합

(2) 매트릭스에 의한 적응이슈 평가

<표 3-41> 물관리 부문 주요 적응이슈

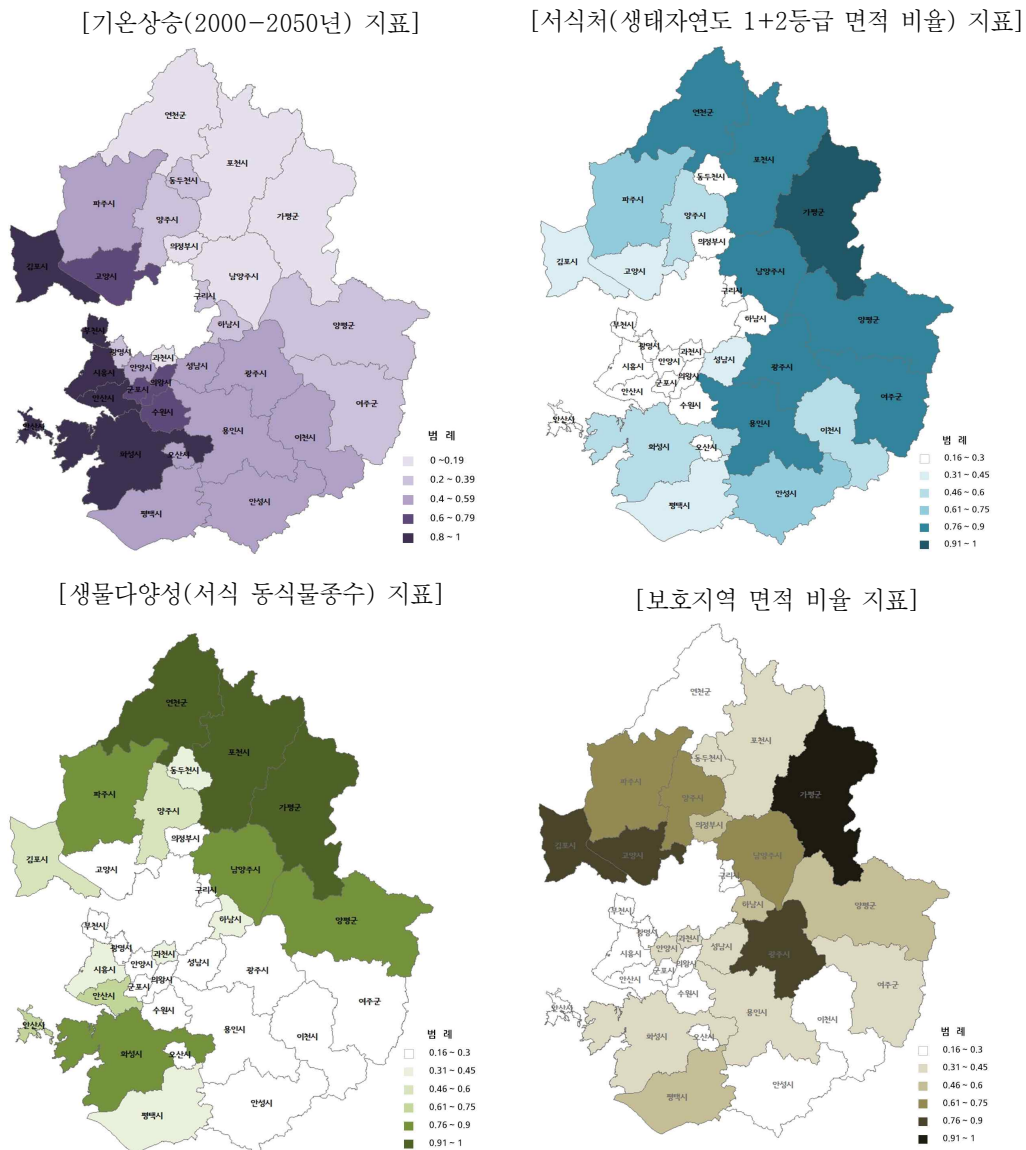
현재 및 미래 주요 스트레스	관련 기후조건	현재 기후변화 영향	미래 기후 전망	미래 기후변화 영향	취약성			위험도		
					민감 도	적응 능력	취약 성	영향 상대성	발생 가능성	위험 도
용수수급 불균형	겨울철 기온상승 겨울철 강수량 감소 및 무강수 일수 증가 증발산량 증가	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 큰 가뭄피해는 2000- 2001년 중부지방 대가뭄 발생 • 16개 시군에서 농작물 피해 및 제한급수 실시 • 이후로는 수량이 풍부한 팔당 수원이 용수로 가뭄 발생 사례 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 북서지역 중심으로 갈수기 강수량 크게 증가 • 외곽지역 중심으로 무강수일수 감소 • 겨울철 증발산량은 약간 감소 	<ul style="list-style-type: none"> • 경기도, 특히 수도권 지역은 지속적인 용수수요 증가로 민감도 상승 예상 • 이수측면에서 기후조건이 양호해져 갈수기 유출량이 증가하더라도 이상기후 발생 가능성과 용수수요 증가를 감안할 때, 기후변화 영향은 작지 않을 것으로 예상 • 전국 평균보다 영향 높은 수준 • 부천, 평택, 이천, 안성, 화성, 오산, 김포 지역이 가장 취약 	H	L	M	M	L	L
하천범람 도시침수	연중 일최대 강수량 상승 여름철 강수량 증가 호우일수 증가	<ul style="list-style-type: none"> • 8개 시군 홍수범람위험구역 지정 • 2011년 수도권 대홍수시, 지역에 따라 일강수량이 85-660mm에 달함 • 특히, 소하천과 도심지역은 기후변화 영향시 거의 무방비 상태 	<ul style="list-style-type: none"> • 동부지역 중심으로 홍수기 강수량과 호우일수 큰 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 전반적으로 홍수기 기후조건 악화, 불투수층면적 증가로 인해 민감도도 상승 예상 • 기상, 수문, 토지이용 등 모든 요인들이 기후변화 취약성 증가를 예상케 함 • 전국적 평균에 비해 영향크기 약간 낮은 수준 • 상남, 양평, 광명, 부천, 안산이 가장 취약 	H	M	H	H	H	H
하천 수온상승 용존산소 저하 처리장 과다부하로 하수 자연방류 취수원 조류발생	일최대 기온 증가 고온 일수 증가 연중 일최대 강수량 상승 무강수 일수 증가 호우일수 증가	<ul style="list-style-type: none"> • 이상고온 및 폭우로 인해 하천용존 산소 감소, 어류피해 발생 사례 증가 • 폭우발생시 하수처리장 과다부하로 인해 하천에 하수유입 사례 발생 • 부영양화 저수지에는 조류를 수온 상승시 조류발생 사례가 잦음 	<ul style="list-style-type: none"> • 남부지역 중심으로 일최고기온 상승 전망 • 수도권과 남부지역 중심으로 고온일수 증가가 예상 • 동부지역 중심으로 홍수기 강수량과 호우일수 큰 증가 • 외곽지역 중심으로 무강수일수 감소 	<ul style="list-style-type: none"> • 수질/수생태 영향은 시공간적으로 복잡한 패턴 예상 • 호소/저수지에 대한 기후변화 영향은 긍정적인 면과 부정적인 면이 모두 있어 판단하기 힘들다, 홍수발생증가로 인한 하수처리장 과다부하로 하천수질 오염의 위험은 큰 증가 예상 • 전국적 평균에 비해 영향크기 약간 낮은 수준이지만 매우 높은 수준의 지자체들이 포함됨 • 수원, 안산, 고양이가 가장 취약 	M	M	M	H	H	H

7) 생태계

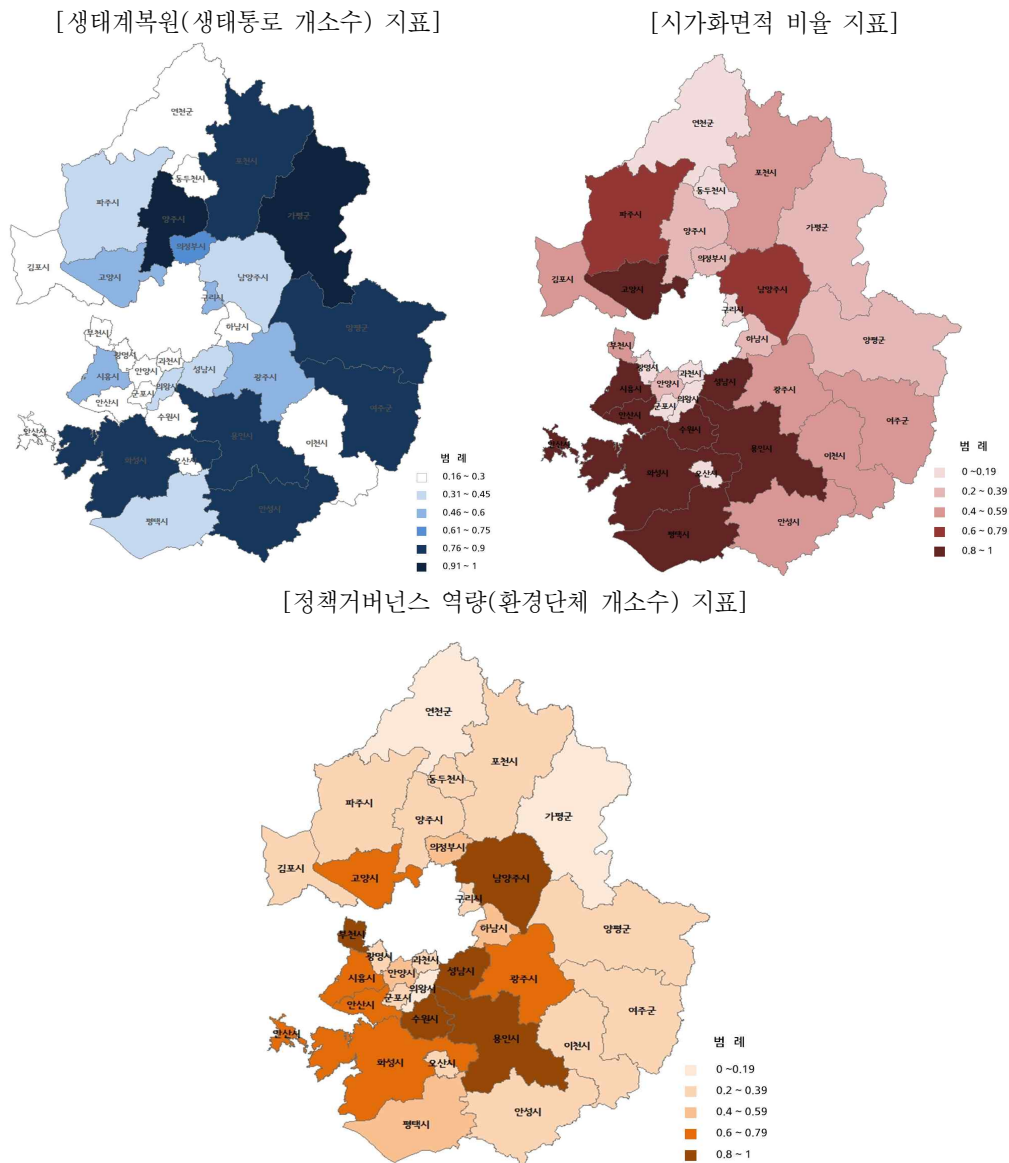
(1) 지역 간 상대적 취약성 평가

- 적응능력 지표는 기온 상승의 영향을 부분적으로만 완화시키는 효과가 있다는 판단 하에 적응능력 지표에 가중치 0.5를 부여하여 취약성 지수를 산정함.

지표별 평가



<그림 3-65> 생태계 부문 취약성평가 지표(1)



<그림 3-87> 생태계 부문 취약성평가 지표(2)

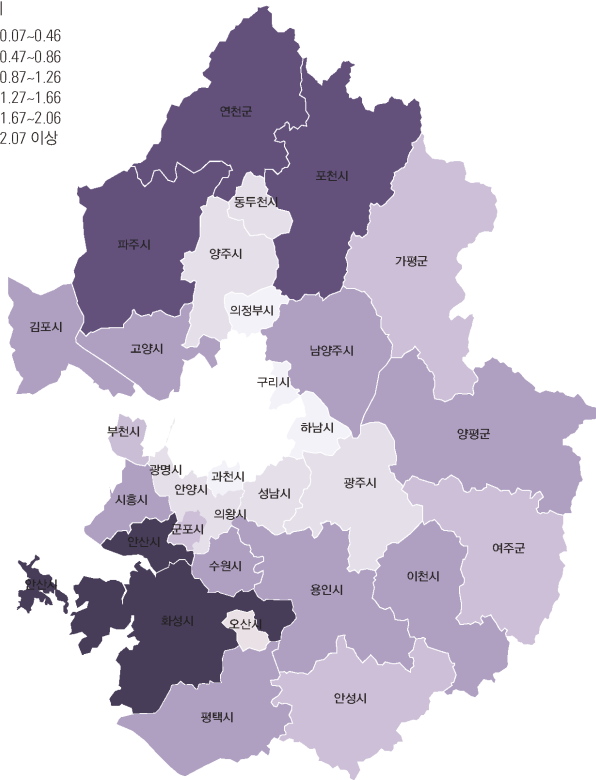
- 평가 결과, 화성시의 생태계 취약성이 가장 높고, 안산시, 파주시, 포천시, 연천군 등에서도 높은 취약성이 나타남.
- 가평군의 경우 우수한 서식처와 높은 생물다양성을 가지고 있으나 상대적으로 시가화면적이 작고, 기온상승 폭이 작으며, 보호지역 면적과 생태통로를 확보하여 취약성이 낮아진 것으로 보임.
- 반면, 화성시의 경우 평균이상의 서식처와 생물다양성을 가지고 있으면서 시가화면적 비율이 높고 기온상승 폭이 커서 높은 생태계 취약성을 보인 것으로 판단됨.

서론

현황
및
전망
경기도
기후변화및
취약성
평가
경기도
기후변화
영향및
목표
기후변화
적응
비전중점사업
및
추진체계

제3장 경기도 기후변화 영향 및 취약성 평가

범례
 0.07~0.46
 0.47~0.86
 0.87~1.26
 1.27~1.66
 1.67~2.06
 2.07 이상



지역	상대지수
가평군	1.26
고양시	1.34
과천시	0.44
광명시	0.48
광주시	0.83
구리시	0.15
군포시	0.91
김포시	1.60
남양주시	1.40
동두천시	0.69
부천시	1.12
성남시	0.86
수원시	1.30
시흥시	1.63
안산시	2.17
안성시	1.10
안양시	0.68
양주시	0.58
양평군	1.54
여주시	1.04
연천군	1.84
오산시	0.59
용인시	1.39
의왕시	0.79
의정부시	0.07
이천시	1.28
파주시	1.98
평택시	1.42
포천시	1.87
하남시	0.42
화성시	2.31

<그림 3-67> 생태계 부문 취약성 평가 결과

(2) 매트릭스에 의한 적응이슈 평가

<표 3-42> 생태계 부문 주요 적응이슈

현재 및 미래의 주요 스트레스	관련 기후조건	현재 기후변화 영향	미래 기후 전망	미래 기후변화 영향	취약성			위험도		
					민감 도	적응 능력	취약 성	영향 심각 성	발생 가능 성	위험 도
고유종 멸종 및 생물다양성 감소	기온상승	• 북방계 곤충 감소	기온상승 전망	• 고립된 수계의 담수어 류 및 무척추동물 고유 종 감소 • 고산성 특산식물 감소	H	L	H	H	M	H
철새 도래시기와 개화시기 변화	기온상승	• 개화시기 앞 당겨짐 • 여름철새의 텃새화 • 국내 기존 미 기록종 발견	기온상승	• 식물종 조성 및 서식범 위 변화 • 조류 및 곤충류 종 조성 및 서식범위 변화	L	M	L	L	M	L
침엽수 쇠퇴	기온상승 가뭄	• 가뭄스트레스 발생 • 병충해 방어 력저하	기온상승 전망 가뭄 불확실	• 자연천이와 상승작용 으로 쇠퇴 가능 • 병충해 등 스트레스 취 약 심화 가능	M	M	M	L	M	M

3. 취약성 평가결과 종합

- 기후변화 영향에 대한 도민 인식조사 결과, 취약성 평가 등을 종합할 때 적응대책 중점 분야는 재난·재해, 건강 부문으로 나타났다.
- 물관리 부문, 산림 부문, 농업 부문의 취약성은 크지는 않으나 이들 부문은 기존 정책과의 연장선상에 있어 '후회 없는 전략'으로서 공통의 편익을 최대화하는 방향으로 적응정책을 추진할 필요가 있음.
- 지리적 특성상 기후변화 적응능력의 지역별 편차가 심하고 주요 적응 이슈도 다양하게 나타나 지역별 여건에 맞는 적응대책이 필요함.

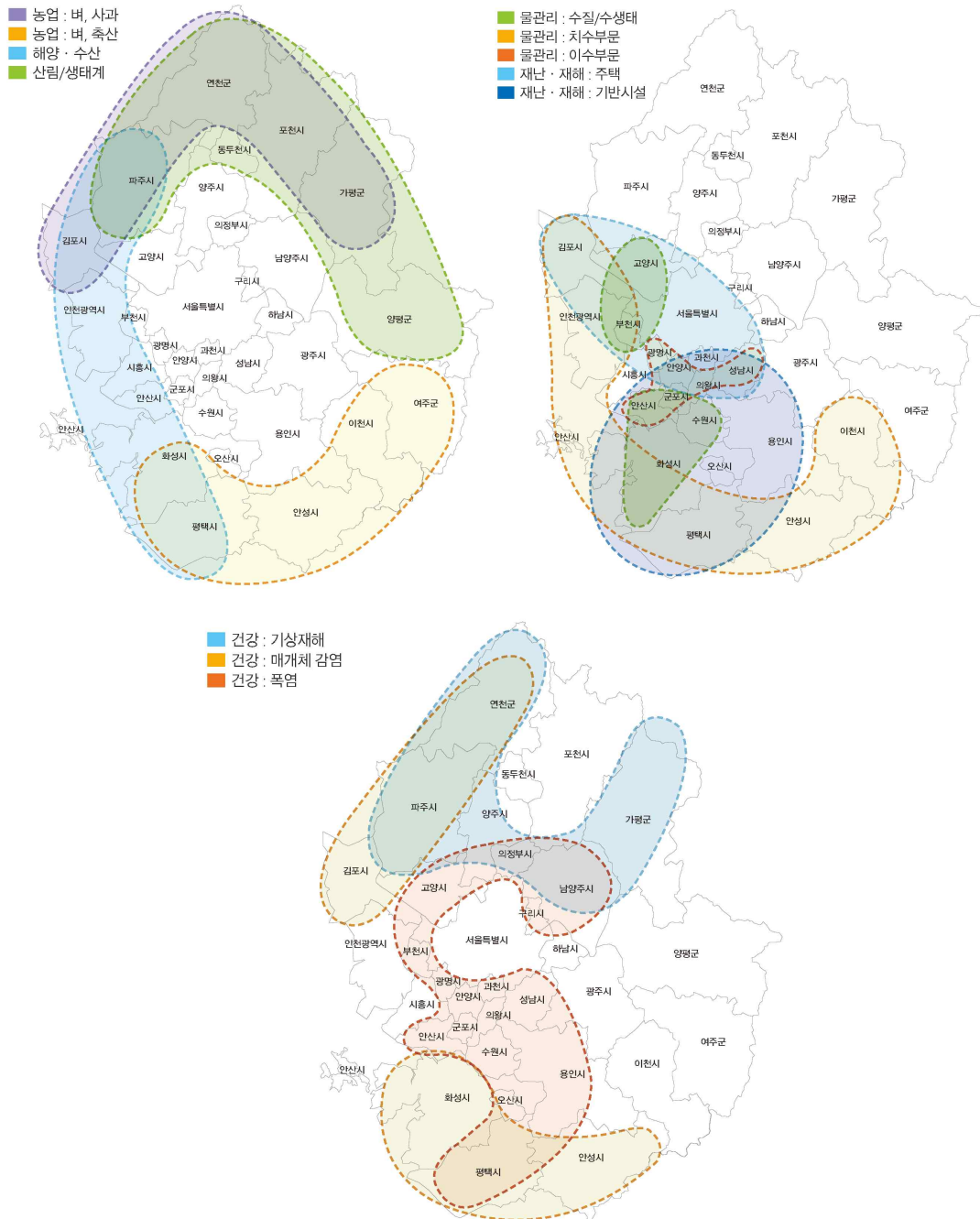
1) 부문별 상대적 취약 지역

<표 3-43> 정략적 취약성 평가 결과

부문	상대적으로 취약성이 높은 지역
건강	<ul style="list-style-type: none"> • 기상재해 : 연천군, 가평군, 양주시, 파주시, 용인시, 안성시, 남양주시 • 법정 감염병 : 파주시, 화성시, 김포시, 연천군, 안성시, 평택시 • 폭염 : 남양주시, 용인시, 평택시, 고양시, 성남시, 수원시, 안산시, 의정부시, 부천시, 안양시
재난·재해	<ul style="list-style-type: none"> • 주택부문 : 부천시, 고양시, 김포시, 구리시, 수원시, 성남시, 평택시, 광명시 • 기반시설부문 : 고양시, 용인시, 성남시, 안산시, 시흥시, 화성시, 수원시, 평택시
농업	<ul style="list-style-type: none"> • 벼 : 평택시, 화성시, 이천시, 안성시, 여주시, 파주시, 김포시, 포천시, 연천군 • 사과 : 파주시, 연천군, 포천시, 가평군 • 축산 : 안성시, 이천시, 여주군, 화성시, 포천시
산림	<ul style="list-style-type: none"> • 가평군, 포천시, 양평군, 남양주시, 동두천시
해양·수산	<ul style="list-style-type: none"> • 화성시, 안산시, 김포시, 시흥시, 평택시, 파주시
물관리	<ul style="list-style-type: none"> • 치수 부문 : 성남시, 안양시, 광명시, 부천시, 안산시 • 이수 부문 : 부천시, 화성시(생활용수), 평택시, 이천시, 안성시, 화성시, 오산시, 김포시(농업용수) • 수질/수생태 부문 : 수원시, 화성시, 부천시, 고양시, 안산시
생태계	<ul style="list-style-type: none"> • 화성시, 안산시, 파주시, 포천시, 연천군

- 정략적 취약성 평가 결과 농업과 산림/생태계, 해양·수산 부문의 취약지역은 경기도 외곽지역으로 분석됨.
 - 경기 북동부 지역은 산림/생태계 취약성이 높으며, 북부지역은 벼 생산성에 취약하고 남부지역은 축산부문 취약함.
 - 화성시, 안산시, 김포시 등 서해안 일대는 해양·수산 부문에서 취약한 지역으로 나타남.
- 물관리 및 재난·재해 부문은 경기도 서남지역이 취약한 것으로 분석 됨.

- 건강 부문은 매개체 감염병의 경우 경기 북부와 남부지역이 취약한 것으로 나타났으며, 서울 주변 지역의 시들은 폭염에 취약한 것으로 분석됨.



<그림 3-68> 정량적 취약성 평가 종합

2) 주요 적응 이슈

<표 3-44> 정성적 취약성 평가 결과

부문	주요 스트레스	취약성	위험도
건강	★★ 기상재해 사망자, 이환자로 인한 건강 영향	H	H
	★★ 찌꺼기무시, 말라리아, 뎅기열 등 매개체 감염병 발생 증가	H	H
	★★ 폭염으로 인한 노인 등 취약계층, 군 지역 건강 영향	H	H
	★ 대기오염으로 인한 알레르기, 심혈관계 호흡기 질환 악화	M	H
재난·재해	건물의 열적 안정성 저하	L	L
	★★ 건물 침수·파손으로 인한 피해 증가	H	H
	★★ 도시 배수시스템 용량초과	H	H
	도시배수시스템 파손	M	M
	도로파손 및 유실	M	M
	★ 도심 내 도로침수 및 토사 유입	H	M
농업	★ 기온상승, 외래 병해충 등에 의한 농작물 생산의 안정성 저하	M	H
	★ 이상저온, 한파, 가뭄 등에 의한 농작물 피해	H	M
	사료작물 생산기반 변화	M	M
	★★ 온·습도 상승, 가축전염병 발생에 의한 축산생산성 저하 및 비용 증가	H	H
산림	★★ 집중호우 빈도 및 강도 증가로 인한 산사태 피해	H	H
	★ 기온상승, 극한기후 현상에 의한 산림생태계 건전성	M	H
	★ 기온상승, 건조기간 증가에 의한 산불 위험	M	H
	★ 산림 병해충 발생 증가 및 수목 스트레스	M	H
	기후변화에 의한 임업 생산성 영향	M	M
해양·수산	해안 침식 및 유실	M	M
	★ 어항 등 연안 기반시설 및 저지대 침수	M	H
	★★ 어획량 변화 및 수산업 피해	H	H
물관리	용수 수급 불균형	M	L
	★★ 하천범람으로 인한 도시 침수	H	H
	★ 하천 수온상승, 용존산소 저하, 취수원 조류 발생, 처리장 과다 부하 등으로 인한 수질 문제	M	H
생태계	★★ 고유종 멸종 및 생물다양성 감소	H	H
	철새 도래시기와 개화시기의 변화	L	L
	침엽수 쇠퇴	M	M

주: ★의 개수가 많을수록 적응의 우선순위가 높음

서
론현
황
및
전
망
기
후
변
화기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
목
표
및
비
전중
점
사
업
및
추
진
체
계

제4장 기후변화 적응 비전 및 목표

- 제1절 비전 및 목표
- 제2절 부문별 목표 및 전략

제4장 기후변화 적응 비전 및 목표

제1절 비전 및 목표

1. SWOT 분석

1) 강점

- 도시기반시설, 상대적으로 양호한 재정여건 등 경제적·인적·물적 자본의 집중으로 타 시도에 비해 전반적인 기후변화 적응능력이 상대적으로 높음.
- 팔당상수원을 중심으로 물관리 경험이 풍부하고 재해에 대비한 배수시설, 배수펌프, 재난관리 및 지원 시스템, 하천정비, 기상자동관측장비(AWS) 등 인프라가 상대적으로 잘 구축되어 있음.
- 환경교육, 지속가능발전, 기후변화 등 다양한 영역에서 민관 거버넌스 경험과 활동이 풍부하여 기후변화 적응 교육·홍보, 비구조적 대안 등 사전예방적 접근에 유리한 여건을 갖추고 있음.

2) 약점

- 산업단지, 도로 등 기반시설과 인구가 집중되어 있으며 이상기후에 의한 자연재해 발생시 재산 및 인명 피해 규모가 크게 나타날 수 있음.
- 광역시도 중 연안지역에 가장 많은 인구가 밀집해 있으며, 서해안 연안을 중심으로 한 대규모 개발계획, 친수 공간 수요에 따른 수변지역 개발, 불투수층의 증가, 해안사구·자연림, 농지, 녹지, 습지 등 완충기능 토지이용의 감소 등으로 기후변화 취약성이 지속적으로 증가하는 경향임.
- 취약성에 관한 정보와 지식 인프라, 관련 부서와의 협력체계, 통합정보관리 시스템 등이 미흡하여 통합적 접근을 필요로 하는 적응 정책 추진에 장애요인으로 작용함.
- 지역마다 기후변화 적응 이슈와 우선순위가 다양하고 기후변화 적응능력의 지역 간 편차가 커서 상향식 접근이 필요한 적응대책 수립에 어려움이 존재함.
- 물 공급을 단일한 수원에 의존하고 있고, 전력자립도가 낮아 비상시 대처 능력에 한계가 있음.

3) 기회

- 「저탄소 녹색성장 기본법」에 의한 16개 시도 기후변화 적응대책 세부시행계획이 수립됨에 따라 기후변화 적응에 관한 중앙정부 및 지자체의 관심과 지원이 높아질 것으로 기대됨.

- 경기도에는 중요한 기반시설이나 구조물이 많이 입지해 있고 도시, 농촌, 연안, 산지 등 지역의 특성이 다양하여 기후변화 적응 기술 및 정책의 테스트베드로서 적합함.
- 도시시스템을 구성하는 사회기반시설은 온도 상승이나 태풍 등 기후변화와 관련된 사상의 발생에 영향을 받기도 하지만, 그 자체로 기후변화에 대응할 수 있는 적응 수단이 될 수 있으므로 이를 자원으로 활용한 적응 시스템 구축이 가능함.
- 기온상승 등으로 새로운 농작물의 재배, 수온 상승에 따른 어획자원의 변화, 상록활엽수를 비롯한 난대 및 온대 남부지역 식물의 생육 등 기후변화 적응에 의한 새로운 기회를 활용하여 부가가치를 높이고 녹색일자리를 창출함.

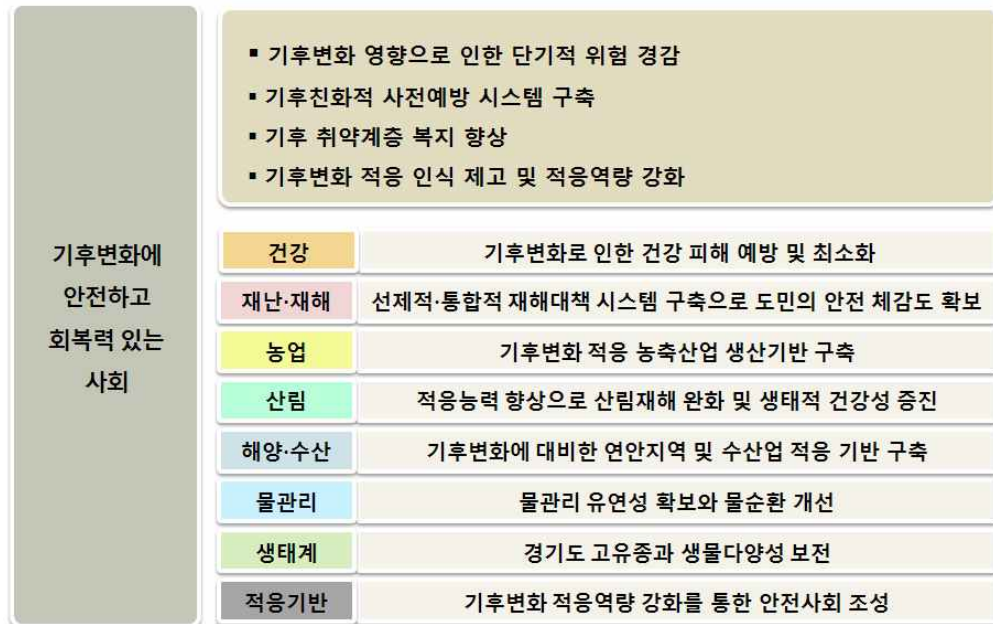
4) 위협

- 자연재해의 빈도 및 강도의 증가는 인명 및 자산 피해, 취약계층 건강 위협, 산불 및 새로운 병해충 피해 등 막대한 경제적·사회적 비용을 초래하여 지역 경쟁력을 약화시킬 수 있음.
- 이상기후에 의한 기상재해 빈발 및 새로운 돌발병해충 피해 확산으로 농가 소득 감소 우려가 있으며, 수도권에 인접한 지역으로 유동량이 많아 외래종 유입, 신종 질병 출현, 병해충 발생 양상 변화 등에 취약함.
- 도시개발 압력으로 저지대, 산기슭 등 재해에 취약한 지역의 개발은 기후변화 영향에 의한 잠재적 위험을 증대시킬 가능성이 높음.
- 고령화 등으로 인한 65세 이상 인구, 1인 가구 증가 등 잠재적 취약인구 비중의 증가는 기후변화 적응 능력에 위협 요소로 등장할 전망이다.

2. 경기도 기후변화 적응 비전 및 목표

- 기후변화는 도민의 삶의 질에 직접적인 영향을 미치는 동시에 국가 경제발전의 중심인 경기도 경쟁력에 심각한 위협 요인으로 작용할 전망이다.
- "기후변화에 안전하고 회복력 있는 사회"를 적응 비전으로 제시하여 기후변화 영향으로 인한 잠재적인 피해를 줄이고 기후변화에 적응하는 안전한 도시를 조성함으로써 도민의 삶의 질을 개선하고 지역 녹색경쟁력을 강화함.
- 적응 계획 기간이 5년(2012~2016년)으로 비교적 짧고 기후변화 영향의 불확실성이 높은 반면 지역의 적응 인프라는 아직 미흡한 여건이므로 적응대책을 통해 기후변화 영향으로 이미 발생하고 있는 단기적인 위험을 줄이는 데 일차적인 목표를 둠.
- 기후변화의 불확실성을 고려한 신축적인 대응을 위해서는 하드웨어에 대한 투자 이전에 교육·홍보, 예·경보시스템 등 사전예방대책을 우선적으로 추진하고, 기존 정책 시스템과 적응을 통합할 수 있는 적응기반 구축이 필요함.

- 기후변화가 모든 지역과 사람에게 동일한 영향을 미치는 것이 아니므로 취약지역 및 취약 계층에 우선적으로 투자하여 기후 취약계층의 피해를 최소화하고 복지수준을 제고함.
- 기후변화 영향의 심각성에 대한 인식은 높지만 적응에 관한 인지 수준 및 우선순위는 낮아 기후변화 적응 인식 향상을 위한 체계적인 교육·홍보와 다양한 이해당사자가 참여한 적응 거버넌스를 구축하여 적응역량을 강화함.



<그림 4-1> 경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획 비전 및 목표

서
론

현
황
및
전
망
경
기
도
기
후
변
화

경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가

기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표

중
점
사
업
및
추
진
체
계

제2절 부문별 목표 및 전략

1. SWOT 분석 및 전략

<표 4-1> 부문별 목표 및 전략

부문	내용		
건강	목표	기후변화로 인한 건강 피해 예방 및 최소화	
	전략	<ul style="list-style-type: none"> • 폭염 피해 예방 및 취약계층 관리 • 기상재해 발생에 의한 건강 피해 최소화 • 기후변화 관련 감염병 관리 강화 • 만성질환 관리를 위한 모니터링 및 맞춤형 정보 제공 	
	SWOT 분석	Strength	Weakness
		<ul style="list-style-type: none"> • 지역사회건강조사 결과에 따르면 경기도는 다른 지자체에 비해 건강행태가 양호한 편임 • 다른 지자체에 비해 높은 거버넌스 역량 및 양호한 재정 • 건강적응정책 수립 및 이행에 대한 높은 관심과 추진력 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상재해로 인한 사망자수가 전국에서 가장 많으며 특히 홍수에 취약함 • 대부분 감염병 발생 환자수가 전국에서 최상위권에 속하며, 말라리아, 레지오넬라, 뎅기열 등에 상대적으로 취약 • 북한과 인접해 있고 항만, 공항 등의 시설이 외래 전염병의 유입에 취약 • 폭염으로 인한 초과사망자수 전국 2위로 취약
		Opportunity	Threat
		<ul style="list-style-type: none"> • 중앙정부의 정책 지원 강화 • 지자체의 기후변화 건강 적응정책에 대한 관심 증대 • 기후변화가 건강에 미치는 영향에 대한 시민의 관심 고조 	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화로 인한 기온상승, 강수강도 증가 등 건강 위협 요인 증가 • 기후변화에 따른 서식지, 매개체 환경 등의 변화로 인해 각종 전염병의 발생 양상 변화 • 북한으로부터 모기 매개체 감염병 영향 증가 • 인구 고령화 등으로 인한 취약인구 비중 증가
재난 · 재해	목표	선제적·통합적 재해대책 시스템 구축으로 도민의 안전 체감도 확보	
	전략	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 대응 방재 기준 선진화 • 재해안전도시 조성 • 녹지를 통한 방재역량 강화 • 도민과 함께하는 통합적 재난대응 및 복구 시스템 수립 	
	SWOT 분석	Strength	Weakness
		<ul style="list-style-type: none"> • 높은 시민의식 • 양호한 도시기반 시설 • 지속적인 치수사업 • 다른 지자체에 비해 비교적 양호한 재정여건 	<ul style="list-style-type: none"> • 재난·재해에 대한 예측 기반 미흡 • 재난·재해 담당부서의 인력 부족 • 도시의 재난·재해 대응 구조 미흡 • 인구밀집으로 인해 재해발생으로 인한 잠재적 피해 증가 • 실행력이 부족한 경보체계
		Opportunity	Threat
		<ul style="list-style-type: none"> • 높은 사회적 관심 • 재정투입에 대한 정부의 강한 의지 • 재난·재해에 대한 연구·사업 기회 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 집중강우 등의 발생빈도 증가 • 저지대 및 산기슭 등 재해에 취약한 지역의 개발 증가 • 재난·재해 대응 차원의 불가피한 제약에 따른 재산권 침해 논란 • 시간이 지남에 따라 재난·재해 정책 의지 감소

농업	목표	기후변화 적응 농축산업 생산기반 구축	
	전략	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 대응 농작물 안정 생산기술 개발 기후변화 대응 농작물 재해 경감대책 기술 개발 기후변화 적응 축산기반 확립 및 선진화 	
	SWOT 분석	Strength	Weakness
		<ul style="list-style-type: none"> G마크 등 품질인증 농축산물 수요 증가로 친환경농산물 재배 증가 및 경기미에 대한 소비자 선호도 높음 에너지 저투입 농업기술 기반 구축과 신속한 화훼 소비패턴 정보취득에 용이 농업기상 D/B 구축 및 병해충 예측시스템 운영 친환경 축산물 생산기반 증가 가축 질병관리에 대한 경험과 역량 축적으로 가축질병 대응 능력 우수 	<ul style="list-style-type: none"> 도내 농촌인력 고령화와 농자재 가격상승 등으로 인한 경영비 부담 증가 온난화 적응 농업기술 개발 미흡 추청벼 단일품종 재배 비중 높음 IT 및 기상전문가 부족 축산지역 밀집으로 가축질병 발생에 취약 사료작물 및 조사료 생산기반이 취약하고 수도권에 위치하여 인적 물적 이동량이 큼
		Opportunity	Threat
		<ul style="list-style-type: none"> 기온상승으로 겨울철 시설재배 난방비 절감 에너지 저투입형 녹색농업기술 개발 필요성 증대 지역별 브랜드쌀 유통 활성화 및 소비자 기호에 맞는 국산 화훼품종 개발 기반구축 병해충예찰방제정보 수요 급증 국가 단위 기후변화 적응 기술개발 활성화 온난화로 인한 과수, 채소 등 신규작물 유입 	<ul style="list-style-type: none"> 유가 상승으로 시설재배농가 겨울철 에너지 투입비 증대 이상기후에 의한 기상재해 빈발 및 새로운 돌발 병해충 피해 확산으로 농가 소득 감소 우려 쌀 경쟁력 낮아 외국쌀 대량유입 우려 인수공통 가축전염병 피해 확산 및 사료, 의약품, 시판 등으로 인한 가축병 유입가능성 높음
산림	목표	적응능력 향상으로 산림재해 완화 및 생태적 건강성 증진	
	전략	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 따른 산림재해 예방능력 강화 기후변화 적응 산림생태계 건강성 및 회복력 증진 기후변화 적응을 위한 산림통합관리 체계 구축 	
	SWOT 분석	Strength	Weakness
		<ul style="list-style-type: none"> 지구온난화로 온대남부 및 난대산림식생의 생육이 가능해질 수 있어 다양한 산림유전자원 확보에 유리할 수 있음. 인적, 물적 자본 및 재정 여건이 타 지역에 비해 상대적으로 높아 적응능력 우수 연구기관 및 NGO 등 환경관련 기관이 다수 존재하고 민관파트너십 등 높은 적응능력 	<ul style="list-style-type: none"> 도시화 지역 확대로 산림생태계와 생물서식지 파편화 높은 지가로 생태계 연계사업, 산림복원 사업 등 추진에 어려움 외래식물의 유입이 많은 편임. 산림생태계는 인간 간섭으로 인해 리기다 소나무림과 잣나무식재지, 상수리나무림 등이 많으며 영급이 3-4에 집중되어 있음.
		Opportunity	Threat
		<ul style="list-style-type: none"> 기온, 특히 겨울철 기온 상승으로 상록활엽수를 비롯한 난대 및 온대남부지역 식물의 생육이 가능해져 산림이나 조경수로 식재 가능한 수종선택의 폭 증가 높은 인적, 재정적 역량을 바탕으로 적극적인 기후변화 적응 산림관리를 통한 일자리 창출 등 윈-윈 접근 가능 대부분의 산림이 식재림 등의 형태로 관리가 이루어지고 있어 기후변화 영향에 효과적으로 대처할 수 있는 방안 구축 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 3-4영급 산림 비중, 참나무류 비율이 높아 기온 상승 및 숲의 연령 증가와 맞물려 참나무시들음병 등 피해가 증가할 수 있음 잣나무 조림지가 미래의 온난한 기후에 쇠퇴하거나 병해충의 피해에 취약할 수 있음 산림생태계 단절로 기후변화에 따른 식물종의 서식지 이동에 제약 기온상승, 건조기간 증가, 높은 인구밀도, 연료량 증가로 인한 산불피해 증가 가능성 높은 개발압력, 여름철 국지성 호우 증가로 인한 산사태 피해에 취약

서론

현황
및
전망
경기도
기후변화및
취약성
평가
영향
경기도
기후변화기후
변화
및
목표
적응
비전중점사업
및
추진체계

해양 수산	목표	기후변화에 대비한 연안지역 및 수산업 적응 기반 구축	
	전략	<ul style="list-style-type: none"> 연안침식 모니터링 및 취약성 평가 양식기술 개발 및 자원관리계획 수립 	
	SWOT 분석	Strength	Weakness
		<ul style="list-style-type: none"> 연안도시 가운데 가장 높은 재정자립도 보유 다른 지역에 비해 상대적으로 해양 및 연안 활동 의존성 낮음 연안침식에 대한 우려가 상대적으로 적음 높은 산업집적도로 인해 적응 관련한 풍부한 자원 존재 멸치, 전어, 굴류, 꽃게 등의 자원증가로 인한 해당어업인 소득증가 월동문제해결로 육상수조식 양식장 발전 도모 	<ul style="list-style-type: none"> 인구와 산업이 밀집해 있고 증가 속도가 빨라 잠재적 피해 규모 증가 연안지역 내 저지대 지역이 많아 해수면 상승에 취약 해안사구, 해안림 등 자연경관이 적어 침식이나 침수, 범람, 폭풍해일 등 해양과 연안 환경 변화에 대한 완충기능이 떨어짐. 수온상승 등에 따른 기후변화 대응 양식품종 개발 미흡 및 어업·양식·가공 및 유통분야의 잠재적 가능 수단 개발 미비
		Opportunity	Threat
		<ul style="list-style-type: none"> 연안정비 사업, 연안 침수예상도 사업 등 정부의 기후변화 적응사업 투자 증가 서해안 관광벨트 계획, 경기도 서해안권 종합개발 구상 등 서해안 지역에 대한 관심 고조 수온상승으로 양식어장 월동 문제 유리 주요어종의 어장형성기간 길어짐 	<ul style="list-style-type: none"> 자연재해 발생의 불확실성 증가로 인한 연안지역 재해취약성 증가 최근 서해안 지역 지진해일 발생 빈도 증가 매립 등 해안선의 인공화가 많이 진행되어 해안에서 수심 등 지형 변화가 급격하고 이로 인해 이상너울 등의 발생가능성 증가 염분 및 용존산소의 변화와 산란지역 변동 등 서해어장 생태계 변화
물관리	목표	물관리 유연성 확보와 물순환 개선	
	전략	<ul style="list-style-type: none"> 가뭄 및 재해 시 물공급 안정성 확보 물자급률 향상 통합홍수관리체계 구축 하천환경 개선 및 담수호 수질향상 기후변화 적응역량 강화 	
	SWOT 분석	Strength	Weakness
		<ul style="list-style-type: none"> 물관리 기반시설의 지속적 확충으로 상대적으로 높은 적응 능력 보유 높은 상하수도 보급률 및 하천정비율 IT 기술 등 첨단 물관리 기술 보유 및 팔당 수질 관리의 경험과 노하우 풍부 상대적으로 풍부한 수자원 부존량으로 가뭄 등에 대한 상대적 취약성이 낮음 체계적인 물관리계획의 수립 및 시행 	<ul style="list-style-type: none"> 대규모 하수처리장 등 집중형 시설로 비상시 대처 능력 부족 물공급의 단일수원 의존도가 높아 잠재적 취약성 증가 요인으로 작용 기후변화 영향의 유형과 범위가 다양 통합 물관리 체계의 결여 기후변화 적응능력 지역별 편차 심화 물관리 광역행정의 취약
		Opportunity	Threat
		<ul style="list-style-type: none"> 평균 강수량의 증가 지자체의 재정 능력 향상 물관리 분야 정부 투자의 확대 유역통합관리 등 물관리의 통합화 추세 다양한 유형의 적응 방안 적용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 점오염원 및 비점오염원의 증가 지속적인 개발압력으로 인구 및 산업 증가 저지대 및 침수지역의 개발 홍수와 가뭄의 불확실성과 예측불가능성의 증대 급속한 고령화로 인한 농어촌 노인 인구 증가

생태계	목표	경기도 고유종과 생물다양성 보전	
	전략	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 지표종과 민감지역 생태계 모니터링 및 관리 도민 참여 보호활동 증대 및 지속가능발전 인식 확산 자연환경관리 법정계획 수립 및 복원사업 활성화 	
	SWOT 분석	Strength	Weakness
		<ul style="list-style-type: none"> 환경단체와 환경교육 기반 우수 높은 정책 거버넌스 역량 한강하구, 광릉숲 등 주요지역의 모니터링에 따른 자료 축적 	<ul style="list-style-type: none"> 도시화로 파편화되고 훼손된 서식처 높은 지가로 인한 보전 정책 집행에 어려움과 갈등 생태계 현황에 대한 지역의 기초자료 부족
		Opportunity	Threat
		<ul style="list-style-type: none"> 생태환경교육 및 생태관광에 대한 인식과 관심 증대 기후변화에 대한 인식과 정책 요구 증가 DMZ, 광릉숲 등 주요 상징적 생태계의 보전 및 지속가능발전 인식 증대 	<ul style="list-style-type: none"> 도시화 및 도로건설에 따른 서식처훼손 지속 이용요구로 탐방로 등 자연환경 이용시설 증대 보전보다 개발위주의 정책 요구
기후변화 적응기반	목표	기후변화 적응역량 강화를 통한 안전사회 조성	
	전략	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 영향 모니터링 체계 구축 기후변화 적응 주류화를 위한 교육·홍보 강화 기후친화적 도시 인프라 조성 	

서론

현황 및 전망
경기도 기후변화및 취약성 평가
경기도 기후변화 영향및 목표
기후변화 적응 비전

중점사업 및 추진체계

2. 부문별 대책

1) 개요

○ 8개 부문 총 68개의 사업으로 구성되어 있으며, 이 중 기존 정책 보완이 50개, 신규 사업이 18개임.

<표 4-2> 적응대책 개요

부문	사업수	정책구분		담당부서
		신규	기존보완	
건강	10	3	7	보건정책과, 재난대책담당관, 남북협력담당관, 기후대기과
재난·재해	13	1	12	재난대책담당관, 택지계획과, 상하수과, 공원녹지과, 자원순환과, 주택정책과
농업	8	1	7	농업기술원, 친환경농업과, 축산정책과, 동물방역위생과
산림	8	3	5	산림과
해양·수산	4	1	3	해양수산과
물관리	12	5	7	상하수과, 재난대책담당관, 하천과, 수질총량과, 농업정책과
생태계	6	2	4	환경정책과, DMZ정책과
적응기반	7	2	5	재난대책담당관, 기후대기과, 도시정책과, 공원녹지과
합계	68	18	50	

2) 부문별 대책

<표 4-3> 부문별 적응대책

전략		세부과제	정책구분	담당부서	Page
건강	1-1. 폭염피해 예방 및 취약계층 관리	1-1-1. 일 사망자 실시간 감시체계 구축	신규	보건정책과	219
		1-1-2. 경기도형 맞춤형 폭염 피해 저감대책 개발 및 홍보	기존보완	보건정책과	221
	1-2. 기상재해 발생에 의한 건강피해 최소화	1-2-1. 기상재해 응급 대응을 위한 건강 평가 도구 적용	신규	보건정책과	224
		1-2-2. 기상재해 대비 도민 행동 요령 및 대피소 홍보	기존보완	재난대책 담당관	227
	1-3. 기후변화 관련 감염병 관리 강화	1-3-1. 말라리아 대북 공동사업 강화	기존보완	남북협력담당관	229
		1-3-2. 쯔쯔가무시증 매개체 관리 및 방역 사업 강화	기존보완	보건정책과	231
		1-3-3. 해외 유입 감염병 대책 강화	기존보완	보건정책과	233
		1-3-4. 수인성 및 식품 매개 감염병 관리 대책 강화	기존보완	보건정책과	235
	1-4. 만성질환 관리를 위한 모니터링 및 맞춤형 정보제공	1-4-1. 꽃가루 모니터링 및 맞춤형 정보제공	신규	기후대기과	238
		1-4-2. 대기오염으로 인한 심폐질환 예방	기존보완	기후대기과	241
재 난 · 재 해	2-1. 기후변화대응 방재기준 선진화	2-1-1. 도시기반시설 방재기준 수립 및 목표설정	기존보완	택지계획과 재난대책담당관	247
		2-1-2. 평가 및 심의 가이드라인 마련	기존보완	재난대책담당관	250
	2-2. 재해안전도시 조성	2-2-1. 생활권 주변 재해취약시설 및 위험요인 정비	기존보완	재난대책담당관	252
		2-2-2. 재해안전도시 조성 시범사업 계획수립	기존보완	재난대책담당관 택지계획과	255
		2-2-3. 도시계획시설의 다목적 활용 방안 마련	기존보완	택지계획과 주택정책과	258
		2-2-4. 홍수피해 최소화를 위한 건물 및 구조물 정비·개량	기존보완	주택정책과	261
		2-2-5. 집중강우에 대비한 배수시설 정비 및 확충	기존보완	상하수과 재난대책담당관	263
	2-3. 녹지를 통한 방재역량 강화	2-3-1. 저영향개발(LID) 기법 도입 및 활성화	기존보완	택지계획과	266
		2-3-2. 방재공원 조성	신규	공원녹지과	269
	2-4. 도민과 함께하는 통합적 재난대응 및 복구 시스템 수립	2-4-1. 재난관련 부서 행정조직 정비	기존보완	재난대책담당관	272
		2-4-2. 복구지원 제도개선 및 관리 체계 강화	기존보완	재난대책담당관 자원순환과	274
		2-4-3. 민관 재해대응 프로그램 개발	기존보완	재난대책담당관	278
		2-4-4. 예·경보시스템 정비 및 강화	기존보완	재난대책담당관	282

전략		세부과제	정책구분	담당부서	Page
농업	3-1. 기후변화 대응 농작물 안정 생산기술 개발	3-1-1. 기후변화 적응 신품종 육성	기존보완	농업기술원 원예산업연구과	289
		3-1-2. 기후변화에 따른 쌀 생산성 및 품질변동 평가	기존보완	농업기술원 작물개발과	292
		3-1-3. 지구온난화 적응 농작물 안정 재배 기술 개발	기존보완	농업기술원 작물개발과	295
	3-2. 기후변화 대응 농작물 재해 경감대책 기술 개발	3-2-1. 기상변화에 따른 병해충 예찰 및 방제 시스템 구축	기존보완	농업기술원 환경농업연구과	298
		3-2-2. 농작물 재해보험 활성화	기존보완	친환경농업과	301
	3-3. 기후변화 적응 축산기반 확립 및 선진화	3-3-1. 조사료 생산 특구 지정	신규	축산정책과	305
		3-3-2. 가축의 기후변화 적응을 위한 축사환경 개선	기존보완	축산정책과	308
		3-3-3. 기후변화 적응을 위한 동물 복지농장 육성	기존보완	동물방역위생과	312
산림	4-1. 기후변화에 따른 산림재해 예방능력 강화	4-1-1. 새로운 기후시나리오를 적용한 취약성 평가	신규	산림과	319
		4-1-2. 산사태 취약지역 관리체계 구축	기존보완	산림과	321
		4-1-3. 산불 발생 취약지역 사전예방 관리체계 구축	기존보완	산림과	323
	4-2. 기후변화 적응 산림생태계 건강성 및 회복력 증진	4-2-1. 산림복원 및 생태계 연계망 구축	기존보완	산림과	325
		4-2-2. 외래 및 돌발 산림 병해충 발생 감시 강화	기존보완	산림과	327
		4-2-3. 기후변화 적응 임업 시스템 구축	기존보완	산림과	329
	4-3. 기후변화 적응을 위한 산림통합관리 체계 구축	4-3-1. 산림통합관리시스템 구축	신규	산림과	331
		4-3-2. 산림 공무원-산주-지역주민 거버넌스 구축	신규	산림과	332
해양·수산	5-1. 연안침식 모니터링 및 취약성 평가	5-1-1. 연안 어항 및 마리나항 시설 안전성 및 취약성 평가	신규	해양수산과	339
		5-1-2. 연안침식 모니터링	기존보완	해양수산과	342
	5-2. 양식기술개발 및 자원관리계획 수립	5-2-1. 양식품종 및 기술개발	기존보완	해양수산과	345
		5-2-2. 수산자원관리계획 및 어선 에너지 고효율화	기존보완	해양수산과	348
물관리	6-1. 가뭄 및 재해시 물공급 안정성 확보	6-1-1. 고도정수처리 확대 등 식수공 급의 다중안전시스템 구축	기존보완	상하수과	359
		6-1-2. 비상시 물관리 대책 마련	기존보완	상하수과	362
	6-2. 물자급률 향상	6-2-1. 분산형 물공급 및 관리시설 현대화	신규	상하수과	364
		6-2-2. 하수 재이용시설의 확대	기존보완	상하수과	368
		6-2-3. 물자급률 향상 계획 수립	기존보완	상하수과	371

서
론현
황
및
전
망
기
후
변
화기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

전략	세부과제	정책구분	담당부서	Page
6-3. 통합홍수관리체계 구축	6-3-1. 통합수해지도의 작성 및 공개	신규	재난대책담당관	374
	6-3-2. 통합 홍수관리 및 홍수량 할당 제도 추진	신규	하천과	377
6-4. 하천환경 개선 및 담수호 수질향상	6-4-1. 환경공영제의 확대	기존보완	상하수과	380
	6-4-2. 오염원의 유역관리	기존보완	수질총량과	383
	6-4-3. 담수호 및 농업용 저수지 수질 관리	기존보완	농업정책과	385
6-5. 기후변화 적응역량의 강화	6-5-1. 기후변화 적응 물관리 기술 개발	신규	상하수과	387
	6-5-2. 기후변화 적응 역량 함양을 위한 물거버넌스 구축	신규	상하수과	389
생태계	7-1-1. 장기생태조사지 선정 및 지표종 모니터링	신규	환경정책과	395
	7-1-2. 경기도 적색목록의 작성 및 보호종 선정	기존보완	환경정책과	398
	7-1-3. 생태계 교란종 퇴치 및 관리	기존보완	환경정책과	400
	7-2. 도민 참여 보호활동 증대 및 지속가능발전 인식 확산	기존보완	환경정책과 DMZ정책과	402
	7-3-1. 야생동식물보호세부계획과 자연환경보전실천계획 수립	신규	환경정책과	405
	7-3-2. 훼손된 서식처 및 생태축 복원 사업	기존보완	환경정책과	407
적응기반	8-1-1. 기상자료 활용 및 피해사례 D/B 구축	기존보완	재난대책담당관	412
	8-1-2. 경기도 기후변화 영향조사 시범사업 및 방법론 개발	신규	기후대기과	414
	8-2-1. 기후변화 적응 교육 프로그램 개발 및 인력 양성	기존보완	기후대기과	416
	8-2-2. 대상자별 맞춤형 기후변화 적응 교육	기존보완	기후대기과	420
	8-2-3. 기후변화 적응 그린맵 작성	기존보완	기후대기과	423
	8-3-1. 도시 기반시설 적응 인벤토리 구축 및 가이드라인 작성	신규	도시정책과	425
	8-3-2. 도시열섬 완화를 위한 그린 인프라 조성	기존보완	도시정책과 공원녹지과	428

3. 연차별 추진계획

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
건강	1-1-1. 일 사망자 실시간 감시체계 구축	신규	사망자자료 취합체계 개선	D/B 구축 시스템, 병원 및 장례식장 표본 선정	사망자 감시체계 시범사업		사망자 감시체계 시행
	사망률 추계 통계 모델 개발				모델 개발	모델 보완	
	1-1-2. 경기도형 맞춤형 폭염 피해 저감대책 개발 및 홍보	기존 보완		취약계층 실태 파악	시군별 폭염 취약계층 D/B 구축		
	폭염 도우미 및 도민 교육·홍보			행동요령 및 매뉴얼 개발	도우미 및 도민 교육·홍보		
	1-2-1. 기상재해 응급 대응을 위한 건강 평가 도구 적용	신규	질병관리본부와 시범사업 협의	물품구비, 담당자 교육	시범사업 실시	평가 및 보완	확대 실시
	1-2-2. 기상재해 대비 도민 행동요령 제작 및 대피소 홍보	기존 보완		국민행동요령 보완 대피소 지정계획 수립		주민 홍보	
	1-3-1. 말라리아 대북 공동사업 강화	기존 보완		방역물품·기자재 지원, 보건의료인력 교육 및 기술 전수			
				치료·연구 기자재 지원	방역약품 생산설비 지원 등 인프라 지원		
				타 지자체 참여 공동협력기구 설치	지자체 공동협력 사업 확대		
	1-3-2. 쏘까무시증 매개체 관리 및 방역 사업 강화	기존 보완		기존 감시체계 평가	취약지역 파악	중앙정부와 연계한 매개체 집중 감시체계 구축	
		신규			타당성 검토	센터 지정	센터 운영
	1-3-3. 해외 유입 감염병 대책 강화	기존 보완		31개소	31개소	분석 및 사전 방역방체계 수립	
					취약지점분석	시스템 개발	
	1-3-4. 수인성 및 식품 매개 감염병 관리 대책 강화	기존 보완			민관점검단 구성 및 운영		
				집단급식소 평가 및 현장관리 기준 개선	기후변화 관련 위험 경고 및 감시시스템 개발		
				교육대상 조사	예방교육	평가 및 예방교육	평가
	1-4-1. 꽃가루 측정망 설치	신규		31개소	31개소	자료수집 및 취약요인 분석	
						정보제공	시스템 구축
	1-4-2. 대기오염으로 인한 심폐질환 예방	기존 보완		대기오염 예경보 시스템 평가 및 보완	취약계층 맞춤형 정보 제공		

서론

현황 및 전망
경기도 기후변화및 취약성 평가
경기도 기후변화 영향및 목표
기후변화 적응 비전

중점사업 및 추진체계

제4장 기후변화 적응 비전 및 목표

세부과제		계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
재난·재해	2-1-1. 도시기반시설 방재기준 수립 및 목표설정	도시기반시설 설계 가이드라인 제작 및 배포	기존 보완			가이드라인 제작	가이드라인 배포	
	2-1-2. 평가 및 심의 가이드라인 마련	사전재해영향성검 토 협의 제도 개선 각종 위원회 가이드라인 작성	기존 보완	협의제도 개선				
	2-2-1. 생활권 주변 재해취약시설 및 위험요인 정비	재해취약지역 기반시설 정비	기존 보완	30%	60%	100%	취약지역 정비	
	2-2-2. 재해안전도시 조성 시범사업 계획수립	기후변화적응 방재도시 시범사업 대상지 선정	기존 보완		시범사업의 방향 및 내용설정			대상지 선정
	2-2-3. 도시계획시설의 다목적 활용방안 마련	도심 내 다목적 빗물저류조 시범사업	기존 보완	시범사업 추진		확대방안 수립 및 추진		
	2-2-4. 홍수피해 최소화를 위한 건물 및 구조물 정비·개량	지하층 차수관 의무설치 제도화 / 지하층 시설 ·반지하 건축물 제한 및 지원	기존 보완			제도개선	취약지역우선지원	
	2-2-5. 집중강우에 대비한 배수시설 정비 및 확충	우수관거 관리 및 확장 빗물펌프장 용량확대 및 저류기능 확충	기존 보완	20%	40%	60%	80%	100%
				재해취약지역 우선				
				20%	40%	60%	80%	100%
				재해취약지역 우선				
	2-3-1. 저영향개발(LID) 기법 도입 및 활성화	분산형 저영향개발 시범사업 대상지 선정	기존 보완		인센티브 방안수립			시범사업 대상지선정
	2-3-2. 방재공원 조성	방재공원 시범사업 추진	신규	시범사업 추진				
2-4-1. 재난관련 부서 행정조직 정비	상황근무 제도 개선	기존 보완		제도개선안 마련	제도개선			
2-4-2. 복구지원 제도개선 및 관리체계 강화	재해보험 가입 증가율(%)	기존 보완	2% 5% 10% 20% 재해 보험 가입 가구 증가율(2010년 기준)					
	재해쓰레기 처리 및 관리 시스템 구축					방향수립	제도도입	
	재해 영세소상공인 지원						지침마련 및 적용	
2-4-3. 민관 재해대응 프로그램 개발	기후변화 적응 도민 교육 및 홍보횟수	기존 보완		기후변화 적응 도민 교육각 시군별 연 2회 이상 실시				
2-4-4. 예·경보시스템 정비 및 강화	맞춤형 예·경보시스템 구축	기존 보완	취약지역 우선 맞춤형 예경보 시스템 구축					

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
3-1-1. 기후변화 적응 신품종 육성	품종개발(종)	기존 보완	3종	3종	4종	4종	5종
3-1-2. 기후변화에 따른 쌀 생산성 및 품질변동 평가	쌀 품질조사(점), 예측모델 개발(건)	신규	70점	70점	70점	70점	모델개발 1건
3-1-3. 지구온난화 적응 농작물 안정재배 기술 개발	농작물 안정재배 기술 / 물 절약기술 / 과수 생육상황 변동 및, 재배지 이동 예측 모델 개발(건)	기존 보완	2건	2건	3건	3건	4건
3-2-1. 기상변화에 따른 병해충 예찰 및 방제 시스템 구축	병해충 예측 및 방제 기술 개발(건)	기존 보완	2건	2건	3건	4건	방제시스템구 축 1건
3-2-2. 농작물 재해 보험 활성화	사례집발간(회) 시군 농정업무 평가지표 반영 여부 의무가입제 도입 및 가입 지원방식 전환 차등지원품목(개)	기존 보완	1회	1회	1회	1회	1회
3-3-1. 조사료 생산 특구 지정	지역별 조사료 생산지역 특구지정 및 지원(개소) 조건불리지역 맞춤형 지원(개소)	신규	1개소	1개소	2개소	2개소	실태조사 5개소, 지정특구 평가 및 지원 실태조사 5개소, 지정특구 평가 및 지원
3-3-2. 가축의 기후변화 적응을 위한 축사환경개선	아름다운 농장 (농가) 만들기(개소) 그린축산 음용수기 공급(개소) 축사시설 현대화 사업지원금(억원)	기존 보완	53개소 45개소 75억원	60개소 50개소 80억원	70개소 60개소 85억원	70개소 60개소 90억원	60개소 60개소 100억원
3-3-3. 기후변화 적응을 위한 동물복지농장 육성	동물복지농장 육성지원(개소) 동물복지농장 인증제(건) 동물복지형 시범농장(개소) 지역맞춤형 동물복지 농장 컨설팅(건)	기존 보완 신규	350개소 돼지 산란계(5) 80건	400개소 육계 돼지(5) 200건	450개소 한육우 인증기준 설정 육계(5) 200건	500개소 젖소 닭(50) 300건	500개소 젖소 닭, 돼지 (100) 300건 닭, 돼지, 한육우(300) 인증제 시행 젖소(5) 500건

서
론현
황
및
전
망
경기도 기후변화및
취
약
성
평
가
경기도 기후변화 영향기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

제4장 기후변화 적응 비전 및 목표

세부과제	계획지표	정책 구분	2012	2013	2014	2015	2016
산 림	4-1-1. 새로운 기후 시나리오를 적용한 취약성 평가	취약성 평가 시행	신규		취약성 평가 취약성 지도배포		
	4-1-2. 산사태 취약지역 관리체계 구축	산사태 위험지도 보급		지도 작성	지도 보완 지자체 배포 및 교육		
		사방댐 설치(수)	기존 보완	5개소	10개소	10개소	10개소
		산사태 예·경보 시스템 보완			예·경보체계 평가	예·경보 시스템 보완	장기이주 사업 대상지 검토
	4-1-3. 산불 발생 취약지역 사전예방 관리체계 구축	산불 위험지도 보급		지도 작성	지도 보완 지도 보급	위험지 내 지도 설치	
		이격공간 조성(수)	기존 보완		10개소	10개소	10개소
		민관 산불감시단 운영 지자체수		감시단 운영 체계 구축	10개 지자체	10개 지자체 감시단 운영	전 시군
	4-2-1. 산림복원 및 생태계 연계망 구축	종합계획 수립	기존 보완	훼손지 현황 파악 및 유형화	복원지침 작성 종합 계획 수립		
		복원사업(수)				5개 지역	10개 지역 복원사업(수)
	4-2-2. 외래 및 돌발 산림 병해충 발생 감시 강화	병해충 발생지도 작성	기존 보완	외래 및 돌발 병해충 발생 위험지역	지도 작성		
		방제구역 지정(수) 및 수종갱신 시범사업			방제구역 지정	모니터링	수종갱신 시범사업
	4-2-3. 기후변화 적응 임업시스템 구축	임산물 생산성 모니터링	기존 보완	5개 구역	5개 구역 모니터링	적응 기술 개발 수요 파악	수종 개발
해 양 · 수 산	4-3-1. 산림통합관리 시스템 구축	산림 통합관리 시스템 구축	신규			산림 통합관리 시스템 구축	
	4-3-2. 공무원-산주-지역주 민 거버넌스 구축	산림관리 거버넌스 시범사업	신규	5개 구역	5개 구역	10개 구역	
		주민참여 프로그램(수)		프로그램 개발	5개 지역	5개 지역	5개 지역
					주민참여 산림 모니터링 프로그램 운영		
	5-1-1. 연안 어항 및 마리나항 시설 안전성 및 취약성 평가	연안 어항 및 마리 나항 시설 취약성 인벤토리 구축	신규	범위 설정 실태조사	취약성 평가 인벤토리 구축		
		연안 어항 및 마리나항 시설 관리방안 수립				관리방안 수립 및 활용	

세부과제		계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
	5-1-2. 연안지역 침식 모니터링	연안침식 모니터링 지점 수	기존 보완		모니터링 계획 수립	모니터링 지점 선정 2개소	모니터링	모니터링
	5-2-1. 양식품종 및 기술개발	양식품종 및 시스템 개발	기존 보완	양식품종 5개 어종 기초조사				
			양식 품종 개발 3개 어종					
		신규		1개시범	확대운영 양식 시스템 개발		5개소	
		양식지도 작성 완성	기존 보완					
		법제도 정비	신규					완료
	5-2-2. 수산자원관리계획 및 어선 에너지 고효율화	수산 생태계 모니터링 및 조사	기존 보완	한시어업 정밀조사				
				생태계 모니터링 구축				
생태계 기반 자원관리기술 개발		기존 보완	수산 자원관리기술 개발 구축					
기후변화 적응을 위한 수산업 제도 정비 체계 구축		기존 보완	고효율 연료절감 장비 지원(300척)					
		신규			신규 어획기술 및 인허가 제도정비			
물관리	6-1-1. 고도정수처리 확대 등 식수공급의 다중안전시스템 구축	고도정수처리시설 설치(수)	기존 보완	현 7개소에서 5년내 20개소 운영을 목표				
		지역간 네트워크 구축(수)	신규		지자체간 협의를 통해 목표 선정			
		다중안전시스템 구축(수)	기존 보완			2016년까지 지자체별로 최소 1개씩 지역 여건에 맞게 확보		
	6-1-2. 비상시 물관리 대책 마련	수요관리 계획 보완 여부	기존 보완	금년내 보완				
		교육 홍보(건)				학교 교육프로그램에 반영		
	6-2-1. 분산형 물공급 및 관리시설 현대화	분산형 수처리 및 우수활용 시스템 기술 도입 기본 계획 작성 유무	신규		여건에 맞는 도입 방안 검토			
		소규모 수원 및 분산형 시설 현대화	기존 보완			4년간 12건 사업 완료		
	6-2-2. 하수 재이용시설의 확대	하수처리수 재이용사업(건)	기존 보완	5년내 전 시군 재이용 확대				
		하수 처리수 재이용율				2016년까지 재이용률 15~20% 달성		
	6-2-3. 물자급률 향상 계획 수립	물자급률 향상계획 수립 여부	신규		경기도의 조사/연구 사업			
지하수 관리계획 수립 지자체(수)		기존 보완			경기도 계획에 따라 전 지자체 목표 설정			

서
론현
황
및
전
망
경
기
도
기
후
변
화경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

제4장 기후변화 적응 비전 및 목표

세부과제		계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
6-3-1. 통합수해지도의 작성 및 공개	통합재해지도 제작 (건)	기존 보완		과거 수해발생이 심각한 지자체를 시작으로 5년내 제작 완료				
	통합재해지도 공개 및 배포 지자체(수)	신규			재해지도 제작된 전지자체의 자료공개 의무화			
6-3-2. 홍수총량관리 제도 추진	홍수 총량관리 및 홍수량할당계획 수립 여부	신규	경기도의 조사/연구 사업					
	홍수량 할당제 적용 지역(수)				시범사업 추진	홍수량할당제 확대추진		
6-4-1. 환경공영제의 확대	환경공영제 제도개선 방안 대책 수립 여부 / 지원(건수/금액)	기존 보완	환경공영제 제도개선 방안 대책 수립 여부		예산확보, 기술지원 등 검토 후 목표 설정			
	급수시설 공영제 시범사업(수)				예산확보, 기술지원 등 검토 후 목표 설정			
6-4-2. 오염원의 유역관리	비점오염 저감시설설치 시설(수)	기존 보완	경기도의 선행조사/연구 필요(5개소)					
	수계환경기초조사 지점(수)		경기도의 선행조사/연구후 목표 설정					
	모니터링 이행 지자체(수)				경기도의 선행조사/연구후 목표 설정			
6-4-3. 담수호 및 농업용 저수지 수질관리	소규모 수원 수질관리 계획수립 여부	기존 보완	경기도의 조사/연구 사업					
	수질관리 대상 수원별 대책 수립/이행 (건)			경기도의 선행조사/연구후 목표 설정				
	조류 모니터링 지점(수)			경기도의 선행조사/연구후 목표 설정				
6-5-1. 기후변화 적응 물관리 기술 개발	센터 설치 여부	신규		2년내 센터 설치				
	적정기술 사업화(수)			센터의 기술지원하에 유관기관과 공동으로 목표 설정				
	기후변화 국제협력사업(건)				매년 2개 도시와의 MOU 및 사업화 추진			
6-5-2. 기후변화 적응역량 함양을 위한 물거버넌스 구축	물거버넌스 개선계획 수립여부	신규		경기도의 조사/연구 사업				
	모범사례 발굴(건)			경기도의 조사/연구 사업				
	모범사례 타지역 적용 (또는 사업화) (건)					경기도의 조사/연구 사업		

세부과제		계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
생태계	7-1-1. 장기생태조사지 선정 및 지표종 모니터링	장기생태연구 조사지 선정(개소수) 및 모니터링(횟수/년) 기후변화 생물 지표종 선정(50종) 및 모니터링(횟수/년)	신규					
				조사지선정 (5개소)	4회	4회	4회	4회
				지표종선정 (50종)	4회	4회	4회	4회
	7-1-2. 경기도 적색목록의 작성 및 보호종 선정	경기도 보호종 선정 경기도 적색목록 작성	기존 보완					
				보호종 선정	모니터링	모니터링		
						적색목록 작성		
	7-1-3. 생태계 교란종 퇴치 및 관리	생태계 교란 야생 동·식물 실태조사 및 모니터링 실시 생태계교란 야생식물 제거면적(km ² /년)	기존 보완					모니터링
				12km ²	14km ²	15km ²	15km ²	15km ²
	7-2-1. 지역주민의 생물다양성 보전인식 및 참여활동 증대	생물다양성 보전 시민네트워크 교육 및 모니터링 실시 (횟수/년) 생물다양성관리계약 (면적/년) DMZ생물권보전지역 주민협의체 운영	기존 보완		10회	10회	10회	10회
				300ha	350ha	400ha	500ha	
							협의체 운영	
7-3-1. 야생동·식물보호 세부계획과 자연환경보전 실천계획 수립	야생동·식물보호세부 계획 수립 자연환경보전실천계 획 수립	신규		계획수립				
						계획수립		
7-3-2. 훼손된 서식처 및 생태축 복원사업	생태계보전협력금 반환사업(개소수) 4대강 핵심생태축 조성(사업수)	기존 보완	4개소	5개소	6개소	10개소	12개소	
			2개	4개	5개	5개	5개	
적응기 반	8-1-1. 기상자료 활용 및 피해사례 D/B 구축	AWS 자료 서비스 제공 기후변화 관련 피해 D/B 구축	기존 보완					
				공동활용 기반 마련 기상청 MOU 체결	시군 자료 제공			
				가이드라인 작성	시범적용 기준 시스템 검토	피해자료 D/B 구축		
	8-1-2. 경기도 기후변화 영향 조사 시범사업 및 방법론 개발	기후변화 영향조사 방법론 개발	신규		2개 지역 시범사업	방법론 개발	5개 지역	5개 지역 기후변화 영향조사 사업 확대
	8-2-1. 기후변화 적응 교육 프로그램 개발 및 인력 양성	공무원 대상 매뉴얼 작성	기존 보완	우수사례 발굴	공무원 매뉴얼 작성			
교육 프로그램 개발				5건	10건			
				교육 프로그램 개발				
	강사 양성		50명	100명	100명	100명		
			적응교육계획 수립 강사양성	강사 양성 및 보수교육				

서론

경기도
현황
및
기후변화
전망경기도
및
기후변화
영향
및
취약성
평가기후변화
및
적응
비전중점사업
및
추진체계

제4장 기후변화 적응 비전 및 목표

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
8-2-2. 대상자별 맞춤형 기후변화 적응 교육	대상자 맞춤형 기후변화 적응 교육	기존 보완	적응교육 수요파악 계획수립	공무원, 시민, 학생 대상자별 적응교육 실시			
8-2-3. 기후변화 적응 그린맵 작성	기후변화 적응 그린맵 작성	기존 보완	계획수립 교육실시	5건 그린맵 시범사업	20건 시범사업 평가 및	20건 그린맵 사업 확대 시행	20건
8-3-1. 도시 기반시설 적응 인벤토리 구축 및 가이드라인 작성	기반시설 적응 인벤토리 구축	신규		가이드라인 개발	기반시설 취약성 평가		적응인벤토리 구축
	도시개발 적응 가이드라인 작성			가이드라인 작성	시범사업 실시	도시계획위원회 심의 기준 적용 시군 지자체 배포	
8-3-2. 도시열섬 완화를 위한 그린인프라 조성	도시열섬 취약지역 그린인프라 조성	기존 보완		계획 수립 가이드라인 개발	2개소 그린인프라 시범사업	2개소	확대시행

제5장 중점사업 및 추진체계

- 제1절 기후변화 적응대책 추진 방향
- 제2절 원-원 전략 및 적응대책 우선순위
- 제3절 적응계획 이행 및 모니터링 체계 구축
- 제4절 기후변화 적응 거버넌스 구축
- 제5절 추후과제

제5장 중점사업 및 추진체계

제1절 기후변화 적응대책 추진 방향

1. 경기도 적응정책 추진 여건 진단

1) 기후변화 적응의 장애요인

- 일본은 현명한 적응에 장애가 되는 요인으로 기술, 정보와 지식, 제도, 인적 자원, 경제적·사회적 장애요인을 들고 있음⁶⁷⁾.

<표 5-1> 적응의 장애요인

구분	내용
기술	<ul style="list-style-type: none"> • 개별 적응기술에 대한 연구개발 필요 • 지역특성에 기초한 최신 기술 활용이 핵심
정보와 지식	<ul style="list-style-type: none"> • 정보, 데이터, 연구 결과의 공유와 축적 미흡 • 취약성 평가 도구 및 조기경보 시스템의 개발과 활용 미흡
제도	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 적응을 고려하는 시스템 부족 • 기후변화를 고려하지 않는 기존의 정책 및 시스템
인적 자원	<ul style="list-style-type: none"> • 시민과 정책담당자 인식 향상을 위한 인프라 미흡 • 전문가, 컨설턴트 등 적응 인력 부족
경제적 요인	<ul style="list-style-type: none"> • 적응 비용에 대한 평가 부족 • 적응에 필요한 재원과 경제적 수단 미흡
사회적 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 영향에 대한 이해와 합의형성 메커니즘 부족

(1) 적응기술의 연구·개발

■ 개별 적응기술에 대한 연구개발 필요

- 기후변화 적응 대책과 기술이 정립되어 있지 않아 부문별로 지속적인 연구·개발이 필요함.

■ 지역특성에 기초한 최신 기술 활용

- 적응대책은 지역의 지리적, 사회·경제적 특성에 따라 비용과 편익이 다르게 나타나므로 지역의 수요에 적합한 대책과 기술을 선택하여 적용하는 것이 바람직하지만 이에 대한 정보가 미흡함.

67) "Wise Adaptation to Climate Change", available at <http://www.env.go.jp/en/earth/> 및 고재경 외(2011), 고재경 외(2008)를 기초로 작성

(2) 적응 관련 정보 부족 및 취약성 평가 미흡

■ 정보, 데이터, 연구결과의 공유와 축적 미흡

- 기후변화가 물 관리, 건강, 농업 등 각 부문에 미치는 영향에 관한 정보와 지식이 부족하고, 기후변화 영향, 취약성, 적응조치에 대한 기존의 정보마저 체계적으로 수집·축적되지 못해 적응정책에 활용하기 어려움.
- 정보, 데이터, 연구결과의 축적과 공유를 통해 신속하고 구체적인 정책시행이 가능하므로 이를 위한 정책담당자와 연구자 간 협력체계가 필요함.

■ 취약성 평가 도구 및 조기경보 시스템의 개발과 활용 미흡

- 적응대책 간 우선순위, 취약지역의 우선순위를 선정할 때 지역의 기후변화 취약성 평가가 필수적이지만 현재의 취약성 평가 도구는 지역의 자연적, 사회적 여건을 고려하는데 한계가 있음.
- 기후변화로부터 안전한 삶을 유지하고 커뮤니티의 회복력을 높이기 위해서는 취약성 평가 도구 및 예·경보 시스템 개발과 보완이 중요함.

(3) 적응 관련 제도 및 행정체계

■ 기후변화 적응 시스템과 메커니즘 부족

- 물관리, 건강, 에너지, 농업 등 기존 정책과 적응을 통합할 수 있는 시스템이 미흡함.
- 적응은 기존 시스템을 최대한 활용하는 것이 바람직하지만, 기존의 시스템과 메커니즘만으로 현명한 적응이 어려움.

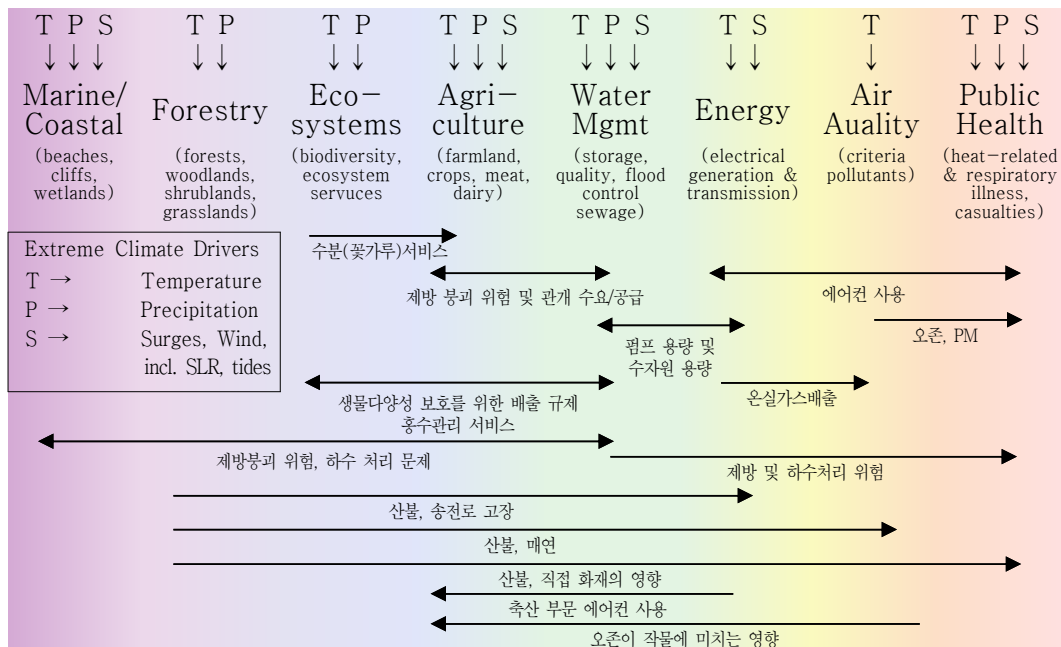
■ 기후변화를 고려하지 않는 기존 정책과 제도

- 가뭄 위험에 대비한 유연한 물 공급 시스템을 구축하는데 기존의 수리권 시스템이 장애요인으로 작용하는 것과 같이 기후변화를 고려하지 않은 기존의 제도와 정책이 기후변화 적응에 장애가 될 수 있음.

■ 인력부족 및 부서 간 협력체계

- 적응뿐 아니라 전반적인 기후변화 정책 추진을 위한 지자체 인력과 조직은 미흡함.
- 기후변화 적응대책은 재해, 물관리, 보건, 산림, 생태계, 농업, 연안자원 등 여러 부서에 걸쳐 있고 기존 정책과 밀접한 관련을 가지므로 효과적인 정책 추진을 위해서는 인력과 예산의 확보, 상위 정부의 지침과 제도, 부서 간 정책 통합 등 구조적인 접근이 필요함.
 - 캘리포니아주는 2009년 캘리포니아 적응전략 수립 과정에서 가장 중요한 이슈의 하나로 주정부 내외부의 협력을 들고 있음.⁶⁸⁾

68) California Natural Resources Agency(2009), *2009 California Climate Adaptation Strategy*, p. 22



<그림 5-1> 극한기후 현상에 의한 부문 간 상호작용
 자료 : California Natural Resources Agency(2009), p. 22

(4) 적응에 대한 인식 부족 및 전문가 부족

■ 적응에 대한 정책담당자와 시민 인식 향상을 위한 인프라 미흡

- 기후변화 영향과 적응조치에 대한 지식 부족, 전문적인 지식을 대중에게 쉽게 전달하는데 필요한 커뮤니케이션 정보 부족, 정보와 지식 전파를 위한 인프라가 부족함.
- 더욱이 온실가스 감축에 비해 적응의 필요성과 행동 조치에 대한 시민의 이해 수준은 상대적으로 낮으며, 공무원 역시 마찬가지임.

■ 전문가, 컨설턴트 등 적응 인력 부족

- 부문별 기후변화 영향 및 적응조치에 관한 연구를 수행할 전문가, 관련 기관에 적응조치의 중요성과 이행 수단을 설파할 수 있는 조언자, 조정자 등이 부족함.

(5) 경제적 장애 요인

■ 적응 비용에 대한 평가 부족

- 적응조치의 타당성을 판단할 때 적응조치를 취하지 않을 경우 기후변화로 야기되는 피해에 대한 누적 비용과 그러한 피해를 예방하는데 필요한 적응조치 비용에 대한 평가와 비교가 필요함.
- 그러나 현실적으로 피해 비용의 추정이 어렵고 정량화에 한계가 있어 피해가 과소평가되는 경향이 있으며, 이에 따라 적응조치의 필요성을 설득하기 어려움.
- 더욱이 적응조치는 많은 비용을 필요로 한다는 막연한 인식도 장애요인으로 작용함.

- 기후변화 피해비용과 적응비용에 관한 평가와 연구는 적응조치의 타당성을 판단하는데 중요한 역할을 함.

■ 적응에 필요한 재원과 경제적 수단 미흡

- 적응을 위한 경제적 수단으로 보조금, 보험, 소득보전, 세금 감면 등 다양한 형태가 있으나, 아직 정책수단이 개발되어 있지 못해 지속적인 연구가 필요함.
- 농업, 재해 등 부문별 특성을 고려하여 효과적인 적응을 위한 경제적 수단과 시스템을 개발하는 동시에 적응재원 확보 방안을 강구해야 함.

(6) 기후변화 영향에 대한 이해와 합의형성 메커니즘 부족

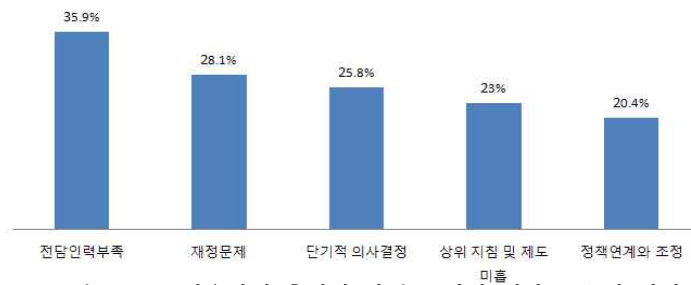
- 기후변화의 영향은 지역, 계층, 부문마다 다르게 나타나므로 기후변화 영향에 대한 이해, 적응조치에 대한 이해당사자의 관심과 우선순위도 다양함.
- 기후변화 영향과 취약성 평가, 적응대책 수립에 이해당사자 참여가 필요하나 아직까지 참여 방법이나 합의형성 메커니즘에 대한 인식이 약하고 인프라가 부족함.

2) 경기도 적응정책 추진의 장애 요인 진단

(1) 제도적·경제적 요인

- 2008년 경기도 공무원 대상 설문조사 결과에 의하면(고재경 외, 2008) 지자체에서 기후변화 적응 대책을 추진할 때 가장 장애가 되는 요인으로서는 기후변화 전담인력 부족(35.9%), 지자체의 열악한 재정 여건(28.1%), 단기적인 성과 위주의 의사결정 관행(25.8%), 상위정부의 지침이나 제도적 근거 미흡(23.0%), 관련된 정책의 연계와 조정 문제(20.4%) 순으로 나타남.⁶⁹⁾
- 경기도 기후변화 적응대책을 효과적으로 추진하기 위해서는 인력과 예산의 확보, 상위 정부의 지침과 제도, 부서 간 정책 통합 등 인력, 예산, 부서 간 협력체계 등 경제적, 제도적 요인이 중요함을 알 수 있음.
- 기후변화 영향의 불확실성으로 인해 적응대책의 비용 대비 편익을 측정하기 어렵고, 적응대안의 선택이 중장기적 접근을 필요로 하는 반면 대부분의 적응 대안은 단기적인 비용 대비 편익 기준에 의해 결정되므로 기존 대책과 차별화된 적응대책 추진이 어려움.
- 적응대책의 효과는 정량화가 어렵고 동일한 대책이라 하더라도 그 효과가 지역의 여건과 특성에 따라 차이가 있어 표준화가 어려움.

69) 가장 심각하다는 응답을 기준으로 순서를 매긴 것임.



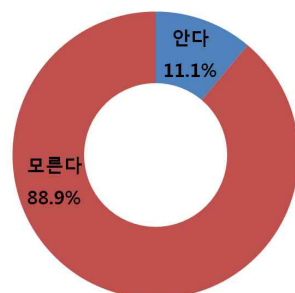
<그림 5-2> 적응정책 추진의 장애 요인에 대한 공무원 인식

(2) 취약성 평가 및 기후변화 영향에 관한 정보와 지식 부족

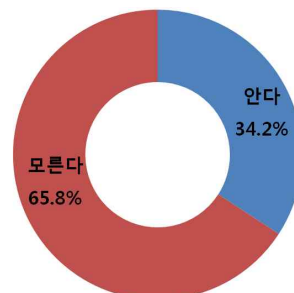
- 동일한 기상 조건 하에서도 지역의 물리적, 사회·경제적 여건과 특성에 따라 기후변화 영향으로 인한 피해 규모와 양상은 다르게 발생하므로, 지역의 기상조건과 취약성에 영향을 미치는 요인에 관한 지역사회 기반 정보 생산이 필요함.
- 맞춤형 적응정책 개발을 위한 지역의 기후변화 영향 모니터링, 취약성 평가, 관련 정보와 데이터의 통합적 관리 등 적응 정책 인프라가 전반적으로 취약함.

(3) 기후변화 적응에 대한 낮은 인식과 사회적 장애요인

- 기후변화 적응에 관한 정책과 도민 인식의 괴리도 해결해야 할 과제인데, 기후변화 적응 개념에 대한 인지도가 기후변화 일반에 비해 낮고, 자연재난에 관한 국민행동요령 정보 제공, 무더위쉼터 등 정부정책에 대한 인지도가 낮게 나타남.
 - 무더위쉼터 용어에 대해서 알고 있다는 응답은 11.1%에 불과하며, 자연재난에 관한 국민행동요령 정보제공에 대해서도 응답자의 2/3에 가까운 65.8%가 모르고 있음.



<그림 5-3> 무더위쉼터에 대한 인지 수준



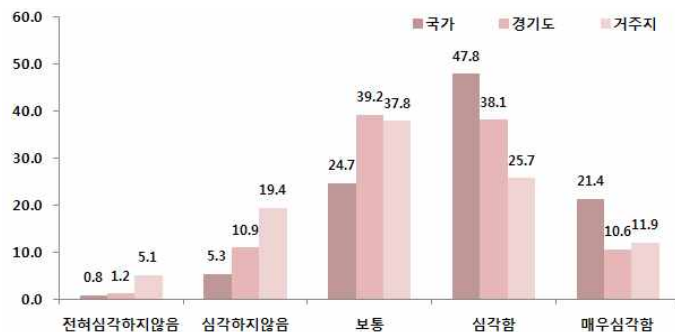
<그림 5-4> 자연재난 국민행동요령에 대한 인지수준

- 특히 건강 취약계층인 60대의 경우 기후변화 영향의 심각성에 대한 인식이 연령층 가운데 가장 낮으며, 기후변화 일반 및 적응에 대한 인지수준도 30~50대에 비해 낮게 나타나고 있음.
 - 반면 무더위쉼터, 자연재난 국민행동요령 정보제공 등 정부의 적응대책에 대한 인지 수준은 연령이 높고 거주기간이 길수록(10년 이상) 높게 나타나는 경향을 보임.
- 또한 교육 수준 및 소득에 따라 기후변화에 대한 인지, 영향의 심각성, 적응에 대한 인지 수준에 차이를 보이고 있어 저소득계층의 기후변화 적응역량 강화가 중요한 과제임.

<표 5-2> 기후변화 적응에 대한 인지 수준과 사회·경제적 요인과의 관계

구분	연령	소득	교육
기후변화에 대한 인지 수준	○	○	×
기후변화 영향의 심각성 인식	○	×	○
기후변화 적응에 대한 인지 수준	○	○	×

- 공간스케일별로도 대체로 거주지(3.20점)보다는 경기도(3.46점)에서, 경기도보다는 국가(3.84점)에서 기후변화 영향이 더 심각하게 나타나는 것으로 인식하고 있음.



<그림 5-5> 공간스케일별 기후변화 영향에 대한 인식

(4) 적응 인식 향상을 위한 인프라 및 전문 인력 부족

- 도민 설문 조사, 공무원 대상 설문조사(고재경 외, 2008)에서 기후변화 영향을 줄이기 위한 대책으로 교육·홍보, 사전예방대책의 우선순위가 가장 높게 나타남.
 - 도민 설문조사 결과 교육·홍보(42.4%), 예경보시스템 등 사전예방대책(35.1%)의 비중이 높음.
 - 공무원 역시 시민에 대한 교육(46.9%), 부문별 담당자 교육·훈련(38%) 등의 우선순위가 가장 높게 나타남.
- 온실가스 감축에 비해 기후변화 적응 교육 프로그램과 전문 인력은 부족하며, 기후변화 적응과 관련된 활동을 하는 시민단체나 지방의제21 추진기구 등도 거의 없는 실정임.
- 특히 동일한 기후변화 적응 대안이라도 지역의 여건과 특성에 따라 비용 대비 효과가 다르게 나타날 수 있고, 역으로 같은 이슈에 대해서도 다른 대안이 선택될 수 있으므로 지역의 기후변화 적응 전문가의 역할이 중요하나 전문 인력은 부족한 실정임.

2. 경기도 기후변화 적응대책 추진을 위한 주요 과제

- 경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획의 효과적 추진을 위해서는 i) 정책의 공통편의를 최대화하는 원-원 전략과 취약지역 중심 적응 시범사업 등 대책의 우선순위 조정, ii) 전담조직 강화, 정책 모니터링 및 이행 등 적응계획 이행 및 모니터링 체계 구축, iii) 기후변화 적응 거버넌스를 통한 교육·홍보 및 인적 자원 네트워크 등이 필요함.

<표 5-3> 경기도 적응 촉진을 위한 접근방법 및 주요 과제

경기도 적응의 장애요인	중요도	접근 방법
지역 특성에 기초한 적응 기술 개발	★	• 취약지역 적응 시범사업을 통한 기술 수요 파악 및 역량 축적
정보 및 데이터 축적 및 취약성 평가 미흡	★★	• 주요 취약부문 취약성 평가 • 기후변화 영향 모니터링
적응의 낮은 우선순위와 기존 시스템의 한계	★★★	• 적응대책 이행체계 구축 • 기후변화 전담조직 강화
적응 교육 인프라 및 전문 인력 부족	★★★	• 적응 교육 프로그램 개발 및 강사 양성 • 부문별 기후변화 적응 전문가 자문단 등 거버넌스 구축
적응 대안의 경제성 평가 및 재원 부족	★★	• 기존 정책과 연계한 원-원 접근 • 취약계층 및 지역 우선 대상 시범사업 시행
기후변화 적응에 대한 낮은 인식과 거버넌스	★★★	• 시민 및 공무원 대상 적응 교육 • 인식 향상 및 업무 관련 매뉴얼 작성 • 기후변화 적응 거버넌스 구축

주 : ★★★ 중요도 높음 ★★ 중요도 중간 ★ 중요도 낮음

■ 원-원 전략 및 적응대책 우선순위 선정

- 적응대책 예산 부족 및 적응 대안의 경제성 평가 문제는 기존 정책과 최대한 연계하고 공통의 편익이 많은 원-원 접근과 취약계층 및 취약지역을 우선 대상으로 적응대책을 시행함.
- 취약지역을 우선 대상으로 적응 대책 및 시범사업을 시행하여 기후변화 영향으로 인한 취약계층의 피해를 최소화하는 동시에 지역 특성에 기초한 적응 기술과 대안 발굴 및 역량 축적이 가능할 것임.
- 국가 차원의 기후변화 취약성 평가 인프라를 최대한 활용하되, 심각한 영향이 우려되는 지역의 적응 이슈를 중심으로 기후변화 영향을 모니터링하고 취약성을 평가하여 기존 사업 및 국가 지원 사업과 연계하여 정책의 효율성을 높일 수 있음.

■ 적응계획 이행 및 모니터링 체계 구축

- 기후변화 적응정책은 우선순위가 낮은데다 적응 이슈가 여러 부서에 걸쳐 있어 기존의 시스템으로는 한계가 있으므로, 무엇보다 부서 간 협력체계와 부문별 적응대책을 총괄·조정할 수 있는 전담조직 정비가 필요함.
- 계획 수립 이후 계획의 이행을 정기적으로 모니터링하는 시스템을 구축하여 기존 정책에 적응을 통합하고 관련 부서의 협력과 참여를 유도함.

■ 기후변화 적응 거버넌스

- 기후변화 적응에 대한 낮은 인식, 적응 교육 인프라 및 전문 인력 부족 문제는 기후변화 적응 교육·홍보의 체계적인 추진과 거버넌스 구축을 통해 해결함.

제2절 원-원 전략 및 적응대책 우선순위

1. 적응계획 소요 예산

1) 경기도 예산 현황

- 2012년 경기도의 세입예산은 총 13조 2,435억원으로 2011년 대비 9.67% 증가하였으며, 이 가운데 일반회계가 91.3%인 12조 939억원으로 대부분을 차지함.
- 세입 중 지방세 비중이 약 53.9%인 7조 1,333억원으로 가장 높고, 다음으로 국고보조금이 4조 2,857억원으로 32.4%를 차지함.
- 전년도 예산 세입 항목과 비교하면 지방세 수입과 세외수입 등 자체 세입예산이 증가하였으며, 지방교부세는 감소한 반면 중앙정부 보조금이 증가하였으나 전년에 비해 중앙정부 예산 의존도는 약간 감소하였음.

<표 5-4> 경기도 2012년 예산 세입 현황

(단위: 천원)

구분	예산액(구성비 %)	전년도예산액(구성비 %)	전년 대비 증감률
총계	13,243,482,481 (100.00)	12,076,227,925 (100.00)	9.67%
지방세수입	7,133,300,000 (53.86)	6,299,000,000 (52.16)	13.24%
세외수입	1,422,339,251 (10.74)	1,335,527,644 (11.06)	6.50%
지방교부세	202,169,048 (1.53)	223,228,452 (1.85)	△9.43%
보조금	4,285,674,182 (32.36)	3,903,775,829 (32.33)	9.78%
지방채및예치금회수	200,000,000 (1.51)	314,696,000 (2.61)	△36.45%

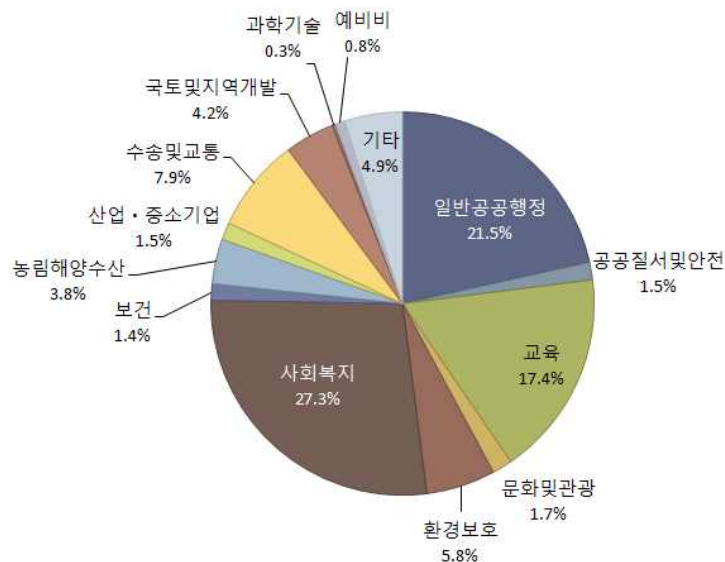
- 2012년 세출을 살펴보면 전체 예산 중 사회복지가 3조 6,149억원으로 전체의 27.30%를 차지하여 가장 비중이 높고 일반 공공행정이 21.56%로 그 다음으로 높음.
- 전년도와 비교할 때 국토 및 지역개발, 환경보호, 공공질서 및 안전 항목 등 대부분의 항목에서 예산이 증가하여 총 9.67% 증가하였음.

<표 5-5> 경기도 2012년 예산 세출 현황

(단위: 천원)

구분	예산액(구성비 %)	전년도예산액(구성비 %)	증감률
총계	13,243,482,481 (100.00)	12,076,227,925 (100.00)	9.67%
일반공공행정	2,850,473,174 (21.52)	2,855,900,906 (23.65)	△0.19%
공공질서 및 안전	198,521,253 (1.50)	161,365,179 (1.34)	23.03%
교육	2,307,560,226 (17.42)	2,017,198,083 (16.70)	14.39%
문화 및 관광	223,565,472 (1.69)	230,631,166 (1.91)	△3.06%
환경보호	774,024,205 (5.84)	616,115,865 (5.10)	25.63%
사회복지	3,614,884,189 (27.30)	3,257,388,241 (26.97)	10.97%
보건	183,599,781 (1.39)	156,687,642 (1.30)	17.18%
농림해양수산	501,520,754 (3.79)	473,503,822 (3.92)	5.92%
산업·중소기업	192,319,423 (1.45)	187,741,862 (1.55)	2.44%
수송 및 교통	1,051,019,186 (7.94)	995,469,142 (8.24)	5.58%
국토 및 지역개발	552,235,081 (4.17)	390,255,667 (3.23)	41.51%
과학기술	39,389,200 (0.30)	38,732,120 (0.32)	1.7%
예비비	106,644,401 (0.81)	98,478,603 (0.82)	8.29%
기타	647,726,136 (4.89)	596,759,627 (4.94)	8.54%

자료: 경기도 세입세출 예산서(2012)



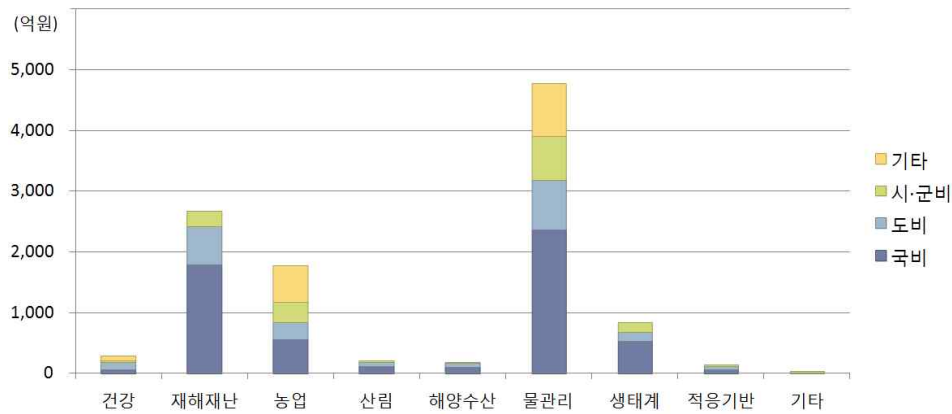
<그림 5-6> 2012년 경기도 세출현황

2) 적응계획 소요 예산

- 기후변화 적응을 위한 경기도 사업 예산 소요액은 총 1조 901.7억 원으로 추정되며⁷⁰⁾, 이중 도비는 20.1%인 약 2,193.2억 원을 차지하며, 국비 5,574.9억 원(51.1%), 시군비 1,589.2억 원(14.6%), 기타 1,544.4억 원(14.2%)을 차지함.

70) 총 소요예산 산정 시 중점사업의 예산 중 부문별 사업과 중복되는 예산을 제외하였음.

- 부문별로는 물관리가 전체 소요예산의 43.9%(4,779.5억원)를 차지하여 가장 많고, 다음으로 재난·재해 24.6%, 농업 16.4% 순으로 나타남.



<그림 5-7> 부문별 적응사업 소요 예산

<표 5-6> 적응 사업별 소요 예산

		(단위: 억원)	
부문	전략	세부과제	예산총액
건강	폭염피해 예방 및 취약계층 관리	1-1-1. 일 사망자 실시간 감시체계 구축	25.5
		1-1-2. 경기도형 맞춤형 폭염 피해 저감대책 개발 및 홍보	28
	기상재해 발생에 의한 건강피해 최소화	1-2-1. 기상재해 응급 대응을 위한 건강 평가 도구 적용	14.5
		1-2-2. 기상재해 대비 도민 행동 요령 및 대피소 홍보	2.5
	기후변화 관련 감염병 관리강화	1-3-1. 말라리아 대북 공동사업 강화	140
		1-3-2. 찻가무시증 매개체 관리 및 방역 사업 강화	18
		1-3-3. 해외 유입 감염병 대책 강화	16
		1-3-4. 수인성 및 식품 매개 감염병 관리 대책 강화	16
	만성질환 관리를 위한 모니터링 및 맞춤형 정보 제공	1-4-1. 꽃가루 모니터링 및 맞춤형 정보제공	20
		1-4-2. 대기오염으로 인한 심폐질환 예방	6
	소계		286.5
재난·재해	기후변화대응 방재기준 선진화	2-1-1. 도시기반시설 방재기준 수립 및 목표설정	4
		2-1-2. 평가 및 심의 가이드라인 마련	2
	재해안전도시조성	2-2-1. 생활권 주변 재해취약시설 및 위험요인 정비	278
		2-2-2. 재해안전도시 조성 시범사업 계획수립	6
		2-2-3. 도시계획시설의 다목적 활용방안 마련	14
		2-2-4. 홍수피해 최소화를 위한 건물 및 구조물 정비·개량	30
		2-2-5. 집중강우에 대비한 배수시설 정비 및 확충	1,835
	녹지를 통한 방재역량 강화	2-3-1. 저영향개발(LID) 기법 도입 및 활성화	11
		2-3-2. 방재공원 조성	150
	도민과 함께하는 통합적 재난대응 및 복구 시스템 수립	2-4-1. 재난관련 부서 행정조직 정비	2
		2-4-2. 복구지원 제도개선 및 관리체계 강화	299
		2-4-3. 민관 재해대응 프로그램 개발	8
		2-4-4. 예·경보시스템 정비 및 강화	32
	소계		2,671

(단위: 억원)			
부문	전략	세부과제	예산총액
농업	기후변화 대응 농작물 안정 생산기술 개발	3-1-1. 기후변화 적응 신품종 육성	30
		3-1-2. 기후변화에 따른 쌀 생산성 및 품질변동 평가	3
		3-1-3. 지구온난화 적응 농작물 안정재배 기술 개발	8.1
	기후변화 대응 농작물 재해 경감대책 기술 개발	3-2-1. 기상변화에 따른 병해충 예찰 및 방제 시스템 구축	39
		3-2-2. 농작물 재해보험 활성화	801
	기후변화 적응 축산기반 확립 및 선진화	3-3-1. 조사료생산특구지정	92.2
		3-3-2. 가축의 기후변화 적응을 위한 축사환경개선	547.6
		3-3-3. 기후변화 적응을 위한 동물복지농장 육성	258
	소계		
산림	산림 취약성 평가 및 산림재해 취약지역 관리	4-1-1. 새로운 기후시나리오를 적용한 취약성 평가	12
		4-1-2. 산사태 취약지역 관리체계 구축	25
		4-1-3. 산불 발생 취약지역 사전예방 관리체계 구축	25
	기후변화 적응 산림생태계 건강성 및 회복력 증진	4-2-1. 산림복원 및 생태계 연계망 구축	44.5
		4-2-2. 외래 및 돌발 산림병해충 발생 감시 강화	30
		4-2-3. 기후변화 적응 임업 시스템 구축	27
	기후변화 적응을 위한 산림통합관리 체계 구축	4-3-1. 산림 통합 관리시스템 구축	20
		4-3-2. 공무원-산주-지역주민 거버넌스 구축	30
	소계		
해양·수산	연안침식 모니터링 및 취약성 평가	5-1-1. 연안 어항 및 마리나항 시설 안전성 및 취약성 평가	32
		5-1-2. 연안침식 모니터링	17
	양식기술개발 및 자원관리계획 수립	5-2-1. 양식품종 및 기술개발	46
		5-2-2. 수산자원관리계획 및 어선 에너지 고효율화	72
	소계		
물관리	가뭄 및 재해시 물공급 안정성 확보	6-1-1. 고도정수처리 확대 등 식수공급의 다중안전시스템 구축	145
		6-1-2. 비상시 물관리 대책 마련	23.5
	물자급률 향상	6-2-1. 분산형 물공급 및 관리시설 현대화	204
		6-2-2. 하수 재이용시설의 확대	1,407
		6-2-3. 물자급률 향상 계획 수립	80
	통합홍수관리체계구축	6-3-1. 통합수해지도의 작성 및 공개	24
		6-3-2. 통합 홍수관리 및 홍수량 할당제도 추진	46
	하천환경 개선 및 담수호 수질향상	6-4-1. 환경공영제의 확대	1,025
		6-4-2. 오염원의 유역관리	1,000
		6-4-3. 담수호 및 농업용 저수지 수질관리	405
	기후변화 적응역량의 강화	6-5-1. 기후변화 적응 물관리 기술 개발	380
		6-5-2. 기후변화 적응 역량 함양을 위한 물거버넌스 구축	40
	소계		
생태계	기후변화 지표종과 민감지역 생태계 모니터링 및 관리	7-1-1. 장기 생태 조사지 선정 및 지표종 모니터링	21
		7-1-2. 경기도 적색 목록의 작성 및 보호종 선정	4
		7-1-3. 생태계 교란종 퇴치 및 관리	67
	도민 참여 보호활동 증대 및 지속가능발전 인식 확산	7-2-1. 지역주민의 생물다양성 보전인식 및 참여활동 증대	22
	자연환경관리 법정계획 수립 및 복원사업 활성화	7-3-1. 야생 동·식물 보호 세부계획과 자연환경보전 실천계획 수립	4
		7-3-2. 훼손된 서식처 및 생태축 복원사업	720
	소계		

서
론현
황
및
전
망
경
기
도
기
후
변
화경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
목
표
및
비
전중
점
사
업
및
추
진
체
계

(단위: 억원)

부문	전략	세부과제	예산총액
적응기반	기후변화 영향 모니터링 체계 구축	8-1-1. 기상자료 활용 및 피해사례 D/B 구축	12
		8-1-2. 경기도 기후변화 영향조사 시범사업 및 방법론 개발	24
	기후변화 적응 주류화를 위한 교육·홍보 강화	8-2-1. 기후변화 적응 교육 프로그램 개발 및 인력 양성	16
		8-2-2. 대상자별 맞춤형 기후변화 적응 교육	23.3
		8-2-3. 기후변화 적응 그린맵 작성	14
	기후친화적 도시 인프라 조성	8-3-1. 도시 기반시설 적응 인벤토리 구축 및 가이드라인 작성	20
		8-3-2. 도시열섬 완화를 위한 그린인프라 조성	36
	소계		145.3
취약지역 중점사업	1	기후변화 적응 방재도시 시범사업 계획 수립	4
	2	방재공원 시범사업	2
	3	DMZ 일원 민감지역 생태계 모니터링 및 생물다양성 보전	66
	4	기후변화 적응 임산물 관리체계 구축 시범사업	6
	5	산사태 위험지역 취약성 평가 및 예·경보 시스템 구축	18
	6	에너지 취약지역 에너지 자립마을 조성	12
	7	기후변화 적응을 위한 농산물의 안정적 생산기술 시범사업	3.5
	8	기후변화 건강취약 계층 실태조사 및 건강관리 시범사업	7
	9	도시열섬 완화를 위한 옥상녹화(텃밭) 중점지구사업	18
	10	기후변화 적응 적정기술센터 설치	160
	11	홍수량 할당제도 시범사업	16
	12	다중수원 네트워크 기본조사 사업	10
	13	산업부문 기후변화 적응을 위한 위기관리 매뉴얼 개발·보급	4
	14	프로젝트형 지역맞춤형 기후변화 적응 교재 개발	6
	소계		332.5
	소계(중복사업 제외)		22.0
사업비 계			10,901.7

주: 총 사업비 산출시 취약지역 중점사업 중 부문별 사업과 중복되는 사업 예산(음영)은 제외함.

- 한편 경기도 2012년 세출예산 중 기후변화 적응과 관련된 사업 예산은 약 1조 319억원으로 추정되며, 이 중 물관리가 약 6천 148억원으로 가장 많고 농업, 재난·재해, 산림 순으로 나타남.
- 또한 본 계획의 부문별 적응대책 68개 사업 중 기존정책을 보완한 사업이 50개로서 전체의 73.5%를 차지하고 있어 제한된 재원으로 사업의 효과성을 높이기 위해서는 관련 사업 예산을 최대한 활용하여 기후변화 적응의 시너지를 높이는 것이 바람직함.

<표 5-7> 경기도 적응계획 사업 관련 예산

(단위: 천원)

부문	예산	관련 부서	사업 예시
건강	41,012,663	보건정책과, 남북협력담당관, 보건환경연구원, 공단환경관리사업소	일사망자 실시간 감시체계 구축, 말라리아 대북 공동사업 강화
재난·재해	93,630,194	재난대책담당관, 택지계획과, 하천과, 환경정책과	생활권 주변 재해 취약시설 및 위험요인 정비, 재해안전도시 조성 시범사업 계획 수립
농업	94,526,062	농업기술원, 농업정책과(구 농정과 포함), 농식품유통과, 축산정책과, 축산위생연구소,	지구온난화 적응 농작물 안정재배 기술 개발, 조사료 생산특구 지정
산림	92,886,769	산림과, 산림환경연구소	산사태 취약지역 관리체계 구축, 기후변화 적응 임산물 관리체계 구축 시범사업
해양·수산	30,199,889	해양수산물, 민물고기연구소, 수산사무소	연안기반 시설 안정성 및 취약성 평가, 양식품종 및 기술개발
물관리	614,780,881	팔당수질개선본부, 과학기술과(과학기술진흥원 출연금)	다중수원 네트워크 기본조사 사업, 우수관거 관리 및 확장
생태계	36,067,132	환경정책과(구 환경과 포함)	장기생태조사지 선정 및 지표종 모니터링, 단풍잎 돼지풀 제거작업
적응기반	19,228,728	기후대기과, 도시정책과, 환경정책과	기후변화 적응 교육 프로그램 개발 및 인력양성, 도시열섬 완화를 위한 그린 인프라 조성
기타	9,607,214	기업정책과, 에너지산업과, 도시주택과	산업부문 기후변화 적응을 위한 위기관리 매뉴얼 개발보급, 에너지 취약지역 에너지 자립마을 조성

2. 취약지역 중점사업

1) 상대적 취약지역 및 주요 적응 이슈

(1) 중점분야 및 주요 적응 이슈

- 경기도민 대상 설문조사 결과 극한기후 현상 중 집중호우 및 태풍, 폭염을 가장 많이 경험하였으며, 일상생활에도 지장을 미치는 것으로 나타남.
- 기후변화 영향이 경기도에 미치는 영향 중 심각한 부문으로는 재난·재해(기반시설), 농업 순이었으나, 현재 거주지나 개인의 삶의 질, 미래 지역의 삶의 질에 중요한 영향을 미치는 것은 재난·재해 및 건강으로 나타났음.

<표 5-8> 도민의 기후변화 영향 피해 체감 및 심각성

구분	1순위	2순위
극한기후 현상 체감	집중호우/태풍(90.1%)	폭염(87%)
일상생활 지장	집중호우/태풍(45.7%)	폭염(42.7%)
경기도에 심각한 영향을 미치는 부문	재해/재난(3.75), 기반시설(3.59)	농업 및 축산업(3.58)
현재 거주지	재해/재난(51.0%)	건강(45.5%)
개인 삶의 질	건강(53.5%)	재해/재난(41.3%)
미래 지역의 삶의 질	건강(44.4%)	재해/재난(41.1%)

- 2008년 경기도 및 시군 지자체 기후변화 적응 관련 부서 공무원 대상 설문조사 결과에 서도 기후변화 영향이 크다고 응답한 비율이 높은 부문으로는 고온·열파와 대기오염 (35.8%), 집중호우와 폭풍우(35.1%)로 나타났으며, 다음으로 가뭄과 물부족(27.5%), 새로운 질병의 출현(25.3%) 순을 보임.
- 한편 기후변화의 영향으로 적응이 필요한 이슈에 대한 전문가의 정성적 평가 결과, 기상 재해, 매개체 감염병, 폭염으로 인한 건강 영향, 집중호우 등으로 인한 건물의 침수 및 파손 피해, 도시 배수시스템 용량 초과에 따른 피해, 산림부문은 산사태 피해, 농업 부문은 가축 생산성, 해양·수산 부문은 수산업 피해 등 직접적인 피해가 발생하는 이슈의 우선순위가 높게 나타남.
- 생태계 부문의 생물종 다양성의 경우 단기적으로 구체적인 피해가 나타나지는 않으나 생물 종 다양성의 유지는 인간 생존에 필수적이므로 장기적인 모니터링의 필요성이 높게 나타남.

(2) 상대적 취약지역

- 경기도가 우선적으로 추진해야 할 적응 부문은 재난·재해, 건강 부문으로 나타났으나 경기도의 다양한 지역적 특성을 감안할 때 지역별로 적응 우선순위가 다르고 동일한 부문이라 하더라도 적응 이슈는 차이가 있으므로 차별적인 접근이 필요함.
- <표 5-9>는 취약성이 높은 부문이 4개 이상 포함된 지역을 표시한 것으로 화성시는 산림을 제외한 모든 부문에서 취약한 것으로 나타났으며, 다음으로 평택시, 파주시, 안산시, 안성시, 연천군 등의 순을 보임.

<표 5-9> 지역별 취약 부문

구분	건강	재난·재해	농업	산림	해양·수산	물관리	생태계
화성시	○	○	◎		○	●	○
평택시	◎	◎	○		○		
파주시	◎		◎		○		○
안산시	○	○			○	◎	○
안성시	◎		◎			○	
연천군	◎		◎				○
김포시	○	○	○		○	○	
포천시			●	○			○
부천시	○	○				●	
고양시	○	◎				○	
성남시	○	◎				○	
수원시	○	◎				○	

주: ○ 1개, ◎ 2개, ● 3개

(3) 종합

- 경기도는 재난·재해, 건강 부문의 적응대책을 우선적으로 추진할 필요가 있으며, 특히 집중호우로 인한 주택 및 기반시설 침수, 기상재해, 매개체 감염병, 폭염으로 인한 취약계층 건강 문제에 대한 적극적인 대책이 요구됨.
- 물관리, 산림, 농업, 해양·수산, 생태계 부문의 취약성은 상대적으로 높지 않지만 하천범람으로 인한 도시침수, 산사태, 수산업 피해, 축산생산성 저하, 고유종 멸종 및 생물다양성 감소 문제가 중요한 이슈로 도출되었음.
- 이 중 수산업 피해와 고유종 멸종 및 생물다양성 감소는 중장기적인 관점에서 지속적인 모니터링과 환경변화에 따른 적응대책이 필요함.

<표 5-10> 적응대책 중점분야 및 주요 이슈

중점 분야	주요 이슈의 우선순위
건강 ★	• 기상재해, 매개체 감염병, 폭염으로 인한 취약계층 건강 대책(단기)
재난·재해 ★	• 집중호우로 인한 주택, 기반시설 침수(단기)
농업	• 기후변화로 인한 축산 생산성 저하 및 비용 증가(단기)
산림	• 집중호우로 인한 산사태 피해(단기)
해양·수산	• 수산업 피해(중장기)
물관리	• 하천범람으로 인한 도시 침수(단기)
생태계	• 고유종 멸종 및 생물다양성 감소(중장기)

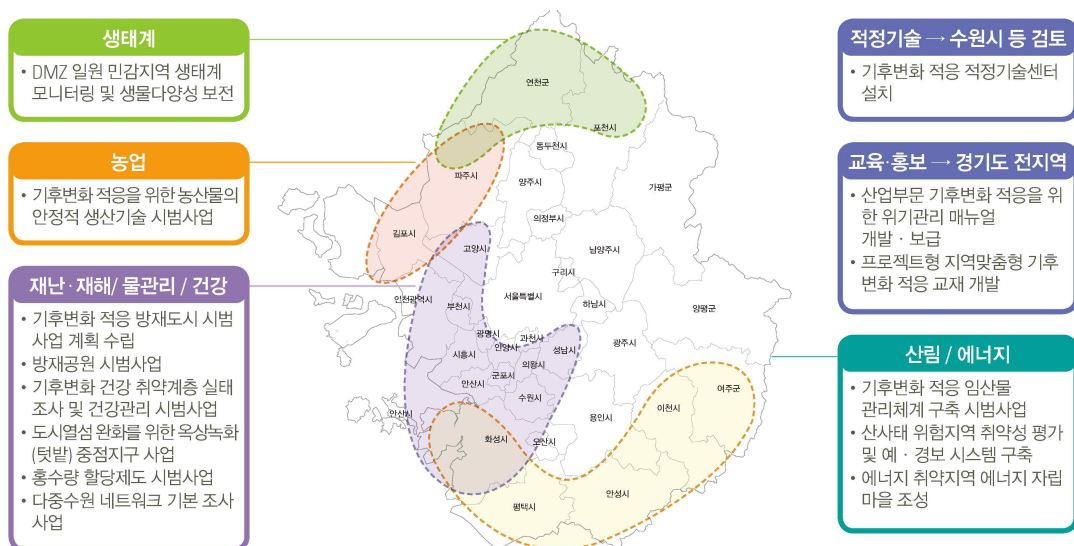
2) 취약지역 중점사업

- 기후변화 적응 중점 부문, 주요 적응 이슈를 고려하여 취약지역 및 취약계층의 적응역량 강화를 위한 중점사업을 도출하였음.
- 산업 부문은 취약성 평가가 이루어지지 않았으나 향후 산업 부문의 적응이 주요 이슈로 부각될 가능성이 높아 시범사업으로 제시하였음.
- 시범사업은 기존사업과 연계하되 최대한 적응에 초점을 맞춘 신규 사업 위주로 선정하였음.

<표 5-11> 취약지역 기후변화 적응 중점사업

번호	사업명	사업내용	주관부서
1	기후변화 적응 방재도시 시범사업 계획 수립	• 수원시, 성남시, 고양시, 평택시 등 홍수에 의한 주택침수 취약성이 높은 지역을 대상으로 기후변화 적응 방재도시 시범사업 계획 수립 후 조성	도시정책과
2	방재공원 시범사업	• 고양시, 성남시, 수원시, 광명시, 부천시 등 구도심, 주거밀집지역 방재공원 조성	공원녹지과
3	DMZ 일원 민감지역 생태계 모니터링 및 생물다양성 보전	• 파주시, 연천군, 포천시 등 DMZ 인접지역을 장기생태조사지로 선정하고 기후변화 지표종 및 생태계 변화 모니터링 실시	DMZ 정책과
4	기후변화 적응 임산물 관리체계 구축 시범사업	• 가평군을 시범지역으로 선정하여 기후변화가 임산물 생산성에 미치는 영향 모니터링, 취약성 평가, 적응을 위한 산지관리 및 품종 개발	산림과
5	산사태 위험지역 취약성 평가 및 예·경보 시스템 구축	• 가평군, 양평군, 포천시, 동두천시, 남양주시 등 산사태 위험지역 취약성 평가 및 예경보 시스템 보완, 산사태 피해 저감 시설 설치 등	산림과
6	에너지 취약지역 에너지 자립마을 조성	• 가평군, 양평군, 연천군, 포천시 등 도시가스 보급률이 낮은 지역을 중심으로 에너지 절감 교육, 주택 에너지효율 개선, 신재생에너지 보급 등 에너지자립마을 조성	에너지산업과
7	기후변화 적응을 위한 농산물의 안정적 생산기술 시범사업	• 평택시, 화성시, 이천시, 안성시, 여주시, 파주시, 김포시 등 경기도내 쌀 주산지를 대상으로 기후변화 대응 내재해성 신품종 육성 및 재배 기술 개발	농업기술원
8	기후변화 건강 취약계층 실태조사 및 건강관리 시범사업	• 수원시, 성남시, 고양시, 부천시 등 취약계층이 많이 분포한 지역을 우선대상으로 취약계층 실태조사를 통해 취약계층 특성을 파악하여 맞춤형 건강관리 프로그램 보급 • 자원봉사자를 독거노인 등 기후취약계층 이웃 지킴이로 양성, 지역자율방재단 교육 • 주거환경 및 기반시설 개선 사업	보건정책과
9	도시열섬 완화를 위한 옥상녹화(텃밭) 중점지구 사업	• 수원시, 안양시, 부천시 등 구도심 지역을 중심으로 개별 가구단위가 아닌 중점지구를 선정하여 도시열섬완화를 위한 옥상녹화 지원 • 텃밭 등을 적극적으로 활용하여 도시농업 활성화 • 주민교육, 코디네이터 지원	공원녹지과

번호	사업명	사업내용	주관부서
10	기후변화 적응 적정기술센터 설치	<ul style="list-style-type: none"> 경기도내 대학 또는 수원시 등을 대상으로 타당성 검토 후 선정 기후변화 취약지역의 적응역량은 첨단기술보다는 현지 실정에 맞는 소규모 분산형 물관리, 에너지 등의 기술 필요 최근 ODA 규모 증가로 개도국 지원 사업 확대, 기후변화 대응 지원사업 수요 증가 경기도가 선도적으로 기후변화 적응 적정기술 개발 및 보급, 개도국 지원 및 국제협력 확대 	환경정책과
11	홍수량 할당제도 시범사업	<ul style="list-style-type: none"> 군포시, 안양시, 광명시 등 안양천 중권역을 대상으로 기후변화로 인한 홍수 시나리오 도출, 홍수량 산정 표준질자 정립, 홍수방어를 위한 지역별 할당 및 시행계획 수립 	하천과
12	다중수원 네트워크 기본조사 사업	<ul style="list-style-type: none"> 부천시, 화성시 등 이수 취약지역을 대상으로 지역 내외부 가용수자원 수량 및 수질 평가, 수원간의 적정 연결지점 조사 및 연계 운영 계획 수립 	상하수과
13	산업부문 기후변화 적응을 위한 위기관리 매뉴얼 개발·보급	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화가 산업 업종별로 미치는 영향에 관한 매뉴얼 작성 및 교육 기후변화를 위기로 활용할 수 있는 기상산업 아이템 발굴 및 검토 	기후대기과
14	프로젝트형 지역맞춤형 기후변화 적응 교재 개발	<ul style="list-style-type: none"> 지역의 기후변화 영향조사, 취약지역 혹은 계층 특성 파악, 적응역량 강화를 위한 자원 조사 등 프로젝트형 공모사업을 통해 적응교재 개발 그린맵을 활용한 기후변화 적응지도 제작 도출된 적응과제 후속지원을 통해 적응역량 강화 	기후대기과



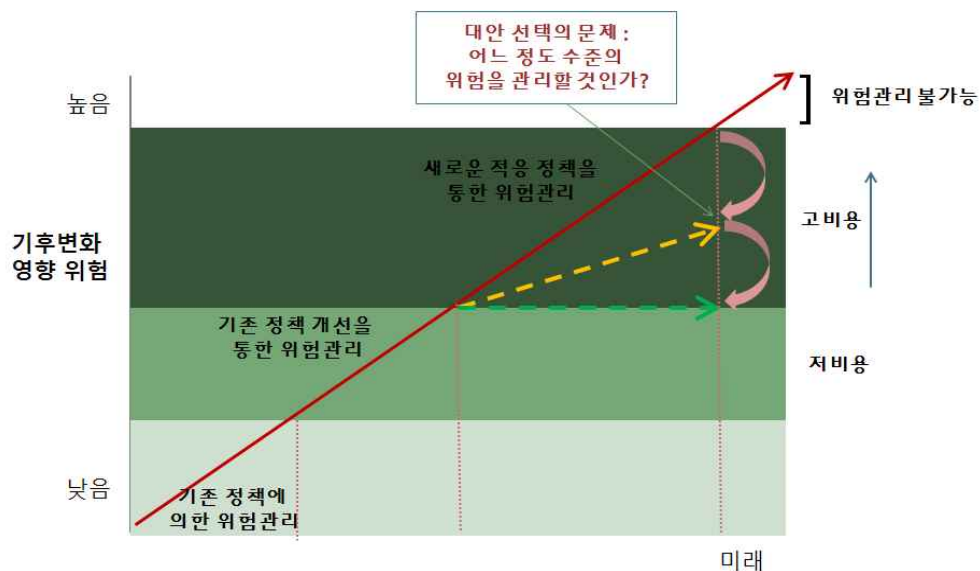
<그림 5-8> 취약지역 중점사업

서
론현
황
및
전
망
경
기
도
기
후
변
화경
기
도
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

3) 부문별 적응사업의 우선순위





(1) 기존 정책을 강화하는 원-원 접근

- 기후변화 적응은 이미 시행되고 있는 정책이나 프로그램과 대부분 밀접한 관련이 있으며, 물절약, 홍수 저감, 산림자원 보호 등은 기후변화와 상관없이 추진할 수 있는 '후회 없는' 전략(No Regret)으로 기후변화 적응뿐 아니라 공통의 편익이 발생하는 정책임.
- 하지만 기존 정책만으로 기후변화 영향으로 인한 피해를 줄이기 어려우므로, 기존 정책을 보완하여 당장은 비용이 조금 들더라도 미래 기후변화를 고려할 때 편익이 더 큰 '후회가 적은(Low Regret)' 대안이 필요함.
 - 미래 기후의 변동성에 탄력적으로 적응하기 위한 건물 설계, 홍수 방어 구조물을 설치할 때 설계 빈도 기준을 강화하는 대안, 건강 취약계층을 고려하여 기존의 대기오염 예·경보 체계를 개선하는 전략은 기후변화 적응의 불확실성 문제를 다루는데 도움이 됨.
- 다음으로 기후변화 영향에 의한 위험 수준이 높아질수록 기존 정책의 개선만으로 위험을 줄이기 어려우므로 새로운 적응정책이 필요함.
 - 이 경우 상대적으로 고비용의 대안이 요구되는데, 모든 위험을 관리하는 것은 불가능하기 때문에 비용을 고려하여 어느 정도 수준의 위험을 관리할 것인가에 따라 대안의 선택이 달라짐.
- 계획기간(5년)을 고려할 때 기존 정책을 강화하면서 비용보다 사회경제적 편익이 높은 부문의 대책에 우선순위를 두어 추진함.



<그림 5-9> 기후변화 영향 위험과 적응 대안의 선택

<표 5-12> 런던시 기후변화 적응대책 분류 기준

기호	기준	설명
	‘후회 없음’ (No-regrets)	기후변화 규모에 상관없이 비용을 초과하는 혜택을 가져다주는 대책
	‘후회 적음’ (Low-regrets)	기후변화 영향 하에서 비용은 적게 들면서 큰 혜택이 발생할 가능성이 있는 대책
	‘윈-윈’(Win-Win)	기후변화 적응뿐만 아니라 공통의 편익이 발생하는 대책
	‘신축적’(Flexible)	장기적인 기후변화 영향의 불확실성을 관리하는데 유용한 대책

(2) 완화와 적응의 공통 편익이 높은 정책

- 완화와 적응 모두에 도움이 되는 정책을 우선적으로 추진하되 적응 정책 중 완화에 부정적 영향을 주는 정책은 피함.
- 물절약, 산림, 농업, 취약계층 및 지역에 대한 신재생에너지 공급 등은 완화와 적응의 시너지 효과가 높은 정책임.

(3) 사전예방대책

- 온실가스 감축과 달리 기후변화 적응은 민간주체가 기후변화 영향에 대한 자발적인 적응 동기를 가지고 있으며, 피해예방을 위해서는 사전예방적인 정책과 교육·홍보의 역할이 중요함.
- 공무원 대상 설문조사 결과 적응정책의 우선순위는 기후변화 영향에 관한 시민 교육 및 홍보, 부문별 담당자 교육과 훈련으로 나타났으며, 다음으로 사전예방대책과 기후변화의 영향을 고려한 시설물 설치기준 강화 순을 보임.
- 도민 역시 교육·홍보의 우선순위가 가장 높았고, 다음으로 예·경보 등 사전예방대책, 시설물 기준 강화 및 인프라 투자 확대 등의 순으로 나타났음.
- 기후변화의 불확실성을 고려할 때 신축적인 대응을 위해서는 하드웨어에 대한 투자 이전에 교육·홍보, 예경보시스템 등 사전예방대책을 우선적으로 추진함.

(4) 단기적 영향 예방에 우선순위를 두되 단기대책과 중장기적 대응으로 구분하여 접근

- 현재의 과학적 지식과 불확실성의 범위 내에서 기후변화 영향이 가시화되고 있거나 발생 가능성이 매우 높아서 몇 년 내에 집중해서 대비해야 할 단기적인 대책과 인프라 개발 등 중장기적인 대응으로 구분하여 접근함.
- 계획기간을 고려하여 단기적인 영향 예방에 우선순위를 두어 대책을 추진하되 중장기적 대응이 필요한 부문에 대한 인프라를 구축하는 것이 필요함.

<표 5-13> 기후변화 완화와 적응의 공통편익이 높은 정책

구분	시너지
에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 취약지역 및 취약계층 신재생에너지 공급 • 분산형 청정에너지 공급 시스템 구축 • 에너지 수요관리
건물/인프라	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색 건축 • 도시열섬 완화를 위한 그린 및 블루 인프라 • 지속가능한 토지이용 및 녹색 공간구조
녹색교통	<ul style="list-style-type: none"> • 대중교통 확대 및 교통수요관리 • 녹색교통
물관리	<ul style="list-style-type: none"> • 물 수요관리 • 지속가능한 유역관리
농업	<ul style="list-style-type: none"> • 도시농업/친환경농업 • 로컬푸드 활성화 • 기후영향을 고려한 농작물 생산
산림/토지이용	<ul style="list-style-type: none"> • 산림보전 및 복원 • 기후변화에 의한 병해충, 산불관리 강화 • 재해 대비 산림 및 토양관리 • 도시숲 조성, 기후적응 수종 식재
교육·홍보	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 완화 및 적응에 대한 다양한 교육·홍보 및 실천 사업

자료: 고재경 외(2011), pp. 121-124

<표 5-14> 부분별 적응사업 우선순위

●: 사전예방 교육·홍보, ★: 취약계층+ 취약지역, ✓: 중장기적 신축적 접근

부문	전략	세부과제	정책구분	담당부서	비고
건강	폭염피해 예방 및 취약계층 관리	일 사망자 실시간 감시체계 구축	신규	보건정책과	●
		경기도형 맞춤형 폭염 피해 저감대책 개발 및 홍보	기존보완	보건정책과	● ★
	기상재해 발생에 의한 건강피해 최소화	기상재해 응급 대응을 위한 건강 평가 도구 적용	신규	보건정책과	●
		기상재해 대비 도민 행동 요령 및 대피소 홍보	기존보완	재난대책담당관	●
	기후변화 관련 감염병 관리 강화	말라리아 대북 공동사업 강화	기존보완	남북협력담당관	●
		쯔쯔가무시증 매개체 관리 및 방역 사업 강화	기존보완	보건정책과	●
		해외 유입 감염병 대책 강화	기존보완	보건정책과	●
		수인성 및 식품 매개 감염병 관리 대책 강화	기존보완	보건정책과	●
	만성질환 관리를 위한 모니터링 및 맞춤형 정보제공	꽃가루 모니터링 및 맞춤형 정보제공	신규	기후대기과	●
		대기오염으로 인한 심폐질환 예방	기존보완	기후대기과	● ★

●: 사전예방 교육·홍보, ★: 취약계층+취약지역, ✓: 중장기적 신축적 접근

부문	전략	세부과제	정책구분	담당부서	비고
재난 · 재해	기후변화 대응 방재기준 선진화	도시기반시설 방재기준 수립 및 목표설정	기존보완	택지계획과 재난대책담당관	●
		평가 및 심의 가이드라인 마련	기존보완	재난대책담당관	●
		생활권 주변 재해취약시설 및 위험요인 정비	기존보완	재난대책담당관	★
	재해 안전도시 조성	재해안전도시 조성 시범사업 계획수립	기존보완	택지계획과 재난대책담당관	✓
		도시계획시설의 다목적 활용방안 마련	기존보완	택지계획과 주택정책과	✓
		홍수피해 최소화를 위한 건물 및 구조물 정비·개량	기존보완	주택정책과	★
		집중강우에 대비한 배수시설 정비 및 확충	기존보완	상하수와 재난대책담당관	✓
	녹지를 통한 방재역량 강화	저영향개발(LID) 기법 도입 및 활성화	기존보완	택지계획과	✓ ●
		방재공원 조성	신규	공원녹지과	✓
	도민과 함께하는 통합적 재난대응 및 복구 시스템 수립	재난관련 부서 행정조직 정비	기존보완	재난대책담당관	
복구지원 제도개선 및 관리체계 강화		기존보완	재난대책담당관 자원순환과		
민관 재해대응 프로그램 개발 예·경보시스템 정비 및 강화		기존보완	재난대책담당관	●	
농업	기후변화 대응 농작물 안정 생산기술 개발	기후변화 적응 신품종 육성	기존보완	농업기술원 원예산업연구과	✓
		기후변화에 따른 쌀 생산성 및 품질변동 평가	기존보완	농업기술원 작물개발과	✓
		지구온난화 적응 농작물 안정 재배 기술 개발	기존보완	농업기술원 작물개발과	✓
	기후변화 대응 농작물 재해 경감대책 기술 개발	기상변화에 따른 병해충 예찰 및 방제 시스템 구축	기존보완	농업기술원 환경농업연구과	●
		농작물 재해보험 활성화	기존보완	친환경농업과	
	기후변화 적응 축산기반 확립 및 선진화	조사료 생산 특구 지정	신규	축산정책과	✓
		가축의 기후변화 적응을 위한 축사환경개선	기존보완	축산정책과	
기후변화 적응을 위한 동물복지농장 육성		기존보완	동물방역위생과		

서론

현황 및 전망

및 취약성 평가

기후변화 적응 및 목표 비전

중점사업 및 추진체계

●: 사전예방 교육·홍보, ★: 취약계층+ 취약지역, ✓: 중장기적 신축적 접근

부문	전략	세부과제	정책구분	담당부서	비고
산림	기후변화에 따른 산림 재해 예방능력 강화	새로운 기후 시나리오를 적용한 취약성평가	신규	산림과	●
		산사태 취약지역 관리체계 구축	기존보완	산림과	★ ●
		산불 발생 취약지역 사전예방 관리체계 구축	기존보완	산림과	★ ●
	기후변화 적응 산림 생태계 건강성 및 회복력 증진	산림복원 및 생태계 연계망 구축	기존보완	산림과	
		외래 및 돌발 산림 병해충 발생 감시 강화	기존보완	산림과	●
		기후변화 적응 임업 시스템 구축	기존보완	산림과	●
	기후변화 적응을 위한 산림통합관리 체계 구축	산림통합관리시스템 구축	신규	산림과	
		공무원-산주-지역주민 거버넌스 구축	신규	산림과	●
해양 · 수산	연안침식 모니터링 및 취약성 평가	연안 어항 및 마리나항 시설 안전성 및 취약성 평가	신규	해양수산과	●
		연안침식 모니터링	기존보완	해양수산과	●
	양식기술 개발 및 자원관리 계획 수립	양식품종 및 기술개발	기존보완	해양수산과	✓
		수산자원관리계획 및 어선 에너지 고효율화	기존보완	해양수산과	● ✓
물관리	가뭄 및 재해시 물공급 안정성 확보	고도정수처리 확대 등 식수공급의 다중안전시스템 구축	기존보완	상하수과	✓
		비상시 물관리 대책 마련	기존보완	상하수과	●
	물자급률 향상	분산형 물공급 및 관리시설 현대화	신규	상하수과	★
		하수 재이용시설의 확대	기존보완	상하수과	
		물자급률 향상 계획 수립	기존보완	상하수과	●
	통합 홍수관리체계 구축	통합수해지도의 작성 및 공개	신규	재난대책담당관	●
		통합 홍수관리 및 홍수량 할당제도 추진	신규	하천과	✓
	하천환경 개선 및 담수호 수질향상	환경공영제의 확대	기존보완	상하수과	★
		오염원의 유역관리	기존보완	수질총량과	
		담수호 및 농업용 저수지 수질관리	기존보완	농업정책과	
	기후변화 적응역량의 강화	기후변화 적응 물관리 기술 개발	신규	상하수과	✓
		기후변화 적응 역량 함양을 위한 물거버넌스 구축	신규	상하수과	●

●: 사전예방 교육·홍보, ★: 취약계층+ 취약지역, ✓: 중장기적 신축적 접근

부문	전략	세부과제	정책구분	담당부서	비고
생태계	기후변화 지표종과 민감지역 생태계 모니터링 및 관리	장기생태조사지 선정 및 지표종 모니터링	신규	환경정책과	●
		경기도 적색목록의 작성 및 보호종 선정	기존보완	환경정책과	●
		생태계 교란종 퇴치 및 관리	신규	환경정책과	
	도민 참여 보호활동 증대 및 지속가능발전 인식 확산	지역주민의 생물다양성 보전인식 및 참여활동 증대	기존보완	환경정책과 DMZ정책과	●
	자연환경관리 법정계획 수립 및 복원사업 활성화	야생동·식물보호세부계획과 자연환경보전 실천계획 수립	신규	환경정책과	
		훼손된 서식처 및 생태축 복원사업	기존보완	환경정책과	
적응 기반	기후변화 영향 모니터링 체계 구축	기상자료 활용 및 피해사례 D/B 구축	기존보완	재난대책담당관	
		경기도 기후변화 영향조사 시범사업 및 방법론 개발	신규	기후대기과	
	기후변화 적응 주류화를 위한 교육·홍보 강화	기후변화 적응 교육 프로그램 개발 및 인력 양성	기존보완	기후대기과	●
		대상자별 맞춤형 기후변화 적응 교육	기존보완	기후대기과	●
		기후변화 적응 그린맵 작성	기존보완	기후대기과	●
	기후친화적 도시 인프라 조성	도시 기반시설 적응 인벤토리 구축 및 가이드라인 작성	신규	도시정책과	●
		도시열섬 완화를 위한 그린인프라 조성	기존보완	도시정책과 공원녹지과	★

서
론현
황
및
전
망
기후
변
화경
기
도
기후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
비
전
및
목
표중
점
사
업
및
추
진
체
계

제3절 적응계획 이행 및 모니터링 체계 구축

1. 적응계획 이행을 위한 전담조직 강화

1) 경기도 기후변화 담당 조직

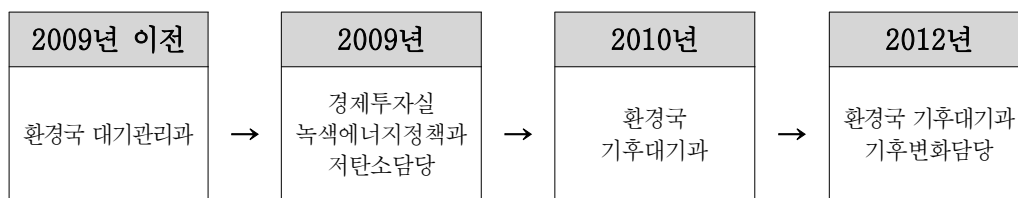
- 경기도 기후변화 업무는 환경국 기후대기와 기후변화계에서 담당하고 있으며, 기후대기와 업무분장은 <표 5-15>와 같음.
- 환경국 기후대기와 대기보전계에서 대기오염 배출시설 관리와 기후변화 정책을 같이 담당하다가 올해 조직개편으로 대기보전계에서 기후변화 업무가 독립되었음.
- 기후대기와 대기보전계에서 기후변화 업무를 수행하던 것과 비교하면 기후변화 담당 인력은 늘어났으나, 2009년 경제투자실내 녹색에너지정책과 저탄소계에 비해 1명 증가한 수준임.
 - 기후변화 적응, 녹색성장체험관, 기후변화교육센터, 온실가스·에너지 목표관리제 등은 최근에 추가된 업무이기 때문에 저탄소계 분장 업무에는 포함되어 있지 않았음.

<표 5-15> 기후대기와 업무 분장

구분	인원	주요 업무
대기정책담당	5	<ul style="list-style-type: none"> 지역대기환경기준 설정 및 관리 오존 및 미세먼지 예경보제 운영 대기오염도 조사 분석 환경개선부담금 관리
대기보전담당	4	<ul style="list-style-type: none"> 대기배출시설 설치 인허가 및 변경 대기오염물질 배출시설 관리 배출업소 지도점검 굴뚝 TMS 관리 대기오염물질 배출원 및 배출량 조사
기후변화담당	5	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 대응 종합계획 추진 기후변화 적응대책 세부시행계획 추진 온실가스·에너지 목표관리제 탄소포인트제, 그린카드제 운영 그린리더 사업, 그린스타트 운영 기후변화교육센터 운영
교통공해담당	4	<ul style="list-style-type: none"> 운행경유차 저공해화 사업 저공해자동차 보급 운행차 배출가스 지도점검
생활환경담당	4	<ul style="list-style-type: none"> 실내공기질 관리 환경오염방지시설 관리 석면안전관리 소음진동 저감관리 등
산업폐수담당	4	<ul style="list-style-type: none"> 폐수배출업소 관리 폐수종말처리시설 설치 배출업소 지도점검 등

2) 조직 개편 방안

- 2009년 녹색에너지정책과가 신설되면서 이전에 환경국 대기관리과에서 담당하던 기후변화 업무가 녹색에너지정책과로 이관되어 녹색성장, 신재생에너지, 에너지관리 업무와 기후변화 업무가 통합되었음.
 - 2009년 이전 환경국 대기관리과에서 기후변화 업무를 담당하였으나 전담인력 없이 기존 대기업무와 병행하여 추진하였음.
- 2010년 녹색에너지정책과 저탄소계 업무가 환경국 기후대기과로 이관되었으나 기후변화 업무가 독립되지 못하고 대기보전계의 대기보전업무와 함께 수행되었으며, 이전에 비해 인력은 줄어들었음.
- 2012년 조직개편으로 신설된 기후변화담당 조직은 2009년 녹색에너지정책과 저탄소담당과 비슷한 수준으로 기후변화 적응을 포함한 기후변화 총괄업무를 수행하는데 한계가 있음.



<그림 5-10> 기후변화 담당 부서 변화 과정

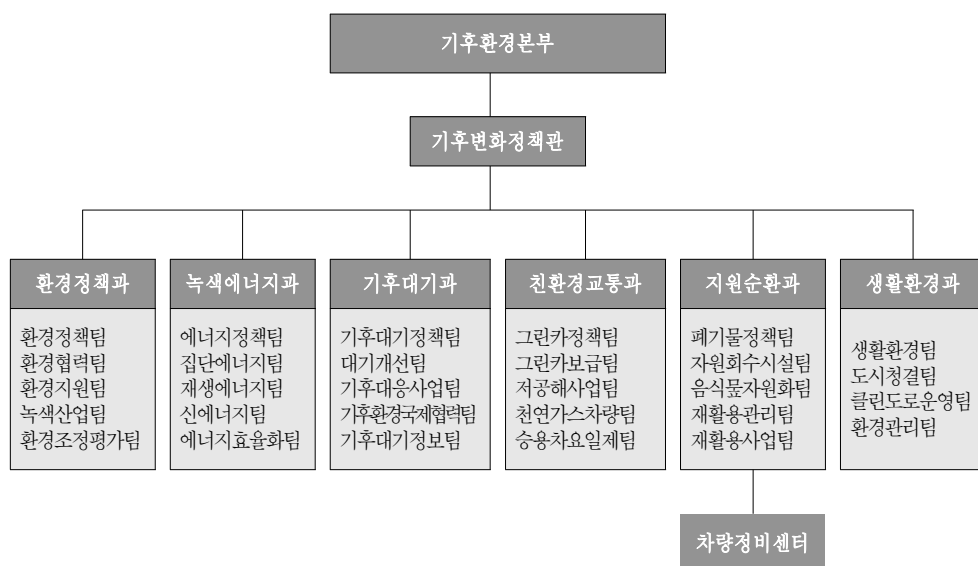
- 온실가스 감축 및 기후변화 적응 대책의 시행은 「저탄소 녹색성장 기본법」 및 「경기도 저탄소 녹색성장 기본조례」에 근거하고 있으며, 특히 『경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획』은 법정계획임.
- 적응을 포함한 기후변화 업무는 교통, 주택, 도시, 환경, 농업, 산림, 녹지, 재해, 물관리, 해양, 수산업 등 거의 모든 부서에 걸쳐 있기 때문에 계획의 효과적 추진을 위해서는 부서 간 유기적 협력을 토대로 기후대기과의 총괄·조정 기능이 전제되어야 하나 현재의 조직체계로는 한계가 있음.
- 특히 온실가스 감축뿐 아니라 기후변화 적응에 핵심적인 에너지 효율 및 신재생에너지 업무가 기후변화 업무와 이원화되어 정책 효과가 분산되고 자원배분의 비효율이 발생함.
 - 예를 들어 기업 대상 온실가스·에너지 목표관리제는 에너지산업과, 지자체 온실가스·에너지 목표관리제는 기후대기과 담당으로 분리되어 있음.
 - 지자체 온실가스·에너지 목표관리제는 에스코, 신재생에너지 보급과 밀접하게 관련되어 있으나 이들 업무는 에너지산업과 소관이기 때문에 업무가 연계되지 못하고 개별적으로 추진됨.
- 적응을 포함한 경기도 기후변화 대책의 효과적 집행을 위해서는, 단기적으로 적응담당 전문 인력을 확충하고 환경국내 기후변화 관련 업무(대기, 환경산업, 민관협력 등)를 통합하

여 기후변화 담당 조직을 확대함.

- 나아가 에너지산업과의 녹색성장, 녹색산업, 신재생에너지, 에너지관리 등의 업무를 환경국으로 일원화하여 환경·에너지국으로 개편하는 방안을 검토함.
- 서울시의 경우 최근 조직개편에 의해 맑은환경본부를 기후환경본부로 개편하고 기후변화, 에너지, 환경, 친환경교통 업무를 통합함.

<표 5-16> 에너지산업과 업무 분장

구분	인원	주요 업무
녹색성장기획담당	4	<ul style="list-style-type: none"> 녹색성장 기획 및 종합계획 추진 Green-All 사업 추진 녹색산업대상 추진 탄소중립프로그램 운영
녹색산업육성담당	3	<ul style="list-style-type: none"> 녹색산업 육성 기획 신재생에너지 전시회 지원 Green-All 사업 중소기업 그린경영지원 서비스 3G 펀드
신재생에너지담당	3	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지 선진기업, 연구소 유치 신재생에너지 지방보급사업 그린홈 100만호 보급 관련 전기자동차 인프라 구축 발전사업 허가 및 공사계획 관련 민원처리
에너지관리담당	5	<ul style="list-style-type: none"> 도시가스 및 가스안전관리 종합 추진 에스코 사업 및 LED 관련 업무 에너지절약 시책 개발 지역에너지 사업 석유 및 석유대체연료 판매업 등록 및 관리



<그림 5-11> 서울시 기후변화 대응 조직체계

2. 온실가스 감축 및 적응계획 통합 모니터링 체계 구축

1) 기후변화 대응 통합 T/F 구성 및 반기별 추진 실적 점검

- 『경기도 기후변화 대응 종합계획(2010)』 수립 후 계획의 이행 상황을 모니터링하기 위해 부지사 주재로 관련부서가 참여하여 추진실적 보고회를 개최하였으나(2011. 8), 1회만 개최되고 정례화 되지 못함.
 - 당초 계획에서 제시된 8개 부문 66개 사업에 대해 신규 사업 추가(4개), 사업 분리, 장기사업(13), 국가사업(11) 분류 등 73개 사업을 검토함.
- 온실가스 감축 및 적응대책의 효과적 추진을 위해 '경기도 기후변화 대응 T/F'를 공식화하여 부지사 주재로 반기별 추진실적 보고회를 개최함.
- 현재 경기도 온실가스 감축 계획과 적응계획이 이원화되어 있으나 각 계획 사업의 상당 부분이 완화 혹은 적응과 직간접적으로 관련되어 있고, 제한된 재원으로 두 가지 대책의 시너지 효과를 높이기 위해서는 감축계획과 적응계획을 통합하여 이행상황을 모니터링함.
- 각 부서별로 해당되는 온실가스 감축 사업과 적응 사업을 목록화하여 통합적으로 관리함.

<표 5-17> 기후변화 대응 종합계획 사업과 적응대책의 관계

부문	추진전략	적응 효과
건물	<ul style="list-style-type: none"> 건물유형을 고려한 그린홈, 그린빌딩 확대 도시개발로 인한 온실가스 배출 최소화 민간 참여 확대를 위한 공공건물 온실가스 저감 	<ul style="list-style-type: none"> 도시열섬 완화 및 건강 증진 등 건강적 응대책과 연계 에너지 적응역량 강화
산업	<ul style="list-style-type: none"> 산업의 에너지 효율 향상 중소기업 온실가스 감축 역량강화 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 산업의 기후변화 적응 역량 강화
수송	<ul style="list-style-type: none"> 녹색 대중교통 체계 구축 녹색 교통환경 구축 교통수요관리의 적극적 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 및 대기오염 저감 등에 의한 건강 적응대책과 관련 도로, 철도 등 도시기반시설 설치시 기후변화 영향 검토 필요
폐기물	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물 발생 원천감소를 통한 온실가스 감축 폐자원 활용 에너지화 바이오매스 활용 및 폐자원 관련산업 육성 	<ul style="list-style-type: none"> 지역의 에너지 적응역량 강화에 기여
산림녹지	<ul style="list-style-type: none"> 산림 탄소흡수원 확충 및 관리 도시 탄소흡수원 확충 및 관리 도시녹지의 인식증진 및 제도 도입 도시열섬완화 및 물순환 증진 	<ul style="list-style-type: none"> 산림 및 재해 부문 적응대책과 연계 도시열섬 완화 및 건강 증진 등 건강적 응대책과 연계 수종 등 완화와 적응 상충성 검토
농업	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 저감을 위한 저탄소농업 확대 및 기술 개발 바이오매스자원의 에너지화와 신재생 에너지의 농업적 이용 	<ul style="list-style-type: none"> 농업 및 축산부문 적응대책과 연계 (농업 및 축산업 생산성 제고) 농촌 등 취약지역 에너지 적응역량 강화
친환경 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 지역특성에 맞는 신재생에너지 보급 및 미활용 에너지 활용 에너지공급의 통합적 접근을 통한 효율개선 	<ul style="list-style-type: none"> 취약지역, 취약계층 에너지 적응사업과 연계
시민참여	<ul style="list-style-type: none"> 저탄소 생활양식 전환을 위한 경기도형 시민참여 사업 추진 기후변화 교육홍보 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 교육과 연계

주 : 어두운 부분은 온실가스 감축과 적응 대책이 직접적으로 관련되어 있는 부문임.

2) 경기도 녹색성장위원회 기후변화·에너지 분과위원회 소위원회 운영

- 2009년 구성된 경기도 녹색성장위원회는 기후변화·에너지, 녹색산업·기술, 녹색생활 등 3개 분과위원회로 구성되어 있으며, 이 중 기후변화·에너지분과위원회는 기후변화 적응, 온실가스 감축, 에너지 관리, 신재생에너지 보급 활성화 등에 관한 사항을 주로 다룸.
- 현재 기후변화·에너지분과위원회를 온실가스 감축 및 에너지, 기후변화 적응 등 2개의 소위원회로 구분하고, 기후변화 적응 TF팀 전문가를 소위원회 위원으로 추가 위촉하여 운영함.
- 녹색성장위원회의 운영은 에너지산업과가 담당하고 있으므로, 기후변화 적응 계획 이행 과정에서 녹색성장위원회의 심의 기능을 활성화하기 위해서는 기후대기과와 에너지산업과의 유기적인 협조를 통해 안전 상정 등에 관한 사전협의를 적극적으로 이루어져야 함.

3) 경기도 녹색성장 기본조례를 개정하여 계획 이행 모니터링의 제도적 근거 마련

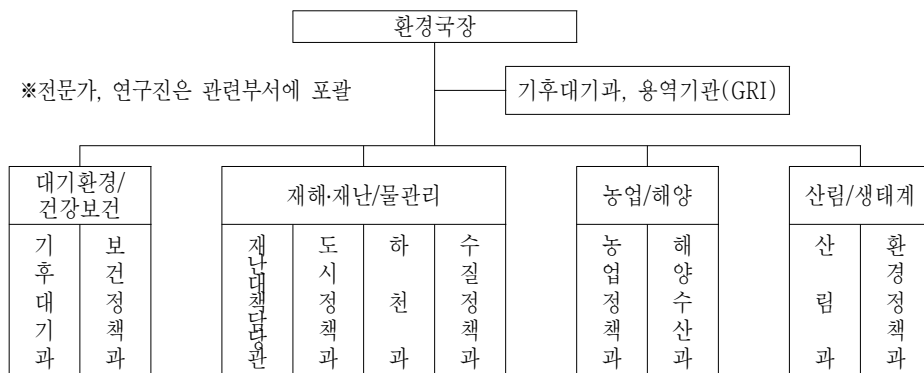
- 「경기도 저탄소 녹색성장 기본조례」에 『경기도 기후변화 대응 종합계획』, 『경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획』 이행 모니터링에 대한 제도적 근거를 마련하여 계획 집행의 효과성을 제고함.
 - 조례 제 10조는 녹색성장 추진계획의 이행상황을 매년 점검·평가하여 결과를 도의회 및 국가녹색성장위원회에 제출하도록 규정하고 있으나 기후변화 적응대책 세부시행계획에 대해서는 관련 규정이 없음.⁷¹⁾
 - 녹색성장 추진계획은 내용적으로 온실가스 감축 및 적응 대책을 포함하고 있으나 『경기도 기후변화 대응 종합계획』 및 『경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획』 수립 이전에 작성되어 연계성이 약함.
- 경기도 기후변화 대응 계획(온실가스 감축 및 적응)의 이행상황을 점검·평가하여 결과를 도의회에 제출하도록 조례에 규정함.

71) 경기도 기후변화 대응 종합계획은 법정 계획이 아님.

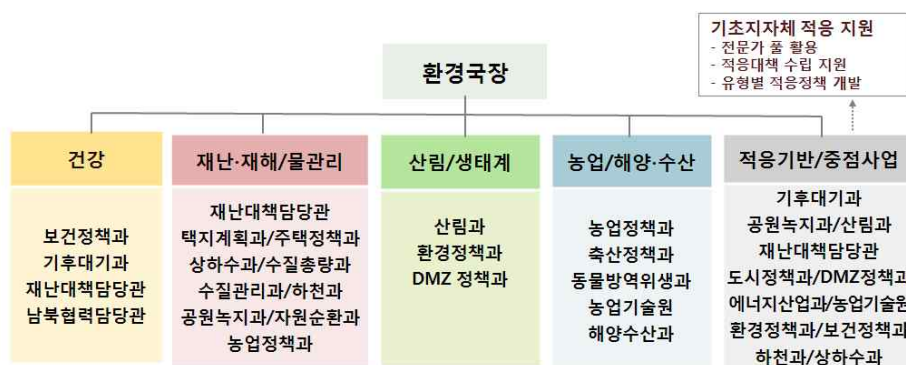
제4절 기후변화 적응 거버넌스 구축

1. 경기도 기후변화 적응 TF 확대 운영

- 적응대책 세부시행계획 수립 과정에서 관련 부서 및 전문가의 의견수렴을 통한 실행가능한 계획 수립을 위해 분야별 공무원, 전문가, 연구진으로 TF팀을 구성하여 운영하였음.
 - 환경국장이 총괄하며 4개 분야 24명으로 구성되어 있으며, 연구진을 포함한 전문가는 대기환경/건강보건(4명), 재난·재해/물관리(6명), 농업/해양·수산(2명), 산림·임업/생태계(2명)임.
- 부문별 적응대책의 효과적인 시행을 위해 경기도 기후변화 적응 TF팀을 확대하여 분야별 전문가와 부서를 추가하여 운영하며, 전문가 풀을 활용하여 기초지자체 적응대책 발굴 및 수립을 지원함.



<그림 5-12> 적응대책 세부시행계획 수립 TF팀 구성도



<그림 5-13> 경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획 TF 확대·운영

2. 경기도 기후변화 적응 파트너십 구성 및 지원

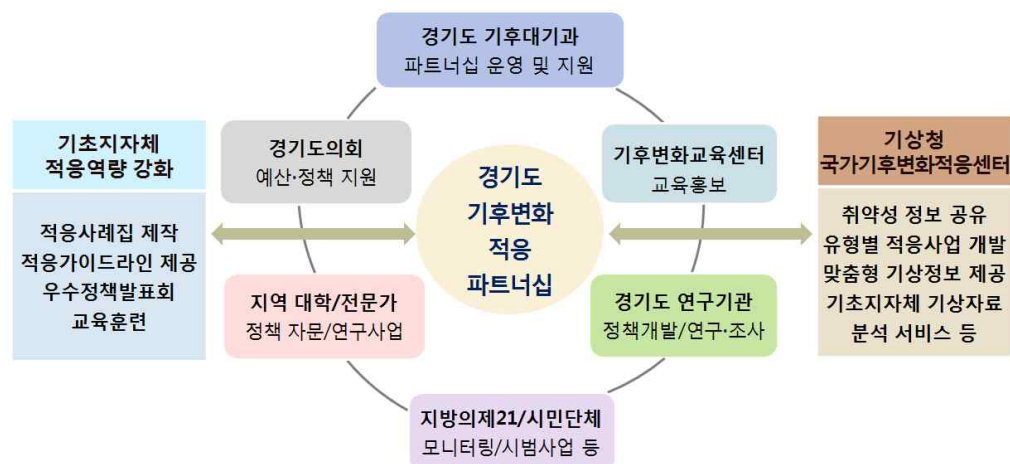
1) 경기도 기후변화 적응 파트너십 운영

- 기후변화로 인한 사회 전반의 적응 능력을 갖추기 위해서는 정부, 기업, 시민 등 다양한 이해당사자 간 적절한 역할 분담과 파트너십이 중요함.

- 기후변화 적응은 에너지, 환경, 물관리, 재해, 농업, 산림, 해양, 산업 등을 포괄하는 통합적인 이슈로서 이해당사자가 다양하며, 불확실성을 내포하고 있으므로 취약성 평가, 적응대안의 선택 및 실행 과정에서 이들의 참여가 필수적임.
- 기후변화 적응 전략의 개발과 실행을 위해 다양한 민관 이해당사자가 참여한 경기도 기후변화 적응 파트너십을 구성하여 지원함.
- 지방의제21 등을 비롯한 기존의 경기도 기후변화 네트워크 조직을 활용하되 지역의 기후변화 영향에 대한 연구와 모니터링 등 과학적 연구를 위해 지역의 대학, 연구소 등 전문가 집단과의 협력을 확대함.
- 기후변화 적응 파트너십은 지역의 기후변화 적응을 위한 정책 발굴, 시민 인식 증진을 위한 정보 및 가이드라인 제공, 기후변화 적응 교육 및 훈련, 적응 촉진을 위한 연구조사 등의 역할을 함.
- 런던 기후변화파트너십은 시장이 이해당사자 그룹을 조정하며 기후과학과 개발, 산업개발, 교통, 재정, 보건, 환경과 커뮤니케이션 부문을 대표하는 30개 이상의 주요 단체로 구성되어 있음.
- 런던 기후변화 정책을 연구하고, 모든 영역에 걸쳐 기후변화의 위험과 기회에 대한 인식을 증진시키고 적응에 관한 연구개발을 수행하며, 런던 시민에게 기후변화 대응을 위한 지침과 정보를 제공함.
- 경기도 기후변화교육센터의 인력을 확충하여 경기도 기후변화 교육·홍보 활동의 허브로 역할과 기능을 확대함.

2) 부문별 기후변화 적응을 위한 연구기관 및 민간단체와 협약 체결

- 지역의 기후변화 영향 평가, 적응대안의 발굴, 모니터링 등을 위해 부문별로 필요시 지역 대학 및 연구소, 민간단체와 협약을 체결하여 연구사업, 모니터링 시범사업을 추진함.



<그림 5-14> 경기도 기후변화 적응 파트너십

3. 기초지자체 기후변화 적응대책 수립 지원 및 유형별 적응정책 개발

- 경기도 기후변화 영향에 대한 모니터링, 적응 사례 및 프로그램 발굴, 적응역량 강화를 위해서는 기초지자체와의 협력이 중요함.
- 특히 2012년 경기도내 4개 시군(수원, 고양, 용인, 안산)에서 적응대책을 수립할 계획으로 있어 지자체 유형별 맞춤형 정책 개발을 통해 적응대책 및 적응사업 모델을 타 지자체로 확산할 수 있을 것임.
- 4개 지자체와 협의하여 경기도 적응 TF를 중심으로 지자체 적응대책 수립 지원을 위한 자문단을 구성하여 운영함으로써 경기도와 기초지자체 적응대책의 연계성을 높이는 동시에 문제점을 도출하여 향후 계획에 반영함.
- 4개 시군뿐 아니라 기초지자체 기후변화 적응 대책 지원, 교육 등을 위해 전문가 풀과 자문단을 활용하며, 적응대책 사례집 제작, 우수정책 발표회, 기후변화 적응 가이드라인 작성 등을 통해 기초지자체 기후변화 적응역량을 강화함.
- 매년 기후변화 적응 우수사례를 발굴하여 시상하고 행·재정적 지원과 인센티브를 제공함.

4. 기상청, 국가기후변화적응센터 등 중앙정부와의 협력

- 기상청, 국가기후변화적응센터 등과의 협력 사업을 통해 지역 간 상대적 취약성 비교가 아닌 적응 대책 수립을 목적으로 부문별, 유형별 취약성 평가 시범사업을 실시하고, 이를 표준화하여 다른 지자체로 확산함.
- 기상청과 MOU를 체결하여 취약계층에 대한 건강 관련 맞춤형 정보 제공을 위한 기상정보 제공, 기초지자체 기후변화 영향 모니터링과 적응대책 수립 지원을 위한 기상자료 정보 제공 서비스 등의 사업을 추진함.

제5절 추후과제

1) 온실가스 감축 계획과 적응계획의 통합 추진 방안 마련

- 온실가스 감축과 적응 대책의 상충성을 방지하고 예산의 효과적인 배분을 통해 시너지 효과를 높이기 위해서는 완화와 적응을 통합적으로 접근하는 것이 바람직함.
- 『경기도 기후변화 대응 종합계획』 과 『경기도 기후변화 적응대책 세부시행계획』 이 이원화되어 있으므로 담당부서별, 부문별로 통합하여 추진하는 방안을 마련함.
 - 예를 들어 기후변화 취약지역 및 취약계층을 대상으로 완화와 적응 사업을 통합하여 추진함.
 - 완화와 적응이 직접적으로 연결되어 있는 산림, 농업, 물절약, 에너지 절감 등은 완화와 적응의 공통편익이 높고 기존 정책을 최대한 활용할 수 있으므로 우선순위를 두어 추진함.

2) 부문별 실행계획 작성 및 국비 사업과의 연계

- 기후변화 영향의 불확실성, 취약성 평가를 위한 정보와 인프라 부족, 적응정책에 대한 낮은 관심 등 적응대책 수립 여건을 고려할 때 계획 기간 5년은 신규 적응대책을 발굴하여 추진하기 어려운 상황임.
 - 8개 부문 개 68사업 중 기존 및 기존 정책을 보완한 사업이 50개로 대부분을 차지하고 있으며, 신규 사업은 계획수립, 시범사업의 형태로 제시하였음.
 - 또한 사업별 소요예산 중 구조적 시설물 설치 사업 예산은 예산 추정의 불확실성으로 가급적 지양하고 비구조적 대안 중심으로 작성하였음.
- 사업별 정성지표 혹은 정량지표가 제시되어 있으므로 기존 정책 및 예산과의 연계성을 높이는 방향으로 연차별 실행계획을 작성하고 여건 변화를 반영하여 목표치를 수정하는 적응적 계획(adaptive planning) 과정으로 추진하며, 경기도 기후변화 적응 인프라 및 역량 강화에 목표를 둠.
- 부문별 상대적 취약성이 높은 지역으로 분류된 지역의 적응 여건을 분석하여 취약성 수준을 점검하며, 기초지자체의 적응 관련 기존 정책과 계획을 검토하여 세부 실행계획을 수립함.
- 국가 기후변화 적응대책과의 연계성을 강화하고 적응대책의 효율적인 추진을 위해 취약지역 중점사업 및 부문별 우선순위가 높은 사업을 중심으로 국비 보조사업과 연계하여 추진함.

3) 재난·재해, 건강 등 사회경제적 요인 비중이 높은 부문의 취약요인 파악

- 산림, 농업, 해양수산, 생태계 등의 취약성은 지역의 자연환경적, 입지적 특성에 의해 좌우되는 경향이 높지만, 재난·재해, 건강 등은 사회경제적 요인에 따라 취약성이 다르게 나타남.

- 집중호우 등 극한기후 현상의 예측이 어려운 반면 강도와 빈도가 증가함에 따라 사실상 모든 지역이 재해 등의 위험에 노출되어 있다고 할 수 있으며, 동일한 행정구역 내에서도 취약성 분포에는 차이가 있음.
- 재난·재해, 건강 부문의 기후변화 취약계층 및 취약 요인 실태를 파악하고 지역의 특성을 고려하여 구체적인 적응대책을 수립함.

서
론

4) RCP 시나리오를 반영한 취약성 평가 보완

- 최근 IPCC의 새로운 기후변화 시나리오(RCP:Representative Concentration Pathway)를 적용한 국가 기후변화 시나리오가 발표되었으며, 지자체 단위의 상세 기후변화 시나리오(1km×1km)가 곧 제공될 예정임.
- 따라서 새로운 시나리오를 반영하여 기후변화 전망 및 취약성 평가를 보완하되, 현재 시나리오 중 온실가스 농도가 가장 높은 시나리오만 제공되었기 때문에 다른 시나리오 제공 일정을 보아가며 부문별로 우선순위를 정하여 추진함.

현
황
및
전
망
기
후
변
화기
후
변
화
기
후
변
화
영
향
및
취
약
성
평
가기
후
변
화
적
응
목
표
및
비
전중
점
사
업
및
추
진
체
계

02

경기도 기후변화 적응대책
세부시행계획

부문별 적응대책

제1장 부문별 적응대책

제2장 취약지역 중점사업

▣ 부록

2

제1장 부문별 적응대책

- 제1절 건강
- 제2절 재난·재해
- 제3절 농업
- 제4절 산림
- 제5절 해양·수산
- 제6절 물관리
- 제7절 생태계
- 제8절 적응기반

제1장 부문별 적응대책

제1절 건강

1. 목표 및 전략

1) SWOT 분석

<표 1-1> 건강부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> 지역사회건강조사 결과에 따르면 경기도는 다른 지자체에 비해 건강행태가 양호한 편임 다른 지자체에 비해 높은 거버넌스 역량 및 양호한 재정 건강적응정책 수립 및 이행에 대한 높은 관심과 추진력 	<ul style="list-style-type: none"> 기상재해로 인한 사망자수가 전국에서 가장 많으며 특히 홍수에 취약함 대부분 감염병 발생 환자수가 전국에서 최상위권에 속하며, 말라리아, 레지오넬라, 뎅기열 등에 상대적으로 취약 북한과 인접해 있고 항만, 공항 등의 시설이 외래 전염병의 유입에 취약 폭염으로 인한 초과사망자수 전국 2위로 취약
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 중앙정부의 정책 지원 강화 지자체의 기후변화 건강 적응정책에 대한 관심 증대 기후변화가 건강에 미치는 영향에 대한 시민의 관심 고조 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인한 기온상승, 강수강도 증가 등 건강 위협 요인 증가 기후변화에 따른 서식지, 매개체 환경 등의 변화로 인해 각종 전염병의 발생 양상 변화 북한으로부터 모기 매개체 감염병 영향 증가 인구 고령화 등으로 인한 취약인구 비중 증가

2) 목표 및 전략

■ 목표 : 기후변화로 인한 건강 피해 예방 및 최소화

(1) 폭염 피해 예방 및 취약계층 관리

- 폭염으로 인한 일사망자 실시간 감시체계를 강화하여 조기 경보 시스템 작동 등 폭염피해를 예방함.
- 폭염 고위험 집단 건강관리를 위한 매뉴얼 개발 및 교육, 맞춤형 도민 행동 요령을 제작하여 취약계층 피해를 줄이고 보건인력의 적응 역량을 강화함.

(2) 기상재해 발생에 의한 건강 피해 최소화

- 기상재해 응급 대응을 위한 건강평가 도구 활용 교육과 시범사업을 실시하여 기상재해 발생 시 지역사회가 필요로 하는 자원을 효율적으로 제공함으로써 건강 피해 최소화

- 경기도 각 지역에 맞는 기상재해 대비 도민 행동요령을 작성하여 집중적으로 교육·홍보함으로써 기상재해로 인한 사망자를 줄이고 피해를 최소화함.

(3) 기후변화 관련 감염병 관리 강화

- 북한의 말라리아 방역을 위한 지원을 확대하고 경기도뿐 아니라 강원도, 서울시, 인천시 등과의 협력을 강화함으로써 경기 북부 말라리아 발생률을 낮춤.
- 찌꺼기무시증에 대한 모니터링을 강화하여 찌꺼기무시증 다발생 지역인 농촌의 발생률을 억제함.
- 모기채집망 확대, 해외 유입 매개체 취약지점 분석 등을 통해 해외 유입 신종 전염병에 대한 관리를 강화함.
- 하절기 식중독 환자 발병과 기상 상태의 관련성을 조사하고 일반 가정에서의 식품보관 및 안전한 먹거리에 대한 교육, 홍보 확대, 식품단속 강화 등 기후변화로 인한 수인성 및 식품매개 감염병 관리를 강화함.

(4) 만성질환 관리를 위한 모니터링 및 맞춤형 정보 제공

- 기후변화로 인한 꽃가루, 알레르기원 증가에 대비한 꽃가루 모니터링을 강화하고 경기도 차원에서 시군별 꽃가루 예보제 등 관련 정보를 제공함.
- 대기오염에 취약한 인구집단에 대한 맞춤형 정보 제공, 예·경보 시스템을 강화하고 오존 고농도 지역에 대한 특별관리 대책을 실시함.

2. 적응대책 세부시행계획

1) 적응대책 체계

전략	세부과제	세부내용	계획지표	담당부서
1-1. 폭염피해 예방 및 취약계층 관리	1-1-1. 일 사망자 실시간 감시체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> 사망자 신고 자료에 대한 경기도와 시군의 감시체계 구축 사망자 신고 자료를 통한 경기도 일일 사망률 추계 모델 개발 사망자 신고 자료 보완을 위한 화장장 및 표본 병원 모니터링 	일사망자 감시체계 구축	보건 정책과
	1-1-2. 경기도형 맞춤형 폭염 피해 저감대책 개발 및 홍보	<ul style="list-style-type: none"> 폭염 취약계층 조사 및 D/B 구축 폭염 취약계층 대상자별 관리 방안 및 매뉴얼 개발 폭염 도우미 교육 및 경기도민 대상 행동요령 제작·홍보 	폭염 취약 계층 조사 폭염 도우미 및 도민 교육홍보	
1-2. 기상재해 발생에 의한 건강피해 최소화	1-2-1. 기상재해 응급 대응을 위한 건강 평가 도구 적용	<ul style="list-style-type: none"> 기상재해 응급 대응을 위한 건강평가 도구 시범사업 실시 기상재해 응급 대응을 위한 건강평가 도구 담당자 교육 및 조사원 풀 확보 	시범사업 시행 및 교육	보건 정책과
	1-2-2. 기상재해 대비 도민 행동 요령 및 대피소 홍보	<ul style="list-style-type: none"> 취약계층 및 지역 기상재해 대비 도민 행동요령 보완 및 홍보 위기상황에 대비한 대피소 지정 및 주민 교육 	맞춤형 도민행동요령 홍보	재난대책 담당관
1-3. 기후변화 관련 감염병 관리 강화	1-3-1. 말라리아 대북 공동사업 강화	<ul style="list-style-type: none"> 북한의 말라리아 관리 역량 강화를 위한 지원 사업 말라리아 대북 공동사업을 위한 국내 지자체 공동협력 기구 설치 	북한 말라리아 관리 역량 강화 지원 말라리아 대북 공동사업을 위한 지자체 공동협력 강화	남북협력 담당관
	1-3-2. 쯔쯔가무시증 매개체 관리 및 방역 사업 강화	<ul style="list-style-type: none"> 쯔쯔가무시증 취약지역 매개체 감시체계 강화 매개체 감염병 역학연구센터 지정·운영 	취약지역 매개체 감시 강화 지역 내 역학연구센터 설치	보건 정책과
	1-3-3. 해외 유입 감염병 대책 강화	<ul style="list-style-type: none"> 해외 유입 신종 감염병의 지속적인 모니터링 및 사전 방역·방제 강화 항구 및 공항 기반 해외 유입 감염병 방역시스템 구축 	모기채집망 설치 개수 항구, 공항 주변 방역시스템 구축	보건 정책과
	1-3-4. 수인성 및 식품 매개 감염병 관리 대책 강화	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 의한 식중독 위해인자 관리 시스템 개선 겨울철 노로 바이러스 식중독 예방 교육 강화 대규모 집단식중독 발생 대응체계 보완 	집단급식 관련 점검 강화 예방 교육 식중독 발생 대응 체계 평가	보건 정책과
1-4. 만성질환 관리를 위한 모니터링 및 맞춤형 정보제공	1-4-1. 꽃가루 모니터링 및 맞춤형 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> 알레르기 질환 유발 꽃가루 측정망 시범설치 및 모니터링 알레르기성 질환자 맞춤형 꽃가루 관련 정보 제공 	꽃가루 측정망 설치 꽃가루 정보제공 시스템 구축	기후대기과
	1-4-2. 대기오염으로 인한 심폐질환 예방	<ul style="list-style-type: none"> 대기오염 취약계층을 고려한 예·경보 시스템 개선 및 정보제공 	취약지역 예·경보 시스템 개선 및 정보제공	기후대기과

2) 연차별 추진일정

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
1-1-1. 일 사망자 실시간 감시체계 구축	일 사망자 감시체계 구축	신규	사망자자료 취합체계 개선	D/B구축 시스템, 병원 및 장례식장 표본 선정	사망자 감시체계 시범사업		사망자 감시체계 시행
	사망률 추계 통계 모델 개발				모델 개발	모델 보완	
1-1-2. 경기도형 맞춤형 폭염 피해 저감대책 개발 및 홍보	폭염 취약계층 조사	기존보완		취약계층 실태 파악	시군별 폭염 취약계층 D/B 구축		
	폭염 도우미 및 도민 교육·홍보			행동요령 및 매뉴얼 개발	도우미 및 도민 교육·홍보		
1-2-1. 기상재해 응급 대응을 위한 건강 평가 도구 적용	시범사업 시행 및 교육	신규	질병관리본부 와 시범사업 협업	물품구비, 담당자 교육	시범사업 실시	평가 및 보완	확대 실시
1-2-2. 기상재해 대비 도민 행동요령 제작 및 대피소 홍보	맞춤형 도민행동 요령 홍보	기존보완		국민행동요령 보완 대피소 지정계획 수립	주민 홍보		
1-3-1. 말라리아 대북 공동사업 강화	북한 말라리아 관리 역량 강화를 위한 지원 사업	기존보완		방역물품·기자재 지원, 보건의료인력 교육 및 기술 전수			
	말라리아 대북 공동사업을 위한 지자체 공동협력 강화			치료·연구 기자재 지원	방역약품 생산설비 지원 등 인프라 지원		
			타 지자체 참여 공동협력기구 설치	지자체 공동협력 사업 확대			
1-3-2. 췌장암·폐암·대장암 관리 및 방역 사업 강화	취약지역 매개체 감시 강화	기존보완		기존 감시 체계 평가	취약지역 파악	중앙정부와 연계한 매개체 집중 감시체계 구축	
	지역 내 역학 연구센터 설치	신규			타당성 검토	센터 지정	센터 운영
1-3-3. 해외 유입 감염병 대책 강화	모기채집망 설치 개수	기존보완		31개소	31개소	분석 및 사전 방역방제계획 수립	
	항구, 공항 주변 방역시스템 개발			취약지점분석		시스템 개발	
1-3-4. 수인성 및 식품 매개 감염병 관리 대책 강화	집단급식 관련 점검 강화	기존보완		민관점검단 구성 및 운영			
	겨울철 노로 바이러스 예방 교육			집단급식소 평가 및 현장파리 기준 개선	기후변화 관련 위험 경고 및 감시시스템 개발		
	대규모 식중독 발생 대응 체계 보완			교육대상 조사	예방교육	평가 및 예방교육	평가
1-4-1. 꽃가루 측정망 설치 꽃가루 모니터링 및 맞춤형 정보제공	꽃가루 정보 제공 시스템 구축	신규		기관별 업무 및 대응체계	대응체계 일원화	시범운영	평가
				31개소	31개소	자료수집 및 취약요인 분석	
1-4-2. 대기오염으로 인한 심폐질환 예방	취약지역 예·경보시스템 개선 및 정보제공	기존보완		대기오염 예·경보 시스템 평가 및 보완	취약계층 맞춤형 정보 제공		
						정보제공	시스템 구축

3. 부문별 단위사업

1) 폭염 피해 예방 및 취약계층 관리

1-1-1
신규

일 사망자 실시간 감시체계 구축

주관부서: 보건정책과 협조: 시군 지자체

(1) 배경 및 필요성

- 사망자 정보는 폭염을 비롯한 제반 보건문제 대응에 가장 기초적이고 필수적인 정보임.
 - 프랑스, 영국, 이탈리아, 벨기에 등 유럽 국가에서는 폭염 등의 문제 발생 시 사망률 급증을 조기에 탐지하고 초과사망률을 평가할 수 있는 사망자 실시간 감시체계를 구축함.
- 우리나라는 일 사망자 집계를 보건소가 아닌 동사무소에서 수행하고 있으며, 통계청에서 사망자 통계를 관리하지만 보건학적 감시 지표로 활용하기에 미흡한 시스템임.
 - 사망 신고 기한이 사망 사건 후 1개월 이내로 되어 있으며, 시·군·구에 입력된 자료는 시·도를 경유하여 익월 20일까지 통계청으로 송부됨.
 - 통계청은 월별 사망자 총수를 2개월 후에 잠정 공표하지만 100명 단위 수준에서 발표하기 때문에 정확한 사망률을 파악하기 어렵고, 정확한 통계치는 『사망원인통계연보』를 통해 익년 9월에 발표함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위 : 신규사업

(3) 사업내용

■ 사망자 신고 자료에 대한 경기도와 시군의 감시 체계 구축

- 현재 시·군·구에서 취합하고 있는 사망자 자료를 도 단위에서 집계할 수 있도록 데이터 입력에 필요한 행정적 절차와 양식을 마련함.
- 일 사망률 자료가 필요한 보건, 재난 부서에서 분석 결과를 신속히 공유할 수 있는 데이터 베이스를 구축함.

■ 경기도 일일 사망률 추계 모델 개발 및 표본 모니터링

- 사망자 감시체계 유형과 사용 지역에 따라 조사 대상, 방법, 세부적인 정보 등이 다르므로 경기도에서 사용가능한 사망률 추계 모델을 개발하여 신고 지연 등으로 인한 오차 등을 보완함으로써 정책 활용도를 높일 수 있음.
 - 사망자 신고 자료는 당일 사망한 경우 뿐 아니라 며칠 지연된 사망 자료를 포함하고 있음.
- 사망 신고가 즉각적으로 이루어지지 않거나 행정적 절차로 인하여 취합이 지연되는 경우

에 대비하여 보조적인 수단으로 장례식장이나 화장장, 혹은 병원 등 사망 집계 가능한 곳의 표본을 선정하여 사망률 변화를 모니터링함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
일 사망자 감시체계 구축	2012~2013	<ul style="list-style-type: none"> 사망자 자료 취합 행정체계 마련 병원 및 장례식장 등 표본 선정
	2013~2015	<ul style="list-style-type: none"> 사망자 감시체계 결과 공유를 위한 데이터베이스 구축 사망자 감시체계 시범사업 데이터 질 평가 및 표본 모니터링
사망률 추계 통계 모델 개발	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> 사망자 감시체계와 표본 모니터링 자료를 이용한 일 사망률 추계 모델 개발 사망자 감시체계 시행

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	0.5	5	10	5	5	25.5
국비		2.5	5	2.5	2.5	12.5
도비	0.5	1	2	1	1	5.5
시·군비		1.5	3	1.5	1.5	7.5
기타						

(6) 기대효과

- 폭염 피해 발생의 조기 감지 및 정량화 가능하여 대책 마련 및 평가 등이 용이함.
- 일 사망자에 대한 신속한 통계 정보는 폭염이나 기상재해로 인한 사망자 발생 및 그 영향 추이 판단에 유용함.
- 폭염 피해에 대한 신속하고 정확한 정보 제공을 통해 폭염이 미치는 건강 영향에 대한 국민의 인식을 높이고 불안감이나 불감증을 갖지 않도록 의사소통을 활성화함.

(7) 국내외 주요 사례

- 프랑스 The Oscour Network는 응급실, 구급 서비스, 도시 호적 사무소 등 3가지 자료 원을 바탕으로 폭염 시 증후군 감시 체계를 운영함.
- 이탈리아는 National real-time mortality surveillance system을 통해 매년 5월부터 9월까지 이탈리아 29개 도시의 지방 정부가 각 도시의 사망 환자 수를 매일 집계함.
- 포르투갈 Daily mortality surveillance system은 시민 등록 사무소(Civil Registrar Offices)를 통해 등록된 사망신고를 활용하여 통계적 모델을 통해 추산된 일 사망률을 매일 발표함.

1-1-2

기존보완

경기도형 맞춤형 폭염 피해 저감대책 개발 및 홍보

주관부서: 보건정책과 협조: 복지정책과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 우리나라의 경우 여름철 이상 고온 출현 빈도는 1980년대 이후 전 지구적 평균기온 상승과 더불어 증가함.
- 경기도 여름철 시군 일별 사망자 자료를 분석한 결과 일 최고기온이 1℃ 증가함에 따라 하루 평균 사망자가 유의하게 증가하는 것으로 나타나 기온 상승과 사망자 수 사이에 연관성을 보임.
- 특히 경기도는 65세 이상 집단에서 일정 온도를 기점으로 온도가 높아질수록 급격히 사망자가 증가하는 경향을 보여 폭염에 노인인구가 취약함을 알 수 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2011년 경기도는 폭염종합대책을 수립하고 보건/노인관련 부서와 합동 T/F팀을 구성하여, 31개 시군과 공동으로 무더위 쉼터 5,394개소, 노인돌보미 559명, 방문건강관리요원 487명을 지정·운영함.
 - 무더위쉼터는 냉방시설 등을 갖춘 경로당 3,802개소, 마을회관 1,272개소, 주민자치센터 185개소, 복지회관 72개소, 금융기관 13개소, 종교시설 11개소, 초·중·고교 32개소 등임.
- 폭염특보 시 건강관리 전담인력을 배정하여 취약계층에 대한 안부전화, 건강상태 점검 서비스 등 취약계층 방문건강관리 프로그램을 운영함.
- 도내 유치원에 폭염대비 행동요령 등이 포함된 보육시설 안전관리 매뉴얼 보급·교육, 폭염 주의보·경보 발령 시 체육활동 등 야외 활동 자제 등 유치원생, 초·중·고등학교 폭염 대책을 실시함.
- '폭염특수 구급대'를 운영하여 폭염특보 발령 시 노인 밀집지역에 구급대를 전진 배치하고 순회구급을 실시함.
- 무더운 오후 시간대(13~15시) 야외활동 등을 자제하고 휴식을 유도하기 위한 '무더위 휴식시간제(Heat Break)'를 운영하며, 복지·보육 시설별 폭염대비 행동요령, 폭염특보 SMS, 문자전광판 등을 활용한 홍보를 실시함.

(3) 사업내용

■ 폭염 취약계층 조사 및 D/B 구축

- 폭염에 취약한 인구와 지역을 파악하고 폭염에 대비한 세부적인 매뉴얼을 작성하여 관리 대책을 마련함.

- 폭염 관련 질환자 건강 피해 사례를 모니터링하여 지역별 열과 한계 온도 등에 관한 정보를 축적하여 건강영향 및 취약성 평가에 활용함.

■ 폭염 취약계층 대상자별 관리 방안 및 매뉴얼 개발

- 폭염 발생에 대비하여 응급의료기관, 지역복지 관련 기관, 지자체, 학교, 작업장 등 각 기관별 대응 지침을 검토하여 정비하고, 취약계층에 대해서는 대상자별로 세부적인 관리 방안을 수립함.
- 노인 및 영유아 집단 수용 시설, 저소득층 주택, 옥탑 주거 시설 등 취약계층 거주 시설 점검을 위한 체크리스트를 작성하여 배포하고, 원인별 대책을 마련함.
 - 폭염 발생기간 동안 시설의 실내 적정 온도 유지를 위해 실내 온도를 지속적으로 측정하고, 필요 시 실내 그늘막 설치, 이중벽과 단열 강화 등 내부 온도를 낮추는 동시에 겨울에는 보온을 유지 하도록 시설 개보수, 옥상·벽면에 녹지 공간을 확충하는 사업을 시행함.
 - 고지대 급수 불량지역에 대한 물차, 병물, 비상급수 지원 등 관련 비상대책과 연계하여 관리함.
 - 독거노인 등 고위험 집단의 명단을 파악하여 노인 돌보미, 방문건강관리요원 등의 방문과 전화 등을 통해 건강상태를 체크하는 등 중점 관리함
 - 경기도내 일사병, 열사병 등 고온 관련 질병 발병률을 보면 포천, 양주, 여주, 가평 등 도시보다 농촌지역에서 높게 나타나고 있어 농사일을 자제하도록 농민 홍보를 집중적으로 실시함.
- 무더위 쉼터 운영 및 휴식 시간제의 적극적인 시행
 - 무더위쉼터의 위치, 운영 상태 등을 점검하여 노약자들이 많이 이용하고 도보로 쉽게 접근 가능한 소규모 대피시설을 무더위 쉼터로 지정하여 운영하고, 무더위 쉼터 시설 홍보를 확대하여 폭염에 대한 일반 시민의 인식을 높임.
 - 무더위 쉼터 시설을 정기적으로 점검하고 수시 방문을 통해 시설 담당자가 폭염 대처를 위한 행동요령을 숙지하도록 교육을 실시함.
 - 여름철 폭염특보 발령시 교육청, 지방노동청 등과 협의하여 65세 이상 노인, 초·중·고 학생을 대상으로 무더운 오후 시간대 휴식을 유도하는 무더위 휴식 시간제를 적극적으로 시행함.

■ 폭염 도우미 교육 및 경기도민 대상 행동요령 제작·홍보

- 폭염 도우미를 대상으로 폭염과 건강의 연관성, 평상시 준비, 폭염주의보 발령, 폭염 경보 발령 등 단계별로 필요한 행동요령을 교육하여 취약계층 관리를 강화함.
- 보건복지부와 질병관리본부에서 제작한 폭염 대비 국민행동요령을 보완하여 취약계층 및 취약지역, 취약요인 등 경기도의 지역적 특성이 반영된 도민행동요령을 제작하여 홍보함.
- 교육청과 협의하여 기후변화 교육의 일환으로 초·중·고등학교 보건교육 시간에 폭염 매뉴얼 교육을 시행함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
폭염 취약계층 조사	2013	• 폭염 취약계층 실태 파악
	2014~2016	• 시군별 폭염 취약계층 D/B 구축 • 취약계층 거주시설 점검 체크리스트 작성 및 관리방안 수립
폭염 도우미 및 도민 교육·홍보	2013	• 경기도 지역 특성에 맞는 폭염 대비 도민 행동요령 제작 • 폭염 취약계층 대상자별 관리 방안 및 매뉴얼 개발 • 폭염 관련 보건 교육 프로그램 개발 • 방문건강관리 도우미에 폭염 관련 신규 교육 • 무더위 쉼터 운영 평가 및 개선 방안 마련
	2014~2016	• 방문건강관리 도우미 대상 폭염 관련 보수 교육 • 방문건강관리 프로그램으로 취약계층 건강상태 점검 실시 • 도민 행동요령 배부 및 시군 홍보 시행

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		8	10	5	5	28
국비		2	2			4
도비		3	4	2	2	11
시·군비		3	4	3	3	13
기타						

(6) 기대효과

- 폭염으로 인한 취약계층의 건강 문제를 조기에 발견하고 적절한 처치로 사망·이환률 감소
- 폭염에 대한 교육·훈련을 통해 보건인력의 역량을 강화하여 건강 피해 최소화
- 시군별 맞춤형 폭염대비 행동요령 제작 및 홍보로 폭염 피해를 예방하고 일반 시민의 실천 행동 유도

(7) 국·내외 주요 사례

- 서울시는 서울시에 맞는 폭염 취약계층을 분석한 후 폭염 구급대, 무더위 쉼터 등을 운영하는 폭염 취약계층 집중 보호 및 관리 대책 수립 및 시행

2) 기상재해 발생에 의한 건강 피해 최소화

1-2-
1

기상재해 응급 대응을 위한 건강평가도구(PHASER) 적용

신규

주관부서: 보건정책과 협조: 재난대책담당관

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인해 기온, 강수량 등 기상요소의 패턴이 변화됨에 따라 기상재해로 인한 피해가 증가할 것으로 전망되나 기상재해에 대한 건강영향평가 시스템은 미흡함.
- 특히 기상재해로 인한 피해 상황을 집계할 때 피해 인구 집단의 기본적 요구에 기반을 둔 대응은 미흡한 실정임.
- 기상재해로 인한 건강 피해에 효과적으로 대응하기 위해서는 실제 건강피해 현황과 요구 파악을 바탕으로 보건서비스 제공이 시의 적절하게 이루어져야 함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위 : 신규사업

(3) 사업내용

■ 기상재해 응급 대응을 위한 건강평가도구(PHASER) 시범사업 실시

- 질병관리본부는 미국 질병관리본부의 CASPER toolkit을 벤치마킹하여 우리나라 실정에 맞게 수정·보완한 기상재해 응급대응을 위한 건강평가(Public Health Assessment for Emergency Response) 도구를 개발하였음.
- 경기도내 기상재해 피해가 심각한 지역이나 지역보건 서비스 이용이 어려운 지역을 선정하여 기상재해 발생 지역의 응급 대응을 위한 PHASER 시범사업을 실시함.
- 기상재해 응급 대응을 위한 건강평가도구 적용은 다음과 같은 방법과 절차에 의해 이루어짐.
 - 기상재해 영향 지역의 책임자가 PHASER 시행을 결정하여 요청하면, 각 해당 지역 인구의 센서스 데이터를 제공함.
 - 행정구역을 기준으로 주택유형을 고려하여 확률비례계통추출법으로 통/반/리의 30개 표본 지점의 표본을 추출하여 각 표본 지점 내에서 계통추출법을 이용하여 7개 가구를 선정함.
 - 인구 센서스 데이터에 의한 표본 추출 가구에 PHASER 시행이 가능한지 적절성을 파악하여 실제 조사가 불가능한 표본가구일 경우 동일한 다른 가구 유형으로 대체함.
 - 표본 지점 가구 목록을 확보하여 제시하고 이후 두 번째 표본 추출단계가 진행됨.
 - PHASER 조사 요원에 대한 사전교육(4시간)을 실시한 후 조사 도구를 이용하여 현지 방문 면접 조사를 수행하며, 조사는 2명으로 구성된 10개의 조사팀이 210가구를 조사함.

- 조사원의 조사 자료를 이용하여 각 가구마다 가중치를 정하여 지역사회 전체 건강 영향 현황과 기초 수요를 파악하여 재난 발생 72시간 내 평가가 이루어지도록 함.

■ 기상재해 응급 대응을 위한 건강평가도구(PHASER) 담당자 교육 및 조사원 풀 확보

- 질병관리본부에서 개발한 기상재해 응급 대응을 위한 건강평가 도구를 지자체 단위에서 실제 적용할 수 있도록 경기도와 시군 지자체 담당자 교육을 실시함.
- 시범사업 대상 지역을 중심으로 PHASER 적용을 위한 표본추출, 관련 자료 제공, 조사원 사전 교육, 평가 보고서 작성 등 전반적인 과정을 교육함.
- PHASER 적용을 위해 조사원 풀을 확보하여 교육을 시행함으로써 응급 사태에 대비함.



<그림 1-1> 기상재해 응급대응을 위한 건강평가도구 시행 순서

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
기상재해 응급 대응을 위한 건강평가 도구 시범사업 시행 및 교육	2012	<ul style="list-style-type: none"> • 질병관리본부와 PHASER 시범사업 시행 협의
	2013	<ul style="list-style-type: none"> • 기상재해 응급 대응을 위한 건강영향 평가 담당부서 지정 • 정책담당자 및 조사원 PHASER toolkit 교육 • 건강 요구도 조사에 필요한 물품 구비
	2014~2015	<ul style="list-style-type: none"> • 7~8월 발생 기상재해 건강평가도구 시범사업 실시 • 시범사업 평가 및 보완
	2016	<ul style="list-style-type: none"> • 경기도 전체로 확대하여 적용 • 사업 평가 및 보완

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		2.5	3	4	5	14.5
국비		1.5	1.5	2	2.5	7.5
도비		1.0	1.5	2	2.5	7
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- PHASER 평가를 통해 기상재해 발생 후 72시간 내에 피해 규모와 건강 영향을 파악함으로써 피해를 최소화함.
- 피해지역 주민과 지역사회가 가장 필요로 하는 자원을 효율적으로 제공하여 재해피해를 줄이고 불필요한 자원 낭비를 막을 수 있음.

(7) 국·내외 주요 사례

- 미국 질병관리본부 '공중보건 응급상황 대응을 위한 지역사회 평가도구(CASPER toolkit)'는 기상재해 피해 지역을 대상으로 72시간 내에 평가가 이루어짐.

1-2-2

기존보완

기상재해 대비 도민 행동 요령 및 대피소 홍보

주관부서: 재난대책담당관 협조: 시군 지자체

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 세계적으로 자연재해 발생에 따른 경제적 피해가 계속적으로 증가하고 있으며, 우리나라의 경우 한번 발생한 재해가 장기간 지속되는 특성을 보여 대형 피해 발생가능성이 높아지고 있음.
- 기상재해로 인한 경기도 사망자수는 연도별로 감소 추세를 보이고 있으나 16개 지자체 중에서는 가장 많은 인명피해가 발생하고 있음.
- 소방방재청은 홈페이지와 행동요령집 배포를 통해 각종 재해 및 재난에 대한 국민행동지침을 제공하고 있으나 시민들이 우선적으로 취해야 할 행동 및 주의사항을 구별하기가 어려움.
- 기상재해가 동반하는 건강 피해 예방에 초점을 맞춘 시민 행동요령이나, 기상재해로 입을 수 있는 건강 피해 종류에 관한 상세한 정보나 특별히 주의를 기울여야 하는 건강 이상 증상에 대한 정보가 부족함.
- 경기도민 설문조사 결과 자연재난에 관한 국민행동요령 정보제공에 대해서 응답자의 65.8%가 모르고 있는 것으로 나타남.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 경기도청 홈페이지를 통한 각 기상재해별 국민 행동요령 배포

(3) 사업내용

■ 취약계층 및 지역 기상재해 대비 도민행동요령 보완 및 홍보

- 경기도 각 지역에 맞는 기상재해 대비 도민 행동요령을 제작하여 취약지역 및 계층을 대상으로 집중적으로 홍보함.
 - 홍수 취약계층인 노령인구, 저지대 침수위험지역의 취약 요인을 분석하여 지역별로 좀 더 정확한 행동요령 및 지침을 만들어 홍보함.
- 기상재해 발생 예보 시 지역 방송사 및 문자 서비스 등을 활용하여 집중적으로 홍보하며, 대상자별 특성을 고려하여 홍보 수단을 다양화함.
 - 도민 인식 조사 결과 기상재해 관련 국민행동요령 전달의 효과적인 수단에 대해 TV(53.1%, 322명)와 휴대폰 문자(27.6%, 167명)의 비율이 절대적으로 높게 나타남.

■ 위기 상황에 대비한 대피소 지정 및 주민 교육

- 기상재해 발생 시 근처에 활용가능한 대피소 정보를 주민에게 미리 교육하여 위기 상황에 대응할 수 있는 예방 체계를 갖추.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
맞춤형 도민 행동 요령 홍보	2012~2013	<ul style="list-style-type: none"> 연령, 지역 등 특성에 맞는 기상재해 대비 도민 행동요령 제작 취약계층 및 지역을 중심으로 대피소 지정 계획 수립
	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> 도민 행동요령 배부 및 맞춤형 홍보 전략 시행 대피소에 대한 주민 홍보

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5
국비						
도비	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	1.6
시·군비			0.3	0.3	0.3	0.9
기타						

(6) 기대효과

- 기상재해로 인한 사망자를 예방하고 피해를 최소화 할 수 있음.

3) 기후변화 관련 감염병 관리 강화

1-3-1

기준보완

말라리아 대북 공동사업 강화

주관부서: 남북협력담당관 협조: 보건정책과

(1) 배경 및 필요성

- 말라리아는 모기를 통해 감염되는 매개체 감염병이며, 기후변화에 따라 매개 동물의 생존 및 번식기간이 확산되는 대표적인 질환임.
- 우리나라의 경우 1980년 이후 말라리아 환자가 거의 발생하지 않는 등 퇴치에 성공하였으나 1990년대 중반부터 북한 접경 지역에서부터 삼일열 말라리아가 다시 발생하기 시작하여 이후 매년 수천 명 규모로 급증함.
- 경기 북부의 말라리아 감염은 북한 지역 말라리아 발생의 직접적인 영향을 받기 때문에 경기도 말라리아 환자를 효과적으로 줄이기 위해서는 북한 말라리아에 대한 효과적인 관리가 중요한 전제조건임.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위 (경기도)

- 매년 6~9월(4개월간) 공동사업을 시행함(합의서 체결 '08. 3. 12)
 - 남측은 경기북부지역(파주, 김포, 고양, 연천 등), 북측은 개성 및 인근지역을 대상으로 함.
 - 남북 공동으로 감염병 퇴치를 위해 시행한 최초의 사업으로, 방역 물자 지원 및 남북 공동방역, 매개모기 밀도조사 등의 사업을 실시함.

<표 1-2> 말라리아 대북 공동사업 추진 실적

연도	사업 내용
2008	<ul style="list-style-type: none"> • 방역약품(살충제, 유충구제제 등), 신속진단키트, 개인방충자재 등 지원 • 경기도 말라리아 환자 수 51.3%감소('07년 1007명 → '08년 490명) • 개성 인근지역 말라리아 환자 수 50% 이상 감소
2009	<ul style="list-style-type: none"> • 방역약품, 신속 진단키트, 개인 방충자재 등 지원 지속 • 경기도 말라리아 환자 수 '08년 490명 → '09년 611명 • 모기 증가와 활동시기 장기화 등으로 인한 환자 증가
2010	<ul style="list-style-type: none"> • 신속진단키트 지원 대폭 확대, 임신부 예방약 신규 지원 • 남북관계 경색으로 방역물자 지원시기 지연(8월, 10월) • 경기도 말라리아 환자 수 '09년 611명 → '10년 818명
2011	<ul style="list-style-type: none"> • 사업비 대폭 증액 (10억 원), 영유아 환자 조기 진단을 위한 기자재 신규 지원 • 경기도 말라리아 환자 수 '11년 12월 말 기준 391명(52% 감소)

(3) 사업내용

■ 북한 말라리아 관리 역량 강화를 위한 지원 사업

- 2008년부터 4년간 지속된 지원 사업을 통해 상호 간의 현황 및 관리 체계 파악이 이루어

지고 어느 정도 신뢰 관계가 구축되었음.

- 말라리아 방역사업은 물자지원에 의한 질병퇴치의 단계를 넘어서 북측 보건의료 인력 자체역량 강화를 위한 교육 및 기술 전수 트레이닝 인프라와 치료·연구 기자재 등 지원
- 장기적으로는 연구 기자재 및 방역약품 생산설비 지원 등 인프라 지원 강화

■ 말라리아 대북 공동사업을 위한 국내 지자체 공동협력 기구 설치

- '11년 인천시의 참여에 이은 '12년 강원도의 참여 확정으로 접경지역 말라리아 방역벨트 완성
 - 말라리아 남북공동 방역사업은 특정 지역만 방역을 실시할 경우 주변 취약지역으로 말라리아 발생이 집중될 수 있는 우려 등으로 인천시, 강원도의 참여 유도
- 경기도 주도하에 인천시·강원도와 협력하는 시스템으로 운영
- 연차별 사업계획 등 중장기사업 추진에 대한 경기도·인천시·강원도의 공동협력 강화

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
북한 말라리아 관리 역량 강화 지원	2012~2013	<ul style="list-style-type: none"> • 방역물품 및 기자재 지원 • 보건의료인력 교육 및 기술 전수 • 치료·연구 기자재 지원
	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 방역 물품 및 기자재 지원 계속 • 보건의료인력 교육 및 기술 전수 계속 • 방역약품 및 기자재 생산설비 지원 등 자체역량 강화를 위한 인프라 지원
말라리아 대북 공동사업을 위한 지자체 공동협력 강화	2012~2013	<ul style="list-style-type: none"> • 2012년 접경지역 지자체 말라리아 방역벨트 완성 • 접경지역 지자체 공동협력으로 물품 선정 및 지원 추진
	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 북한 자체역량 강화를 위한 인프라 지원 협력

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	18	22	30	35	35	140
국비						
도비	10	12	15	15	15	67
시·군비						
기타	8	10	15	20	20	73

(6) 기대효과

- 북한 내 말라리아 발생을 적절히 관리하여 경기 북부 말라리아 환자 발생을 줄임.
- 대북 연구 기술 교류 등을 통해 말라리아 발생 및 전파, 치료에 관한 연구를 활성화하고, 지자체 공동 협력기구 설치를 통한 남북교류 증대를 통해 남북관계 개선에 기여함.

1-3-2

기준보완

쫄쫄가무시증 매개체 관리 및 방역 사업 강화

주관부서: 보건정책과 협조: 보건환경연구원

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 쫄쫄가무시증은 털진드기 매개 감염병이며, 대표적인 가을철 발열성 질환으로 최근 경기도 내 발생률이 지속적으로 증가하고 있음.
- 기후변화로 인한 털진드기의 밀도 증가와 분포 확산으로 점점 더 많은 지역에서 발생할 가능성이 높아 이에 대한 모니터링과 관리가 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 쫄쫄가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열 등 가을철 발열성질환의 유행 시기 시 조기 진단을 위해 가을철 발열환자 모니터링 체계를 강화하고 각종 매체를 통하여 보호장구를 착용하도록 홍보하는 등 집중관리를 하고 있으나 발생자가 계속 증가하고 있음.

(3) 사업내용

■ 쫄쫄가무시 취약지역 매개체 감시체계 강화

- 현재 질병관리본부에서 매개체인 털진드기와 설치류에 대해 질병매개체 감시망을 구축하고 있음.
- 경기도 쫄쫄가무시 발생이 많은 지역을 중심으로 중앙정부 매개체 감시망과 연계한 지자체 특성에 맞는 매개체 감시체계를 구축하고, 그 정보를 활용하여 취약집단 및 취약지역을 집중적으로 관리함.

■ 매개체 감염병 역학연구센터 지정·운영

- 쫄쫄가무시증의 매개체인 진드기유충이 어떤 환경에서 활발히 활동하는지에 대한 연구가 매우 부족한 실정임.
- 실제 예방대책에 활용할 수 있는 감염 관련 정보를 얻기 위해서는 집중적인 역학 조사와 매개체 감시체계 등이 운영되어야 할 필요가 있음.
- 질병관리본부와의 협력사업으로 매개체 감염병 역학연구센터를 대학에 지정하여 운영하여 쫄쫄가무시 발생 특성 파악, 역학조사, 정책 모니터링 등 정책의 과학적 근거를 제공함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
취약지역 매개체 감시 강화	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 곤충매개체 감시체계 평가 • 매개체 감염 취약지역 파악 • 중앙정부와 연계한 매개체 집중 감시체계 구축 • 역학조사 기술 지원 및 교육 • 매개체 감시 및 정보 추적
지역 내 역학 연구센터 설치	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 쯔쯔가무시증 역학 연구센터 지정 • 역학연구센터 운영

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		3	5	5	5	18
국비		2	2.5	2.5	2.5	9.5
도비		1	2.5	2.5	2.5	8.5
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 경기도 내 쯔쯔가무시증 발생과 그 역학적 특성 규명에 필요한 구체적 정보를 생산함으로써 쯔쯔가무시증 정책의 객관성과 타당성을 확보함.
- 쯔쯔가무시증 다발생 지역인 농촌에서의 발병 억제로 취약 지역 및 취약 집단을 보호하여 건강 형평성을 높임.

(7) 국·내외 주요 사례

- 서울시는 모기서식지 관리 정보 시스템과 별도로 말라리아 및 쯔쯔가무시증 발생이 많은 지역을 중심으로 매개체 및 방역 통합 관리 시스템을 구축하고 취약집단 및 취약 지역을 집중 관리할 계획임.

1-3-3

기준보완

해외 유입 감염병 대책 강화

주관부서: 보건정책과 협조: 보건환경연구원

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 기온과 습도의 상승 등 기후와 환경의 변화에 따라 매개체 서식에 유리한 환경이 조성되면서 다양한 종류의 신종 매개체에 의한 질환이 해외로부터 유입되는 사례가 전 세계적으로 발생하고 있음(기후변화건강포럼, 2009).
- 우리나라도 해외 여행객 증가와 비례하여 세균성이질, 말라리아, 뎅기열 등에 감염되어 입국하는 여행객 수가 증가하고 있으며(질병관리본부, 2011), 경기도 역시 뎅기열이 지속적으로 증가하고 있음.
- 경기도는 항구, 공항 등이 위치해 있어 해외유입 매개체 감염병 유입에 노출되어 있으며, 이로 인한 건강의 잠재적 피해가 다른 지자체에 비해 더 클 것으로 예상됨.
- 해외유입 감염병의 경우 가장 취약한 곳이자 효과적인 차단책이 가능한 장소가 공항 및 항구이므로, 이들 지역을 중심으로 해외 유입 매개체 유형별 개체수의 지속적인 변화와 분포를 확인할 수 있는 채집망 등을 설치하고 집중관리를 위한 사전 방역 및 방제 계획 수립이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위(중앙정부와 지자체 연계 진행)

- 신종감염병 또는 해외유입 감염병 위기대응 훈련 실시(연 1회)
 - 신종 감염병이 발생하거나 해외유입 시 인지단계부터 추적조사, 역학조사, 격리치료 등 단계별 체계를 진단하고, 실제상황과 같은 가상시나리오를 제시하여 해결하는 모의훈련 실시
- 전국 13개 검역소에서는 입국 시 설사 및 발열 등의 증상을 보이는 해외여행 입국자 대상 무료로 감염병을 검사하고 그 결과를 통보하고 있으며, 감염병이 확인되면 해당 보건소 및 의료기관에 방문하도록 권고함.
 - 경기도에는 5개소의 검역소가 소재함.
- 해외여행자들을 대상으로 해외여행 건강안전수칙, 여행 후 주의사항, 주의해야 할 감염병 등 감염병 교육·홍보를 실시함.

(3) 사업내용

■ 해외 유입 및 신종 감염병의 지속적인 모니터링 및 사전 방역·방제 강화

- 각 시군별로 모기 채집망 등을 설치·운영하여 매개체 유형별 개체수 변화를 지속적으로 확인하고, 뎅기열 등의 해외 유입 매개체 표본을 채집하여 감시함.
- 수집된 매개체 숫자 및 유형을 분석하여 사전 방역 및 방제 작업 계획을 수립하고 예산을 확보함.

■ 항구 및 공항 기반 해외 유입 감염병 방역시스템 구축

- 중앙정부 협력사업으로 항구, 공항의 여객·화물 입국·통관 과정의 매개체 취약지점과 서식 가능 지점을 분석하고 취약성을 근거로 방역 시스템을 구축함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
모기채집망 설치 개수 확대	2013~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 시군별 모기 채집망 각각 2개소씩 62개 확대 설치 • 해외 유입 매개체 표본 채집
	2014~2015	<ul style="list-style-type: none"> • 채집망을 통해 수집된 매개체 수 및 유형 분석 • 분석내용을 바탕으로 사전 방역 및 방제 계획 수립
항구, 공항 주변 방역시스템 개발	2013~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 항구, 공항 주변 매개체 서식가능 지점 분석 • 항구, 공항 주변 취약지점 분석
	2015~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 취약지점을 중심으로 예방 대책 등 방역 시스템 개발

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		4	4	4	4	16
국비		3	3	3	3	12
도비		1	1	1	1	4
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 지속적인 모니터링을 통해 해외 유입 및 신종 매개체 질환에 의한 감염병의 사전 예방
 - 시군별 채집망을 통해 수집된 매개체의 유형 등을 분석하여 취약지역 및 각 환경에 맞는 매개체 사전 방역 및 방제계획을 통해 감염병 최소화
- 항구, 공항 등 해외 유입 매개체 질환의 취약지점을 파악하여 사전예방시스템을 구축함으로써 해외유입 감염병을 사전에 예방함.
- 해외 유입 및 신종 매개체 감염병 발생을 사전에 예방하여 경기도민 건강영향을 최소화하는 동시에 항만, 공항 등의 취약지역을 관리·예방함으로써 국민 보건에도 기여

1-3-4

기준보완

수인성 및 식품 매개 감염병 관리 대책 강화

주관부서: 보건정책과 협조: 보건환경연구원

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 지구 온난화 등으로 한반도가 아열대 기후로 변화하고 있으며, 이로 인해 여름철 고온다습한 현상이 식품을 쉽게 상하게 하고 균증식을 활발하게 하여 식중독 위험이 증가함.
 - 지구 온난화로 하절기 집중 호우에 의한 강우량이 증가하고, 고온현상의 지속으로 지하수 오염과 식품의 유통 및 저장 과정에서 세균 발생의 가능성 증가
 - 9월 개학철에도 기온 상승의 가능성이 있어 학교 등에서 집단식중독 발생 우려
- 겨울철에도 활동하는 노로 바이러스로 인한 식중독 발생 위험 증가 추세
 - 겨울철 식중독이 꾸준히 발생하고 있고, 노로 바이러스로 인한 식중독은 점차 증가 추세
 - 노로 바이러스는 낮은 기온에서 활발하게 성장하며 적은 양으로도 발병 가능
- 학교, 직장, 군부대 등 집단 급식과 식품의 대규모 유통으로 인해 식중독의 발생이 집단화, 대형화할 위험 증가
 - 발생건수 및 환자 수는 지속적으로 감소 추세이나, 발생건당 환자수는 증가하고 있으며, 학교급식소 등 집단식중독의 발생 가능성이 높아짐.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 식중독 발생 시 신속한 대응체계 구축, 운영
 - 도, 보건환경연구원, 시, 군, 교육청, 학교 급식소 간 비상연락체계 구축
 - 식중독 의심, 발생 신고 즉시 역학조사 및 관내 의사회 등과 협조체계 유지
 - 학교 식중독 조기경보시스템을 기업체, 복지시설 등 급식시설 및 대형위탁 급식업체 등으로 확대
- 위생 취약시설 지도, 점검 강화
 - 식중독 발생 특성에 따른 특별 점검 및 하절기 위해우려식품 합동 점검
 - 위생 수준이 낮은 재래시장 위생수준 향상 및 식중독 사고예방 지원
 - 경기안심식당 확대, 육성을 위한 '식중독 예방 진단 서비스' 실시
- 지하수 사용 식품관련시설 지도, 관리 강화
 - 지하수 사용 학교, 청소년 수련원, 어린이집, 사회복지시설, 기숙학원 등 노로 바이러스 오염조사 및 개선조치
 - 지하수 사용 급식시설에 저수탱크 및 살균소독 장치 설치 독려
 - 가축 매몰지 인근 지하수 관리대책 강화

- 식중독 예방 홍보 및 교육 지원
 - 위생시설 설치 무료 지원
 - 영업자 및 종사자 대상 식중독 예방 특별교육
 - 식중독 예방 홍보물 제작·배포

(3) 사업내용

■ 기후변화에 의한 식중독 위해인자 관리 시스템 개선

- 기후변화에 따른 식중독 발생 위험을 예측하여 식중독 발생 가능성이 높은 지역과 집단에 대한 사전 경고 및 감시 시스템을 구축함.
- 식중독 예방을 위해 식품 취급 업소, 집단급식소 등에서의 현 위생관리 실태를 점검하여 작업환경 개선 및 현장관리 기준을 재평가한 후 수정하여 현장에 적용함.
- 학교급식 식재료 유통과정에서 발생할 수 있는 식중독 사고 예방을 위해 행정과 학부모 등으로 민관 점검단을 정기적으로 운영하여 식재료 납품업체에 대한 식품현장점검을 실시함.
 - 사전점검단 교육을 실시한 후 업종별 식품안전관리 기준 점검표에 따라 작업장 위생상태, 식재료 보관 및 급식품 수송차량 등 위생상태를 점검함.
- 특히 식재료 납품업체의 지하수 이용 여부를 조사하고 지하수 수질 관리를 강화함.
 - 경기도에서 2011년 5월 오염된 지하수를 사용해 김치를 담근 업체로부터 김치를 납품받은 학교에서 400여명이 집단 식중독을 일으킨 사례가 발생함.

■ 겨울철 노로 바이러스 식중독 예방 교육 강화

- 낮은 기온에서도 활발히 생장을 하고 적은 양으로 발병이 가능한 노로 바이러스의 특성상 겨울철에도 식중독 발생 위험 존재
- 겨울철 개인 가정의 노로 바이러스에 의한 식중독 예방을 위한 위생 및 식품 관리 교육·홍보를 실시하는 동시에, 식품관련 종사자 및 집단급식소 관계자들에게 겨울철 노로 바이러스 식중독 예방을 위한 취급 식품 위생 교육 및 개인 위생 교육을 강화함.

■ 대규모 집단식중독 발생 대응체계 보완

- 기온상승과 더불어 집단설사(식중독)환자 발생이 잦고 특히 학교급식으로 인한 대규모 집단식중독 발생 위험이 상승하고 있음.
- 대규모 식중독환자 발생 시 각 부서 및 기관의 역할 정립 및 협조체제를 확립하여 관리체계를 일원화하고, 초기 대응에서 최종보고까지 집단식중독환자 발생 처리 절차를 평가하여 개선·보완함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
집단급식 관련 점검 강화	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 따른 식중독 위험 경고 및 감시 시스템 각종 집단급식소 작업환경 개선 및 현장관리 기준 재평가 학교급식 식재료 납품업체 민관점검단 운영 지하수 이용 식재료 납품업체 주변 지하수 수질관리 강화
겨울철 노로바이러스 예방 교육	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> 가정, 식품관련 종사자, 집단급식소 관계자들을 대상으로 노로 바이러스 식중독 예방 교육 겨울철 노로 바이러스 예방 교육 효과 평가
대규모 식중독 발생 대응 체계 보완	2013	<ul style="list-style-type: none"> 각 기관, 부서 별 식중독 예방, 관리 업무 및 역할 분류 식중독 발생 대응 협조체계 확립 및 명령 체계 일원화 대규모 식중독 발생 시 대응 프로그램 보완
	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 따른 식중독 위험 경고 및 감시 시스템 운영 식중독 발생 시 일원화 된 보고, 관리 체계 운영

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		4	4	4	4	16
국비		2	2	2	2	8
도비		2	1	1	1	5
시·군비			1	1	1	3
기타						

(6) 기대효과

- 식중독 발생에 방심하기 쉬운 겨울철 노로 바이러스 식중독을 예방함.
- 기존의 식중독 관리 체계를 보완하여 기후변화에 따른 집단식중독 발생 위험을 예방하고, 신속한 대응으로 식중독의 대규모 전파를 차단함.

4) 만성질환 관리를 위한 모니터링 및 맞춤형 정보제공

1-4-1

신규

꽃가루 모니터링 및 맞춤형 정보제공

주관부서: 기후대기과 협조: 보건정책과

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 꽃가루, 알레르기원의 증가 및 변화가 가속화되면서 알레르기 질환은 기후변화에 가장 민감한 질병 중의 하나가 되었음. 알레르기 질환은 국민의 4명 중 1명이 앓을 정도의 높은 유병률을 보이는 질환으로 국가의 경제·사회적인 큰 부담이 되고 있음.
- 산업화의 속도가 빠르고 인구 성장률이 높으며, 새로운 택지 개발로 인한 환경 변화가 빠른 경기도 역시 알레르기 질환 환자의 뚜렷한 증가세가 나타나고 있음.
 - 김시현과 장재연 연구(Public Health, 2011)는 1999년부터 2000년, 2002년부터 2008년까지 9년 동안 경기도에 위치하고 있는 아주대학교병원에 내원한 꽃가루 알레르기 환자증가와 기상요인의 연관성을 분석한 결과, 봄철 최저기온 상승이 환자증가 사이에 연관성이 나타남.
- 봄철은 수목류(오리나무, 자작나무, 너도밤나무 등)에서 유해 꽃가루가 발생하며, 소나무 꽃가루(노란색 가루)의 경우 발생량은 많으나 알레르기 발현가능성은 상당히 낮다고 알려져 있음.
- 기후 및 환경변화로 인한 알레르기 질환자 증가에 따라 꽃가루 모니터링 및 관련 정보 제공을 통해 알레르기 질환자의 체계적인 관리가 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 경기도 아토피·천식 교육정보센터 운영, 전문상담 및 정보제공, 알레르기 위험요인 모니터링, 주민 행동요령 안내 등 알레르기 질환 예방관리 교육 및 홍보 사업을 시행함.
- 지역사회와 학교 중심 예방관리 사업으로 아토피, 천식 등 알레르기 질환 예방을 위한 안심학교 지원 사업, 학생 및 주민 대상 교육 등이 이루어지고 있음.
- 아토피성 질환 예방·관리를 위한 사업의 대부분이 교육·홍보 사업으로 기후변화 적응과의 명백한 연관성은 없음.

(3) 사업내용

■ 알레르기 질환 유발 꽃가루 측정망 시범설치 및 모니터링

- 알레르기 질환 유발 환경인자 관리를 위해 중앙정부 차원에서 일부 지역에 꽃가루 측정망을 설치하여 운영하고 있으며, 기상청에서는 4~5월 동안 꽃가루농도위험지수 정보 서비스를 제공하고 있음.

- 꽃가루농도위험지수는 꽃가루 농도에 따라 꽃가루알레르기 발현가능성을 매우 높음, 높음, 보통, 낮음 등 4단계로 지수화한 것으로 일기예보와 관측 자료를 활용하여 날씨(기온, 습도, 바람 등)에 따라 꽃가루 발생가능성을 산출하여 운영함.
- 경기도 아주대학교 병원 외래를 방문한 알레르기 질환자수가 급증하는 것으로 보고되고 있어 (박해심, 2011), 경기도 차원에서도 알레르기 질환 유발 꽃가루 측정망을 구축하여 꽃가루 모니터링을 실시하고, 대책 수립의 기초자료로 활용함.
- 꽃가루가 많이 발생하는 지역을 중심으로 시범적으로 측정망을 설치하여 운영한 후 단계적으로 확대해 나감.

■ 알레르기성 질환자 맞춤형 꽃가루 관련 정보 제공

- 경기도 시군별 꽃가루 농도 모니터링을 통해 지역 특성을 고려한 예보제를 실시하고 알레르기성 질환 예방 및 대처 요령 등 관련 정보를 제공하는 시스템을 구축함.
 - 기상청과 업무협약을 체결하여 현재 광역 단위로 제공되는 천식가능지수, 꽃가루농도위험지수를 기초지자체 단위로 세분화하여 제공함.
 - 알레르기 유발 수준이 많은 지역을 알려주고 알레르기가 있는 학생의 체험활동을 자제하는 등 상세한 정보 서비스를 제공함.
- 알레르기 질환에 영향을 미치는 대기오염 물질, 보건기상 정보 문자서비스를 환자와 가족에게 제공하여 미리 대처할 수 있도록 하며, 문자서비스에는 발생 가능한 증상과 건강에 관한 행동요령에 관한 간단한 정보를 포함함.
 - 경기도 보건환경연구원은 휴대폰을 통해 오존, 미세먼지 등 대기오염 경보 문자 서비스를 제공하고 있으며, 모바일에 의한 대기정보 이용도 가능함.
 - 알레르기성 질환자에게 관련 서비스를 적극적으로 홍보하여 문자서비스를 확대하는 동시에 대상자별 맞춤형 정보를 제공함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
꽃가루 측정망 설치	2013~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 꽃가루 다발생지역 측정망 설치 시범사업 및 모니터링 • 시범사업 평가 후 시군별로 설치 확대
		<ul style="list-style-type: none"> • 꽃가루 측정망 등을 통해 자료 수집 • 수집된 자료 및 지역별 취약요인 분석
꽃가루 정보 제공 시스템 구축	2015~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 기상청과 업무협약 체결 후 시군별 상세 정보 제공 시스템 개발 • 수집된 자료 및 분석을 통해 예보제, 질환 예방 및 대처요령 등 꽃가루 관련 정보 제공 시스템 구축

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		4	4	6	6	20
국비		2	2	3	3	10
도비		2	2	2	2	8
시·군비				1	1	2
기타						

(6) 기대효과

- 꽃가루 측정망을 확대하여 알레르기 질환 유발 꽃가루 식물종의 개화기 등 꽃가루와 관련된 현상을 모니터링 함으로써 알레르기 질환 예방 및 관리 정책의 기초자료로 활용함.
- 국내 알레르기 유발 식물의 특성 및 계절변화, 기온과의 연관성, 취약지역, 대처방법 등 꽃가루에 관련된 올바른 정보를 제공하여 알레르기 환자의 피해 예방 및 증상 완화에 기여할 수 있음.

(7) 국·내외 주요 사례

- 기상청은 서울, 구리, 춘천, 강릉, 대전, 전주, 대구, 울산, 광주, 부산, 제주 등에 꽃가루 관측망을 운영 중임.
- 미국 알레르기 천식 및 면역학회는 지역별 관측지점에서 관측된 꽃가루 농도를 바탕으로 미국 전지역에 대한 4일 예보자료를 제공함.
- 대한소아알레르기 및 호흡기 학회와 기상청은 호흡기 알레르기 예방을 위해 관측 자료를 바탕으로 꽃가루 달력을 제작하여 보급함.

1-4-2

기준보완

대기오염으로 인한 심폐질환 예방

주관부서: 기후대기과 협조: 보건정책과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화에 의한 기온 상승은 대기오염 물질을 증가시키는 것으로 보고되고 있음.
 - 캘리포니아 기후변화센터 연구에 의하면 높은 기온은 오존 농도 증가를 촉진시키는 것으로 나타남.
- 국내외 여러 연구에서도 오존, 아황산가스, 질소산화물, 미세먼지 등 대기오염물질이 호흡기계 및 심혈관계 질환 발생에 영향을 미치는 것으로 나타남.
- 2003년부터 2009년까지 경기도 오존 농도를 분석한 결과 일 최고기온이 증가함에 따라 오존 농도가 증가하는 유의한 관계를 보였으며, 일평균 오존 농도 증가에 따라 경기도 내 응급실을 방문한 호흡기계 및 심혈관계 환자수 역시 유의미한 증가 경향을 보임.
- 특히 평균 기온이 상승하면 상당수가 당뇨와 심폐질환을 가지고 있는 노인 집단에서 가장 피해가 클 것으로 예상됨.
- 미래 경기도 기온 상승에 따라 오존, 미세먼지 등 대기오염으로 인한 심폐질환이 증가할 것으로 예상되므로 이에 대한 대책이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 대기오염자동측정망 운영 및 측정결과 제공
 - 대기오염도감시시스템을 이용한 실시간 측정결과 공개
 - 오존, 미세먼지, 예·경보제 운영 및 정보 제공
- 심뇌혈관질환 예방관리사업
 - 고혈압·당뇨병 등록관리 시범사업을 통하여 만성질환관리 모델 제시
 - 고혈압·당뇨병 IT기반 자가 건강서비스 제공 및 '내 혈압혈당 바로알기' 범도민운동 추진

(3) 사업내용

■ 대기오염 취약계층을 고려한 예·경보 시스템 개선 및 정보제공

- 대기오염에 취약한 인구 집단에 대한 건강피해 저감 측면에서 정보의 전달체계, 정보의 내용, 취약계층의 정보접근성 등을 고려하여 오존 및 미세먼지 등 기존의 대기오염 예·경보시스템을 평가하고, 필요시 이를 보완함.
- 대기오염 지수를 활용하여 경기도 특성에 맞는 도민행동요령을 개발하고, 특히 취약계층을 중심으로 심폐질환 등 관련 도민 행동요령을 홍보하고 배포함.
 - 야외근로자, 어린이, 노인, 저소득층 등 취약계층을 대상으로 휴대전화 등 정보 제공방법을 다양화함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
취약지역 대기오염 예·경보 시스템 개선 및 정보제공	2013	• 대기오염 예·경보 시스템 평가 및 보완
	2014~2016	• 경기도 특성에 맞게 취약계층 대상 심폐질환 등 관련 도민행동요령 개발 • 취약계층 대상 맞춤형 정보 제공 및 홍보 수단 다양화

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		3	1	1	1	6
국비						
도비		3	1	1	1	6
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 오존 예·경보 시스템을 개선하고 경기도 특성에 맞는 도민행동요령 정보를 제공하여 대기오염에 취약한 지역과 인구 집단의 건강영향 피해를 예방하고 최소화함.

(7) 국·내외 주요 사례

- 국가 기후변화 적응대책에서는 취약 인구집단별 대기오염 피해 저감 대책으로 하절기 고농도 오존 발생 예보체계 개선 및 대기오염 지수를 활용한 국민행동요령 마련, 취약지역별 오존, 미세먼지, 황사 등 감시 시스템 고도화 등을 추진할 계획임.

제2절 재난·재해

1. 목표 및 전략

1) SWOT 분석

<표 1-3> 재난·재해 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • 높은 시민의식 • 양호한 도시기반 시설 • 지속적인 치수사업 • 타 지방정부에 비해 비교적 양호한 재정여건 	<ul style="list-style-type: none"> • 재난·재해에 대한 예측 기반 미흡 • 재난·재해 담당부서의 인력 부족 • 도시의 재난·재해 대응 구조 미흡 • 인구밀집으로 인해 재해발생으로 인한 잠재적 피해 증가 • 실행력이 부족한 경보체계
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> • 높은 사회적 관심 • 재정투입에 대한 정부의 강한 의지 • 재난·재해에 대한 연구·사업 기회 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 집중강우 등의 발생빈도 증가 • 저지대 및 산기슭 등 재해에 취약한 지역의 개발 증가 • 재난·재해 대응 차원의 불가피한 제약에 따른 재산권 침해 논란 • 시간이 지남에 따라 재난·재해 정책 의지 감소

2) 목표 및 전략

■ 목표 : 선제적·통합적 재해대책 시스템 구축으로 도민의 안전 체감도 확보

(1) 기후변화 대응 방재 기준 선진화

- 경기도 지구단위 홍수방어기준 수립, 방재시설 기준 검토 등 기후변화를 고려한 도시기반 시설 방재기준과 목표를 설정함.
- 각종 계획 및 개발사업에 대한 사전재해영향평가 및 각종 위원회 심의 및 평가 기준에 기후변화를 고려함으로써 기후변화 영향으로 인한 피해를 사전에 예방함.

(2) 재해안전도시 조성

- 재해위험지구, 서민밀집지역 등 생활권 주변 재해취약시설을 우선적으로 정비하고 위험요인을 사전에 파악하여 피해를 예방하고, 재해에 안전한 도시계획 및 설계기법을 개발하여 기후변화 적응 방재도시 시범사업을 추진함.
- 도시 내 다목적 빗물저류조 확충, 도심 대형건물 저류조 조성, 도심 내 다목적 투수면 확충 등 도시계획시설의 다목적 활용방안을 마련하고 홍수피해 최소화를 위해 취약지역 건물과 구조물을 정비함.

- 기후변화로 인한 집중강우에 대비하여 빗물펌프장 용량, 우수저류 및 침투시설 등 배수시설을 정비하고 수방어기준 수립, 방재시설 기준 검토 등 기후변화를 고려한 도시기반시설 방재기준과 목표를 설정함.

(3) 녹지를 통한 방재역량 강화

- 민간의 빗물 침투 및 저류공간 설치 장려를 위해 인센티브 방안을 마련하고 분산형 저영향개발(LID) 기법을 적용한 시범사업을 추진함.
- 공원내 녹지대, 저류조, 우수유출저감 시설, 재해재난 시 대피 및 구조·구호 거점 역할 등 기후변화 적응을 고려한 방재공원 조성 시범사업을 추진함.

(4) 도민과 함께 하는 재난대응 및 복구시스템 수립

- 통합적 재난 대응 및 복구를 위해 재난 관련 부서 간 유기적 협조체계를 구축하고 방재행정 전문인력 확충 등 재난관련 조직을 정비함.
- 재해보험 활성화, 재해쓰레기 처리 및 관리시스템 구축, 기업의 재해경감 활동 및 재해영세소상공인 지원 등 복구지원 제도를 개선하고 관리체계를 강화함.
- 기후변화 재난대피계획 수립 및 전달체계 구축, 시민자율방재단 활성화, 기후변화 적응교육·홍보 등을 통해 재해 대응 민관파트너십을 구축하고 지역별, 유형별 맞춤형 예경보시스템을 강화하여 재해피해를 사전에 예방함.

2. 적응대책 세부시행계획

1) 적응대책 체계

전략	세부과제	세부내용	계획지표	담당부서
2-1. 기후변화 대응 방재기준 선진화	2-1-1. 도시기반시설 방재기준 수립 및 목표설정	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 지구단위 홍수방어기준 수립 및 제도 개선 기후변화를 고려한 도시기반시설 기준 검토 및 제고 방재시설의 기준 검토 및 제고 	도시기반 시설 설계 가이드라인 제작 및 배포	택지계획과 재난대책담당관
	2-1-2. 평가 및 심의 가이드라인 마련	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화대응 경기도 사전재해영향 평가검토 제도 개선 방재요소를 고려한 각종 위원회 심의 및 평가 가이드라인 작성 	사전재해 영향성 검토 협의제도 개선 각종 위원회 가이드라인 작성	재난대책담당관
2-2. 재해안전 도시조성	2-2-1. 생활권 주변 재해취약시설 및 위험요인 정비	<ul style="list-style-type: none"> 재해위험지구 집중정비 서민밀집지역 우선 정비 재해취약시설물에 대한 취약성 검토와 정비 설해 시 고립예상지역 대응계획 수립 	재해 취약지역 기반시설 정비	재난대책담당관 교통도로과

전략	세부과제	세부내용	계획지표	담당부서
	2-2-2. 재해안전도시 조성 시범사업 계획수립	• 재해위험개선사업 및 이주대책에 관한 특별법 시행을 위한 제도개선 및 계획수립	기후변화 적응 방재도시 시범사업 대상지 선정	재난대책담당관
		• 재해에 안전한 도시계획 및 설계기 법 개발		택지계획과
		• 기후변화적응 방재도시 시범사업 계획수립		
	2-2-3. 도시계획시설의 다목적 활용방안 마련	• 도심 내 다목적 투수면 및 빗물 저류 조 확충 계획수립	도심 내 다목적 빗물저류조 시범사업	택지계획과
		• 도심 대형건물 내 저류조 조성계획 수립 및 다목적 투수면 확충		주택정책과
	2-2-4. 홍수피해 최소화를 위한 건물 및 구조물 정비·개량	• 취약지역 지하층 차수판 보급 지원	지하층 차수판 의무 설치 제도화	주택정책과
		• 지하층 시설·반지하 건축물 제한	지하층 시설 및 반지하 건축물 제한 및 지원	
	2-2-5. 집중강우에 대비한 배수시설 정비 및 확충	• 우수관거 관리 및 확장	우수관거 관리 및 확장	상하수과
• 빗물펌프장 용량 확대 • 우수저류·침투시설 확보 및 설치 사업 확대		빗물펌프장 용량 확대 및 저류기능 확충	재난대책담당관	
2-3. 녹지를 통한 방재역량 강화	2-3-1. 저영향개발(LID) 기법 도입 및 활성화	• 인센티브 제공을 통해 민간부문 빗 물 침투 및 저류공간 설치 유도 • 분산형 저영향개발(LID) 기법 도입 및 시범사업 추진	분산형 저영향개발 시범사업 대상지 선정	택지계획과
	2-3-2. 방재공원 조성	• 방재공원 시범사업 계획 수립	방재공원 시범사업 추진	공원녹지과
2-4. 도민과 함께하는 통합적 재난대응 및 복구 시스템 수립	2-4-1. 재난관련 부서 행정조직 정비	• 부서 간 유기적 협조체계 구축 • 방재행정 전문성 인력 확충 등 상황 근무체계 개편	상황근무 제도 개선	재난대책담당관
	2-4-2. 복구지원 제도개선 및 관리체계 강화	• 재해(홍수)보험 활성화	재해보험 가입 증가율(%)	재난대책담당관
		• 재해쓰레기 처리 및 관리시스템 구축	재해쓰레기 처리 및 관리 시스템 구축	자원순환과
		• 기업의 재해경감 활동 및 재해 영세 소상공인 지원	재해 영세소상공 인 지원	기업정책과
	2-4-3. 민관 재해대응 프로그램 개발	• 경기도 재난대피계획 수립 및 전달 체계구축 • 시민자율방재단 활성화 • 기후변화 적응 이해도 제고를 위한 도민 교육 및 홍보	기후변화 적응 도민교육 및 홍보 횟수	재난대책담당관
	2-4-4. 예·경보시스템 정비 및 강화	• 지역별·유형별 맞춤형 예·경보시 스템 구축	맞춤형 예·경보 시스템 구축	재난대책담당관

2) 연차별 추진일정

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
2-1-1. 도시기반시설 방재기준 수립 및 목표설정	도시기반시설 설계 가이드라인 제작 및 배포	기존보완			가이드라인 제작	가이드라인 배포	
2-1-2. 평가 및 심의 가이드라인 마련	사전재해영향성검토 협의 제도 개선 각종 위원회 가이드라인 작성	기존보완	협의제도 개선		가이드라인 작성		
2-2-1. 생활권 주변 재해취약지역 및 위험요인 정비	재해취약지역 기반시설 정비	기존보완	30%	60%	100%	취약지역 정비	
2-2-2. 재해안전도시 조성 시범사업 계획수립	기후변화적응 방재도시 시범사업 대상지 선정	기존보완		시범사업의 방향 및 내용설정			대상지 선정
2-2-3. 도시계획시설의 다목적 활용방안 마련	도심 내 다목적 빗물저류조 시범사업	기존보완	시범사업 추진		확대방안 수립 및 추진		
2-2-4. 홍수피해 최소화를 위한 건물 및 구조물 정비·개량	지하층 차수판 의무설치 제도화 / 지하층 시설 ·반지하 건축물 제한 및 지원	기존보완			제도개선	취약지역우선지원	
2-2-5. 집중강우에 대비한 배수시설 정비 및 확충	우수관거 관리 및 확장 빗물펌프장 용량확대 및 저류기능 확충	기존보완	20%	40%	60%	80%	100%
			재해취약지역 우선				
			20%	40%	60%	80%	100%
			재해취약지역 우선				
2-3-1. 저영향개발(LID) 기법 도입 및 활성화	분산형 저영향개발 시범사업 대상지 선정	기존보완		인센티브 방안수립			시범사업 대상지선정
2-3-2. 방재공원 조성	방재공원 시범사업 추진	신규	시범사업 추진				
2-4-1. 재난관련 부서 행정조직 정비	상황근무 제도 개선	기존보완		제도개선안 마련	제도개선		
2-4-2. 복구지원 제도개선 및 관리체계 강화	재해보험 가입 증가율(%) 재해쓰레기 처리 및 관리 시스템 구축 재해 영세소상공인 지원	기존보완		2%	5%	10%	20%
			재해 보험 가입 가구 증가율(2010년 기준)				
						방향수립	제도도입
							지침마련 및 적용
2-4-3. 민관 재해대응 프로그램 개발	기후변화 적응 도민 교육 및 홍보횟수	기존보완	기후변화 적응 도민 교육각 시군별 연 2회 이상 실시				
2-4-4. 예·경보시스템 정비 및 강화	맞춤형 예·경보시스템 구축	기존보완	취약지역 우선 맞춤형 예경보 시스템 구축				

3. 부문별 단위사업

1) 기후변화 대응 방재기준 선진화

2-1-
1
기준보완

도시기반시설 방재기준 수립 및 목표설정

주관부서: 재난대책담당관, 택지계획과 협조: 팔당수질개선본부

(1) 배경 및 필요성

- 침수피해 원인분석 결과, 내수침수의 약 40%가 하수도시설 우수배제기능 미흡에서 기인하며, 지구온난화 등 기후변화로 최근 10년간 1일 100mm 이상의 집중호우 발생빈도 1.5배 증가함.
- 최근 집중호우는 확률년수 50~100년 빈도의 강우강도가 자주 발생하고 있으나, 현 방재시설 기준은 과거 30년간 기상 관측기록을 바탕으로 수립되어 하수관거 확률년수 상향조정이 필요함.
- 국민의 생명과 재산을 보호하고, 물 순환구조 개선 및 도시생태환경 안정적 유지를 위해 하수도의 우수관리기능 강화가 필요함.
 - 일률적인 하수도 설치기준 강화 보다는 상습침수구역에 대한 사전 검토를 충분히 하여, ‘하수도 정비기본계획’ 수립 시 지역에 적합한 우수배제계획 및 우수유출저감 대책 수립 필요
 - 하수도 준설 및 하수관거 내 토사 등의 퇴적물 제거로 매년 반복되는 주택침수 예방 필요
- 기후변화에 따른 피해는 복합적인 반면, 시설물·관리주체별로 대책을 추진함으로써 유기적이고 체계적인 대응이 미흡하여 반복적 피해가 발생함.
- 지구단위별로 재해위험도 및 취약도에 따라 극한 홍수를 효율적으로 방어하지 못하여 반복적 피해가 발생함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 중앙정부 차원에서 기후변화에 따른 방재기준 재설정 및 기후변화성 집중호우 대비를 위한 공공하수도 우수관리 기능 강화 대책 추진(관계부처합동, 2011)
- 환경부는 하수관거 확률년수에 대하여 기존 5~10년 기준을 10~30년으로 상향 조정(하수도 시설기준, 2011.04)
- 지구단위 홍수방어 기준 제정 추진(관계부처합동, 2011)

(3) 사업내용¹⁾

■ 경기도 지구단위 홍수방어기준 수립 및 제도 개선

- 반복적 상습침수 지역 및 홍수 피해 예상지역의 근원적 홍수방어를 위한 「경기도 지구단

1) 관계부처합동(2010) 대책 내용을 기초로 작성한 내용임.

위 홍수방어 기준」 마련

- 중앙정부의 방재기준 가이드라인(2012~2013) 수립 시 원활한 시행을 위해 정비가 필요한 도 내 관련 제도 검토 및 필요 시 개정
- 도 실정을 고려하여 개별시설 뿐만 아니라 일정 지역 내 방재시설 간 연계를 통해 방재목표를 달성할 수 있는 입체적인 방재기준 마련

■ 방재시설의 기준 검토 및 제고

- 주요 재해 유형별 기후변화 영향을 정량화하고 기후변화 영향을 고려한 방재기준 가이드라인 작성
- 방재기준 가이드라인에 근거한 자연재해저감시설물 설계용량 증대 및 설계기준 재설정
- 기존시설물 방재성능평가 및 개선방안 제시

■ 기후변화를 고려한 도시기반시설 기준 검토 및 제고

- 도심지 침수피해 예방을 위한 하수도시설 집중강우 관리 계획 검토
- 집중강우 등 기상기후에 대응 가능한 하수관거의 적정설계빈도 검토·조정 등 설치기준 강화
- 지자체별 빗물관리기본계획 수립 및 하수도정비기본계획 검토, 필요시 변경 추진
- 지역특성에 적합한 빗물관리형 하수도 시설 구축방안 검토
- 빗물관리 대응시스템 개선 및 구축
 - 집중강우 시 하수도시설 유지·관리 기준 마련, 침수위험지도(Hazard Map) 제작, 침수피해 예·경보 시스템 구축 등

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
도시기반시설 설계 가이드라인 제작 및 배포	2014	<ul style="list-style-type: none"> • 방재기준 가이드라인 적용을 위한 근거 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 도내 관련 제도 검토 및 필요 시 개정 • 지역별 방재성능목표 설정·운영지침 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 지역 내 방재시설 간 연계를 통해 방재목표를 달성할 수 있는 입체적인 방재 기준 마련 - 미래 기후변화를 예측한 방재기준 가이드라인 마련
	2015	<ul style="list-style-type: none"> • 방재시설 기준 검토 및 제고 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 재해 유형별 기후변화 영향 정량화 - 기후변화 영향을 고려한 방재기준 가이드라인 작성 - 방재기준 가이드라인에 근거한 자연재해저감시설물 설계용량 증대 및 설계 기준 재설정 - 기존시설물 방재성능평가 및 개선방안 제시
	2015	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화를 고려한 도시기반시설 기준 검토 및 제고 <ul style="list-style-type: none"> - 도심지 침수피해 예방을 위한 하수도시설 집중강우 관리 계획 검토 - 집중강우 등 이상기후에 대응 가능한 하수관거의 적정설계빈도 검토·조정 - 빗물관리를 위한 관련 조례·제도 검토 및 정비 추진 - 지역특성에 적합한 빗물관리형 하수도시설 구축방안 검토 - 빗물관리 대응시스템 개선 및 구축

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계			3	1		4
국비						
도비			3	1		4
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 방재기준 가이드라인 및 지역별 방재성능 목표 설정으로 기후변화에 대한 선제적 적응역량 강화
- 기후변화 대응 다기능 하수도 시스템 구축으로 도심 내 침수피해 예방 및 비점오염물질 저감을 통한 공공하수도 기후변화 대응 능력 강화
 - 상습침수지역의 우수배제능력 향상으로 주민생활 환경개선 및 재산·인명피해 감소
- 개발계획(행정계획, 개발사업)으로 인한 재해위험 최소화

(7) 국·내외 주요 사례

- 서울시는 재난분야 적응대책에서 방재기준 및 제도 강화를 위한 단계적 전략 제시

<표 1-4> 서울특별시 재난분야 적응대책

기후변화 재난 분야 적응대책	
I	풍수해 대응을 위한 방재제도 강화
II	내수침수 피해저감을 위한 방재기준·제도강화
III	범람피해 저감을 위한 방재기준·제도강화
IV	비탈면 재난 피해 저감을 위한 방재기준·제도강화

- 일본은 기후재해 중 가장 많은 부분을 차지하고 있는 홍수에 대응하기 위한 방안으로 강변저류지, 지하조절지, 수퍼제방 등의 구조물적 방재대책을 지속적으로 활용
- 콜로라도주는 여러 관할 구역으로 되어 있는 배수구역과 홍수 소통 문제가 있는 덴버 주변의 지방정부 지원을 위해 내배수 조절지구로 지정하고 기본계획, South Platte 하천관리, 홍수터 관리, 설계 및 시공, 유지관리, 정보 및 홍수예보 등 6가지 사업 실시(건설교통부, 2006)

(1) 배경 및 필요성

- 사전재해영향성 검토 협의제도 도입이후 도출된 문제점 개선 및 급격한 기후변화에 따른 제도 정비 필요(관계부처합동, 2011)
 - 일부 특별법에 의한 개발계획이 협의대상 미포함에 따른 형평성 결여, 사전재해영향성검토 협의 제도 운영 시 일부 문제점 노정, 개발 후 재해저감시설물 사후관리 및 모니터링 기능 부재 등
- 도시기본계획 및 도시관리계획을 입안할 때 시·군·구 풍수해저감종합계획을 반영하도록 국토계획법 시행령이 개정되어 제도적 근거가 마련됨(2012.1.6).

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

■ 중앙정부

- 사전재해영향성검토협의 실무지침서 및 위원회 운영규정 개정(관계부처합동, 2011)
- 풍수해저감종합계획수립 제도 개선(관계부처합동, 2011)

■ 경기도

- 전문가 60명(도로·교량 등 7개 분야)으로 사전재해영향성검토위원회를 구성(2006. 5. 1) 하여 2010년까지 644건 협의 추진
- 연중 수시로 풍수해저감 종합계획 수립추진 실태 파악 및 행정지원

<표 1-5> 시·군별 풍수해저감종합계획 추진현황

구분	해당 시군
계획 승인(10개 시군)	성남, 광주, 부천, 파주/ 보완 : 군포/ 검토 중 : 용인, 평택, 안양, 오산, 남양주
추진 중(18개 시군)	수원, 시흥, 광명, 김포, 안성, 의왕, 고양, 구리, 화성, 하남, 여주, 과천, 의정부, 양주, 동두천, 포천, 가평, 연천
'11년 발주(3개 시군)	안산, 이천, 양평

(3) 사업내용

■ 기후변화대응 경기도 사전재해영향성 검토 협의제도 개선

- 사전재해영향성 평가 시 재해위험요인을 적극 검토하고, 사전예방이 가능하도록 세부적인 검토내용 및 대책 등에 대한 개선방안을 마련함.
- 소방방재청의 수립 지침을 바탕으로, 최근의 기후사상을 고려함과 동시에 도내 실정에 부합하고 도시 및 환경계획과 각종 개발사업 시 실질적으로 적용할 수 있는 지침을 작성함.

■ 방재 요소를 고려한 각종 위원회 심의 및 평가 가이드라인 작성

- 경기도 및 시군 도시계획위원회를 비롯한 각종 검토 및 심의 시, 방재요소에 대한 심도 깊은 논의가 이루어질 수 있도록 관련 가이드라인을 마련함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
사전재해영향성 검토 협의제도 개선	2012~2013	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화대응 사전재해영향평가 검토 개선방안 마련 <ul style="list-style-type: none"> 사전재해영향성 평가 시 재해위험요인을 적극 검토 최근 기후사상을 고려하고 도내 실정에 적합한 지침을 마련하여 각종 개발 사업에 적용
각종 위원회 가이드라인 작성	2014	<ul style="list-style-type: none"> 각종 위원회 심의 기준에 방재요소를 고려한 가이드라인 작성

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		1	1			2
국비						
도비		1	1			2
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 개발 계획 수립 단계에서 기후변화 영향을 사전에 고려하도록 함으로써 재해 피해 최소화

2) 재해안전도시 조성

2-2-1

생활권 주변 재해취약시설 및 위험요인 정비

기준보완

주관부서: 재난대책담당관 협조: 교통도로과, 도시주택실

(1) 배경 및 필요성

- 도시는 도시화에 따른 불투수면적의 증가, 지하공간 활용 등으로 기후변화로 인한 홍수, 폭염 등의 재해에 매우 취약(경기도 내부자료, 2011)
 - 도로배수로 설계기준을 초과하는 국지성 집중호우 등 여름철 단기간 집중 강우 발생으로 배수구조물 설계기준 강우강도는 10년에 불과하여 처리용량 초과
 - 하천변 도로의 경우 하천개수에 따른 유속증가로 법면유실 확대, 산마루측구 미시공 및 사면안정공 미흡
 - 안전사고 예방을 위해 "여름철 재난대비 둔치주차장 관리계획(시·군)"을 수립 운영하고 있으나, 국지성 집중호우시 대응시간 부족 등 문제점 노출(경기도 내부자료, 2011)
- 침수위험 등 재해피해 우려가 있는 지역 재해 요인 파악 및 정비를 통해 문제를 근본적으로 해소하고 도시의 적응능력 제고 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

■ 중앙정부

- 2010년 하반기부터 "국가 기후변화 적응대책"을 계기로 선제적이고 체계적 대응 계획 수립·추진 중(관계부처합동, 2011)

■ 경기도

- 2011년 4월 기준 총 56개소의 자연재해위험지구 중 36개소 사업이 완료되어 지구에서 해제되었으며, 20개소의 정비사업은 추진 또는 계획 중임
 - 총 사업비 729,130백만원 중 2010년까지 595,096백만원 투자, 2011년 28,157백만원, 2011년 이후 105,877백만원 투자
- 총 999개소의 급경사지 지구지정 관리 및 "여름철 재난대비 둔치주차장 관리계획(시·군)" 수립 운영
- 주택 및 상가가 밀집한 광주시 중심 시가지 및 곤지암지구 등 상습침수지역 우수관로 확장

(3) 사업내용

■ 재해위험지구 집중정비

- 재해위험지구는 인명피해 우려가 높은 지역부터 집중 투자하여 5년 내에 정비완료

■ 서민밀집지역 우선 정비

- 위험요소가 높지만 대규모 정비사업이 곤란한 서민밀집지역은 소규모 펌프장, 침수지역 배수로 정비 등 작지만 체감도가 높은 사업을 선정하여 3년 내에 개선사업 추진

■ 재해취약시설물에 대한 취약성 검토와 정비

- 재해에 취약한 도시기반시설 및 시설물의 안전성 확보를 위한 취약성 검토와 정비계획 수립

■ 설해 시 고립예상지역 대응계획 수립

- 설해 시 고립예상지역 인명피해 제로화를 위한 관련계획 수립
- 농작물 및 농업기반 피해 감소를 위한 대책 수립
- 폭설 시 이동로 확보를 위한 제반 계획 수립

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
재해취약지역 기반시설 정비	2013	<ul style="list-style-type: none"> • 도시 내 재해취약지역에 대한 안전관리 강화 <ul style="list-style-type: none"> -도시지역 내 홍수 및 산사태 등 복합재해에 대한 취약성 평가 -도시 및 도시기반시설 기후변화 취약성 평가 -시·군·구 기후변화 재해 취약성 평가 및 특성분석과 도시계획 연계방안
	2012~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 서민밀집지역 우선 정비 <ul style="list-style-type: none"> -하천정비, 우수관로 정비, 사면보강 등 • 재해취약시설물에 대한 재해예방대책 마련 • 설해 시 고립예상지역 대응계획 수립
	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 재해위험지구 집중정비

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	265	8	2	3		278
국비	180	8	2	3		193
도비	25					25
시·군비	60					60
기타						

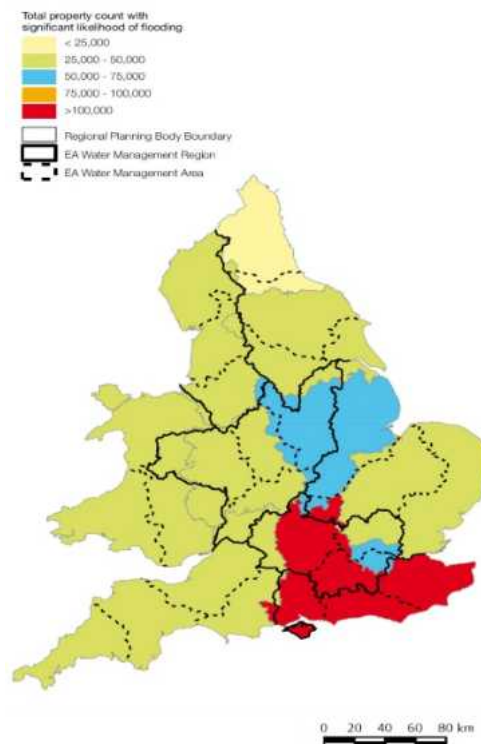
(6) 기대효과

- 재해 피해가 우려되는 취약지역의 재해 위험 요인을 줄이고 다양한 기후변화 적응능력 제고 사업 발굴과 시범사업 적용을 통해 도시의 적응능력 제고 및 피해 최소화

- 지역별 재해 취약성 평가를 사전 방재대책 및 풍수해저감종합계획의 근거자료로 활용하여 이상기후로 인한 재해위험지역 사전예측 및 대응능력 강화

(7) 국·내외 주요 사례

- 서울시 위험 급경사지 및 축대에 대한 공간(GIS) DB를 구축하고(환경부 외, 2010), 상습 침수지역, 특히 반 지하주택 밀집 지역과 산사태 위험지역을 중심으로 매년 5천억 이상씩 10년간 5조원을 집중 투자해 반복피해를 차단할 계획임(강상준, 2011a).
 - 저지대 주택 재개발과 재건축 시 대지를 높이고, 일반 건축물은 침수방지시설을 갖추게 하며, 반 지하 주택은 억제하는 방식으로 근본적인 해소 방안을 마련할 계획임.
- 영국은 홍수로 인한 개인의 물리적인 피해와 심리적인 피해를 막기 위해 홍수 위험지역 지도를 제공(이정호 외, 2010)



<그림 1-2> 영국 홍수 위험 지도

2-2-2

기준보완

재해안전도시 조성 시범사업 계획수립

주관부서: 재난대책담당관, 택지계획과 협조: -

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화 영향에 의한 재해가 대형화 되고 있고, 홍수, 가뭄 이외에 폭설, 폭염, 해수면 상승 등 재해가 다양화 되고 있음.
- 도시의 안전성과 방재성능 확보, 기후변화에 대응한 자연재난 확대 메커니즘 및 복합재해 위험에 대한 분석 및 기후변화를 고려한 지역별 실질적 위험도 진단 필요
- 기후변화에 따른 재해에 도시가 효과적으로 적응하기 위해서는 도시 및 재해특성을 고려한 방재도시 모델개발이 필요함.
 - 기존의 하천, 하수도 등 개별 시설물 위주의 대책과 병행하여 재해특성과 유형별 도시의 다양한 부문 (공간구조, 토지이용, 기반시설 등)을 포괄하는 방재도시 모델을 개발하여 재해에 안전한 도시 조성

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

■ 중앙정부

- 광역도시계획 및 도시계획 수립 시 '방재계획'을 수립하여 방재상 취약점을 분석·정리하여 대책 수립
- 안전도시 시범사업 추진(행정안전부, 2009)
- 3년 간 지역안전도 진단 실시
 - '07년 232개 시·군·구, '08년 55개 시·군·구, '09년 79개 시·군·구
- 자연재해 저감을 위한 R&D정책연구개발 추진

■ 경기도

- 도내 보호대상 129개 시설(총 7개 분야 14개 부문)을 지정하여 국가기반재난에 대한 효율적인 통합지원 대응체계 구축

<표 1-6> 도내 보호대상 시설

총 계	에너지	정보통신	교통수송	산업	의료보건	건설환경	식용수
129	16	6	6	11	52	30	8

주: 14개 부문: 전기, 석유, 가스, 식수, 기축전염병, 보건의료서비스, 전염병, 통신, 화물운송, 철도, 육상운송, 항만, 산업단지, 환경 (폐기물처리)

- 시·군, 유관기관(재난관리책임기관) 상황정보 연계시스템 운영 추진

(3) 사업내용

■ 재해위험개선사업 및 이주대책에 관한 특별법 시행을 위한 제도개선 및 계획수립

- 2007년 특별법 시행이후 적용 사례가 없어, 도내 시범사업 추진을 고려할 시점
- 아직 사업시행에 필요한 세부 지침이 마련되고 있지 않아 세부적인 지침 및 기술적인 내용에 대한 검토 필요
- 사업대상지 선정 및 우선순위, 사업방향 및 이주대책 등에 대한 검토 필요

■ 재해에 안전한 도시계획 및 설계기법 개발

- 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 통합지침 마련
 - 공간구조, 토지이용, 기반시설 등 여러 부문을 아우르는 기후변화 적응 도시 통합지침 작성
 - 도시계획(광역도시계획, 도시기본계획, 도시관리계획)의 위계와 특성, 도시계획사업(신도시 및 도시재생사업) 특성을 고려한 세부지침 마련
- 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 도시 유형별 기후변화 적응 계획요소 적용방안 마련
- 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 계획요소, 기후변화 적응 통합지침 등을 고려하여 도시계획 및 사업 관련 제도 개선방안 마련

■ 기후변화적응 방재도시 시범사업 계획수립

- 방재도시와 관련한 계획 및 설계기법을 실제 추진하기 위한 계획 구상
- 도내 상습피해지역의 근본적 문제해결을 통해 도시개량사업 계획 수립

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
기후변화적응 방재도시 시범사업 대상지 선정	2013~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 계획요소 도출 및 적용방안 • 취약지역은 재해예방을 고려한 토지이용 및 시설배치 지침 및 제도개선 • 공간구조, 토지이용, 기반시설 등 여러 부문을 아우르는 기후변화 적응 통합 지침 작성
	2015	<ul style="list-style-type: none"> • 재해위험개선사업 및 이주대책에 관한 특별법 추진을 위한 제도개선 및 계획수립
	2016	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화적응 방재도시 시범사업 추진방안 마련

(5) 소요예산

(단위: 억원)

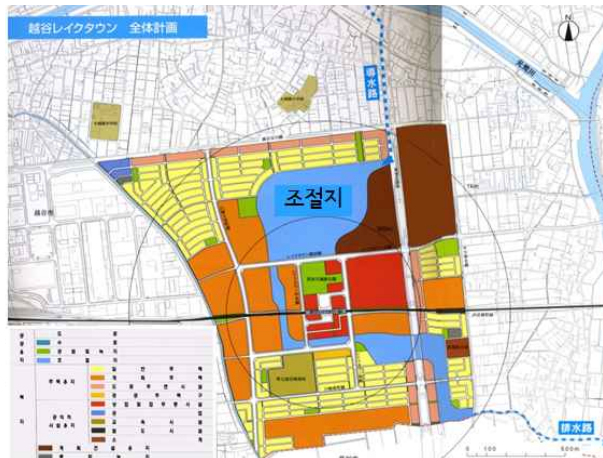
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		2		2	2	6
국비						
도비		2		2	2	6
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 상습침수지역·산사태위험지역 등 지형적인 여건으로 인해 재해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 지역의 체계적인 정비를 통해 국민의 생명과 재산 보호
- 도시 및 재해특성을 고려한 기후변화에 안전한 맞춤형 방재도시 조성이 가능하고 기후변화에 대한 재해위험지역의 사전예측 및 대응능력 강화

(7) 국내외 주요 사례

- 일본 사이타마현 코시가야 레이크타운은 상습 침수지역이었으나 새로운 친수타운으로 재조성됨.
- 총 225.6ha의 면적에 1999년부터 2018년까지 사업이 시행되었으며, 계획인구는 약 22,400명임.



<그림 1-3> 사이타마현 코시가야 레이크타운
출처: 심우배 외(2010)

- 미국의 침수지역 주택 및 건물에 대한 국가차원의 이주대책(송재석, 2007)
 - 재해지원(DA)프로그램 : 국가홍수보험으로 보장받지 못하는 이재민들에 대한 주택자금 지원 또는 주택 보수, 신축 등의 직접지원
 - ①부동산취득 및 이주 프로그램 : 재해 이재민의 부동산 취득과 이주를 돕는 사업이며, 연방기금과 연계된 사업임. ②홈프로그램 : 저소득 가구를 위해 주정부나 지방정부가 적당한 규모의 주택을 제공하도록 고안된 제도
 - 농업개발 및 주택 프로그램 : 자연재해로 인해 피해를 입은 농촌이재민에게 주택 등의 자금을 긴급지원하고 돕는 것임.
 - 이재민 지원사업 : 연방재난관리청(FEMA) 및 주택/도시개발성(HUD) 등과 협력하여 주(州) 이재민을 위한 영구주택 제공 사업임.
 - 임시숙소제공 : 응급구조의 일환으로 적십자사 및 기타 자원봉사단체의 이재민 임시 보호소 마련

2-2-
3

도시계획시설의 다목적 활용방안 마련

기존보완

주관부서: 택지계획과, 주택정책과 협조: 재난대책담당관

(1) 배경 및 필요성

- 하수관거만으로 빗물배수가 곤란한 지역은 다목적 저류시설 등의 확충으로 배수능력 보완 필요
- 저류시설 부지확보 및 설치에 많은 건설비가 소요되므로 저류시설을 공원, 체육시설 등 다목적으로 활용하여 비용 대비 효과성 제고

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 도시의 물순환에 대한 이해증진과 물절약을 홍보하는 등 교육적 차원에서 물이용시설 시범설치 사업 실시
- 용인 죽전지구 내 1호 저류지는 저류공간 상부에 도서관 건립, 2, 3호 저류지는 체육시설 (인라인 경기시설)로 활용
- 군포 산본신도시 제1조절지는 일시저류연못과 상시저류연못으로 이루어져 있으며, 제2조절지는 일시 저류형태로 국내 처음으로 우수조절지 내에 잔디를 식재하고 비가 오지 않을 때는 근린공원으로 활용하는 등 다목적 이용을 추구함.

(3) 사업내용

■ 도심 내 다목적빗물 저류조 확충 계획수립

- 도시로 유입되는 빗물을 줄이는 빗물유출저감시설 및 공원형 저류시설을 확충하고, 투수시설을 설치하여 도심의 투수면적 확대
 - 도시형태를 고려하여 투수성 블록, 포장, 집수정 등 다양한 형태로 설치
- 지역별로 비상시 활용 가능한 저류지 확보 및 운영체계 구축
 - 하류부 인구밀집지역 보호를 위한 상류지역 임시저류지대 설정방안 마련
- 하천변 저류지는 하천범람 시 인근 주택의 피해를 줄일 수 있음.
 - 경안천·곤지암천 중상류에 약 10만 톤 규모의 다목적 빗물 저류시설을 설치하여 평상시에는 야구장·축구장 등 체육시설로 우기 시에는 빗물저류시설로 활용함.
- 상습침수가 발생하는 저지대를 중심으로 시범사업 추진

■ 도심 대형건물 내 저류조 조성계획 수립 다목적 투수면 확충

- 저지대 주변 대형건물을 중심으로 건물지하에 변전실, 기계실 등의 설치를 억제하고 집중호우시 우수관을 통해 모여드는 빗물을 분산·저류할 수 있는 도시 홍수터 확충 고려

- 향후 10년 이내 도내 도시공원 중 저지대와 저지대 인근 도시공원을 평상시에는 공원기능을 할 수 있고, 집중호우 시 빗물저류조 역할을 할 수 있는 다목적 공원으로 전환하는 방안을 시군과 협의하여 추진함.
- 도심 내 공원설치 시 빗물이 녹지대로 스며들 수 있도록 공원 내 녹지대는 지면보다 낮게 설계하도록 하고 이를 위해 공원설계 지침에 반영

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
도심 내 다목적 빗물저류조 시범사업	2012	• 상습침수가 발생하는 저지대를 중심으로 투입으로 시범사업 추진
	2014	• 도심 내 다목적빗물 저류조 확충계획 수립 - 빗물유출저감시설 및 공원형 저류시설 확충 - 비상시 활용가능한 저류지 확보 및 운영체계 구축 - 하천변 다목적 저류조 조성
	2015	• 도심 대형건물 내 저류조 조성계획 수립

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	10		2	2		14
국비						
도비	10		2	2		14
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 도심 내 활용 가능한 토지가 한정되어 있다는 점에서 평상시에는 본연의 용도로 활용되다가 호우 시에 홍수조절 기능을 하는 다목적 빗물저류시설 확충은 토지이용 측면에서 효율적임.
- 공원의 경우 홍수시 재해방지기능을 수행하고 평상시에는 운동공간, 놀이공간, 주차장 등으로 활용 가능함.

(7) 국·내외 주요 사례

- 서울시 비상시 활용 가능한 저류지 확보 및 운영체계 구축(환경부 외, 2010)
 - 비상시에 활용 가능하도록 기존의 정화조와 같은 시설을 개조하여 설치하는데 필요한 자금을 보조하는 제도 신설
 - 저류지 공원 건설 및 대체 저류지 확보를 위한 운영체계 구축

- 미국 미네소타 Golden Gophers 대학의 TCF bank stadium의 경우 경기장에 설치된 배수시스템을 통해 경기장 외부의 잔디지역에 빗물을 저류(강상준 외, 2011a)
- 미네소타 트윈스의 홈구장인 target field는 경기장 밑에 위치한 물탱크에 빗물 저장후 옥외관람석이나 필드를 청소하는데 사용



[경기장 내부 모습]



[경기장 외부 모습]



[빗물 저류 공간]



[빗물 배출]

<그림 1-4> TCF bank stadium



[경기장 내부 모습]



[빗물저류시설]

<그림 1-5> Minnesota Twins target field

2-2-4

기준보완

홍수피해 최소화를 위한 건물 및 구조물 정비·개량

주관부서: 주택정책과 협조: 재난대책담당관

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 과거 도심지내 주택난 해소방안으로 반지하주택이 상당수 보급되어 저지대의 경우 집중호우 시 우수관로의 처리용량 초과로 도로침수 및 주택 내 우수유입
- 기상이변으로 국지성 집중호우가 산발적으로 발생하면서 지하층의 경우 하수역류로 인한 침수피해 다수 발생

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 건축물의 침수방지를 위해 신축 건물의 지하계단이나 지하주차장 출입구에 차수판과 역류방지밸브 설치 의무화(과천시)

(3) 사업내용

■ 취약지역 지하층 차수판 보급 지원

- 역류된 물의 지하층 유입을 차단하고 지연시키기 위해 건축물 지하층 출입구나 창문 및 통풍구 등에 물막이 차수판 설치가 필요하며, 지하층 설계 시 설치의무를 제도화
- 상습침수 저지대에 위치한 기존 건물을 우선적으로 차수판 설치가 이루어지도록 권고하고 예산투입으로 차수판 설치 시 비용 지원방안 검토

■ 지하층 시설·반지하 건축물 제한

- 반지하 주택 관리 및 건축심의를 통해 반지하 주택 건축을 적극 억제함.
- 저지대 건물을 중심으로 건물지하에 변전실, 기계실 등의 설치를 억제하고 지상층에 설치 시 인센티브 제공 방안을 검토함.
- 지하층이 있는 건축물 허가 시 하수역류방지밸브 설치 및 유지관리를 의무화하여 집중호우 시 하수역류현상에 의한 침수피해 사전예방으로 주민피해를 최소화함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
지하층 차수판 의무설치 제도화	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 지하층 차수판 설치·보급 지원 - 지하층 차수판 설치·보급 확대 계획 수립 - 지하층 설계시 설치의무화를 제도화
지하층 시설 및 반지하 건축물 제한 및 지원	2014	<ul style="list-style-type: none"> • 저지대 건물지하에 변전실, 기계실 설치를 억제 • 지상층 설치 인센티브 제공 • 하수역류방지밸브 설치의무화

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계			10	10	10	30
국비			5	5	5	15
도비			5	5	5	15
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 건축물 지하층의 오수관을 통해 하수가 역류 하거나 외부의 유수가 건물내부로 유입되는 것을 방지할 수 있음.
- 건축물 지하층에 지표수 유입차단 및 지연으로 침수를 예방하고 하수관을 통한 역류수 유입 방지 및 산사태 등으로 인한 인명 및 재산피해를 사전에 예방함.

(7) 국·내외 주요 사례

- 서울시 위험지역 내 지하주택 철거 및 신축 제한 수립(환경부 외, 2010)
 - 침수피해가 크게 예상되는 지역에 대하여 지하 및 1층을 주차장과 같은 용도로 전환하게 하는 법률 제정
 - 반지하 주택 신축 금지 법률 제정
- 서울의 경우 침수지역이나 침수가 우려되는 지역에 신축하는 일반건축물은 1층과 지하층 출입구(주차장 출입구 포함)나 창문에 노면수 유입을 차단하는 차수판 설치를 의무화하기로 계획
 - 기존 상업용건축물에 대해서도 2012년 5월까지 차수판 설치를 적극 권고하고, 차수판 설치에 대한 기술자문과 함께 설치 시 일부 비용을 지원하는 방안도 검토 중
- 서울시는 산사태방지 및 반지하주택 관리 등에 4,600억을 투입할 계획임. 이미 서울시는 2011년 11월부터 반지하주택의 건축허가 시 해당 허가권자가 침수 우려가 있다고 판단 할 경우 건축심의를 거쳐 억제해왔음.
- 서울시는 하구관거 높이 불량 및 유역길이가 길어 기존 빗물관리체계로 침수피해 방지가 어려운 양천·강서지역 등 6개소에 대심도 빗물저류배수시설을 구축할 계획임.
 - 대부분 건물 내 지하에 설치되어 있어 침수 시 기능 상실로 인해 피해 복구 지연 및 주민 생활에 막대한 지장을 주는 변전실, 기계실의 최하층 설치를 배제토록 할 예정임.
 - 또한 저지대 등 침수우려가 있는 지역에서 공동주택을 신축하는 경우 전기설비 등 변전실 지상 설치 시 바닥면적 산정 제외 등 인센티브를 제공하여 지상층 설치를 유도할 계획임.

2-2-5

기존보완

집중강우에 대비한 배수시설 정비 및 확충

주관부서: 상하수과, 재난대책담당관 협조: -

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 최근 집중호우 등 기상이변 현상으로 대규모 피해가 급증하고 있음.
 - 도시화, 산업화에 따른 각종 개발 사업으로 빗물이 땅속으로 침투되지 못함에 따라 홍수량 증가로 도심지 저지대 침수피해 발생
 - 매년 증가침수피해 예방을 위해 기존 시가지의 하수도, 배수펌프시설 등 수방시설물에 대한 통합방재성능 향상 필요
- 배수펌프장은 방재시설로서 관할 시장·군수가 신·증설 등 시설확충을 하고 있으나 자치단체의 재정 여건 상 시설개선 예산확보에 어려움이 있음(경기도 내부자료, 2011).
 - 현행 방재시설을 설치할 경우 국비 지원은 재해위험지구로 지정을 하여야만 가능하나, 수도권의 경우 재해위험지구 지정 시 토지의 행위제한으로 인한 주민반발로 현실적으로 지구지정이 불가능하여 부득이 방재시설을 설치할 경우 전액 지방비로 재원조달을 하여야 함.
 - 시장·군수가 관리하는 시설에 대해 도비 지원에 어려움이 있으나 동시설이 도민의 안전과 밀접한 방재시설임을 감안하여 도비 지원방안을 검토하여 조기에 사업을 마무리하고 도민의 생명과 재산을 보호
- 도심지역 침수방지를 위해서는 배수펌프장 설치, 하수관로 확장 등 하드웨어적인 접근이 필요하나 부지확보와 재원조달 등의 문제로 시설투자로 해결하는 데 한계가 있음.
 - 침수위험 등 재해피해 우려가 있는 제내지 재해예방(내수배제, 하수)을 위해 방재시설 설치
 - 인위적으로 우수를 지하에 침투시키거나 저류시키는 우수유출저감대책 수립 및 설치제도 활성화로 우수의 직접유출 억제 및 대규모 자연재해의 경감

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

■ 중앙정부

- 우수유출저감시설 설치사업 추진(관계부처합동, 2011)
- 도시 빗물관리 기술 개발과 실용화

■ 경기도

- 우수유출저감시설 설치사업 추진(재난대책담당관, 2011)
 - 우수유출 저감시설 설치와 관련하여 2009년 수원시, 2010년에는 안성시(국비 14.1, 지방비 11.1) 사업을 추진
 - 국비지원이 가능하도록 설치필요지역에 대해 지속적으로 사업건의

○ 경기도 빗물관리에 관한 조례 제정

- 경기도내 지자체의 빗물이용의 권장 및 상수도 요금 감면 등의 제도적 장치

(3) 사업내용

■ 우수관거 관리 및 확장²⁾

- 하수관거의 경우 '12년 특별재난지역과 '11년 침수피해 지역 21개소를 대상으로 신설·개량
 - 하수관거만으로 처리가 어려운 지역은 하수저류시설을 통해 빗물 배출을 원활하게 사업추진
 - 하수저류시설 및 대심도 빗물터널 설치·확대로 배수능력을 보완

■ 빗물펌프장 용량확대

- 빗물 배수펌프장 신설 및 성능 개선 추진
- 재해 사전예방을 위한 용량증설 등 시설개선
- 인천 및 경안천 등에 빗물배수펌프장 용량 증설로 동두천 및 광주시 일대 침수피해 재발 방지 추진

■ 우수저류·침투시설 확보 및 설치사업 확대

- 침수 등 피해가 잦은 지역에 적정규모의 침사지와 우수저류시설 등을 설치하여 집중호우 종료 후 방류로 침수예방 및 빗물 재활용
- 우수유출 저감시설의 시설기준 확립
- 도시계획 단계에서부터 소규모 우수저류 시설(pond 등) 우수침투 시설 설치 의무화 방안 강구
- 우수유출 저감시설간의 통합연계 운영 효과 검토 및 정량화
- 친환경 우수유출저감시설 제품 개발 및 보급
- 민간부문도 대규모 개발사업 시 빗물 침투·저류·이용시설을 설치를 확대하고, 인센티브 제공을 통해 빗물저류조 등 설치 유도

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
우수관거 관리 및 확장	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 우수관거 관리 및 확장 <ul style="list-style-type: none"> - 하수저류시설 및 대심도 빗물터널 설치·확대로 배수능력을 보완
빗물펌프장 용량확대 및 저류기능 확충	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 빗물펌프장 용량확대 <ul style="list-style-type: none"> - 인천 및 경안천 등에 빗물배수펌프장 용량 증설로 동두천 및 광주시 일대 침수피해 재발 방지 추진 • 우수저류·침투시설 확보 및 설치사업 확대

2) 국무총리실 보도자료(2011.12.08)

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	155	420	420	420	420	1,835
국비	90	275	275	275	275	1,190
도비	40	120	120	120	120	520
시·군비	25	25	25	25	25	125
기타						

(6) 기대효과

- 강우시 우수저류량 향상으로 사업지 주변 침수예방
- 우수유출저감을 통해 침수피해 예방
 - 빗물(침투홍수량) 유출의 제어, 홍수 조절기능 확보
 - 빗물 활용(하천유지수, 청소용수 등)을 통해 수환경의 보전하고 지하는 저류시설, 지상은 공원 등 주민 휴식공간으로 활용, 토지이용의 극대화
- 수자원의 다원화에 의한 기후변화 적응능력 강화
 - 빗물관리에 의한 도시 이·치수 능력을 강화하고, 기후변화로 인한 이상기후 및 국지성 호우에 의한 문제 해결
 - 수자원 확보시설의 분산화에 의한 에너지 절감 및 비상시 대응능력 강화

(7) 국·내외 주요 사례

- 서울시 우수유출 저감시설(저류시설·유수시설) 확대 설치 계획 수립(환경부 외, 2010)
- 강원도는 기후변화에 따른 가뭄에 대비하기 위해 소규모 저류시설 확충 계획 수립(강원도, 2010)
- 제주도는 「제주국제자유도시 조성을 위한 특별법」에 따라 일정규모 이상의 골프장, 관광단지 또는 토지의 형질변경이 수반되는 시설 등을 설치하고자 할 때 빗물이용시설의 설치·운영하도록 하고 있음(오혜정 외, 2010).
- 일본은 2003년 「특정도시하천침수피해대책법」을 제정함(오혜정 외, 2010).
 - 우수수해대책계획의 책정, 하천관리자에 의한 우수저류침투시설의 정비, 빗물의 유출억제를 위한 규제, 도시홍수 예정구역 등의 지정 등 빗물관리와 관련된 내용을 규정
- 시드니 쿨링가이 지역 휴양시설 관리를 위한 우수 저장시설 설치
 - 25만 리터 저장용량의 저장탱크를 세인트 아이브스 축구경기장 지하에 묻고 상류 우수 네트워킹에 연결시킴. 매년 5백만 리터의 물을 저장하고 있으며, 운동장 및 공공 공원에 관개수로 활용



<그림 1-6> 바라브루이 지역 우수저장시설

3) 녹지를 통한 방재역량 강화

2-3-1

저영향개발(LID) 기법 도입 및 활성화

기준보완

주관부서: 택지계획과 협조: 재난대책담당관

(1) 배경 및 필요성

- 도시화에 따른 불투수층의 증가는 침투유량과 지표유출의 증가, 하천 건천화, 홍수 등을 초래함.
- 중앙집중식 빗물관리 방식으로 인해 빗물 유출량 및 비점오염 부하 증가, 증발산량 감소, 하천의 건천화 및 도시 열섬현상 발생 등 도시 환경 전반에 악영향을 미침.
- 환경보호와 개발이 공존하는 지속가능한 개발기법으로 저영향개발(Low Impact Development: LID)의 필요성이 제기됨.
 - 개발 전 대상지역의 수문상태의 유지 및 도시지역에서 발생하는 강우유출수를 효과적으로 관리
 - 개발 이전의 자연 상태에 최대한 근접할 수 있도록 발생원에서 분산형으로 빗물을 관리하도록 개발할 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 아산탕정 기후변화대응 저영향개발(LID) 물순환 녹색도시
 - 자정능력이 있는 식물을 식재한 식재도랑(빗물침투시설)을 설치
- 토지주택공사 2011-2012년 LID기준 수립 추진 중

(3) 사업내용

■ 인센티브 제공을 통해 민간부문 빗물 침투 및 저류공간 설치 유도

- 민간부문에서의 빗물침투 및 저류공간설치 활성화를 위한 인센티브 방안 등의 유인책 개발 및 수립

■ 분산형 저영향개발(LID) 기법 도입 및 시범사업 추진

- 저영향개발(Low Impact Development: LID) 기법 도입을 통해 집중강우 시 발생하게 될 초과량을 강우지역에서 최대한 처리할 수 있도록 침투 및 저류공간 확대
- 빗물우수습지의 조성을 통한 침투 유출속도를 낮추고 부유물질과 각종 오염물질 제거
- 잔디나 초지 등을 통한 여과, 침전 등으로 유출수의 오염물질 제거
- 옥상을 토양과 식물로 녹화하여 강우를 저장하고 증발시킴으로써 유출량의 감소 기능
- 투수성 포장을 통해 우수유출량을 감소시켜 도시홍수 예방 및 자연생태계의 순환체계 조성

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
분산형 저영향개발 시범사업 대상지 선정	2013	<ul style="list-style-type: none"> • 녹지기반의 분산형 빗물관리 체계 도입 • LID 기법 확산을 위한 제도개선 방안 모색 • LID 확산을 위한 제도개선 방안수립 <ul style="list-style-type: none"> - 경기도내 지역별·토지이용별로 적용가능한 LID 기법 적용 방안 연구 • 인센티브 제공을 통해 민간부문 빗물 침투 및 저류공간 설치 및 유도
	2016	<ul style="list-style-type: none"> • LID 시범사업 추진

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		1			10	11
국비					5	5
도비		1			5	6
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

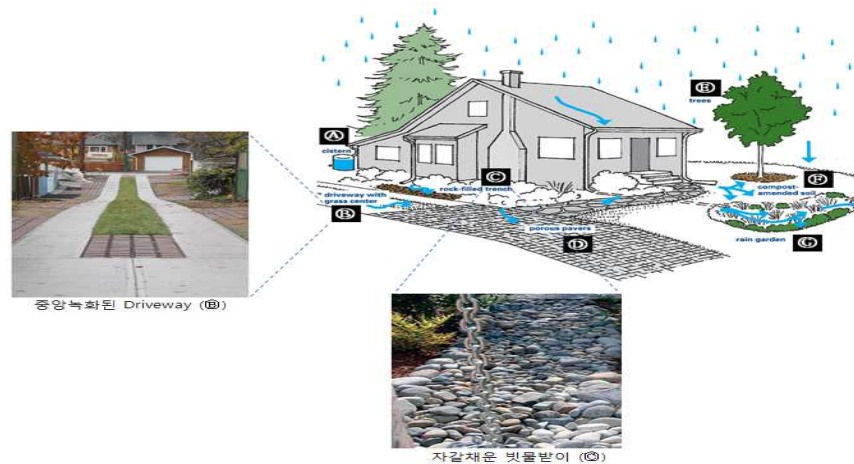
- 자연순응형 빗물관리로 비점오염 부하의 최소화, 개발로 인한 빗물 유출증가량의 저감, 열섬 현상 저감, 미기후 향상, 지하수 함양, 대체수자원 확보 등 기후변화에 대응하는 새로운 도시환경 창출
- 사전예방적 토지이용기법으로 유역의 물순환 회복과 비점오염원의 관리를 동시에 추구
 - 전통적인 관 위주의 빗물관리에서 벗어나 수문환경 조절뿐만 아니라 도시경관 향상에도 긍정적인 영향을 미침.
 - 이용 가능한 토지의 제한이 있는 도심의 경우 LID 기법은 별도의 부지 확보 없이 주변공간의 이용을 통해 저비용으로 효과 발생

(7) 국내외 주요 사례

- 서울시는 장충공영주차장의 옥상에 소나무 등 2,727주와 초화류 22종 7,192본을 식재하고 생태연못, 분수시설, 목재시설 등을 통해 자연학습 및 휴식공간으로 이용함.
- 노스캐롤라이나 주의 카르보로 도심가의 파시피카지역의 경우 자원조절과 우수유출수를 처리하기 위한 두 가지 카테고리 LID를 적용함.
- 미국 시애틀은 녹색우수기반시설(Green Stormwater Infrastructure) 확충 차원에서 각 가정이 우수를 효율적으로 관리하도록 RainWise 프로그램을 배포함(강상준 외, 2011a).
 - 녹색우수기반시설은 저영향개발(Low Impact Development)과 같은 개념으로 개발 이전 자연

상태의 수문 회복을 목적으로 하는 물순환관리 시스템임.

- 홍수의 위험을 줄이고, 소유 부동산과 수자원을 보호하는 것을 목표로 함.



- Ⓐ: 지붕에서 선홈통을 타고 내려오는 빗물을 저장하는 빗물통
- Ⓑ: 집안으로 차량이 들어오는 포장길 중앙부분을 녹화
- Ⓒ: 지붕에서 선홈통을 타고 내려오는 빗물이 지표면 아래의 투수를 용이하게 하기 위해 자갈로 채운 빗물받이
- Ⓓ: 투수포장
- Ⓔ: 교목
- Ⓕ: 지표면 아래로 투수를 용이하게 하기 위해 지면위에 깔아놓은 나무분쇄조각, 짚, 나뭇잎 등과 투수성 높은 토양
- Ⓖ: 빗물정원

자료: http://www.seattle.gov/util/groups/public/@spu/@usm/documents/webcontent/spu01_006289.

<그림 1-7> 주거단지 RainWise 프로그램의 개념도 및 적용사례

- 호주 솔즈베리市는 1984년부터 42ha에 이르는 저지대 염분지대를 우수 저장 지대와 습지 서식지로 발전시키는 방안을 준비·발전시켜왔음.

- 우수 배수장치의 필수적인 부분으로 습지를 통합시켰으며, 지난 10여 년 동안 모든 거주 지구에서 우수 저장 습지를 가능한 많이 만들어 市의 배수 기반시설의 요소로 발전시켜왔음.



<그림 1-8> 카우르나 공원 습지/홍수 관리

- 현재 솔즈베리市에는 대략 250ha 넓이 지역을 담당하는 30개 이상의 습지가 존재함.

2-3-
2
신규

방재공원 조성

주관부서: 공원녹지과 협조: 재난대책담당관

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 각종 개발에 따른 콘크리트 포장 등으로 빗물이 땅속으로 스며들지 못하고 일시에 하수도로 유입돼 저지대 침수가 발생하는 문제가 발생함.
- 홍수, 대설 등 재난 발생시, 피난로가 될 도시공원(방재공원)을 중점적으로 정비할 필요가 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2005년 개정된 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」에 설치기준이 포함됨에 따라 공원 내 저류시설 설치의 법적 근거 마련
- 도시공원 중 작은 공원이나 어린이 공원에도 저류시설 설치를 허용하는 도시공원법 시행규칙 개정
 - 도심 내 상습침수구역을 대상으로 도내 3개소를 선정, 2013년도에 시범사업을 시행하는 등 연차적으로 도시공원의 방재기능을 확대한 계획
- 전국 최초로 도시기반시설을 활용한 비점오염저감사업으로 추진된 남양주시의 덕소 유수지 생태공원 조성
 - 유수지 하부에 8,200톤의 지하저류시설을 설치 : 도심 내 홍수조절력 및 수원함양 기능 강화

(3) 사업내용

- 상습 침수지역 중 대상지를 선정하여 방재공원을 조성함.
- 공원 내 녹지대는 지면보다 낮게 설계하도록 하고 공원설계 지침에 반영함.
- 공원 내 저류수의 수질정화기법 도입, 생물서식처조성 등을 통해 생태적 다양성, 경관 향상, 토지이용 효율성 증가 등의 효과 기대 가능
- 기존 구시가지의 용지부족 등은 지역 내 소공원의 지하를 활용하여 우기 이후 공원 유지용수 등으로 활용하도록 제도화함.
 - 지하식 저류조 상부는 공원, 체육시설 등으로 활용
 - 지상설치 저류지는 습지공원 등으로 조성, 지역민 휴식공간으로 활용
 - 생태교육을 목적으로 관찰 테크, 자연학습장, 생태학습관 등의 교육시설의 조성
- 도시공원 우수유출저감 시설 설치를 확대함.
- 재해재난 시 대피 및 구조구호의 거점역할 제공할 계획 수립
 - 감시 및 조기경보 시스템과 같은 안전방재시스템의 구축

- 주요 공원 지하에 재해발생시 이용 가능한 식량저장소 설치
- 재난 발생 시 도시공원을 소방·구급활동의 거점으로 설정하여 방재 네트워크 구축 강화
- 경기도내 주요 공원 방재기상 인프라구축 및 정보서비스 제공

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
방재공원 시범사업 추진	2012~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 상습침수지역을 대상으로 방재공원 시범사업 대상지 선정 • 방재공원 시범사업(저류형 도시공원) 실시설계 • 도시공원을 활용한 빗물유출 저감시설 및 저류시설 확충

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		5	145			150
국비		2	73			75
도비		1	21			22
시·군비		2	51			53
기타						

(6) 기대효과

- 도심의 경우 인구수가 상대적으로 많은 만큼 재난발생 시 이재민을 위한 공간이 필요한데 지역의 공원을 피난·구급활동의 거점으로 설정함으로써 효율적이고 신속하게 대처할 수 있음.

(7) 국·내외 주요 사례

- 경기도 용인시 수지읍에 위치한 용인수지2지구내 근린공원의 경우 담수량은 780m³로 연못 내 물의 유입은 지하수와 우수저류조에 의한 우수를 계류로 흘러보내 연못으로 유입하며, 우수를 측구와 연결하여 우수 저류집주정으로 유도하고, 1차 여과한 후 저류지로 집수하여 저류된 우수를 연못에 유입하여 활용(한국토지공사, 2006)



<그림 1-9> 용인수지지구 근린공원내 연못

- 일본 이치가와시 오오스大州 방재공원은 평상시에는 휴식과 레크리에이션의 장소로, 재해 시에는 에도가와(江戸川)의 긴급용 선착장 기능을 함.
 - 인접해 있는 급병진료소와 일체가 되어 일시적 피난장소와 재해 직전의 구조거점, 운송중계 거점으로써의 기능을 수행
 - 지하에 설치되어 있는 내진성 음료용 저수조에는 피난자 1만명의 3일분 식수 확보
 - 공원 안에는 급병진료소와 다양한 봉사활동을 할 수 있는 시설 설치
- 일본 오사카 네야가와 저류지 공원은 평상시는 운동광장이나 공원으로 이용하고, 큰 비가 올 때에는 하천으로부터 유량을 유입시켜 일시 저장함(한국토지공사, 2006).



공원 평면도



전경

<그림 1-10> 오사카 네야가와 저류지 공원

- 일본 미키시 지진 기념공원은 훈련센터와 종합운동장, 테니스장 등의 복합시설을 갖춘 공원 조성(정우영 외, 2009)
 - 재난 시 효고현 재난관리 및 훈련센터와 연계되어 피난시설 및 비상대책본부로 운영되고 평상시에는 인근주민들에게 개방하여 주민편의시설로 활용

4) 도민과 함께 하는 통합적 재난대응 및 복구 시스템 수립

2-4-
1

재난관련 부서 행정조직 정비

기존보완

주관부서: 재난대책담당관 협조: -

(1) 배경 및 필요성

- 이상기후에 따른 집중호우로 인해 많은 피해가 발생함에 따라 재난관련 부서의 업무절차 및 역할 등을 재정립할 필요성이 대두됨.
- 재난안전대책본부의 대응단계와 관련부서의 복구단계에서 나타난 문제점을 보완하고 재난총괄부서와 관련부서의 업무 효율성을 제고함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 재난관리체계평가(재난대책담당관, 2011)
 - 자연재난분야에 대한 시군의 역량강화 및 선의의 경쟁 유도
 - 평가대상 : 31개 시·군
 - 평가방법 : 재난대비 단계별 예방·대비·대응·복구 등 종합평가
 - 평가내용 : 여름철·겨울철 사전대비, 재난관리추진실태, 제설상황대처능력, 재난상황 관리의 운용 실태 및 재난복구사업의 추진 사항 등
- 항구적 재해대책 수립 T/F구성·운영(재난대책담당관, 2011)
 - 현장기동반(도시, 하천, 산림) 및 제도 개선반(종합대책 수립 등) 운영
 - 총 44건 중 35건 정부 T/F 팀 과제로 채택, 자체추진 9건

(3) 사업내용

■ 부서간 유기적 협조체계 구축

- 지자체의 사회복지과나 자원봉사과, 지역기업 및 시민단체, 자원봉사 조직 등의 유기적인 협조체계 구축을 통해 재해 발생 시 신속하게 대응함.

■ 방재행정 전문성 인력 확충 등 상황근무체계 개편

- 재난의 종류와 양상이 다양해짐에 따라 해당 실과 업무에 숙달된 각 부서 6급 이상 공무원 을 재난 상황근무에 투입하여 각 부서별 재난상황의 신속한 전파·보고가 가능하도록 근무 체계를 개편함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
상황근무 제도개선	2013	<ul style="list-style-type: none"> 방재행정 전문성을 확보한 상황근무인원 확충 등 상황근무체제 검토 -해당 실과 업무에 숙달된 각 부서 6급 이상 공무원을 재난 상황근무에 투입 -각 부서별 재난상황의 신속한 전파·보고
	2014	<ul style="list-style-type: none"> 부서간 유기적 협조체계 구축 및 재난관리 업무 인원 정비 -지자체의 사회복지과나 자원봉사과, 지역기업 및 시민단체, 자원봉사 조직 등의 유기적인 협조체계 구축

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		2				2
국비		1				1
도비		1				1
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 신속 정확한 상황관리 및 재난사전 예방
- 재난발생시 도민의 생명과 재산피해 최소화

(7) 국·내외 주요 사례

- 서울시는 반복적 수해, 도심 산사태 등을 효과적으로 대비하고 재난 발생 시 효과적으로 대응하기 위해서 조직 및 재난대응 시스템 개선
 - 현재 푸른도시국 등 여러 부서에 분산되어 있는 사면, 절개지, 옹벽 등을 종합적으로 전담 관리 할 시·자치구 전담 조직을 도시안전본부 내에 별도 설치할 계획
- 독일의 바이에른 주의 경우 주정부 재난 방재청의 산하에 7개 관구행정에 96개 재난방재청을 두고 있음(한형서, 2008).
 - 재난 발생 시 신속한 재난 대응을 확보하기 위한 방안으로 권한과 책임을 분권화
 - 바이에른 주에서 주관하는 전자정보처리시스템(EDA-Programm)인 바이에른 정보안전정보시스템(BASIS)을 바탕으로 통일적으로 수행
 - 모든 재난방재청은 다른 재난방재청과 유기적으로 협력하여 주요한 자료 및 정보를 교환하면서 협력적 통합시스템을 운영
 - 긴급재난시 자원투입의 효율성을 높이기 위하여 소방서, 기술지원단(THW), 경찰, 자원소방단체 및 독일소방협회(DFV), 민간단체인 근로자자선단체(ASB), 독일구조협회(DLRG), 독일 적십자사(DRK), 존스앰블런스협회(JOH), 말타자선회(MHD) 등으로 거버넌스 시스템을 구축

(1) 배경 및 필요성

- 대규모 이재민 발생 시 지자체의 구호물자 배분·수송·지급 전담인력 및 긴급구호품보급 물류센터 부족으로 인한 구호물자 지급 지연 등 발생(경기도 내부자료, 2011)
 - 자연재해 발생시 이재민에게 지급하는 재해구호물품을 권역별로 집중 보관·관리하는 재해구호물류센터(소방방재청 소관)가 전국에 2개소(경기 파주, 경남 함양)에 불과함.
 - 수해시 파주물류센터의 진입 도로 침수로 차량 통행이 어려워 부족한 물품을 멀리 떨어진 함양물류센터에서 반출함으로써 배송이 지연되는 상황 발생
- 민간 보험사는 자연재해로 인한 대규모 손실을 우려, 풍수해보험 사업에 적극적인 참여 기회
 - 정부의 재정안정화 시책 없이는 민간사업자 사업 참여 기회
 - 현행 위탁사업구조를 국가재보험을 전제로 한 민간사업구조로 전환 필요
- 경제적으로 어려움이 큰 노점상 등 「무등록·무점포」 및 「지원제한업종」 영세상인은 지원이 배제되고 있는 실정임(경기도 내부자료, 2011).
 - 소상공인의 수해피해는 제품피해가 많으나 제품은 지급대상에서 제외
 - 소상공인 재해구호기금은 시설물의 피해에 대해서만 지급
- 항구적인 복구체계 강화
 - 현행 재난복구사업은 기능복원사업에 소요되는 비용만을 지원하는 것을 원칙으로 하고 있어 항구적인 복구사업 추진 곤란
 - 근본적인 재난예방을 위하여 개선복구사업 확대 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

■ 중앙정부

- 개선복구사업 확대를 위한 관계법령 개정 공포 및 재해구호물자 효율적 관리기준 마련('10)
- 재해구호물자관리 및 응급구호 선진화 ISP 추진 : '10.8.26~12.10
 - '10년 유비쿼터스 기반 공공서비스 촉진사업 일환으로 추진
- 소상공인 상가·공장 풍수해보험 도입을 위한 업무 추진
 - 피해현황, 필요성, 상품설계, 도입·운영 방안 등 소상공인 상가·공장 확대방안 당·정협의 실시('10.10.13)
- 폐기물처리시설 피해복구비 및 수해쓰레기 처리비 지원('06~'10년, 21,992백만원)

■ 경기도

- 재해복구사업 추진
- 풍수해보험 활성화(재난대책담당관, 2011)
- 제도권 내 소상공인 중소기업청 및 도 자금을 지원받고 있음(경기도 내부자료, 2011).
- 재해복구사업 사전심의제 운영(재난대책담당관, 2011)
- 경기도는 1997년부터 2010년까지 3,726억 원의 재난관리기금이 적립되어 약 1,774억 원의 사업이 집행됨.

(3) 사업내용

■ 재해(홍수)보험 활성화

- 소방방재청에서 추진하는 내용이 경기도 일대에 원활히 적용·추진되기 위한 제도적 지원 마련
- 풍수해보험 활성화를 위한 TF팀 구성·운영
- 시·군 업무 담당자 교육 및 순회 주민설명회 등 홍보추진

■ 재해쓰레기 처리 및 관리시스템 구축

- 지자체의 분리배출제도 조기사행 유도
 - 음식물쓰레기가 종량제봉투로 혼합·배출되는 지자체에 대하여는 분리배출제도의 조기사행 유도
- 매립시설 설치·운영 기준 재설정
 - 방재기준 가이드라인에 근거한 매립시설 설계기준 및 기후변화영향성 검토 제도 강화
- 폐기물처리시설 상시 모니터링 시스템 구축
 - 실시간 기후변화 정보와 연계하여 폐기물처리시설 안정성 검토를 통한 위험도 DB를 구축
 - 기상재해로 인한 악취·온실가스발생 등에 대한 상시 모니터링 실시 예·경보시스템 운영
- 기상재해에 따른 폐기물수거 및 처리체계 구축
 - 비상상황 발생 시 재해쓰레기의 수거·보관·운반 등의 업무를 신속하게 담당할 사업자 지정
 - 기존 폐기물수집·운반업자 등과 자발적 협약제도 및 명예사업자제도 등을 통하여 운영
- 재해쓰레기 처리를 위한 지원 인프라(예비시설 확보 등) 구축

■ 기업의 재해경감 활동 및 재해 영세소상공인 지원

- 재해 영세소상공인 지원한도 증액 : 5천만원 초과 피해 발생 시 추가자금 확보 지원토록 개정
- 재해를 입은 「무등록·무점포」 영세상인에게도 지원 확대

- 「보증제한업종」 소상공인도 재해로 인하여 피해를 입은 경우에 한하여 지원 대상에 포함 되도록 개선
- 재단 중앙회와 지역재단 간 체결한 「재보증 계약서」 단서조항 개정
- 시설물의 피해가 없어도 제품의 피해가 있는 경우 재해구호기금 지급하도록 자연재난조사 및 복구계획 수립 지침 개정
- 소상공인 상품 도입을 위해 부처 협의
- 재난발생 시 기업 활동이 안정적으로 유지되기 위한 자율활동 지원 활성화
 - 기업재해경감활동계획 수립 세부지침 및 적용강화
 - 재해경감활동 우수기업 인증 및 지원정책 추진

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
재해보험 가입 증가율(%)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 제도적 지원 마련 • 풍수해보험 활성화를 위한 TFT 구성·운영
재해쓰레기 처리 관리 시스템 구축	2016	<ul style="list-style-type: none"> • RFID시스템 기반 음식물 쓰레기 종량제 도입을 통한 수거체계 확립
재해 영세소상공인 지원	2016	<ul style="list-style-type: none"> • 기업의 재해경감활동 지원 활성화 • 재해 영세소상공인 지원 제도 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 재해를 입은 「무등록·무점포」 영세상인에게도 지원 확대 - 재단 중앙회와 지역재단 간 체결한 「재보증 계약서」 단서조항 개정

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	69	180	25	25		299
국비	66	180	25	25		296
도비	3					3
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 지단위 종합복구제도로 인해 풍수해로 인한 산사태, 도로, 하천 등 복합피해지역 발생 시 근원적 피해원인 해소 및 항구복구차원의 복구지원이 가능함.
- 풍수해보험가입자가 부담하여야 하는 보험료의 일부를 보조함으로써 국민은 저렴한 보험료로 예견하지 못한 풍수해(태풍, 홍수, 호우, 대설 등)에 능동적으로 대처할 수 있음.
- 수해쓰레기 신속한 수거·처리 및 피해가 발생한 폐기물처리시설을 신속한 복구로 2차 환경오염 예방 및 폐기물의 적정처리 가능

(7) 국·내외 주요 사례

○ 서울시 피해복구 지원 제도 개선

- 수해 등 재해로 인해 주택 훼손 시 신축·개량 등 주택복구를 위해 국민주택기금융자지원 확대될 수 있도록 중앙정부에 건의 예정(강상준, 2011a)
- 구체적으로 융자금액을 최고 3배까지 확대하고, 향후 '도배·장판을 넘는 수리를 요하는 정도의 중한 침수'는 '반파'로 적용해 융자지원 대상에 포함토록 하고, '주택침수'의 경우에도 융자지원을 받을 수 있도록 할 계획
- 현재 지원대상은 주택의 파손(전파, 유실, 반파)으로 한정, 융자금액이 미비(전파유실 1800만원, 반파 900만원), 주택침수에 대해 별도의 융자제도 마련 없음.
- 서울시 풍수해보험 활성화 수립(환경부 외, 2010): 상세침수지도 작성을 통한 재해위험지구 선정, 재해위험지구 풍수해 보험 예산 우선 배분, 재해의 위험이 높은 지역 및 계층에 대하여 차별화된 지원
- 친환경 재해구호물품 대체 방안마련 및 관리시스템 개발 : 친환경 수방자재 개발

○ 호주의 홍수보험은 집중호우 홍수보험과 강 범람 홍수보험으로 손실의 원인에 따라 이원화 되어 있음(신동호, 2010).

- 홍수보험을 활성화하기 위하여 호주정부의 보험료 보조나 거대재해에 대해서 정부의 지원 없이 순수하게 민영 보험시장에서 운영되고 있다는 특징이 있음.

○ 미국은 1968년 국가홍수보험법을 제정, 1973년에 제정된 홍수재해방지법(Flood Disaster Protection Act)으로 국가홍수보험법은 자발적인 프로그램에서 강제프로그램으로 전환(건설교통부, 2006)

○ 연방위기관리청(FEMA)에서 관장하고 민영보험사에서 판매 및 보상 등의 위탁운영하는 홍수보험 가입을 적극 활용(강상준 외, 2011b)

- 개인에 대한 연방재난보조금은 일인당 \$30,000로 제한되어있으며 경우에 따라 보조금은 저금리 대출의 형태로 지원되고 있음.
- 특별홍수위험지역 건물에 대한 대출이나 지원 시 홍수보험 가입을 의무화

(1) 배경 및 필요성

- 홍수피해는 시설투자를 통해서만 달성되기 어려울 뿐만 아니라 지역의 환경을 충분히 인식하고 있는 지역공동체의 주체적이고 자발적인 노력이 필요함.
 - 재해발생시 행정력의 공백이 생기는 부분이 발생할 수 있으므로 주민이 주체적으로 재난에 대응할 수 있는 능력 함양
- 재해대응프로그램의 개발 및 운영으로 주민 참여를 촉진하고, 자주적인 방재조직 육성을 통해 각종 재해에 능동적으로 대응할 수 있는 실질적 대응능력을 향상시킴.
 - 지역 내외의 재해구호 관련 자원봉사 조직 및 자원봉사자들에 대한 정보를 D/B화하고, 이를 네트워크 내에 공유하는 시스템 구축 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 각 자치단체별 재난·재해대비 방재훈련으로 전국단위시범훈련, 광역방재훈련, 시·군·구 단위 훈련, 지역·마을단위 민방위 훈련을 실시
- 재난대응 안전 한국훈련 실시
 - 현장통합훈련 시·군 선정 : '10. 12월
 - 5개 시·군 : 광명·평택·오산·포천·김포
 - '11 재난대응 안전한국 훈련 세부시행계획 추진 : '11. 3~4월
- 지역자율방재단 운영 전시군 구성
 - 평소 지역사회를 위해 봉사정신이 투철한 개인 및 해병전우회, 아마추어 무선 햄 등의 단원으로 구성
- 재해 홍보실적(2010): 황사마스크 제작·구매(5,600매), 지진 동영상 CD 제작(4,012매)
- 재난신고 도우미 실시('08. 3. 16.)
- 경기도 「재난신고 도우미」 지정 : 2,200명

(3) 사업내용

■ 경기도 재난대피계획(Evacuation plan) 수립 및 전달체계 구축

- 지역별, 대피단계별, 시간대별 지자체 및 주민의 행동 요령 및 주민대피계획 수립
- 대피정보 전달체계 확립
- 대피명령 결정시기·수준의 의사결정을 위한 자문단 구성 및 연락체계 구축
- 고립예상지역 대피계획 수립 및 우회도로 지정

- 재난시나리오에 의한 대피소/이재민 수용시설의 지정
- 실시간 이재민 발생 정보관리시스템 개발
 - 이재민 발생상황을 중앙, 지자체, 전국재해구호협회 등 기관간 공유체계 구축
- IT기술을 활용한 재해구호물자 관리시스템 개발
 - 재해구호물자의 제작, 보관, 지급 등 자동화 시스템 구축
 - 재해정보, 물자정보 등 유관기관간 실시간 정보 공유
- 재해구호물자 비축기준 마련
 - 지역별 재해특성을 반영한 과학적이고 정량화된 재해구호물자 비축기준 마련
 - 비축기준은 지역별 재난특성을 주기적으로 반영하여 재정비
- 재해구호물자 보관기준 마련
 - 구호세트 별 유통기한을 고려하여 처분기준 마련
 - 유통기간 초과 또는 도래할 경우 처분 조치 및 재 확보
- 저탄소·친환경 구호물품 대체 방안 마련
 - 환경성·가격·인지도 등을 고려하여 구호물품 대체품목 선정
- 대규모 피해 발생 시에는 효율적으로 재해구호물자관리시스템 운영
- 지역사회, 개인, 사업체를 위한 각각의 홍수매뉴얼 가이드라인 배포
 - 정부차원의 계획 뿐 아니라 개인, 지역사회, 사업체 스스로의 참여를 강조
 - 피해발생시 인명피해에 많은 시간이 소요되는 병원, 요양원, 학교 등의 홍수계획 수립과 준비를 강조
- 홍수대피 매뉴얼에는 홍수발생시 지역사회 구성원이 고려해야 할 것과 해야 할 일에 대한 실천 가능한 절차 기술 제시
 - 상황발생시 실질적인 행동요령 명시, 대책의 우선순위 필요성 강조

■ 시민자율방재단 활성화

- 현재 운영 중인 시민자율방재단의 역할과 기능을 확대하기 위한 제도 및 프로그램 개발

■ 기후변화 적응 이해 증진을 위한 도민 교육·홍보

- 기후변화대응 교육을 위한 프로그램 개발 및 교육
 - 인식증진을 위해서 그린스타트 운동과 연계한 기후변화 적응 실천 캠페인 전개
- 자연재난 최소화를 위하여 홍보 우수기관 방문 및 벤치마킹을 통하여 선진 방재 홍보물 제작 계획

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
기후변화 적응 도민 교육 및 홍보 횡수	2013~2016	• 기후변화 적응 도민 교육 각 시군별 연 2회 실시
	2014	• 활성화 계획 수립
	2016	• 경기도 재난대피계획 추진방안 마련

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		0.5	1.5	0.5	5.5	8
국비						
도비		0.5	1.5	0.5	5.5	8
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 재난발생시 신속한 상황관리 및 공조체계 유지

(7) 국·내외 주요 사례

- 영국 환경청(Environment Agency)은 지역사회 스스로 홍수에 대처할 수 있도록 개인, 지역사회, 사업체를 위한 홍수매뉴얼(Flood plan guidance) 가이드라인을 제작·배포
- 홍수매뉴얼에는 홍수발생 이전, 진행, 복구 시 누가, 언제 무엇을 할 것인지에 대한 실천 가능한 행동요령 명시

<표 1-7> 지역사회를 위한 홍수 매뉴얼 가이드라인

단계		주요내용
1단계	홍수위험위치	• 홍수위험 위치 목록
2단계	홍수발생 전 행동	• 홍수위험 위치별 홍수원인 및 특이사항
3단계	홍수발생 시 행동	• 홍수발생 위치별 행동사항, 필요장비, 소요시간
4단계	홍수발생 시 행동	• 작업유형별 인원구분
5단계	홍수발생 시 행동	• 홍수발생시 주요 연락처
6단계	홍수발생 시 행동	• 홍수발생시 주요 연락처 세부사항
7단계	홍수발생 시 행동	• 주요 기관과의 협력사항
8단계	홍수발생 시 행동	• 우선적인 도움이 필요한 사람의 명단, 연락처, 위치
9단계	홍수발생 후 행동	• 홍수복구에 필요한 주요 연락처, 위치 등

자료 : 강상준(2011b). p.2.

<표 1-8> 개인을 위한 홍수매뉴얼 가이드라인

항목		주요내용	
1	메시지 수신등록	• 환경청으로 전화하여 경보 메시지 수신등록	
2	주요 연락처	• 환경청, 전기, 가스, 수도, 전화, 보험, 관공서 연락처	
3	주요 스위치 위치	• 수도, 전기, 가스 등 벨트 또는 스위치 위치 명시	
4	도움 받을 연락처	• 친척, 친구, 이웃의 연락처	
5	홍수예상시 행동	가정	<ul style="list-style-type: none"> • 주요물품 옮길 위치 명시 • 가구와 전기제품을 옮길 위치 명시 • 차수판, 모래주머니 보관 장소 및 설치위치 명시 • 전기, 수도, 가스 전원차단 확인
		가정 밖	<ul style="list-style-type: none"> • 차량이동 위치 명시 • 유실될 수 있는 물건 목록 및 조치
		회사	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 서류, 컴퓨터, 자재이동 위치 명시 • 직원에게 상황전파 확인
		대피	<ul style="list-style-type: none"> • 대피소 명시 및 대피시 연락처 • 홍수키트(Flood kit) 보관 장소 명시

자료 : 강상준(2011b). p.4.

(1) 배경 및 필요성

- 우리나라는 매년 태풍·호우 등 풍수해로 인한 많은 피해를 겪고 있으며, 최근에는 기후 변화 등의 영향으로 강우패턴, 피해양상 등이 더욱 예측하기 어려운 형태로 변하고 있음.
- 피해는 짧은 시간 집중적인 강우로 산사태, 하천범람, 도로유실 주택 피해 등 개별 시설물의 자체 피해는 물론 하천을 중심으로 상·하류의 연계된 시설물 간 복합적으로 피해발생
 - 피해 시 복구도 중요하지만 피해를 줄이기 위한 평상시 재난 예방 사업·교육·훈련·점검과 실제 상황발생 시 신속한 의사결정과 대응 필요
- 온난화 현상에 따른 이상 기후변화로 태풍, 호우, 홍수 등 자연재해 및 긴급 재난유형별 첨단 IT 기반 예·경보 체계 구축 운영 필요성 대두
 - 재난 예·경보시설은 재난관리기금으로 도비지원 사업을 추진 중이나, 재정여건이 열악하거나 단체장 관심 부족으로 재난 예·경보시설을 설치하지 못하는 시·군이 있는 실정임.
- 국지성 집중호우 증가에 따른 강우량 관측범위 조밀화를 고려한 정확한 강우관측으로 재난 시 사전대비 및 피해 최소화

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

■ 중앙정부

- 재난 예·경보시스템 구축
 - '96년부터 자동우량경보시설 구축을 위해 중기사업계획 수립('08. 5)
 - 재난 예·경보체계 구축 종합계획 및 시행계획 수립('09. 2.25)
 - 재난 예·경보체계 구축 종합계획 및 시행계획 수립지침 통보('09. 3. 2)
 - 재난 예·경보 시설 점검 실시('07. 1 ~ 계속)
- 홍수재해취약지역의 2차원 하천범람 예측시스템 구축('09년)
 - 초단기 강우예측자료를 활용한 강우집중지역 예측('09년)
 - 도시침수범람지역 분석 기상관측 자료의 활용기법 개발/7대 특별·광역시 도시침수우려지역 사전분석('10년)

■ 경기도

- 재난 예경보시스템 확충(재난대책담당관, 2011)
 - 홍수정보·통합방재시스템 운영 : CCTV 1,304, 강우량계 367, 수위관측 175

- 자동기상관측장비(AWS) : 166개소(도·시군 112, 기상청 54)
 - 강우량, 기온, 풍향, 풍속 등을 자동으로 관측할 수 있는 기상관측장비로 실시간 기상에 대한 자료수집부터 처리와 저장까지 자동으로 처리
- 수원시, 성남시 등 총 235개소 경보방송시설 설치(2011. 4. 7. 현재)
- 라디오 재난경보방송시스템 운영: 남양주 7개소, 가평군 11개소, 연천군 9개소(2011. 4. 7. 현재)
 - 마을앰프, 구내방송시설 등 다중방송시설을 이용, 다수에게 동시에 재난상황을 신속·정확하게 전파, 사전대피 유도로 주민의 생명과 재산피해 최소화
- 연차별로 첨단 통신기술 경보시설로 교체
 - 기상청과 「기상업무 등에 관한 상호협력 협약서」를 체결하여 기상자료의 신뢰성 확보 및 재난대처능력 극대화(2003. 7. 14.)
- 경기도 기상자문관 제도 도입
 - 도 재난대책담당관 내 기상자문관 배치로 경기도 시군별 세부 기상예보 시행 중

(3) 사업내용

■ 지역별·유형별 맞춤형 예·경보시스템 구축

- 기상자문관을 활용한 사전예측과 시군별 시간대별 기상예보, 신속전파 활성화
- 재난 예·경보 시설확충

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
맞춤형 예·경보 시스템 구축	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 기상담당관 제도 활성화 • 재난 예·경보 시설 확충

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	7	6.5	6.5	6	6	32
국비	2.5	2.5	2	2	2	11
도비	1.5	1.5	1.5	1	1	6.5
시·군비	3	2.5	3	3	3	14.5
기타						

(6) 기대효과

- 선진방재시스템 운영으로 과학적이며 체계적인 재난상황 대처
 - 도시침수 등 유형별 피해예상지역을 사전예측, 주민대피, 인력·물자 동원, 위험시설 보수·보강, 유관기관 협조사항 등의 의사결정, 상황관리 지원을 통한 인명 및 재산피해 최소화에 기여
 - 산간계곡 및 하천변유원지, 재해취약지구에 거주하는 국민의 사전 홍보 강화를 통하여 인명피해 최소화 도모
 - 산지피해 우려지역 사전예측, 연안재해 위험지역 사전 예측 등 종합적인 재해 상황 분석시스템 구축으로 강우 피해 분석
 - 재난위험지역의 실시간 모니터링 체계 확대구축 및 관측범위의 조밀화로 정확한 상황 파악
 - 경보방송을 통한 실시간 상황전파 및 사전대피 유도

(7) 국·내외 주요 사례

- 미국의 NWSRFS(National Weather Service River Forecast System)은 기능상으로 홍수예보 외에도 ESP(extended streamflow prediction)라는 예보정보의 확률 분석 기능도 구축(건설교통부, 2005)
- 캐나다의 홍수 예·경보는 전국의 5개 지역하천예보센터에서 이루어짐(건설교통부, 2005).
 - 각 지역에서 이루어지는 시스템의 운영방식은 홍수의 형태와 지방의 필요성에 따라 서로 다름.
- 독일 연방정부는 미국의 9.11 테러사건이후 2011년 10월 1일부터 위성경보시스템을 운영(건설교통부, 2005)
 - 하나로 통합된 위성경보시스템의 가동

제3절 농업

1. 목표 및 전략

1) SWOT 분석

<표 1-9> 농업 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • G마크 등 품질인증 농축산물 수요 증가 친환경농산물 재배 증가 및 경기미에 대한 소비자 선호도 높음 • 에너지 저투입 농업기술 기반 구축과 신속한 화훼 소비 패턴 정보취득 용이 • 농업기상 D/B 구축 및 병해충 예측시스템 운영 • 친환경 축산물 생산기반 증가(G마크 등 품질인증) • 가축사육 밀집지역으로서 가축 질병관리에 대한 경험과 역량 축적으로 가축질병 대응 능력 우수 	<ul style="list-style-type: none"> • 도내 농촌인력 고령화와 농자재 가격상승 등으로 경영비 증가 • 온난화 적응 농업기술 개발 미흡 • 충청비 단일품종 재배비중 높음 • IT 및 기상전문가 부족 • 축산지역 밀집으로 가축질병 발생에 취약 • 사료작물 및 조사료 생산기반이 취약하고 수도권에 위치하여 인적 물적 이동량이 큼
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> • 기온상승으로 겨울철 시설재배 난방비 절감 • 에너지 저투입형 녹색농업기술 개발 필요성 증대 • 지역별 브랜드 쌀 유통 활성화 및 소비자 기호에 맞는 국산 화훼품종 개발 기반구축 • 병해충예찰·방제정보 수요 급증 • 국가 단위 기후변화 적응 기술개발 활성화 • 온난화로 인한 과수, 채소 등 신규작물 유입 	<ul style="list-style-type: none"> • 유가 상승으로 시설재배농가 겨울철 에너지 투입비 증대 • 이상기후에 의한 기상재해 빈발 및 새로운 돌발 병해충 피해 확산으로 농가 소득 감소 우려 • 쌀 경쟁력 낮아 외국쌀 대량유입 우려 • 인수공통 가축전염병 피해 확산 및 사료, 의약품, 사람 등으로 인한 가축병 유입가능성 높음

(1) 강점(Strength)

- 기후변화 적응에 대한 관심이 높고 농업 기상 D/B 및 병해충 예측시스템 운영, 에너지 저투입 농업 등 기후변화 적응 기반이 어느 정도 구축되어 있음.
- 수도권의 특성상 각종 기술 및 소비 패턴에 관한 정보 취득이 용이함.
- 경기도 인증 G마크 등 친환경농산물 수요증가로 친환경농업기술 및 생산기반이 우수함.
- 가축사육 밀집지역으로서 가축 질병관리에 대한 경험과 역량 축적으로 가축질병 대응 능력이 우수함.

(2) 약점(Weakness)

- 충청비 단일품종 재배비중이 높고 온난화 적응 농업기술 개발이 미흡하며, 농촌인력 고령화와 농자재 가격 상승 등으로 경영비 상승이 우려됨
- 기후변화에 따른 경기도 특성에 맞는 작물 품종 및 재배 방식 예측을 위한 IT 및 기상전문가가 부족함.
- 축산 밀집도가 높아 가축 질병 발생에 취약하고 사료작물 및 조사료 생산기반이 미흡함.

(3) 기회(Opportunity)

- 국가 단위 기후변화 적응 기술개발이 활성화되어 있으며 기온상승에 따라 재배지 변화 등으로 신규 작물 재배가 가능함.
- 에너지 저투입형 녹색농업기술 개발의 필요성이 높아지고 있으며, 최근 청정에너지 농업에 대한 관심이 급증하고 있음.
- 경기미의 소비자 선호도가 높아 지역별 브랜드쌀 유통 활성화와 로얄티 없는 자체 개발 화훼품종 수요가 증가할 것으로 보임.

(4) 위협(Threat)

- 유가 상승으로 시설 재배 농가 에너지 투입 비용이 증가하는 반면, 이상기후로 인한 기상 재해 발생 빈도가 증가하고 새로운 돌발 병해충 피해 확산으로 농가 소득 감소가 우려됨.
- 인수 공통 가축 전염병 피해 확산 우려가 있으며 사료, 의약품, 사람으로 인한 가축병 유입 가능성이 높음.

2) 목표 및 전략

■ 목표 : 기후변화 적응 농축산업 생산기반 구축

(1) 기후변화 대응 농작물 안정 생산기술 개발

- 기후변화 적응 신품종 육성 : 벼, 과수, 장미, 콩 등 육성
- 쌀 수량 및 미질변화, 쌀 품질변화 예측모델 개발 등 기후변화에 따른 쌀 생산성 및 품질변동 평가
- 지구온난화 적응 농작물 안정 재배기술 개발
 - 온난화 적응 재배기술 개발, 농업용수의 효율적 이용기술 개발, 경기지역 과수의 생물계절 양상변화와 품질의 연관성 연구 등

(2) 기후변화 대응 농작물 재해 경감대책 기술 개발

- 기상변화에 따른 병해충 예찰 및 방제 시스템 구축
 - 유비쿼터스 기반 병해충 예측 시스템 구축, 돌발 신문제 병해충 대응기술 개발
- 농작물 재해보험 활성화

(3) 기후변화 적응 축산기반 확립 및 선진화

- 조사료 생산특구 지정
- 기후변화 적응을 위한 축사환경개선 및 동물복지농장 육성

2. 적응대책 세부시행계획

1) 적응대책 체계

전략	세부사업	세부 내용	계획지표	담당부서
3-1. 기후변화 대응 농작물 안정 생산기술 개발	3-1-1. 기후변화 적응 신품종 육성	• 벼, 과수, 장미, 콩 등 육성	품종개발(종)	농업기술원 원예산연구과
	3-1-2. 기후변화에 따른 쌀 생산성 및 품질변동 평가	• 쌀 수량 및 미질 변화 • 쌀 품질변화 예측모델 개발	쌀 품질조사, 예측모델 개발 (건)	농업기술원 작물개발과
	3-1-3. 지구온난화 적응 농작물 안정재배 기술 개발	• 온난화 적응 재배기술 개발 • 농업용수의 효율적 이용기술 개발 • 경기지역 과수의 생물계절 양 상변화와 품질의 연관성 연구	농작물 안정재배 기술 / 물 절약기술 / 과수 생육상황 변동 및 재배지 이동 예측 모델 개발(건)	농업기술원 작물개발과
3-2. 기후변화 대응 농작물 재해 경감대책 기술 개발	3-2-1. 기상변화에 따른 병해충 예찰 및 방제 시스템 구축	• 유비쿼터스 기반 병해충 예측 시스템 구축 • 돌발, 신문제 병해충 대응기술 개발	병해충 예측 및 방제기술 개발 (건)	농업기술원 환경농업연구과
	3-2-2. 농작물 재해보험 활성화	• 농작물 재해보험 가입지원 차등지원제 도입 • 재해보험 효율성 및 공정성 강화 • 시군 농정업무평가시 재해보험 가입율 지표 신설 및 운영 • 경영회복 우수사례집 발간	사례집발간(회) 평가지표 반영 여부, 의무가입자 도입 및 가입지원방식전환, 차등지원품목(개)	친환경농업과
3-3. 기후변화 적응 축산기반 확립 및 선진화	3-3-1. 조사료 생산 특구 지정	• 지역별 조사료 생산지역 특구 지정 • 조건불리지역 맞춤형 지원	조사료 생산지역 특구지정 및 조건불리지역 지원 (개소)	축산정책과
	3-3-2 가축의 기후변화 적응을 위한 축사환경개선	• 아름다운 농장 만들기 • 그린축산 음용수기 공급 • 축사시설 현대화 사업	축사환경개선(농가수, 개소, 역원)	축산정책과
	3-3-3 기후변화 적응을 위한 동물복지농장 육성	• 동물복지농장 육성을 위한 사육 시스템 개선 • 동물복지형 시범 농장 육성 • 경기도 지역맞춤형 동물복지농 장 인증제 기준설정 및 시행	동물 복지 농장 육성지원(개소), 인증기준설정 및 시행(건), 시범농장(개소), 컨설팅(건)	동물방역 위생과

2) 연차별 추진일정

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
3-1-1. 기후변화 적응 신제품 육성	품종개발(종)	기존보완	3종	3종	4종	4종	5종
3-1-2. 기후변화에 따른 쌀 생산성 및 품질변동 평가	쌀 품질조사(점), 예측모델 개발(건)	신규	70점	70점	70점	70점	모델개발 1건
3-1-3. 지구온난화 적응 농작물 안정재배 기술 개발	농작물 안정재배 기술 / 물 절약기술 / 과수 생육상황 변동 및, 재배지 이동 예측 모델 개발(건)	기존보완	2건	2건	3건	3건	4건
3-2-1. 기상변화에 따른 병해충 예찰 및 방제 시스템 구축	병해충 예측 및 방제 기술 개발(건)	기존보완	2건	2건	3건	4건	방제시스템구 축 1건
3-2-2. 농작물 재해 보험 활성화	사례집발간(회) 시군 농정업무 평가지표 반영 여부 의무가입제 도입 및 가입 지원방식 전환 차등지원품목(개)	기존보완	1회	1회	1회	1회	1회
				`평가지표 항목 신설 및 반영			
					의무가입제 도입		
						1개	2개
3-3-1. 조사료 생산 특구 지정	지역별 조사료 생산지역 특구지정 및 지원(개소) 조건불리지역 맞춤형 지원(개소)	신규	1개소	1개소	2개소	2개소	실태조사 5개소, 지정특구 평가 및 지원
			1개소	1개소	2개소	2개소	실태조사 5개소, 지정특구 평가 및 지원
3-3-2. 가축의 기후변화 적응을 위한 축사환경개선	아름다운 농장 (농가) 만들기(개소) 그린축산 음용수기 공급(개소) 축사시설 현대화 사업지원금(억원)	기존보완	53개소	60개소	70개소	70개소	60개소
			45개소	50개소	60개소	60개소	60개소
			75억원	80억원	85억원	90억원	100억원
	동물복지농장 육성지원(개소)	기존보완	350개소	400개소	450개소	500개소	500개소
3-3-3. 기후변화 적응을 위한 동물복지농장 육성	동물복지농장 인증제(건) 동물복지형 시범농장(개소) 지역맞춤형 동물복지 농장 권선평(건)	신규	돼지	육계 인증기준	한육우 설정	젓소	닭, 돼지, 한육우(300) 인증제 시행
			산란계(5)	돼지(5)	육계(5)	한육우(5)	젓소(5)
				80건	200건	300건	500건

3. 부문별 단위사업

1) 기후변화 대응 농작물 안정생산 기술개발

3-1-1

기존보완

기후변화 적응 신품종 육성

주관부서: 원예산업연구과 협조: 작물개발과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 여름철 이상저온, 집중호우 등의 기후변화로 농작물의 품질저하 및 재해발생으로 인하여 재해 저항성 신품종 개발이 시급한 실정임.
 - 고온다습성과 내재해성(내도복성, 내풍성, 내한발성, 내병성, 내충성)을 갖추면서 수량성과 품질이 확보된 품종개발이 필요함.
- 지구온난화로 인하여 작물품종의 재배지대가 북상하고 있는 반면 겨울철 이상한파로 인하여 동해피해도 증가하고 있음.
 - 사과는 과피색 발현에 온도의 영향이 크지 않은 녹황색 품종 등의 개발이 필요하며 동해에 약한 복숭아는 내한성이 강한 품종과 대목의 육성도 시급함.
- 온대작물의 휴면은 겨울 저온조건을 경과해야 하지만 겨울 기온상승으로 충분한 휴면타파가 이루어지지 않을 경우 생육불량을 초래함
 - 저온 요구도가 낮은 품종 개발이 필요함.
- 기온상승으로 체리, 블루베리, 서양자두 등 새로운 과종의 도입이 필요함.
- 최근 잦은 강우로 인한 습해, 강우 부족에 따른 한발피해로 콩 생산량이 급격히 감소하여 이에 적응할 수 있는 신품종 육성 개발이 필요함.
- 고온기간이 길어짐에 따라 장미 시설재배의 경우 품질이 저하되고 있으며, 생산비 비중이 큰 동계 에너지 절감을 위한 최저 생육온도가 저온($15\pm 1^{\circ}\text{C}$ 이하)에서도 고품질 안정생산이 가능한 환경적응성 품종육성이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 내도복성, 내풍성 및 줄무늬잎마름병 저항성인 벼 품종 육성 : 맛드림
- 과피색이 황색인 사과품종 육성 : 그린볼, 황옥 등
- 콩나방 저항성 및 우리지역 적응 신품종 육성 : 남풍콩, 새단백콩 등
- 경기도 장미 신품종 육성('01~'11) : 러브레터 등 36품종

(3) 사업내용

■ 벼 신품종 육성

- 등숙하는 시기가 고온기인 조·중생종 고품질 벼 계통
- 특성검정을 통한 내재해성, 내병성 벼 품종(계통)
- 식량안보를 위한 초다성 신품종

■ 과수 신품종 육성

- 고온에서도 착색이 우수한 사과 품종
- 저온요구도가 낮은 배 품종
- 장마기 등 일사량 부족조건에서도 당도저하가 적고 내한성이 강한 복숭아 품종
- 기타 기후변화 적응성 과수 신품종

■ 콩 신품종 육성

- 내재해(내습, 내한발, 고온적응성 등) 다수성 콩 신품종
- 생육 후기 한발피해 감소를 위한 단기성 계통 및 노력절감형 기계화적응 신품종

■ 장미 신품종 육성

- 환경적응성 장미 신품종 육성
 - 저온 생육형 및 고온 적응성 신품종
 - 작기가 빠르고 다수성인 신품종
 - 시설 내 동계 최저생육온도 $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ 이하인 품종

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
벼 신품종 개발(중)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 고온에서도 등숙이 우수한 조·중생 계통 육성 • 태풍과 잦은 강우에서 재배가 용이한 내도복성 계통 육성 • 병해충에 강한 계통 육성 • 식량 확보를 위한 다수성 신품종 선발 및 계통 육성
과수 신품종 개발(중)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 고온에서도 착색이 우수한 사과 품종 육성 • 저온요구도가 낮은 배 품종 육성 • 한해에 강한 복숭아 신품종 육성
콩 신품종 개발(중)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 내재해 적응 다수성 콩 신품종 육성 • 노력절감 및 재배일수가 짧은 기계화적응 품종 육성
장미 신품종 개발(중)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 교잡육종에 의한 우량계통 육성 및 우수계통 선발 • 동계 저온 생육형 및 고온 적응성 우수품종 육성

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	30.0
국비	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	10.0
도비	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	20.0
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 기후변화에 재배가 용이한 벼 품종 개발로 식량의 안정적 공급이 가능하며, 이상기상으로 인한 사과, 배 등 과수 품질저하 방지 및 안전생산이 가능함.
- 기후변화 적응 내재해 다수성 콩 신품종 육성 및 고품질 다수성 장미 안정생산으로 경쟁력을 제고시키고 농가소득 증대가 가능함.

(7) 국·내외 주요 사례

- 고품질 복합내병성 내재해성 벼 품종 육성 : 진백, 다청, 고품, 삼광, 해오르미 등
- 배 만기개화성 품종 및 저온요구도가 낮은 품종 육성 중
- 콩의 안전 다수확 생산 및 품질고급화 증진을 위한 생태반응, 품질변이 구명
- 2010년 미시건(Michigan) 대학 콩 연구팀에서 Sparta라는 콩진딥물(바이러스 매개 해충) 저항성 품종 개발

3-1-
2

기후변화에 따른 쌀 생산성 및 품질변동 평가

기존보완

주관부서: 작물개발과 협조: 친환경기술과

(1) 배경 및 필요성

- 기상이변에 의한 주요 곡물생산국의 작황 부진 등으로 향후 식량안보 문제가 심각한 위협으로 등장할 전망이며, 특히 쌀을 제외한 우리나라 곡물자급률은 5%에 불과하여 이에 대한 대책이 필요함.
- 2000년대 이전 벼 작황부진은 저온에 의한 생육부진이 주요 원인이었으나, '03, '07, '10년은 벼 출수전후의 연속강우('10년 벼등숙기간 40일중 23일)와 일사부족으로 등숙률, 천립중 감소 및 태풍에 의한 도복, 병충해 발생 등으로 인한 피해가 발생함.
 - 지구온난화로 생육기간 단축, 고온 등숙, 고온장해 등 식량작물 생산성의 저하가 우려됨.
 - 저온, 고온, 침수, 동해, 가뭄 등 기상재해의 빈번한 발생으로 피해가 심각함.
- 경기도 쌀 생산성은 안정적 패턴에서 변동적인 패턴으로 변화하고 있는데, 2003년 449kg, 2007년 464kg, 2010년 435kg/10a으로 3~4년 간격으로 최저 생산성을 보임.
- 기후변화에 적절한 대응책을 강구하기 위해서는 미래 기후변화 조건이 농작물 생산성과 품질에 미치는 영향에 대한 정확한 진단과 기후변화로 발생하는 특이기상의 평가 및 예측으로 작물생산 안정화가 필요함.
- 앞으로 예상되는 기후변화 영향을 효과적으로 평가하기 위해서는 정확한 진단과 더불어 다양한 조건에서 작물반응을 모의할 수 있는 작물모형 개선 및 적용 연구가 요구됨.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 기상변화로 쌀 수량의 변동성이 증가하는 추세이며 기후가 다른 경기도내 지역별 적응 벼 품종과 완전미율, 식미 등에 차이를 보임.
- 쌀 단백질함량과 완전미율은 등숙기 기온과 높은 상관을 보이며, 벼 이앙기에 따른 수량 및 품질 조사결과 조기이앙은 품질저하를 초래함.
- 등숙기 고온처리 결과 품종 간 현저한 적응성 차이를 보임.
- 벼 생육모델 APSIM-Oryza를 이용하여 기상환경에 따른 경기지역 쌀 수량 예측
 - 생육모델에 의한 품종별, 이앙시기에 따른 모의 수량이 실제 관측수량에 부합하는 수량 예측

(3) 사업내용

■ 기후변화에 따른 경기도 생산 쌀에 대한 품질변화 모니터링

- 기상에 따른 년차간 화학적, 물리적 품질변화 평가

○ 기상에 따른 밥맛 특성 변화 평가

○ 기상환경이 구별되는 지역 간 동일 품종에 대한 쌀품질 상대평가

■ 기후변화에 따른 벼 생육특성 및 수량 기초조사

○ 경기도 주요품종에 대한 지속적인 작황조사

－ 주요 생육단계별 생육특성, 출수기, 수량 및 수량구성요소 등 조사

○ 벼 생육기간 중 일별 기상변화 자료축적

－ 벼 재배기간 일별 온도, 일조시간, 강수량 등 조사를 통한 수량 및 품질과의 관계성 분석

■ 전자기후도 이용 쌀 품질 및 재배적응 예측모델 구축

○ 쌀 품질 GIS 공간정보시스템 구축

○ GIS 이용 쌀 품질 변화 예측모델 개발

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
쌀 품질조사(점)	2012~2015	<ul style="list-style-type: none"> • 쌀 품질 및 작황 모니터링 <ul style="list-style-type: none"> － 브랜드쌀 품질평가 모니터링 － 주요 벼 품종에 대한 작황 조사 － 기상에 따른 쌀 품질예측 프로그램 개발을 위한 기초자료 수집 • 기상과 쌀 수량 및 품질 관련요인 분석 <ul style="list-style-type: none"> － 주요 벼 품종별 수량 및 토양환경, 수질, 기상자료 등 조사 분석 － 등숙기 고온에 따른 벼 수량 및 품질 저하 원인 구명 － 기상에 따른 쌀 품질예측 프로그램 구동 및 모수 조정
쌀품질 예측 모델개발(건)	2015~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 쌀 품질예측 모델 개발 • 쌀 품질예측 모델 이용 기후변화에 따른 벼 수량성 및 품질변화 분석 • 개발된 쌀 품질예측 프로그램의 시범운영을 통한 신뢰도 분석

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	3.0
국비						
도비	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	3.0
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

○ 기후변화에 따른 벼 생산성·품질 저하 원인구명과 적응기술 방향 제시하고, 벼 생산과 품질에 대한 종합적 영향평가 및 적응대책 수립 위한 정책자료 제시가 가능함.

- 벼 작황예측 및 품질 모니터링을 통한 벼의 안정적 생산이 가능함.
- 품질예측 프로그램 구축을 통한 기상변화에 따른 쌀 수량 및 미질변화 영향평가가 가능함.

(7) 국내외 주요 사례

- 기후변화에 따른 벼 영향평가
 - 기온상승에 의한 수량 및 품질 저하는 주로 등숙비율 저하에 의함.
 - 일조불량 조건에서 CO₂ 농도 증가는 오히려 벼 수량 및 품질 저하 야기
- 기후변화에 따른 수량 및 품질 저하 원인구명
 - 등숙기 고온에 의한 수량 및 미질 저하 원인 : 수용부위 활력 저하
 - 고온등숙 내성 품종 : 수당립수가 적으며, 특히 2차지경의 립수가 적음.
- 고온등숙 및 고온장해 내성 유전자원 평가 및 선발
 - 고온등숙 내성 : 동안벼, 고온장해 내성 : 진미벼, 만나벼
- 작물모형 이용 지구온난화에 따른 벼 생산성 분석
 - 온난화에 따른 온도상승 ⇒ 수량성 감소, CO₂ 증가 ⇒ 수량성 증가
 - 온난화에 따른 수량성 감소 : 중만생종>중생종>조생종
 - 재배시기 조정을 통해 온난화에 따른 벼 수량성 감소 완화 가능
 - 출수전 기상에 비해 등숙기 기상이 벼 수량성에 대한 영향이 큼

3-1-3

기존보완

지구온난화 적응 농작물 안정 재배기술 개발

주관부서: 작물개발과 협조: 원예산업연구과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 한반도 온난화로 작물 재배지가 북상하고 있으나, 이에 적응한 재배기술의 개발은 미흡한 실정이며, 경기지역에 적응하는 열대·아열대 작목 등 재배기술 개발이 필요함.
- 기상재해 발생 빈도가 증가하면서 기상재해에 의한 농작물 피해가 증가하고 있으며, 물 부족 현상에 대비해 농업용수의 효율적 이용 및 절약기술 개발이 필요함.
- 2011년 동해로 인한 경기도 과수 피해 면적은 총 1,474ha에 이르고 이 중 포도의 피해 면적이 가장 많음(포도 653, 배 594, 복숭아 109, 사과 81, 기타 37ha).
- 기상재해에 따른 과수의 피해를 최소화하기 위해서는 기상재해 발생요인 및 동해 한계온도 설정, 과수의 생육 모니터링과 재배지 이동 예측모델 개발이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 온난화 대응 경기지역에 적합한 열대·아열대 채소 선발 중
- 시설채소재배지에서 농업용수(지하수) 관개시 물 절약방법 개발
 - 팽화왕겨 500/kg 시용 후 점적호스를 이용 지하수를 관개하면 물 절약됨
- 2000년부터 경기지역 농업용지하수의 수질을 조사하고 있음.
- 경기지역에 적합한 사과품종 선발 및 과실품질에 미치는 기후적 요소 구명
 - 사과 주산단지에서 재배되고 있는 주요 품종들의 재배적지 설정

(3) 사업내용

■ 온난화 적응 재배기술 개발

- 경기지역 온난화 대비 열대·아열대 작목의 적응성 평가 및 선발
- 열대·아열대 작목의 재배실태 모니터링 및 안정적 재배기술 확립
- 열과 등 생리장해가 적은 체리 품종 도입 및 선발
- 안토시아닌 등 기능성 성분이 우수한 새로운 과종 도입 : 서양 자두 등
- 신품종 콩의 적정 파종시기 및 시비기술 구명
- 기후변화 적응 기타 농작물의 경종적 재배기술 개선

■ 농업용수의 효율적 이용기술 개발

- 시설재배지에서 관개시점별 물 이용효율 평가
- 물 절약을 위한 수분흡수율 높은 농자재 선발 및 이용기술 확립
- 경기지역 농업용수의 수질평가
- 시설재배 농가의 관개방법 실태 모니터링

■ 경기지역 과수의 생물계절 양상변화와 품질의 연관성 연구

- 사과, 배, 포도, 복숭아의 생물계절 양상변화 모니터링
- 고품질 안정생산 위한 과수의 재배적지 구명
- 경기지역의 기상재해 현황 조사
- 복숭아 내한성 증진을 위한 재배체계 확립

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
농작물 안정재배 기술 개발(건)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 경기지역에 적합한 열대·아열대 작목 선발 • 열대·아열대 작목의 재배기술 확립 • 열대·아열대 작목 재배실태 조사 • 온난화 적응 작물별 재배기술 개선 등
물 절약기술 개발(건)	2012~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 시설재배지 관개시점별 관개량 평가 • 팽화왕겨 등 농자재 시용에 의한 관개수 절약효과 • 농업용수의 수질변화 조사 • 시설재배농가의 관개방법 현황조사
과수 생육상황 변동 및 재배지 이동 예측 모델개발(건)	2012~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 과수의 생물계절 양상변화 모니터링 • 기상과 과실품질과의 연관성 구명하여 재배적지 판정 • 경기지역의 기상재해 현황 조사 및 자료 축적 • 복숭아 동해피해 경감을 위한 안정적 재배법 확립

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	8.1
국비	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	5.9
도비	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	2.2
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 온난화 대응 작물별 안정 재배기술 확립으로 저탄소 농산물의 지속적 공급
- 농업용수의 이용효율 증진기술 개발로 한발 등 물 부족 대비책 구축
- 과학적이고 체계적인 과수 기상재해 경감 시스템 구축
 - 재배 안전지대 및 재해 발생빈도의 전자지도 작성
- 미래 기후변화 대응기반 마련
 - 기상재해 발생 후 생육상황, 처리효과의 체계적인 조사 및 자료 축적

(7) 국·내외 주요 사례

- 제주지역에 적합한 열대·아열대 작목을 선발하여 농가 보급
- 시설재배지에서 팽화왕겨 시용에 의한 물 절약효과
- 경기 북부지역의 사과 재배적지 면적 예측 모델 개발
- 경기지역 사과 주산단지에 적합한 품종 선발

2) 기후변화 대응 농작물 재해경감 대책기술 개발

3-2-
1

기상변화에 따른 병해충 예찰 및 방제 시스템 구축

기준보완

주관부서: 환경농업연구과 협조: 친환경기술과

(1) 배경 및 필요성

- 농작물의 병해충 예찰업무는 기후온난화, 농산물 시장개방 등 국내외 환경요인 및 '97년 지방화 이후 현장의 예찰인력 감소 등으로 어려움을 겪고 있음. 소수의 예찰인력 업무를 효과적으로 지원할 수 있는 자동화된 예찰정보 시스템 개발이 필요함.
- 현장에서 활용 가능한 병해충 예찰모형이 매우 부족하며 국가의 예산지원도 미비함. 현장 맞춤형 정보 제공을 위하여 국지적인 공간기후모형을 활용한 정밀기상 분포도를 추출하고 적재적소에 도움을 줄 수 있는 병해충 발생 예측정보 개발이 필요함.
- 병해충 발생양상 변화로 벼 도열병 등은 감소하고 흰잎마름병, 키다리병 등 고온성 병이 증가하고 있음. 또한 기후변화 및 산림식생의 변화에 따라 문제시 되지 않았던 잠재해충이 돌발 해충화되고 있음.

<표 1-10> 최근 경기지역 돌발 해충 출현 현황

- 꽃매미 : 평택, 안성, 김포 등에서 670ha(전국 7,463ha),
- 미국선녀벌레 : 안성, 여주, 이천에서 2.0ha(전국 400.6ha)
- 갈색날개매미충 : 고양에서 0.5ha(전국 319.5ha)
- 블루베리혹파리 : 화성, 평택에서(전국 7개지역)

- 외국여행 및 농산물 수입 증가로 신종 외국 원산 병해 피해가 증가함.
 - 감자 갈썽병, 토마토덤불위축병(TSWV), 토마토케양병
 - 수입 농산물중 병해충 발견건수 : ('00) 6,233건 → ('10) 9,693(55% ↑)

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 경기도 33개소 자동기상관측기 설치 및 기상자료 실시간 수집, DB 구축
- 경기도 맞춤형 농업기상 및 병해충 방제지도 실시간 인터넷 제공
- 경기도 항공지도를 이용한 농가별 기상 및 병해충 자료 제공
- 주요 작물 병해충 예측모델 개발 및 실시간 농업인 제공

(3) 사업내용

■ 유비쿼터스(u-IT) 기반 무인 예찰 및 조정밀 예측시스템 개발

- 과수, 시설채소 주요병해 예측모델 개발 : 사과 탄저병·갈반병, 포도 노균병, 복숭아 노균병, 흰가루병, 잎곰팡이병, 역병 등

■ 상습재해지역 감시망 구축 및 SMS 제공 프로그램 개발

- 서리, 냉해, 저온 등 기상재해 사전 예측시스템 개발
- 휴대용 모바일 이용 기상재해 검색 및 전달 체계 구축

■ 인터넷 이용 사이버식물병원 홈페이지 및 D/B 구축

- 농업인 맞춤형 웹기반 식물병원 운영, 신속진단 및 처방
- 의뢰 및 진단용 병해충의 D/B 구축, 진단정보 실시간 활용

■ IT 기반 병해충 무선 원격진단기술 개발

- 현미경 영상 및 디지털 정보를 활용한 IT 기반 다자간 원격 영상진단시스템 구축
- 스마트폰 활용 병해충 원격진단 어플리케이션 개발

■ 신문제 병해충 분포지도 작성 및 예찰망 구축

- 작물별 병해충 발생동태 분석 : 벼, 고추, 포도, 콩 등
- 도내 병해충 발생 동향과악(현지 예찰요원 육성 및 운영), 조기경보체계 구축

■ 원예작물 신문제 해충 방제기술 개발

- 분포 및 약제 저항성 모니터링 : 담배가루이 등
- 친환경 포도 등 과수 유기 방제 매뉴얼 개발

■ 신종바이러스 진단 및 이동성 해충 생태 연구

- 병원체 특이진단용 프로브 개발 및 보급
- 이동성 병해충 발생생태 및 실시간 이동모델 개발

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
병해충 예측 및 방제 기술 개발(건)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 과수 주요 병해충 예측 모델개발 <ul style="list-style-type: none"> - 사과 탄저병, 갈반병 발생 예측모델 - 복숭아 심식나방, 순나방 방제모델 • 시설채소 주요 병해충 예측모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 오이 노균병, 흰가루병 발생 예측모델 - 토마토 잎곰팡이병, 역병 예측모델 - 온실가루이, 잎갈파리, 총채벌레 방제모델 • 신문제 병해충 예찰망 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 작물별 병해충 발생동태 분석 : 벼, 고추, 포도, 콩 등 - 도내 병해충 발생 동향파악, 조기경보체계 구축

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	계
합계	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0	7.0	7.0	39.0
국비	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	17.0
도비	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	22.0
시·군비								
기타								

(6) 기대효과

- 실시간 기상감시로 기후변화 사전에 인지
- 인터넷을 통한 병해충 실시간 발생 예측 및 방제정보 제공
- 농업인 스스로 농업기상 및 병해충 발생정보 검색으로 재해 능동 대처
- 새로운 문제 병해충 사전 조사로 격발성 병해충 사전 방제

(7) 국·내외 주요 사례

- 복잡지형의 기온, 지온에 미치는 찬공기 유입, 온난대 효과, 일사효과 등 감안한 소위 '공간 기후' 모형을 적용한 전자기후도 기반 농업기상예보시스템이 연구개발 중(윤 등, 2009).
- 실시간 기상자료를 활용한 제주지역 120m×120m급 감귤 궂양병 발생 예측 정보 시스템 개발(박등, 2008).
- 미국동식물검역원(APHIS), 노스캐롤라이나 주립대 및 Zedx사에서 공동으로 개발하여 총 43종의 병해충 발생 예측서비스를 제공 (https://aphis.zedxinc.com/cgi-bin/nappfast/map_public2.cgi).
- 미국은 Integrated Pest Management Pest Information Platform for Extension and Education 시스템 운영. 콩 녹병, 진딧물에 원거리 이동을 미리 경고하고 농작물 피해를 분석함(<http://www.soyrap.com>).
- 캐나다 Forest Service에서는 산림 병해충 예찰 및 실시간 경보서비스를 제공하고 있음 (<http://cfs.nrcan.gc.ca/factsheets/biosim>).

3-2-2

기준보완

농작물 재해보험 활성화

주관부서: 친환경농업과 협조: 농협 경기지역본부

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 최근 기상이변에 의한 자연재해가 급증하고 있으며 농업재해로 인한 피해복구비는 2008년 1,089억원에서 2010년 1조 1,284억원으로 급증 추세임.
 - 태풍, 우박, 호우, 강풍 등 자연재해 빈도 증가로 농업피해 범위가 광범위해지고 있음.
 - 봄철 동해피해, 여름철 잦은 비와 일조량 부족에 의한 결실불량 피해 등 재해도 다양화되고 있음.
- 농업재해 복구지원과는 별도로 재해발생 시 실질적인 농가의 경영안정과 농업재생산 유지를 위한 제도의 필요성이 대두됨에 따라 정부에서는 농작물재해보험제도를 2001년부터 도입하여 지원 규모 및 범위를 확대하고 있음.
 - 농작물 재해보험은 2001년 사과, 배 2개 품목에서 2011년은 약 30개 품목으로 확대 추진하고 있으며, 사업초기에는 과수작물에 편중되었으나 2007년 이후부터는 벼, 콩, 고추 등 식량·채소작물 등 농작물로 다양화하고 있음.
 - 보험품목(예상) : ('09년) 20 → ('11년) 30 → ('12) 35 → ('13) 40작목
 - 대상재해도 태풍, 우박, 동상해 등 특정한 재해에 대해서만 보상하던 것을 2007년 이후부터 모든 자연재해를 포함함.

<표 1-11> 기후변화와 재해보험

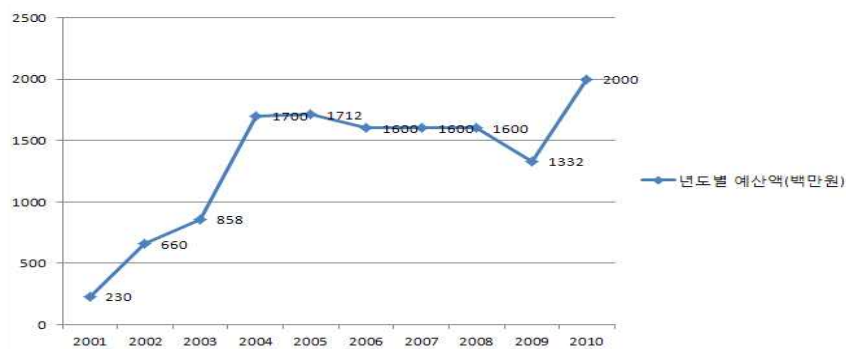
- 농작물 재해보험 정책은 홍수, 우박, 폭우 등 단기적인 자연재해에 초점을 둔 일괄적인 피해기준 및 보험료를 적용하고 있어 기후변화가 농작물 생산에 주는 영향과 그 크기를 반영해주지 못하고 있음.
- 기후변화로 물 부족, 계절별 온도변화, 재배작목의 변화 등으로 발생
- 기온변화 및 강수량 변화로 농작물 생산성 취약구조 정착 전망 (조은영, 2009)
 - * 쌀, 고구마, 감자, 배추, 옥수수, 마늘, 양파 등 7작목 제19조(재정지원) ①

- 이와 관련하여 정부에서는 재해보험 가입촉진을 위한 다양한 정책적 지원을 추진하고 있음.
 - 재해보험의 가입을 촉진하기 위하여 교육·홍보 및 보험가입자에 대한 정책자금 지원, 신용보증 지원 등을 근거마련(농작물재해보험법 제28조(보험가입의 촉진 등))
 - 2011년 7월 농작물 재해보험법 개정으로 지방자치단체 재해보험료 예산지원 근거 마련
- 그럼에도 불구하고 농작물 재해보험 가입률은 2010년 현재 전국 평균 36%로 경기도는 21.8% 수준에 머물러 있음.
 - 이는 재해보험 자부담률이 높고, 시군 기초지자체의 관심 부족에서 연유
 - 고부가가치 농산물 및 규모화된 전업농의 첨단농업시설에 대한 보험수요 미반영

- 보상대상 재해의 제한성, 공정한 손해평가, 낮은 보장범위 등이 가입제한의 원인이 되고 있음.
- 보험 가입기간도 품목별 상이하고 농번기에 가입해야 하는 부담으로 가입제한의 원인으로 작용하고 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 농업재해는 연속적으로 발생하고 있으며 농업재해복구 지원 체계로 구축되어 있음.
 - 직접지원 : 농업용 시설, 가축입식비, 농약대 등
 - 간접지원 : 생계지원비, 영농자금 상환연기, 영농자금 신규지원, 고교생 학자금면제 등
- 농작물 재해보험 가입지원(경기)
 - 호우, 태풍, 우박, 동상해, 강풍, 한해, 냉해, 조해, 설해 등 자연현상으로 인하여 발생하는 피해 재해보험 농가부담 비율을 2011년 30%에서 2012년 20%로 완화
 - 특정재해보장에서 종합위험방식으로 전환 추진(사과, 배 등 5개 품목)
 - 경기도 보험품목 확대 : '10년 8품목 → '11년 13개 → '12년 17개 → '15년 28개
 - 농작물 재해보험 가입률 목표 설정 : '10년 21.8% → '11년 27.5% → '16년 50%
 - * 2011년 품목별 가입률 : 배 51.6%, 복숭아 4.6%, 사과 29.1%, 포도 3.4%
 - * 농작물재해보험 예산지원 연 평균 증가율(2001~2010년) : 31.0%



<그림 1-11> 농작물 재해보험 예산지원 추세

(3) 사업내용

■ 농작물 재해보험 가입지원예산 차등지원제 도입 : 차등지원 품목고시

- 기후변화에 따라 새롭게 도입이 되거나 예상되는 농작물 : 아열대작물, 재배적지이동 작물(사과) 등
- 봄철동해, 한파 등 이상기상으로 피해빈도가 높은 취약지역 및 작목 : 이천 복숭아 등
- 폭설, 우박, 태풍 등 자연재해로 피해빈도가 높은 고부가가치 농작물 및 시설 장비 등 : 인삼 등

※ 재해보험 자기부담비율 예산 차등지원제 도입 : 농림수산물부 정책사업 품목 자부담률 30~20%, 경기도 기후변화적응 품목 자부담률 10~5%내로 조정

■ 농작물 재해보험 운영 효율성 및 공정성 강화 추진

- 현행 재해보험 가입기간을 품목별 고정가입기간 방식에서 시기별 상시 가입기간으로 전환
- 농업정책자금 보조사업자의 농작물 재해보험 가입의무화 추진
- 시군구 보조금교부조건에 재해보험 가입의무조항 한시적 신설
- 손해사정인에 대한 지속적인 교육 및 홍보

■ 시군 농정업무평가지 재해보험 가입률 지표 활용

- 매년 실시하고 있는 시군구 농정업무평가 항목(국도비 지원사업 집행실적, 구제역 방역 등 21개 항목 및 지자체별 차별화시책 등)에 「시군구 재해보험 가입률」 평가지표를 신설하여 지방농정의 관심 유도
- 재해보험 가입률 시군구 농정업무 평가지표 가중치 산정

■ 재해보험 가입농 경영회복 사례 조사 및 사례집 발간 배부

- 농업재해보험 가입자의 경영정상화 사례 주기적 실태 파악
- 보험가입 촉진을 위한 경영정상화 사례집 연 1회 발간

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
사례집 발간(회)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 지역별 시군별 작물별 경영회복 사례 조사 • 우수 사례 유형화 및 시사점 발굴
시군 농정업무 평가지표 반영 여부	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 재해보험 가입률 평가지표 가중치 산정 • 시군구 농정업무평가지표 항목 신설 및 운영
의무가입제 도입 및 가입지원방식 전환	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 재해보험 운영 효율성 및 공정성 강화 추진 • 재해보험 가입시기 및 기간 조정 : 고정 → 상시 • 시군구 보조금관리조례 개정 : 보조금교부조건(가입의무화) • 손해사정인 교육 및 홍보
농작물 재해보험 가입 지원 차등지원품목(개)	2015~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 적응 농작물 재해보험료 추가지원 품목고시 • 경기도 기후변화적응 품목 자부담률 10~5%로 완화 지원

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	146.0	160.0	162.0	164.0	169.0	801.0
국비	73.0	80.0	81.0	82.0	84.5	400.5
도비	22.5	19.2	19.4	19.7	20.3	101.1
시·군비	35.9	44.8	45.4	45.9	47.3	219.3
기타(자부담)	14.6	16.0	16.2	16.4	16.9	80.1

주: 2001~2010년 연평균 예산증가율(31.0%)과 예상가입률(30~50%)을 가정하여 년도별 소요예산을 산출하였음. 자담률 10% 고정, 지방비 40% 가정

(6) 기대효과

- 기후변화로 인한 농작물 생산 지속성 강화 및 위험 최소화
- 재해보험 운영 효율성 및 공정성 강화로 보험가입 촉진
- 기후변화 영향 농작물 재해보험 추가지원으로 농가경영 안정 도모
- 농정업무평가 및 보조금관리조례 개선으로 시군구 자치단체 및 농민 관심 증대

(7) 국내외 주요 사례

- 전라남도 2012년부터 '농작물재해보험' 가입 품목 중 유기인증을 받은 모든 품목(면적)에 대하여 농작물재해보험 보험료 전액 지원예정
 - '11년 유기농종합(실천)보험 운영 : 유기농 벼에 한해 10농가이상 집단화 된 지역(농가) 지원
 - 전라남도 『이상기상 대응 농작물 재배관리 백서』 발간 및 보급 : 2011. 5
- 미국, 농작물 재해 소득보상방식 상품 판매비중 증대 추세('01년 47.8%→2008년 80.7%)

3) 기후변화 적응 축산기반 확립 및 선진화

3-3-1
신규

조사료 생산 특구 지정

주관부서: 축산정책과 협조: 시군농업기술센터

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후온난화로 작물의 재배지가 북상하고 다양화 되고 있어 경기지역에 적합한 조사료 생산 기반 확충이 필요함.
- 기후변화 대응과 안정적인 축산 기반 확립을 위해 경기지역 대규모 또는 집단화 된 특구를 지정하고 지속적인 조사료 생산 유도가 필요함.
- 경기도가 다른 지역에 비하여 조사료 자급률 낮음(조사료 자급률 경기도 66%, 전국 2010년 82.1% 2011년 84.5%).
- 조사료는 이동을 하면 물류비용이 증가하기 때문에 경쟁력이 없음.
- 경기도내 조사료 생산특구를 지정하여 조사료 생산 유도에 의한 활성화가 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위 : 신규사업

(3) 사업내용

■ 지역별 조사료 생산지역 특구 지정

- 조사료 생산이 대규모 또는 집단화 가능한 지역으로 향후 5년 이상 조사료 생산지역 육성
 - 총 5개소(매년 1개소씩 육성), 최소 100ha 규모
- 지자체 추천과 국내 전문가 실사 후 선정 및 개소당 20억원 지원
- 기계 및 장비 추가 지원, 조사료 생산가공장(TMR 공장) 지원 강화
 - 기계 및 장비, 종자대 사일리지 제조비 등 추가 지원
 - 조사료 가공공장 시설 및 지원(운영자금은 자부담)
 - 조사료 재배에 적합 기반정비 우선지원(배수 시설 등)
- 경기도 지역의 지형, 토양 등의 특성에 따라 지역 구분하여 지원
 - 중북부 내륙지대 : 파주, 연천, 양주, 포천, 남양주, 가평, 연천
 - 중부 내륙지대 : 이천, 광주, 여주
 - 중부 서해안지대 : 안산, 시흥, 김포, 화성
 - 중남부 내륙지대 : 평택, 안성, 용인

– 상기의 지대별로 1개소 이상 선정

○ 사후관리 : 연도별 사업실적 점검 후 추가 지원

– 1차년도(40%) 지원 후 평가하여 매년 추가 지원

■ 조건 불리지역 맞춤형 지원

○ 지형, 기후 등 조사료 재배조건이 열악한 지역에 맞춤형 조사료 생산단지 육성

– 총 5개소(매년 1개소씩 육성), 최소 10ha 규모

○ 지자체 추천과 국내 전문가 실사 후 선정

○ 지원규모: 10-20ha 2억, 30ha 이상 3억

○ 기계 및 장비 추가 지원, 조사료 생산가공장(TMR 공장) 지원 강화

– 기계 및 장비, 종자대 사일리지 제조비 등 추가 지원

○ 면적, 지형 등이 불리하여 조사료 생산 특구 지정이 어려운 지역에 한하여 조사료 육성단지 조성 및 지원(간척지 포함)

– 상기의 지대별로 1개소 이상 선정

○ 사후관리 : 연도별 사업실적 점검후 추가 지원

– 1차년도(50%) 지원후 평가 하여 매년 추가 지원

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
조사료생산지역 특구 지정·지원 (개소)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> 경기도를 4개 기후지대별로 구분 경기도 시군에 통보하여 공모 신청 시군의 추천과 전문가 평가 전년도 지정 특구 평가(사후관리) 경기도 지대별 조사료 생산특구 경기도 지대별 선정 및 지원
조건불리지역 맞춤형 지원 (개소)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> 조건불리지역 시군별 지정 및 지원 5개 지역의 실태조사 전년도 지정 특구 평가(사후관리) 지역별 지원

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	9.5	14.1	26.1	24.7	17.8	92.2
국비	4	6	12	11	8	41
도비	4.75	7.05	13.05	12.35	8.9	46.1
시·군비	0.75	1.05	1.05	1.35	0.9	5.1
기타						

(6) 기대효과

- 경기도의 조사료 생산 활성화에 의한 축산농가의 경쟁력을 강화시킬 수 있으며, 경기도 기후변화에 잘 적응하는 조사료 생산체계를 구축함으로써 자급률 향상을 기대 할 수 있음.
(현재 경기도 조사료 2011년(현재) 자급률 66% → 2016년 75%)
- 조사료 특구 지정과 조사료 면적의 확대로 사료의 안전적 공급 확대가 가능함.
- 축산농가의 가축분뇨 재활용을 통해 자원순환농업 활성화에 기여 가능함.

(7) 국·내외 주요 사례

- 기후지대별 조사료 생산체계의 구축
 - 기후, 지형, 토양에 의한 지대 구분(임 등, 1988)
 - 기후지대별 적합한 품종의 선발과 조사료 생산 구축(김 등, 1995)

3-3-
2

가축의 기후변화 적응을 위한 축사환경개선 사업

기존보완

주관부서: 축산정책과 협조: 시군관련부서

(1) 배경 및 필요성

- 사육환경 변화에 따라 가축의 능력은 현저한 차이를 보임.
 - 온대가축인 홀스타인 젖소의 우유 생산량 : 온대기후 30~40kg/일, 열대기후 10kg/일
- 고온, 고습에 의한 스트레스는 가축의 생산성 및 축산물의 품질을 저하시킴.
 - 젖소 : 기화열 급증, 호흡수 증가로 인한 유량 감소
 - 돼지 : 두꺼운 지방층과 땀샘 퇴화로 고온에 민감하여 생산성 저하
 - 산란계 : 산란수 감소, 파란(破卵)증가, 사료 섭취량 감소

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 아름다운 농장 만들기 사업
 - 농장환경개선으로 친환경 축산업 추구 및 동물복지 증진
 - 2011년까지 24개 시군 398농가에 대하여 5,400백만원 지원하여 조정 컨설팅 실시, 화단조성, 조정수 식재 등으로 농장의 환경개선
 - 농장 간판설치로 사업 홍보
- 그린축산 음용수기 공급
 - 농가 지하수 오염에 대한 대응과 식수에 대한 안전성 확대
 - 2011년 12개 시군 25기 지원(용인 3, 평택 2, 화성 3, 이천 3, 안성 3, 여주 2, 양평 4, 파주 1, 포천 1, 양주 1, 기평 1, 연천 1)
- 축사시설 현대화 사업
 - 한우, 돼지, 젖소, 닭 등 축사 신개축 및 사육시설 개선으로 기후변화에 적극적 대응
 - 2011년까지 287농가 679억원 지원

(3) 사업내용

■ 아름다운 농장 만들기

- 온실가스저감 우수 조정수 식재, 농장내 온도 및 습도 조절을 위한 화단 및 연못 조성, 조정컨설팅 실시
- 농장 간판설치로 사업 홍보효과 거양
- 지원내용: 도비 15%, 시군비 35%, 자부담 50%

■ 그린축산 음용수기 공급

- 한우, 돼지, 젖소, 닭 농가에 축산음용수기 공급
 - 개당 20,000천원, 도비 18%, 시군비 42%, 자부담 40%
 - 자가 상수도 공급이 없는 농가에 대한 맑은 물 공급
 - 농장 HACCP 인증, G마크 인증시 필수 검사항목인 식수에 대한 안전성 확대

■ 축사시설 현대화 사업

- 한우, 돼지, 젖소, 닭 등 축사 신개축 및 사육시설 자금 지원
 - 한우, 돼지, 젖소, 닭 등 축사 신개축 및 사육시설 개선 지원
 - 축사 신개축 및 내부 시설(급이·급수·전기·착유·온도 및 습도 조절·환기·공기정화 시설 등) 개선 지원
 - 축사외부 시설(방역·퇴비장·생산성향상 시설 및 기자재 등) 개선 지원
- 지원조건
 - 보조사업: 국비 30%, 도비 10%, 융자 50%, 자부담 10%
 - 이차보전사업: 융자 80%, 자부담 20%

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
아름다운 농장(농가) 만들기(개소)	2012~2016	• 아름다운 농장 만들기
그린축산 음용수기 공급(개소)	2012~2016	• 그린축산 음용수기 공급
축사시설 현대화 사업 지원금(억원)	2012~2016	• 축사시설 현대화 사업(보조사업 및 이차보전사업)

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	94.6	102	111	116	124	547.6
국비	12	12	12	12	12	60
도비	7.22	7.6	8.26	8.26	7.96	39.3
시·군비	7.49	8.4	9.94	9.94	9.24	45
융자·자부담	67.9	74	80.8	85.8	94.8	403.3

(6) 기대효과

- 음용수기 공급을 통해 가축체질기능을 향상시켜 가축의 기후변화 적응이 가능함.
- 아름다운 농장조성으로 가축의 기후변화 적응능력의 증진이 기대됨.
- 축사시설의 개선 및 현대화로 기후변화 적응을 통한 가축의 안전성 향상 및 생산비 절감이 가능함.
- 축산업 활성화 및 관련 산업기반을 유지시킬 수 있음.

(7) 국내외 주요 사례

- 고온기 가축 생리변화 및 적응기술 투입효과 규명
 - 연중 한우 도체등급 판정자료 분석을 통한 고온기 육질 저하 요소 추정('10)
- 온도변화와 젖소의 번식능력 평가('06~'08)
 - 계절별 젖소의 수태율(여름<겨울), 봄/여름 발정 발현율 조사
- 환경온도 증가로 영양소 섭취량/유생산량 감소하나 소화율은 증가('04)
 - 에너지섭취량에 대한 에너지 손실 비율은 1.5~2.5% 정도 감소
 - 총 섭취에너지에 대한 체열 손실 비율이 증가
- 고온스트레스에 따른 가금의 생리적 변화 규명('07~'08)
 - 장내 미생물 군총 이상 증식, 면역 관련 유전자 mRNA 발현량 감소
- 고온스트레스 저감을 위한 생리활성물질 개발 연구('07~'08)
 - 사료 내 유산균, 약용식물 추출물 첨가를 통한 증체량 개선
- 냉·온 조절 급수기 개발로 여름철 냉수 급여에 의한 더위 스트레스 저감('03)
- 축사시설 장비 및 분뇨처리실태 조사
 - 축사 자재별 여름철 한우사 내부 온도 변화('95)
 - 송풍 장치 사용을 통한 생산성 향상('98)
- 가축사육환경 기준 설정 연구('99~'01)
 - 온도 상승에 따른 한우 거세 비육우 호흡수/심박수, 체온 증가
- 한우 비육우 송풍기 설치에 따른 생산량 증가 효과(1998, 축산원)
- 고온스트레스 저감을 위한 생리활성물질 개발 연구('07~'08)
 - 사료 내 유산균, 약용식물 추출물 첨가를 통한 증체량 개선
- 농산부산물을 이용한 생리활성 우수 발효사료 개발('07~'09)
 - 유허농산물 및 가공부산물(사과, 마늘, 양파, 배 등)의 발효물을 이용한 사료가치 증진 및

저장성 증진 목적 고부가가치 사료 개발

○ 에너지 저투입형 계사 냉·난방시스템 개발 연구('09~'10)

－ 계사용 지열 냉난방시스템 조기 실용화를 위한 연구 확대 추진

○ 산란계 무창계사의 냉방 효과 구명('97)

－ 냉각패드가동으로 계사온도 4.3℃ 하강

부문별
적응대책

취약지역
중점사업

부
록

(1) 배경 및 필요성

- 공장식 축산이 일반화되면서 기후변화에 따른 동물복지 문제가 대두됨.
 - 악성가축질병 발생 위험, 항생제 과다사용, 환경오염 등의 문제가 유발됨.
 - 밀집사육의 확대에 의한 온실가스배출이 증가함.
- 동물복지 정책이 강화되는 국제동향에 대한 대응이 필요함.
 - 유럽 등 선진국에서는 유기축산물, 동물복지형 축산물의 소비가 증가하고 있으며, 축산물 생산 및 유통과정에서 동물복지를 준수하지 않은 생산물에 대한 수입규제 움직임이 있음.
 - OIE(국제수역사무국)는 동물보호지침을 권고하고 있으며, 축산물 시장 개방이 가속화 되고 있음.
- 농식품부 농장동물복지 축산농장 인증제 도입 추진에 대한 지역별 대응 및 제도 마련이 필요함.
 - 동물복지 수준 및 용이성을 고려한 순차적 인증기준 마련이 필요함.
 - 한국형 동물복지 사육 시스템 보완 및 보급계획이 요구됨.
 - OIE의 가이드라인 대응 및 국내 인증기준 마련: ('12) 돼지 -> ('13)육계 -> ('14)한육우 -> ('15) 젖소
- 기후변화 적응을 위한 지역 맞춤형 동물복지농장을 육성하여 질병예방 및 생산성 향상을 위한 체계가 필요함.
 - 기후변화에 적응할 수 있는 동물복지생산시스템을 적용함으로써 면역성 증진 및 친환경 고품질 축산물 생산이 가능함.
- 국내 동물보호법 개정이 완료('07.01.26.)되어 동물보호 및 복지 정책 추진을 위한 제도적 기반 마련으로 국가 정책과 연계한 경기도 동물복지농장의 육성이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 농장동물복지 육성사업 추진(2011. 6~12월)
 - 농장별 방역 및 동물복지 관리 실태 등을 평가, 우수농가에 대한 물품 지원 등 인센티브 부여로 한국형 동물복지 농장 육성
- 아름다운 농장 만들기 사업(2007~계속)
 - 농장환경개선을으로 친환경 축산업 추구 및 동물복지 증진
 - 2011년까지 24개 시군 398농가에 대하여 5,400백만원 지원하여 조경 컨설팅 실시, 화단 조성, 조경수 식재 등으로 농장의 환경개선

- 농장 간판설치로 사업 홍보

○ 동물복지 가축생산시스템의 개발 추진

- 특별위원회 구축하여 축종별 동물복지형 사육시스템안을 작성

(3) 사업내용

■ 동물복지농장 육성을 위한 사육 시스템 개선 사업

○ 지역맞춤형 동물복지 사육 시스템 보완 및 보급

- 스톨대체 모돈군사, 분만틀대체, 산란계 케이지대체 사육시

○ 지역맞춤형 동물복지 농장 컨설팅

- 동물복지에 적합한 축산물생산시스템에 따른 지역별 기후변화에 적응할 수 있는 농가 컨설팅추진

- 기후변화 적응에 부합하는 복지형 사양관리시스템 교육 및 컨설팅

■ 동물복지형 시범 농장 육성

○ 지역맞춤형 동물복지 시범농장 육성

- 기후변화에 대응 및 적응을 위한 복지농장 기반구축 사업비 지원 및 관리

- 인증기준에 부응한 동물복지형 사육환경 개선을 위한 축사구조 및 사육시설 개선과 농장 주변 환경개선

- 정부정책 및 인증기준과 연계한 축종별 시범 사업 진행

○ 동물복지 기준에 부합하는 가축 사양시스템 보급 및 체계 확립

○ 동물보호법에 부응하고 경기도 기후변화에 대응할 수 있는 동물복지형 사육환경으로 개선 및 운영 체계 확립

- 계획 수립 및 사업 시행 시 전문가 등의 컨설팅 추진

- 가축별 기후변화에 중점을 둔 복지 사육프로그램 도입 및 시설, 장비, 운동장 등 설치

- 동물보호법에 부응하는 관리매뉴얼 도입 및 실행

■ 경기도 지역맞춤형 동물복지농장 인증제 기준설정 및 시행

○ 경기도 동물복지농장 인증제 기준설정

- 동물복지농장 인증위원회에서 관련기관 및 단체의 의견을 수렴하여 '경기도 동물복지 농장 인증제 및 인증프로그램'을 선정

- 축종별 단계별 인증제 기준설정

- 경기도 동물복지농장 인증제 시행 및 축산물 인증제와 연계 시행
 - － 축종별 단계별 인증제 시행

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
동물복지농장 육성지원(개소)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 동물복지농장 육성을 위한 사육 시스템 보완 및 보급 • 지역별 기후변화 적응 동물복지농장 육성사업 확대추진
동물복지농장 인증제 시행(건)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 경기도형 동물복지농장 인증기준 설정 • 경기도 동물복지농장 및 축산물 인증제 시행
동물복지형 시범농장(개소)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 동물복지형 사육시스템 시범농장사업 추진
지역맞춤형 동물복지 농장 컨설팅(건)	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 지역맞춤형 동물복지 농장 육성을 위한 컨설팅 추진

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	26	32	44	58	98	258
국비			2	4	12	18
도비	6	7	8	10	14	45
시·군비	9	12	14	17	25	77
자부담	11	13	20	27	47	118

(6) 기대효과

- 대량사육 및 기후변화로 인한 가축질병 발생 최소화 및 모델농가 육성
- 쾌적한 축사 환경관리로 가축 스트레스 경감 안전축산물 생산
- 동물복지농장의 인증제도를 통한 축산물품질 향상

(7) 국·내외 주요 사례

- OIE 73, 74차 총회('05~'06)에서 '동물복지 가이드라인'(권고규범) 채택
 - － OIE-EU는 2006년 '유럽 동물복지 증진을 위한 공동선언'을 채택하여 향후 축산물 무역에 있어서 동물복지가 주요한 관건이 됨.
- 지구온난화 및 미래 대응 가축전염병 예방기술 개발
 - － 기후변화 대비 아열대성 신종질병의 사전 대응 연구 : 웨스트나일열, 서부말뇌염, 리프트게곡열, 리슈만편모충증 등(16종)
 - － 반추동물에 대한 블루팅 예찰기법 확립 및 감염 실태 조사 : 블루팅 바이러스 24종 혈청형에 대한 감염실태 조사(2,000두)
 - － 모기, 진드기 등 질병 매개체의 서식지 분포 및 병원체 조사(11종)

제4절 산림

1. 목표 및 전략

1) SWOT 분석

<표 1-12> 산림 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석

강점(Strengths)	약점(Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> 지구온난화로 온대남부 및 난대산림식생의 생육이 가능해질 수 있어 다양한 산림유전자원 확보에 유리할 수 있음. 인적, 물적 자본, 재정 여건이 타 지역에 비해 상대적으로 높아 적응능력 우수 연구기관 및 NGO 등 환경관련 기관이 다수 존재하고 민관파트너십 등 높은 적응능력 	<ul style="list-style-type: none"> 도시화 지역 확대로 산림생태계와 생물서식지 파편화 높은 지가로 생태계 연계사업, 산림복원 사업 등 추진에 어려움 외래식물의 유입이 많은 편임. 산림생태계는 인간 간섭으로 인해 리기다소나무림과 잣나무식재지, 상수리나무림 등이 많으며 영급이 3-4에 집중되어 있음.
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 기온, 특히 겨울철 기온 상승으로 상록활엽수를 비롯한 난대 및 온대남부지역 식물의 생육이 가능해져 산림이나 조경수로 식재 가능한 수종선택의 폭 증가 높은 인적, 재정적 역량을 바탕으로 적극적인 기후변화 적응 산림관리를 통한 일자리 창출 등 윈-윈 접근 가능 대부분의 산림이 식재림 등의 형태로 관리가 이루어지고 있어 기후변화 영향에 효과적으로 대처할 수 있는 방안 구축 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 3-4영급 산림 비중, 참나무류 비율이 높아 기온 상승 및 숲의 연령 증가와 맞물려 참나무시들음병 등 피해가 증가할 수 있음 잣나무 조림지가 미래의 온난한 기후에 쇠퇴하거나 병해충의 피해에 취약할 수 있음 산림생태계 단절로 기후변화에 따른 식물 종의 서식지 이동에 제약 기온상승, 건조기간 증가, 높은 인구밀도, 연료량 증가로 인한 산불피해 증가 가능성 높은 개발압력, 여름철 국지성 호우 증가로 인한 산사태 피해에 취약

2) 목표 및 전략

■ 목표 : 적응능력 향상으로 산림재해 완화 및 생태적 건강성 증진

(1) 기후변화에 따른 산림재해 예방능력 강화

- 산사태 및 산불, 병해충, 임산물 생산 등 기후변화 영향으로 피해가 예상되는 주요 부문을 대상으로 취약성을 평가하고, 이를 토대로 지역맞춤형 적응대책을 수립함.
- 집중강우에 따른 산사태 및 토석류 피해 위험지역을 파악하여 지도를 구축하고 예·경보 체계 구축, 사방사업 등을 통해 피해를 예방함.
- 산불발생 취약지역을 파악하고 건조기 민관 산불감시단에 의한 감시체계 강화 및 사전교육 등을 통해 인위적인 요인에 의한 산불피해를 방지함.

(2) 기후변화 적응 산림생태계 건강성 및 회복력 증진

- 기후변화로 인해 산불 피해와 가뭄으로 인한 산림쇠퇴 및 병해충 피해가 우려되는 산림을 선별하여 건강성을 증진하기 위한 산림복원 사업을 시행함.
- 병해충으로 인한 피해가 우려되는 지역을 특별 방제구역(참나무림, 식재림 등 단일수종 밀집지역)으로 지정하여 관리하고 지속적인 병해충 모니터링 및 데이터베이스 관리 등 병해충 조기 방제체제를 구축함.
- 기후변화로 인한 기온상승 및 강우패턴 변화로 인한 목재 및 단기 임산물 생산성 변화에 대비하여 경기도내 임산물 생산 비중이 높은 지역을 중심으로 취약요인 파악 및 품종 개발을 통해 적응능력을 제고함.

(3) 기후변화 적응을 위한 산림통합관리 체계 구축

- 산림재해 발생 지역 및 현황, 병해충 취약지역, 식재림 현황, 산불 발생 지역 등에 관한 지역기반 정보를 D/B화하여 산림 취약성에 영향을 미치는 요인을 종합적으로 관리하고 과학적 자료를 기반으로 적응대책을 수립함.
- 취약성이 높은 산림 지역의 경우 산주와 협력을 통해 산림 개발을 억제하고 가이드라인 보급, 교육 등을 통해 적응역량을 강화함.

2. 적응대책 세부시행계획

1) 적응대책 체계

전략	세부과제	세부내용	계획지표	담당부서
4-1. 기후변화에 따른 산림재해 예방능력 강화	4-1-1. 새로운 기후 시나리오를 적용한 취약성 평가	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 시나리오(RCP 8.5)를 적용한 경기도 산림 부문 취약성 평가 및 취약성 결과 배포 	취약성 평가 시행	산림과
	4-1-2. 산사태 취약지역 관리체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> 기존 산지토사재해 발생 지역 자료를 토대로 산사태 위험지역 분석 및 취약성 평가 산사태 발생 위험지도 지자체 배포 및 교육 	산사태 위험 지도 보급	산림과
		<ul style="list-style-type: none"> 산사태 위험지 및 토석류 피해 위험지역 관리대책 수립 및 사방사업 시행 	사방댐 설치(수)	
		<ul style="list-style-type: none"> 산사태 피해 위험지역 예·경보체계 평가 및 보완 	산사태 예·경보 시스템 보완	
	4-1-3. 산불 발생 취약지역 사전예방 관리체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> 산불 위험지역 파악 및 산불 위험지도 고도화 산불 위험지도 보급 	산불 위험지도 보급	산림과
		<ul style="list-style-type: none"> 산불 발생 위험지역 대상 이격공간 조성 및 사전예방체계 구축 	이격공간 조성(수)	
		<ul style="list-style-type: none"> 산림청-지자체-지역주민과의 연계를 통한 산불감시단 운영 	민관 산불 감시단 운영 지자체수	
4-2. 기후변화 적응 산림생태계 건강성 및 회복력 증진	4-2-1. 산림복원 및 생태계 연계망 구축	<ul style="list-style-type: none"> 산림 및 산지 개발현황 파악 및 이용·보전 유형화 훼손지 복원 및 생태계 연계망 구축 종합계획 수립 및 복원지침 작성 	종합계획 수립	산림과
		<ul style="list-style-type: none"> 복원 대상지 선정 및 시범사업 시행 	복원사업(수)	
	4-2-2. 외래 및 돌발 산림 병해충 발생 감시 강화	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 자연림/인공림 식재지도 보완 및 병해충 발생지도 구축 	병해충 발생지도 작성	산림과
		<ul style="list-style-type: none"> 병해충 특별 방제구역 지정 및 특별 관리(참나무림, 식재림 등 단일수종 밀집지역) 산림 병해충 조기 방제 체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> 공무원/산주 병해충 감시단 조성 돌발 병해충 신고체계 구축 취약지역 모니터링 및 수종갱신 시범사업 	방제구역 지정(수) 및 수종갱신 시범사업	
	4-2-3. 기후변화 적응 임업 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 조림지 및 임산물 생산 모니터링 및 취약성 파악 기후변화 적응을 위한 임산물 생산 기술 개발 수요 파악 및 개발 	임산물 생산성 모니터링	산림과
4-3. 기후변화 적응을 위한 산림통합관 리 체계 구축	4-3-1. 산림통합관리시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> 적응대책 수립을 위한 산림 관련 통합 데이터베이스 구축 	산림 통합관리 시스템 구축	산림과
	4-3-2. 공무원-산주-지역 주민 거버넌스 구축	<ul style="list-style-type: none"> 산주-공무원-주민 등 다양한 이해당사자가 참여하는 산림관리 시범사업 시행 	산림관리 거버넌스 시범사업(수)	산림과
		<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 산림 가이드라인 개발 보급 지역주민 참여 산림 생태계 모니터링 프로그램 운영 	주민참여 프로그램(수)	

2) 연차별 추진일정

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
4-1-1. 새로운 기후 시나리오를 적용한 취약성 평가	취약성 평가 시행	신규		취약성 평가	취약성 지도배포		
4-1-2. 산사태 취약지역 관리체계 구축	산사태 위험지도 보급	기존보완		지도 작성	지도 보완 지자체 배포 및 교육		
	사방댐 설치(수)			5개소	10개소	10개소	10개소
	산사태 예·경보 시스템 보완				예·경보체계 평가	예·경보 시스템 보완	장기이주 사업 대상지 검토
4-1-3. 산불 발생 취약지역 사전예방 관리체계 구축	산불 위험지도 보급	기존보완		지도 작성	지도 보완 지도 보급	위험지 내 지도 설치	
	이격공간 조성(수)				10개소	10개소	10개소
	민관 산불감시단 운영 지자체수			감시단 운영 체계 구축	10개 지자체	10개 지자체 감시단 운영	전 시군
4-2-1. 산림복원 및 생태계 연계망 구축	종합계획 수립	기존보완		훼손지 현황 파악 및 유형화	복원지침 작성 종합 계획 수립		
	복원사업(수)					5개 지역	10개 지역 복원사업(수)
4-2-2. 외래 및 돌발 산림 병해충 발생 감시 강화	병해충 발생지도 작성	기존 보완		외래 및 돌발 병해충 발생 위험지역 지도 작성			
	방제구역 지정(수) 및 수종갱신 시범사업				방제구역 지정	모니터링	수종갱신 시범사업
4-2-3. 기후변화 적응 임업시스템 구축	임산물 생산성 모니터링	기존보완		5개 구역	5개 구역 모니터링	적응 기술 개발 수요 파악	수종 개발
4-3-1. 산림통합관리 시스템 구축	산림 통합관리 시스템 구축	신규				산림 통합관리 시스템 구축	
4-3-2. 공무원-산주-지역 주민 거버넌스 구축	산림관리 거버넌스 시범사업	신규		5개 구역	5개 구역	10개 구역	
	주민참여 프로그램(수)			프로그램 개발	5개 지역	5개 지역	5개 지역 주민참여 산림 모니터링 프로그램 운영

3. 부문별 단위사업

1) 기후변화에 따른 산림재해 예방능력 강화

4-1-1
신규

새로운 기후시나리오를 적용한 취약성 평가

주관부서: 산림과 협조: 환경정책과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 경기도 숲의 연령이 3~4영급에 집중되어 있고 참나무류의 비율이 높아 참나무시들음병 등이 향후 기온 상승 및 숲의 연령 증가와 맞물려 더욱 피해가 증가할 수 있으며, 잣나무 조림지가 미래의 온난한 기후에 쇠퇴하거나 병해충의 피해에 취약할 수 있음.
- 봄철 강수량은 증가하지 않은 반면 기온상승, 높은 인구밀도 및 산림 내 연료량 증가로 산불피해가 증가할 가능성이 있고, 산림전용 등 도시개발 압력과 기후변화로 인한 여름철 국지성 호우 증가로 산사태 피해도 늘어날 수 있음.
- 최근 IPCC RCP(Representative Concentration Pathways)에 의한 국가 기후변화 시나리오가 작성되었고 이를 지역으로 확대할 계획으로 있어, 새로운 시나리오를 적용한 부문별 취약성 평가가 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 국립환경과학원에서 산림 부문을 포함한 지자체 기후변화 취약성 평가를 통해 지역간 상대적 취약성을 평가하였으나, 기후변화 시나리오 공간해상도의 제약 및 절대적인 값 도출 미비로 적응대책 수립 적용에 한계
- 새로운 기후변화 시나리오가 발표됨에 따라 기존 취약성 평가 보완 필요

(3) 사업내용

- 2012년 기상청에서 배포할 새로운 기후변화 시나리오(RCP 등 남한상세(1km))를 적용하여 산지 토사재해, 산불, 산림 병해충, 임산물 생산성 등에 대한 산림 취약성을 평가함.
- 취약성 평가 결과를 지도로 작성하여 시군 지자체에 배포함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
취약성 평가 시행	2013	<ul style="list-style-type: none"> 산림부문 기후변화 취약성 평가 시행 <ul style="list-style-type: none"> 산지토사재해 취약성 평가 산불 취약성 분석 및 위험지 도출 산림 병해충 취약성 분석 임산물 생산성 취약성 분석
	2014	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 취약성 평가 결과 시군 배포

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
합계		10	2			12
국비		7	1			8
도비		2	0.5			2.5
시·군비		1	0.5			1.5
기타						

(6) 기대효과

- 경기도 지역의 산림부문 종합 취약성 평가를 통해 취약지역 파악 및 적응 우선순위 도출이 가능함.
 - － 기후변화시나리오의 고도화를 통해 미래 기후변화에 따른 취약지역을 우선적으로 파악함.
 - － 정량적인 평가를 통한 적응 대책 우선 분야를 파악하고 이를 통해 적응의 효율성 향상을 도모할 수 있음.

4-1-2

기준보완

산사태 취약지역 관리체계 구축

주관부서: 산림과 협조: 재난대책담당관

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 국지성 호우, 집중호우 등의 이상기후현상으로 인한 산사태 발생이 증가하고 있음.
 - 지난 2001년부터 지난해까지 산사태 및 복구현황을 파악한 결과, 모두 669개소에서 태풍과 집중호우로 인한 산사태가 발생해 81만5천100㎡의 면적이 피해를 입은 것으로 집계됨.
 - 2011년 7월 26일부터 3일간 내린 비로인해 하천이 범람하고 산사태가 발생하여 총 29명이 사망하고 11명이 실종, 4천명이 넘는 이재민이 발생함.
- 기후변화시나리오에 따르면 향후 여름철 강수량이 더욱 증가할 것으로 예상하고 있어 산사태 위험성 증가의 우려가 높아 산사태피해 위험지에 대한 예방시설과 함께 위험경보 체계 구축이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 실시간 기상정보와 연계된 산사태위험등급 도면분석을 통해 지정된 산사태위험지역을 확대하여 지정하고 관리 및 조치함.

(3) 사업내용

■ 산사태 위험지도 고도화 및 지자체 보급

- 새로운 기후변화 시나리오(RCP 등, 1km×1km)를 적용한 산림재해 취약성 평가를 수행하고 기존 산사태 발생 지역 자료를 중첩하여 산사태 위험지도를 고도화함.
- 산사태 위험지도를 지자체에 보급하고 활용을 위한 교육을 실시하여 산림재해 예방 및 관리에 활용함.
 - 작성된 지도를 지자체 및 관련기관에 보급하여 산림재해 예측 및 예방이 가능하도록 하며, 즉각적으로 대응할 수 있도록 유도함.

■ 산사태 발생 위험지 관리대책 수립 및 사방사업 시행

- 기존 산사태 발생 위험지 및 취약성 평가 결과 도출된 산사태 위험지 및 토석류 피해 위험지역을 대상으로 관리대책을 수립함.
- 산사태피해 위험지 사방사업, 토석류 피해 위험지 건축물 및 시설관리 등을 시행함.

■ 산사태 피해 위험 지역 예·경보체계 평가 및 보완

- IT 및 첨단 통신기술을 이용한 산사태 조기경보 체계 구축 등 산사태 피해 위험지역의

예·경보체계를 기후변화를 고려하여 평가하고 필요시 보완함.

- 산사태 위험이 상시적으로 존재하고 취약성이 높아 근본적인 해결이 필요한 지역에 대해서는 장기이주사업을 검토함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
산사태 위험지도 보급	2013	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 산지토사재해 발생 지역 파악 <ul style="list-style-type: none"> - 산사태 발생 패턴 분석 - 산사태 위험성 변화예측 지도 보완
	2014	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태 위험성 변화예측 지도 보완 • 산사태 위험 발생지도 지자체 보급
	2015	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태 위험 지역 내 산사태 지도 설치
사방댐 설치(수)	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태 발생 위험지 대상 사방사업 확충 및 보완 <ul style="list-style-type: none"> - 2013년 5개 구역 - 2014년~2016년 각 10개 구역
산사태 예·경보 시스템 보완	2014	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태 피해 고위험지역 내 예·경보 체계 평가
	2015	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태 피해 위험지역 예·경보 체계 보완 • 산사태 예·경보 체계 평가 확대
	2016	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태 위험지역 장기이주사업 대상지 검토

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		10	5	5	5	25
국비		5	3	3	3	14
도비		3	2	2	2	9
시·군비		2	0	0	0	2
기타						

(6) 기대효과

- 산사태 발생 위험지역을 파악하여 피해를 예방하고, 산림개발 등 산림 및 산지 이용 시 산사태 위험 지역 정보를 활용하여 취약지역 개발을 사전에 방지함.

4-1-3

기준보완

산불 발생 취약지역 사전예방 관리체계 구축

주관부서: 산림과 협조: 재난대책담당관

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 산림 내 연료량 증가와 봄철 묘소나 경작지, 유원지, 산행길 등에서 인간 활동 증가로 산불위험성이 높아지고 있으며, 기후변화에 의한 건조기 기온 상승도 산불위험성을 증가시킬 수 있음.
- 강수량은 증가 추세이나 강수빈도 감소 및 건조일수 증가로 산불 위험이 증가하고 있음.
- 기후변화를 고려한 산불 발생 위험지역에 대한 감시체계를 강화하고 위험 경감을 위한 산림사업과 조기진화 체계 구축 등을 통해 사후복구에서 사전예방 관리체제로 전환할 필요가 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 산불방지를 위해 산림 인화물질 사전제거 및 산불방지 이격공간 조성 계획을 수립하여 시행함.

(3) 사업내용

■ 기후변화를 고려한 산불 위험 관리 시스템 강화

- 새로운 기후변화 시나리오(RCP 등, 1km×1km)를 적용한 취약성 평가 결과 및 기존 산불 발생 위험지역 자료를 토대로 산불발생 위험지도를 작성하여 지자체에 보급함.
- 기후변화에 따른 산불발생 및 피해 저감대책을 수립하고 주요 사찰 주변, 도로·산림연접지 등 피해 고위험지역을 대상으로 숲 가꾸기, 인화물질 사전 제거 등 산불피해 저감 대책을 시행함.
- 산불 발생 위험(기존 산불 발생지역·취약지역(취약성 평가를 통해 도출된 지역)을 대상으로 이격공간을 조성하고 산불 조기진화 체계 정비 등 사전예방체계를 구축함.
- 산불위험지수에 따른 시군구별 산불위험관리 시스템을 강화하고 산불위험예보시스템을 활용한 효과적인 예방활동을 추진함.

■ 민관 산불감시단 운영

- 산림청-지자체(소방서)-지역 주민 협력을 통한 민관 산불감시단을 구성하여 운영함.
- 관련기관의 공조 및 지역 주민과 실천 주체의 산림재해에 대한 심각성 인식 강화가 필요함.
- 경기도는 도시와 산림지역이 혼재해 있어 광역지자체와 해당 기초지자체 간의 긴밀한 협력을 통해 예방 체계를 강화할 수 있음.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
산불 위험 지도 보급	2013	• 산불 위험·취약지역 파악 및 산불 발생 위험 지도 구축
	2014	• 산불위험지도 지자체 보급 - 확대 지정된 산불 위험지역을 대상으로 대응전략 수립
	2015	• 산불위험지역 내 산불위험지도 설치
이격공간 조성(수)	2014~2016	• 산불발생 위험지역 대상 이격공간 조성 및 사전예방체계 구축 - 2014년 10개 지역 - 2015년 10개 지역 - 2016년 10개 지역
민관 산불감시단 운영 지자체수	2013	• 산림청-지자체-지역 주민 협력을 통한 민관 산불감시단 구성 및 조기 진화체계 구축
	2014~2016	• 민관 산불감시단 운영 - 2014년 10개 지자체 대상 - 2015년 20개 지자체 대상(10개 추가) - 2016년 전 지자체 대상(11개 추가)

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		10	5	5	5	25
국비		5	3	3	3	14
도비		3	2	2	2	9
시·군비		2	0	0	0	2
기타						

(6) 기대효과

- 산불발생 취약지역 관리 강화 및 예방 활동을 통해 피해를 최소화함.

2) 기후변화 적응 산림생태계 건강성 및 회복력 증진

4-2-1

기준보완

산림복원 및 생태계 연계망 구축

주관부서: 산림과 협조: 환경정책과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 경기도는 개발로 인한 산림의 파편화 및 훼손으로 인해 산림 취약성이 증가하고 있으며, 집중호우, 고온, 저온, 가뭄 등 극한기후 피해시 회복능력 또한 저하됨.
- 산림이 보유하고 있는 적응능력을 극대화 하고 유형별 기능 증진을 통한 생태계 서비스를 고양시키기 위해서는 훼손지 및 산림재해 취약지역 등에 대한 복원 사업이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 민간인출입통제지역 내 밀원수 복원사업(2010년)
 - 파주시, 연천군 등에 헛개나무 식재

(3) 사업내용

- 경기도 산림 및 산지 개발 현황을 조사하여 훼손지 및 단절지역을 파악하고 유형화함.
- 훼손지 복원 및 생태계 연계망 구축을 위한 종합계획을 수립하며, 생태적 복원 지침을 작성함.
- 복원 대상지를 선정하고 지침을 적용하여 산림 및 산지의 연결성 향상 및 회복력 향상을 위한 복원 사업을 시행하며, 시행결과를 모니터링하여 효과성 등을 평가함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
종합계획 수립	2013	• 산림 훼손지 현황 파악 및 복원사업 유형화
	2014	• 산림 훼손지 현황 파악 및 복원사업 유형화 • 훼손지 복원 및 생태계 연계망 구축 종합계획 수립
복원사업(수)	2015~2016	• 산림 복원 우선 대상지 선정 • 산림 취약지 및 기능 우수지역 산림 복원 사업 시행 - 2015년 5개 지역 / 2016년 10개 지역

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		10	10	10	14.5	44.5
국비		5	5	5	7.5	22.5
도비		5	5	3	4	17
시·군비				2	3	5
기타						

(6) 기대효과

- 산림 및 산지의 훼손 현황 파악을 통해 적절한 복원 대상지를 선정함으로써 산림이 보유하고 있는 회복력을 최대화하고 산림 건전성을 증진시킬 수 있음.
- 산림의 훼손으로 인한 산림재해를 방지함.

4-2-2

기준보완

외래 및 돌발 산림병해충 발생 감시 강화

주관부서: 산림과 협조: 환경정책과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 기온상승과 강우패턴의 변화로 인해 기존에 발생하던 병해충 및 신규 병해충이 증가함.
 - 기존에 발생하던 병해충의 발생횟수 및 피해규모가 증가하고 열대병해충의 출현으로 인한 피해가 확산되고 있으나 이에 대한 방제 체계 미비로 인하여 피해 확산이 우려됨.
- 소나무재선충병, 꽃매미 등 외래병해충이 유입되어 일부 산림, 조경수 및 과수에 피해를 입히고 있으며, 꽃매미의 경우 아열대지역 원산으로 경기도와 수도권일대에 최초로 유입되어 다른 지역에까지 확산 중임.
- 참나무시들음병은 광릉긴나무좀이 병원균을 옮기는데, 특히 장령 및 노령의 참나무류에 피해를 입히고 있으며 전국적으로 경기도 산림에 가장 많은 피해를 주고 있음. 향후 온난화와 더불어 참나무류의 연령이 증가함에 따라 피해가 더욱 증가할 수 있음.
- 경기도에서 발생하고 있는 외래 및 돌발병해충에 대한 체계적인 대응체제 수립이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 산림병해충 예방 및 조기방제 체계 구축
 - 산림 병해충 발생 예찰시스템 강화
 - 산림 병해충 조기 방제 체계 구축

(3) 사업내용

■ 산림병해충 발생 지도 작성 및 조기방제 체계 구축

- 경기도 내 산림 중 자연림, 인공림 식재 현황, 참나무시들음병, 소나무 재선충 등 기존 병해충 발생 현황, 외래종 유입, 인간 활동으로 인한 병해충 유입 위험지역 등 외래 및 돌발 병해충 발생 위험지역을 파악하여 지도로 작성함.
- 참나무류, 식재림 등 단일 수종 밀집지역을 중심으로 기존 병해충 발생 현황 및 취약성 평가결과를 반영한 병해충 특별 방제구역을 지정하고 관리함.
- 지역별(시군구별) 공무원과 산주가 협력하여 병해충 감시단을 구성하고 인센티브 제도 등을 통한 제도의 활성화를 도모함.
- 돌발병해충의 확산 방지를 위한 병해충 신고 및 조치부서(또는 인원)를 증설 하는 등 돌발 병해충 신고체계를 구축함.

■ 취약지역 모니터링 및 수종 갱신 사업

- 단일 수종림 및 병해충 취약림(기존 병해충 발생지역)을 대상으로 모니터링을 실시하고, 기후변화 적응 수종을 파악하여 점진적으로 수종 다양화 사업을 시행함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
병해충 발생지도 작성	2013~2014	• 외래 및 돌발 산림병해충 발생 위험지역 파악 및 지도 작성
방제구역 지정 및 수종갱신 시범사업	2014~2015	• 병해충 특별 방제 구역 지정 및 모니터링 • 민간감시단 운영
	2016	• 산림 수종 갱신 시범사업 • 민간감시단 운영

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		10	7	3	10	30
국비		6	4	1	5	16
도비		2	1.5	1	5	9.5
시·군비		2	1.5	1		4.5
기타						

(6) 기대효과

- 병해충 유입 및 확산의 초기 방제를 통해 피해 확산을 방지하고 산림 생태계 건전성 증진에 기여함.

4-2-3

기준보완

기후변화 적응 임업시스템 구축

주관부서: 산림과 협조: 경기도 산림환경연구소

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 산림 환경 변화 및 도시화에 따른 개발로 인하여 수목의 생육환경이 급변함.
 - 외래종 유입 및 병해충 증가로 인한 수목의 생장 저하가 우려되고 있음.
- 기온 상승 및 강우 패턴 변화로 인한 단기 임산물의 생산량이 감소하고 품질이 저하되어 농촌의 2차적인 부수입 감소와 산림관련 일자리 감소가 예상됨.
- 임산물 생산성 저하 방지를 위하여 기후 현상과 생산성의 관계를 심층적으로 연구하여 이에 대응할 수 있는 적응기술 개발 필요성이 증대하고 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 임업부문 영향/취약성 평가
 - 기후변화에 따른 목재 생산성 변화 예측
 - 기후변화 따른 단기 임산물 생산성 영향 및 취약성 평가
- 기후변화 적응 임업생산성 유지·증진
 - 기후인자를 고려한 맞춤형 조림지도 고도화
 - 미래전략수종 개발 등 탄소 흡수원 증진 기반구축을 통한 기후변화 적응성 강화 및 피해예방
 - 밤, 표고 등 단기 임산물 생산성 유지/증진
- 기후변화 적응 산림관리 실연사업 추진, 평가 및 환류
 - 수종별 기후변화 적응 메커니즘 평가기술 개발

(3) 사업내용

- 경기도 내 목재생산을 위한 조림지 및 임산물 생산 지역을 중심으로 기후변화가 임업 생산성에 미치는 영향을 모니터링 함.
- 기후변화를 고려한 임산물 재배적지를 분석하고 임산물 생산 기술 개발 수요를 파악하여 기후변화에 적응 가능한 미래 전략 수종을 개발함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
임산물 생산성 모니터링	2013~2014	• 경기도 조림지 및 임산물 생산지역 모니터링
	2015~2016	• 재배적지 분석 및 임산물 생산기술 개발 수요 파악 • 미래전략수종 개발

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		10	10	2	5	27
국비		5	5	1	3	14
도비		2.5	2.5	0.5	1	6.5
시·군비		2.5	2.5	0.5	1	6.5
기타						

(6) 기대효과

- 임업관련 데이터의 총체적 관리를 통한 생산성 증진 방안 모색이 가능함.
 - － 임업 생산지의 데이터베이스화를 통하여 생산성 관리의 체계화가 가능함.
- 미래전략수종 개발 및 보급을 통한 임업생산성 증진으로 농가 소득을 높이고 산림 일자리를 확대함.

3) 기후변화 적응을 위한 산림 통합관리 체계 구축

4-3-1
신규

산림 통합관리 시스템 구축

주관부서: 산림과 협조: 재난대책담당관

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화 영향 및 피해에 체계적으로 대응하기 위하여 산림의 취약성에 영향을 미치는 요인들의 통합적인 관리가 필요함.
- 현재 다양한 기관에서 산림 모니터링을 시행하고 있으나 기관별로 데이터가 분산 관리되고 있음.
- 산림부문의 종합적 정책 및 기후변화 대책 수립을 위해서는 산림 관련 데이터의 통합적인 관리 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위 : 신규사업

(3) 사업내용

- 산림재해발생지역, 병해충발생지역, 임산물생산지역, 식재림 현황, 산림개발지역 등 산림 관련 데이터를 통합하여 관리함.
- 산림공간정보 분석 시스템을 활용하여 맞춤형 적응대책을 수립함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
산림 통합관리 시스템 구축	2015~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태, 산불, 병해충, 생태계 취약지역 등 기존 산림 관련 데이터 통합관리 • 경기도 산림 지역 시스템 파일럿 사이트 구축 • 산림 공간정보화 사업 추진 및 기존 자료 고도화 • 적응대책 수립을 위한 산림공간정보 시스템 구축

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계				10	10	20
국비				5	5	10
도비				2.5	2.5	5
시·군비				2.5	2.5	5
기타						

(6) 기대효과

- 경기도 지역의 산사태 및 산불 발생지역, 식재림 현황, 산림 개발지역 등과 같은 산림관련 기본적인 데이터를 종합 구축·관리함으로써 산림 재해 방지 및 사회경제적 손실을 방지함.
- 산림생태계의 체계적인 관리를 통하여 산림 생산성 향상 및 기후변화 영향에 대한 체계적인 적응 방안 도출이 가능함.

4-3-
2
신규

산림 공무원-산주-지역주민 거버넌스 구축

주관부서: 산림과 협조: 시군 지자체

(1) 배경 및 필요성

- 산림을 보유하고 있는 소유자와의 협력체계를 통하여 취약성이 높은 산림의 개발을 줄이고 적응능력을 증진할 수 있는 대책 수립이 필요함.
 - 기후변화 적응의 실천 주체는 공무원, 지역 주민, 사업자 등으로 적응대책 수립과 적응에 대한 인식 향상이 동반되어야만 성공적인 적응이 이루어질 수 있음.
- 도민 설문조사 결과 기후변화 적응을 위해 가장 우선순위가 높은 대책은 교육·홍보(42.4%)로 나타났다.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위 : 신규사업

(3) 사업내용

■ 산주-공무원-주민 등이 참여하는 산림관리 시범사업 시행

- 산림 소유자(사유림 등), 산림 관리 공무원, 기후변화 취약 산림 주변 거주민 등 산림과 밀접한 관련을 맺고 있는 다양한 이해당사자의 참여 유도를 위한 커뮤니티를 구축함.
- 지자체 및 산주연계 산림 관리 시범 사업을 시행함.
 - 지자체 산림담당 공무원 및 산주간의 협력체계 구축을 통하여 임산물 생산, 병해충, 산림재해 등을 통합적으로 관리하는 시범사업 시행

■ 기후변화 적응 교육 프로그램 개발 및 운영

- 산림부문의 전문가 및 일반시민용 기후변화 적응 가이드라인을 개발하고 보급함.
- 기후변화 적응 인식 고양을 위한 교육 프로그램을 구축하고 운영함.
- 지역주민 산림 생태계 모니터링 프로그램을 생성하여 운영함.
 - 지역주민이 거주하고 있는 산림의 생태계를 모니터링 하는 프로그램을 구축하고, 지역 내 교육기관(초·중·고등학교)을 중심으로 모니터링 프로그램을 운영함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
산림관리 거버넌스 시범사업	2013	<ul style="list-style-type: none"> • 산주-공무원-지역주민 거버넌스 구축 • 지자체-산주연계 시범사업 시행(5개 구역)
	2014	<ul style="list-style-type: none"> • 지자체-산주연계 시범사업 시행(5개 구역)
	2015	<ul style="list-style-type: none"> • 지자체-산주연계 시범사업 시행(10개 구역)
주민참여 프로그램(수)	2013	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 적응 산림 가이드라인 제작 및 보완 • 기후변화 적응 교육 프로그램 개발 • 주민참여 산림 모니터링 프로그램 개발
	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 적응 교육 프로그램 운영 • 주민참여 산림 모니터링 프로그램 운영

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		5	7	10	8	30
국비		3	4	5	4	16
도비		1	1.5	2.5	2	7
시·군비		1	1.5	2.5	2	7
기타						

(6) 기대효과

- 산림 부문의 기후변화 적응 가이드라인 보급을 통한 전문가 및 일반시민의 적극적인 참여를 유도함.
- 기후변화 적응 교육 및 생태계 모니터링 프로그램의 일반인 참여를 통하여 적응에 대한 인식을 제고함.

제5절 해양·수산

1. 목표 및 전략

1) SWOT 분석

<표 1-13> 해양·수산 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> 연안도시 가운데 가장 높은 재정자립도 보유 다른 지역에 비해 상대적으로 해양 및 연안활동 의존성 낮음 연안침식에 대한 우려가 상대적으로 적음 높은 산업집적도로 인해 적응 관련한 풍부한 자원 존재 멸치, 전어, 굴류, 꽃게 등의 자원증가로 인한 해당어업인 소득증가 월동문제해결로 육상수조식 양식장 발전 도모 	<ul style="list-style-type: none"> 인구와 산업이 밀집해 있고 증가 속도가 빨라 잠재적 피해 규모 증가 연안지역 내 저지대 지역이 많아 해수면 상승에 취약 해안사구, 해안림 등 자연경관이 적어 침식이나 침수, 범람, 폭풍해일 등 해양과 연안환경 변화에 대한 완충기능이 떨어짐. 수온상승 등에 따른 기후변화 대응 양식품종 개발 미흡 및 어업·양식·가공 및 유통분야의 잠재적 가능 수단 개발 미비
기회(Opportunities)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 연안정비 사업, 연안 침수예방사업 등 정부의 기후변화 적응사업 투자 증가 서해안 관광벨트 계획, 경기도 서해안권 종합개발 구상 등 서해안 지역에 대한 관심 고조 수온상승으로 양식어장 월동 문제 유리 주요어종의 어장형성기간 길어짐 	<ul style="list-style-type: none"> 자연재해 발생의 불확실성 증가로 인한 연안지역 재해취약성 증가 최근 서해안 지역 지진해일 발생 빈도 증가 매립 등 해안선의 인공화가 많이 진행되어 해안에서 수심 등 지형 변화가 급격하고 이로 인해 이상너울 등의 발생가능성 증가 염분 및 용존산소의 변화와 산란지역 변동 등 서해어장 생태계 변화

(1) 강점을 가지고 기회를 살리는 적응과제 (SO)

- 중앙정부 및 경기도의 서해안권 개발계획이나 관광벨트 계획 수립시 기후변화 적응에 관한 내용 고려. 국내외 관광객 유치를 위해서도 기후변화 및 자연재해에 안전한 서해안 개발이 이루어질 필요가 있음.
- 수온상승에 따른 양식어장 월동문제해결로 인해 생긴 경쟁력을 바탕으로 육상수조식 양식장 산업 발전방안을 모색함.

(2) 강점을 가지고 위협을 회피하는 적응과제 (ST)

- 높은 재정자립도와 재정적 여유를 토대로 안전한 기반시설 구축이 필요하며, 기후변화로 인한 재해발생에도 산업 활동에 지장을 받지 않을 수 있는 체계적 방어시스템을 구축함.
- 경기도 연안지역의 다양한 산업시설에 존재하는 다양한 민간의 적응자원을 위기 시에 활용할 수 있는 시스템을 구축함.
- 수온상승에 따른 새로운 어획자원 발굴의 가공 및 유통을 통한 수산물의 부가가치 극대화 전략을 도출함.

(3) 약점을 보완하여 기회를 살리는 적응과제 (WO)

- 늘어나는 연안지역 인구의 입지를 보다 안전한 곳으로 유인하여 정착시키고, 저지대나 위험지구 인근에 취약지역 입지를 금지시킴으로써 서해안 개발수요로 인한 무분별한 개발로부터 안전망을 확보하는 등 토지이용계획 기법을 활용한 보다 근원적인 기후변화 적응대책을 강구함.
- 서해안 해역의 멸치, 오징어 등의 난류성 어종이 주변해역에 머무는 시간이 길어지게 됨을 이용하여 어업·가공 등 유통 분야의 잠재적 가능수단을 개발함.

(4) 약점을 보완하여 위협을 극복하는 적응과제 (WT)

- 기반시설을 활용한 기후변화 적응대책을 강구함.
 - 부족한 녹지를 확보하여 이를 레저시설 및 대피소로 활용하고, 지진에 안전한 기반시설을 건설하며 도로의 이동식 보를 활용하여 해수면 상승 및 호우에 대비함.
- 수온 변화 및 생태계 변화에 대응하는 양식품종 개발이 이루어져야 함.
 - 동계에서 하계까지 형성·유지되는 황해저층 냉수에 의존하여 사는 냉수성 저층어류의 경우 지구온난화로 난류세력이 강화되어 여름철에 황해저층냉수가 사라진다면, 오랜 세월동안 황해저층 냉수에 적응되어온 냉수성 어종은 사라지게 될 것임.

2) 목표 및 전략

■ 목표 : 기후변화에 대비한 연안지역 및 수산업 적응기반 구축

(1) 연안지역 취약성 평가

- 연안 어항 및 마리나항 시설 안전성 및 취약성 평가 실행
 - 연안지역 사회기반시설에 대한 취약성 평가는 사회기반시설 적절한 관리를 통해 도시기능의 핵심부를 이루는 주요 시설에 대한 안전성을 높여 도시민의 재해로부터 안전한 삶을 보장해주는 기능을 하게 됨.
- 연안지역 기반시설을 활용한 재해대응시스템 마련
 - 도시시스템을 구성하는 주요 시설물인 사회기반시설은 온도상승이나 태풍 등 기후변화와 관련된 사상의 발생에 영향을 받기도 하지만, 그 자체로서 기후변화에 대응할 수 있는 적응 수단이 될 수 있기 때문에 기후변화 적응에 있어서 사회기반시설의 역할은 그 중요성이 더욱 높다고 할 수 있음.
 - 경기도의 경우 사회기반시설 및 산업시설이 지닌 물적 자원이 풍부하기에 이를 자원으로 활용한 적응시스템 구축이 필요함.
- 연안지역 침식 모니터링 활성화
 - 기후변화로 발생할 수 있는 연안지역의 침식에 대한 정기적이고 체계적인 모니터링을 강화하여 연안지역의 침식위험으로부터 예방 및 보호.

(2) 기후변화 적응을 위한 양식기술 개발과 합리적인 자원관리계획 수립

- 수온변화에 따른 양식품종 개발
 - 새로운 어종 출현에 따른 가공·유통을 통해 수산물 부가가치 발굴
- 해면 및 육상 수조식 양식 기술개발
- 수온변화에 따른 멸치, 전어 및 넙치 등 자원관리계획 수립
 - 생태계 개편방안 및 어업조정제도 정비

2. 적응대책 세부시행계획

1) 적응대책 체계

전략	세부과제	세부내용	계획지표	담당부서
5-1. 연안침식 모니터링 및 취약성 평가	5-1-1. 연안 어항 및 마리나항 시설 안전성 및 취약성 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 연안 어항 및 마리나항 시설 기후 변화 취약성 평가 • 연안 어항 및 마리나항 시설 취약성 평가 범위 설정 및 취약성 분석 • 연안 어항 및 마리나항 시설 취약성 인벤토리 구축 	연안 어항 및 마리나항 시설 취약성 인벤토리 구축	해양수산과
		<ul style="list-style-type: none"> • 연안 취약성을 고려한 기반시설 관리방안 수립 • 취약성 평가와 연동한 연안 어항 및 마리나항 시설 관리방안 마련 • 연안정비사업에 취약성 반영 	연안 어항 및 마리나항 시설 관리방안 수립	
	5-1-2. 연안지역 침식 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> • 연안침식 모니터링 사업 	연안침식 모니터링 지점 수	해양수산과
5-2. 양식기술 개발 및 자원관리 계획 수립	5-2-1. 양식품종 및 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> • 양식취약 품종 분석 	양식생물 5개어종 기초조사(품종수)	해양수산과
		<ul style="list-style-type: none"> • 경기지역 적합한 양식기술 개발 	양식품종 개발 3개어종(품종수), 양식시스템 개발 시범 1개소(개소)``	
		<ul style="list-style-type: none"> • 경기지역 양식지도 작성 및 법제도 정비 	양식지도 작성 완성(완성정도), 법제도 정비(완료정도)	
	5-2-2. 수산자원관리계획 및 어선 에너지 고효율화	<ul style="list-style-type: none"> • 신규 내유어종 최적 어획기술 개발 	어획기술개발(건수)	해양수산과
		<ul style="list-style-type: none"> • 연근해 어항 및 수산자원 변화 감시 예측 	생태계 모니터링 구축(완료정도) 수산자원관리기술개발 구축(완료정도)	
		<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 고효율화를 통한 저탄소 수산업 체계 구축 및 법제도 정비 	고효율절감장치(건수), 법제도정비(완료정도)	

2) 연차별 추진일정

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
5-1-1. 연안 어항 및 마리나항 시설 안전성 및 취약성 평가	연안 어항 및 마리나항 시설 취약성 인벤토리 구축	신규	범위 설정 실태조사		취약성 평가 인벤토리 구축		
	연안 어항 및 마리나항 시설 관리방안 수립					관리방안 수립 및 활용	
5-1-2. 연안지역 침식 모니터링	연안침식 모니터링 지점 수	기존보완		모니터링 계획 수립	모니터링 지점 선정 2개소	모니터링	모니터링
5-2-1. 양식품종 및 기술개발	양식품종 및 시스템 개발	기존 보완	양식품종 5개 어종 기초조사				
			양식 품종 개발 3개 어종				
		신규		1개시범	확대운영 양식 시스템 개발		5개소
	양식지도 작성 완성	기존 보완					
	법제도 정비	신규					완료
5-2-2. 수산자원관리계획 및 어선 에너지 고효율화	수산 생태계 모니터링 및 조사	기존보완	한시어업 정밀조사				
				생태계 모니터링 구축			
	생태계 기반 자원관리기술 개발	기존보완		수산 자원관리기술 개발 구축			
	기후변화 적응을 위한 수산업 제도 정비 체계 구축	기존보완	고효율 연료절감 장비 지원(300척)				
		신규			신규 어획기술 및 인허가 제도정비		

3. 부문별 단위사업

1) 연안침식 모니터링 및 취약성 평가

5-1-
1
신규

연안 어항 및 마리나항 시설 안전성 및 취약성 평가

주관부서: 해양수산과 협조: 도시정책과

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 자연재해 위험의 증가는 특히 연안도시의 주요 기반시설에 심각한 영향을 미칠 수 있음.
- 기반시설 파괴로 인한 피해는 파급효과가 크기 때문에 기후변화 영향에 취약한 연안 기반시설의 안전성 확보를 위해 취약성 평가를 토대로 한 적응대책 마련이 필요함.
- 기반시설은 기후변화에 가장 취약한 시설이기도 하지만 반대로 기후변화 적응과 재해 위험 방어를 위해 가장 효과적으로 활용될 수 있는 수단이기도 함.
 - 기반시설을 기후변화에 대한 방어력 향상 도구로 활용할 수 있다는 인식의 전환 측면에서 볼 때 기반시설을 활용한 적응능력 제고의 의미는 큼.
- 연안 기반시설에 대한 취약성 평가와 적응대책 개발을 통해 언제 발생할지 모르는 재해로부터 재산과 생명의 손실을 최소화할 필요가 있음.
 - 연안 기반시설 취약성 평가는 지역의 특성과 여건을 반영하여야 함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 정부는 2011년 12월 기후변화대응 재난관리 개선 종합대책 발표를 통해 기후변화 양상을 반영하여 재해예방 시설의 설계기준을 강화할 필요성을 강조함.
- 이에 따르면 하천 설계기준 등 50개 시설물의 설계기준을 2012년부터 강화하며, 강우·폭설·강풍 등 기상유형별로 30년 단위의 변화를 예측하여 설계기준 조정 가이드라인을 제시함으로써 기후변화에 대응하도록 할 계획임.
- 아직까지 지자체 차원의 연안 기반시설 취약성 평가 인프라는 거의 없는 실정임.

(3) 사업내용

■ 연안 어항 및 마리나항 시설 기후변화 취약성 평가

- 경기도 연안 어항 및 마리나항 시설에 대한 기본 실태조사를 통해 기후변화 대응을 위한 취약성 평가 시설 범위를 설정. 기후변화 위험인자별 취약성 실태를 정밀 점검하고 향후 관리방안을 마련함으로써 시설 개보수 등을 실시할 수 있는 기초자료로 활용.

○ 기후변화 위험인자별 연안지역 취약성 실태조사

- 기후변화 위험인자에 따른 지역의 연안 어항 및 마리나항 시설 취약성 실태를 점검하며, 해양환경관리공단 및 국립해양조사원에 의한 해양침수예상도 자료를 활용함.

○ 실태조사에 의한 연안 기반시설 D/B를 토대로 연안지역 기후변화 위험인자별 안전도 및 호우, 열파, 한파, 침식, 해수면 상승, 강풍 등의 위험인자에 따른 취약성을 평가함.

- 경기도 연안지역 취약성 분석 결과와 현장 점검을 통한 기반시설 취약성 분석결과를 비교하여 정책 집행을 위한 사전 검증작업을 수행함.

■ 연안 취약성을 고려한 기반시설 관리 방안 수립

○ 취약성 평가와 연동한 연안 어항 및 마리나항 시설 관리방안 마련

- 기후변화 시나리오에 따른 연안 어항 및 마리나항 시설 적응 가이드라인 개발을 통해 지역맞춤형 정책을 마련함.
- 연안 기반시설 관리방안 및 기준을 정기적으로 점검하여 기후변화에 따른 기존 기반시설물의 위험 증가에 대비함.

○ 2010~2019년 동안 추진되는 59개 지자체 308개소에 대한 제2차 연안정비사업(예상소요사업비: 10,996억원) 중 경기도는 연안보전사업(7개소), 친수연안조성사업(1개소) 등 8개소가 포함되어 있어 연안정비사업에 기후변화 취약성을 반영하여 수행함.

○ 연안 어항 및 마리나항 시설 관리방안 활용을 위한 교육과 훈련을 실시하고 피드백을 통해 실효성을 높임.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
연안 어항 및 마리나항 시설 취약성 인벤토리 구축	2012~2014	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 연안 어항 및 마리나항 시설 범위 설정 및 실태조사 기후변화 위험에 대한 기반시설의 안전도 및 취약성 평가 기후변화 위험인자별 연안 어항 및 마리나항 시설 취약성 인벤토리 구축
연안 어항 및 마리나항 시설 관리방안 수립	2015~2016	<ul style="list-style-type: none"> 연안 어항 및 마리나항 시설 관리방안 수립 연안 어항 및 마리나항 시설 관리방안 활용

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		10	10	6	6	32
국비		5	5	3	3	16
도비		5	5	3	3	16
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 기후변화에 의해 발생할 수 있는 연안 어항 및 마리나항 시설 유지·관리의 위협요소를 파악하고 사전에 대비하여 재해 발생 시 적절히 대처할 수 있는 능력을 제고함으로써 연안지역 거주민의 생명과 재산 보호에 기여함.
- 연안지역 기후변화 적응에 관한 가이드라인 개발로 예측 불가능한 자연재해 발생에 신속하게 대응할 수 있으며 매뉴얼 활용으로 지방자치단체의 적응역량을 제고함.
- 자연재해에 민감한 연안지역의 적응시스템을 탄력적으로 운용하여 기후변화로 인한 재해 발생의 불확실성에 대처함.

(7) 국내외 주요 사례

- 호주 시드니 연안지역 기후변화 적응위원회(Sydney Coastal Councils Region to Climate Change)는 시드니 16개 연안지역에 대해 열파, 해수면 상승, 폭우, 산불, 생태계 등 기후변화 위협인자별로 종합 취약성 평가를 수행함.
- 호주에서는 미국 카트리나 발생 당시 파도로 인해 수개의 교량이 파괴되어 위험에 처했던 상황을 교훈으로 삼아 기반시설 강화프로젝트(duplication project)를 시행하여 기후변화 위협에 대응함.
 - 이는 장래 발생할 수 있는 기후변화 위협에 대비하여 기존 기반시설(SOC) 시설물의 방어강도를 제고하기 위해 추가적으로 시설을 설치하는 것을 의미함.
 - 강화된 기반시설은 종전의 방어수준보다 훨씬 강화된 보호능력을 갖게 되어 연안도시의 기후변화 재해위험에 대한 대응력을 향상시킴.
- 호주에서는 연안지역의 주요 기반시설인 건물, 배관, 토목 등에 대한 규제 프레임워크를 정기적으로 검토하고 업데이트하는 작업을 15년마다 시행하여 탄력적으로 대응하고 있음.
- 독일 정부는 연안재해 관리를 위해 독일시방서 DIN19657 및 DIN211(DIN4047-2)과 수리시설물 공사와 관련된 표준 작업 카탈로그를 구축함.

5-1-
2

기존보완

연안침식 모니터링

주관부서: 해양수산과 협조: 도시정책과

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인해 광범위하게 발생하는 연안 지역 침식현상을 조기에 발견하고 적극적으로 대처함으로써 연안자원을 보호할 필요가 있음.
- 해수면이 상승할 경우, 단순히 해수면이 상승한 만큼 해안역이 침수하는 것이 아니라 침식이 동반되어 완충 역할을 하는 습지와 사구 등이 유실되고 또한 하천의 배수가 감소하여 해수 범람의 위험이 높아지고 영향도 훨씬 광범위하게 발생함.
- 기후변화 영향으로 인한 피해를 예방하고 연안도시 거주민의 안전을 확보하기 위해서는 연안지역의 취약성을 증가시키는 개발행위를 사전에 제한하는 토지이용규제가 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 국토해양부는 해안침식을 유형별로 분류하여 모니터링하고 해안의 이력을 조사하는 시스템을 구축하고 있음.
 - 2009년 주요 120개 조사지역의 연안침식 비디오 모니터링 및 연안침식 이력조사 결과를 종합 분석하여 침식등급을 평가한 침식주제도를 작성함.
- 국가 기후변화 적응대책 세부이행계획에 의하면 연안침식 모니터링 지점을 156개소로 확대하여 2013년까지 해역별, 지역별 장기침식변화 분석을 위한 모니터링을 실시할 계획임.
- 경기도는 2008년부터 2013년 까지 안산시 연안 15개소에 총 10,032백만원을 투자하여 호안, 해안접근로 정비사업을 추진함.
 - 제1차 연안정비계획 (2000~2009)에 반영된 11개 지구는 2008년 실시설계 후 2009년에 7개 지구, 2010년 4개 지구 등 모두 10개 지구에 대하여 사업 완료하였고 풍도지구는 2011년에 완료



<그림 1-12> 경기도 연안정비 사업 추진 지구
자료 : 경기도 내부자료



<그림 1-13> 홍성리 연안정비 사업 후 모습

- 위험지역 관리와 관련하여 정부는 지역 방재성능 목표 제도를 도입하여 개별·시설별 기준뿐만 아니라, 일정 지역 내 방재시설 간 연계를 통해 방재목표를 달성할 수 있는 입체적인 방재기준을 마련하고 있음

(3) 사업내용

■ 연안침식 모니터링 사업

- 국토해양부 연안포털 정보에 의하면 경기도의 침식 건수는 1건으로 16개 시도 중 가장 작으며, 연안침식 모니터링 120개소 지점에 포함된 경기도 방아머리 지점의 침식 영향도 크지 않은 것으로 나타남.
 - 16개 시도의 침식건수는 총 121건이며, 강원도가 30건으로 가장 많고 경상북도가 22건임.
- 백중사리시 탄도 지방어항 배후부지의 경우 연 1~2회 침수되는 등 영향이 발생하여, 시설보강을 통한 구조물의 안전성 확보를 위해 탄도항 물양장 및 배후부지 보강(L=180m, H=0.8~1.0m) 사업이 추진되고 있음.
- 국토해양부 연안침식 모니터링 시스템을 준용하여 경기도 자체 연안침식 모니터링 지점을 설치하여 침식 실태를 체계적으로 파악하며, 지역 주민 및 커뮤니티의 감시체계를 활용하여 침식 상황을 점검함.
- 연안침식 모니터링 지역을 점진적으로 확대하여 모래유실과 해안선 후퇴 등의 변화에 대한 지속적인 모니터링을 통해 침식에 근본적으로 대응함.
- 모니터링 결과를 기반으로 피해의 근본적인 원인을 파악하여 연안정비사업에 반영하고 지속 가능한 적응대책을 수립함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
연안침식 모니터링 지점 수	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 연안침식모니터링 실태조사 계획 수립 • 연안침식 모니터링 대상지 선정 • 연안침식 모니터링 사업 시행

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		2	5	5	5	17
국비			2.5	2.5	2.5	7.5
도비		2	1	1	1	5
시·군비			1.5	1.5	1.5	4.5
기타						

(6) 기대효과

- 경기도 지역 차원의 연안침식 모니터링을 통해 침식 실태를 보다 정밀하게 파악함으로써 기후변화로 인한 피해를 사전에 예방함.
- 도내 해안 침식에 대한 체계적인 관리와 예방 중심의 연안관리를 시행할 수 있음. 침식이 진행 중이거나 정비가 필요한 경우 주기적이고 지속적인 모니터링을 통해 연안자원을 보호할 수 있음.

2) 양식기술개발 및 자원관리계획 수립

5-2-1

기준보완

양식품종 및 기술개발

주관부서: 해양수산과 협조: 서해수산연구소

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화에 따라 경기지역 어류 및 해조류, 기타생물 양식적지가 변화함.
 - 경기지역 기후변화 및 이상기온에 따른 양식생물의 성장 및 생식에 필요한 최적환경 범위의 변화가 성장 둔화, 번식주기 불규칙을 유발하여 생산량 영향초래
 - 기후변화의 진행에 따른 양식 대상 품종의 변화에 양식적지선정, 양식방법, 양식시설 및 양식기술 재정립과 양식생물 재해 관련 D/B 구축 필요
- 기후변화에 대응한 내수면 고유종의 보존 방안 마련이 필요함.
 - 기후 변화로 인한 수온 상승 시 이동이 제한된 내수면 수계의 환경변화에 적응하지 못하는 대부분의 수산생물들은 멸종위기에 처하게 됨.
 - 기후변화에 대응한 대상품종 탐색 및 정보 확보를 통한 대책수립이 필요함.
- 경기연안 수온상승으로 양식어장의 월동문제 해결에도 좋은 조건이 조성됨.
 - 고등어, 멸치 등 난류성 어종 증가 명태, 도루묵 등 한류성 어종이 감소하고 있음.
 - 멸치, 전어, 꽃게 등의 난류성 어종의 어획량은 증가
 - 연안 양식산업에 미칠 기후변화 영향에 선제적으로 대응할 적응대책 수립이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 양식품목 및 기술 기초조사(서해수산연구소)
 - 갑각류양식기술개발(2010-계속)
 - Micro bubble을 이용한 환경친화적 축제식 양식기술 개발(2010)
 - 참굴 우량종패 양성기술 및 웰빙 기능성 상품 개발(2010-계속)
 - 유용 양식생물의 수정란 및 발생 배의 냉동보존 기술 개발(2011,신규과제)
 - BFT 이용 친환경 고생산성 새우양식 기술개발(2010-계속)
 - Microbubble 이용한 환경친화적 축제식양식기술개발(2010-계속)
- 패류종패살포(자체/지원)
 - 사업기간: 2012. 1~12월 / 사업량 : 패류종패살포 182톤(바지락)
 - 패류 종패를 살포하여 어장 생산성 향상 및 지속가능한 어업환경 조성으로 어업인 소득증대에 기여

- 서해안 간척사업으로 많은 양식어장이 상실됨에 따라 지선 마을어장에 바지락 치패를 살포하여 어장생산성 향상으로 지속적인 어업인 소득증대 도모

○ 시험연구개발(자체/직접)<민물고기 연구소>

- 사업기간: 2012. 1~12월 / 사업량: 철갑상어 종복원 연구 등 6개 시험연구 과제
- 토종철갑상어 종복원, 한반도 고유종 보존, 현장애로 기술개발 및 생태분야 기초연구
- 양식기술 개발을 위해 시험연구사업

○ 연구교습어장운영(국비/직접)

- 사업기간: 2012. 1~12월 / 사업량: 시험어장사업 1건(경기연안 갯벌을 활용한 가무락 시험어장)
- 간척, 매립 등 환경 생태계 변화로 인한 가무락 생산량이 급격히 감소하고 있어, 유휴 갯벌어장을 이용한 가무락 양식 가능성 타진

○ 우렁챙이 종묘생산 기술개발(자체/직접)

- 사업기간: 2012. 1 ~ 12월 / 사업량: 시험어장 사업 1건 (화성시 서신면 제부도, 입파도해역)
- 최근 동·남해안 양식 환경 악화로 인한 우렁챙이의 대량폐사가 빈번하게 발생하고 있어 영양염류가 풍부한 경기도 연안의 특성을 활용한 우렁챙이 우렁종묘 생산으로 어업인에게 안정적인 종묘공급

○ 가두리리를 이용한 비단가리비 양성시험(자체/직접)

- 사업기간: 2012. 1 ~ 12월 / 사업량: 시험어장사업 1건(신규)
- 우리나라 주요 양식 품종인 비단가리비는 자연채묘가 어려워 많은 양의 종패를 수입에 의존하고 있고 현재 서해안 지역에서는 흑산도, 백령도 등지에서 양식되나 지리적 여건 및 교통·편의시설 등의 부족으로 수도권 판매에 어려움을 겪고 있어 경기 연안의 지역 특성에 적합한 비단가리비 가두리 양식기술 개발로 어업인 신 소득원을 보급해야 함.

(3) 사업내용

■ 경기지역 양식취약품종 분석

- 연안 수온 상승에 따른 해면 및 육상 양식생물의 서식가능 수온 등 영향분석
- 양식 품종별 서식제한 환경요인의 변화에 따른 생리적 변화 조사 및 분석
- 양식 품종별 번식주기 재 규명 및 인공생산 기술 안정화 연구

■ 경기지역에 적합한 양식기술 개발

- 아열대 또는 열대 해역의 양식품종의 도입 가능종 탐색 및 양식시스템 개발
- 해수 및 담수 지역 고유종 확보 및 종보존 기술 개발
- 고온 내성 양식 품종의 국내 양식 안정화 기술 개발

■ 경기지역 양식지도 작성 및 법제도 정비

- 경기지역의 속성장 내병성 양식 적합품종 개발
- 경기지역 양식 품종별 양식지도 작성(주기적 조사 및 작성)
- 내수면 고유종 생물다양성 지도 작성 및 고온 내성의 육종 품종 개발
- 지역 고유종 확보 및 종보존
- 해면 및 내수면의 지자체 소관 법제도 정비

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
양식품종 및 시스템 개발	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 양식생물 5개어종 기초조사 <ul style="list-style-type: none"> - 양식생물 서식가능 수온 등 영향분석 - 경기지역 양식품종별 번식주기 재규명 • 양식품종개발 3개 어종 <ul style="list-style-type: none"> - 고온 내성 양식품종의 국내 양식 안정화기술개발 • 양식 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고수온에 적합한 양식도입 가능종 탐색 및 양식시스템개발 - 해수 및 담수지역 고유종 확보 및 종보존 기술개발
양식지도 작성 완성	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 해역별 양식품종별 양식지도 작성 • 내수면 고유종 생물다양성 지도 작성
법제도 정비	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 해면 및 육상양식장, 내수면의 지자체 소관 관련 법제도 정비

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	2	11	11	11	11	46
국비	1	6	6	6	5	24
도비	1	5	5	5	6	22
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 기후변화 대응 경기도 연안의 특성을 최대한 활용한 품종 개발로 어업인 소득원 창출
 - 기후변화에 대비한 미래 수산자원의 안정적 확보를 위한 기반을 구축하고, 어장 생산성 향상 및 지속가능한 어업환경 조성으로 어업인 소득증대 도모
- 기후변화의 영향에 대한 수산업 대응기준 마련
 - 기후변화에 따른 환경변화로 인한 양식생물 재해대책 기준안 마련
 - 다품종 양식기술 경기지역 보급(고수온 등 환경에 내성이 강한 양식품종개발 및 기술 보급)
 - 경기지역 양식어장지도 작성에 따른 양식적지, 어장구조의 재배치, 양식시설 개선 등에 의한 양식어장 복원 및 관리

(1) 배경 및 필요성

- 서해안의 수온이 상승에 따라 연근해의 주요 어업자원의 남북 분포 한계선이 점차 북상하고 있고, 과거에 분포하지 않았던 아열대 수산생물이 빈번하게 출현하고 있음.
 - 서해안의 경우 1.33℃ 상승을 나타내어 전해역에서 지속적인 표층수온 상승
 - 서해안의 바다 생태계가 재편되어 서식하는 주요 어획대상 어종의 생산량도 변화하여 멸치, 전어, 꽃게 등의 난류성 어종의 어획량은 증가. 특히, 서해안의 경우는 1980년대에는 갈치, 동족과 꽃게가 우점이었으나, 20년 이후인 2000년대에는 멸치류, 굴류, 꽃게 등으로 서해안 지역의 주요 어종들의 우점도가 변화됨.
 - 동계에서 하계까지 형성·유지되는 황해저층 냉수에 의존하여 사는 냉수성 저층어류의 경우 지구온난화로 난류세력이 강화되어 여름철에 황해저층냉수가 사라진다면, 오랜 세월동안 황해저층 냉수에 적응되어온 냉수성 어종은 사라지게 될 것임.
- 수온변화에 따른 장기 수권 환경변화가 수산자원에 미치는 영향에 관한 과학적인 정보 축적 및 수산자원관리 방안 마련이 필요함.
 - 수산자원 생물의 장단기 변화 예측을 토대로 지속가능한 수산업을 위한 장기적인 어업 생산관리 필요
 - 최근 어장위치의 변화, 새로운 어종의 출현으로 인해 어업구조 재편 등 합리적인 관리전략 개발 필요
 - 신규어장 형성에 따른 인허가 등에 따른 법제도 개편 문제 검토 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 생태계기반 어구어법 개발(2009-계속)/서해수산연구소
- 무척추동물의 초기생활사를 이용한 해양생태계 독성평가기법 연구(2010-계속)/해수산연구소
- 서해 연안어업 및 환경생태 조사(2009-계속)/서해수산연구소
- 생태독성 평가기법을 이용한 어장건강성 평가 연구(2011)/서해수산연구소
- 한시어업 허가를 위한 수산자원 정밀조사 용역(주요 수산자원분포 및 자원평가(2011.6 ~ 2014.2), 과학어탐 자원조사(2012.1 ~ 2013.12)/서해수산연구소
- 연근해 TAC대상 어종에 대한 TAC설정을 위한 어획동향 및 자원상태 평가
 - 현재 고등어 등 11종에 대한 생물학적허용어획량 등의 자원평가 자료 제공
- 인공어초시설(광특/직접)
 - 사업기간: 2012. 1~12월 /사업량: 인공어초시설 200ha
 - 인공어초 시설을 통한 정착성 수산동식물의 산란·서식장 조성

○ 어초어장관리(광특/직접)

- 사업기간: 2012. 1~12월 /사업량: 어초어장 효과조사 및 적지조사 1식
- 어초의 본래 기능수행(산란장, 서식장)을 위하여 어초어장에 시설된 어초의 보존상태 및 폐어구 등의 침적상태를 파악·수거하고 효과조사 및 적지조사를 실시하여 어초어장 기능의 최대화를 통한 어업 생산성 향상 도모

○ 해면 수산자원조성(자체/지원)

- 사업기간: 2012.1~12월 / 사업량: 15,991천미
- 지역특성에 적합한 어종을 방류하여 수산자원 및 어업생산량이 증가하여 어업인 소득증대에 기여하고 있음

○ 내수면 수산자원조성(자체/지원)

- 사업기간: 2012. 1~12월 /사업량 : 4,341천미
- 내수면의 환경오염 등 서식환경 악화로 자체적인 자원회복 능력이 낮아짐에 따라 지역특성에 적합하고 부가가치가 높은 수산종묘를 방류하여 수산자원 증강 및 어업인 소득증대 도모

○ 토산어종 치어방류(분권/직접)

- 사업기간: 2012. 1~12월 / 사업량: 뱀장어 등 5종 1,760천마리, 빙어수정란 5천만개
- 토산어종 자원조성으로 내수면의 어류 생태계 보호 및 수산자원 증강 도모

○ 고효율어선 유류절감장비 지원(국비/지원)

- 사업기간: 2012. 1~12월 / 사업량: 어선 44척 (안산 3, 화성 22, 시흥 3, 평택 13, 가평 3)
- 어선의 노후기관 대체 및 장비 개량을 지원하여 조업경비 부담해소와 각종 해양사고 예방 및 안정적 조업기반 구축

○ 어도시설 설치(자체/지원)

- 사업기간: 2012.1~12월 / 사업량: 2개소(가평1, 남양주1)
- 내수면 하천에 어류의 이동통로를 복원, 하천의 자연생태계 보전과 내수면 자원보호

(3) 사업내용

■ 경기지역 신규 내유어종 최적 어획기술 개발

○ 난류성 회유성 어종에 대한 생리생태 및 군집 행동습성 조사

- 연안 및 근해역의 난류성 회유성 어종에 대한 직접어획조사 추진
- 주요 회유성 어종에 대한 표지방류조사를 통한 생태 및 행동습성 조사

○ 난류성 회유성 어종의 행동습성 분석에 기반한 최적 친환경 저탄소 어구어법 개발

○ 수산자원의 서식처기반 관리 및 조성 기법 개발

- 연안개발에 의한 연안 수산자원의 산란 및 서식지에 미치는 영향 평가 및 관리 강화
- 연안 수산생물 산란지의 재생산 활성화 및 온실가스 저감을 위한 적정 바다숲 조성 및 부착생물 관리
- 연안 주요해역의 바다목장 조성 및 해역별 적합 인공어초 개발·보급
- 인공종묘생산 및 방류기술 개발

■ 경기지역 연근해 어황 및 수산자원 변화 감시 예측

○ 수산생물의 생태 및 산란특성 파악을 통한 자원변화 및 변동 모니터링

- 연안어업 어획 생물 종조성 변화 및 생태학적 조사 연구
- 연안 고착 수산생물 및 주변해역의 생물상 변화 조사 연구
- 갯벌 어장의 장기모니터링 및 예측기술 개발

■ 에너지 고효율화를 통한 저탄소 수산업 체계 구축 및 법제도 정비

○ 고효율 어선 유류 절감 장비 지원

- 연안 1,248척, 근해어업 22척(2010년 12월 기준)

■ 신규 어종 출현에 따른 인허가 제도 정비

- 연근해어업의 한시어업 관련 연구
- 경기도 해면어업 인허가 법제도 정비

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
수산 생태계 모니터링 및 조사	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 한시어업 허가를 위한 수산자원 정밀조사 • 어황예측 기술 개발을 위한 적합모델 구축 • 기후변화관련 수산생태계 변화 감지 및 모니터링 • 연근해 수산생태계 변화 감지 및 추정
생태계 기반 자원관리기술 개발	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 경기지역 기후변화 수산생태계 취약성 지수개발을 위한 기초조사 • 선택적 어획기술 및 혼획저감 기술 개발 • 주요 어업 및 어종에 대한 생태계기반 자원관리기술 개발 • 기후변화 적응 전략평가 및 어장환경 영향평가 도입
기후변화 적응을 위한 수산업 제도 정비 체계 구축	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 고효율 연료절감 장비지원 300척 <ul style="list-style-type: none"> - 고효율 어선 유류 절감 장비 지원 • 에너지 고효율화를 통한 저탄소 수산업 체계 구축 • 신규 어획기술 및 인허가 제도정비 <ul style="list-style-type: none"> - 경기지역 신규 내유어종 최적 어획기술 개발 - 해면어업의 인허가 법제도 정비

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	7	17	16	16	16	72
국비	5	15	12	12	12	56
도비	2	2	4	4	4	16
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 기후변화에 따른 경기지역 연근해 수산생태계의 변화에 대한 대응대책 수립
 - 수산자원생물의 생태특정 및 자원량 파악으로 향후 지속적 이용을 위한 관리전략 수립 가능
 - 기후변화 영향에 대한 수산생태계의 및 취약성 파악 및 변화 추정으로 수산업의 적응 대책 마련 가능
- 미래 수산자원의 확보에 대한 선제적 기술 확립으로 수산물 생산환경 변화에 대응함.
 - 신규 내유자원의 효율적 활용방안 구축 및 미이용 자원의 활용법 개발로 자원의 효율적 이용
 - 수산자원의 서식처기반 관리기법 확립으로 지속적인 수산물 생산체제 구축
 - 어선의 노후 기관과 장비 현대화로 해양사고 예방 및 안정적 조업기반 구축
- 내수면 수산자원의 관리를 통한 기후변화 대응
 - 지역특성에 적합한 어종의 수산종묘 방류 기초자료 확보
 - 내수면의 어류 생태계 보호 및 수산자원 관리 가능

(7) 국·내외 주요 사례

■ 일본의 사례³⁾

- 조업형태의 전환 지원 등을 통한 에너지 효율화 대책
 - 기존에는 어선어업의 에너지 효율형 조업으로의 전환에 대한 지원과 지역 및 그룹의 에너지 효율화, 부가가치 향상에 연계되는 새로운 조업체제로의 전환을 촉진하는 지원 방향이 중심을 이룸.
 - 2007년부터 2008년에 걸쳐 짧은 기간 내에 유가가 폭등하여 어업경영을 압박하게 되자 이에 대한 근본적인 대응책으로 유류소비량의 삭감을 위해 현 수준보다 10% 이상 삭감하는 어업인단체를 대상으로 유류비 증가분 지원, 에너지 효율화에 이바지하는 기기 도입 촉진, 에너지 효율형 경영체질로의 전환 자금을 지원하여 에너지 효율화 대책을 보다 효율적으로 추진하는 동시에, 지속적으로 조업체제 전환에 지원하는 것으로 방향을 설정함.
- 어선 에너지 효율화 대책

3) 농림수산물부 홈페이지(www.mifaff.go.kr), 일본 농림수산물성 홈페이지(www.maff.go.jp)에서 발췌함.

- 고유가가 어업경영에 미치는 악영향을 완화하고자 어선어업에 대해 도도부현(都道府県, 일본의 광역 자치단체) 등이 어업인이 에너지 효율화 등의 활동을 할 때 지표가 되는 공정표를 만들어 어선의 적절한 보수관리, 경제속도 주행 등 에너지 효율화 활동을 촉진하고, 새로운 기술의 실험과 도입을 촉진해 왔음.
- 정책적 지원을 통해 어업 생산을 활성화시키고 온실가스 배출량의 대폭적인 감축과 유가 급등에 대응하여 어선어업의 발전에 이바지하고자 어업인에 의한 적절한 운항 관리를 장려하고, 동시에 어선어업구조개혁대책을 추진하여 에너지 효율형 어선의 개발·실증화·보급을 일체적으로 촉진하며 어선어업 에너지 소비구조의 전환을 모색함.
 - 일본 정부는 이와 같은 대책을 통해 2005년부터 2010년까지 전체 어선의 7%를 에너지 효율형 어선으로 전환하는 것을 목표로 설정함.
 - 2005년도 배출량을 기준으로 삼을 경우 2010년까지 연간배출량으로 약 4만 7,000톤의 이산화탄소 삭감 효과가 있을 것으로 예상함.

○ 어항 및 어장의 에너지 효율화 대책

- 어항이나 어장 정비 시 어항어장정비법의 '어항어장정비사업 추진에 관한 기본방침' 및 '어항어장정비장기계획' 하에 수산자원 양식에서 어획, 양륙, 유통, 가공까지 효율적인 수산물 공급시스템을 구축하기 위해 기반 정비 활동을 해옴.

■ 호주의 사례4)

○ 사회적 경제적 시스템 구축 등의 적응대책 수립

- 해수면 온도 변화, 해양 산성화, 조류 및 바람에 대한 영향 파악, 해양종의 분포 파악, 해양 시스템의 취약성 및 복원력 분석, 해양 생산성 분석 등

■ EU의 사례5)

○ 조업활동 관리

- 조업 활동의 효율성 개선, 조업 압력 감소, 생태계 복구를 적정 회복력 수준으로 증대시키겠다는 목표를 가지고 조업 활동을 관리함.
 - 생산 비효율성 및 낭비적 요인 제거, 에너지 효율이 높은 조업 방법과 장비 활용 및 어선의 과잉능력 제거

○ 기후변화의 영향을 한층 더 고려하여 조업 활동의 영향을 감소시킴.

4) National Climate Change Adaptation Framework(2009)

5) Adapting to Climate Change(2009)

제6절 물관리

1. 목표 및 전략

1) SWOT 분석

<표 1-14> 물관리 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • 물관리 기반시설의 지속적 확충으로 상대적으로 높은 적응 능력 보유 • 높은 상하수도 보급률 및 하천정비율 • IT 기술 등 첨단 물관리 기술 보유 및 팔당 수질 관리의 경험과 노하우 풍부 • 상대적으로 풍부한 수자원 부존량으로 가뭄 등에 대한 상대적 취약성이 낮음 • 체계적인 물관리계획의 수립 및 시행 	<ul style="list-style-type: none"> • 대규모 하수처리장 등 집중형 시설로 비상시 대처 능력 부족 • 물공급의 단일수원 의존도가 높아 잠재적 취약성 증가 요인으로 작용 • 기후변화 영향의 유형과 범위가 다양 • 통합 물관리 체계의 결여 • 기후변화 적응능력 지역별 편차 심화 • 물관리 광역행정의 취약
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> • 평균 강수량의 증가 • 지자체의 재정 능력 향상 • 물관리 분야 정부 투자의 확대 • 유역통합관리 등 물관리의 통합화 추세 • 다양한 유형의 적응 방안 적용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 점오염원 및 비점오염원의 증가 • 지속적인 개발압력으로 인구 및 산업 증가 • 저지대 및 침수지역의 개발 • 홍수와 가뭄의 불확실성과 예측불가능성의 증대 • 급속한 고령화로 인한 농어촌 노인 인구 증가

(1) 강점(Strength)

■ 수자원 관리

- 물공급 측면에서는 풍부한 수원을 보유하고 있어 가뭄 시에도 한강유역의 생공용수 공급 능력이 충분하며, 지방상수도 정비 등 물관리 기반시설의 지속적 확충으로 상수도 보급률이 높음(95.3%). 또한 병물, 이동식 물공급 장비 등 비상시 물공급 능력을 확보하고 있음.
- 수요측면에서 주기적인 수요관리 대책을 수립하고 있고 절수 및 물관리 기술이 발전되어 있음.
- 통합재해, 재난관리 시스템 구축 등 물관리 거버넌스 기반이 우수함.

■ 수질분야

- 높은 하수처리율, 수질오염총량제 실시, 비점오염원 처리시설 설치 의무화에 따른 점오염원 및 비점오염원 관리 역량을 보유하고 있음.
- 권역별 물환경관리계획 수립, 상수원 보호구역 등 수원지역에 대한 강한 규제로 수질 관리를 위한 제도 및 거버넌스가 구축되어 있음.

■ 하천관리

- 시설물 설계 홍수량 상향, 높은 하천 정비율(하천개수율), 다목적 댐, 보 등 하천 유량에 대한 통제능력 확보 등 구조적 대책, 홍수보험제도 도입, 하천 홍수위험 평가 등 비구조적 대책과 유역종합치수계획 등 제도적인 측면이 우수함.

(2) 약점(Weakness)

■ 수자원 관리

- 댐과 광역상수도로 구성되어 있는 단일 물공급 시스템에 대한 의존도가 높고, 시군지역 지자체의 자립능력이 부족함.
- 수도보급물의 지역 간 격차가 심하며, 지하수 및 농업용수 등 가용수자원의 활용능력이 미흡하여, 상수도 미급수 지역의 수원이 불안정함.

■ 수질 및 기타

- 대규모 집중형 시설로 수원의 부영양화 등으로 인한 수질오염이나 수질 사고시 등에 대한 비상시 대처 능력이 부족함.
- 기후변화 적응능력의 지역별 편차가 심하고,물관리 광역 행정이 취약하여 통합적인 수자원의 관리가 곤란함.

(3) 기회(Opportunity)

- 한강유역의 평균 강수량의 증가하고 유출량이 늘어나서 물공급 면에서는 유리한 측면도 존재함.
- 지자체의 재정 능력 향상되고 물관리 분야 정부 투자가 확대되며, 물관리의 통합화(유역 통합관리) 추세는 물관리의 적응능력 제고에 매우 유리한 여건임.

(4) 위협(Threat)

- 경기도의 경우, 인구와 산업이 지속적으로 집중되고 있어서 점오염원 및 비점 오염원이 증가하고, 저지대 및 침수지역이 개발되어 물관리 취약성이 증대될 우려가 있음.
- 홍수와 가뭄의 불확실성과 예측불가능성이 증대하고, 사회적인 측면에서 급속한 고령화로 농어촌 노인 인구가 증가하는 것은 적응능력에 부정적 요소로 작용함.

2) 목표 및 전략

■ 목표 : 물관리 유연성 확보와 물순환 개선

(1) 가뭄 및 재해시 공급안정성 확보

- 극한 가뭄이나 하천의 수질사고 시에도 안정적으로 맑은 물을 공급하는 체계를 구축하기 위하여 고도정수처리 확대 등 식수공급의 다중안전시스템을 구축함.
- 이상가뭄에 대비하기 위하여 비상시 물관리 대책을 마련하고 적극 홍보함.

(2) 물자급물의 향상

- 분산형 물공급 확대 및 소규모 시설 현대화로 취약지역의 기상재해 대처능력을 제고함.
- 하수 재이용 시설의 확대로 물부족을 해소하고 자원화함.
- 안정적인 물공급을 위해 물자급물 향상계획과 지하수의 지속가능한 관리방안을 마련함.

(3) 통합홍수관리체계 구축 확대

- 수해위험이 높은 지역 우선으로 통합재해지도를 작성하고 홍보함.
- 유역차원의 홍수량 분담으로 피해를 최소화함.

(4) 하천환경 개선 및 담수호 수질향상

- 개인하수처리시설의 위탁관리비 및 시설개선비를 지원하는 환경공영제를 확대함.
- 수질오염총량관리제에 대비한 오염원의 유역관리를 함.
- 지역의 소하천, 농업용 저수지 등 지역 내 수자원을 적극 관리함.

(5) 기후변화 적응역량의 강화

- 선진적 기후변화 적응형 물관리 기술을 개발함.
- 기후변화에 대한 통합적 대응 태세를 구축함.
- 주민 참여에 의한 대책을 강화하고 교육 및 홍보를 강화하여 물관리 거버넌스 역량을 함양함.

<표 1-15> 국가와 지방자치단체의 물관리 전략 비교

구분	물의 공급	하천범람의 대응	물환경 관리
중앙 정부	<ul style="list-style-type: none"> • 댐, 광역상수도 건설 및 연계운영 • 지표수의 공급 • 물 공급 측면의 관리 	<ul style="list-style-type: none"> • 하천 정비 및 제방 축조 등 구조적 대책 중심 • 국가하천 중심 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 및 지방하천의 복원 및 수질 개선 • 점오염원 관리
지자체	<ul style="list-style-type: none"> • 중소규모 저수지 및 용수전용댐, 지방상수도 및 간이상수도 • `지하수 및 소규모 수원 • 물 수요관리 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설물 유지관리, 제도, 정보수집 등 비구조적 대책 중심 • 토지이용 계획 개선 • 지방하천 및 소하천 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소하천의 수질 및 물환경 관리 • 하천의 유지관리 • 비점오염원의 규제 및 관리

2. 적응대책 세부시행계획

1) 적응대책 체계

전략	세부과제	세부내용	계획 지표	담당 부서
6-1. 가뭄 및 재해시 물공급 안정성 확보	6-1-1. 고도정수처리 확대 등 식수공급의 다중안전시스템 구축	• 고도정수처리의 확대	고도정수처리시설 설치(수)	상하수과
		• 지역(도, 시·군) 수원 간 네트워크 구축	지역간 네트워크 구축(수)	
		• 식수공급의 다중안전시스템 구축	다중안전시스템 구축(수)	
	6-1-2. 비상시 물관리 대책 마련	• 물 수요관리 계획 개선 • 기후변화와 물절약 교육홍보 강화	수요관리 계획 보완 여부 교육 홍보(건)	상하수과
6-2. 물자급물 향상	6-2-1. 분산형 물공급 및 관리시설 현대화	• 분산형 수처리 및 우수활용 시스 템 기술 개발	분산형 수처리 및 우수활용 시스템 기술개발 및 도입(건)	상하수과
		• 소규모 수원 및 분산형 시설의 현대화	분산형 물관리 시설 현대화 사업(건)	
	6-2-2. 하수 재이용시설의 확대	• 하수 재이용 시설의 확대	하수처리수 재이용사업(건) 하수 처리수 재이용율	상하수과
	6-2-3. 물자급물 향상 계획 수립	• 물자급물 향상 계획 수립 • 지하수 관리계획 수립	물자급물 향상계획 수립 여부 지하수 관리계획 수립 지자체(수)	상하수과
6-3. 통합홍수 관리체계 구축	6-3-1. 통합수해지도의 작성 및 공개	• 통합재해지도의 작성 및 보급 • 통합재해지도 공개 및 배포 지자체 수	통합재해지도 제작(건) 통합재해지도 공개 및 배포 지자체(수)	재난대책담 당관
	6-3-2. 통합 홍수관리 및 홍수량 할당제도 추진	• 홍수 총량관리 및 홍수량 할당제 계획 수립	홍수량할당계획 수립 여부	하천과
		• 홍수량 할당제 시범사업 추진	홍수량 할당제 적용 지역(수)	
6-4. 하천환경 개선 및 담수호 수질향상	6-4-1. 환경공영제의 확대	• 환경공영제 개선방안 연구 • 개인하수처리시설에 대한 공영관 리제 확대	환경공영제 지원 (건수/금액)	상하수과
		• 마을상수도 및 소규모 급수시설 공영제 시범사업	급수시설 공영제 시범사업(수)	
	6-4-2. 오염원의 유역관리	• 비점오염원 저감시설의 설치	비점오염 저감시설설치 시설(수)	수질총량과
		• 수질오염총량제를 위한 수계환경 기초조사	수계환경기초조사 지점(수)	
		• 배출작감시설 모니터링	모니터링 이행 지자체(수)	
	6-4-3. 담수호 및 농업용 저수지 수질관리	• 지역내 소하천 및 농업용 저수지 현황과악 및 수질관리 계획 수립	소규모 수원 수질관리 계획수립 여부	농업정책과
		• 소하천 및 농업용 저수지 수질관 리 대책 시행	수질관리 대상 수원별 대책 수립/이행(건)	
		• 조류 예경보제 개선	조류 모니터링 지점(수)	
6-5. 기후변화 적응역량 의 강화	6-5-1. 기후변화 적응 물관리 기술 개발	• 기후변화 대응 적정기술센터 설치	센터 설치 여부	상하수과
		• 기후변화 적응형 물관리 적정기 술의 개발과 적용	적정기술 사업화 및 적용 (건)	
		• 기후변화 대응 국제협력관계 구 축 및 개도국 지원	기후변화 국제협력사업 (건)	
	6-5-2. 기후변화 적응 역량 함양을 위한 물거버넌스 구축	• 물거버넌스 구축방안 마련	물거버넌스개선계획 수립여부	상하수과
		• 기후변화 Best Practice 발굴	모범사례 발굴(건)	
		• 모범사례의 모델화 및 확산	모범사례 타지역 적용 (또는 사업화)(건)	

2) 연차별 추진일정

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
6-1-1. 고도정수처리 확대 등 식수공급의 다중안전시스템 구축	고도정수처리시설 설치(수)	기존보완	현 7개소에서 5년내 20개소 운영을 목표				
	지역간 네트워크 구축(수)	신규		지자체간 협의를 통해 목표 선정			
	다중안전시스템 구축(수)	기존보완		2016년까지 지자체별로 최소 1개씩 지역 여건에 맞게 확보			
6-1-2. 비상시 물관리 대책 마련	수요관리 계획 보완 여부	기존보완	금년내 보완				、
	교육 홍보(건)			학교 교육프로그램에 반영			
6-2-1. 분산형 물공급 및 관리시설 현대화	분산형 수처리 및 우수활용 시스템 기술 도입 기본 계획 작성 유무	신규		여건에 맞는 도입 방안 검토			
	소규모 수원 및 분산형 시설 현대화	기존보완		4년간 12건 사업 완료			
6-2-2. 하수 재이용시설의 확대	하수처리수 재이용사업(건)	기존보완	5년내 전 시군 재이용 확대				
	하수 처리수 재이용율			2016년까지 재이용률 15~20% 달성			
6-2-3. 물자급률 향상 계획 수립	물자급률 향상계획 수립 여부	신규		경기도의 조사/연구 사업			
	지하수 관리계획 수립 지자체(수)	기존보완		경기도 계획에 따라 전 지자체 목표 설정			
6-3-1. 통합수해지도의 작성 및 공개	통합재해지도 제작 (건)	기존보완		과거 수해발생이 심각한 지자체를 시작으로 5년내 제작 완료			
	통합재해지도 공개 및 배포 지자체(수)	신규		재해지도 제작된 전지자체의 자료공개 의무화			
6-3-2. 홍수총량관리 제도 추진	홍수 총량관리 및 홍수량할당계획 수립 여부	신규	경기도의 조사/연구 사업				
	홍수량 할당제 적용 지역(수)			시범사업 추진	홍수량할당제 확대추진		
6-4-1. 환경공영제의 확대	환경공영제 제도개선 방안 대책 수립 여부 / 지원(건수/금액)	기존보완	환경공영제 제도개선 방안 대책 수립 여부		예산확보, 기술지원 등 검토 후 목표 설정		
	급수시설 공영제 시범사업(수)			예산확보, 기술지원 등 검토 후 목표 설정			
6-4-2. 오염원의 유역관리	비점오염 저감시설설치 시설(수)	기존보완	경기도의 선행조사/연구 필요(5개소)				
	수계환경기초조사 지점(수)		경기도의 선행조사/연구후 목표 설정				
	모니터링 이행 지자체(수)			경기도의 선행조사/연구후 목표 설정			

6-4-3. 담수호 및 농업용 저수지 수질관리	소규모 수원 수질관리 계획수립 여부	기존보완	경기도의 조사/연구 사업			
	수질관리 대상 수원별 대책 수립/이행 (건)		경기도의 선행조사/연구후 목표 설정			
	조류 모니터링 지점(수)		경기도의 선행조사/연구후 목표 설정			
6-5-1. 기후변화 적응 물관리 기술 개발	센터 설치 여부	신규	2년내 센터 설치			
	적정기술 사업화(수)		센터의 기술지원하에 유관기관과 공동으로 목표 설정			
	기후변화 국제협력사업(건)		매년 2개 도시와의 MOU 및 사업화 추진			
6-5-2. 기후변화 적응역량 함양을 위한 물거버넌스 구축	물거버넌스 개선계획 수립여부	신규	경기도의 조사/연구 사업			
	모범사례 발굴(건)		경기도의 조사/연구 사업			
	모범사례 타지역 적용 (또는 사업화) (건)		경기도의 조사/연구 사업			

3. 부문별 단위사업

1) 가뭄 및 재해시 물공급 안정성 확보

6-1-1
기준보완

고도정수처리 확대 등 식수공급의 다중안전시스템 구축

주관부서: 상하수과 협조: 수질관리과

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인해 고농도 조류발생 위험이 높아지고, 수질사고 가능성도 커지게 됨.

<표 1-16> 연도별 한강수계 냄새물질 발생 현황 (2004-2011)

연도	강수량 (mm)	2-MIB (ng/L)			Geosmin (ng/L)		
		최대	평균	8ng/L 이상 발생일	최대	평균	8ng/L 이상 발생일
2004	1,499	51.3	10.0	161	42.7	4.1	56
2005	1,358	37.9	8.5	126	50.6	5.7	21
2006	1,682	38.6	6.6	105	26.0	4.4	77
2007	1,212	33.7	7.6	119	105.9	4.3	35
2008	1,356	28.1	6.9	161	226.2	6.1	28
2009	1,564	9.5	3.0	35	74.6	4.3	42
2010	2,044	10.6	3.0	14	136.8	4.0	7
2011	1,989	6.5	2.4	0	252.0	86.0	41

- 최근(2011년 11월) 한강 상수원에서 흙 냄새물질(지오스민)이 1개월 이상 발생함.
 - 수돗물 냄새 유발물질인 지오스민, 2-MIB 연간 100일 이상 발생
 - 겨울철 수온상승과 강수량 감소로 한강 상수원에서 흙 냄새물질(지오스민)이 1개월 이상(11.22 ~ 12월말) 발생하였고, 이 기간동안 흙냄새 수질민원은 418건임.
- 현재의 일반정수처리로는 제거가 어려운 맛·냄새물질과 소독부산물, 잔류항생제 및 환경호르몬 등 미량유해물질을 효과적으로 처리할 수 있는 공정 도입이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 경기도 고도정수처리시설 설치 현황
 - 경기도내 정수장은 경기도내 정수장은 총 55개소(지방 44, 광역 11)로 이중 고도처리시설은 7개소(지방 5, 광역 2)가 설치되어 있고 8개소(지방 5, 광역 3)는 설치 중임.

<표 1-17> 경기도내 고도처리시설 설치 현황

시·군	정수장	시설용량(m ³ /일)
계	5개소	216,500
파주시	문산정수장	144,000
동두천시	동두천정수장	60,000
양평군	양평통합정수장	10,000
양평군	양동정수장	1,000
포천시	이동정수장	1,500

○ 경기도 고도정수처리시설 추진 현황

- 성남시 북정정수장 등 5개 정수장(724천m³/일)은 고도정수처리시설 설치 중임.
- 고도정수 처리시설은 설치하는 시설 노후 등으로 정수처리 기준을 만족하지 못하는 정수장에 막여
과 고도 정수처리시설을 도입하여 주민이 안심하고 마실 수 있는 맑은물 공급을 목적으로 함.

<표 1-18> 경기도내 고도처리시설 추진 현황

시·군	정수장	사업량(m ³ /일)	총사업비(백만원)	추진단계	비고
계	5개소	724,000	110,915		
성남시	북정정수장	150,000	25,000	설계중	2012년예산 반영
용인시	용인정수장	100,000	22,915	"	2012년예산 반영
안산시	안산정수장	83,000	28,000	"	2012년예산 반영
안산시	연성정수장	216,000	예산미반영	"	
김포시	고촌정수장	175,000	35,000	공사중	민간부담(개발부담금)

(3) 사업내용

■ 고도정수처리시설의 확대

- 기존의 고도정수처리시설은 시설 노후 등으로 정수처리 기준을 만족하지 못하는 정수장을 중심으로 진행되고 있어서, 수질사고·조류발생 등에 대한 대응으로는 미흡하므로 전체 정수장에 대한 고도정수처리 방안을 검토하여 추진함.
- 기존의 계획 중인 고도정수 처리시설 등에 대해서도 기후변화를 고려한 조류발생 및 수질 사고를 고려함.

■ 지역내 수원 간 네트워크 구축

- 지자체의 다양한 내부수원을 연결할 수 있는 시스템을 구축함.
 - 지역 내의 가용 수원을 조사하고 이용가능한 수자원량을 평가함.
 - 지하수, 농업용저수지, 기타 소규모 수원의 현황을 파악함.
 - 수원 네트워크 구축이 필요한 대상 사업을 검토하여 계획을 수립함.

○ 본류의 수질사고나 공급차질 시 필요한 대책을 수립함.

- 비상시 지역 내 물공급이 원활할 수 있도록 다양한 수원의 활용이나 대체수원 공급방안을 마련함.

■ 식수공급의 다중안전시스템 구축

○ 수질과 수량의 측면에서 수질사고나 공급차질이 발생할 경우 활용할 수 있는 처리시설과 예비수원을 확보함.

- 평상시에는 일반적인 정수처리시설을 가동하고, 비상시에는 고도정수처리나 추가적인 처리시설을 가동할 수 있는 시스템 구축

- 수량공급이 문제가 있을 경우 가용한 예비수원을 파악하고, 확보방안 마련

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
고도정수처리시설의 설치(수)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> 고도정수처리 도입 필요 정수장 조사 고도정수처리시설 도입
지역내 수원간 네트워크 구축(수)	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> 지역내 수원간 네트워크 구축 필요사업 조사 수원간 연계사업 추진
식수공급의 다중안전 시스템 구축(수)	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> 식수공급 다중안전시스템 구축 기준 마련 지역별 다중안전시스템 구축

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	25	30	30	30	30	145
국비	16	20	20	20	20	96
도비	5	5	5	5	5	25
시·군비	4	5	5	5	5	24
기타						

주: 고도정수처리 기준 보조율 : 국비 70%, 도비 15%, 시군비 15%

(6) 기대효과

○ 기후변화로 인한 수질악화나 수질사고 등에도 안심하고 마실 수 있는 정수처리시스템 구축

- 수온상승의 영향으로 고농도 조류발생 위험이 높아지고 있으며, 이로 인해 발생할 수 있는 수돗물의 맛·냄새 영향물질 처리 가능

(7) 국·내외 주요 사례

○ '91년 낙동강 폐놀사건을 계기로 도입하여 '10년 현재 전국 7개 특·광역시 27개 정수장중 9개(33.3%) 정수장에 도입하였고, 한강수계도 7개 정수장이 기 도입(수자원공사, 인천시 등)하여 운영 중

6-1-
2

비상시 물관리 대책 마련

기존보완

주관부서: 상하수과 협조: 수질정책과

(1) 배경 및 필요성

- 물 수요관리 계획을 수립하고 있지만, 최근 정책 추진 속도가 떨어짐.
- 기후변화로 인한 이상가뭄에 대비하기 위해서는 비상시 물관리 대책 수립이 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 물 수요관리 종합계획은 수도법에 의거하여 수도사업의 효율성을 높이고 물의 수요관리를 강화하기 위해 1인당 적정 물 사용량 등을 고려하여 시·군별로 물 수요관리 목표를 정하고, 이를 달성하기 위하여 수립하는 종합적인 계획
- 환경부는 2003년 수립한 '물절약 종합대책' 실적을 평가하여 2007년 '국가 물 수요관리 종합대책'을 수립함. 2016년까지 1,021백만톤의 수돗물을 절약할 계획임.
 - 환경부는 추진 중인 물 수요관리 정책을 재검토하여, 물 절약 및 수요관리가 제3의 용수공급원으로 실질 기능을 수행할 수 있도록 물 수요관리 마스터플랜 수립 계획
- 경기도는 2004년 물수요관리종합계획을 수립하였고, 2011년 수정계획 수립 중

<표 1-19> 경기도 수요관리 수단별 목표절감량

(단위: 천㎥/년)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	비율(%)
유수율 제고	4,192	10,734	17,500	24,415	31,554	38,866	46,420	54,191	38
중수도 시설 보급	0	0	54	1,879	4,105	6,478	9,033	11,588	8
절수설비 및 절수기기 보급	2,744	21,095	36,332	36,757	36,757	36,757	36,757	36,757	25
빗물이용		2	8	22	35	46	69	87	0
하폐수처리수 이용	0	0	0	9,811	14,555	17,930	17,930	23,945	17
수도요금합리화	24,916	23,468	22,276	16,513	16,779	16,989	17,399	17,758	12
총 목표절감량	31,852	55,299	76,170	89,397	103,785	117,066	127,608	144,326	100

- 20년간의 5년 단위 계획을 단계별로 수립하며, 물 수요관리 목표 설정, 수돗물의 용도별 사용량 조사, 물 수요관리 대책의 단계별 추진전략 및 사업추진체계 등이 내용

(3) 사업내용

■ 이상가뭄시 제한급수 대책 등 비상시 물 수요 관리 대책 마련

- 물 수요관리 종합계획 보완
- 기존의 수요관리 대책에 비상시 물배분 및 제한급수 계획 포함
- 공업용수와 농업용수에 대한 물절약 계획 수립

■ 기후변화와 물절약 교육 홍보 강화

- 학교에서의 물절약 교육 지원
 - 학생과 교사의 물절약 교육 프로그램 지원
- 물절약 홍보물 제작 및 배포
 - 기후변화와 물절약의 필요성과 관련된 책자 발간 및 배포
 - 경기도의 구체적인 물절약 실천 성과와 주민들의 참여 방법을 홍보
 - 가정 내 세면기 수도꼭지 및 양변기 수압조절 홍보 등

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
물수요관리 종합계획 보완 여부	2012	<ul style="list-style-type: none"> • 농업용수 및 공업용수 수요관리방안 • 이상가뭄시 물 제한급수 등 물 수요관리방안
물절약 교육홍보 건수	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 물절약 홍보책자 발간 및 교육, 캠페인

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	2.5	3.5	4.5	6	7	23.5
국비	1	1.5	2	2.5	3	10
도비	0.5	0.5	0.5	1	1	3.5
시·군비	1	1.5	2	2.5	3	10
기타						

※ 공중화장실 물 절약시설 구축은 국비 50%, 시군비 50%. 도비는 물절약 교육 프로그램 및 홍보를 지원

(6) 기대효과

- 물이용을 효율화하여 물 수요증가를 억제하고, 기후변화로 인한 물공급 여건의 불확실성에 대응
- 이상가뭄 등 비상시 대응할 수 있는 제한급수 체계 등 통합적인 공급관리 체계 구축
 - 영국의 가뭄명령과 같은 비상시 물 공급 및 수요관리 대책 마련
- 국민들의 물절약 의식 확대

(7) 국·내외 주요 사례

- 국내는 교육·홍보위주로 시행
 - 물관리 정책 아카데미 교육과정 운영('10, 국토해양부)
 - 물사랑 홈페이지 구축 등을 통한 홍보 강화('10.2)
- 영국의 경우 이상가뭄의 단계별로 가뭄명령 제도를 실시 중

2) 물 자급률 향상

6-2-
1
신규

분산형 물공급 및 관리시설 현대화

주관부서: 상하수과 협조: 수질관리과

(1) 배경 및 필요성

- 경기도는 단일 수원에 대한 의존도가 높고, 물 자급률이 낮아 주수원에 문제 발생 시 대처 능력이 매우 부족함.
- 기후변화로 홍수 및 극한 가뭄 발생 가능성이 증가함에 따라 좀 더 안전하고 깨끗한 청정 수원 확보 필요
- 도시지역 위주의 상수도 확충으로 시단위 행정구역 이상은 안정적인 생활용수를 공급받고 있으나, 그 외의 지역은 계절에 따른 만성적인 물 부족 및 수질오염에 노출되어 있음.
- 물 부족에 대비 대체수원 기술(해수담수화, 빗물관리, 사용용수 재활용기술 등)의 수요와 시장 확대
 - 친수용수 등 친환경적인 용수 수요가 증가함에 따라 용도에 적합한 적정 수질의 용수 공급방안 마련을 통해 수자원의 효율적 이용과 에너지 절감을 동시에 구현하는 대책이 필요
 - 도서지역은 용수 저장시설 한계로 인해 추가적인 용수 확보 대안 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 먹는 물 분야 분산형 시스템 현황
 - 농어촌지역 주민의 식수원인 소규모 수도시설이 도시화·산업화로 인한 오염원 증가 및 관리소홀 등으로 음용수로 부적합한 시설이 계속 증가
 - 군부대의 급수는 도시 근교의 부대에는 상수도가 공급되고 있으나, 대부분의 경우 지하수를 생활용수로 사용

<표 1-20> 소규모 수도시설 현황

(단위 : 개소, 톤/일)

구분	계	마을상수도	전용상수도	소규모급수
시설수	1,473	886	169	418
시설용량	286,885	80,975	188,760	17,150

- 농어촌 지역 주민의 식수공급을 위하여 소규모 수도시설 개선사업에 2009년부터 3년간 308억원 투자

<표 1-21> 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구분	계	2009	2010	2011
소규모수도시설	308	232	39	37

- 수질기준 초과시설과 수량부족 및 노후불량 등 위생상 개량이 필요한 시설을 이용하는 지역에는 연차적으로 상수도 시설을 보급해 나갈 방침
- 안전한 식수원 공급을 위해 308억원을 투자하여 소규모 수도시설을 개선할 계획

○ 중수도 현황

- 경기도내에서 2008년 말 현재 설치되어 가동 중에 있는 중수도시설은 53개소인데, 주로 업무용 빌딩이나 공장 등에 보급
- 중수도 설치를 촉진하기 위하여 일정규모 이상의 건축물에 대해서 중수도시설을 보급·확대하고자 2001년부터 중수도시설 설치 의무화 대상 건축물 및 규모를 수도법에 설정하였으며, 설치대상 건축물 및 규모를 더욱 확대해 나갈 계획

<표 1-22> 중수도 설치 의무대상시설 및 규모 현황

시설설치 근거법령	시설명	1일 폐수발생량	시설규모
공업배치 및 공장 설립에 관한 법률	공장	1,500톤 이상	
공중위생법	숙박업, 목욕장업, 공중위생시설	-	60,000m ²

○ 개인하수처리 시설 현황

- 경기도에서 1일 발생하는 오수 3,548천톤 88.0%인 3,124천톤은 하수처리구역 내에서, 12.0%인 424천톤은 하수처리구역 이외의 지역에서 발생
- 하수처리구역 내에서 발생한 하수는 하수종말처리시설(마을하수도 포함)로 유입·처리되고 있으며, 하수처리구역 이외의 지역에서 발생한 하수는 개별 개인하수처리시설에서 처리

<표 1-23> 개인하수처리시설 현황(2009)

(단위 : 개소)

구분	계	하수처리구역 내	하수처리구역 외
합계	477,981	287,184	190,797
개인하수처리시설	109,747	19,513	90,234
단독정화조	368,234	267,671	100,563

○ 경기도 소규모 수도시설 개량 사업

- 먹는물 수질기준 초과 및 25년 이상 노후된 소규모 수도시설
- 2011년에는 평택시 등 9개 시군의 소규모 수도시설 42개소 개량(사업비 30.2억원)

○ 도서지역 식수원 개발

- 간이급수시설, 우물 등을 생활용수로 이용하고 있는 도서지역 주민들에게 수량이 풍부한 양질의 안심하고 마실 수 있는 맑은 물 공급을 위해 해수담수화 시설 도입
- 2012년 사업은 안산시(풍도, 욕도) 도서지역 식수원개발 2개소이며, 총예산은 6.76억원

(3) 사업내용

- 분산형 수처리 및 우수활용 시스템 개발
- 지역의 소규모 수원을 이용한 분산형 물공급 시스템 개발 및 현대화
- 취약지역 분산형 물관리 기술 보급
 - 국가계획 : 급수취약지역에 식수전용저수지, 해수담수화시설 등 대체수원 시설을 포함한 지방상수도 시설 보급 및 지원으로 가뭄 등 이상기후에 대한 적응 강화

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
분산형 수처리 및 우수활용 시스템 기술개발 및 도입(건)	2013~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 분산형 정수처리 기술 도입 방안 검토 • 분산형 하수처리 및 물재이용 기술 도입 방안 검토 • 다기능 빗물관리 기술 도입 방안 검토 • 다기능 빗물관리 시설 운영관리 체계 구축
소규모 수원 및 분산형 시설 현대화(건)	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 소규모 수원지 개선 방안 수립 • 분산형 물공급시설 현대화 계획 수립 • 분산형 물공급 시설 운영관리 개선 방안 마련

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		51	51	51	51	204
국비		35	35	35	35	140
도비		10	10	10	10	40
시·군비		6	6	6	6	24
기타						

※ 소규모 수도시설 개량사업, 도서지역 식수원개발 기준 보조율은 70%, 도비 15%, 시군비 15%

(6) 기대효과

- 경기도 물 자급률 제고로 이상가뭄과 주수원 문제시에도 안정적인 깨끗한 물공급 가능
- 상수도 미급수지역의 소규모 수도시설 개량을 통하여 먹는물 수질향상 및 깨끗하고 안전한 물 공급
- 수자원의 다원화에 의한 기후변화 적응능력 강화

○ 대체수자원 관련 산업의 활성화

○ 취약지역 대체수원 시설 보급 및 지원

－ 급수취약지역 주민의 먹는 물 서비스 제고로 가뭄 등에도 안정적인 상수도 이용 가능

(7) 국·내외 주요 사례

○ 국토부

－ 도시 빗물관리 기술 개발과 실용화(다기능의 분산식 빗물관리기술 개발 및 보급 등)

－ 의사결정지원시스템(RainCity) 개발 및 상용화

－ 해외(동남아) 기술지원 : 필리핀 세부(CEBU)

○ 환경부

－ 취약지역 대체수원 시설 보급 및 지원

(1) 배경 및 필요성

- 고도처리된 하수처리장의 처리수를 생활용수, 공업용수, 하천유지용수, 기타 농업용수 등으로 재이용하여 지역적인 물부족 해소 및 자원화
- 기후변화로 인한 지역적 물수급 불균형 문제를 해소하기 위한 지속가능한 수자원 확보방안으로서 빗물이용, 중수도, 하·폐수 처리수 등 물 재이용과 관련된 정부 최상위 계획으로 물재이용 기본계획 수립(2011.9)
 - 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 시행('11.6.9)에 따른 법정 계획
- 기후변화 및 향후 물 부족에 선제적 대응을 위해서는 한 번 사용한 물을 재사용하는 친환경 수자원 확보 필요
- 현행 법률(물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률)상 재이용의 개념은 빗물, 오수, 하수처리수 및 폐수처리수를 물 재이용시설을 이용하여 처리하고, 그 처리된 물을 생활, 공업, 농업, 조경, 하천유지 등의 용도로 이용하는 것

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 국내 공공하수처리시설의 하수처리수 재이용량은 2000년 167백만톤/년(재이용율 2.9%)에서 2008년도 현재 678백만톤/년으로 하수처리량 대비 10.8%의 재이용율을 나타내 2000년 대비 4배의 재이용율 증가(장외 재이용율은 5.1배 증가)
 - 전체 하수처리수 재이용수 중 처리장 장외용수로 재이용하는 비율이 2000년도 3.3%에서 2008년도 현재 4.3%로 증대
- 하수처리수 재이용 시범사업 확대 시행
 - 2006~2010년 기간 중 2,649억원을 투자하여 39개 처리장을 대상으로 1,039천m³/일 재이용 추진
- 하수처리수 재이용 공업용 민간투자 사업 추진(2009.1)
 - 정부재정 부담 완화 및 민간 자본·기술 도입을 위하여 하수처리수의 공업용수 재이용을 수익형 민자사업(BTO)으로 추진 계획
 - '16년까지 민·관 1조3,756억원 투자, 전국 23개소의 하수처리수를 공업용수로 연간 4.4억톤(국내 공업용수 수요량의 17%) 공급 목표
 - 2010년 10월 현재 23개 사업 중 민간투자 심의 완료 1개소(포항), 추진 중 5개소
- 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 제정(2010. 6)
- 경기도의 경우 고양시 등 4개 시, 4개소에 하수처리수 재이용 시설 추진 중
 - 사업기간 : 2009~2013년

<표 1-24> 경기도 하수처리수 재이용 사업 예산

(단위: 천원)

시군	사업명	신규/계속	사업비 계	국비	도비	시군비	비고
4개 시	4개소		20,733,000	13,447,000	3,643,000	3,643,000	
고양시	원능재이용	계속	9,686,000	6,780,000	1,453,000	1,453,000	
구리시	구리재이용	계속	5,290,000	3,703,000	793,500	793,000	
수원시	서호재이용	계속	5,328,000	2,664,000	1,332,000	1,332,000	
의왕시	부곡재이용	계속	429,000	300,000	64,500	64,500	

- 사업비 20,733백만원(국비 13,447 도비 3,643, 시비 3,643)

<표 1-25> 경기도 하수처리수 재이용사업 예산확보 실적 및 2012년 계획

(단위: 천원)

구분	계	2010년 이전	2011년 투자			2012년 예산안 (C)	'11 당초예산 대비 증감 (C-A)	향후 투자	비고
			계(A+B)	당초(A)	추경(B)				
계	20,733,000	(21,175,000)	(11,85,000)	(10,706,500)	(1,143,500)	20,733,000	10,026,500		
국비	13,447,000	(14,822,000)	(8,176,000)	(7,376,000)	(800,000)	13,447,000	6,071,000		국고보조
도비	3,643,000	(3,174,000)	(1,837,000)	(1,665,500)	(171,500)	3,643,000	1,977,500		
시군비	3,643,000	(3,179,000)	(1,837,000)	(1,665,000)	(172,000)	3,643,000	1,978,000		
기타									

(3) 사업내용

○ 하수처리수 재이용 사업

- 기존의 재이용 추진 사업 검토
- 하수처리수 재이용 수요조사 및 재이용 가능량 산정
- 하수처리수 재이용 기술 검토 및 재이용 타당성 검토
- 재이용 목표 설정 및 재이용 추진 확대 방안의 수립
- 재이용 시범사업의 추진 확대

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
하수처리수 재이용사업 (수)	2012~2016	• 고양시등 4개 시군 4개소 하수처리수 재이용 사업('09~'13)
하수 처리수 재이용량(이용률)	2014~2016	• 하수 재이용 이용률 • 하수처리수 재이용 2단계 사업('14~'16)

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	207	300	300	300	300	1,407
국비	135	210	210	210	210	975
도비	36	45	45	45	45	216
시·군비	36	45	45	45	45	216
기타						

주: 하수처리수 재이용사업 기준 보조율은 70%, 도비 15%, 시군비 15%

(6) 기대효과

- 하폐수 재이용으로 물수요 저감 및 신규수자원개발 수요 대체
- 물의 재이용률을 높여서 물자원을 효율적으로 활용
- 물자원의 지속가능한 이용 도모 가능

(7) 국내외 주요 사례

- 외국의 경우 물부족이 매우 심각한 중동 및 북아프리카 지역의 이스라엘, 이집트, 이란, 요르단, 쿠웨이트, 리비아, 모로코, 오만, 카타르, 시리아, 아랍에미리트 등의 국가들은 80% 이상 재이용함.
- 싱가포르, 호주, 미국 캘리포니아와 플로리다, 유럽의 스페인, 이탈리아, 독일, 등에서는 수자원의 수입의존도가 높고, 가뭄 등으로 인한 물부족 스트레스를 받고 있어 대부분 10% 이상 하수처리수를 재이용함.
- 하수처리수 재이용 용도는 대부분의 국가들이 농업용수로 가장 많이 사용하고 있으며, 일본, 미국의 플로리다와 캘리포니아, 호주의 경우는 도시 관개용수의 활용이 높음.
- 미국의 플로리다와 캘리포니아, 유럽 및 이스라엘 국가들은 지하수 충진을 통한 간접음용수원 확보, 해수침투 및 지하수위 저하 방지 등의 목적으로도 활발히 사용

6-2-3

기존보완

물자급률 향상계획 수립

주관부서: 상하수과 협조: 수질정책과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 경기도는 단일 수원과 광역상수도에 대한 의존도가 높아 이들 공급원에 문제가 발생할 경우 매우 취약한 구조를 가지고 있음.
- 물공급 측면에서 경기도가 안고 있는 가장 큰 문제는 대부분의 수원을 단일수원에 의존하고 있다는 점임.
- 경기도 용수이용량 40억 7,861만㎥/년 중 지하수를 개발하여 이용하는 양은 생활용수와 공업용수, 농업용수, 기타용수를 합하여 5.67억㎥/년에 불과함(2008년 기준).
- 경기도 상수도 취수량 중에서 자체취수량은 20.5%에 불과하고 나머지는 정수를 수입하거나 원수를 수입하고 있음.
- 전체 급수량 중에서 경기도 자체 취수량은 20.5%에 불과하고 나머지는 정수나 원수를 수입하고 있어서, 광역상수도 공급망이나 팔당수원에 문제가 생길 경우 물 공급에 큰 차질이 우려됨.
- 기후변화로 인한 물공급 여건의 변화, 이상기문에 대비한 안정적인 물공급체계를 구축하기 위해서는 물자급률을 높이는 것이 중요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 경기도 지하수관리계획은 2004년 수립(경기도, 한국수자원공사 공동)

<표 1-26> 경기도 지하수관리계획(2004)에서 제시된 연차별 추진 계획

구분	연도									
	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14
경기도 지하수 관리계획				계획보완					재수립	
시·군 지하수 관리계획	11개 지역 시행					6개 지역 시행				
정밀지하수기초조사 지역지하수관리계획수립 지하수정보관리시스템구축										
폐물관리	폐공찾기운동 및 원상복구 실시									
보조지하수관측망 설치 및 운영	1,240개소 설치 및 운영									
지하수 교육 및 홍보	공무원, 지하수업체 종사자 교육 및 홍보 시행									

<표 1-27> 경기도 지하수관리계획(2004)에서 제시되고 있는 투자계획

구분	투자비(백만원)			비고
	계	2005-2009	2010-2014	
총계	25,870	15,600	10,200	
경기도 지하수 관리계획수립	500	250	250	
시·군 지하수 관리계획수립	18,820	11,850	6,970	
지하수기초조사	9,470	5,800	3,670	국고추진
지역지하수관리계획	4,250	2,750	1,500	
지하수정보관리시스템	5,100	3,300	1,800	
폐공관리	5,480	3,000	2,480	
보조지하수관측망	950	475	475	
지하수 교육 및 홍보	50	25	25	

○ 방치공 발굴 및 원상복구('11년 3/4분기 기준) : 발굴 5,808개, 원상복구 5,719개(98.5%)

○ 시·군 지하수 관리계획 수립 추진상의 문제점

- 지하수법 제6조의2(지역지하수관리계획의 수립 시행)에 의거 시·도는 주기적(10년, 5년)으로 지하수관리계획수립이 의무화 되어 있으나, 시장·군수는 관할구역에서 지하수의 수위 저하·수질오염 등 지하수 장애가 발생하는 경우 지역지하수관리계획을 수립할 수 있는 사항으로 강제사항이 아님.
- 시·군의 관리계획수립을 위한 국·도비의 지원근거가 없고 열악한 시군 재정 및 정서상 도 지역지하수관리계획에 따른 시·군 지하수관리계획수립 독려의 어려움.
- 단기적으로는 도 지하수관리계획 수립시 기후변화로 인한 지하수 영향을 예측하여 시·군 지하수 관리계획 수립의 필요성이 있는 지자체를 선별한 후에, 대상 지자체를 중심으로 지하수관리수립 방안 마련하고, 장기적으로는 모든 시·군의 관리계획수립 추진.

<표 1-28> 시·군별 지하수관리계획 추진현황

구분	합계	지하수관리계획			기초조사			미추진 시·군	
		소계	완료	추진중	소계	완료	추진중		
합 계	31	5	4	1	11	10	1	15	
1단계 대상 (2009년까지)	12	4	부천,평택 안양	양평	5	수원, 안성, 동두천, 하남	이천	3	여주, 오산, 구리
2단계 대상 (2014년까지)	5	-	-	-	2	시흥, 포천	-	3	군포, 화성, 가평
비대상	14	1	고양	-	4	의정부, 양주, 용인, 광주		9	파주, 김포, 광명, 안산, 과천, 의왕, 성남, 남양주, 연천

(3) 사업내용

■ 물자급률 향상 계획 마련

○ 수리권 제도 개선을 통한 경기도의 유역 수리권 확보

○ 물 자급률 향상계획 수립

- 지역의 다양한 수원 활용, 대체수원 확보, 물이용 효율화 등을 통한 자급률 향상

■ 기후변화에 대비한 지하수의 지속가능한 관리

- 경기도 지하수 관리계획 재수립
 - 기후변화 대비 지하수 활용 방안 포함
- 시군별 지하수 관리계획 수립 추진
 - 장기적으로 모든 시군 지하수 관리계획 수립 추진

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
물자급률향상계획 수립 여부	2013~2014	• 수리권 확보 및 물자급률 향상 계획 수립
지하수관리계획 수립 지자체(수)	2014~2015	• 경기도 지하수관리 종합계획 재수립

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		20	20	20	20	80
국비		10	10	10	10	40
도비		5	5	5	5	20
시·군비		5	5	5	5	20
기타						

(6) 기대효과

- 이상가뭄 등에 대비할 수 있는 적응능력 향상
 - 지역내 예비수원과 잠재수원의 적극적 활용과 지속가능한 이용 및 관리
- 물 자급률 향상으로 물공급의 측면의 기후변화 적응능력 향상
- 지하수의 지속가능한 이용을 도모

(7) 국·내외 주요 사례

- 최근 국가 간 물이동에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 물안보와 관련해서 물자급률이 매우 중요한 관리지표로 되고 있음.
 - 가상수(Virtual Water)에 대한 연구와 논의가 활발
- 물자급률은 낮은 싱가포르 등은 물 자급률을 높이기 위해 다양한 기술적, 제도적 수단을 강구

3) 통합 홍수관리체계 구축

6-3-1
신규

통합수해지도의 작성 및 공개

주관부서: 재난대책담당관 협조: 하천관리과

(1) 배경 및 필요성

- 홍수위험지도는 하천법에 따라 제작되며, 자연재해대책법의 경우 홍수위험지도와 동일한 위상의 홍수범람위험도의 제작을 명시
- 홍수위험지도는 비구조적 홍수대책으로서 지역별 홍수위험지도를 제작하여 수리시설물을 통한 구조적인 수방대책의 한계를 극복하고, 홍수피해를 최소화함.
- 재해지도는 자연재해대책법에 의해서 태풍, 호우, 해일 등 풍수해로 인한 하천범람, 해안 침수 등 자연재해로부터 피해를 예방 및 저감하기 위하여 제작하는 각종 지도를 의미

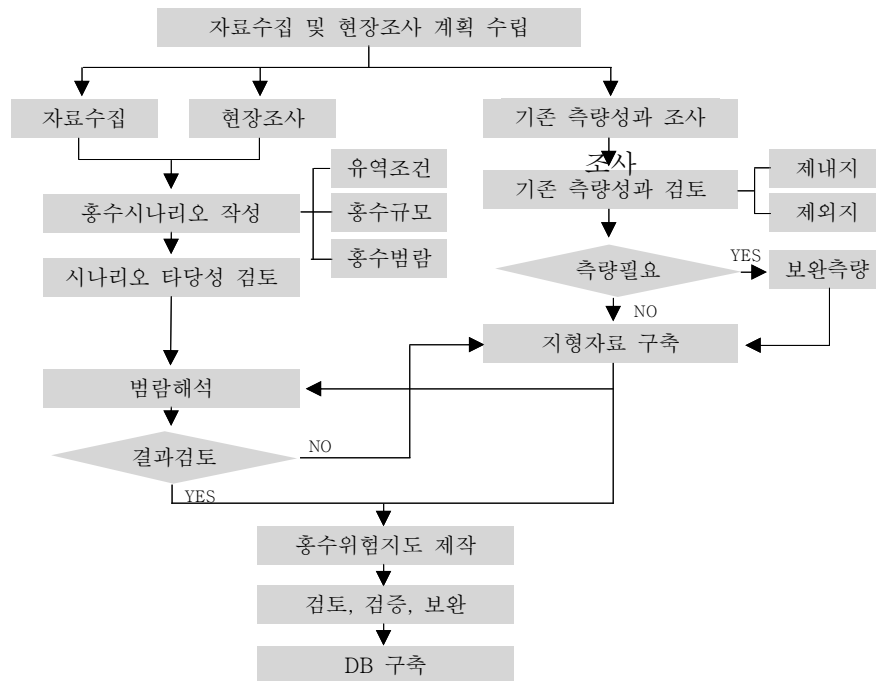
<표 1-29> 통합수해위험지도 관련 법규

하천법	자연재해대책법(재해지도)	
1. 홍수피해 상황조사	1. 침수흔적도	
2. 홍수위험지도	2. 침수예상도	가. 홍수범람위험도
-		나. 해안침수예상도
-	3. 재해정보지도	가. 피난활용형 나. 방재정보형 다. 방재교육형

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 우리나라의 홍수위험지도 작성은 하천법 및 자연재해 대책법에 의해 이루어지고 있으며, 하천법의 경우 홍수의 위험정도를 평가하는 측면에 중점을 두는 반면, 자연재해대책법에 따른 재해지도는 침수흔적과 피난 및 방재활동에 필요한 정보를 구축하는 측면에 중점
- 국토해양부는 2008년 홍수위험지도 제작에 관한 지침 발간
 - 하천법 제21조 및 하천법시행령 제17조에 근거하여 홍수위험지도의 제작·활용에 관한 기준 제공
 - 하천기본계획 및 유역종합치수계획과의 연계 등을 고려하여 10년을 주기로 제작
 - 홍수위험지도는 국토해양부장관이 제작함을 원칙으로 하고, 지자체장은 필요한 경우 관할 구역 중 시가화지역 등에 대하여 홍수위험지도를 제작하고, 내수침수 위험지역 포함이 가능함.
 - '99년부터 국가하천에 대한 홍수위험지도를 작성 중이며, 지도 제작이 필요한 국가하천구간 (2,332km) 중 52%(1,215km) 작성 완료
 - 한강권역은 2012년까지 홍수위험지도 제작
 - 낙동강 권역의 경우 국가하천에 대한 홍수위험지도제작이 완료된 상태

- 현재 한강권역 홍수위험지도 제작에 '11년 5억, '12년 23억 예산 배정



<그림 1-14> 홍수위험지도 제작 과정

- 소방방재청은 2004년부터 유역별 홍수재해 정보시스템구축 사업을 추진 중이며, 침수흔적조사 및 침수흔적도 제작을 12개 시군을 대상으로 실시(강원 5, 충북 1, 전남 1, 경북 1, 경남 4)하였고, 2005년에는 42개 시군에 대한 주민대피용 재해지도 시범사업 실시(경기도의 경우는 평택시, 안성시, 연천군)

<표 1-30> 주민대피용 재해지도 시범작성 현황(2005년)

소재지	시군구 수	시범사업대상 시군구
계	42	
부산	2	해운대구, 수영구
대구	2	북구, 달성군
인천	3	남구, 부평구, 강화군
광주	2	남구, 광산구
대전	2	서구, 유성구
울산	2	남구, 울주군
경기	3	평택시, 안성시, 연천군
강원	3	삼척시, 영월군, 고성군
충북	2	영동군, 단양군
충남	2	논산시, 부여군
전북	2	군산시, 남원시
전남	2	여수시, 완도군
경북	4	포항시, 청송군, 영덕군, 울진군
경남	11	창원시, 진주시, 사천시, 양산시, 의령군, 창녕군, 남해군, 하동군, 산청군, 함양군, 함천군

(3) 사업내용

■ 수해위험이 높은 지역부터 통합 재해위험지도 제작

- 홍수위험지도와 재해지도를 토대로 통합 재해지도 제작 대상 지역 선정
- 통합수해지도 제작 대상 지역에 대한 통합재해위험지도 제작
- 통합재해지도 제작 과정에서 주민과 이해당사자 참여 추진

■ 통합재해지도의 공개 및 배포, 홍보

- 주민들에 통합수해지도의 필요성과 목적 등에 대해서 홍보
- 통합재해지도 홍보용 홈페이지와 책자 제작 공개

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
통합재해지도 제작(건)	2013~2016	• 수해위험이 높은 지역부터 우선적으로 지역별 통합재해지도 제작
통합재해지도 공개 및 배포 지자체(수)	2014~2016	• 통합재해지도 공개를 위한 홈페이지 제작 • 통합재해지도 DB구축 및 공개, 홍보, 배포

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		6	6	6	6	24
국비		3	3	3	3	12
도비		2	2	2	2	8
시·군비		1	1	1	1	4
기타						

(6) 기대효과

- 침수우려지역에 대한 침수 예·경보 및 수해방지대책 지원으로 인명 피해 최소화 및 재해 대응능력 강화
- 수해위험에 대한 주민들의 인식 및 대응 역량 향상

(7) 국내외 주요 사례

- 일본의 경우 주민들의 참여에 의한 홍수위험지도 제작 및 배포
- 우리나라의 일부 지자체들은 통합재해지도를 제작하여 공개

6-3-
2
신규

통합 홍수관리 및 홍수량 할당제도 추진

주관부서: 하천과 협조: 재난대책담당관

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 홍수량 할당제는 홍수로 인한 하류부의 유량부하 증가로 가중되는 홍수피해를 개선하기 위하여 홍수량을 유역전체에 적절히 분담토록 하기 위해 도입된 제도로 2008년부터 시행된 하천법 제24조 3항에 제시되어 있음.
- 홍수량 할당제도는 하천별로 제방이 방어할 홍수량을 미리 할당하고, 초과분은 저류지 조성, 도시방재계획 등으로 유역 내에서 해소하여 유역 내 홍수방어시설을 다양화하고 시설 간 연계를 강화하여 홍수량을 유역전체에 분산하여 홍수를 예방하는 것이 목적임.
- 유역별로 유출계수지표를 산정하여 관리하는 체계를 구축하고 유출계수지표의 증가가 급격하게 높거나 홍수피해 위험성이 높은 유역을 대상으로 강제적인 시행이 아닌 지자체와 시민단체의 자발적 참여를 유도하는 시범적용을 추진.⁶⁾
- 경기도는 2011년 수해 시 경안천과 곤지암천이 범람하여 막대한 침수피해와 인명피해 발생했으나, 제방위주의 홍수량 관리에는 한계가 있어서 유역 차원의 홍수량 분담계획이 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 홍수량 할당제 도입에 관한 연구⁷⁾ : 안양천 유역
 - 안양천 유역 내 하천에 대해 기수립된 하천정비기본계획에 따르면 기본계획이 수립된 20개 하천 중에서 목감천을 제외한 모든 하천에서 기본홍수량 전체를 하도에서 부담하는 것으로 홍수처리 방향이 수립되어 있음.
 - 이러한 홍수처리 계획은 하천을 이용한 직접적인 배제를 염두에 두고 하도준설, 제방축제 및 증고계획에 의해서만 치수계획을 수립하는 것으로, 하도에 과도한 부담을 안겨줌. 설계빈도를 초과하는 홍수는 물론 설계빈도 이하의 홍수에도 외수 및 내수에 의한 피해를 유발하는 원인을 제공
 - 안양천 유역은 인구밀집과 도시화로 인하여 유역에 대규모 부지를 이용하여 홍수분담 시설의 설치 현실적으로 곤란하므로 대규모의 부지가 필요치 않은 빗물이 떨어지는 지점에서 소규모 단위로 처리하는 지역내 저류시설의 적극 도입이 필요
- 지자체 홍수량 할당제 도입 현황
 - 경상남도의 경우 도지사의 공약사항으로 홍수량 할당제를 도입을 제시하고 현재 구체적인 시책을 마련하기 위해 검토 중
- 임진강 유역
 - 환경단체에서는 파주지역의 상습침수 예방을 위해서는 임진강 준설보다는 유역 내에서 홍수 분

6)오경두(2007).

7)오경두(2007).

산방어 개념 도입하고 원칙적인 주민이주 방안을 마련해야 한다고 지적

(3) 사업내용

■ 경기도 홍수량 할당제 도입에 관한 연구

- 홍수량 산정과 홍수량 할당의 표준적인 절차 정립

■ 홍수량 할당제 시범도입 지역 설정

- 하천범람으로 인한 수해 경험이 있고, 제방대책으로 한계가 있으며 범람으로 피해가 큰 유역을 선정

■ 통합 홍수관리를 위한 홍수량 할당제 확대

- 홍수시나리오별 홍수량 할당
- 홍수량 할당을 위한 대책 도출(침투시설, 저류지, 지하수 함양, 농경지 이용 등)
- 홍수량 할당에 따른 비용과 편익, 피해보상액 등 산정
- 홍수량 할당 시행시의 문제점 해결방안

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
홍수 총량관리 및 홍수량할당계획 수립 여부	2012~2013	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 홍수량 할당제 도입방안 연구
홍수량할당제 적용지역(수)	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> 홍수량 할당제 시범지역 선정 시범지역에 대한 홍수량 할당계획 수립 및 적용(유역종합치수계획과 연계) 홍수량 할당제 확대 홍수량 할당제 교육 및 홍보

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	6	10	10	10	10	46
국비	3	5	5	5	5	23
도비	3	3	3	3	3	15
시·군비		2	2	2	2	8
기타						

(6) 기대효과

- 유역 단위의 효율적인 홍수관리 가능
- 도시유역의 내수침수피해 원인을 근원적으로 저감
- 도수유역의 불투수면 관리가 가능하여 건전한 물순환체계 회복에 기여
- 지하수 함양 증진으로 도시하천 건천화 방지

(7) 국·내외 주요 사례

- 일본은 예방적 치수투자의 일환으로 홍수량 할당

4) 하천환경 개선 및 담수호 수질향상

6-4-
1

환경공영제의 확대

기존보완

주관부서: 상하수과 협조: -

(1) 배경 및 필요성

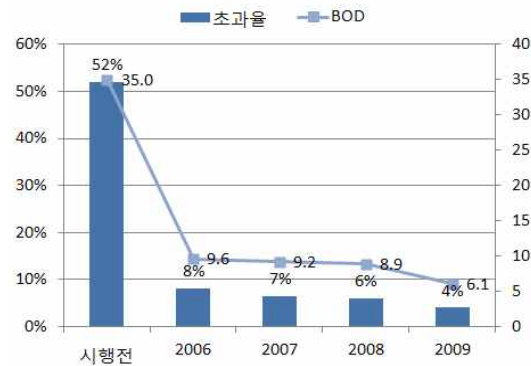
- 경기도는 2003년부터 개인하수처리시설의 위탁 관리비 및 시설 개선비를 지원해 주는 환경공영제를 전국 최초로 도입·시행함으로써 수질개선의 획기적인 계기를 마련
- 중앙정부의 지원 없이 도비와 시군비로 진행된 개인하수도 환경공영제도는 최근 환경부에서 모범적인 정책으로 채택되어 국비지원을 통해 이를 확산하기 위해 시범사업을 추진 중
- 기후변화로 인한 물부족 문제와 수질환경의 악화 문제에 대처하기 위해서는 소규모 분산형 물관리시설의 관리가 매우 중요하나, 지금은 대부분 전문적인 관리능력이 없는 건축물 소유주 등이 관리하고 있어 체계적이고 전문적인 관리가 시급함.
- 경기도가 국내에서 최초로 시행하고 있는 개인하수처리시설에 대한 환경공영제를 개선하여 국비지원을 통해 확산될 수 있도록 하고, 이를 소규모 급수시설 관리에까지 확대적용을 검토할 필요가 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 환경공영제의 추진 현황과 계획
 - 경기도는 2003년부터 개인하수처리시설의 위탁 관리비 및 시설 개선비를 지원해 주는 환경공영제를 전국 최초로 도입·시행함으로써 수질개선의 획기적인 계기를 마련
 - 처음 시행초기에는 여주 및 용인지역의 229개소 개인하수처리시설에 대하여 기술지원만을 실시
 - 2004년부터는 이를 확대하여 팔당 특별대책지역 7개 시·군의 개인하수처리시설 700개소에 대하여 10억 원의 예산을 투입하여 대학 교수 등 수질전문가 15명으로 구성된 기술지원팀을 통해 기술진단을 실시하였으며, 2005년에는 우선적으로 팔당 특별대책지역 7개 시·군의 음식점 등 개인하수 발생량이 많은 2,673개소를 전문가에 위탁하여 운영할 수 있도록 위탁관리비를 지원하고 노후시설의 개선을 위해 117억 원을 지원
 - 2006년 3,639개소 116억 원, 2007년 3,703개소 119억 원, 2008년 5,000개소 145억 원, 2009년 4,500개소 126억 원을 매년 지원
- 환경공영제 추진 성과
 - 환경공영제사업의 추진성과는 동 사업 시행전 수질기준 초과율이 52%였으나 동 사업 시행후 4.0%로 감소되었으며 또한 방류수 수질기준도 시행전 BOD 35mg/L에서 시행후 BOD 6.1mg/L로 개선되는 획기적인 성과를 거둬.



<그림 1-15> 환경공영제 추진현황



<그림 1-16> 환경공영제 추진성과

○ 환경공영제 확대 검토

- 경기도의 환경공영제 실시 성과를 지켜본 환경부는 이 사업을 국가사업으로 확대하는 방안을 검토 중

(3) 사업내용

■ 국비지원에 의한 환경공영제 확대

- 경기도의 자체예산으로 진행하였던 환경공영제를 국비의 지원을 통해서 확대

■ 소규모 급수시설 환경공영제 시범사업 추진

- 소규모 급수시설에 대한 환경공영제 시범사업 추진

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
환경공영제 제도개선 방안 대책 수립 및 지원(건수/금액)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> 환경공영제 제도개선 방안 대책수립 연구(2012~2013) 경기도의 자체예산으로 진행하였던 환경공영제를 국비의 지원을 통해서 확대(2014~2016)
소규모 급수시설환경공영제 시범사업(수)	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> 소규모 급수시설에 대한 환경공영제 시범사업 추진

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	105	155	255	255	255	1,025
국비		50	100	100	100	350
도비	25	25	25	25	25	125
시·군비	30	30	30	30	30	150
기타(자부담)	50	50	100	100	100	400

(6) 기대효과

- 개인하수처리 시설의 효율적 관리로 하천 수질개선에 기여
- 소규모 급수시설 등의 전문적인 관리로 취약지역 안전한 식수 공급 가능

(7) 국내외 주요 사례

- 일본은 오수처리시설의 지자체 관리제 도입

6-4-2

기준보완

오염원의 유역관리

주관부서: 수질총량과 협조: -

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 환경부 「물환경관리 기본계획(4대강 대권역 기본계획, '06~'15)」에 따르면 한강 수계 비점오염원 부하량이 2003년 42%에서 2015년 70%로 계속 증가되어 초기 강우 시 하천으로 직접 유입되어 수질오염을 가중시킬 것으로 예상되고 있어 한강수계 수질개선을 위해 비점오염원의 저감대책 추진이 절실한 실정임.
- 한강수계 수질오염총량관리제 도입을 위한 기초조사 및 수질오염총량제의 정착을 위한 이행평가 및 지속적인 모니터링이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 환경부의 비점오염원 관리 정책
 - 비점오염원은 오염물질의 유출 및 배출 경로가 명확하게 구분되지 않아 차집이 어렵고 발생량·배출량이 강수량 등 기상조건에 크게 좌우되기 때문에 처리시설의 설계 및 유지관리에 어려움이 있어 환경부에서는 2004년 3월 7개 부처 합동으로 「4대강 비점오염원 관리 종합대책」을 수립하고, 관련 법규의 개정 및 비점오염원 관리지역 지정 등 비점오염원 관리를 위한 제도적인 기반을 마련하였음. 또한 사업비 26,237백만원을 투자해 저류지, 인공습지, 기타장치 등의 저감시설을 용인, 광주 등에 44개소를 설치·운영 중
- 경기도의 추진 계획
 - 경기도에서는 2012년에 총 19,310백만원(국비 9,735, 도비 3,133, 시비 3,133, 한강수계관리기금 3,309)을 투자하여 수원시 서호천 유역 등 5개소에 비점오염저감시설 설치 공사를 추진 중에 있으며, 수질오염총량관리제 도입 전이라도 비점오염원 저감시설을 설치 할 수 있도록 시·군에 타당성 조사 실시를 독려하여 저감시설 설치를 확대해 나갈 계획임.

(3) 사업내용

- 비점오염저감시설 설치
 - 비점오염 저감시설 시범설치 지역 선정
 - 비점오염 저감시설 설치 타당성 검토
 - 비점오염 저감시설 시범시설에 대한 평가
 - 비점오염 저감시설 설치 확대 방안 마련
- 수질오염총량제를 위한 수계환경 기초조사
 - 지역별, 소유역별 오염부하량 조사 등

- 개인하수처리시설 및 비점오염의 수계영향 정밀 검토
- 총량관리 이행평가 및 배출·삭감시설 모니터링
 - 경기도내 비점오염 배출 삭감 시설 모니터링
 - 비점오염 저감시설로 인한 배출부하량 감소효과 분석

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
비점오염 저감시설 설치(수)	2012~2013	• 비점오염원으로 인한 오염이 심한 지역 비점오염원 저감시설 설치 (5개소)
수계환경 기초조사 지점(수)	2012~2016	• 한강수계 단위유역별 목표수질 설정 기초조사 • 측정지점 수질 현황 및 유역여건 조사 • 측정지점 유량조사 및 각종 자료 비교분석 등
모니터링 이행 지자체(수)	2014~2016	• 배출·삭감시설에 대한 수질 및 유량자료 조사

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	200	200	200	200	200	1,000
국비	100	100	100	100	100	500
도비	33	33	33	33	33	165
시·군비	33	33	33	33	33	165
기타(수계기금)	34	34	34	34	34	170

(6) 기대효과

- 수질오염 부하량의 42%를 차지하는 비점오염원의 유입을 차단하여 수질개선
- 깨끗하고 안전한 상수원 유지로 안심하고 마실 수 있는 물 공급

(7) 국·내외 주요 사례

- 한강유역을 제외한 유역은 이미 수질오염총량제 도입 중

6-4-3

기존보완

담수호 및 농업용 저수지 수질관리

주관부서: 농업정책과 협조: 상하수과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화 영향으로 담수호 및 농업용 저수지의 수온이 상승하여, 조류발생이 잦아지고 수질이 악화되어 하천환경이 오염되고, 먹는 물 공급에 지장을 줄 우려 증대
- 담수호와 농업용 저수지, 소하천 등은 비상시 응급수원으로 매우 중요
- 담수호와 농업용 저수지의 수질을 유지하기 위한 대책 마련이 시급

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 4대강 사업의 농업용수 증고사업

(3) 사업내용

- 경기도 내 담수호 및 농업용 저수지 등의 소규모 수원의 수질관리 종합 계획 수립
 - 갈수기에 심각한 물부족 발생시 식수원으로 이용할 수 있도록 소규모 수원들에 대한 현황 파악 및 관리방안 마련
- 조류경보제 개선으로 조류발생으로 인한 영향을 최소화

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
지역내 소규모 수원 수질관리 종합계획 수립 유무	2012~2013	• 비상시 식수원으로 이용할 수 있는 소규모 수원들에 대한 현황 파악 및 관리방안 마련
대상 수원 수질관리 관리 대책 수립 및 이행 (건)	2013~2016	• 소규모 수원 수질관리 계획에 따라 선정된 대상 사업지에 대해서 수질관리 대책을 이행
조류 경보제를 위한 모니터링 지점(수)	2013~2016	• 조류경보제도 개선 • 조류 측정망 등 보완

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	5	100	100	100	100	405
국비		50	50	50	50	200
도비	5	25	25	25	25	105
시·군비		25	25	25	25	100
기타(수계기금)						

(6) 기대효과

- 이상가뭄이나 식수원 수질사고시 이용할 수 있는 비상식수원으로 활용가능한 수원들을 관리하여 안전하고 안정적인 식수공급체계 마련
- 지역 내 다양한 수원을 확보하여 기후변화 적응역량을 함양하고, 물자급률 향상

(7) 국·내외 주요 사례

- 대부분의 선진국들은 기후변화로 인한 하천 및 담수호 수온상승과 수질악화에 대한 관리 대책 수립

5) 기후변화 적응역량의 강화

6-5-1
신규

기후변화 적응 물관리 기술 개발

주관부서: 상하수과 협조: 수질정책과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인해 가장 큰 영향을 받는 곳은 국내적으로는 취약지역이라고 할 수 있는 농어촌 지역이며, 국제적으로는 개발도상국 및 저개발 국가들임
- 기후변화 취약지역의 기후변화 대응 역량 강화는 대도시나 선진국에서 시행하고 있는 방법으로는 곤란하고, 현지 실정에 맞는 소규모 분산형 물관리 기술이 필요
 - 소규모 급수시설, 분산형 오수처리기술, 빗물이용 기술, 소규모 농업용수 공급기술 등
- 경기도의 경우 대도시형 집중형 물관리로 대응할 수 없는 농어촌 지역이 많아서, 농어촌 지역에 적합한 물관리 적정기술의 개발과 보급이 필요
- 우리나라의 개발도상국 공적원조(ODA)의 규모가 늘어남에 따라 지자체 차원의 기후변화 대응 지원사업에 대한 수요도 늘어날 예정
 - 지금까지의 ODA는 중앙정부의 부처 중심으로 이루어졌으나 향후 지자체간 협력사업에 대한 수요가 늘어날 것으로 예상
- 경기도가 선도적으로 기후변화 적응 적정기술을 개발하고 보급할 필요가 있음

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위 : 신규사업

(3) 사업내용

■ 경기도 기후변화 대응 적정기술 센터 설치

- 경기도 내 대학이나 연구센터 등에 설치
- 적정기술의 개발과 사업화를 지원

■ 기후변화 적응형 물관리 적정기술 개발

- 분산형 정수처리 적정기술
- 분산형 오수처리 적정기술
- 다기능 분산식 빗물관리 기술

■ 기후변화 대응 국제협력관계 구축 및 개도국 지원

- 기후변화 대응을 위한 국제협력관계 구축
- 개도국과의 기후변화 대응 분야 지식교류 및 인적교류
- KOICA의 공적개발원조 등과 연계하여 기후변화 기술을 개도국에 적용

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
경기도 기후변화 대응 적정기술 센터 설치 유무	2013~2014	• 농어촌과 개도국에 적용할 수 있는 기후변화 대응기술 개발을 위한 센터 설치
적정기술 사업화 및 적용 건수	2013~2016	• 분산형 물관리 기술(빗물이용, 오수처리, 정수처리, 농업용수 공급 등) 개발 및 사업화 • 사회적 기업을 통한 사업화
협력관계 구축 개도국 수	2014~2016	• ODA와 연계하여 개도국 기후변화 적응프로그램 이행

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		20	70	120	170	380
국비						
도비		20	20	20	20	80
시·군비						
기타(ODA)			50	100	150	300

(6) 기대효과

- 기후변화 적응기술의 개발로 홍수 및 취약지역의 기후변화 대응 역량 강화
- 기후변화 적응 적정기술의 보급을 통해 개도국 물산업 시장의 진출 기반 마련
- 개도국의 기후변화 대응사업을 이행하여 국제적인 기후변화 대응 노력에 기여하고, 경기도의 국제적 위상 제고
- 사회적 기업을 통한 적정기술의 사업화로 청년 및 기술퇴직 인력의 실업문제 해결에 기여

(7) 국내외 주요 사례

- 국제적으로 적정기술의 개발과 보급을 위한 국가들의 노력이 활발하고, 적정기술 보급을 위한 사회적 기업 다수
- 국내에서도 교과부, KOICA 등을 중심으로 기후변화 적응기술 개발 및 보급 확대

6-5-
2
신규

기후변화 적응역량 함양을 위한 물 거버넌스 구축

주관부서: 상하수과 협조: 수질정책과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 물관리 여건 변화에 효과적으로 적응하기 위해서는 유역차원의 통합적인 물관리체계 구축이 필요
 - 통합수자원관리(IWRM), 통합홍수관리(IFM)를 위한 물관리 체계의 개편이 필요하고, 경기도 차원에서도 향후 어떤 물관리 체계를 갖추어야 할지에 대한 연구가 요구됨
- 효과적인 기후변화 적응을 위해 가장 중요한 부분은 지자체와 주민이 주도적인 역할을 할 수 있는 물관리 거버넌스를 마련하는 것임.
 - 모든 권한과 책임을 중앙정부가 가지는 것이 아니라 물관리 대책에 지자체와 주민이 참여하고, 책임을 분담하는 형태로 물관리가 이루어져야 함.
 - 예를 들어, 극한 홍수나 이상 가뭄으로 인한 피해를 중앙정부만 대책을 세우고 보상하는 방식이 아니라, 중앙정부, 지자체, 주민이 각각 역할과 책임을 분담하도록 하여야 함
- 또한, 주민 주도의 기후변화 적응역량 함양을 위해서는 기후변화 적응의 모범사례(Best Practice)를 적극 발굴하여 이를 확산시킬 필요가 있음.
 - 먹는 물 관리, 치수대책, 오수처리, 하천복원 등의 분야에서 민간차원의 기후변화 적응방안의 모범사례를 발굴하고 이를 보급
- 따라서 기후변화 적응형 선진적 물관리 제도와 물거버넌스를 구축하기 위한 시책들이 요구됨.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위 : 신규사업

(3) 사업내용

■ 지자체와 주민 주도의 물관리 체계 개선 방안 마련

- 광역자치단체 입장에서 수리권제도의 개편, 물이용부담금 개편, 하천법 등에 대한 개선방안 마련
- 기후변화에 효과적으로 대응하기 위한 경기도의 물관리체계 개편 방안 마련

■ 민간차원의 기후변화 대응 모범사례 발굴 및 지원

- 생태하천 복원사업, 민간차원의 하천환경 개선활동 등 다양한 기후변화 적응 사업과 활동 중에서 모범사례를 발굴하여 이를 모델화하고 확산
- 중앙정부 시군과 공동으로 사례를 발굴
- 2015년 한국에서 개최되는 세계 물포럼에 경기도의 물관리 모범사례를 발표

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
물관리 거버넌스 구축방안 마련 여부	2013~2014	<ul style="list-style-type: none"> 중앙정부와 지자체의 물관리 역할 분담 물관리 체계 및 법제 개선 방안 물 거버넌스 구축 방안
기후변화 모범사례 발굴	2013~2014	<ul style="list-style-type: none"> 모범사례 발굴을 위한 행사 개최 (물의날, 물포럼과 같은 형태 고려)
모범사례의 모델화와 지침개발 유무	2015~2016	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 우수 적응사례의 모델화 모범사례의 공개와 확산 (세계 물포럼 발표 포함)

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		10	10	10	10	40
국비		3	3	3	3	12
도비		5	5	5	5	20
시·군비		2	2	2	2	8
기타(수계기금)						

(6) 기대효과

- 지자체, 주민 주도의 기후변화 적응 시책 추진에 기여
- 기후변화 적응 모범 사례를 발굴하고 확산하여 기후변화 적응역량 함양
- 경기도의 선진적인 기후변화 적응사례의 발굴과 확산으로 경기도의 기후변화 이니셔티브 강화

(7) 국·내외 주요 사례

- 세계 물포럼, 한국물포럼, 지자체의 물포럼(부산, 경남 등), 강살리기 네트워크 등
- 세계 물 파트너십, 스톡홀름 World Water Week 등
- 생생도시 경연대회

제7절 생태계

1. 목표 및 전략

1) SWOT 분석

<표 1-31> 생태계 부문 기후변화 적응을 위한 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> 환경단체와 환경교육 기반이 강함 높은 정책 거버넌스 역량 한강하구, 광릉숲 등 주요지역의 모니터링에 따른 자료 축적 	<ul style="list-style-type: none"> 도시화로 파편화되고 훼손된 서식처 높은 지가로 인한 보전정책 실행의 난항과 갈등 생태계 현황에 대한 지역의 기초자료 부족
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 생태환경교육 및 생태관광에 대한 인식과 관심 증대 기후변화에 대한 인식과 정책 요구 증가 DMZ, 광릉숲 등 주요 상징적 생태계의 보전 및 지속가능발전 인식 증대 	<ul style="list-style-type: none"> 도시화 및 도로건설에 따른 서식처훼손 지속 이용요구로 탐방로 등 자연환경 이용시설 증대 보전보다 개발위주의 정책 요구

2) 목표 및 전략

■ 목표 : 경기도 고유종과 생물다양성의 보전

(1) 기후변화 지표종과 민감지역 생태계 모니터링 및 관리

○ 장기생태조사지 선정 및 지표종 모니터링

- 멸종위기종과 고유종 등 기후변화에 취약한 생물종들이 풍부한 민감지역을 중심으로 장기생태조사지를 선정하고 지속적으로 모니터링하여 기후변화에 대한 생태계 변화 관찰 자료 축적
- 습지, 생태축, 보호지역, DMZ일원 등 생태계 다양성을 고려하여 선정
- 철새도래시기, 개화시기, 곤충류의 종조성 변화 등 경기도에 서식하면서 기후변화에 민감하게 반응하는 생물종에 대한 기록과 자료 확보
- 기후변화에 반응하여 서식범위가 달라지는 지표종을 선정하여 변화를 관찰하고 모니터링

○ 경기도 적색목록의 작성 및 보호종 선정

- 경기도에 서식하는 멸종위기종과 희귀종 등을 포함하는 적색목록을 작성
- 국가에서 지정하는 보호종 외에 경기도 차원에서 감소가 우려되거나 경기도 고유종으로서 의미 있는 종을 보호종으로 선정하여 생태계 보전 정책과 교육에 활용

○ 생태계 교란종 퇴치 및 관리

- 생태계 교란 야생동·식물로 지정되어 있는 생물종에 대한 모니터링을 실시하고, 실태를 파악하여 관리방안을 제시

- 민통선지역과 경기북부 하천 등 생태계를 교란시키는 야생식물(단풍잎돼지풀) 제거작업을 실시하고 향후 확산을 방지하기 위해 기술개발 적용

(2) 도민 참여 보호활동 증대 및 지속가능발전 인식 확산

○ 지역주민의 생물다양성 보전 인식 및 참여활동 증대

- 푸른경기21 의제와 지역 기초의제를 활성화시키고, 의제 및 지역 환경단체와 연계하여 도민의 생물다양성 보전 활동과 교육 참여 기회 확대
- 민통선지역과 한강하구 등 농경지 생태계 보전이 중요한 지역을 중심으로 생물다양성관리계약에 대한 이해도 증대 및 사업 확대 실시
- 광릉숲생물권보전지역, DMZ생물권보전지역의 성공적인 지역활성화 수범사례 구축 및 확산

(3) 자연환경관리 법정계획 수립 및 복원사업 활성화

○ 야생동식물보호세부계획과 자연환경보전실천계획 수립

- 기존의 동식물 조사자료 취합 및 정리를 통한 경기도 서식 동식물종 종합분석
- 법정계획인 경기도 야생동식물보호세부계획과 자연환경보전실천계획 수립을 통해 생태계 보전 정책 및 사업 발굴

○ 훼손된 서식처 복원 및 생태축 보전사업 활성화

- 경기도의 생태계보전 및 복원의 중요도와 우선순위를 파악하여 체계적으로 복원사업을 지원하는 계획 마련
- 우선순위에 따라 생태계보전협력금 반환사업 등을 집중하도록 체계화하고 지원하는 등 복원사업 활성화 및 재원 확보

2. 적응대책 세부시행계획

1) 적응대책 체계

전략	세부과제	세부내용	계획지표	담당부서
7-1. 기후변화 지표종과 민감지역 생태계 모니터링 및 관리	7-1-1. 장기생태조사지 선정 및 지표종 모니터링	• 장기생태연구 조사지 선정 및 모니터링	조사지 개소수, 모니터링 횟수	환경 정책과
		• 기후변화 생물지표종 선정 및 모니터링	생물지표종 수 모니터링 횟수	
	7-1-2. 경기도 적색목록의 작성 및 보호종 선정	• 경기도 보호종 선정	선정 보호종 수	환경 정책과
		• 경기도 적색목록 작성	적색목록 작성	
	7-1-3. 생태계 교란종 퇴치 및 관리	• 생태계 교란 야생동·식물 실태조사 및 모니터링	실태조사 및 모니터링 실시	환경 정책과
		• 생태계교란 야생식물 제거작업	제거면적/년	
7-2. 도민 참여 보호활동 증대 및 지속가능발전 인식 확산	7-2-1. 지역주민의 생물다양성 보전인식 및 참여활동 증대	• 생물다양성 보전 시민네트워크 교육 및 모니터링 실시	교육횟수, 모니터링 횟수	환경 정책과
		• 생물다양성관리계약	생물다양성관리 계약 면적	
		• DMZ생물권보전지역 주민협의체 구성 및 운영	주민협의회 구성 운영	DMZ 정책과
7-3. 자연환경관리 법정계획 수립 및 복원사업 활성화	7-3-1. 야생동·식물보호세부 계획과 자연환경보전실천계획 수립	• 야생동·식물보호세부계획 수립 • 자연환경보전실천계획 수립	야생동·식물보 호세부계획 수립, 자연환경보전실 천계획 수립	환경 정책과
	7-3-2. 훼손된 서식처 및 생태축 복원사업	• 생태계 보전협력금 반환사업 추진 • 4대강 핵심생태축 조성사업 추진	생태계보전협력 금 반환사업 개소수, 4대강 핵심생태축 조성 사업수	환경 정책과

2) 연차별 추진일정

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
7-1-1. 장기생태조사지 선정 및 지표종 모니터링	장기생태연구 조사지 선정(개소수) 및 모니터링(횟수/년)	신규	조사지선정 (5개소)	4회	4회	4회	4회
	기후변화 생물 지표종 선정(50종) 및 모니터링(횟수/년)		지표종선정 (50종)	4회	4회	4회	4회
7-1-2. 경기도 적색목록의 작성 및 보호종 선정	경기도 보호종 선정	기존보완	보호종 선정	모니터링	모니터링		
	경기도 적색목록 작성				적색목록 작성		
7-1-3. 생태계 교란 야생 동·식물 실태조사 및 모니터링 실시	생태계교란 야생식물 제거면적(km ² /년)	기존보완	12km ²	14km ²	15km ²	15km ²	15km ²
	생태계 교란 야생 동·식물 실태조사 및 모니터링 실시						모니터링
7-2-1. 지역주민의 생물다양성 보전인식 및 참여활동 증대	생물다양성 보전 시민네트워크 교육 및 모니터링 실시 (횟수/년)	기존보완		10회	10회	10회	10회
	생물다양성관리계약 (면적/년)			300ha	350ha	400ha	500ha
	DMZ생물권보전지역 주민협의체 운영						협의체 운영
7-3-1. 야생동·식물보호 세부계획과 자연환경보전 실천계획 수립	야생동·식물보호세부 계획 수립	신규		계획수립			
	자연환경보전실천계획 수립					계획수립	
7-3-2. 훼손된 서식처 및 생태축 복원사업	생태계보전협력금 반환사업(개소수)	기존보완	4개소	5개소	6개소	10개소	12개소
	4대강 핵심생태축 조성(사업수)		2개	4개	5개	5개	5개

3. 부문별 단위사업

1) 기후변화 지표종과 민감지역 생태계 모니터링 및 관리

7-1-
1
신규

장기생태 조사지 선정 및 지표종 모니터링

주관부서: 환경정책과 협조: 기후대기과

(1) 배경 및 필요성

- 지구온난화로 한반도 기후가 변화하고 있으며, 이로 인해 자연생태계 교란 및 생물다양성 감소 우려가 증가되고 있음.
 - 지난 60년간 난대성 상록활엽수의 북방한계선이 북상하고 있으며, 생태계의 먹이사슬 및 순위(niche)가 변경되고 있음.⁸⁾
 - 장기간에 걸친 생태계의 구조와 기능변화는 생물종의 멸종 가속화로 이어질 수 있음.
 - 기후변화로 인한 생물종의 분포역 및 서식환경 변화 조사·예측 필요
- 경기도 차원에서 기후변화 지표종을 선정하고 취약 생물 및 생태계를 효과적으로 관리하는 방안이 필요함.
- 기후변화로 인한 생태계의 급격한 변화 확인 및 적응대책 마련을 위한 모니터링이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 환경부는 최근 기후변화와 관련하여 생물종의 변화와 생물다양성관리를 위한 연구를 시작하였고, 경기도 차원에서는 야생동식물 보호 관리를 위한 기초적인 실태조사를 부분적으로 실시한 바 있으나 기후변화 관련 조사 모니터링은 없음. 기후변화에 따른 생태계 영향 및 관리를 위한 조사 모니터링은 초기단계라 할 수 있음.
- 경기도 차원의 민감지역 생태계 변화관찰 조사
 - 가평군, 의왕시, 평택시, 안성시에서 4개소(총 86km²)를 민감지역으로 선정하여 생태계 변화관찰 조사를 실시(2009~2010)
- 경기도 차원에서 야생동·식물 보호 및 관리를 위해 실시한 실태조사
 - 습지현황 기초조사(1999) / 연안습지 생태계 기초조사(2000) / 자연환경조사기본계획(2001)
- 생태계변화 장기모니터링(환경부, 2004~2010)
 - 육상·담수·연안 생태계 및 동물생태 변화에 대한 국가장기생태연구사업 확대
 - 수온상승, 산성화 등 해양환경 변화에 따른 해양생태계 변화 모니터링

8) 관계부처합동(2010). 『저탄소 녹색성장 기본법 시행에 따른 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)』.

- 산림생태계 변화 및 취약성 장기모니터링, 진단 및 평가
- 기후변화 대응 한반도 생물종 구계변화 연구(환경부, 2009)
 - 기후변화에 따른 주요 생물군의 분포권 변화에 관한 연구
 - 기후변화 적응에 의한 생물계절학적 연구
- 기후변화 적응 생물다양성 관리연구(환경부, 2010)
 - 국가 기후변화 생물지표 선정기준 마련 및 100종 지정
 - 국가 기후변화 생물지표종 모니터링 표준화 연구

(3) 사업내용

■ 장기생태조사지 선정 및 모니터링

- 생태계 및 생물종 변화에 대한 장기생태조사지 선정 사업
 - 1차적으로 멸종위기종과 고유종 등 기후변화에 취약한 생물종들이 풍부한 민감지역을 중심으로 장기생태조사지를 선정하고, 그 외에도 농경지생태계와 도시생태계 등 경기도의 특성을 반영하여 다양한 유형의 생태계 내 서식 생물종에 대한 모니터링을 실시하고 변화 자료 축적
 - 한강하구, 보호지역, 생태축, DMZ일원 등 주요 민감지역을 조사지역으로 추가
 - 산림, 하천, 습지, 농경지 등 생태계 다양성과 유형을 고려하여 선정
 - 도시공원과 녹지 등 도시생태계와 서식 생물종 모니터링 포함

■ 기후변화 생물 지표종 선정 및 모니터링

- 기후변화에 반응하여 서식범위가 달라지는 생물 지표종 선정기준 마련 및 선정
 - 경기도를 남방한계선으로하는 북방계식물(예시: 긴잎꿩의다래, 들바람꽃, 바위말발도리, 분홍장구채, 이삭단엽란, 키큰산국, 해오라비난초 등⁹⁾), 곤충, 포유류 등을 중심으로 지정
- 생물지표 모니터링 표준지침안 마련 및 모니터링 실시

9) 신현철(2009). 『한국의 보전생물학 현황과 과제』, 월드 사이언스.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
장기생태연구 조사지 선정(5개소) 및 모니터링(4회/년)	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 장기생태조사지 선정을 위한 연구용역 실시 • 민감지역 생태계 변화관찰 조사 확대 지속
기후변화 생물지표종 선정(50종) 및 모니터링 (4회/년)	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 지표종 선발을 위한 종 분포와 기후변화와의 연관성 분석 • 지표종 모니터링 및 지표종의 기후변화 적응성 분석 • 기후변화 생물지표 분포도 작성 및 향후 분포 예측 • 조사내용과 방법에 대한 표준화된 지침 마련 및 모니터링 실시 • 기후변화 생물지표 도민참여 모니터링 방안 마련

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		3	6	6	6	21
국비						
도비		3	6	6	6	21
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 지구온난화에 따른 자연생태계의 영향에 대응함.
 - 기후변화가 유발하는 생태계 및 생물다양성에 끼치는 부정적인 영향 평가
 - 기후변화에 따른 자연생태계의 장기적인 변화를 예측하고 이에 적합한 생물다양성 관리방안 마련
- 기후변화 민감 생물종의 분포변화 파악 및 보전대책의 기초자료 제공
 - 기후변화 민감 생물종의 분포특성 변화를 분석하고 생물종 조성의 변화 사전예측 가능
 - 경기도 내 서식하는 생물종의 보전 및 관리를 위한 자료로 활용
- 기후변화에 따른 생물분포 변화에 대한 도민 인식제고
 - 도민이 직접 경기도사업에 자발적으로 참여할 수 있는 기회를 제공함으로써 조사결과의 정책 활용성 향상 도모
- 장기생태연구를 통한 생태계 변화과정 모니터링 체계 구축 및 체계적인 조사를 통한 생태계 차원의 자료구축
 - 기후변화에 따른 생태계의 영향평가 및 적응연구의 기반이 되는 현장조사 DB구축 및 제공

(1) 배경 및 필요성

- 지구온난화 등 현 상태 지속 시 향후 50년 내에 지구상 생물종의 15~37%가 멸종될 것으로 예측됨(Nature誌, 2004).
- 경기도는 지속적인 개발지 확대에 의해 생물다양성이 감소되고 있으며, 야생동·식물의 서식환경 훼손 등 생물자원 보전 여건이 악화되고 있음.
- 현재 멸종위기에 처해있거나 개체수가 감소하고 있는 생물종의 실태를 파악하고 보전·관리가 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 국가 차원의 적색목록은 2011년 국립생물자원관에서 조류, 양서파충류, 어류에 대해 작성하여 정리되었음. 경기도의 적색목록과 보호종은 아직 없음.
- "경기도 보호 야생동·식물 선정 및 관리방향 연구"를 통해 경기도 보호종 후보종 선정(2011, 경기개발연구원)
- 한국 적색목록집(Red Data Book) 발간(2011, 국립생물자원관)
 - 선정기준 및 절차 등 마련, 조류, 양서파충류, 어류 적색목록집 발간

(3) 사업내용

■ 경기도 보호종 선정

- 경기도 보호종 후보종 검토 후 최종적으로 보호종을 선정
- 보호종의 실태를 주기적으로 파악하고 신규지정 추천종에 대한 의견수렴 및 전문가 자문을 통해 신규지정 및 갱신

■ 경기도 적색목록 작성

- 경기도의 지역적 특성을 고려한 적색목록 평가기준 마련
- 각 생물종별 멸종위기 범주 설정 및 경기도 내 분포지역, 개체수와 서식지현황, 서식지 복원대책 등을 기술한 생물종별 증명서서 작성

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
경기도 보호종 선정	2012	<ul style="list-style-type: none"> 도보호종 지정 및 관리를 위한 전문가 자문위원회 구성 도보호종 모니터링 및 관리방안 마련
경기도 적색목록 작성	2013~2014	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 서식 멸종위기종의 실태 파악 적색목록 지정기준과 절차 마련 분류군별 보호종 후보목록 평가 및 선정 경기도 적색목록(Red Data List) 발간

부문별
적응대책

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		1	3			4
국비						
도비		1	3			4
시·군비						
기타						

취약지역
중점사업

(6) 기대효과

- 경기도 차원의 멸종 위기종 보호 확대, 분포, 서식실태를 반영하여 합리적으로 관리할 수 있음.
- 개발사업 수립 및 환경영향평가 시 기초자료로 활용 가능함.

부
록

(7) 국·내외 주요 사례

- 국가 차원에서 적색목록 발간이 많이 이루어졌음. 국내에서 시도 차원의 적색목록이 작성된 사례는 없고, 시도 보호종의 경우 서울시, 인천시, 광주시, 대전시, 울산시, 전라남도, 충청북도 등 7개 시도에서 지정되어 있음.
- 전세계 195개국 중 109개국에서 적색목록 또는 적색자료집을 발간함¹⁰⁾
 - 아프리카, 동남아시아, 지중해연안 유럽에서는 적색목록을 발간하지 않았음.
 - 일본 : 2000년까지 10개 분류군의 적색목록을 완성하고 2006~2007년까지 수정된 적색목록을 발표함. 적색자료집은 일본어로만 발간하였으며, 인터넷을 통하여 영문 정보를 제공하고 있음.
 - 중국 : 1992년 적색목록 식물편, 1998년 조류, 어류, 양서파충류, 포유류, 2004년~2009년까지 무척추동물 및 척추동물의 적색목록이 발간됨.
 - 북한 : 2002년 척추동물, 2005년 식물 적색자료집을 발간함.

10) 환경부(2011). 『멸종위기 야생동식물 지정관리 기준마련 및 적색목록집 발간』.

7-1-
3

기준보완

생태계 교란종 퇴치 및 관리

주관부서: 환경정책과 협조: 기후대기과

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 외래생물종이 유입, 확산되면서 이로 인한 영향이 우려되고 있음.
 - 외래종의 확산으로 고유생태계 질서의 혼란이 가중되고 고유종을 비롯한 자생생물종의 생육 또는 분포역이 축소되고 있음.
- 외래종 유입 및 확산에 따른 위해성 평가 및 관리개선이 필요함.
 - 변화하는 기후특성에 맞는 외래종 관리제도 개선 및 지속적인 모니터링을 통한 외래종 확산방지, 경기도 내 생태계 및 고유생물자원 보전조치 필요

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 생태계 교란 야생식물 퇴치사업 추진
 - 23개 시·군에 대체식물 식재비, 장비구입비, 인건비, 생사비 등 지원
 - 최근 3년간 생태계교란 야생식물 제거 실시(64개 하천부근 14,968천㎡)
- 위해성이 높은 외래종을 생태계교란 야생동·식물 지정·관리(환경부, 1998년 이후~)
 - 2010년 현재 16종 지정관리(동물 5종, 식물 11종)
- 외래생물종의 생태계 위해성 평가제도 도입(환경부, 2010)
 - 외래생물종 관리제도 개선방안마련 연구용역(2009.2~12월)을 통해 국내 유입된 외래생물종에 대한 생태계 위해성 평가로 외래생물로 인한 생태계 및 경제적 손실 예방
- 외래생물종 관리체계 개선을 위한 법률(생물다양성보전및관리에 관한법)제정 추진 중 (2011.5월 국회제출)
 - 외래생물종 수입시 생태계 위해성심사 및 승인제도 도입

(3) 사업내용

■ 생태계 교란종 번식 및 확산방지를 위한 감시 및 모니터링

- 기후변화 등에 따른 외래생물종의 변화 및 확산 모니터링을 실시하여 실태파악 및 관리방안을 마련함.
- 외래 생물종의 특성, 식별, 관리방안 등 관련 정보를 제공함.

■ 외래종 대발생지역 관리 및 생태계 교란종 제거

- 생태계 교란종 대발생지역 및 외래종별 적응능력에 대처한 생태환경을 분석함.
- 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 가시박 등 외래종 제거 및 확산 방지를 추진함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
생태계 교란 야생동·식물 실태조사 및 모니터링	2013~2016	• 생태계 교란 야생동·식물로 지정되어 있는 생물종에 대한 모니터링을 실시하여 실태 파악 및 관리 방안 마련
생태계교란 야생식물 제거 (15km/년)	2012~2016	• 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 가시박 등 생태계교란 야생식물 발생지역에서 제거 작업 실시 및 확산방지를 위한 기술 개발 적용

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	10	12	15	15	15	67
국비		2	3	3	3	11
도비	2	2	3	3	3	13
시·군비	8	8	9	9	9	43
기타						

(6) 기대효과

- 생태계교란종 및 외래생물종의 체계적인 관리
 - 위해성이 높은 외래생물종의 유입차단 및 생태계교란종의 확산방지를 통한 생태계의 안정적 유지
 - 생태계 영향이 큰 외래생물의 집중관리
- 외래종 관리체계 개선 및 사전예방으로 생태계의 건강성 확보
 - 위해성이 높은 외래생물의 유입차단 및 조기관리
 - 기후변화 취약지역의 외래생물 유입과 확산차단 및 제거

(7) 국·내외 주요 사례

- 국립공원 내 생태계교란 야생식물 등 외래식물 관리강화를 위해 탐방로 주변 단풍잎돼지풀, 서양등골나물 등 생태계교란 야생식물 제거작업을 2002년부터 추진하고 있음.
 - 2002년부터 2005년까지 월출산, 북한산 등 17개 공원에서 총 면적 128,140㎡에 서식하는 생태계교란야생식물을 제거한 바 있으며, 2006년에는 월출산, 내장산 등 11개 국립공원에서 7월말까지 22,842㎡에 서식하는 생태계교란야생식물 제거작업을 실시함.

2) 도민 참여 보호활동 증대 및 지속가능발전 인식 확산

7-2-
1

지역주민의 생물다양성 보전 인식 및 참여활동 증대

기존보완

주관부서: 환경정책과, DMZ정책과 협조: 기후대기과

(1) 배경 및 필요성

- 경기도는 지방의제21의 활동이 가장 활발한 지역으로, 푸른경기21실천협의회 및 시군의 기초의제와 긴밀하게 협력하여 경기도의 생물다양성 보전을 위한 교육과 도민 인식증진 활동을 활성화하는 것이 바람직함.
- 각 지역에서 활동하고 있는 환경단체·의제의 생물다양성 보전 관련 프로그램과 인적 기반을 파악하고, 이를 활성화 및 상호 연계함으로써 주민들이 지역의 생물다양성을 인식하고 보호활동에 참여할 수 있는 방안을 구체화함.
- 한편, 경기도에서는 2010년 광릉숲 생물권보전지역이 지정되었고, DMZ생물권보전지역 지정을 추진 중에 있으므로 이 두 지역을 생물다양성 보전과 지역개발을 동시에 추구하는 지속가능발전 수범 사례지역으로 육성하고 지역주민의 참여를 촉진하는 구체적인 프로그램을 계획하여 추진하는 것이 필요함.
 - 민통선지역과 한강하구 등 농경지 생태계 보전이 중요한 지역을 중심으로 생물다양성관리계약에 대한 이해도 증대 및 사업 확대 실시
 - 생태자원 보전을 통한 지역이미지 제고와 이를 통한 지역특산물 및 관광 활성화 연계
 - 생물권보전지역 지역주민협의체를 구성하고 주민 참여사업 발굴 및 추진

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 자연환경보전이용시설의 설치 및 운영(2006년~계속)
 - 포천, 광명, 용인, 성남은 자연환경보전이용시설 설치 완료, 시흥, 이천, 구리, 고양, 김포는 추진 중
- 자연생태마을 지정 및 지원
 - 환경부 지정 경기도 자연생태 우수마을은 구메농사마을(안성시 죽산면), 해마루촌(파주시 진동면), 시우리마을(남양주시 조안면), 지동산촌마을(포천시 신북면), 자연복원 우수마을로 수원천(수원시), 장자못 생태공원(구리시 토평동), 탄천(성남시)으로 보전활동비를 지원받고 있음.
- 생물권보전지역의 지정 및 관리
 - 2010년 광릉숲 생물권보전지역이 지정되었고 2011년 관리계획을 수립하였음.
 - 경기도는 환경부, 강원도와 함께 DMZ 생물권보전지역 지정 신청서를 유네스코에 제출하여 심사 중에 있으며 2012년에 지정을 예상하고 있음. 환경부와 함께 DMZ 생물권보전지역 관리계획 수립 추진 중에 있음.

○ 생물다양성관리계약 추진

- 멸종위기종서식지 및 철새도래지역(한강하구 주변, 장항습지, 산남습지, 임진강하구, 시화호 등)의 안정적인 먹이공급을 위해 농작물 미수확 및 손실액 보상
- 2010년 290ha(5개 市), 2011년 437.85ha(5개 市) 생물다양성관리계약 실시

(3) 사업내용

■ 도민참여 생물다양성 보전 네트워크 활성화 및 전문교육 프로그램 운영

- 야생화 연구회, 나비 및 잠자리연구회, 양서파충류 네트워크 등과 같은 도민참여 생물다양성 보전 네트워크가 조직되고 활성화될 수 있도록 자원봉사와 재능기부 연계 보호활동 프로그램을 개발 및 추진함.
- 푸른경기21실천협의회와 시·군 기초의회의 도민 참여 보호활동 및 교육 프로그램의 일환으로 기후변화 지표종, 경기도 멸종위기종과 보호종 등 주요종에 대해 교육하고 지역에서 서식하는 생물종에 대한 조사 모니터링을 실시함.
- 현장 전문가 또는 활동가들의 전문성을 강화하기 위해 식물분류학회, 동물분류학회, 생태학회 등 학술적이고 전문적인 학회와 연계하여 전문가를 육성하는 프로그램을 개발하고 제공함.

■ 생물다양성관리계약의 확대 실시

- 생물다양성관리계약은 자연환경보전법 제37조에 근거하여 경작관리계약, 벼 미수확 존치계약, 습터조성관리계약, 벼짚존치계약 등 다양한 방식으로 지역주민이 생물다양성 증진에 기여하는 활동에 대해 인센티브를 주는 것임.
- 농약 사용 감소나 무경운 농경, 습지 조성 등 생물다양성 보전과 서식처 보전을 위한 다양한 활동을 유도하고 지역의 환경브랜드가치를 높여 직·간접적인 인센티브로 확대하여 주민 참여를 높이는 것이 필요함.
- 생물다양성관리계약 면적과 사업비 확대, 다양한 방식의 계약내용 확대 등을 통하여 농업생태계의 건강성과 주민참여 활성화가 필요함.

■ 생물권보전지역 지역주민협의체 운영 및 DMZ생물권관리교육센터 설립

- 광릉숲 생물권보전지역과 DMZ 생물권보전지역의 실무자급 마을대표를 모아 주민협의체를 구성하고 생물권보전지역 관리와 관련한 의견 수렴 및 자치적인 의사결정을 추진함.
- DMZ생물권보전지역에는 아직 교육, 조사모니터링, 지역개발 관련 사업을 지원할 수 있는 조직과 시설이 아직 없으므로 이를 위해 DMZ생물권관리교육센터를 설립함.
 - DMZ생물권관리교육센터에서 생물권보전지역과 연계한 마을 발전방안, 마을만들기, 홍보 및 관리자로서의 능력개발을 위한 주민대학을 운영

- 광릉숲 생물권보전지역의 경우 국립수목원이 교육과 조사 모니터링 관련 기능은 수행 가능. 지역 활성화 관련 사업은 지역주민협의체 구성 및 수목원문화마을 조성을 통해 추진

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
생물다양성 보전 시민네트워크 교육(6회/년) 및 모니터링(4회/년) 실시	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 생물다양성 보전 시민네트워크 활성화를 위해 자원봉사와 재능기부 프로그램 연계 및 활동가에 대한 전문교육 실시 • 푸른경기21실천협의회와 시군 기초의제가 협력하여 기후변화 지표종과 멸종위기종, 경기도 보호종 등 교육과 모니터링 실시
생물다양성관리계약 면적 확대	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 생물다양성관리계약이 필요한 지역에 대한 우선순위 파악, 홍보강화, 사업비 및 대상면적 확대, 친환경생산물 홍보를 통한 간접적 인센티브 부여 효과 연계 등
생물권보전지역 지역주민협의체 운영	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • DMZ생태문화마을 주민협의회, 광릉숲 수목원마을 주민협의회 구성 • DMZ생물권보전지역 관리계획 수립 • DMZ생물권관리교육센터 설립 및 주민대학 운영

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	2	5	5	5	5	22
국비	1	2	2	2	2	9
도비	1	2	2	2	2	9
시·군비		1	1	1	1	4
기타						

(6) 기대효과

- 지역주민의 생물다양성 보전인식 증대 및 참여 확대

(7) 국내외 주요 사례

- Geo-BON at Korea

- 환경부에서는 야생화연구회, 나비 및 잠자리연구회 등 시민참여 생물다양성 네트워크와 함께 'Geo-BON at Korea'를 창립하고(2011년 6월) 시민참여 보호 및 조사활동 확대 추진

- 신안다도해 생물권보전지역의 주민협의체 '슬로시티 증도'

- 신안군은 천일염특구 및 유네스코 생물권보전지역으로 지정된 천혜의 자연조건에서 생산된 고품질 천일염을 지역자산으로 키우고 있으며, 주민협의체로서 '슬로시티 증도'를 조직하여 주민의 친환경적 생활양식과 생물다양성 보전을 위한 자치활동과 참여를 강화하고 있음.

- 독일 뢰(Rhön) 생물권보전지역의 커뮤니티 비즈니스와 지역 파트너십

- 뢰지역은 1991년 유네스코 생물권보전지역으로 지정된 곳으로 독일의 중심부에 위치한 낮은 산악지대로 지역의 특산물 상표를 만들고 상품화시켜 지역의 생물다양성을 보전하면서 지역활성화에 성공한 대표지역이며 지역주민의 자발적 참여와 파트너십이 가장 중요한 성공요인으로 꼽힘.

3) 자연환경관리 법정계획 수립 및 복원사업 활성화

7-3-
1
신규

야생동·식물 보호세부계획과 자연환경보전실천계획 수립

주관부서: 환경정책과 협조: 기후대기과

(1) 배경 및 필요성

- 생물다양성의 감소 등 생태계변화에 적극 대처하고 경기도에 서식하는 야생동식물의 보호와 서식환경의 관리를 강화하기 위해 경기도 차원의 종합적인 자연환경 관리계획이 필요함.
- 자연환경보전법에 따른 법정계획으로서 자연환경보전실천계획(10년 주기), 야생동식물보호법에 따른 법정계획으로서 야생동식물보호세부계획(5년 주기) 수립이 필요함.
- 특히 수도권에 위치한 경기도는 개발사업에 의한 자연환경의 훼손 영향이 가장 큰 곳이므로 다른 어떤 지역보다 자연보전과 개발을 조화시키는 친환경개발의 원칙과 기초를 마련할 필요성이 강조되며 이를 위해 종합적이고 체계적인 자연환경 관리계획과 보전정책이 필요함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 환경부는 자연환경보전기본계획(2006~2015), 야생동식물보호기본계획(2011~2015)을 수립하였으나, 경기도는 아직 수립하지 않은 상태임.

(3) 사업내용

■ 자연환경보전실천계획 수립

- 자연환경보전법 제6조에 따라 시도지사는 자연환경보전기본방침에 따른 실천계획을 수립하게 되어있으며, 자연환경보전기본방침에는 다음의 사항이 포함됨.

1. 자연환경의 체계적 보전·관리, 자연환경의 지속가능한 이용
2. 중요하게 보전하여야 할 생태계의 선정, 멸종위기에 처하여 있거나 생태적으로 중요한 생물종 및 생물자원의 보호
3. 자연환경 훼손지의 복원·복구
4. 생태·경관보전지역의 관리 및 해당 지역주민의 삶의 질 향상
5. 산·하천·내륙습지·농지·섬 등에 있어서 생태적 건전성의 향상 및 생태통로·소생태계·대체자연의 조성 등을 통한 생물다양성의 보전
6. 자연환경에 관한 국민교육과 민간활동의 활성화
7. 자연환경보전에 관한 국제협력
8. 그 밖에 자연환경보전에 관하여 대통령령이 정하는 사항

- 자연환경보전기본계획이 2006~2015년까지 수립되어 있으므로 환경부가 새로운 자연환경기본방침을 작성한 후에 경기도의 실천계획 수립을 추진함.

■ 야생동·식물보호세부계획 수립

- 야생동식물보호법 시행령 제3조에 야생동식물보호세부계획에 포함될 사항이 명시되어 있으며 다음 사항이 포함되어야 함.

1. 관할구역 안의 야생동·식물의 현황 및 전망에 관한 사항
2. 관할구역 안의 멸종위기야생동·식물 등의 보호에 관한 사항
3. 관할구역 안의 보호구역의 지정 및 관리에 관한 사항
4. 시·도보호야생동·식물의 지정·보호에 관한 사항
5. 야생동물의 불법포획 방지 및 구조·치료 등 야생동물의 보호·관리에 관한 사항
6. 수렵장의 설정 및 운영에 관한 사항
7. 유해야생동물의 포획허가제도의 운영에 관한 사항
8. 야생동·식물 보호관련 지역주민에 대한 교육 및 홍보에 관한 사항
9. 멸종위기야생동·식물 등 보호사업의 시행에 소요되는 경비의 산정 및 재원조달 방안에 관한 사항
10. 그 밖에 시·도지사가 멸종위기야생동·식물 등의 보호를 위하여 필요하다고 인정하는 사항

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
야생동·식물보호 세부계획 수립	2013	<ul style="list-style-type: none"> 야생동·식물보호세부계획 수립 연구용역 실시 야생동·식물보호법 시행령에 명시된 내용을 포함하여 경기도의 세부 실천계획 마련
자연환경보전 실천계획 수립	2015	<ul style="list-style-type: none"> 자연환경보전실천계획 수립 연구용역 실시 자연환경보전기본방침이 새로 세워진 후 경기도 차원의 세부실천계획 수립

(5) 소요예산

(단위: 억원)						
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		2		2		4
국비						
도비		2		2		4
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 자연환경보전 정책의 신뢰도 향상 및 체계적 추진
- 야생동·식물종과 그 서식환경의 보호·관리 정책 선진화

(7) 국·내외 주요 사례

- 경상북도 야생동·식물보호세부계획(2006~2010)을 실시함.
 - 야생동·식물과 그 서식환경을 체계적으로 보호·관리함으로써 야생동·식물의 멸종을 예방하고 생물의 다양성을 증진시켜 생태계의 균형을 유지함과 더불어 사람과 야생동·식물이 공존하는 건전한 자연환경을 확보함.

7-3-2

기준보완

훼손된 서식처 및 생태축 복원사업

주관부서: 환경정책과 협조: 기후대기과

부문별
적응대책취약지역
중점사업부
록

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 생태계 영향은 서식지 환경이 고립되고 단절된 경우가 가장 클 것으로 예상됨. 고립된 수계와 고산 생태계의 특징적인 서식환경에 서식하는 동식물이 기후변화에 따른 환경변화에 치명적일 것으로 판단되므로 생태축 연결성을 확보하여 영향을 최소화할 수 있는 것이 중요함.
- 그 외에도 도시화와 도로개발 등으로 고립되고 단절된 생태계는 기후변화에 의한 서식환경변화에 더욱 민감하고 가중된 영향을 받게 될 우려가 크기 때문에 생태계 구조의 안정성을 확보하기 위한 훼손 서식지 복원과 생태축 연결을 고려하여야 함.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 경기도 내에 생태통로 현황 : 1997~2009년까지 생태통로는 21개 시군에 총 81개소(육교형 28개소, 터널형 53개소)가 설치되었음. 주로 신규 도로 건설 시 그에 따른 생태계 파편화 영향을 저감하는 최소한의 수단으로서 포함됨.
- 생태축 복원지역 조사 및 선정(2011, 국립환경과학원)
 - 경기도 내 24개소 조사(국립환경과학원, 경기도, 시·군, 관련기관, 민간전문가)
 - 2013년부터 도내 12개소 생태축 복원(생태통로) 사업 시행(환경부)
- 한반도 생태축 구축방안 마련 사업시행(2010.11, 환경부)
 - 자연생태적 요소와 인간 생활권 측면 등을 함께 고려하여 전국을 한강수도권 등 5개 권역으로 구분한 '광역생태축'신규 구축
 - 생태계 우수지역 보전, 훼손·단절지역 복원 및 사후관리 등 통합적 관리대책 마련

(3) 사업내용

■ 생태계보전협력금 반환사업 등 훼손지 복원사업의 지원 및 추진

- 생태계보전협력금 반환사업이 중요한 핵심생태계의 보전과 복원에 실제 기여할 수 있도록 사업대상지의 선택과 집중이 필요함. 도 차원에서 핵심생태축의 복원과 보전이 될 수 있도록 생태계보전협력금 반환사업의 대상지 제시와 행정적 지원을 통해 사업을 확대해나가야 함.
- 보호종 서식·분포지역 및 야생동물 주요 이동통로 훼손·단절지역 조사 실시
- 기후변화에 따른 야생동물의 서식지 적응 및 이동성 확보 등을 고려한 생태축 및 생태통로 조성 방법론을 강구함.

- 생태축의 중요성 및 연결성을 고려한 우선 사업대상지 결정 및 체계적 추진방안을 마련함.

■ 4대강 핵심생태축 조성사업의 지원 및 추진

- 4대강 핵심생태축 조성 사업 등 생태축 조성 사업의 연계성과 체계성 확보를 위하여 경기도 차원의 생태축 사업 방향 설정하고 기초자료를 구축함.
- 생태축 연결성을 고려하여 사업대상지 우선순위를 설정하고 사업간 연계성을 확보함.
- 사업 지원과 사후 모니터링을 위한 추진체계 및 전문가풀 구성

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
생태계보전협력금 반환사업 개소수	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 훼손·단절지역 현황조사 및 복원대상지역 선정 • 민통선이북지역 등 주요지역 훼손지 복원 • 토양, 식생 등 정확한 입지환경 조사를 통해 지역의 특성을 고려한 복원 유형과 방법 결정 • 훼손된 주변 지형의 경관을 고려한 복원 추진
4대강 핵심생태축 조성사업 수	2012~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 경기도 차원의 4대강 핵심축 조성 대상지 우선순위 선정 및 사업방향 설정 • 기초지자체 추진 사업의 연계성 확보를 위한 지원 추진체계 구축 및 전문가풀 구성 • 사후 모니터링 및 평가

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	20	100	200	200	200	720
국비	14	70	140	140	140	504
도비	3	15	30	30	30	108
시·군비	3	15	30	30	30	108
기타						

(6) 기대효과

- 주요 생태축 훼손·단절지역에 대한 복원사업 추진으로 야생동·식물의 서식·분포지역 확대
 - 단절지역에 생태통로를 설치하여 기후변화에 따른 야생동물의 서식지 적응 및 이동성 확보
- 인위적으로 훼손된 지역을 생태적으로 복원하여 산림생태계를 연결하고 생물다양성을 증진시킴.
- 훼손된 지역 복원을 통해 산사태 등 자연재해를 예방하고 향토 생물종 보전 및 생태계 적응기반 구축

제8절 적응기반

1. 목표 및 전략

■ 목 표 : 기후변화 적응역량 강화를 통한 안전사회 조성

(1) 기후변화 영향 모니터링 체계 구축

- 지역의 기상 변화 추이 및 기후변화의 잠재적 영향 파악을 위해 기상청, 경기도, 시군에서 설치한 무인 자동기상관측장비(AWS) 자료를 분석하여 활용함.
- 기후변화 영향에 관한 과학적 분석과 함께 지역의 지식과 자료, 인적 자원을 활용하여 극한 기후현상으로 인한 인적, 물적 피해 사례를 체계적으로 수집·분석하고 이를 D/B로 구축하여 적응대책 수립 및 정책 결정 자료로 활용함.

(2) 기후변화 적응 주류화를 위한 교육·홍보 강화

- 기후변화 영향에 대한 인식 제고 뿐 아니라 홍수나 가뭄 등 재난, 건강 등 시민이 체감하는 부문을 중심으로 적응 행동을 촉진할 수 있는 교육 및 홍보 매뉴얼을 보급함.
 - 기후변화에 관한 시민의 인식은 오히려 이상기후로 인한 홍수, 폭염에 의한 건강 문제, 재배작물의 변화 등 기후변화가 미칠 위험이나 피해 등 기후변화 적응과 밀접하게 관련되어 있음.
 - 또한 지방정부가 제공하는 공공서비스에 미치는 위험을 최소화하기 위해서는 기후변화의 영향을 모니터링 해야 하며 이를 위해서는 훈련과 교육이 중요함.
- 일방적인 홍보물 제작이나 교육보다는 그린맵 등 다양한 시민참여 프로그램이나 사업을 통해서 인식을 증진하고 적응역량을 높일 수 있는 프로그램을 활성화함.
- 온실가스 저감을 중심으로 한 지자체의 기후변화 교육 네트워크와 연계하여 기후변화 적응을 통합하고, 에너지, 생태, 농업, 습지 등 기존의 부문별 교육 프로그램에 적응을 도입하기 위한 프로그램을 개발함.

(3) 기후친화적 도시 인프라 조성

- 주요 행정계획 및 개발계획에서 온실가스 저감뿐 아니라 기후변화에 대한 사회·경제적, 취약성 저감을 목표로 포함하고, 위험평가와 재난관리 접근을 통해 모든 분야의 계획과 정책결정 영역에서 이상기후의 영향에 대응하도록 함.
- 수자원 공급 시설, 도로, 교량, 철도, 건물 등 도시 인프라 투자, 중장기 계획 등 장기적인 영향을 미치는 모든 의사결정은 온실가스 배출과 기후변화 영향 및 적응을 통합적으로 고려하여 타당성을 평가함.
- 도시열섬 완화, 물순환 증진, 취약계층 건강 보호를 위해 기후친화적인 건축소재와 구조

를 적용하고, 에너지 절약과 나무 그늘 면적 요구 등 '시원한 도시 만들기' 가이드라인을 도시설계 및 취약 지역 리모델링에 반영함.

2. 적응대책 세부시행계획

1) 적응대책 체계

전략	세부과제	세부내용	계획지표	담당부서
8-1. 기후변화 영향 모니터링 체계 구축	8-1-1. 기상자료 활용 및 피해사례 D/B 구축	<ul style="list-style-type: none"> 경기도내 AWS 자료의 통합관리 및 지역 맞춤형 정보 제공 기후변화 관련 피해 자료수집 표준화 및 D/B 구축 	AWS 자료 서비스 제공 기후변화 관련 피해 D/B 구축	재난대책 담당관
	8-1-2. 경기도 기후변화 영향조사 시범사업 및 방법론 개발	<ul style="list-style-type: none"> 영국 기후변화영향프로파일과 같은 경기도 기후변화 영향조사 시범사업 시행 경기도 특성에 맞는 정성적, 정량적 기후변화 영향조사 방법론 개발 및 지침 작성 	기후변화 영향조사 방법론 개발	기후대기과
8-2. 기후변화 적응 주류화를 위한 교육·홍보 강화	8-2-1. 기후변화 적응 교육 프로그램 개발 및 인력 양성	<ul style="list-style-type: none"> 공무원 대상 적응 매뉴얼 및 사례집 제작·배포 학교, 시민 등 대상자별, 적응부문별 적응 교육 프로그램 개발 및 보급 기후변화 적응교육 강사 양성 	공무원 대상 매뉴얼 작성 교육 프로 그램 개발 강사 양성	기후대기과
		<ul style="list-style-type: none"> 공무원 대상 기후변화 적응 교육 학교 및 시민대상 기후변화 적응 교육 기후변화 적응 우수사례 발표회 및 D/B 구축 	대상자 맞춤형 기후변화 적응 교육	기후대기과
		<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 부문별 그린맵 작성계획 수립 및 프로젝트 지원 학교 교육 프로그램으로 그린맵 활용 	기후변화 적응 그린맵 작성	기후대기과
	8-2-3. 기후변화 적응 그린맵 작성	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 부문별 그린맵 작성계획 수립 및 프로젝트 지원 학교 교육 프로그램으로 그린맵 활용 	기후변화 적응 그린맵 작성	기후대기과
8-3. 기후친화적 도시 인프라 조성	8-3-1. 도시 기반시설 적응 인벤토리 구축 및 가이드라인 작성	<ul style="list-style-type: none"> 주요 기반시설 취약성 평가를 통한 적응 인벤토리 구축 취약성이 높은 기반시설 적응 우선순위 도출 및 적응방안 마련 기후변화 영향을 통합적으로 고려한 도시개발 가이드라인 작성 	기반시설 적응 인벤 토리 구축 도시개발 적응 가이드 라인 작성	도시정책과
	8-3-2. 도시열섬 완화를 위한 그린인프라 조성	<ul style="list-style-type: none"> 도시열섬완화 도시설계 및 건물디자인 가이드라인 개발 도시열섬 취약지역 그린인프라 조성 계획 수립 도시열섬 및 폭염 취약지역 대상 그린인프라 조성 시범사업 	도시열섬 취약지역 그린인프라 조성	도시정책과 공원녹지과

2) 연차별 추진일정

세부과제	계획지표	정책구분	2012	2013	2014	2015	2016
8-1-1. 기상자료 활용 및 피해사례 D/B 구축	AWS 자료 서비스 제공	기존보완		공동활용 기반 마련 기상청 MOU 체결	시군 자료 제공		
	기후변화 관련 피해 D/B 구축		가이드라인 작성	시범적용 기존 시스템 검토	피해자료 D/B 구축		
8-1-2. 경기도 기후변화 영향 조사 시범사업 및 방법론 개발	기후변화 영향조사 방법론 개발	신규		2개 지역 시범사업	방법론 개발	5개 지역	5개 지역 기후변화 영향조사 사업 확대
8-2-1. 기후변화 적응 교육 프로그램 개발 및 인력 양성	공무원 대상 매뉴얼 작성	기존보완	우수사례 발굴	공무원 매뉴얼 작성			
	교육 프로그램 개발			5건	10건		
	강사 양성			50명	100명	100명	100명
8-2-2. 대상자별 맞춤형 기후변화 적응 교육	대상자 맞춤형 기후변화 적응 교육	기존보완	적응교육 수요파악 계획수립	공무원, 시민, 학생 대상자별 적응교육 실시			
8-2-3. 기후변화 적응 그린맵 작성	기후변화 적응 그린맵 작성	기존보완	계획수립 교육실시	5건 그린맵 시범사업	20건	20건	20건
8-3-1. 도시 기반시설 적응 인벤토리 구축 및 가이드라인 작성	기반시설 적응 인벤토리 구축	신규		가이드라인 개발	기반시설 취약성 평가		적응인벤토리 구축
	도시개발 적응 가이드라인 작성			가이드라인 작성	시범사업 실시	도시계획위원회 심의 기준 적용 시군 지자체 배포	
8-3-2. 도시열섬 완화를 위한 그린인프라 조성	도시열섬 취약지역 그린인프라 조성	기존보완		계획 수립 가이드라인 개발	2개소	2개소	확대시행

3. 부문별 단위사업

1) 기후변화 영향 모니터링 체계 구축

8-1-1 기존보완	기상자료 활용 및 피해 사례 D/B 구축
	주관부서: 재난대책담당관 협조: 기후대기과

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 재해 발생 등의 불확실성이 높아짐에 따라 피해 저감 및 사전예방을 위한 지역별 기후변화 예측 정보의 효과적 전달이 필요함.
- 특히 기후변화 영향이 국지적으로 발생하고 있어 지자체 특성에 맞는 적응대책 수립을 위해서는 지역 단위의 기후변화 영향에 대한 모니터링이 필요하며, 경기도내에 설치되어 있는 기상청, 경기도 및 시군 지자체의 AWS 자료는 유용한 정보를 제공할 수 있음.
- 기상청과 경기도내 AWS 자료의 공동 활용이 추진되고 있으나 아직까지 자료의 통합 제공 서비스는 이루어지지 않고 있음.
- 기상재해 발생 당시 피해 파악을 위해 발생 당시의 기상 조건, 피해 현황, 공간적·사회적 특성 등에 대한 상세한 정보를 담은 보고서가 작성되고 있으나, 분야별로 표준화된 양식과 체계적인 D/B가 없어 기후변화 영향 모니터링 자료로 활용되지 못하고 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2011년 '국가 기상관측자료 표준화 및 공동활용 체계 구축' 사업이 완료됨에 따라 정부부처 및 유관기관에 산재된 기상관측자료의 표준화 및 공동활용 기반이 마련되었음.
- 2006년 7월 고시된 「기상관측표준화법」에 따라 2009년부터 2012까지 추진함.
- 경기도에 설치된 AWS는 기상청 50개소, 경기도 66개소, 시군 지자체 47개소 등 총 163개소가 설치되어 있으며, 경기도 66개소 및 시군지자체 33개소(수원시, 파주시 각 7개소 제외) 자료가 기상청을 통해 실시간으로 경기도와 시군으로 제공되고 있음.

(3) 사업내용

■ 경기도내 AWS 자료의 통합 관리 및 지역 맞춤형 정보 제공

- 기상청과 업무협약을 체결하여 경기도에 설치된 기상청, 경기도, 시군 지자체 AWS 자료를 통합적으로 관리하고 지자체 기후변화 적응을 위한 기초 자료를 제공함.
- 경기도 및 시군 지자체의 기후변화 영향 분석 및 모니터링을 위한 수요자 맞춤형 정보를 제공하고, 기후변화 적응을 위한 기상자료의 활용을 위한 교육과 홍보를 실시함.

■ 기후변화 관련 피해 자료수집 표준화 및 D/B 구축

- 홍수, 산사태, 병해충, 산불, 폭설 등 부문별로 발생하는 각종 재해 피해 현황 보고시 기상 조건, 공간적, 사회·경제적 특성, 피해 원인, 피해 현황 등에 관한 자료 작성 양식을 표준화하여 관련 부서에 배포함.
- 부문별로 작성된 자료를 정기적으로 취합하고 D/B를 구축하여 기후변화에 의한 피해 예측과 사전 예방을 위한 대책 수립 자료로 활용함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
AWS 자료 서비스 제공	2012~2013	<ul style="list-style-type: none"> 경기도내 AWS 자료 공동 활용 기반 마련 기상청과 업무협약 체결
	2014	<ul style="list-style-type: none"> 시군 지자체별 자료 서비스 제공
기후변화 관련 피해 D/B 구축	2012	<ul style="list-style-type: none"> 부문별 기후변화 관련 피해 자료 취합 및 분석 피해 현황 작성 가이드라인 작성
	2013	<ul style="list-style-type: none"> 가이드라인 시범적용 부문별 피해 자료 취합 및 통합관리 시스템 검토
	2014	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 관련 피해 D/B 구축

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계			10	1	1	12
국비			5			5
도비			5	1	1	7
시·군비						
기타						

(6) 기대효과

- 부문별, 지역별 상세 극한 기후정보 활용 및 기후변화 관련 피해 사례 D/B 구축을 통해 기후변화에 의한 위기 대응능력을 강화함.
- 수요자 맞춤형 정보제공으로 기후변화 피해를 줄이고 적응능력을 향상시킴.

8-1-
2
신규

경기도 기후변화 영향 조사 시범사업 및 방법론 개발

주관부서: 기후대기과 협조: 재난대책담당관

(1) 배경 및 필요성

- 동일한 기상 조건이라 하더라도 지역의 물리적, 사회·경제적 여건과 특성에 따라 기후변화 영향으로 인한 피해 규모와 양상은 다르게 발생함.
- 적응대책 수립을 위해서는 지역의 기후변화 영향 및 취약성 평가가 필요하나 아직까지 지역은 물론 국가 차원에서도 평가 인프라가 취약함.
 - 국립환경과학원은 지자체 기후변화 취약성 평가를 위한 CCGIS를 개발하여 제공하고 있으나 지역 간 취약성의 상대적 비교 자료로만 활용이 가능하며, 기후시나리오를 제외한 모든 변수가 현재 데이터를 사용하는 등 적응대책 수립을 위한 정보 제공에 한계가 있음.
- 정량화된 평가나 과학적 모델링 이외에 과거의 기상 특성에 관한 지역의 역사적 기록, 문헌 조사, 인적자원을 활용한 정성적인 조사 방법은 지역의 특성을 고려한 적응 우선순위를 결정하는데 유용한 수단을 제공할 수 있음.
- 영국의 지역기후영향 프로파일(Local Climate Impacts Profile : LCLIP) 4단계 작성 가이드라인은 대표적인 예로 영국 UKCIP는 옥스퍼드 시정부와 함께 LCLIP를 작성하기 위한 시범사업을 전개한 바 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위 : 신규 사업

(3) 사업내용

- 기후시나리오에 의한 지역의 기후변화 모델링 결과는 '온도가 몇 도 올라가면 겨울이 따뜻해지고 난방에너지 수요가 줄어들고 수확기가 늘어날 것이다' 등 기후의 일반적인 변화와 영향을 알려주는데 유용하나 극한 기후현상이 초래할 영향을 다루는데 한계가 있음.
- 영국의 기후변화영향프로파일(Local Climate Impacts Profile, 이하 LCLIP)은 기후 시나리오가 복잡하다는 선입견을 없애고 지방정부가 기후변화 영향에 관한 정보를 쉽게 구축할 수 있는 모델을 제공하고 있음.
 - LCLIP는 두 가지 방법으로 진행되는데 실제로 경험하는 기후현상과 지역에 미치는 영향을 파악하는 것으로 시작하여 이러한 정보를 토대로 적응 결정을 내리기 위해 미래의 기후현상을 고려할 필요가 있는 정보유형을 파악함.
 - i) 신문 등의 정보 분석, ii) 신문, 잡지 정보에 대한 즉각적인 대응, iii) 미래 기상과 기후와 관련된 정보 수집, iv) 과거와 비교(선택적) 등 네 단계를 거침.
 - 사례 수집에서 가장 중요한 개념은 임계점에 대한 분석으로 예를 들어 열파로 인해 도로 표면이 얼마나 손상되었는지, 도로 폐쇄 혹은 도로 표면을 모래로 덮는 후속조치 등 어떤 조치가 취해졌

는지 온도, 일조시간 등 기상 변수의 성격과 도로 표면의 상태, 영향 요인에 대한 기술적 평가 등 지역적인 특성에 관한 정보를 담고 있다는 것임.

- 기후변화가 지역에 미치는 가장 큰 위협은 바로 폭우, 열파와 같은 극한 기후현상으로, 경기도 지역 특성에 맞는 기후변화 영향 조사 방법론(toolkit)을 개발하고 홍수, 해수범람, 도시침수, 건강, 생태계, 농업 등 부문별 특성에 따라 대표지역을 선정하여 시범사업을 시행함.
- 지역의 기후영향에 관한 프로파일 작성 과정에 다양한 이해당사자를 참여시키고 경험을 공유하기 위해서는 지역의 네트워크 조직인 지방의제21 등을 적극적으로 참여시킴.
- 시범사업 과정에서 나타난 문제점과 경험을 토대로 방법론을 보완하고 경기도 기후영향 프로파일 작성과 적용을 위한 지침을 작성하여 보급함.
- 방법론을 적용하기 전에 참여자에게 방법론에 관한 교육과 훈련을 제공하여 결과의 신뢰성을 확보하는 동시에 지자체의 경험을 공유하는 기회를 마련하여 적응 거버넌스 구축의 기회로 활용함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
기후변화 영향조사 방법론 개발	2013	• 기후변화 영향 조사 시범사업
	2014	• 시범사업 평가 • 기후변화 영향 조사 방법론 개발 및 보급
	2015~2016	• 기후변화 영향 조사 사업 확대

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		2	2	10	10	24
국비		1	1	5	5	12
도비		1	1	2	2	6
시·군비				3	3	6
기타						

(6) 기대효과

- 극한기후 현상으로 인한 피해 예측, 지역의 적응대책 수립을 위한 자료로 활용하여 기후변화 영향 피해를 최소화함.
- 지역의 지식과 자료, 인적 자원을 활용하여 극한 기후현상으로 인한 인적, 물적 피해 사례를 체계적으로 수집·분석함으로써 지역의 기후변화 적응 역량 강화에 기여함.

2) 기후변화 적응 주류화를 위한 교육·홍보 강화

8-2-
1

기후변화 적응 교육 프로그램 개발 및 인력 양성

기준보완

주관부서: 기후대기과 협조: 환경정책과

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화 적응역량 강화를 위해서는 적응에 대한 인식과 행동을 촉진하는 교육과 홍보의 역할이 중요하지만, 온실가스 감축에 비해 기후변화 적응에 대한 인식이 낮음.
- 기후변화에 관한 시민의 인식은 오히려 이상기후로 인한 홍수, 폭염에 의한 건강 문제, 재배 작물의 변화 등 기후변화가 미칠 위험이나 피해 등 기후변화 적응과 밀접하게 관련되어 있음.
- 경기도민 인식조사에서도 기후변화 영향을 줄이기 위한 대책의 우선순위를 묻는 질문에 교육·홍보가 42.4%로 가장 높게 나타나고 있으나, 기후변화 적응 교육 프로그램과 전문 인력은 부족한 실정임.
 - 행정 뿐 아니라 시민사회 역시 기후변화 적응에 관한 교육의 비중은 매우 낮음.
- 지역 차원에서는 기후변화 영향을 최소화하는 선제적 적응이 중요하므로, 기후변화 영향에 대한 인식 제고 뿐 아니라 홍수나 가뭄 등 재난, 건강 등 시민이 체감하는 부문을 중심으로 적응행동을 촉진할 수 있는 교육 및 홍보 매뉴얼을 보급할 필요가 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 저탄소 녹색성장 정책의 추진으로 일반 시민을 대상으로 기후변화 교육이 다양하게 추진되고 있으며, 경기도교육청은 '09년부터 자체 예산과 교육과학기술부 지원을 받아 저탄소 녹색성장 특화사업으로서 '에코그린 스쿨' 사업을 추진함.
- 특히 경기도에는 약 2,700여명의 그린리더가 녹색생활 실천, 그린홈 컨설턴트, 기후·에너지교육 등의 분야에서 활동하고 있으나 기후변화 적응 분야 활동은 거의 없음.
- 2012년 경기도 기후변화교육센터가 설치되어 기후변화 대응능력 향상을 위한 추진 기반이 마련되었음.

(3) 사업내용

■ 공무원 대상 적응 매뉴얼 및 사례집 제작·배포

- 부서 업무와 기후변화 적응과의 관련성, 기후변화가 부서별 공공서비스에 미치는 영향, 가능한 적응방안 등에 관한 지침과 매뉴얼을 작성하여 배포하고 교육을 실시함.
 - 공무원대상 설문조사 결과를 보면 기후변화와 자신의 업무와의 상관성이 높다고 인식할수록 기후변화 대응 주체로서 지방정부의 적극적인 역할을 옹호하는 경향이 강했으며 자신의 부서에서

기후변화 문제를 다루는 것이 적합하다고 생각함.

- 부문별로 관련된 적응정책 사례집을 만들어 담당부서에 보급하고 교육 자료로 활용함.

■ 적응 교육프로그램 개발 및 보급

- 환경보전기금 환경교육 공모사업으로 지역의 여건과 특성을 고려한 학생 및 일반 시민 대상 '기후변화 적응' 프로그램을 개발하고, 지역별로 차별화된 기후변화 교재를 만들어 배포함.
- 기존의 책자 중심에서 벗어나 다이어그램, 만화, 상징 등 시각적인 도구를 활용하여 이해하기 쉽고, 재미있게 내용을 전달할 수 있는 쌍방향적 '교구형 교육교재'(Toolkit)를 개발함.
- 에너지, 생태, 농업, 산림, 건강 등 부문별 적응 교육 프로그램을 개발하고 완화와 적응의 통합이 가능한 부문의 경우 기존 프로그램에 적응을 통합함.
- '기후변화 교육 경진대회 및 컨퍼런스'를 개최하여 양질의 교육 콘텐츠가 축적, 공유되도록 유도하고, 이를 통해 지역이 우수 교육 프로그램의 발굴과 확산에 기여함.

■ 기후변화 적응교육 강사 양성

- 기후변화교육센터를 중심으로 기후변화 적응 교육 강사 양성 교육 프로그램을 운영하며, 교육프로그램 수준에 따라 단계를 구분하고 적응 분야별로 다양한 프로그램을 구성하여 강사의 전문성을 확보함.
- 그린리더를 우선 대상으로 기후변화 적응 강사 교육을 실시하여 강사를 양성하고, 학교 및 시민 대상 적응교육 수요와 연계한 적응 교육이 이루어지도록 함.
- 기후변화교육센터에 경기도내 기후변화 적응교육 강사와 전문 인력을 등록하여 데이터베이스를 구축함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
공무원 대상 매뉴얼 작성	2012~2013	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화가 공공서비스에 미치는 영향 및 적응방안 매뉴얼 개발 • 기후변화 적응 우수사례 발굴 및 사례집 제작
교육 프로그램 개발	2013~2014	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 적응교육 프로그램 및 지역 단위 기후변화 교재 개발 • 시민참여 적응교육 프로그램 개발 • 적응 부문별 적응교육 프로그램 개발
강사 양성	2013	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 적응교육 계획 수립 • 기후변화 적응 교육 강사 양성
	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 적응 교육 강사 양성 • 기후변화 적응 교육 강사 심화·보수 교육 • 기후변화 적응 강사를 활용한 적응교육 실시

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		3	5	4	4	16
국비		1.5	2.5	2	2	8
도비		1.5	1	1	1	4.5
시·군비			1.5	1	1	3.5
기타						

(6) 기대효과

- 담당업무와 기후변화 적응의 연관성 및 적응 방안에 대한 정책담당자의 이해를 높임으로써 정책 과정에서 기후변화 적응을 사전에 고려하여 기후변화 영향을 최소화함.
- 대상자별, 부문별 맞춤형 기후변화 적응 교육 프로그램을 개발하여 교육·홍보 효과를 높이고 적응역량을 강화시킴.

(7) 국·내외 주요 사례

- 영국의 지방정부를 위한 기후변화 적응정책 가이드라인은 내용이 복잡하지 않으면서 기후변화 적응의 필요성을 이해하고 행동을 촉진하는 역할을 함.

<표 1-32> 기후변화 영향에 대한 적응 방안

지방정부 서비스	기후변화의 잠재적 영향	가능한 적응방안의 예
계 획		
계획과 개발	범람원과 해변의 홍수와 침수 위험	미래 홍수와 해안 침수 경향을 업무에 둔 계획 수립 다양한 홍수와 해안 관리를 고려한 적절하고 지속가능한 방어와 고위험 지역 개발 제한(환경부처와 함께) 개발지 내 물 흡수를 위한 경관 특징을 조화시키기
	고온의 건조한 여름은 수자원에 더 많은 압력을 가함	신개발 시 수자원의 수요공급 잠재량을 고려
	좋아진 여름 기후는 외부 생활에 더 큰 잠재력 부여	여가 수요의 변화에 부응할 수 있는 전략과 지역 계획을 고려
응급계획	홍수와 혹독한 날씨의 위험 증가	위험의 증가에 부응하는 응급 상황 과정과 장비를 확보
건 축		
주거	고온 건조한 여름에 토양이 수축하면서 함몰 위험이 증가함	기존 주거 스톱의 예방적, 복구를 위한 유지관리 계획
	범람원이나 해안가에 위치한 가옥의 높은 위험	위험지역에 새로운 주거 개발을 제한하고, 홍수방지 수단이나 현재의 재산을 지키기 위한 지속가능한 방어 수단
	기온 상승은 주거 공간 환경에 영향을 줌	자재의 열적 특성을 활용하여 냉방과 에너지 효율적인 시스템으로 개선
공공건물 관리	기온 상승은 열적 안정성에 영향	에너지 효율적인 난방/환기 시설로 리모델링하거나 업그레이드
	더 습해진 겨울은 안개, 김 서림과 곰팡이의 원인이 됨	날씨에 견딜 수 있는 시스템으로 개선하고 내부 환경을 관리
	범람원과 해안가에 위치한 빌딩에 더 높은 위험	홍수 대비책이나 이주를 고려

지방정부 서비스	기후변화의 잠재적 영향	가능한 적응방안의 예
건물제어	더 건조해진 여름은 기반 침하의 위험을 증가시킴	기반이 견딜 수 있도록 정밀조사와 절차의 변화를 고려
	더 습해진 겨울과 혹독한 날씨로 김 서림 증가	습한 환경을 위한 수단을 포함하는 절차 개선을 고려
건축설계 서비스/ 건축	(위와 같은 영향으로 인해)기후변화는 미래의 디자인에 영향	건축 환경 디자인을 재고하고, 적합한 방법으로 수정
		냉방을 개선하기 위해 자재의 열적 성질을 활용
		우묵한 창, 지붕 내물림과 그늘을 활용하여 태양열 난방을 줄일 것
교통과 도로		
교통 계획	습해진 겨울과 혹독한 날씨로 인한 홍수 붕괴 위험의 증가	홍수 방지 계획을 세우거나 인프라의 위치 재선정하기, 붕괴를 최소화하기 위한 방안 마련
	기온 상승은 업무 방해와 여행하는 시민의 열 스트레스를 초래	노출된 장소를 피하고 그늘지고 시원한 대기 장소 제공
도로 유지	강우 강도의 증가는 독과 다리의 교각에 영향을 주며 더 많은 쓰레기를 배수구로 씻겨내려 보냄	모니터링을 늘리고 독과 다리 교각의 유지관리, 배수구의 청소를 늘릴 것
	더 건조해진 여름으로 도로 함몰 위험을 증가시키며 고온은 도로 표면에 피해를 입힐 위험 증가	도로 구조 설계를 재검토할 것, 현재 있는 도로를 보수할 것
	범람원과 해변가에 위치한 도로의 높은 위험	홍수에 견딜 수 있는 도로를 건설하거나 전략적으로 중요한 도로를 재배치할 것
	도로변 작물재배 기간과 성장 속도의 증가	경관 계획에서 늦게 자라는 식물을 사용할 것. 잔디 깎기와 잡초 다듬는 일정을 조정할 것
	서리의 위험이 감소-온난한 겨울	도로 염화칼슘 뿌리기 수요의 감소
보건과 사회		
보건과 사회 서비스	피부암 위험의 증가/여름철 혹독한 더위로 인한 화상, 외부 여가활동의 증가	노출의 위험에 대한 인식을 증대시킬 방안 고려 공공 여가 장소의 그늘 제공
	노인, 빈민에 대한 열 스트레스와 취약한 지역과 사람들의 증가	충분한 그늘과 냉방을 보장할 것
환경 보건	고온은 식중독을 증가시킬 수 있음	식품 위생에 대한 인식 제고 방안 마련과 최적의 실용방안을 수정할 것
	건조한 여름으로 인하여 대기 중의 먼지 농도가 높아짐	도시 지역의 도로 물 뿌리기가 필요할 수 있음
환경 서비스와 인식		
녹지 관리	성장속도의 증가로 연중 내내 초목 유지	변화에 부응하여 자원과 유지관리 일정을 조정할 것
	건조한 여름과 습한 겨울로 인한 나무와 관목의 손실	미래의 환경에 적응할 수 있는 나무와 관목
	기후변화는 자연 환경에 영향을 줌	자연적인 이주를 위한 야생 동물의 통로 계획
하천 관리	습한 겨울과 강우 강도의 증가는 지역 수해를 증가시킴	장애물 제거를 위해 수로와 마른 계곡을 청소하는 활동 증대
폐기물 서비스	여름철 고온으로 폐기물이 더 빨리 부패됨	여름철에는 더욱 자주 폐기물 수거
	여름철 고온과 더 강해진 겨울철 강우는 매립지 설계와 운전의 영향을 줄 수 있음	현재 있는 매립지 장소의 상태를 점검 기후변화와 관련하여 미래 사이트의 설계와 운영을 체크할 것
지역사회의 인식	기후변화는 지역사회에 영향을 줌	인식을 증대시키고, 정보와 조언을 제공할 것
산업 지원	기후변화는 시장의 변화를 가져옴 - 관광과 농업, 새로운 상품에 대한 수요 등	산업이 시장에 적응할 수 있도록 장려

자료 : UKCIP, 2003, pp.4-5

(1) 배경 및 필요성

- 경기도 주요 정책과정에 기후변화 적응을 통합하기 위해서는 의사결정 주체인 공무원의 참여와 인식 전환이 필요함.
 - 경기도 공무원 대상 설문조사 결과(고재경외, 2008), 일반적인 기후변화에 대한 지식, 기후변화 적응의 개념 및 정책 수단에 대한 지식, 기후변화 적응 정책의 필요성 인식 모두 기후변화 교육 여부에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있음.
- 경기도민 설문조사에 의하면 도민의 기후변화 용어에 대한 인지도는 평균 3.06점으로 나타난 반면 기후변화 적응에 대한 인지도는 2.85점으로 낮게 나타나 기후변화 적응 교육이 필요함을 알 수 있음.
 - 연령별로는 주요 사회경제 활동 주체인 30~50대의 적응 지식수준이 높았으며, 20대와 60대는 평균 이하의 인지도를 보이고 있음.
 - 소득수준별로는 소득이 높아질수록 인지도가 함께 증가하는 추세를 보임.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 환경부, 보건복지부 등 중앙부처별로 지자체 기후변화 적응 관련 공무원 대상 교육 및 워크숍이 추진되고 있으나 획일적 프로그램으로 지역의 특성을 고려한 유형별 적응교육은 부족함.
- 일반 시민 대상 기후변화 적응 교육은 기후변화 일반이나 온실가스 감축 교육 프로그램에서 부분적으로 다루어지고 있을 뿐 체계적인 교육은 없는 실정임.

(3) 사업내용

■ 공무원 대상 기후변화 적응 교육

- 경기도 및 시군 지자체 기후변화 적응관련 부서 공무원의 인식과 이해 증진을 위해 부문별 우수사례를 활용하여 교육을 실시함.
- 기후변화 적응대책 수립 지자체의 경우 대책 수립 전 단계에서 이해당사자 및 정책담당자 워크숍, 홍보 책자 및 지도 제작, 보고서 작성, 기후변화에 대한 객관적인 사실 정보, 전문가 집단과의 협력 등을 통한 교육과 홍보를 시행함.
- 적응전략 수립 단계별로 필요한 도구, 방법론을 개발하여 워크숍을 개최하고 우수사례 발굴을 통해 적응 조치를 제공함.

■ 학교 및 시민대상 기후변화 적응 교육

- 기후변화 적응 교육 프로그램 및 툴킷, 지역 단위 기후변화 교재 등을 활용하여 초·중·고등학교 학생 대상 적응 교육을 실시함.
- 시민대상 기후변화 적응 교육은 기후변화교육센터 및 지방의제21 등의 네트워크를 활용하여 실시하며, 기후변화 영향에 취약한 지역, 취약 부문을 우선 대상으로 하여 기후변화 적응 역량을 제공함.

■ 기후변화 적응 우수사례 발표회 및 DB 구축

- 지역에서 시행하고 있는 적응 관련 정책 우수사례를 발굴하고 발표회를 개최하여 적응에 대한 인식 증진과 교육의 기회로 활용함.
- 적응 사례를 다른 지자체나 기관에서 쉽게 이해하고 적용할 수 있도록 적응 분야, 주제, 추진배경, 목적, 장애요인 및 극복 방안, 성과 등으로 양식을 표준화하고 D/B를 구축하며, 사례집을 만들어 배포함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
대상자 맞춤형 기후변화 적응 교육	2012	<ul style="list-style-type: none"> • 공무원, 시민, 학생 대상 기후변화 적응 교육 수요 파악 • 기후변화 적응 교육 계획 수립
	2013~2016	<ul style="list-style-type: none"> • 대상자별 맞춤형 적응 교육 실시

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계	0.3	2	7	7	7	23.3
국비		1	2	2	2	7
도비	0.3	0.5	2	2	2	6.8
시·군비		0.5	3	3	3	9.5
기타						

(6) 기대효과

- 경기도 기후변화 교육센터를 거점으로 시군과의 교육 연계 사업을 통해 시민의 기후변화 적응역량을 높임.
- 기후변화 적응에 대한 공무원의 인식과 이해를 높임으로써 정책과정에 기후변화 적응을 통합적으로 고려할 수 있음.
- 기후변화 적응 우수사례 D/B를 구축하여 지자체 및 시민사회의 적응역량 향상에 기여함.

(7) 국·내외 주요 사례

- 일본 도쿄의 'STOP 온난화 전시관'은 지구온난화에 대한 제반 정보와 시민들의 실천행동을 유도하는 참여형 교육 프로그램으로서 지구온난화의 원인, 영향, 대책을 중심으로 한 24가지 테마의 60여개의 프로그램을 비치하고 있음.
- 영국이나 UNFCCC에서는 부문별, 지역별 다양한 기후변화 적응사례를 축적하여 제공하며 Climate Alliance, Pew Center, 영국의 Climate Change Partnership 등 민간 부문에서도 적응에 관한 사례와 다양한 프로그램을 제시함.
- 지역의 기후변화 전략 개발 프로젝트인 AMICA에서 제시하고 있는 기후변화 영향과 부문별 적응조치의 매트릭스는 모두 사례들로 구성되어 있음.

(1) 배경 및 필요성

- 그린맵은 전세계적으로 공통적인 고유의 그린맵 아이콘과 지역의 특성을 가미하여 커뮤니티의 지속가능성, 자연자원, 문화 자산, 녹색 생활 등을 복합적으로 보여주거나 주제별로 작성하는 지도임.
- 지역의 기후변화 적응역량 강화를 위해서는 기후변화가 지역사회의 자연자원, 문화자산, 산업, 취약지역 등에 어떤 영향을 미치는지를 파악하여 공유하는 과정이 중요함.
- 그린맵은 지도작성을 매개로 시민참여에 의한 지속가능한 지역사회 만들기 촉진 수단으로 활용되며, 어린이, 청소년, 시민, 기업 등 지역사회의 다양한 주체가 참여할 수 있다는 점에서 기후변화 적응을 위한 지역사회 참여 교육 도구로 확대할 필요가 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 2008년 푸른경기21실천협의회는 경기도 내 신재생에너지 시설 및 체험교육 내용을 알리기 위한 신재생에너지 온라인 지도를 제작하였으며, 여기에 그린맵을 결합하여 도시텃밭, 녹색가게, 탄소발자국 측정 등으로 확대하여 '우리동네 그린맵' 사업으로 발전함.
- 우리동네 그린맵 시민모니터 양성학교, 우리동네 그린맵 컨테스트 개최, 그린맵 플랫폼 프로그램 개발 보급, 우리동네 그린맵 공모사업 등을 통해 지역 특성에 맞는 그린맵이 작성되고 있음.
- 현재 341개의 정보가 등록되어 있으나 아직까지 초기 단계로 지속가능한 커뮤니티 만들기 와 적극적으로 결합되지 못하고 있는 상태이며, 기후변화 적응을 주제로 한 그린맵은 시도되지 않고 있음.

(3) 사업내용

- 홍수, 산사태, 생태계, 농업, 도시기반 시설, 수자원 등 기후변화 적응 부문별로 그린맵 작성 사업 계획을 수립하고 환경보전기금 및 푸른경기21 공모 사업으로 그린맵 작성 프로젝트를 지원함.
- 학교 기후변화 적응 교육 프로그램으로 그린맵 도구를 활용함.
- 프로젝트 참여대상을 커뮤니티, 학생, 전문가 그룹, 민간단체, 기업 등으로 다양화하여 지역의 기후변화 적응 여건 및 참여 대상의 특성에 맞는 주제를 정하여 지도를 작성하고, 이를 지역의 기후변화 적응 교육 프로그램으로 활용함.
 - 그린맵 참여자를 대상으로 기후변화 적응에 관한 사전 교육을 실시하여 그린맵 결과의 활용도를 높임.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
기후변화 적응 그린맵 작성	2012	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 그린맵 작성 계획 수립 그린맵 관련 기후변화 적응 교육 시행
	2013	<ul style="list-style-type: none"> 학교 기후변화 적응 그린맵 시범사업 시민참여 기후변화 적응 그린맵 시범사업
	2014~2016	<ul style="list-style-type: none"> 시범사업 평가 기후변화 적응 그린맵 사업 확대

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		2	4	4	4	14
국비		1	2	2	2	7
도비		0.5	1	1	1	3.5
시·군비		0.5	1	1	1	3.5
기타						

(6) 기대효과

- 시각화된 그린맵 도구를 활용하여 기후변화 적응에 대한 인식 향상 및 교육 효과를 높임.
- 지역의 기후변화 영향 및 적응에 대한 그린맵은 기후변화 적응교육 및 적응대책 수립 기초자료로 활용할 수 있으며, 그린맵 작성 과정은 참여자의 적응역량 향상에 기여함.

(7) 국·내외 주요 사례

- 뉴욕시의 그린맵(The Powerful Green Map of NYC)은 그린맵 운동에 의한 225번째 지도이며 처음으로 에너지에 초점을 맞추었으며, 좀 더 생태효율적인 녹색 생활양식 방식과 기후와 에너지 보호, 자원과 돈을 절약할 수 있는 방안에 관한 정보를 제공함.
- 뉴욕시 그린맵 중 '에너지의 어두운 측면'은 기후변화로 인해 영향을 받을 수 있는 인프라 시설과 교통 위험지역, 경유 오염이 심각한 곳, 발전소, 생태복원 지역 등을 표시하고 있음.



<그림 1-17> 뉴욕시 기후변화 적응 관련 그린맵

3) 기후친화적 도시 인프라 조성

8-3-1
신규

도시 기반시설 적응 인벤토리 구축 및 가이드라인 작성

주관부서: 도시정책과 협조: 택지계획과

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화는 도시의 자연재해 취약성을 증대시키며 특히 도시의 중요 기능을 수행하는 사회기반시설에 심각한 영향을 미칠 수 있음.
- 우리나라 자연재해 피해액의 대부분은 태풍이나 호우에 의한 것으로 전체 피해 중 공공시설 피해 비중이 가장 높으며, 경기도 역시 지난 30년간 발생한 피해의 69.9%가 공공시설이며, 이 중 도로, 하천, 소하천에 의한 피해가 전체 공공시설 피해의 47%를 차지함.
- 열파, 호우, 침수 등에 따르는 도시기반시설 피해는 도시 전체의 기능을 저하시켜 생산성을 낮추고 엄청난 비용을 수반하는 2차적 피해로 이어질 수 있으며, 시민의 일상적인 삶에 막대한 영향을 미침.
- 기후변화가 기반시설에 미치는 영향 정도와 범위를 파악함으로써 재해 발생시 인명 및 재산피해를 최소화하고, 도시개발 과정에서 도로, 교량, 철도, 에너지 시설 등 인프라 설계, 입지에 기후변화 적응을 고려할 필요가 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 최근 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 시행령의 개정으로 도시기본계획 및 도시관리계획에 풍수해저감종합계획과 안전관리계획을 적극 반영하도록 함으로써 자연재해에 대응할 수 있는 도시계획 체계가 마련되었음.
 - 토지이용계획, 시설배치계획 등에 재해취약성을 반영하여 취약지역 내 도시계획시설의 입지가 제한되고 공원 녹지 등에 방재기능이 부여되어 도시의 재해위험 저감에 기여할 것으로 보임.
- 국토·교통·에너지 등 91개 행정 및 개발계획에 대해 실시하고 있는 사전재해영향성검토 대상도 확대되어 산지전용 허가 등 29개 개발계획이 추가되고, 각종 계획수립 및 개발허가 시 재해영향성을 사전에 파악할 수 있도록 홍수위험지도, 산사태위험도 등 재해관련 정보를 도시계획정보와 연계하는 정보시스템을 구축할 계획임.

(3) 사업내용

■ 주요 기반시설 적응 인벤토리 구축

- 중앙정부와 협력 사업으로 기후변화로 인한 재해 유형(태풍, 홍수, 해수면상승, 열파, 한파 등)별 강도(magnitude)와 빈도(frequency) 시나리오를 토대로 기반시설 취약성 평가 모

델을 개발하고 가이드라인을 작성함.

- 동일한 기후영향에 대해서도 지형의 특성, 기반시설의 입지 및 여건에 따라 피해가 다르게 나타나므로 국가 단위의 표준화된 모델을 경기도 지역의 특성을 고려하여 보완할 필요가 있음.
- 기후변화 적응에 필요한 주요 기반시설의 기준 및 설계를 검토하여 지역별 기반시설 취약성 인벤토리를 구축하고 적응 대책이 필요한 경기도 기반시설의 우선순위를 도출함.
- 지역별 시설별로 상이하게 구축되어 있는 기반시설에 대한 시계열 자료를 구축하여 도시 내 기반시설 변화 추이와 변동성을 파악함.
- 당해 지역 기반시설 특성을 반영한 적응 가이드라인과 매뉴얼을 개발하여 지방자치단체의 기후변화 적응능력을 제고하고 차별화되면서도 통일된 적응대책을 수립함.

■ 기후변화 영향을 통합적으로 고려한 도시개발 가이드라인 작성

- 택지개발, 재정비 사업 등 도시개발 사업의 토지이용계획, 기반시설, 도심 및 주거환경, 방재·안전 등에 기후변화의 영향과 적응 방안을 고려한 도시개발 가이드라인을 작성하여 건축, 녹지, 도로, 수자원 등 다양한 분야를 통합적으로 고려함.
- 시범사업 실시 후 가이드라인을 도시계획위원회 심의 기준으로 활용하며, 시군 지자체 도시계획위원회 활용을 권장함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
기반시설 적응 인벤토리 구축	2013	• 기반시설 취약성 평가 가이드라인 개발
	2014~2015	• 기반시설 취약성 평가
	2016	• 기반시설 적응 인벤토리 구축
도시개발 적응 가이드라인 작성	2013	• 가이드라인 작성
	2014	• 시범사업 실시
	2015~2016	• 도시계획위원회 심의기준 활용 • 시군 지자체 가이드라인 배포

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		4	6	6	4	20
국비		2	3	3		8
도비		2	1	1	2	6
시·군비			2	2	2	6
기타						

(6) 기대효과

- 기후변화로 인한 도시기반시설 피해를 사전에 예방

(7) 국내외 주요 사례

- 캐나다 뉴브런즈윅(New Brunswick)과 프린스 에드워드 섬(Prince Edward Island)을 연결하는 컨페더레이션 다리는 잠재적인 해수면 상승에 대비하여 해양 선박의 항해를 염두에 두고 교량의 높이를 현재 기준보다 1m 높임.
- 메사추세츠 수자원청(Water Resource Authority)이 1998년 설립한 신규 하수처리장은 보스턴항 디어섬(Deer Island)에 위치해 있는데, 해수면 상승을 고려하여 장기적인 비용을 줄이기 위해 원래 계획보다 높은 위치에 처리장을 건설함.
- 세부내용의 '기후변화에 대비한 개발계획 가이드라인'은 개발을 할 때 기후변화의 영향을 최소화하기 위해 고려해야 할 주요한 이슈들을 파악하고 입지, 설계, 건축물, 외부 공간, 기반시설에 이르기까지 각 영역별로 보다 구체적인 검토 사항을 제시함.

8-3-
2

도시열섬 완화를 위한 그린인프라 조성

기존보완

주관부서: 도시정책과, 공원녹지과 협조: 농림진흥재단

(1) 배경 및 필요성

- 도시열섬 현상은 도시화에 따른 녹지감소 및 포장률 증가, 에너지 사용량 증가 등에 의해 발생하며 지구온난화 현상과 함께 도시의 취약성을 높이는 원인이 됨.
- 녹색지붕, 투수성 도로시설, 녹색빌딩, 식생침투공간, 녹색주차공간, 녹색거리, 도시숲 등 그린인프라 조성은 도시열섬 완화, 물순환, 생물서식처 제공 등 기후변화 적응뿐 아니라 에너지를 절감하여 온실가스 감축에도 기여하는 윈-윈 전략임.
- 홍콩대학 연구에 의하면 녹색지붕이 실내온도를 최대 6도까지 낮추며, 여름철 일본 동경도 23구의 전체 옥상면적 86%를 녹화한 경우 최고 기온을 0.2~1.4℃ 낮추는 효과가 있는 것으로 나타남. 미국 에너지부 연구에서도 집 주변에 전략적으로 식재된 나무그늘로 일부 도시에서는 냉방비용을 약 30% 줄일 수 있음.
- 도시열섬 취약지역의 그린인프라 조성은 기후변화 영향으로부터 취약계층의 건강을 보호하는 동시에 도시의 쾌적성과 삶의 질 향상에 기여할 수 있음.

(2) 그간 추진실적/사업추진 경위

- 경기도는 시군 지자체 및 농림진흥재단에서 옥상녹화 사업을 추진하고 있음.
- 2007년부터 2009년까지 성남시, 안양시, 광명시, 화성시, 과천시 등 18개소, 7,531㎡의 옥상녹화가 추진되었으며, 농림진흥재단 사업으로는 민간건물(17,933㎡), 공공건물(15,714㎡) 등 33,647㎡가 조성되었음.

(3) 사업내용

- 도시열섬 완화를 위한 도시설계 및 건물디자인 가이드라인을 개발하여 적용함.
 - 건물, 도로, 주차장, 지붕 등을 반사율이 높은 색깔과 시원한 소재의 포장재질로 바꾸는 등 기후친화적인 건축소재와 구조를 권장하고, 경관 및 개발기준에 에너지 절약과 나무 그늘 면적을 반영함.
- 도시열섬 취약지역을 대상으로 녹지대 연결, 녹색주차장, 녹색지붕, 쿨루프, 벽면녹화 등 기후변화 적응을 위한 그린인프라 조성 계획을 수립함.
- 도시열섬 및 폭염 취약지역을 중심으로 생활권 녹지 조성 및 인공지반 녹화 등 그린인프라 시범사업을 추진함.
 - 주거지역 공터를 활용한 생활권 녹지를 조성하고, 도시농업을 활성화하여 도심내 녹지를 확보함.
 - 옥상녹화, 벽면녹화 등 인공지반녹화사업을 활성화함.

(4) 연차별 사업내용

계획지표	연도	사업내용 (실천계획)
도시열섬 취약지역 그린인프라 조성	2013	<ul style="list-style-type: none"> 도시열섬 취약지역 파악 및 그린인프라 조성 계획 수립 경기도 도시열섬완화 도시설계 및 건물디자인 가이드라인 개발
	2014~2015	<ul style="list-style-type: none"> 도시열섬 취약지역 그린인프라 조성 시범사업
	2016	<ul style="list-style-type: none"> 시범사업 평가 후 확대 시행

(5) 소요예산

(단위: 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	계
합계		6	10	10	10	36
국비		3	5	5	5	18
도비		3	2	2	2	9
시·군비			3	3	3	9
기타						

(6) 기대효과

- 기후변화로 인한 도시기반시설 피해를 사전에 예방하고 도시열섬 효과를 완화함.
- 폭염 발생시 도시열섬 효과 완화로 취약계층의 건강 피해를 예방함.

(7) 국·내외 주요 사례

- 미국 새크라멘토시의 'Cool Community Program'은 도시 열섬효과를 완화하기 위해 시작된 사업으로 온도가 높은 지점을 대상으로 전략적으로 나무그늘을 만들고 표면 반사를 통해 도시 전체의 온도와 에너지 비용을 낮추고 대기오염을 개선함.
- 시카고는 건물 외피에서 가로, 지붕, 녹지, 경관, 공원, 차도, 보도, 길 등 환경에 영향을 미치는 동시에 환경영향에 노출되어 있는 도시 구성요소에 환경적이고 경제적으로 지속가능한 설계를 도입하는 계획(Adding Green to Urban Design)을 수립함.

제2장 취약지역 중점사업

제2장 취약지역 중점사업

<표 2-1> 취약지역 기후변화 적응 중점사업

번호	사업명	사업내용	주관부서
1	기후변화 적응 방재도시 시범사업 계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> 수원시, 성남시, 고양시, 평택시 등 홍수에 의한 침수 취약성이 높은 지역을 대상으로 기후변화 적응 방재도시 시범사업 계획 수립 후 조성 	도시정책과
2	방재공원 시범사업	<ul style="list-style-type: none"> 고양시, 성남시, 수원시, 광명시, 부천시 등 구도심, 주거밀집지역 방재공원 조성 	공원녹지과
3	DMZ 일원 민감지역 생태계 모니터링 및 생물다양성 보전	<ul style="list-style-type: none"> 파주시, 연천군, 포천시 등 DMZ 인접지역을 장기 생태조사지로 선정하고 기후변화 지표종 및 생태계 변화 모니터링 실시 	환경정책과
4	기후변화 적응 임산물 관리체계 구축 시범사업	<ul style="list-style-type: none"> 가평군을 시범지역으로 선정하여 기후변화가 임산물 생산성에 미치는 영향 모니터링, 취약성 평가, 적응을 위한 산지관리 및 품종 개발 	산림과
5	산사태 위험지역 취약성 평가 및 예·경보 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> 가평군, 양평군, 포천시, 동두천시, 남양주시 등 산사태 위험지역 취약성 평가 및 예경보 시스템 보완, 산사태 피해 저감 시설 설치 등 	산림과
6	에너지 취약지역 에너지 자립마을 조성	<ul style="list-style-type: none"> 가평군, 양평군, 연천군, 포천시 등 도시가스 보급률이 낮은 지역을 중심으로 에너지 절감 교육, 주택 에너지효율 개선, 신재생에너지 보급 등 에너지 자립마을 조성 	에너지산업과
7	기후변화 적응을 위한 농산물의 안정적 생산기술 시범사업	<ul style="list-style-type: none"> 평택시, 화성시, 이천시, 안성시, 여주시, 파주시, 김포시 등 경기도내 쌀 주산지를 대상으로 기후변화 대응 내재해성 신품종 육성 및 재배기술 개발 	농업기술원
8	기후변화 건강 취약계층 실태조사 및 건강관리 시범사업	<ul style="list-style-type: none"> 수원시, 성남시, 고양시, 부천시 등 취약계층이 많이 분포한 지역을 우선대상으로 취약계층 실태조사 를 통해 취약계층 특성을 파악하여 맞춤형 건강 관리 프로그램 보급 자원봉사자를 독거노인 등 기후취약계층 이웃지원 이로 양성, 지역자율방재단 교육 주거환경 및 기반시설 개선 사업 	보건정책과
9	도시열섬 완화를 위한 옥상녹화(텃밭) 중점지구 사업	<ul style="list-style-type: none"> 수원시, 안양시, 부천시 등 구도심 지역을 중심으로 개별 가구단위가 아닌 중점지구를 선정하여 도시열섬완화를 위한 옥상녹화 지원 텃밭 등을 적극적으로 활용하여 도시농업 활성화 주민교육, 코디네이터 지원 	보건정책과
10	기후변화 적응 적정기술센터 설치	<ul style="list-style-type: none"> 경기도내 대학 또는 수원시 등을 대상으로 타당성 검토 후 선정 기후변화 취약지역의 적응역량은 첨단기술보다는 현지 실정에 맞는 소규모 분산형 물관리, 에너지 등의 기술 필요 최근 ODA 규모 증가로 개도국 지원 사업 확대, 기후변화 대응 지원사업 수요 증가 경기도가 선도적으로 기후변화 적응 적정기술 개발 및 보급, 개도국 지원 및 국제협력 확대 	환경정책과

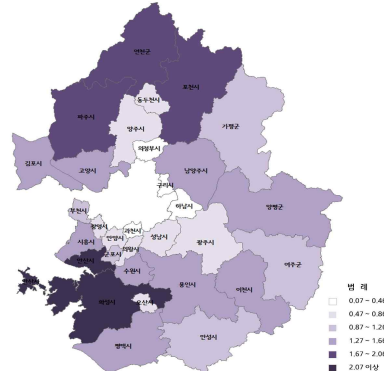
번호	사업명	사업내용	주관부서
11	홍수량 할당제도 시범사업	<ul style="list-style-type: none"> 군포시, 안양시, 광명시 등 안양천 중권역을 대상으로 기후변화로 인한 홍수 시나리오 도출, 홍수량 산정 표준절차 정립, 홍수방어를 위한 지역별 할당 및 시행계획 수립 	환경정책과
12	다중수원 네트워크 기본조사 사업	<ul style="list-style-type: none"> 부천시, 화성시 등 이수 취약지역을 대상으로 지역 내외부 가용수자원 수량 및 수질 평가, 수원간의 적정 연결지점 조사 및 연계 운영 계획 수립 	팔당수질개선 본부
13	산업부문 기후변화 적응을 위한 위기관리 매뉴얼 개발·보급	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화가 산업 업종별로 미치는 영향에 관한 매뉴얼 작성 및 교육 기후변화를 위기로 활용할 수 있는 기상산업 아이디어 발굴 및 검토 	기후대기과
14	프로젝트형 지역맞춤형 기후변화 적응 교재 개발	<ul style="list-style-type: none"> 지역사회 맞춤형 적응 교재 개발을 위한 이해당사자 협의체 구축, 지역의 기후변화 영향조사, 취약지역 혹은 계층 특성 파악, 적응역량 강화를 위한 자원 조사 등 프로젝트형 공모사업을 통해 학교 적응교재 개발 그린맵을 활용한 기후변화 적응지도 제작 도출된 적응과제에 대한 후속 지원을 통해 적응역량 강화 	기후대기과

3

DMZ 일원 민감지역 생태계 모니터링 및 생물다양성 보전

신규

주관부서: 환경정책과 협조: DMZ정책과

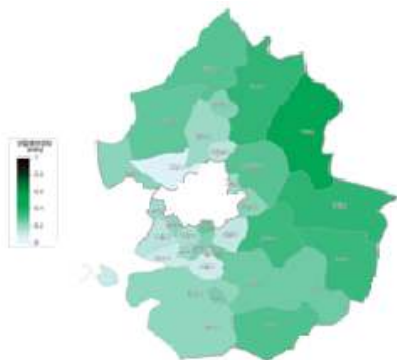
취약지역(대상지역)	<div> <ul style="list-style-type: none"> 파주시, 연천군, 포천시 등 DMZ 인접지역  </div>																																				
취약지역(대상지역) 선정 사유	<ul style="list-style-type: none"> 생태계 분야 취약성 평가 결과, 안산시와 화성시 등 연안지역과 DMZ와 인접한 경기 북부지역이 상대적으로 취약한 것으로 나타남. DMZ 일원은 민간인의 출입이 통제되어 인간의 간섭이 적고, 수도권 개발지 확대에 밀려난 야생동식물의 피난처 역할을 하는 곳임. 이 지역은 연안지역에 비해 상대적으로 기온상승 노출인자의 영향은 작으나 멸종위기종 서식과 높은 생물다양성에 따라 민감도가 높고 결과적으로 취약한 지역으로 평가됨. 																																				
주요 적응 이슈	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 따른 서식처 변화가 이 지역 생태계 변화에 상승적으로 영향을 미칠 것으로 전망되므로 우선적으로 멸종위기종과 희귀종의 서식이 유지될 수 있도록 서식처의 보전과 인간간섭의 제한이 중요한 적응이슈가 될 것으로 판단됨. 보다 구체적으로는 DMZ 일원에 서식하는 생물종에 대한 지속적인 모니터링과 변화관찰, 서식처의 유형화와 특성 파악, 보호지역의 설정 및 관리 등이 필요함. 중장기적으로 생물다양성 보전을 통한 지역활성화와 지속가능발전 실현 																																				
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> DMZ일원의 민감지역을 장기생태조사지로 선정하고 기후변화 지표종 및 생태계 변화 모니터링 실시 생물다양성관리계획의 확대 및 단풍잎 돼지풀 등 생태계 교란종의 제거 DMZ생물권보전지역 주민협의체 운영 및 생물권관리교육센터 설립 																																				
예산	<div>(단위 : 억원)</div> <table> <tr> <th>구분</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>계</th> </tr> <tr> <td>합계</td> <td></td> <td>31</td> <td>35</td> <td></td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>국비</td> <td></td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>도비</td> <td></td> <td>1</td> <td>32</td> <td></td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>시군비</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	구분	2012	2013	2014	2015	계	합계		31	35		66	국비		30			30	도비		1	32		33	시군비			3		3	기타					
구분	2012	2013	2014	2015	계																																
합계		31	35		66																																
국비		30			30																																
도비		1	32		33																																
시군비			3		3																																
기타																																					
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> DMZ일원의 주요 생태계와 생물다양성 보전을 통한 기후변화 적응능력 강화 																																				
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 2013년 장기생태조사지 선정 및 모니터링 계획 수립 2012년 DMZ생물권보전지역 관리계획 수립 결과에 따라 생물다양성 보전과 지역주민 참여를 위한 사업 추진 																																				

4

기후변화 적응 임산물 관리체계 구축 시범사업

기존보완

주관부서: 산림과 협조: 경기도 산림환경연구소

<div>취약지역 (대상지역)</div>	<div><div><div><div></div><div>가평군</div></div></div><div></div></div>																																				
<div>취약지역(대상지역) 선정 사유</div>	<div><div><div><div></div><div>가평군은 강원도와 인접해 있으며, 잣·표고 등의 작물 생산량이 많은 편으로 경기도 내에서 상대적으로 청정한 지역임.</div></div><div><div></div><div>산림분야 산림생산성 기후변화 취약성평가 결과, 상대적으로 임산물 생산 비중이 높은 가평군이 가장 취약한 것으로 나타남.</div></div><div><div></div><div>기후영향 뿐 아니라 적응능력을 포함한 취약성 평가에서도 가평군이 가장 취약한 것으로 나타나, 기후변화가 임산물 생산에 미치는 영향을 파악하여 이에 대응할 수 있는 적응역량 육성이 필요함.</div></div></div></div>																																				
<div>주요 적응 이슈</div>	<div><div><div><div></div><div>기온상승 및 강수량 변화 등 기후노출에 따른 영향은 타 지역과 비슷하나, 기후 변화에 의한 임산물 생산성 민감도가 높으며, 병해충으로 인한 생산량 감소도 우려됨.</div></div><div><div></div><div>임산물 생산 지역의 기후변화 영향을 모니터링하여 피해를 최소화하는 동시에 지속적인 임산물 생산관리 및 적지분석을 통하여 산림과 산지를 관리하고 품종 개발 및 재배에 투자함.</div></div><div><div></div><div>병해충에 의한 생산량 감소에 대한 관리 대책이 필요함.</div></div></div></div>																																				
<div>사업내용</div>	<div><div><div><div></div><div>기후변화가 임산물 생산에 미치는 영향 모니터링</div></div><div><div></div><div>취약성 평가 고도화</div></div><div><div></div><div>기후변화에 적응할 수 있는 산지관리 및 품종 검토·개발</div></div><div><div></div><div>병해충 관리</div></div></div></div>																																				
<div>예산</div>	<div><div><div><div></div><div>(단위 : 억원)</div></div><table><tr><td>구분</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>계</td></tr><tr><td>합계</td><td></td><td>1</td><td>5</td><td></td><td>6</td></tr><tr><td>국비</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>도비</td><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td><td>3</td></tr><tr><td>시군비</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td>3</td></tr><tr><td>기타</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></div></div>	구분	2012	2013	2014	2015	계	합계		1	5		6	국비						도비		1	2		3	시군비			3		3	기타					
구분	2012	2013	2014	2015	계																																
합계		1	5		6																																
국비																																					
도비		1	2		3																																
시군비			3		3																																
기타																																					
<div>기대효과</div>	<div><div><div><div></div><div>임산물 생산 증가 및 지역경제 활성화</div></div><div><div></div><div>기후변화 적응능력 향상</div></div></div></div>																																				
<div>추진방안</div>	<div><div><div><div></div><div>2013년 임산물 생산에 미치는 영향 등 취약성 평가</div></div><div><div></div><div>2014년 현장조사 및 자료 분석에 의한 산지관리 시스템 구축 및 임산물 품종 검토</div></div></div></div>																																				

5

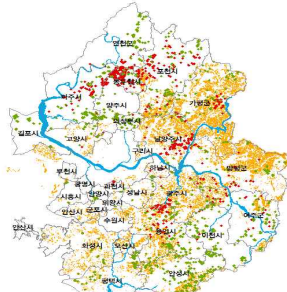
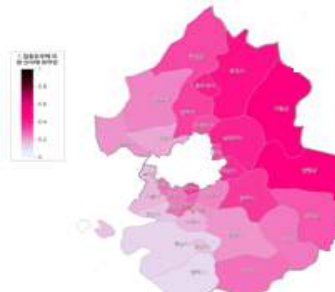
산사태 위험지역 취약성 평가 및 예·경보 시스템 구축

기존보완

주관부서: 산림과 협조: 재난대책담당관

취약지역
(대상지역)

- 가평군, 양평군, 포천시, 동두천시, 남양주시

<산사태 위험지도>

<산사태 취약성 평가>

취약지역(대상지역)
선정 사유

- 집중호우에 의한 산사태의 기후변화 취약성평가 결과, 가평군, 포천시, 양평군, 남양주시, 동두천시, 연천군 등이 취약한 것으로 나타남.
- 산사태위험지도에 의한 산사태 위험지역 및 산사태 발생지(2011)가 동두천시, 포천시, 남양주시, 가평군, 광주시, 용인시를 중심으로 분포되어 있음.

주요 적응 이슈

- 가평군, 양평군, 남양주시 등은 산림청의 산사태위험지도에 의해 1단계로 분류된 지역임.
- 동두천시, 포천시, 가평군, 남양주시 등은 산사태 발생지역으로 산림 경사 등 지형적인 특성과 극한기후현상으로 인한 집중호우의 증가 등을 고려하였을 때 산사태 위험이 증가할 것으로 예상됨.
- 극한 기후에 의한 산사태 피해 예방을 위한 예·경보 시스템 구축 필요
- 산사태 위험이 높은 지역을 대상으로 장기적인 거주민 이주사업 및 산림개발방지 등 장기적인 적응대책 수립 필요

사업내용

- 산사태 발생 위험지(기존 발생지) 및 취약지(미래 기후변화에 따라 발생 위험이 높은지역)에 대한 취약성 평가
- 산사태 위험지 및 취약지 예·경보시스템 보완
- 사방사업 등 산사태 추가 발생 방지 대책 시행
- 산사태 취약지 장기 이주 검토

예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	계
합계		3	10	5	18
국비		2	4	3	9
도비		1	3	1	5
시군비			3	1	4
기타					

기대효과

- 대규모 산림재해 피해 예방 및 적응능력 강화
- 산사태 예·경보시스템 활용을 통한 인명 피해 및 재산 피해 최소화

추진방안

- 2013년 취약성평가 및 산사태 위험·취약지도 구축
- 2014년 현장조사 및 자료 분석에 의한 산사태 예·경보시스템 구축
- 2015년 산사태 방지대책 및 필요시 장기적인 대안 검토

6

에너지 취약지역 에너지 자립마을 조성

기존보완

주관부서: 에너지산업과 협조: 환경정책과

취약지역
(대상지역)

가평군(6.95%), 양평군(8.6%), 연천군(22.8%), 포천시(28.5%) 등 도시가스 보급률 30% 이하 지역

지자체별 도시가스 보급 취약지역

도시가스 보급률

20% 이하

20-40%

40-60%

60-80%

80% 초과

취약지역(대상지역)
선정 사유

경기도의 도시가스 보급률은 ‘11년 1월 기준 82.6%로 전국 평균 72.3%보다 높지만 지역별로 보급률의 격차가 발생하고 있음.

경기도 31개 시군 중 가평군, 양평군은 도시가스 보급률이 10% 미만이며, 연천군, 포천시, 여주군, 안성시 등도 도시가스가 미보급 지역이 많음.

도시가스 보급률이 낮은 지역은 대부분 농산촌 지역으로 도시가스보다 2배 정도 비싼 등유를 난방에너지로 사용하는 곳이 많음.

저소득계층일수록 등유 사용 비중이 높고 경상소득에서 에너지 지출액이 차지하는 비중이 높아 에너지 적응 역량이 취약함.

주요 적응 이슈

도시가스 미보급 지역의 대부분은 인프라 설치의 경제적 타당성이 낮아 신재생 에너지 등 대안적인 에너지 시스템 도입이 필요함.

에너지 비용 부담이 높은 계층과 지역일수록 비용부담 때문에 겨울철 난방이 적정하게 이루어지지 못하고 있으며, 이는 건강과 삶의 질을 떨어뜨림.

취약지역 및 계층의 에너지비용 부담을 줄이기 위해서는 일회성 난방비 지원이 아니라 에너지 소비를 줄일 수 있는 근본적인 대책 마련이 필요함.

사업내용

도시가스 공급 취약지역 에너지 취약계층 실태 및 에너지 자원 조사

에너지 절약을 위한 절전 운동 및 주민 교육

에너지 효율 향상을 위한 주택단열 강화 등 주택에너지 효율화 사업

지역 특성에 맞는 신재생에너지 보급

에너지 자립마을 만들기 프로그램 시행

예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	계
합계		4	4	4	12
국비		2	2	2	6
도비		2	0.8	0.8	3.6
시군비			1.2	1.2	2.4
기타					

기대효과

취약계층의 에너지기본권 실현 및 삶의 질 향상을 통한 적응능력 향상

신재생에너지 보급 확대 및 지역공동체 활성화

추진방안

그린홈 보급 사업 추진 시 도시가스 공급 취약지역을 우선 대상으로 검토

시군 에너지 조례에 에너지 취약지역 및 취약계층 지원 사업 반영

에너지 자립마을 계획 수립 지원 후 국비 보조 사업으로 추진

7

기후변화 적응을 위한 농산물의 안정적 생산기술 시범사업

신규

주관부서: 농업기술원 협조: 농업정책과

취약지역
(대상지역)

- 평택시, 화성시, 이천시, 안성시, 여주군, 파주시, 김포시, 포천시, 연천군 등 경기도내 쌀 주산지

취약지역(대상지역)
선정 사유

- 2000년대 이전 벼 작황부진 원인이 저온에 의한 생육부진이었던 반면 2000년 이후는 벼 출수전후의 연속강우와 일사부족으로 인한 등숙률, 천립중 감소 및 태풍에 의한 도복, 병충해 발생 등이 영향을 미침.
- 쌀 생산성 감소 추세에 따라 경기도 내 쌀 주산지인 평택, 화성, 이천, 안성, 여주, 파주, 김포, 포천, 연천 등도 주기적이고 반복적인 증감추세를 보임.
- 수원 지역의 연대별 기후학적 적정 벼 출수기가 늦어지고 있어 벼 이앙시기의 재조정 등 작부체계 개선이 필요함.
- 경기도는 현재 기술로 벼를 재배하면 2011~2040년 평년 수량은 현재 평년에 비하여 7% 감소하며, 이앙시기를 조절을 해도 큰 변화가 없고 이앙시기와 품종을 같이 바꾸면 6% 감소하는 것으로 전망되고 있음.

주요 적응 이슈

- 여름철 이상저온, 집중호우와 겨울철 이상 한파 등 기상이변이 빈번하게 발생하여 이에 적응하는 내재해성 신품종 개발 및 안정적 재배기술 개발 필요
- 이상기후와 농산물시장개방 등으로 병해충 발생 양상 많이 변화하여 체계적인 병해충 예찰과 방제시스템을 구축하여 농작물의 안정적 생산 기반 조성 필요

사업내용

- 기후변화 대응 내재해성 신품종 육성 및 재배기술
- 기상변화 대응 돌발, 새로운 병해충 방제 시스템 개발
- 지구온난화 적응 농작물 안정 재배 기술

예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	계
합계					
국비					
도비			1.5	2	3.5
시군비					
기타					

기대효과

- 내재해성 품종과 병해충 방제체계 기술 보급으로 이상기후 대응 기반 구축
- 농산물의 안정적 생산 기술 개발·보급으로 농가소득 증대 기여

추진방안

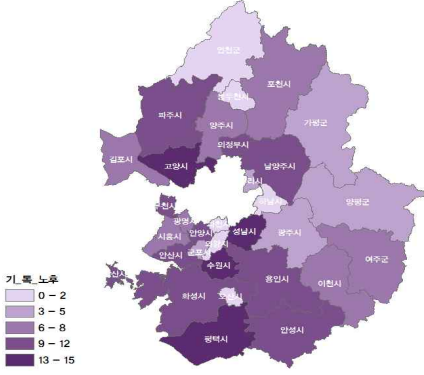
- 2012~2013년 시범지구 선정을 위한 실태 조사 및 타당성 검토 후 2014년부터 사업 시행

8

기후변화 건강 취약계층 실태조사 및 건강관리 시범사업

기존보완

주관부서: 보건정책과 협조: 환경정책과

<div>취약지역 (대상지역)</div>	<div> <ul style="list-style-type: none"> 경기도 전지역을 대상으로 하며, 수원시, 성남시, 고양시, 부천시 등 잠재적 취약계층이 많은 지자체 우선 시행 </div> <div>  <div> 기. 록. 노후 0 - 2 3 - 5 6 - 8 9 - 12 13 - 15 </div> </div> <div><건강 취약계층 밀집 지역></div>																																				
<div>취약지역(대상지역) 선정 사유</div>	<ul style="list-style-type: none"> 노인과 어린이, 장애인, 저소득층, 만성질환자 등 사회적 취약계층은 기후변화로 인한 재해 및 폭염 발생 피해에 더 많이 노출되어 있음. 저지대 지역, 반지하 가구 및 옥탑 가구, 노후 단독주택 가구 거주자 등 지역적 요인도 취약성에 영향을 미침. 																																				
<div>주요 적응 이슈</div>	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 여름철 시군 일별 사망자 자료 분석 결과 일 최고기온이 1℃ 증가함에 따라 하루 평균 사망자가 유의하게 증가하였으며, 특히 65세 이상 집단에서 일정 온도를 기점으로 급격히 사망자가 증가하는 경향을 보이고 있음. 기상재해로 인한 사망자 역시 연령이 증가할수록 사망자 비율이 높게 나타남. 기온상승으로 인한 오존 농도의 증가, 개화시기 변화 등으로 인한 심혈관계 및 호흡기 질환, 알레르기성 질환이 증가할 것으로 보임. 																																				
<div>사업내용</div>	<ul style="list-style-type: none"> 기후현상별 취약계층 특성, 주거환경 등 취약계층 DB 구축 취약계층 특성에 따라 방문건강관리, 교육, 안부전화 및 문자, 응급서비스 지원 등 맞춤형 서비스 제공 지역거주자들을 자원봉사자로 선출하여 기후변화로 인한 영향 발생이 예상될 때 신속한 도움을 줄 수 있는 이웃지킴이 양성 지역 자율방재단에 대한 체계적 교육을 통해 기후변화 취약계층 및 취약지역 안전 관리 역할 수행 기후변화에 취약한 주거환경 및 기반시설 개선 사업 연계 시행 																																				
<div>예산</div>	<div>(단위 : 억원)</div> <table> <tr> <th>구분</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>계</th> </tr> <tr> <td>합계</td> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>국비</td> <td></td> <td></td> <td>1.5</td> <td></td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>도비</td> <td></td> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>1</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>시군비</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	구분	2012	2013	2014	2015	계	합계		2	3	2	5	국비			1.5		1.5	도비		1	0.5	1	2.5	시군비		1	1	1	3	기타					
구분	2012	2013	2014	2015	계																																
합계		2	3	2	5																																
국비			1.5		1.5																																
도비		1	0.5	1	2.5																																
시군비		1	1	1	3																																
기타																																					
<div>기대효과</div>	<ul style="list-style-type: none"> 기후 취약계층에 대한 체계적인 조사를 통해 맞춤형 적응대책 기반 구축 취약계층의 적응능력 및 삶의 질 향상에 기여 기후변화 영향으로 인한 취약계층과 취약지역의 체계적인 관리가 가능함. 																																				
<div>추진방안</div>	<ul style="list-style-type: none"> 시범지구를 선정하여 취약계층 실태를 조사하고 기존의 취약계층 관리 프로그램을 분석하여 맞춤형 프로그램 개발 시범지구 시범사업 시행 후 경기도 전체로 확대성 																																				


10	기후변화 적응 적정기술센터 설치																																								
신규	주관부서: 환경정책과 협조: 팔당수질개선본부, 경기과학기술진흥원																																								
취약지역(대상지역)	<ul style="list-style-type: none"> 경기도내 대학 또는 수원시 등을 대상으로 타당성 검토 후 선정 																																								
취약지역(대상지역) 선정 사유	<ul style="list-style-type: none"> 경기도는 팔당호 수질개선을 위한 경험과 노하우를 축적하고 있어 기후변화 적응 관련 기술개발·보급에 유리한 여건을 갖추고 있음. 기후변화를 기회로 활용하여 환경규제지역 이미지에서 벗어나 기후변화 적응을 선도하는 상징적인 의미 농촌지역이 혼재되어 있어 수자원뿐 아니라 산림, 에너지 등 지역자원을 활용한 적정기술 연구에 적합 																																								
주요 (적응) 이슈	<ul style="list-style-type: none"> 국내적으로 농어촌 지역이 기후변화에 상대적으로 취약하며, 국제적으로는 개발도상국 및 저개발국가의 취약성이 높게 나타남. 기후변화 취약지역의 기후변화 대응 역량은 대도시나 선진국에서 시행하고 있는 첨단기술보다는 현지 실정에 맞는 소규모 분산형 물관리 기술이 필요 <ul style="list-style-type: none"> 소규모 급수시설, 분산형 오수처리기술, 빗물이용 기술, 소규모 농업용수 공급기술 등 경기도의 경우 대도시형 집중형 물관리로 대응할 수 없는 농어촌 지역이 많아서, 농어촌 지역에 적합한 물관리 적정기술의 개발과 보급이 필요 우리나라의 개발도상국 공적원조(ODA)의 규모가 늘어남에 따라 지자체 차원의 기후변화 대응 지원 사업에 대한 수요도 증가할 전망 경기도가 선도적으로 기후변화 적응 적정기술을 개발하고 보급할 필요 <ul style="list-style-type: none"> ※ 현재 교육과학기술부, KOICA등에서 적정기술 분야 투자 계획 수립 중 																																								
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 기후변화 대응 적정기술 센터 설치 기후변화 적응형 물관리 적정기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> 분산형 정수처리/오수처리 적정기술, 다기능 분산식 빗물관리 기술 기후변화 대응 국제협력 및 개도국 지원 KOICA의 공적개발원조 등과 연계하여 기후변화 기술을 개도국에 적용 적정기술 영역을 물 관리뿐 아니라 에너지, 농업, 건강 등의 영역으로 확대 																																								
예산	<div style="text-align: right;">(단위 : 억원)</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">구분</th><th style="width: 10%;">2012</th><th style="width: 10%;">2013</th><th style="width: 10%;">2014</th><th style="width: 10%;">2015</th><th style="width: 10%;">계</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>합계</td><td></td><td>20</td><td>70</td><td>70</td><td>160</td></tr> <tr> <td>국비</td><td></td><td>5</td><td></td><td></td><td>5</td></tr> <tr> <td>도비</td><td></td><td>5</td><td>10</td><td>10</td><td>25</td></tr> <tr> <td>시군비</td><td></td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>30</td></tr> <tr> <td>기타(KOICA)</td><td></td><td></td><td>50</td><td>50</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>					구분	2012	2013	2014	2015	계	합계		20	70	70	160	국비		5			5	도비		5	10	10	25	시군비		10	10	10	30	기타(KOICA)			50	50	100
구분	2012	2013	2014	2015	계																																				
합계		20	70	70	160																																				
국비		5			5																																				
도비		5	10	10	25																																				
시군비		10	10	10	30																																				
기타(KOICA)			50	50	100																																				
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응기술의 개발로 홍수 및 취약지역의 기후변화 대응 역량 강화 기후변화 적응 적정기술 보급을 통해 개도국 물산업 시장 진출 기반 마련 개도국의 기후변화 대응사업을 이행하여 국제적인 기후변화 대응 노력에 기여하고, 경기도의 국제적 위상 제고 사회적 기업을 통한 적정기술의 사업화로 청년 및 기술퇴직 인력 실업문제 해결에 기여 																																								
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 2013년까지 도내 적정기술센터 설치, 적정기술 적용 시범사업 추진 경기도와 개도국 지자체 적정기술 협력 체계구축, 개도국 적응형 적정기술 개발, KOICA 등 국제협력지원 재원으로 개도국 지원 사업 추진 																																								

11

홍수량 할당제도 시범사업

신규

주관부서: 환경정책과 협조: 팔당수질개선본부, 경기과학기술진흥원

<div>취약지역 (대상지역)</div>	<div> <ul style="list-style-type: none"> • 군포시, 안양시, 광명시 등 안양천 중권역 </div> <div>  <p>http://www.guro.go.kr/anyang/ecology/map.jsp</p> </div>																																				
<div>취약지역(대상지역) 선정 사유</div>	<div> <ul style="list-style-type: none"> • 안양시, 광명시는 상대적으로 물관리 중 치수 부문 취약성이 높게 나타남. • 재난재해 부문 취약성 평가에서도 광명시는 홍수에 의한 주택침수 위험이 높게 나타났으며, 안양시 등도 반지하주택이 많이 소재해 있음. </div>																																				
<div>주요 (적응) 이슈</div>	<div> <ul style="list-style-type: none"> • 기후변화로 인한 강우특성의 변화는 댐과 하천제방 중심의 기존 치수대책으로는 해결이 어려우며, 유역차원의 다양한 대책이 필수적임. • 이들 지역은 도시화 지역으로 상대적으로 시설물 확충, 인력 및 재원 동원능력이 낮지 않으므로, 구조적 대안보다는 비구조적 대안에 의한 적응이 중요함. • 홍수량 할당은 기후변화로 인한 홍수위험을 유역차원에서 배분하는 방안으로, 홍수방어 편익의 외부성과 공간적 범위를 감안할 때 국지적 집중호우에 사전에 방적 대응력을 높이기 위해서는 유역차원의 지자체별 위험분담과 협조체계를 통해 해결해야 함. </div>																																				
<div>사업내용</div>	<div> <ul style="list-style-type: none"> • 기후변화로 인한 홍수 시나리오 도출 • 홍수량 산정 기본원칙 및 지자체별 할당을 위한 표준절차 정립 • 제방증고, 천변저류지, 토지매입 및 홍수터, 방수로, 지하 저수지 등 홍수 방어를 위한 지역단위 종합대책 조사 및 타당성 분석 • 안양천 홍수 시나리오에 따른 지역별 할당량 정립, 시행계획 수립 • 침수재해지도, 홍수보험제도 등 타 비구조적 대안과의 통합계획 수립 </div>																																				
<div>예산</div>	<div>(단위 : 억원)</div> <table> <tr> <th>구분</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>계</th> </tr> <tr> <td>합계</td> <td></td> <td>4</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>국비</td> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>도비</td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>시군비</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	구분	2012	2013	2014	2015	계	합계		4	6	6	16	국비		2	3	3	8	도비		2	2	2	6	시군비			1	1	2	기타					
구분	2012	2013	2014	2015	계																																
합계		4	6	6	16																																
국비		2	3	3	8																																
도비		2	2	2	6																																
시군비			1	1	2																																
기타																																					
<div>기대효과</div>	<div> <ul style="list-style-type: none"> • 집중호우로 목표치를 넘어서는 홍수 발생 시, 제방붕괴의 위험을 낮추고 면적인 분산방어와 협력체제로 주민피해를 크게 완화함. • 각 지역의 수문여건을 고려해 추후 경기도 전역으로 확대적용이 가능 • 도심지 내 물순환 개선 사업을 위한 동기 부여 • 재해지도, 홍수보험, 유역치수계획 등 홍수방어를 위한 다른 대책과 연계 가능 • 기후변화 적응을 위한 지자체 공동 노력의 일환으로, 광역단체 고유의 물관리 전략으로 자리매김할 수 있음. </div>																																				
<div>추진방안</div>	<div> <ul style="list-style-type: none"> • 2015년까지 경기도 홍수량 할당제도 운영지침과 해당 지자체 시행지침 수립 • 2016년 이후 설계·시공사를 참여시켜 지역단위 종합대책에 따라 사업 착공 </div>																																				

12


다중수원 네트워크 기본조사 사업

신규

주관부서: 팔당수질개선본부 협조: 하천과

취약지역
(대상지역)

- 부천시, 화성시



취약지역(대상지역)
선정 사유

- 부천시, 화성시는 기후노출 위험이 상대적으로 높은 반면 이수와 관련된 적응 능력은 낮은 수준임.
- 화성시는 2001년에 가뭄 피해가 발생하였으며, 부천은 용수수요 강도가 최근에 급증하고 있음.
- 부천시, 화성시 모두 용수수요 강도가 크고 지속적인 증가추세로 시설물 투자를 포함하는 종합적인 적응대책을 고려할 필요가 있음.

주요 (적응) 이슈

- 기후변화 영향으로 극단적인 가뭄 빈도가 증가하고, 가뭄발생시 지역별 편차가 커져 지자체 단위의 물 부족 대책이 필요함.
- 한강권역은 연평균 유출량이 증가하지만 4-7월 사이의 기간에 대해서는 과거에 비해 급감해 수원의 이수안전도 저하가 예상됨.
- 경기도의 많은 지자체가 단일 수원 또는 광역상수도에 절대적으로 의존하고 있어 저수량 고갈, 수원지 수질사고, 또는 공급계통의 사고 발생 시 치명적인 피해가 우려됨.

사업내용

- 지역 내부 또는 인근의 가용수자원 수량 및 수질 평가 (해당 지자체)
- 수원간의 적정 연결지점 조사 및 선정 (전문연구기관)
- 다중수원 네트워크 사업의 B/C 분석 (전문연구기관)
- 평상시 또는 비상시 연계운영 계획 수립 (경기도, 해당 지자체, 전문연구기관)

예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	계
합계		2	3	5	10
국비			1.5	2	3.5
도비		2	0.5	2	4.5
시군비			1	1	2
기타					

기대효과

- 지자체 내부 또는 인근의 다양한 수원을 활용해 물자급률 향상
- 저수량 부족, 수원지 수질사고, 급수계통 고장 등 각종 재해발생시 공급안정성 확보
- 기후변화로 인한 국지적인 영향에 대해 유연한 대처가 가능

추진방안

- 2015년까지 시범지구 선정, 실태 조사, 타당성 검토 후 2015년 이후 설계·시공사를 참여시켜 사업 착공

13

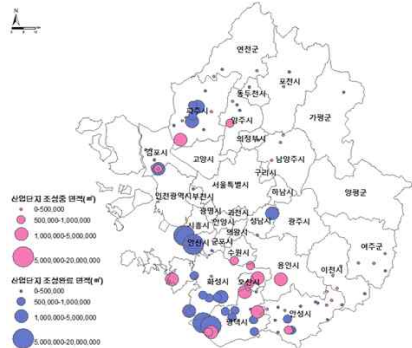
산업부문 기후변화 적응을 위한 위기관리 매뉴얼 개발·보급

신규

주관부서: 기후대기과 협조: 기업정책과

취약지역
(대상지역)

경기도내 산업단지



취약지역(대상지역)
선정 사유

농업, 임업, 수산업 등 기후변화 영향 피해가 가시적으로 발생하는 1차 산업에 비해 제조업, 서비스업 등은 기후변화에 대한 인식이 상대적으로 낮고, 그나마 대부분 온실가스 감축에 집중되어 있음.

2011년 9.15 정전사태는 산업단지, 서비스업 등에 막대한 피해를 발생시켰으며, 피해 양상도 반도체 불량 발생, 생산설비 고장, 잔업손실, 양식장 수조 물고기 폐사, 컴퓨터 하드웨어 손상 등 다양하게 나타남.

산업단지 중 상당수가 평택시, 안산시, 시흥시, 화성시, 김포시, 과천시 등 연안지역에 위치하고 있어 기상이변에 의한 위기관리 매뉴얼이 필요함.

주요 (적응) 이슈

사업 부문	기후변화 위험 예시
농업, 식음료	물 부족, 농작물 피해, 신종 해충 및 질병 노출, 수송 문제
에너지, 시설	극한기상으로 인한 물리적 위험, 전력 피크수요의 용량 초과, 고온현상으로 에너지 추출 효율성 감소
생산재, 소비재	원자재 가격 상승, 에너지 비용 상승, 소비자 선호 급변, 공급 체인 교란
금융	경기침체로 인한 거래량 감소, 소매부문 채무불이행, 비보험 프로젝트 자산 피해
건축, 건축자재	건물 규제 변화, 폭염으로 인한 노동 생산성 감소, 자재 운송 피해, 극한기상의 건축 방해
보건, 의약	질병 매개체 변화, 수인성 질병 증가, 건강보험 비용 상승
광산, 산업용 금속	규제 위험, 에너지와 물 부족에 취약, 홍수로 인한 오염물질 저장소 범람 위험
보험	보험 청구 증가, 리스크 모델링과 가격산정 복잡화, 특정 위험 비보험 적용 가능성

자료 : UNEP-Oxfam-WRI and UN Global Compact(2011), p. 21

사업내용

기후변화가 산업에 미치는 영향에 관한 매뉴얼 작성 및 교육

기후변화를 기회로 활용할 수 있는 기상산업 아이템 발굴 및 검토

예산

(단위 : 억원)

구분	2012	2013	2014	2015	계
합계		2	2		4
국비		1			1
도비		1	2		3
시군비					
기타					

기대효과

산업 부문 기후변화 적응능력 향상 및 미래 신산업 발굴

추진방안

매뉴얼 배포 및 기상산업 아이템 발굴 기초조사 후 신산업 육성계획 수립

참고문헌

- 강기경·심교문(2012). “기상이변과 식량안보”, 『농업전망 2012』, 한국농촌경제연구원.
- 강상준(2011a). “재난종합개선대책 추진방안”, 『GRI 정책제안』, 경기개발연구원.
- 강상준(2011b). “영국의 홍수매뉴얼(Flood plan guidance) 벤치마킹”, 『GRI 정책이슈』, 경기개발연구원.
- 강상준·조성한(2011a). 『도심형 빗물저류공간 조성을 위한 기초연구』, 경기개발연구원.
- 강상준·이양주(2011b). 『천사의 선택을 위한 장마철 홍수대책』, 경기개발연구원.
- 강원도(2010). 『강원도 기후변화 적응 기본계획』.
- 건설교통부(2005). 『한국의 홍수통제 30년사』.
- 건설교통부(2006). 『도시홍수관리를 위한 제도개선방안 연구』.
- 경기개발연구원(2010). 『지도로 보는 경기도 2009』.
- 경기도(2005). 『경기도 물수요관리 종합계획』.
- 경기도(2010a). 『환경백서』.
- 경기도(2010b). 『경기도 기후현황도 제작』.
- 경기도(2010c). 『경기도 기후변화대응 종합계획』.
- 경기도(2012). 『경기도 종합계획(2011-2020)』.
- 경기도 재난대책담당관(2011). 『2011 일반현황』.
- 경기도·한국수자원공사(2004). 『경기도 지하수관리계획』.
- 경기도농업기술원(2010). 『시험연구보고서』.
- 경기도농업기술원(2011). 『시험연구보고서』.
- 경기도 녹색에너지정책과(2010). 『경기도 녹색성장 종합추진 계획』.
- 고재경외(2008). 『기후변화에 대한 지방자치단체의 적응방안 연구』, 경기개발연구원.
- 고재경외(2009). 『경기도 기후변화 취약성 평가 연구』, 경기개발연구원.
- 고재경외(2011). 『기후변화 완화와 적응정책 통합방안 연구』, 경기개발연구원.
- 관계부처합동(2008). 『국가 기후변화 적응 종합계획』.
- 관계부처합동(2010). 『저탄소 녹색성장 기본법 시행에 따른 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)』.
- 관계부처합동(2011). 『국가 기후변화 적응대책 세부시행계획(2011~2015)』.
- 구희성(2009). “기후변화가 축산업에 미치는 영향; 해외연구동향분석”, 『기후연구』, 4(2) : 110-117.
- 국립환경과학원(2010). 『GIS기반 기후변화 적응도구 사용자 매뉴얼』, 국립환경과학원.

- 국토연구원(2011). 『기후변화 적응도시 조성방안 연구』, 국토해양부.
- 국토해양부(2009). 『제2차 연안정비 10개년 계획』.
- 기상청(각년도). 『기상연보』.
- 농림수산물부(2010). 『농림수산물 주요통계』.
- 농촌경제연구원(2009). 『농업부문의 기후변화 적응 방안』.
- 농촌경제연구원(2011). 『농업전망2011』.
- 대전지방기상청(2011). 『지역 기후변화 보고서 : 인천 · 경기』.
- 문진산(2010). “기후변화가 동물질병과 축산물 공급에 미치는 영향 및 이에 대한 대응 방안”, 『한국환경농학회 춘계 워크숍 자료집』. pp.33-75.
- 박은우 외(2008). “제주도의 감귤 궤양병을 위한 병예찰시스템의 개발”, 『농림기상학회, 한국생물환경조절학회 학술대회 발표집』.
- 박은진 · 최성록(2010). 『DMZ 일원 주요 자원의 보전가치 추정 연구, 경기개발연구원.』
- 박지두 등(2009). “꽃매미의 생태특성 및 약제 살충 효과”, 『한국응용곤충학회지』, 48 : 53-57.
- 박해심 등(2011). "1999년,2005년,2008년 피부반응검사 분석을 통해 본 지난 10년간 경기 남부지역 대학병원에 내원한 알레르기 환자의 화분 알레르겐 감작률의 변화", 『천식 및 알레르기』, 31: 33-40.
- 산림청(각년도). 『연도별 산림기본통계』
- 산림청(2011). 『지역별 산림기본통계』
- 산림청 국립산림과학원(2009), 소나무 고사원인과 미래 전망, 국립산림과학원 내부보고 자료.
- 서희철 외(2006). “경기북부지역 콩 생산에 미치는 지구온난화의 영향”, 『한국농림기상학회지』, 8(4) : 242-249.
- 성현찬(2007). 『DMZ 일원 자연환경보전 및 생태관광 추진방향 설정 연구』, 경기개발연구원.
- 송재석(2007). “미국의 재난대응 시스템과 프로그램: 허리케인 Katrina로부터의 경험과 정책적 함의”, 『한국위기관리논집』, 3(1) : 96-110.
- 신동호(2010). “호주의 자연재해보험과 위험분산 시스템 연구 -한국과 비교연구를 중심으로-”, 『아시아 연구』, 13(3) : 175-197.
- 심교문 외(2008). “지구온난화에 따른 한반도의 농업환경 영향평가와 적응”, 『2008년 한국 농림기상학회 학술발표논문집』, pp. 78-81.
- 심우배 외(2010). 『기후변화에 안전한 재해통합대응 도시 구축방안 연구(I)』, 국토연구원.
- 신현철(2009). 『한국의 보전생물학 현황과 과제』, 월드 사이언스.
- 양병우(2011). “주요가축전염병의 발생동향과 대응과제”, 『농업전망 2011』, 한국농촌경제연구원.
- 에너지경제연구원(2011). 『지역에너지통계연보』.

- 오경두(2007). 『홍수량 할당제 도입에 관한 연구』, 건설교통부.
- 오혜정·이두진(2010). 『충청남도의 효율적인 빗물관리 방안에 관한 연구』, 충남발전연구원.
- 옥진아(2011). 『산사태 위험지의 특성분석 및 체계적 관리방안』, 경기개발연구원.
- 윤진일 외(2009). “전자기후도 기반 유역단위 농업기상예보시스템”, 기후변화대응 연구개발사업 범부처 합동워크숍 발표자료.
- 이명현(2012). “우리나라 사회기반 강화를 위한 가축질병 대응 R&D 현황 및 전망”, 『과학기술정책』, 21(1) : 3-16.
- 이정호 외(2010). 『지자체 기후변화 적응능력 평가를 위한 지표체계 개발 및 시범적용』, 한국환경정책평가연구원.
- 이외희(2011). “2010 인구주택총조사로 본 경기도 가구와 주택 변화 전망”, 『policy brief』, 경기개발연구원.
- 장동호 외(2008). 『서해안 해수면 상승에 따른 영향 및 대책』, 충남발전연구원.
- 장재연(2009). “공항-항구 기반 수입형 곤충매개질환 방역시스템”, 기후변화건강포럼 제5차 월례포럼 발제자료.
- 장재연(2010). “우리나라 기후변화 건강영향의 지역적 특성”, 기후변화건강포럼 월례포럼 발표자료 (2010.4.13).
- 장재연 외(2008). 기후변화에 따른 건강피해 모니터링 및 위험인구 감소전략 개발 연구 최종보고서.
- 장재연 외(2010). “국내 기상재해로 인한 사망자 특성 분석”, 『기상재해 대비 건강관리프로그램개발 3차 워크숍 중간보고 자료집』, pp. 15-19.
- 정우영 외(2009). “일본효고현의 방재대책 및 소방훈련시설”, 『대한토목학회지』, 57(2) : 70-75.
- 조광우, 맹준호, 주용준, 신현화, 김규한(2006). 『해안개발사업에 따른 해안침식 영향 저감방안 연구』, 한국환경정책평가연구원.
- 조은영(2009). “기후변화가 농작물 생산에 미치는 효과와 대응책”, 『농업부문의 기후변화적응방안』, 한국농촌경제연구원.
- 질병관리본부(2011). 『2010 말라리아 퇴치사업 중간평가 및 사업 효과성 분석』.
- 한국농어촌공사(2011). 『2010 농업생산기반 정비사업 통계연보』.
- 한국농촌경제연구원(2009). 『기후변화에 따른 농업부문 영향분석과 대응전략』.
- 한국토지공사(2006). 『저류지공원 조성계획에 관한 연구』.
- 한국환경정책평가연구원(2010). 『지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 매뉴얼(I)』.
- 한화진 외(2007). 『기후변화 영향평가 및 적응시스템 구축 III』, 한국환경정책평가연구원.
- 한화진 외(2008). 『국가 기후변화 적응 마스터플랜수립 연구』, 한국환경정책평가연구원.
- 한형서(2008). “독일정부의 위기관리대응에 관한 운영실태: 연방정부와 바이에른(Bayern) 주를 중심으로”, 『유럽연구』, 26(2) : 267-291.

- 행정안전부(2009). 『국가안전관리기본계획(2010-2014)』.
- 환경부(각년도). 『상수도 통계』.
- 환경부(각년도). 『하수도 통계』.
- 환경부(2006). 『물환경관리 기본계획 : 4대강 대권역 기본계획(2006~2015)』.
- 환경부(2007). 『운영중인 가축분뇨 공공처리시설 현황』.
- 환경부(2011). 『멸종위기 야생동식물 지정관리 기준마련 및 적색목록집 발간』.
- 환경부 외(2011). 『지자체 기후변화 적응 세부시행계획 수립지원을 위한 기후변화 부문별 취약성 지도』.
- 환경부 외(2010). 『서울특별시 기후변화 영향평가 및 적응대책 세부시행계획 수립: 건강 및 재난분야』.
- 환경부 외(2011). 『지자체 기후변화 적응 세부시행계획 수립 지원을 위한 기후변화 부문별 취약성 지도 (ver. 1)』.
- 환경부-국립환경과학원(2011). 『한국 기후변화 평가 보고서 2010』.
- Australian Government Department of Climate Change(2009). *Climate Change Adaptation Actions for Local Government*.
- Adaptation and Impacts Research Division(2008). *Canadian Communities' Guidebook for Adaptation to Climate Change*, Environment Canada
- AIACC(2006). *Climate Change Vulnerability and Adaptation in the Livestock Sector of Mongolia*, AIACC Project No. AS 06.
- Australian Government(2005). *Climate Change Risk and Vulnerability: Promoting an Efficient Adaptation Response in Australia*.
- Australian Government(2009). *Australia's Action on Climate Change*.
- Allen, C.D., A.K. Macalady, H. Chenchouni, D. Bachelet, N. McDowell, M. Vennetier, T. Kitzberger, A. Rigling, D.D. Breshears, E.H. Hogg, P. Gonzalez, R. Fensham, Z. Zhang, J.-H. Lim, J. Castro, N. Demidova, G. Allard, S.W. Running, A. Semerci, and N. Cobb., (2010). "A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests", *Forest Ecology and Management*, 259 : 660-684.
- CAG Consultants(2009). *Adapting to Climate Change : Local Areas' Action*.
- California Natural Resources Agency(2009). *2009 California Climate Adaptation Strategy*.
- City of London(2006). *Adapting to climate change : Lessons for London*.
- City of London(2010). *Rising to the Challenge - The City of London Climate Change Adaptation Strategy*.
- IPCC(2007). *Climate Change : Physical Science Basis*. Paris, France.
- Ingraham, R. H., Stanley, R. W., and W.C. Wagner(1975). "Relationship of temperature and

- humidity to conception rate of holstein cows in Hawaii”, *J. Dairy Sci.*, 59(12) : 2086-2090.
- Kim et al.(2009). “Changes in Flowering Times of the woody Plant Species in the Hongneung Arboretum”, Seoul. In: IUFRO conference-Extending Forest Inventory and Monitoring over Space and Time-, Quebec.
- Kim et al.(2011). “Impact of meteorological variation on hospital visit of patients with tree pollen allergy”, *BMC Public Health*, 11 : 890.
- Kong, W.S.(2000). “Vegetational history of the Korean Peninsula”, *Global Ecology & Biogeography*, 9(5) : 391-401.
- Kwon et al.(2009). “Changes in butterfly abundance in response to global warming and reforestation”, *Environ. Entomol*(in press).
- Lim, J.H. and J.H. Shin(2004). “Relationship between leafing time and ait temperature in two oak forests of Korea”, *Proceedings of the 1st EAFES International Congress*, Mokpo, 151-152.
- Manchester City Council(2009). *Manchester Climate Change Call to Action*.
- Min Kwon et al.(2009). “Distribution change of potato tuber moth, *phthorimaea operculella*(Zeller)”, during 30 years in Korea. *International Symposium on Climate Change and Insect Pest*.
- Moss et al.(2001). *Vulnerability to Climate Change: a Quantitative Approach*, U.S. Department of Energy.
- Oliver, M., F. G. Bell, and C. A. Jemy(1994). “The effect of rainfall on slope failure, with examples from the Greater Durban Area”, *Proceedings 7th international Cong. IAEG*, 3 : 1629-1636.
- Pacific Institute(2000). *Water: the Potential Consequences of Climate Variability and Change for the Water Resources of the United States*, U.S. Department of the Interior.
- Sullivan, C. and J. Meigh(2005). “Targeting attention on local vulnerabilities using an integrated index approach: the example of the climate vulnerability index”, *Water Science and Technology* 51(5) : 69-78.
- UKCIP(2003). *Climate Change and Local Communities: How Prepared Are You? An Adaptation Guide for Local Authorities in the UK*(Oxford).
- UNDP(2005). *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures*, Cambridge University Press.
- UNEP, Oxfam, WRI and UN Global Compact(2011). *Adapting for a Green Economy: Companies, Communities and Climate Change*.
- West, J. W.(2003). “Effects of heat-stress on production in dairy cattle”, *J. Dairy Sci.*, 86

: 2131-2144.

West Midlands Biodiversity Partnership(2009). *Biodiversity and Adaptation to Climate Change - an Advice Note for Local Authorities*.

경기도 경기통계 <http://stat.gg.go.kr>

국가법령정보센터 <http://law.go.kr>

국가재난정보센터 <http://safekorea.go.kr>

국립농산물품질관리원 <http://naqs.go.kr>

국립농산물품질관리원 친환경농산물 정보시스템 <http://enviagro.go.kr>

국립환경과학원, 대기오염실시간 공개시스템 <http://airkorea.or.kr>

국토해양부, 국가수자원관리종합정보시스템 <http://wamis.go.kr>

기상청 홈페이지 <http://kma.go.kr>

농림수산검역검사본부 가축전염병발생통계 http://211.241.91.6/Ex_Work/Disease_Information/Aims/aims2.asp

산림청 산림통계 <http://forest.go.kr>

산불통계정보 관리시스템 <http://fire.forest.go.kr>

소방방재청 <http://nema.go.kr>

전염병 웹통계 <http://stat.cdc.go.kr>

통계청 <http://kostat.go.kr>

하천관리지리정보시스템 <http://river.go.kr>

한국환경영향평가 <http://kei.re.kr>

환경부 <http://me.go.kr>

Local Climate Impacts Profile <http://ukcip.org.uk/lclip>

부 록

- 1. 경기도 실국 의견수렴 및 조치사항
- 2. 설문조사
- 3. 해외 지자체 기후변화 적응대책 수립 사례
- 4. 부문별 적응대책 해외 사례

부록 1. 경기도 실국 의견수렴 및 조치사항

1. 착수보고회(2011. 6. 1)

부문	제안의견 (자문위원, 경기도)	반영 여부
종합	<ul style="list-style-type: none"> 중앙부처간 중복되어 추진되고 있는 기후변화 관련 사업이 많으므로 정책수립 방향을 제시하고 관련예산을 확보하는 등의 환경부의 주도적 역할이 필요(김정진, 환경국장) 	-
	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 이론적 연구에 대한 정리를 통하여 경기도가 분야별, 특성별, 기초자치단체별 실질적으로 할 수 있는 중점 대표사업을 도출해야 할 것임 자치단체가 정책적으로 해야 할 일과 도민이 해야 할 일 등 추진주체별로 정리 필요 - 오존층 파괴로 인한 환경문제로 자외선 차단제 사용이 생활화 되고 프레온가스 배출을 제한하고 있는 바와 같이, 기후변화 적응대책도 주민참여 방법 및 정책적 추진방법이 함께 제시되어야 함(김교선, 기후대기과장) 연구에서 끝나지 않고 실효성 있는 대책 수립이 필요하며, 짧은 연구기간의 제약에 따른 집중분야 발굴 필요(남경임, 환경부 기후변화협력과) 	반영
	<ul style="list-style-type: none"> 취약성 평가와 적응대책 간의 논리적 연계성이 중요 취약성 평가에 따른 우선순위는 대상기간에 따라 달라질 수 있음 - 2100년까지 최소 3~4단계로 구분한 기후변화 대책 시나리오 필요 적응대책 세부시행계획 내용에 대하여 환경부, 지자체, 연구기관 합의 필요하며, 어느 정도 수준까지 계획에 담을 것인가에 대한 고민 필요(조경두, 인천발전연구원) 	반영
	<ul style="list-style-type: none"> 국립환경과학원과 기상청의 자료를 바탕으로 경기도의 지역적 특성을 고려한 기후변화 적응대책 방향 설정이 필요하며, 짧은 연구기간의 제약에 따른 집중분야 발굴 필요(정희철, 국가기후변화적응센터) 	반영
건강	<ul style="list-style-type: none"> 경기도는 타지자체와는 다르게 도시, 농촌, 산업단지 등 우리나라의 축소판 형태로 기후변화와 관련된 모든 사례를 담고 있고, 행정체제도 사군으로 나누어져 있어 절차상 계획수립이 쉽지 않은 상황임 미래기후 전망과 더불어, 경기도의 현상태를 정확히 파악하여야 현단계에서 어떠한 정책이 필요한지를 파악할 수 있으며, 도내 모든 관련부서의 자료 공유가 절대적으로 필요함 도민 대상 기후변화 관련 추진사업의 교육 및 홍보가 중요하며 취약계층에 대한 정책적 고려 필요 - 홍보와 교육을 통하여 널리 알려져 피해를 최소화 할 수 있음 - 적응계획은 건강한 사람보다 취약계층을 위한 대책이 되어야 함(권영아, 건국대학교 기후연구소) 	반영
	<ul style="list-style-type: none"> 경기도는 '지역보건료계획'을 매년 수립중에 있으므로 폭염, 전염병 등을 관련부서와 협력하여 기후변화에 대응하도록 하겠음(이용태, 보건정책담당) 	-
재난·재해	<ul style="list-style-type: none"> 연구일정상 초기단계에서는 전문가 의견을, 후반기에는 관계부서 협의 및 지자체와의 논의 순으로 진행 기후변화 위기를 기회로 탈바꿈하는 정책 수립이 필요 - 네덜란드, 로테르담은 해수면 상승으로 인한 기후변화의 위기를 물이 있는 매력적 도시 만들기'로 탈바꿈하면서 기회로 활용 세부시행계획 결과는 지역적 특성이 반영된 사업이 제시되어야 하며, 관련부서간 사업이 중복되지 않도록 사전에 충분한 정보공유가 필요 쉽고 간단한 대표지표를 선정하여 정책수립이 용이하도록 제시(심우배, 국토연구원) 	반영
물관리	<ul style="list-style-type: none"> 예상치 못한 기상이변이 발생하고 있어, 기후변화 적응대책의 필요성을 실감 물관리 부문은 수자원공사의 자료 활용이 필요(최영남, 팔당대책담당) 	반영
산림	<ul style="list-style-type: none"> 경기도의 산림은 전체 면적의 53%를 차지하고 있으며, 현재 기후변화로 식생이 이동중에 있음 기후변화에 취약한 식생에 대한 자료축적 및 조사·연구가 필요(유범규, 산림정책담당) 	반영
생태계	<ul style="list-style-type: none"> 경기도의 경우, 기후변화 대응을 위하여 보존이나 복원이 필요하나 수도권 개발압력이 심하여 생태계 보존이 쉽지 않음 가뭄이나 탄소흡수율이 높은 수종을 식재하거나 생물다양성을 높이는 등의 건강한 생태계 유지 방법 제안 필요(이용섭, 환경정책과장) 	반영

2. 1차 워크숍(2011. 10. 11)

부문	제안의견 (자문위원, 경기도)	반영 여부	비고
건강	<ul style="list-style-type: none"> 건강분야에 있어 시급한 분야, 지역을 파악하는 것이 중요하며, 폭염 이외에 한파 부분도 살펴보는게 좋을 듯함. 감염병은 침수지역에서의 방역을 고려해야함, 방역체계 대책을 구체적으로 세워야 할 듯(권영아, 건국대학교) 	일부 반영	<ul style="list-style-type: none"> 한파는 추후 연구
	<ul style="list-style-type: none"> 폭염 한파가 지속되면 취약계층에게 어떠한 영향을 미치는지 분석 필요 기상재해 중 산사태 사망자가 많은데 다뤄주길 바람. 기후변화로 인한 건강 영향은 경기도의 남부보단 북부 지역이 더 우려되는 점이 있음(류영철, 보건정책과) 	반영	
	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 따른 오존 농도 증가 등 대기오염에 의한 건강 영향을 다루어주면 좋겠음(강중호, 기후대기과 기후변화담당) 	반영	
재난	<ul style="list-style-type: none"> 재해부문 지표 중 누가유출지역 개념 생소한데 명확히 정의가 필요함. 지표선정 시 새로운 시도는 좋으나 기존 지표도 잘 활용하길 바람. 민감도 지표에 홍수피해액을 사용한 것에 대한 검토가 필요(심우배, 국토연구원) 	반영	
재해	<ul style="list-style-type: none"> 저수지의 물은 장마철에도 일정량 이상은 배수시키지 않음. 저수지는 활용성이 높은 시설임에도 장마철에는 피해를 가중시킬 수 있음. 이러한 부분도 검토 바람(곽태기, 재난대책담당관) 	미반영	<ul style="list-style-type: none"> 추후 과제로 추진
물관리	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인한 농업용수 저수량 변화에 대한 정량적인 평가가 이루어져야 함. 저수지 관리는 농어촌 공사가 관리하지만 본 과제에서 다룰 필요 있음. 서해안의 안성천 수계, 평택호, 시화호 등 해수 유통을 하고 있고 실질적으로 이를 담수화 했을 때와 해수유통 했을 때 물관리 대책부문에 어떻게 기후변화가 영향을 미칠지 다뤄야함(오종민, 경희대학교) 	미반영	<ul style="list-style-type: none"> 본 과제의 성격상 세부 대책은 추후 과제로 추진
	<ul style="list-style-type: none"> 물관리 부문의 목표 및 전략이 취약성 평가와 연결이 잘 되는것 같지 않음. 적응 대책이 지역적 차별성을 갖추도록 취약성 평가에 따른 지역 차별성 필요 물관리 분야는 이슈를 생각했는데, 홍수와의 관계정립 필요 토지이용을 한번 더 살펴봤으면 함(심우배, 국토연구원) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 특성에 따른 적응방안 제시
	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화, 온도상승에 따라 수질 변화가 많이 생길 것 같음. 이 부분을 중점적으로 연구에 담아주었으면 함(홍덕표, 수질정책과) 	반영	
농업	<ul style="list-style-type: none"> 취약성 평가 보완이 필요함. 농업부문의 취약성 평가의 기준은 CCGIS지만 정확하진 않음. 기초데이터에 정확성이 없음. 거의 디폴트값으로 쓰고 있음. 취약성 평가를 위해서는 지수를 개발하고 작물별, 생산기반별 취약계층에 대한 평가도 같이 진행되어야 함. 적응대책의 우선순위에 대한 내용 보완 필요/기존의 과제와 차별성, 아이디어 등을 경기도에 맞게 가져가는 방안 필요 기후변화 연구적응은 국가 식량 안보라는 큰 목표를 갖고 진행하면 좋겠음(김진호, 농촌진흥청) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> CCGIS는 일부만 활용 경기도 여건 반영하여 사용
해양수산	<ul style="list-style-type: none"> 적응대책은 2016년까지이므로 해수면 상승이 아닌 수온 변화로 이에 대한 대책이 필요하며, 특히 수산업은 온도 변화에 가장 민감하므로, 경기도에서는 온도변화에 따라 어떠한 어종이 잡히는지, 새로 생기고 없어질지 등의 취약성 분석이 필요(예: 연평도 꽃게 어종 복상이나 새로 유입된 종의 어획 기술 등에 대한 내용)(조정희, 한국해양수산개발원) 수온이 상승에 따른 어종의 변화에 관한 연구 필요(홍석우, 해양수산과) 	일부 반영	<ul style="list-style-type: none"> 수온 변화에 따른 어종 변화는 추후 과제에서 다루어야 함.
생태계	<ul style="list-style-type: none"> 연천이나 경기북부는 민통선이 있는데 법정 보호지역은 아니나 완벽한 생태보전 지역이므로 이도 보호면적에 포함시켜 분석 필요(정영균, 환경정책과) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 생태자연도 등급을 포함하여 분석
	<ul style="list-style-type: none"> 국가 대책을 보면 산림부문의 대책이 생태계 부문에 있는 게 (산림 복원이나 생태 네트워크 등) 많으므로 이를 도 차원에서 조정하여 자세히 다룰 필요가 있음. 생태계는 서식처 복원, 생태계 연결 등 중요 수도권 광역 생태네트워크 등 국가-광역-지자체 연계, 지역에서 구체화해야 할 부분을 구분해서 접근할 필요가 있음 핵심, 완충, 복원 지역으로 구분되어 있는 내용을 발전시켜 국립환경과학원, 도로공사, 경기도가 조사한 내용을 더하여 좀더 상세한 연구가 필요(전성우, 한국환경정책평가연구원) 	일부 반영	<ul style="list-style-type: none"> 훼손된 서식처 및 생태축 복원사업 제시 생태축에 대한 상세연구는 별도 추진

부문	제안의견 (자문위원, 경기도)	반영 여부	비고
산림	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 취약성 평가 지표와 관련하여, 경기도에서는 송이버섯 생산량이 미미하므로 지표 선정시 이를 고려 현재 목재펠릿 사업을 하고 있으며, 향후 펠릿 부분도 대책에 포함 시키길 바람(이세우, 산림과) 	반영	
	<ul style="list-style-type: none"> 산림은 기후변화 측면에서 산림재해와 생산성 증진으로 나뉨. 산림재해는 산사태와 산불이 잘 다투어져 있으나 산림 생산성은 내용이 어렵다보니 많이 다뤄지지 않고 있으므로 보완 필요(전성우, 한국환경정책평가연구원) 	반영	

2. 중간보고회(2011. 11. 29)

부문	제안의견 (자문위원, 경기도)	반영 여부	비고
종합	<ul style="list-style-type: none"> 미래 기후변화 전망 및 취약성 평가 자료에 대한 출처를 명시 과학적 증거가 불충분한 여건에서 기후변화 전망시 '위험도'라는 용어 사용에 대한 검토 필요 기존사업 및 관련부서의 자료를 충분히 검토한 액션플랜 수립 추진기간(5년) 동안 수행할 수 있는 사업범위와 예산 고려하여 사업의 우선순위를 선정 	반영	
건강	<ul style="list-style-type: none"> 적응대책 추진을 위한 도와 시·군의 역할 정립 및 추진시 시·군과 연대하는 방법에 대한 고려 필요(권영아, 건국대학교) 	반영	
	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 영향별 우선순위 및 지역 선정(권영아, 건국대학교) 	반영	
	<ul style="list-style-type: none"> 연구기간과 예산범위를 고려하여 부서협의를 통해 노로바이러스, 식중독 등 중요사업 선정 필요(보건정책과) 	반영	
재난·재해	<ul style="list-style-type: none"> 재해지도 작성을 통한 사전 대응이 필요(이희정, 서울시립대학교) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 실제작성은 본과업의 범위를 벗어 나는 작업이며, 재해지도 작성의 필요성은 추진과제로 제시함.
	<ul style="list-style-type: none"> 적응대책 투입예산과 집행력을 고려하여 우선순위 선정(이희정, 서울시립대학교) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 세부계획 우선순위 선정·제시함.
	<ul style="list-style-type: none"> 도시개발관 관련되어 도 차원의 기후변화 적응관련 대책을 추진하기 위해서는 관련법 개정이 우선시 되어야 하므로 상위법과 조례개정에 대한 구체적 대안(자료) 제시 필요(김수근, 지역관리담당) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 제도개선이 필요한 제도와 검토내용에 대하여 기술함.
해양·수산	<ul style="list-style-type: none"> 도에서 실제 수행 가능한 세부시행계획 수립이 필요(조정희, 한국해양수산개발원) 	반영	
	<ul style="list-style-type: none"> 해수면상승 시나리오의 경우 1m, 3m, 5m에서 30cm, 50cm, 1m 등 현실화 필요(조정희, 한국해양수산개발원) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 해수면 상승 시나리오 모델링은 이과제에서는 어려우며, 기존자료를 참고자료로 제시함.
	<ul style="list-style-type: none"> 현재 경기도 탄도항과 풍도항에서 해안침식 현상이 발생하고 있어 이에 대한 대책 언급 필요(강병언, 어업자원담당) 	반영	
	<ul style="list-style-type: none"> 수온상승에 의한 양식업 품종 다양화 및 생산량 증가는 긍정적 효과로 나타나고 있으므로 반영 필요(강병언, 어업자원담당) 	반영	
물관리	<ul style="list-style-type: none"> 현재 도에서 수행중인 사업을 기후변화와 연계 추진(오종민, 경희대학교) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 중간보고 이후, 도의 각 과별로 진행중인 사업을 조사한 뒤 보고서에 설명 추가함.
	<ul style="list-style-type: none"> 토지이용 변화, 에너지 사용량 증가 등이 미시기후에 어떤 영향을 주는지 체크할 수 있는 가이드라인 필요(오종민, 경희대학교) 	미반영	<ul style="list-style-type: none"> 해당 지적을 물관리 분야에 반영할 시, 사업의 범위가 모호해질 것으로 판단됨

3. 2차 워크숍(2012. 2. 8~9)

부문	제안의견 (자문위원)	반영 여부	비고
건강	<ul style="list-style-type: none"> 각 시·군의 특성에 맞는 맞춤형 대책 필요(권영아, 건국대학교 기후연구소) 상대적으로 더 취약한 부분을 파악해 차별적인 대응정책 마련(신호성, 한국보건사회연구원) 	반영	
	<ul style="list-style-type: none"> 지속적인 전염병 모니터링과 전염병 발생 시 거점병원별 행동요령과 같은 매뉴얼이 요구됨(권영아, 건국대학교) 	반영	
	<ul style="list-style-type: none"> 모니터링을 통해 기후변화 관련 의료체계 정비가 필요(권영아, 건국대학교) 	반영	• 사업별로 반영
	<ul style="list-style-type: none"> 우선적으로 시범사업을 실시하고, 이를 기반으로 구체적인 특정 사업, 특정 분야로 점차 확산(신호성, 한국보건사회연구원) 	반영	
	<ul style="list-style-type: none"> 식중독 문제 및 노로바이러스 감염 문제가 중요한 사안이 될 것으로 보이며, 이에 따른 경기도 지하수 분포도 조사가 필요(길린구 대참, 위생관리담당) 	미반영	• 향후 세부적인 실태조사 필요
	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지나 오존 예경보제는 권역별관리가 필요하므로 광역적 대응책 마련이 필요 경보 발령 시 신속한 전달체계가 필요하며, 이에 대한 추진계획이 필요(한경희 대참, 대기정책담당) 	일부 반영	• 기후변화 적응을 위한 예·경보시스템 보완 필요성 제시
	<ul style="list-style-type: none"> 아토피 관련 내용 검토 필요(양정모, 기후대기과장) 	미반영	• 아토피와 기후변화를 직접적으로 연계할 수 없음(유발원인으로 볼 수 없음)
	<ul style="list-style-type: none"> 꽃가루 모니터링 재검토 필요(양정모, 기후대기과장) 	미반영	• 꽃가루 모니터링은 경기도에서는 전혀 시행되고 있지 않음. 경기도내 꽃가루로 인한 알레르기 환자 급증이 보고되고 있어 이에 대한 대책 필요
	<ul style="list-style-type: none"> 폭염 정보제 실시를 사업으로 제안 요청(양정모, 기후대기과장) 시·군에서 실제 사업화 가능한 사업 제시 필요 	반영	
물관리	<ul style="list-style-type: none"> 사업의 선택과 집중이 필요하며, 명확하지 않은 사업은 향후 과제로 제시하고, 명확한 것만 사업화 취약성 분석과 연계된 대책 제시 필요(심우배, 국토연구원) 	반영	• 이를 감안해, 제안된 사업별로 "사업의 중요도 및 추진주체"라는 항목을 추가해서 설명함
	<ul style="list-style-type: none"> 홍수대책(심우배, 국토연구원) <ul style="list-style-type: none"> 재해부문과 중복되어 외수인지 내수인지 잘 구분이 안 됨 홍수량 할당은 적정하나 유역종합지수계획의 홍수량 할당과 개별 홍수계획이 서로 맞지 않아 지자체에서 선도적으로 유역단위의 관리를 해야 할 것으로 보임 물관리와 재해 구분은 국가 시행계획 카테고리 참고(정재학, 국립방재연구원) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 물관리 분야에서는 하천홍수, 즉, 외수범람에 초점을 맞출 수 있도록 본문의 자구를 수정함(집수, 수해 등의 표현을 삼감) 또한 재해분야와 중복되었던, 홍수 보험에 대한 내용은 삭제함
	<ul style="list-style-type: none"> 경기도와 5년 안에 실행 가능한 사업협의 및 예산과 담당부서 공무원의 협조체계 구축 필요(김영란, 서울시정개발연구원) 	반영	• 추후 행정적인 논의를 원활하게 하기 위해, 사업의 중요도, 추진일정, 예상 소요비용 등을 제시함
	<ul style="list-style-type: none"> 적응대책은 도시, 농어촌, 도서지역 등을 구분하여 대책 제시(김영란, 서울시정개발연구원) 	반영	• 도시에 대한 사업인지 아니면 도서지역을 중심으로 한 사업인지를 좀더 잘 드러낼 수 있도록 본문의 자구들을 수정함
	<ul style="list-style-type: none"> 중앙과 지방의 정책이 혼재되어 있으므로 이에 대한 정리 필요(김영란, 서울시정개발연구원) 	반영	• 사업별로 사업주체와 실행주체를 구분했기 때문에 더 이상 추가적인 정리는 불필요할 것으로 사료됨
	<ul style="list-style-type: none"> 담당부서는 경기도와 지자체뿐 아니라 민간도 포함(김영란, 서울시정개발연구원) <ul style="list-style-type: none"> 절수기 등은 의무시설이라 지자체가 관여할 부분이 아님 	반영	• 사업주체와 실행주체를 제시함. 민간의 역할에 대해서는 사업이 보다 구체화된 뒤 논의하는 것이 적절해 보임
	<ul style="list-style-type: none"> 수생태계의 다양성 확보 등의 내용 추가 필요(김영란, 서울시정개발연구원) 	반영	• 물관리분야에서 환경공영제, 오염원 유역관리, 담수호/저수지 수질관리 등의 사업들은 수생태계 보호를 목적으로 하는 것임. 만일, '수생태계 다양성 확보'와 같이 다소 구체적으로 문제를 제기하게 된다면, 물관리 분야가 아닌 생태환경 분야에서 다루어야 함
	<ul style="list-style-type: none"> 비점오염원보다는 CSO(하수관거퇴적량, 오수 등)의 비중이 크기 때문에 추가 필요(김영란, 서울시정개발연구원) 	반영	• CSOs는 비점오염원의 한 종류로써, '오염원의 유역관리'사업에 암묵적으로 포함되어 있다고 할 수 있음

부문	제안의견 (자문위원)	반영 여부	비고
재난· 재해	• 취약성 분석에 의한 지역별 우선순위 선정 필요(심우배, 국토연구원)	반영	• 모든 세부계획에 대한 지역선정은 어려우나, 우선사업에 대한 우선지역 제시 예정임
	• 정부는 방재공원과 관련해 시도별 2개 정도 시범사업을 추진 중이므로 이와 연계하여 취약지역에 방재공원을 조성할 필요가 있음(심우배, 국토연구원)	반영	• 방재공원 사업을 과제로 제시하였음
	• 도민과 함께하는 통합적 재난대응 및 복구 시스템 수립을 위한 가이드라인 및 자율방재단의 활용 방안 모색 필요(심우배, 국토연구원)	반영	
	• 재해에 대한 과학적 연구, D/B 구축, 예측 등을 위해 경기도 차원의 도시방재센터 설치 필요(심우배, 국토연구원)	반영	• 도시방재센터에 관한 내용 추가하였음
	• 적응의 핵심은 예·경보로 재해원인에 따라 정책 보완 필요(정재학, 국립방재연구원) - 예·경보 시스템 내용 구체화 필요(AWS, 하천 예경보 시스템 등)	미반영	• 예·경보 내용은 현재 도에서 사업비 투자로 계획·추진 중인 내용으로, 새로운 제안보다는 현재 계획 중인 사업의 지속성 있는 추진필요성을 강조하였음
	• 물관리와 재해 구분은 국가 시행계획 카테고리리를 참고(정재학, 국립방재연구원)	반영	• 경기도 특성을 고려하여 구분함
	• 세부과제 2-1-2 : 평가 및 심의 가이드라인 마련 관련하여 국토계획법 시행령이 개정(2012.01.06)되어 제도적 근거가 마련됨(도시계획담당)	반영	• 관련내용 수정하였음
	• 세부과제 2-2-2 : 사업내용에 재해안전도시 지침마련 및 제도개선부분은 2-1-2의 가이드라인 마련과 증첩된 사안으로 일원화 필요(도시계획담당)	반영	• 관련내용 수정하였음
	• 세부과제 2-2-3 : 택지개발 사전재해영향평가의 저류지 기능은 100년 빈도 등 극한 홍수에 대한 대비이나 실제로는 가뭄이 자주 있으며, 가뭄시에 저류지는 오히려 환경오염 악화를 불러 올 수 있어 이에 대한 대책 필요(도시계획담당)	미반영	• 도심 내 저류지는 다목적에 초점이 있으며, 운영방식은 세부설계지침으로 다루어져야 할 내용으로 본 계획에서 세부지침을 언급하기는 어려움. 세부설계지침 필요성을 제시하였음
	• 세부과제 2-2-3 : 도시계획시설의 다목적 활용방안은 비의 무적 성격으로 실행화가 어려우므로 의무화 등 실현가능한 방안(인센티브 제공 등 제도화) 검토 필요(도시계획담당)	반영	• 인센티브 제도화에 대한 계획수립 필요성을 제시하였음
생태계	• 가뭄 문제가 관련 공원녹지, 분산형 유출 등 물순환 체계 구축이 필요하며, 농업용저수지 활용 필요(시·군)	반영	• 관련내용을 언급하였음
	• 생태계 중 장기생태 모니터링 부분은 산림에도 유사한 사업이 있어 어느 쪽으로 통합할 지 고민이 필요(전성우, KEI)	반영	• 산림 부문 중 생태계 관련 사항은 생태계로 통합
	• 경기도 현황과 연계된 지역 특성 반영된 대책 필요(송인주, 서울시정개발연구원)	반영	
	• 경기도 현황 조사 및 자료가 부족하여 현황을 파악하고 데이터를 축적하는 사업 우선 시행(송인주, 서울시정개발연구원)	반영	• 장기생태조사지 및 지표종 선정에 반영
	• 기후변화로 인해 도시녹지 또한 상당한 영향을 받으며, 시·도민 입장에서 생태계 산림보다 가까이 있는 생태계, 생활공간에 민감함. 시가화 인근 지역을 보호하고 생물종 모니터링 사업 필요(송인주, 서울시정개발연구원)	반영	• 지역주민의 생물다양성 보전인식 및 참여활동 증대 사업 제시
	• 공원, 가로 녹지 등 쾌적한 도시환경과 관련된 부분을 별도의 대책으로 다룰 필요가 있음(송인주, 서울시정개발연구원)	반영	• 열섬완화를 위한 도시녹지 등은 적응기반에서 다룸.
	• 기타 다른 부문 예산에서 고려가 되는 사업의 경우 소요예산 중 예산 출처를 각주를 달아 표시. 연차별 예산과 소요예산이 불일치 할 수 있으니 확인 필요(송인주, 서울시정개발연구원)	반영	
	• 내용이 도 중심으로 작성되어 있어 시·군에서의 활용도가 떨어질 것으로 보임(최영남, 자연생태담당)	일부 반영	• 생태분야는 5년 계획에 경기도가 할 수있는 수준으로 사업을 좁혀서 제시 - 시·군으로 연계해서 갈수 있는 사업까진 포함하지 않음
	• 생태계 교란 중 퇴치 문제와 관련해 현재 주요 현안은 가시막 제거문제임(최영남, 자연생태담당) - 시·군 당 10억의 비용 소요, 재원 마련 어려움	반영	
	• 야생동식물계획은 2013년이나 가능할 것임. 추경에는 신규사업을 할 수 없음(최영남, 자연생태담당)	반영	

부문	제안의견 (자문위원)	반영 여부	비고
산림	• 생물다양성 협약 관련해 유전자원 부분이 빠져있어 기회가 된다면 포함 제안(전성우, KEI)	미반영	• 향후 과제로 추진
	• 할 수 있는 사업만 선택 정리 필요(전성우, KEI)	반영	
	• 산림병해충 피해 저감을 위한 대책(임종환, 국립산림과학원) - 경기도는 참나무시들음병이 많이 발생하고 있는데 계속 확산될 가능성이 높으므로 이를 집중 관리 - 병해충이나 이상기후에 따른 스트레스 피해를 줄이기 위한 산림생태계 건강성 증진을 위해 숲가꾸기와 점진적인 수종갱신 작업을 통해 임분구조 개선과 생태계다양성 증진을 도모할 필요가 있음	반영	
	• 기후변화로 훼손된 산림 복원 사업 필요(송인주, 서울시정개발연구원)	반영	
	• 예산을 구분하지 않고 총 예산으로 다루는 것이 적절하며, 국비-도비-시비 연계 필요(심해용, 산림보호담당)	반영	
	• 산림생태, 자연생태 조사와 관련된 내용 보완 및 돌발 해충에 대한 대응전략이 부족함(심해용, 산림보호담당)	반영	• 돌발 해충관련 내용 포함
	• 세부과제 4-1-2 : 산불에 대한 재해 예측은 불가능하므로 산불발생 위험지도 등의 내용은 삭제 및 산사태 위험지도는 2012~13년으로 수정 바람(심해용, 산림보호담당)	일부 반영	• 산불발생 위험지도 작성은 필요
	• 세부과제 4-2-1 : 산림생태계 모니터링은 체계 구축에 대한 구체적인 방법을 제시하여야 하며, 조사 후 모니터링이 되어야 함(심해용, 산림보호담당)	반영	• 산림생태계 사업은 생태계 부문에 통합
	• 전략 4-4 (심해용, 산림보호담당) - 중요도가 낮으므로 삭제 필요 - 휴양시설의 활용성에 대한 내용 보완 필요	반영	• 관련사업 삭제
	• 산물수집 및 관리 관련 내용 추가 요청(홍두선, 산림자원담당)	반영	• 산물수집 관련 내용은 기존 사업으로 넣어 포함
	• 세부과제 4-2-3 : 조림지, 2012년으로 되어있는데 경기도에서 해야 할 지 논의 필요(홍두선, 산림자원담당)	반영	• 조림지 생산지도 구축 대신 모니터링 사업으로 대체하고, 시행연도 2013년으로 조정
	• 산사태 정보 수집을 한다면 신규 시스템 말고 기존 재난 시스템에 통합시키는 것이 용이(홍두선, 산림자원담당)	반영	
	• 전반적으로 사업 내용별 일정 조정 필요(홍두선, 산림자원담당) - 예를 들어 4-2-3 경기도 조림지 및 임산물 생산지도 작성의 경우 2012년 사업 추진 불가	반영	
농업	• 경기도만의 차별화된 정책 필요(정학균, 농촌경제연구원) - 고온동숙성 품종 - 동해에 강한 복숭아 품종 - 지역별로 세분화 하여(평야, 산지) 대책마련	반영	• 기후변화적응관련 신품종 개발은 세부추진계획에 포함하여 작성하였음 • 신품종 개발 등은 한수이남/이북 지역특성기준이 핵심이며, 그러한 측면에서 반영 작성하였음
	• 사후 대책으로 보험의 적절한 활용이 필요하며, 가입률을 높이기 위한 추가적 인센티브, 보험료 반을 정부에서 지원하는 등의 방식 고려(정학균, 농촌경제연구원)	반영	• 기후변화적응 신품목에 대한 재해보험 차등지원제 도입검토 보완 • 보험 상시가입제 및 의무가입제에 대한 도입 검토 등 지원방식 고려 보완
	• 축산 세부과제 3-3-1, 3-3-2 는 기후변화와 직접 관계여부가 재검토 필요(정학균, 농촌경제연구원)	반영	• 기후변화와 관련 있는 3개 과제로 축소
	• 교육, 홍보 방안에 관련된 내용 포함 바람(정학균, 농촌경제연구원)	반영	• 통합이슈에서 다룸
	• 축산분야 적응대책은 가축의 복지차원에서 이뤄져야함(김시동, 농촌진흥청) - 가축 운반차량을 개선하여 가축의 스트레스를 경감 - 축산시설 현대화 사업 • 축사시설이나 사육방식 등에서 가축들의 복지문제 차원에서 접근 가능(임병규, 동물방역담당)	반영	• 과제수를 3개로 축소하면서, 운반차량개선사업은 삭제하였으며, 축산시설현대화 사업은 경기도 정책을 바탕으로 재수정함. • 축사시설과 사육방식과 관련한 복지농장제도를 반영함.
	• 유비쿼터스 차량 추적은 농식품부에서 사업 추진 예정으로 경기도가 별도로 시행할 필요 없음 • 도 내 돼지농가와 경종농가를 연계하는 것은 경기도에서 우선 추진이 가능(김시동, 농촌진흥청)	반영	• 과제수를 3개로 축소함으로써 본 내용은 삭제함.
	• 질병문제는 제약단지 활성화와 묶어서 추진 가능하나 기후변화 일환으로서 추진하는 것은 무리(김시동, 농촌진흥청)	반영	• 과제수를 3개로 축소하였으며, 동물복지 및 축사환경과 관련하여 추진하도록 계획함

부문	제안의견 (자문위원)	반영 여부	비고
해양 수산	• 연안재해 취약성 평가(p.99)는 강풍에 의한 재해를 다루는 것이 현실적이며, 해양침수 부분도 고려(육근형, 한국해양수산개발원)	반영	• 강풍에 대한 언급 추가
	• 취약성 인벤토리 - 자세한 설명 추가 필요, 지침보다 구체적 사업 제시 필요(육근형, 한국해양수산개발원)	반영	• 취약성 인벤토리에 대한 설명 추가
	• 국립해양조사원의 연안재해 취약성평가와 해안침수에 관련한 사업내용을 적용할 필요가 있으며, 취약성평가에 따른 사회기반시설 적응대책 가이드라인은 지침보다는 지역의 특성을 고려한 구체적인 사업제시 필요(육근형, 한국해양수산개발원)	반영	• 국립해양조사원이나 해양환경관리공단의 기존 자료를 활용한 취약성평가를 제안함. 아울러 사업의 구체성을 위해 가이드라인을 삭제함.
	• 세부사업 5-1-2 : 기반시설 관련 설치기준 강화는 향후 바뀌는 제도에 적용 가능. 지역특성에 기초한 연안 방재 시설 구축의 경우 경기도는 인공해안선이 거의 대부분으로 하드웨어적 접근방법보다 retreat 등의 정책이 보다 효과적임. 연안방재시설은 연안정비계획에 포함 필요(육근형, 한국해양수산개발원)	반영	• retreat과 같은 제도적 정책 내용 강화함.
	• 세부사업 5-2-1 : 주관부서와 협조부서가 바뀌어야 하며, 재해보험제도와 연계보다는 재해기금마련이 도 차원에서 더 적절(육근형, 한국해양수산개발원)	일부 반영	• 주관부서의 내용에 맞게 수정함.
	• 거버넌스 관련 부분은 사실관계를 확인하기 바라며, 연안관리 심의위원회가 이미 존재하고 있으니 이를 확대하는 방향으로 가는 것이 바람직(육근형, 한국해양수산개발원)	반영	• 기존 연안관리심의위원회 기능을 활용하고 활성화하는 방향으로 내용 수정함.
	• 세부사업 5-2-2 : 연안관리 프로그램의 경우 연안 취약 지역 토지매입을 활성화하며, 연안종합정보는 coast.kr에 정교하게 구성되어 있으므로 별도로 정보시스템을 구축하는 것보다는 이를 활용(육근형, 한국해양수산개발원)	반영	• 기존 연안정보포털을 활용한 정보구축 체계로 내용 수정함.
	• 해양분야에서 기반시설은 주로 어항시설로 다른 기반시설을 다루는데 무리가 따르며, 주관부서가 아닌 협조부서가 적당할 것으로 보임(p.96)(박영일, 해양시설담당)	반영	• 기반시설의 범위를 연안시설물로 국한하였음.
	• 전체적으로 자료가 부족하고 기후변화 연계성을 찾기 어려움(박영일, 해양시설담당)	반영	• 자료 보완하여 내용 수정함.
	• 전체적인 내용이 재난과의 내용으로 전체적인 내용은 재해에서 담당하고 어항, 연안정비사업과 같은 소프트웨어적인 부분은 해양수산과에서 보조해 주는 방식의 사업 제안이 필요(한태준, 해양시설담당)	반영	• 해양수산과의 업무 범위에 맞는 내용으로 내용 수정
	• 현재 국가에서 추진 중인 연안정비사업에서 좀 더 보완해야 할 부분이 있다고 판단되면 그런 부분을 조사하고 모니터링 사업을 실시하는 등의 사업제시 필요(한태준, 해양시설담당)	반영	• 연안정비사업에서 다루는 내용으로 범위 및 내용 조정함.
	• 5개년 안에 시행할 수 있는 시행계획을 제시(한태준, 해양시설담당)	반영	• 5년 내에 실행가능한 범위로 조정함.
	• SWOT분석 내용추가(조정희, 한국해양수산개발원) - 경기도는 어업부문이 타 지역에 비해 상대적으로 낮아 기후변화에 대한 영향을 적게 받을 수 있기 때문에 strength에 경기도의 어업인구 및 어업생산이 타 지역에 비해 낮다는 내용을 포함 - 해수온도 상승에 따른 새로운 어종의 경기도 해역 내 유입은 어업인들에게 새로운 기회가 될 수 있으므로 opportunity에 새로운 어종진입을 포함	반영	
	• 전략 3에서 '해면 및 육상 수조식 양식 기술개발'에 대한 설명으로 다음내용 추가 → 수온상승에 따른 월동문제가 해결됨에 따라 수조식 양식기술을 개발(조정희, 한국해양수산개발원)	반영	
	• 소요예산의 경우 전체적으로 예산총계가 적정한지에 대한 검토 필요(조정희, 한국해양수산개발원)	반영	• 중앙부처(농림수산식품부) 상위계획과 연계하였고, 경기도의 기존 관련 예산을 참고하였기 때문에 적정하다고 판단됨
	• 세부사업 5-3-1 : 계획지표에서 양식생물 5개 어종, 양식품종 3개 어종으로 한정할 필요 없음(조정희, 한국해양수산개발원)	미반영	• 5년 단위 계획임으로 품종을 한정하는 것이 맞다고 판단됨
	• 세부사업 5-3-2 : 신규 내유어종 → 신규 회유어종으로 변경, 호주사례 내용 보완 또는 EU사례와 합쳐 기타사례로 처리(조정희, 한국해양수산개발원)	반영	
	• 수산업의 경우 기후변화에 따른 어법의 변화 등과 같은 대책마련이 필요(박영일, 해양시설담당) • 5개년 안에 시행할 수 있는 시행계획을 제시(한태준, 해양시설담당)	반영	

4. 부서 의견수렴(2012. 4. 5~4. 16)

검토의견	반영 여부	비고	제안부서
<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 대한 예측과 단계별 대응단계 등 국가적 차원에서 의 기초자료 및 마스터플랜이 확립된 후 국가정책을 보완하는 시스템으로 전환되어야함. 해양수산과의 업무영역을 벗어나는 토지이용 규제, 재해대응시스 템 마련 등은 해당 실과로 조정하고 해양수산업 분야에서 제외하 여야 하며, 현실적으로 추진하기 어려운 과제는 삭제, 조정하여 실 질적으로 추진이 가능토록 하여야 함(경기개발연구원과 사전협의) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 해양·수산 부문은 어항 및 마리나 시설 등에 국한하여 다름 	해양수산과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 5-1-1 : 사업대상 변경 - 연안 기반시설 → 연안 어항 및 마리나항 시설 세부사업 5-1-2 : 개념 및 사업내용 정리, 일부 사업내용 제외 - 도내 해안가 (유인도서 포함) 전반에 대한 연안침식 실태조사 를 실시하고, 국가에서 모니터링을 실시하는 2개소 외에 침식 이 진행 중이거나 정비가 필요하다고 사료되는 지역은 주기적 이고 지속적인 모니터링과 함께 국토해양부의 연안정비사업에 반영하여 정비할 수 있도록 함이 타당함 ※ 탄도지방어항 배후부지 침식을 기후변화로 인한 해수면상 승의 예로 든 것은 잘못된 것으로 반드시 삭제 필요 (지난 40여년간 해수위는 불과 8cm 상승) - 아울러, 위험기반 용도지구는 지역별 취약성 분석결과를 토대로 해 당지역의 토지이용을 선택적으로 규제하는 제도로서 실효성을 갖기 위해서는 국가차원에서 수립할 사항이며, 토지이용 규제 관련부서 의 검토가 필요한 사항으로 해양수산업 분야에서 제외함이 타당함 세부사업 5-1-3 : 모두 제외 	반영		해양수산과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 6-5 : 담당부서 상하수과로 변경 세부사업 6-2-1 : 협조부서 수질관리과로 변경 세부사업 6-4-1 : 주관부서 상하수과로 변경 	반영		수질정책과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 6-4-3 - 주관부서 수질관리과로 변경 / 협조부서 상하수과로 변경 	일부 반영	주관부서는 농업정책과로 변 경	수질정책과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 6-5-1 - 주관부서 상하수과로 변경 / 협조부서 수질관리과로 변경 	일부 반영	협조부서는 수질정책과로 변 경	수질정책과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 6-4-3 - 수질총량과 업무와 관련 없음. 담당부서 수질총량과 삭제 	반영		수질총량과
<ul style="list-style-type: none"> 취약지역 중점사업 3 - 생물권관리교육센터 사업비 반영 필요 : 60억원(국비 30, 도비 30) ※ '13년 : 30억원 / '14년 30억원 	반영		DMZ정책과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 3-2-2 : 주관부서 친환경농업과로 수정(조직개편에 따른 과 명칭 변경) 	반영		농식품유통과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 2-3-2 : 담당부서 공원녹지과로 변경 - 그간 추진실적/사업추진 경위 및 사업내용 수정 필요 - 소요예산 조정 필요 	반영		공원녹지과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 2-2-3 - 시범사업 추진일정 수정: 2012(시범사업추진), 2014~2015(확 대방안 수립 및 추진) → 2013~2014(시범사업추진) - 연차별 사업내용 수정 	일부 반영	연차별 사업내용 수정안이 방재 공원 사업과 중복되나 두 사업 은 개별 사업이므로 기존안으로 추진	공원녹지과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 2-2-3 - 주관부서 공원녹지과 추가 	반영		공원녹지과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 8-3-2 - 소요예산 조정: : 2013~2016년 36억원(국18도9사·군9) → 2013~2016년 18억원(도9기타9) 	미반 영	취약지역 중점사업9를 포함하 는 사업으로 사업내용이 다름.	공원녹지과
<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 8-3-2 & 취약지역 중점사업9 - 내용 및 예산 중복, 중점사업9 삭제 ※ 사업 삭제 불가할 경우 주관부서와 협조 및 예산 수정반영 ◦ 주관부서 : [수정전] 보건정책과 → [수정후] 공원녹지과 ◦ 협 조 : [수정전] 환경정책과 → [수정후] 농림진흥재단 ◦ 예 산 : [수정전] 2013~2015년 30억원(도15사·군15) → [수정후] 2013~2015년 18억원(도9기타9) 	반영		공원녹지과

검토의견	반영 여부	비고	제안부서
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 2-4-2 <ul style="list-style-type: none"> - '생활폐기물 거점수거시설'은 대규모로 발생하는 재해쓰레기 처리엔 부적합한 시설임. 따라서, 재해쓰레기 처리를 위해선 대규모 임시적환장 사전 확보 등이 더욱 효율적이라 사료됨 	반영	필요시 거점수거시설 설치로 내용 수정	자원순환과
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 3-3-1, 3-3-2 : 주관부서 축산정책과로 수정 • 세부사업 3-3-3 : 주관부서 동물방역위생과로 변경 	반영		동물방역위생과
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 7-1-3 : 주관부서 환경정책과로 변경/소요예산 수정 • 세부사업 7-2-1 : DMZ생물권보전지역 주민협의체 구성 및 운영 담당부서 DMZ정책과로 변경 <ul style="list-style-type: none"> - 자연생태마을 지정 및 지원 중 명달마을(양평군 서종면) 삭제(지정해제됨) 	반영		환경정책과
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 6-4-1 : 삭제(주관부서는 수질관리과가 맞으나 실현성 없음) [사유 : 광당 7개사군 지원사업으로 31개 사군 확대시행 불가(금년 국무총리 파주 방문시 "국비지원 건의" 하였으나 수용 안됨)하며, 경기연에서 환경공영제 개선방안 과제 불수용] 	반영	수질정책과 의견에 따라 상하 수파로 변경	수질관리과
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 6-2-1 : 사업내용은 수질관리과와 해당 없음 	미반영	수질정책과 의견 수용	
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 6-4-2 : 수질관리과와 해당 없으므로 협조 삭제 	반영		
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 6-4-3 : 주관부서 농업정책과로 변경 [사유 : 비상급수원인 광교저수지, 서호저수지의 수질관리는 농업정책과(농어촌공사)에서 수행하며 그 외 저수지는 목적이 농업용으로 수질이 매우 좋지 않아 급수원으로 실현성 없음] 	반영		
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 6-5-1 : 사업내용 수질관리과와 해당없음 	반영	수질정책과 의견 수정 협조를 수질정책과로 바꿈	
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 1-3-1 : 말라리아 대북 공동사업 사업 내용 및 계획 지표 등 변경 	반영		남북협력담당관
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 3-2-2 : 주관부서 친환경농업과로 변경 <ul style="list-style-type: none"> - 내용 중 '재해보험 농가부담 비율 2011년 30%에서 2012년 20%'으로 수정, '※재해보험 자기부담비율 예산 차등지원제 도입 : 농림수산물식품부'로 수정 	반영		친환경농업과
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 1-1-2 : [폭염 취약계층 조사 및 D/B 구축]은 보건정책과 소관으로 지속관리 타당 	반영	주관부서 보건정책과로 변경	재난대책담당관
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 1-2-1 : [기상재해 응급 대응을 위한 건강평가 도구 적용]의 세부과제는 건강을 책임지고 있는 보건정책과에서 추진함이 타당 	반영	주관부서 보건정책과로 변경	
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 1-2-2 : [위기상황에 대비한 대피소 지정]은 실제 시군의 보건소와 사회복지부서에서 추진하고 있는 사안으로 복지정책과에서 추진함이 타당 	미반영	대피소의 경우 자연재해를 포함하기 때문에 복지정책과 추진은 맞지 않음	
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 2-2-1 : [설해 시 고립예상지역 대응계획 수립]은 교통도로과에서 추진하고 있음(담당부서 변경) 	반영	협조부서에 교통도로과 추가	
<ul style="list-style-type: none"> • 세부사업 2-4-2 : [기업의 재해경감 활동 및 재해 영세 소상공인 지원] 업무는 기업정책과에서 추진하고 있음(담당부서 변경) 	반영	협조부서에 기업정책과 추가	

5. 최종보고회(2012. 4. 24)

제안의견 (자문위원, 경기도)	반영 여부	비고
<ul style="list-style-type: none"> 적응대책이 건강, 재해, 1차 산업 중심인데 적응의 기본 및 핵심은 녹색문화, 그린시티 등임. 주민복지와 연관되는 적응을 고유사무로 주로 추진해야 함(최기린, 아주대학교) 	반영	
<ul style="list-style-type: none"> 취약성 분석결과와 적응대책이 잘 연계되어 추진대책이 도출됨 기후변화로 인해 재해가 대형화 되고 있으므로 도시를 구성하는 모든 구성요소들이 위험을 분담하는 토탈 방재시스템이 바람직함 재난은 총괄적 관리가 필요한 분야로서 전통적 재난부서가 아닌 도시정책과와 같은 총괄과의 과별 업무조정이 필요함 예산부문은 총리실이 제시하여 방재도시 시범사업, 방재공원 추진이 가능. 방재공원은 사·도별로 2개소 반영계획 있으니 효율적 사업을 위해 사전 우선순위 선정 필요 경기도 전체 상대적 취약성 평가만 있어 빠른 시일 내에 지자체별로 취약성 평가를 해야 함(심우배, 국토연구원) 	반영	
<ul style="list-style-type: none"> 경기도는 복합적인 요소들이 많은 지역으로 경기도만의 특성을 살린 취약성 평가를 체계로 잡아 연구를 진행하였는데, 다른 지자체의 선도적 모범케이스가 되기 위해선 보편적 틀 고려 필요 적응대책 선정과정에서 틀이 명확히 보이지 않으며, 우선순위 선정과정에서의 틀 개발이 요구됨 부문별 선정대책을 보여주는 커뮤니케이션 방법의 다각화 필요(유가영, 경희대학교) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 정책 우선순위 선정에 대한 설명 추가
<ul style="list-style-type: none"> 기후변화는 불확실성을 가지며 대책의 경우 장기플랜이기 때문에 현재 관심을 갖기는 어려운 상황임. 따라서 기존의 정책 중 기후변화를 고려했을때 조금씩 방향을 틀 수 있는 대책들 위주로 매칭펀드 가능한 사업들의 우선적 추진이 필요함 시민과 공무원에 대한 교육이 필요함(권영아, 건국대학교) 	반영	
<ul style="list-style-type: none"> 내부보고 자료라도 중앙정부 건의 항목이 포함되었으면 함(송춘섭, 축산정책과 친환경축산담당) 	반영	<ul style="list-style-type: none"> 추후 과제에 반영
<ul style="list-style-type: none"> 기초 지자체 계획에 멀티시나리오를 적용하는 방법 고려바람 경기도는 용역내용을 최대한 반영해서 조직을 내부적으로 조율하면 컨트롤 타워 역할을 충분히 할 수 있음 신규사업은 국가대책에서 따와서 해당 부서에서 국비 확보가능 부분이 많으며 지자체 특화사업은 국가에 건의하여 예산 발굴도 요청가능 경기도민의 대표적인 아이콘을 발굴하여 홍보하는 것이 필요(전성우, 한국환경정책평가연구원) 	일부 반영	<ul style="list-style-type: none"> 멀티시나리오 적용은 불확실성 문제로 향후 논의 필요
<ul style="list-style-type: none"> 경기도는 가평, 양평 등 내수면이 발전되어 있고 내수면 어종 소비도 높아 이에 대한 대책 고려 바람 수산생물은 민감하게 변화되고 있으므로 어종변화 생태지도 등을 만들어서 홍보 하면 아이들과 일반 국민에게 기후변화에 대한 구체적인 정책 시행에 손쉽게 접근할 수 있는 부분이 될 듯함(김대영, 한국해양수산개발원) 	반영	

부록 2. 설문조사

기후변화 적응에 관한 설문조사

안녕하십니까?

본 설문조사는 경기개발연구원에서 수행하고 있는 “경기도 기후변화 적응 대책 세부시행계획” 연구의 일환으로 기후변화 영향 및 적응에 대한 인식을 조사하는데 목적이 있습니다.

최근 세계적으로 이상기후 현상들이 빈번하게 나타나고 있으며, 우리나라에서도 기후변화로 인한 문제가 점차 중요한 문제로 인식되고 있습니다. 기후변화 영향 및 적응에 대한 인식 조사 결과는 경기도 기후변화 적응 대책 수립 및 우선순위를 도출하는데 소중한 자료로 활용될 것입니다.

설문에 대한 응답은 연구 자료로만 사용되며 응답내용과 관련된 개인의 의견이 외부에 알려질 염려는 전혀 없습니다. 귀하의 소중한 의견이 연구결과에 반영되어 정책으로 구체화될 수 있도록 시간을 내어 성실히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

본 조사에 대해 문의사항이 있으신 분은 다음으로 연락 주시면 성실하게 답변해 드리겠습니다.

경기개발연구원 연구위원 고재경

전화 031-250-3136, 팩스 031-250-3113, 전자우편 kjk1020@gri.re.kr

경기개발연구원 연구원 주정현

전화 031-250-3509, 팩스 031-250-3113, 전자우편 jhc828@gri.re.kr

I. 기후변화 영향에 대한 인식

1. 기후변화 문제에 대해서 얼마나 관심을 갖고 계십니까? 해당 칸에 체크해 주십시오.

← 전혀 관심이 없다			매우 관심이 높다 →	
1	2	3	4	5

1-1. 기후변화 문제에 많은 관심을 갖게 된 이유는 무엇입니까? ()

- ① 기후변화 피해가 전 지구적, 국가적으로 발생하고 있어서
- ② 거주 지역에서 기후변화의 영향을 직접 체감하고 있어서
- ③ 정부의 저탄소 녹색성장 정책 때문에
- ④ 대중매체에서 많이 다루고 있어서
- ⑤ 경제활동과 직접 관련되어 있어서
- ⑥ 개인적인 관심 때문에
- ⑦ 기타 ()

2. 기후변화에 대하여 얼마나 알고 계십니까? 해당 칸에 체크해 주십시오.

← 전혀 모른다		매우 잘 알고 있다 →		
1	2	3	4	5

3. 기후변화 영향이 어느 정도 심각하다고 생각하십니까? 국가, 경기도, 거주지로 구분하여 해당 칸에 체크해 주십시오.

구분	← 전혀 심각하지 않음			매우 심각함 →	
	1	2	3	4	5
국가					
경기도					
귀하가 거주하는 지역					

4. 과거와 비교할 때 현재 거주지에서 극한 기후 현상이 증가하였다고 체감하십니까?
그리고 일상생활에 지장을 줄 정도의 현상에 대해서는 해당되는 항목만 모두 체크해 주십시오.

구분	극한기후 현상 증가 체감 여부			일상생활에 불편을 줄 정도의 극한 기후 현상
	예	아니오	모르겠다	
기온상승으로 인한 폭염				
집중호우, 게릴라성 폭우, 태풍 등				
겨울철 온난화				
한파				
폭설				
가뭄				
해수면 상승				
기타 ()				

5. **기후변화**가 귀하의 **삶의 질에 어떤 영향**을 미치고 있습니까? **현재와 미래**를 구분하여 영향을 미치는 정도에 따라 해당 칸에 체크해 주십시오.

구분	← 전혀 영향을 주지 않음			매우 심각한 영향을 미침 →	
	1	2	3	4	5
현재					
미래					

6. 부문별로 기후변화가 **경기도에 미치는 영향**의 심각성 정도를 해당 칸에 체크해 주십시오.

구분	← 전혀 심각하지 않음 매우 심각함 →				
	1	2	3	4	5
① 건강 폭염 관련 고온질환, 기온상승에 의한 전염병, 호흡기 질환 등					
② 재해, 재난 폭풍우, 집중호우, 해수범람 등으로 인한 재산피해 및 이재민, 인명 피해					
③ 물 이용 물부족 및 수질 악화					
④ 농업 및 축산업 풍수해, 폭염, 병해충 등에 의한 피해					
⑤ 생태계 생물다양성 감소 및 생태계 변화					
⑥ 해양 수산업 어업 및 양식업 피해					
⑦ 산 림 산불, 산사태, 병해충 등 산림피해와 임업 생산성 저하					
⑧ 서비스업 (제조업, 관광 등) 물 부족, 에너지 수요 증가, 날씨 변화 등에 따른 영향					
⑨ 기반시설 홍수, 열파, 한파 등에 의한 도로, 에너지, 건물, 제방, 상하수도시설 등의 안전성 문제					

7. 해당 칸에 체크해 주십시오.

구분	현재		미래
	거주지에서 나타나는 기후변화 영향 (해당사항에 모두 체크)	개인의 삶의 질과 직접 관련된 영향 (해당사항에 모두 체크)	미래 지역의 삶의 질을 좌우할 중요한 영향 (2가지만 체크)
① 건강 폭염 관련 고온질환, 기온 상승에 의한 전염병, 호흡기 질환 등			
② 재해, 재난 폭풍우, 집중호우, 해수범람 등으로 인한 재산피해 및 이재민, 인명 피해			
③ 물 이용 물부족 및 수질 악화			
④ 농업 및 축산업 풍수해, 폭염, 병해충 등에 의한 피해			
⑤ 생태계 생물다양성 감소 및 생태계 변화			
⑥ 해양 수산업 어업 및 양식업 피해			
⑦ 산 림 산불, 산사태, 병해충 등 산림 피해와 임업 생산성 저하			
⑧ 서비스업 (제조업, 관광 등) 물 부족, 에너지 수요 증가, 날씨 변화 등에 따른 영향			
⑨ 기반시설 홍수, 열파, 한파 등에 의한 도로, 에너지, 건물, 제방, 상하수도시설 등의 안전성 문제			

II. 기후변화 적응 및 대책

8. 기후변화 적응은 “현재 나타나고 있거나 미래에 발생할 것으로 보이는 기후 변화의 영향에 대해 적절한 조치를 취하여 피해를 줄이고, 긍정적 영향을 새로운 기회로 적극적으로 활용하는 것”을 의미합니다.
기후변화 적응에 대해서 얼마나 알고 계십니까? 해당 칸에 체크해 주십시오.

← 전혀 모른다			매우 잘 알고 있다 →	
1	2	3	4	5

9. 기후변화 적응의 가장 중요한 행동 주체는 누구라고 생각하십니까? ()
① 중앙정부 ② 경기도 ③ 해당 지자체 ④ 시민 ⑤ 기타 ()
10. 침수, 폭염, 산사태 등 기상재해 발생 시 어떻게 대처해야 하는지 알고 있습니까?
해당 칸에 체크해 주십시오.

← 전혀 모른다			매우 잘 알고 있다 →	
1	2	3	4	5

11. 정부는 자연재난에 대한 국민행동요령 정보를 제공하고 있습니다. 알고 계십니까? ()
① 예 ==> 11-1로 이동 ② 아니오
- 11-1. 알고 있다면 실제로 얼마나 도움이 됩니까?

← 전혀 도움이 되지 않는다			매우 도움이 된다 →	
1	2	3	4	5

12. 재해 위험에 관한 각종 지도와 정보는 기후변화가 귀하가 거주하는 지역에 미칠 잠재적인 영향을 알려줍니다.
(예: 홍수범람위험구역, 홍수위험지도, 재해지도, 재해위험지구, 산사태위험지구 등)
현재는 이러한 정보가 충분히 공개되어 있지 않는데, 이를 적극적으로 공개하는 것에 대해 어떻게 생각하십니까? ()
- ① 비공개가 바람직함 ==> 12-1로 이동
② 신청자에 한해 정보공개 범위 내에서 공개 ==> 12-1로 이동
③ 종합적인 재해지도를 구축하여 모든 사람에게 공개

12-1. 비공개 혹은 제한적 공개가 바람직한 이유는 무엇입니까?()

- ① 부동산 가치 하락
- ② 정보 오남용 우려
- ③ 과도한 위험인식 및 불안감 조장
- ④ 사회적 갈등 유발
- ⑤ 기타()

13. 태풍, 폭염 등 기상재해 관련 정보가 귀하에게 얼마나 신속하게 제공되고 있다고 생각하십니까? 해당 사항에 체크해 주십시오.

← 전혀 도움이 안 된다			매우 신속하게 제공된다 →	
1	2	3	4	5

14. 태풍, 폭염 등 기상재해 관련 국민행동요령 전달의 효과적인 수단은 무엇이라고 생각하십니까? 한 가지만 선택해 주십시오. ()

- ① TV ② 라디오 ③ 마을단위 안내(방송 등) ④ 휴대폰 문자
- ⑤ 인터넷 ⑥ 소책자홍보물 ⑦ SNS안내(트위터 등) ⑧ 기타 ()

15. 폭염 등에 대비하여 정부는 무더위쉼터를 지정하여 운영하고 있습니다. 무더위 쉼터에 대해서 알고 계십니까? ()

- ① 알고 있다 --> 15-1로 이동 ② 모른다

15-1. 귀하가 살고 계신 동네 주변에 무더위쉼터가 어디에 있는지 알고 계십니까?

- ① 알고 있다 ② 모른다

16. 기후변화 영향을 줄이고 대응 능력을 높이기 위해서 가장 필요한 대책은 무엇이라고 생각하십니까? 두 가지만 선택해 주십시오. (,)

- ① 교육·홍보 : 기후변화 영향 및 행동요령에 대한 교육·홍보
- ② 예·경보 등 사전예방대책 : 홍수 및 폭염 예·경보, 재해위험 지도 제공
- ③ 시설물 기준 강화 및 인프라 투자 확대 : 배수펌프장, 하수관, 교량, 제방 등
- ④ 취약계층 및 취약지역 집중관리 : 고령자, 독거노인, 어린이, 만성질환자 등
- ⑤ 개발제한 및 토지이용규제 강화 : 홍수, 산사태 등 재해 위험지역
- ⑥ 기후 영향을 고려한 도시설계 : 빗물저류지, 옥상녹화, 물순환 등
- ⑦ 재해 위험지역 거주민 이주 : 홍수, 산사태 등 위험지역
- ⑧ 재해 발생 시 신속한 대응 체계 구축 : 비상급수, 비상 전력공급, 응급 의료, 연락망 등
- ⑨ 기타 ()

III. 기후변화 영향으로 인한 피해

17. 거주지에서 기후변화에 따른 폭염이나 호우 등으로 아래 사항을 직접 또는 간접경험(목격, 전해 들음) 하신 적이 있습니까? 해당 칸에 체크해 주시고, 있다면 피해 수준을 구체적으로 적어 주십시오. 또 향후 거주지에서 우려되는 영향에 모두 체크해 주십시오.

구 분	경험여부		향후 거주지에서 우려되는 영향은?	구체적으로 기입
	직접	간접(동네이웃)		
재해 / 물	도로, 교량, 교통시설 등의 침수 및 붕괴, 유실			
	주택이나 차량 파손, 침수 등의 피해			
	전기, 물, 가스공급 중단 등의 피해			
	극한가뭄으로 물공급 제한			
	물 확보를 둘러싼 갈등 증가			
	폭우로 인한 제방 유실 및 하천 범람			
	하수/우수관 월류 침수 피해			
	부영양화 등 수질 악화, 수생태계 변화			
	하천 건전화(유량고갈)의 심화			
	해수의 침입으로 하천수의 염도 증가			
건강	기상재해로 인한 수인성 질병			
	열사병, 열사병 등 고온관련 질환			
	대기질 악화로 호흡기, 알레르기성 질환 발병률 증가			
	기상재해로 인한 정신적 피해			
농업	풍수해로 인한 농작물 피해			
	병해충으로 인한 농작물 피해			
	재배 종 변화			
	가뭄피해			
	한파로 인한 냉해 피해			
	폭염, 한파 등으로 인한 가축피해			
산림 /임업	산림 식생대 변화(수종변화)			
	집중호우로 인한 산사태 피해			
	산불피해			
	병해충 피해			
	임업 생산 피해			
해양 수산업	해수면량으로 인한 피해			
	양식업 피해			
	어종 변화			

18. 귀하가 생각하기에 기후변화 영향으로 인한 피해를 줄이기 위해 가장 필요한 대책
이나 의견을 자유롭게 적어주세요.

■ 응답자 정보 (해당 칸에 표시해 주십시오.)

1. 성별/ 연령 /거주기간

성별	연령별	거주기간
()① 남자	()① 20-29세	()① 3년 미만
()② 여자	()② 30-39세	()② 3년 이상~5년 미만
	()③ 40-49세	()③ 5년 이상~10년 미만
	()④ 50-59세	()④ 10년 이상~15년 미만
	()⑤ 60세 이상	()⑤ 15년 이상

2. 직업/ 학력/ 가구 소득수준

직업	학력	가구 소득수준
()① 관리직		
()② 전문직		
()③ 사무직		
()④ 서비스직	()① 중졸 이하	()① 100만원 이하
()⑤ 판매직	()② 고졸	()② 100만원 이상~200만원 미만
()⑥ 농림어업직	()③ 대졸, 대재	()③ 200만원 이상~300만원 미만
()⑦ 기능직	()④ 대학원졸 이상	()④ 300만원 이상~500만원 미만
()⑧ 장치·기계 조작 및 조립직	()⑤ 기타()	()⑤ 500만원 이상
()⑨ 단순노무직		
()⑩ 군인, 학생		
()⑪ 기타()		

3. 귀하가 거주하는 거주지는 어디십니까? 예)수원시 파장동

_____시 _____동

_____군 _____면, 읍

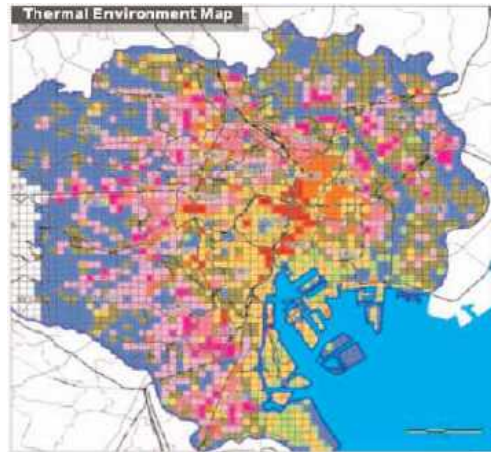
부록 3. 부문별 적응대책 해외 사례¹⁾

1. 도시관리

1) 도시열섬 관리(도쿄市)

(1) 필요성 및 목적

- 지난 백년간 도쿄의 평균온도는 급격하게 상승하여 큰 문제로 대두되었으며, 도시열섬효과에 영향을 끼치는 요소들을 파악하기위해 온열환경지도를 제작
- 온열환경지도를 활용하여 녹색(작은)숲 조성, 바람길 통풍로 확보 등의 저감대책을 위한 도시 지역을 지정하고, 도시열섬에 영향을 주는 요소들의 지역적 분포를 확인·인식하고 대기에 미치는 열부하의 규모도 파악
- 온열환경지도에 기초하여 도시열섬 대응대책의 집행을 위한 4개 지역을 지정
 - 도쿄 중심 지역(비즈니스 클러스터 지역 대책)
 - 신주쿠 지역(고밀도 주거지역 대책)
 - 오사키 및 메구로 지역(고밀도 주거지역 대책)
 - 시나가와역 지역



<그림 1> 도쿄 온열환경지도

(2) 세부내용

- '도시열섬현상 대응대책의 집행을 위한 지역 지정'은 민간부문 재개발 사업들을 위한 지침으로 활용되며, 또한 녹색 담장 및 숲 조성, 도시 바람길 확보, 학교운동장 잔디심기 등의 노력을 더욱 증진하도록 하는데 이용
- 녹지공간 확대를 위해 다음과 같은 4가지 정책을 수행
 - 시 계획 공원 및 녹색 지역 발전 및 확대를 위한 정책
 - '환경 회랑지대(environmental corridor)' 및 녹색숲 네트워크 창출 정책
 - 민간 개발업자들이 '녹색숲 발전 계획' 구성을 독려하기 위해 녹색 네트워크 및 대책 확립
 - 민간 토지소유주들을 위한 사설 공원 신규 시스템 도입

1) 부문별 사례는“Adapting to Climate Change: Lessons for London”(2006), “Adapting to Climate Change: Local Areas’ Action” (2009), “Manchester Climate Change Call to Action” (2009), “Biodiversity and Adaptation to Climate Change - an Advice Note for Local Authorities” (2009) 보고서를 참고하였음.

2) 옥상녹화(스위스 바젤市)

(1) 필요성 및 목적

- 1970년대를 시작으로 1980년대에 옥상녹화사업이 바젤市에서 활발하게 이뤄졌으며, 이를 통해 에너지 절약(겨울철 난방 감소), 건강 증진 및 웰빙, 생태적 건설, 빗물 유거수 저감 등의 효과가 나타남.
- 옥상녹화시설 설치를 위한 보조금을 지원하는 두 번의 중요한 캠페인이 진행됨.
- 지난 2002년에 바젤市 '건물 및 건설법'이 개정되어 모든 신규 건물엔 옥상녹화가 가능한 평평한 지붕을 설치하는 것이 의무화됨.
 - 이 법은 개발 지역의 버려진 산업부지 보전 문제를 해결하고 건물 내에 생물다양성 증진을 도모하는 것을 목표로 함.

(2) 세부내용 및 시사점

- 옥상녹화사업을 통해 겨울철 난방에너지 수요 감소 및 여름철 건물 냉방 유지 효과가 나타남.
 - 옥상녹화 캠페인 동안에 6백만 파운드(약 105억)가 투자되어, 4백만 시간당 킬로와트(kWh)의 에너지가 매년 절약됨.
- '건물 및 건설법' 개정은 보다 많은 지역에 옥상녹화를 진행시킨 큰 전환점이 됨.
- 옥상녹화사업의 성공적인 집행을 위해서는 지방정부와 자연보호 전문가, 건축가, 건설·조경 계획가, 옥상녹화사업 시공사·시행사 간에 긴밀한 협력이 필수적임.
- 옥상녹화 관련 도시 생물다양성 전략이 성공적으로 이뤄지기 위해서는 지역 식물종이 잘 생존할 수 있는 실제적인 조건에 관한 연구에 기초해야하며, 이러한 옥상녹화를 통해 또한 기후변화에 직면한 생물종들의 이동통로를 제공해주는 효과도 나타날 것임.

3) 옥상녹화(캐나다 토론토市)

(1) 필요성 및 목적

- 토론토市는 옥상녹화를 통해 녹색도시 창조에 중요한 사항인 빗물 유거수 관리, 에너지 절감, 도시열섬효과 감소를 이끌어낼 수 있다는 점에서 2006년 초에 '옥상녹화전략'을 수립하고, 이를 통해 市소유 건물 옥상에 녹화사업을 시행하고 옥상녹화사업에 재정 인센티브를 부여하는 예비프로그램을 실시하고 있음.
- 토론토市는 2000년에 수립된 市환경계획에 따라 옥상녹화 및 옥상정원 사업을 지속적으로 추진해왔으며 2002년에 공식적인 승인을 거쳐 녹색건물 디자인 및 건설 세부실천 지침으로 옥상녹화 등의 녹색 공간 창조·발전을 이끌어옴.

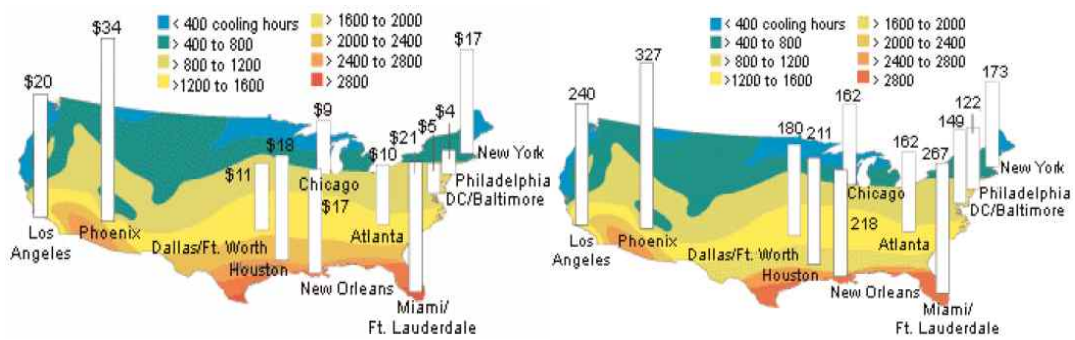
(2) 세부내용 및 시사점

- 2006년 2월 승인된 '옥상녹화전략'은 다양한 이해관계자들과의 논의와 옥상녹화기술 연구에 기초하여 수립되었으며, 市 소유의 신규 및 기존 건물 지붕에 녹화사업을 시행하도록 권고하고 있음.
 - 예를 들어, 지붕 재설치가 예정된 기존 지자체 건물에 우선적으로 녹화사업을 실시하고 있으며, 신규 건물의 경우 옥상녹화가 '건물 발자국'의 50%에서 75%까지 줄이는 것을 목표로 함.
 - 이와 더불어 市정부는 옥상녹화시설 건설에 재정 지원을 해주는 예비 프로그램을 시행하고 있음.
- 옥상녹화를 통해 폭우, 합류식 하수구역 침수, 대기질, 건물 에너지, 도시열섬 등에서 개선 및 비용 저감 효과 등 기후변화 적응 관련 분야에서 혜택을 볼 수 있음.
- 옥상녹화사업 시행 시에 고려해야 할 중요사항
 - 구조적 한계 내에서 1.5m 깊이(한계 초과 시에는 1.5m 이하로)까지 설치하는 대규모의 옥상 체계 활용을 통해 우수 유거수를 50%까지 줄이는 것을 권고함.
 - 옥상녹화사업 집행에 필요한 비용은 건물소유주가 주로 감당하는 것이 일반적이었으나, 토론토 市가 사업 계획 및 홍보 단계에서 뿐만 아니라 집행단계에서도 일정 부분의 비용을 부담하고 집행완료까지 체계적인 점검을 하는 역할을 맡는 것으로 권고됨.

4) 쿨루프(미국 지방도시)

(1) 필요성 및 목적

- 쿨루프(Cool roofs)를 통해 건물옥상 온도를 급격하게 줄일 수 있으며 또한 도시열섬효과 저감에도 큰 효과가 있음.
 - 쿨루프를 통해 흡수 열에너지량을 억제함으로써 자외선 반사 피해 및 일중 온도변화를 낮출 수 있음.
- 미국 연방정부 에너지부의 로렌스 버클리 국립연구소의 연구결과에 따르면 미국 전역의 11개 대도시지역 주거 주택 및 상가 건물들에서의 밝은 색 지붕 이용을 통해 에너지 및 비용 절감의 효과가 아주 뛰어난 것으로 나타남.
 - 예를 들어 피닉스市 지역 냉난방시설 건물에서는 1,000ft² 당 약 3,400원이 절약되며, LA市 약 2,200원, 뉴욕市 약 1,800원이 절약된다. 또한, 피닉스市 지역 건물에서는 1,000ft² 당 시간당 327 킬로와트 사용이 절약되며, LA市 시간당 240 킬로와트, 뉴욕市 시간당 173 킬로와트가 절약됨.



<그림 2> 쿨루프를 통한 대도시지역 재원 절약 <그림 3> 쿨루프를 통한 대도시지역 전력 절약

(2) 세부내용 및 시사점

- 여름 최고 전력수요를 낮추기 위해 캘리포니아 에너지위원회에서는 '쿨세이빙(Cool Savings) 프로그램'을 실시함.
 - 건물 소유주들이 높은 태양반사율 및 복사효율도를 갖춘 지붕 재료를 설치하면 소용된 비용을 지원해줌.
 - 냉방시설이 갖춰진 건물의 지붕 설치에 가장 높은 지원금이 돌아가고 지붕 배관을 갖춘 건물 및 비주거용 건물에 비용 일부를 지원해줌.
- 시카고시의 에너지 법규는 도시열섬효과를 완화시키기 위해 상가 건물 및 저경사 냉방시설 건물의 지붕 설치재료가 25% 이상의 태양반사율을 갖추도록 규정함.
- 조지아州는 '조지아 화이트루프 개정법'을 시행하여 75%이상의 태양반사율 및 복사효율도에 미치지 못하는 지붕 표면에 추가적인 단열처리를 하도록 함.
 - 에너지 보전 및 환경 문제를 다루고 있으며, 미국 남부지역 州정부의 건물 법규의 변화에 모델이 됨.
- 뉴욕시 지속가능한 디자인국에서도 쿨루프 활용을 증진시키고 있으며 앞으로 20년간 市정부가 관리하는 모든 건물들은 쿨루프를 설치해야 함을 천명함(전체 뉴욕시 건물 지붕 면적의 10%).
 - 새롭게 개정된 관련 법률에서는 市예산으로 지어지는 모든 주요한 건설 및 재개발 사업은 연방 정부 그린빌딩위원회에서 정한 에너지 보전기준에 부합해야 함을 규정함.

5) 도시 수목 식재 - '쿨시티(Cool Cities)' 프로그램(미국 뉴저지주 뉴윅시, 캄덴시)

(1) 필요성 및 목적

- 많은 연구에서 도시 수목 식재가 대기 오염물질 저감에 효과적일뿐만 아니라 도시열섬 완화에도 실제적/경제적으로 효율적이라는 것이 밝혀짐.
- 뉴저지주 뉴윅시와 캄덴시 지역에서도 이러한 도시 수목의 효과가 '시티그린'이라 불리는 컴퓨터 프로그램을 활용한 미국 산림협회의 연구에서 증명됨.
- 뉴저지주는 이러한 연구 결과에 기초하여 기후변화 적응에 첫 발자국을 내딛는 차원에서

2003년에 州지역 도시 산림 및 에너지 효율성 계획인 '쿨시티(Cool Cities)' 이니셔티브를 마련함.

- 이 프로그램은 州정부 환경보호부와 공공사업청이 공동으로 운영하고 있으며 뉴저지시 지역에 10만 그루의 수목을 식수하는 것을 진행하고 있음.
- '쿨시티' 프로그램을 통해 이미 뉴윅市와 캠폰市에는 많은 수목이 식수되었고 앞으로 약 110억의 예산을 들여 지속적으로 뉴저지州 주요 도시에 수목 식재사업을 벌여나갈 계획임.

(2) 세부내용 및 시사점

- 도시 수목은 에어컨 등의 냉방시설 비용을 저감하는데 실제적이고 경제적으로 효율적인 방법으로서, 도시 수목 식재를 통해 에너지를 저감하는 냉방 효과를 극대화하기 위해서는 수목들이 전략적으로 아침 및 오후 햇살을 막아주도록 창문 앞과 주택 동쪽, 서쪽, 남쪽 방향에 식재되어야 함.
- 또한, 도시 수목은 대기 중에 있는 오염물질을 제거함으로써 도시열섬효과로 인한 건강장애 위험을 낮춰주고, 이를 통해 증가하는 오염물질 및 오존 물질로 발생할 수 있는 건강문제 해결비용을 줄일 수 있다는 잠재적 효과도 가짐.

2. 공공보건

1) 고온 건강경보시스템(중국 상하이市)

(1) 필요성 및 목적

- 폭서로 인해 사망자들이 발생했고, 특히 노년 여성층에서 그 피해가 두드러지고 있는데, 이러한 상황에서 날씨 변화에 따른 위험에 대해 알려주는 고온 건강경보시스템의 중요성이 더욱 커짐.
- 기존의 상하이 고온 건강경보시스템은 35℃ 임계치를 넘어설 것으로 예상될 때 경보시스템이 발동되었으나, 새로운 고온 건강경보시스템은 보다 정교한 기단 접근법을 활용하여 인간 건강에 부정적 영향을 끼치는 것으로 보이는 수많은 날씨 변인들과 다른 요소들을 고려하며 예측 결과를 발표함.
- 상하이市 고온 건강경보시스템은 미국 필라델피아市의 경보시스템의 같은 작동 방식으로 운영되는데, 지난 2000년 상하이 기상연구원 및 상하이 재해관리/예방 자치센터 관계자들과 미국 델라웨어 대학 연구진들이 함께 협력 연구를 통해 시스템을 창안하였고 현재까지 발전시켜옴.

(2) 세부내용

- 2001년부터 고온 건강경보시스템이 시범적으로 운영되기 시작하여 현재 매년 여름마다 시행되고 있음.

- 초여름 기간에는 상하이市 건강 관련 부서들과 기상청이 협력하여 대중매체를 활용하여 무더위 및 건강 관련 교육을 확대함.
 - 언론/방송매체들은 폭서건강 위험에 관한 교육 프로그램을 더욱 많이 홍보하도록 함.
 - 특히 노인층 및 더운 작업환경에서 일하는 노동자들과 같은 특정 위험 그룹에 중점 교육을 실시함.
- '폭염유발(offensive)' 기단이 발생할 경우, 고온 건강경보시스템은 미리 48시간 전 예측을 하고 초과사망(통상 일어난다고 기대되는 사망을 훨씬 넘어서 사망이 일어났을 경우) 예상 수치를 예측하고, 이 수치에 따라 상하이 기상청은 다음과 같은 3단계 경보를 발령함.
 - 1단계 경보: 40-59명의 초과사망자 발생 예상 시
 - 2단계 경보: 60-79명의 초과사망자 발생 예상 시
 - 3단계 경보: 80명 이상의 초과사망자 발생 예상 시
- 상하이 보건자치청은 다른 기관들과 협력하여 일련의 조치들을 취하는데, 언론매체(TV, 라디오, 신문) 발표, 보건 교육, 의료 및 공공서비스 준비, 수도 및 전기 시설과 냉방시설 가용성 확보 등이 있음.
- 보건 부서들은 폭서 및 건강 프로그램 집행에 관련된 지역사회 보건전문가들을 활용함.
 - 도심지역에 거주하는 노년층, 특히 만성질환을 앓고 있는 노인들을 방문해서 도움을 주며, 냉방 시설과 수도 및 전력 공급 상황을 확인함.
 - 또한, 건강에 유해한 영향을 미리 방지하는 교육 및 상담을 실시함.
 - 정신질환, 내분비계, 영양 및 신진대사 분야의 의사들도 함께 폭서기간 동안의 약물 남용 등의 유해 영향에 주의를 기울이고 적절한 대응처방을 내리도록 초점을 기울임.
- 현재까지 상하이 고온 건강경보시스템의 집행을 통해 나타난 가장 큰 장애물은 집행기관들 간의 협력 문제, 적합한 이행계획 발전, 경보시스템 효율성 확인 조치 발전 등이 있음.

2) 지역사회 공공보건 강화 전략(미국 캘리포니아州)

(1) 필요성 및 목적

- '기후변화 공공보건 적응전략'의 수립 목적은 기후변화의 건강(보건) 위험 영향을 최소화하는 것으로, 잠재적 기후변화와 연관된 공공보건 영향에 대한 인식의 증가, 감시활동 확대, 기후 위험 모니터링 관련 결과 평가, 공공보건 인프라 확충 유지, 연구 증대 등을 필요로 함.
- 또한, 가장 중요하게 기후변화를 완화시키고 이에 대응할 수 있는, 그리고 취약 계층을 보호할 수 있는 건강하고 공정하고 회복력이 높은 지역사회가 요구됨.

(2) 세부내용 및 시사점

■ 단기조치

○ 건전한 건조환경을 증진

- 공공보건부는 지역사회 도시계획 개선, 건강한 삶 증진, 사회적/경제적/환경적 관심의 균형적 통합을 위하여 지방 보건부서들, 지역사회 기반 기관들, 캘리포니아주 및 지방 계획/교통 기구들과 계속적으로 협력해서 일하고 있음.

○ 보건 취약성 확인 및 개선

- 지방 보건부서 및 관련 기구들에게 기후 연관 보건 취약성 확인 및 개선을 위한 방법을 제공함.
- 예를 들어, 지역사회 포괄 평가를 통해 장애인과 노인들이 사는 주택을 확인하고, 이러한 집들의 안전, 에너지, 수도 사용 효율성을 조사하고, 그 후 방수, 에너지 효율 기기 및 차양 등을 개량/설치해줌.

○ 식품 안전 및 질 강화

- 공공보건부는 저소득 주민 지역사회에 건강한 먹거리 제공을 증진시키는 건강한 식품 및 영양 프로그램을 지속적으로 확대해나가는 사업을 연방정부 농업부 및 캘리포니아주 식품농업부와 함께 협력하여 진행하고 있음.

■ 장기조치

○ 식품 지속가능성 증진

- 공공보건부는 많은 '차량 운행거리가 소요되는' 식품에 대한 의존을 줄이는 지속가능한 식품 공급체계를 증진함.
- 이를 위해 학교 및 지역사회 공원, 도시 주변 환공업 및 농지 보존과 같은 사업을 언론매체 및 자원 캠페인 등을 통한 협력 프로젝트로 진행함.

○ 열섬효과 해소

- 지방/주/연방 기관들 파트너들과 함께 캘리포니아주 공공보건부는 도시열섬 현황을 파악하고, 오픈 스페이스, 도시 숲, 지역 공원 및 정원, 자연 수목 등을 확대하고 그늘지는 토지를 넓힘으로써 열섬효과를 저감함.

○ 사회적 및 지역공동체 참여지지

- 공공보건부는 카트리나 허리케인 사태의 경험을 거울삼아 기후 응급상황 대처와 재산 복구에 근린지역 및 지방 지원 네트워크가 얼마나 중요한지를 인식하고 이를 구축하고 있음.
- 지역사회 기반 접근은 주/연방 단위에서의 하향식 행정보다 훨씬 더 효과적으로 지역 주민들의 필요를 채워주고 실제적인 결과를 낼 수 있을 것으로 기대됨.

3) 고온 건강정보시스템(미국 필라델피아市)

(1) 필요성 및 목적

- 1990년대에 필라델피아市 지역에서 있었던 장기간의 혹서로 인해 많은 사망자가 발생한 후 고온 건강경보시스템이 갖춰짐.
- 무더위에 장시간 노출되면 열사병, 심혈관질환, 신장 및 호흡기 질환, 신진대사 이상 등이 발생하고 이로 인해 사망사고가 증가하며, 취약한 집단은 65세 이상의 노인들과 질환환자들임.
- 1995년에 최종적으로 완성된 필라델피아 고온 건강경보시스템은 무더운 날씨로 인해 시민들의 건강이 염려되는 경우에 경보를 발령하는데, 이는 20개 이상의 세계적으로 발전한 도시들에서 시행하고 있는 고온 건강경보시스템을 모델로 함.
- 필라델피아市 보건부와 관련 기관들이 경보를 발령하는 것을 포함한 고온 건강경보시스템 운영에 함께 협력한다. 이를 위해 언론매체를 통한 경보 발령, 노인들을 방문/지원하는 '친구' 시스템 및 전화상담 '핫라인' 등의 예방 및 경보활동이 이뤄진다.

(2) 세부내용 및 시사점

- 필라델피아 고온 건강경보시스템은 혹서 사망유발 특정 기단으로 인한 위험이 증가하는 것을 예측하는 조기경보 시스템으로 설계됨,
 - 여름철 기간(5월 15일-9월 30일) 동안에 기단 종류를 1~2일 간 예보를 하며, 4명 이상의 혹서 관련 사망자가 발생할 때 경보를 발령함.
 - 지방국립 기상서비스청에서 필라델피아 고온 건강경보시스템 예보, 혹서 지표 및 다른 정보들에 기초하여 경보 발령 여부를 결정함.
- 무더위 기간 동안에 고온 건강경보시스템을 통한 정확하고 적절한 대응이 이뤄지는데, 이는 다음과 같은 기상학적 요인 및 공공보건 요소들을 포괄함.
 - 충분히 신뢰할 수 있는 혹서 예보
 - 기상 기관 및 보건 기관들 간의 적합한 연계망
 - 혹서환경과 건강 간의 인과관계에 대한 충분한 인식/이해
 - 위험에 처한 주민들에게 초점을 맞춰 경보 발생 이후 잠깐의 시간동안에 시행될 수 있는 효과적인 의사소통과 대응 조치
 - 지역사회에서 필요로 하는 사회기반시설 구축
- 고온 건강경보시스템의 효과성에 관해 1995년 여름에 처음으로 평가가 이뤄졌는데, 혹서 기간 동안의 사망자 감소에 경보시스템이 직/간접적인 긍정적 영향을 미침.
 - 만약 이 경보시스템이 없었다면 100명에서 200명까지의 사망자가 발생했을 것이라는 결과가 나옴.
 - 이 기간에 실제 사망자는 72명이었는데 이는 시민들이 고온 건강경보시스템의 무더위 경보와 주의를 따랐기 때문에 많은 주민들의 생명을 지킬 수 있었다는 것을 볼 수 있음. 물론 이러한 사망자 수치가 모두 무더위와 직접적으로 관련이 있었다는 것을 명백히 증명하는 것은 어려운 일이나 직/간접적으로 긍정적 영향을 미쳤음을 알 수 있음,

4) 고온 건강경보시스템 - ICARO(포르투갈 리스본시)

(1) 필요성 및 목적

- 1980년대와 90년대의 무더운 날씨로 인해 리스본시에서는 많은 사망자가 발생하였고, 이에 포르투갈 국립기상대는 'ICARO'로 불리는 폭서 감시시스템을 창안해냄.
- ICARO 시스템은 1999년부터 운영되었는데, 현재 보편보건부 및 시민보호서비스국에서 관장하는 언론매체 발표 및 전화 상담 등을 포함하여 시행되고 있음.
- 매년 5월 1일부터 9월 20일까지 작동되며, 무더위로 인한 사망사건 발생의 영향을 확인함.

(2) 세부내용

- ICARO 고온 건강경보시스템은 원래 리스본시 지역의 데이터를 활용한 통계 모델에 기초하고 있으며, 최근까지 시스템 상에서 시 온도가 최소 이틀 동안 섭씨 32도 이상을 유지할 때 폭서로 인정됨.
- 서로 다른 연령대 그룹에서 무더위로 인한 사망 사건에 다른 영향이 나타나는 것을 이해하기 위해 2003년도부터는 새로운 자료들을 확보/활용하여 기존의 고정된 한계 온도 대신에 '역동적' 한계 온도를 인정하는 시스템으로 전환함.
- ICARO 지수는 총 5단계 경보로 이뤄지며, '0~0.31'은 통계적으로 유의미한 폭서 사망자 수 없음, '0.31~0.93'은 폭서 사망자수에 영향 가능, '0.93~1.55'는 분석적인 폭서 경보, '1.55' 초과는 폭서경보-건강 및 사망사건에 심각한 영향을 보여줌.
- 5가지의 단계적 경보에 따라 협력기관과의 상호협력 수준도 달라지며, ICARO 고온 건강경보시스템은 포르투갈 국립보건연구원, 포르투갈 기상연구원, 포르투갈 보편보건부, 시민보호서비스청과 함께 협력하여 통합적으로 운영됨.
- ICARO 시스템의 효율성 및 성과에 대한 평가는 대체적으로 긍정적임.
- 2003년의 경우에 폭서 영향을 정확하게 예측하였는데, ICARO 지수의 최고 예상수치가 실제 측정된 온도 및 사망자 최고치와 아주 근접했음.

3. 물관리/홍수관리

1) 수자원 효율성 계획(영국 프레스턴시)

(1) 필요성 및 목적

- 프레스턴시 수자원 효율성 계획은 공공임대주택에서 물 수요를 줄이는 것을 목표로 하는 것으로, 영국정부의 '신성장프로그램' 예산을 받아 라이게이트/반스테드區, 레이븐 주택트러스트, 서튼/이스트써리 워터, 환경청 및 써리州政府가 함께 협력하여 프레스턴시 지역 지구에서 실시하고 있음.

- 영국정부의 '신성장프로그램'은 동부, 서동부, 서남부, 서중부 및 동중부 잉글랜드 지역의 지자체들이 보다 지속가능하고 적절하게 환경친화적 계획을 수립하고 사회기반시설을 합리적으로 확충할 수 있도록 돕는 것을 목표로 하고 있음.
- 수자원 효율성 계획 시행과 관련하여, 개인 주택, 지역학교 및 레저센터의 리모델링 및 시설보강 프로그램을 통해 확인된 바로는 세입자 및 다른 이용자들의 수도사용 절약을 위한 재정 지원이 없음에도 불구하고 물 효율장치 설치를 통해 실제적인 물 절약을 할 수 있다는 것이 나타남.

(2) 세부내용

- 예비 우수저장시설 설치, 화장실 개보수, 기존 시설에 물효율 장비 및 기구 보강 등을 통해 공공 임대주택에 거주하는 세입자들의 물사용량을 줄일 수 있는 혁신적인 물 수요관리 전략을 추진함.
- 물소비에 대한 사람들의 태도와 생각의 변화를 이끌 수 있는 작은 규모의 캠페인들을 개최함.
- 물효율 관리대책 마련 및 수정/보완에 있어 교훈과 주안점을 제시해줌.
- 구체적 추진사항
 - 주택조합 고객들의 가정에서의 물사용에 대한 인식 제고
 - 가정에서 물사용을 줄일 수 있도록 독려 / 다양한 물절약 장치 및 기구 소개
 - 주택 개보수 시에 물절약 장치 및 기구 설치 지원 / 주민 및 학부형들에게 교육 프로그램 제공
 - 주변 초중고교에서의 물수요 억제 / 물사용 효율성 관련 다양한 프로그램들의 성공과 실패 평가

2) 수자원 효율적 활용계획(호주 멜버른市)

(1) 필요성 및 목적

- 멜버른市는 인구가 증가하면서 물사용량 및 요구가 높아졌으며, 환경 혜택을 위한 수로로 향하는 수류에 대한 관심이 활용가능한 수자원에 대한 수요로 이어짐.
- 현재 멜버른市의 수도 사용량을 볼 때 향후 15년 이내에 수도 공급 한계량에 이를 것으로 예상되며, 안전한 물공급을 위해서는 통합적인 물관리 해결책이 필요함.
- 멜버른市는 효율적인 물사용을 증진하기 위해 많은 정책들을 수립함.
 - 이의 일환으로 '가뭄 대응계획' 및 '영구적 물절약 규칙' 등을 확립함.
 - 또한 다양한 수도세 체계를 활용하여 사용량이 적은 경우 세금도 싸게 하고 사용량이 높은 경우 높은 세금을 매김. 또한, 우수 탱크와 같은 물절약 장비 및 기구를 설치할 경우 환급금을 지원해줌.

(2) 세부내용

- 지역/州/연방 정부는 지속가능한 물관리 정책을 함께 수립하였는데, 이들 중 빅토리아州

정부 백서, '우리 물 미래를 함께 지키기'에서는 도시 물관리의 종합적 접근 대책이 서술되어 있으며, 빅토리아주 멜버른시 도시계획정책을 총괄한 '멜버른 2030'에서는 물사용에 민감한 도시 디자인의 중요성을 다룸.

- 멜버른시에서 집행된 수자원의 효율적 활용과 관련한 정책 및 계획들 중에는 대표적으로 '가뭄 대응계획', '영구적 물절약 규칙', '단계별 수도세' 등이 있음.
- 가뭄 대응계획은 새로 출범한 수도 회사들(시티 웨스트 워터, 사우스웨스트 워터, 아라벨리 워터)을 위해 1995년에 수립되었으며, 4단계의 물 제한체계를 가짐.
 - 단계별 물제한은 개별 단계 아래로 물저장량이 내려가거나 일반적으로 가뭄으로 인해 발생하는 '유발점' 이하로 내려갈 때 시행됨.
 - 이는 단기간 내에 상당한 물절약 결과를 이끌어내기 위해 설계된 잠정적인 제한 기준임.
- 영구적 물절약 규칙은 멜버른시 물공급의 지속가능성을 확립하는 장기 물보전 이니셔티브로, 단계적 물제한 조치들이 가뭄 대응계획의 일환으로 시행되지 않는 한 지속적으로 유지됨.
 - 이 규칙은 물낭비를 줄이고 야외 물사용 효율성을 증진하기 위하여 2005년에 도입됨.
 - 사업적 목적을 제외한 자율적 옥외 물 사용에 초점을 맞추는데, 이 규칙 시행으로 인해 매년 2-3%의 물사용량이 절약되고 있는 것으로 나타남.
- 단계별 수도세는 연방정부 '공익사업 보조금계획'을 통해 취약한 지역사회 일원들을 보호하는 안전장치로 물보전을 보상해주기 위해 도입/마련됨. 이를 통해 지역사회가 물절약의 필요를 보다 더 잘 이해하도록 돕고, 물사용 및 수도 요금에 대한 경각심도 불러일으킴.

3) 홍수관리를 위한 다목적 토지이용계획(네덜란드)

(1) 필요성 및 목적

- 홍수관리 문제는 네덜란드에서 가장 중요한 이슈 중에 하나로, 1993년과 1995년에 발생했던 홍수와 강 범람 위험을 겪은 후 홍수관리를 넓은 공간을 마련하는 것이 중요하다는 것을 깨달음.
- 네덜란드 정부는 2000년에 수립한 '물관리 다르게 대응하기' 계획을 통해 홍수관리를 위한 토지이용계획의 청사진을 그림.
- '물저장 안내 모델' 설명서에 기초하여, 여러 토지이용 기능과 함께 물저장을 위한 토지이용을 계획하기 위해 네덜란드 및 인근 국가들의 물관리 관리자 및 공간 계획가들의 활동을 지도함.
- 물관리 안내 계획은 '유럽공간계획: 기후변화 적응' 사업의 일환으로 이뤄지고 있으며, 공간계획에서 물관리에 영향을 미치는 기후 위험요소들을 다루는데 초점을 맞춤.

(2) 세부내용

- '물저장 안내 모델' 설명서는 주요 강유역 체계의 물저장 문제가 아닌 지역 하천 수계의 물저장 이슈만을 다루며, 3단계(①보유/유지, ②저장, ③배수)로 나누어 이뤄짐.
- '물저장 안내 모델' 중점사항은 두 번째 단계인 물저장으로, 이를 위해 지역 공간계획에서 지표수 증가 및 일시적 침수와 같은 문제



<그림 4> 네덜란드 최초의 물에 떠있는 온실하우스

- 의 해결을 위한 더 많은 공간을 마련하려는 수정 계획/방안을 도출함.
- '물저장 안내 모델'은 물저장과 다른 기능간의 통합 가능성의 실제적 사례를 보여줌.
 - 대표적인 예로 원예농업 등에 활용되는 온실하우스로 물저장 시설 물 위에 떠있는 구조를 갖춘.
- 네덜란드 주택/공간이용/환경부는 2005년에 수륙양용하우스 및 이러한 종류의 홍수에 강한 구조 건물들을 홍수가 빈번히 발생하는 15개 지역에 건립할 것을 천명하고 이를 진행시켜나가고 있음.
 - 대표적인 사례로 암스테르담 스키폴 국제공항 지역에 12,000명의 시민들이 거주할 수 있는 '물에 떠있는 도시'를 계획하여 추진하고 있음.

4) 기후 적응 물관리체계 - WAVE 프로젝트(영국 섬머셋주)

(1) 필요성 및 목적

- 섬머셋주 지역은 남서부 잉글랜드에 위치한 지방으로 대규모 농업경제가 활성화된 곳임. 지난 몇 년간 기후변화 관련 이슈들이 주정부 정책의 주요한 우선순위가 되었으며 2008년에는 기후변화전략이 출간됨.
- 특별히, 섬머셋주정부는 기후변화의 예상되는 영향을 보다 이해하고 보다 기후 적응력이 강한 섬머셋주 물체계를 확립하기 위하여 '유럽 지역발전기금'으로부터 약 15억원 지원(28개 신청지역 중에서 선발)을 받아 2008-2012년 동안 '모두에게 가치있는 물 적응사업(WAVE)'을 시행하고 있음.
- 농지 지역에 산림을 조성하는 등의 사업이 진행 중이며, WAVE 사업은 파트너들(환경청, 섬머셋 배수시설 컨소시엄, 섬머셋 야생동물 트러스트)과의 긴밀한 협력관계 속에서 추진되고 있음.

(2) 세부내용

- WAVE 프로젝트는 다음과 같은 주요전략을 통합하여 섬머셋주 지역 기후 적응 물관리체계의 발전을 도모하고 있음.
 - 예측 모델링을 활용하여 섬머셋주 기후변화 지역 영향 확인
 - 과잉공급 물의 지속가능한 관리 및 홍수 위험 저감 등의 다양한 접근을 통해 위험 관리
 - 기후변화에 어떻게 적응하는 것이 필요한지에 대한 토지소유주 및 광범위한 지역사회들의 이해 증진 도모
- WAVE 사업에서는 물/공간계획 정책, 기후변화 결과 위험 분석, 물관리 개선을 위한 다기능 토지이용, 응급대응 계획 및 정책과 같은 초국가적 활동 사항과 함께 다음과 같은 지역적 부문별 사업들이 중점적으로 운영됨.
 - 환경청 기후변화 모델링 사업 및 홍수 위험 관리를 위한 적용
 - 섬머셋주 '지속가능한 비전' 발전, 통합적 지속가능한 토지이용 및 자원 관리 증진, 기후변화 영향 고려 및 환경청 홍수 모델링 사업 시나리오 활용
 - 강력한 기후변화 전략을 만들기 위해 서식지 조사, 사회경제적 연구 및 지역사회 참여 등을 통합 발전시키는 브루계곡 조경사업 추진
 - 유명한 야생동물 서식지 및 농경지인 킹스 세즈무어 지역에서 지속가능한 토지 및 물관리를 위한 새로운 접근방법 수립, 기후변화 예측 대응방안으로 섬머셋 레벨 앤 무어 지역의 습지 서식지의 회복력과 적응력 강화를 위해 섬머셋 배수시설과 사업 추진



<그림 5> 섬머셋 레벨 앤 무어지역 습지 서식지

5) 쓰루미강 유역 홍수관리(일본 도쿄市)

(1) 필요성 및 목적

- 일본 여러 지역에서 20세기 후반에 인구가 증가하고 사회경제적 발전이 나타나면서 급격한 도시화 현상이 발생함.
- 도쿄市 남쪽 지역을 따라 흐르는 쓰루미강의 하류 퇴적지구는 1958년도에서는 90%가 농지와 산림으로 되어있었지만 대규모의 발전 사업들이 진행되었고 2000년에는 약 15%만이 남아 홍수 취약성 및 위험이 크게 증가함.
- 도쿄市 지역 쓰루미강 유역의 급격한 도시화로 인한 홍수 문제는 홍수로 불어난 물을 임시로 우수 저장고에 가두는 방법으로 해결되어옴.

(2) 세부내용

- 도시 홍수재해 위험을 방지하기 위하여 일본정부는 1979년부터 국가 통합홍수관리 프로그램(도시화된 하천유역 종합홍수재해관리(CFDMURB))을 시행해옴.
 - 홍수로 불어난 물을 저장할 수 있는 용량 확보, 유역 개선대책, 강유역의 홍수 피해를 줄이기 위한 피해관리 대책 등의 하천 개선사업을 포함함.
 - CFDMURB의 큰 틀 속에서 유역 관리자, 지방정부, 토지개발사업자들이 함께 효과적인 강유역 개선대책을 마련하기 위해 노력함.
- 구조적 대책 중에 하나는 유역 곳곳에 설치되어있는 임시로 빗물을 저장하고 불어난 물을 강으로 보내는 우수 구류저수지/저수장임.
 - 이러한 시설은 홍수로 인한 침수가 발생하지 않는 평상시에는 다목적 휴양시설 및 스포츠 시설로 활용되며, '다목적 우수지'로 불림.
- 또 다른 구조적 대책에는 학교 운동장 및 공원지역에 우수저장시설 설치, 빗물이 지하로 스며들 수 있도록 투과성 포장 건설, 침수피해를 피하기 위한 홍수대응 고층 빌딩 건설 증진, 빗물 유거수 조절을 위한 자연 토양 및 숲 보전 등이 있음.
- 또한, 비구조적인 대책들로 홍수피해지도 출간, 홍수예보 및 경보체계 확립 등이 있음
 - 홍수피해지도 출간을 통해 시민들의 홍수재해에 대한 준비와 대응역량을 증진할 수 있으며, 응급 사태 시에 원활한 대피에도 중요한 역할을 함.
 - 홍수예보 및 경보체계는 홍수 관련기관, 즉 기상청, 언론매체 등이 함께 협력하여 시민들의 홍수 피해를 줄이고 조기 대피를 할 수 있도록 돕는 기능을 함.

6) 홍수위험 관리 - 시그마 계획(벨기에 앤트워프市)

(1) 필요성 및 목적

- 벨기에 북부지역에 흐르는 스타트강의 지류는 250km 길이의 감소 하천(하구의 조석(潮汐)에 의해 하천의 수위가 상당히 상류까지 영향을 받는 하천)으로 평상시에 감소 구간이 5.5m에 이르며, 대략 2만ha의 토지가 현재 침수 예상지역임.
- 이러한 상황에서 1970년 중반까지는 제방을 높게 쌓는 방법으로 조치를 취했지만, 감소 수위는 계속 높아지고 있고(지난 100년간 56cm 증가) 폭풍우는 더 자주 발생하고 있기 때문에 결과적으로 이는 지속가능한 방법이 되지 못하고 있음.
- 1980년대에 시작된 '시그마 계획'에 기초하여 항구도시인 앤트워프市는 침수 관리체계 및 제방 강화(하구 방파제 설치)를 통해 홍수 위험을 관리하려고 하고 있으며, 이 계획은 농업으로부터 자연 하구 서식지에 이르기까지 대부분의 토지이용에서의 중대한 변화를 이끌고 있음.

(2) 세부내용

- '시그마 계획'에 의해 약 405km에 이르는 강화된 제방이 설치(전체 제방의 80% 해당)되었으며, 약 500ha 면적의 12개 지역에 분배된 각 소규모 침수관리지역이 건설됨.
- 또한 현재 가장 큰 침수관리지역(KBR, 600ha)이 건설 중이며, KBR 건설이 완료되면 현재 발생하는 스타트강 유역범람은 350년만에 한번 일어날 수 있는 자연재해가 될 것임.
- 최근 들어 기후변화로 인해 자주 발생하는 폭풍우 등으로 인한 해수면 상승은 또 다른 위험요소가 되어 앤트워프市政府의 근심이 높아지고 있으며, 벨기에 지자체들은 2100년까지 해수면이 현재보다 60cm 상승할 것으로 예상하고 이를 건물 설계에 반영할 것을 권고하고 있음.

7) 홍수위험 관리 - 스탠튼섬 청정수역 프로그램(미국 뉴욕시)

(1) 필요성 및 목적

- 뉴욕시만 5개區 중에 하나인 남부 리치몬드 지역 스탠튼에는 오수거 시스템이 제대로 작동하지 못하거나 아예 존재하지 않는 곳이 많음. 오수거 시스템이 부족하기 때문에 주민들은 오수처리용 정화조에 의존할 수밖에 없으며, 폭우 기간 동안에는 지하수로 인한 지역별 홍수 및 우수 정화조 고장을 겪어왔고, 이로 인해 강 주위에 수질 악화가 일어남.
- 이러한 문제를 해결하기 위해 뉴욕시 환경보호부 수도/하수관작동청에서는 남부 리치몬드 지역 폭우 및 우수 배수관리계획의 일환으로 스탠튼섬 청정수역 프로그램 수립을 준비하였고, 결국 市 환경보호부 위원회는 시장 및 여러 市 관계기관들의 협조를 받아 청정수역 프로그램을 수립함.
- 이 프로그램은 시민자문위원회의 탄생을 통해 청정수역 계획 및 설계과정에서 정치인들과 지역사회단체들을 포괄하는 종합적이고 집중적인 계획으로 이뤄짐.

(2) 세부내용

- 스탠튼섬 '청정수역 프로그램'은 증가되는 잦은 집중폭우의 영향을 줄이기 위해 습지 조성 및 확대, 우수 저장유수지와 같은 형태의 비전통적인 폭우 관리방법을 제시함.
 - 폭우(우수) 이동, 저장 및 여과 기능을 수행하는 강, 연못, 습지지역과 같은 자연 배수관거(청정수역)보전
 - 빗물 수로로 인한 자연환경 악영향을 줄이기 위한 새로운 습지, 사행천, 정수지성 등의 조성
- 뉴욕시 환경보호부는 습지지역 규제 관할을 맡고 있는 뉴욕주 환경보전부와 긴밀히 협력하여, 다양한 야생동물 서식지를 제공하는 청정수역 요소를 발전시켜 지역사회 오픈스페이스 확장에도 효과를 봄.
- 자연 청정수역 보존과 새로운 습지 조성은 배수시설 확충을 위한 우수 및 오수거 기반시설과 함께 보완되어 긍정적인 효과를 낳으며 결론적으로 청정수역 프로그램은 우수 및 오수거 배수시설계획을 강화시킴.

4. 에너지와 교통

1) 에코하우스(영국 맨체스터市)

(1) 필요성 및 목적

- 맨체스터市 기존 주택의 에너지 효율을 높이는 효과적이고 실용적인 방법들을 발전시킴.
- 시범 사업 및 수업으로 검증을 거쳐 여러 가지 아이디어들을 더 넓고 포괄적인 접근에 대한 도시 계획에 반영시키고 있는데, '콜투액션(Call to Action)'은 최적의 자원을 사용 가능하게 하는 화해와 조정 방법이 이뤄지도록 하며, 탄소저감 활동에 관련된 사람들의 합리적인 활동을 지원하고 필요한 자원들을 제공함.
- 주택의 탄소 배출을 줄이는 일관된 접근에 견고한 기초를 제공하는 많은 프로젝트가 계획되었고 실행됨.

(2) 세부내용

■ 맨체스터 에코 하우스(2006 - 현재)

- 맨체스터市 에너지 팀에 의해 만들어진 모델 하우스
- 방문자들에게 주택의 에너지 소비가 어떻게 환경과 그들의 재정에 직접적으로 영향을 주는지 알려주는 것을 그 목적으로 함.
- 에너지 효율성, 물 절약 장치, 재활용, 재생 가능품들 및 CO₂ 배출의 영향에 관한 30개의 전시를 포함.

■ 노스위즈 하우스(Northwards Housing)

- 재고 관리 위해 시의회를 대신하여 설립된 독립관리기구
- 기존의 주택을 합리적인 온열환경의 쾌적 온도의 획득을 포함한 정부의 품질 주택 기준에 맞게 변화시키는 것을 목적으로 함.
- 적합한 탄소 기준의 부재는 더 많은 시민들이 일자리 및 더 나은 생활환경 개선의 기회를 보여준다는 인식 속에서 다음과 같은 사업을 기획함.
 - 램비(Ranby) 거리 복층주택, 찰스타운(Charlestown). 1950년대 복층주택 지역 안의 12개의 건물을 내외부적으로 전반적인 외관의 개선, 에너지 효율 성과/실행 수준 개선을 돕고 정부의 품질 주택 기준에 맞추어, 자동 온도 조절 라디에이터가 있는 벽 고정용 콘덴싱 보일러를 사용하였으며 공공장소를 밝히기 위해 광기전 태양 패널이 설치함.
 - 노스위즈 하우스 타워 지역(Northwards Housing Tower Blocks). 2008년에 환경 영향을 줄이고 공공장소의 전기세 절약을 위해, 북 맨체스터市를 가로지르는 10개의 타워 지역에 총 92kWp의 PV패널이 새로 장착함.

- 노스위즈 하우스는 전기 요금의 비용 절감을 통한 수익 혜택 및 향후 개선 계획을 통해 주민들에게 다시 재투자하는 활동에 주력함.
- PV 판넬 설치 총 비용은 약 8억 8천만원인데, 이 중 50%의 비용은 '탄소빌딩 프로그램'에서 지원 받음. 맨체스터市 주변 소도시인 셸포드市는 노스위즈 계획에 영향을 받아 이 지역의 '태양 타워 프로젝트'에 착수하고 있음.

2) 기후변화 영향 관리 고속도로정책 파트너십(영국 더비州/레스터州/노팅엄州)

(1) 필요성 및 목적

- 더비州/레스터州/노팅엄州의 파트너십과 스코트 윌슨 PLC社가 함께 협력하여 수립한 3개州 연합파트너십(3CAP)은 고속도로 정책에 대한 기후 변화의 가능성 효과를 조사하고 공동 조달 활동을 통해 상당한 금액을 절약함.
- 3CAP 프로젝트의 목적은 공공서비스 전달과 혁신에서 '최고 등급'에 올라서는 것이며, 또한 최고의 고속도로 관련 서비스를 전달하는데 있어서 파트너십 활동을 발전시키는 것임.
- 이와 관련하여 3개州 연합파트너십(3CAP)은 위험 및 개연성 관리 문제에 있어서 근본적으로 3개 州의 고속도로 네트워크 '기후변화 적응행동계획'을 수립함.

(2) 세부내용 및 시사점

- 3개州 연합파트너십은 기후변화 연구에 있어 기존 문헌 조사, 더비州/레스터州/노팅엄州 의회 대표자들과의 개별 회의, 기존의 고속도로 네트워크 정책과 기준에 대한 연구, 관계자 워크숍, 날씨와 기후의 현재 취약성에 대한 위험 기반의 지역적 평가 등을 포함한 다양한 활동들을 진행시켜왔으며, 이를 통해 현재 및 향후에 3개州 지역에 적용할 적응 대책이 무엇인지 밝혀냄.
- 3개州 정부 당국은 고속도로 유지 보수와 관련하여 기후변화 적응에 대한 각 접근방식을 발전시켜나갈 필요가 있음을 인지하고 저비용으로 관련 성과를 낼 수 있는 방향으로 파트너십 활동을 증진하고 있음.

3) 지속가능한 교통 체계(영국 맨체스터市)

(1) 필요성 및 목적

- 최근 몇 년 동안 지속가능한 교통 시스템 시행을 위한 여러 가지 방법들이 실행되고 있다.
- 그레이트 맨체스터 대중교통부(GMPTE)와 스코틀랜드 에너지/남부에너지社가 제휴하여 함께 수립한 메트로링크(Metrolink: 경전철) 사업은 전차와 전차 차고에 동력을 공급하는 건인 전류에 녹색 에너지(수력발전)를 공급한다는 계약을 공표함으로써 환경 성과를 내고 있음.

- 경전철 메트로링크 시스템을 통해 탄소 발생 공간을 줄임.
- 지속적으로 경전철 메트로링크의 성과를 대중에게 알리고 기후 변화와 대체가능 에너지 자원의 중요성에 대한 인식 확대에 긍정적인 영향을 줌.
- 또한, 그레이트 맨체스터 대중교통부는 새로운 조달 프로세스 방법에 환경적인 기준을 도입하였는데, 이는 'E-빌딩'과 녹색 에너지의 질에 가중치를 두는 것에 초점을 맞추는 새로운 기준이다. 맨체스터 메트로링크는 2007년에 수력전력 방법으로 전체 경전철에 녹색 에너지를 공급하는 영국에서의 첫 번째 경전철 네트워크가 되었다.

(1) 세부내용

○ 위즈고(WhizzGo) 자동차 클럽

- 고객의 도보 거리에 위치한 시내 중심에 걸쳐 지정된 길거리 구역에 배기가스 저방출 차량들을 배치하여 제공하여, 도심지역 주민과 일반 시민들에게 자신들 소유의 차량과 상관없이 이러한 배기가스 저방출 차량을 쉽게 이용할 수 있도록 해줌
- 맨체스터시는 위즈고 자동차 클럽 프로그램을 통해 교통 혼잡 감소 효과가 증진되는 것을 확인하고 이 프로그램 차량들에게 주차공간을 지원하고 있음.



<그림 6> 맨체스터 시내 위즈고 자동차 클럽 구역

○ 녹색배지 주차제도(Green Badge parking scheme)

- 2006년 '맨체스터는 나의 행성' 계획에 의해 고안되어, 맨체스터시 지역 지자체와 NCP 자동차 단지가 함께 그레이터 맨체스터 여러 지역에 걸쳐 운영하고 있음.
- 배기가스 저배출 교통수단의 활용을 격려하기 위해 설계된 것으로, '녹색배지' 신청을 하여 선별된 차량 및 운전자에게 녹색 주차지역에 주차할 수 있는 자격이 주어지고, 향후에 각 지자체의 환경 및 차량검사 기준을 준수해야하는 의무가 또한 주어짐.
- 맨체스터시 안전하고, 믿을 수 있는 다양한 지속가능 교통수단을 갖춘 도시를 만드는 것은 도시 전반에서 배출되는 탄소를 줄이는데 필수적인 것을 크게 인식하고 도시 녹화(아이-트리즈(i-Trees) 같은 세부사업을 진행하고 있음.
- 도시 기후영향 측정을 위한 혁신적인 과학적 모니터링 기술을 개발할 수 있도록, 옥스퍼드 거리 지역에 연구소 설립
- 거리 나무 심기, 옥상 녹화 및 벽 녹화 등을 포함한 포괄 전략과 관련된 '옥스포드 거리 회랑(Oxford Road Corridor)' 사업 시행
- 도시 지역에 있는 수목의 장점과 녹화에 대한 이해 관계자 및 일반 대중 교육

- '아이-트리즈(i-Trees)' 프로그램 확대를 위해 역량과 네트워크를 갖춘 단체 및 기구 참여 독려, 프로그램 성과 측정 및 환경의 가시적 변화에 대한 평가를 위해 전문가 자문 도움
- 기후 변화 행동과 도시 생활의 다른 측면에 대한 연결망 구축

5. 생태계

1) 생물다양성 적응 증진 대책(영국 켄트州)

(1) 필요성 및 목적

- 켄트州는 생물 다양성의 공간 도시 계획을 통해 기후변화 적응을 돕는 것이 중요하다는 것을 알리기 위해 영국, 프랑스, 네덜란드의 공간 도시 계획 설계자, 정책 입안자와 과학자 함께 '기후변화 생물다양성 프로젝트(BRANCH)'를 진행함.
- 기후변화 생물다양성 프로젝트(BRANCH)의 목적
 - 기존의 공간계획 설계 정책을 다시 살펴보고 기후변화에 직면한 생물 다양성 문제를 개선할 수 있는 새로운 정책 구조 수립
 - 유럽 야생동식물들이 기후 변화에 어떤 대응을 할 것인가에 대한 사례 연구
 - 해안 기후변화의 영향에 대한 적절한 접근방법으로서 도시개발계획 대책과 방안 수립
 - 내륙 생태계와 생태계 네트워크의 기후 변화의 영향에 대한 접근방법 채택
 - 기후변화 적응대책을 모든 도시계획 단계에서 통합하도록 이해관계자들 견인

(2) 세부내용 및 시사점

- BRANCH 프로젝트를 통해 유럽의 분리된 육지 지형 때문에 기후 변화로 인한 많은 종의 새로운 지역으로의 이동이 방해받고 있다는 것을 확인하였으며, 해안지역의 서식지 분열과 각각의 종의 공간에 해수면의 영향을 조사함.
- 이를 통해 종 서식지를 제공하는 해안가 보호는 기후 변화 영향을 감소시키는데 효과를 가진다는 것이 확인됨.
- BRANCH 프로젝트는 또한 도시계획 설계자들이 도시계획 과정에서 생물 다양성에 관한 책임감과 정확한 리더십을 결여하고 있으며, 생물 다양성 확보를 위한 지역 보호 및 변화에 대한 집행역량 결여 등의 많은 문제점들을 가지고 있음을 밝혀냄.
- 결과적으로 공간계획 설계자는 생물다양성 관련 전략적 선택에 있어서 중요한 역할을 가지며, 기후변화 적응 생물다양성 확보에 도움을 주기 위해 주요하게 고려되어야 하는 분야라는 결론을 내림. 더불어 생물 다양성의 기후 변화 적응을 위한 장기적(50~100년) 공간/도시계획 및 설계와 관련된 새로운 접근의 정책이 필요하다는 것을 밝힘.

2) 생물다양성 파트너십(영국 중서부 잉글랜드)

(1) 필요성 및 목적

- 영국 지자체들은 필연적으로 영향을 미치고 있는 기후 변화에 탄력적인 공동체를 만드는 것에 대해 주의를 기울이고 있는데, 이 중에 이것은 생물 다양성에 대한 계획 또한 포함 됨.
- 현재 야생동식물이 기후변화 영향에 대응할 수 있도록 행동을 취하도록 지방 정부 당국에 대한 압력이 높아지고 있음.
- 어떤 생물종이 적응 할 수 있는 가의 범위는 종이 점점 작아지는 적당한 서식지로 어떻게 쉽게 이동할 수 있는 가에 크게 달려있음. 종은 적당한 경유지와 정착할 적당한 서식지가 있어야 하며, 각 지자체들은 이러한 자연의 회복력 강화 및 분절된 지역을 이어서 생물종이 생존 가능한 서식지로 확대/보전해 주어야하며 야생과 친숙한 지역으로 만들어야함.

(2) 세부내용

- 영국 중서부 잉글랜드 '생물다양성 파트너십'은 이 지역 지자체들에게 기후 변화로 인한 자연 환경의 적응 계획을 안내하는 다음의 원칙들을 발전시켜옴.

① 생태학적으로 회복 가능한/탄력적인 조경 발전

- 역 내 다양성을 강화시키고 보존
- 자연적인 강/강변 개발을 위한 공간 마련
- 생태계 네트워크 설립

② 기존의 야생 동물 서식지 및 종 보존

- 보호 구역의 보존
- 서식지 및 종의 생태계적 다양성과 범위 보존

③ 기후 관련 피해의 원인 감소

- 위협 감소를 통해 서식지 및 생물종이 기후변화 영향 취약성 감소를 위한 적절한 관리 필요

④ 분석에 따른 타당한 결정

- 변화 원인 분석
- 모니터 시스템의 구축 및 실행
- 용납 가능한 보존 목표 및 순위를 사용

⑤ 의사소통 이슈

- 정책결정자와 일반 대중 사이의 부정적 및 긍정적 변화에 대한 인식을 적응대책 채택에 대한 더 큰 이해와 의지로 연결



<그림 7> 야생동식물 서식지 보전



<그림 8> 생물다양성 관련 교육

6. 해양/수산업

1) 해안지구 보호 및 재개발 사업(영국 블랙폴市)

(1) 필요성 및 목적

- 영국 블랙폴市 정부는 해안지구 보호 및 재개발 사업을 진행하고 있으며, 이 사업은 다음과 같은 5가지 목적을 가짐.
 - 지역 1500여개의 기업과 거주민의 재산의 홍수피해를 없애고 해안 침식을 멈추 위한 필수적인 해안 보호 제공
 - 관광객과 거주민이 즐길 수 있는 열린 공간을 만들기 위해 보행자 산책로 구역(약 5ha 면적) 확대 및 폭 증가
 - 해안가에 특별한 매력과 즐거움을 창출하는 복합문화공간 6개 지역 마련
 - 모든 사람에게 해변과 산책로의 높은 접근성 제공
 - 타 어느 지역에서도 찾을 수 없는 특별한 해안 풍경 창출

(2) 세부내용 및 시사점

- 블랙폴市 해안지구 보호 및 재개발 사업 사례는 기후변화와 재생 목적에 부합하는 블랙폴市의 해안 관리 체계에 관한 것임.
- 블랙폴市 도시 재생 회사인 리블랙폴社 주도 하에 진행되고 있는 '해안 방어 계획'은 기후변화와 통합 재생 필요조건 모두를 고려하여 시행되고 있음.
 - 이 프로그램은 지속적인 해안 보호 계획의 한 부분으로 영국 중앙정부 환경식품농무부와 (DEFRA)와 유럽 지역개발기금에서 지원을 받음,
 - 해안 방어 계획은 4년 동안 계획되어 수립된 블랙폴市의 가장 큰 토목사업으로 완성이 되면 블랙폴市의 샌드캐슬과 노스 피어(Sandcastle and North Pier)사이의 3.2km가 되는 산책로와 방파제가 재건설되어 큰 효과를 발휘 할 수 있을 것으로 기대됨.
 - 해안지구 보호 및 재개발 사업은 블랙폴市 '리조트 종합계획'의 한 부분으로, 홍수 예방 및 방제의 현대화와 해안가 지역 재생사업을 동시에 다루는 것임.
- 이러한 전체적인 방재시설 재건설 및 개보수 과정을 통해 블랙폴市 해안지역의 특별한 관광 매력이 드높아지고 해변과 산책로의 접근성이 크게 개선될 것임.

2) 해안지대 침식 방지 'roll-back' 정책(영국 요크셔주 이스트라이딩)

(1) 필요성 및 목적

- 2000년, 요크셔주 이스트라이딩 당국과 주변 지역 지자체들은 첫 번째 '통합 해안지역 관

리계획(ICZMP)'을 수립하여 협력 개발사업을 진행함.

- 환경, 관광, 농업, 어업과 농촌 고립을 포함한 중요한 문제들의 우선순위를 조정하는 것이 목적으로 2002년부터 사업 집행이 시작됨.



<그림 9> 해안지대 침식

- 'Rollback' 정책은 어떻게 거주자 또는 건물이 지역 환경의 질을 개선하고 공동체를 지속하며 해안 침식의 위협으로부터 공동체를 지키기 위해 위치를 육지쪽으로 이동하는 방법을 고안하여 검토하는 것임.

- 'Rollback' 정책은 집 잃은 사람들의 대안으로 또한, 견고한 공학적 방어 체계로 활용될 수 있음.

- 이 개념은 본래 이동 주택 주차장(2003-04) 확보와 주택과 농장건물(2005)을 넓히는데 사용됨.

(2) 세부내용 및 시사점

- 'Rollback' 정책을 통해 타 해안지역에 적용 가능한 해안 침식 영향을 줄이기 위한 계획을 수립함.
- 이동 주택 주차장 재배치와 관련된 결정을 수립하고 세부 계획을 진행하는 과정에서 새로운 'Rollback' 정책이 개발됨
 - 이 정책은 비어있는 지형 공간의 적절한 활용 및 복원과 해안 침식의 위협에 있어 이동식 주택의 대체 조항을 허용함.
 - 'Rollback' 정책은 자치정부의 지역발전구조(LDF)에서 주요한 고려 사항으로, 그리고 기존의 개발통제 도구로 사용된 경과조치로서 발전되어 수립됨.
 - 비보호 해안 대부분(73km 거리 중 86% 해당)의 소멸과 영구적인 주거지역/농장건물의 손실을 직면하고 상황에서 요크셔주 이스트라이딩 당국은 다음과 같은 정책 대안을 천명함.
 - '아무것도 하지 않는다' : 해안침식으로 큰피해를 입은 주거 지역의 재배치를 위한 행정적/입법적 지원은 개발 계획에 현존하는 일반 정책을 사용하기로 결정됨.
 - 'Rollback' 정책을 신속히 활용한다' : 해안침식으로 피해를 입은 주거 지역의 주민들은 내륙으로의 이동 및 재건축 입안 허가를 신속하게 받을 수 있도록 지원함.
- 이러한 새로운 'Rollback' 정책은 새로운 지역발전구조(LDF)에 포함되어 지역발전 및 계획의 틀에 중요한 요소로 녹여질 것으로 기대됨.

7. 지원 체계

1) 기후변화 파트너십 체제(영국 링컨셔주)

(1) 필요성 및 목적

- 링컨셔주 정부는 중요한 파트너인 환경청과 협력하여 링컨셔주의 기후변화 적응 평가 방법을 연구하는 파트너십 체제를 수립함.
- 초기에는 링컨셔주의 지역 전략파트너십(LSP)을 통해 링컨셔주 환경과 기후변화행동 파트너십(LECCAP)과 지역협약(Local Area Agreement)의 일환으로 형성되었었는데, 이것은 높은 수준의 '기후변화 우선' 그룹이 형성되는 결과를 가져오게 됨.
- '기후변화 파트너십' 체제를 통해 기후변화 영향에 집중되거나 관련되는 사항들, 예를 들어 해안 관리 계획, 저수지 홍수 관리 계획, 물 순환 전략, 통합 배수 연구와 녹색 구조 프로젝트 등의 관련 결정에 영향을 미치거나 그 범위를 만들어내는데 연관됨.
- 특히 '기후변화 파트너십' 이 진행하는 '기후변화 영향 해안 연구'는 기후 변화와 성장의 사회·경제·환경적인 면을 모두 살펴보는 특별한 계획으로 관심을 불러일으키고 있음.

(2) 세부내용 및 시사점

- 링컨셔주 기후변화파트너십은 기후변화 적응 주요방법과 NI188(국가 기후변화 적응계획) 지표를 포함하여 다음과 같은 세부 요소 및 계획을 포괄하고 있음.
- **지역 기후영향 프로파일(LCLIP) 사업:** '지역 기후영향 프로파일' 사업은 지역 특성에 맞춰 각 분야의 현황 및 개요 정보를 보강하고 확장하기 위해 링컨셔주 및 환경청, 그리고 다른 지자체들과 협력하여 진행하였고, 관련 사업연구를 위한 예산도 지원받음.
- **저수지 홍수 관리 계획/해안가 관리 계획/ 험버진 전략:** 이 전략은 NI188(국가 기후변화 적응계획) 지표에서 홍수 피해 관리와 해안침식과 관련된 사항에 기초하여 이뤄짐. 이를 통해 링컨셔주와 환경청은 동반자적 관계로 파트너십을 이루는 좋은 기회를 창출함.
- **링컨셔주 의회(지속적인 공동체 전략을 만들어내는 '링컨셔주 지역전략 파트너십'):** 링컨셔주는 '지역전략 파트너십'을 통해 환경청과 지속적이며 구조적으로 협력하여 '링컨셔주 홍수 및 배수 구조' 시스템을 수립/발전시킴.
- **물순환 전략/통합 도시 배수시설 연구:** 환경청은 환경적 공공기반시설 확충 및 관련 능력 배양을 위해 각 지역 지자체와 함께 협력하여 사업 및 연구를 진행하고 있음. 링컨셔주와는 '물순환 전략' 및 '통합 도시 배수시설 연구'를 함께 수립/시행하고 있음.
- **녹색 공공기반시설 사업:** 링컨셔주는 해안 방목 습지/해안 주립 공원/링컨셔주 지역 공원/녹색 공공 기반시설 마스터 계획/기후변화 기초 작업 프로그램 등을 통해 각 환경 및 기후변화 분야의 공공조직 및 시민사회/지역사회 단체들과 다양한 파트너십을 맺고 있음.
- 파트너십을 맺은 중요한 이해관계자와 함께 일한다는 것은 사람과 공동체에 실제적인 다

른 결과를 가져오며, 성공적인 결과를 이끌어내는 유일한 방법임. 자원, 지식, 열정과 사례를 함께 나누며 협력하는 좋은 기회를 제공함.

2) 적응대책 기관 역량 평가(영국 햄프셔주)

(1) 필요성 및 목적

- 영국 남동부 잉글랜드의 비도시지역 중 가장 큰 지방인 햄프셔주는 지속가능발전 및 기후 변화 이슈에서 주도적인 역할을 수행해옴.
- '남동부 기후 파트너십' 창립멤버이기도 한 햄프셔주는 1999년에 발행된 기후변화 영향 관련 보고서, '변화로의 도약' 연구에 참여하였고, 2001년 '노팅엄 파트너십 선언' 최초 서명주 중에 하나로 기후변화 완화 및 적응정책 발전에 주도적인 역할을 해옴.
- 2003년부터 2008년 사이에 햄프셔주는 '유럽공간계획: 기후변화 적응' 프로젝트의 일환으로 지방정부들의 어떻게 기후변화 적응대책을 지원하고 실행하는지 연구하였으며, 이를 통해 다양한 협력기관(네덜란드 공간계획부, 영국 켄트주정부 및 환경청 등)과 함께 성과 향상 기후수단(PACT)를 발전시킴.
- PACT은 기후변화에 대한 기관 역량을 검토하고 발전 방향을 설정하도록 지원하며, 이 프로그램은 EU 파트너들과 함께 '유럽공간계획: 기후변화 적응' 계획 마지막 연도에 시범 시행되었으며, 지방/지역 적응파트너십위원회의 예산 지원을 받아서 진행됨.

(2) 세부내용 및 시사점

- PACT 평가자들은 다음과 같은 9가지의 적응경로 성과를 살펴봄.
 - 인식, 기관, 리더십, 변화 대리인, 함께 일하기, 학습, 활동 관리, 프로그램 범위, 전문성.
- PACT 시범사 기간 중에 6개의 기관 대응 경로에 대한 기관 성과평가를 실시하였는데(레벨1: 핵심 비즈니스 초점, 레벨6: 최우수기관), 이러한 평가는 참여 기관들이 제공하는 정보에 기초하여 실시되며, 주요 인사들 인터뷰를 통해 보완됨. 참여기관들의 강점 및 약점 분야 보고서가 만들어져 어떻게 성과 향상을 이룰 수 있는지 제시해줌. 각 '대응 경로'에서 기후변화에 기관 발전을 저해하는 것이 무엇인지 확인하고 어떻게 변화를 이끌어낼 수 있는지 보여줌.
- 햄프셔주 PACT 프로그램에 참여한 모든 기관들은 각 대응 경로에서의 유용한 성과향상 검토사항을 받았으며, 몇몇 기관들의 경우 기후변화 성과에 대한 이해 및 인식도가 PACT 프로그램을 통해 더욱 명확해지고 재평가되어지는 계기가 됨. 또한, 선출직 공무원 또는 의원들을 뽑을 때, 해당 지방정부의 기후변화 적응대책의 현재 성과를 확인하고 선거에서 활용됨.
- 햄프셔주정부는 PACT 프로그램이 참여기관들의 신속한 조치 향상에 기여한다는 것을 확신하고, 평가과정에 대한 피드백을 지속해서 확인하고 있음. 참여기관들은 대응경로 성과를

바탕으로 사업계획 및 활동관리에 변화를 이루어가고 있음.

- 이러한 시범사업 기관들의 개별적 학습 및 성과와 더불어 '지방협약'과 관련하여 햄프셔주 정부는 대응경로의 강점과 약점 사항들을 파악하고 향후의 공동 협력 성과를 만들어나갈 계획임.
- 또한, 기존의 '햄프셔 전략 파트너십'의 활동 기반을 확대하는 것을 지원하고, 아직 참여하지 못하고 있는 기관들의 관심과 참여를 독려하고 있음.

3) 기후변화 TF팀 운영(미국 뉴욕시)

(1) 필요성 및 목적

- 뉴욕시 상수도체계는 운송체계, 유역 처리장 뿐만 아니라 뉴욕시 북쪽 192km 지역까지의 유역들로 이루어져있으며, 이는 인근 항구들 및 연안 어귀까지 이어짐.
- 뉴욕시 환경보호부는 상수도체계를 관리 책임을 지고 기후변화 관련 제도적 의사결정을 위한 '기후변화 TF팀'을 설립함.
- TF팀을 통해 뉴욕시 상수도체계 및 오수처리시스템에 영향을 주는 기후변화로 인한 불확실성에 대비하고자 함.
- 뉴욕시 기후변화 TF팀은 다음과 같은 기후변화로 인한 상수도체계 및 오수처리시스템의 영향 요인을 해결하고자 함.
 - 해수면 상승 - 온도 상승 - 극한 날씨사건 증가 - 강수 패턴 변화

(2) 세부내용 및 시사점

- 뉴욕시 환경보호부는 콜롬비아대학 기후체계연구센터와 함께 협력하여 기후변화 TF팀을 구성함. 환경보호부에서 8명의 핵심 관료들이 파견되어 TF팀의 활동(적응대책 확인, 평가, 발전 및 보고서 작성)에 적극적으로 참여하였고 기후변화 정보워크숍이 개최되어 긍정적인 성과를 거둠.
- 기후변화 TF팀은 현재 및 미래의 사회기반시설 디자인 및 투자, 정책 계획 및 활동 관리를 위한 적응 및 완화대책을 평가하며, 단기 적응대책 뿐만 아니라 중장기 적응대책까지 살펴보는 데 2020년대, 2050년대, 2080년대에 초점을 맞춘 기후변화 시나리오에 따라 계획을 지도함.
- 기후변화 TF에 의해 파악된 가능한 적응조치
 - 기관간 및 기관내 활용을 위한 기후변화 시나리오 제작
 - 미래 기후변화의 통합 하수체계 요소 설계를 위해 활용되는 강우지속빈도 곡선 평가 및 갱신
 - 해수면 상승으로 인한 잠재적 역류현상을 관리하는 하수체계를 위한 전략 발전

- 기후변화와 수질오염 관리시설 재설비 및 보강을 위한 설계 지침 통합
- 상수도체계 지원을 위해 유역의 우성 식수 종류 변화 및 저수지 내 침전물과 양분양 분석

4) 적응역량 강화 파트너십 - 빌스톤 어번빌리지 계획(영국 울버햄튼市)

(1) 필요성 및 목적

- 영국 '빌스톤 어번빌리지' 계획은 울버햄튼市와 관련 파트너 기관들이 함께 빌스톤 지역의 구산업 지역 및 버려진 지역의 대규모 토지이용 발전계획을 세웠던 1988년에 시작됨.
 - 본래 어번빌리지만 도시 속에 있으면서 재생/재개발/교통체계 등으로부터 외면당한 지역이라고 할 수 있는데, '빌스톤 어번빌리지' 계획은 대규모 사업으로 주택, 고용, 레저 및 지역사회 시설들을 통합하여 이 지역의 지속가능성을 향상시키려는 목적을 가지고 있었음.
- 울버햄튼市는 지역 경제 발전을 위한 기구인 '중서부 잉글랜드 어드벤처지'와 함께 협력하여 기후 적응력을 새로운 개발계획에 포함/발전시킴.
- 개별 관료들의 활동, 토지소유주들의 소유권, 주요 파트너들과의 과정 및 '지속가능성 중서부 기후변화 파트너십'과의 협력 등을 통하여 기후변화 적응대책은 도시설계 및 배치, 장소 개선, 지속가능한 배수시설, 새로운 지형 세부 형성에 이르기까지 다양한 부문이 고려됨.

(2) 세부내용 및 시사점

- '빌스톤 어번빌리지' 계획은 울버햄튼市 뿐만 아니라 '중서부 잉글랜드 어드벤처지'와 자산관리/개발 및 재생 분야 회사인 'Places for People'로부터 약 3,600억원의 예산을 지원받았으며, 어번빌리지 건설 단계에 350여개의 일자리를 창출하고 완료 후엔 750여개의 일자리를 만들 어낼 것으로 기대하고 있음.



<그림 10> 빌스톤 어번빌리지 전망도

- 세부사항
 - 예술레저 센터 설립
 - 800호 신규 주택 제공 / 16,900평방미터 지역에 고용자 숙박시설 건설
 - 지역사회 기초 보건 센터 설립 / 신규 직업학교 설립
 - '하이 스트리트'로 보행자 연결시설 건립 / 대규모 신규 녹색 공공기반시설 건설

- 빌스턴 지역은 홍수 및 배수시설 문제를 겪어온 곳이기 때문에 주변 빌스턴 브룩 지역에 운하와 지하배수로 등이 설치되어있으나 기존 주위 지천의 빗물관거에서 나오는 우수로 인해 범람되는 상황이 종종 발생되곤 함. 이러한 빌스턴 지역의 문제를 개선하기 위해 전체 41ha 지역 중 34ha 면적에 불침투성 포장을 설치하여 폭우 유거수를 관리하고 국지적/지역적으로 발생하는 침수 위험을 해소하려는 노력을 기울임.
- 빌스턴 지역의 경제/사회적 특성 뿐만 아니라 지형적 특성까지 고려한 '빌스턴 어번빌리지' 계획은 주요 이해당사자들('지속가능성 중서부 기후변화 파트너십' 협력기관, 토지소유주 및 토지개발 회사, 울버햄튼市 관료들)의 협력과 의견 조정을 통해 기후변화 적응역량을 강화하여 지속가능한 어번빌리지 사업을 진행하고 있음.

부록 4. 해외 지자체 기후변화 적응대책 수립 사례

1. 영국 런던市 기후변화 전략²⁾

1) 수립배경

- 영국 정부(재무성)는 영국 경제에 가해지는 기후변화로 인한 위험에 대해 2006년 말 스텐 리뷰(Stern Review: 런던 정경대 그랜덤 연구소장인 경제학자 니콜라스 스텐 주관하여 작성된 기후변화 경제학 보고서)를 통해 체계적으로 정리함. 기후변화 관련 이슈들이 이 보고서 및 영국 기후영향 프로그램(UKCIP)의 연구에서 다뤄졌으며 이에 기초하여 다양한 정부 정책이 수립되기 시작하였음. 특별히, 2008년 11월부터 시행된 영국 기후변화법에 근거하여 5년마다 영국 전역의 기후변화 위험을 평가가 이뤄지고 국가 적응프로그램이 시행됨.

2) 적응대책의 방향

- 2010년에 새롭게 갱신된 런던市의 기후변화 적응전략은 영국 기후전망(UKCP09) 최신 자료를 사용하여 수립됨. 본래 전략은 영국 최초로 대도시권에 초점을 맞춘 기후영향 연구로서, 기존에 '런던 기후변화 파트너십' 보고서인 '런던 온난화'에 기초한 전략임. 런던市의 기후변화 위험 주요 징후는 다음과 같음.
 - 더 무더워지고 건조해진 여름
 - 더 따듯해지고 습해진 겨울
 - 더욱 자주 발생하는 폭서
 - 더욱 자주 내리는 폭우
 - 여름 토양 수분량의 심각한 감소
 - 해수면 상승 및 폭풍우 파고 상승
 - 일어날 수 있는 강풍 속도
- 영국 최초의 지자체 단위 기후변화전략인 '런던市 기후변화 적응전략'의 목적은 기후변화와 관련한 우선적인 위험을 확인하고 기후변화에 대응하는 런던市 인프라 및 서비스 확립을 위해 계획된 적응대책을 제안하는데 있음. 본 전략은 런던자치위원회 부서들, 외부 서비스 제공자들 및 런던市 업계 등의 수많은 이해당사자들과의 협의를 거쳐서 수립 및 발전되었음.

2) City of London(2010). *Rising to the Challenge - The City of London Climate Change Adaptation Strategy* 참고.

3) 주요 대책 및 특징

- 런던市 기후변화 적응전략은 다음과 같은 6개 분야의 내용으로 구성됨.

(1) 홍수 위험관리

- 런던市는 홍수 위험관리와 관련한 협조와 연락체계를 구축하고 홍수 위험지역 확인, 지도화(mapping) 및 관리방안을 확립함. 지속가능한 배수시설과 옥상 녹화를 개발사들에게 권장하고 이를 독려하기 위한 다양한 인센티브를 검토함.

■ 지속가능한 배수시설 체계

- 지속가능한 배수시설 체계는 빌딩과 포장주차장 등에서 흘러나오는 빗물을 처리하는 전통적인 방식에 새로운 대안을 제시함. 이 배수 체계는 자연적 배수 형태를 따른 것으로 지표면 빗물 흐름을 약화시키고 지하수 증가시키며, 또한 생활편의 증진 및 야생동물에게 적합한 환경을 제공함. 더불어 공해물질 저장 및 저감 과정을 통해 수질 보호에 효과적임.
 - 예방대책들: 우수저장시설, 옥상녹화, 빗물 저장통
 - 여과 완충지대 설치: 부드러운 표면의 초목으로 가꿔진 가로 경관, 불침투성 표면을 따라 배수가 이뤄지는 완만한 언덕 경사로
 - 침투여과형 장치: 벽면(지붕) 물길 배수관을 통해 지표면으로 직접 배수되는 것과 같은 장치들
 - 투과성/다공성 포장
 - 집중호우 시 빗물 저장 가능한 분지지대, 갈대밭, 연못 조성

■ 옥상 녹화

- 지난 50여년 동안 정교성이 더욱 증가되고 있는 옥상 녹화는 다음과 같은 효과를 가짐.
 - 빗물 유거수 저감을 통해 빌딩 건설 시에 필요한 배수 유출구 수 감소
 - 도시 열섬효과 관리: 빌딩 열손실 감소 및 표면 증발량 증가 유도
 - 도시 지역 내 자연녹색지대 창출
 - 에너지 소비 및 연료 비용 감소
 - 생물다양성 증가 및 공기오염 감소
 - 옥상(지붕) 수명 증가(방수막 형성으로 인해 거의 두배 연장)

■ 건설업연구및정보연합회(CIRIA) 홍수대비 안내매뉴얼(Improving the flood resistance of your home)

- 건설업연구및정보연합회에서는 홍수 위험에 대비해서 가정에서 효과적으로 대응할 수

있는 방안을 홍수대비 안내매뉴얼을 통해 제시함. 특히 빈곤상태에 있는 주민들에게 미칠 홍수 피해에 대해 이 매뉴얼에서는 그 방지 및 홍수 영향 저감 방법에 대한 정보를 제공함.

(2) 수자원 관리

- 런던시는 적합한 가용 용지, 공원 및 대규모 오픈스페이스에 우수 저장체계 설립가능성 및 설치비용을 타진하고, 모든 신규개발에 우수저장시설과 생활하수 재활용시설을 설치함.

■ 우수저장시설

- 우수저장시설은 빗물을 저장하고 전환시킴. 저장된 용수는 관개용수로, 세차 및 화장실 용수로 사용될 수 있음. 이를 통해 물 수요를 저감시키고 주요 용수 공급의 압박을 줄여나감. 또한 우수 저장 및 유거수 완화를 통해 폭풍우 발생 시에 홍수 피해 위험을 줄임.
- 런던시 지역사회 자원센터인 '더 허브'에 설치된 우수저장시설의 경우 향후의 수자원 사용을 위해 지붕으로부터 우수를 모아 지하수 탱크에 저장함. 화장수 용수 및 수목 관개용수로 분배 사용되며 매년 50% 가량의 수돗물을 절약하는 효과를 보고 있음.

■ 생활하수 재활용

- 가정의 욕조, 샤워기, 세면기에서 나오는 가정용수는 화장실 용수로 재활용 가능한데, 여과 및 소독과정이 필요함. 이러한 재활용을 통해 가정용수 수요를 줄이고 수돗물 공급 압력을 감소시킬 수 있으며, 또한 환경 비용을 줄일 수 있음.

■ 물사용량 저감대책

- 듀얼플러시 수세식변기(물 내리는 버튼이 두 개로 용도에 따라 물의 양을 조절 가능) 및 로플러시 수세식변기(적은 양의 변기 물 사용) 설치를 통해 변기용으로 사용되는 물의 50%를 줄이고 가정용수의 20%를 절약할 수 있음.
 - 물 사용하지 않는 소변기 설치
 - 물 효율성 높은 샤워기 및 작은 욕조 설치
 - 'A-등급' 물 효율성의 제품들과 세척기 사용
 - 주요 물 공급원에 대한 누수 감지시스템 설치

(3) 무더위 위험 및 대기오염 관리 :

- 런던자치위원회(The City of London Corporation)는 다른 기관들과 협조하여 혹서기에 약자들을 위한 '시원한(cool)' 건물들을 보다 오랜 영업시간동안 제공하고, 응급계획도 함께 수립함.

■ 빌딩 디자인

- 덧문과 블라인드 설치를 통해 창문을 가리면 햇빛 차단 및 건물 내 온도 감소 효과가 있음. 지붕을 길게 늘려 건물을 가리는 것도 도움이 됨. 콘크리트와 석재 같은 육중한 자재들은 축열재로서 건물을 계속 시원하게 하는 성질을 가져 실내 온도 저감에 효과가 있음.

■ 쿨 루프(Cool Roof)

- 쿨 루프(또는 화이트 루프)는 건물 지붕의 온도를 급격하게 낮춰주며 도시 열섬효과를 저감시켜줌. 10년 내지 20년 동안 유지되는 방수제 도금(밝은색) 처리하여 쿨 루프가 제작되며, 밝은 표면은 검은 표면보다 열을 반사하고 방출하는데 효과적임(섭씨 40도까지 가능한 결로 실험). 태양광 복사에너지 막음으로써 자외선 복사 및 일일온도 변화로 인한 피해를 줄일 수 있음. 평면 및 경사 지붕 모두 쿨 루프로 만들 수 있음.
- 쿨 루프는 옥상통화를 통해 얻을 수 있는 빗물 유거수 방지, 공기질 향상, 자연 보호 등의 혜택을 다 제공해주지는 못하지만 투자비용이 적고, 저층빌딩(1층 또는 2층)에 가장 효과적임.

■ 열섬완화 차열성 포장(Cool Pavement)

- 런던시의 지붕, 거리, 포장도로는 전형적으로 어두운 색으로 되어있는데, 열섬완화 차열성 포장은 밝은 색 표면으로 되어있고 높은 태양열 반사성 및 투수성을 자랑함. 열섬완화 차열성 포장을 통해 태양복사열을 감소시킴으로써 높은 도시 온도를 줄이고, 물 저장량을 늘림으로써 냉각효과를 증진함.

■ 나무 및 초목 식수

- 나무는 그늘을 제공할 뿐만 아니라 공기오염 및 도시열섬효과를 저감시키는 등의 도시환경에서 아주 중요한 혜택을 우리에게 제공함. 나무와 초목은 나뭇잎에 수증기를 저장하고 이를 대기 중에 증발시키는 작용을 하는 자연 냉각시스템이라고 할 수 있음. 예를 들어, 어떤 지역에서 수증기 증발을 통해 가장 무서운 여름 시기에 섭씨 1도에서 5도까지 줄일 수 있다고 함.
- 그러나 나무 식수는 기후변화에 맞서 아주 신중하게 이뤄져야함. 즉, 내건성 나무들이 식수되어야 하고 충분히 뿌리 내릴 수 있는 공간이 주어지고 적당한 수분이 공급되어야 하는 것 등이 고려되어야 함.

■ 무더위 건강위험 알림시스템(Heat Health Warning System)

- 무더위 건강위험 알림시스템은 혹서 기간의 위험을 기상자료를 분석하여 미리 예측함. 건

강부서와 관계기관들이 함께 협력하고 다양한 활동을 벌임. 보통 실행되는 방법들은 혹서 기간 동안 대중매체에 관련소식이 전해지면 친구, 친구 및 자원봉사자들이 취약계층을 방문하는 '단짝 제도'임. 또한 '혹서 상담전화(Heatline)' 체계를 구축하여 무더위 위험과 관련한 상담과 조언을 제공하고, '쿨 센터'를 운영하여 취약계층이 에어컨이 비치된 건물에서 휴식을 취할 수 있도록 도움.

(4) 토양 상태 관리

- 런던자치위원회와 개발사들은 조경 설계시에 수목의 위치를 신중하게 선택하고 기후변화에 의해 침하 및 뿌리 침투가 어떻게 영향을 받게 될 것인지 고려해야함.
- 국가적 조치: 영국정부는 2004년에 건축물규정구조A를 수정하여 건물 지반을 기존 0.5m에서 0.75m로 깊게 파서 기후변화 영향 하의 토양 침강 위험에 대비하도록 하도록 함.
- 런던시 조치: 템스워터유틸리티社は 빅토리안 시대(1900년대 초반) 양식의 지하 금속수도관을 신축성있는 플라스틱 수도관으로 교체하는 작업을 하고 있으며, 이를 통해 금속 수도관 누수 및 파열 문제를 해결할 것으로 예상함. 런던시 '지속가능한 디자인 및 건설에 관한 보충 계획가이드'에 따라 건축물 건설 시에 지반 상태 및 나무 식재 위치와 선택을 중요하게 고려해야함.

(5) 중첩된 문제

- 런던자치위원회는 지방발전전략(Local Development Framework)의 지속가능성 평가(Sustainability Appraisal) 부문에서 기후적응을 심도 있게 다루어야하며, 기후요소를 포괄하는 사항들을 확인하기 위해 (유형)자산, 인프라, 서비스의 설계 기준 및 규칙을 검토해야함.
- '지속가능한 디자인 및 건설에 관한 보충 계획가이드'에는 기후변화 적응대책 관련 세부 자문사항이 담겨져 있으며, 또한 2007년에 수립된 '보건문제에 관한 최적계획 가이드'에서는 기후변화로 인한 건강위험 문제(홍수, 혹서, 가뭄, 침강, 폭풍우 등)를 다룸.
- 런던시는 기후변화와 관련된 중첩된 문제들을 다루기 위한 수많은 조치들을 수립 및 시행해옴.
- 지방발전전략(LDF) 지속가능성 평가: 기후변화 영향 예측/준비/적응과 관련된 목표를 점검
- 오픈스페이스(open spaces)부 및 환경서비스부에서는 직원들에게 태양열 안전 교육 실시
- 런던자치위원회는 생물다양성 관련 문제를 다루기 위한 '런던 기후변화 파트너십' 행사 개최

(6) 기회

- 기후변화를 통해 변화하는 소비자의 기대 및 필요에 대응할 수 있는 새로운 시장, 생산품, 서비스를 발전시킬 수 있는 기회들이 창출되고 있음. 예를 들어, 건강 유익이라는 측면에서 혹한 때문에 증가되었던 사망자수/사망률이 겨울 온도의 상승으로 인해 감소된다는 점, 기후변화로 인해 서남부 유럽의 여름 온도가 더욱 상승하면서 런던으로 오는 관광객

및 방문객이 더 늘어날 가능성 등이 있음. 또한 건설사들은 여름 강우가 줄어들고 겨울에 서리 내리는 날이 줄어들면서 작업 가능일수가 늘어나는 것에 따른 혜택을 볼 수 있음. 보험 분야는 기후변화가 더욱 강력해지면서 발생하는 소비자들의 선호와 필요에 대해 대처하기 위한 시장조사가 활발히 이루어지고 있음.

- 한편, 런던市 기후변화 적응대책의 선택은 연구, 모니터링, 정책, 그리고 실천 행동으로 그 특징들이 선별되는데, 이는 다음과 같은 기준에서 분류됨.

<표 1> 런던시 기후변화 적응대책 분류 기준

기호	기준	설명
	후회 없음(No-regrets)	기후변화 규모에 상관없이 비용을 초과하는 혜택(유익)을 가져다주는 대책들
	후회 낮음(Low-regrets)	기후변화 영향 하에서 비용은 적게 들면서 큰 혜택(유익)을 가져다줄 수 있는 가능성을 가지고 있는 대책들
	윈-윈(Win-Win)	기후변화적응 뿐만 아니라 혜택(유익)에도 도움이 되는 대책들
	신축적(Flexible)	장기 기후변화 영향의 불확실성을 관리하는데 유용한 대책들

2. 캐나다 토론토市 기후변화 행동계획³⁾

1) 수립배경(연도)

- 토론토市는 기후변화에 대처하기 위한 그동안의 노력의 결과로 2007년에 '기후변화, 청정 대기, 지속가능한 에너지 행동 계획(기후변화 행동계획)'을 만장일치로 채택하였음. 기후변화 행동계획은 온실가스 저감 관련 수많은 이슈들과 프로그램들을 포함하고 있음. 토론토市는 2008년부터 2013년까지 총 10억달러 예산을 투입하여 온실가스 저감 대책에 힘을 실어주고 있음.

2) 적응대책의 방향

- 토론토市는 향후 몇십년 市의 미래에 큰 영향을 줄 아주 다양하고 중요한 사업 및 프로그램을 진행하고 있는데, 이 중에는 폭풍우 관리, 하수도 관리체계, 전력 발전 및 송전 확대, 교통체계 개선, 해안가 개발 및 주요 지역 재개발, 나무 식재 및 녹지대 보호 및 확대 등이 포함됨. 늘어나는 혹서 기간, 극심한 날씨, 여름 가뭄, 해충, 그리고 또 다른 기후변화 관련 영향은 이와 같은 사업 및 프로그램에 크나큰 영향을 끼치고 있음.

3) The City of Toronto(2008). *Ahead of the Storm - Preparing Toronto for Climate Change* 참고.

- 급변하는 환경 속에서 토론토시는 기후변화에 취약한 시민들을 돕고 보호하는데 막중한 책임감을 가지고 기후변화 대책을 이행하고 있음. 예를 들어, 토론토시의 노숙자들은 가장 극심한 날씨에 노출되어있으며, 독거노인 및 저소득계층 노인들은 무더위에 아주 취약함. 또한 만성 또는 기존의 질병(정신병 포함)을 앓고 있는 사람들과 어린아이들 또한 위험에 쉽게 처할 수 있음. 저소득계층 시민들 중에 저축 또는 보험 자산이 없는 사람들은 주택, 재산, 건강에 영향을 끼치는 극심한 날씨에 피해를 받게 되면 이를 극복하는데 큰 어려움이 있음.

3) 주요 대책 및 특징

- 토론토시의 수많은 기후변화 대책 프로그램들 중에 일부는 극심한 날씨로부터 市의 재산과 시민들의 안전을 보호하기 위한 목적에서 출발하였음. 그러나 대부분의 기후변화 조치들은 이러한 이유뿐만 아니라 전반적인 토론토시의 거주적합성과 지속가능성을 향상시키기 위한 목적을 지님.
- 토론토 혹서 알림체계 및 무더위 대응 계획: 혹서기 동안 질병 및 사망사고 발생을 막기 위해 토론토시 공공보건부에서는 혹서 알림사항을 제시하고 지역사회 단체들과 협력함.
- 우천하수량 종합계획: 우천하수량 종합계획은 장기(25년)계획으로 폭우로 인한 홍수를 방지하고 수질과 개천 및 호수 유입 영향을 개선하기 위해 수립되었었음.
- 지하층 홍수 방지 보조금 계획: 토론토시는 오수 및 하수관 유출 홍수를 방지하기 위하여 가정용 하수관에 역류방지용 밸브와 배출 펌프를 설치하는데 보조금을 지원함.
- 옥상녹화 장려 시범사업: 토론토시 지역에 입지한 신규 및 리모델링 건물에서 옥상녹화를 할 경우 인센티브를 제공함.
- 캐노피 나무(덮개식 수목) 식수 확대 계획: 토론토시 공원/산림/휴양과에서는 계획/교통서비스와 함께 집행 전략과 관련된 캐노피 나무의 효과에 관한 주요 연구를 실시하고 있음. 캐노피 나무 식수를 통해 보다 넓은 그늘을 제공하고 도시열섬효과를 감소시키며 빗물 유거수 및 기타 기후변화의 영향에 따른 피해를 줄여나갈 수 있음.
- 토론토 하이드로社 제휴 여름 절전 프로그램(Summer Challenge): 여름 절전 프로그램(Summer Challenge)정책을 통해 전력 소비를 10% 이상 줄인 가정에게 10% 요금할인 혜택 제공(2010년 10만 가정). 이 프로그램은 5400 가정 분량의 전력을 절약하는 성과를 올렸으며, 현재 가정용 'Peaksaver' 프로그램도 실시 중임. 이는 자발적 참여 가정을 대상으로 전력수요가 최고조에 달한 시간대에 가정의 에어컨이나 온수기, 수영장 펌프를 하이드로가 원격조정으로 일시 중단하는 프로그램임.
- 녹색 주차장 사업: 토론토시 도시계획과의 시범사업으로 현재 주차장 녹색화에 대한 가이드라인 작업이 진행 중임. 녹색 주차장 사업을 통해 열방출 및 유거수 유출을 감소시킬 수 있을 것으로 기대됨.

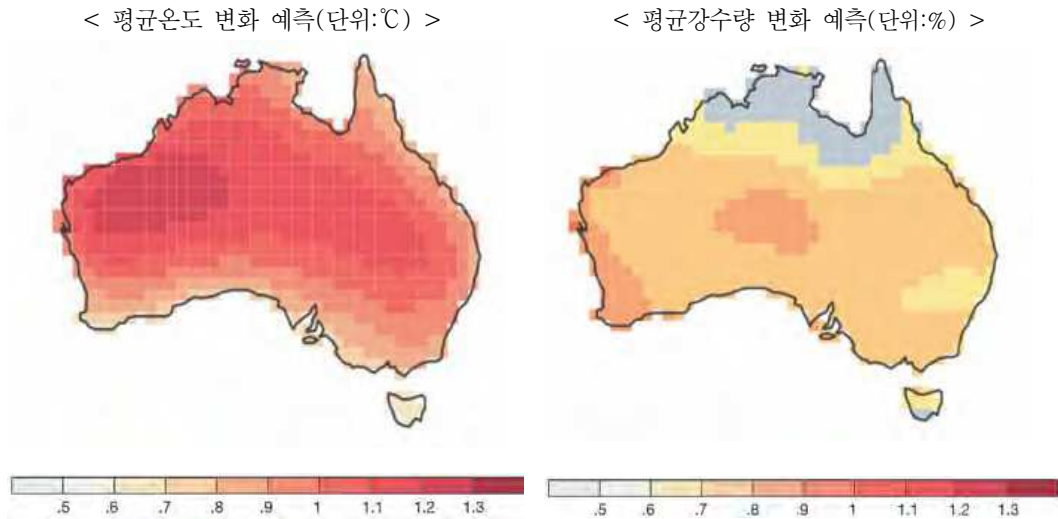
- 더 나은 빌딩 파트너십: 빌딩소유주들과 개발업자들이 협력하여 기존 빌딩 및 신규 건설 빌딩의 에너지 효율성 증진, 에너지 사용과 피크 타임 에너지 수요 감소, 등화관제 및 절전에 취약한 배전망 개선 등을 위해 함께 노력하고자 하는 파트너십 프로그램임.
- 미래 기후 예측 모델링: 기후변화 적응 계획에 관한 더욱 적실한 결정을 내리기 위해, 급격하면서 점진적인 기후 변화 예상에 대한 향상된 정보를 제공하는 모델링 체계를 구축함. 이 모델은 또한 다음 세대 분수령이 될 계획 수립을 위한 자료들을 제공해 줄 것임.
- 위와 같은 장·단기 대책들과 더불어 토론토시는 장기간 존속되는 사회기반시설 및 장기 계획에 영향을 끼치는 기후변화와 관련한 종합적인 장기 적응전략을 발전시켜옴. 이 종합 전략은 기후 영향 저감을 위한 가장 효과적인 방법들에 관한 현 기후 과학 및 급격하게 발전하는 지식에 기초해야함. 종합 적응전략은 다음과 같은 단계로 발전해나감.
 - 1. 종합적인 다년간 적응 과정을 위한 내부적 동력과 과정 창출
 - 2. 공공과 기업 부문, 그리고 다른 이해관계자 그룹 참여 유도
 - 3. 기후변화 적응대책을 주요 도시 정책 및 계획에 통합
 - 4. 어떻게 기후가 지방에서 변화되고 이로 인해 어떤 미래가 다가오는지에 대한 가장 최적의 과학적 정보 활용
 - 5. 토론토시의 기후변화 취약성 확인을 위한 분석 및 활용
 - 6. 적응 조치를 필요로 하는 우선적인 기후변화 영향을 파악하기 위한 위험 평가 수행
 - 7. 위험을 줄이기 위한 적응대책 선택 확인 및 평가
 - 8. 기후변화 적응전략 발전 및 집행
 - 9. 기후변화 모니터링, 계속되는 변화 속에서 토론토시를 보호하기 위한 적응 이니셔티브들에 대한 평가, 필요로 따른 전략 수정 및 보완

3. 호주 지방정부 기후변화 적응조치⁴⁾

1) 수립배경(연도)

- 기후변화를 둘러싼 높은 불확실성 속에서 지방정부들이 적응 대책을 수립하는데 어려움이 있는 상황에서 '호주 지방정부 기후변화 적응조치' 보고서가 2007년에 출간되었고 2009년에 개정되었음. 기후변화 영향으로 인해 호주는 2030년까지 온도가 평균 1℃ 상승(해안지방 0.7~0.9℃, 내륙지방 1~1.2℃), 2070년까지 5℃ 가까이 상승할 것으로 예상됨. 또한 강수량이 서남부 및 동남부 호주 지역에서 점차적으로 감소 할 것으로 예측됨(주로 겨울 및 봄 기간).

4) Australian Government(2009). *Climate Change Adaptation Actions for Local Government* 참고.



<그림 11> 2030년 호주 평균 온도 및 강수량 변화 예측
출처: Australian Government(2009). p.4,5

- 가장 효과적인 기후변화 적응 대책을 수립하기 위해서는 어떻게 기후가 변화하고 어떠한 방식으로 우리의 환경, 사회, 경제에 영향을 미치는 지에 대한 지식에 기초해야 할 필요가 있음. 또한 기술, 개인선호 및 사회 가치 등과 같은 주요 변수에서의 변화가 기후변화 확률, 우리의 적응 역량, 적응 계획 초점에 영향을 준다는 것을 인지해야 함. 기후변화의 영향과 그 크기에 상관없이, 지방정부에서 순조롭게 집행되는 조치들이야말로 공동의 이익을 제공하며, 이를 통해 적응 조치들과 관련된 과학적 불확실성은 더욱 감소될 것으로 기대가 되고 있음.

2) 적응대책의 방향

- 호주 지방정부 적응조치 보고서의 목적은 기후변화 발생 수준에 관계없이 지방정부가 경제/사회/환경 분야에서 창출할 수 있는 유익(혜택)을 확인하고 구체적인 사례를 제시하는데 있음. 기후변화 적응조치의 대략적 범주 및 방향은 다음과 같음.
 - 방침: 지방정부 행정 지역에서 기후변화로 인한 가장 중요한 위험 사항을 확인하고 대책의 우선순위를 설정하기 위해 위험 평가를 시행함. 또한, 잠재적 기후변화 적응조치들과 적합한 전략 계획들을 통합함.
 - 신설 빌딩 및 사회기반시설: 실현 가능한 영역에서 지역 냉각 및 보온을 위한 필요 요건들을 충족하는 기후 민감 건물 디자인(예를 들어, 자연 통풍 냉각, 건물 방향 및 낮은 에너지 소비 고려)을 채택함. 미래의 기후변화 영향을 고려하고 장래 적응대책 통합 사안을 고려하여 건물을 설계함.
 - 기존 빌딩 및 사회기반시설: 구조 상태 변경에 대한 수시 점검을 통해 수정 및 개량 작업이 적시에 이뤄질 수 있도록 지원함. 서비스 및 연결 상태 유지를 위해 기존 빌딩 및 사회기반시설에 충

격이 가해졌을 때의 사항 확인(폭풍우로 인한 사회기반시설 위험 상태)함. 가장 높은 수준으로 빌딩 개량 설계를 요구하고, 점진적으로 높은 빌딩 표준을 자산 관리 계획과 통합하여 주요 사업 프로그램을 진행함.

- 지역사회 보건 및 휴양: 잠재적 적응 조치들을 우선적으로 고려하기 위해 기후변화의 지역사회 영향 위험 수준을 설정함. 고위험 지역의 계획 및 활동을 관리하고, 온열쾌적성 및 안전성 수준 향상을 제공하는 빌딩 디자인 및 공공 공간을 확대함(홍수 또는 강풍 위험으로부터 보호 공간 등).
- 자연 환경: 홍수 취약, 폭풍 해일, 생물종 멸종, 공급 안전 등의 위험 평가 정보를 분석하고, 또 다른 외부적 위험요소들(공해 또는 발전 등)을 줄여나감.

3) 주요 대책 및 특징

- 호주의 지방정부들은 신설 건물에 적용한 적응대책 조치들을 확대하고 지역사회 동기부여와 교육을 통해 개량 사업들을 확장해나가는데 큰 역할을 함. 다음의 각 지방자치단체 사례를 통해 모범적인 기후변화 적응대책/조치를 확인할 수 있음.

(1) 멜빌市 지속가능한 디자인 지침

- 멜빌市는 어떻게 계획 기능이 사회공공시설 및 자산의 적응 역량을 개선하는지를 사례연구를 통해 보여주는 '지속가능한 디자인 지침'을 마련하였음. 이 지침 및 관련 디자인 체크리스트와 매뉴얼은 신규 주택 설계자 및 계획가들에게 어떻게 신규 주택의 에너지 효율성 및 물 절약을 최대로 만들 수 있는지에 대한 사례들을 제공하기 위한 목적을 가짐. 지속가능한 주택 디자인 지침이 멜빌市 전체에서 실제로 활용되도록 하기 위해서 市의 주요 정책과 통합 운영되며, 중요한 주택 확장 및 신규 개발에도 적용됨.
- 또한, 가정용 폐수를 가지고 정원 사용수 등으로 이용하는 우수 재활용 프로그램이 함께 활용되도록 독려하며, 이 프로그램을 물 보존에 관한 대안을 모색하는 지역사회에서 적극 활용할 수 있도록 권장하고 있음.

(2) 시드니 쿠링가이 지역 휴양시설 관리를 위한 우수저장시설 설치

- 쿠링가이 지역의회는 2006년부터 운동장 및 공공 공원에 관개수를 댈 수 있는 지속가능한 물자원을 확보하기 위한 7년 프로그램을 실시하는데, 매년 5백만 리터의 물을 저장하고 있음. 25만 리터 저장용량의 아연도금 저장탱크를 세인트 아이브스 축구경기장 지하에 묻고 상류 우수 네트워크에 연결시킴. 저장되는 물은 탱크로 유입되기 전에 저류조 및 총공해 트랩에서 처리됨. 이러한 우수저장 시설 계획은 쿠링가이 지역과 주변 지역사회에 다음과 같은 수많은 유익을 가져다줌.
- 지역 스포츠 공간에서 공공 편의 및 안전 대폭 증진
- 최고 수위 도달 횟수 및 위험 강도 개선

- 친환경적/개발 前 상태 흐름으로 복원/복귀
- 지역 수질 개선
- 지속가능한 수자원 활용 및 안전한 공급
- 우수저장 시설 계획을 위해 약 50만달러 예산이 소요되며, 이는 축구장 재건축, 관 계시설 구축, 운동장 건설, 그리고 우수 저장 세부시설(저지형 습지, 저장탱크, 습지/저장 공간 등) 건설 사업을 포함함.



<그림 12> 바라브루이 지역 우수저장시설

- 쿨링가이 지역의회는 4백만 달러 예산의 물재활용 계획의 일환으로, 동일한 우수저장시설을 다른 10개 스포츠 경기장 및 2개 공공 공원시설에 적용/설립하는 계획을 가지고 있음. 이러한 새로운 사업 수행을 위해 향후 7년간 환경 부담금을 지방세 납세자들에게 부과하여 예산을 조달할 계획임.

(3) 호주 수도 특별지역 산불 방지 계획

- 호주 수도 특별지역 계획토지국(ACIPLA)은 지난 2003년 캔버라 지역 대형 산불 피해를 거울삼아 2005년에 '수도 특별지역 산불 위험방지 지침 계획'을 채택하였음. 이 지침은 2006년 1월에 공식적으로 채택되어 수도 특별지역에서 이뤄지는 개발 프로그램 관련 모든 계획 과정에서 산불 위험 사항이 적절하게 관리되고 고려되도록 적용되고 있음.
- 도시계획 과정에 산불 위험을 항상 고려하는 것뿐만 아니라 다음과 같은 필요에 분명하게 대응하는 것도 포함됨.
 - 지역의 구체적인 상황 고려
 - 기회 및 제한사항 분석에서 위험 평가 활용
 - 다양한 산불 방지책 확인
 - 최근 산불 연구의 결과 통합 확인



<그림 13> FIREWISE 공원 배치 디자인 예

- 시외곽/교외 지역 산불 위험지역/지구에서는 산불 위험평가를 받아야 하며, 모든 주택건축규범은 호주 건축법규를 따라야함. 산불 위험평가의 결과로써 다음과 같은 위험 완화책들의 수립이 필요해짐.

- 불씨로 인한 화재위험 감소를 위해 높은 주택 디자인 및 건축규범 건물 임대 및 개발 조건에 적용
- 건물 내외 보호 존 설치
- 물공급 사회기반시설 합의된 용량 수준으로 확충
- 외곽순환도로 또는 화재레일 형태의 비상 출구 및 접근로 확보(도로 양 옆 0.5m 공간 확보)
- 주택 지구로의 도로변 너비 확대
- 인화성 낮은 가로수 나무 식수

(4) 솔즈베리市 습지 이용 우수저장 시책

○ 솔즈베리市는 1984년부터 42헥타르에 이르는 저지대 염분지대를 우수 저장 지대와 습지 서식지로 발전시키는 방안을 준비/발전시켜왔음. 그 첫 번째 결과로 1990년에 호주에서 건설된 가장 큰 첫 번째 도시 습지로 그린필드 습지가 탄생되었음. 솔즈베리市는 우수 배수장치의 필수적인 부분으로 습지를 통합시켰으며, 지난 10여년 동안 모든 거주 지구에서 우수저장 습지를 가능한 많이 만들어 市의 배수 기반시설의 요소로 발전시켜왔음. 현재 솔즈베리市에는 대략 250헥타르 넓이 지역을 담당하는 30개 이상의 습지가 존재함.

○ 도시 폭우 유거수는 습지에서 저장 및 정화되어서 관개용수 및 산업용수로 활용가능하게 되거나 향후 활용을 위해 지하수층에 저수됨. 솔즈베리市의 도시 우수 관리 대안전략은 다음과 같은 요인으로 인해 특징/장점을 가지고 실행되어왔음.

- 홍수 위험에 노출된 지역의 자연 환경
- 폭우(우수)가 도시 경관 개선 및 기존 환경 개선에 활용될 수 있다는 인식 증대
- 홍수 관리 최적화 및 최대 80%까지 우수 최고 유속 감소
- 오염 지표수 이동 감소로 인한 수질 개선
- 동식물들의 자연 서식지 조성 및 생물다양성 증진
- 레크레이션 및 환경 교육의 기회 확대
- 물 재활용 및 지하수층 재충전을 위한 용수 저장
- 지역 풍경의 전반적 향상



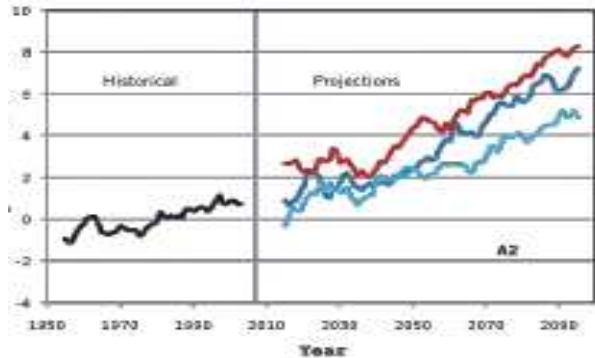
<그림 14> 카우르나 공원 습지/홍수 관리

○ 솔즈베리市의 습지 이용 우수저장 시책은 구체적으로 기후변화 적응을 위한 대책으로 운영되지는 않았지만, 결과적으로 기후변화와 관련된 영향에 적응해야하는 지역 환경 및 지역사회를 돕고 이들의 유익을 증진하는데 중요한 역할을 함. 앞으로 솔즈베리市는 통합물순환관리계획(IWCMP)을 채택하여 습지 이용 우수저장의 기반을 튼튼히 하고, 우수, 폭우, 지하수, 폐수 및 음료 가능 용수를 통합/관리하는 방안을 계획하고 있음.

4. 미국 캘리포니아주 기후적응전략⁵⁾

1) 수립배경

- 기후변화로 인해 캘리포니아주에서는 해수면이 지난 백년간 약 18cm 상승하고 사회기반시설, 상수도 및 자연 자원 등에 침하 및 압력이 더욱 증가하고 있음. 또한 평균 기온 상승, 혹서 날씨 증가 및 혹한 날씨 감소 등이 나타나고 있음. 이와 같은 기후변



<그림 15> 과거/미래 캘리포니아주 (예상) 평균온도

- 부는 완화 및 적응대책을 마련하고 집행해왔으며, 자연 및 인간사회 시스템 조정/적응을 통해 기후변화 피해를 최소화하고 새로운 기회를 창출하려는 노력을 경주해왔음.
- 이러한 노력의 일환으로 2009년 캘리포니아 기후적응전략이 수립되었으며, 주정부는 예측 경제자원, 기술, 사회기반시설, 제도적 지원 및 효과적 거버넌스, 공공 인식 등의 다양한 분야에서 역량을 강화하여왔음. 기존의 기후변화 관련 과학 및 체계에 기초하여 적응 대책을 마련하면서 캘리포니아주는 미래에 궁극적으로 주민들, 자원 및 산업의 기후변화 취약성을 감소시킬 수 있는 미래 변화 조치들을 효과적으로 계획하였음. 캘리포니아 기후 적응전략은 주정부의 모든 기후변화 문제를 대표하는 기후조치팀(CAT)에 의해 승인되었고 앞으로 보다 광범위한 정보 교환과 실무진 통합을 통해 기후변화 적응대책과 완화대책의 통합 전략을 도출할 예정임.

2) 적응대책의 원칙(방향)

- 기후변화의 피할 수 없는 영향에 적응하기 위한 노력을 지속적으로 경주하기 위해 캘리포니아 기후적응전략은 다음과 같은 지침에 기초하여 발전되었음.
 - 기후변화 위험 및 적응 전략 수립 시 가장 수월한 과학 자료 활용
 - 관련 자료는 지속적으로 수집/보완되어야 하며 기후변화에 대한 지식은 여전히 발전하고 있다는 사실을 인식, 효과적인 적응대책은 살아있는 것으로 새로운 과학적 설명에 항상 개방적
 - 이해당사자들이 적응 전략을 확인, 검토, 수정하는 모든 과정 수립
 - 경제발전 및 사회적 웰빙, 공공 안전 및 치안, 공공 보건, 환경 정의, 생물종 및 서식지 보호, 생태적 기능 등의 영역에서 새로운 시도와 함께 기존의 노력들을 확대하는 적응 전략들에 우선순위 부여

5) California Natural Resources Agency(2009). 2009 California Climate Adaptation Strategy 참고.

- 신규 예산 및 인력을 필요로 하는 적응 대책들 보다 가능한 기존 정책을 수정 및 강화하는 전략들에 우선순위 부여
- 기후적응전략은 캘리포니아주 대기자원국 주관의 '조사 계획(Scoping Plan)'과정 및 다른 지방/주/국가/국제적 온실가스 저감 노력에 부합하게 조정되어 이행
- 2009 캘리포니아 기후적응전략은 기후변화의 장기적, 복합적 성격 및 불확실성을 고려하여, 지속적인 적응 과정의 예방적 기반을 마련하고 있음. 세부적 영향에 대한 문제 해결보다는 모든 영역에서 적응대책 필요사항을 점검하고 가장 큰 위험에 처한 부문을 우선순위로 채택함.

3) 주요 대책 및 특징

- 캘리포니아주는 적응전략이 장기간에 걸쳐 합리적이고 점진적으로 이행될 수 있도록 다양한 이해당사자들과의 중요한 협력적 관계를 이어가는 것을 인식하고 이를 집행과정에서 고려하고 있음. 캘리포니아 기후적응전략은 2010년에 완료된 단기 조치들과 보다 다양하고 세부적인 사항들을 다루게 되는 장기 조치들로 이뤄짐. 이를 통해 현재까지 도출된 적응전략 권고사항은 다음과 같음.

■ 기후적응 조연패널(CAAP) 임명

- 캘리포니아주 지역의 기후변화의 중대한 위험에 관한 평가 및 캘리포니아 기후적응전략 구축 위험요소를 줄이는 전략들을 강구하기 위해 기후적응 조연패널(CAAP)이 임명되었고, 주지사 직속 기후조치팀(CAT)과 협력하여 2010년 12월에 최종 보고서를 발간하였음.

■ 물관리 및 활용대책 수정

- 캘리포니아 주정부는 기후변화로 인해 환경, 농업, 도시 부문에서 요구되는 상수도 공급이 더욱 제한적이고 경쟁이 심해질 것으로 예상되기 때문에 물관리 및 활용대책을 새롭게 수정하였음. 이와 관련한 상원 입법이 이뤄졌고 이에 따라 주정부 기관들은 2020년까지 1인당 물사용량 20% 감소, 지표수 및 지하수 저장량 확대, 상수도 수질 및 생태계 조건 개선, 효율적 농업용수 활용 지원, 州지역 수질 개선 등을 목표로 하는 전략을 이행해야함.

■ 신규 개발사업 방지 대안 계획 검토

- 기후변화로 인한 홍수, 들불, 침식 등으로부터 적절하게 보호되지 못하는 중요한 신규 개발사업을 방지하는 대안 계획들을 준비함. 해수면 상승 및 폭풍우 피해를 최소화하는 가장 효과적인 위험방지 방법으로 침식 및 침강 현상에 취약한 신규 개발사업을 신중하게 검토함.

■ 보호 지역 확대 및 토지/수상 관리 실천사항 변경

- 캘리포니아 주정부는 기존 연구를 활용하여 기후변화로 인해 향후 백 년 동안 중대하게 변화될 수 있는 핵심 캘리포니아 토지 및 수상 서식지를 확인하고, 이를 기초로 하여 기존 보호 지역을 확대하거나 기후변화 부정적 영향을 최소화하기 위한 토지 및 수상 관리 실천사항을 새롭게 변경하는 계획을 마련함.

■ 지역사회 공공보건 장기 전략 수립

- 기후변화와 관련하여 증가하는 보건 문제를 방지하기 위해 질병 확대 및 온도 증가에 대한 적응력을 갖출 수 있는 지역사회를 조성하는 장기 전략을 수립함. 2010년 9월에 캘리포니아 공공보건부는 취약 계층 및 지역사회에 대한 보건 영향 및 축적되는 건강 문제를 지방 보건부와 관련 기관들이 평가할 수 있도록 돕는 관련 지침을 마련하였음.

■ '일반 계획(General Plans)' 및 '지방해안계획(Local Coastal Plans)' 마련

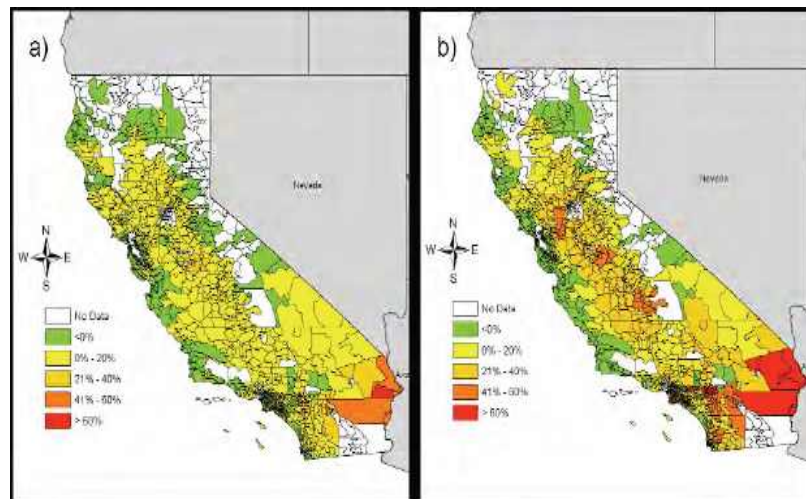
- 가장 효과적인 적응전략들 중에 대부분은 지방정부 계획 부서의 책임 하에 장기적 또는 단기적으로 결정됨. 이러한 결정이 적절하게 이뤄지도록 하기 위해 '일반 계획(General Plans)' 및 '지방해안계획(Local Coastal Plans)'이 마련되고 있으며, 이를 통해 기후변화 영향 측정에 관련된 계획들을 수정/보완하고, 이러한 영향에 가장 취약한 지역을 확인하며, 합리적이고 타당한 위험 저감 전략을 수립하는 작업들이 이뤄짐.

■ 기후변화 영향 정보 소방 프로그램 통합

- 캘리포니아주 소방기관들은 미래계획 노력에 영향을 주기 위해서 기후변화 영향 정보를 소방 프로그램 계획에 포함해야 함. 기후변화로 인한 증가하는 들불 위험으로 인해 공공 보건 및 안전, 재산 손해, 화재 진압 및 응급조치 대응 등에 피해가 늘고 있으며, 수질 악화와 서식지 파괴에도 영향을 미치기 있기 때문에 더욱 시급한 조치를 취할 필요성이 증대되고 있음.

■ 재활용에너지 공급확대

- 캘리포니아주 기관들은 인구성장 및 에너지 수요 증가를 예측하고 대폭적인 에너지 관리 및 재활용 에너지 사용 확대에 노력을 경주함. 2020년까지 총에너지 대비 재활용 에너지 공급량을 33% 수준까지 증가시키는 것을 목표로 하는 '사막 재활용에너지 보전계획'을 통해 재활용 에너지 공급을 크게 확대함.



<그림 16> 캘리포니아주 가구 전력소비 예상 (a: 2020-2039, b: 2040-2059)