

발 간 등 록 번 호

75-6470000-000401-13

최종보고서

경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012 - 2016) 수립 연구

2012. 2.

목 차

..경상북도·기후변화·적응대책·세부시행계획·수립·연구..

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 제 1 장 서 론 | 3 |
| 1. 과업배경 및 목적 | 3 |
| 가. 과업배경 | 3 |
| 나. 과업목적 | 3 |
| 2. 과업의 근거 및 성격 | 4 |
| 가. 과업의 근거 | 4 |
| 나. 계획의 성격 | 4 |
| 3. 범위 및 방법 | 5 |
| 가. 과업의 범위 | 5 |
| 나. 수립방법 | 5 |
| 4. 추진경위 | 6 |
| 5. 계획의 활용 | 6 |
| 제 2 장 경상북도 기후변화 현황 및 전망 | 9 |
| 1. 경상북도 일반현황 | 9 |
| 가. 자연환경 | 9 |
| 나. 인문·사회환경 | 12 |
| 2. 경상북도 현재 기후변화 및 영향 현황 분석 | 35 |
| 가. 기후변화 현황 | 35 |
| 나. 현재 나타나는 기후변화 영향 | 65 |
| 3. 경상북도 기후변화 전망 | 117 |
| 가. 기후변화 시나리오 | 117 |
| 나. 경상북도 기후변화 전망 결과 | 119 |

제 3 장 국내외 선행연구 및 사례 고찰 137

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 1. 경상북도 기후변화 적응관련 선행연구 고찰 | 137 |
| 가. 분야별 취약성 평가 연구 | 137 |
| 2. 국내외 기후변화 적응대책(주요 영향분야) 수립 사례 | 152 |
| 가. 국내 기후변화 적응대책 수립 사례 | 152 |
| 나. 국외 기후변화 적응대책 수립 사례 | 155 |
| 3. 종합 및 경상북도 세부시행계획 수립에의 시사점 도출 | 164 |
| 가. 취약성 평가 사례 시사점 | 164 |
| 나. 기후변화 적응대책 수립사례 시사점 | 165 |

제 4 장 경상북도 기후변화 영향·취약성 평가 및 중점분야 선정 169

| | |
|---|-----|
| 1. 부문별 기후변화 취약성 평가 | 169 |
| 가. 건강 부문 | 171 |
| 나. 산림 | 205 |
| 다. 생태계 부문 | 233 |
| 라. 농업 부문 | 246 |
| 마. 물관리 | 260 |
| 바. 해양(수산) | 273 |
| 사. 재해 부문 | 277 |
| 2. 취약성 평가 부문별 경상북도 내 대표 시·군 평가 | 294 |
| 가. 건강 부문 | 294 |
| 나. 산림 부문 | 298 |
| 다. 물관리 및 재해부문 | 302 |
| 라. 생태계, 농업 및 해양(수산)부문 | 305 |
| 3. 중점 추진분야 우선순위 선정 | 306 |
| 가. 중점 추진분야 우선순위 선정 | 306 |
| 나. 중점 관리지역 우선순위 선정 | 307 |
| 다. 중점 추진분야 및 관리지역 우선순위 선정 종합 분석결과 | 311 |

제 5 장 경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 325

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 1. 경상북도 기후변화 적응 기반현황 파악 | 325 |
| 가. 기후변화 적응관련 인식조사(일반도민) | 325 |
| 나. 기후변화 적응관련 인식조사(전문가) | 334 |
| 다. 적응관련 분야별 정책 현황 조사·분석 | 342 |
| 라. 기반현황 종합 및 적응대책 방향 설정 | 355 |
| 2. 경상북도 적응대책 비전 및 목표 설정 | 357 |
| 가. 비전 및 목표 설정 | 357 |
| 나. 분야별 목표 및 적응대책 | 358 |
| 3. 경상북도 분야별 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 | 359 |
| 4. 추진방안 및 연차별 투자계획 수립 | 651 |
| 가. 추진방안 | 651 |
| 나. 추진방법 | 652 |
| 나. 연차별 투자계획 | 654 |
| 다. 분야별 우선순위 사업 선정 | 656 |

부록 661

| | |
|---------------------------|-----|
| 1. 참고문헌 | 661 |
| 2. 기후변화 적응 도민인식 설문지 | 667 |
| 3. 기후변화 적응 전문가 설문지 | 671 |

● 표 차 례 ●

| | |
|---|----|
| <표 2-1> 해안선 현황 | 11 |
| <표 2-2> 하천 현황 | 12 |
| <표 2-3> 전국대비 인구규모 변화추이 | 12 |
| <표 2-4> 시·군별 인구추이 | 13 |
| <표 2-5> 경북 북부권 인구추이 | 13 |
| <표 2-6> 도시화율 | 14 |
| <표 2-7> 인구밀도 | 14 |
| <표 2-8> 연령별 인구구조 변화 | 15 |
| <표 2-9> 인구이동 | 16 |
| <표 2-10> 용도별 토지이용 현황 | 17 |
| <표 2-11> 도시지역 내 용도별 토지이용 현황 | 18 |
| <표 2-12> 비도시지역 내 용도별 토지이용 현황 | 19 |
| <표 2-13> 지역내총생산 추이 | 20 |
| <표 2-14> 업종별 제조업 생산액 추이 | 21 |
| <표 2-15> 산업단지 현황 | 22 |
| <표 2-16> 도로 현황 | 22 |
| <표 2-17> 고속도로망 체계 | 23 |
| <표 2-18> 철도 현황 | 24 |
| <표 2-19> 공항시설 현황 | 25 |
| <표 2-20> 항만시설 현황 | 26 |
| <표 2-21> 문화재 현황 | 28 |
| <표 2-22> 관광사업체 현황 | 29 |
| <표 2-23> 문화기반시설 현황 | 30 |
| <표 2-24> 대기오염 추이 | 32 |
| <표 2-25> 대기오염 추이공단별 폐수발생량 및 방류량 현황(2008년) | 34 |
| <표 2-26> 기상 관측지점 정보 | 37 |
| <표 2-27> 경북의 연·계절별 평균기온, 최고기온, 최저기온 및 일교차 변화율(1973~2010년) | 38 |
| <표 2-28> 경북의 연·계절별 강수량 변화율(1973~2010년) | 43 |
| <표 2-29> 경북의 연·계절별 상대습도 변화율(1973~2010년) | 45 |
| <표 2-30> 경북의 연·계절별 운량 변화율(1973~2010년) | 45 |

| | |
|--|-----|
| <표 2-31> 경북의 연·계절별 일조시간 변화율(1973~2010년) | 45 |
| <표 2-32> 경북의 연·계절별 일강수량 0.1mm 이상 일수 변화율(1973~2010년) | 49 |
| <표 2-33> 경북의 연·계절별 일강수량 80mm 이상 일수 변화율(1973~2010년) | 49 |
| <표 2-34> 경북의 연·계절별 눈일수 변화율(1973~2010년) | 50 |
| <표 2-35> 경북의 연·계절별 신적설 5cm 이상 일수 변화율(1973~2010년) | 50 |
| <표 2-36> 경북의 연·계절별 일최저기온 25℃ 이상 일수 변화율(1973~2010년) | 50 |
| <표 2-37> 경북의 연·계절별 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수 변화율(1973~2010년) | 51 |
| <표 2-38> 경북의 연·계절별 황사일수 변화율(1973~2010년) | 51 |
| <표 2-39> 경북의 연·계절별 서리일수 변화율(1973~2010년) | 51 |
| <표 2-40> 경북의 연·계절별 얼음일수 변화율(1973~2010년) | 52 |
| <표 2-41> 경북의 연·계절별 우박일수 변화율(1973~2010년) | 52 |
| <표 2-42> 경북의 연·계절별 안개일수 변화율(1973~2010년) | 52 |
| <표 2-43> 경북의 연·계절별 뇌전일수 변화율(1973~2010년) | 52 |
| <표 2-44> 연령별 온열질환자 분포(2011년 7월1일~9월3일) | 66 |
| <표 2-45> 최근 우리나라에 영향을 준 주요태풍 총괄(1987~2009년) | 70 |
| <표 2-46> 경상북도 풍수해 발생 현황 | 71 |
| <표 2-47> 경상북도 풍수해 사망 및 실종자 연령별 현황(2003년~2006년) | 72 |
| <표 2-48> 태풍 ‘루사’에 의한 김천시 피해현황 | 74 |
| <표 2-49> 김천시 침수피해 원인 분석 | 75 |
| <표 2-50> 철도 피해 현황 | 77 |
| <표 2-51> 태풍 ‘매미’에 의한 우리나라 전력 시설물의 피해현황 | 82 |
| <표 2-52> 2008년 7월 24~25일 집중호우로 인한 지반재해 발생 현황 | 83 |
| <표 2-53> 2004년 3월 4~5일 폭설로 인한 경북의 우심피해 시·군 | 86 |
| <표 2-54> 문경시 재산피해 피해현황 | 86 |
| <표 2-55> 영주시 재산피해 피해현황 | 87 |
| <표 2-56> 2010년 김장배추 작황 현황 | 89 |
| <표 2-57> 2011년 냉해, 우박에 의한 피해규모 및 복구비 소요액 | 89 |
| <표 2-58> 경상북도 아열대작물 재배 현황(2010) | 94 |
| <표 2-59> 지역별 토종별 폐사 피해조사 현황(2010년) | 96 |
| <표 2-60> 지역별 13년(1994-2006)간 누적 호우사례 현황 | 101 |
| <표 2-61> 지역별 13년(1994-2006)간 호우에 의한 누적 재해사례 현황 | 101 |
| <표 2-62> 경북지역 시군별 산사태 발생 현황(1978년~2007년) | 101 |

| | |
|---|-----|
| <표 2-63> 비디오 모니터링에 의한 해빈침식면적변화율 | 103 |
| <표 2-64> 경상북도 영일만 해역 적조발생 및 피해현황 | 108 |
| <표 2-65> 낙동강수계 다목적댐 저수율 현황(2008.10.14 기준) | 110 |
| <표 2-66> 생활용수 비상급수 현황('08.8월~'09.5월 누계) | 110 |
| <표 2-67> 경상북도의 미래 기온 예측 | 120 |
| <표 2-68> 경상북도의 미래 6~8월 평균기온 예측 | 121 |
| <표 2-69> 경상북도의 미래 일평균기온이 영하인 날의 횟수 예측 | 122 |
| <표 2-70> 경상북도의 미래 일최고 기온 예측 | 123 |
| <표 2-71> 경상북도의 미래 일최고 기온이 33℃ 이상인 날의 횟수 예측 | 124 |
| <표 2-72> 경상북도의 미래 일최저 기온 예측 | 125 |
| <표 2-73> 경상북도의 미래 일최저 기온이 25℃ 이상인 날의 횟수 예측 | 126 |
| <표 2-74> 경상북도의 미래 연간 강수량 예측 | 127 |
| <표 2-75> 경상북도의 미래 6~8월 강수량 예측 | 128 |
| <표 2-76> 경상북도의 미래 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 예측 | 129 |
| <표 2-77> 경상북도의 미래 연간 풍속 예측 | 130 |
| <표 2-78> 경상북도의 미래 일최대풍속이 14m/s 이상인 날의 횟수 예측 | 131 |
| <표 2-79> 경상북도의 미래 연간 상대습도 예측 | 132 |
| <표 2-80> 경상북도의 미래 실효습도가 35% 이하인 날의 횟수 예측 | 133 |
| <표 2-81> 경상북도의 미래 적설량 예측 | 134 |
| <표 3-1> 모형에 따른 기온과 식중독 발생률 관계 | 141 |
| <표 3-2> 질병별 연령대별 감염병 발생예측 건수 | 142 |
| <표 3-3> 분석에 사용된 지표 목록 | 145 |
| <표 3-4> HEC-GeoRAS모형 분석에 사용된 자료 및 결과물 | 148 |
| <표 3-5> 국내 지자체의 기후변화적응 관련 계획 현황 | 154 |
| <표 3-6> 영국의 부문별(5개 부문) 기후변화 적응 방안 | 156 |
| <표 3-7> 캐나다의 부문별(6개 부문) 기후변화 적응 방안 | 158 |
| <표 3-8> 일본에서의 기후변화 적응에 관한 세부 고려사항 | 160 |
| <표 3-9> 호주의 부문별(7개 부문) 기후변화 적응 방안 | 161 |
| <표 3-10> 미국의 부문별(7개 부문) 기후변화 적응 방안 | 163 |
| <표 4-1> 폭염 취약성 평가 기준 및 지표 | 176 |
| <표 4-2> 폭염 특보 단계 기준 및 단계별 건강 영향 | 178 |
| <표 4-3> 한파에 의한 취약성 평가 기준 및 지표 | 182 |

| | |
|--|-----|
| <표 4-4> 미세먼지에 의한 취약성 평가 기준 및 지표 | 186 |
| <표 4-5> 기타대기오염 취약성 평가 기준 및 지표 | 190 |
| <표 4-6> 곤충 및 설치류에 의한 취약성 평가 기준 및 지표 | 195 |
| <표 4-7> 수인성 매개질환의 취약성 평가 기준 및 지표 | 200 |
| <표 4-8> 집중호우에 의한 취약성 평가 기준 및 지표 | 205 |
| <표 4-9> 지역별 13년간(1994-2006) 누적 호우사례 현황 | 210 |
| <표 4-10> 지역별 13년간(1994-2006) 호우에 의한 누적 재해사례 현황 | 210 |
| <표 4-11> 산사태에 의한 취약성 평가 기준 및 지표 | 211 |
| <표 4-12> 산불에 의한 취약성 평가 기준 및 지표 | 217 |
| <표 4-13> 소나무와 송이버섯에 의한 취약성 평가 기준 및 지표 | 221 |
| <표 4-14> 산림생산성에 의한 취약성 평가 기준 및 지표 | 225 |
| <표 4-15> 가목에 의한 산림식생의 취약성 평가 기준 및 지표 | 229 |
| <표 4-16> 수목생장과 분포의 취약성 평가 기준 및 지표 | 234 |
| <표 4-17> 곤충의 취약성 평가 기준 및 지표 | 238 |
| <표 4-18> 보전구역의 취약성 평가 기준 및 지표 | 242 |
| <표 4-19> 벼생산성의 취약성 평가 기준 및 지표 | 247 |
| <표 4-20> 사과 생산성의 취약성 평가 기준 및 지표 | 252 |
| <표 4-21> 가축 생산성의 취약성 평가 기준 및 지표 | 256 |
| <표 4-22> 치수에 대한 취약성 평가 기준 및 지표 | 261 |
| <표 4-23> 이수에 대한 취약성 평가 기준 및 지표 | 265 |
| <표 4-24> 수질 및 수생태계의 취약성 평가 기준 및 지표 | 269 |
| <표 4-25> 해양(수산)의 취약성 평가 기준 및 지표 | 273 |
| <표 4-26> 홍수에 의한 기반시설의 취약성 평가 기준 및 지표 | 278 |
| <표 4-27> 폭염에 의한 기반시설의 취약성 평가 기준 및 지표 | 282 |
| <표 4-28> 폭설에 의한 기반시설의 취약성 평가 기준 및 지표 | 286 |
| <표 4-29> 해수면에 의한 기반시설의 취약성 평가 기준 및 지표 | 290 |
| <표 4-30> 경상북도 내 시·군별 건강부문 기후변화 취약성 평가 | 294 |
| <표 4-31> 경상북도 내 시·군별 산림부문 기후변화 취약성 평가 | 298 |
| <표 4-32> 경상북도 내 시·군별 물관리 및 재해부문 기후변화 취약성 평가 | 302 |
| <표 4-33> 경상북도 내 시·군별 생태계, 농업, 해양(수산)부문 기후변화 취약성 평가 | 305 |
| <표 5-1> 응답자 분포 현황 | 326 |
| <표 5-2> 기후변화 인식 여부 | 327 |

| | |
|---|-----|
| <표 5-3> 현재 우리나라의 기후변화 현상 심각 정도 | 328 |
| <표 5-4> 기후변화 현상으로 인한 영향 인식 여부 | 329 |
| <표 5-5> 기후변화 적응 개념 들어본 적 있는지 여부 | 330 |
| <표 5-6> 기후변화 적응 관련 정보 취득 매체(복수응답) | 330 |
| <표 5-7> 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 들어본 적 있는지 여부 | 331 |
| <표 5-8> 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 관련 정보 취득 매체(복수응답) | 332 |
| <표 5-9> 경상북도가 취약한 기후변화 적응 분야(복수응답) | 332 |
| <표 5-10> 경상북도가 중점적으로 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야(복수응답) | 333 |
| <표 5-11> 응답자 분포 현황 | 334 |
| <표 5-12> 건강분야 취약성 평가 | 336 |
| <표 5-13> 재난/재해분야 취약성 평가 | 336 |
| <표 5-14> 농업분야 취약성 평가 | 337 |
| <표 5-15> 산림분야 취약성 평가 | 338 |
| <표 5-16> 해양/수산업분야 취약성 평가 | 339 |
| <표 5-17> 물관리분야 취약성 평가 | 339 |
| <표 5-18> 생태계분야 취약성 평가 | 340 |
| <표 5-19> 경상북도가 중점적으로 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야 | 341 |
| <표 5-20> 경상북도의 건강 관련 정책 현황 | 343 |
| <표 5-21> 경상북도의 재난/재해 관련 정책 현황 | 344 |
| <표 5-22> 경상북도의 농업 관련 정책 현황 | 346 |
| <표 5-23> 경상북도의 산림 관련 정책 현황 | 349 |
| <표 5-24> 경상북도의 해양/수산업 관련 정책 현황 | 350 |
| <표 5-25> 경상북도의 물관리 관련 정책 현황 | 351 |
| <표 5-26> 경상북도의 생태계 관련 정책 현황 | 353 |
| <표 5-27> 경상북도의 적응산업/에너지 관련 정책 현황 | 354 |
| <표 5-28> 경상북도의 교육·홍보 및 국제협력 관련 정책 현황 | 354 |
| <표 5-29> 우선순위 종합평가 및 검토 | 355 |
| <표 5-30> 10개 분야별 주관부서 및 추진부서 | 652 |
| <표 5-31> 10개 분야별 연차별 투자계획 종합 | 654 |

● 그 립 차 례 ●

| | |
|---|----|
| <그림 2-1> 경북의 공간적 입지현황 | 9 |
| <그림 2-2> 시군별 노령인구비율 | 16 |
| <그림 2-3> 경북의 고속도로망 | 23 |
| <그림 2-4> 국내항공수송(포항공항) | 25 |
| <그림 2-5> 상하수도 보급률 추이 | 26 |
| <그림 2-6> 시군별 상하수도 보급률 | 27 |
| <그림 2-7> 인터넷 보급률 | 31 |
| <그림 2-8> 인터넷 이용률 | 31 |
| <그림 2-9> 1인 1일당 물소비량 변화추이 | 33 |
| <그림 2-10> 6개 관측지점의 평균기온(℃) 변화(1912~2008년) | 35 |
| <그림 2-11> 6개 관측지점의 강수량(mm) 변화(1912~2008년) | 36 |
| <그림 2-12> 경북의 연평균 기온 변화(1973~2010년) | 39 |
| <그림 2-13> 경북의 계절별 평균기온 변화(1973~2010년) | 39 |
| <그림 2-14> 경북의 연평균 최고기온 변화(1973~2010년) | 40 |
| <그림 2-15> 경북의 계절별 평균 최고기온 변화(1973~2010년) | 40 |
| <그림 2-16> 경북의 연평균 최저기온 변화(1973~2010년) | 41 |
| <그림 2-17> 경북의 계절별 평균 최저기온 변화(1973~2010년) | 41 |
| <그림 2-18> 경북의 연평균 최저기온 변화(1973~2010년) | 42 |
| <그림 2-19> 경북의 계절별 평균 일교차 변화(1973~2010년) | 42 |
| <그림 2-20> 경북의 연강수량 변화(1973~2010년) | 43 |
| <그림 2-21> 경북의 계절별 강수량 변화(1973~2010년) | 44 |
| <그림 2-22> 경북의 관측지점별 연평균상대습도 변화(1973~2010년) | 46 |
| <그림 2-23> 경북의 관측지점별 연평균운량 변화(1973~2010년) | 47 |
| <그림 2-24> 경북의 관측지점별 연간일조시간 변화(1973~2010년) | 48 |
| <그림 2-25> 경북의 관측지점별 일강수량 0.1mm 이상 연간일수의 변화(1973~2010년) .. | 53 |
| <그림 2-26> 경북의 관측지점별 일강수량 80mm 이상 연간일수의 변화(1973~2010년) ... | 54 |
| <그림 2-27> 경북의 관측지점별 연간눈일수 변화(1973~2010년) | 55 |
| <그림 2-28> 경북의 관측지점별 신적설 5cm 이상 연간일수의 변화(1973~2010년) | 56 |
| <그림 2-29> 경북의 관측지점별 일최저기온 25℃ 이상 연간일수의 변화(1973~2010년) .. | 57 |
| <그림 2-30> 경북의 관측지점별 일최고기온 33℃ 이상 연간일수의 변화(1973~2010년) .. | 58 |

| | |
|---|----|
| <그림 2-31> 경북의 관측지점별 월별누년 황사일수의 변화(1973~2010년) | 59 |
| <그림 2-32> 경북의 관측지점별 연간서리일수의 변화(1973~2010년) | 60 |
| <그림 2-33> 경북의 관측지점별 연간얼음일수의 변화(1973~2010년) | 61 |
| <그림 2-34> 경북의 관측지점별 연간우박일수의 변화(1973~2010년) | 62 |
| <그림 2-35> 경북의 관측지점별 연간안개일수의 변화(1973~2010년) | 63 |
| <그림 2-36> 경북의 관측지점별 연간뇌전일수의 변화(1973~2010년) | 64 |
| <그림 2-37> 2011년 폭염피해 응급진료 사례감시 결과 | 66 |
| <그림 2-38> 경상북도 노인단독가구 현황(2010년) | 66 |
| <그림 2-39> 어린이와 청소년 알레르기질환 유병률 추이 | 67 |
| <그림 2-40> 경상북도 청소년 알레르기질환 의사진단을 추이 | 68 |
| <그림 2-41> 경상북도 기후변화관련 법정감염병 발생 추이 | 69 |
| <그림 2-42> 경상북도 풍수해 연도별 피해현황 | 72 |
| <그림 2-43> 부문별 풍수해 피해액(2000~2007년) | 72 |
| <그림 2-44> 김천시 지역의 중요 피해 사항 | 74 |
| <그림 2-45> 홍수에 의한 하천의 범람 | 75 |
| <그림 2-46> 김천시 침수피해현장 | 76 |
| <그림 2-47> 하천 세굴에 의한 도로붕괴 | 76 |
| <그림 2-48> 철도피해 | 77 |
| <그림 2-49> 교량피해 | 77 |
| <그림 2-50> 사방 및 임도피해 | 78 |
| <그림 2-51> 농경지 및 농작물피해 | 79 |
| <그림 2-52> 하천 토사 및 급류에 의한 주택피해 | 79 |
| <그림 2-53> 태풍 ‘매미’에 의한 의성군 피해현장 | 81 |
| <그림 2-54> 태풍 ‘매미’에 의한 고령군 피해현장 | 81 |
| <그림 2-55> 태풍 ‘매미’에 의한 지역별 정전피해 발생현황 | 82 |
| <그림 2-56> 집중호우로 인한 지반재해 | 83 |
| <그림 2-57> 태풍 ‘매미’의 강풍에 의한 해일이 덮친 울릉도 | 84 |
| <그림 2-58> 문경시 폭설 피해 | 86 |
| <그림 2-59> 영주시 폭설 피해 | 87 |
| <그림 2-60> 돌풍에 의한 농작물 및 구조물 피해 | 90 |
| <그림 2-61> 경상북도 농작물 재해보험 가입 현황 | 91 |
| <그림 2-62> 우리나라 주요 과일 산지 분포 지도 | 92 |

| | |
|---|-----|
| <그림 2-63> 우리나라 사과재배면적 변화 | 93 |
| <그림 2-64> 착색관리가 용이한 녹황색 사과 ‘황옥’ | 93 |
| <그림 2-65> 지자체의 일부 가로수를 아열대 수종인 야자수로 대체 후 고사된 현황 | 95 |
| <그림 2-66> 건강한 토종벌 벌통 내부와 낭충봉아부패병이 번진 벌통 내부 | 96 |
| <그림 2-67> 2010년 토종벌 폐사 피해조사 현황 | 96 |
| <그림 2-68> 연도별 송이생산량 | 98 |
| <그림 2-69> 영천 괴연지역 소나무 고사현상 | 98 |
| <그림 2-70> 경상북도 월별 산불사고 발생현황(2010년) | 99 |
| <그림 2-71> 원인별 산불사고 발생현황(2010) | 99 |
| <그림 2-72> 경상북도 임상별 임목축적 | 100 |
| <그림 2-73> 경북 울진군 원자력 방파제 건설 전·후 주변 지역 해안선 변화 | 102 |
| <그림 2-74> 연안침식 주제도 | 103 |
| <그림 2-75> 포항시 연안침식 사례 | 104 |
| <그림 2-76> 동해안에 출현한 아열대성 어종 | 105 |
| <그림 2-77> 동해안에 출몰하는 해파리와 해파리로 인한 피해 | 106 |
| <그림 2-78> 연도별 적조 발생 해역도 | 107 |
| <그림 2-79> 2008년 겨울가뭄에서 2009년 봄까지 이어진 물부족 | 110 |
| <그림 2-80> 홍수에 의한 하천 범람 피해 | 111 |
| <그림 2-81> 경상북도 수해상습지 행정구역별 현황(국토해양부, 2008) | 112 |
| <그림 2-82> 경상북도 안동시 임하호 수질 현황 | 113 |
| <그림 2-83> 폭설로 이동경로가 끊겨 아사한 산양 | 114 |
| <그림 2-84> 전국 연도별 겨울철 최대전력수요 추이 | 116 |
| <그림 2-85> 경상북도 연도별 전력사용량 현황 | 116 |
| <그림 2-86> 기후변화 시나리오 개발과정과 산자구 및 한반도 기후변화 시나리오 개발에 사용한 모델 및 실험 | 117 |
| <그림 2-87> IPCC SRES의 온실가스 배출 시나리오 개념 | 118 |
| <그림 2-88> 미래 기온 예측 결과 | 120 |
| <그림 2-89> 미래 6~8월 평균기온 예측 결과 | 121 |
| <그림 2-90> 미래 일평균기온이 영하인 날의 횟수 예측 결과 | 122 |
| <그림 2-91> 미래 일최고 기온 예측 결과 | 123 |
| <그림 2-92> 미래 일최고 기온이 33℃ 이상인 날의 횟수 예측 결과 | 124 |
| <그림 2-93> 미래 일최저 기온 예측 결과 | 125 |
| <그림 2-94> 미래 일최저기온이 25℃ 이상인 날의 횟수 예측 결과 | 126 |

| | |
|---|-----|
| <그림 2-95> 미래 연간 강수량 예측 결과 | 127 |
| <그림 2-96> 미래 6~8월 강수량 예측 결과 | 128 |
| <그림 2-97> 미래 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 예측 결과 | 129 |
| <그림 2-98> 미래 연간 풍속 예측 결과 | 130 |
| <그림 2-99> 미래 일최대풍속이 14m/s 이상인 날의 횟수 예측 결과 | 131 |
| <그림 2-100> 미래 연간 상대습도 예측 결과 | 132 |
| <그림 2-101> 미래 실효습도가 35% 이하인 날의 횟수 예측 결과 | 133 |
| <그림 2-102> 미래 적설량 예측 결과 | 134 |
| <그림 3-1> 원인별 사망자와 열지수 관계 | 138 |
| <그림 3-2> 연간 10만 명당 기후변화 관련 질병 발생률 추이 | 140 |
| <그림 3-3> 연령별 기온에 따른 질병부담(YLD) | 143 |
| <그림 3-4> 서울시 자치구별 홍수위험도 분석 결과 | 145 |
| <그림 3-5> 홍수피해 잠재능 평가요소 및 방법 | 146 |
| <그림 3-6> CA-Markov 기법에 의해 예측된 토지이용도 | 148 |
| <그림 3-7> HEC-GecRAS를 이용한 침수범람도 | 148 |
| <그림 3-8> 유럽(EU 27개국+2개국) ESPON 프로젝트 | 149 |
| <그림 3-9> CATS 자연재해 | 151 |
| <그림 3-10> CATS 기술적 재난 | 151 |
| <그림 3-11> 국가기후변화 대응 종합계획의 기초 | 152 |
| <그림 3-12> 국가 기후변화 적응대책(2011~2015) 추진전략 | 153 |
| <그림 3-13> 런던 템즈강 유역 홍수위험지역 | 157 |
| <그림 4-1> 기후변화 취약성의 정의 | 170 |
| <그림 4-2> 기후변화 취약성 분석 부문별 평가항목 | 170 |
| <그림 4-3> 일최고기온(a)와 일최고기온이 30℃가 넘는 날의 횟수(b)(1996~2005) | 172 |
| <그림 4-4> 시군별 수인성질환, 말라리아, 쯔쯔가무시증 발병자 수(1996~2005) | 174 |
| <그림 4-5> 시군별 연평균 오존농도 분포(1996~2005) | 175 |
| <그림 4-6> 전국 폭염 취약성 평가 결과 | 179 |
| <그림 4-7> 현재 폭염에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 180 |
| <그림 4-8> 장래(2100년) 폭염에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 180 |
| <그림 4-9> 경상북도 폭염 취약성 평가 결과 | 181 |
| <그림 4-10> 전국 한파에 대한 취약성 평가 결과 | 183 |
| <그림 4-11> 현재 한파에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 184 |

| | |
|--|-----|
| <그림 4-12> 장래(2100년) 한파에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 185 |
| <그림 4-13> 경상북도 한파에 대한 취약성 평가 결과 | 185 |
| <그림 4-14> 전국 미세먼지에 대한 취약성 평가 결과 | 187 |
| <그림 4-15> 현재 미세먼지에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 188 |
| <그림 4-16> 장래(2100년) 한파에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 189 |
| <그림 4-17> 경상북도 미세먼지에 대한 취약성 평가 결과 | 189 |
| <그림 4-18> 전국 기타대기오염물질 취약성 평가 결과 | 192 |
| <그림 4-19> 현재 기타대기오염물질에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 193 |
| <그림 4-20> 장래(2100년) 기타대기오염물질에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 193 |
| <그림 4-21> 경상북도 기타 대기오염물질 취약성 평가 결과 | 194 |
| <그림 4-22> 전국 곤충 및 설치류에 대한 취약성 평가 결과 | 197 |
| <그림 4-23> 현재 곤충 및 설치류에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 198 |
| <그림 4-24> 장래(2100년) 곤충 및 설치류에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 198 |
| <그림 4-25> 경상북도 곤충 및 설치류에 대한 취약성 평가 결과 | 199 |
| <그림 4-26> 전국 수인성 질환에 대한 취약성 평가 결과 | 202 |
| <그림 4-27> 현재 수인성 매개질환에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 203 |
| <그림 4-28> 장래(2100년) 수인성 매개질환에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 203 |
| <그림 4-29> 경상북도 수인성 질환에 대한 취약성 평가 결과 | 204 |
| <그림 4-30> 전국 집중호우에 대한 취약성 평가 결과 | 206 |
| <그림 4-31> 현재 집중호우에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 207 |
| <그림 4-32> 장래(2100년) 집중호우에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 207 |
| <그림 4-33> 경상북도 집중호우에 대한 취약성 평가 결과 | 208 |
| <그림 4-34> 우리나라 산사태 발생 현황 및 복구비용 | 210 |
| <그림 4-35> 전국 산사태에 대한 취약성 평가 결과 | 212 |
| <그림 4-36> 현재 산사태에 의한 임도의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 213 |
| <그림 4-37> 장래(2100년) 산사태에 의한 임도의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 214 |
| <그림 4-38> 경상북도 산사태에 대한 취약성 평가 결과 | 215 |
| <그림 4-39> 상대 습도와 강수량, 강수 이수의 변화 경향 (성미경, 2010) | 216 |
| <그림 4-40> 전국 산불에 대한 취약성 평가 결과 | 218 |
| <그림 4-41> 현재 산불에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 219 |
| <그림 4-42> 장래(2100년) 산불에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 219 |
| <그림 4-43> 경상북도 산불에 대한 취약성 평가 결과 | 220 |

| | |
|---|-----|
| <그림 4-44> 전국 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 평가 결과 | 222 |
| <그림 4-45> 현재 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 .. | 223 |
| <그림 4-46> 장래(2100년) 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 .. | 223 |
| <그림 4-47> 경상북도 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 평가 결과 | 224 |
| <그림 4-48> 전국 산림생산성에 대한 취약성 평가 결과 | 226 |
| <그림 4-49> 현재 산림생산성에 대한 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 .. | 227 |
| <그림 4-50> 장래(2100년) 산림생산성에 대한 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 .. | 227 |
| <그림 4-51> 경상북도 산림생산성에 대한 취약성 평가 결과 | 228 |
| <그림 4-52> 전국 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 평가 결과 | 230 |
| <그림 4-53> 현재 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 231 |
| <그림 4-54> 장래(2100년) 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 | 231 |
| <그림 4-55> 경상북도 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 평가 결과 | 232 |
| <그림 4-56> 전국 수목생장과 분포의 취약성 평가 결과 | 235 |
| <그림 4-57> 현재 수목생장과 분포의 취약성의 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 236 |
| <그림 4-58> 장래(2100년) 수목생장과 분포의 취약성의 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 | 237 |
| <그림 4-59> 경상북도 수목생장과 분포의 취약성 평가 결과 | 237 |
| <그림 4-60> 전국 곤충의 취약성 평가 결과 | 239 |
| <그림 4-61> 현재 곤충의 취약성의 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 240 |
| <그림 4-62> 장래(2100년) 곤충의 취약성의 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 | 240 |
| <그림 4-63> 경상북도 곤충의 취약성 평가 결과 | 241 |
| <그림 4-64> 전국 보전구역의 취약성 평가 결과 | 243 |
| <그림 4-65> 현재 보전구역의 취약성의 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 244 |
| <그림 4-66> 장래(2100년) 보전구역의 취약성의 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 | 244 |
| <그림 4-67> 경상북도 보전구역의 취약성 평가 결과 | 245 |
| <그림 4-68> 전국 벼생산성의 취약성 평가 결과 | 249 |
| <그림 4-69> 현재 벼생산성의 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 .. | 250 |
| <그림 4-70> 장래(2100년) 벼 생산성의 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 .. | 250 |
| <그림 4-71> 경상북도 벼생산성의 취약성 평가 결과 | 251 |
| <그림 4-72> 전국 사과생산성의 취약성 평가 결과 | 253 |
| <그림 4-73> 현재 사과 생산성의 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 .. | 254 |
| <그림 4-74> 장래(2100년) 사과 생산성의 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 | 254 |
| <그림 4-75> 경상북도 사과 생산성의 취약성 평가 결과 | 255 |

| | |
|---|-----|
| <그림 4-76> 전국 가축생산성의 취약성 평가 결과 | 257 |
| <그림 4-77> 현재 가축 생산성의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 258 |
| <그림 4-78> 장래(2100년) 가축 생산성의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 258 |
| <그림 4-79> 경상북도 가축 생산성의 취약성 평가 결과 | 259 |
| <그림 4-80> 전국 치수에 대한 취약성 평가 결과 | 262 |
| <그림 4-81> 현재 치수에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 263 |
| <그림 4-82> 장래(2100년) 치수에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 ... | 263 |
| <그림 4-83> 경상북도 치수에 대한 취약성 평가 결과 | 264 |
| <그림 4-84> 전국 이수에 대한 취약성 평가 결과 | 266 |
| <그림 4-85> 현재 이수에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 267 |
| <그림 4-86> 장래(2100년) 이수에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 267 |
| <그림 4-87> 경상북도 이수에 대한 취약성 평가 결과 | 268 |
| <그림 4-88> 전국 수질 및 수생태계의 취약성 평가 결과 | 270 |
| <그림 4-89> 현재 수질 및 수생태계의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 ... | 271 |
| <그림 4-90> 장래(2100년) 수질 및 수생태계의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 ... | 271 |
| <그림 4-91> 경상북도 수질 및 수생태계의 취약성 평가 결과 | 272 |
| <그림 4-92> 전국 해양(수산)의 취약성 평가 결과 | 274 |
| <그림 4-93> 현재 해양(수산)의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 | 275 |
| <그림 4-94> 장래(2100년) 해양(수산)의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 276 |
| <그림 4-95> 경상북도 해양(수산)의 취약성 평가 결과 | 276 |
| <그림 4-96> 전국 홍수에 대한 기반시설의 취약성 평가 결과 | 279 |
| <그림 4-97> 현재 홍수에 대한 기반시설의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 ... | 280 |
| <그림 4-98> 장래(2100년) 홍수에 대한 기반시설의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 | 281 |
| <그림 4-99> 경상북도 홍수에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 | 281 |
| <그림 4-100> 전국 폭염에 대한 기반시설의 취약성 평가 결과 | 283 |
| <그림 4-101> 현재 폭염에 대한 기반시설의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 ... | 284 |
| <그림 4-102> 장래(2100년) 폭염에 대한 기반시설의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 ... | 284 |
| <그림 4-103> 경상북도 폭염에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 | 285 |
| <그림 4-104> 전국 폭설에 대한 기반시설의 취약성 평가 결과 | 287 |
| <그림 4-105> 현재 폭설에 대한 기반시설의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 ... | 288 |
| <그림 4-106> 장래(2100년) 폭설에 대한 기반시설의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 ... | 288 |
| <그림 4-107> 경상북도 폭설에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 | 289 |

| | |
|---|-----|
| <그림 4-108> 전국 해수면 온도상승에 대한 기반시설의 취약성 평가 결과 | 291 |
| <그림 4-109> 현재 해수면 온도상승에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도 ... | 292 |
| <그림 4-110> 장래(2100년) 해수면 온도상승에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 ... | 292 |
| <그림 4-111> 경상북도 해수면 온도상승에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 | 293 |
| <그림 4-112> 현재 폭염에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경산시 분포도 | 295 |
| <그림 4-113> 현재 한파에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 봉화군 분포도 | 295 |
| <그림 4-114> 현재 미세먼지에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 상주시 분포도 | 296 |
| <그림 4-115> 현재 기타 대기오염에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 포항시 분포도 | 296 |
| <그림 4-116> 현재 곤충 및 설치류에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 고령군 분포도 | 297 |
| <그림 4-117> 현재 수인성 매개질환에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경주시 분포도 | 297 |
| <그림 4-118> 현재 집중호우에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 봉화군 분포도 | 299 |
| <그림 4-119> 현재 산사태에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 봉화군 분포도 | 299 |
| <그림 4-120> 현재 산불에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 상주시 분포도 | 300 |
| <그림 4-121> 현재 소나무와 송이버섯에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 안동시 분포도 ... | 300 |
| <그림 4-122> 현재 산림생산성에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 상주시 분포도 | 301 |
| <그림 4-123> 현재 가뭄에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 청도군 분포도 | 301 |
| <그림 4-124> 현재 취수에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 청도군 분포도 | 303 |
| <그림 4-125> 현재 이수에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 포항시 분포도 | 304 |
| <그림 4-126> 현재 수질 및 수생태계에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 성주군 분포도 ... | 304 |
| <그림 5-1> 기후변화 인식 여부 | 328 |
| <그림 5-2> 현재 우리나라의 기후변화 현상 심각 정도 | 328 |
| <그림 5-3> 기후변화 현상으로 인한 영향 인식 여부 | 329 |
| <그림 5-4> 기후변화 적응 개념 들어본 적 있는지 여부 | 330 |
| <그림 5-5> 기후변화 적응 관련 정보 취득 매체 | 331 |
| <그림 5-6> 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 들어본 적 있는지 여부 | 331 |
| <그림 5-7> 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 관련 정보 취득 매체 | 332 |
| <그림 5-8> 경상북도가 취약한 기후변화 적응 분야 | 333 |
| <그림 5-9> 경상북도가 중점 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야 | 333 |
| <그림 5-10> 건강분야 취약성 평가 | 336 |
| <그림 5-11> 재난/재해분야 취약성 평가 | 337 |
| <그림 5-12> 농업분야 취약성 평가 | 337 |
| <그림 5-13> 산림분야 취약성 평가 | 338 |

| | |
|--|-----|
| <그림 5-14> 해안/수산업분야 취약성 평가 | 339 |
| <그림 5-15> 물관리분야 취약성 평가 | 340 |
| <그림 5-16> 생태계분야 취약성 평가 | 340 |
| <그림 5-17> 경상북도가 중점 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야 | 341 |
| <그림 5-18> 경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 절차 | 356 |
| <그림 5-19> 경상북도 기후변화 적응대책 비전, 목표 및 분야별 추진전략 | 357 |
| <그림 5-20> 경상북도 기후변화 적응대책의 분야별 추진대책 | 358 |
| <그림 5-21> 분야별 관련부서 및 추진조직 체계 | 651 |
| <그림 5-22> 경상북도 적응대책 실무위원회의 운영 | 653 |

서론

1 과업배경 및 목적

2 과업범위

제1장

서론

1. 과업배경 및 목적

가. 과업배경

- 우리나라를 비롯한 전 세계적으로 기후변화에 따른 이상기후, 병해충, 폭염, 태풍 등의 영향이 나타나고 있으며, 일상생활에 직·간접적인 위협으로 대두되고 있음
- 향후 우리나라의 평균기온 추가 상승에 대비하여 국가적 온실가스 감축 노력을 기울임과 동시에 시간이 갈수록 심화될 기후변화에 선제적으로 적응할 수 있는 국가적 역량이 필요
 - 기후변화의 악영향으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고, 안전한 한반도를 만들기 위한 위기관리대책 마련이 필요
- 2010년 4월 「저탄소 녹색성장 기본법」 시행에 따라 제48조제4항 및 같은 법 시행령 제38조에 근거하여 2010년 10월 “국가 기후변화 적응대책(2011~2015)”이 13개 관계부처 합동으로 수립
- 또한 후속 조치로 같은 법 시행령 제38조의 규정에 따른 “국가 기후변화 적응대책 세부시행계획(2011~2011)”이 수립되었으며, 16개 광역지자체에서도 기후변화 적응대책 세부시행계획의 수립이 요구됨
- 이에 따라 경상북도에서도 국가 기후변화 적응대책을 바탕으로 한 “경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016)” 수립이 필요
 - 국가 기후변화 적응대책과 연계된 실질적 적응 주체인 지자체 차원의 행동계획 수립 필요
 - 지자체 특성을 감안한 분야별 세부시행계획 수립을 위해 「경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획」 작성 연구 용역사업 추진

나. 과업목적

- 「경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획」 마련
 - 경상북도 내 시·군의 기후변화 특성을 감안하여 분야별 적응대책을 마련하고, 세

부시행계획을 수립

- 기후변화로 인한 부정적 영향을 최소화하고 긍정적 영향을 기회로 활용

2. 과업의 근거 및 성격

가. 과업의 근거

○ 근거 : 「저탄소 녹색성장 기본법」 시행령 제38조제2항

저탄소 녹색성장 기본법 제48조(기후변화 영향평가 및 적응대책의 추진)

- ④ 정부는 기후변화로 인한 피해를 줄이기 위하여 사전 예방적 관리에 우선적인 노력을 기울여야 하며 대통령령으로 정하는 바에 따라 기후변화의 영향을 완화시키거나 건강·자연재해 등에 대응하는 적응대책을 수립·시행하여야 한다.

같은 법 시행령 제38조(기후변화 영향평가 및 적응대책 수립)

- ① 환경부장관은 법 제48조제4항에 따라 기후변화 적응대책을 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 5년 단위로 수립·시행하여야 한다.
- ② 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사는 제1항에 따른 기후변화 적응대책에 따라 소관 사항에 대하여 기후변화 적응대책 세부 시행계획을 수립·시행한다.

나. 계획의 성격

- 국가 차원의 기후변화 적응 기본계획(Master Plan)인 “국가 기후변화 적응대책(2011 ~2015)”의 이행을 위한 지자체 차원의 행동계획(Action Plan)
- 경상북도의 기후변화 현황 및 전망, 기후변화 영향 및 취약성 평가 등을 종합적으로 고려하여 10개 분야별로 수립된 실천계획
 - 기후변화로 발생할 수 있는 영향과 취약성을 고려하여 경상북도에서 이미 계획 또는 실행되고 있는 정책과 앞으로 실행이 필요한 정책들을 제시
 - 기본계획인 “국가 기후변화 적응대책”과의 연계성을 고려하여 지역 특성에 맞게 10개 분야별로 대책을 수립
- 기후변화 영향의 불확실성을 감안한 5년 단위의 연동계획(Rolling Plan)
 - 수립주체는 경상북도지사이며, 기후변화 적응을 위한 비전 및 목표, 분야별 추진전략을 바탕으로 향후 5년(2012~2016년)간 10개 분야에 대한 대책의 방향과 틀을 제시하는 계획

3. 범위 및 방법

가. 과업의 범위

- 시간적 범위 : 세부시행계획 수립(2012~2016년)
경상북도 기후변화 전망(2020년대, 2050년대, 2100년대)
- 공간적 범위 : 경상북도 전 지역
- 내용적 범위
 - 경상북도 기후변화 현황 및 분야별 피해조사
 - 경상북도 기후변화 전망
 - 기후변화 적응관련 국내·외 선행연구 및 사례 고찰
 - 분야별 기후변화 영향·취약성 평가 및 중점분야 선정
 - 취약성 평가를 토대로 중점 취약분야 도출 및 우선순위 결정
 - 기후변화 적응대책 비전 및 목표, 분야별 추진전략 설정
 - 10개 분야별 적응세부사업 선정 및 연차별(2012~2016년) 세부시행계획 수립

나. 수립방법

- 1단계 : 적응능력 기반 형성 및 연구용역 발주·착수
 - 세부시행계획 추진을 위한 준비 작업 진행, 연구용역 발주 및 착수
- 2단계 : 적응대책 TFT 구성·운영
 - 세부시행계획 수립 및 추진을 위한 분야별 TFT 구성 및 지속적 운영
- 3단계 : 세부시행계획 수립을 위한 자료 작성 및 조사·분석
 - 기후변화 현황 및 전망과 영향 분석
 - 국내·외 선행연구 및 사례조사
 - 분야별 기후변화 영향·취약성 평가 및 중점분야 선정
 - 세부시행계획 수립방향 및 목표 설정
 - 기존 정책 분석 및 신규대책 발굴, 분야별 적응대책 목록 작성
- 4단계 : 경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 작성
 - 세부시행계획(안)의 추진가능성 및 현실성을 고려하여 TFT, 관련 공무원 등 검토
 - 부서간담회, 자문회의 등을 통한 의견수렴 및 수정·보완
 - 최종보고서 작성 및 확정

4. 추진경위

- 대구경북연구원(DGI)이 경상북도로부터 위탁받아 수행
 - 2011. 3.17~18 : 제1차 지자체 관계기관 워크숍 개최(환경부, KACCC)
 - 2011. 4.21 : 경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립용역 계약
 - 2011. 5. : 7개 적응대책 분야별 경상북도 적응계획 협의체(TF) 구성
 - 2011. 5.23 : 착수보고회 개최 및 TF 자문회의
 - 2011. 6. 2 : 제2차 광역지자체 관계기관 워크숍 개최(환경부, KACCC)
 - 2011. 7.23~ 8. 3 : 경상북도 내 일반도민(500여명) 대상 설문조사 실시
 - 2011. 8. : 부문별 취약성 평가 자료(CCGIS)의 제공(국립환경과학원)
 - 2011. 9. 6 : 기후변화 취약성평가 결과 설명회 개최(환경부, 국립환경과학원)
 - 2011.10.20 : 중간보고회 개최 및 TF 자문회의
 - 2011.11.30~12. 1 : 제3차 광역지자체 관계기관 워크숍 개최(환경부, KACCC)
 - 2011.12.22 : 관련 부서 자료 협조 요청(녹색환경과→관련 부서)
 - 2011.12.~2012. 1 : 공무원, 전문가(100여명) 대상 설문조사 실시
 - 2012. 2. 1 : 세부시행계획(안)에 대한 부서간담회 개최
 - 2012. 2. 9 : 최종보고회 개최 및 TF 자문회의
 - 2012. 3.27 : 제4차 광역지자체 관계기관 워크숍 개최(환경부, KACCC)
 - 2012. 4. : 세부시행계획 보고서 제출 예정(환경부, KACCC)

5. 계획의 활용

- 경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 후 실질적인 이행 방안 마련
 - 각 분야별 해당부서와 이행협력을 통하여 이행실적 점검, 평가 및 적응대책 보완
 - 부서별 적응대책 추진을 위한 예산의 국고 지원 요청(환경부 및 관련부처)
- 경상북도 내 23개 시·군별 기후변화 적응대책 및 추진 방향을 제시하는 기본계획으로 활용
- 지역민의 실생활과 연계된 세부시행계획의 추진으로 적응대책의 실수요자인 경북도민의 기후변화 적응 인식 증진 및 실천을 위한 자료로 활용

경상북도 기후변화 현황 및 전망

1 | 경상북도 일반현황

2 | 경상북도 현재 기후변화 및 영향 현황 분석

3 | 경상북도 기후변화 전망

제2장

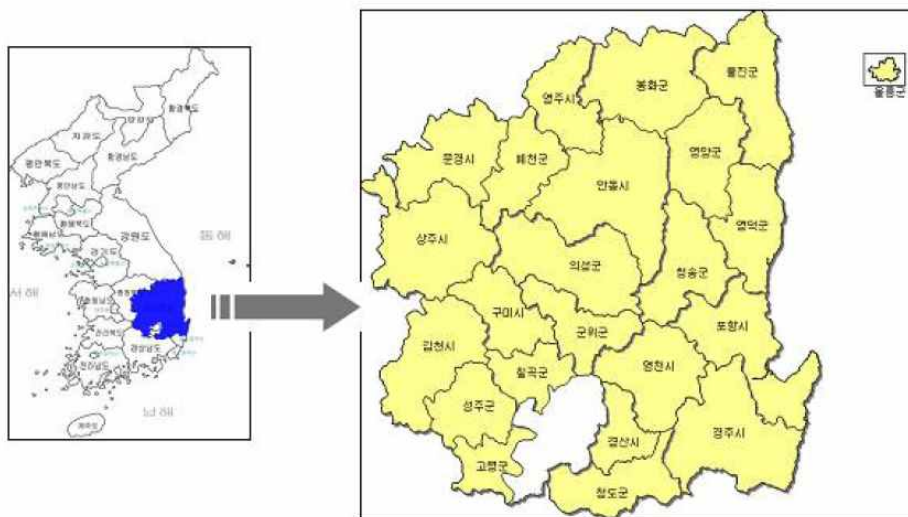
경상북도 기후변화 현황 및 전망

1. 경상북도 일반현황

가. 자연환경

■ 위치 및 면적

- 한반도의 동남부에 위치하여 동쪽으로는 한반도의 등줄기 부분을 이루는 태백산맥이 해안에 급히 닿아 북에서 남으로 뻗고 북서쪽에는 태백산맥에서 갈라져 나온 소백산맥이 강원, 충북, 전북과의 도 경계를 따라 동북에서 서남으로 달리고 있음
- 경도 131°52'(극동: 울릉군 울릉읍 독도)~127°48'(극서: 상주시 화북면 운흥리), 위도 35°34'(극남: 청도군 청도읍 초현리)~37°33'(극북: 울릉군 북면 관음리) 사이에 위치하고 있음



〈그림 2-1〉 경북의 공간적 입지현황

(자료 : 제3차 경상북도 종합계획 수정계획)

- 포항에서 북동쪽으로 262km 해상에 위치한 울릉군 소재 독도는 동경 131°52'22"로서 우리나라에서 가장 동쪽에 위치하며, 울릉도와 독도를 제외하면 경북의 형상은 거의 원형에 가까운 형태를 이루고 있으며 공간적 중심은 의성군임
- 총면적은 '09년 현재 19,029.15km²로서 남한 면적(100,208.02km²)의 18.99%를 차지하는 가장 면적이 넓은 도이며, 시·군별로는 안동시가 1,521.26km²로서 가장 면적이 넓고, 울릉군이 72.89km²로서 가장 면적이 좁음
- 국토의 '환동해축(부산~포항~동해~원산~청진~나진·선봉)'과 '군산~포항축'의 거점으로 영남권의 물류집단 거점 및 환동해권 물류거점으로서의 역할이 기대되며, 그 잠재성이 매우 큼

■ 지형 및 지세

- 동쪽에는 한반도 백두대간의 줄기를 이루는 태백산맥이 해안을 따라 북에서 남으로 뻗어 있고, 북서쪽에는 태백산맥에서 갈라져 나온 소백산맥이 강원, 충북, 전북과의 도계를 따라 동북에서 서남으로 달리고 있음. 그 사이로 영남의 젓줄인 낙동강이 13개 시·군을 거쳐 남해로 흘러가고 있음
- 대체로 산지가 많고, 대부분이 낙동강 상류지역을 차지하고 있으므로 평균 고도는 타 시도에 비하여 높은 편임. 특히 북부와 서부의 높고 험준한 소백산맥이 낙동강 유역의 광활한 평야를 병풍처럼 둘러치고 있어 다른 지역과는 달리 대륙세력의 침입을 막기에 용이하였음
- 경남과의 접경지대인 남쪽에는 고현산(1,032m), 문복산(1,041m), 운문산(1,200m), 비슬산(1,084m) 등의 여러 지괴분지(地塊盆地)가 가로놓여 경북은 하나의 큰 분지를 이루고 있음
- 100m이하의 낮은 지역은 전체의 약 15%로 남한에서는 강원도, 충청북도, 충청남도 지방 다음으로 좁고, 100~500m의 낮은 산 지역은 약 64%로 충청북도 지방과 같이 가장 넓은 편이며, 500~1,000m의 중간 높이를 가지는 산지는 19%, 1,000m 이상의 높은 산이 있는 지역은 2% 안팎을 각각 차지하고 있음
- 지형적 특성은 교통상 장애로 작용하여 남북간 소통에 어려움이 있었으나, 경부고속도로를 중심축으로 중앙고속도로, 구마고속도로, 중부내륙권고속도로가 개통 및 계획되면서 남북간 교류 활성화와 충청·강원·경북의 3도 접경지역을 중심으로 활발한 공동사업 추진과 지역교류·협력이 이루어지는 계기가 마련되었음
- 영·호남 지역 간의 교류는 소백산맥의 장벽에 의해서 오랫동안 폐쇄되어 있었으나, 1964년 경부고속도로와 1973년의 남해고속도로의 개통으로 남해안을 따라 동

서 교통로가 열린데 이어 1984년 88올림픽고속도로가 개통됨으로써 영호남간의 오랜 장벽이 뚫리게 되었을 뿐만 아니라 대구~광주간의 거리를 2시간 30분대로 좁힐 수 있게 되었음

■ 해안선 및 도서

- 해안선은 동해안을 따라 321.36km가 펼쳐져 있고, 도서부를 포함하면 해안선은 총 연장 427.89km에 달함. 넓은 평야가 형성되어져 있고 비교적 낮은 구릉성 산세를 보이고 있음
- 도서는 유인도가 3개, 무인도가 43개이며, 울릉도 주변에 43개가 분포되어 있음

〈표 2-1〉 해안선 현황

| 구 분 | 해안선 | 도서현황 | | | | | |
|-----|--------|------|-----|-----|------------|-------|------------|
| | | 도서 수 | | | 면 적 (㎢) | 세 대 | 인 구 (명) |
| | | 소계 | 유인도 | 무인도 | | | |
| 계 | 427.89 | 46 | 3 | 43 | 72.90 | 4,848 | 10,325 |
| 포항시 | 162.07 | — | — | — | — | — | — |
| 경주시 | 36.10 | 3 | — | 3 | 0.01 | — | — |
| 영덕군 | 64.09 | — | — | — | — | — | — |
| 울진군 | 101.20 | — | — | — | — | — | — |
| 울릉군 | 64.43 | 43 | 3 | 40 | 72.89 | 4,848 | 10,325 |

주) 해안선인 경우 도서 포함

자료 : 경상북도, 2010, 「경북통계연보」

■ 하천

- 하천은 낙동강 수계를 따라 총 4,197개소 총연장 11,507km에 달하며, 이 가운데 국가하천은 6개소 448km, 지방하천은 364개소 4,208km에 달함
- 하천 가운데 개수가 필요한 하천 연장은 총 14,957km이고, 개수된 하천연장은 7,577km(50.7%)에 달함. 하천유형별 개수율은 국가하천이 100.0%인데 비하여 상습적인 재해발생이 우려되는 지방하천은 78.8%의 개수율을 나타냄
- 주요하천인 낙동강 중상류지역에 해당되는 안동의 경우, 강수량이 10,585mm인데 비해 증발량은 11,763mm로 나타나 물의 부족량이 절대적으로 부족함. 특히, 하천의 수질문제가 사회적인 문제로 대두되면서 효율적인 물관리 대책이 요구되고 있음

〈표 2-2〉 하천 현황

| 구 분 | 하천수 (개소) | 총연장 (km) | 요 개 수(km) | | | |
|------|-------------|-------------|-----------|-------|-------|--------|
| | | | 소계 | 기개수 | 미개수 | 개수율(%) |
| 계 | 4,197 | 11,507 | 14,957 | 7,577 | 7,380 | 50.7 |
| 국가하천 | 6 | 448 | 456 | 456 | - | 100.0 |
| 지방하천 | 364 | 4,208 | 3,285 | 2,590 | 695 | 78.8 |
| 기타 | 3,821 | 6,851 | 11,216 | 4,531 | 6,685 | 40.4 |

자료 : 경상북도, 2010, 「경북통계연보」

나. 인문·사회환경

1) 인문환경

■ 인구규모 및 변화추이

- 경북의 인구는 '95년부터 지속적인 증가추세를 보이다가 '00년 이후부터는 다시 감소 및 정체 상태를 보이고 있음. '95년 2,672천명 수준에서 '00년 2,716천명으로 증가세를 보이다가 '05년 2,595천으로 다소 감소하다 '10년 2,575천명으로 약간 증가하였음
- '10년 말 현재 경북의 인구는 2,575천명으로 전국인구 47,991천 명 중 5.37%의 비중을 차지하고 있음. 전국대비 경북인구 비중의 추이는 '95년 6.00%에서 '00년 5.91%, '05년 5.52%, '10년 5.37%로 지속적인 감소세를 보이고 있음
- 최근 5년간('05~'10) 경북의 연평균인구증가율은 -0.25%로 감소세를 보이고 있으나 전국의 연평균인구증가율은 0.50%로 경북과 전국의 격차는 계속 커지고 있음

〈표 2-3〉 전국대비 인구규모 변화추이

(단위 : 명, %)

| 구 분 | 1995년 | 2000년 | 2005년 | 2010년 | 연평균 증가율 | | |
|------|------------|------------|------------|------------|---------|---------|---------|
| | | | | | '95~'00 | '00~'05 | '05~'10 |
| 전 국 | 44,553,710 | 45,985,289 | 47,041,434 | 47,990,761 | 0.63 | 0.46 | 0.40 |
| 경 북 | 2,672,498 | 2,716,218 | 2,594,719 | 2,575,370 | 0.33 | ▽0.91 | ▽0.15 |
| 전국비중 | 6.00 | 5.91 | 5.52 | 5.37 | - | - | - |

주) 외국인 제외

자료 : 통계청, 「통계정보(KOSIS)-인구총조사」

- 시·군별 인구추이를 보면, 시부의 경우 포항과 구미의 인구 성장과 대구시 인근 도시(경산, 영천시) 및 상주('86년), 문경('95년: 구 점촌시는 '86년), 경산('89년)의 시승격에 따른 인구 유입에 의해 '90년 1,157천명에서 '00년 2,130명으로 증가추세를 보이거나 '05년 2,074천명으로 감소하였다가 '10년 2,082명으로 다시 증가세를 보임
- 반면 군부의 인구는 계속 감소세에 있으며, 특히 면부는 '95년 달성군의 대구시 편입과 도·농통합으로 인하여 10개 군이 시로 편입되어 그 감소세가 더욱 증대됨

〈표 2-4〉 시·군별 인구추이

(단위 : 명, %)

| 구 분 | 1990년 | | 1995년 | | 2000년 | | 2005년 | | 2010년 | |
|-----|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | 인구수 | 구성비 | 인구수 | 구성비 | 인구수 | 구성비 | 인구수 | 구성비 | 인구수 | 구성비 |
| 경 북 | 2,860,109 | 100.0 | 2,672,498 | 100.0 | 2,716,218 | 100.0 | 2,594,719 | 100.0 | 2,575,370 | 100.0 |
| 시 부 | 1,157,123 | 40.5 | 2,061,410 | 77.1 | 2,130,208 | 78.4 | 2,074,492 | 80.0 | 2,082,239 | 80.9 |
| 군 부 | 1,609,189 | 56.3 | 611,088 | 22.9 | 586,010 | 21.6 | 520,227 | 20.0 | 493,131 | 19.1 |

주) 외국인 제외

자료 : 통계청, 「통계정보(KOSIS)-인구총조사」

- 경북 북부권은 최근 10년간('00~'10) 연평균증가율이 -3.25%로 경북(-0.37%)보다 8배 가량 높아 인구감소가 매우 심각함

〈표 2-5〉 경북 북부권 인구추이

(단위 : 명, %)

| 구 분 | 1995년 | | 2000년 | | 2005년 | | 2010년 | | 연평균 증가율 (최근 10년간) |
|-----|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|-------|-------------------------|
| | 인구수 | 구성비 | 인구수 | 구성비 | 인구수 | 구성비 | 인구수 | 구성비 | |
| 경 북 | 2,672,498 | 100.00 | 2,716,218 | 100.00 | 2,594,719 | 100.00 | 2,575,370 | 100.0 | ▽0.37 |
| 북부권 | 957,915 | 33.4 | 884,706 | 30.6 | 785,472 | 28.1 | 688,160 | 26.7 | ▽3.25 |

주) 외국인 제외. 북부권은 안동시, 영주시, 상주시, 문경시, 의성군, 청송군, 영양군, 영덕군, 예천군, 봉화군, 울진군을 말함
 자료 : 통계청, 「통계정보(KOSIS)-인구총조사」

■ 도시인구

- 경북의 도시화율은 '10년 현재 76.1%로 전국 평균 도시화율('10년 90.7%)에는 미치지 못해 아직은 낮은 편이라 할 수 있음

- 그러나 경북의 도시화율은 '95년 65.9%, '00년 69.58%, '05년 73.5%, '10년 76.1%로 꾸준히 증가하고 있어 도시화는 계속 심화될 것으로 전망됨
- 특히 경북의 최근 10년간 연평균증가율은 -0.53%인데 비해, 농촌인구의 연평균증가율은 -2.91%로 나타나 농촌인구가 급격히 감소하고 있음

〈표 2-6〉 도시화율

(단위 : 명, %)

| 구 분 | | | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 연평균증가율 (최근 10년간) |
|------|-------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| 경 북 | | | 2,672,498 | 2,716,218 | 2,594,719 | 2,575,370 | ▽0.53 |
| | 도시 | 인구 | 1,761,720 | 1,888,851 | 1,906,061 | 1,959,452 | 0.37 |
| | | 동부 | 1,268,103 | 1,313,657 | 1,354,113 | 1,383,756 | 0.52 |
| | | 읍부 | 493,617 | 575,194 | 551,948 | 575,696 | 0.01 |
| | 농촌 인구 | | 910,778 | 827,367 | 688,658 | 615,918 | ▽2.91 |
| 도시화율 | | | 65.9 | 69.5 | 73.5 | 76.1 | － |

주) 외국인 제외, 농촌인구는 면부 인구임

자료 : 통계청, 「통계정보(KOSIS)-인구총조사」

■ 인구밀도

- 인구밀도에 있어 '10년 전국이 485.6명/km²이고, 경북은 136.6명/km²로서 과소현상을 나타내고 있음
- 특히, 전국의 인구밀도는 '95년 449.4명/km²에서 '10년 485.6명/km²으로 꾸준히 증가하고 있는 반면, 경북의 인구밀도는 '95년 140.7명/km²에서 '10년 136.6명/km²으로 감소추세를 보이고 있음

〈표 2-7〉 인구밀도

(단위 : 명/km²)

| 구 분 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|-------|----------|----------|----------|----------|
| 전 국 | 449.4 | 463.9 | 474.5 | 485.6 |
| 서울특별시 | 16,889.3 | 16,342.2 | 16,221.0 | 16,188.9 |
| 부산광역시 | 5,093.1 | 4,820.4 | 4,609.4 | 4,452.3 |
| 대구광역시 | 2,766.1 | 2,801.0 | 2,786.5 | 2,767.4 |
| 인천광역시 | 2,417.0 | 2,566.2 | 2,546.3 | 2,587.5 |
| 광주광역시 | 2,508.8 | 2,697.8 | 2,827.5 | 2,945.6 |
| 대전광역시 | 2,356.3 | 2,534.5 | 2,673.0 | 2,781.2 |
| 울산광역시 | - | 960.4 | 992.5 | 1,022.3 |
| 경기도 | 756.3 | 886.4 | 1,028.1 | 1,119.3 |
| 강원도 | 88.7 | 89.7 | 88.2 | 88.2 |

| 구 분 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 충청북도 | 187.9 | 197.3 | 196.5 | 203.4 |
| 충청남도 | 206.7 | 214.9 | 219.7 | 235.0 |
| 전라북도 | 236.0 | 234.9 | 221.5 | 220.3 |
| 전라남도 | 173.5 | 166.6 | 150.7 | 142.2 |
| 경상북도 | 140.7 | 143.2 | 137.1 | 136.6 |
| 경상남도 | 332.5 | 283.2 | 290.5 | 300.0 |
| 제주도 | 273.9 | 278.0 | 287.8 | 287.7 |

자료 : 통계청, 「통계정보(KOSIS)-인구밀도(인구주택총조사기준)」

■ 인구구조

- 경북의 인구구조(2010년)는 15세 미만 인구가 15.0%로 전국의 16.2%에 비하여 다소 낮은 반면, 65세 이상의 노령인구는 16.7%로 전국의 11.3%를 훨씬 상회하고 있음

〈표 2-8〉 연령별 인구구조 변화

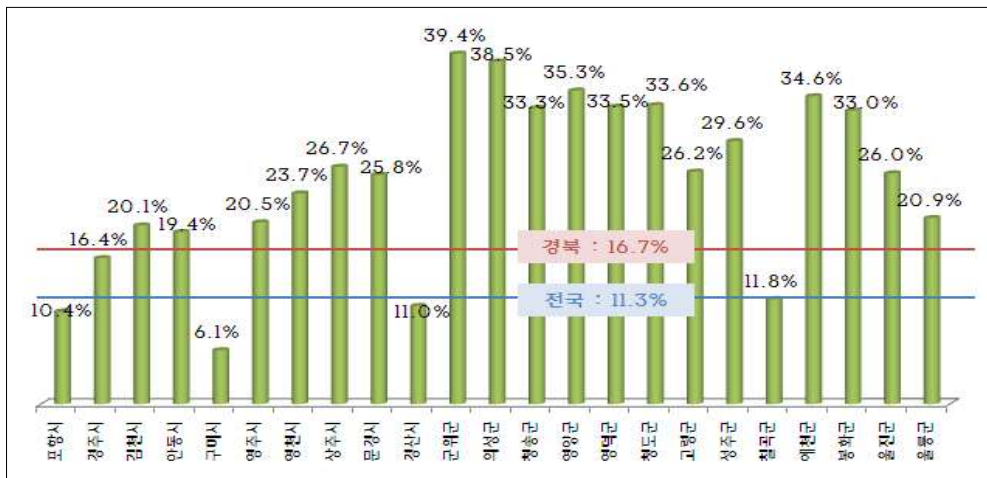
(단위 : 명, %)

| 구 분 | 1995 | | 2000 | | 2005 | | 2010 | |
|--------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | 전국 | 경북 | 전국 | 경북 | 전국 | 경북 | 전국 | 경북 |
| 계 | 44,553,710 | 2,672,498 | 45,985,289 | 2,716,218 | 47,041,434 | 2,594,719 | 47,990,761 | 2,575,370 |
| 15세 미만 | 10,235,504 | 570,322 | 9,638,756 | 530,273 | 8,986,128 | 459,153 | 7,786,973 | 385,192 |
| | 23.0 | 21.3 | 21.0 | 19.5 | 19.1 | 17.7 | 16.2 | 15.0 |
| 15~64세 | 31,677,592 | 1,844,959 | 32,972,859 | 1,871,633 | 33,690,088 | 1,761,146 | 34,779,121 | 1,759,695 |
| | 71.1 | 69.0 | 71.7 | 68.9 | 71.6 | 67.9 | 72.5 | 68.3 |
| 65세 이상 | 2,640,205 | 257,188 | 3,371,806 | 314,068 | 4,365,218 | 374,420 | 5,424,667 | 430,483 |
| | 5.9 | 9.6 | 7.3 | 11.6 | 9.3 | 14.4 | 11.3 | 16.7 |

주) 외국인 제외

자료 : 통계청, 「통계정보(KOSIS)-인구총조사」

- 전국 및 경북 모두 15세 미만 인구는 지속적으로 감소하고 있고, 65세 이상 인구는 증가하고 있음
- 경북의 2010년 노령인구비율은 16.7%로 고령사회를 넘어서 초고령사회로 접어들고 있으며, 전국 평균 11.3%보다 훨씬 높아 노령화가 매우 심한 지역임을 알 수 있음
- 시·군별 노인인구비율을 살펴보면, 구미(6.1%)를 제외한 모든 시군이 7%를 상회하고, 포항(10.4%), 경산(11.0%), 칠곡군(11.8%)을 제외한 모든 시군이 14%를 상회하고 있음. 따라서 대부분의 시군이 20%를 상회하여 초고령사회로 진입하고 있음



〈그림 2-2〉 시군별 노령인구비율

(자료 : 통계청, 통계정보(KOSIS)-인구총조사(외국인 제외))

- 특히, 군위군(39.4%), 의성군(38.5%), 영양군(35.3%), 예천군(34.6%), 청도군(33.6%), 영덕군(33.5%), 청송군(33.3%), 봉화군(33.0%)은 30%를 상회하고 있어 노령화가 매우 심각함

■ 인구이동

- 최근 4년간('05~'09년) 경상북도의 인구이동을 살펴보면, 총 이동은 감소 추세를 보이고 있으며, 전출은 지속적으로 감소하는 반면 전입은 2009년 증가세로 돌아섬
- 타 시·도로 유출되는 인구는 유입되는 인구보다 많아 지속적으로 인구가 감소하고 있음. 순이동이나 이동률도 2005년에 비해 감소하고 있으며, 총이동인구의 전입과 전출이 전반적으로 감소추세에 있음

〈표 2-9〉 인구이동

(단위 : 명, %)

| 구 분 | 총이동 | | 시·군내 | 시·군간 | | 시·도간 | | 순이동 | |
|------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|-------|
| | 전입 | 전출 | | 전입 | 전출 | 전입 | 전출 | 이동률 | |
| 2005 | 374,711 | 386,228 | 164,429 | 63,390 | 63,390 | 146,892 | 158,409 | -11,517 | -0.42 |
| 2006 | 391,486 | 394,805 | 169,701 | 68,864 | 68,864 | 152,921 | 156,240 | -3,319 | -0.12 |
| 2007 | 380,925 | 395,536 | 171,623 | 67,182 | 67,182 | 142,120 | 156,731 | -14,611 | -0.54 |
| 2008 | 363,297 | 377,397 | 165,140 | 64,193 | 64,193 | 133,964 | 148,064 | -14,100 | -0.52 |
| 2009 | 367,244 | 375,551 | 165,775 | 62,241 | 62,241 | 139,228 | 147,535 | -8,307 | -0.31 |

자료 : 경상북도, 2010, 경북통계연보

2) 토지이용 및 도시계획

■ 지목별 토지이용 실태

- 전체 면적 중에서 도시적 토지이용면적은 788.3km²로 4.1%를 차지하고 있고, 비도시적 토지이용면적은 16,972.6km²로 89.2%를 차지하고 있으며, 나머지 1,268.2km²(6.7%)는 유원지, 사적지, 묘지, 구거 등의 기타 용도로 이용되고 있음
- 도시적 토지이용은 도로용지(364.7km²), 대지(290.3km²), 공장용지(80.5km²), 학교용지(30.6km²), 공원·체육용지(22.2km²) 순으로 많음
- 비도시적 토지이용은 임야(13,693.3km²), 답(1,813.7km²), 전(1,268.1km²), 과수원(144.8km²), 목장용지(52.7km²)의 순으로 많음. 특히 임야는 전체 면적의 72.0%를 차지하고 있음
- 도시적 토지이용비중은 경산시(10.6%)가 가장 높고, 영양군(1.5%)이 가장 낮음. 군부 중에서는 칠곡군(6.5%)의 도시적 토지이용비중이 가장 높음
- 비도시적 토지이용비중은 영양군(95.4%)이 가장 높고, 구미시(78.9%)가 가장 낮음. 시부 중에서는 문경시(92.1%)의 비도시적 토지이용비중이 가장 높음

■ 용도별 토지이용 실태

- 경북의 총면적은 19,029.15km²이며, 이 중 용도지역의 면적은 18,440.1km²로 96.9%를 차지하고 있음. 도시지역이 9.0%, 비도시지역이 90.4%를 차지하고 있음

〈표 2-10〉 용도별 토지이용 현황

| 구 분 | 용도지역 총합계 | 도시지역 | 관리지역 | 농림지역 | 자연환경 보전지역 | 미지정 |
|----------------------|----------|---------|---------|----------|--------------|-------|
| 면적(km ²) | 18,440.1 | 1,662.8 | 4,461.5 | 11,043.7 | 1,160.9 | 111.2 |
| 비중 | 100.0% | 9.0% | 24.2% | 59.9% | 6.3% | 0.6% |

자료 : 경상북도, 2010, 「경북통계연보」

- 도시지역 내 용도지역 면적은 총 1,662.8km²로서 경북 전체 면적(19,029.15km²)의 8.7%를 차지하고 있음
- 용도지역별로 보면 녹지지역이 1,329.5km²(80.0%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 이어 주거지역이 195.8km²(11.8%), 공업지역이 112.7km²(6.8%)의 순으로 나타남
- 주거지역 가운데 전용주거지역은 0.2km²뿐이고, 대부분 일반주거지역으로 지정되어 있음. 상업지역은 주로 일반상업지역으로 지정되어 있음

- 공업지역은 전용공업지역이 15.2% 가량을 차지하고 있으며 일반공업지역과 준공업지역도 각각 72.2%, 12.5%를 차지하고 있음

〈표 2-11〉 도시지역 내 용도별 토지이용 현황

(단위 : km², %)

| 구 분 | 합계 | | 주거지역 | | 상업지역 | | 공업지역 | | 녹지지역 | |
|-----|---------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|---------|-------|
| 경북 | 1,662.8 | 100.0 | 195.8 | 100.0 | 24.8 | 100.0 | 112.7 | 100.0 | 1,329.5 | 100.0 |
| 시부 | 1,308.3 | 78.7 | 155.8 | 79.6 | 20.1 | 81.0 | 99.9 | 88.6 | 1,032.6 | 77.7 |
| 포항시 | 290.2 | 17.4 | 36.5 | 18.6 | 4.9 | 19.9 | 33.0 | 29.3 | 215.7 | 16.2 |
| 경주시 | 404.9 | 24.3 | 20.0 | 10.2 | 2.6 | 10.4 | 18.4 | 16.3 | 363.9 | 27.4 |
| 김천시 | 61.5 | 3.7 | 13.6 | 6.9 | 1.6 | 6.5 | 3.9 | 3.5 | 42.4 | 3.2 |
| 안동시 | 72.2 | 4.3 | 12.1 | 6.2 | 1.6 | 6.4 | 1.9 | 1.7 | 56.6 | 4.3 |
| 구미시 | 176.5 | 10.6 | 24.4 | 12.4 | 3.2 | 13.1 | 22.0 | 19.5 | 126.9 | 9.5 |
| 영주시 | 49.8 | 3.0 | 8.3 | 4.2 | 1.3 | 5.3 | 2.7 | 2.4 | 37.5 | 2.8 |
| 영천시 | 56.9 | 3.4 | 8.8 | 4.5 | 0.9 | 3.6 | 7.7 | 6.8 | 39.6 | 3.0 |
| 상주시 | 50.2 | 3.0 | 8.7 | 4.4 | 1.1 | 4.6 | 2.4 | 2.2 | 37.9 | 2.8 |
| 문경시 | 37.6 | 2.3 | 6.9 | 3.5 | 1.2 | 5.0 | 2.0 | 1.7 | 27.5 | 2.1 |
| 경산시 | 108.7 | 6.5 | 16.6 | 8.5 | 1.6 | 6.4 | 5.8 | 5.1 | 84.7 | 6.4 |
| 군부 | 354.5 | 21.3 | 40.0 | 20.4 | 4.7 | 19.0 | 12.9 | 11.4 | 296.9 | 22.3 |
| 군위군 | 7.4 | 0.4 | 1.0 | 0.5 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 6.1 | 0.5 |
| 의성군 | 32.6 | 2.0 | 3.9 | 2.0 | 0.5 | 2.1 | 1.0 | 0.9 | 27.2 | 2.0 |
| 청송군 | 6.2 | 0.4 | 1.6 | 0.8 | 0.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 4.3 | 0.3 |
| 영양군 | 11.5 | 0.7 | 1.3 | 0.7 | 0.3 | 1.1 | 0.1 | 0.1 | 9.8 | 0.7 |
| 영덕군 | 14.9 | 0.9 | 3.2 | 1.6 | 0.7 | 2.7 | 0.3 | 0.3 | 10.8 | 0.8 |
| 청도군 | 21.1 | 1.3 | 2.2 | 1.1 | 0.3 | 1.3 | 0.2 | 0.2 | 18.4 | 1.4 |
| 고령군 | 30.5 | 1.8 | 2.9 | 1.5 | 0.1 | 0.6 | 1.8 | 1.6 | 25.7 | 1.9 |
| 성주군 | 8.8 | 0.5 | 1.9 | 1.0 | 0.2 | 0.7 | 0.1 | 0.1 | 6.6 | 0.5 |
| 칠곡군 | 148.1 | 8.9 | 10.8 | 5.5 | 0.6 | 2.6 | 5.8 | 5.1 | 130.9 | 9.8 |
| 예천군 | 12.4 | 0.7 | 3.2 | 1.6 | 0.4 | 1.8 | 0.3 | 0.3 | 8.5 | 0.6 |
| 봉화군 | 9.3 | 0.6 | 1.7 | 0.9 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 7.3 | 0.5 |
| 울진군 | 44.1 | 2.7 | 5.9 | 3.0 | 0.9 | 3.5 | 2.8 | 2.5 | 34.5 | 2.6 |
| 울릉군 | 7.5 | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 6.9 | 0.5 |

자료 : 경상북도, 2010, 「경북통계연보」

- 비도시지역 내 용도지역 면적은 총 1,662.8km²로서 경북 전체 면적(19,029.15km²)의 87.6%를 차지하고 있음
- 용도지역별로 보면 농림지역이 11,043.7km²(66.3%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 이어 계획관리지역 2,234.8km²(13.4%), 보전관리지역 1,646.1km²(9.9%), 자연환경보전지역 1,160.9km²(7.0%), 생산관리지역 580.7km²(3.5%)의 순으로 나타났음

〈표 2-12〉 비도시지역 내 용도별 토지이용 현황

(단위 : km², %)

| 구 분 | 합계 | | 계획관리지역 | | 생산관리지역 | | 보전관리지역 | | 농림지역 | | 자연환경보존지역 | |
|-----|----------|-------|---------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|-------|----------|-------|
| 경북 | 16,666.1 | 100.0 | 2,234.8 | 100.0 | 580.7 | 100.0 | 1,646.1 | 100.0 | 11,043.7 | 100.0 | 1,160.9 | 100.0 |
| 시부 | 7,778.2 | 46.7 | 1,140.5 | 51.0 | 348.7 | 60.1 | 804.2 | 48.9 | 5,414.6 | 49.0 | 725.3 | 62.5 |
| 포항시 | 836.3 | 5.0 | 89.0 | 4.0 | 40.6 | 7.0 | 36.6 | 2.2 | 643.1 | 5.8 | 27.1 | 2.3 |
| 경주시 | 918.2 | 5.5 | 104.5 | 4.7 | 36.4 | 6.3 | 97.6 | 5.9 | 643.3 | 5.8 | 36.3 | 3.1 |
| 김천시 | 291.8 | 1.8 | 144.7 | 6.5 | 50.5 | 8.7 | 95.6 | 5.8 | 655.0 | 5.9 | 1.1 | 0.1 |
| 안동시 | 1,447.6 | 8.7 | 197.3 | 8.8 | 96.3 | 16.6 | 109.0 | 6.6 | 803.7 | 7.3 | 241.4 | 20.8 |
| 구미시 | 439.7 | 2.6 | 67.5 | 3.0 | 8.5 | 1.5 | 59.6 | 3.6 | 274.1 | 2.5 | 30.1 | 2.6 |
| 영주시 | 619.0 | 3.7 | 97.3 | 4.4 | 20.3 | 3.5 | 111.4 | 6.8 | 219.4 | 2.0 | 170.5 | 14.7 |
| 영천시 | 845.0 | 5.1 | 124.2 | 5.6 | 4.3 | 0.7 | 74.6 | 4.5 | 576.4 | 5.2 | 65.6 | 5.7 |
| 상주시 | 1,204.7 | 7.2 | 155.7 | 7.0 | 54.3 | 9.4 | 125.2 | 7.6 | 817.0 | 7.4 | 52.4 | 4.5 |
| 문경시 | 872.7 | 5.2 | 109.8 | 4.9 | 25.7 | 4.4 | 59.8 | 3.6 | 586.5 | 5.3 | 90.8 | 7.8 |
| 경산시 | 303.1 | 1.8 | 50.6 | 2.3 | 11.9 | 2.1 | 34.7 | 2.1 | 196.0 | 1.8 | 10.0 | 0.9 |
| 군부 | 8,887.8 | 53.3 | 1,094.3 | 49.0 | 232.0 | 39.9 | 841.9 | 51.1 | 6,284.1 | 56.9 | 435.6 | 37.5 |
| 군위군 | 606.7 | 3.6 | 83.2 | 3.7 | 8.7 | 1.5 | 62.4 | 3.8 | 429.2 | 3.9 | 23.3 | 2.0 |
| 의성군 | 1,143.2 | 6.9 | 144.6 | 6.5 | 52.7 | 9.1 | 117.6 | 7.1 | 824.2 | 7.5 | 4.1 | 0.4 |
| 청송군 | 840.9 | 5.0 | 90.9 | 4.1 | 16.7 | 2.9 | 85.4 | 5.2 | 573.4 | 5.2 | 74.5 | 6.4 |
| 영양군 | 803.6 | 4.8 | 47.9 | 2.1 | 7.8 | 1.3 | 71.3 | 4.3 | 676.2 | 6.1 | 0.5 | 0.0 |
| 영덕군 | 726.2 | 4.4 | 124.7 | 5.6 | - | 0.0 | - | 0.0 | 532.4 | 4.8 | 69.1 | 6.0 |
| 청도군 | 675.4 | 4.1 | 79.7 | 3.6 | 16.1 | 2.8 | 75.5 | 4.6 | 450.3 | 4.1 | 53.7 | 4.6 |
| 고령군 | 353.5 | 2.1 | 40.7 | 1.8 | 2.2 | 0.4 | 51.1 | 3.1 | 258.3 | 2.3 | 1.2 | 0.1 |
| 성주군 | 606.5 | 3.6 | 101.9 | 4.6 | 26.3 | 4.5 | 62.0 | 3.8 | 383.6 | 3.5 | 32.7 | 2.8 |
| 칠곡군 | 295.4 | 1.8 | 54.4 | 2.4 | 7.1 | 1.2 | 42.7 | 2.6 | 152.9 | 1.4 | 38.4 | 3.3 |
| 예천군 | 642.5 | 3.9 | 132.8 | 5.9 | 46.2 | 7.9 | 127.6 | 7.8 | 335.4 | 3.0 | 0.6 | 0.1 |
| 봉화군 | 1,191.7 | 7.2 | 114.7 | 5.1 | 40.7 | 7.0 | 71.6 | 4.4 | 894.2 | 8.1 | 70.4 | 6.1 |
| 울진군 | 937.1 | 5.6 | 71.6 | 3.2 | 7.5 | 1.3 | 67.4 | 4.1 | 747.3 | 6.8 | 43.3 | 3.7 |
| 울릉군 | 65.0 | 0.4 | 7.2 | 0.3 | - | 0.0 | 7.1 | 0.4 | 26.9 | 0.2 | 23.8 | 2.0 |

자료 : 경상북도, 2010, 「경북통계연보」

3) 지역경제

■ 지역내총생산(GRDP)

- 경북의 지역내총생산은 2009년 현재 '05년 시장가격을 기준으로 66조 2,390억원, 1인당 지역 내 총생산액은 24,810천원에 이르고 있으며, 전국대비 비중은 총생산액인 경우 6.6%, 1인당 총생산액은 1.24배를 차지하고 있음
- '05년 경북의 지역내총생산은 '00년에 비해 2배 가까이 증대하였으나, 이를 전국비중과 비교해 볼 때, '95년에 6.1%, '00년에 6.6%, '05년에는 7.1%로 조금씩 증가하

다가 '09년에는 6.6%로 감소하였음

- 경북의 2009년 수출규모는 38,510백만불로, 전국 총수출의 10.6%를 차지하며, '00년 이후 수출규모의 연평균증가율은 10.5%로 나타나 전국(8.7%)에 비해 높은 것으로 나타남

〈표 2-13〉 지역내총생산 추이

(단위: 10억원, 천원, 백만불, %)

| 구 분 | | 1995년 | 2000년 | 2005년 | 2009년 | 연평균증가율 (‘00~‘09) |
|-----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------------------|
| 전국 | 지역내 총생산 | 573,504 | 691,468 | 869,305 | 999,311 | 4.2 |
| | 1인당 GDP | 12,506 | 14,486 | 17,820 | 20,077 | 3.7 |
| | 수 출 규 모 | 125,058 | 172,268 | 284,419 | 363,533 | 8.7 |
| 경북 | 지역내 총생산 | 34,127 | 45,333 | 61,757 | 66,239 | 4.3 |
| | 1인당 GRDP | 12,319 | 16,207 | 22,971 | 24,810 | 4.8 |
| | 수 출 규 모 | 8,156 | 15,653 | 38,709 | 38,510 | 10.5 |
| 경북 /전국 | 지역내 총생산 | 6.0 | 6.6 | 7.1 | 6.6 | - |
| | 1인당 GRDP | 98.5 | 111.9 | 128.9 | 123.6 | - |
| | 수 출 규 모 | 6.5 | 9.1 | 13.6 | 10.6 | - |

주) 지역내총생산은 시장가격, 2005년 기준년가격임.

자료 : 통계청, 「통계정보(KOSIS)-지역소득통계」; 통계청, 「통계정보(KOSIS)-시군구별 주민등록인구」; 경상북도, 2010, 「경북통계연보」

■ 업종별 생산액 추이

- 경북의 제조업 생산액은 2009년 현재 133조 5,420억원으로 전국의 11.9%를 차지하고 있음. 경북의 제조업 생산액이 전국에서 차지하는 비중은 1995년 8.8%에서 2000년 10.6%, 2005년 11.9%로 계속 증가하였으며, 최근 보합세를 보이고 있음
- 업종별로는 전기·전자(48.4%)와 철강(22.8%)이 70%를 상회하고 있으며, 목재·종이(0.7%)의 비중이 가장 낮음
- 경북의 제조업 생산액은 최근 9년간('00~'09년) 연평균증가율 9.3%를 보이고 있어 전국 연평균증가율 7.9%보다 다소 높은 수준임
- 업종별로는 섬유·의복(-5.8%)을 제외한 모든 업종이 양의 증가율을 보임. 특히, 운송·장비(16.8%)의 연평균증가율이 가장 높고, 이어 전기·전자(13.7%), 철강(10.1%), 기계(9.9%) 등의 순으로 높은 것으로 나타남

〈표 2-14〉 업종별 제조업 생산액 추이

(단위: 10억, %)

| 구 분 | 1995년 | | 2000년 | | 2005년 | | 2009년 | | 연평균증가율 ('00~'09) |
|-------|---------|------|---------|-------|---------|-------|-----------|-------|---------------------|
| | 생산액 | 구성비 | 생산액 | 구성비 | 생산액 | 구성비 | 생산액 | 구성비 | |
| 전국 | 364,821 | 100 | 564,834 | 100 | 851,789 | 100 | 1,121,973 | 100 | 7.9 |
| 경북 | 32,266 | 8.8* | 59,827 | 10.6* | 101,744 | 11.9* | 133,542 | 11.9* | 9.3 |
| 음식료 | 1,441 | 4.5 | 1,752 | 2.9 | 2,702 | 2.7 | 3,358 | 2.5 | 7.5 |
| 섬유·의복 | 3,485 | 10.8 | 5,564 | 9.3 | 3,711 | 3.6 | 3,241 | 2.4 | ▽5.8 |
| 목재·종이 | 491 | 1.5 | 601 | 1 | 866 | 0.9 | 912 | 0.7 | 4.7 |
| 석유·화학 | 2,688 | 8.3 | 3,586 | 6 | 5,022 | 4.9 | 5,963 | 4.5 | 5.8 |
| 비금속소재 | 1,807 | 5.6 | 2,895 | 4.8 | 3,446 | 3.4 | 4,646 | 3.5 | 5.4 |
| 철강 | 7,741 | 24 | 12,817 | 21.4 | 24,025 | 23.6 | 30,401 | 22.8 | 10.1 |
| 기계 | 891 | 2.8 | 1,284 | 2.1 | 3,170 | 3.1 | 3,007 | 2.3 | 9.9 |
| 전기·전자 | 7,614 | 23.6 | 20,399 | 34.1 | 46,200 | 45.4 | 64,681 | 48.4 | 13.7 |
| 운송장비 | 24 | 0.1 | 98 | 0.2 | 4,113 | 4 | 395 | 0.3 | 16.8 |
| 기타제조업 | 6,083 | 18.9 | 10,831 | 18.1 | 7,846 | 7.7 | 16,938 | 12.7 | 5.1 |

주) *는 경북생산액의 전국 비중이며, 2009년 자료는 10인 이상 기업체를 대상으로 함

자료 : 경상북도, 「경북통계연보」, 각년도

■ 산업단지 조성현황

- '11년 현재 경북에는 국가산업단지 6개, 일반산업단지 51개, 농공단지 62개가 조성되어, 전국(915개)의 13.0%를 차지함
- 이들 산업단지의 지정면적은 국가산업단지 84,291천㎡, 일반산업단지 39,288천㎡, 농공단지 10,273천㎡이며, 전국(1,341,259천㎡)의 10.0%를 차지하고 있음
- 그리고 분양률은 국가산업단지 98.6%, 일반산업단지 85.1%, 농공단지 98.9%이며, 농공단지를 제외한 국가 및 일반산업단지의 분양률은 전국에 비해 낮은 편임
- 국가산업단지의 경우, 구미 3개소, 포항 2개소, 경주 1개소가 있으며, 포항국가산업단지와 구미국가산업단지가 약 80% 가까운 면적을 차지하고 있음
- 일반산업단지는 포항, 경주, 고령, 칠곡, 영주, 영천, 김천, 경산 등 여러 시군에 지정되어 있고, 포항의 포항철강일반산업단지, 영일만일반산업단지 및 포항테크노파크가 약 40% 가까운 면적을 차지하고 있음
- 농공단지 또한 일반산업단지와 같이 여러 시군에 지정되어 있으며, 시군 중 영주, 상주 및 김천의 농공단지가 약 1/3에 가까운 면적을 차지하고 있음

〈표 2-15〉 산업단지 현황

(단위 : 개, 천㎡, %)

| 구 분 | | 단지수 | 지정면적 | 분 양 현 황 | | | 분양률 |
|----------|----|-----|---------|---------|---------|--------|------|
| | | | | 분양대상 | 분양 | 미분양 | |
| 국가 | 전국 | 40 | 802,650 | 251,394 | 249,813 | 1,581 | 99.4 |
| | 경북 | 6 | 84,291 | 30,160 | 29,749 | 411 | 98.6 |
| 일반 | 전국 | 447 | 470,418 | 146,185 | 135,817 | 10,368 | 92.9 |
| | 경북 | 51 | 39,288 | 14,223 | 12,107 | 2,116 | 85.1 |
| 도시 첨단 | 전국 | 6 | 745 | 151 | 81 | 70 | 53.6 |
| | 경북 | — | — | — | — | — | — |
| 농공 | 전국 | 422 | 67,446 | 46,062 | 44,606 | 1,456 | 96.8 |
| | 경북 | 62 | 10,273 | 7,134 | 7,057 | 77 | 98.9 |

주) 분양률은 분양대상용지 중 분양된 면적이 비율임

자료 : 한국산업단지공단, 2011.1분기, 「전국산업단지현황통계」

4) 사회간접자본시설

■ 도로

- 2010년 현재 경북의 도로 포장율은 73.2%로 전국 평균(79.8%)에 못 미치고 있음
- 경북도는 16개 시도 중 강원도(72.0%), 전남(72.5%), 전북(72.7%)에 이어 4번째로 도로 포장율이 낮음

〈표 2-16〉 도로 현황

(단위 : km, %)

| 구 분 | 합계 | | 고속국도 | | 일반국도 | | 특별·광역시도 | | 지방도 | | 시도 | | 군도 | |
|-----|---------|-------|-------|-------|--------|-------|---------|-------|--------|-------|--------|------|--------|------|
| | 연장 | 포장률 | 연장 | 포장률 | 연장 | 포장률 | 연장 | 포장률 | 연장 | 포장률 | 연장 | 포장률 | 연장 | 포장률 |
| 전국 | 105,565 | 79.8 | 3,859 | 100.0 | 13,812 | 97.6 | 18,878 | 99.4 | 18,180 | 82.4 | 27,005 | 68.5 | 23,830 | 56.0 |
| 서울 | 8,145 | 100.0 | 25 | 100.0 | 172 | 100.0 | 7,934 | 100.0 | 14 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 부산 | 3,020 | 96.9 | 52 | 100.0 | 100 | 100.0 | 2,709 | 97.8 | 30 | 100.0 | 0 | 0.0 | 130 | 75.6 |
| 대구 | 2,436 | 98.9 | 97 | 100.0 | 108 | 100.0 | 2,073 | 100.0 | 15 | 100.0 | 0 | 0.0 | 143 | 82.0 |
| 인천 | 2,476 | 91.1 | 100 | 100.0 | 77 | 97.7 | 1,767 | 99.1 | 63 | 55.0 | 0 | 0.0 | 470 | 62.9 |
| 광주 | 1,621 | 99.0 | 26 | 100.0 | 87 | 100.0 | 1,508 | 98.9 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 대전 | 1,899 | 99.7 | 76 | 100.0 | 84 | 100.0 | 1,703 | 100.0 | 36 | 82.2 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 울산 | 1,720 | 96.8 | 63 | 100.0 | 175 | 91.9 | 1,185 | 98.2 | 17 | 100.0 | 0 | 0.0 | 280 | 93.1 |
| 경기 | 13,390 | 84.8 | 611 | 100.0 | 1,584 | 97.8 | 0 | 0.0 | 2,750 | 81.4 | 7,368 | 84.1 | 1,077 | 70.5 |
| 강원 | 9,742 | 72.0 | 339 | 100.0 | 1,948 | 98.0 | 0 | 0.0 | 1,621 | 87.6 | 2,765 | 56.4 | 3,069 | 58.2 |
| 충북 | 6,699 | 73.3 | 315 | 100.0 | 954 | 100.0 | 0 | 0.0 | 1,464 | 94.4 | 1,538 | 74.0 | 2,428 | 68.3 |
| 충남 | 7,844 | 74.9 | 449 | 100.0 | 1,323 | 95.1 | 0 | 0.0 | 1,801 | 80.8 | 1,838 | 58.7 | 2,433 | 72.4 |
| 전북 | 7,970 | 72.7 | 413 | 100.0 | 1,421 | 97.4 | 0 | 0.0 | 1,903 | 79.7 | 1,993 | 66.8 | 2,240 | 51.3 |
| 전남 | 10,267 | 72.5 | 271 | 100.0 | 2,012 | 95.1 | 0 | 0.0 | 2,293 | 73.1 | 2,309 | 55.2 | 3,382 | 68.3 |
| 경북 | 12,404 | 73.2 | 535 | 100.0 | 2,223 | 99.6 | 0 | 0.0 | 3,009 | 82.8 | 2,782 | 53.9 | 3,854 | 60.8 |
| 경남 | 12,726 | 68.7 | 488 | 100.0 | 1,546 | 97.5 | 0 | 0.0 | 2,411 | 81.4 | 4,846 | 60.7 | 3,435 | 53.6 |
| 제주 | 3,206 | 83.9 | 0 | 100.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 753 | 92.5 | 1,565 | 93.3 | 888 | 60.0 |

자료 : 통계청, 「통계정보(KOSIS)-도로현황」

■ 고속도로

- 경북을 통과하는 고속도로는 총 7개 노선이 있음
- 남북방향으로는 경부고속도로, 중부내륙고속도로, 중앙고속도로와 민자고속도로인 대구부산고속도로가 있음
- 동서방향으로는 당진상주고속도로, 익산포항고속도로, 무안광주·88올림픽고속도로가 있음
- 그러나 동해안과 내륙을 연결하는 고속교통망이 취약한 편임



〈그림 2-3〉 경북의 고속도로망

(자료 : 한국도로공사 홈페이지(고속도로 노선안내))

〈표 2-17〉 고속도로망 체계

| 고속도로 | 기종점 | 연장(km) |
|----------------|-----------------------|--------|
| 경부고속도로 | 부산 금정구 ~ 서울 서초구 | 416.05 |
| 중부내륙고속도로 | 경남 마산 내서읍 ~ 경기 양평 옥천면 | 265.6 |
| 중앙고속도로 | 부산 사상구 ~ 강원 춘천 신북읍 | 288.8 |
| 당진상주고속도로 | 충남 당진 당진읍 ~ 경북 상주 | 79.5 |
| 익산포항고속도로 | 전북 익산 왕궁면 ~ 경북 포항 연일읍 | 130.0 |
| 무안광주·88올림픽고속도로 | 전남 무안 망운면 ~ 대구 달성 옥포면 | 223.2 |
| 대구부산고속도로 | 경남 김해 대동면 ~ 대구 동구 용계동 | 82.0 |

자료 : 한국도로공사 홈페이지, 「고속도로 노선안내」

■ 철도

- 2009년 현재 경북을 통과하는 철도노선은 11개 노선이 있음
- 남북방향으로는 경부고속선, 경부선, 경북선, 문경선, 동해남부선, 중앙선, 영동선의 7개 노선이 있고, 동서방향으로는 대구선, 괴동선의 2개 노선이 있음
- 그 외 영천삼각선과 북영주삼각선이 있음

〈표 2-18〉 철도 현황

(단위 : 천명, Km)

| 노선 | 구간 | 역수 | 영업キロ | | 철도キロ |
|--------|---------------------|----|-------|-------|-------|
| | | | 여객 | 화물 | |
| 경부고속선 | 서울 ~ 부산 | 2 | 223.6 | — | 223.6 |
| 경 부 선 | 서울 ~ 부산 | 88 | 441.7 | 439.9 | 441.7 |
| 경 북 선 | 김천 ~ 영주 | 10 | 115.2 | 115.2 | 115.2 |
| 문 경 선 | 점촌 ~ 문경 | 3 | 22.3 | 22.3 | 22.3 |
| 대 구 선 | 가천 ~ 영천 | 5 | 29.0 | 29.0 | 29.0 |
| 동해남부선 | 부산진 ~ 포항 | 31 | 145.8 | 145.8 | 145.8 |
| 괴 동 선 | 효자 ~ 괴동 | 1 | 5.6 | 5.6 | 5.6 |
| 중 앙 선 | 청량리 ~ 경주 | 79 | 381.6 | 381.6 | 381.6 |
| 영천삼각선 | 북영천(대구선) ~ 북영천(중앙선) | — | 1.8 | 1.8 | 1.8 |
| 영 동 선 | 영주 ~ 강릉 | 33 | 193.6 | 193.6 | 193.6 |
| 북영주삼각선 | 북영주(중앙선) ~ 북영주(영동선) | — | — | 0.7 | 0.7 |

자료 : 국토해양부, 2010, 「국토해양 통계연보」

■ 항공

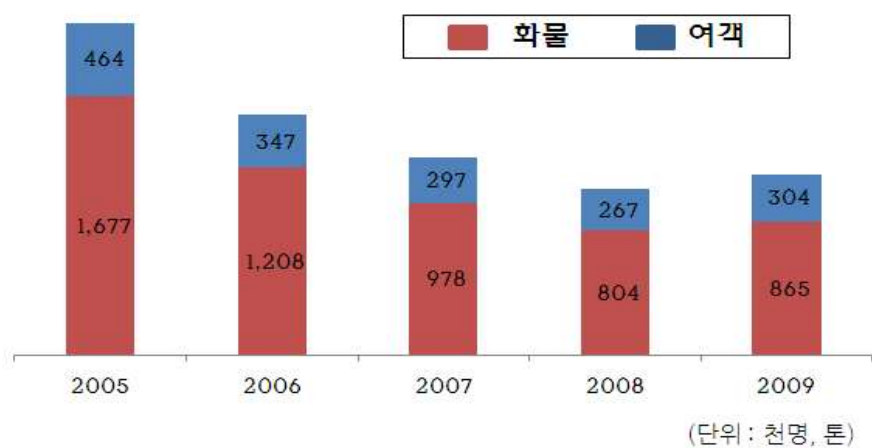
- 경북의 공항시설로는 포항공항과 울진공항이 있으나, 현재 울진공항은 연간 200여 명의 사업용 조종사를 양성하는 민간 비행교육훈련원으로 활용되고 있음
- 경북 유일의 공항시설인 포항공항은 '70년 3월 대한항공이 포항~서울노선을 개설하였고 '11년 현재 대한항공이 포항~김포노선, 아시아나항공이 포항~김포와 포항~제주노선을 운행하고 있음

〈표 2-19〉 공항시설 현황

| 구 분 | | 포항 |
|---------------|-----------|----------------------|
| 시설현황 | 소재지 | 포항시 남구 동해면 도구리 402-1 |
| | 부지(㎡) | 4,035,563 |
| | 활주로(m) | 2,133×45 |
| | 계류장(㎡) | 32,617 |
| | 여객터미널(㎡) | 11,707 |
| | 주차장(㎡) | 18,661 |
| | 화물터미널(㎡) | - |
| | 항행안전시설 | 10 : LLZ/DME |
| 처리능력 | 운항횟수(회/년) | 100,000 |
| | 동시주기(대) | 5 |
| | 여객(만명) | 385 |
| | 동시주차(대) | 550 |
| | 화물(만톤) | - |
| | 운항항공기 | B-737 |
| | 최저착륙시정 | 2,000m |
| 운항현황 (’09) | 운항실적(편) | 3,746 |
| | 여객(명/년) | 304,372 |
| | 화물(톤/년) | 865 |

자료 : 국토해양부 홈페이지 정보마당, 「전국 공항별 시설능력 및 운영현황(2009.12.31.기준)」

- 포항공항의 항공수송은 매년 감소하고 있는 가운데, 여객의 비중은 증가세를 보이는 반면, 화물의 비중은 감소세를 보이고 있음



〈그림 2-4〉 국내항공수송(포항공항)

(자료 : 경상북도, 2010, 경북통계연보)

■ 항만

- 2009년 현재 경북에는 무역항인 포항항 1개소와 연안항인 구룡포항, 후포항, 울릉항의 3개소가 있음. 특히, 포항항은 제3차 전국 항만기본계획(2011~2020)에 의하면 제철산업 지원으로 특성화함으로써 수출입 물류비를 최소화하고 국내 기업이 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있도록 지원하는 역할을 수행하도록 계획되어 있음
- 연안항은 주로 어선이 이용하며, 주요 화물은 수산물인 대부분임. 특히 후포항은 울릉도로 가는 여객선의 기점으로 이용되고 있음

〈표 2-20〉 항만시설 현황

| 구 분 | | 안 벽 (m) | 방파제 (m) | 물양장 (m) | 접안능력 (척) | 일반창고 | | 야적장 | |
|-----|-----|------------|------------|------------|-------------|--------|---------|---------|-----------|
| | | | | | | 면적(㎡) | 수용능력(톤) | 면적(㎡) | 수용능력(톤) |
| 무역항 | 포항항 | 11,062 | 12,052 | 2,981 | 53 | 26,109 | 60,614 | 971,735 | 2,742,000 |
| 연안항 | 구룡포 | 1,476 | 1,090 | 727 | 13 | － | － | 55,869 | 117,000 |
| | 후포 | 260 | 1,919 | 1,087 | 2 | － | － | 53,504 | 112,000 |
| | 울릉 | 280 | 1,348 | 571 | 2 | － | － | 12,502 | 25,129 |

자료 : 국토해양부, 2010, 국토해양 통계연보

■ 상하수도

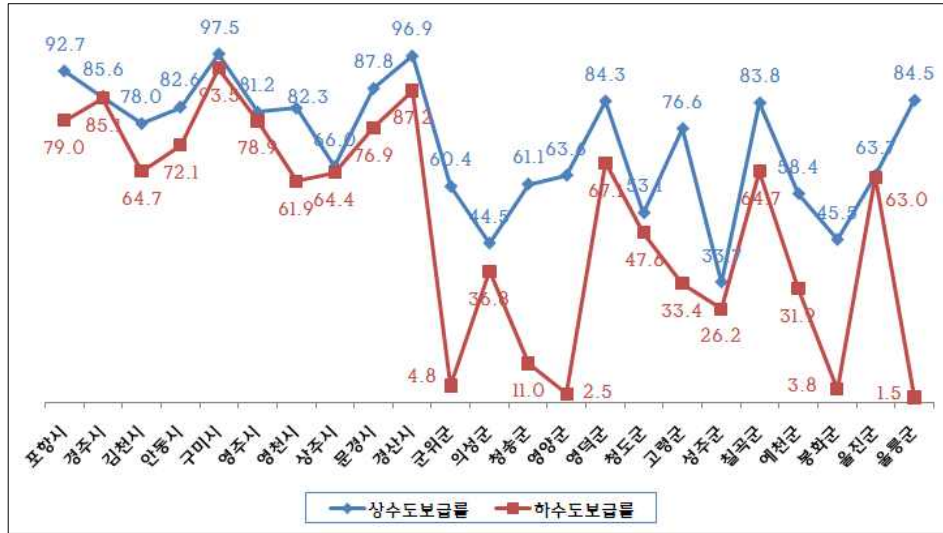
- 경북의 상수도 보급률은 2005년 77.7%에서 2009년 현재 83.5%로 조금 증가하였으나, 전국(93.5%)에 비해 낮은 수준임
- 한편, 하수도 보급률은 2005년 60.7%에서 2009년 71.9%로 꾸준히 증가하고 있으나, 전국(89.4%)에 비해 매우 낮은 수준임



〈그림 2-5〉 상하수도 보급률 추이

(자료 : 경상북도, 2010, 경북통계연보 / 환경부, 2009상수도통계 / 환경부, 2009하수도통계)

- 경북의 시군별 상수도 보급률을 살펴보면, 구미시(97.5%)와 경산시(96.9%)만 전국(93.5%)보다 높고, 그 외 21개 시군은 전국보다 낮은 것으로 나타남. 특히, 성주군(33.7%), 의성군(44.5%), 봉화군(45.5%)은 50%에도 미치지 못하고 있음
- 시군별 하수도 보급률에 있어서는 경북의 23개 시·군 중 유일하게 구미시(93.5%)만이 전국(89.4%)보다 높은 것으로 나타남. 특히, 울릉군(1.5%), 영양군(2.5%), 봉화군(3.8%)과 군위군(4.8%)은 10%에도 미치지 못하고 있음



〈그림 2-6〉 시군별 상하수도 보급률
(자료 : 경상북도, 2010, 경북통계연보)

5) 문화·관광자원

■ 문화재

- 경북도의 문화재는 총 1,853개이며 이 중에서 국보는 54점, 보물 288점, 사적 및 명승 115점, 천연기념물 62개, 중요민속자료 72개, 중요무형문화재는 12개임. 그리고 지방지정문화재는 656개, 문화재자료는 549개, 등록문화재는 27개가 있음
- 시군별로는 경주시가 315개로 가장 많은 문화재를 보유하고 있고, 다음으로 안동시가 289개를 보유하고 있음. 울릉군은 18개로 가장 적은 문화재를 보유하고 있음
- 이 외에 유네스코 등록 세계문화유산으로는 경주 석굴암과 불국사(1995년 12월), 경주역사유적지구(2000년 12월, 5개 지구 52점), 한국의 역사마을 : 하회와 양동(2010년 7월)이 있음. 그리고 한국국학진흥원 장관각(2005년 7월 개관, 2010년 기준 6만여장 보관)의 추가등록을 추진 중에 있음

〈표 2-21〉 문화재 현황

| 구 분 | 합계 | 국가지정문화재 | | | | | | | 지방 지정문화재 | 문화재자료 | 등록문화재 |
|-----|-------|---------|----|-----|------------|-------|------------|-------------|-------------|-------|-------|
| | | 소계 | 국보 | 보물 | 사적 및 명승 | 천연기념물 | 중요 민속자료 | 중요 무형문화재 | | | |
| 경북 | 1,835 | 603 | 54 | 288 | 115 | 62 | 72 | 12 | 656 | 549 | 27 |
| 포항시 | 61 | 14 | 1 | 5 | 2 | 3 | 1 | 2 | 22 | 23 | 2 |
| 경주시 | 315 | 214 | 32 | 83 | 78 | 3 | 16 | 2 | 56 | 43 | 2 |
| 김천시 | 52 | 17 | 1 | 15 | 0 | 1 | 0 | 0 | 16 | 18 | 1 |
| 안동시 | 289 | 78 | 5 | 36 | 3 | 7 | 25 | 2 | 132 | 78 | 1 |
| 구미시 | 79 | 15 | 1 | 8 | 3 | 2 | 1 | 0 | 33 | 31 | 0 |
| 영주시 | 113 | 39 | 7 | 22 | 5 | 3 | 2 | 0 | 41 | 33 | 0 |
| 영천시 | 80 | 24 | 1 | 18 | 0 | 1 | 4 | 0 | 39 | 14 | 3 |
| 상주시 | 85 | 18 | 0 | 15 | 1 | 2 | 0 | 0 | 42 | 23 | 2 |
| 문경시 | 68 | 18 | 0 | 9 | 3 | 2 | 2 | 2 | 28 | 19 | 3 |
| 경산시 | 30 | 12 | 0 | 6 | 3 | 2 | 0 | 1 | 10 | 8 | 0 |
| 군위군 | 31 | 5 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 11 | 14 | 1 |
| 의성군 | 49 | 8 | 1 | 4 | 0 | 2 | 1 | 0 | 23 | 18 | 0 |
| 청송군 | 41 | 9 | 0 | 1 | 1 | 4 | 3 | 0 | 14 | 18 | 0 |
| 영양군 | 54 | 7 | 1 | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 17 | 29 | 1 |
| 영덕군 | 71 | 5 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 24 | 41 | 1 |
| 청도군 | 71 | 26 | 0 | 18 | 0 | 6 | 2 | 0 | 28 | 15 | 2 |
| 고령군 | 28 | 9 | 0 | 3 | 5 | 0 | 1 | 0 | 11 | 8 | 0 |
| 성주군 | 67 | 8 | 0 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 34 | 24 | 1 |
| 칠곡군 | 23 | 8 | 0 | 6 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 | 6 | 2 |
| 예천군 | 83 | 28 | 0 | 17 | 3 | 3 | 3 | 2 | 28 | 27 | 0 |
| 봉화군 | 93 | 18 | 1 | 8 | 3 | 1 | 5 | 0 | 30 | 43 | 2 |
| 울진군 | 34 | 13 | 2 | 4 | 1 | 6 | 0 | 0 | 8 | 11 | 2 |
| 울릉군 | 18 | 10 | 0 | 0 | 0 | 8 | 2 | 0 | 2 | 5 | 1 |

자료 : 경상북도, 2010, 경북통계연보

■ 관광시설

- 2009년 현재 관광사업체수는 총 580개로, 2005년의 508개에 비해 14.6% 증가하였음. 관광사업체 중 여행업이 약 80% 가까운 비중을 차지하고 있으며, 이어 관광숙박업(10.2%), 관광편의시설업(7.4%)의 순으로 많음
- 여행업은 국내 240개, 국외 203개, 일반 8개로 국내 여행업의 비중이 높으며, 시군 별로는 포항, 경주, 구미의 여행업 비중이 높음

- 관광숙박업은 호텔업과 휴양콘도미니엄업으로 구분되며, 호텔업이 45개, 휴양콘도미니엄업이 14개를 차지하고 있음. 특히 호텔업의 경우 모두 관광호텔업으로 수상 관광호텔업, 한국전통호텔업 및 가족호텔업은 전무하며, 경주와 구미가 50% 이상을 차지하고 있음. 휴양콘도미니엄업은 경주시(10개), 울진군(2개), 상주시/문경시(각각 1개)에 소재하고 있음
- 관광객이용시설업은 총 11개로, 외국인전용관광기념품판매업 9개, 전문휴양업 /종합휴양업/관광유람선업 각각 1개임. 특히 외국인전용관광기념품판매업은 모두 경주에 소재하고 있음
- 국제회의업은 전무하며, 카지노업은 경주에 1개가 있음
- 유원시설업은 총 14개로, 일반유원시설업 7개, 기타유원시설업 4개, 종합유원시설업 3개임. 특히 일반유원시설업은 주로 경주시(4개)에 소재하고 있음

〈표 2-22〉 관광사업체 현황

| 구 분 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------|------|------|------|------|------|
| 여행업 | 372 | 385 | 386 | 444 | 451 |
| 관광숙박업 | 66 | 60 | 61 | 61 | 59 |
| 관광객이용시설업 | 11 | 11 | 12 | 11 | 12 |
| 국제회의업 | — | — | — | — | — |
| 카지노업 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 유원시설업 | 11 | 12 | 11 | 14 | 14 |
| 관광편의시설업 | 45 | 46 | 47 | 43 | 43 |
| 합계 | 506 | 515 | 518 | 574 | 580 |

자료 : 경상북도, 2010, 「경북통계연보」

- 관광편의시설업은 총 43개로 외국인전용유희음식점업 13개, 관광식당업 11개, 관광펜션업 9개, 관광유희음식점업 8개, 시내순환관광업 2개임. 특히 외국인전용유희음식점업은 모두 칠곡군에 소재하며, 관광식당업은 주로 포항시(7개)에 그리고 관광펜션업은 문경시(4개)에 소재하고 있음

■ 문화기반시설

- 경북의 문화기반시설은 전국의 8.6% 수준으로 삶의 질 향상에 따른 문화욕구수준 상승에 비해 문화기반시설이 부족한 실정임
- 따라서 문화기반시설 확충을 통한 주민의 삶의 질적 수준을 향상시키는 것이 과제로 대두됨

〈표 2-23〉 문화기반시설 현황

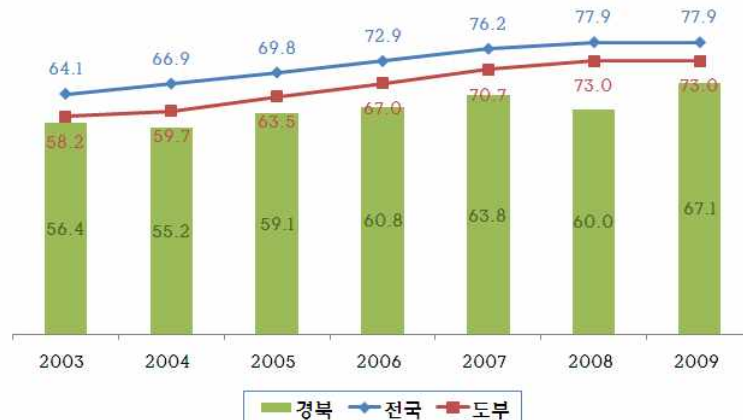
| 구 분 | 합계 | | 공공도서관 | | 박물관 | | 미술관 | | 문예회관 | | 문화원 | | 문화의 집 | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|-------|-------|
| | 개소 | % | 개소 | % | 개소 | % | 개소 | % | 개소 | % | 개소 | % | 개소 | % |
| 전국 | 2,030 | 100.0 | 703 | 100.0 | 630 | 100.0 | 141 | 100.0 | 182 | 100.0 | 227 | 100.0 | 147 | 100.0 |
| 서울 | 283 | 13.9 | 94 | 13.4 | 102 | 16.2 | 31 | 22.0 | 15 | 8.2 | 25 | 11.0 | 16 | 10.9 |
| 부산 | 65 | 3.2 | 27 | 3.8 | 13 | 2.1 | 3 | 2.1 | 7 | 3.8 | 12 | 5.3 | 3 | 2.0 |
| 대구 | 47 | 2.3 | 20 | 2.8 | 9 | 1.4 | 2 | 1.4 | 8 | 4.4 | 8 | 3.5 | 0 | 0.0 |
| 인천 | 61 | 3.0 | 24 | 3.4 | 19 | 3.0 | 4 | 2.8 | 5 | 2.7 | 8 | 3.5 | 1 | 0.7 |
| 광주 | 42 | 2.1 | 16 | 2.3 | 6 | 1.0 | 6 | 4.3 | 5 | 2.7 | 5 | 2.2 | 4 | 2.7 |
| 대전 | 50 | 2.5 | 19 | 2.7 | 15 | 2.4 | 6 | 4.3 | 2 | 1.1 | 5 | 2.2 | 3 | 2.0 |
| 울산 | 29 | 1.4 | 9 | 1.3 | 7 | 1.1 | 0 | 0.0 | 3 | 1.6 | 5 | 2.2 | 5 | 3.4 |
| 경기 | 349 | 17.2 | 143 | 20.3 | 106 | 16.8 | 28 | 19.9 | 26 | 14.3 | 31 | 13.7 | 15 | 10.2 |
| 강원 | 163 | 8.0 | 50 | 7.1 | 60 | 9.5 | 10 | 7.1 | 14 | 7.7 | 18 | 7.9 | 11 | 7.5 |
| 충북 | 105 | 5.2 | 30 | 4.3 | 37 | 5.9 | 6 | 4.3 | 12 | 6.6 | 12 | 5.3 | 8 | 5.4 |
| 충남 | 136 | 6.7 | 50 | 7.1 | 39 | 6.2 | 5 | 3.5 | 15 | 8.2 | 17 | 7.5 | 10 | 6.8 |
| 전북 | 119 | 5.9 | 43 | 6.1 | 30 | 4.8 | 3 | 2.1 | 17 | 9.3 | 14 | 6.2 | 12 | 8.2 |
| 전남 | 144 | 7.1 | 52 | 7.4 | 34 | 5.4 | 12 | 8.5 | 14 | 7.7 | 22 | 9.7 | 10 | 6.8 |
| 경북 | 174 | 8.6 | 55 | 7.8 | 60 | 9.5 | 6 | 4.3 | 20 | 11.0 | 23 | 10.1 | 10 | 6.8 |
| 경남 | 162 | 8.0 | 50 | 7.1 | 50 | 7.9 | 5 | 3.5 | 17 | 9.3 | 20 | 8.8 | 20 | 13.6 |
| 제주 | 101 | 5.0 | 21 | 3.0 | 43 | 6.8 | 14 | 9.9 | 2 | 1.1 | 2 | 0.9 | 19 | 12.9 |

자료 : 문화체육관광부, 2010, 전국문화기반시설총람

6) 지식정보화 부문

■ 인터넷 보급

- 2009년 현재 인터넷 보급률은 67.1%로, 전국 평균(77.9%) 및 9개 도 지역 평균(73.0%)보다 낮은 수준이며, 16개 시·도 중 전남(66.6%)에 이어 2번째로 낮음

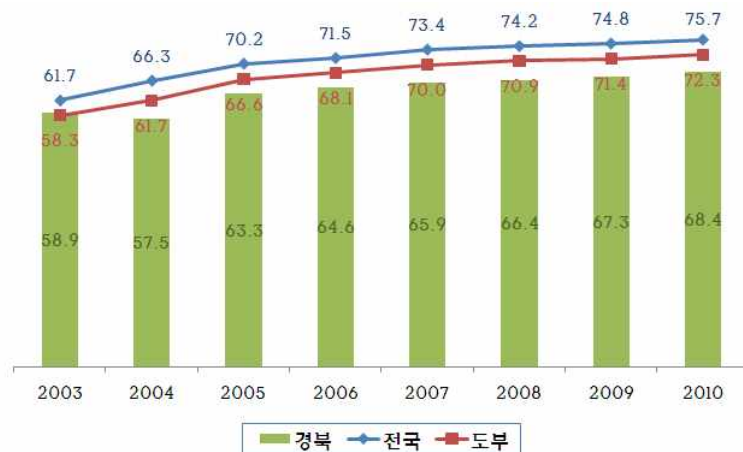


〈그림 2-7〉 인터넷 보급률

(자료 : 통계청, 통계정보(KOSIS)-지역별 가구 (유선)인터넷 가능여부¹⁾)

■ 인터넷 이용

- 2010년 현재 경북의 인터넷 이용률은 68.4%로, 전국 평균(75.7%) 및 9개 도 지역 평균(72.3%)보다 낮은 수준이며, 16개 시·도 중 전남(67.8%)에 이어 2번째로 낮음
- 2003년 전국과의 격차는 2.8%p였으나, 2010년에는 7.3%p로 격차가 계속 커지고 있어 정보격차에 의한 사회문화적 불평등이 증대될 우려가 큼



〈그림 2-8〉 인터넷 이용률

(자료 : 통계청, 통계정보(KOSIS)-지역별 인터넷 이용률²⁾)

1) 주 : 당해연도 1/2분기 자료이며, 도부는 9개 도 지역을 말함

2) 주 : 당해연도 1/2분기 자료이며, 도부는 9개 도 지역을 말함

7) 환경

■ 대기

- 대기 중 아황산가스(SO₂)의 오염도는 개선 기미가 보이나, 자동차 증가 및 연료사용 증가로 인하여 이산화질소(NO₂), 오존(O₃), 미세먼지(PM10) 등의 오염은 지속되는 추세임. 특히 2005년 이래 대기오염은 감소로 돌아서는 기미가 보임
- 대단위 공업단지가 위치한 포항과 구미의 대기오염도가 타 지역에 비해 높은 편임
- 향후 오존경보제확대 실시, 오염 모니터링 시스템 등 대기환경 감시체계를 구축해야 할 것임

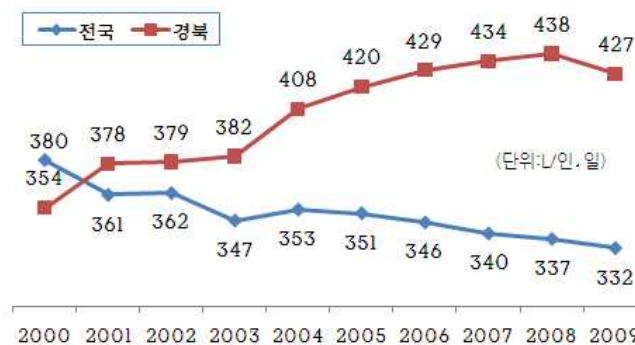
〈표 2-24〉 대기오염 추이

| 구분 | 측정소 | 이산화질소 (NO ₂ , ppm) | 오존 (O ₃ , ppm) | 미세먼지 (PM ₁₀ , µg/m ³) | 아황산가스 (SO ₂ , ppm) | 일산화탄소 (CO, ppm) |
|------|-------|----------------------------------|------------------------------|---|----------------------------------|--------------------|
| 연평균 | 환경기준치 | 0.050/년 | 0.060/8시간 | 70/년 | 0.020/년 | 9.0/8시간 |
| 1995 | 포항 | 0.021 | 0.015 | — | 0.023 | 0.7 |
| | 구미 | 0.024 | 0.015 | — | 0.025 | 1.2 |
| | 김천 | 0.020 | 0.017 | — | 0.023 | 1.1 |
| | 경주 | 0.019 | 0.025 | — | 0.019 | 0.8 |
| | 안동 | — | — | — | — | — |
| | 영주 | — | — | — | — | — |
| 2000 | 포항 | 0.028 | 0.026 | 45 | 0.008 | 0.7 |
| | 구미 | 0.024 | 0.016 | 52 | 0.006 | 0.6 |
| | 김천 | 0.016 | 0.021 | — | 0.005 | 0.6 |
| | 경주 | 0.019 | 0.021 | 50 | 0.008 | 1.0 |
| | 안동 | 0.019 | 0.018 | 48 | 0.008 | 0.9 |
| | 영주 | — | — | — | — | — |
| 2005 | 포항 | 0.023 | 0.027 | 61 | 0.009 | 0.7 |
| | 구미 | 0.029 | 0.025 | 53 | 0.007 | 0.9 |
| | 김천 | 0.023 | 0.032 | 46 | 0.008 | 0.9 |
| | 경주 | 0.021 | 0.022 | 50 | 0.004 | 0.7 |
| | 안동 | 0.025 | 0.021 | 51 | 0.008 | 1.2 |
| | 영주 | 0.015 | 0.019 | 51 | 0.007 | 0.9 |
| 2009 | 포항 | 0.019 | 0.027 | 55 | 0.005 | 0.4 |
| | 구미 | 0.020 | 0.025 | 45 | 0.005 | 0.6 |
| | 김천 | 0.014 | 0.029 | 43 | 0.004 | 0.4 |
| | 경주 | 0.018 | 0.025 | 46 | 0.004 | 0.4 |
| | 안동 | 0.016 | 0.025 | 47 | 0.005 | 0.4 |
| | 영주 | 0.014 | 0.026 | 48 | 0.010 | 1.0 |

자료 : 환경부·국립환경과학원, 각 년도, 대기환경연보

■ 수자원

- 2009년 현재 경북의 1인 1일당 물소비량은 427L이며, 전국은 332L로, 경북이 전국보다 95L를 더 소비하고 있음
- 그러나 2000년 기준 경북의 1인 1일당 물소비량은 354L로 전국(380L)보다 낮았음
- 2000년대 들어 경북의 물소비량은 급격히 증가 추세를 보이는 반면, 전국의 경우 지속적으로 감소 추세를 보이고 있음



〈그림 2-9〉 1인 1일당 물소비량 변화추이

(자료 : 환경부, 2010, 환경통계연감)

■ 수질

- 2008년 현재 경북 소재 공단의 폐수발생량은 341,017m³/일로 전국의 14.6%를 차지하고 있으며, 폐수방류량은 301,887m³/일로 전국의 16.0%를 차지하고 있음
- 특히 구미공단의 폐수발생량은 173,458m³/일이고, 포항철강공단의 폐수발생량은 160,067m³/일임. 이들 두 공단의 폐수발생량은 경북의 96.7%를, 그리고 전국의 14.3%를 차지하고 있음
- 그리고 구미공단의 폐수방류량은 147,893m³/일이고, 포항철강공단의 폐수방류량은 147,318m³/일임. 이들 두 공단의 폐수방류량은 경북의 97.8%를, 그리고 전국의 15.6%를 차지하고 있음
- 경북의 대표적 공단인 구미공단과 포항철강공단은 폐수발생량보다 폐수방류량 비중이 높아 보다 친환경적인 산업단지 환경 구축이 필요함

〈표 2-25〉 대기오염 추이공단별 폐수발생량 및 방류량 현황(2008년)

| 구 분 | 폐수발생량 | | 폐수방류량 | |
|-----|-----------|-------|-----------|-------|
| | ㎥/일 | % | ㎥/일 | % |
| 전국 | 2,332,099 | 100.0 | 1,890,024 | 100.0 |
| 서울 | 103 | 0.0 | 98 | 0.0 |
| 부산 | 96,166 | 4.1 | 82,131 | 4.3 |
| 대구 | 141,452 | 6.1 | 131,487 | 7.0 |
| 인천 | 8,152 | 0.3 | 6,272 | 0.3 |
| 광주 | 11,218 | 0.5 | 8,264 | 0.4 |
| 대전 | 48,547 | 2.1 | 31,775 | 1.7 |
| 울산 | 340,725 | 14.6 | 304,831 | 16.1 |
| 경기도 | 58,163 | 2.5 | 57,397 | 3.0 |
| 강원도 | 12,811 | 0.5 | 12,169 | 0.6 |
| 충북 | 64,858 | 2.8 | 61,959 | 3.3 |
| 충남 | 80,116 | 3.4 | 75,997 | 4.0 |
| 전북 | 96,720 | 4.1 | 79,581 | 4.2 |
| 전남 | 234,923 | 10.1 | 170,637 | 9.0 |
| 경북 | 341,017 | 14.6 | 301,887 | 16.0 |
| 경남 | 64,197 | 2.8 | 56,170 | 3.0 |
| 기타 | 732,931 | 31.4 | 509,369 | 27.0 |

자료 : 환경부, 2010, 환경통계연감

2. 경상북도 현재 기후변화 및 영향 현황 분석

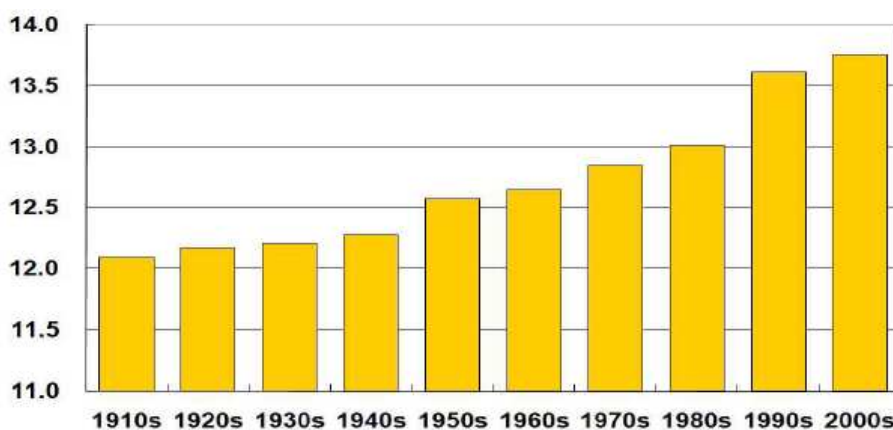
가. 기후변화 현황

1) 한반도의 기후변화 현황³⁾

- 우리나라의 근대 기상관측은 1904년 부산, 목포, 인천에서 시작되었으며, 20세기 초반부터 관측된 자료가 있는 곳은 6개 지점(서울, 인천, 강릉, 대구, 목포, 부산)임. 20세기 중반까지 약 15개 관측소로 증가하였으나, 기후분포도를 작성할 수 있는 수준의 많은 관측소가 증가한 시점은 1970년대 초반임

가) 기온의 변화

- 관측 요소 중에서 기온 및 강수량은 지역의 기후 특성을 설명하는 대표적인 기후 요소이며, 특히 기온은 최근 인위적 요인에 의한 지구온난화를 설명해주는 매우 중요한 요소임
- 약 100년(1912~2008년)간 6개 관측지점의 평균기온 상승률은 1.7°C 로 전지구 평균 기온 상승률($0.74 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$)에 비해 높으며, 기온 상승값의 약 20~30%는 도시화 효과로 추정
- 1950년대 이후에 기온 상승률은 20세기 전체 기간에 비하여 약 1.5배 이상 증가하였으며, 사계절 중 겨울에 가장 크게 증가한 반면 여름철 평균 기온 상승 경향은 뚜렷하지 않음



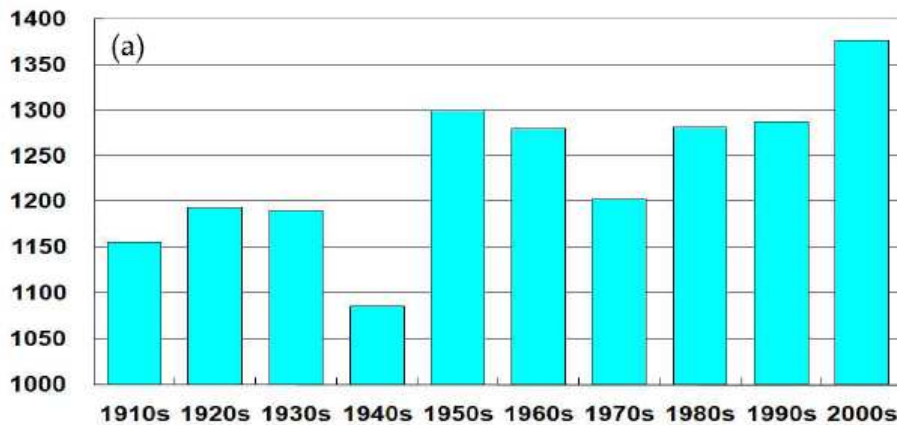
〈그림 2-10〉 6개 관측지점의 평균기온($^{\circ}\text{C}$) 변화(1912~2008년)

(자료 : 국립기상연구소, 2009, 기후변화 이해하기Ⅱ-한반도 기후변화: 현재와 미래-)

3) 국립기상연구소, 2009, 기후변화 이해하기Ⅱ-한반도 기후변화: 현재와 미래-

나) 강수의 변화

- 약 100년(1912~2008년)간 6개 관측지점의 평균 연강수량은 변동성이 매우 크고(최소 712mm~최대 1,929mm), 최근 10년 동안 20세기 초반 10년에 비해 약 19%(220mm) 증가함. 연강수량은 계절적으로는 여름철 7~8월에, 공간적으로는 태백산맥 주변지역에서 집중호우의 강도 증가에 의해 뚜렷하게 나타나고 있음. 반면 겨울철 강수량의 변화는 뚜렷하지 않으나 온난화에 의해서 강설에서 강우로 나타나는 비율이 점차 높아지고 있음



〈그림 2-11〉 6개 관측지점의 강수량(mm) 변화(1912~2008년)

(자료 : 국립기상연구소, 2009, 기후변화 이해하기Ⅱ-한반도 기후변화: 현재와 미래-)

다) 극한기후 현상

- 한반도의 기후변화는 극한 기후 현상에도 나타나고 있음. 지난 20세기 동안 온난야, 여름일수 등 고온과 관련된 기후 지수 발생빈도는 증가하고, 한랭야, 한파일, 서리일 등 저온 관련 극한 기후 현상의 발생빈도는 감소하고 있음. 특히, 여름철의 경우에는 평균 기온은 크게 변화가 없지만, 극한 고온일수와 극한 강수량이 증가하여 점차 집중호우와 고온현상이 반복되는 양상을 보임

라) 사계절 변화

- 지난 80년(1920년대 대비 1990년대) 간 7개 지점(강릉, 서울, 인천, 대구, 전주, 부산, 목포)의 가을철 종료일은 늦어지고 봄철 개시일은 빨라져 겨울철 지속기간이 약 22~49일 짧아짐. 봄철 종료일은 빨라지고 가을철 개시일은 늦어져 여름철 지속기간은 약 13~17일 증가하였으며, 봄철과 가을철은 약간 길어지는 경향을 보임

2) 경상북도의 기후변화 현황

- 경상북도는 한반도의 동남부에 위치하며 대부분의 지역이 산지로 둘러싸여 있기 때문에 겨울과 여름의 기온차가 심한 편이나, 동해안은 태백산맥과 바다의 영향으로 기온차가 그다지 심하지 않고 겨울에도 따뜻한 편임
- 연간 강수량은 900~1,300mm로 지역적인 차가 크고 내륙지방은 여름철이 매우 덥고 비가 적게 오나 울릉도는 해양성 기후의 영향으로 여름에는 시원하고 겨울에는 온난한 특수한 기후를 나타내고 있음
- 추운 날씨의 징후는 내륙에서 먼저 시작되고 동해안이 18~23일 정도 늦게 나타나며, 따뜻한 날씨는 동해안 지방에서 먼저 시작되어 내륙으로 올수록 늦어짐

■ 관측환경 특성

- 경상북도의 과거 30년 이상 기후변화 경향 조사 및 분석을 위해 「지역기후변화 보고서(대구·경북)」⁴⁾를 활용하였으며, 지역기후변화보고서에서 기준년도로 설정한 1973년부터 관측자료를 확보하고 있는 총 8개 ASOS(자동기상관측장비) 지점의 기상 관측자료(1973~2010년)를 분석에 사용

〈표 2-26〉 기상 관측지점 정보

| 지점 번호 | 지점명 | 위도 (°N) | 경도 (°E) | 해발고도 (m) | 시작 연도 | 법정동 | 비고 |
|----------|-----|------------|------------|-------------|------------|-------------------|---------|
| 130 | 울진 | 36°59′ | 129°24′ | 47 | 1971.01.01 | 경상북도 울진군 울진읍 연지리 | |
| 138 | 포항 | 36°01′ | 129°22′ | 1.3 | 1943.01.01 | 경상북도 포항시 남구 송도로 | 1962.12 |
| 279 | 구미 | 36°07′ | 128°19′ | 47.4 | 1971.01.01 | 경상북도 구미시 남통동 | 1994.11 |
| 272 | 영주 | 36°52′ | 128°31′ | 210.5 | 1971.01.01 | 경상북도 영주시 풍기읍 성내리 | |
| 273 | 문경 | 36°37′ | 128°08′ | 170.8 | 1971.01.01 | 경상북도 문경시 유곡동 | |
| 277 | 영덕 | 36°31′ | 129°24′ | 41.2 | 1971.12.01 | 경상북도 영덕군 영해면 성내2리 | 1993.12 |
| 278 | 의성 | 36°21′ | 128°41′ | 82.6 | 1971.01.01 | 경상북도 의성군 의성읍 원당리 | |
| 281 | 영천 | 35°58′ | 128°57′ | 93.3 | 1971.01.01 | 경상북도 영천시 망정동 | 1986.12 |

4) 부산지방기상청, 2011, 지역기후변화보고서(대구·경북)

가) 기온

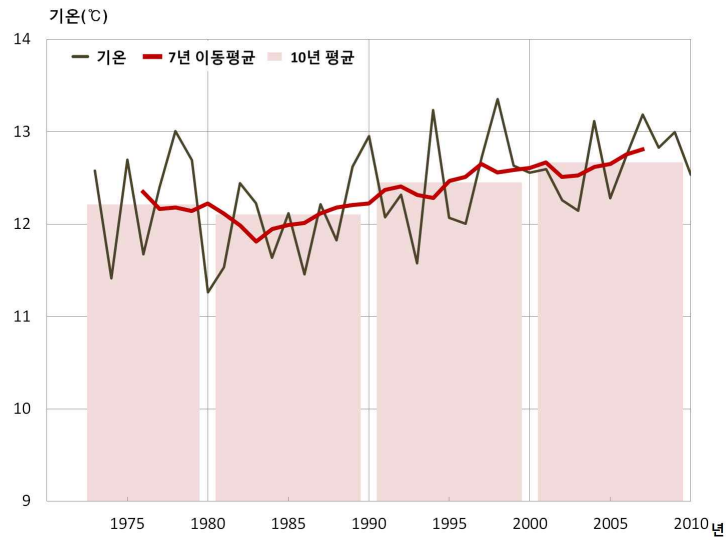
- 경북의 연 및 계절별 평균기온은 뚜렷한 변화를 보이지 않았음. 연 평균기온은 1973년 이후로 1980년에 11.3℃로 가장 낮았고, 1998년에 13.4℃로 가장 높았음. 연간 평균 기온 변화율은 연간 0.022℃ 증가하는 경향으로 나타났으나, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향은 나타나지 않았음
- 경북의 연 및 계절별 평균최고기온도 뚜렷한 변화를 보이지 않았음. 연 평균최고기온은 1973년 이후로 1994년에 19.4℃로 가장 높았고, 1980년에 16.9℃로 가장 낮았음. 연간 평균 최고기온 변화율은 연간 0.020℃ 증가하는 경향으로 나타났으나, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향은 나타나지 않았음
- 경북의 연 및 계절별 평균최저기온도 뚜렷한 변화를 보이지 않았음. 연 평균최저기온은 1973년 이후로 1974년에 5.8℃로 가장 낮았고, 1998년에 8.3℃로 가장 높았음. 연간 평균 최저기온 변화율은 연간 0.026℃ 증가하는 경향으로 나타났으나, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향은 나타나지 않았음
- 그리고 경북의 연 및 계절별 일교차도 뚜렷한 변화를 보이지 않았음. 연 평균일교차는 1973년 이후로 2003년에 9.9℃로 가장 낮았고, 1994년에 11.9℃로 가장 높았음. 연간 평균 일교차 변화율은 연간 -0.007℃ 감소하는 경향으로 나타났으나, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향은 나타나지 않았음

〈표 2-27〉 경북의 연·계절별 평균기온, 최고기온, 최저기온 및 일교차 변화율(1973~2010년)

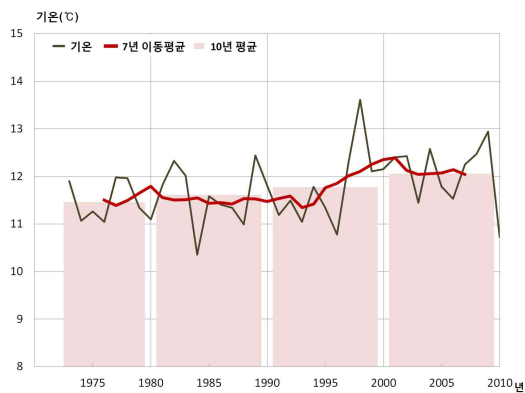
(단위: ℃/년)

| 항 목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|-------|--------|-------|--------|--------|--------|
| 평균기온 | 0.022 | 0.013 | -0.004 | 0.008 | 0.022 |
| 최고기온 | 0.020 | 0.018 | 0.003 | 0.008 | 0.033 |
| 최저기온 | 0.026 | 0.009 | -0.003 | 0.005 | 0.025 |
| 일 교 차 | -0.007 | 0.000 | -0.008 | -0.013 | -0.003 |

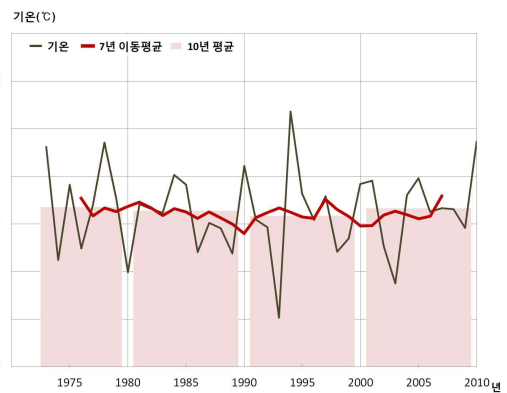
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



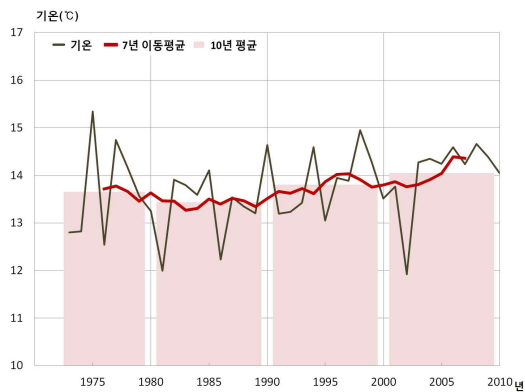
〈그림 2-12〉 경북의 연평균 기온 변화(1973~2010년)



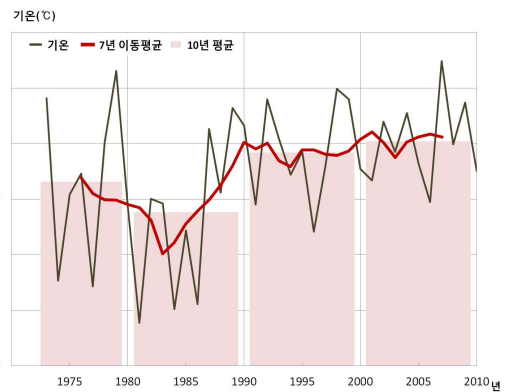
봄



여름

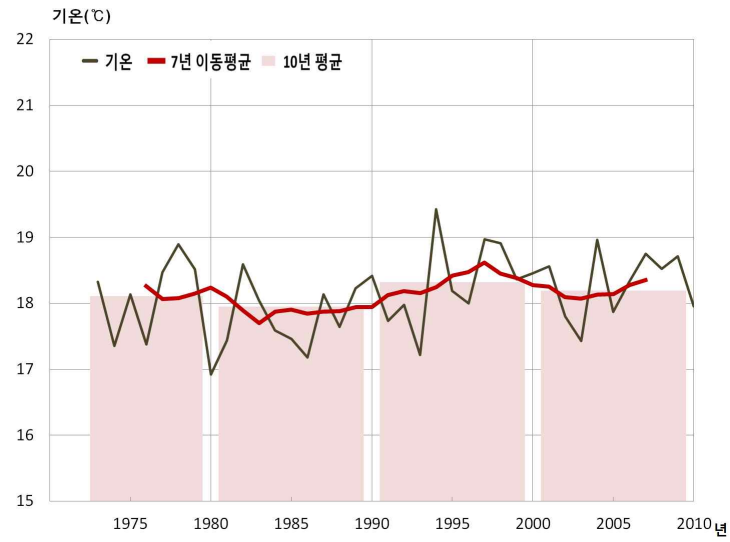


가을

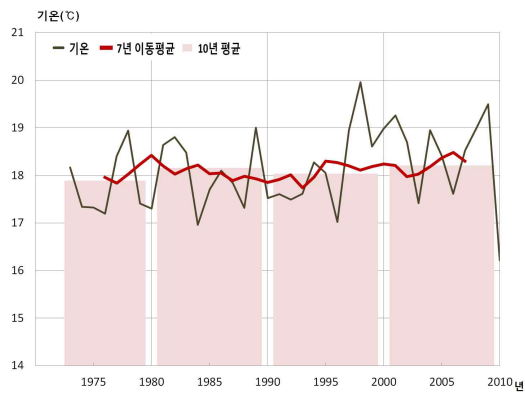


겨울

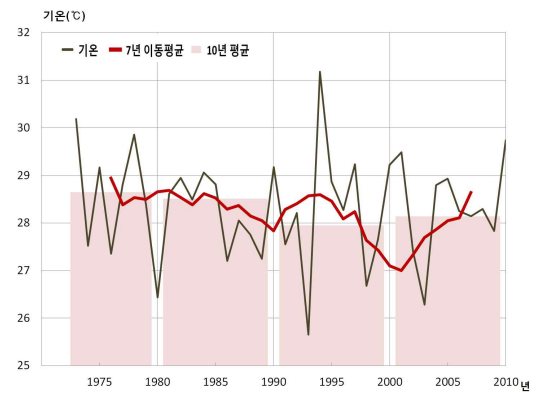
〈그림 2-13〉 경북의 계절별 평균기온 변화(1973~2010년)



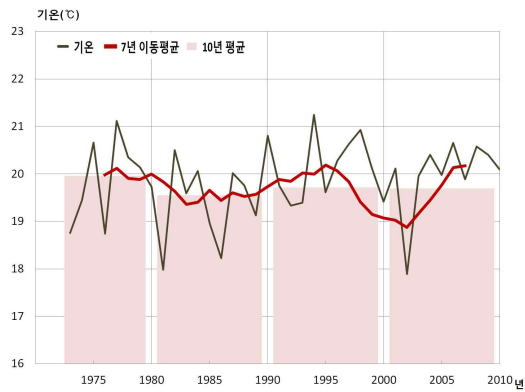
〈그림 2-14〉 경북의 연평균 최고기온 변화(1973~2010년)



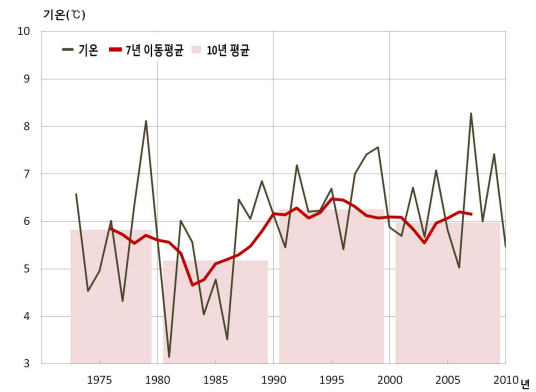
봄



여름

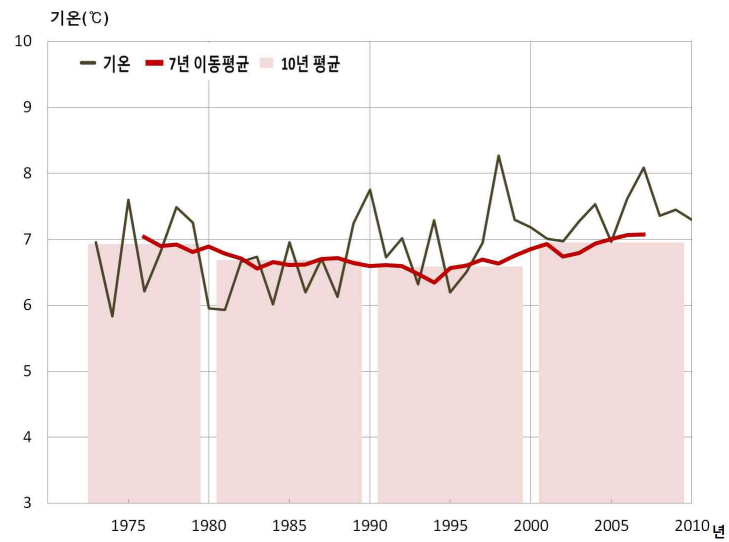


가을

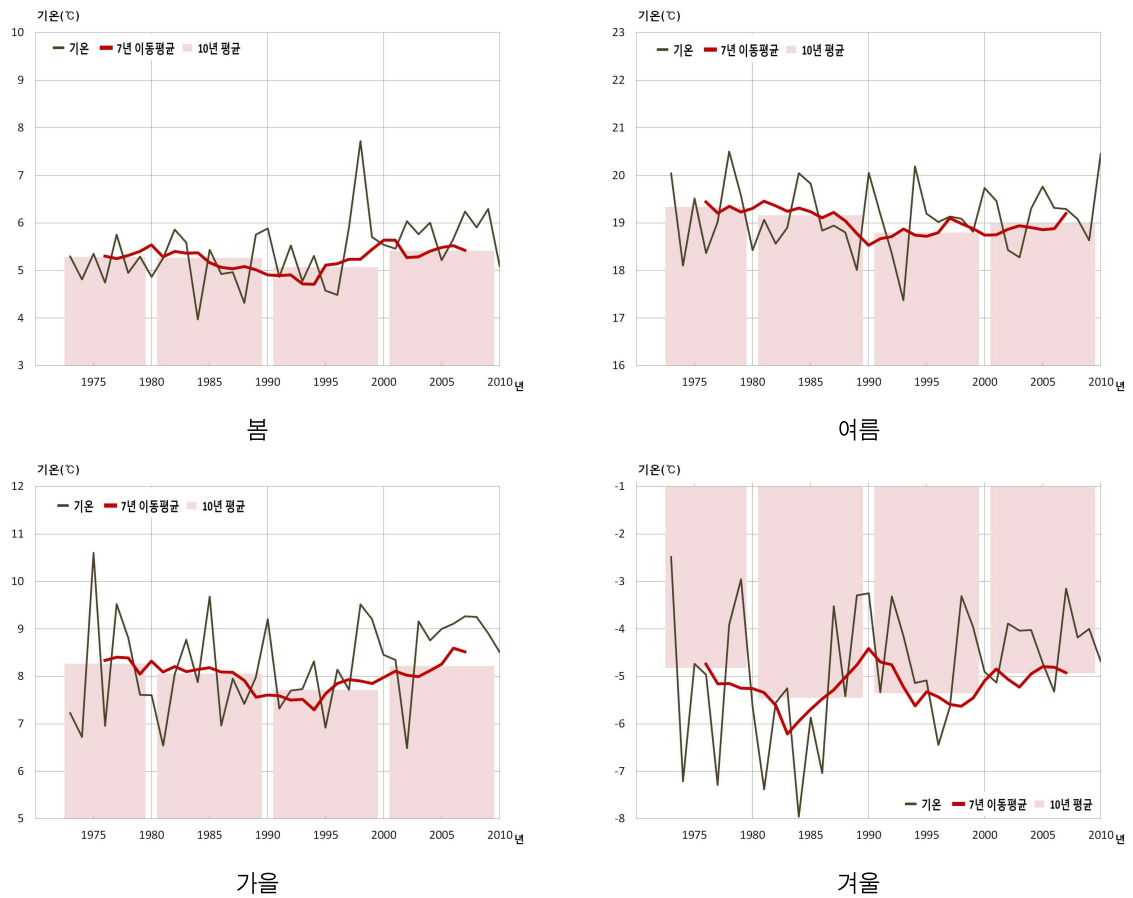


겨울

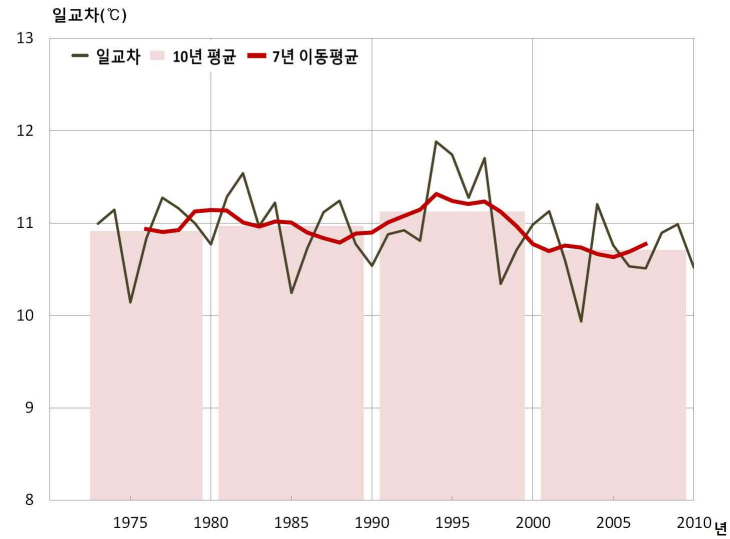
〈그림 2-15〉 경북의 계절별 평균 최고기온 변화(1973~2010년)



〈그림 2-16〉 경북의 연평균 최저기온 변화(1973~2010년)



〈그림 2-17〉 경북의 계절별 평균 최저기온 변화(1973~2010년)



〈그림 2-18〉 경북의 연평균 최저기온 변화(1973~2010년)



〈그림 2-19〉 경북의 계절별 평균 일교차 변화(1973~2010년)

나) 강수량

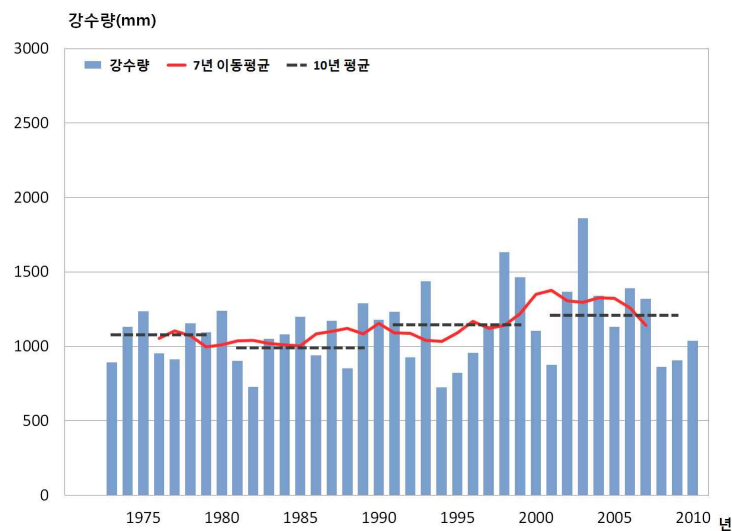
- 경북의 연 및 계절별 강수량은 7년 이동평균과 10년 평균이 여름기간을 제외한 모든 계절에서 연간 변화량 6mm 미만으로 뚜렷한 변화를 보이지 않음
- 비록 통계적인 유의성은 약하나, 여름기간의 강수량은 연강수량과 마찬가지로 7년 이동평균이 약하게 증가하고 있으며, 연간 강수량은 1973년 이후로 2003년에 1,860.1mm로 가장 높았고, 1994년에 724.3mm로 가장 낮았음
- 10년 평균도 1980년대 이후로 계속 증가하여 1981~1990년에 1,039.2mm, 1991~2000년에 1,143.8mm, 2001~2010년에 1,209.0mm로 나타남
- 변화율은 연간 5.753mm 증가하는 경향으로 나타났으나, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향은 나타나지 않았음.

〈표 2-28〉 경북의 연·계절별 강수량 변화율(1973~2010년)

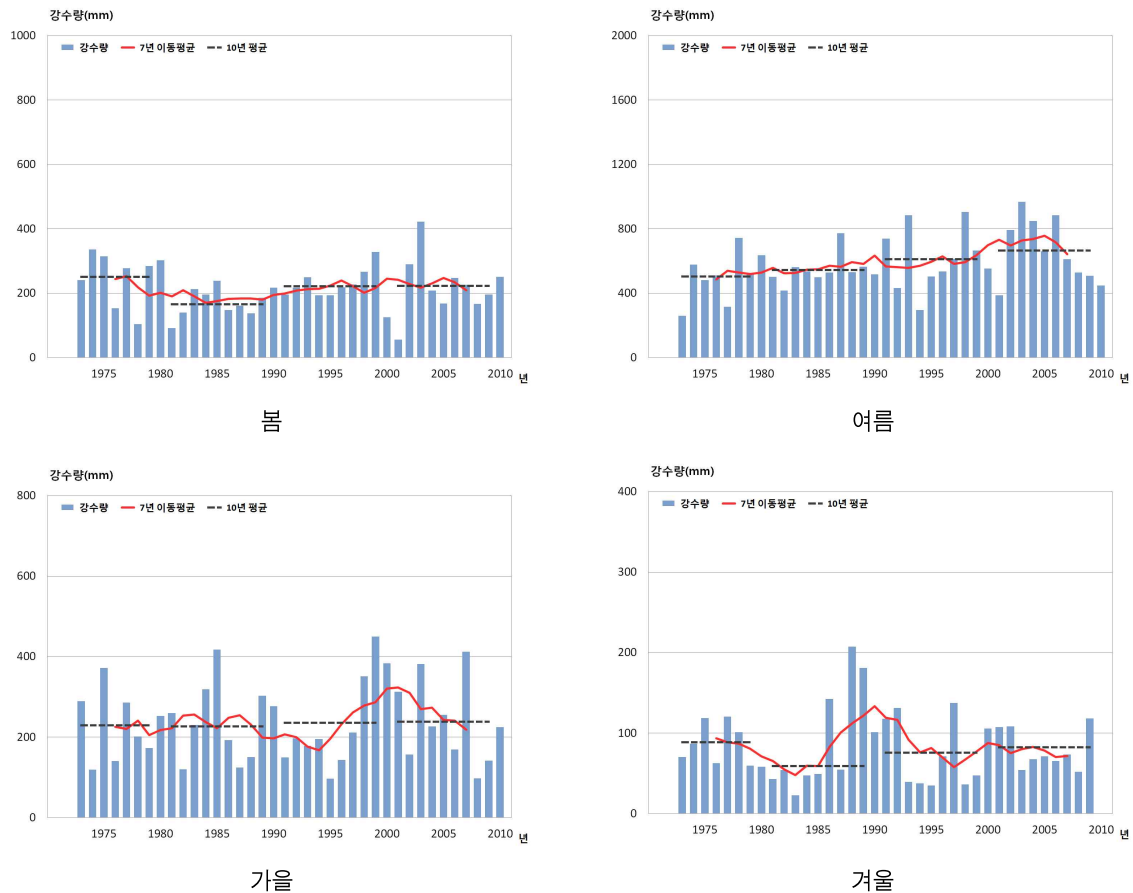
(단위: mm/년)

| 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|-------|---------|-------|---------|---------|
| 5.753 | - 0.212 | 5.674 | - 0.044 | - 0.249 |

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



〈그림 2-20〉 경북의 연강수량 변화(1973~2010년)



〈그림 2-21〉 경북의 계절별 강수량 변화(1973~2010년)

다) 기타 기후요소

■ 상대습도, 운량, 일조시간

- 최근 38년(1973~2010년)간의 자료를 바탕으로 분석한 경북의 상대습도 연간 변화율은 $-0.189\%/년$ 으로 지속적으로 감소하고 있으며, 8개 관측지점 중 변화율이 가장 큰 지점은 구미로 변화율은 $-0.315\%/년$ 임
- 운량의 연간 변화율도 감소하는 경향을 나타내고 있으나, 변화 경향성이 통계적으로 유의하지 않음
- 일조시간의 연간 변화율은 $-11.477시간/년$ 으로 지속적으로 감소하는 경향을 나타내고 있으며, 가장 변화율이 큰 지점은 문경으로 변화율은 $-22.640시간/년$ 임. 포항의 경우는 변화율이 $5.324시간/년$ 으로 점점 증가하는 경향을 나타내고 있음

〈표 2-29〉 경북의 연·계절별 상대습도 변화율(1973~2010년)

(단위:%/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|
| 울진 | -0.089 | -0.084 | 0.058 | -0.065 | -0.269** |
| 포항 | -0.103* | -0.139 | 0.020 | -0.088 | -0.219** |
| 구미 | -0.315** | -0.405** | -0.258** | -0.268** | -0.323** |
| 영주 | -0.025** | -0.021* | -0.001 | -0.028* | -0.054* |
| 문경 | 0.015 | -0.048 | 0.169 | 0.060 | -0.128 |
| 영덕 | -0.111 | -0.123 | -0.076 | -0.075 | -0.139 |
| 의성 | -0.178** | -0.245** | -0.130 | -0.138* | -0.200* |
| 영천 | -0.133 | -0.156* | -0.084 | -0.108* | -0.107 |

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

〈표 2-30〉 경북의 연·계절별 운량 변화율(1973~2010년)

(단위:0-10/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 울진 | 0.005 | -0.001 | 0.012 | 0.005 | 0.003 |
| 포항 | 0.003 | -0.005 | 0.010 | 0.005 | 3.558E-5 |
| 구미 | -0.035 | 0.000 | 0.002 | -0.035 | -0.008 |
| 영주 | -0.017 | -0.002 | 0.001 | -0.020 | -0.012 |
| 문경 | -0.030** | -0.027* | -0.024 | -0.040* | -0.030 |
| 영덕 | -0.016 | -0.007 | 0.005 | -0.011 | -0.004 |
| 의성 | 0.002 | 0.003 | 0.024 | -0.009 | -0.012 |
| 영천 | -0.016 | -0.019 | 0.000 | -0.027 | -0.022 |

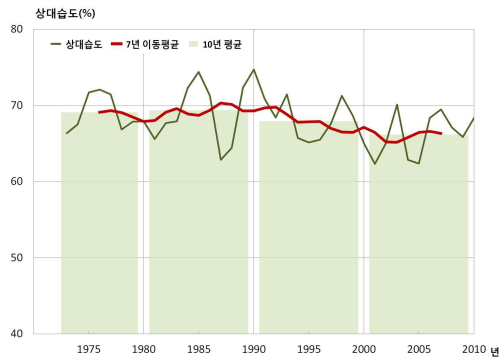
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

〈표 2-31〉 경북의 연·계절별 일조시간 변화율(1973~2010년)

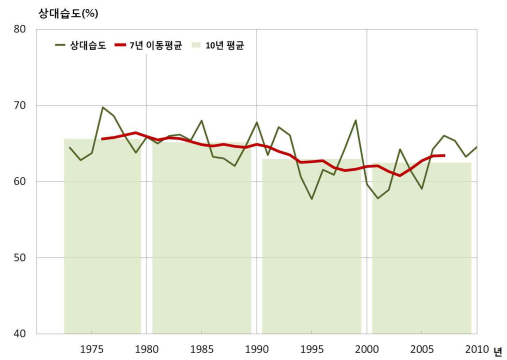
(단위:시간/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 울진 | -3.434 | -0.870 | -1.803 | -0.440 | 0.443 |
| 포항 | 5.324 | 0.721 | 1.660 | 1.429 | 2.218 |
| 구미 | -10.809** | -2.178** | -5.371** | -2.216** | -1.200 |
| 영주 | -21.776** | -5.528** | -8.239** | -4.319** | -4.204** |
| 문경 | -22.640** | -5.866** | -8.851** | -3.754** | -3.950** |
| 영덕 | -20.532** | -5.987** | -6.664** | -3.809** | -4.184** |
| 의성 | -15.619** | -4.309** | -6.798** | -3.310** | -1.272 |
| 영천 | -8.220** | -0.717 | -3.220 | -1.899* | -2.744** |

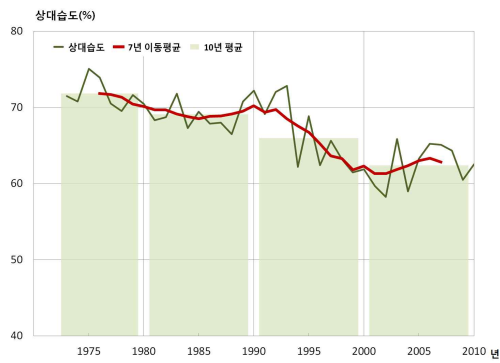
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



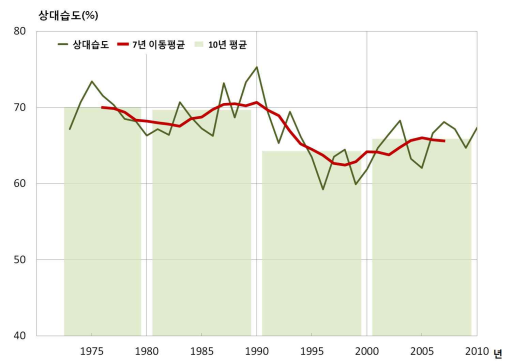
울진



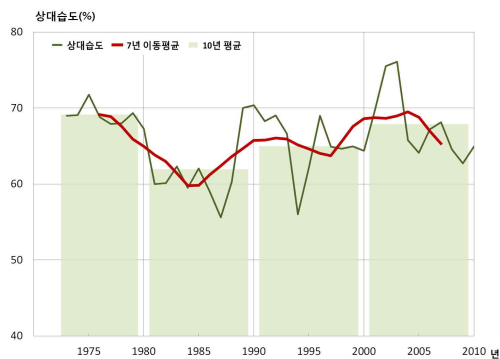
포항



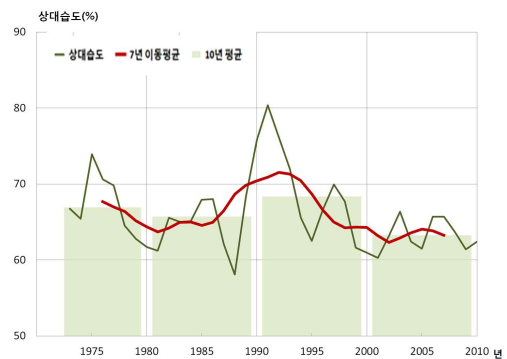
구미



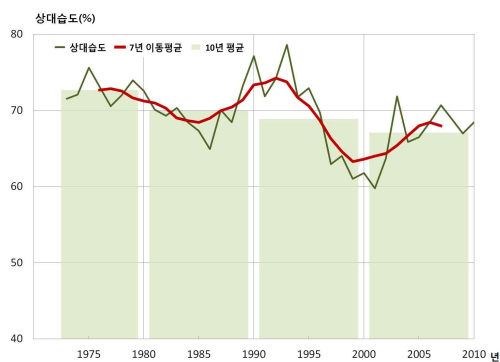
영주



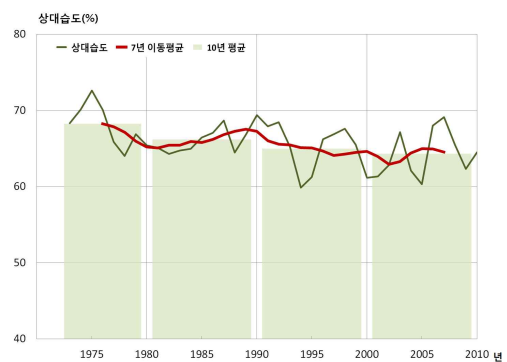
문경



영덕

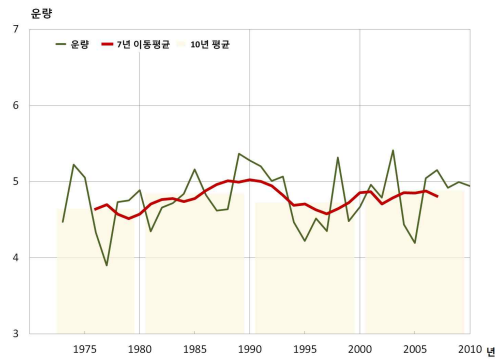


의성

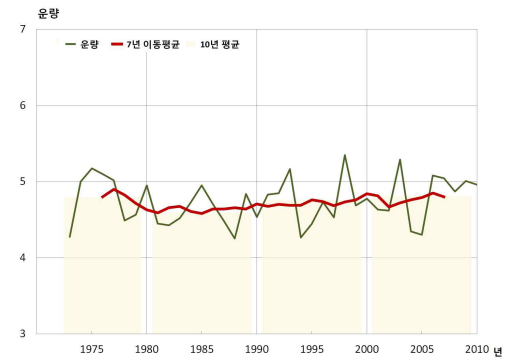


영천

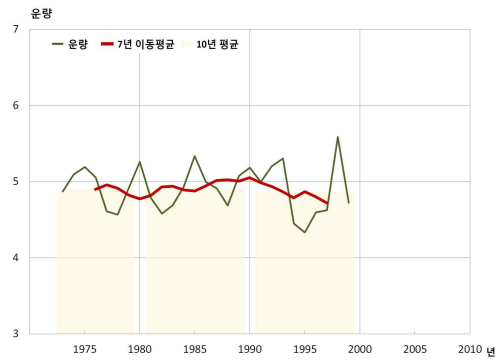
〈그림 2-22〉 경북의 관측지점별 연평균상대습도 변화(1973~2010년)



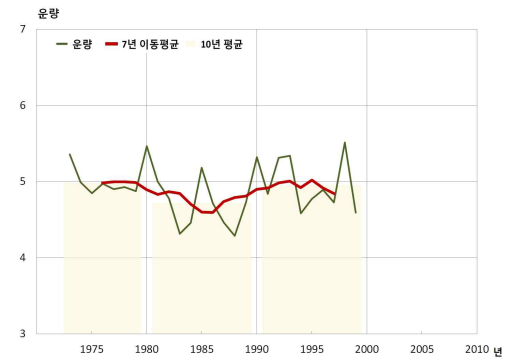
울진



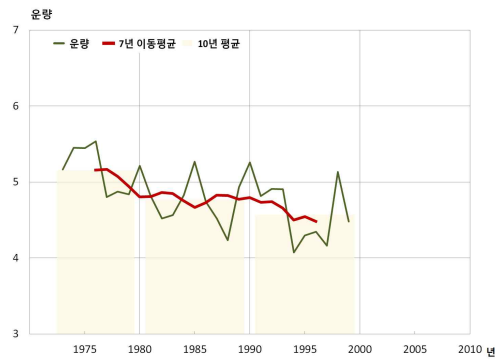
포항



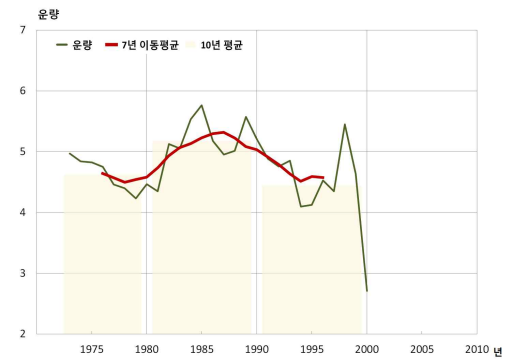
구미



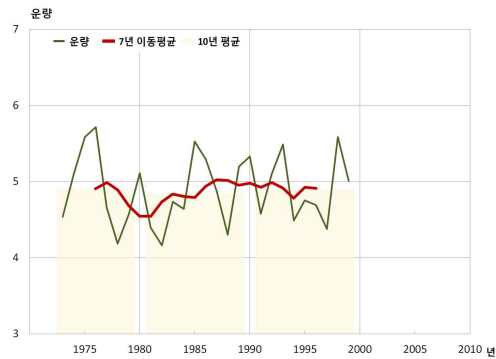
영주



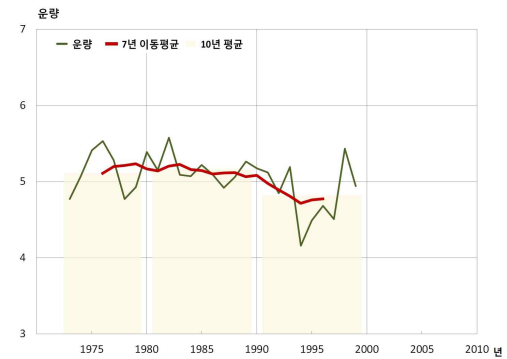
문경



영덕

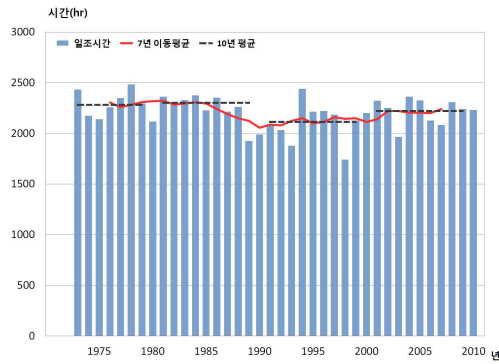


의성

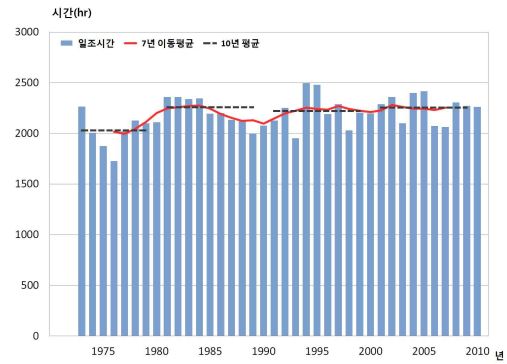


영천

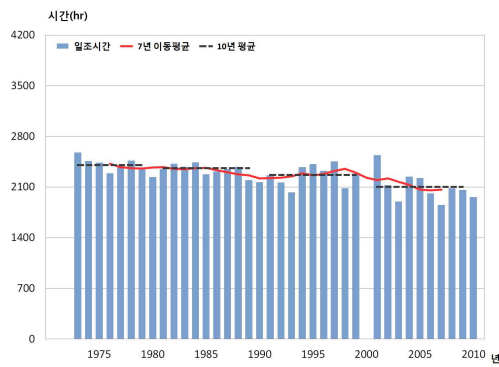
〈그림 2-23〉 경북의 관측지점별 연평균운량 변화(1973~2010년)



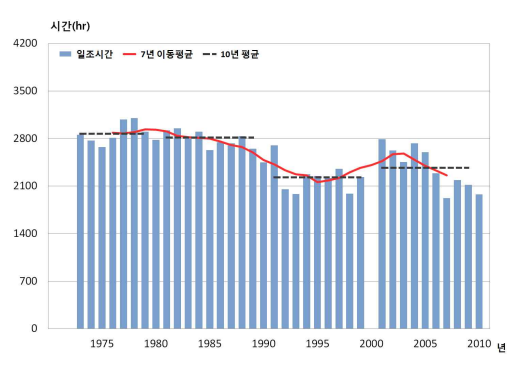
울진



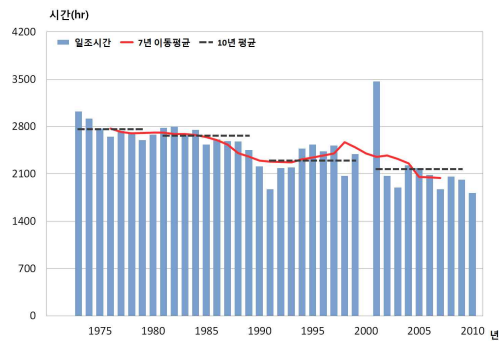
포항



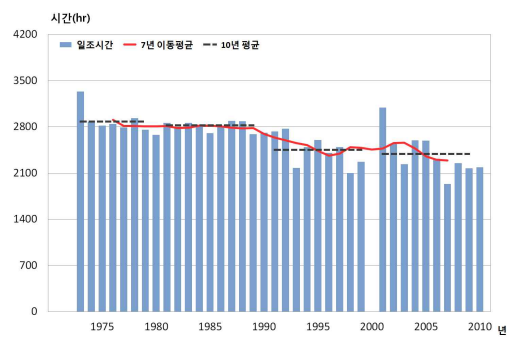
구미



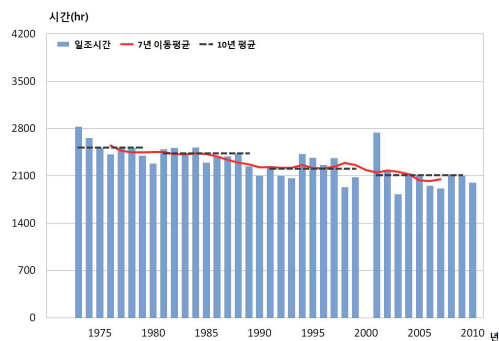
영주



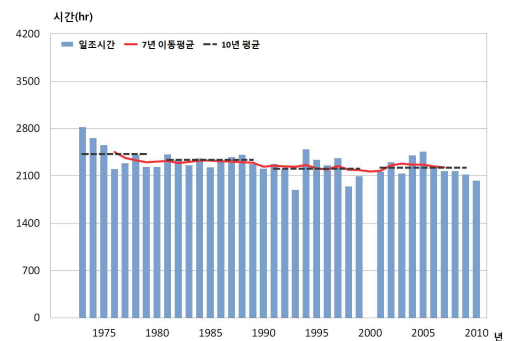
문경



영덕



의성



영천

〈그림 2-24〉 경북의 관측지점별 연간일조시간 변화(1973~2010년)

라) 주요 현상일수

- 주요 현상일수 중 일강수량 80mm 이상 연간일수와 일최저기온 25℃ 이상 연간일수의 변화율은 증가하는 경향을 나타내고 있으나 통계적으로 유의하지 않음
- 연간 얼음일수의 변화율은 -0.550일/년으로 뚜렷하게 감소하는 경향을 나타내고 있어 최저기온이 지속적으로 상승하고 있는 것으로 조사됨. 반면, 강력한 대류현상에 의하여 발생하는 뇌전일수의 변화율은 0.235일/년으로 뚜렷한 증가세를 보임
- 경북의 8개 관측지점별 주요 현상일수는 다음과 같음

〈표 2-32〉 경북의 연·계절별 일강수량 0.1mm 이상 일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|---------|--------|---------|--------|--------|
| 울진 | 0.104 | 0.032 | 0.123 | -0.003 | -0.045 |
| 포항 | 0.205 | 0.043 | 0.233** | 0.001 | -0.043 |
| 구미 | 0.035 | 0.029 | 0.133 | -0.084 | -0.052 |
| 영주 | 0.525** | 0.099 | 0.297** | 0.091 | 0.034 |
| 문경 | -0.046 | -0.012 | 0.055 | -0.044 | -0.044 |
| 영덕 | -0.045 | -0.064 | 0.098 | -0.057 | 0.001 |
| 의성 | -0.042 | -0.045 | 0.123 | -0.012 | -0.102 |
| 영천 | -0.146 | -0.050 | 0.136 | -0.107 | -0.107 |

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

〈표 2-33〉 경북의 연·계절별 일강수량 80mm 이상 일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|---------|--------|---------|--------|----|
| 울진 | 0.030 | 0.008* | 0.029 | -0.001 | - |
| 포항 | 0.029 | 0.003 | 0.014 | 0.007 | - |
| 구미 | 0.036* | 0.003 | 0.032* | 0.001 | - |
| 영주 | 0.039 | 0.002 | 0.055** | 0.009 | - |
| 문경 | 0.054** | 0.000 | 0.054** | 0.008 | - |
| 영덕 | 0.029 | -0.005 | 0.032 | 0.002 | - |
| 의성 | 0.027 | 0.003 | 0.017 | 0.007 | - |
| 영천 | 0.019 | 0.003 | 0.014 | 0.001 | - |

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

〈표 2-34〉 경북의 연·계절별 눈일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|--------|--------|----|---------|--------|
| 울진 | -0.041 | 0.005 | - | 0.007 | -0.077 |
| 포항 | -0.087 | 0.023 | - | -0.010* | -0.119 |
| 구미 | -0.178 | -0.034 | - | -0.033 | -0.146 |
| 영주 | 0.316* | 0.024 | - | 0.032 | 0.222* |
| 문경 | 0.068 | -0.005 | - | -0.015 | 0.089 |
| 영덕 | -0.022 | -0.019 | - | 0.012 | -0.066 |
| 의성 | -0.079 | 0.005 | - | -0.053 | -0.051 |
| 영천 | -0.153 | 0.018 | - | -0.033 | -0.153 |

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

〈표 2-35〉 경북의 연·계절별 신적설 5cm 이상 일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|--------|--------|----|---------|--------|
| 울진 | -0.025 | 0.008 | - | - | -0.038 |
| 포항 | -0.009 | 0.008 | - | - | -0.021 |
| 구미 | 0.007 | 0.007* | - | -0.007* | 0.003 |
| 영주 | -0.021 | 0.007 | - | -0.006 | -0.011 |
| 문경 | -0.018 | -0.002 | - | -0.007* | -0.013 |
| 영덕 | -0.011 | 0.007 | - | - | -0.021 |
| 의성 | -0.014 | -0.002 | - | -0.002 | -0.014 |
| 영천 | -0.002 | 0.000 | - | - | -0.006 |

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

〈표 2-36〉 경북의 연·계절별 일최저기온 25℃ 이상 일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|--------|---|---------|--------|----|
| 울진 | 0.012 | - | 0.003 | 0.000 | - |
| 포항 | 0.263* | - | 0.306** | 0.010 | - |
| 구미 | 0.091 | - | 0.096 | -0.006 | - |
| 영주 | 0.012 | - | 0.009 | - | - |
| 문경 | -0.025 | - | -0.022 | - | - |
| 영덕 | 0.048 | - | 0.046 | 0.002 | - |
| 의성 | -0.018 | - | -0.011 | - | - |
| 영천 | -0.009 | - | -0.005 | 0.002 | - |

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

〈표 2-37〉 경북의 연·계절별 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수 변화율(1973~2010년)
(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|----------|---|----------|--------|----|
| 울진 | 0.007 | - | 0.022 | -0.015 | - |
| 포항 | 0.002 | - | -0.010 | 0.012 | - |
| 구미 | 0.178 | - | 0.171 | 0.006 | - |
| 영주 | -0.095 | - | -0.095 | - | - |
| 문경 | -0.275** | - | -0.268** | -0.007 | - |
| 영덕 | -0.040 | - | -0.039 | 0.000 | - |
| 의성 | 0.026 | - | 0.017 | 0.010 | - |
| 영천 | 0.042 | - | 0.035 | 0.008 | - |

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

〈표 2-38〉 경북의 연·계절별 황사일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|---------|---------|--------|---------|---------|
| 울진 | 0.223** | 0.160** | - | 0.019** | 0.039** |
| 포항 | 0.113 | 0.106 | - | 0.016* | 0.026* |
| 구미 | -0.011 | -0.013 | - | - | -0.002 |
| 영주 | 0.084 | 0.064 | - | - | 0.015 |
| 문경 | 0.032 | 0.019 | - | - | 0.010 |
| 영덕 | 0.056 | 0.046 | - | - | 0.005 |
| 의성 | -0.032 | -0.063 | - | - | 0.029 |
| 영천 | 0.026 | 0.015 | -0.006 | - | 0.012 |

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

〈표 2-39〉 경북의 연·계절별 서리일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|----------|----------|----|----------|----------|
| 울진 | -0.196 | -0.069 | - | -0.042 | -0.071 |
| 포항 | -0.843** | -0.173** | - | -0.135** | -0.503** |
| 구미 | 0.874* | 0.027 | - | 0.153 | 0.542* |
| 영주 | -1.067** | -0.271 | - | -0.181 | -0.669** |
| 문경 | 1.475** | 0.401* | - | 0.394* | 0.764** |
| 영덕 | 0.324 | 0.056 | - | -0.044 | 0.074 |
| 의성 | 0.609 | 0.083 | - | 0.021 | 0.446 |
| 영천 | 0.977* | 0.053 | - | 0.169 | 0.687 |

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

〈표 2-40〉 경북의 연·계절별 얼음일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|----------|--------|----|--------|---------|
| 울진 | -0.412 | -0.119 | - | -0.088 | -0.297 |
| 포항 | -0.537** | -0.110 | - | -0.096 | -0.405* |
| 구미 | 0.412 | 0.096 | - | 0.114 | 0.110 |
| 영주 | -0.049 | -0.025 | - | -0.076 | -0.001 |
| 문경 | 0.352 | 0.163 | - | 0.075 | 0.060 |
| 영덕 | 0.348 | 0.218 | - | -0.066 | 0.040 |
| 의성 | 0.473* | 0.245 | - | 0.132 | 0.040 |
| 영천 | 0.516 | 0.268 | - | 0.101 | 0.060 |

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

〈표 2-41〉 경북의 연·계절별 우박일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|---------|--------|--------|--------|--------|
| 울진 | -0.002 | -0.001 | -0.002 | -0.002 | -0.001 |
| 포항 | -0.002 | -0.002 | -0.000 | - | 0.000 |
| 구미 | -0.023 | -0.004 | -0.005 | -0.010 | -0.004 |
| 영주 | 0.016 | 0.016 | 0.000 | - | - |
| 문경 | 0.010 | 0.002 | 0.005 | - | 0.001 |
| 영덕 | -0.030* | -0.018 | - | - | -0.014 |
| 의성 | -0.020 | -0.015 | -0.007 | -0.001 | 0.002 |
| 영천 | -0.015 | -0.009 | 0.004 | -0.010 | - |

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

〈표 2-42〉 경북의 연·계절별 안개일수 변화율(1973~2010년)

(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|----------|---------|----------|--------|---------|
| 울진 | 0.048 | -0.002 | 0.034 | 0.013 | 0.004 |
| 포항 | -0.159** | -0.029 | -0.120** | -0.013 | -0.007* |
| 구미 | 0.109 | 0.103* | 0.023 | 0.049 | -0.075 |
| 영주 | -0.394 | 0.002 | -0.151 | -0.187 | -0.005 |
| 문경 | 0.894** | 0.248** | 0.408** | 0.217* | 0.020 |
| 영덕 | 0.049 | -0.021 | 0.073 | -0.007 | 0.003 |
| 의성 | 0.551* | 0.164** | 0.373** | 0.316* | -0.294 |
| 영천 | 0.775** | 0.160 | 0.264* | 0.267* | 0.068 |

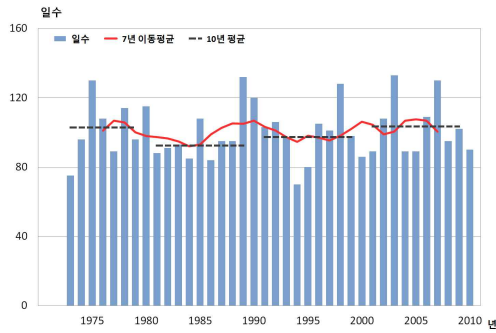
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

〈표 2-43〉 경북의 연·계절별 뇌전일수 변화율(1973~2010년)

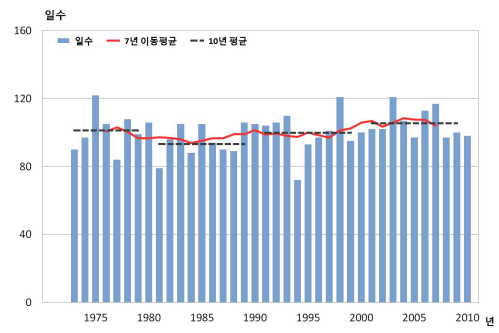
(단위:일수/년)

| 지점 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----|---------|---------|---------|---------|-------|
| 울진 | 0.181** | 0.032 | 0.115* | 0.032 | 0.002 |
| 포항 | 0.214** | 0.036 | 0.122** | 0.053** | 0.003 |
| 구미 | 0.015 | 0.051 | -0.004 | -0.031 | - |
| 영주 | 0.256* | 0.080 | 0.029 | 0.148** | 0.024 |
| 문경 | 0.214* | 0.088** | 0.106 | 0.018 | 0.002 |
| 영덕 | 0.153 | 0.016 | 0.155* | -0.018 | - |
| 의성 | 0.125 | 0.037 | 0.063 | 0.026 | - |
| 영천 | 0.219* | 0.045 | 0.134 | 0.035 | 0.004 |

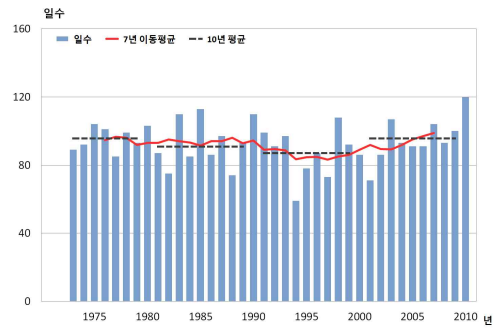
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



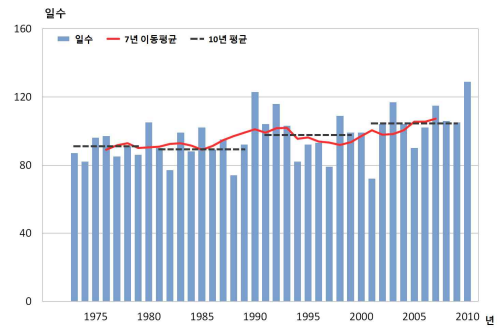
울진



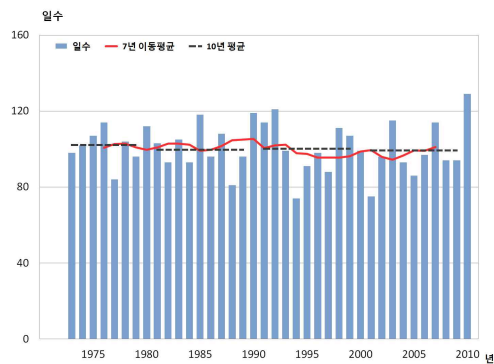
포항



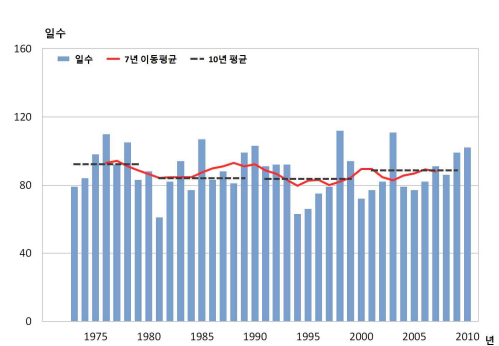
구미



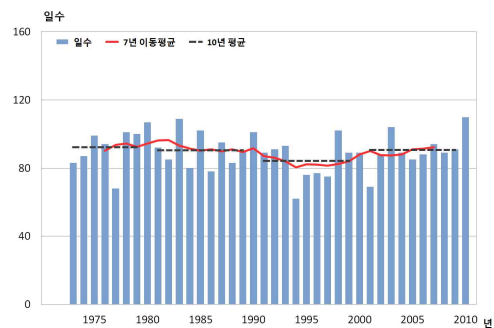
영주



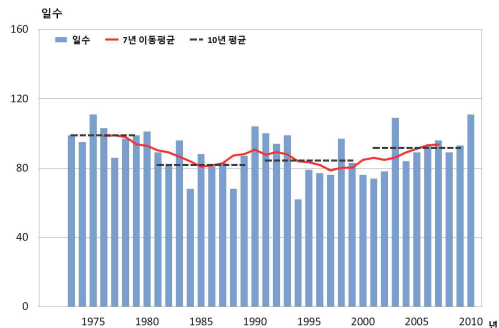
문경



영덕

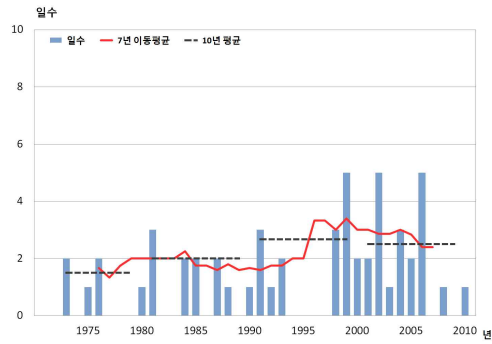


의성

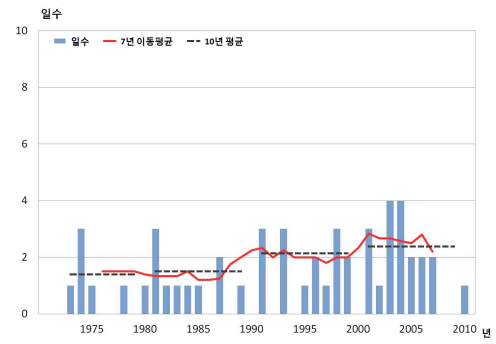


영천

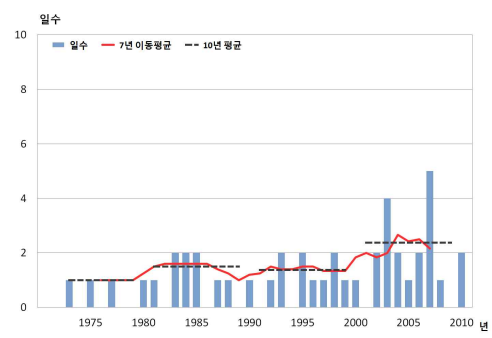
〈그림 2-25〉 경북의 관측지점별 일강수량 0.1mm 이상 연간일수의 변화(1973~2010년)



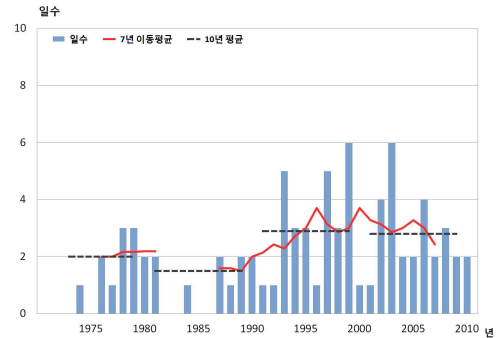
울진



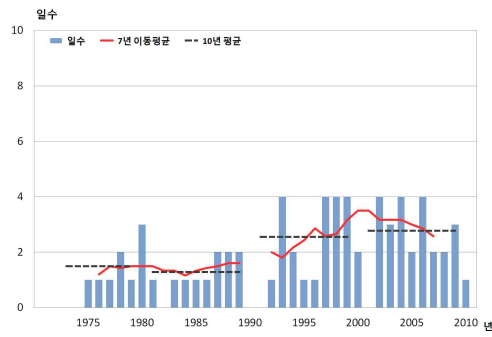
포항



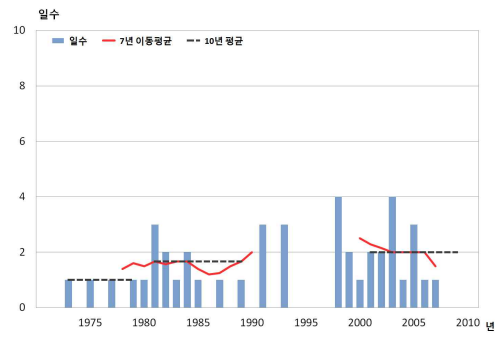
구미



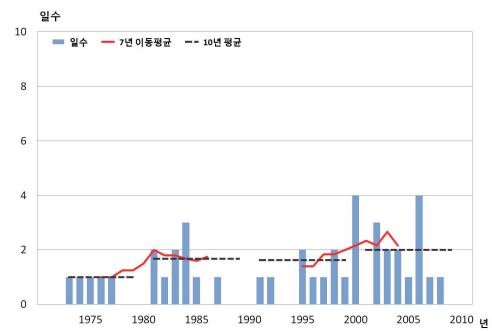
영주



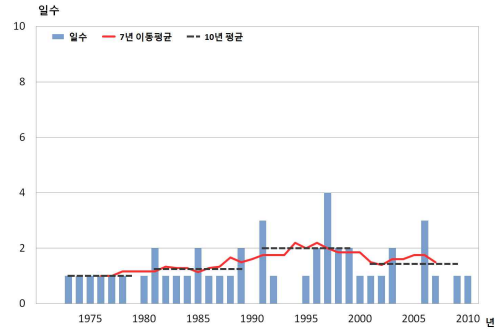
문경



영덕

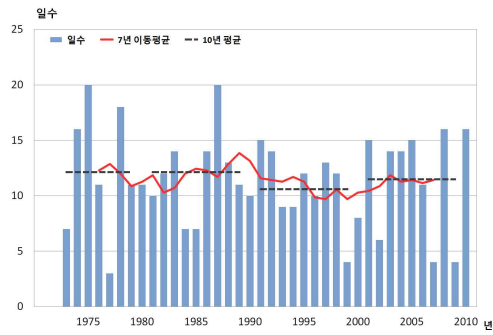


의성

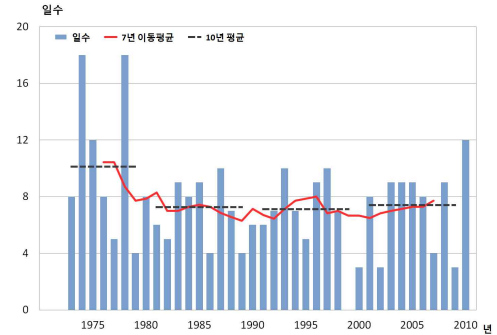


영천

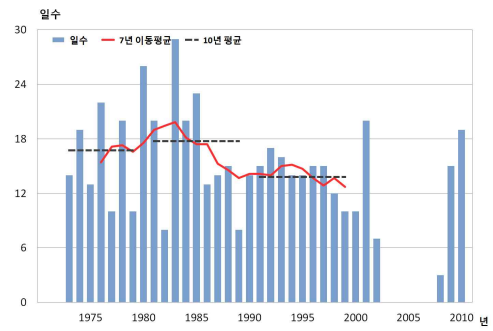
〈그림 2-26〉 경북의 관측지점별 일강수량 80mm 이상 연간일수의 변화(1973~2010년)



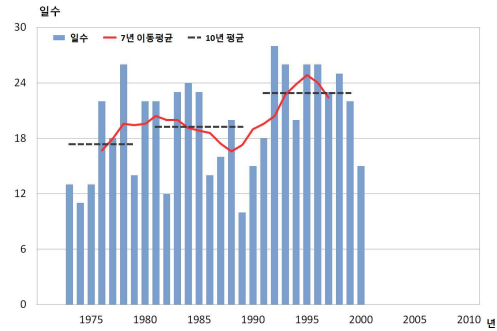
울진



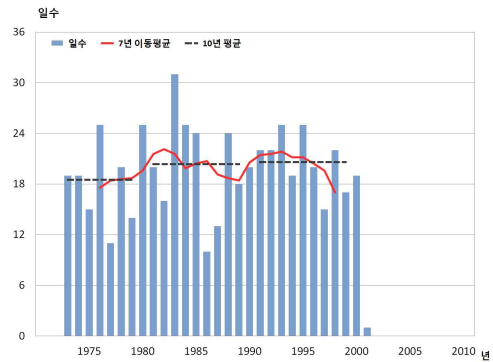
포항



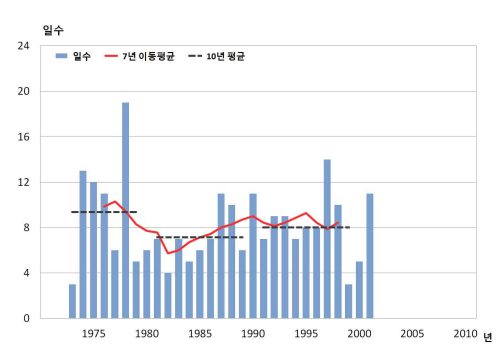
구미



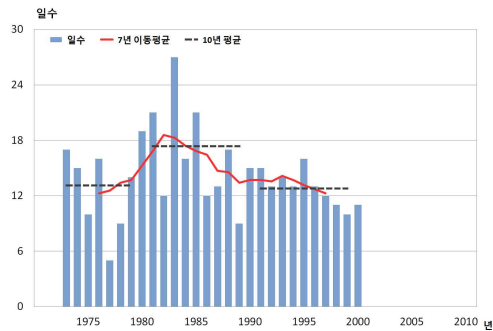
영주



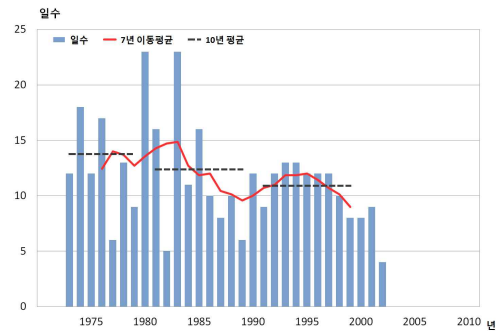
문경



영덕

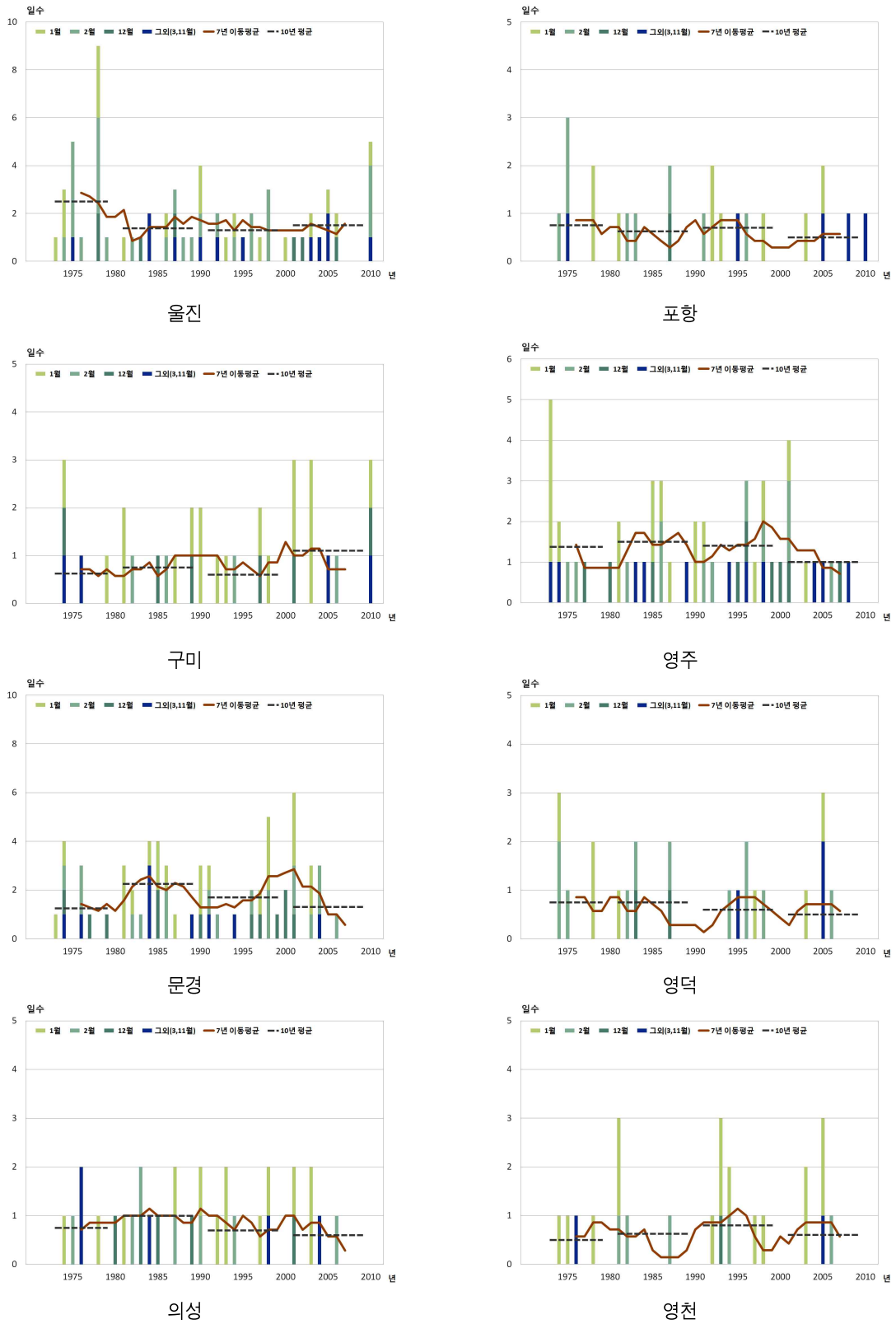


의성

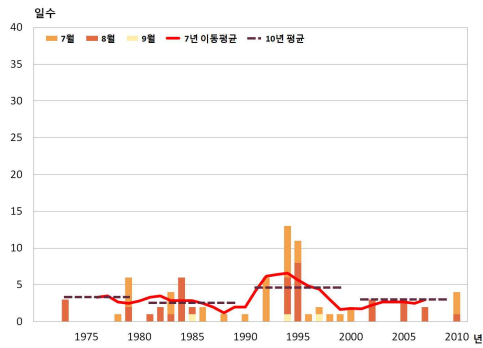


영천

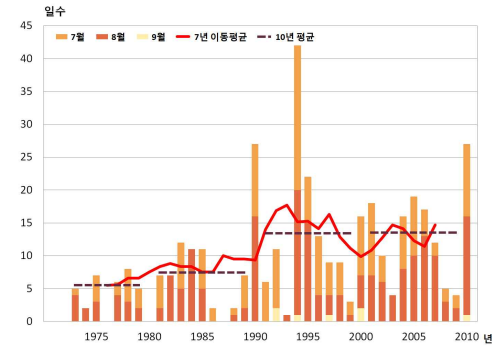
〈그림 2-27〉 경북의 관측지점별 연간눈일수 변화(1973~2010년)



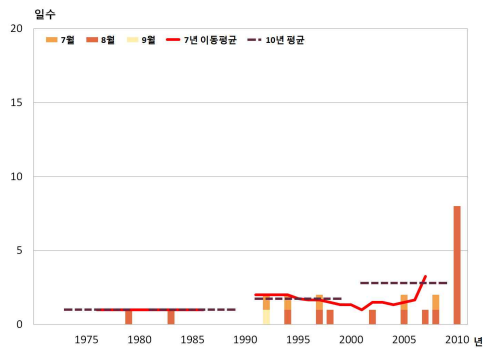
〈그림 2-28〉 경북의 관측지점별 신적설 5cm 이상 연간일수의 변화(1973~2010년)



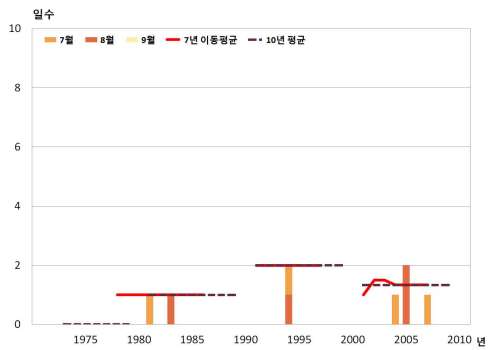
울진



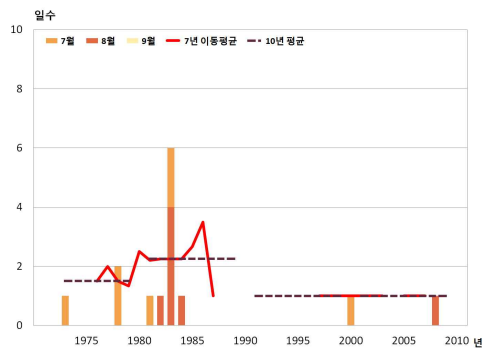
포항



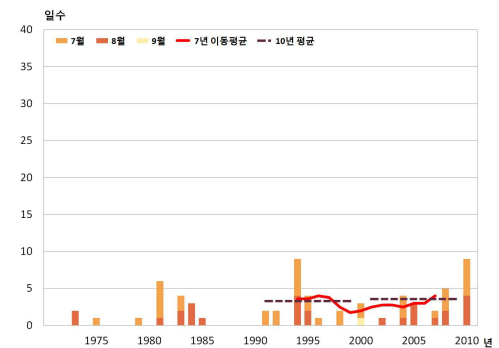
구미



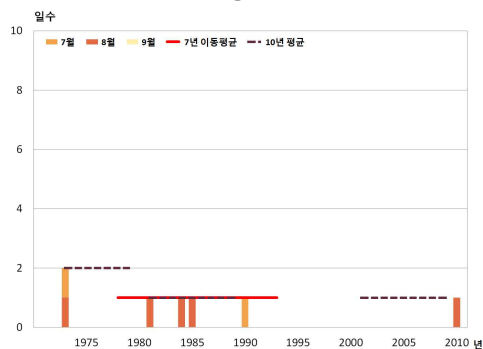
영주



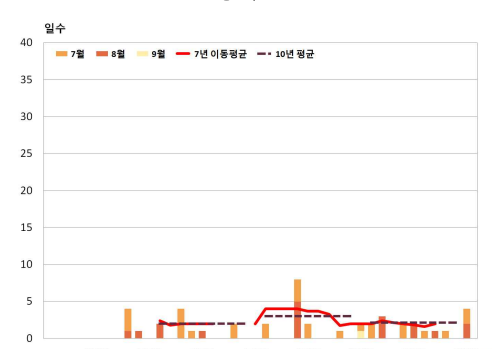
문경



영덕

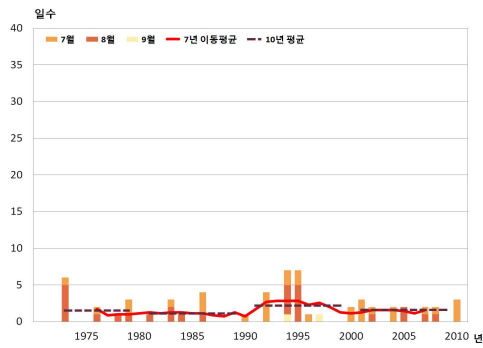


의성

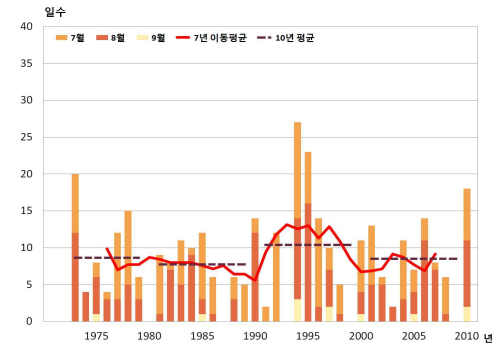


영천

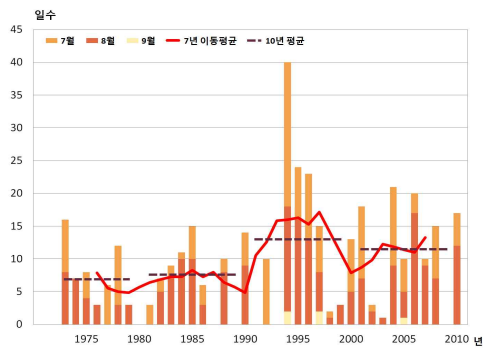
〈그림 2-29〉 경북의 관측지점별 일최저기온 25℃ 이상 연간일수의 변화(1973~2010년)



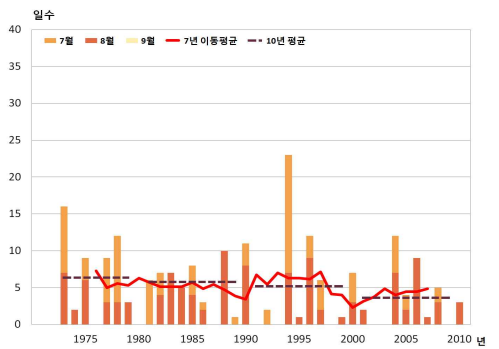
울진



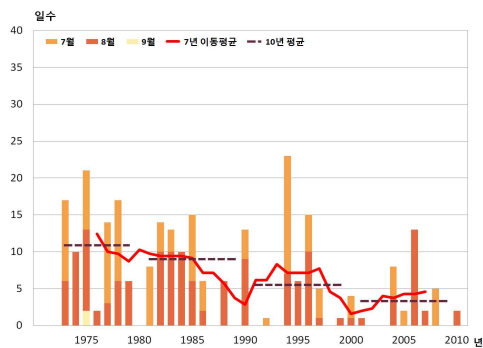
포항



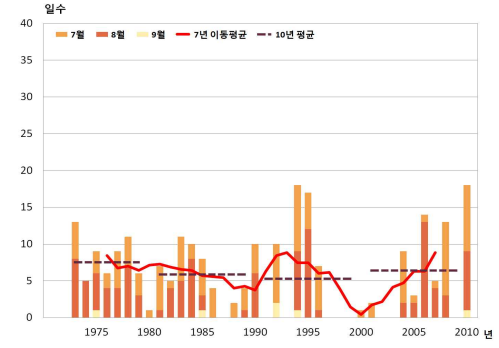
구미



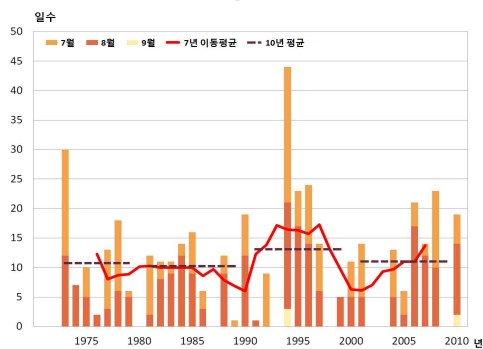
영주



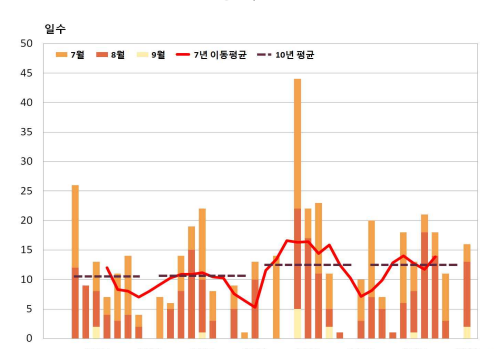
문경



영덕

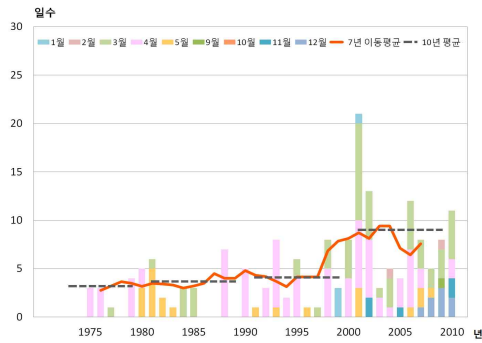


의성

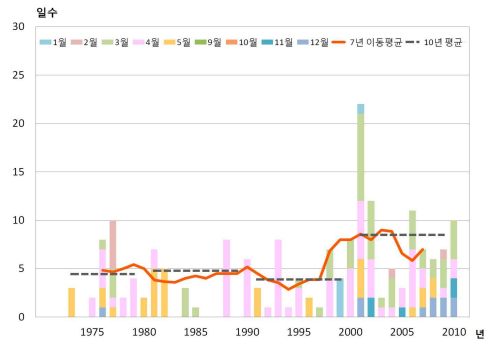


영천

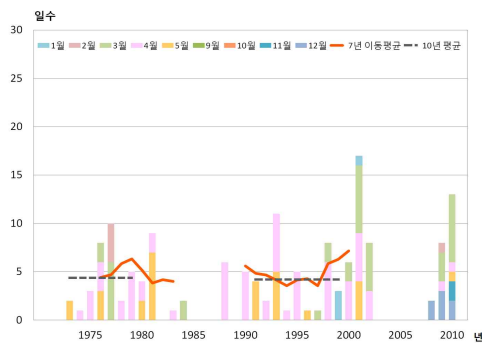
〈그림 2-30〉 경북의 관측지점별 일최고기온 33℃ 이상 연간일수의 변화(1973~2010년)



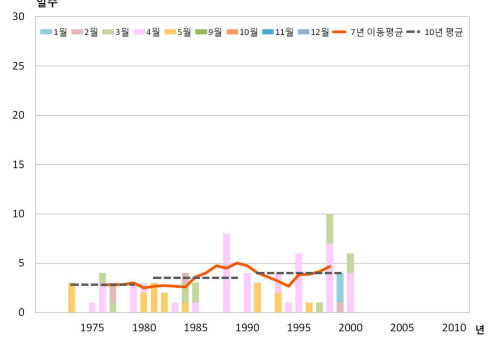
울진



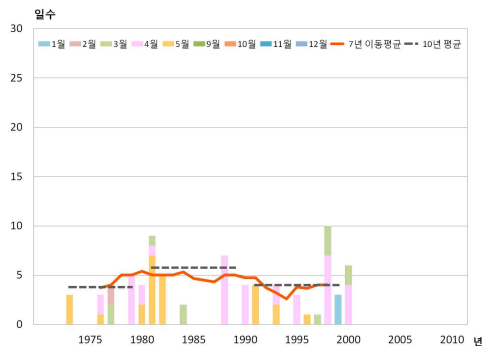
포항



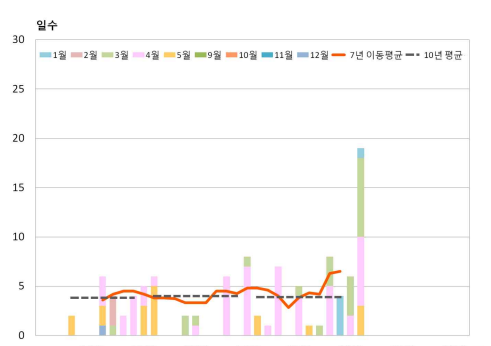
구미



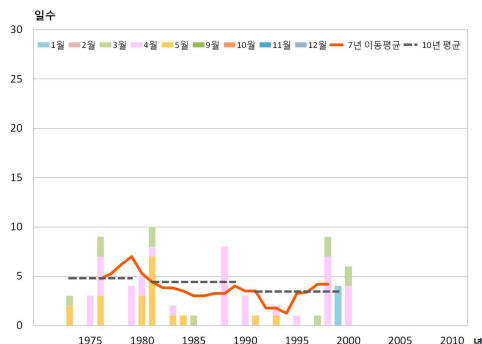
영주



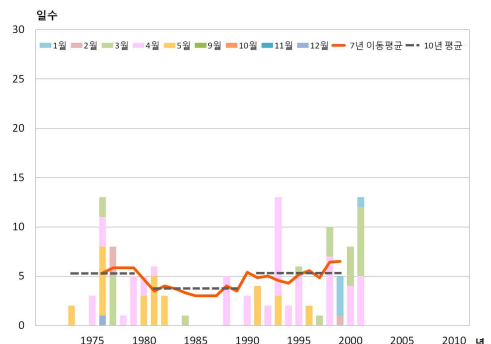
문경



영덕

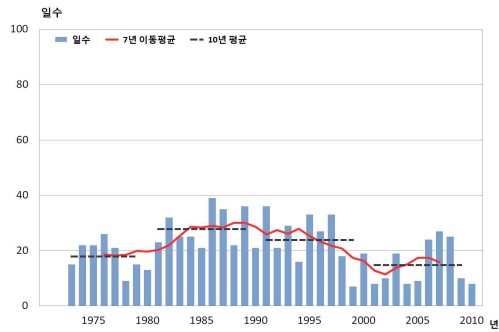


의성

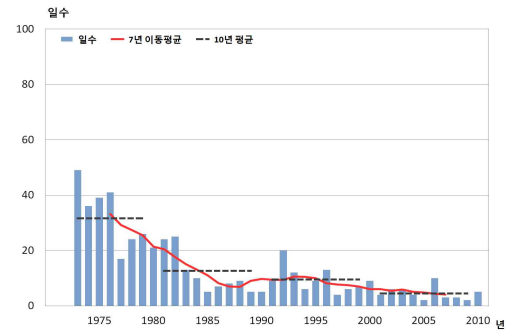


영천

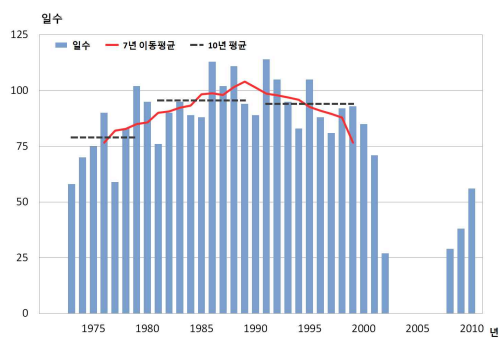
〈그림 2-31〉 경북의 관측지점별 월별누년 황사일수의 변화(1973~2010년)



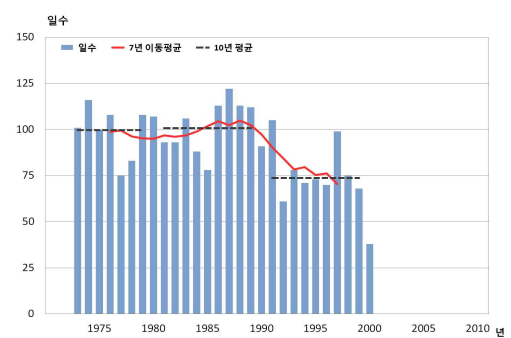
울진



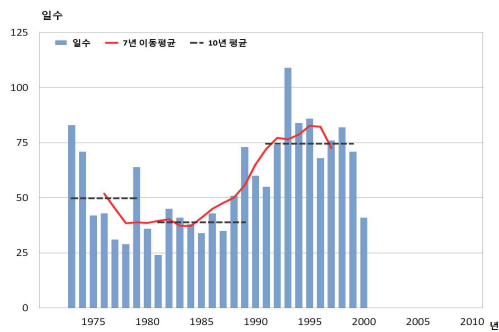
포항



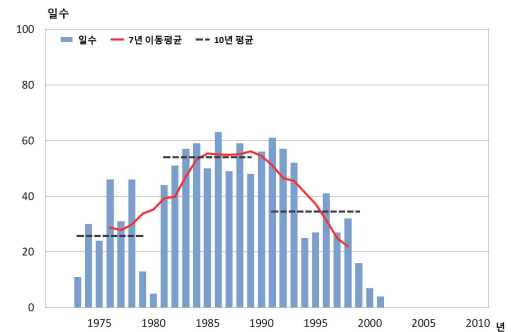
구미



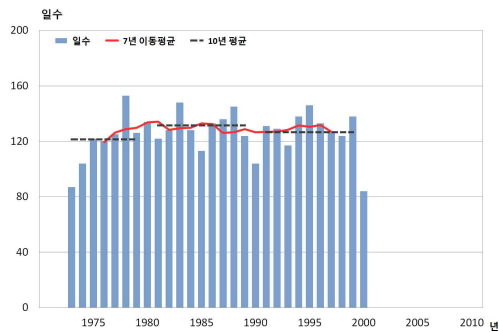
영주



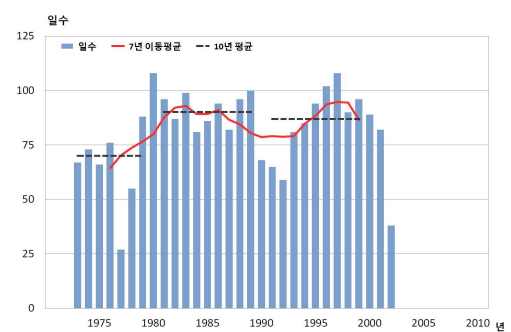
문경



영덕

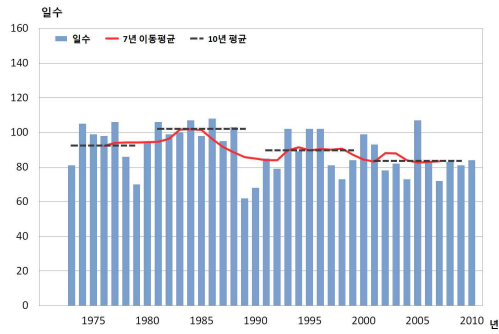


의성

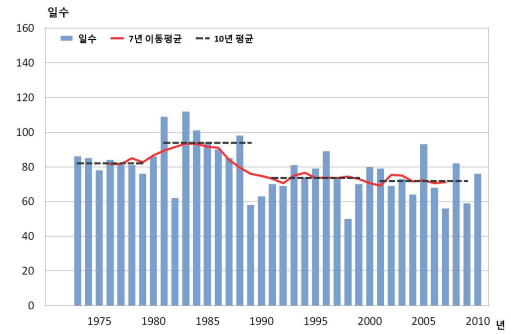


영천

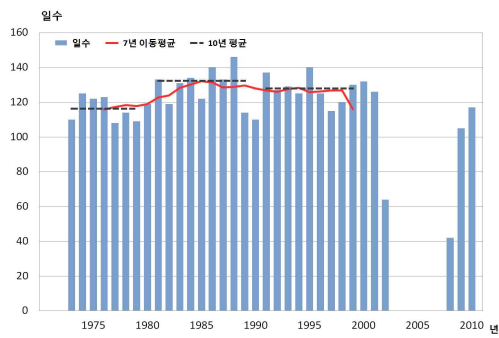
〈그림 2-32〉 경북의 관측지점별 연간서리일수의 변화(1973~2010년)



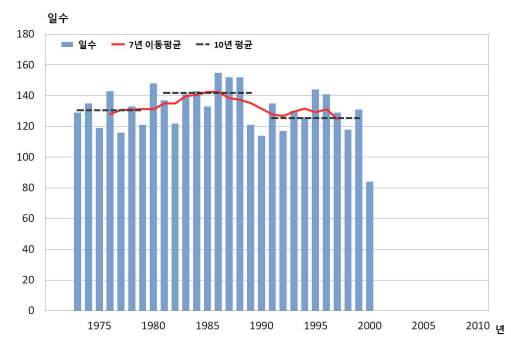
울진



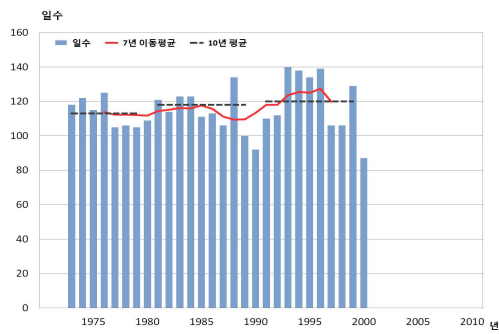
포항



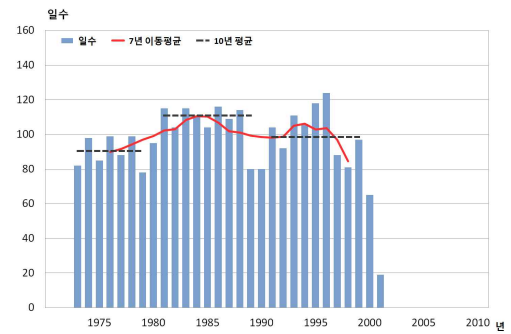
구미



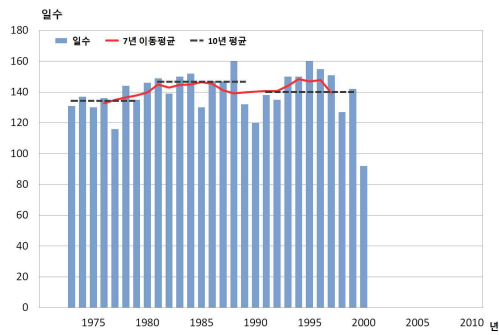
영주



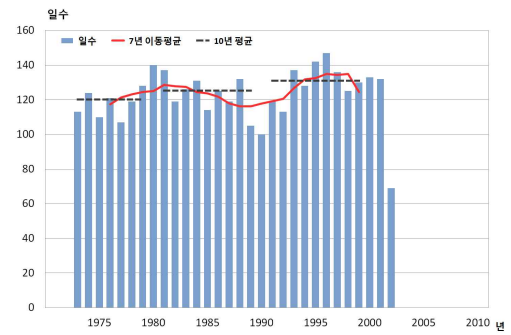
문경



영덕

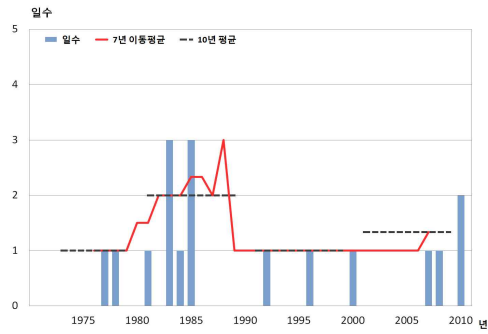


의성

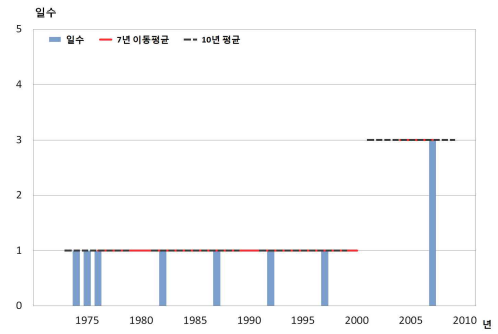


영천

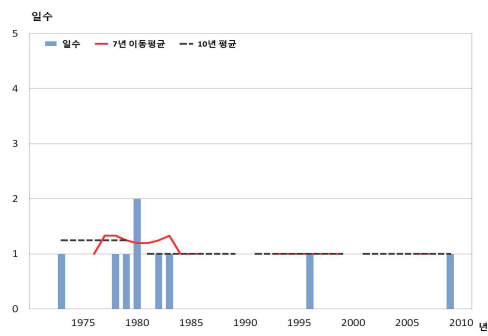
〈그림 2-33〉 경북의 관측지점별 연간얼음일수의 변화(1973~2010년)



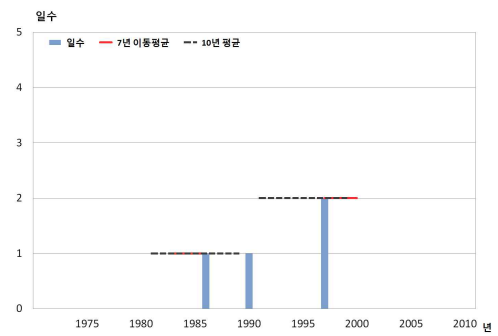
울진



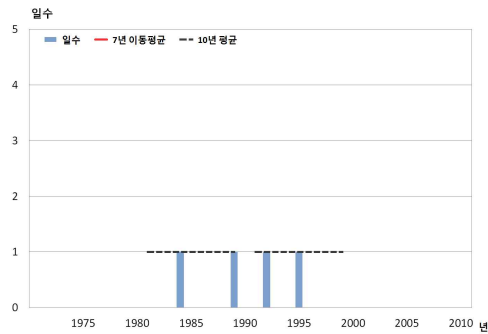
포항



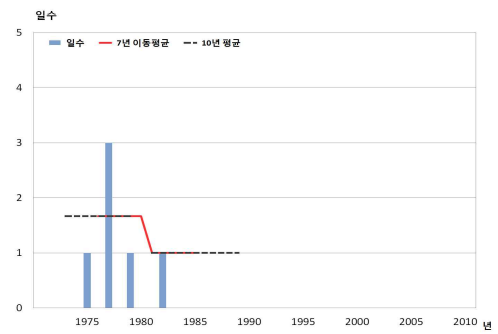
구미



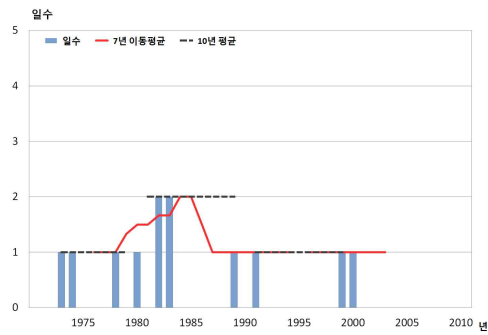
영주



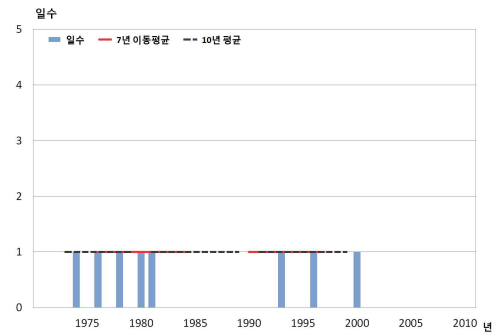
문경



영덕

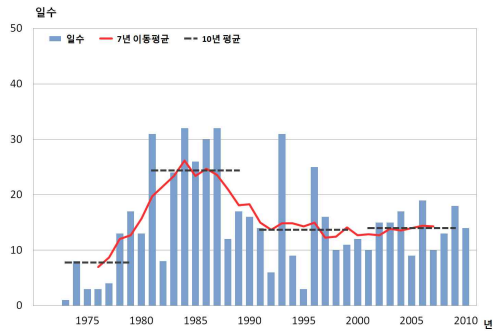


영수

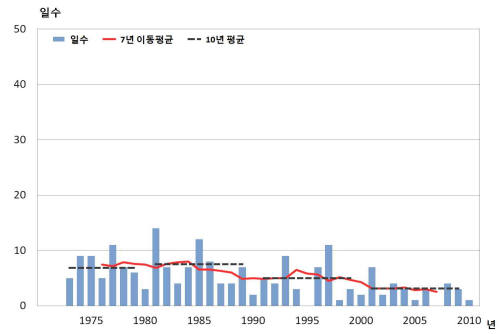


영천

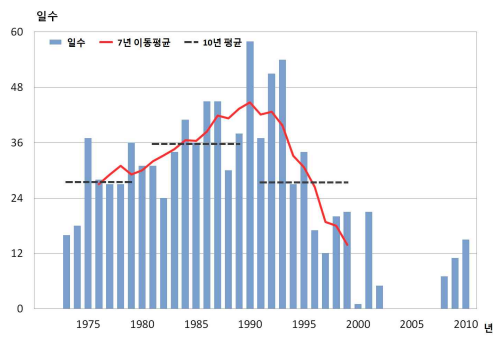
〈그림 2-34〉 경북의 관측지점별 연간우박일수의 변화(1973~2010년)



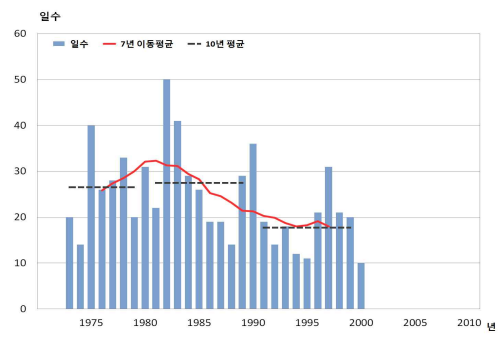
울진



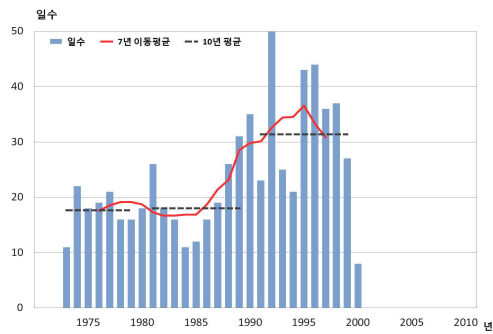
포항



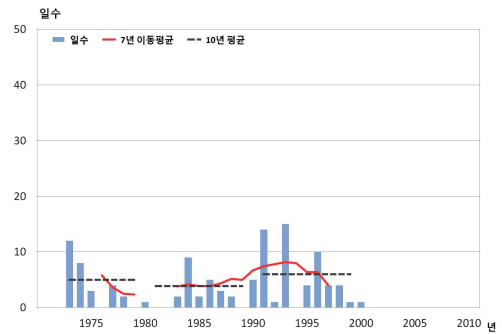
구미



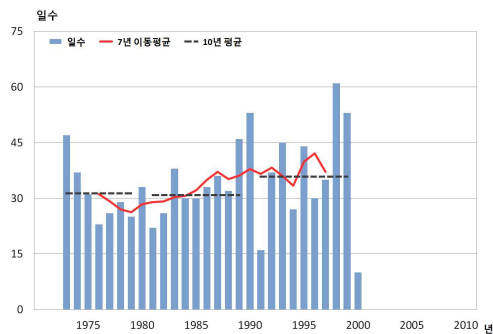
영주



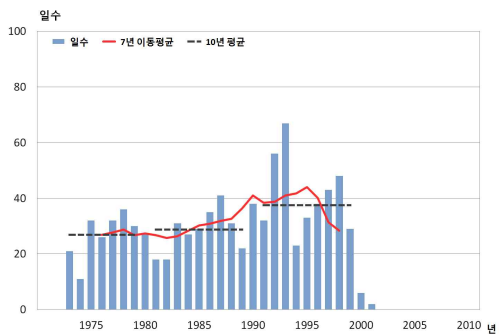
문경



영덕

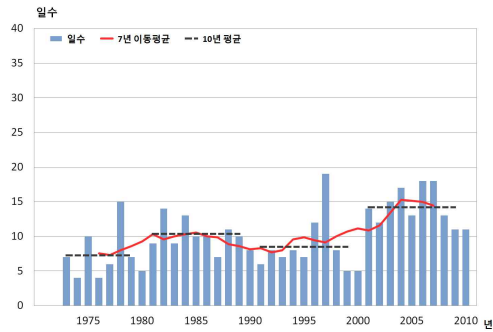


영성

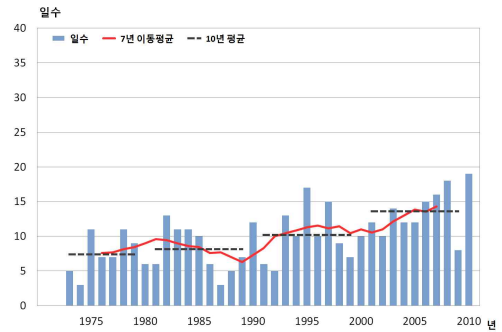


영천

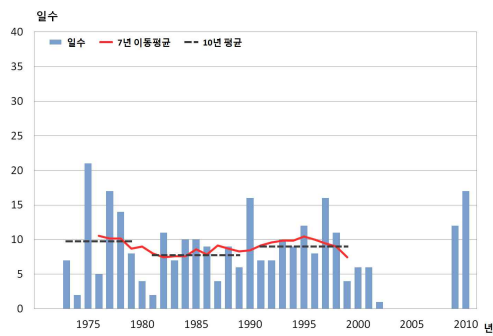
〈그림 2-35〉 경북의 관측지점별 연간안개일수의 변화(1973~2010년)



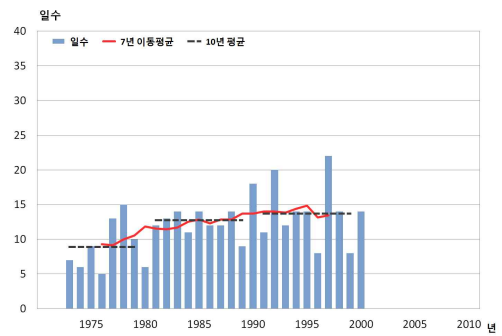
울진



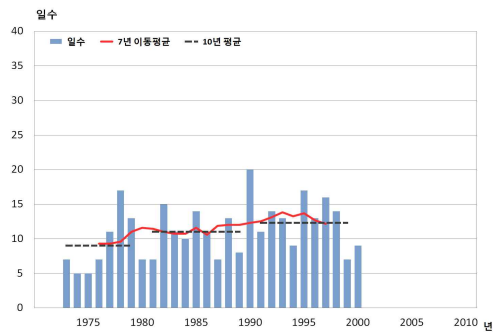
포항



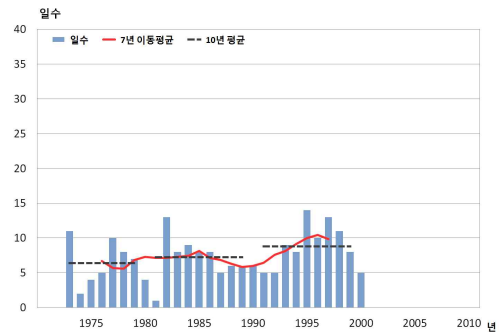
구미



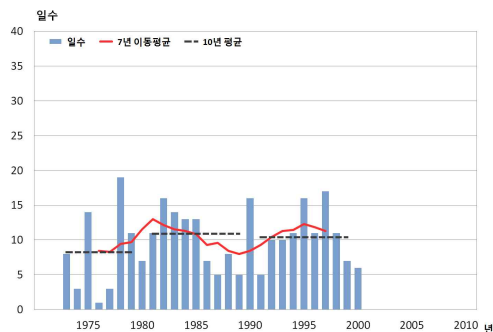
영주



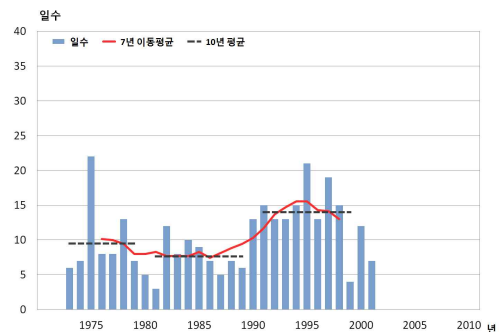
문경



영덕



의성



영천

〈그림 2-36〉 경북의 관측지점별 연간뇌전일수의 변화(1973~2010년)

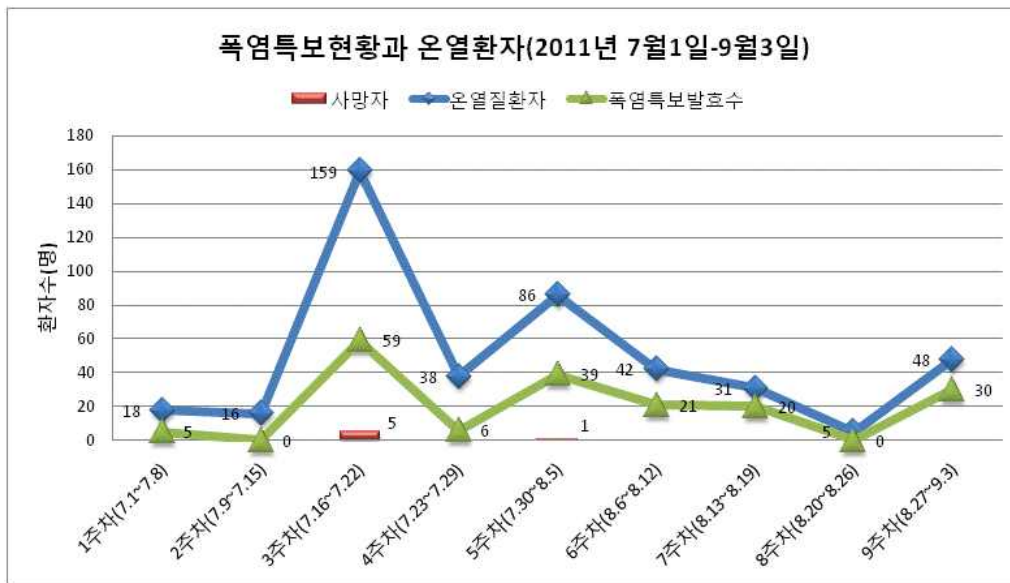
나. 현재 나타나는 기후변화 영향

1) 건강분야

가) 폭염

■ 폭염으로 인한 온열환자 발생

- 여름철의 극단적 고온현상(즉, 폭염 혹은 열파)은 온대·한대지역의 일 사망률 증가와 많은 연관성이 있음(Kalkstein, 1991; Kysely and Huth, 2004; Pascal et al., 2006)
- 여름철 기온의 상승추세와 사망자의 관계를 분석한 결과, 서울지역 일 최고기온 30~32℃부터 사망자가 급격히 증가하며, 최고기온이 36℃까지 오르면 사망자가 30℃에 비해 약 50% 정도 증가하였음(장재연, 2008)
- 우리나라에서 1994년 폭염 발생 시 서울에서는 1993년 같은 기간에 비교해 사망자가 988명 증가하였고, 고온이 직접 사망원인이 되는 열사병으로 인한 사망자수도 1994년 100명으로 1993년 2명, 1995년 13명과 비교해 급증하였음
 - 1994년 7월 서울 거주 65세 이상 노약자의 사망률이 1991년~1993년의 사망률 대비 104%(713명/350명) 증가함
- 보건복지부와 질병관리본부가 2011년 7월 1일부터 9월 3일까지 전국 응급의료기관을 통한 ‘응급실기반 폭염피해 응급진료 사례감시’ 결과, 폭염피해로 추정되는 온열질환자는 총 443명이었으며, 이 중 사망자는 6명이었음
 - 연령별로는 60대가 64명(14.4%), 70대 이상이 71명(16.0%)으로 60대 이상이 전체 온열질환자 중 135명(30.5%)으로 가장 많았음
- 경상북도 전체 가구 중 노인단독가구 소계는 7.4%이며, 먼지역 13.4%, 읍지역 6.9%, 동지역 3%로 나타나 특히 농촌지역의 노인단독가구분율이 높은 것으로 조사되어 온열질환 발생 시 응급기관으로의 이송에 취약하여 별도의 조사가 필요한 것으로 사료됨
- 또한 2000~2009년까지 경상북도의 연도별 고령화율 추이를 살펴본 결과, 고령화율은 2000년 10.7%에서 2009년 15.2%로 해마다 꾸준히 증가하고 있어 향후 취약성은 증가할 것으로 예상됨



〈그림 2-37〉 2011년 폭염피해 응급진료 사례감시 결과

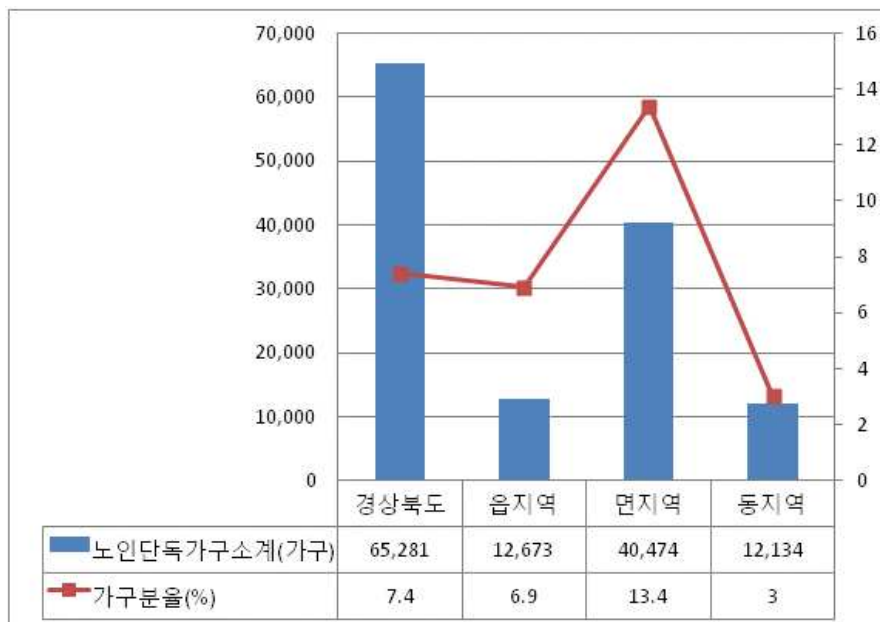
(자료 : 질병관리본부-응급실기반 폭염피해 응급진료 사례감시)

〈표 2-44〉 연령별 온열질환자 분포(2011년 7월1일~9월3일)

단위: 명(%)

| 연령별 | 20세미만 | 20대 | 30대 | 40대 | 50대 | 60대 | 70대이상 | 계 |
|-------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|-----|
| 온열질환자 | 41(9.3) | 61(13.8) | 44(9.9) | 86(19.4) | 76(17.2) | 64(14.4) | 71(16.0) | 443 |

자료 : 질병관리본부-응급실기반 폭염피해 응급진료 사례감시

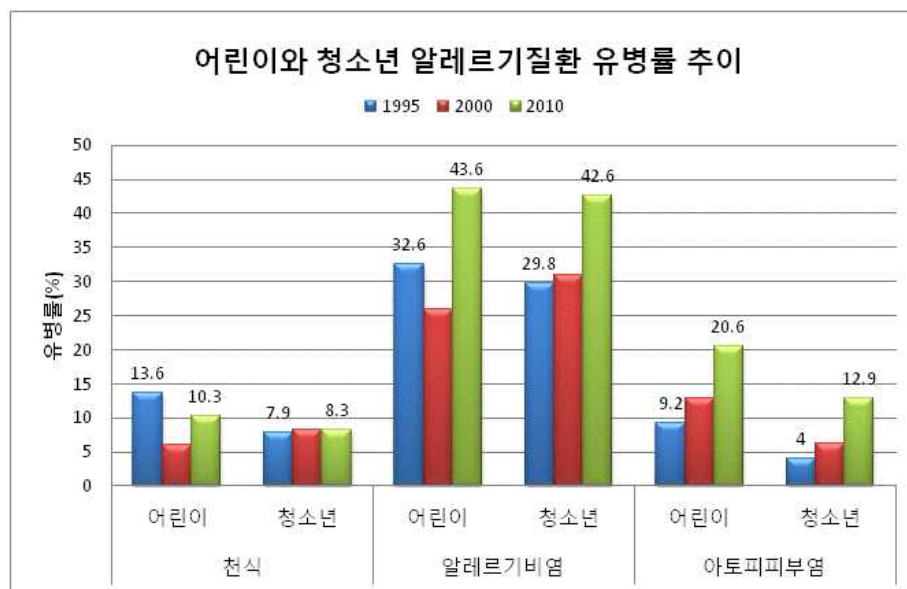


〈그림 2-38〉 경상북도 노인단독가구 현황(2010년)

나) 알레르기질환 증가

■ 어린이와 청소년 알레르기질환 증가

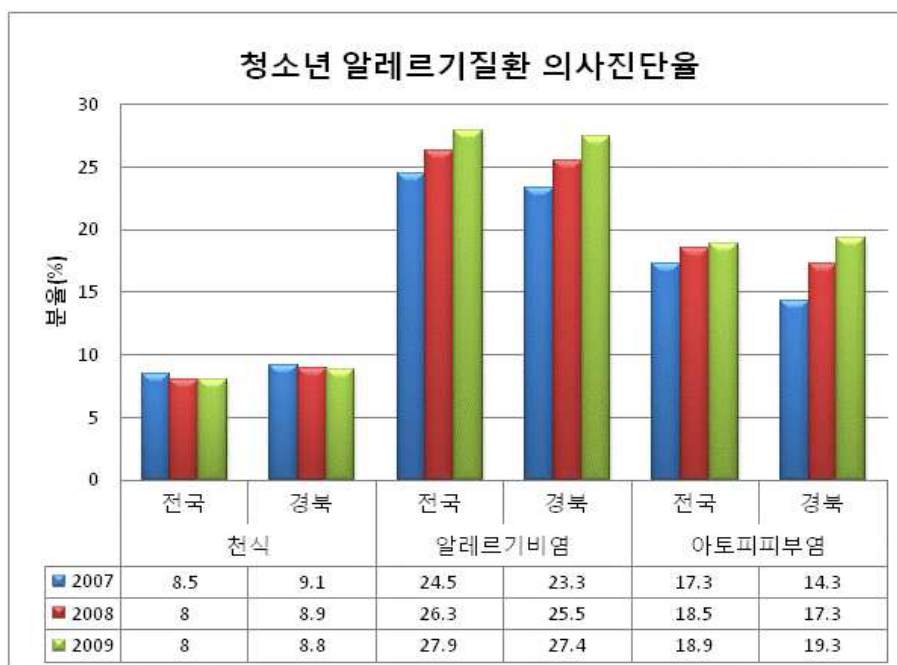
- 지구 온난화에 따른 기온 상승과 환경적 변화에 따라 알레르기 질환이 급증하고 있으며, 특히 주거환경의 서구화, 대기오염의 악화가 관련성이 높음(장재연, 2009)
 - 기후변화의 영향으로 인해 대기 오염 물질의 증가와 대기 온도의 상승 및 CO₂ 농도 증가에 기인
 - 기후변화는 꽃가루에 대한 노출을 증가시키고, 알레르기 발생력을 증가시킴
 - 기온이 상승함에 따라 실내 집먼지 진드기의 농도가 증가
- 질병관리본부가 발표한 ‘어린이·청소년 천식 및 알레르기 질환 조사’ 결과에 따르면, 어린이와 청소년 2명 중 1명은 천식, 알레르기비염, 아토피피부염 등 알레르기질환을 앓는 것으로 나타남
- 특히 1995년부터 2010년까지 15년간의 유병률 추이를 조사한 결과, 알레르기비염과 아토피피부염은 큰 폭으로 증가함



〈그림 2-39〉 어린이와 청소년 알레르기질환 유병률 추이

■ 경상북도 청소년 알레르기질환 증가

- 경상북도 청소년을 대상으로 천식, 알레르기비염 및 아토피피부염과 같은 알레르기질환 의사진단율(태어나서 지금까지 천식, 알레르기비염 및 아토피피부염이라고 진단받은 적이 있는 사람의 분율)을 조사한 결과, 2009년에는 천식 8.8%, 알레르기비염 27.41% 및 아토피피부염 19.3%로 나타남
- 2007년에는 각각의 항목에 대하여 9.1%, 23.3% 14.3%로 나타났으며, 차이가 미미한 천식을 제외하면 2008년을 거쳐 2009년까지 꾸준히 증가하고 있음



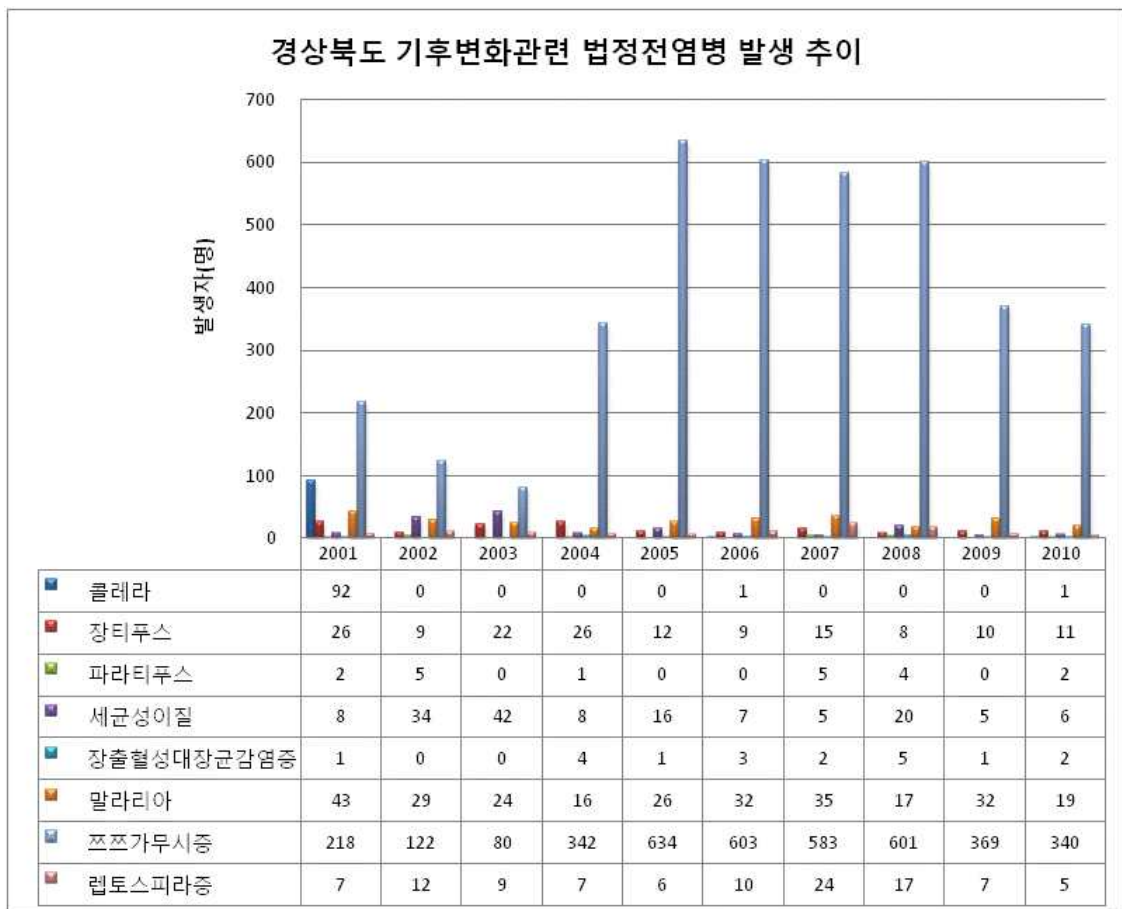
〈그림 2-40〉 경상북도 청소년 알레르기질환 의사진단율 추이

다) 감염병

■ 쯔쯔가무시증 등 기후변화관련 감염병 발생 및 증가

- 감염병의 발병은 원인병원체, 매개동물, 숙주간의 상호 작용의 결과로 나타나며, 이런 상호작용에 영향을 미치는 요인은 다양함
- 기후변화와 날로 증가하고 있는 기후의 변이성은 매개체에 의한 감염성 질환에 영향을 미칠 수 있기 때문에(Kenneth et al., 2008) 기후변화에 의한 감염병 발생 영향 분석이 필요함(신호성과 김동진, 2008)

- 기후변화는 온도, 강수량, 습도에 영향을 미치게 되고 그 결과 매개체의 생존기간과 성장 발달, 병원균의 성장 발달, 숙주의 분포와 개체수, 그리고 매개체의 서식지에 영향을 미치게 되며, 그로 인하여 감염병의 전파 시기 및 강도, 질병 분포의 변화를 초래함
- 80년대까지 감소하던 질병들 중에서도 기후변화와 관련성이 있다고 알려진 질병들이 다시 증가추세를 보임
- 경상북도의 감염병 발생은 위생의 개선, 백신 접종, 의료시스템의 강화로 인하여 꾸준히 감소하였으나, 최근 기후변화와 관련성이 높은 질병으로 분류되는 쯔쯔가무시증, 말라리아, 세균성이질 등의 발생이 증가추세를 나타냄



〈그림 2-41〉 경상북도 기후변화관련 법정감염병 발생 추이

2) 재난/재해분야

가) 풍수해

■ 풍수해 발생현황

- 기상이변과 도시화 등에 따른 내·외적 재해유발요인이 지속적으로 증가추세에 있어 대규모 자연재해가 발생할 확률과 우려가 커지고 있음
- 최근 10년간 태풍의 발생빈도는 증가추세이고, 재해연보(2008)에 따르면 최근 100~200년 빈도의 초강력 태풍이 2000년 이후에 발생하였으며, 피해규모 상위 20개 태풍 중 11개가 최근 10년간 발생한 것으로 파악됨

〈표 2-45〉 최근 우리나라에 영향을 준 주요태풍 총괄(1987~2009년)

| 태풍명 | 중심기압(hPa) | 발생기간 | 인명피해(명) | 이재민(명) | 재산피해(백만원) |
|------|-----------|-----------------|---------|--------|----------------------|
| 셀마 | 955 | '87.7.16 ~ 7.16 | 178 | 99,156 | 754,412(391,298) |
| 다이너 | 962 | '87.8.30 ~ 8.31 | 73 | 12,486 | 213,240(110,603) |
| 쥬디 | 975 | '89.7.28 ~ 7.29 | 20 | 22,103 | 220,458(119,193) |
| 에이브 | 995 | '90.9. 1 ~ 9. 2 | 8 | 46 | 2,230(1,256) |
| 캐틀린 | 970 | '91.7.28 ~ 7. 3 | 2 | 154 | 13,573(8,006) |
| 글래디스 | 975 | '91.8.22 ~ 8.26 | 103 | 20,757 | 399,641(235,722) |
| 테드 | 985 | '92.9.19 ~ 9.25 | — | 433 | 8,704(5,245) |
| 로빈 | 955 | '93.8. 8 ~ 8.12 | 6 | 2,500 | 143,591(87,839) |
| 페이 | 950 | '95.7.23 ~ 7.24 | 42 | 4,524 | 139,726(91,896) |
| 재니스 | 992 | '95.8.19 ~ 8. 3 | 65 | 24,146 | 693,720(456,252) |
| 올리와 | 915 | '97.9.15 ~ 9.17 | 11 | 368 | 7,610(5,369) |
| 예니 | 965 | '98.9.29 ~10. 1 | 57 | 6,086 | 347,286(274,872) |
| 올가 | 970 | '99.7.30 ~ 8. 4 | 67 | 25,327 | 1,353,650(1,049,049) |
| 프라피룬 | 965 | '00.8.27 ~ 9. 1 | 28 | 1,927 | 318,802(252,050) |
| 사오마이 | 925 | '00.9.12 ~ 9.16 | 2 | 990 | 184,981(146,249) |
| 루사 | 950 | '02.8.23 ~ 9. 1 | 246 | 63,085 | 6,561,741(5,147,917) |
| 소델로 | 955 | '03.6.18 ~ 6.19 | 2 | — | 13,599(10,905) |
| 매미 | 910 | '03.9.12 ~ 9.13 | 131 | 61,844 | 5,265,527(4,222,486) |
| 메기 | 970 | '04.8.17 ~ 8. 2 | 7 | 4,712 | 294,877(250,812) |
| 나리 | 960 | '07.9.13 ~ 9.18 | 16 | 478 | 179,091(159,175) |

주) ()내는 당해년도 가격임

- 경상북도는 타 지역에 비해 자연재난이 인적재난보다 피해규모가 크고 넓은 특징이 있으며, 특히 농작물 피해, 수해나 가뭄에 의한 재산, 인명피해가 상대적으로 큼
- 2000년 이후 온난화 등으로 인해 우리나라에는 국지성 호우가 잦았는데 경상북도에는 2002년 8월의 태풍 ‘루사’로 인해 전국피해액 51,480억원 중 15%에 해당하는 7,908억원의 재산피해가 발생하였음. 이듬해 9월에는 태풍 ‘매미’가 6,688억원의 재산피해 발생
- 2000~2008년간 풍수해로 인한 피해액은 81%가 도로, 교량, 하천, 수도, 수리시설, 사방, 소규모시설 등 공공시설에서 발생하여 주요 사회기반 시설의 피해가 컸으며, 나머지 피해액은 기타 13%, 농경지 5%, 건물 1%로 나타남
- 2003~2006년 경상북도 풍수해 사망 및 실종자 연령별 현황을 살펴보면, 총 43명 중 65세 이상이 15명으로 가장 많았으며, 55~64세 이상이 11명으로 그 뒤를 이었음
 - 농·어촌 지역의 1인 가구, 독거노인 구호체계 부재로 이농 및 사망으로 인해 거주가구가 10가구도 되지 않는 마을이 다수 존재하고, 사고발생시 구급차가 도착하기까지 많은 시간이 소요되며, 인근 대형병원이 없어 보건지소에서 긴급치료 후 후송되다 사망하는 경우 발생

〈표 2-46〉 경상북도 풍수해 발생 현황

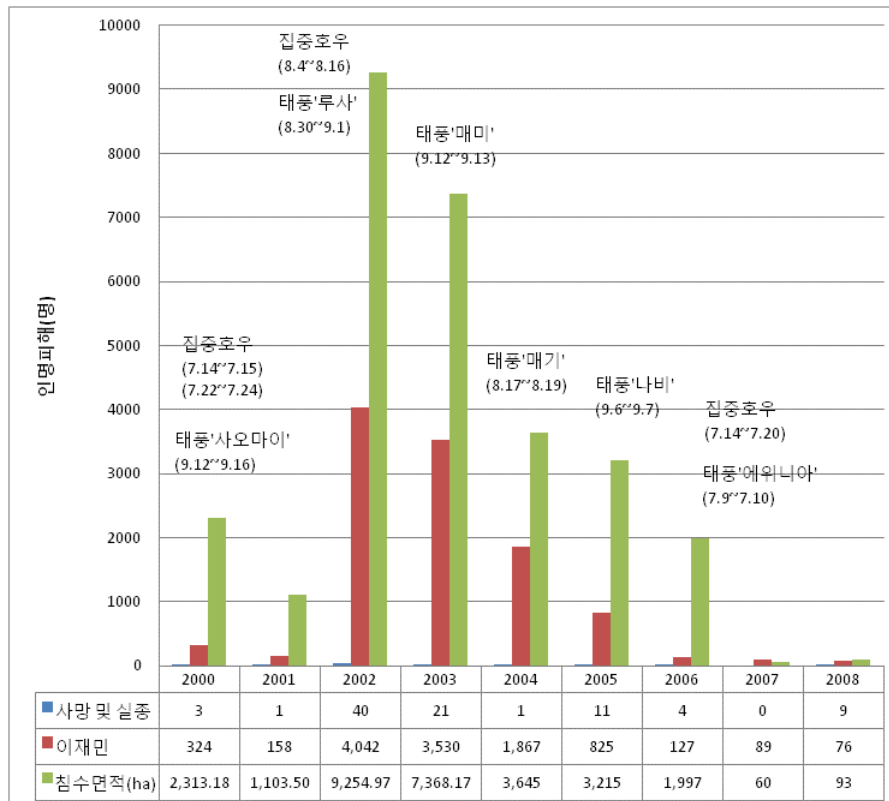
| 항목 | 2000년 | 2001년 | 2002년 | 2003년 | 2004년 | 2005년 | 2006년 | 2007년 |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-----------|
| 사망 및 실종(명) | 3 | 1 | 40 | 21 | 1 | 11 | 4 | - |
| 이재민(명) | 324 | 158 | 4,042 | 3,530 | 1,867 | 825 | 127 | 89 |
| 침수면적(ha) | 2,313.18 | 1,103.50 | 9,254.97 | 7,368.17 | 3,645 | 3,215 | 1,997 | 60 |
| 피해액(천원) | 74,105,237 | 110,360,031 | 862,075,648 | 706,904,099 | 149,816,382 | 78,449,675 | 63,806,841 | 7,333,562 |
| 피해액(건물) | 147,187 | 16,082 | 1,468,460 | 15,462,000 | 1,275,000 | 3,031,237 | 1,170,000 | 1,035,000 |
| 피해액(선박) | 9,374 | - | 17,619 | 134,420 | 17,073 | 62,842 | 327,466 | 38,325 |
| 피해액(농경지) | 493,240 | 1,050,452 | 62,699,145 | 33,904,333 | 2,398,928 | 1,756,250 | 1,453,891 | 58,918 |
| 피해액(공공시설) | 72,071,571 | 35,487,806 | 769,135,206 | 614,769,958 | 95,097,789 | 62,080,773 | 55,794,164 | 5,935,687 |
| 피해액(기타) | 72,071,571 | 73,805,691 | 28,755,218 | 42,633,388 | 51,027,592 | 11,518,573 | 5,061,320 | 265,632 |

자료 : 경상북도 통계 DB

〈표 2-47〉 경상북도 풍수해 사망 및 실종자 연령별 현황(2003년~2006년)

| 연령(세) | 14세이하 | 15-24 | 25-34 | 35-44 | 45-54 | 55-64 | 65이상 | 기타 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---------|
| 사망 및 실종(명) | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 11 | 15 | 파악안됨(1) |

자료 : 경상북도 건설도시방재국 치수방재과 내부자료, '2003~2006 태풍 인명피해 현황' 재구성



〈그림 2-42〉 경상북도 풍수해 연도별 피해현황



〈그림 2-43〉 부문별 풍수해 피해액(2000~2007년)

■ 태풍 ‘루사’에 의한 김천시 피해사례분석

- 최근의 재해의 양상을 단적으로 표현하자면 집중화와 대형화이며, 제15호 태풍 ‘루사’는 이러한 재해양상을 보여주고 있으므로 경상북도지역 중 김천시를 선정하여 피해사례분석(자료 : 국립방재연구원, 2002 태풍 루사 피해현장조사 보고서)을 통해 기후변화로 인한 재해발생시 예상되는 피해를 도출
- 2002년도에는 남해상의 해수온도가 평년보다 높아 지속적으로 수증기가 유입되면서 제 15호 태풍 ‘루사’가 우리나라에 접근함. 제주도 동해상을 거쳐 8월 31일 18시경 전남 고흥군으로 상륙, 9월 1일 15시경 동해 속초지역을 지나면서 열대성 저기압으로 약화되어 소멸함
- 대형 태풍의 관통으로 역대 강우관측기록을 경신하는 국지성 집중폭우를 기록하였으며, 산사태 및 하천범람 등으로 많은 인명과 극심한 재산피해가 발생
 - 전국적으로 하천에 대한 피해는 집중호우가 산지 계곡부에서 집중적으로 발생하였으며 하천 통수능을 초과한 지방2급 및 소하천 상류부의 피해가 두드러지게 나타남. 집중호우로 인한 외수범람과 내수배제 불량으로 도심지 저지대를 중심으로 대규모 침수피해가 발생하였으며, 강한 바람을 동반한 태풍 상륙으로 시가지의 입간판 피해와 과수원의 낙과피해 및 연안의 방파제 및 수산증양식 시설 등 피해가 극심함. 또한 산사태로 인한 피해가 컸으며 특히 인명피해가 많이 발생함
- 2002년 8월 30일~9월 1일 간 태풍‘루사’로 인한 홍수로 1,327세대 3,631명의 이재민을 발생시켰으며, 사망 17명, 실종 9명, 부상 12명 등 총 38명의 인명피해가 발생하였음. 또한 농경지 침수 1,744ha, 3,500동 이상의 주택이 전·반파 및 침수, 농작물 2,500ha, 도로교량, 하천시설 등 공공시설 246개소에 1,086억원의 피해를 입음
 - 김천시의 침수피해는 크게 두 지역으로 구분할 수 있는데, 첫 번째는 김천시내로 주로 저지대에 걸쳐 발생하였으며, 특히 하천의 범람으로 인해 큰 피해를 입었으며, 건물 침수로 인하여 1,327세대 3,631명의 이재민이 발생
 - 두 번째는 국가하천인 감천주변에 위치한 읍·면지역으로 주로 하천제방의 유실과 범람으로 농경지에 큰 피해를 입음. 시내지역 침수피해는 인구 밀집도가 높기 때문에 특히 사유시설의 피해가 71억에 달하였으며, 읍·면에서의 침수피해는 주로 농작물, 농경지 및 비닐하우스, 축사와 가축 등의 피해가 발생하였고, 이들 피해로 인하여 사유시설에 대한 피해는 총 80억에 달하였음

- 태풍 ‘루사’로 인한 홍수 피해는 크게 홍수위 상승 및 범람으로 인한 외수피해와 배수계통과 빗물 펌프장의 용량 및 운영에 기인한 내수피해로 구분할 수 있으며, 이번 강우로 인한 침수피해는 주로 강우강도를 초과한 폭우로 인한 홍수위 상승으로 하천 범람에 의해 발생함



〈그림 2-44〉 김천시 지역의 중요 피해 사항

〈표 2-48〉 태풍 ‘루사’에 의한 김천시 피해현황

| 항목 | 피해내용 | 항목 | 피해내용 |
|--------|----------------------------------|---------|------------|
| 인명피해 | 38명(사망 17명, 실종 9명, 부상 12명)) | 공공시설 | 3,323억원 |
| 이재민 | 1,327세대 3,631명 | 도로(교량) | 118개소 89km |
| 재산피해 | 4,191억원 | 하천 | 58개소 73km |
| 사유시설 | 151억원 | 소하천 | 28개소 205km |
| 주택 | 3,450동(전파 301, 반파 897, 침수 2,270) | 수도 | 108개소 |
| 농작물 | 2,500ha | 교실 | 19동 |
| 농경지 침수 | 1,744ha | 철도 | 5개소 888m |
| 가축 | 658천두 | 수리시설 | 777개소 |
| 축사 | 37,110개소 | 사방 | 70개소 150ha |
| 수산증양식 | 135,163개소 | 임도 | 9개소 22km |
| 비닐하우스 | 56.0ha | 소규모 | 1,835개소 |
| 기타 | 48개소 | 공공시설 기타 | 144개소 |

자료 : 국립방재연구원, 2002 태풍 루사 피해현장조사보고서

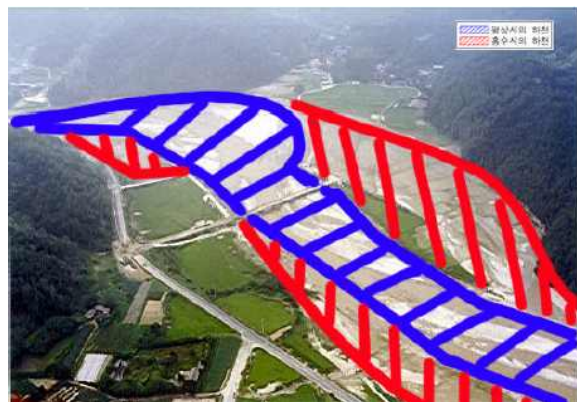
- 김천시의 국가하천인 감천의 범람으로 인한 침수 피해와 하천의 통수능력 부족 및 토사유출에 의한 피해가 발생함

〈표 2-49〉 김천시 침수피해 원인 분석

| 항목 | 상세내용 |
|-------------------------------------|--|
| 시설용량을 초과하는 강우 | <ul style="list-style-type: none"> 호우기간중 시간당 최대우량이 72.5mm |
| 하천 횡단 및 종단시설물의 유수소통 장애 가능성 | <ul style="list-style-type: none"> 상류에서 유하한 부유물 및 잡목이 교량의 교각이나 철도교 전면에 설치된 방음벽 철재 교각에 걸림으로 인한 수위상승 부분적으로 교량의 연장과 여유고 부족으로 홍수소통이 원활하지 못함에 따른 교량 주변지역의 침수피해 가중 |
| 하천 미정비로 인한 피해 | <ul style="list-style-type: none"> 제방의 호안유실 및 제방 세굴로 인한 붕괴 집중호우로 인하여 미개수 하천에 대한 제방월류 및 제방 붕괴 |
| 제방고가 낮아 홍수월류, 제방붕괴 등으로 농경지, 가옥 등 침수 | - |
| 지형적 특성에 의한 피해 | <ul style="list-style-type: none"> 산악지역이 많고 하천 주변의 급경사 지역으로 인해 하천의 급류지역이 많음 하천변에 개설된 국도 및 새마을 도로가 부분적으로 도로검 제방역할을 하나 도로 지반고가 낮아 홍수 월류 및 유실 |



홍수에 의해 범람한 하천(원본)



홍수에 의한 범람지역 표시

〈그림 2-45〉 홍수에 의한 하천의 범람

- 태풍 ‘루사’는 강한 바람과 많은 오후를 동반하면서 조사지역(경북 김천시)에 700mm에 가까운 강수량으로 하천의 통수능력을 초과하여 하천 제방의 붕괴 및 월류로 인해 인명피해가 발생됨. 또한 유송잡물의 하천유입으로 인해 하천을 따라 설치되어진 각종 시설물에 피해를 확대시킴
- 하천에 유입된 유송잡물은 교량의 안전성을 급속히 악화시키고 교각에 집적될 경우에는 하천의 통수단면이 감소함으로써 유속이 증가하게 되어 교량에 치명적인 피해원인으로 작용함

- 또한 김천시 황금동과 신읍동 등 시가지의 침수영향으로 아파트단지의 지하공간이 장기간 물에 차있었고, 지하에 설치된 전기설비 등이 피해를 입으면서 엘리베이터 등이 중단되어 주민생활에 많은 불편을 초래함. 또한 시내전역에 공급되는 전기, 상수도 등 라이프라인 시설의 피해로 도시곳곳에서 식수부족과 응급복구작업을 지연시켜 금번 태풍피해의 심각한 문제점으로 대두됨



김천교 교량에 걸린 홍수시 부유물



김천의 월류에 의해 침수되었던 배다리 지역



침수지역 수해복구 현장



아파트 지하주차장에 침수된 차량

〈그림 2-46〉 김천시 침수피해현장

- 김천시의 도로피해는 주로 하천 주변에 위치한 국도, 지방도, 시·군도이고, 피해 물량은 국도가 총 연장 145.92km 중 15.221km, 지방도는 총 연장 182.2km 중 14.074km, 군도의 피해 연장길이는 14.074km이며, 시도는 1.801km로 미소함



하천 세굴에 의한 도로 붕괴(1)



하천 세굴에 의한 도로 붕괴(2)

〈그림 2-47〉 하천 세굴에 의한 도로붕괴

- 김천의 감천철교가 유실되었으며 유실된 부분은 2, 3번 교각과 3, 4, 5번 경간으로 주요 원인은 하천급류에 의한 홍수위 상승뿐만 아니라 상류에서 유하한 부유물 및 잡목이 교각이나 철도교 전면에 설치된 방음벽 철재에 걸림으로 교각에 상당한 수압이 작용하여 유실된 것으로 추정됨

〈표 2-50〉 철도 피해 현황

| 피해위치 | 시설종류 | 피해구분 | 시설명 | 피해요인 | 등급 | 피해내역 | |
|------|------|-------|----------|------|------|------|---------|
| | | | | | | 피해물량 | 피해액(천원) |
| 대곡동 | 철도시설 | 유실 | 광맨홀 | 하천급류 | 국가관리 | 1 | 28,000 |
| 황금동 | 철도시설 | 유실 | 감천철도 광관로 | 하천급류 | 국가관리 | 277m | 15,947 |
| 황금동 | 철도시설 | 유실 | 철도배전선로 | 하천급류 | 국가관리 | 1 | 7,000 |
| 황금동 | 철도시설 | 유실 | 광관로 | 하천급류 | 국가관리 | 1 | 26,600 |
| 황금동 | 철도교량 | 부분 유실 | 감천교량 | 하천급류 | 국가관리 | 320m | 7,000 |



유실된 교각과 무너진 철교



철교에 걸린 부유물

〈그림 2-48〉 철도피해

- 김천시의 교량피해는 군도상에서 3곳, 지도상에서 5곳으로 나타나고 있으며, 이들은 주로 산지하천을 사행하면서 침식하여 형성되었기 때문에 침식작용이 활용하며, 하상 경사도가 가파르고 유속이 빠름. 또한 산지하천의 사행특성으로 인해 수층부가 많이 발생되어 하안이나 하상의 침식작용이 심하며, 하천주변의 수목 또는 하류부에 발생하는 산사태로 인해 다량의 유송잡물이 하천으로 유입됨



도로 및 교량 유실



교량유실

〈그림 2-49〉 교량피해

- 김천시의 사방 및 임도 피해 현황과 원인 분석을 하면, 이번 태풍으로 인하여 대덕면 지역 등 산악지역으로 연결되는 국도 및 지방도 등 도로 등이 많은 산사태로 인하여 교통이 두절됨. 산사태는 주로 도로변 및 낙엽송과 잣나무가 식재된 조림지역에서 발생하였으며, 산사태로 인해 나뭇가지 등의 부산물이 하천에 유입되어 하류에 위치한 교량과 같은 시설물에 걸려 통수능을 저해함으로서 주변 지역이 범람하는 피해를 유발
- 조림지역에 산사태가 발생하는 이유로는 조림지역이 토피가 발달한 지역으로서 과거 조림 시에 이를 고려하여 낙엽송과 잣나무와 같은 나무를 식재하였으나 토피가 발달한 지역이 산사태가 발생할 수 있는 요인을 제공하므로 조림지역에만 산사태가 발생하는 것으로 오해할 수 있는 것으로 보고되고 있음
- 이번의 산사태는 주로 ‘쇄설성 유동’으로 강우 등으로 약화된 지반이 토양을 지탱하지 못하고 갑자기 쪽 밀려나 아래로 흘러내리는 현상으로 우리나라에서 가장 많은 산사태 유형임



도로변에서 발생한 산사태



도로변 및 산악 수로를 따라 발생한 산사태

〈그림 2-50〉 사방 및 임도피해

- 김천시 대덕면에 위치한 학교는 산지 옆에 건설되어 산지에서 호우로 인해 강우가 흘러내리는 작은 수로를 따라 학교의 다량의 토사가 유출되었으며, 또한 학교 시설물 피해는 주로 하천월류에 의해 교실이 침수된 지역이 많음
- 김천 지역에서의 농경지 및 농작물 피해는 주로 인접한 하천제방의 붕괴나 하천월류에 의해 농경지로 유입된 하천수로 발생하였으며, 특히 하천제방의 붕괴로 인해 제방의 토사가 농경지로 유입되면서 농작물에 직접적인 피해를 주었음



하천 제방 붕괴에 의한 농경지 침수



하천 붕괴에 의한 농작물 피해

〈그림 2-51〉 농경지 및 농작물피해

- 주택피해는 주로 인접한 하천제방의 붕괴나 하천율류에 의해 발생하며, 제방의 붕괴가 발생하지 않으면 침수가 발생하고, 제방이 붕괴되면 직접적으로 하천 유속이 주택에 피해를 줌으로써 하천제방의 토사가 유입되는 경우와 유속에 의해 건물이 붕괴되는 경우로 분류됨



하천 토사에 의한 주택피해



하천 급류에 의한 주택피해(대덕면)

〈그림 2-52〉 하천 토사 및 급류에 의한 주택피해

■ 태풍 ‘매미’

- 한반도 남부지역 강타를 시작으로 동해쪽으로 지나간 태풍 ‘매미’는 우리나라에 있어서는 전형적인 9월 태풍이며, 2003년 12일 18시경 제주도 성산포 동쪽해상을 거치고 13일 03시경에 경북 울진을 거쳐 동해상으로 지나감
- 경북지역 강우량은 평균 172mm로 청도 256, 경산 247, 영천 225, 성주 221, 김천 205mm으로 최대 시우량은 영천 보현산천문대 152mm, 청도 각남 45mm, 고령 쌍림 36mm로 나타났음
- 피해상황을 살펴보면, 인명피해의 경우, 사망 16명(영양 3명, 포항 3명, 봉화 2명, 안동, 군위, 의성, 영덕, 울진, 울릉, 경산, 성주 각1명), 실종 3명(봉화 1명, 울릉 2

명)으로 총 19명의 인명피해가 발생하였고, 재산피해는 총 6,688억원(영양 786억원, 울진 641억원, 청송 566억원, 김천 527억원, 영덕 472억원 등)이었으며, 사유시설 피해로는 1,820ha의 농경지 유실·매몰, 주택 2,725동이 전파 또는 반파되었으며, 가축 234두가 피해를 입음

- 13일 오전 낙동강 현풍지점과 낙동지점의 수위가 각각 10.57m, 6.78m로 경계수위인 11m, 7.5m에 근접하였고, 낙동강 고령교 수위가 13일 오전 7시 10.8에 이르러 위험수위 11m에 육박하였으며, 대구근교의 낙동강 본류 최고수위현황(2003. 9. 13)으로는 낙동강의 현풍 수위지점이 13.75m(경계수위 11m, 위험수위 13m), 금호강의 동촌지점이 7.39m(경계수위 5m, 위험수위 6m)을 기록하여 모두 위험수위를 초과함
 - 많은 강우로 인해 불어난 유량이 낙동강으로 배제되지 못하여 경북 의성군 구천면 미천리(지방 1급 위천)의 미천제방이 하천제방 파이핑으로 인한 천동배수펌프장 배수문 부근 20m 하류 150m 지점 70m 붕괴되어 이로 인해 농경지 침수가 600ha 지역에서 발생
 - 경북 고령군 회천의 우곡면 도진리에서는 태풍으로 불어난 낙동강 수위 상승으로 배수가 되지 않아 수압이 상승하여 하천을 막고 있던 도진제가 70cm가량이 붕괴되어 회천 지역의 양수장이 침수피해를 입음
- 김천시의 경우 가장 큰 피해를 준 것으로 기록되는 태풍 ‘루사’의 복구가 마무리되기 전에 태풍피해를 크게 입어 이재민 218명과 재산피해 540억원 등의 피해가 발생함
- 태풍으로 야기된 기상재해는 산지에서는 산사태 피해, 수목유실 피해, 토사유실 피해 등을 일으켰으며 이와 같은 피해는 소하천 유역과 산간 마을 지역에 유실된 수목과 토사가 대규모로 유입되어 많은 인명 피해를 낳았고, 농경지를 매몰시켰으며 소하천의 하상을 상승시켜 홍수범람 피해를 입음
 - 엄청난 규모의 홍수류가 토사, 유목과 함께 하도내로 유입되면서 하상상승에 따른 교량, 도로의 붕괴를 일으켰고, 하도가 직강화되어 정비된 구간에서는 원래 하천으로 복귀하려는 하천 홍수류가 발생하여 제내지의 마을과 농경지가 유실됨
 - 토사 유입에 따른 하상고의 증가와 홍수위의 급상승은 제방 월류 및 붕괴로 이어져 홍수류가 제내지로 유입되는 범람 피해를 입음



의성군 미천 제방붕괴 상황



의성군 미천 제방붕괴 현장



붕괴된 항만시설



침수된 차와 도로

〈그림 2-53〉 태풍 ‘매미’에 의한 의성군 피해현장



고령군 회천 제방붕괴



붕괴된 제방 양상



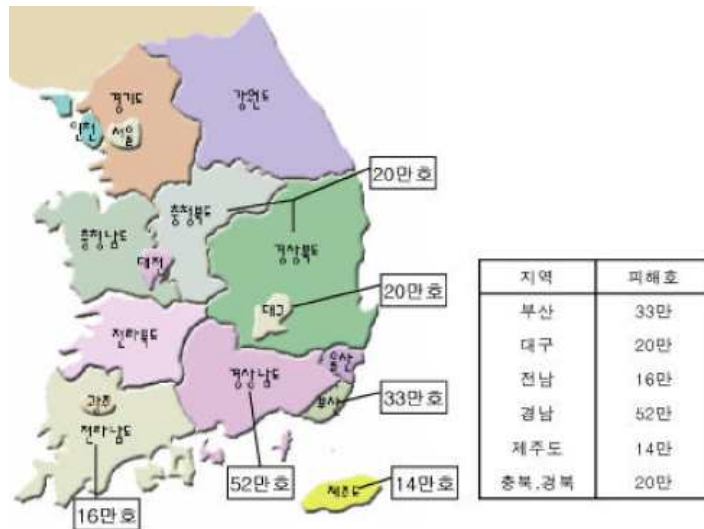
붕괴된 배수문 양상



양수장 내부 피해

〈그림 2-54〉 태풍 ‘매미’에 의한 고령군 피해현장

- 우리나라에 하루정도 머문 태풍 ‘매미’로 인해 총 1,477,349호가 단전되었으며, 태풍으로 인한 강풍으로 인해 수목의 도괴, 하천의 범람과 도로유실 및 산사태, 각종 이물질 등이 강풍에 휩쓸려 다니면서, 전주의 도괴 및 절손·유실, 변압기의 파손, 전선의 단선, 이물질의 접촉으로 인한 피해 등이 전 지역에서 산발적으로 발생



〈그림 2-55〉 태풍 ‘매미’에 의한 지역별 정전피해 발생현황

〈표 2-51〉 태풍 ‘매미’에 의한 우리나라 전력 시설물의 피해현황

| 시설물 | 피해 상황 |
|------|---------------------|
| 변압기 | 1,236대 파손 |
| 전선 | 7,950곳이 유실 또는 단선 |
| 전주 | 10,263본이 파손되거나 기울어짐 |
| 송전철탑 | 거제 지역 2기 포함 10기 파손 |
| 배전철탑 | 2기 파손 |

나) 집중호우

■ 집중호우로 인한 지반재해

- 2008년 7월 24일~25일 양일간 내린 집중호우로 인해 경북 봉화군 일대 집중호우로 인한 지반재해 발생

〈표 2-52〉 2008년 7월 24~25일 집중호우로 인한 지반재해 발생 현황

| 발생 장소 | 피해현황 | | 발생원인 |
|--------------------------|------|----|---------|
| | 사망 | 부상 | |
| 경상북도 봉화군 춘양면 의양1리 442-24 | 2 | - | 급경사지 붕괴 |
| 경상북도 봉화군 춘양면 서벽4리 395 | 2 | - | 토석류 |
| 계 | 4 | - | |

- 봉화군 춘양면 의양1리 지반재해 발생원인은 집중호우로 인해 영동선(영주~강릉) 철도 법면부 붕괴가 발생하여 직하부에 있던 가옥 1채를 덮쳐 피해가 발생되었으며, 이는 급경사지 상단부 산에서 내려오는 지표수를 배수할 수 있는 시설이 없어 지표수의 법면 침투로 인한 붕괴로 판단됨
- 봉화군 춘양면 서벽4리 지반재해 발생원인은 산 상부 3개의 계곡부에서 발생한 토석류가 한 곳으로 집중되어 하부로 1.2km 정도 이동 후 가옥 1채를 덮쳐 피해가 발생하였고 이는 피해현장 인접부에 소하천이 형성되어 있었으며, 집중호우로 인해 발생한 토석류가 소하천을 따라 이동하면서 발생한 재해라 판단됨



경상북도 봉화군 춘양면 의양1리



경상북도 봉화군 춘양면 의양1리



〈그림 2-56〉 집중호우로 인한 지반재해

다) 강풍

■ 태풍에 의한 강풍 및 해일

- 지난 2007년 발간된 IPCC 4차 보고서에 의하면 기후변화로 인한 전 지구적 열대성 저기압의 강도는 증가하는 추세에 있으며, 국내에서도 태풍 및 강풍에 의한 피해가 증가하고 있음
- 태풍으로 인한 호우뿐만 아니라 강풍의 피해도 크게 나타나고 있는데, 태풍 ‘매미’의 최대 풍속은 태풍 ‘사라’의 52.7m/sec를 능가하는 60.0m/sec로 나타남. 이로 인한 재해는 건물, 도로, 간판, 임시 시설물 등의 재산 피해와 구조물 파손 및 파편에 의한 인명피해를 들 수 있음
- 또한 태풍으로 인해 연안에는 해일의 피해가 발생하게 되는데, 이로 인해 방파제 파괴, 가옥 침수, 인명 피해가 발생
- 2003년 9월 11~13일간 태풍 ‘매미’는 울릉도를 강타하여 막대한 피해를 발생시켰음. 울릉도 지역의 방파제 일곱 곳을 비롯하여 접안 시설과 같은 항만 시설 네 곳이 모두 붕괴되고 주택 78동이 전파 또는 반파되어 침수되었으며, 경비대 소속 경찰관 세 명이 파도를 피해 안전지대로 이동하다 실종되는 사고가 발생함. 또한 어항, 어망·어구 및 양식 시설이 유실되고 12척의 선박이 전파되었으며, 이재민 167명, 총 재산피해액은 약 354억 원으로 집계되었음



부서진 테트라포트



전파 또는 반파된 주택



붕괴된 항만시설



침수된 차와 도로

〈그림 2-57〉 태풍 ‘매미’의 강풍에 의한 해일이 덮친 울릉도

■ 국지성 돌풍

- 기후변화로 인한 여러 가지 재해 요인별 피해가 증가하고 있는데 최근 강풍의 피해는 태풍에 의한 피해는 물론이고 국지성 강풍피해도 크게 증가하고 있음(국립방재교육연구원, 2008)

라) 대설

■ 기습폭설

- 기후변화로 인한 국지성 기상이변 현상은 대설에도 영향을 줌. 다른 자연재해에 대한 대응에 비하여 대설에 대한 대응책이 미비한 상황이며, 특히 대설에 대한 피해가 거의 발생하지 않았던 지역들은 이에 대한 대응체계가 거의 전무하여 갑작스런 기상 현상에 대한 피해를 가중시킴
- 대설에 의한 피해는 주로 농림시설이나 축산시설에서 발생하는 것으로 비닐하우스 등 시설피해와 농작물 등의 피해로 인한 것들이며, 겨울철 이상한파와 폭설은 어류 동사로도 이어질 수 있음. 또 대설이 발생할 경우 교통시설의 마비가 오는 등 큰 어려움을 겪을 수도 있음

■ 2004년 3월 폭설

- 2004년 3월 4일~5일에 걸쳐 문경지역 49cm, 영주 35.8cm, 상주 30.6cm, 안동 27.0cm, 봉화 21.7cm의 기록적인 폭설이 발생하여 엄청난 피해가 발생하였으며 경상북도 대부분 지역에서 관측 이래 최대 적설량 기록
- 우리나라의 폭설피해는 거의 매년 발생하고 있으나 시설물 피해는 대부분 강원도 산간지역에 국한되었고, 도심지역에서는 교통혼란을 일으키는 정도여서 중부지방의 폭설 대비를 위한 예방적 차원의 선행투자가 상대적으로 미흡하였으며, 이것이 피해를 발생시킨 주요 원인중의 하나인 것으로 판단
- 경상북도의 피해양상을 보면 공공시설물보다 사유시설물에 피해가 많이 발생하였고 가건물이 많은 농촌지역에서 집중적으로 발생하였는데, 대부분의 농가에서는 이제까지 폭설의 경험이 없고 가건물 축조 시 설하중을 고려하지 않아 비닐하우스, 축사, 인삼재배사 등에서 많은 피해가 발생
- 또한 일부지역에서는 설계기준에 적합한 시설물도 강한 폭설로 인하여 피해가 발생하였으며, 노후 구조물의 부실한 관리도 피해를 가중시킨 원인. 이외에도 고속도로가 폭설로 교통이 마비되어 수많은 사람들이 고속도로에서 밤을 지새워야 했으며, 이에 따라 많은 민원이 제기됨

〈표 2-53〉 2004년 3월 4~5일 폭설로 인한 경북의 우심피해 시·군

| 지역명 | 문경시 | 예천시 | 영주시 | 상주시 | 안동시 | 봉화군 |
|----------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 피해액(백만원) | 21,510 | 10,031 | 16,512 | 6,848 | 3,990 | 2,774 |

- 경북 문경시의 폭풍설 피해는 약 215억원 정도의 재산피해가 발생하였음. 피해현황 조사 및 원인분석 결과, 이 지역의 적설량은 49cm로 기존의 적설기록을 갱신하는 매우 많은 눈이 내려 과다한 설하중의 편심작용으로 인해 기둥이 좌굴되고, 지붕이 붕괴되었으며, 최신의 기계식 개폐축사에서도 피해가 발생하여 이에 대한 보완책이 필요할 것으로 판단됨

〈표 2-54〉 문경시 재산피해 피해현황

| 구분 | 총계 | 건물 | 수산증·양식 | 비닐하우스 | 기타 |
|---------|------------|--------|---------|-----------|------------|
| 물량 | - | 10동 | 7개소 | 27.11ha | 356식 |
| 피해액(천원) | 21,509,993 | 75,500 | 137,893 | 3,333,336 | 17,953,264 |



축사피해와 내부골조 전경(문경시 외어2리)



비닐하우스 피해 외부전경과 내부전경(문경시 요송리)



양어장 비닐하우스 및 문창고등학교 체육관 피해

〈그림 2-58〉 문경시 폭설 피해

- 경북 영주시의 피해현황 조사 및 원인분석 결과, 이 지역의 적설량은 35.8cm로 기존의 적설기록을 갱신하는 매우 많은 눈이 내려 과도한 설하중의 편심작용으로 인해 비닐하우스와 인삼재배사가 붕괴되는 피해가 발생하였음
- 오래되고 노후화된 시설물에서 폭설피해가 발생한 것은 가설위치에 따라 피해양상이 달라지는 것으로 조사되어, 설계 및 시공 시 가설위치에 대한 면밀한 검토가 필요하고, 정부차원의 방안제시가 필요한 것으로 조사됨

〈표 2-55〉 영주시 재산피해 피해현황

| 구분 | | 피해물량 | 피해액(천원) |
|------|-------|----------|-----------|
| 사유시설 | 측사 | 231개소 | 3,556,980 |
| | 공장시설 | 11개소 | 1,054,628 |
| | 기타 | 14개소 | 243,602 |
| | 인삼재배사 | 283.30ha | 3,614,236 |
| | 가축 | 45,153마리 | 100,380 |
| | 비닐하우스 | 15.67ha | 581,140 |
| | 버섯재배사 | 0.07ha | 71,737 |
| 총계 | | — | 9,222,703 |
| 공공시설 | 학교시설 | 1개소 | 12,272 |
| 총계 | | — | 12,272 |



영주시 신천리 육계사 및 비닐하우스 피해



영주시 동촌2리 인삼재배사 피해

〈그림 2-59〉 영주시 폭설 피해

- 위 폭설피해의 현황과 문제점을 종합분석해보면 예측 미흡, 지역의 건축물 설계 시 설하중의 고려 미흡, 그리고 설해발생 전·후 대응미흡으로 피해 발생
- 초유의 폭설로 인하여 사전에 대비가 미비했던 노후 및 불량 구조물 그리고 농업용 간이시설들이 집중피해를 입었다고 판단되며 많은 사람들이 기상예보의 부정확 문제를 제기하나 사람과 달리 대피가 불가능한 구조물의 경우 눈이 오는 대로 제거가 최선의 대응인데 농촌에 젊은 사람이 많지 않고 한 농가에서 많은 시설들을 관리하고 있어 현실적으로 대응이 어려움

3) 농업분야

가) 이상기후로 인한 재해

■ 자연재해에 급변하는 농작물 작황

- 온난화로 인한 최저기온의 상승으로 재배적지의 확대가 국내 농업에 기회 요인이 될 수도 있지만, 과거 피해발생이 없었던 지역에 갑자기 냉해가 발생하거나, 병충해가 들끓는 일이 잦아 오히려 재해 요인이 되었으며, 최근 일조량 부족과 저온 문제, 물 부족 문제가 번갈아 나타나고 있음
- 재배지 전국화에 따른 홍수출하와 농산물값 폭락사태도 심화되면서 겨울배추·대파는 매년 산지폐기하는 악순환이 반복됨. 또한 기온상승으로 인해 무·배추 등 준·고랭지 농산물의 안정적인 공급에 차질 발생 우려
- 최근 기후변화와 농촌상황, 시장흐름으로 인해 모든 농산물이 투기화
- 김장배추 생산량 및 재배면적은 전년의 가격에 따라 연도별로 증감이 심하게 나타나며 김장무는 생산량 및 재배면적이 감소하는 추세임
- 2010년 김장배추 생산량 감소는 정식기에 잦은 비로 인해 정식을 못하거나 생육이 부진한 채 정식되어 재배실패로 재배면적이 감소함. 또한 일조시간 부족, 배추속이 차는 시기의 가뭄 등으로 인한 작황부진때문에 단위면적당 전체 생산량이 크게 감소하여 전체 생산량 감소

〈표 2-56〉 2010년 김장배추 작황 현황

| | 재배면적 | | | 10a당 생산량 | | | 생산량 | | |
|------|------|------|------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | '09 | '10 | 증감률 | '09 | '10 | 증감률 | '09 | '10 | 증감률 |
| | 천ha | | % | kg | | % | 천톤 | | % |
| 김장배추 | 14.5 | 13.5 | ▼6.4 | 10,946 | 8,773 | ▼19.9 | 1,583 | 1,188 | ▼25.0 |
| 김장무 | 7.8 | 7.5 | ▼3.8 | 8,034 | 6,333 | ▼21.2 | 624 | 473 | ▼24.2 |
| 일반무 | 6.5 | 6.3 | ▼3.9 | 8,725 | 6,874 | ▼21.2 | 568 | 430 | ▼24.3 |
| 총각무 | 1.3 | 1.2 | ▼3.7 | 4,459 | 3,536 | ▼20.7 | 56 | 43 | ▼23.6 |

■ 냉해

- 2011년은 예년보다 1월 최저기온이 평년(-3.1℃)대비 약 4℃ 낮았고, 특히 정선 -19.7, 울진 -14.0, 군산 -13.6, 상주 -15.8, 진주 -15.6, 고창 -13.9, 밀양 -15.8 등 1~2월 저온 및 6월 경북·전북지역 우박으로 인한 과수 및 밀의 고사 및 생육부진 피해 발생
- 피해규모는 11개 시도에서 약 32천ha(과수 19, 밀 12, 산림 1), 34천농가에서 피해가 발생하였으며, 이 중 경북은 9,704ha, 11,093농가에서 피해를 입어 전남에 이어 전국에서 두 번째로 큰 규모임

〈표 2-57〉 2011년 냉해, 우박에 의한 피해규모 및 복구비 소요액

(단위: ha, 명, 백만원)

| 구분 | 피해면적 | 농가수 | 복구비용 | 보조 | | | 용자 | 자담 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | | | 소계 | 국비 | 지방비 | | |
| 총계 | 32,444 | 34,322 | 40,551 | 33,666 | 23,567 | 10,099 | 3,899 | 2,986 |
| 시도별 | 대 구 | 132 | 397 | 224 | 224 | 156 | 67 | - |
| | 대 전 | 16 | 38 | 54 | 41 | 29 | 12 | 13 |
| | 광 주 | 557 | 121 | 204 | 179 | 126 | 54 | 10 |
| | 경 기 | 1,448 | 1,581 | 1,636 | 1,163 | 814 | 349 | 284 |
| | 강 원 | 97 | 163 | 274 | 181 | 127 | 54 | 37 |
| | 충 북 | 861 | 1,832 | 2,367 | 1,566 | 1,096 | 469 | 255 |
| | 충 남 | 764 | 887 | 1,192 | 855 | 599 | 255 | 203 |
| | 전 북 | 5,078 | 3,430 | 4,201 | 3,106 | 2,174 | 932 | 656 |
| | 전 남 | 11,707 | 12,003 | 14,888 | 12,255 | 8,578 | 3,676 | 1,581 |
| | 경 북 | 9,704 | 11,093 | 11,497 | 10,903 | 7,631 | 3,271 | 355 |
| | 경 남 | 2,079 | 2,777 | 4,015 | 3,195 | 2,236 | 958 | 494 |
| 품목별 | 냉 해 | 32,267 | 34,139 | 40,409 | 33,524 | 23,468 | 10,056 | 3,899 |
| | 과수 | 19,048 | 23,601 | 24,312 | 21,928 | 15,350 | 6,577 | 1,196 |
| | 밀 | 11,663 | 6,949 | 7,142 | 6,232 | 4,363 | 1,870 | 547 |
| | 산림 | 1,556 | 3,589 | 8,956 | 5,364 | 3,755 | 1,609 | 2,157 |
| | 우박(과수) | 177 | 183 | 142 | 142 | 99 | 43 | - |

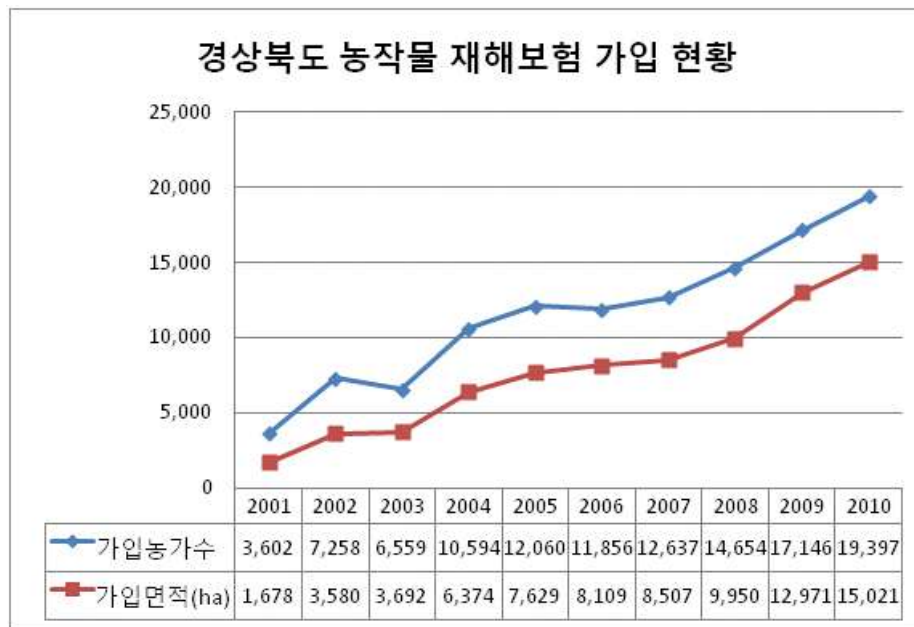
■ 돌풍

- 2007년 7월 29일 갑작스런 호우와 돌풍, 우박으로 경북에서 농작물 760ha가 피해를 입었으며, 도내 8천874동의 비닐하우스가 파손되고, 주택 122채와 축사 및 농업용 창고 120여 채가 피해를 입었음. 이에 공무원과 경찰, 시민 등 모두 1만 2천 846명이 피해복구작업을 펼침



〈그림 2-60〉 돌풍에 의한 농작물 및 구조물 피해

- 이와 같은 다양한 현상으로 나타나는 기후변화영향으로 인한 농작물 재해에 대비하고 농가경영안정을 위해 농작물 재해보험이 활성화되고 있으며 해마다 가입농가 및 가입면적이 꾸준히 증가하고 있음
 - 2001년 가입농가는 3,602호, 가입면적은 1,678ha이었으나 2010년 가입농가 19,397호, 가입면적은 15,02ha로 확대되었음



〈그림 2-61〉 경상북도 농작물 재해보험 가입 현황

나) 재배적지 확대

■ 온난화로 인한 재배적지 북상 및 확대

- 지난 100년간 지구 평균기온은 0.74℃가 상승한 반면, 한반도는 이보다 배나 높은 1.5℃이상 증가하여 온난화에 대비한 새로운 소득작목 개발과 재배기술이 요구됨
- 기온 상승으로 인한 기존 작물의 수량감소, 당도 및 저장성 저하 등 품질이 떨어질 경우 농가에서는 기후조건을 감안한 최적의 재배기술 개발 필요
- 기후변화가 작물에 미치는 영향이 양면성을 가지고 있지만, 긍정적인 측면에서 기후 변화에 적응하는 새로운 작목 개발을 통해 소득 안정화 필요
- 시간적 변화, 인과 관계, 추세 등을 감안한 ‘통계 시계열’을 활용한 품목별 지구온난화 효과 실증 분석이 제대로 이루어졌는지는 아직 연구단계
- 다만 몇 지역의 농작물 작목 변화를 기후 변화에 적절히 대응했다고 이해한다면 사안의 중대성을 지나치게 가볍게 보는 관점이며 재배지 북상을 새로운 작부 체계를 반영한 보다 전략적인 차원으로 끌어올려야 앞으로 수급의 불균형 등 부정적 현상을 막을 수 있음

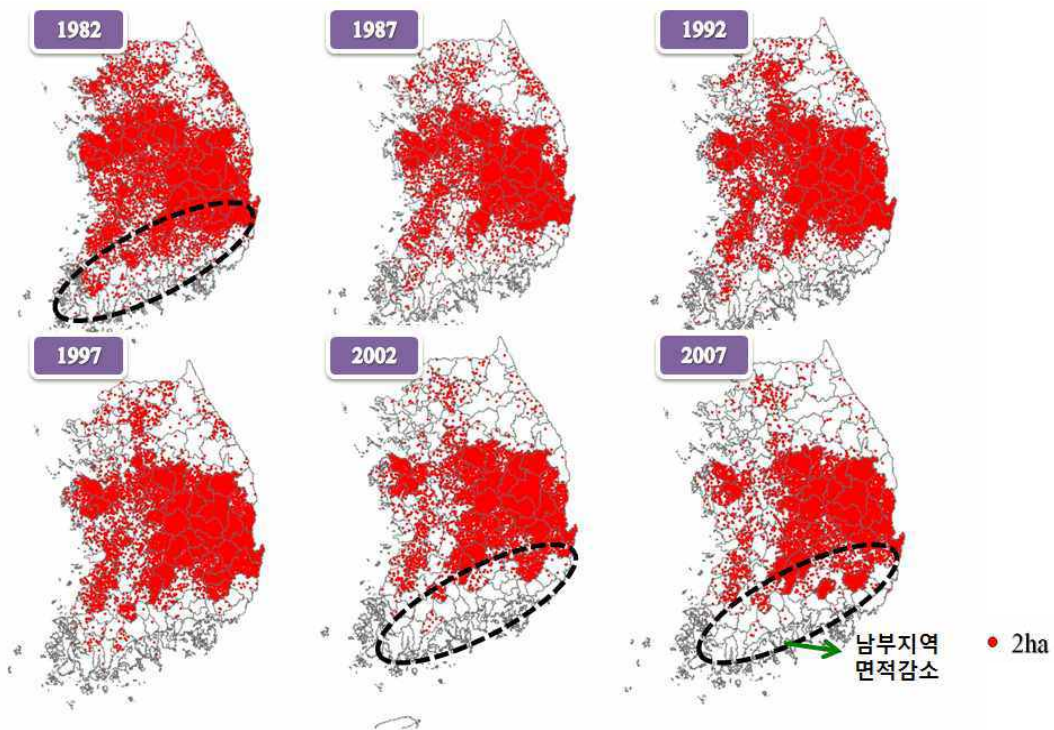


〈그림 2-62〉 우리나라 주요 과일 산지 복상 지도

■ 사과재배적지의 복상

- 국립원예특작과학원 사과시험장에 따르면 사과 품종별 온난화 적응성 평가를 하기 위한 기초 연구에서 화분 발아율 및 화분관 신장은 35℃를 넘어서면 급격히 저하됨
- 재배기온 상승에 따른 사과 과실품질 평가에서 온도가 높을수록 착색은 불량했으며 기온상승이 사과품질에 악영향을 끼침
- 우리나라 사과 품종, 대목 및 지역별 재배면적 변화 통계지도를 작성한 국립원예특작과학원의 연구 결과, 우리나라 남부의 사과 재배 면적이 감소하고 있음

- 기온상승으로 인한 착색불량에 대응하기 위하여 착색관리가 용이한 고품질 녹황색 사과 ‘황옥’ 등 남부지방에서도 재배 가능한 온난화 대응 품종 개발



〈그림 2-63〉 우리나라 사과재배면적 변화



〈그림 2-64〉 착색관리가 용이한 녹황색 사과 ‘황옥’

■ 아열대 작물 재배

- 경상북도 농업기술원 과수팀이 지난 2008년부터 기후변화에 대응해 아열대 과종인 구아바와 한라봉, 키위, 무화과, 석류, 보리수 등 6대 과종을 시험재배한 결과, 키위와 무화과, 석류는 노지재배를 해도 생육에 지장이 없어 경북 동해안 남부지역에서 재배가 가능한 것으로 조사됐음. 하지만 구아바와 한라봉은 동사돼 재배 불가능
- 지구온난화가 급속하게 진행되는 것은 아닌 만큼 열대·아열대작물을 도입할 때는 지역별 기상 환경과 재배기술, 비용절감방안 등을 종합적으로 고려

〈표 2-58〉 경상북도 아열대작물 재배 현황(2010)

| 과종 | 면적(ha) | 재배지 | 주산지 |
|-----|--------|----------|--------------|
| 참다래 | 3.24 | 포항·영덕 | 제주·전남·경남 남해안 |
| 무화과 | 0.57 | 포항·영천·구미 | 전남 영암·목포 |
| 석류 | 5 | 포항·영천·예천 | 전남 고흥·나주 |
| 구아바 | 0.34 | 문경 | |

자료 : 농민신문, 2011.1.1

■ 이상기후로 인한 야자수 고사

- 지구 온난화로 인한 기온 상승에 맞춰 가로수를 아열대 수종으로 바꾸는 사업이 진행되었던 경북 일부지역과 한반도 남부지방에서 가로수로 야자수(종려나무)를 식재하였으나, 한파에 앞이 말라 고사됨
 - 아열대 식물인 야자수는 아시아, 남아프리카에서 주로 서식하고, 우리나라에서는 제주도에서 서식하고 있음. 야자수의 생육 여건은 평균 18℃ 이상으로 15℃에서 30℃가 가장 적당한 것으로 파악됨
- 지역 도심 내 평균온도가 아열대 기후를 나타내면서 진행되었으나, 기후변화가 일으키는 이상저온, 기습한파, 폭설 등 이상기상에 대한 대응책이 미비하여 2011년 2월 한파에 제주도의 야자수도 갈변현상을 나타내는 피해 발생



경상북도 포항시



제주시



경상남도 통영시



전라남도 신안군

〈그림 2-65〉 지자체의 일부 가로수를 아열대 수종인 야자수로 대체 후 고사된 현황

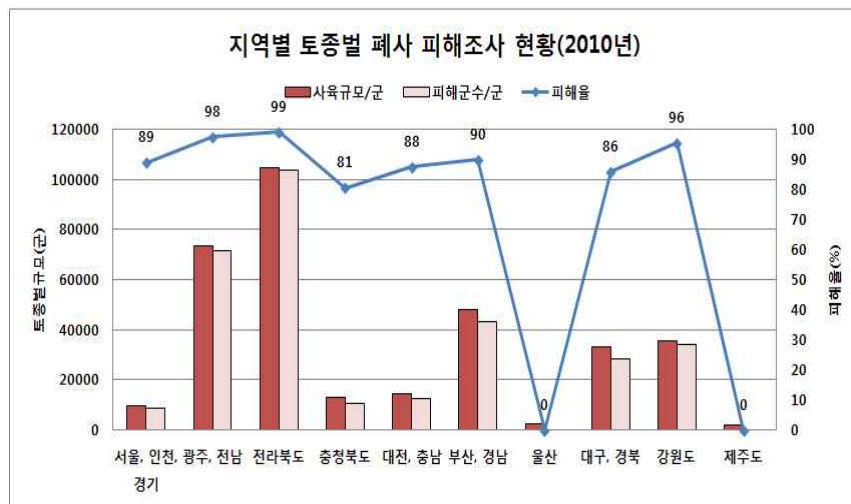
다) 바이러스성 전염병

■ 낭충봉아부패병

- 낭충봉아부패병은 꿀벌 유충에 발생하는 바이러스성 전염병으로 이 병에 걸린 유충은 번데기가 되지 못하고 말라죽음. 우리나라에서는 2009년 봄부터 발생하기 시작하여 전국적으로 확산되어 2010년 12월 현재 약 93%의 토종벌이 폐사된 것으로 추정됨
- 한국토봉협회 경북지부에 따르면 2010년 낭충봉아부패병과 유례없는 한파로 인해 경북지역 2,376개 농가에서 사육 중이던 토종벌 29,849군 가운데 98% 폐사
 - 국제연합환경계획(UNEP)은 긴급보고서를 통해 전 세계에서 꿀벌이 감소하는 현상이 심각하다고 경고



〈그림 2-66〉 건강한 토종벌 벌통 내부와 낭충봉아부패병이 번진 벌통 내부



〈그림 2-67〉 2010년 토종벌 폐사 피해조사 현황

〈표 2-59〉 지역별 토종벌 폐사 피해조사 현황(2010년)

| 구 분 | 사육농가수 | 사육규모/군 | 피해농가수 | 피해군수/군 | 소각군수 | 피해율 |
|------------|-------|--------|-------|--------|--------|-----|
| 서울, 인천, 경기 | 649 | 9670 | 520 | 8610 | 5700 | 89 |
| 광주, 전남 | 2593 | 73590 | 2480 | 71780 | 42300 | 98 |
| 전라북도 | 3432 | 104784 | 3360 | 103850 | 56700 | 99 |
| 충청북도 | 716 | 12905 | 590 | 10400 | 2100 | 81 |
| 대전, 충남 | 685 | 14433 | 530 | 12650 | 3200 | 88 |
| 부산, 경남 | 2827 | 48180 | 2410 | 43380 | 29000 | 90 |
| 울산 | 85 | 2375 | — | — | — | — |
| 대구, 경북 | 1579 | 33258 | 1240 | 28580 | 14900 | 86 |
| 강원도 | 3556 | 35615 | 3410 | 34040 | 21200 | 96 |
| 제주도 | 21 | 1970 | — | — | — | — |
| 합계 | 16143 | 336780 | 14540 | 313290 | 175100 | 93 |

자료 : (사)한국토봉협회

4) 산림분야

가) 병해충

■ 꽃매미

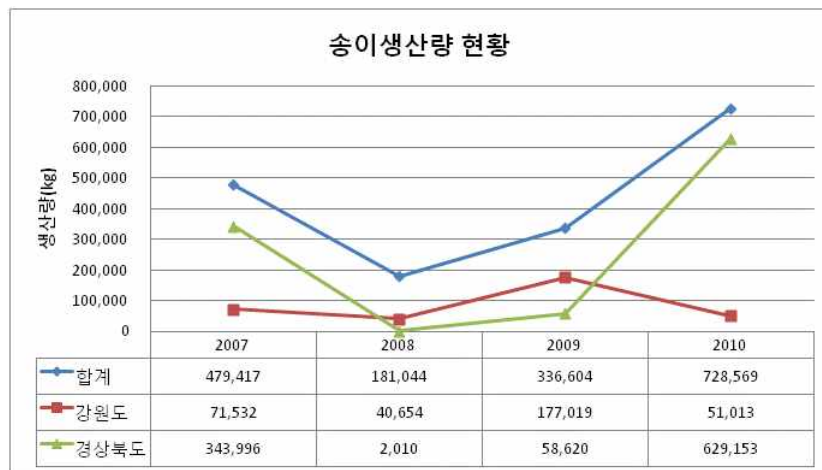
- 지구온난화 및 기후변화 등으로 새로운 산림병해충의 유입과 돌발성 병해충의 확산으로 산림건강성에 위협을 주고 있음
 - 꽃매미(중국매미)는 알상태로 월동해 4월 하순부터 깨어나 4회의 허물벗기를 거쳐 7월 중순부터 11월 상순까지 성충으로 활동하면서 주로 포도 등 과수에 많은 피해를 줌. 2006년 충남 천안에서 처음 발견됐고 전국적으로 급속히 확산
- 꽃매미는 나무의 수액을 빨아먹어 고사시키며 번식력이 왕성함. 기온이 내려가면 부화율이 눈에 띄게 떨어지지만, 온난화로 겨울철 온도가 올라가다 보니 꽃매미 알의 월동 생존율이 높아짐
 - 남방 계통인 꽃매미가 고온에 서식하는 습성이 있어 열대야 등으로 더워진 도심으로 이동할 여지가 많으며 도심 야산에서도 발견되고 있음
- 또한 강한 편서풍이 계속되면서 중국에서 유입되는 꽃매미, 애멸구가 늘어나 병해충 피해 증가 우려
- 이상기후로 인한 돌발병해충이 발생·증가하면 적극적인 방제로 다음 해에는 병해충이 급감하는 추세를 보이며, 이후 방제 실적이 줄어들면 다시 병해충이 발생

나) 임업과 임산업

■ 송이

- 단기소득임산물인 밤, 표고, 송이는 임산업에 있어 매우 중요한 임산물이며, 한국의 송이 주산지인 경북 울진·영주·봉화 지방과 강원 강릉·양양지방임
- 단기소득임산물의 생산은 지역적으로 차이가 많은 온도와 강수량 변화 등 미세 기후변화에 큰 영향을 받으며, 장기간 동안 우리나라 기후에 적응된 것이나, 앞으로 기후가 온난화되면 생장, 개화, 결실, 수확 및 저장, 그리고 병해충에 매우 큰 영향을 받게 될 것임
- 송이생산시기는 기상환경인 강수량과 온도, 일조량, 가을철의 강수량과 최저온도로 결정되는데, 온난화는 송이생산에 단기적으로 풍년과 흉년의 폭을 극대로 확장시킴

- 2008년의 예로 8~9월의 고온 건조는 전국적으로 송이생산이 극심한 흉년으로 나타났다
 - 소나무의 생장위축과 함께 송이생산시기의 토양수분 부족을 극대화
 - 동시에 고온·건조는 수분이 적절히 유지되는 버섯에 곤충들의 피해를 증대
- 반면 2010년 봄철에는 눈과 비가 자주 내려 예년에 비해 산불발생 건수와 피해면적이 크게 줄고, 송이 발생기간인 8월 하순에서 10월 중순까지 강수량이 많아 송이발생 최적 조건 형성으로 생산량이 예년에 비해 크게 증가함



〈그림 2-68〉 연도별 송이생산량

■ 소나무

- 2009년 5월 오랜 가뭄과 이상 고온으로 경북 남부지역에 소나무 고사현상이 급속히 확산됨. 가뭄에 의한 소나무 피해 조사 결과, 150.6ha에 22,100여 그루가 말라 죽거나 가지가 마르고 있는 것으로 나타나 지난 2월 조사 6ha에 비하여 3개월 만에 20배가 넘게 급증함

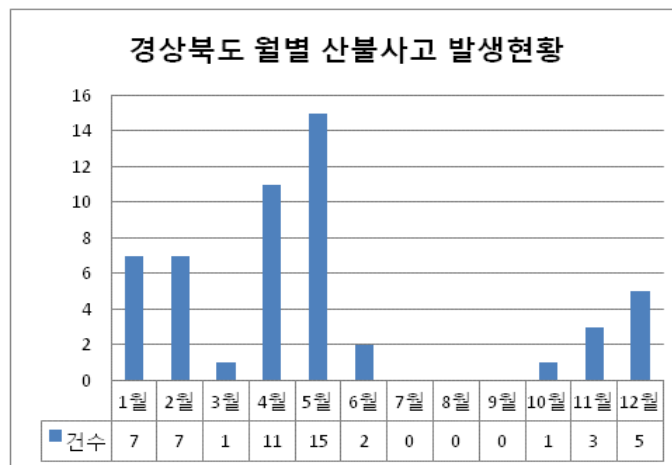


〈그림 2-69〉 영천 피연지역 소나무 고사현상

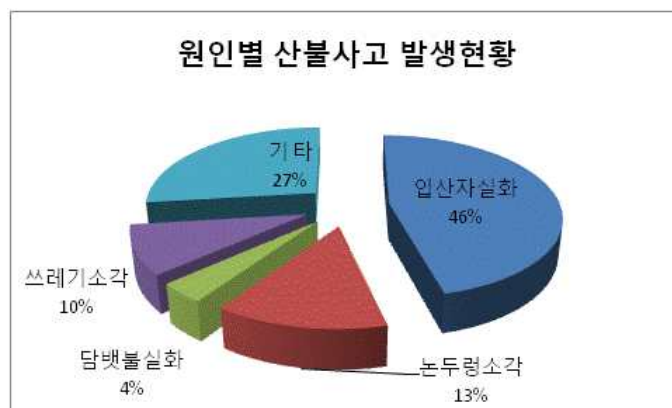
다) 산불

■ 산불

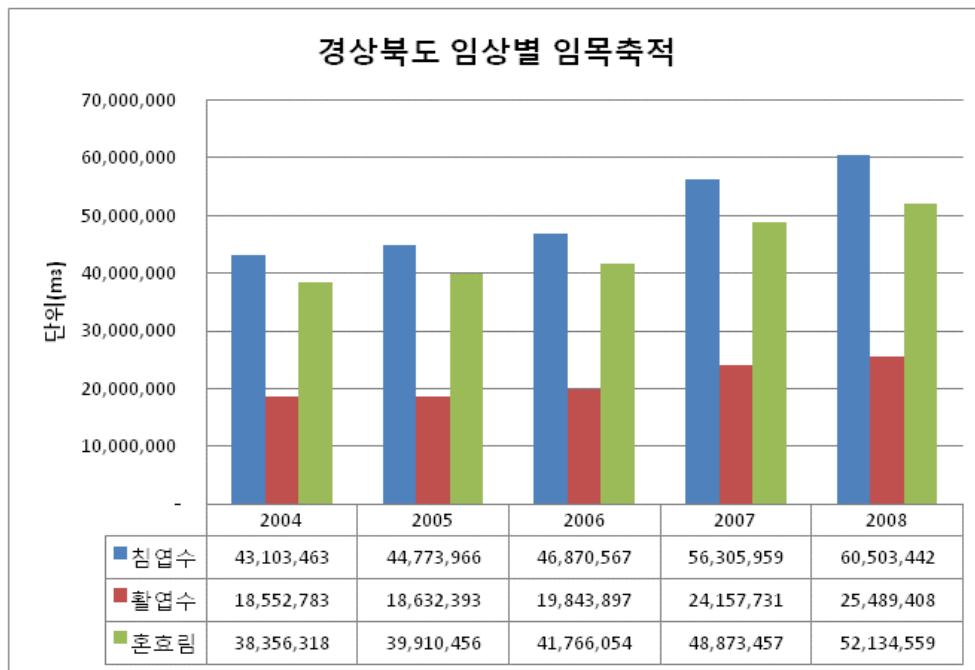
- 1973년 이후 우리나라 기후 변화 경향성을 분석한 결과 산불 발생이 비교적 빈번한 늦가을에서 이른 봄 시기의 우리나라 기후는 기온이 상승하고, 상대습도, 강수량, 강수일수는 감소하는 경향으로 나타남. 즉, 한반도에서 전반적으로 산불 발생에 취약한 방향으로 기후가 변화하고 있음(성미경 등, 2010)
- 경상북도에 오랜 가뭄과 건조한 날씨로 산불이 급증하고 있는 가운데, 산불 증가의 한 원인으로 도 내 산림 유형이 내화수종인 삼나무 같은 활엽수보다 불에 잘 타는 소나무 같은 침엽수가 압도적으로 많은 것이 산불 피해를 키우는 원인이며 노인들에 의한 논·밭두렁의 농산물폐기물 및 쓰레기 소각도 산불발생의 주요 원인



〈그림 2-70〉 경상북도 월별 산불사고 발생현황(2010년)



〈그림 2-71〉 원인별 산불사고 발생현황(2010)



〈그림 2-72〉 경상북도 임상별 임목축적

라) 산사태

■ 산사태발생위험

- 우리나라의 산림은 대부분 급경사의 산악지로 이루어져 있고 매년 6월~9월의 여름철에 내리는 집중호우와 태풍의 영향으로 산사태가 집중적으로 발생되고 있음. 인구의 증가와 급속한 도시화, 산지의 개발 및 이용 증가로 생활권이 산사태 위험 지대로 확산되고 있으며 많은 인명과 재산의 손실을 초래
- 최근 13년(1995~2007년)간 집중호우와 1998년 태풍 ‘예니’와 2002년 태풍 ‘루사’, 2003년 태풍 ‘매미’, 2005년 태풍 ‘나비’ 등으로 경북 지역에서만 1,024 개소에서 1,140ha 이상의 산사태가 발생
- 이와 같이 집중호우를 동반한 거대 태풍으로 인한 산사태 피해는 평년의 장마철(6월~9월)의 집중호우보다 최소 2배에서 최대 10배 이상의 피해를 유발
- 대구경북지역은 호우발생빈도는 낮은 반면, 호우에 의한 재해사례 발생은 많은 것으로 분석되었음. 이는 다른 지역에 비해 상대적으로 미미한 방재시설에 기인한 것으로 보임(김연희 등, 2009)

〈표 2-60〉 지역별 13년(1994-2006)간 누적 호우사례 현황

| 지역명 | 서울, 인천, 경기 | 대전 충남 | 충북 | 전북 | 광주 전남 | 부산, 울산, 경남 | 대구 경북 | 제주 | 강원 |
|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-------------|------------|--------------|
| 호우사례 횟수(%) | 60 (12.9) | 57 (12.2) | 49 (10.6) | 44 (9.4) | 51 (11.0) | 56 (12.0) | 25 (5.5) | 74 (16) | 49 (10.5) |

〈표 2-61〉 지역별 13년(1994-2006)간 호우에 의한 누적 재해사례 현황

| 지역명 | 서울, 인천, 경기 | 대전 충남 | 충북 | 전북 | 광주 전남 | 부산, 울산, 경남 | 대구 경북 | 제주 | 강원 |
|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|
| 재해사례 횟수(%) | 326 (20.7) | 164 (10.4) | 119 (7.6) | 159 (10.1) | 227 (14.4) | 219 (13.9) | 222 (14.1) | 24 (1.5) | 112 (7.1) |

- 경상북도 시군별 산사태 발생 현황을 살펴보면, 지난 30년(1978~2007년)간 가장 많은 산사태 피해를 입은 지역은 봉화로 피해횟수는 14회이며 피해면적은 339.9ha에 달함. 김천의 경우 피해횟수는 3회이나 피해면적이 190.8ha로 대규모의 산사태가 일어났음을 의미함

〈표 2-62〉 경북지역 시군별 산사태 발생 현황(1978년~2007년)

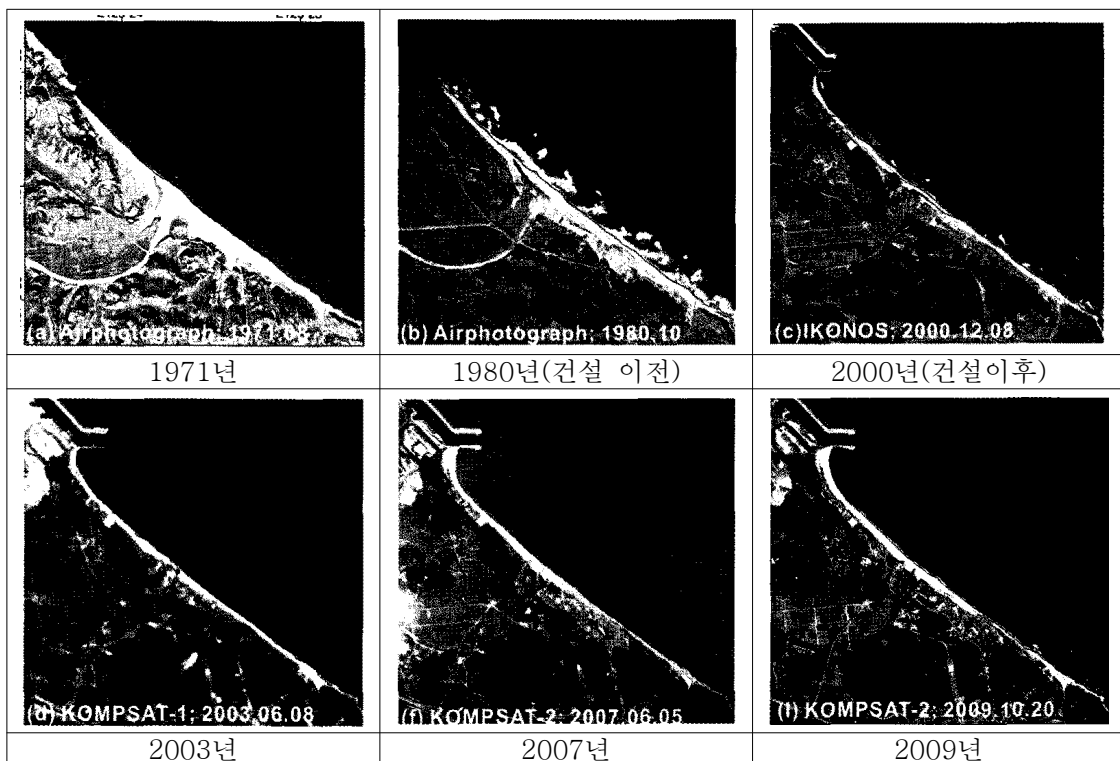
| 순위 | 지역명 | 피해횟수 | 피해면적(ha) |
|----|-----|------|----------|
| 1 | 봉화 | 14 | 339.9 |
| 2 | 포항 | 11 | 257.6 |
| 3 | 김천 | 3 | 190.8 |
| 4 | 경주 | 12 | 147.9 |
| 5 | 상주 | 6 | 131.8 |
| 6 | 성주 | 6 | 127.5 |
| 7 | 영주 | 9 | 85 |
| 8 | 영덕 | 10 | 50.5 |
| 9 | 울진 | 9 | 42.7 |
| 10 | 영양 | 6 | 39.4 |
| 11 | 문경 | 9 | 39.3 |
| 12 | 안동 | 7 | 31.5 |
| 13 | 청도 | 4 | 31 |
| 14 | 군위 | 3 | 28.7 |
| 15 | 영천 | 3 | 28.1 |
| 16 | 울릉 | 5 | 23.9 |
| 17 | 구미 | 3 | 22.1 |
| 18 | 청송 | 8 | 19.8 |
| 19 | 칠곡 | 3 | 19.8 |
| 20 | 예천 | 5 | 16.7 |
| 21 | 고령 | 3 | 10.5 |
| 22 | 경산 | 4 | 6.8 |
| 23 | 달성 | 2 | 1 |

5) 해양/수산분야

가) 연안침식

■ 해안선 변화 및 연안침식

- 연안침식은 항만·어항, 도로 등 연안개발에 연안류 변화, 하천변 피복, 골재채취, 도로포장, 녹화 등으로 모래공급원 차단 등의 인공적인 요인이 주요 원인이지만, 최근 엘니뇨, 라니냐 등 지구온난화에 따른 해수면 상승, 너울성 파랑, 태풍 등 잦은 기상 이변 등의 자연적 요인으로 가속화(이상권, 2010)
- 지구온난화는 해수면의 상승뿐만 아니라 수온도 함께 상승시켜 태풍의 세력을 강화시키며, 이로 인한 파력 및 파고의 증가로 연안침식이 급격히 진행될 수 있음
- 해안선이 단순하고 수심경사가 심한 동해안에서는 연안 침식과 해안도로 유실이 심각한 실정인데, 한국해양연구원에서 1971년부터 2009년까지 경상북도 울진군 지역의 해안선 변화를 관측한 결과, 원자력 발전소 방파제 설치 이후 방파제 주변에서 최대 120m 해안선이 이동하였으며, 방파제 건설 전에는 약 30m, 방파제 건설 이후 90m 정도 해안선이 이동(엄진아 등, 2010)



〈그림 2-73〉 경북 울진군 원자력 방파제 건설 전·후 주변 지역 해안선 변화

- 2009년 120개소의 연안침식 이력 조사지역 현황 파악을 실시한 결과, 2007년 기준 17%(20개소)에 해당하는 지역에 연안침식이 심각한 것으로 조사되었으며, 경상북도의 경우 대상지역 22개 해안 중 13개소가 C등급(우려), 4개소가 D등급(심각)으로 분류되었음
- 연안침식 비디오모니터링체계가 구축된 34개소 지역에 대해 연안침식현황을 분석한 결과, 평균적으로 동해안은 5.7%, 남해안은 1.2%, 서해안은 0.5% 해빈 폭이 감소하여 조사지역 중 3.5%의 해빈 폭 감소를 나타냄
 - 동해안은 백사장 침식이 대부분이며, 일부에서는 수면상승 등 영향으로 토사포락, 호안붕괴 등 발생하였으며 총 46.9km 모래해안의 85.7%에 침식문제가 발생하였음(국토해양부, 2007)



〈그림 2-74〉 연안침식 주제도

〈표 2-63〉 비디오 모니터링에 의한 해빈침식면적변화율

(단위: m², %)

| 구분 | 초기조사면적 | 최종조사면적 | 변화면적 | 변화율 |
|-----|-----------|-----------|--------|--------|
| 합계 | 1,288,568 | 1,243,650 | 44,918 | 3.5(▼) |
| 동해안 | 720,722 | 679,961 | 40,761 | 5.7(▼) |
| 남해안 | 192,277 | 189,881 | 2,396 | 1.2(▼) |
| 서해안 | 375,569 | 373,808 | 1,761 | 0.5(▼) |

■ 경상북도 연안침식 사례

- 경상북도와 포항시, 경주시 등 관련 시·군이 공동으로 수행한 연안침식 모니터링 결과에 의하면, 조사지역 25곳 중 2010년 기준 침식 ‘우려’구간은 11개소, ‘심각’구간은 6개소임(양호 0개소, 보통 8개소, 우려 6개소)
- 백사장이 사라지고 도로 밑까지 사빈이 유실되는 침식 ‘우려’ 및 ‘심각’지역은 경주시 전촌·나정·오류, 포항시 송도, 영덕군 대탄, 울진군 봉평·월송정·덕신·금음·후정 등임
- 포항시 남구 송도해수욕장은 과거 사빈(백사장) 폭이 70~80m에 달했으나, 2010년까지 대부분 침식되어 해수욕장으로서의 기능이 상실됨



▲백사장이 사라진 포항 송도해수욕장



▲연안재해 위험이 높은 포항시 주택

〈그림 2-75〉 포항시 연안침식 사례

(자료 : 경상북도 동해안 해양개발 종합계획, 2007)

- 경상북도가 2007년 조사한 바에 따르면, 포항시 11개소, 경주시 5개소, 영덕군 8개소, 울진군 11개소, 울릉군 2개소 등 모두 37개소에서 연안침식이 지속적으로 진행되고 있음
- 침식의 내용으로 보면 사빈침식이 28개소로 가장 많았으며, 이로 인한 해안도로 붕괴 6개소, 사구포락 2개소, 호안붕괴 1개소 등임

나) 수온 상승에 의한 종 조성 변화

■ 난류성 어종 복상

- 수산분야의 기후변화에 의한 영향은 한류성 어종의 어획량 감소 및 난류성 어종의 분포해역이 북상함
- 자원 감소 원인은 복합적이며, 크게 과도어획과 해양환경의 변화로 야기됨
 - 동해에서 대표적인 경우로 한류성 어종인 명태의 예를 들면, 명태의 감소 원인은 1975년 이후 어획압력의 급격한 증가가 있었고, 명태 성어 뿐 아니라 노가리라 불리는 소형명태에 대한 과도어획이 행해져서 명태 자원이 급격히 감소해 최근에는 어획량이 현저하게 감소함
- 어장에 영향을 미치는 요인에는 수온뿐 아니라 플랑크톤의 양 및 오염도와 각 어종의 생태적 특징 등 다양한 해양의 환경적 조건이 있으므로 어획량 분석보다 새로이 출몰하는 어종을 살펴봄
- 국립수산물연구원 동해수산연구소는 2011년 2~3월 경북 울진군 오산항과 영덕군 인근 해역에서 자원조사를 실시하던 중 참조기 1마리와 덕대 2마리를 각각 채집하였음. 이 어종들이 대마난류의 영향을 적게 받는 저수온기에 동해 중부해역에서 발견된 것은 기존 서식 해역 범위를 벗어난 매우 이례적인 것으로 보고 있음
- 2003년 한국어류학회 학술 발표에 따르면, 우리나라에 서식하는 약 1,100여종의 어류 중에서 동해에 서식하는 어종은 약 439종이라고 보고된 바 있지만, 최근 기후변화와 관련하여 새로운 아열대성 어류의 동해 출현이 증가하고 있는 추세
 - 기후 변화로 동해안에서는 제주도나 남해안이 보라문어, 초대형 가오리, 전갱이, 새돔, 민달고기, 자리돔 등 주 서식 해역인 어류들의 출현이 빈번해졌음.
 - 남해나 제주 해역에서 주로 서식하는 아열대성 어종 중 2009년과 2010년의 경우 동해 중북부 해역까지 북상하는 것으로 처음 조사된 종은 23종이었음



▲경북 울진에서 발견된 참조기



▲영덕에서 채집된 덕대

〈그림 2-76〉 동해안에 출현한 아열대성 어종

■ 유해생물 및 외래종 유입 증가

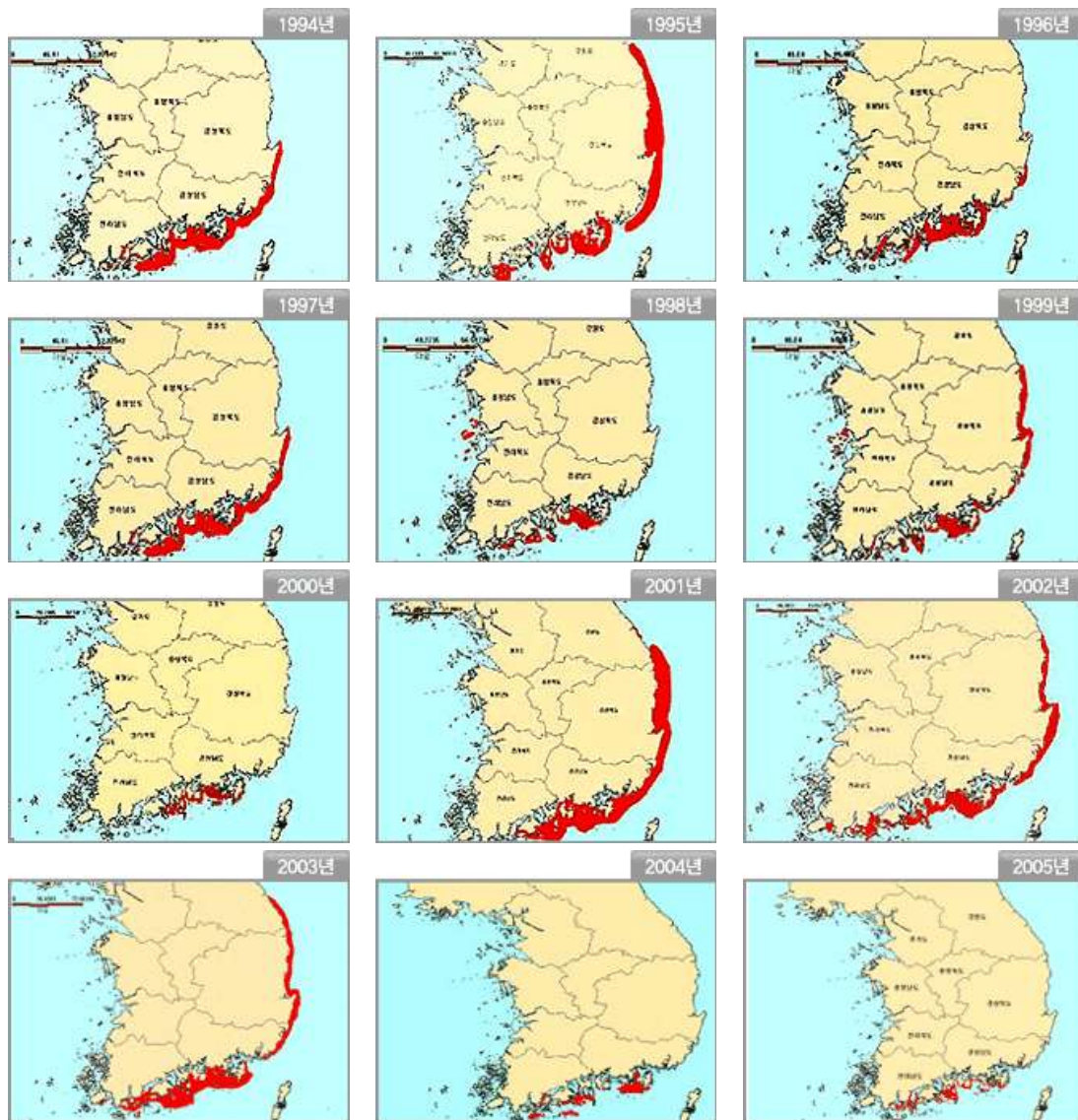
- 해수 온도 상승과 바다환경 오염으로 한반도 주변 해역에서 대량 발생하고 있는 해파리로 인한 어업피해가 증가하고 있으며 경북동해안에는 ‘노무라입깃해파리’와 ‘보름달물해파리’등이 때로 출현해 어민과 피서객들에게 큰 피해를 주고 있음
 - 그물에 해파리만 가득 담겨 그물이 터지거나, 해파리에 눌러 잡힌 물고기까지 압사하여 어민의 피해가 커지며, 해수욕장에도 해파리떼에 물려 관광객들이 피해를 입으면서 관광 산업도 덩달아 침체되는 가하면, 원자력 발전소의 냉각수 유입파이프에 해파리가 물려들면서 원자로 가동이 중단되는 등 피해규모가 커지고 있는 실정
- 국립수산물과학원은 경북 영덕군 대진항 연안 정치망에서 아열대성 복어인 별복이 잡히고 있으며, 지구 온난화로 수온이 상승한 난류를 따라 동해안까지 북상한 것으로 추정된다고 밝힘
 - 별복은 주로 아프리카 남부에서 뉴질랜드에 이르는 아열대 연안바다에 분포하고 우리나라에서는 부산, 제주도 앞바다에서 잡힌 적이 있으며 복어 중에서도 독성이 매우 강한 것으로 알려져 있음



〈그림 2-77〉 동해안에 출몰하는 해파리와 해파리로 인한 피해

■ 적조

- 적조현상이란 식물 플랑크톤의 대량 번식으로 바닷물의 색깔이 적색, 황색, 적갈색 등으로 변색되는 자연 현상을 말하는 것인데, 최근에는 적조로 인한 직·간접적 피해가 다발하고 있어 적조를 유해조류의 대번식의 의미로 사용함



〈그림 2-78〉 연도별 적조 발생 해역도

- 우리나라 적조발생은 1970년대에는 진해만등 폐쇄성 내만에서 단기간 간헐적으로 발생하였으나, 1980년대에는 연안 수역에서 7~9월 고수온기에 주기적으로 무독성 적조가 발생하였으며, 1990년대에는 4~10월에 무독성 및 유독성 적조가 발생하여 광역화, 외양화, 장기화되고 있음

- 우리나라에서 8~10월 중 대규모 유해성 적조가 발생하는 이유는 여름철 환경이 적조 성장에 알맞으며, 특히 장마로 육지의 영양염류가 연안에 대량 유입되기 때문이며, 남해안에 상습적으로 발생하여 양식어업에 많은 피해를 주고 있음
- 경상북도 영일만 해역에서는 5~9월까지 무독성 적조가 발생하고 있으며, 8월~9월에는 남해안에서 발생한 유해성 적조(코클로디니움)가 조류를 타고 동해안으로 이동하면서 도내 양식장 및 수산생물에도 많은 피해가 발생하고 있음
- 하지만 1995년 이후 거의 매년 남해안에서 발생한 유해성 적조가 최근 2009년부터 2011년까지 발생하지 않았음. 유해적조가 발생하지 않은 이유는 봄철 저수온 현상 발생 등 급속한 기후변화와 올 여름 잦은 집중호우로 염분농도가 낮아져 고온과 고염분에서 왕성하게 활동하는 유해성 적조의 원인생물인 코클로디니움의 대량증식이 막혔기 때문임

〈표 2-64〉 경상북도 영일만 해역 적조발생 및 피해현황

| 구분 | 적조생물 | 발생기간 | 피해내역 | | |
|---------|--------------|------------|---------|--------------|-----------|
| | | | 양식장수 | 피해량 | 피해금액(백만원) |
| '95 | cochlodinium | 9.21~10.18 | 63개소 | 넙치 등 3,170천미 | 11,825 |
| '97 | cochlodinium | 9.15~9.22 | 4개소 | 넙치 56천미 | 584 |
| '99 | cochlodinium | 8.28~9.14 | - | 피해 없음 | - |
| '01 | cochlodinium | 8.26~9.15 | 9개소 | 넙치 등 28천미 | 285 |
| '02 | cochlodinium | 8.22~9.27 | 4개소 | 넙치 등 53천미 | 232 |
| '03 | cochlodinium | 8.27~10.10 | - | 피해없음 | - |
| '04~'06 | | | 적조발생 없음 | | |
| '07 | cochlodinium | 8.17~9.14 | 7개소 | 우럭 등 458천미 | 186 |

6) 물관리분야

가) 수자원

■ 수자원관리

- 기후변화는 기온 상승과 강우패턴의 변화에 의한 해수면 상승, 증발산량 증가로 나타나며 이러한 요인들로 인하여 하천 유량의 시공간적 패턴이 변화하고, 지하수위가 저하되며, 물의 염수화가 가속화될 것임
- 이러한 문제는 최종적으로 각종 용수 공급(농업용수, 발전용수, 생활용수), 홍수, 가뭄에 큰 영향을 미칠 것임
- 지난 세기에 인구는 두 배로 증가한 반면 물 사용은 6배나 늘어났으며, 지구 전체의 수자원량의 제한으로 인해 인구의 증가에 인구의 성장, 산업화와 도시화로 인

한 물자원 부족 현상으로 인해 일인당 사용 가능한 물의 양의 감소와 환경피해는 날로 심각한 상황임

- 우리나라의 경우 2000년대 연평균 강수량은 1,470mm로서 세계평균보다 부족하진 않으나, 그럼에도 불구하고 가뭄피해가 빈발하고 있음. 따라서 우리나라는 물 관리에 대한 대책 마련이 시급(이덕배 등, 2010)
- 1968~2001년(총 34년)까지 국내 유출량 경향성 평가 결과, 봄철 유출량은 감소하고, 여름철 유출량은 증가함(Bae et al. 2008)
- 우리나라의 수자원관리는 기후변화를 극복하기에는 융통성이 부족하며, 홍수조절 용량 부족과 용수공급능력 부족 등 비기후적 문제를 안고 있음
- 물문제의 악화는 홍수피해증가, 하천고갈, 수질악화로 나타나며, 다원적이고 복잡한 원인과 영향, 불분명한 책임소재, 비효율적 대책으로 인해 재발, 악화, 고질화되고 있음
- 특히 경상북도는 특정지역에 있어 홍수피해가 있는 반면, 많은 지역에 있어 가뭄으로 물부족 사태가 심각하게 진행되고 있음. 많은 지역 농토가 사막화가 진행됨에 따라 곡물생산지역이 점차 감소하고 있음

■ 가뭄

- 가뭄은 홍수와 달리 장기간에 걸쳐 발생하므로 발생 시기 등을 결정하기가 어렵고 정량적인 피해나 피해액 산정이 어려움
- 전국적으로 중소하천이 갈수기에는 고갈되고 있는데 원인은 하천수 취수 증가, 지하수 과다사용, 불투수면적 증가 등 복합적일 것으로 추정됨
- 경상북도의 일부지역은 반복적으로 홍수·가뭄과 물 부족 등 고질적인 물 문제를 겪고 있음
- 기후변화가 작물 필요수량과 수리시설물 시설용량에 미치는 영향과, 수원공 시설용량에 대한 설계기준, 수리시설 물관리와 비상대처계획 등의 기후변화대응책이 미수립되어 이상기후 및 농업구조전환에 따른 가뭄과 홍수의 피해가 큼
- 지금까지 많은 농업용수원이 개발되어 왔으나, 현대 감각의 농업기반 기능을 수행하기에는 취약점이 많음. 예를 들어 농업용수원의 경우 10년 이상의 가뭄빈도에 용수공급이 가능한 것은 47%에 불과함(한국농촌경제연구원, 2010). 또한 '90년 이후 신선채소와 과일 등 발작물 소비 증가에 부응하여 논·밭의 타용도 전환이 증가하면서 수리답 면적이 감소 추세임

- 2008년 낙동강 유역에 가뭄이 심하여 10월 14일 기준으로 안동·임하·함천·남강·밀양댐 등 5개 댐의 평균 저수율이 38% 수준으로 급감했는데, 이는 예년(56%) 대비 66%에 불과, 낙동강 수계 저수율 급감에 따라 다음해 봄철 갈수기 전까지 낙동강 취수원 수질관리 대책필요

〈표 2-65〉 낙동강수계 다목적댐 저수율 현황(2008.10.14 기준)

| 구분 | | 평균 | 안동댐 | 임하댐 | 함천댐 | 남강댐 | 밀양댐 |
|---------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 저수율 (%) | 금년 | 38 | 46 | 35 | 30 | 20 | 67 |
| | 예년 | 56 | 62 | 48 | 61 | 35 | 70 |
| 예년대비(%) | | 66 | 74 | 73 | 49 | 58 | 95 |

- 2008년 가을 고기압의 영향과 평년보다 적은 태풍 영향으로 가뭄이 발생하여 생활용수 비상급수를 실시함

〈표 2-66〉 생활용수 비상급수 현황('08.8월~'09.5월 누계)

| 시도 | 시군 | 마을 | 합계 | | 제한급수 | | 운반급수 | |
|--------|----|-------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|
| | | | 세대수 | 인원 | 세대수 | 인원 | 세대수 | 인원 |
| 전국 내9개 | 77 | 1,227 | 109,296 | 280,168 | 97,961 | 228,068 | 11,335 | 51,800 |
| 경북 | 11 | 139 | 19,220 | 65,945 | 17,786 | 38,676 | 1,434 | 27,269 |



강우량 평년 41% 인해 바닥을 드러낸 영덕군 취수장의 집수정 주변



급수차로 생활용수 공급 중인 영덕군



포항시 청계저수지의 드러난 바닥



급수차로 생활용수 공급 중인 영천군

〈그림 2-79〉 2008년 겨울가뭄에서 2009년 봄까지 이어진 물부족

■ 홍수

- 우리나라의 강수특징은 특히 우기, 장마철에 집중되어 많은 양의 비를 내리며 집중호우로 인한 피해는 홍수와 산사태 등 여러 가지 피해를 가져올 수 있음
- 최근에는 기후변화에 의한 영향으로 이러한 호우의 경향 및 강도 등이 변화하고 있으며 이에 따른 피해가 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 급증하고 있는 추세
- 경상북도 봉화군에 2008년 7월 24~25일 기간 중 8시간동안 261mm(최대시우량 43.5 mm)의 집중호우로 운곡천이 범람하여 상습침수지구인 운곡천변에 위치한 저지대 주택 40동 중 24동이 반파 또는 침수되어 이재민 발생



공중에 떠있는 철길



도로 유실



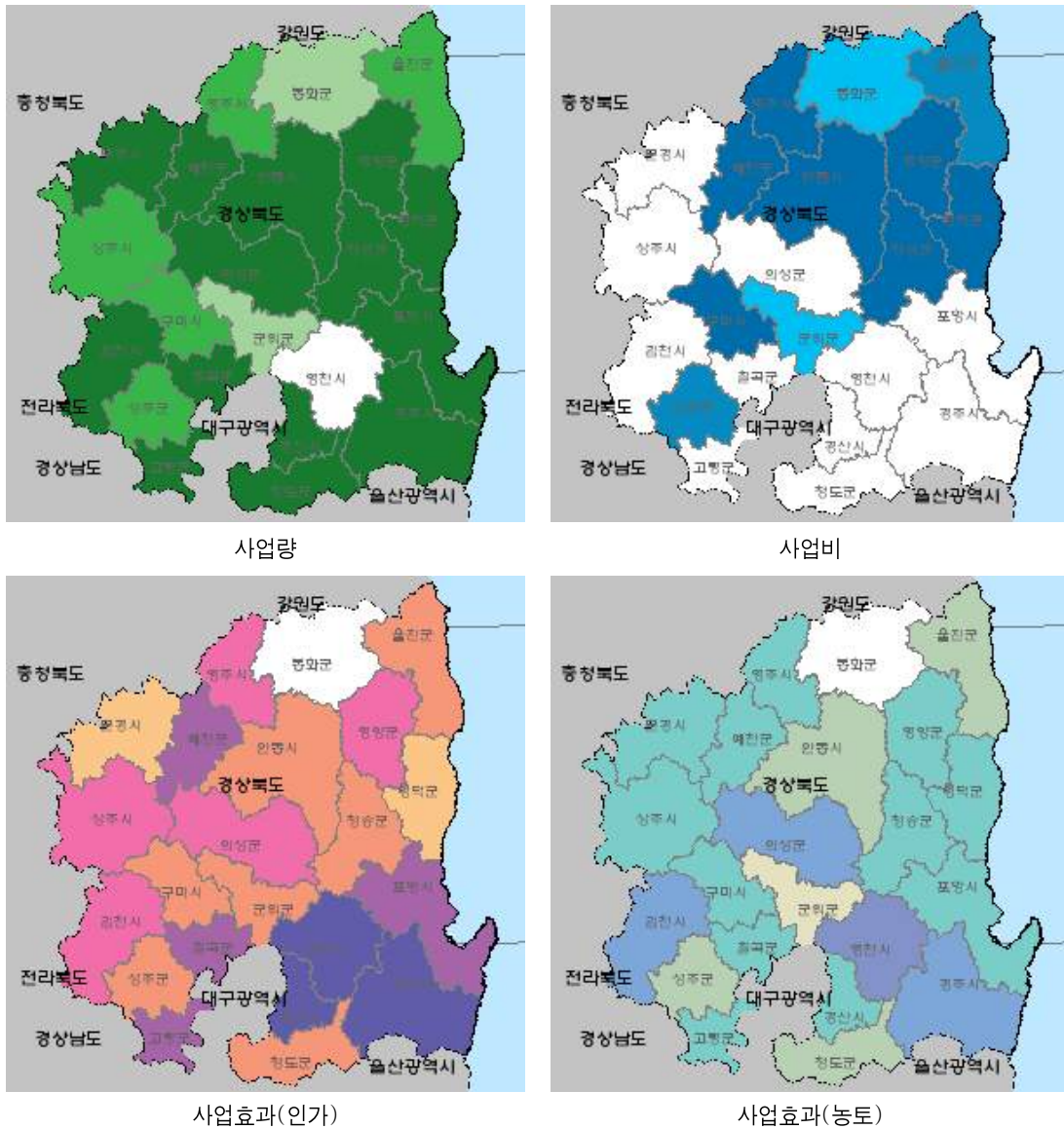
토사에 유실된 집



전파된 집

〈그림 2-80〉 홍수에 의한 하천 범람 피해

- 국토해양부에서 발표한 「수해상습지⁵⁾ 개선사업 기본계획수립조사 보고서」에서 경상북도 수해상습지 개선사업량은 545,608m, 사업비는 1,127,919백만원, 사업효과는 농토 6,719ha, 인가 3,855호로 산정됨



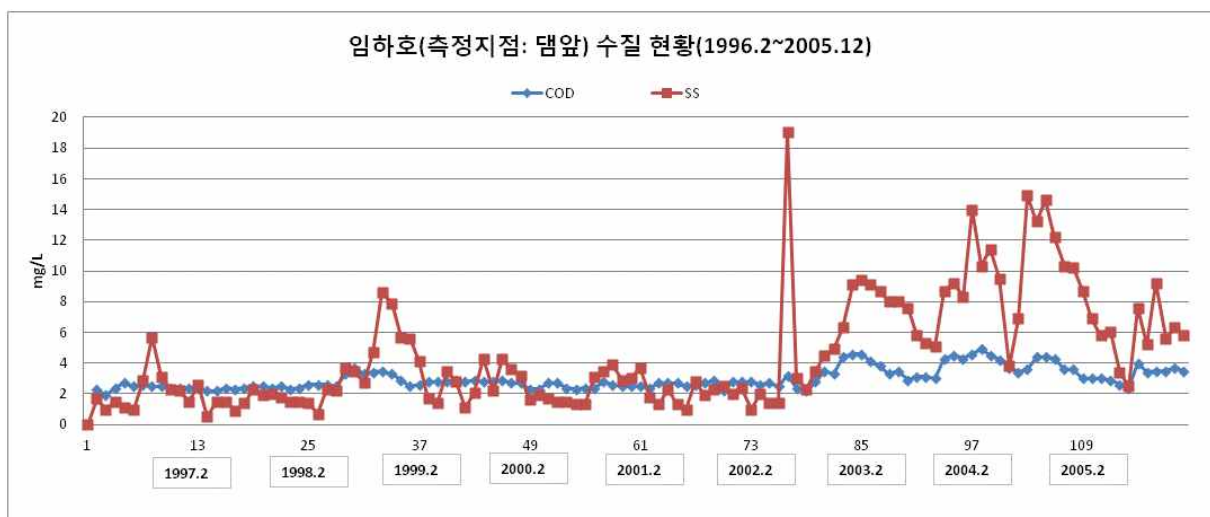
〈그림 2-81〉 경상북도 수해상습지 행정구역별 현황(국토해양부, 2008)

5) 수해상습지 : 하천미개수, 통수단면 부족 등 외수침수로 인한 홍수피해가 3~4년에 1회 이상 상습적으로 발생하는 지역

나) 수질

■ 수질악화

- 수질분야에 영향을 미치는 기후변화의 주요 요인은 수온 상승, 기후패턴변화 크게 두 가지로 구분할 수 있으며, 주요 영향으로는 용존산소 감소, 오염물질 증가, 조류발생 등으로 구분할 수 있음
 - 수온 10℃ 증가 시 채포기 약 20% 감소, 유기물 분해 촉진으로 용존산소 감소 (공동수, 2009)
 - 호소 성층 강도 강화 및 장기화로 퇴적물의 오염물질 용출 증가, 부영양화 증가
 - 호소 결빙 약화는 조류 발생을 증가시킴
- 강우 유출, 집중 호우 증가는 비점오염물질(영양물질, 병원균, 토사)을 증가
- 유량감소로 오염물질 희석능력 감소되면서 갈수기 오염도 증가
- 80mm/일 이상 폭우빈도가 1970년대에 비해 최근 2배 이상 증가. 난분해성유기물질의 수계 유출로 1989~2007년 한강유역의 화학적 산소요구량 증가(국립환경과학원, 2008)
- 경상북도 안동시 임하호의 1996~2005년까지 수질 현황을 살펴보면, 당해년도 이상 기후에 따라 급격한 수질변동을 나타내며, 최근 10년간 수질이 악화되는 경향을 나타냄
 - 임하호는 용수공급과 전력생산, 홍수조절 등 다목적 인공호로서, 안동시는 물론 인근의 대구·구미 등 경상북도 내륙공업도시 생활 및 공업용수와 낙동강 하천 유지용수 등으로 이용



〈그림 2-82〉 경상북도 안동시 임하호 수질 현황

7) 생태계분야

가) 개체수 변화 및 멸종 위기

■ 폭설로 인한 야생동물 폐사

- 2010년 2~3월간 경상북도 울진에 내린 폭설과 이상저온으로 천연기념물이자 멸종 위기종 1급 동물인 산양의 집단 폐사가 발생하였으며 2월에 60cm, 3월에 70cm 폭설이 내려 먹이가 부족해 산양이 탈진해 죽은 것으로 추정
- 국내 최대 산양 서식인 것으로 알려진 경북 울진, 봉화, 강원도 삼척 중 울진 북부지역에는 수 백만마리의 산양이 서식 중이지만 보호구역으로 지정되지 않아 보호인력 및 시설이 전무해 피해 발생



〈그림 2-83〉 폭설로 이동경로가 끊겨 아사한 산양

나) 새로운 전염병 출현으로 인한 생태계 파괴

■ 토종벌 궤멸로 인한 식물 생태계 파괴

- 열대 질병인 낭충봉아부패병이 우리나라에서 2009년 봄부터 발생하기 시작하여 2010년 12월 현재 약 93%의 토종벌이 폐사한 것으로 추정
- 식물은 근친교배를 하지 않는 쪽으로 진화해 꽃의 수분을 돕는 곤충이나 바람이 필요한데, 곤충 매개에서 벌이 차지하는 비중은 70% 이상이므로 꿀벌이 줄거나 사라진다는 것은 생태계를 가동하는 큰 축이 붕괴하는 것
- 정부는 2010년 말 낭충봉아부패병을 법정가축전염병 2종으로 지정하고 방역관리를 실시하고 있음

8) 적응산업 /에너지분야

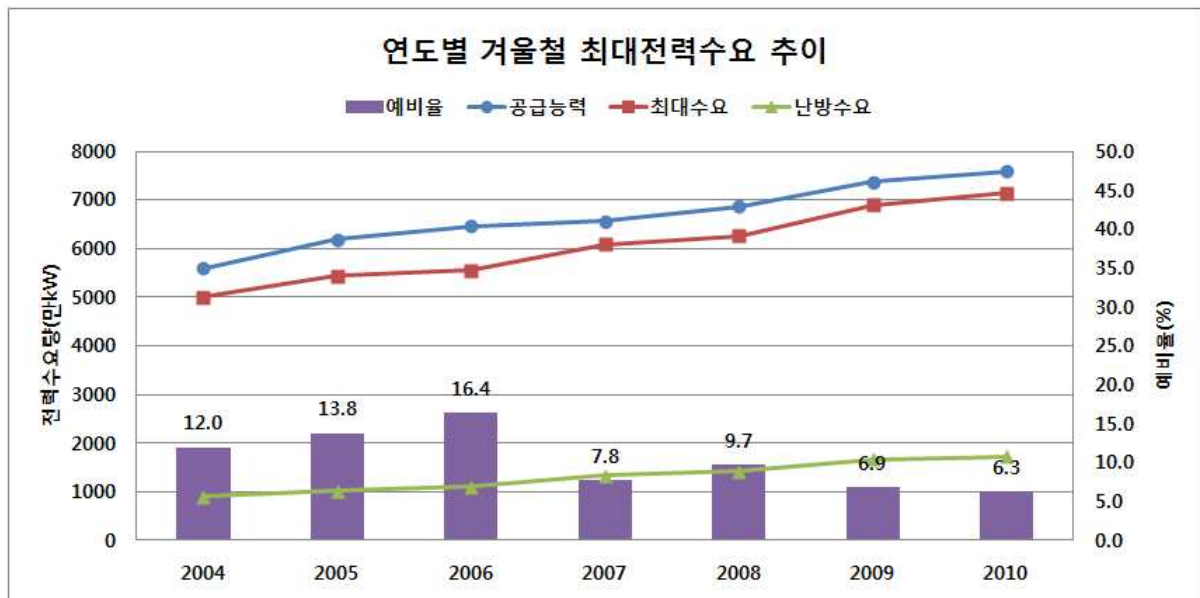
가) 이상기온으로 인한 전력부족

■ 여름철 전력 부족

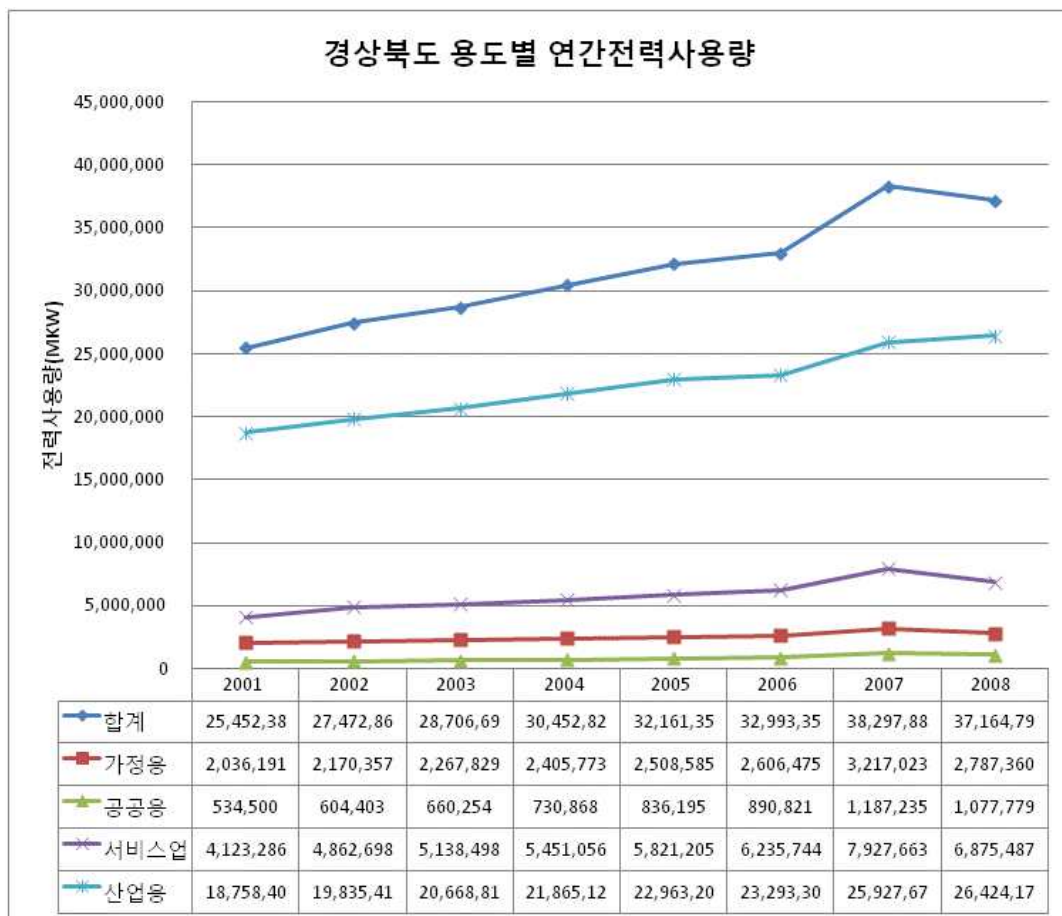
- 2011년 9월 15일 오후 가을늦더위와 수요 예측 실패로 인한 정전사태로 대구경북 29만 가구를 비롯한 영남권 60만 가구, 서울경기 46만, 호남 34만, 충청 22만 가구가 피해를 입음
- 9월 15일 대구 날씨는 34.2℃로 기상관측 이후 동일 날짜로는 가장 무더위 전력사용량이 높았던 것도 대구경북 정전 피해가구수가 많았던 원인으로 분석됨
- 정전된 가운데 교통신호기가 이상 작동을 일으키고 승강기에 시민이 갇히고 공장가동이 중단되는 등 사고와 피해가 잇따랐으며, 특히 자가발전기를 갖추지 못한 지역 산업단지 내 중소 제조업체에서 피해가 속출했음

■ 겨울철 전력 부족

- 2011년 1월 7일 전력수요 사상최대치인 7,142만kW를 기록하며 연일 계속되는 한파로 난방수요가 급증하면서 전력 공급 부족사태 우려
- 겨울철 전력수요가 급증하는 원인은 이상한파에 따른 난방수요(전체 전력수요의 24%) 증가 및 경기회복에 따른 산업용 전력소비 증가
- 경상북도의 전력사용량은 가정용, 공공용, 서비스업, 산업용과 같이 모든 용도별 전력사용량이 꾸준히 증가하는 추이를 보이면서 전체적인 전력사용량이 증가함
- 이러한 경향으로 볼 때 향후 모든 계절에서 에너지부족사태가 고질적으로 나타날 가능성이 있으므로 많은 피해가 우려됨



〈그림 2-84〉 전국 연도별 겨울철 최대전력수요 추이



〈그림 2-85〉 경상북도 연도별 전력사용량 현황

3. 경상북도 기후변화 전망

가. 기후변화 시나리오

1) 기후변화 시나리오의 개념

- 인위적인 원인(온실가스, 에어로졸 변화 등)에 따른 기후변화를 조사하기 위하여 기후변화모델(지구시스템모델)을 이용하여 산출된 기온, 강수, 습도, 바람 등의 미래 기후정보
- IPCC 온실가스 농도 시나리오에 근거한 기후변화모델을 장기적분한 자료를 경계 조건(Boundary condition)으로 하여 한반도의 지형특성이 반영된 지역기후모델(MM5)을 슈퍼컴퓨터에서 장기적분한 수치모의 자료
- 기후변화 영향, 적응, 취약성 평가에 필요한 미래 기후에 대한 전망
- 미래 기후변화에 대한 취약성 평가 및 합리적인 대책 마련을 위한 기반

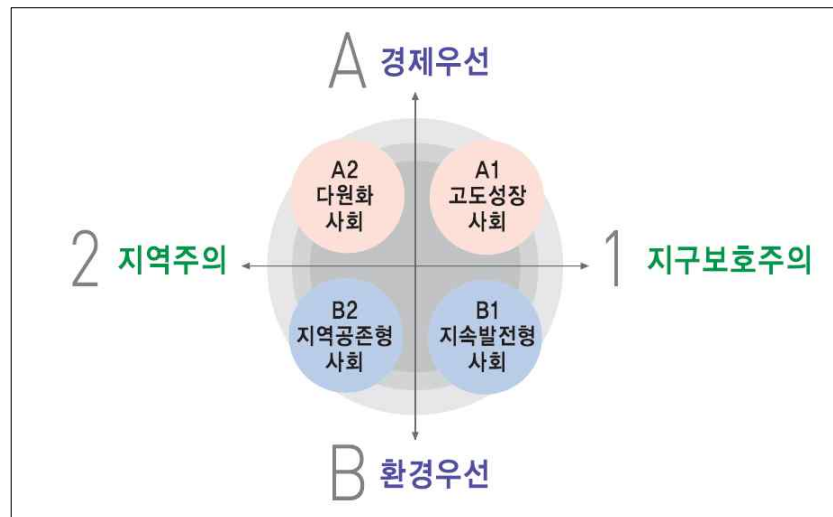


〈그림 2-86〉 기후변화 시나리오 개발 과정(우측)과 전지구 및 한반도 기후변화 시나리오 개발에 사용한 모델 및 실험(좌측)

(자료 : 국립기상연구소, 2009, 기후변화 이해하기Ⅱ-한반도 기후변화: 현재와 미래-)

2) IPCC SRES의 온실가스 배출 시나리오

- 미래 기후변화 전망을 위해 기후변화에 잠재적인 영향을 끼칠 수 있는 사회경제적 요소(인구통계, 경제성장, 에너지 사용효율, 과학기술 등)을 종합적으로 고려하여 미래 온실가스 배출량을 추정한 배출 시나리오
- 미래 기후변화 시나리오 산출을 위해 IPCC⁶⁾ SRES⁷⁾의 A1B 온실가스 증가 시나리오를 사용



〈그림 2-87〉 IPCC SRES의 온실가스 배출 시나리오 개념

(자료 : 기상청, 2010, 기후변화 핸드북)

○ A1B 시나리오의 특징

- A1 시나리오군(고성장 사회 시나리오(CO₂ : 675ppm))은 고도 경제성장이 계속되어 세계 인구가 21세기 중반에 정점에 달한 후에 감소하고, 신기술이나 고효율화 기술이 급속히 도입되는 미래 사회를 다룸
- A1 시나리오군은 사회를 지배하는 에너지 핵심기술의 위치에 따라 화석 에너지를 중시(970ppm)하는 A1F1, 비화석 에너지를 중시(540ppm)하는 A1T, 각 에너지원의 균형을 중시(720ppm)하는 A1B 시나리오로 나누어짐

6) IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change: 기후변화에 관한 정부간 패널) : 인간 활동에 관한 기후변화의 위험을 평가하는 것이 조직의 임무이며, UNFCCC(United Nations Framework Convention on Climate Change: 기후변화에 관한 국제연합기본협약)의 이행에 관한 보고서를 발행

7) SRES(Special Report Emission Scenarios: 배출시나리오에 관한 특별보고서) : IPCC의 3차 평가보고서(2001)에 사용된 미래 배출 시나리오 보고서. 예상되는 이산화탄소 배출 양에 따라 A1B(720ppm), A2(830ppm), B1(550ppm)의 시나리오가 있음

3) 기후변화 시나리오 자료의 활용

- 미래 기후변화 예측은 미래 특정 기간에 기후가 어떻게 나타날 것인지를 분석하는 것으로 불확실성이 크게 나타나므로, 미래의 특정 시점을 기준으로 10년 평균값을 사용하여 2020년대, 2050년대, 2100년대 등의 형식으로 나타냄
- 미래 기후는 과거와 현재와는 달리 미래 시점 상황을 반영하기 때문에 미래 시점에 대한 시나리오를 바탕으로 한 기후를 반영
- 미래 기후변화 시나리오는 미래 온실가스 배출 시나리오를 기반으로 전지구 차원에서의 IPCC SRES 시나리오를 바탕으로 기후모델을 사용한 자료를 활용

■ 연구에 사용된 경상북도의 기후변화 시나리오 전망자료

- 국립환경과학원의 CCGIS⁸⁾를 활용하여 미래의 기후변화 예측
 - 현재 : 2000년대 (1996~2005년)
 - 미래 : A1B 시나리오 (2020년대, 2050년대, 2100년대)
- ※ 다양한 에너지를 고려하여 일반적인 미래를 예측하는 A1B 시나리오를 사용함으로써 불확실한 미래에 대한 단계별 접근이 가능하도록 함
- 기상/기후인자 : 시·군·구 행정구역별로 추출한 국립환경과학원의 시나리오별 기상/기후 모델 결과 자료

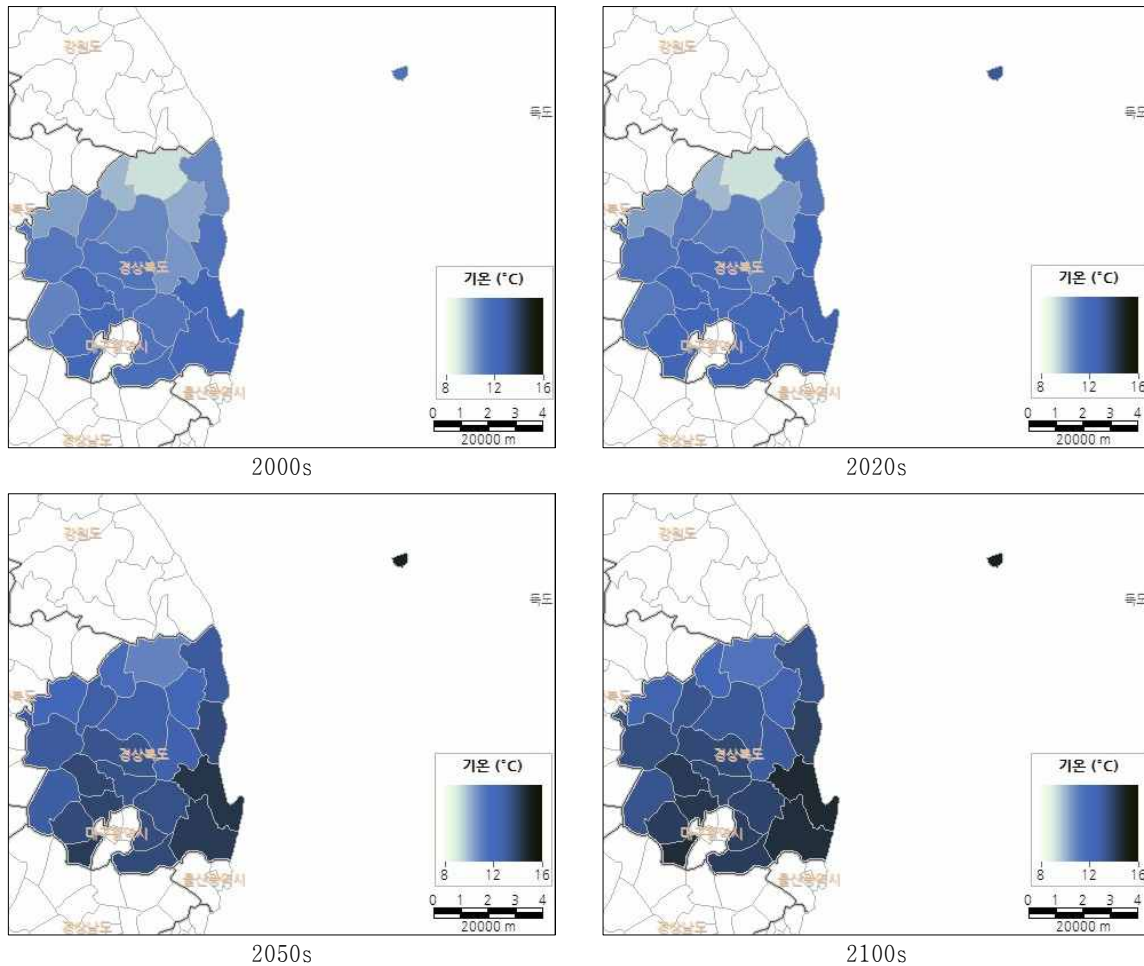
나. 경상북도 기후변화 전망 결과

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 기후변화 전망 기후인자
 - 기온, 6~8월 평균기온, 일평균기온이 영하인 날의 횟수, 일최고 기온, 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수, 일최저 기온, 일최저 기온이 25℃ 이상인 날의 횟수
 - 연간 강수량, 6~8월 강수량, 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수
 - 풍속, 일최대 풍속이 14m/s인 날의 횟수
 - 상대습도, 실효습도가 35% 이하인 날의 횟수
 - 적설량

8) CCGIS(Climate Change adaptation toolkit based on GIS): GIS기반 기후변화 취약성 평가도구

1) 기온

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 기온(일평균 기온의 연간 평균값) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2100년대에 가장 많이 기온이 증가한 지역은 울릉군($\Delta 3.63^{\circ}\text{C}$) > 경주시($\Delta 2.80^{\circ}\text{C}$) > 포항시($\Delta 2.69^{\circ}\text{C}$) 순으로 예측됨



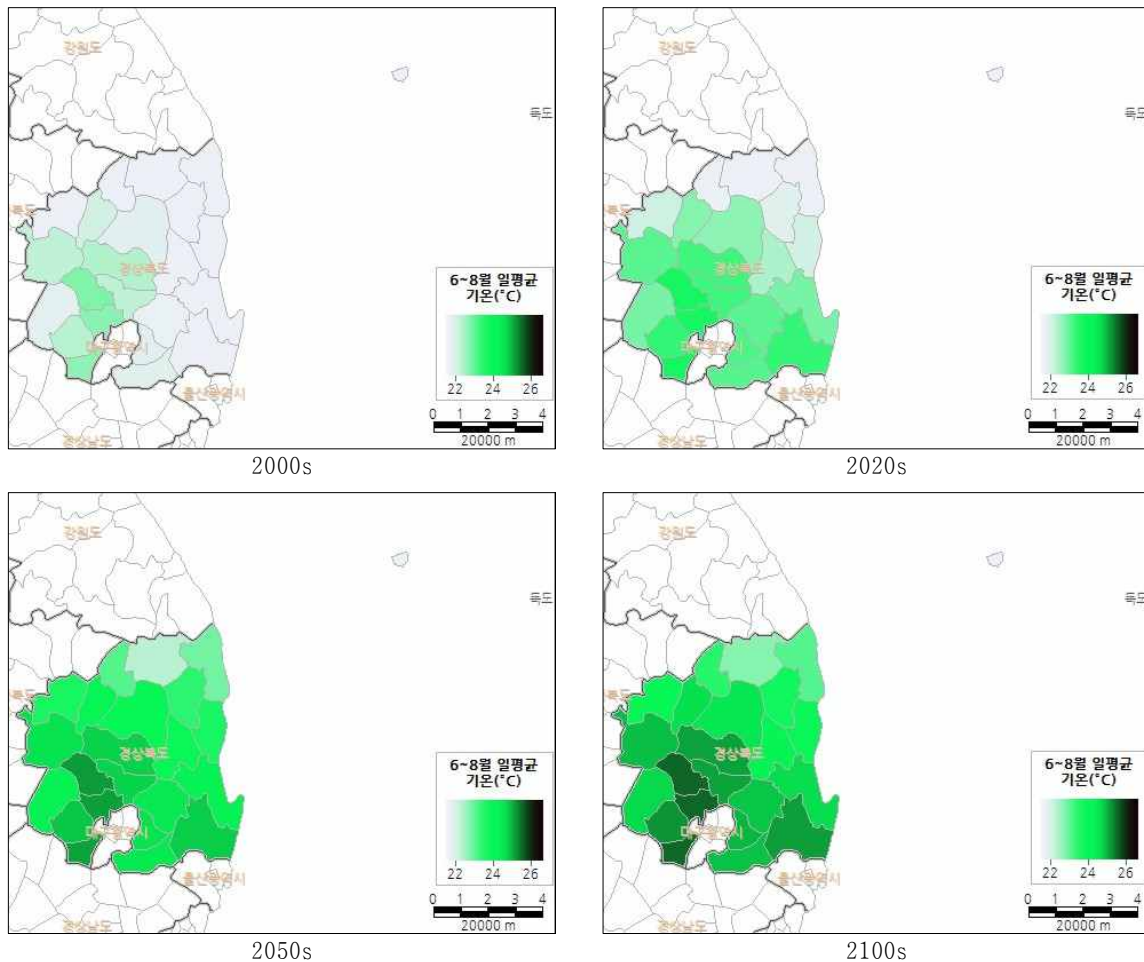
〈그림 2-88〉 미래 기온 예측 결과

〈표 2-67〉 경상북도의 미래 기온 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| 평균(°C) | 11.06 | 11.47 | 13.17 | 13.56 |
| 최대(°C) | 12.01(고령군) | 13.11(울릉군) | 14.94(울릉군) | 14.99(울릉군) |
| 최저(°C) | 9.16(봉화군) | 9.15(봉화군) | 10.89(봉화군) | 11.27(봉화군) |

2) 6~8월 평균기온

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 6~8월 평균기온(일평균 기온의 6, 7, 8월간 평균값) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2100년대에 가장 많이 6~8월의 평균기온이 증가한 지역은 울릉군($\Delta 5.67^{\circ}\text{C}$) > 영덕군($\Delta 4.39^{\circ}\text{C}$) > 포항시($\Delta 4.38^{\circ}\text{C}$) 순으로 예측됨



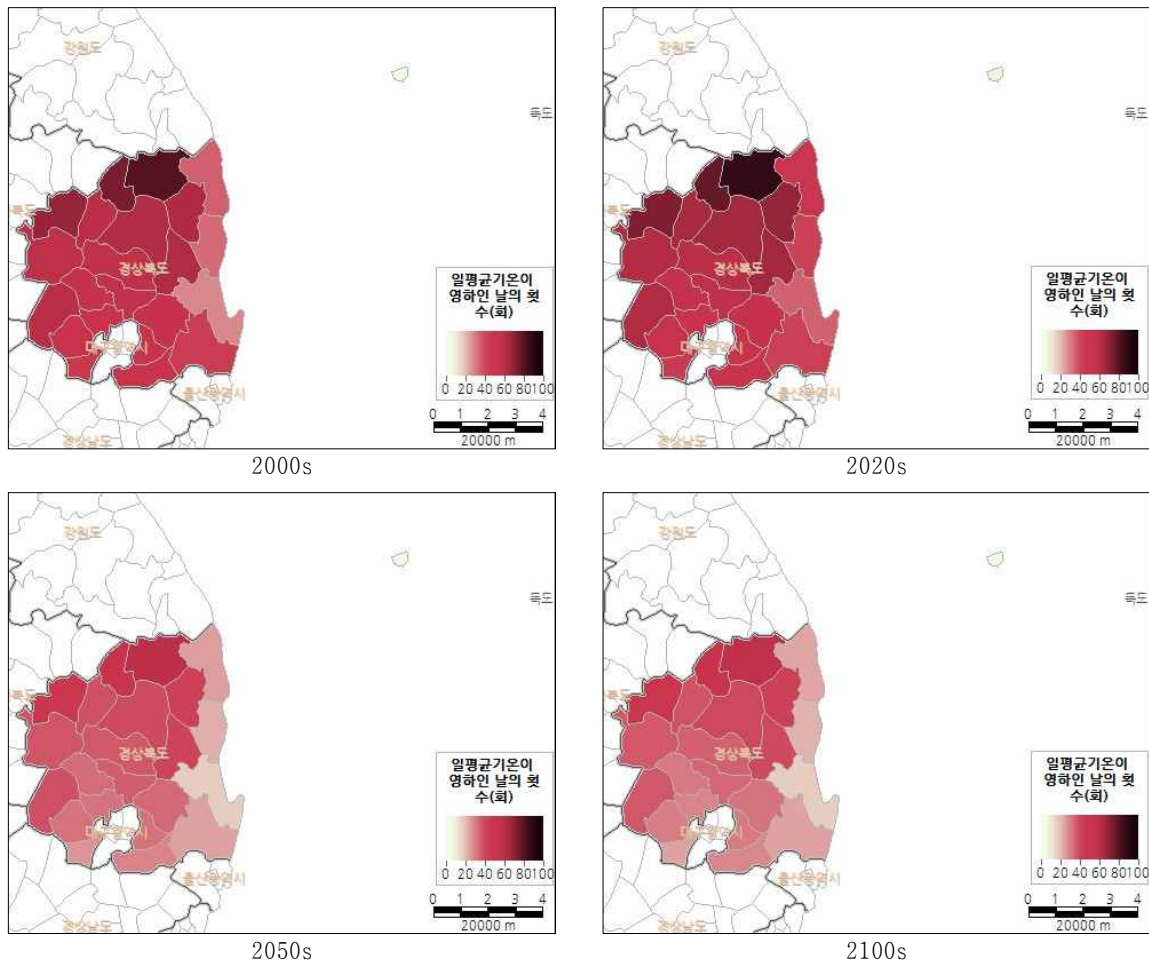
〈그림 2-89〉 미래 6~8월 평균기온 예측 결과

〈표 2-68〉 경상북도의 미래 6~8월 평균기온 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| 평균($^{\circ}\text{C}$) | 21.23 | 22.55 | 24.06 | 24.40 |
| 최대($^{\circ}\text{C}$) | 22.72(구미시) | 23.64(고령군) | 25.14(구미시) | 25.51(구미시) |
| 최저($^{\circ}\text{C}$) | 15.82(울릉군) | 19.80(울릉군) | 21.59(울릉군) | 21.49(울릉군) |

3) 일평균기온이 영하인 날의 횟수

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 일평균기온이 영하인 날의 횟수(일평균 기온이 섭씨 0도 이하인 날의 연간 횟수) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2100년대에 가장 많이 일평균기온이 영하인 날의 횟수가 감소한 지역은 칠곡군(▽ 23.6회) > 구미시(▽23.5회) > 김천시, 군위군(▽23.4회) 순으로 예측됨



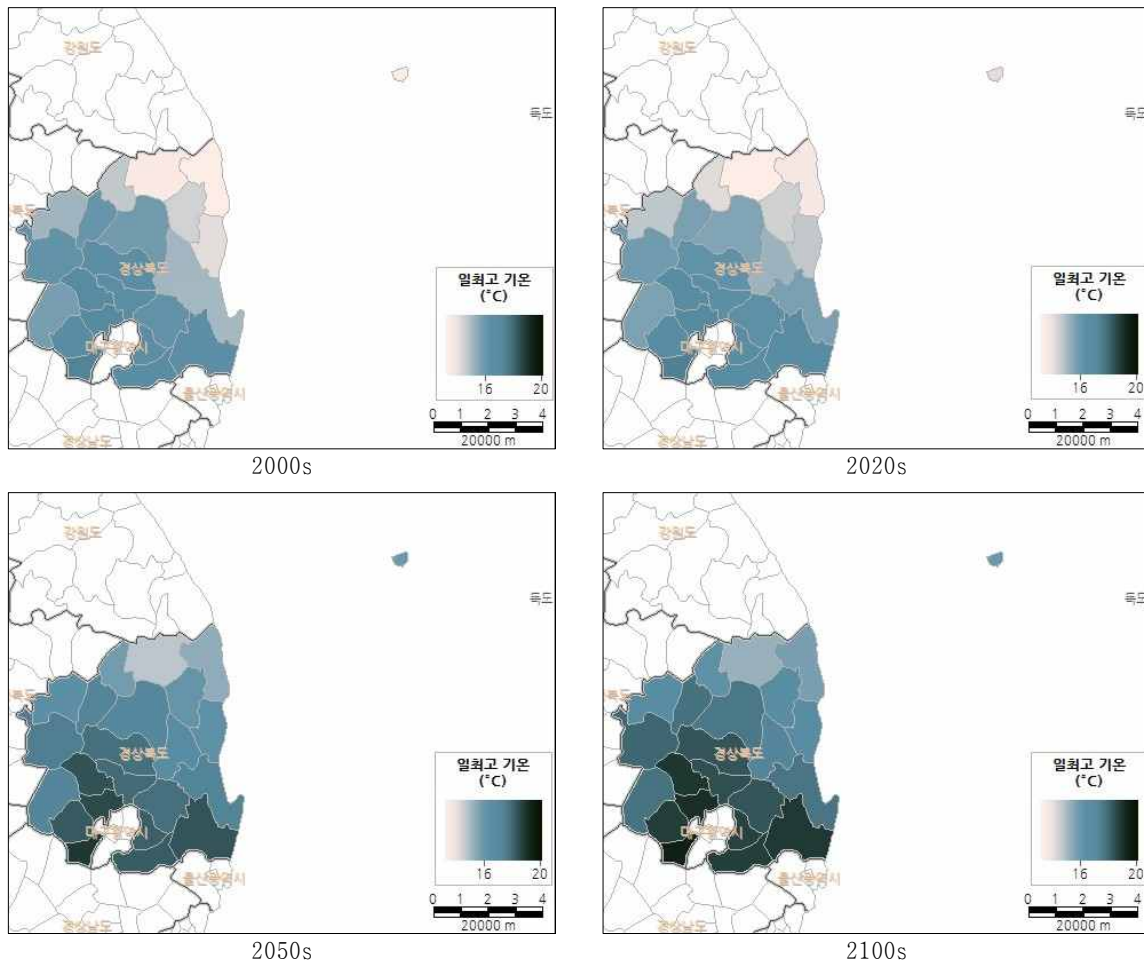
〈그림 2-90〉 미래 일평균기온이 영하인 날의 횟수 예측 결과

〈표 2-69〉 경상북도의 미래 일평균기온이 영하인 날의 횟수 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 평균(회) | 51.7 | 54.9 | 32.7 | 31.7 |
| 최대(회) | 79.4(봉화군) | 85.9(봉화군) | 58.3(봉화군) | 57.0(봉화군) |
| 최저(회) | 1.7(울릉군) | 6.6(울릉군) | 0.5(울릉군) | 1.1(울릉군) |

4) 일최고 기온

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 일최고 기온(일최고 기온의 연간 평균값) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2100년대에 가장 많이 일최고 기온이 증가한 지역은 울릉군($\Delta 3.72^{\circ}\text{C}$) > 포항시($\Delta 2.66^{\circ}\text{C}$) > 영덕군($\Delta 2.62^{\circ}\text{C}$) 순으로 예측됨



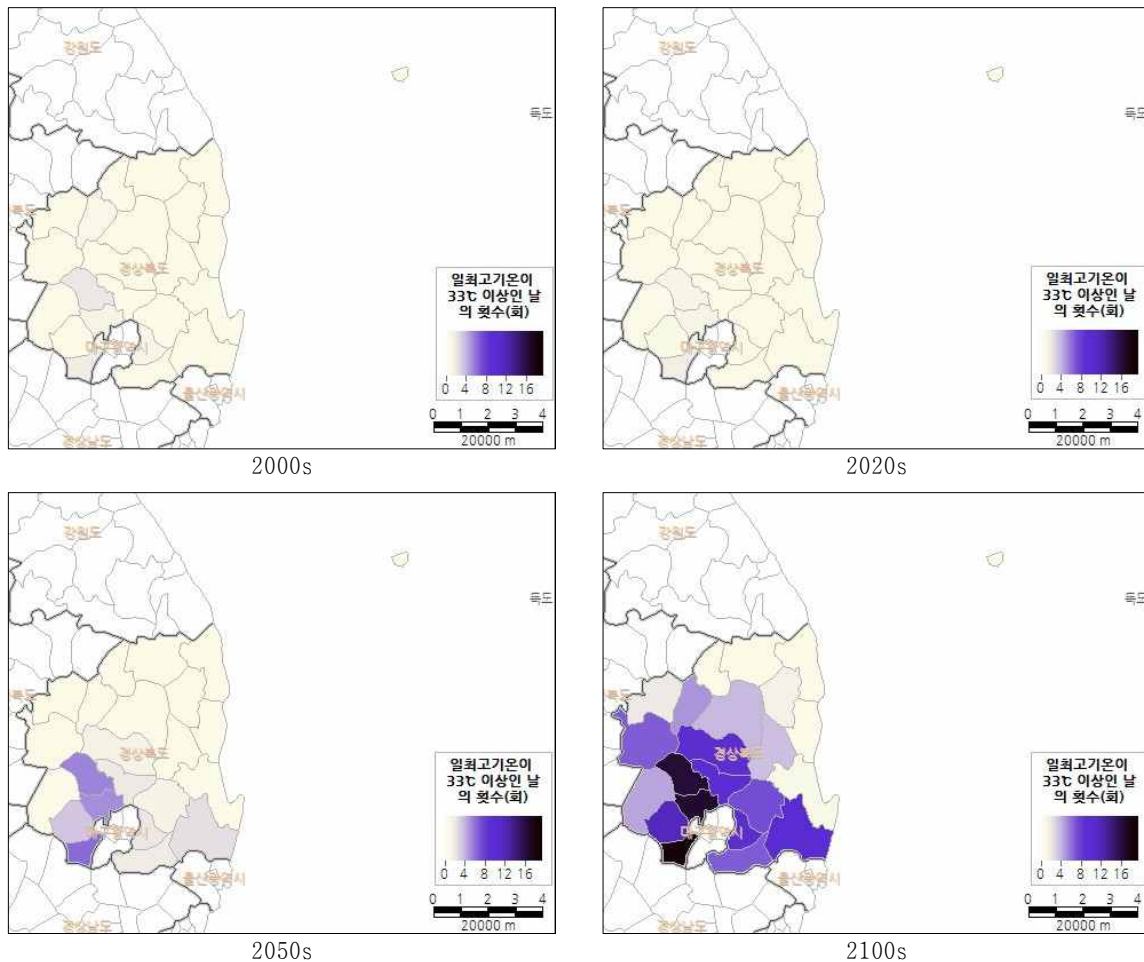
〈그림 2-91〉 미래 일최고 기온 예측 결과

〈표 2-70〉 경상북도의 미래 일최고 기온 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| 평균(°C) | 15.53 | 15.62 | 17.21 | 17.69 |
| 최대(°C) | 17.31(고령군) | 17.41(고령군) | 18.88(고령군) | 19.44(고령군) |
| 최저(°C) | 12.20(울릉군) | 13.12(봉화군) | 14.74(봉화군) | 15.23(봉화군) |

5) 일최고 기온이 33℃ 이상인 날의 횟수

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 일최고 기온이 33℃ 이상인 날의 횟수(일최고 기온이 섭씨 33도 이상인 날의 연간 횟수) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2100년대에 가장 많이 일최고 기온이 33℃ 이상인 날의 횟수가 증가한 지역은 고령군(△16.6회) > 칠곡군(△15.4회) > 구미시(△14.3회) 순으로 예측됨



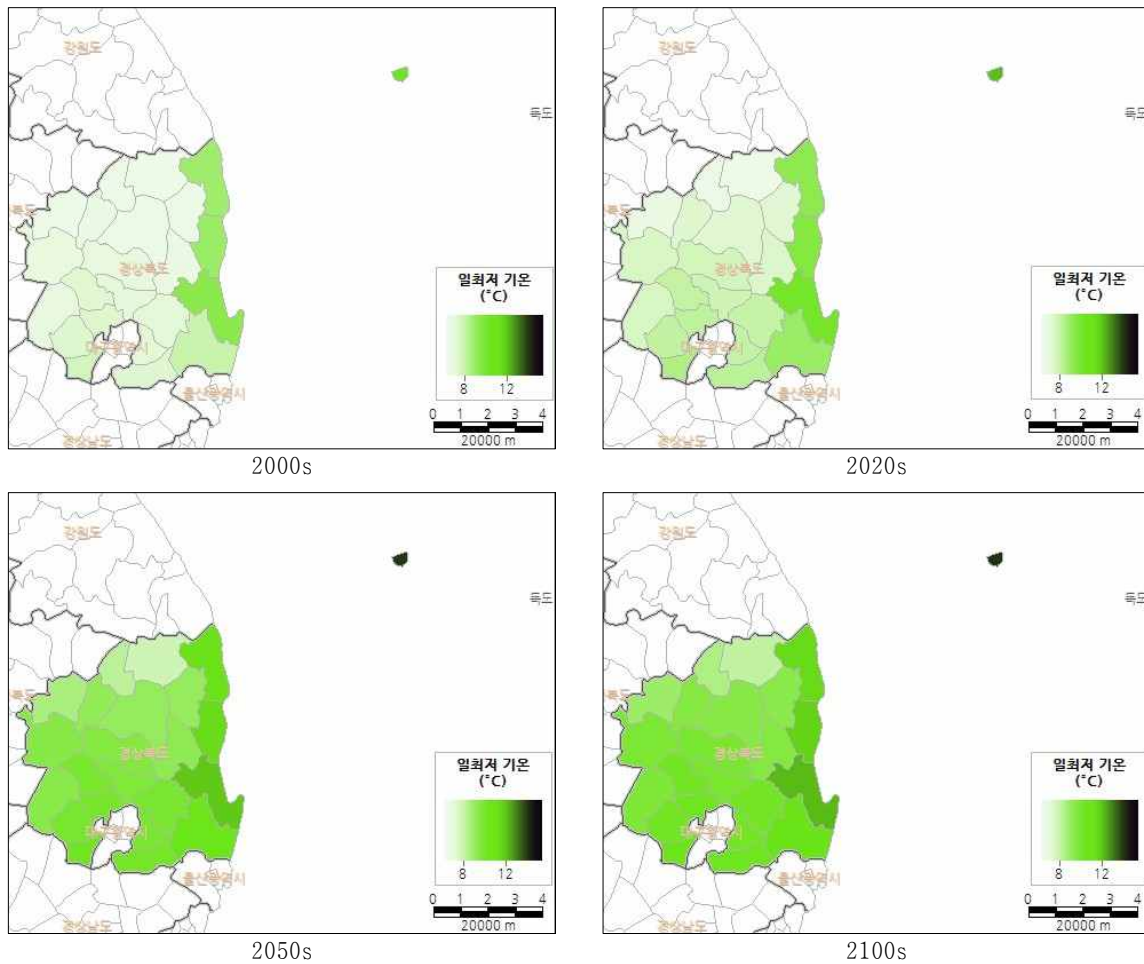
〈그림 2-92〉 미래 일최고 기온이 33℃ 이상인 날의 횟수 예측 결과

〈표 2-71〉 경상북도의 미래 일최고 기온이 33℃ 이상인 날의 횟수 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|-------|----------|----------|----------|-----------|
| 평균(회) | 0.4 | 0.3 | 1.4 | 6.1 |
| 최대(회) | 1.9(구미시) | 1.5(고령군) | 6.1(고령군) | 18.2(고령군) |
| 최저(회) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

6) 일최저 기온

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 일최저 기온(일최저 기온의 연간 평균값) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2100년대에 가장 많이 일최저 기온이 증가한 지역은 울릉군($\Delta 3.53^{\circ}\text{C}$) > 경주시($\Delta 3.10^{\circ}\text{C}$) > 경산시($\Delta 3.04^{\circ}\text{C}$) 순으로 예측됨



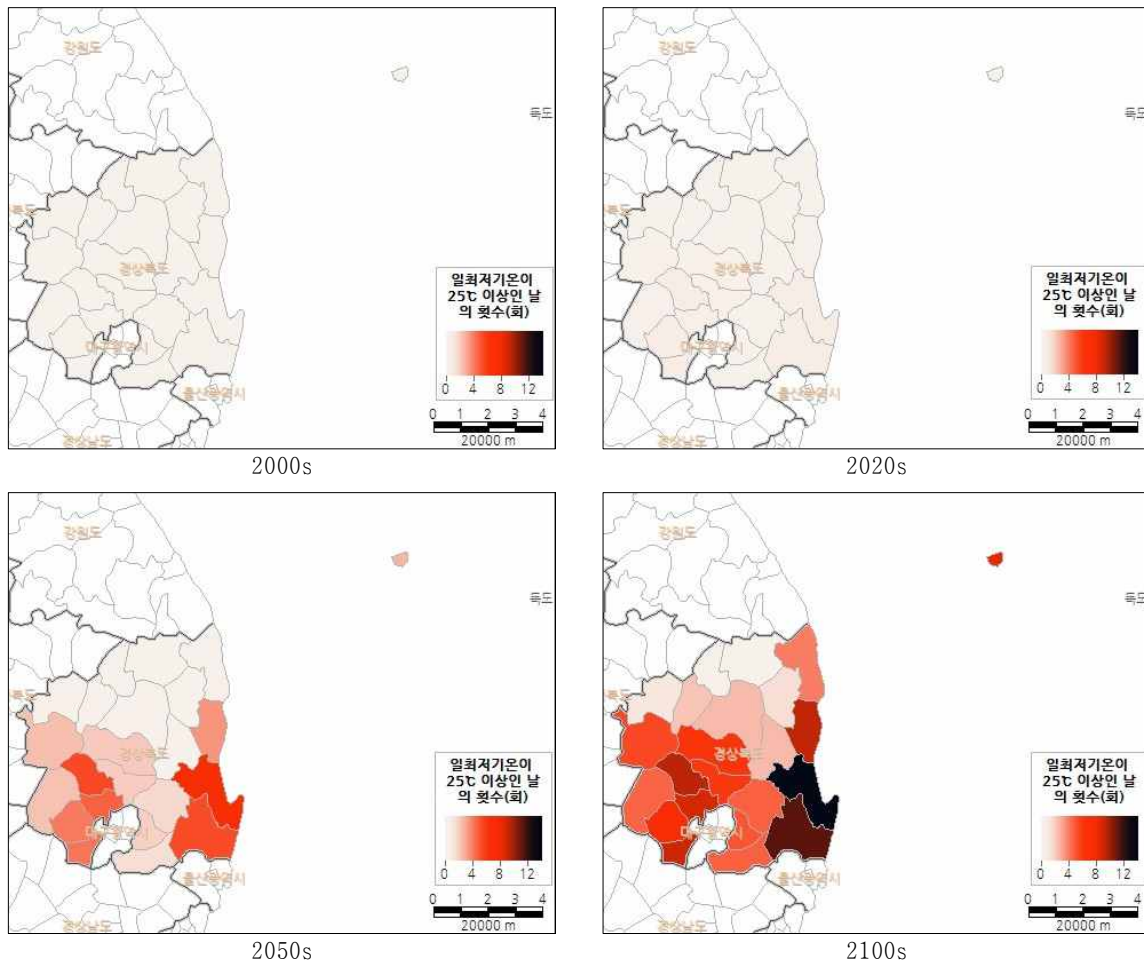
〈그림 2-93〉 미래 일최저 기온 예측 결과

〈표 2-72〉 경상북도의 미래 일최저 기온 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| 평균($^{\circ}\text{C}$) | 7.29 | 8.02 | 9.85 | 10.15 |
| 최대($^{\circ}\text{C}$) | 10.42(울릉군) | 11.98(울릉군) | 13.87(울릉군) | 13.94(울릉군) |
| 최저($^{\circ}\text{C}$) | 5.51(봉화군) | 5.86(봉화군) | 7.76(봉화군) | 8.05(봉화군) |

7) 일최저기온이 25℃ 이상인 날의 횟수

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 일최저기온이 25℃ 이상인 날의 횟수(일최저기온이 섭씨 25도 이상인 날의 연간 횟수) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2100년대에 가장 많이 일최저기온이 25℃ 이상인 날의 횟수가 증가한 지역은 포항시(△13.8회) > 경주시(△11.1회) > 구미시(△9.3회) 순으로 예측됨



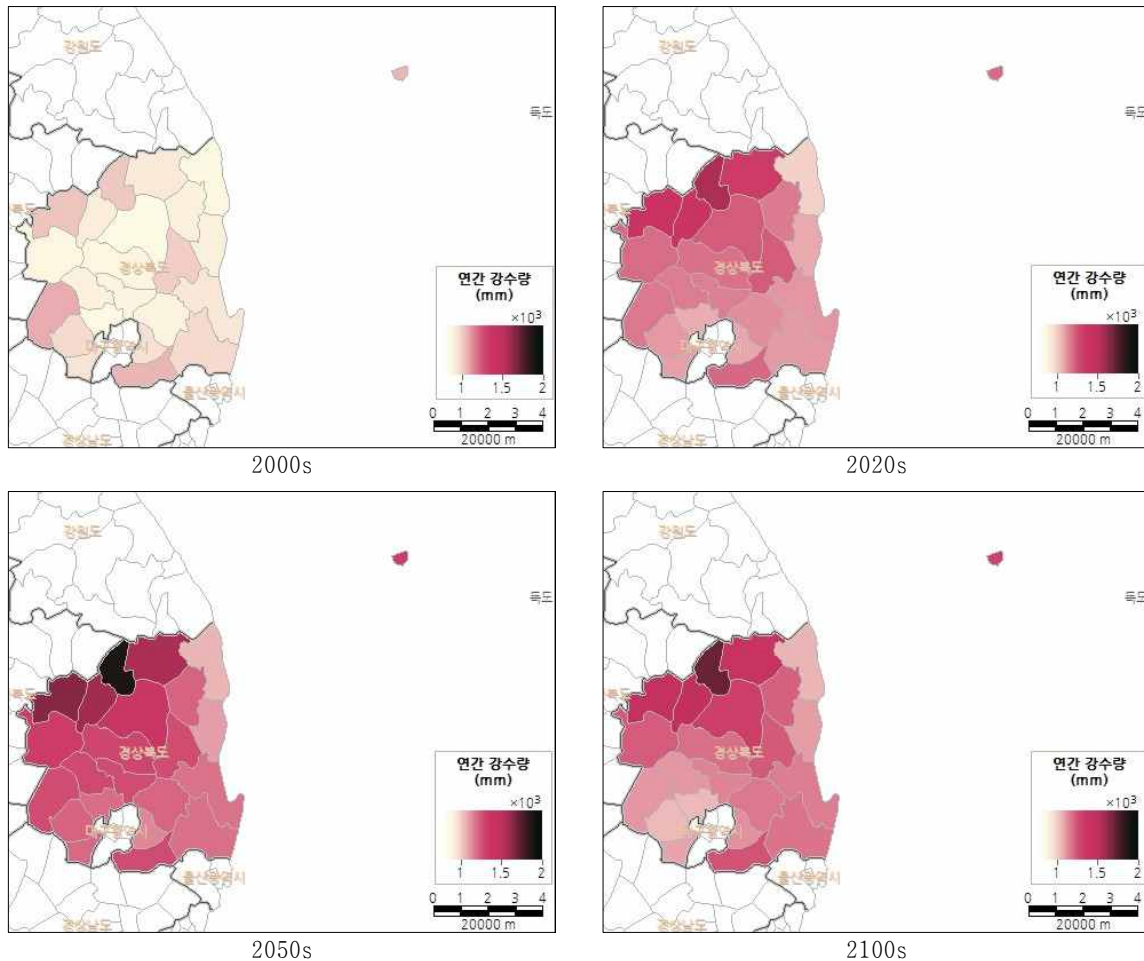
〈그림 2-94〉 미래 일최저기온이 25℃ 이상인 날의 횟수 예측 결과

〈표 2-73〉 경상북도의 미래 일최저 기온이 25℃ 이상인 날의 횟수 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| 평균(회) | 0.0 | 0.2 | 2.2 | 5.5 |
| 최대(회) | 0.0 | 0.7 | 6.9 | 13.8 |
| 최저(회) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

8) 연간 강수량

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 연간 강수량(일간 강수량의 연간 누적값) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2050년대까지 지속적으로 증가 경향을 보이다 이후 2100년대까지는 감소하는 것으로 예측됨



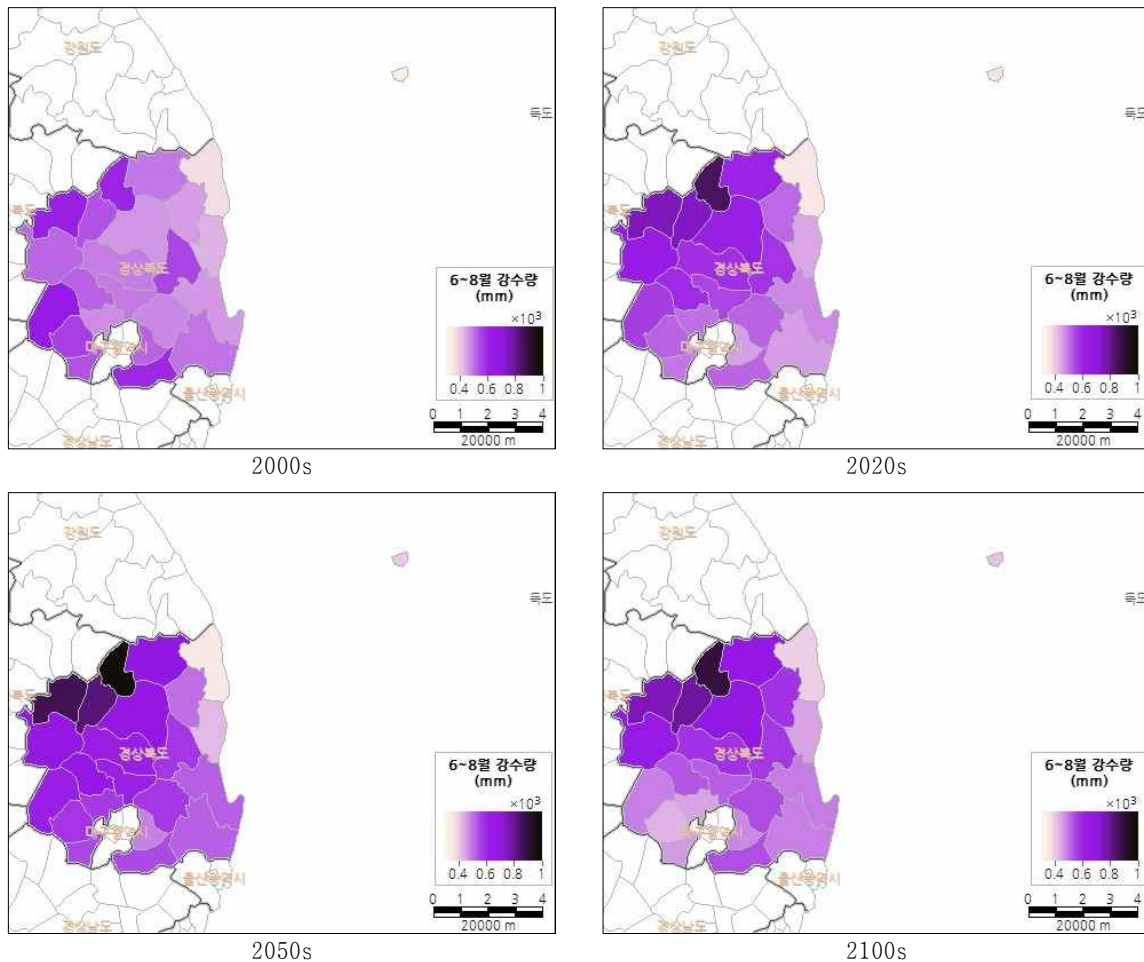
〈그림 2-95〉 미래 연간 강수량 예측 결과

〈표 2-74〉 경상북도의 미래 연간 강수량 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 평균(mm) | 929.6 | 1,178.0 | 1,295.7 | 1,216.3 |
| 최대(mm) | 1,062.1(김천시) | 1,549.6(영주시) | 1,865.9(영주시) | 1,693.3(영주시) |
| 최저(mm) | 827.6(안동시) | 982.5(울진군) | 1,044.9(울진군) | 1,033.6(칠곡군) |

9) 6~8월 강수량

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 6~8월 강수량(일간 강수량의 6, 7, 8월간 누적값) 전망 결과는 다음과 같으며, 일부 시·군을 제외하고는 전반적으로 2000년대 대비 2050년대까지 지속적으로 증가 경향을 보이나 이후 2100년대까지는 감소하는 것으로 예측됨



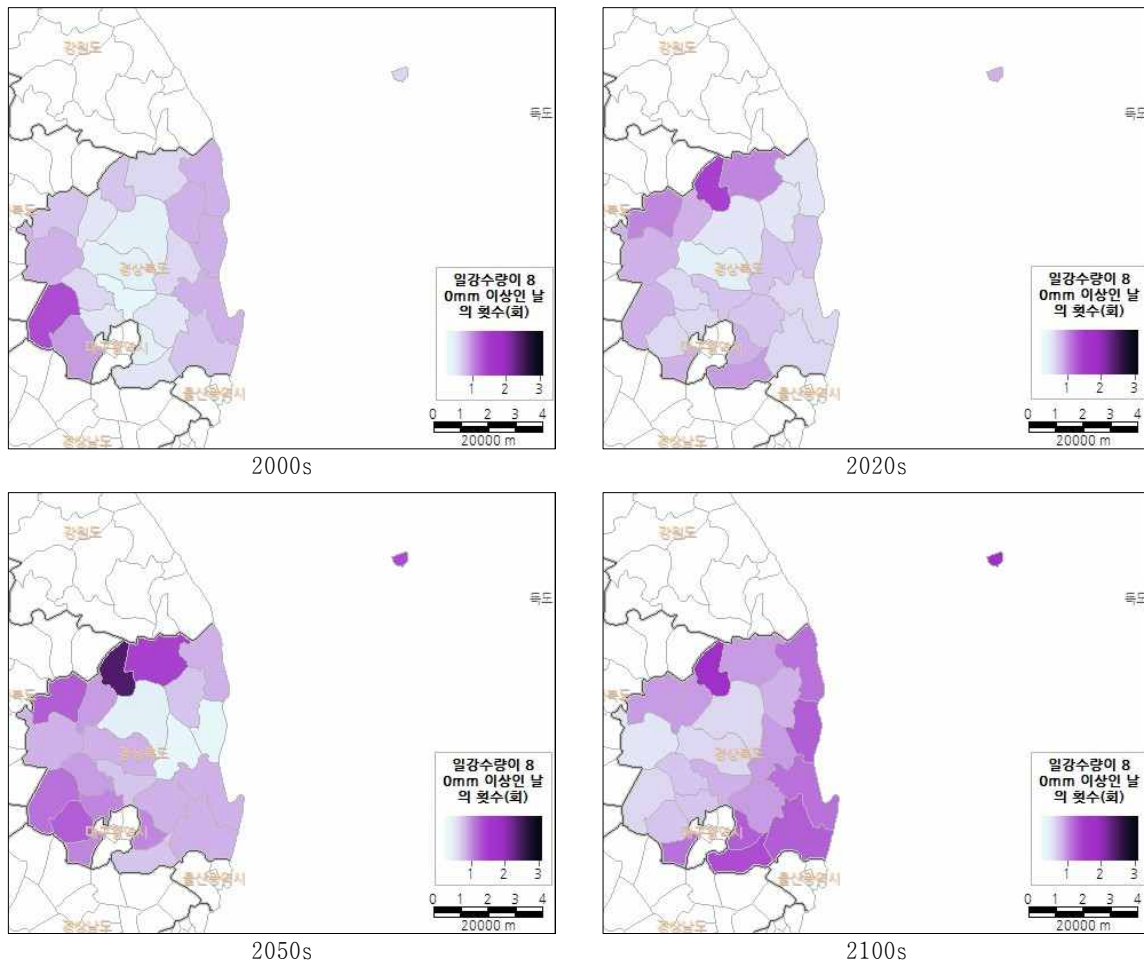
〈그림 2-96〉 미래 6~8월 강수량 예측 결과

〈표 2-75〉 경상북도의 미래 6~8월 강수량 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| 평균(mm) | 500.0 | 544.9 | 593.6 | 551.6 |
| 최대(mm) | 628.7(김천시) | 844.0(영주시) | 975.7(영주시) | 881.8(영주시) |
| 최저(mm) | 327.6(울릉군) | 349.6(울진군) | 345.2(울진군) | 390.7(울진군) |

10) 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수(일간 강수량이 80mm 이상인 날의 연간 횟수) 전망 결과는 다음과 같으며, 23개 시·군 평균값을 살펴보면, 2000년대 대비 2100년대까지 지속적으로 증가 경향을 보이는 것으로 예측됨



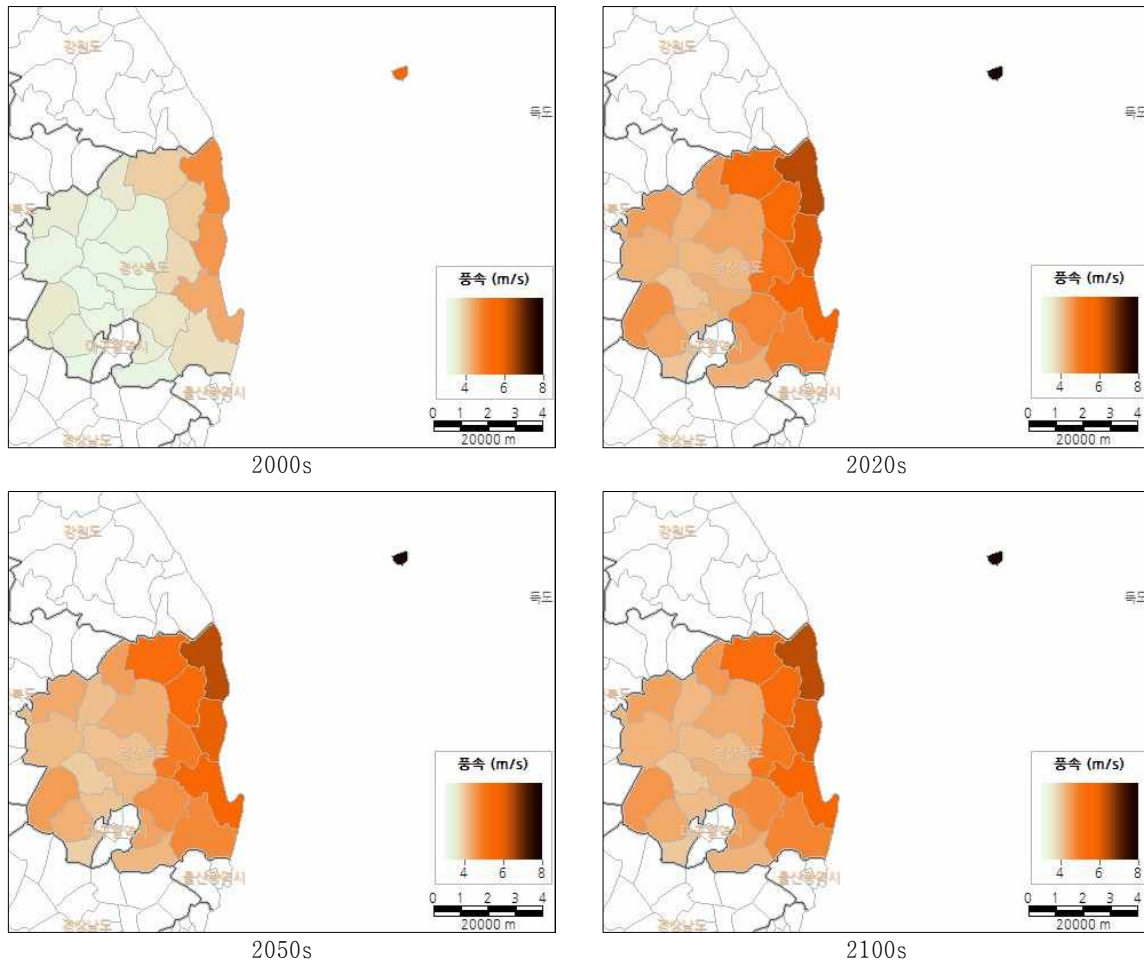
〈그림 2-97〉 미래 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 예측 결과

〈표 2-76〉 경상북도의 미래 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|-------|----------|----------|---------------|---------------|
| 평균(회) | 0.7 | 0.7 | 0.9 | 1.0 |
| 최대(회) | 1.3(김천시) | 1.4(영주시) | 2.4(영주시) | 1.8(영주시, 울릉군) |
| 최저(회) | 0.3(군위군) | 0.4(의성군) | 0.3(청송군, 영덕군) | 0.5(상주시) |

11) 풍속

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 연간 풍속(일평균 풍속의 연간 평균값) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2020년대까지 급속하게 증가 경향을 보이다 2050년대에는 약간 감소 후 2100년대에는 약간 증가하는 것으로 예측됨



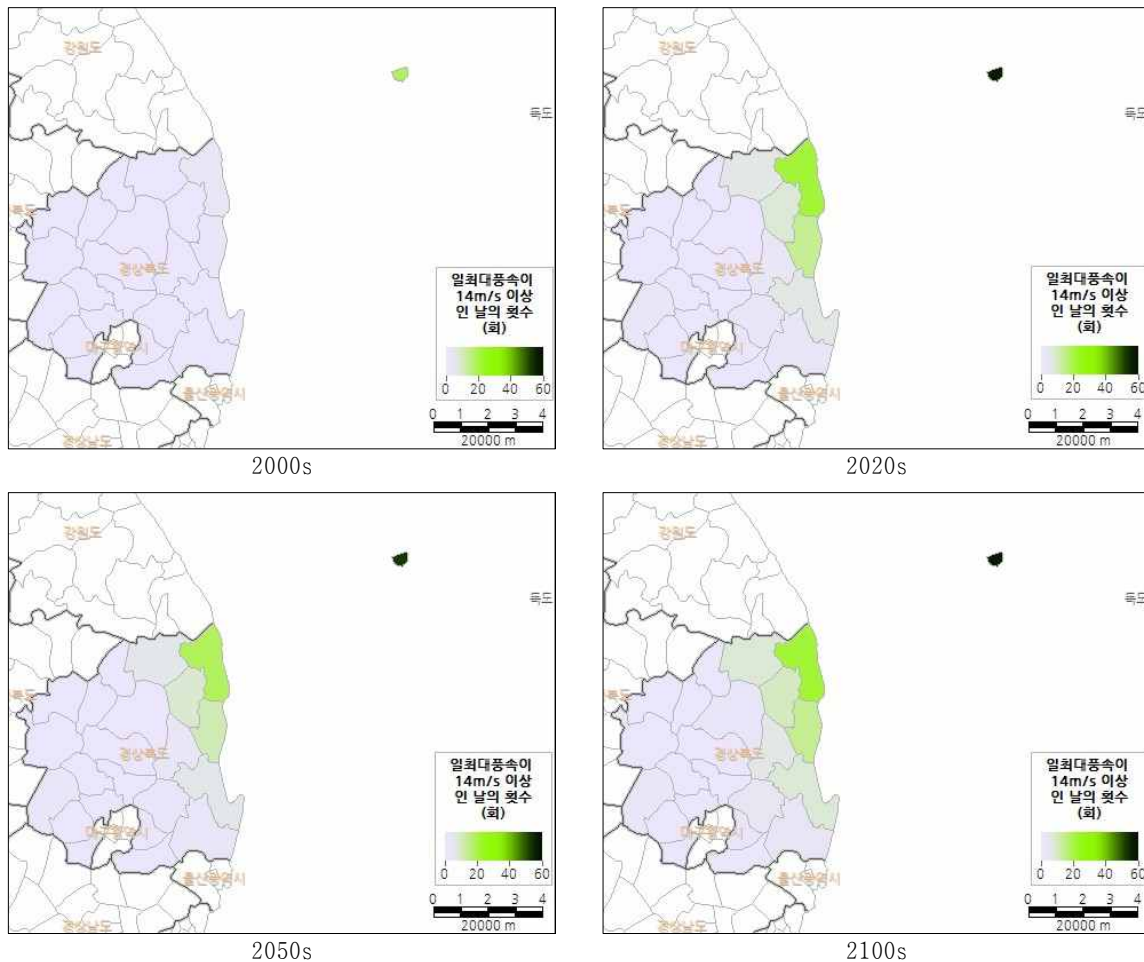
〈그림 2-98〉 미래 연간 풍속 예측 결과

〈표 2-77〉 경상북도의 미래 연간 풍속 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 평균(m/s) | 3.70 | 4.85 | 4.75 | 4.80 |
| 최대(m/s) | 5.63(울릉군) | 7.98(울릉군) | 7.99(울릉군) | 7.94(울릉군) |
| 최저(m/s) | 3.14(구미시) | 4.02(고령군) | 3.93(고령군) | 3.99(고령군) |

12) 일최대 풍속이 14m/s 이상인 날의 횟수

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 일최대 풍속이 14m/s 이상인 날의 횟수(일최대 풍속이 14m/s 이상인 날의 연간 횟수) 전망 결과는 다음과 같으며, 2000년대 대비 2100년대에 일최대 풍속이 14m/s 이상인 날의 횟수가 가장 많이 증가한 지역은 울릉군(△39.8회) > 울진군(△17.6회) > 영덕군(△11.1회) 순으로 예측됨



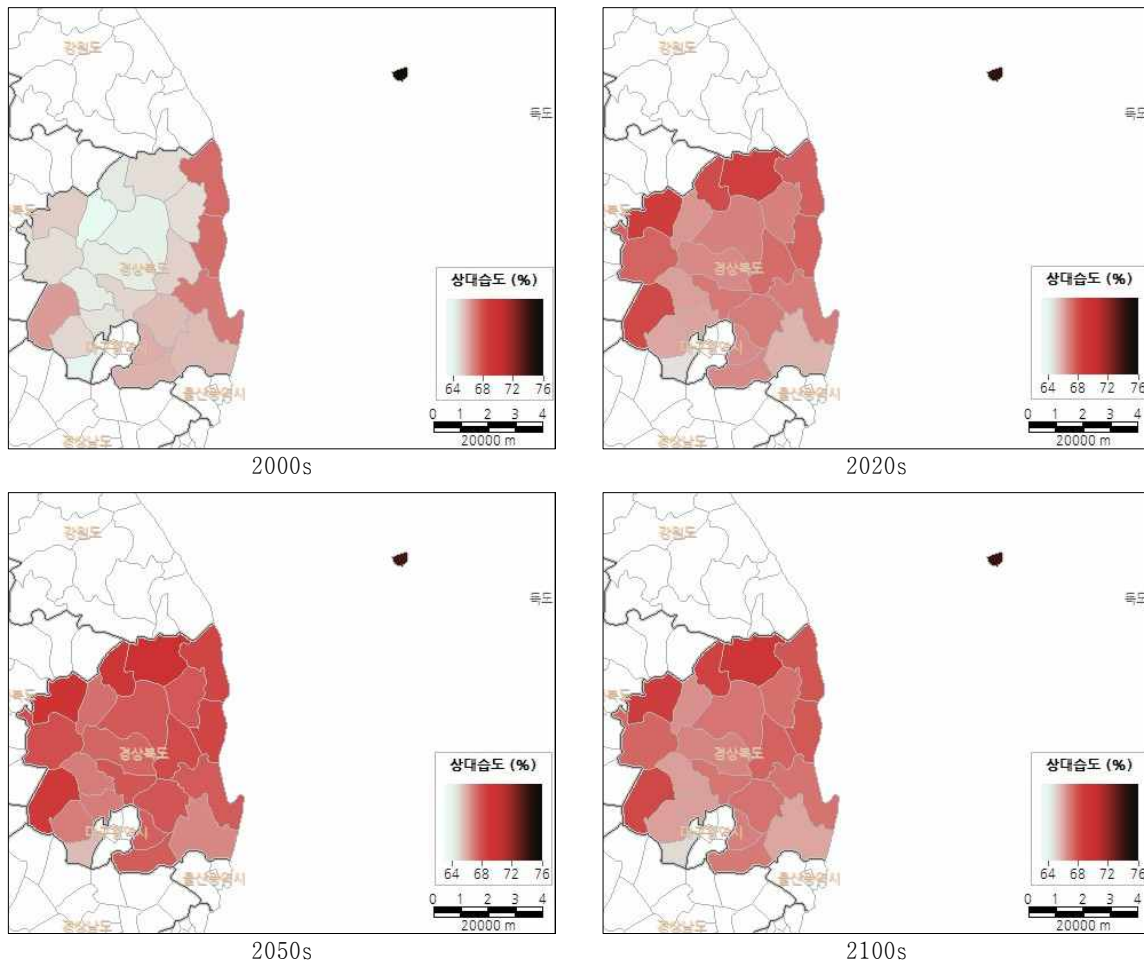
〈그림 2-99〉 미래 일최대풍속이 14m/s 이상인 날의 횟수 예측 결과

〈표 2-78〉 경상북도의 미래 일최대풍속이 14m/s 이상인 날의 횟수 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 평균(회) | 1.3 | 5.9 | 5.4 | 6.8 |
| 최대(회) | 17.6(울릉군) | 56.5(울릉군) | 52.5(울릉군) | 57.4(울릉군) |
| 최저(회) | 0.0 | 0.5 | 0.3 | 1.3 |

13) 상대습도

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 연간 상대습도(일평균 상대습도의 연간 평균값) 전망 결과는 다음과 같으며, 일부 시·군을 제외하고는 전반적으로 2000년대 대비 2050년대까지 지속적으로 증가 경향을 보이다 이후 2100년대까지 감소하는 것으로 예측됨



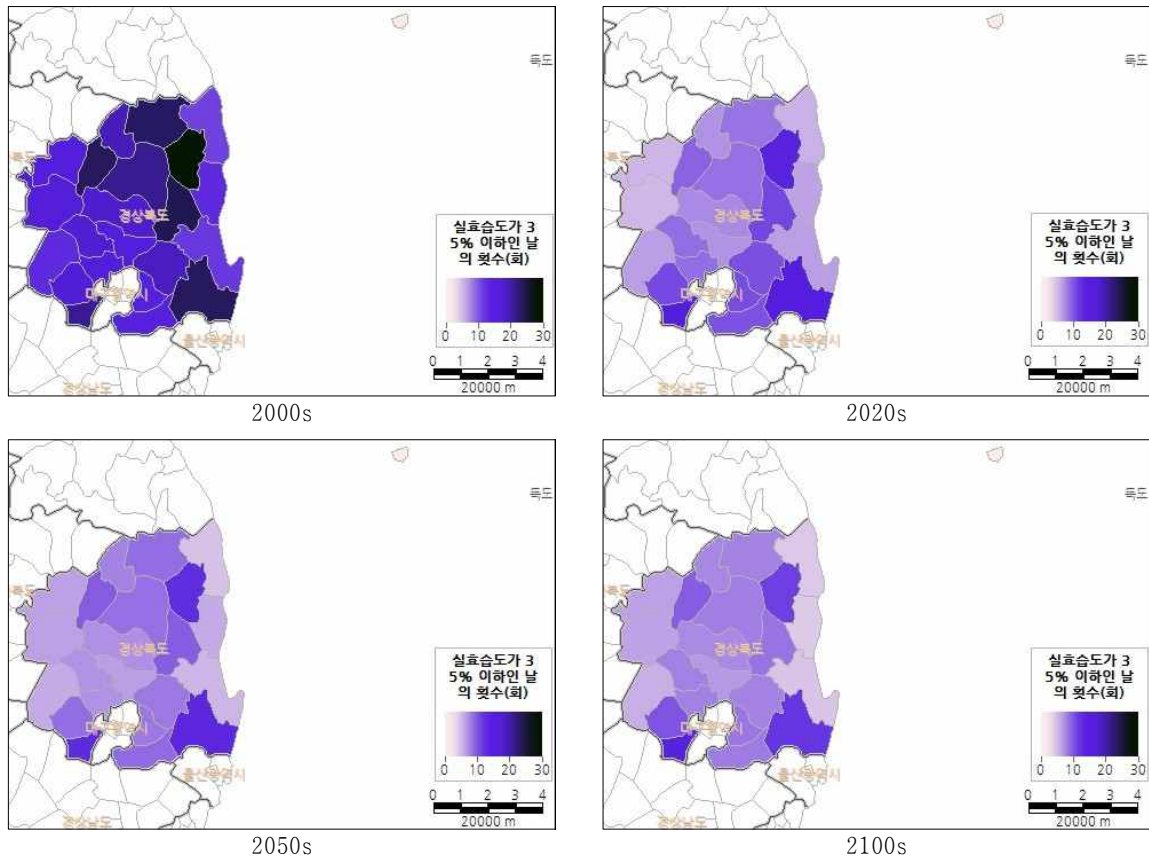
〈그림 2-100〉 미래 연간 상대습도 예측 결과

〈표 2-79〉 경상북도의 미래 연간 상대습도 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 평균(%) | 65.5 | 67.1 | 67.9 | 67.3 |
| 최대(%) | 75.4(울릉군) | 74.2(울릉군) | 73.7(울릉군) | 74.0(울릉군) |
| 최저(%) | 63.2(예천군) | 64.5(고령군) | 65.5(고령군) | 64.7(고령군) |

14) 실효습도가 35% 이하인 날의 횟수

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 실효습도⁹⁾가 35% 이하인 날의 횟수(일간 실효습도가 35% 이하인 날의 연간 횟수) 전망 결과는 다음과 같으며, 일부 시·군을 제외하고는 2000년대 대비 2100년대까지 감소하는 경향으로 전망됨



〈그림 2-101〉 미래 실효습도가 35% 이하인 날의 횟수 예측 결과

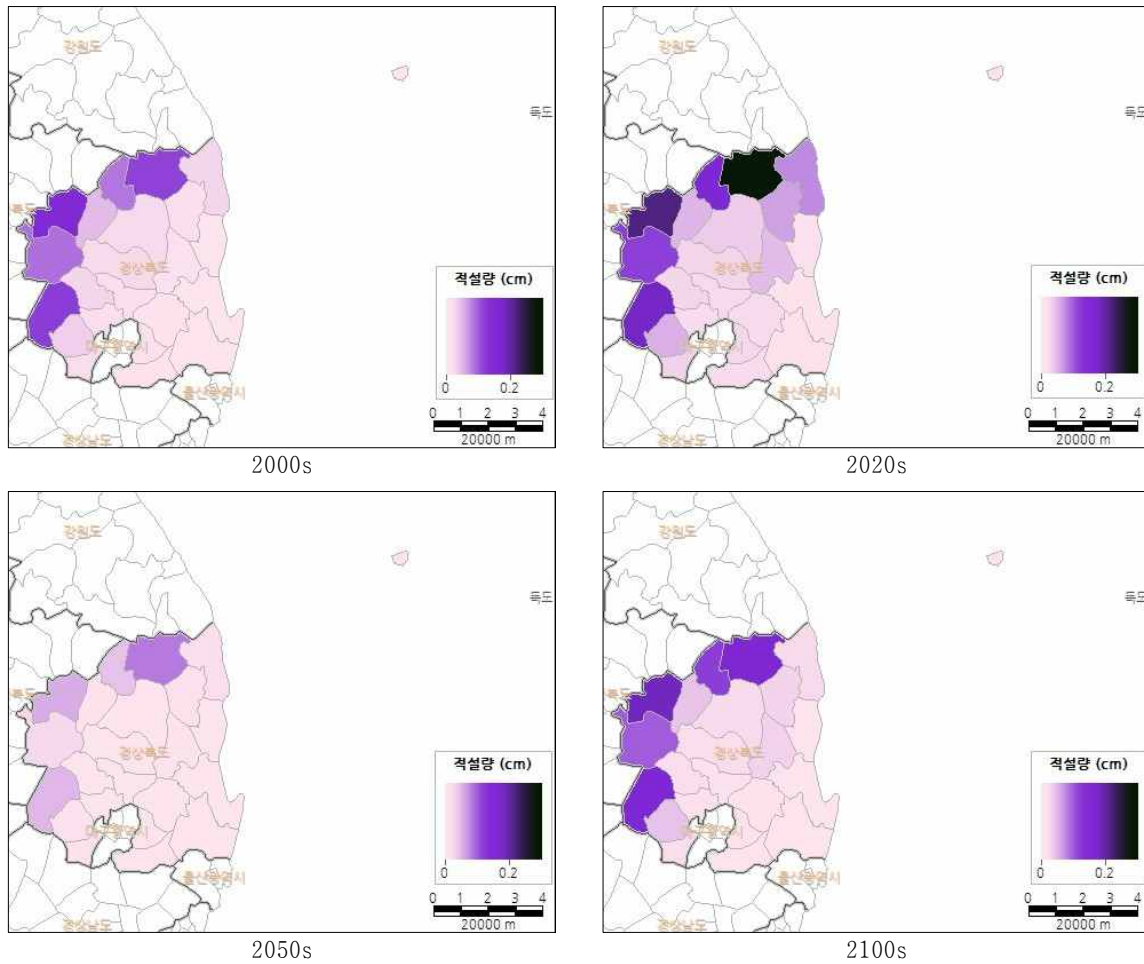
〈표 2-80〉 경상북도의 미래 실효습도가 35% 이하인 날의 횟수 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 평균(회) | 17.0 | 8.4 | 7.6 | 7.4 |
| 최대(회) | 29.5(영양군) | 14.5(고령군) | 13.0(경주시) | 13.7(고령군) |
| 최저(회) | 0.1(울릉군) | 0.2(울릉군) | 0.0(울릉군) | 0.0(울릉군) |

9) 실효습도 : 화재예방의 목적으로 1주일 내지 10일전부터의 상대습도 경과시간에 따른 가중치를 주어서 산출한 목재 등의 건조를 나타내는 지수. 실효습도가 50% 이하이고 당일 최저습도가 30% 이하이며, 최대 풍속이 7m/sec 이상인 상태가 2일 이상 계속될 것으로 예상될 때에 건조주의보가 발표됨

15) 적설량

- A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 적설량(일평균 적설량의 연간 평균) 전망 결과는 다음과 같으며, 전반적으로 2000년대 대비 2020년대까지 증가하다가 2050년대에 급격하게 감소하는 경향을 보이고, 2100년대에는 증가하는 것으로 전망됨



〈그림 2-102〉 미래 적설량 예측 결과

〈표 2-81〉 경상북도의 미래 적설량 예측

| 구분 | 2000년대 | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 평균(cm) | 0.03620 | 0.06477 | 0.01575 | 0.04365 |
| 최대(cm) | 0.14025(문경시) | 0.28304(봉화군) | 0.08200(봉화군) | 0.18165(문경시) |
| 최저(cm) | 0.00000 | 0.00029 | 0.00023 | 0.00022 |

국내외 선행연구 및 사례 고찰

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 | 경상북도 기후변화 적응관련 선행연구 고찰 |
| 2 | 국내외 기후변화 적응대책(주요 영향분야) 수립 사례 |
| 3 | 종합 및 경상북도 세부시행계획 수립에의 시사점 도출 |

제3장

국내외 선행연구 및 사례 고찰

1. 경상북도 기후변화 적응관련 선행연구 고찰

가. 분야별 취약성 평가 연구

1) 폭염

가) 국내 취약성 평가 사례

■ 여름철 사망률에 대한 기온영향

- 서울시 일별 사망 자료와 기상청의 기상자료를 Generalized Additive Model을 사용하여 여름철 사망률에 대한 기온영향 평가함(김소연, 2004)
 - 사망 자료는 통계청으로부터 서울시 사망건수를 확보하여 일별 사망자 수에서 운수사고, 추락사고 등 사망의 외인(ICD-9, codes>=800; ICD-10,V01-Y89)을 제외한 자료 사용함
 - 기상자료는 서울시 기상관측지점에서 1991년부터 2000년까지 10년간 측정된 최고기온과 상대습도 자료 활용
 - 종속변수와 반응변수간의 비선형관계를 모형화하기 위해 대표적인 모형인 GAM(Generalized Additive Model) 모형 사용
- 기온에 따른 사망자수 변화는 양극단의 저온 및 고온에서 증가하며, 고온부분에서 대략 30℃ 전후에서 사망자수의 증가가 관찰됨

■ 일평균 기온과 표준화 사망자 수

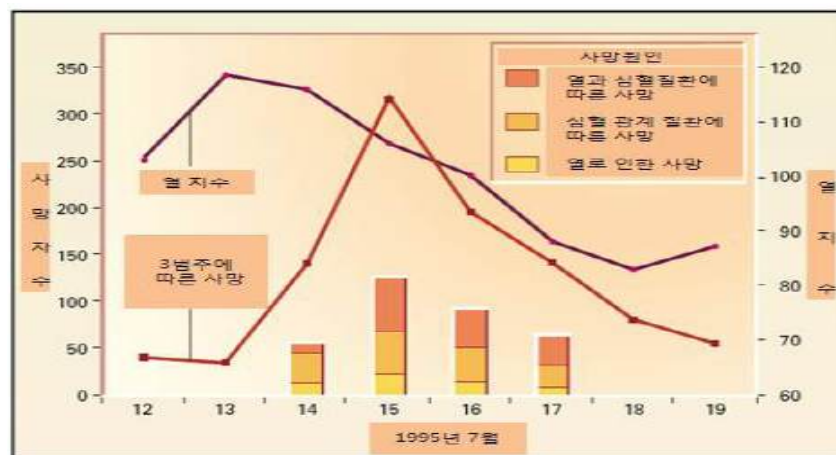
- 전국 7개 대도시를 대상으로 전 연령 및 65세 이상으로 구분하여 여름철(6월~8월) 일평균 기온과 표준화 사망자 수의 관계를 평가하였음(박정임 등, 2005)
 - 일반화 부가모형(GAM)을 이용하여 기상 요소에 의한 표준화된 일별 사망자 수의 관련성 평가

- 각 도시별로 두 개의 연령군(전체 및 65세 이상), 두 가지의 기상변수(기온 및 열지수), 4일 동안 지연효과를 고려한 GAM 분석 실시
 - 고온-사망 관계모형을 이용하여 기상청에서 제공받은 2032년-2051년 기온 예측 자료를 바탕으로 여름철 고온으로 인한 초과사망자 수 추정
- 4개 대도시(서울, 대구, 광주, 인천)의 기온과 기온상승에 대한 분석결과, 특정기온 이상에서 일별 사망자수는 선형적으로 증가
- 여름철 기온의 상승추세와 사망자의 관계를 분석한 결과, 서울지역 일 최고기온 30~32℃부터 사망자가 급격히 증가하며, 최고기온이 36℃까지 오르면 사망자가 30℃에 비해 약 50%정도 증가하였음(장재연, 2008)

나) 국외 취약성 평가 사례

■ 원인별 사망자와 열지수

- 시카고 지역을 대상으로 폭염기간동안 열 관련 또는 심혈 관계 사망자(환자)와 친구 및 가족 등을 대조군으로 분석함(Semenza, 1996)
- 폭염기간(1995년 7월 12일~19일)에 따른 원인별(열, 심혈관계 질환 및 열과 심혈관계 질환) 사망자와 열지수의 관계를 그래프로 나타냄



〈그림 3-1〉 원인별 사망자와 열지수 관계

(자료 : 서울시, 2010, 기후변화 영향평가 및 적응대책 세부시행계획 수립)

- 열 관련 사망의 위험 인자에 대한 위해도를 평가한 결과 주거 형태(구조, 에어컨 설치 유무 및 독신)가 열 관련 사망의 가장 큰 유해인자로 나타남

■ 원인별 초과사망률

- 1995년 7월부터 8월 중 5일 열파기간 동안 England, Wales 및 Greater London지역에서의 연령별, 성별 및 사망원인별 초과사망률을 연구함(Cleone Rooney, 1998)
 - 열파기간 중 사망자를 1995년 평균 사망률과 비교하였을 때 초과사망자 619명 발생
 - 열파기간 중 사망자를 1993년~1994년 평균 사망률과 비교하였을 때 초과사망자 768명 발생
- 초과사망에 대한 분석결과 여성이 남성보다 취약한 것으로 나타났으며, 사망원인별 분석결과 호흡기계 및 심혈 관계질환에서 취약한 것으로 나타남

■ 열 관련 사망의 연령 분포 및 폭서일과의 상관성 분석

- 일본을 대상으로 열 관련 사망의 연령 분포 및 폭서일과의 상관성 분석 연구를 실시함(Seiichi Nakai, 1999)
 - 열 관련 사망은 일일 최고기온이 38℃가 넘었을 때 자주 발생하며, 사망자의 발생률과 폭염일수는 의존적 관계를 보임
 - 1994년도에는 61개 관측소(전국 관측소의 42%)에서 최고온도를 기록하였으며, 27년 간 평균 사망자수는 86명(0.116%)이었으나 1994년도에는 589명(0.672%)으로 나타남
- 연령별 열사병 사망률 분석결과 4세 미만 영아 및 70세 이상 노인층에서 취약한 것으로 나타남

■ 기상자료와 사망자 자료와의 관계

- 1979년~1997년 간 네덜란드 지역의 사망자 자료와 기상자료의 관계 분석을 통해 연령 그룹별(65세 이상, 65세 미만), 원인별(악성 신생물, 심혈 관계, 호흡 기계) 사망 임계온도를 산정함(Huynen, 2001)
 - 기온과 사망자수 간의 관계 분석결과 V자 형태로 나타났음. 총 사망자, 심혈 관계, 호흡기계 및 65세 이상의 사망 임계온도는 16.5℃로 산정되었으며, 악성신생물과 0~64세 연령에서는 임계온도가 15.5℃, 14.5℃로 나타났음
- 임계온도에서 1℃ 증가할 때 사망률이 악성신생물 0.47%, 심혈 관계 1.86%, 호흡기계 12.82%, 총 사망 2.72%씩 증가하는 것으로 나타남

■ 온도와 사망 자료의 비모수적 시계열 분석

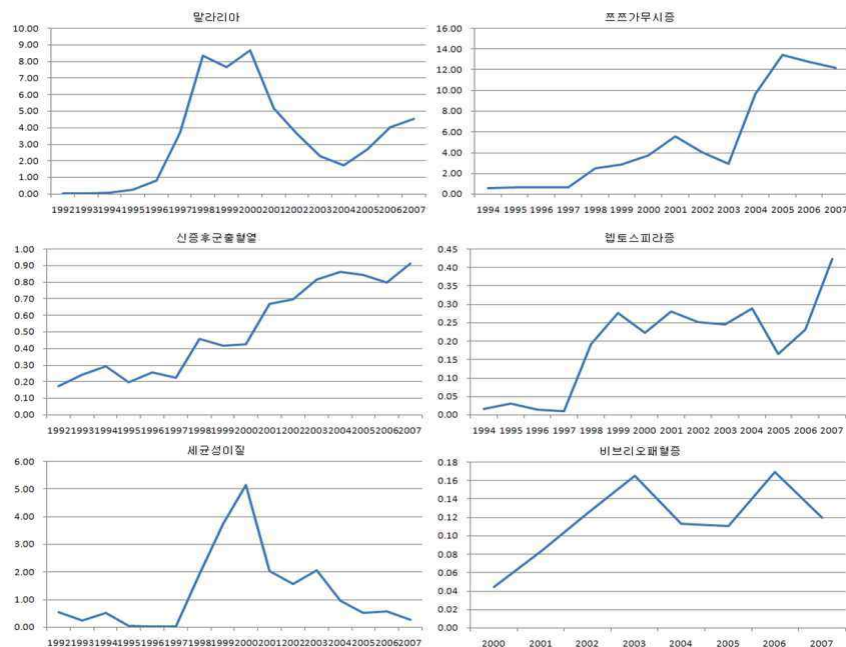
- 런던지역에서 21년간 온도와 사망 자료의 비모수적 시계열 분석을 통하여 열 사망의 역치 온도를 구하고, 극온에서 열사망의 비율을 산정함(Hajat, 2002)
 - 런던지역에서 열 관련 사망은 상대적으로 낮은 온도에서부터 시작하며(19°C), 21.5°C 부터 1°C 씩 증가할 때 3.34%(2.47~4.23) 사망이 증가하는 것으로 나타남
- 지속기간과 온도의 영향으로 높음 사망률이 나타났으며, 특히 1976년에 열파로 인한 많은 사망자 발생하였음

2) 감염병

가) 국내 취약성 평가 사례

■ 계절적 특성 및 인구학적 특성

- 기후변화 관련 질병의 연도별 발생자수는 질병관리본부 자료를 이용하여 계절적 특성 및 인구학적 특성을 고려한 취약성 평가를 실시함(장재연, 2008)
- 쯔쯔가무시증, 신증후군출혈열, 렙토스피라증 등은 지속적으로 크게 증가하는 추세를 나타냄



〈그림 3-2〉 연간 10만 명당 기후변화 관련 질병 발생률 추이

(자료 : 장재연, 2008, 기후변화에 따른 건강피해 모니터링 및 위험인구 감소전략 개발 연구)

■ 식중독 발생 건수 및 환자 수

- 16개 광역시의 기온, 상대습도에 따른 주(week)단위 식중독 발생 건수 및 환자 수의 변화를 분석한 결과 식중독 환자 수는 주간 평균기온과 양의 상관관계를 나타냄(신호성 등, 2009)
- Poisson 시계열분석과 식중독 발생의 계절성 및 상대습도의 시간지연효과를 고려한 분배시차모형(Distributed Lag Model)을 사용

$$\text{Log}(y_{ij}) = \sum_{i=0}^4 \beta_i \text{Temp}_{j,t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_i \text{Humid}_{j,t-i} + \beta_s \sin\left(\frac{2\pi t_j}{T}\right) + \beta_c \cos\left(\frac{2\pi t_j}{T}\right) + \text{year}_i$$

주) Temp: 지역의 주간최고기온, Humid: 주간 최고상대습도, Year: 식중독이 발생한 해당연도

- 식중독 발생의 계절성 요인과 연도별 변이를 고려하고 4주간의 식중독 발생의 시간 지연 효과를 반영하였음
- 5년간 식중독 발생자료를 기초로 기후변화의 시간지연효과와 식중독 발생의 계절성을 고려할 경우 식중독 발생률이 증가함
- 발생건수는 기온 1℃ 상승 시 5.27~5.99%, 기온 2℃ 상승 시 10.83~12.34%, 기온 3℃ 상승 시 16.67~19.07%, 기온 4℃ 상승 시 22.83~26.21% 증가
- 환자 수의 경우 기온 1℃ 상승 시 6.18~7.01%, 기온 2℃ 상승 시 12.75~14.51 %, 기온 3℃ 상승 시 19.92~22.54%, 기온 4℃ 상승 시 27.13~31.13% 증가

〈표 3-1〉 모형에 따른 기온과 식중독 발생률 관계

| 분류 | | 발생건수 | | 환자 수 | |
|------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| | | Poisson ¹⁾ | Poisson ²⁾ | Poisson 1 | Poisson 2 |
| 기온 | 1℃ 증가 | 1.0599 | 1.0527 | 1.0701 | 1.0618 |
| | 2℃ 증가 | 1.1234 | 1.1083 | 1.1451 | 1.1275 |
| | 3℃ 증가 | 1.1907 | 1.1667 | 1.2254 | 1.1972 |
| | 4℃ 증가 | 1.2621 | 1.2283 | 1.3113 | 1.2713 |
| 독립변수 | 기온 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 기온 지연효과 | x | 0 | x | 0 |
| | 습도 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 습도 지연효과 | x | 0 | x | 0 |
| | 계절성 | x | 0 | x | 0 |
| | 년(year) | 0 | 0 | 0 | 0 |

주) 1) Poisson 1: Random effect poisson model

2) Poisson 2: distributed lag model with seasonality

■ 감염병으로 인한 질병부담 관련 평가

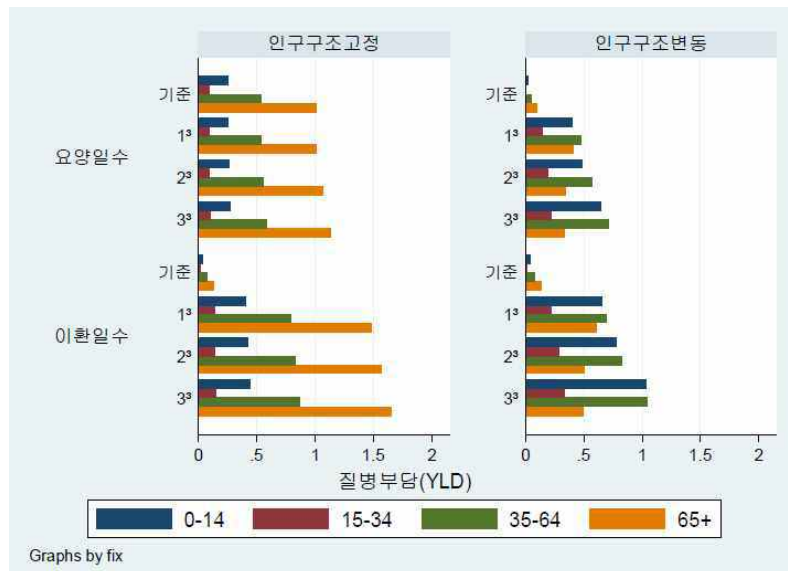
- 기후변화와 감염병간의 관계를 중심으로 위험평가(risk assesment)를 수행하며, 특히 위험평가는 장애보정생존년수(Disability Adjusted Life Years)를 이용하여 감염병으로 인한 질병부담을 계산함(신호성과 김동진, 2008)
 - 행정구역상 소지역 단위의 질병 발생분석을 위하여 소지역 분석 방법으로 적용하고, 준모수적인 스플라인 회귀식이 포함된 계층적 베이저안 분석법을 사용
 - 장애보정생존연수(Disability Adjusted Life-Year, DALY)는 조기사망으로 인해 손실된 연수(Years of Life Lost, YLL)와 비치명적 건강결과인 장애로 인해 손실된 연수(Years Lost due to Disability, YLD)를 합한 지표
- 3년(2005년~2007년)간의 감염병 발생을 기준으로 온도변화에 따른 감염병 발생을 예측한 결과, 우리나라의 온도가 1℃ 상승할 경우 5가지 감염병(렙토스피라, 말라리아, 세균성이질, 장염비브리오, 쯔쯔가무시)의 평균 발생률은 4.27% 증가할 것으로 예측됨

〈표 3-2〉 질병별 연령대별 감염병 발생예측 건수

| 분류 | | 0~14세 | 15~34세 | 35~64세 | 65세이상 | 합계 |
|--------|------|-------|--------|--------|-------|--------|
| 렙토스피라 | 기준 | 87 | 153 | 1,229 | 447 | 1,915 |
| | 1℃상승 | 88 | 153 | 1,274 | 477 | 1,993 |
| 말라리아 | 기준 | * | * | 6,489 | 539 | 7,029 |
| | 1℃상승 | * | * | 6,711 | 556 | 7,268 |
| 세균성이질 | 기준 | 5,270 | 1,532 | 2,129 | 437 | 9,368 |
| | 1℃상승 | 5,353 | 1,539 | 2,196 | 449 | 9,538 |
| 장염비브리오 | 기준 | 757 | 140 | 926 | 550 | 2,373 |
| | 1℃상승 | 789 | 155 | 934 | 574 | 2,451 |
| 쯔쯔가무시 | 기준 | 1,181 | 1,250 | 10,923 | 5,276 | 18,630 |
| | 1℃상승 | 1,269 | 1,329 | 11,527 | 5,620 | 19,744 |
| 합계 | 기준 | 7,294 | 3,074 | 21,696 | 7,250 | 39,314 |
| | 1℃상승 | 7,500 | 3,174 | 22,642 | 7,677 | 40,994 |

주) 말라리아의 경우 0~14와 15~34세 연령대의 경우 최종모형이 수렴되지 않아 예측할 수 없음. 동일 연령대의 발생 건수가 없는 것은 아니지만 일관성을 유지하고 질병부담을 산출하기 위하여 *로 표시함

- 5가지 감염병을 연령별로 나누어 산출한 인구 1,000명당 질병부담 분석 결과, 온도가 상승함에 따라 질병부담도 높아지는 것으로 예측되나 인구구조 변동을 반영할 경우 저연령층의 질병부담이 높아지는 현상이 나타남



〈그림 3-3〉 연령별 기온에 따른 질병부담(YLD)

(자료 : 서울시, 2010, 기후변화 영향평가 및 적응대책 세부시행계획 수립)

- 연령대별 질병부담을 모두 합한 값으로 전염병 종류별 질병부담을 측정하면 쯔쯔가무시(5.98%), 렙토스피라(4.07%), 말라리아(3.40%), 장염비브리오(3.29%), 세균성이질(1.81%)의 순으로 나타남

나) 국외 취약성 평가 사례

■ 기후변화에 따른 식중독 발생률

- 식중독 발생 건수를 Passion시계열 분석방법을 적용하여 기후변화 따른 발생률을 예측함(미국 국가과학기술원)
 - 식중독 발생건수와 평균기온 사이의 상관관계 보고, 기후변화에 따른 식중독 발생에 대한 직·간접적 영향 제시
- 살모넬라(Salmonella spp.)의 경우 평균기온이 15℃ 이하일 때는 월평균 약 200건에 머물던 살모넬라 발생건수가 18~19℃로 상승되면 250~350건까지 발생건수가 증가
- 유럽 연합에서 실시한 cCASHh 프로젝트 분석에 따르면 일반적으로 기온이 1℃ 상승 할 때마다 살모넬라 사례가 5~10% 상승

- 기후변화는 온도, 강수량, 습도에 영향을 미치게 되며, 이에 따라 매개체의 생존기
관, 성장 발달, 병원균의 성장 발달, 숙주의 분포와 개체수, 매개체 서식지 등에
영향을 주어 전염병 전파 시기 및 강도, 질병 분포의 변화를 초래함(김동진, 2009)

■ DALY를 이용한 질병부담 관련 평가

- WHO(2001)는 Global Burden of Disease에서 장애보정생존연수(DALY)를 이용하여
질병으로 인해 발생하는 조기사망 혹은 장애로 인한 질병부담을 측정하였음(신호
성과 김동진, 2008)
- 분석 결과 질병부담은 기후변화와 관련된 설사병이 5위, 말라리아가 9위로 나타남

■ 베이지안 기법

- Lima(2005)는 베이지안 기법을 활용하여 캐나다 British Columbia 지역을 대상으로
질병부담의 소지역 추정연구 실시(신호성과 김동진, 2008 재인용)
- 1991-2000년 간 행정단위별 입원 및 사망 자료를 통하여 DALY를 산출하였음

■ 미래 질병부담 관련 평가

- Zhang(2007)은 기후변화와 관련된 매개성 전염질환 및 장염을 대상으로 미래의 질
병부담 증가를 예측하였음(신호성과 김동진, 2008 재인용)
- YLD 만으로 질병부담을 측정하였으며, 호주에서는 로스리버 바이러스와 살모넬
라증, 중국에서는 말라리아와 세균성 이질을 대상함

3) 재난

가) 국내 취약성 평가 사례

■ 홍수 위험도

- 도시재생사업단(2010)은 국내 적용 가능한 홍수위험도 평가 방법을 개발함. 이는
지역별 재해위험도를 정량적으로 나타낼 수 있는 재해위험지수를 산정하여 평가
하는 방법임
- 홍수피해금액과 각 지역별 도시지역 자산의 비로 홍수위험지수 산정
- 강우인자가 홍수 피해에 가장 많은 영향을 미친다고 가정하고 강우인자와 각
지역별 피해금액의 회귀식을 결정

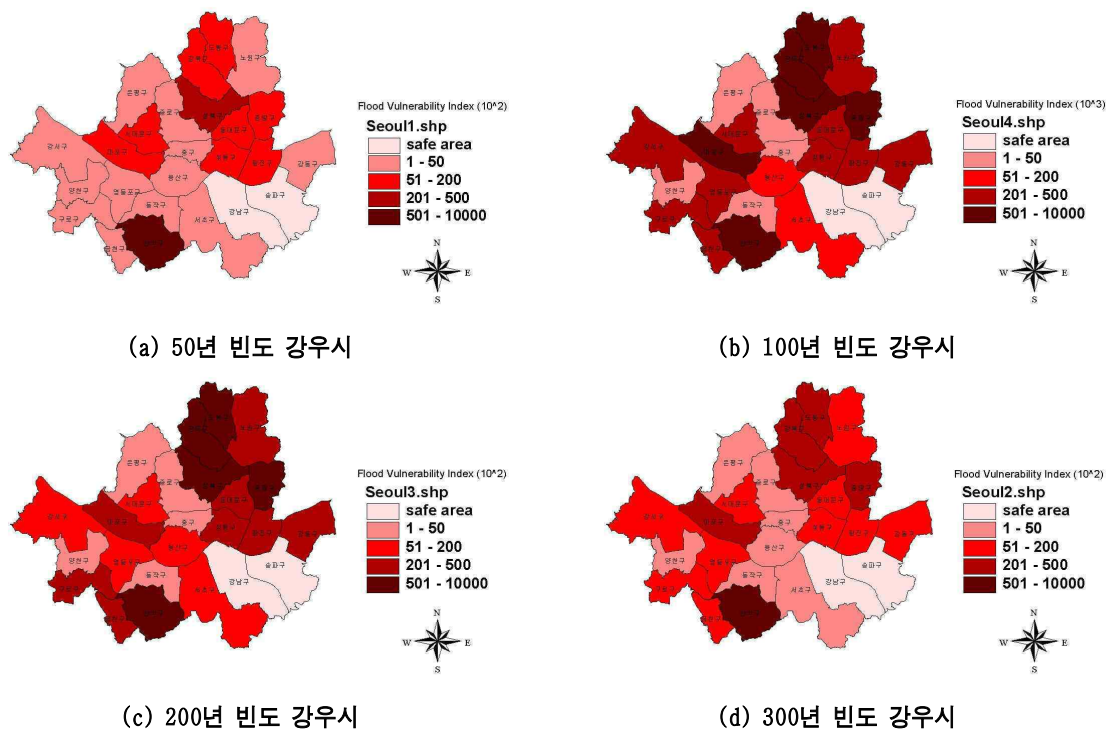
- 지역적 특성 인자는 피해를 입을 수 있는 대상을 인구·주택, 자산지수로 구분하였고 피해를 가중, 저감시킬 수 있는 특성은 토지이용지수로 분류함

〈표 3-3〉 분석에 사용된 지표 목록

| 구 분 | | 지표 목록 |
|--------|---------|--|
| 강우인자 | | 총 강우량, 10mm 강우량/지속시간/강우강도, 15mm 강우량/지속시간/강우강도, 5시간 첨두강우량 |
| 지역특성인자 | 인구/주택지수 | 총 인구수, 인구밀도, 기초생활수급자수, 65세 이상 인구비율, 반지하 가옥 수 |
| | 자산지수 | 가옥의 평균연령, 취약가옥수(무보증 월세, 사글세) |
| | 토지이용지수 | 재정자립도, 제조업 생산액, 재산세액, 토지이용현황(도시면적/녹지면적/중요시설비율) |

자료 : 도시재생사업단, 2010, 도시자연재해 안전기술 개발 재구성

- 최종 결과는 각 지역별로 50년, 100년, 200년, 300년 빈도 강우 발생 시 홍수 피해 금액을 추정하여 홍수위험지도로 나타냄



〈그림 3-4〉 서울시 자치구별 홍수위험도 분석 결과

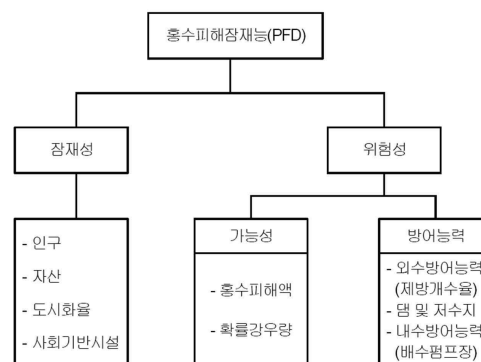
■ 지역특성을 반영할 수 있는 안전도평가 모형

- 서울시정개발연구원(2006)은 홍수재해에 대한 서울시의 지역 특성을 반영할 수 있는 안전도평가 모형을 개발

- 홍수피해 원인분석 및 자료 구득용이성 등을 고려해 지역안전도 평가인자 선정
 - 선정된 인자의 계량화 및 표준화 방안을 결정
 - 홍수 전문가들의 설문조사를 통해 가중치 산정
 - 홍수피해 요소별 평가는 GIS tool을 이용하여 위험성, 저감성 인자별 가중치를 곱한 후 요소별로 합산하여 평가점수 산정
- 지역별 안전도 평가기법 개발 연구(소방방재청, 2005)는 지역의 자연재해에 대한 위험도를 사전에 파악하여 풍수해 저감 종합계획 수립, 재난보험제도 도입 등 재난 저감대책 및 시설투자사업 수립에 활용하기 위한 목적으로 소방방재청에서 수행함(서울시정개발연구원, 2006)
- 평가단위구역은 시군구이며, 해당 시군구의 재난위험성, 재난피해규모, 재난피해 저감 능력을 평가

■ 홍수피해잠재능(Potential Flood Damage, PFD)

- 건설교통부(2001)는 치수단위구역별 치수특성 파악 및 단위유역 간 치수 투자우선 순위 산정 및 대규모 단위의 종합계획 수립 목적으로 홍수피해잠재능(Potential Flood Damage, PFD)을 산정함
- 특정 치수단위구역의 잠재적인 홍수피해의 취약정도를 나타내는 지수로서 홍수에 의한 잠재적인 피해정도와 홍수피해가 발생할 가능성 및 이에 대한 방어능력정도를 종합적으로 평가
 - 국내 수자원장기종합계획(건설교통부, 2006a)에서 사용하고 있는 홍수피해잠재능(PFD)은 수문요소뿐만 아니라 사회·경제적인 요소까지 포괄하여 특정 치수 단위구역의 홍수에 대한 잠재적 취약도를 나타내는 지수임
 - 단위구역별 치수특성을 파악하고 단위구역 간 투자우선순위를 산정하거나, 대규모 단위의 치수종합계획을 수립하기 위한 필요성으로 만들어짐

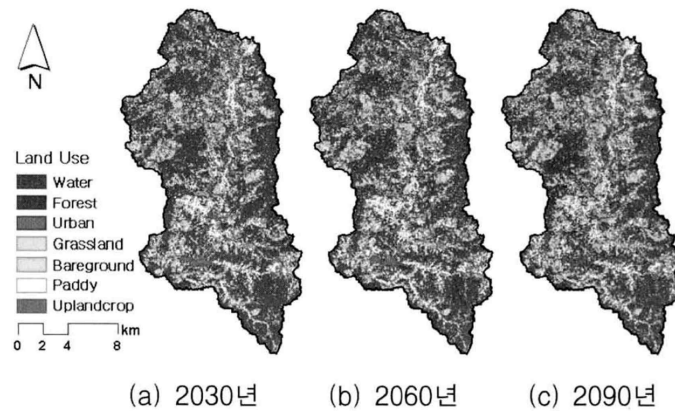


〈그림 3-5〉 홍수피해 잠재능 평가요소 및 방법

- 홍수피해잠재능 분석은 구성하는 세부항목들이 유역 내 치수단위구역별로 수집된 자료의 범위 안에서 설정된 상대적인 값을 가짐. 따라서 지수의 절대적 평가가 불가능하고, 현재 상태에서부터 PFD의 변화 정도로 미래의 목표치수안전도를 설정할 수 없다는 단점이 있음(김정훈, 2004)

■ 이상기후로 인한 홍수 관련 시스템 및 모형

- 이상기후에 대비한 GIS기반의 선택적 홍수방어 의사결정시스템 개발 연구는 5개 취약성을 기반으로 개발한 시스템임(건설기술연구원, 2009)
 - 5개 취약성은 기상학적 취약성, 사회 경제적 취약성, 수문 지정학적 취약성, 시설물 취약성, 홍수방어 취약성으로 분류
- 지역의 기후변동에 따른 영향을 고려한 이상홍수취약성시스템(Excess Flood Vulnerability System, EFVS)을 기반으로 하며, 이상홍수취약성지수(Excess Flood Vulnerability Index, EFVI)를 분석하는 자동화 시스템으로 지형-수문학적요인(지형의 상태), 기상학적 요인(지역기후 상태), 사회-경제학적 요인(지역거주민의 상태), 홍수방어능력요인(홍수방어시설물의 상태) 등 취약성 지표를 4개 그룹으로 구분(김병식 등, 2009)
- 김병식 등(2009)은 취약성 평가를 상향식 접근법과 하향식 접근법으로 실시하였고, 상향식과 하향식 접근법은 강우가 생성되는 기상적 측면과 강우가 홍수로 변화되는 지상에서의 과정을 대표할 수 있는 인자를 이용
- 안소라 등(2008)은 LURP 준 분포형 수문모형을 이용하여 미래토지이용 및 기후변화에 따른 경안천 유역의 유출특성을 분석함
 - 예측된 토지이용 자료와 미래 기후변화 시나리오에 의한 기상자료 및 식생지수 정보를 고려한 하천유역의 유출에 미치는 영향 분석
 - 4개년(1999~2002) 동안의 일별 유출량 자료를 바탕으로 모형 보정(1999~2000)과 검증(20001~2002)실시
 - CA-Markov 기법으로 검증(2004) 후, 미래 토지이용(2030, 2060, 2090) 예측



〈그림 3-6〉 CA-Markov 기법에 의해 예측된 토지이용도

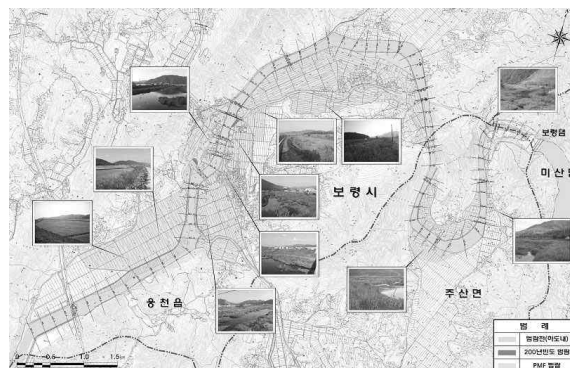
- 강수만 등(2007)은 홍수범람해석모형인 FLUMEN모형을 이용한 진위천 하천구간 침수피해 저감방안을 연구함
 - FLUMEN(FLUvial Modelling ENgine) 모형을 이용한 홍수범람 모의

〈표 3-4〉 HEC-GeoRAS모형 분석에 사용된 자료 및 결과물

| 입력 인자 | 결과물 |
|---|--------------------------------------|
| 상류단 경계조건(기지의 유량자료) | 수문곡선의 변화, 침수면적 등 홍수위험평가 및 홍수범람 모의 |
| 하류단 경계조건(에너지 경사(Slope of energy head)나 수위) | |
| 지형자료(수치해석 격자 불규칙삼각망(Triangulated Irregularnetwork), 하천구간) | |

자료 : 강수만 등, 2007, 홍수범람해석모형을 이용한 침수피해 저감방안 연구

- HEC-GeoRAS(Hydrologic Engineering Centers-Geospatial River Analysis System)를 이용하여 홍수범람을 예측함(홍석현 등, 2009)
 - 웅천천을 대상으로 HEC-GecRAS를 이용하여 횡단자료 구성, 자료를 접합하여 하도 구성 완료 후 홍수위 계산을 수행하여 하류 홍수범람도 작성

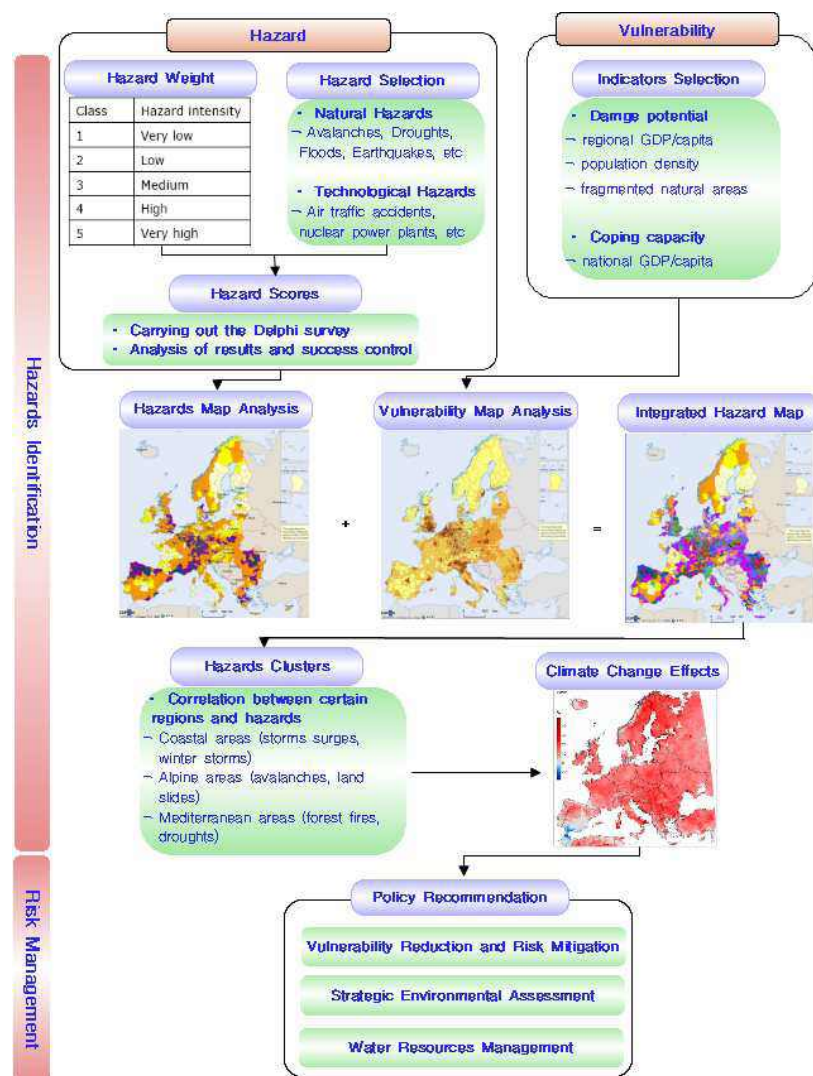


〈그림 3-7〉 HEC-GecRAS를 이용한 침수범람도

나) 국외 취약성 평가 사례

■ 유럽(EU 27개국+ 2개국) ESPON 프로젝트

- 하버드 Whartonry의 거대 위험도 관리프로젝트를 계기로 자연재해에 대해 세계적 규모의 재난과 대규모 손실 발생리스에 대한 연구를 진행 중임
- 유럽의 ESPON 프로젝트(EU)는 전체적인 risk 종류에 대한 위험도를 정의하고 이에 취약도(vulnerability)를 결정하여 지도에 나타냄(Geological Survey of Finland, 2006)



〈그림 3-8〉 유럽(EU 27개국+2개국) ESPON 프로젝트

- Risk map과 Vulnerability map을 종합하여 통합재해지도(Integrated Risk Map)를 작성함. Hazards Cluster 단계에서 특정자연재해나 인적재해들과 지역에 대한 상관관계를 통해 일부 지역에서 특정재해에 대비하도록 함

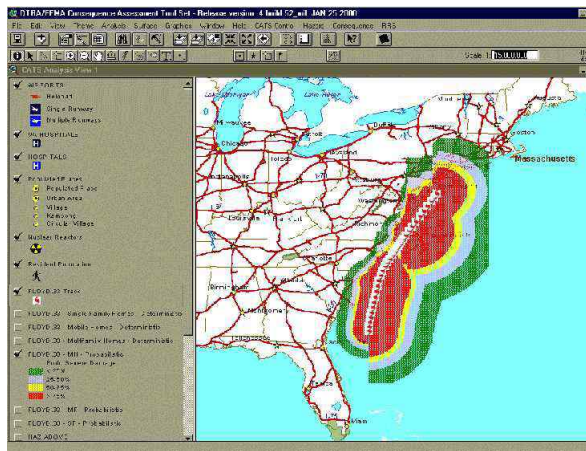
- ESPON에서는 유럽연합의 27개국과 이에 포함되지 않은 2개국(스위스, 오스트리아)에 대해 위험도 평가를 실시
- 재해와의 연관성을 연구해서 극심한 가뭄이 발생하는 경우에는 산불 위험도가 높아지는 연관성을 포함
- 이러한 결과가 반영된 통합재해지도를 통해 재해의 위험도와 취약도를 줄일 수 있고, 국가와 지방 정부 간 상호작용을 할 수 있는 정책을 제안하여 위험관리(Risk Management)를 실시하고 있음

■ HAZUS를 이용한 평가

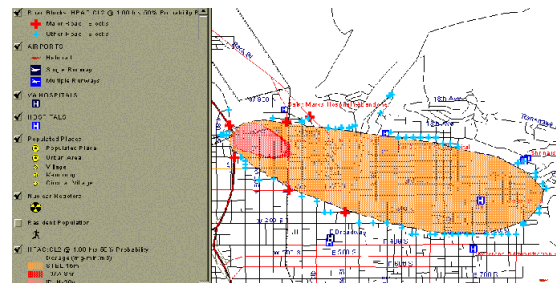
- 미국 FEMA의 강력한 재난위험 평가 도구인 HAZUS는 홍수(Flood), 지진(Earthquake), 허리케인(Hurricane)의 영향력(Impact)을 화폐가치로 환산하여 위험도를 보여줌
- HAZUS는 취약지역을 판별하고, 이전에 발생하였던 재난과 비교하여 준비상황 정도 평가를 지원
- 또한, 특정 재난 사건들로부터 잠재적인 손실을 예측 가능하게 하며, 재난 대응 및 복구에 가장 효과적인 자원배분에 대한 의사결정을 지원
- HAZUS는 인벤토리(Inventory)와 해저드(Hazard), 함수(Function)로 이루어져 있으며, 재난의 특성과 피해대상 시설물이 데이터베이스이고, 함수와 결합하여 재난 피해를 산출
- HAZUS의 기본 GUI는 GIS이고, FEMA와 협력하여 GIS 대표 업체인 ESRI에서 개발
- HAZUS는 지진, 홍수, 허리케인으로부터 발생하는 직접 피해, 2차 피해, 직접손실, 간접 손실을 예측

■ CATS를 이용한 평가

- Consequence Assessment Tool Sets(CATS)는 기반시설, 자원, 기술적 재해, 자연재해에 대한 결과를 평가하는 시스템. CATS는 재해를 허리케인, 지진과 같은 자연재해와 산업사고, 테러리즘, 전쟁과 같은 기술적 재해로 구분
- 재난 관리자들에게 Training, Exercise, Contingency Planning, Logistical Planning 등의 심도 깊은 도움을 제공



〈그림 3-9〉 CATS 자연재해



〈그림 3-10〉 CATS 기술적 재난

- 기술적 또는 자연재해의 결과와 피해정도 관련성 분석을 통해 예측·평가함. 기술적 부분은 실시간 기상정보를 이용하며, 자연재해부분은 지진과 허리케인으로부터 결과값을 계산하여 제공
- 단지 재해 분포를 보여주는 것이 아니고 결과값의 분석과 계산을 강화시켜주는 시스템으로서 피해가능성을 공간적, 시간적으로 변화시키는 특징이 있음. 이런 변화는 다양한 재해 시나리오의 생성과 효과적으로 자원들을 위치시키고, 지속적인 응답 및 명령을 수행할 수 있도록 지원
- CATS의 분석 틀은 사용자가 정보, 재해, 사망가능성의 복합 레이어들의 결합 및 위험지역의 사람 수를 결정할 뿐 아니라 사회기반시설에 충격을 주는 이벤트와 재산피해의 확장 수준을 결정하는데 도움
- 넓은 범위의 사용자 특정 시설 데이터베이스들과 지리적 참조 벡터, 래스터, 사진 이미지들을 결합하여 유연성 제공

■ CVAT를 이용한 평가

○ Community Vulnerability Assessment Tutorials(CVAT)는 미국해양대기관리처(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)의 재해취약성 평가를 위한 여러 가지 도구 중에 하나임

- 미국해양대기관리처는 6단계의 절차로 커뮤니티에서 재해의 영향성을 평가하기 위하여 FEMA와 뉴 하노버 카운티 긴급상황 관리부(New Hanover County Department of Emergency Management)의 협업으로 해안서비스센터(Coastal ServicesCenter)가 제작한 시스템

2. 국내외 기후변화 적응대책(주요 영향분야) 수립 사례

가. 국내 기후변화 적응대책 수립 사례

1) 국가차원의 적응대책 수립 사례

■ 녹색성장 국가전략 및 5개년 계획

- 2020년까지 세계 7대, 2050년까지 세계 5대 녹색강국 진입이라는 비전으로 3대 추진전략 및 10대 정책 방향을 제시
- 3대 추진전략 및 10대 정책
 - 기후변화 대응 및 에너지 자립 : 효율적 온실가스 감축, 탈석유·에너지 자립강화, 기후변화 적응역량 강화
 - 신성장동력 창출 : 녹색기술개발 및 성장동력화, 산업의 녹색화 및 녹색산업 육성, 산업구조의 고도화, 녹색경제 기반 조성
 - 삶의 질 개선과 국가위상 강화 : 녹색국토·교통의 조성, 생활의 녹색혁명, 세계적인 녹색성장 모범국가 구현

■ 기후변화대응 종합기본계획

- 녹색성장 국가전략 및 5개년 계획의 정책 방향에 따라 기후변화 대응 및 에너지 자립을 위해 기후변화 적응역량 강화방안 마련을 위한 중장기계획임



〈그림 3-11〉 국가기후변화 대응 종합계획의 기초

■ 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)

- 기후변화대응 종합기본계획의 세부이행계획으로 환경부를 총괄부서로 하여 12개 부처(기획재정부, 교육과학기술부, 행정안전부, 문화체육관광부, 농림수산식품부, 지식경제부, 보건복지가족부, 국토해양부, 소방방재청, 농촌진흥청, 산림청, 기상청)가 공동으로 건강, 재해 등 7개 부문별 적응대책과 이를 지원할 수 있는 3개의 적응기반대책을 수립



〈그림 3-12〉 국가 기후변화 적응대책(2011~2015) 추진전략

○ 7개 부문별 적응대책

- 건강 : 폭염·대기오염 등으로부터 국민 생명 보호
- 재난/재해 : 방재·사회기반 강화를 통한 피해 최소화
- 농업 : 농업 기후 친화형 농업생산체제로 전환
- 산림 : 산림 건강성 향상 및 산림재해 저감
- 해양/수산업 : 안정적 수산식량자원 확보 및 피해 최소화
- 물관리 : 기후변화로부터 안전한 물관리 체계 구축
- 생태계 : 보호·복원을 통한 생물다양성 확보

○ 3개 적응기반대책

- 기후변화감시 및 예측 : 적응 기초자료 제공 및 불확실성 최소화
- 적응산업/에너지 : 기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴
- 교육·홍보 및 국제협력 : 대내·외 적응 소통 강화

2) 지자체차원의 적응관련 대책

- 최근 강원도, 인천시, 부산시 등 일부 지자체에서 기후변화 적응대책 세부시행계획을 수립하였으나 지자체 차원에서의 실현 가능성 및 지역적 특성의 고려가 미흡함
 - 기존 적응대책의 기후변화 영향 및 취약성 평가는 전 분야에 대해 이루어져 있어 지역적 특성이 반영되지 못함. 따라서 지자체의 특성에 따라 기후변화 주요 영향 및 취약분야의 선정을 통한 우선순위 설정이 필요함
 - 또한 중·장기 목표연도를 설정하고 미래기후에 대한 영향 및 취약성 평가가 이루어져야 하며, 취약성 평가결과에 기반을 둔 구체적이고 실현 가능한 적응대책 세부이행계획 수립이 필요함

〈표 3-5〉 국내 지자체의 기후변화적응 관련 계획 현황

| 지자체 | 기후변화 적응관련 계획 |
|-------|--|
| 서울특별시 | 2030 서울형 저탄소 녹색성장, 고도적응도시 - 조기에측 및 대응시스템 강화 - 기후변화 적응 제도적 기반 구축 - 기후변화 취약 5대 분야 중점관리 등 |
| 경기도 | 국가 100년 대계의 기후변화 적응제제 확립 - 연안정비 환경개선으로 재해 예방 - 빗물 받는 시설설치 홍수예방 - 예·경보 시스템 구축으로 재해 사전 대응 등 |
| 강원도 | 한국기후변화대응 연구센터 설립 기후변화대책조례 제정 기후변화 적응 기본계획 연구 생산환경변화 조사 해수면 상승에 따른 동해안 해안구조물의 위험도 평가 등 |
| 충청남도 | 기후변화 추진본부 구성 등 |
| 전라북도 | 기후변화적응 마스터플랜 수립(농업기술원 농촌지원과) 등 |
| 전라남도 | 생태계 변화에 따른 농림 대체 작물 연구 기후변화 지표종 연구센터 설립 등 기후변화 적응역량 강화 등 |
| 경상북도 | 안정적 수자원 관리능력 강화 기후친화적 해양이용 및 관리 기후변화 대비 재난재해 관리 강화 지속 가능한 산림 경영 등 |
| 경상남도 | 경남형 기후변화 적응전략 수립 경남형 기후변화 취약성 분석 및 로드맵 작성 등 |
| 제주도 | 정부지정 기후변화대응 시범도시로 지정 기후변화영향평가 및 적응모델 개발(환경부와 5년간 장기과제 협력사업) 등 |

- 광역지자체는 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)을 기본계획으로 2011년 상반기

까지 적응대책 세부시행계획을 수립하여야 함

- 정부 및 지자체담당자, 지역주민 등과의 원활한 소통을 통하여 국가 적응대책과의 연계뿐만 아니라 지역특성을 반영하여야 함

나. 국외 기후변화 적응대책 수립 사례

1) 영국

■ 국가차원의 적응관련 대책

- 환경식품 농무부(Defra: Dept. for Environment, Food and Rural Affairs)를 중심으로 17개 부처 기후변화 적응 방안 마련
 - 부처별 적응 계획 수립을 위한 7가지 기본방안 제시
 - 2012년까지 법적 구속력 가지는 국가적응프로그램 수립계획
- 영국기후영향프로그램(UKCIP: UK Climate Impacts Programme)은 기후변화에 관한 과학적인 연구를 촉진하고, 국가·기업 등 다양한 주체들의 기후변화 적응대책 수립을 지원하고 있음
 - 기후변화시나리오와 그에 따른 위험요인을 평가함으로써 기후변화에 대한 정책과 대책의 기초 제시
 - 영국에서 미래 기후변화 시나리오는 UKCIP에 의해 제시되며, 기후변화 시나리오에 대한 공식적인 지표는 2002년 처음으로 마련되어 환경식품농무부(Defra: Dept. for Environment, Food and Rural Affairs)에 의해 발표되었지만, 이 시나리오는 고정된 것이 아니라 계속적으로 수정되고 확대 발전되고 있음(Defra, 2002, "Scenarios of Future Climate Change in the UK")
 - 미래의 홍수위험에 대한 예측은 Foresight에 의해 2004년 발표되었으며, 본 예측은 UKCIP의 기후변화 예측치에 기초하고 홍수로 인한 예상되는 피해를 고려 함(DTI, 2004, "The Foresight Future Flooding Project")
- 기후변화에 대한 계획정책지침(Planning Policy Statement, PPS)은 기후변화문제의 지속가능성(sustainability) 확보를 중요한 측면으로 다룸
 - 정부의 기후변화프로그램과 에너지정책에 적극 부응하고 지속가능한 개발에 참여
 - 기후변화에 대한 취약성을 최소화하고 복원력을 갖춘 개발을 유도

- 지역사회로 하여금 기후변화에의 대응에 효과적으로 기여할 수 있도록 함
 - 기업으로 하여금 기후변화를 저감하고 적응하도록 경쟁력과 기술혁신을 촉진
- 기후변화 적응에 대하여 지방정부는 중앙정부 정책의 틀 속에서 관련 제도 집행

〈표 3-6〉 영국의 부문별(5개 부문) 기후변화 적응 방안

| 부 문 | 기후변화 적응 방안 |
|--------------|---|
| 식품농업 토지관리 | ○ Food 2030 식품전략으로 미래 식품 산업 계획 마련 ○ 8가지 미래 농업산업 방식 소개 ○ 식물·동물 보건 및 복지(FERA), 토양(CLG 및 BIS), 산림(생물안전프로그램) |
| 자연환경 | ○ 생물다양성: 천연자원모델링으로 2020/50/80년 기후에 따른 생물 종 변화 예측 ○ 전체 120종(야생동식물 32종 특별 분석: 15종 기후변화에 적응, 7종 멸종) 관찰 ○ 대기질(건강 비용 매년 150억 파운드 지출): 먼지, 오존, 질소산화물, 암모니아 관찰 |
| 홍수 | ○ 도시지역 물 공간 확보를 위한 "Blue Corridors" 계획 수립 |
| 해양 | ○ 기후변화 영향 파트너십(MCCIP): 자료 제공 및 프레임워크 수립 지원 ○ 자연환경 연구 의회(NERC) 및 에너지 기후변화부(DECC) : 전 지구 시스템 생물다양성 영향 및 해양 산성화 연구계획(2009~14) |
| 폐기물 | ○ 폐기물 자원 이행 프로그램(WARP: Waste Resources Action Programme) |

■ 지자체차원의 적응관련 대책

○ 런던기후변화적응전략(2008)

- 주요기후변화 영향 위험에 대한 확인 및 우선순위 책정을 위한 체계 제시
- 장래 기후전망에 따라 홍수, 가뭄, 폭염에 대한 적응전략 Action 제안
- 광역적·지구적·개별 건축 차원에서의 대책 검토 및 적용

○ 런던의 적응계획(홍수)

- 홍수피해지도를 일반인에게 제공
- 지자체와 일반인이 실행할 수 있는 기후변화 적응 옵션 제공
- 기후변화 적응 옵션들에 대한 비용/편익 분석을 통하여 실질적인 실천 유도

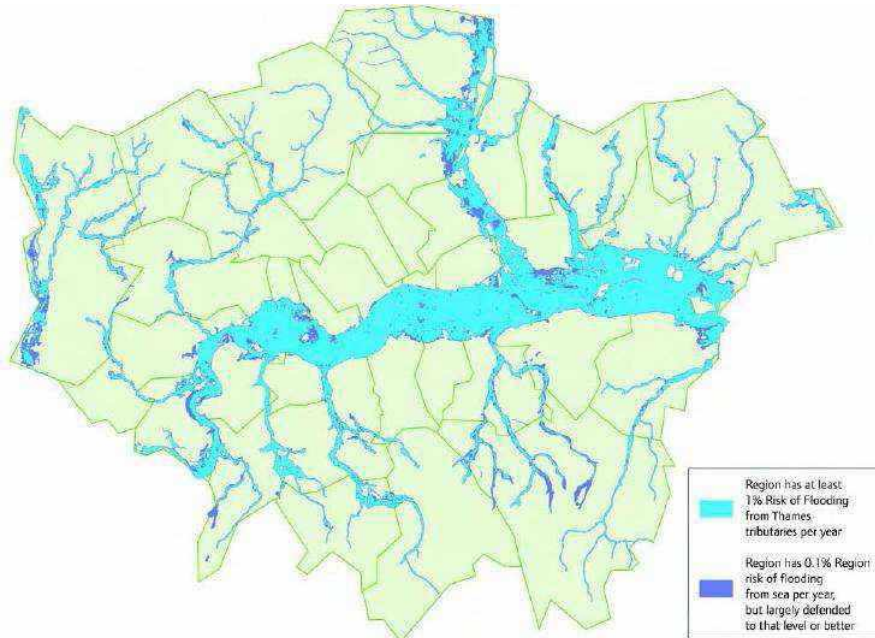
○ 런던의 첫 번째 적응전략으로서 제안된 많은 행동은 우리가 직면한 도전과제에 대한 이해를 증가시키고, 미래의 위험이 증가하지 않도록 하며, 기후변화에 대한 대책계획을 수립하는 것을 목적으로 함

○ 런던은 북해, 템즈강, 폭우 등으로 홍수에 취약하며 이에 따른 적응전략지침은 다음과 같음

- 홍수위험에 대한 예측 및 관리능력을 향상시키기 위하여 홍수취약지도 제작, 홍수

위험 우선순위에 따른 계획 수립, 홍수관련 정보 및 분석데이터 공유 등을 촉구

- 홍수위험에 대한 관리지침의 우선순위 결정, 홍수에 의한 대처 및 복원능력 향상을 위한 인식 증대



〈그림 3-13〉 런던 템즈강 유역 홍수위험지역

2) 캐나다

■ 국가차원의 적응관련 대책

- 기후변화 영향 및 적응부서(CCIAD: Climate Change Impacts and Adaptation Division)에서 수행하는 ‘기후변화 영향 및 적응 프로그램(CCIAP: Climate Change Impacts and Adaptation Program)’을 통해 주로 이루어짐
- 캐나다 기후변화 영향 및 적응연구 네트워크(C-CIARN: Canadian Climate Impacts and Adaptation Research Network)에서는 기후변화 영향 및 적응 연구 지원을 위한 연구자 및 이해 당사자 간 의사소통 역할을 수행함
 - 7개 지역 적응연구 지원 : British Columbia, Nunavut, Northwest Territories, Ontario, Prairies, Quebec, Yukon
 - 6개 부문 적응연구 지원 : 농업, 해안, 수산업, 산림, 보건, 수자원

〈표 3-7〉 캐나다의 부문별(6개 부문) 기후변화 적응 방안

| 부 문 | 기후변화 적응 방안 |
|-----|--|
| 농업 | <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 농작물에 미치는 긍정 및 부정적 효과 제시 - 6년간(2001~2006) 약 500명의 농업 관계자들과 기후변화 적응 발전 방안 제시 |
| 해안 | <ul style="list-style-type: none"> - 5년간 해안 연구자 및 이해 당사자들과 기후변화 영향 및 적응 논의 - 해안 부문에 관한 5가지 주요 영향 및 변화 제시 - 기후변화가 해안에 미치는 생물학적 및 사회경제학적 영향 파악 - 해안에 필요한 기후변화 적응 이행 5가지 주요 방안 제시 |
| 수산업 | <ul style="list-style-type: none"> - C-CIARN 수산업 멤버쉽(약 727개)결성 및 정보 교류 활성화 방안 마련 - 5년간(2002~2007) 커뮤니케이션을 통한 수산업 주요 세가지 영향 파악 |
| 산림 | <ul style="list-style-type: none"> - 산림 연구 협력 및 이해 당사자들간의 의사소통 활성화 추구 - 기후변화로 인한 산림 지역의 물리적 및 사회경제학적 효과 파악 |
| 보건 | <ul style="list-style-type: none"> - C-CIARN은 보건 이해당사자들과 협력 증진 방안 마련 - 기후변화로 예상되는 8가지 보건 영향 및 취약성 제시 |
| 수자원 | <ul style="list-style-type: none"> - 강수량 변화에 따른 배수시설 개선 방안 수립 추진 - 저수위로 인한 7개 부문별(수송, 수산업, 에너지, 농업, 건강 등)영향 파악 |

○ 지역민, 정부, 전문가간의 협력적 거버넌스를 통한 정책 추진을 추구함

- 중앙정부와 지방정부간 협력을 증진시키기 위해 기관 간 협력팀을 만들어 기후 변화정책 마련
- 열정보시스템, 홍수정보시스템 등 조기경보체계를 구축하고, 폭염에 대비할 냉방건물(cooling centers) 등 기후변화에 대비하는 인프라를 구축(Canadian Climate Impacts and Adaptation Research Network, 2006)

■ 지자체차원의 적응관련 대책

○ 토론토는 열, 건강 등 극단적 기후상황의 경보 시스템에 대한 적응대책 수립

- 토론토 기후펀드와 델라웨어대학과의 협력적 파트너십에 의해 개발
- 극한추위날씨경보(Extreme-Cold Weather Alerts, 1996), 열건강경보(Heat-Health Alert, 2001) 등 두 가지 극단적 기후 상황에 대한 경보를 할 수 있는 시스템 보유. 특히 이 시스템은 노인, 어린이, 의료장애, 무주택자 등 도시의 취약계층을 보호하고자 설계

○ 토론토 적응계획

- 토론토 시민과 커뮤니티의 “Live Green Toronto” 로의 적극적인 참여유도
- “Climate Change Action Kit” 개발
- 홍수 경보 시스템 업데이트 및 Ontario 해안선 계획 수립
- 도시 홍수 해결 방안 마련

- 옥상녹화 방안 구축
- 환경캐나다(Environment Canada)에서 제공한 46년간의 기후 데이터와 17년간의 사망률 데이터를 활용하여, 연구자들은 사망률이 높은 기후조건을 측정함
- 풍향과 풍속, 공기량, 구름커버(cloud cover) 등 다양한 기후 지표에 대한 컴퓨터 모델링을 활용
- 벤쿠버는 태풍수해관리계획을 수립하여 기후변화에 대한 적응노력을 수행
 - 지방 연방정부와 함께 2002년 “풍수해기관간연락팀”을 만들었으며, “통합적 풍수해관리계획” 수립
 - 유역보건, 토지사용계획, 공학, 커뮤니티 가치, 기후변화, 변동 등 물 관리를 통합하고 있으며, 2014년까지 추진 예정
 - 통합적 풍수해 관리계획의 진행은 정치적 지원 확보, 유역의 문제 및 기회 분석, 목적과 대안적 시나리오 개발, 의미 있는 데이터와 시나리오 수정, 대안 평가 및 요소계획 수립, 실행프로그램 계획, 적응적 관리를 통한 계획의 수정 등 7단계로 구성

3) 일본

■ 국가차원의 적응관련 대책

- 일본에서는 지구온난화를 포함하는 지구환경문제를 각 부처간의 긴밀한 협조하에 추진되고 있으며, 기후변화 적응에 관한 12가지 세부 고려사항을 제시하고 있음
 - 환경부 : 일본 환경성 중심의 기후변화 영향평가 진행
 - CCCIAR : Committee on Climate Change Impacts and Adaptation Research, 12명의 전문가로 구성되어 기후변화 영향 및 적응 검토작업 실시
 - 7WG : 7개 부문(식품, 수자원, 자연생태, 해안 및 재해, 보건, 도시) Working Group 및 38명 전문가로 구성
- 태풍 등으로 많은 피해를 입어온 일본 정부는 1979년 도시홍수 방재 차원에서 Comprehensive Flood Disaster Management of Urbanised River Basins(CFDMURB)라는 국가 홍수관리 체계를 시작함
 - 도시지역에서의 토지 이용 요구와 방재의 연계를 위한 대안 마련

- 대하천변의 천변 홍수 저류지인 retarding basin의 건설
- 천변 저류지등 홍수관리 시설의 경우 가장 중요한 부분이 홍수시의 능동적인 관리 시스템과 상황에 대한 모니터링
- 저류지 이외에도 도시 내 인근 지역의 학교 운동장과 공원 등의 우수 저류능력을 보강 하도록 하였으며, 도로의 투수율을 높이기 위한 투수성 포장 실시
- 토지이용에 있어서 자연 보유지와 산림 보전 강화를 실시하여 하천으로 방출되는 물의 양을 원천적으로 줄이는 작업 실시

〈표 3-8〉 일본에서의 기후변화 적응에 관한 세부 고려사항

| 기후변화 적응에 관한 세부 고려사항(12가지) | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. 자자체 취약성 평가 추진 | 2. 모니터링을 통한 조기 경보 시스템 도입 |
| 3. 다양한 부문 옵션 활용 | 4. 장기 및 단기간 관점 활용 |
| 5. 특정 온도 적응 방안 제시 | 6. 지속적인 적응 방안 유지 |
| 7. 취약성 효과 및 효율성 인지 | 8. 공동 이익 적응 방안 추진 |
| 9. 보험 및 경제적 적응 증진 | 10. 관련기관들 간의 협력 시스템 개발 |
| 11. 지역 현장 상세 접근 | 12. 인적자원개발 |

■ 지자체차원의 적응관련 대책

- 도쿄시는 기후변화 적응정책을 효율적으로 추진하기 위해 환경국내에 도시 및 지구환경과를 운영하고 있으며, 각각의 여건에 맞게 위원회 구성, 대학과의 연계 등을 진행하고 있음
- 2005년 기업, 에너지공급자, 전문가 등을 중심으로 지구온난화방지정책네트워크 구성
- 2007년 6월 「녹색 도쿄 10년 프로젝트」의 기본방침을 정해 녹색이 넘치는 도쿄의 재생을 목표로 하여 향후 녹지시책의 기본적인 생각이나 방향성 등을 나타낸 10년 프로젝트의 구체화함
 - 주요 시책으로는 쓰레기 매립지를 초록 넘치는 숲으로 재생, 도내의 가로수를 100만개 배증, 도내의 전 공립 초중학교의 교정을 잔디화, 도시공원의 300ha 증가, 해상공원을 정비, 하천 등의 물가 공간의 녹화를 추진 등이 있음
 - 도민·기업이 주인공인 「녹색운동」을 전개하여 녹색 도쿄를 위한 행동이 이어질 수 있도록 자원봉사 활동이나 초록 도쿄 모금 참가 등 다양한 참여루트를 확보하고 있음

4) 호주

■ 국가차원의 적응관련 대책

- 기후변화에너지부를 중심으로 기후변화 적응전략을 수립
- 2006년 기후변화에 대한 협력 액션 플랜의 일환으로 국가적응체계를 개발
 - 호주의 적응체계 중점은 기후변화 과학 프로그램으로 의사결정자들이 기후변화를 이해하고, 모든 규모와 취약한 부문에 대한 행정적 결정과 정책에 기후변화를 통합시킬 수 있도록 지원
 - 국가와 지역 수준에서의 효과적인 적응활동을 위해 지식의 불균형을 완화시키려는 신규활동을 포함
 - 호주 정부 기후변화부(Department of Climate Change) 국가기후변화적응프로그램(National Climate Change Adaptation Program, 2005)은 지역의 기후변화 영향과 적응 평가에 대한 여러 접근방법을 탐색하기 위해 통합평가 프로젝트 지원
 - 의사결정자를 위한 지역 기후변화 정보와 수단 개선 및 기후변화 영향에 대한 통합 취약성 평가

〈표 3-9〉 호주의 부문별(7개 부문) 기후변화 적응 방안

| 부 문 | 기후변화 적응 방안 |
|-------------|---|
| 수자원 | <ul style="list-style-type: none"> - 수자원 및 기후변화 관계 파악 연구 수행 - 수자원, 사회기반시설 계획 및 관리 포함 물산업 육성 방안 제시 |
| 해안 | <ul style="list-style-type: none"> - Natural Resource Management Ministerial Council 하 해안 취약성 평가 실시 - 지도, 모델, 포털을 이용한 정보 전달 체계 지원 |
| 생물다양성 | <ul style="list-style-type: none"> - 세계 지정 유산 호주 생물 종에 대한 체계적 분석 제시 - 생물다양성 생태 시스템 진화에 관한 기후변화 영향 연구 국가 프로그램 수립 |
| 농림수산업 | <ul style="list-style-type: none"> - 농업: 국가 농업 및 기후변화 이행계획 - 수산업: 기후변화 수산업 이행계획 - 산림: 기후변화 산림 이행계획 |
| 보건 | <ul style="list-style-type: none"> - National Action Plan on Climate Change and Health 수립 - 혹서 대응 조기 경고 시스템 발전 제시 |
| 관광 및 사회기반시설 | <ul style="list-style-type: none"> - 관광 가치에 대한 기후변화 영향 평가 제시 - 미래 기온상승, 강수량, 지하수면 및 습도 고려한 사회기반시설 건설 제시 |

■ 지자체차원의 적응관련 대책

- 멜버른에서는 기후변화 행동계획(2006~2010)을 수립
 - 에코시티 캠페인을 통해 시민과 기관들이 미래의 기후변화에 도전할 수 있도록 독려하고, 교육에 비중을 둠
- 가뭄에 취약한 지역이므로 멜버른 2030 계획을 통해 물관리를 위한 장기적 체계 마련
 - 기후변화로 인한 수자원 영향 평가 실시
 - 다양한 기후변화 적응 옵션 탐색
 - 수도요금 인상, 실시간 저수용량 알람 등 일반인의 인식 고양을 위한 캠페인 진행

5) 미국

■ 국가차원의 적응관련 대책

- 국가홍수보험(National Flood Insurance Program, NFIP)을 실시하였으며, 이는 시장에 기반을 둔 보험제도임
 - 1968년 미국의회의 홍수보험법령(National Flood Insurance Act)의 제정으로 시작하여 각 지자체에 효과적인 홍수보험의 운영을 위한 홍수위험지도(flood-hazard maps)와 이에 따른 홍수보험금율지도(flood Insurance rate map)를 제작하는 방식으로 운영
 - 홍수를 대상으로 기후변화의 지역적 영향을 분석하는 “기후변화의 영향 예측 및 취약성의 진단” 수행
 - 보험제도를 활용하여 재난 시 시장에 기반을 둔 “복구” 지원뿐만 아니라 보험금율의 조정 및 보험금 지급 조건으로서 지방정부 및 개인들에게 “예방” 노력을 강요하고 있는 매우 강력한 정책 수단

〈표 3-10〉 미국의 부문별(7개 부문) 기후변화 적응 방안

| 부 문 | 기후변화 적응 방안 |
|-------|--|
| 수자원 | - 건조 및 습지 지대 지역 성격 강화 - 지하수량 변화 및 미래 물 관리 시스템 방안 개선 |
| 에너지 | - 기후변화에 따른 에너지(에어컨 등) 수요 증가(여름증가, 겨울 감소) - 에너지 제품 및 수송 시스템은 해수면 상승 및 극한 기후 지역에 취약 |
| 수송 | - 해수면 상승 및 극한 기후 현상으로 인한 수송 피해 증가 - 알래스카 지역 해동으로 인한 동토층 사회기반 시설 피해 야기 |
| 농업 | - 다수 작물들은 이산화탄소 증가 및 낮은 기온 상승에 긍정적 영향 미침 - 이산화탄소 증가로 인한 가축 사료 공급 토지 능력 감소로 목초지 작물질 감소 |
| 생태시스템 | - 기후변화에 따른 생태계 진행 영향 분석 - 해수면 상승 대비 해안 습지대 보존을 위한 미래 주택 건축 방안 소개 |
| 보건 | - 극한 더위 및 혹서로 인한 질병 및 사망 위험 증가(극한 추위 사망률 반대) - 극한 기후 현상으로 인한 물리적 정신적 건강 문제 증가 전망 |
| 사회 | - 소수 특정 지원 취약성 증가 - 보험을 통한 사회 위험 관리 지원 역할 수행 |

■ 지자체차원의 적응관련 대책

- 킹카운티(King County, Washington)는 2005년 말 기후변화 완화전략과 적응전략을 책임지는 지구온난화 대응팀(strike force, Global Warning Team 으로 변경)을 출범
- 기후변화에 대비한 도시 하부구조와 공공서비스의 적응 대안과 예산 계획 수립
- 2006년 10월 킹 카운티 의회는 2007년 2월까지“킹 카운티 기후변화 완화 및 대비계획”을 수립하는 법안을 통과시켰고, 이에 따라 온실가스 저감 정책과 함께 다음과 같은 적응 전략의 방향 제시
 - 수자원, 침식 및 산사태, 어업, 야생생물 부문에 대한 기후변화 영향에 대응할 수 있는 킹 카운티 종합계획의 개정
 - 기후변화로 인한 해안선 침식에 대응하는 카운티의 해안선 마스터플랜의 개정 및 용수 공급 부족에 대응하기 위한 하수 및 관개 시설의 관리
- 뉴욕시는 기후변화 적응대책을 수립함에 있어 3단계로 분류
 - 도시의 주요 하부구조를 보호하기 위한 다양한 정부 부문을 포괄하는 T/F팀 구성
 - 지역특화 전략의 수립을 위한 취약지구 거주 주민들과의 공동 작업
 - 기후변화 적응을 위한 시 전체 차원의 전략계획 수립 작업의 착수 등으로 구분

3. 종합 및 경상북도 세부시행계획 수립에의 시사점 도출

가. 취약성 평가 사례 시사점

- 폭염 및 감염병의 경우 기후변화 영향 및 취약성 연구로서 폭염에 따른 초과사망자 발생에 대한 연구를 비롯하여 곤충매개 및 식품매개 감염병 발생에 대한 연구가 진행되고 있음
 - 폭염에 의한 영향연구의 경우 임계온도를 제시할 뿐만 아니라 취약계층에 대한 연구가 진행되고 있으나 대도시를 대상으로 분석하고 있어 지역적인 영향정도를 파악하는데 한계가 있음
 - 말라리아, 쯔쯔가무시증 등과 같은 기후변화 관련 감염병 영향연구의 경우 기온 상승에 따른 발생률 증가연구 등이 진행되었음
- 풍수해 위험도평가는 모델링 기법과 통계학적인 부분으로 구분할 수 있으나 기후변화에 따른 영향 및 취약성 평가사례는 미흡함. 풍수해 등과 같이 돌발성 폭우 및 집중호우에 따른 위험도를 분석한 사례가 대부분임
 - 정확도가 높은 모델링 기법은 침수지역의 범위 등이 분석결과로 제시되는 반면에 지형 자료, 하수관거 등 다양하고 구축이 어려운 자료가 요구되며, 분석 비용이 높음
 - 홍수피해금액, 침수지역 등 기존의 영향지역과 강수량과의 통계학적인 분석을 통한 홍수위험지역 예측은 모델링 기법보다 정확도는 낮으나 데이터 구축 및 비용측면에서 효율적임
- 폭염, 감염병 및 재난분야 기후변화 영향 및 취약성 평가사례를 분석한 결과 폭염, 감염병의 경우 기후변화에 따른 영향분석이 이미 상당부분 진행된 바 있으나 재난분야의 경우 기후변화에 따른 풍수해 취약성 평가사례는 미흡한 실정임
- 현재까지의 기후변화 영향 및 취약성 평가사례는 영향분석을 목적으로 하고 있어 기후변화 적응대책과 연계부분이 미흡하였으나 향후 이에 대한 부분이 보완될 필요가 있음

나. 기후변화 적응대책 수립사례 시사점

- 영국의 런던시는 통합적이고 종합적인 기후변화 행동 계획을 제시하고 있음
 - 런던의 경우 기후변화 주요영향 선정 및 영향평가를 실시하고, 평가결과를 바탕으로 부서간의 협력을 통해 적응대책을 수립
 - 적응전략 실천과제 실행에 있어 일반 시민, 기업, 지자체, 정부 등 다양한 주체가 직접 참여하여 역할 제시
- 미국은 주정부차원에서 국가홍수보험제도를 실시하고 있으며, 지자체차원에서 기후변화에 대응하기 위한 적응전략 수립 및 취약계층을 대상으로 한 지역특화전략을 수립함
- 일본 동경시는 도시환경계획, 도시기본계획 등의 도시종합 관련 계획시 기후변화 대응을 주요한 목표로 설정하고 구체적인 계획을 수립함으로써 각 도시행정의 장점을 부각시키고 통합성을 높이는 것이 특징임
- 기후변화 적응대책을 수립하기 위해서는 해당 지자체에서의 기후변화에 따른 주요영향을 선정하고 이에 대한 영향평가를 실시하여야 함. 또한, 이를 바탕으로 한 적응대책 수립이 필요함
 - 기후변화 적응대책 수립을 위해 지역 특성에 맞는 달성목표치와 세부실행 프로그램을 명확하게 수립하고 있으며, 단계별 실천전략과 목표치를 설정하고 있어 장기적인 대책을 추진하고 있음
- 넓게는 범지구적 규모에서 국가단위, 작게는 지자체단위에서 정책이나 제도 등의 방향성을 제시함
 - 다양한 주체별 참여 프로그램과 역할을 명확하게 제시하고, 이를 지원하기 위하여 중앙정부차원의 제도와 지방정부의 기후변화 대응 정책 특성에 기반을 둔 제도를 마련하고 있음
- 국내에 수립된 지자체 차원의 적응대책은 국가 차원의 적응대책과 차별성이 없고 지역적 특성의 반영이 필요
 - 향후 국내 지자체 차원의 적응대책 세부시행계획 수립을 위해서는 주요 영향선정 및 지역특성의 반영이 중요
- 기후변화 적응대책 수립을 위해서는 국가-지자체-시민간의 거버넌스 구축뿐만 아니라 지자체내의 관련부서와의 협력이 반드시 필요함

- 기후변화는 위기관리 측면에서 장기적으로 매우 중요한 정책과제이기 때문에 전반적인 국토이용 계획과 그 하위개념인 지방의 토지이용계획, 도시계획 등에 대한 검토 작업을 통하여 기후변화에 적응하기 위한 국토이용 관리 체계의 구축 및 계획의 유형별로 차별화가 필요함

경상북도 기후변화 영향 · 취약성 평가 및 중점분야 선정

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | 부문별 기후변화 취약성 평가 |
| 2 | 취약성 평가 부문별 경상북도 내 대표 시·군 평가 |
| 3 | 지역별 취약분야 우선순위 선정 |

제4장

경상북도 기후변화 영향·취약성 평가 및 중점분야 선정

1. 부문별 기후변화 취약성 평가

- 취약성의 정의는 국내외의 연구자들의 기준이 다양함
- IPCC보고서를 기준으로 평가하면, 한 시스템이 기후변화의 다양한 영향들에 대한 노출, 민감도, 적응능력으로 정의되며, 이때 노출과 민감도는 잠재적인 영향에 의해 결정되고, 이에 적응능력을 결합하면서 취약성을 정의함
- 취약성 평가의 기준은 민감성, 노출, 적응성의 기준을 사용
- 취약성의 평가는 기후모델 및 대응변수를 이용하는 절충형 방법을 가장 널리 활용하며, 본 연구에서도 이를 사용
- 취약성 지수의 산출을 위해 대응변수를 표준화함(환경부 CCGIS 이용)
- 자료 표준화방법은 다음의 식으로 표현할 수 있음

$$\text{표준화식} = \frac{(\text{대상 대응변수의 값} - \text{대응변수 값 중 최소값})}{(\text{대응변수 값 중 최대값} - \text{대응변수 값 중 최소값})}$$

- 취약성 지수는 기후노출, 민감도 및 적응능력의 상관관계와 가중치를 고려하여 다음과 같이 산출

$$\text{취약성} = \alpha \times \text{기후노출} + \beta \times \text{민감도} - \gamma \times \text{적응능력}$$

- 본 연구에서는 아래의 기후변화 취약성 정의를 차용하여 평가를 진행함
- 기후변화 취약성은 한 시스템이 기후변화의 다양한 영향들에 노출되었을 때, 영향들에 대한 노출, 민감도, 적응능력으로 정의되며, 이때 노출과 민감도는 잠재적인 영향에 의해 결정되고, 이에 적응능력을 결합하면서 취약성이 정의됨 (Kelly and Adger, 2000; Fussel and Klein, 2006).



〈그림 4-1〉 기후변화 취약성의 정의

- 본 연구의 취약성 평가 방법은 기후모델 및 대응변수를 이용한 절충형 방법을 활용하였으며, 취약성지수 산출을 위하여 대응변수를 표준화함
- 하향식 평가 방법 (Top-down): 모델 (기후 및 영향모델)을 활용한 물리적 취약성 파악
- 상향식 평가 방법 (Bottom-up): 대응변수를 활용한 사회·경제적 취약성 파악
- 절충형 방법: 하향식과 상향식을 절충하여 취약성 파악
- 미래의 취약성을 평가하기 위하여 기후노출에 대해서는 A1B 기후 시나리오에 따른 2020년대, 2050년대, 2100년대의 기후요소를 반영하였음
- 취약성평가는 기후변화 적응대책 수립에서의 중점관리 순위 도출과 자료의 일관된 분석방법을 통한 통합된 분석결과를 제시할 수 있고, 자료의 활용성을 증가시키는 동시에 취약 지역 및 부문에 대한 인식제고와 적응대책의 중요성을 부각시킬 수 있음
- 본 연구에서는 건강, 산림, 생태계, 농업, 물관리, 수산(양식) 및 재해 등 7개 부문에서 총 26개 항목에 대해 취약성분석을 실시하였다.

| 부문 | 평가항목 | 부문 | 평가항목 |
|----|--------------|--------|-------------------|
| 건강 | 폭염 | 생태계 | 수목생장과 분포 |
| | 한파 | | 곤충 |
| | 미세먼지 | | 보전구역 관리 |
| | 기타 대기오염물질 | 농업 | 벼 생산성 |
| | 곤충 및 설치류 | | 사과 생산성 |
| | 수인성매개질환 | | 가축 생산성 |
| 산림 | 집중호우에 의한 산사태 | 물관리 | 지수 |
| | 산사태에 의한 임도 | | 이수 |
| | 산불 | | 수질 및 수생태 |
| | 소나무와 송이버섯 | 수산(양식) | 온도변화에 따른 수산업(양식업) |
| | 산림생산성 | 재해 | 홍수에 대한 기반시설 |
| | 가뭄에 의한 산림훼손 | | 폭염에 대한 기반시설 |
| | | | 폭설에 대한 기반시설 |
| | | | 해수면 상승에 대한 기반시설 |

〈그림 4-2〉 기후변화 취약성 분석 부문별 평가항목

가. 건강 부문

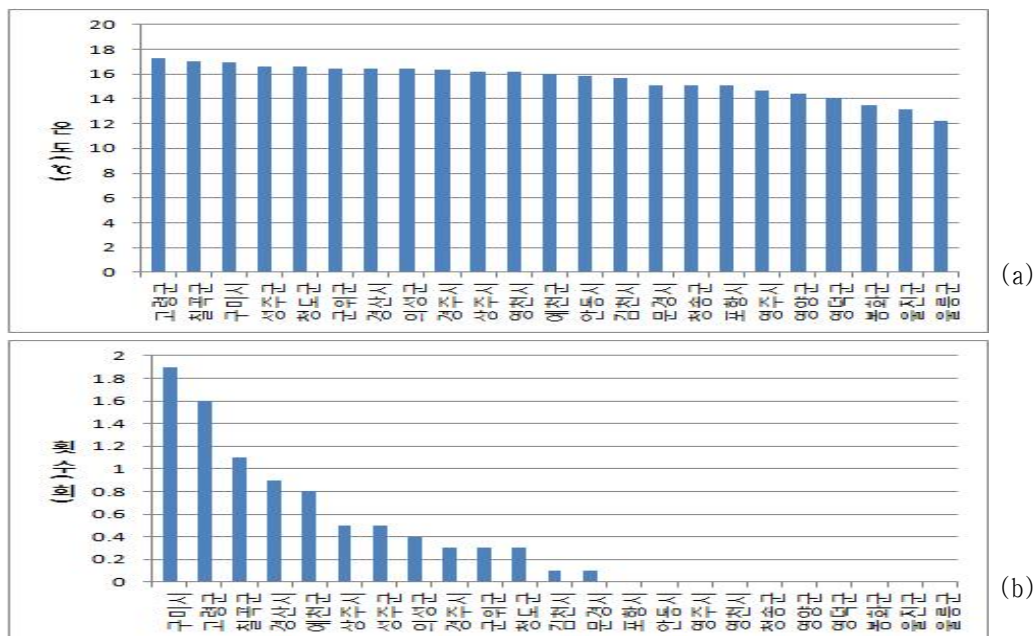
1) 기후변화에 의한 건강영향

- IPCC 3차 보고서에는 기후변화로 인한 환경과 사회적 변화가 인구집단의 건강에 영향을 준다고 하였음
- 생태계, 생물학적 과정, 물리적 환경매체 그리고 사회, 경제적 환경에 미치는 영향의 종합적인 지표로 인구 집단의 건강으로 여김
- 폭염, 가뭄, 홍수 등으로 인한 사망 및 상해 증가, 대기오염 및 감염성 질환 등으로 인한 건강 피해 증가
- 기후 변화로 인한 건강 영향 경로를 IPCC는 열스트레스(Thermal stress), 극단적 현상과 기상재해(Extreme events & Weather Disasters), 대기오염(Air pollution), 감염성 질환(Infectious Disease), 연안 문제(Coastal issues)로 나눔(IPCC, 2001)
- WHO는 기후변화로 인한 건강 영향 경로를 기후변이와 극단적 기후현상 (climate variability & extreme weather events), 자연재해(Natural disasters), 매개체를 통한 전염병(Vectorborne infectious diseases), 식품안전(Food security), 수자원의 질과 양(water quality and quantity), 도시의 질: 열스트레스와 대기오염(Urban quality: heat stress and air pollution), 사회적 혼란(Social disruption)으로 나눔(WHO, 2003)
- 건강 부문에서 취약성 평가 세부항목으로는 직접적 영향인 여름철 기온 상승으로 인해 발생 빈도가 높아지는 열파로 인한 건강영향, 대기오염 물질 방출 증가와 기온상승으로 강도가 증가하는 대기오염으로 인한 건강 영향, 그리고 질병을 매개하는 병원체의 생태적 변화로 인한 전염병에 의한 건강영향을 주로 다룸

가) 폭염에 의한 건강영향

- 기후변화로 인한 여름철 기온 상승은 폭염일수의 빈도와 강도의 증가를 불러온다는 것이 과학적으로 입증
- 기후변화로 인한 기온상승과 기후변동의 증가는 과거와 다른 극단적 더운 날의 발생 빈도를 높임
- 기온이 평소에 비해 높게 일정시간 지속되면 사람의 건강에 큰 영향을 미치게 되는데 이런 현상을 폭염이라 함
- 인체가 고온에 노출되면 정상체온을 유지하기 위한 심장의 부담이 커지고, 체온조절 능력을 감소시킴

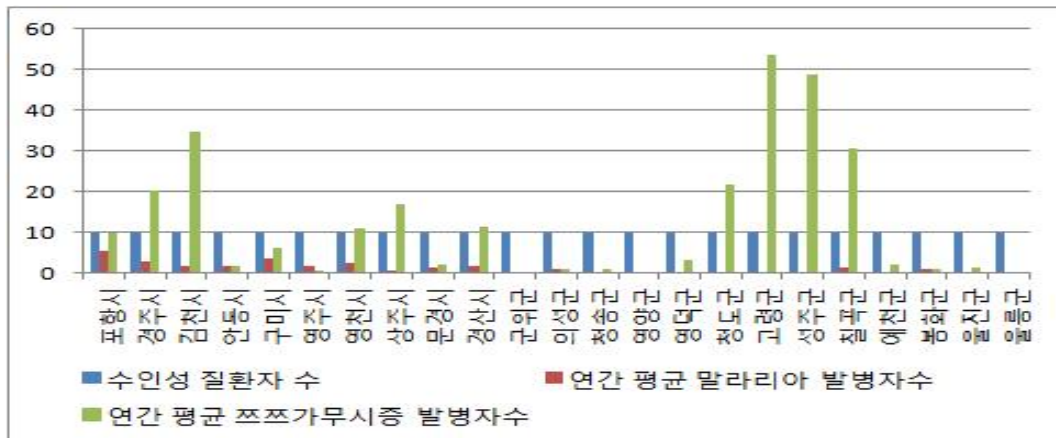
- 폭염으로 인한 가장 흔한 사망이나 급성질환의 원인은 일사병이며, 심장질환, 당뇨병, 고혈압, 호흡기 질환, 사고, 경련, 자살, 살인 등으로 인한 사망률이 증가(Ellis, 1972; Ellis and Nelson, 1978)
- 도시 거주자 중 냉방시설을 갖추지 못한 고층 거주자, 독거노인, 어린이, 빈곤층에 대한 관리가 미흡함
- 고온으로 인해 65세 이상 노인의 건강피해가 증가하고 있으며, 호흡기 감염 등의 질환을 앓고 있는 어린이들의 건강 위험이 증가함
- 경상북도는 지형학적으로 태백산맥의 동쪽인 동해권역과 산악지역이 중점적으로 분포되어 있는 북부지역, 남부지역으로 온도의 편차가 존재함.
- 경상북도의 기상관측에서 측정된 1996년에서부터 2005년까지 총 10년간 최고기온의 변화를 살펴본 결과, 고령군이 가장 높은 일최고기온을 나타내었으며, 칠곡군, 구미시의 순으로 나타났으며, 울릉군이 가장 낮게 나타났음
- 또한 일최고기온이 30℃가 넘는 일수를 연도별로 살펴보면 1996년부터 2005년까지 살펴본 결과 구미시가 가장높은 1.9회/년, 고령군이 1.6회/년으로 경북 내륙남부지역이 높게 나타났음
- 경상북도의 10년간 일최고기온 및 일최고기온이 30℃가 넘는 날의 횟수를 살펴본 결과 경북남부내륙지방이 온도가 높고, 그다음으로는 경북북부 지역인 안동, 영주의 순으로 나타났으며, 경북동해권역과 울릉도 등 해안지방의 온도가 가장 낮은 것으로 조사됨.



〈그림 4-3〉 일최고기온(a)와 일최고기온이 30℃가 넘는 날의 횟수(b)(1996~2005)

나) 수인성 질환에 의한 건강영향

- 수인성 질환의 발병은 원인병원체, 매개동물, 숙주간의 상호 작용의 결과로 나타나며, 이런 상호작용에 영향을 미치는 요인은 다양함
- 산림파괴나 농업형태의 변화, 기후변화 등은 생태계의 변화를 가져오고, 이로 인해 전염병 매개체와 인간과의 접촉 빈도가 증가됨(Tilman *et al.*, 2001)
- 우리나라 법정 전염병의 발생추이 분석을 통하여 기후변화와의 관련성이 높은 질병이 증가 추세에 있는 것을 확인하였고, 기후변화로 인한 영향 가능성을 제기(장재연 등 (2003))
- 80년대까지 감소하던 질병들 중에서도 기후변화와 관련성이 있다고 알려진 질병들이 다시 증가추세를 보임
- 기 연구를 바탕으로 기후변화와 관련성이 높은 것으로 알려진 수인성 질환자 수, 말라리아 환자수, 쯔쯔가무시증 환자수를 기준으로 경상북도의 발생자를 추적하였음
- 질병관리본부 전염병 감시팀에서 제공한 기후변화와 관련 가능성이 높은 전염병의 경상북도 지역 발병 자료를 분석하여 인구학적 특성을 알아보았음
- 분석에 사용한 개인 발병 자료는 신고일 기준으로 1996년 1월 1일부터 2005년 12월 31일까지 보고된 것임
- 분석기간 동안, 평균적으로 수인성질환자수는 10명, 말라리아 환자수 1.2명, 쯔쯔가무시증 환자수는 12.1명으로 나타났음
- 경상북도와 전국평균값을 비교해 본 결과 말라리아는 전국 평균 4.66명으로 경상북도의 발생률(1.2명)이 낮게 나타났음
- 쯔쯔가무시증의 전국 평균 발생률은 8.76명으로 경북의 발생률(12.1명)이 높게 나타났음
- 분석결과, 경북 지역은 쯔쯔가무시증이 전국 평균보다 높은 발생률을 보였으며, 그 외의 다른 질병은 낮은 발병률을 보이는 것으로 나타났음
- 특히 쯔쯔가무시증은 2001년부터 2008년까지 발생자수가 증가한 것으로 나타나, 이에 대한 대책 수립이 절실함
- 본 연구에서 질병에 대한 취약성 평가는 선행연구에 의해 기후변화와의 관련성이 높은 수인성 질환과 쯔쯔가무시증에 대해서만 실시하였음

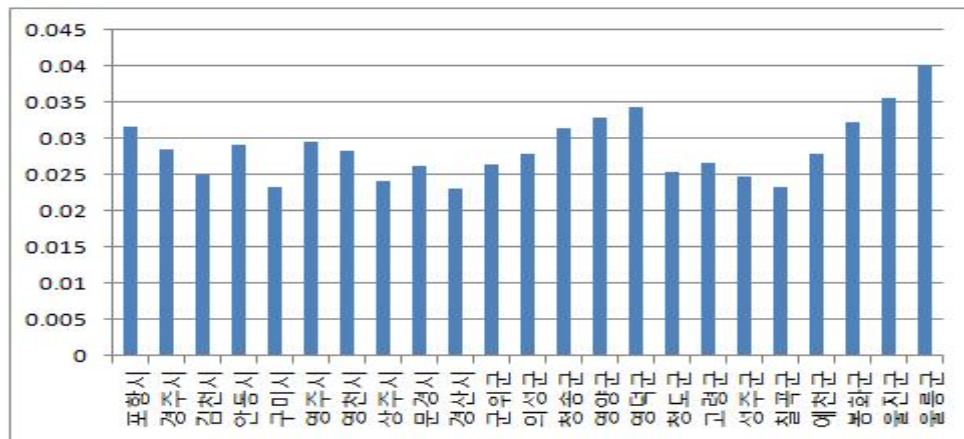


〈그림 4-4〉 시군별 수인성질환, 말라리아, 쯔쯔가무시증 발병자 수(1996~2005)

다) 기타 대기오염에 의한 건강영향

- 대기오염으로 인한 건강영향은 기후변화의 영향과 상관없이 오랜 기간 동안 환경 오염의 문제, 보건학적 문제로 다루어짐
- 기후변화로 인해서 대기 조성의 변화가 가능하고, 대기 중에서의 오염물질 간의 화학반응에 미치는 영향이 변할 수 있음
- 도시의 주요 대기 오염물질(SO_2 , O_3 , NO_2 , CO , Pb , 분진)은 도시의 호흡기 질환자와 사망률의 증가를 일으킴
- 대기오염 물질이 건강에 미치는 영향은 여름이나 고온 상태에서 더 분명하게 또는 크게 나타남
- 대기오염 물질 중에 건강에 미치는 영향이 분명하고 도심지에서 주로 발생하는 것으로 오존이 있음
- 오존은 강한 산화력을 가지고 있어 하수의 살균, 악취제거 등에 사용되며, 오존층을 형성하여 지구대기의 보호막 역할을 하기도 하지만, 지표면에서 생성되는 오존은 인체에 해로운 대기오염물질임
- 많은 도시에서 기온이 높은 기간의 높은 오존 농도는 사망 및 질병률 증가와 관련 있음
- 오존은 자동차가 내뿜는 NO_2 , 아황산가스, 알데히드 등의 배기가스가 태양에너지에 의해 광화학 반응을 일으켜 산소 분자와 반응하여 원자 상태의 산소를 발생시켜 오존을 만듦
- 오존은 선진국형 공해로 광화학 스모그 현상의 원인으로, 스모그가 발생하면 대낮에도 대기를 뿌옇게 하고 안구를 침침하게 하며, 눈이나 코 기도를 자극하여 급성 중독의 폐수종을 일으킬 수도 있음

- 경상북도는 공업지역이 발달한 구미시 및 포항시의 경우 자동차 통행량이 많으며, 이로 인해 배출된 자동차 배기가스가 화학반응을 일으켜 오존 농도가 높아질 가능성이 있음. 게다가 여름철의 높은 기온은 이러한 화학반응을 촉진시키는 역할을 함
- 경상북도 23개 지자체에 대한 년평균 오존농도를 살펴본 결과 울릉군이 0.04ppm으로 가장 높게 나타났음.



〈그림 4-5〉 시군별 연평균 오존농도 분포(1996~2005)

2) 취약성 평가 방법

가) 취약성 평가 방법

- 취약성은 민감도(Sensitivity), 노출(Exposure), 그리고 적응능력(Adaptive capacity)의 세가지 기준의 함수로 나타낼 수 있음

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

- 민감도는 적응을 고려하지 않은 상황에서 시스템이 기후 변화에 얼마나 영향을 받는지를 나타내고, 노출은 기후변화에 민감한 시스템의 요소가 기후와 접촉되어 있는 정도를 나타내며, 적응은 기후변화와 같은 외부 자극에 대해 야기되는 시스템 거동의 변화를 나타냄(Fussel *et al.*, 2006)
- 각 부문별로 세가지 기준에 적합한 사회·경제적 지표 또는 기후 노출 자료를 선정하여 현재에 대한 취약성 평가를 실시하였고, 미래 기후 예측 자료를 이용하여 미래에 대한 부문별 취약성 평가를 실시하였음

나) 미래 기후 자료

- 미래 노출 지표로 사용된 미래 기상자료는 국립기상연구소에서 2008년에 제공된 기후변화 자료로서 미국국립 기상연구센터와 펜실베이니아 주립대학에서 공동으로 개발한 지역 기후 모델인 MM5로부터 산출된 2020년부터 2100년까지의 A1B 시나리오에 의한 기후자료를 사용.

3) 건강 부문별 취약성 평가

가) 폭염에 의한 건강 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 폭염 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-1>과 같이 민감도, 적응능력, 기후노출 지표로 나눔

<표 4-1> 폭염 취약성 평가 규준 및 지표

| 규준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|---------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 65세 이상 인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 13세 이하 인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 독거노인비율(65세 이상) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 기초생활수급자비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 심혈관질환사망자수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 열사병/일사병으로 인한 사망자수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 건강보험 적용인구 비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 보건소 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 응급의료기관 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | GRDP보건업 및 사회복지서비스 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최고기온(℃) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최고기온이 25℃ 이상인날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 체감온도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 불쾌지수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 열파지수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 상대습도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 지표 피복별 열적 관성은 낮에 태양으로부터 같은 열량을 받더라도 지표 피복의 물리적인 성질에 따라 온도 상승률이 다르다는 점에서 착안
- Landsberg *et al.*(1981)은 도심지 열섬효과로 인한 열적 스트레스의 증가가 원인으로 도시 거주자 폭염 현상으로 인한 건강피해의 매우 중요한 위험 요인임을 확인
- Jones *et al.*(1982)은 미국의 1980년 폭염 당시 도시 지역과 전원 지역 간의 사망률에 차이가 발생한다는 점을 발견
- 심혈관 질환자 사망률도 민감도 지표 중 하나로 사용
- 심혈관 질환자의 경우 폭염 발생 시 병원 내원율이 증가하고 21.5℃ 이상의 기온에서 심혈관계 질환으로 인한 사망자수가 3% 증가함(Jones *et al.*, 1982; Hajat *et al.*, 2002)
- 연령대로는 노인과 어린이들이 폭염에 취약한 것으로 나타나는데 특히 65세 이상으로 연령이 증가할수록 고온으로 인한 건강피해가 크게 증가하는 것으로 나타남(Jones *et al.*, 1982)
- 우리나라에서도 1994년 폭염 발생시 65세 이상 노인 계층에서 사망자가 급증하는 연구 결과가 있음(최광용 등, 2005). 그러므로 지역별 65세 이상 노인인구비율을 민감도 지표로 선정

■ 노출

- 우리나라의 폭염 발생은 주로 7월과 8월에 빈번함
- 노출 지표는 우리나라 폭염 특보 기준 단계를 기반으로 하여 지역에 따른 폭염 발생 빈도와 강도를 정량화하여 사용함
- 폭염 특보 단계에 따라 일최고기온과 일최고열지수의 범위대가 설정되어 있으며, 이를 통해 총 5단계로 나누어짐(박종길 등, 2006)
- 열지수란 미국 기후국(NWS)에서 사용하고 있는 지수로 보통의 인체 모델이 가볍게 그늘에서 걸어가면서 주변 환경과 열 교환하는 양을 계산하여 기온과 상대습도의 두 인자로 요약한 체감온도를 말함(Rothfus *et al.*, 1990)
- 열지수는 우리나라와 같이 여름철에 무덥고 습한 몬순 기후 지역에 적합한 무더위 지수임(최광용 등, 1995)
- 각 폭염 특보 단계별 일최고기온과 열지수 범위 및 건강에 미치는 영향은 <표 4-2>와 같음

〈표 4-2〉 폭염 특보 단계 기준 및 단계별 건강 영향

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

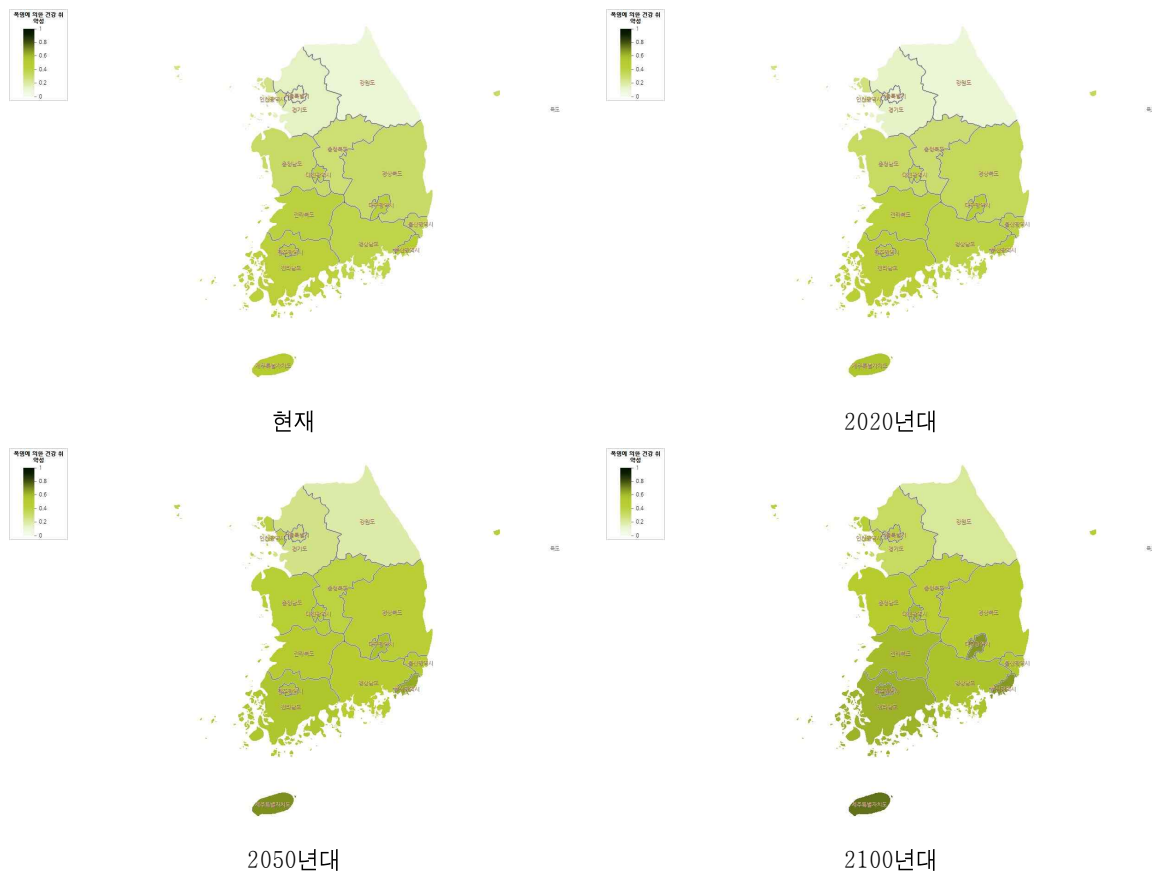
■ 적응

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

② 취약성 평가 결과

■ 전국

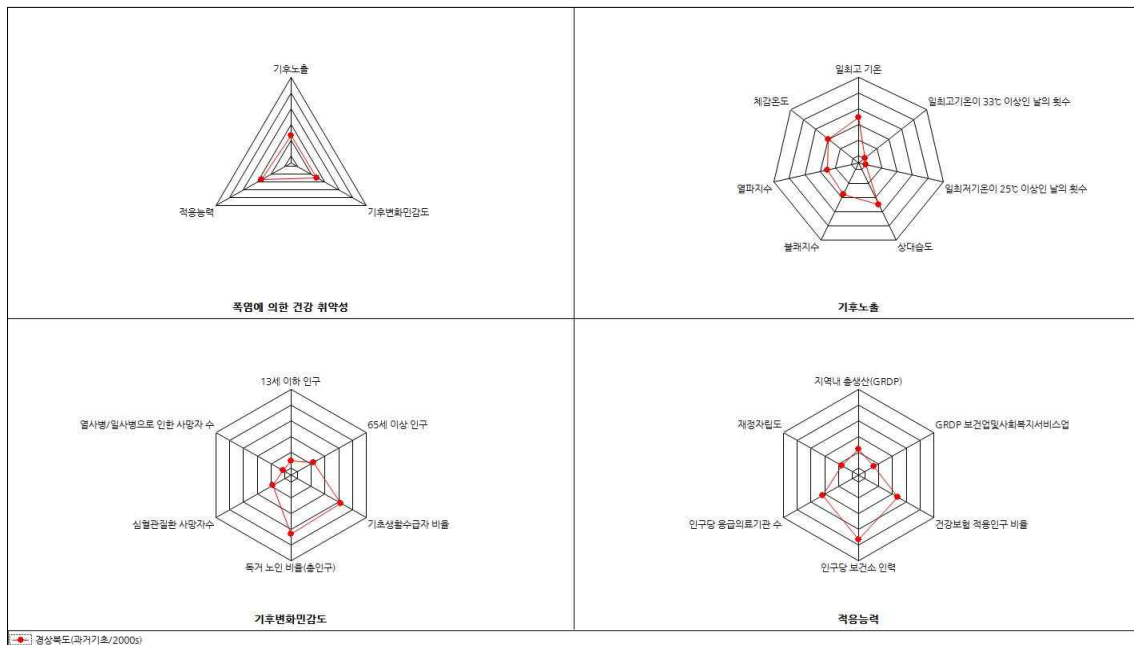
- 전국에 대해 실시한 현재 폭염 취약성 평가 결과, 전라도와 경상도를 포함한 남부 지방의 저지대가 북부 지방에 비해 취약성이 높은 것으로 나타남
- 전국의 미래 폭염 취약성 평가 결과, 내륙의 평야 지대에서 낮은 산지로 또는 남부 지방에서 중부 지방으로 취약성이 증가하는 것으로 나타났으며, 영남 내륙 지방에 비해 호남 지방의 취약성 증가율이 높은 것으로 나타남
- 경북의 현재 폭염 취약성 지수를 전국 지자체별 평균값과 비교해보면, 경북의 폭염 취약성 지수는 0.117로 전국 지자체 평균인 0.47 보다 낮은 것으로 나타남.



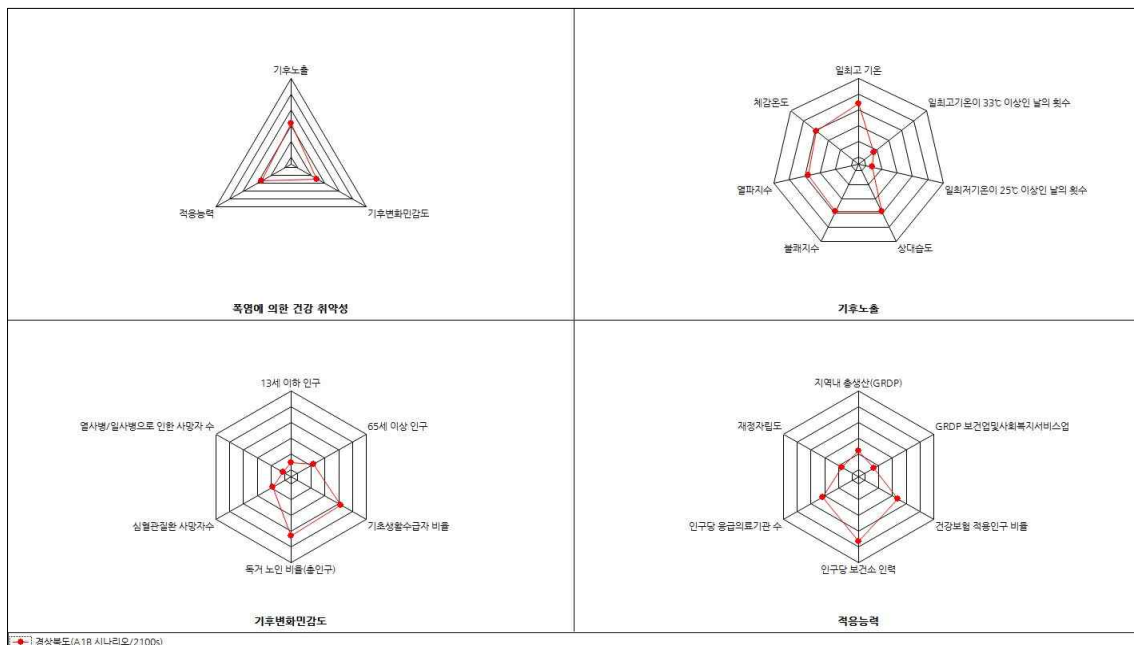
〈그림 4-6〉 전국 폭염 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 폭염 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 이중 기후노출의 영향을 가장 많이 받음
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 일최고기온과 상대습도, 체감온도, 열파지수, 불쾌지수의 순으로 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 기초생활수급자 비율과 독거노인비율이 높게 나타남. 또한, 적응능력 중 인구당 보건소인력이 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 현재와 유사하게 기후노출의 경우 일최고기온이 가장 높게 나타났으며, 기후변화민감도 및 적응능력의 경우도 현재와 같이 독거노인비율과 인구당 보건소 인력이 가장 높게 나타남

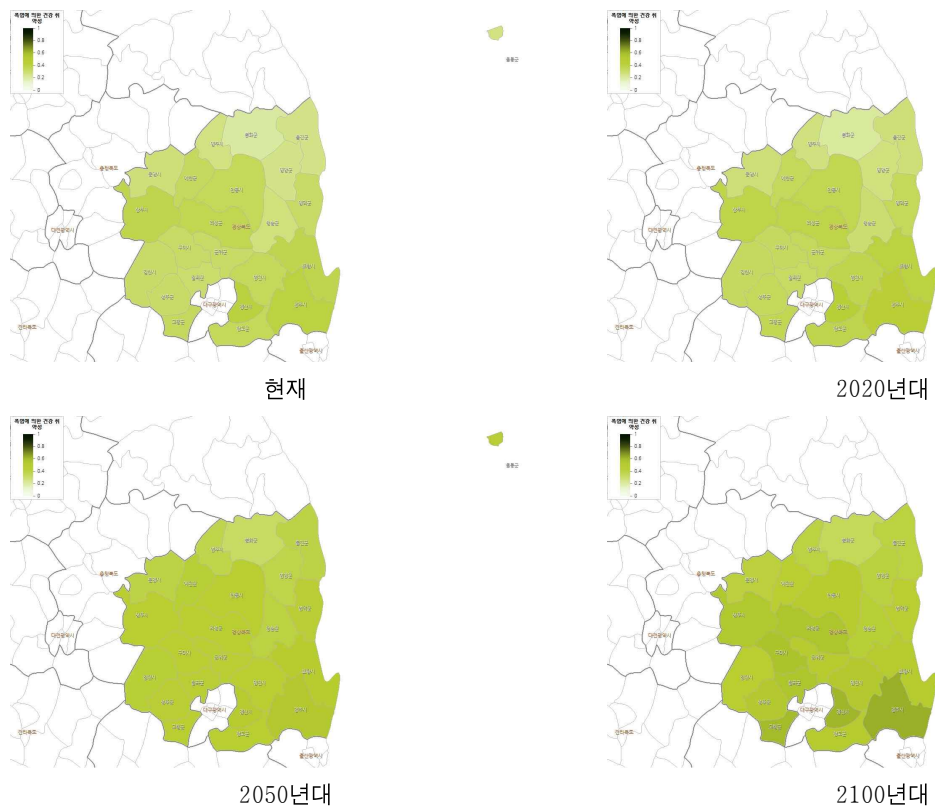


〈그림 4-7〉 현재 폭염에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-8〉 장래(2100년) 폭염에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도

- 경상북도의 현재 폭염 취약성 평가 결과, 경산시가 0.156으로 가장 높았으며, 경주시가 0.152로 다음으로 높게 나타났음. 반면, 산악지역이 많은 봉화군의 경우 0.072로 가장 낮게 나타났음
- 봉화군은 타 시군에 비해 높은 산들이 많이 위치하여 상대적으로 일최고기온이 낮아 취약성 또한 낮게 나타남. 또한, 평지가 많고 일최고기온이 높은 구미, 경주, 고령군의 경우 폭염에 의한 건강 취약성이 상대적으로 높게 나타났음
- 미래 폭염 취약성 평가 결과, 대부분의 시군에서 취약성이 증가하는 것으로 나타났으며, 장래 2100년에는 경주시, 경산시, 고령군의 취약성이 가장 높게 나타나는 것으로 조사되었음



〈그림 4-9〉 경상북도 폭염 취약성 평가 결과

나) 한파에 의한 건강 취약성

① 취약성 평가 인자 선정

- 한파에 의한 기후변화 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 민감도, 적응능력, 기후노출 지표로 나눔

〈표 4-3〉 한파에 의한 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|----------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 65세이상 인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 13세이하인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 독거노인비율(65세 이상) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 기초생활수급자비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 호흡기질환자수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 뇌혈관질환 사망자수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 건강보험 적용인구 비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 보건소 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 응급의료기관 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | GRDP보건업 및 사회복지서비스 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일 최저기온이 영하인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일 평균기온이 영하인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연속적인 무강수량일의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 최대 풍속이 14m/s이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 적설량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 한파에 취약한 취약한 65세 이상의 인구와 13세이하의 인구 및 독거노인의 비율을 지표로 사용
- 한파에 의한 질환으로 예상되는 호흡기질환과 뇌혈관 질환을 민감도의 지표로 사용

■ 노출

- 한파로 예상되는 일 최저기온이 영하인 날의 수와 일 평균기온이 영하인 날의 수를 연간으로 계산하여 노출 지수로 사용
- 무강수량일의 최대값과 추위를 강하게 느끼는 최대 풍속이 14m/s이상인 날의 수

를 지수로 사용

- 또한, 한파에 의한 적설량을 지수로 사용

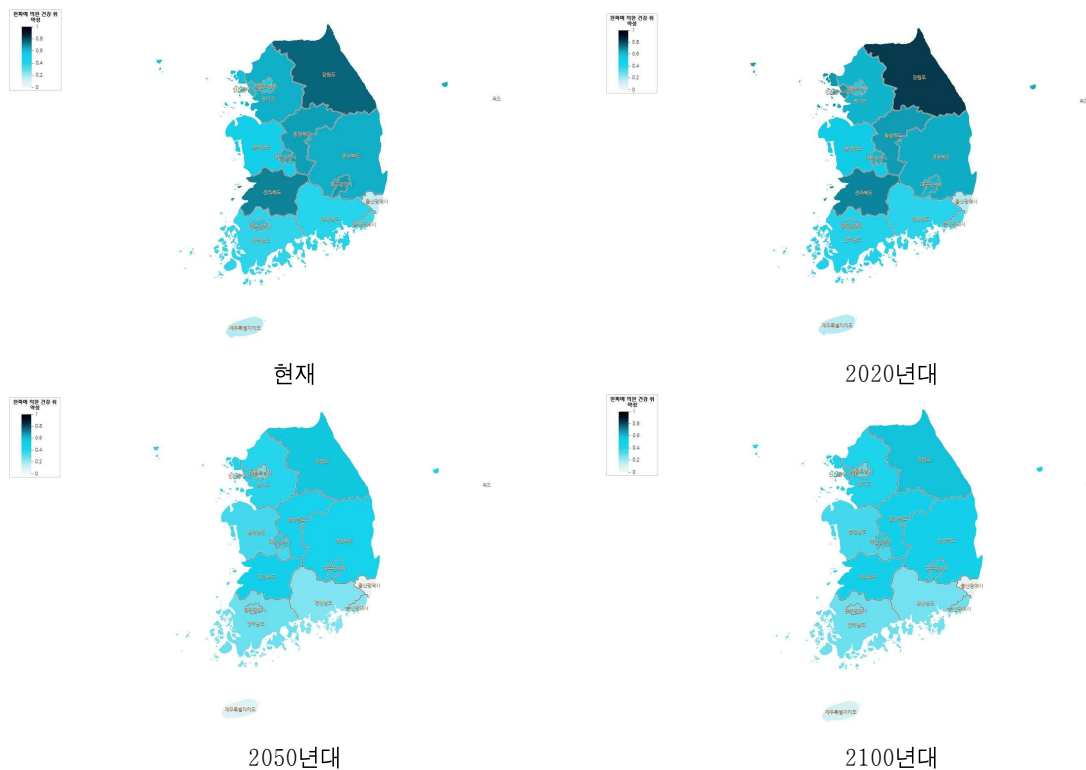
■ 적응

- 10만명당 의료기관 수와 천명당 의료종사자수는 단위 지역별 의료 능력을 정량화 하는 지표로서 사용함
- 특정 지역의 경제적인 수준은 그 지역의 보건 및 의료 수준을 결정짓는 중요한 요소이기 때문에, 지역별 재정자립도를 적응능력 지표로 사용함

② 취약성 평가 결과

■ 전국

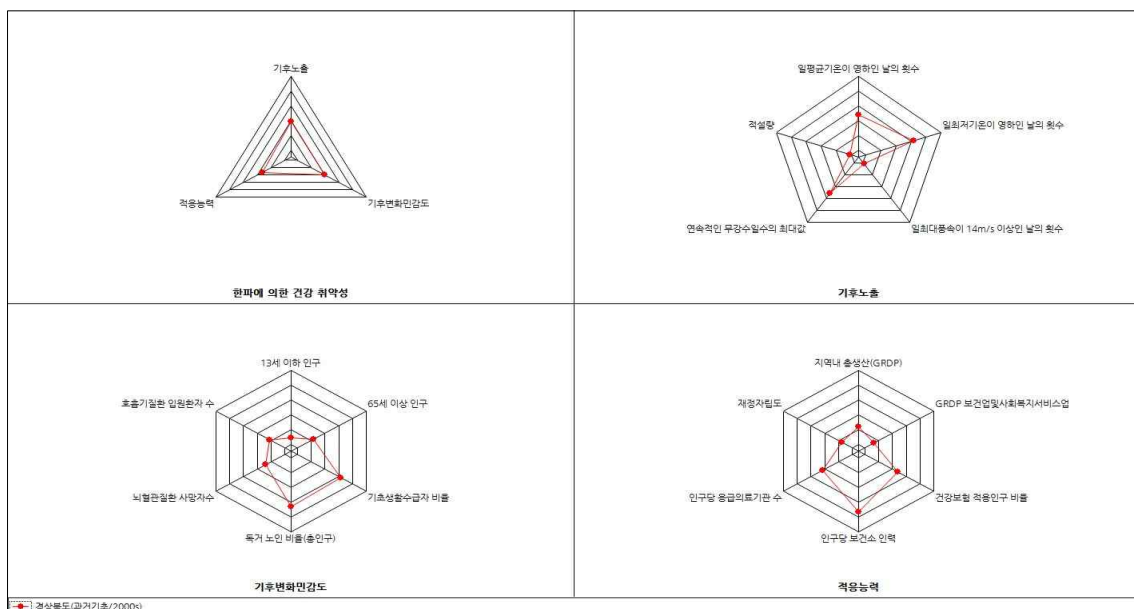
- 전국에 대해 실시한 한파에 의한 취약성 평가 결과, 상대적으로 온도가 영하인 날의 수가 많은 강원도 지역이 가장 높게 나타남
- 경북의 한파에 의한 취약성은 0.223으로 나타나 전국 평균과 유사한 결과를 보임
- 경북의 장래 한파에 의한 취약성은 온도 상승으로 인해 점차 개선될 것으로 전망됨



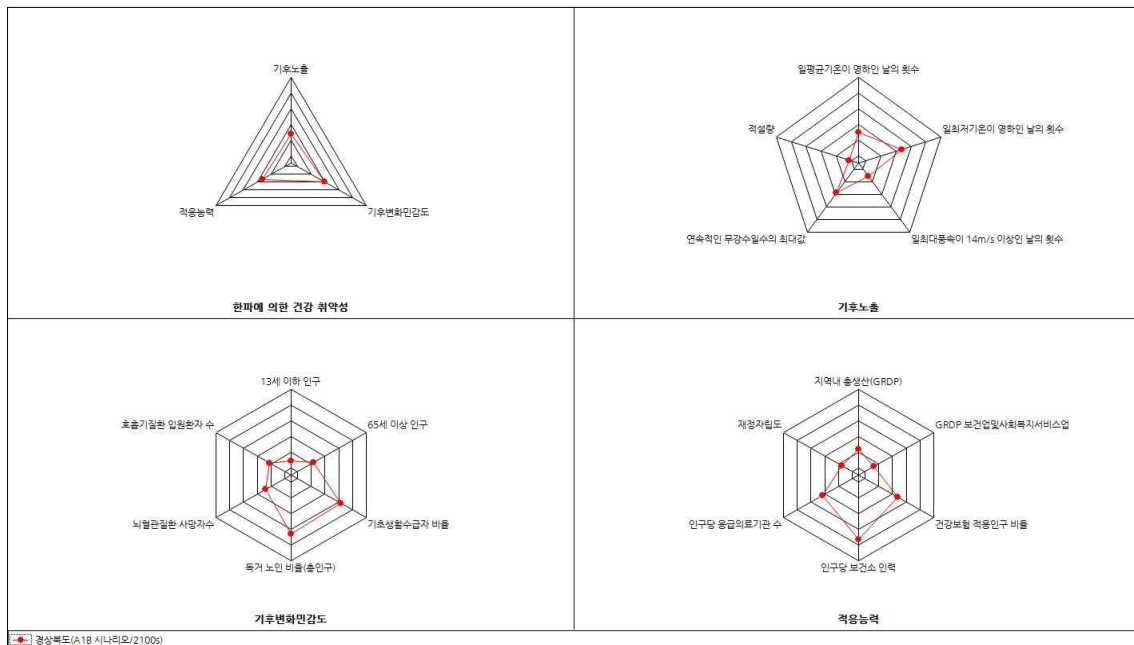
〈그림 4-10〉 전국 한파에 대한 취약성 평가 결과

■ 경상북도

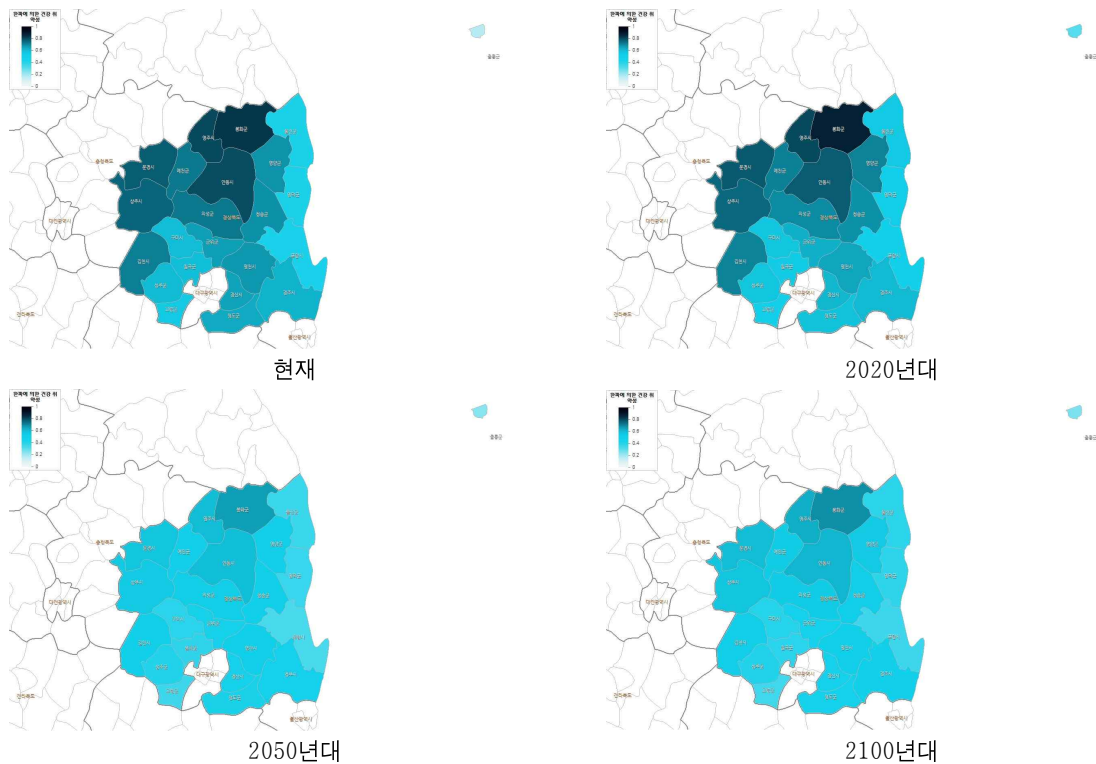
- 경상북도의 한파의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출에 의한 영향이 가장 큰 것으로 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 일최저기온이 영하인 날의 횟수와 연속적인 무강수일수의 최대값 및 일평균기온이 영하인 날의 수가 가장 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 기초생활수급자 비율과 독거노인 비율이 높게 나타남. 또한, 적응능력 중 인구당 보건소인력이 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 같이 독거노인비율과 인구당 보건소 인력이 가장 높게 나타났으나, 기후노출 지표의 경우 각 지표별 영향정도는 현재와 비교할 때 수치가 전체적으로 감소하는 경향을 나타내는 것으로 나타났는데, 이는 장래의 평균기온이 상승하는 영향으로 판단됨
- 경상북도의 한파에 의한 취약성 평가 결과 현재 경상북도의 북부지역인 영주시, 봉화군, 문경시가 높게 나타남
- 하지만 장래 예측결과, 기후변화 및 지구온난화로 인해 장래 온도가 증가하기 때문에 일최저기온이 상승하고, 일평균기온이 영하인 날의 수가 감소함에 따라 한파에 의한 취약성은 장래에 점차 개선되는 것으로 나타남



〈그림 4-11〉 현재 한파에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-12〉 장래(2100년) 한파에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값



〈그림 4-13〉 경상북도 한파에 대한 취약성 평가 결과

다) 미세먼지에 의한 건강 취약성

① 취약성 평가 인자 선정

- 미세먼지에 의한 기후변화 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-4〉 미세먼지에 의한 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 65세이상 인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 13세이하인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 독거노인비율(65세 이상) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 기초생활수급자비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 호흡기질환자수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 뇌혈관질환 사망자수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 건강보험 적용인구 비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 보건소 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 응급의료기관 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | GRDP보건업 및 사회복지서비스 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일최고기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 미세먼지 연평균 농도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 시간 미세먼지 농도 0.1ppm이상 존재하는 일수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 미세먼지에 취약한 65세 이상의 인구와 13세 이하의 인구 및 독거노인의 비율을 지표로 사용
- 미세먼지에 의한 질환으로 예상되는 호흡기질환과 뇌혈관 질환을 민감도의 지표로 사용

■ 노출

- 미세먼지의 의해 영향을 받을 것으로 예상되는 연평균 농도와 시간 미세먼지농도가 0.1ppm이상 존재하는 일수를 지수로 사용
- 또한, 미세먼지 농도에 영향을 주는 기온 중 일최고기온을 지수로 사용

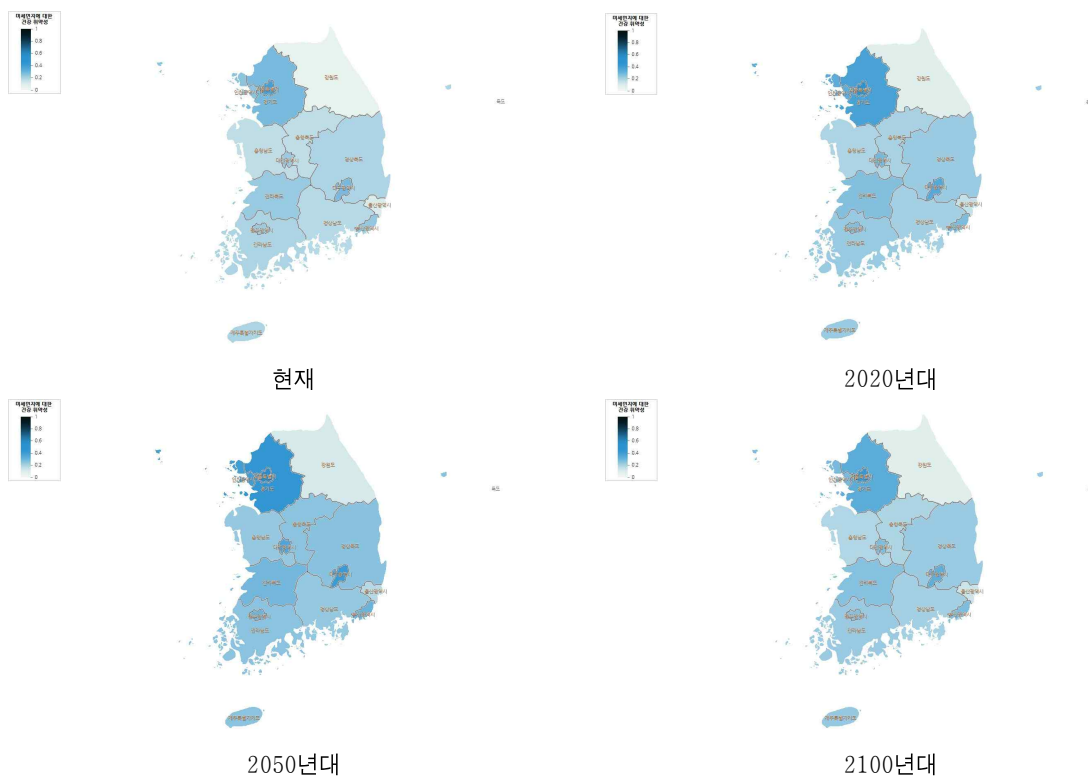
■ 적응

- 10만명당 의료기관 수와 천명당 의료종사자수는 단위 지역별 의료 능력을 정량화 하는 지표로서 사용함
- 특정 지역의 경제적인 수준은 그 지역의 보건 및 의료 수준을 결정짓는 중요한 요소이기 때문에, 지역별 재정자립도를 적응능력 지표로 사용함

② 취약성 평가 결과

■ 전국

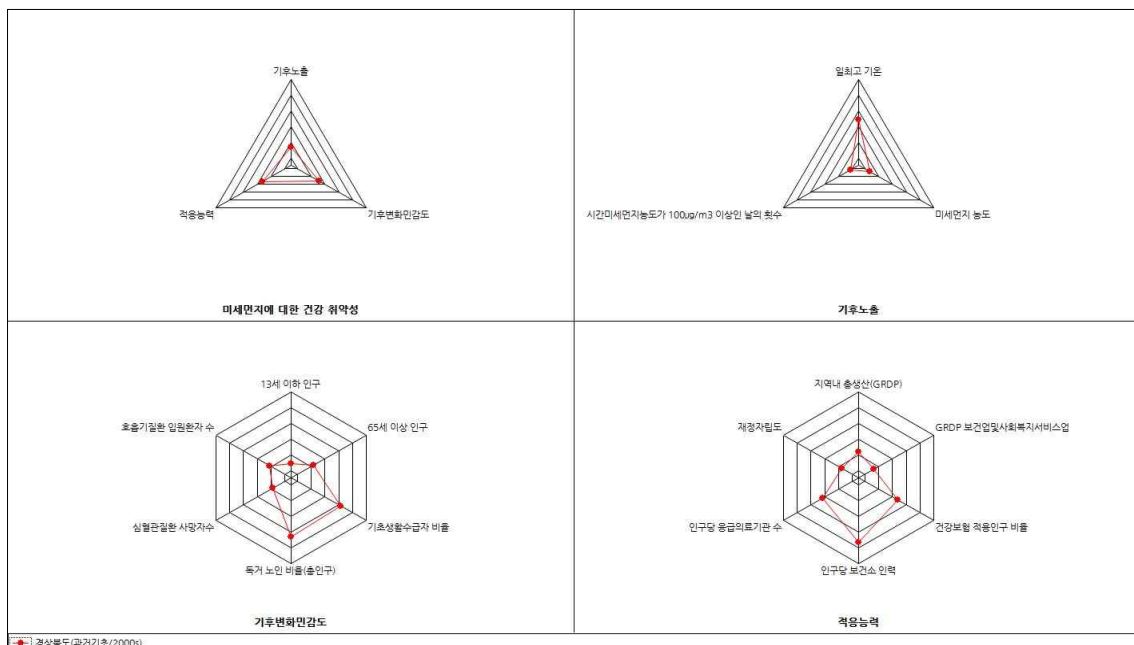
- 전국에 대해 실시한 미세먼지에 의한 취약성 평가 결과, 경주시, 안동시, 상주시 및 의성군에서 높게 나타났음
- 경북의 미세먼지에 의한 취약성은 0.081으로 나타났음.
- 장래 경상북도의 미세먼지에 의한 취약성은 큰 변화가 없는 것으로 나타남



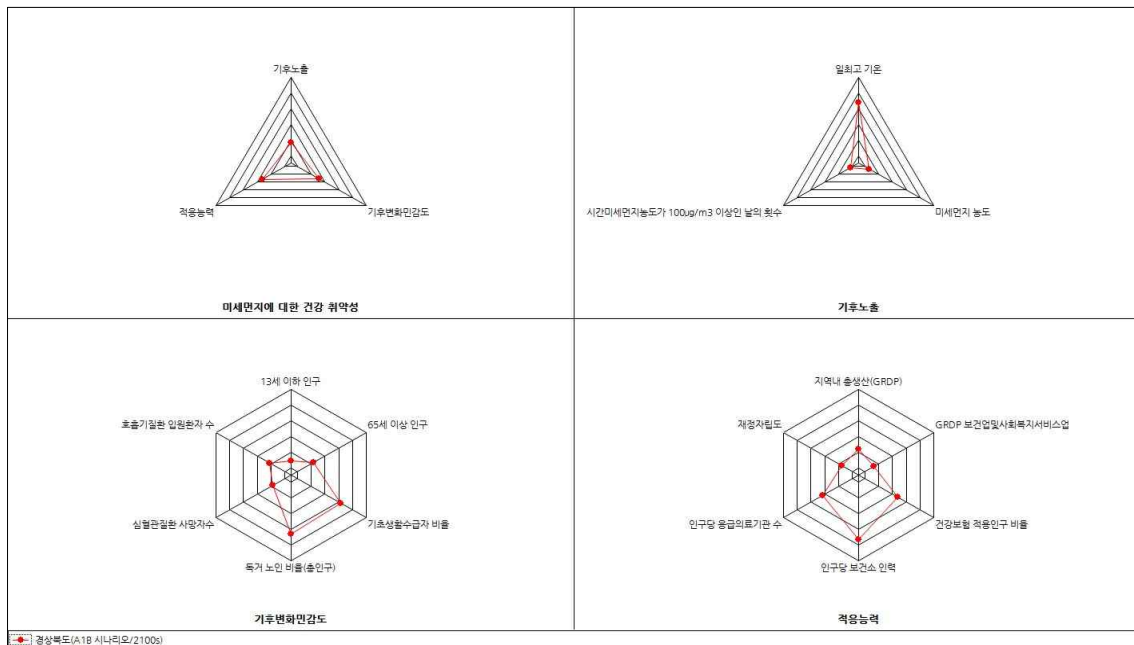
〈그림 4-14〉 전국 미세먼지에 대한 취약성 평가 결과

■ 경상북도

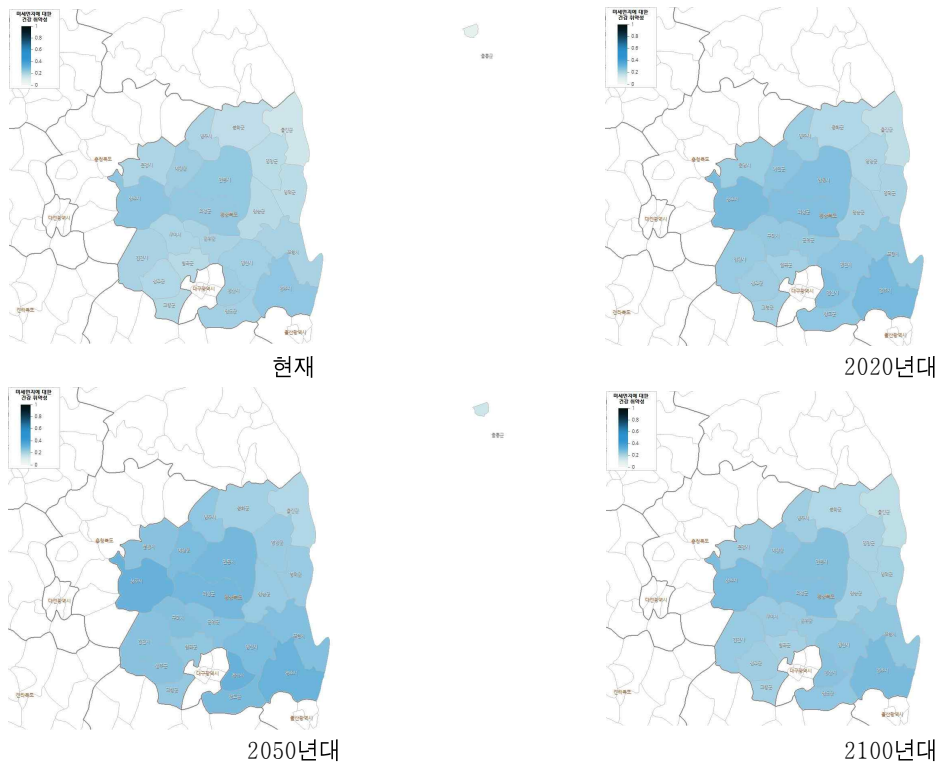
- 경상북도의 미세먼지의 취약성 평가 시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준이 유사한 영향을 미치는 것으로 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 일최고기온이 가장 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 기초생활수급자 비율과 독거노인비율이 높게 나타남. 또한, 적응능력 중 인구당 보건소인력이 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 같이 독거노인비율과 인구당 보건소 인력이 가장 높게 나타났으나, 기후노출 지표의 경우 각 지표별 영향정도는 현재와 비교할 때 일최고기온의 수치가 다소 증가하는 것으로 나타남
- 경상북도의 미세먼지에 의한 취약성 평가 결과 현재 경상북도의 중부지역인 안동시, 상주시, 의성군 및 남부지역의 경주시에서 높게 나타났음
- 하지만 장래 예측결과, 미세먼지 농도를 증가시키는 요인의 변화가 일최고기온의 수치가 다소 상승하는 것을 제외하면, 다른 지표들의 수치변화가 상대적으로 작기 때문에 큰 변화가 없는 것으로 나타났음



〈그림 4-15〉 현재 미세먼지에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-16〉 장래(2100년) 한파에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값



〈그림 4-17〉 경상북도 미세먼지에 대한 취약성 평가 결과

라) 기타 대기오염에 의한 건강 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 기타 대기오염물질에 대한 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 <표 4-5>와 같이 민감도, 적응능력, 기후노출 지표로 나눔

〈표 4-5〉 기타대기오염 취약성 평가 규준 및 지표

| 규준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 65세이상 인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 13세이하인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 독거노인비율(65세 이상) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 기초생활수급자비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 호흡기질환 입원 환자수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 심혈관질환 사망자수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 건강보험 적용인구 비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 보건소 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 응급의료기관 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | GRDP보건업 및 사회복지서비스 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일최고기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | CO(주거난방외 배출량) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | CO(산업 배출량) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | SOx(주거난방외 배출량) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | SOx(산업 배출량) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | NOx(주거난방외 배출량) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | NOx(산업 배출량) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

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

■ 노출

- 대기오염물질의 경우 기온의 영향을 많이 받으므로, 일최고기온을 변수로 사용
- 또한, CO, SO_x, NO_x 등 대표 대기오염물질을 산업과 주거난방외 배출량으로 구분하여 대표인자로 사용
- 본 연구에서는 1996년부터 2005년까지의 10년 동안 연별 평균일수를 구한 뒤 지수화를 실시함

■ 적응

- 10만명당 의료기관 수와 천명당 의료종사자수는 단위 지역별 의료 능력을 정량화하는 지표로서 사용함
- 특정 지역의 경제적인 수준은 그 지역의 보건 및 의료 수준을 결정짓는 중요한 요소이기 때문에, 지역별 재정자립도를 적응능력 지표로 사용함

② 취약성 평가 결과

■ 전국

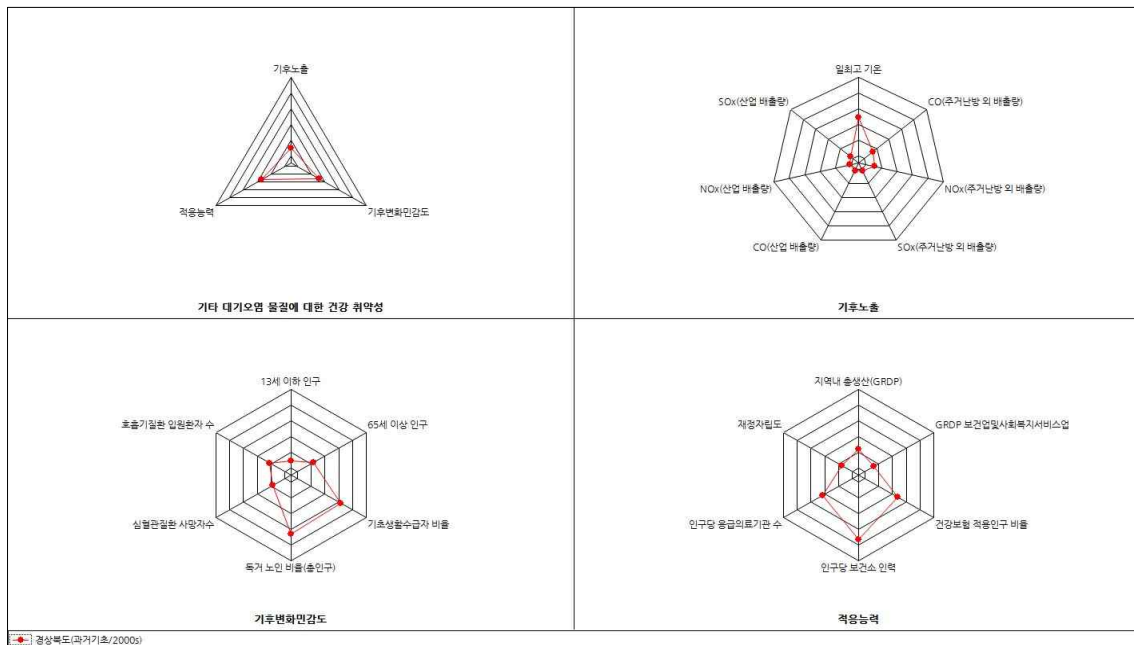
- 전국에 대해 실시한 현재 대기오염 취약성 평가 결과, 지역별로는 경상도 지역이 다른 지역에 비해 높게 나타났으며, 자동차 통행량이 많은 서울을 포함한 6개 광역 대도시에서 높게 나타났음
- 전국의 미래 대기오염 취약성 평가 결과, 대기오염 취약성은 내륙지방에서 해안지방으로 확대되어 높아지는 경향을 보였음
- 경북의 현재 기타 대기오염 취약성 지수를 전국 지자체별 평균값과 비교해보면, 경북의 대기오염 취약성 지수는 0.03로 전국 지자체 평균인 0.81 보다 낮은 것으로 조사되었음
- 장래 기타 대기오염물질에 대한 취약성 평가 결과 경북의 경우 큰 변화가 없는 것으로 조사되었음



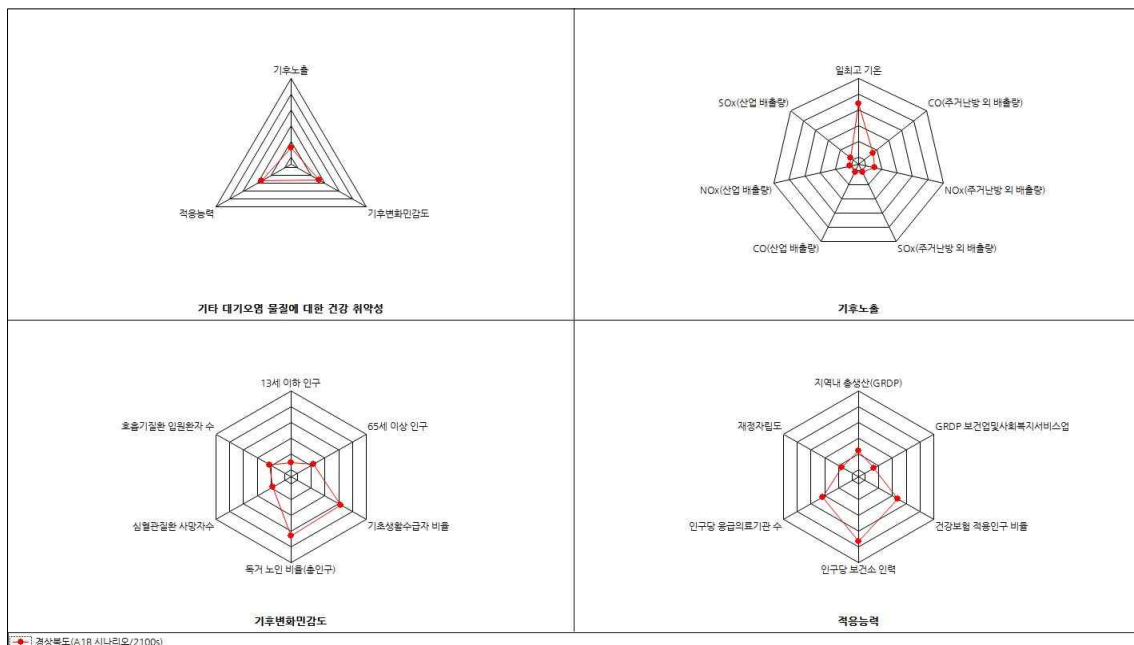
〈그림 4-18〉 전국 기타대기오염물질 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 기타대기오염물질의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 이중 기후노출의 영향을 가장 많이 받음.
- 현재의 각 규준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 일최고기온이 가장 높게 나타났으며, 다른 지표들의 수치는 상대적으로 낮게 나타남. 기후변화 민감도는 기초생활수급자 비율과 독거노인비율이 높게 나타남. 또한, 적응능력 중 인구당 보건소인력이 가장 높게 나타남.
- 장래인 2100년도의 각 규준별 지표의 영향을 분석한 결과 현재와 유사하게 기후노출의 경우 일최고기온이 가장 높게 나타났으며, 기후변화민감도 및 적응능력의 경우도 현재와 같이 독거노인비율과 인구당 보건소 인력이 가장 높게 나타남.

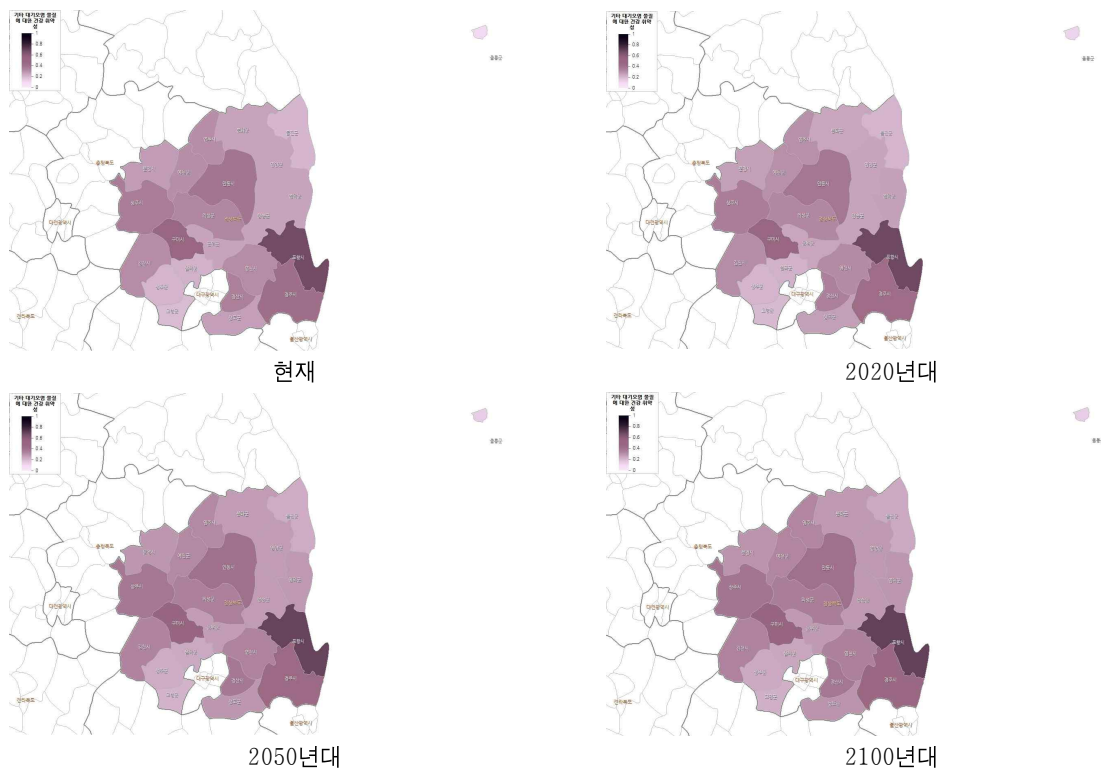


〈그림 4-19〉 현재 기타대기오염물질에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-20〉 장래(2100년) 기타대기오염물질에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 기타 대기오염 취약성 평가 결과, 포항시가 0.155로 가장 높게 나타났으며, 고령군, 울진군, 울릉군의 경우 취약성이 거의 없는 것으로 나타났음.
- 포항시의 경우 다른 도시에 비해 대규모 공단이 많이 있고, 특히 제철소로 인한 대기오염물질이 상대적으로 높기 때문인 것으로 파악됨
- 미래 대기오염 취약성 평가 결과, 포항시를 제외한 다른 지역에서는 현재와 큰 차이가 없는 것으로 판단됨.



〈그림 4-21〉 경상북도 기타 대기오염물질 취약성 평가 결과

마) 곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성

① 취약성 평가 인자 선정

- 곤충 및 설치류에 의한 기후변화 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-6〉 곤충 및 설치류에 의한 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|----------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 65세이상 인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 13세이하인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 독거노인비율(65세 이상) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 기초생활수급자비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 연간 평균 말라리아 환자 발생수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 연간 평균 찌꺼가무시증 환자 발생수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 건강보험 적용인구 비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 보건소 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 응급의료기관 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | GRDP보건업 및 사회복지서비스 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일최고기온이 33℃이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최고기온이 25℃이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최대강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최대강수량이 80mm이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 질병에 취약한 인구 집단으로 말라리아는 20~64세 연령대이며, 찌꺼가무시증은 65세 이상 노령인구 및 농업종사자인 것으로 나타나, 시군구별 각 연령대의 인구비율을 민감도로 사용함(질병관리본부, 2010)
- 특히 찌꺼가무시증은 털진드기에 의해 전파되는데, 털진드기의 숙주는 설치류이며 우리나라에서 야생들쥐의 74%를 차지하는 등줄쥐는 농경지와 낮은 야산에서 서식하는 것으로 나타남(류성호 등, 2003)
- 또한 공우석 등(2007)의 연구에 따르면 농경지 주변의 들쥐류가 질병을 일으킬 가능성이 높으며, 찌꺼가무시증 발생과 관련이 되어있다고 하였음
- 위와 같이 찌꺼가무시증은 농업종사자와 농경지 근처에 거주하는 주민들에게 빈

변하게 나타나게 되므로 이를 고려하기 위하여 지역별 농경지분포 비율과 농업인구 비율을 지수화하여 민감도로 사용함

■ 노출

- 기온이 증가하면 말라리아를 일으키는 모기의 성충이 되는 기간을 단축시켜, 알에서 번데기를 거쳐 성충이 되는 기간이 12℃에서 22.8일이 걸리나 29℃에서는 7.7일이 걸림(Rom, 1998)
- 이처럼 기온이 높아질수록 성충이 되는 기간이 단축되어 모기의 개체 수가 증가하며, 말라리아에 전염될 가능성이 매우 높아짐(Lindsay, 1996)
- 우리나라는 7, 8월에 말라리아가 다수 발생하는 것으로 보고되고 있음(질병관리본부, 2010)
- 말라리아의 노출 지수는 위와 같은 연구를 바탕으로 지역에 따른 일최기온의 온도를 기준으로 하여 지수로 사용
- 최저기온은 기후요인 중 진드기매개 전염병의 발생에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로, 낮 기온의 증가보다 밤 기온의 상승 즉 최저기온의 상승이 진드기매개 질병의 발병과 관련 있는 것으로 나타남(Easterling *et al.*, 1997; Watson *et al.*, 1998)
- 우리나라는 10, 11월에 쯔쯔가무시증의 발생이 많은 것으로 보고되고 있음(질병관리본부, 2010)

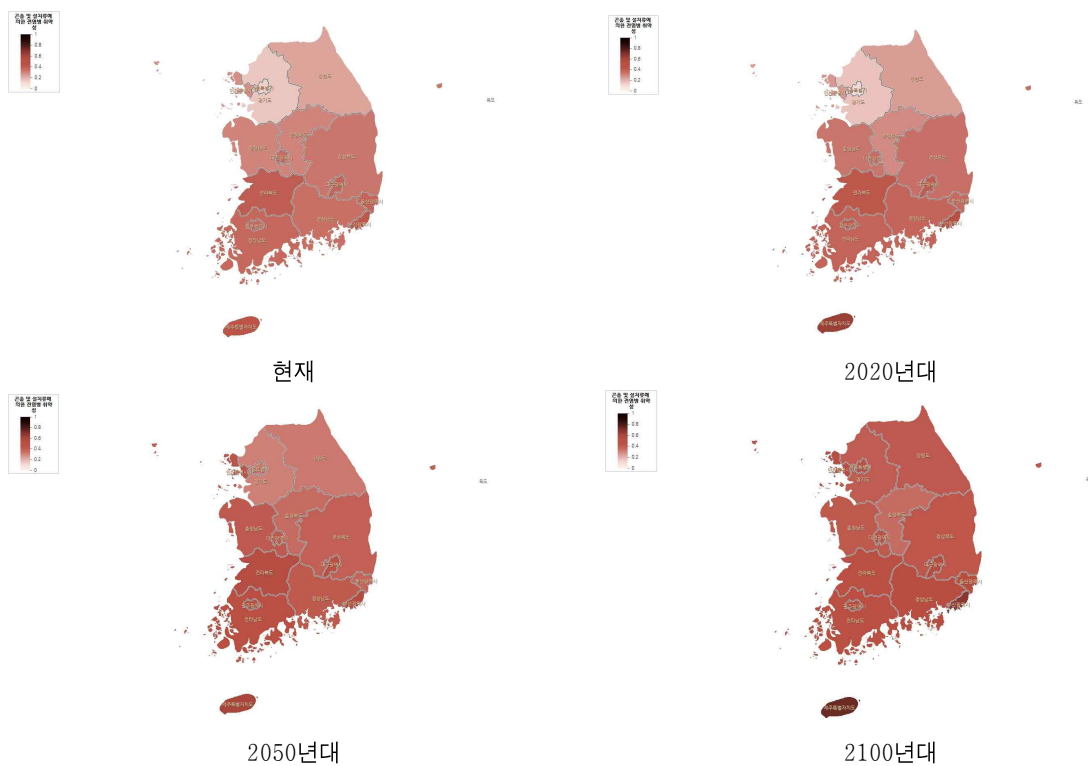
■ 적응

- 10만명당 의료기관 수와 천명당 의료종사자수는 단위 지역별 의료 능력을 정량화하는 지표로서 사용함
- 특정 지역의 경제적인 수준은 그 지역의 보건 및 의료 수준을 결정짓는 중요한 요소이기 때문에, 지역별 재정자립도를 적응능력 지표로 사용함

② 취약성 평가 결과

■ 전국

- 전국에 대해 실시한 곤충 및 설치류에 의한 취약성 평가 결과, 전라북도 및 부산광역시에서 높게 나타났음
- 경북의 곤충 및 설치류에 의한 취약성은 0.03으로 나타났음
- 장래 경상북도의 곤충 및 설치류에 의한 취약성은 다소 증가하는 것으로 나타남



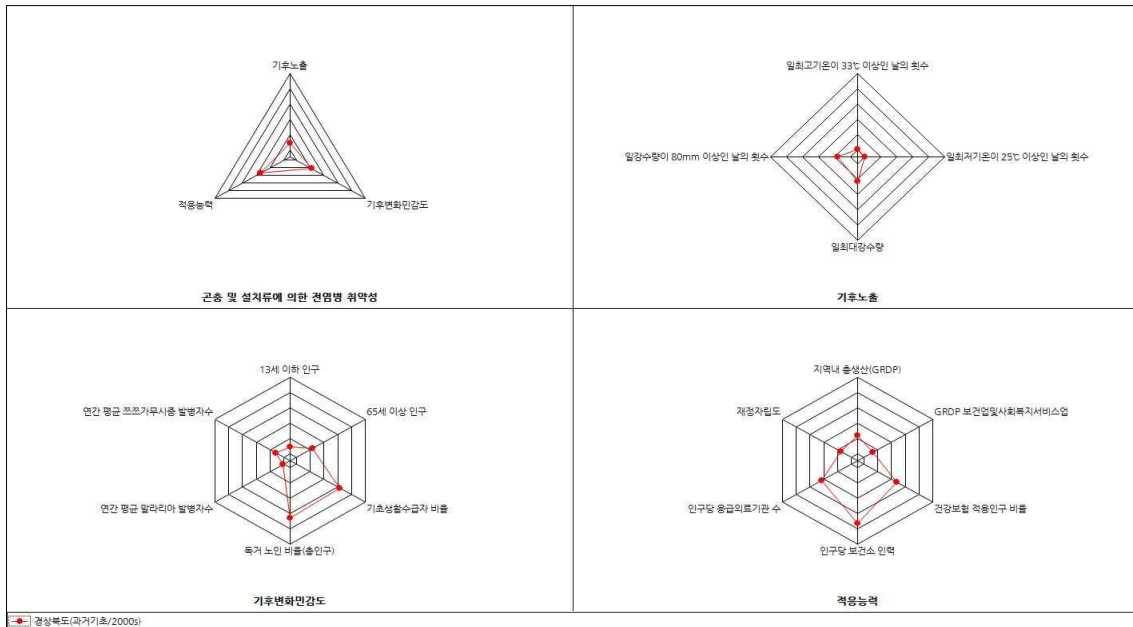
〈그림 4-22〉 전국 곤충 및 설치류에 대한 취약성 평가 결과

■ 경상북도

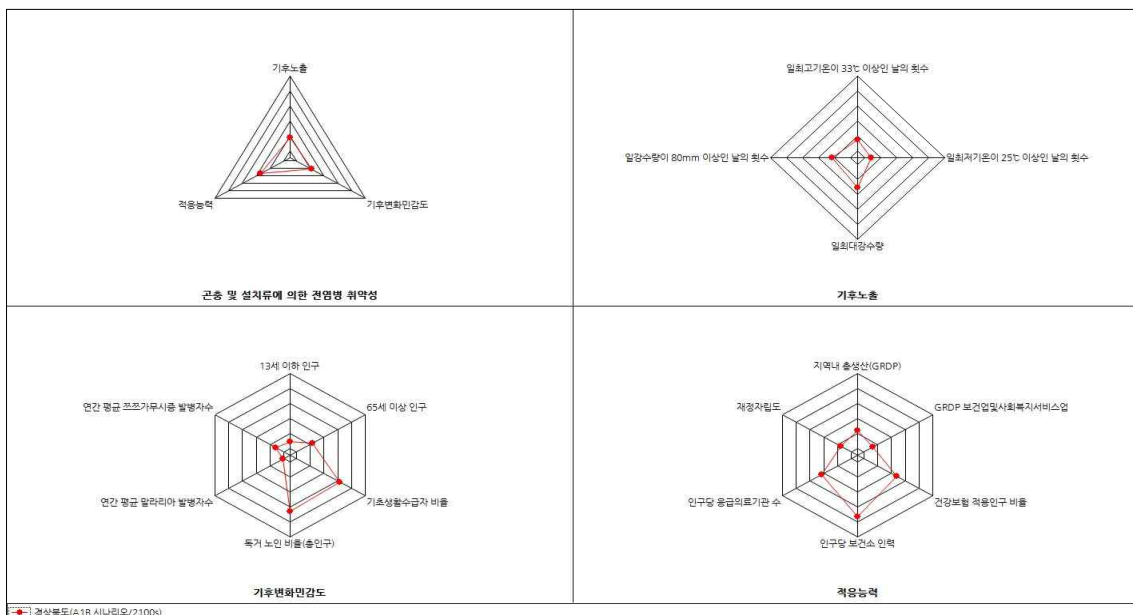
- 경상북도의 곤충 및 설치류에 대한 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 적응능력 기준이 상대적으로 다소 높게 나타나지만, 유사한 영향을 미치는 것으로 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 일 최대 강수량과 일강수량이 80mm이상인 날의 횟수가 높지만 기후노출의 지표값은 상대적으로 낮게 나타남. 기후변화 민감도는 기초생활수급자 비율과 독거노인비율이 높게 나타

남. 또한, 적응능력 중 인구당 보건소인력이 가장 높게 나타남

- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 같이 독거노인비율과 인구당 보건소 인력이 가장 높게 나타났으나, 기후노출 지표의 경우 각 지표별 영향정도는 현재와 비교할 때 전체적으로 증가하는 경향을 나타냄

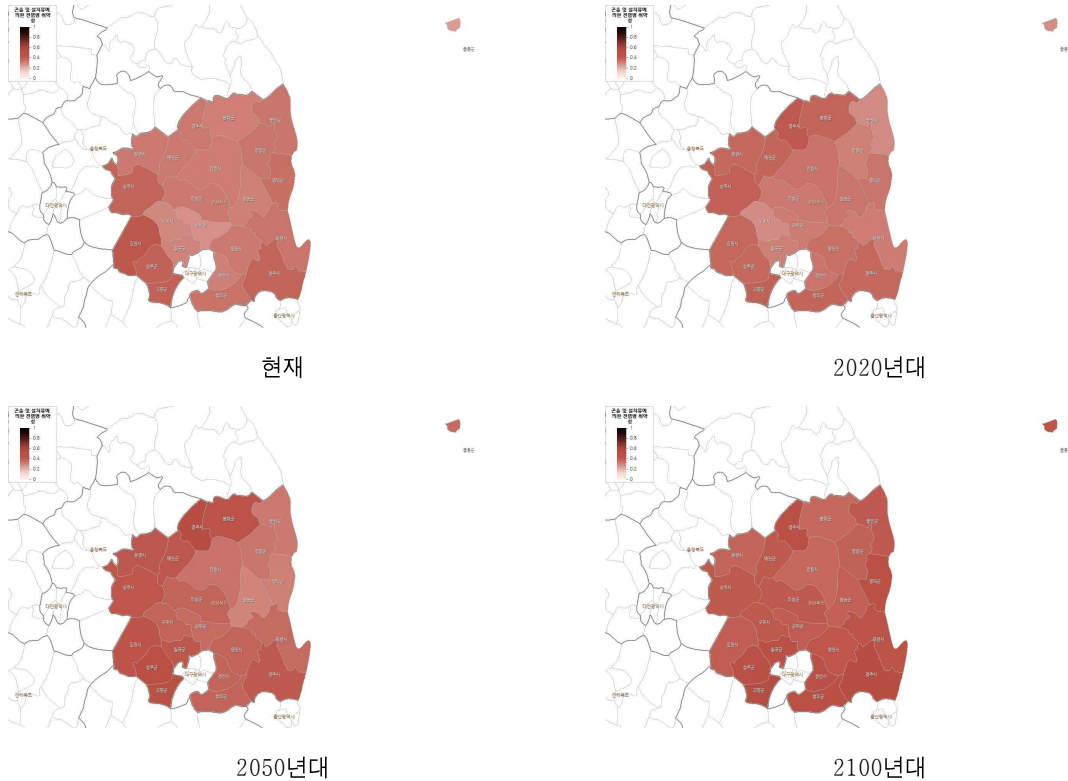


〈그림 4-23〉 현재 곤충 및 설치류에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-24〉 장래(2100년) 곤충 및 설치류에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 곤충 및 설치류에 의한 취약성 평가 결과 김천시가 가장 높게 나타남
- 하지만 장래 예측결과, 경상북도의 북부지역 및 동해안 권역으로 곤충 및 설치류에 의한 취약성이 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-25〉 경상북도 곤충 및 설치류에 대한 취약성 평가 결과

바) 수인성 매개질환의 건강 취약성

① 취약성 평가 인자 선정

- 수인성 매개질환에 의한 기후변화 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 민감도, 노출, 적응능력 지표로 나눔

〈표 4-7〉 수인성 매개질환의 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-----------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 65세이상 인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 13세이하인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 독거노인비율(65세 이상) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 기초생활수급자비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 수인성 질환자 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 건강보험 적용인구 비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 보건소 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 응급의료기관 인력수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | GRDP보건업 및 사회복지서비스 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최고기온이 25℃ 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최대강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최대강수량이 80mm 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 질병관리본부(CDC)에서 취득된 1996년부터 2005년(10년)까지의 시군별 질병 발생률을 평균화하여 민감도 지수로 사용
- 질병에 취약한 65세 이상 인구와 13세 이하 인구 및 독거노인의 비율을 지표로 사용
- 시군별 연간 수인성 질환자 수 및 기초생활수급자비율을 민감도 지표로 사용

■ 노출

- 기온이 증가하면 말라리아를 일으키는 모기의 성충이 되는 기간을 단축시켜, 알에서 번데기를 거쳐 성충이 되는 기간이 12℃에서 22.8일이 걸리나 29℃에서는 7.7일이 걸림(Rom, 1998)
- 이처럼 기온이 높아질수록 성충이 되는 기간이 단축되어 모기의 개체 수가 증가하며, 수인성 질환에 전염될 가능성이 매우 높아짐(Lindsay, 1996)

- 우리나라는 7, 8월에 말라리아가 다수 발생하는 것으로 보고되고 있음(질병관리본부, 2010)
- 말라리아의 노출 지수는 위와 같은 연구를 바탕으로 지역에 따른 일최고기온과 일최대강수량을 지표로 사용

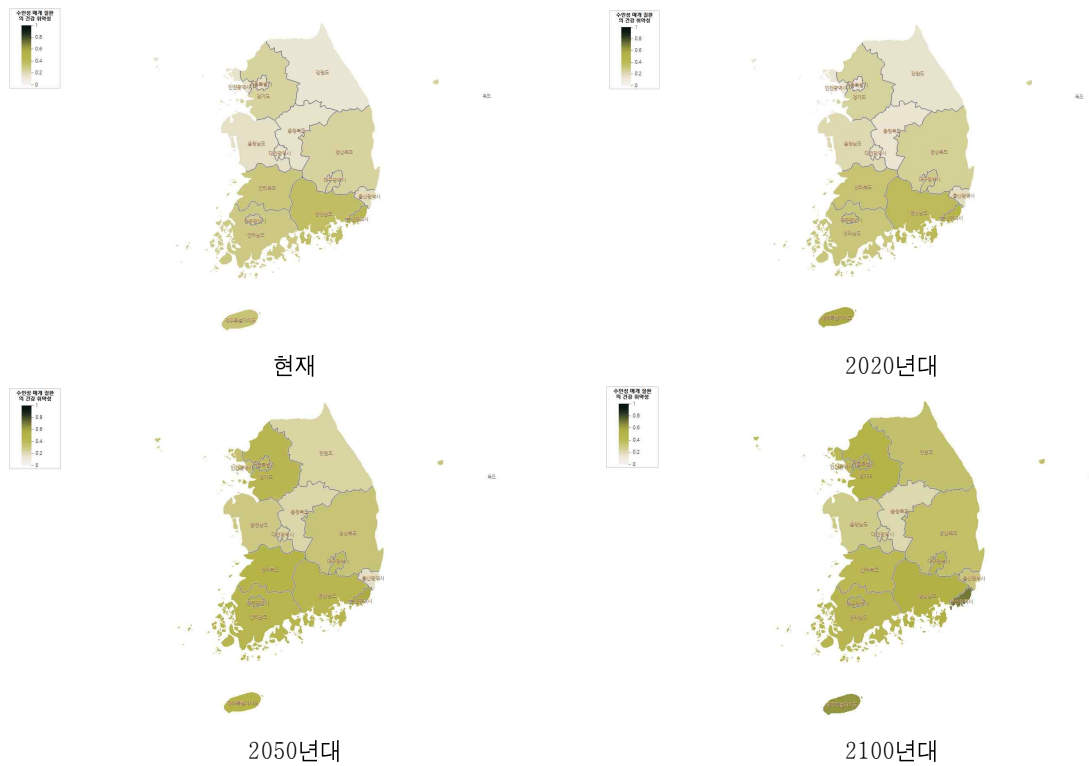
■ 적응

- 10만명당 의료기관 수와 천명당 의료종사자수는 단위 지역별 의료 능력을 정량화하는 지표로서 사용함
- 특정 지역의 경제적인 수준은 그 지역의 보건 및 의료 수준을 결정짓는 중요한 요소이기 때문에, 지역별 재정자립도를 적응능력 지표로 사용함

② 취약성 평가 결과

■ 전국

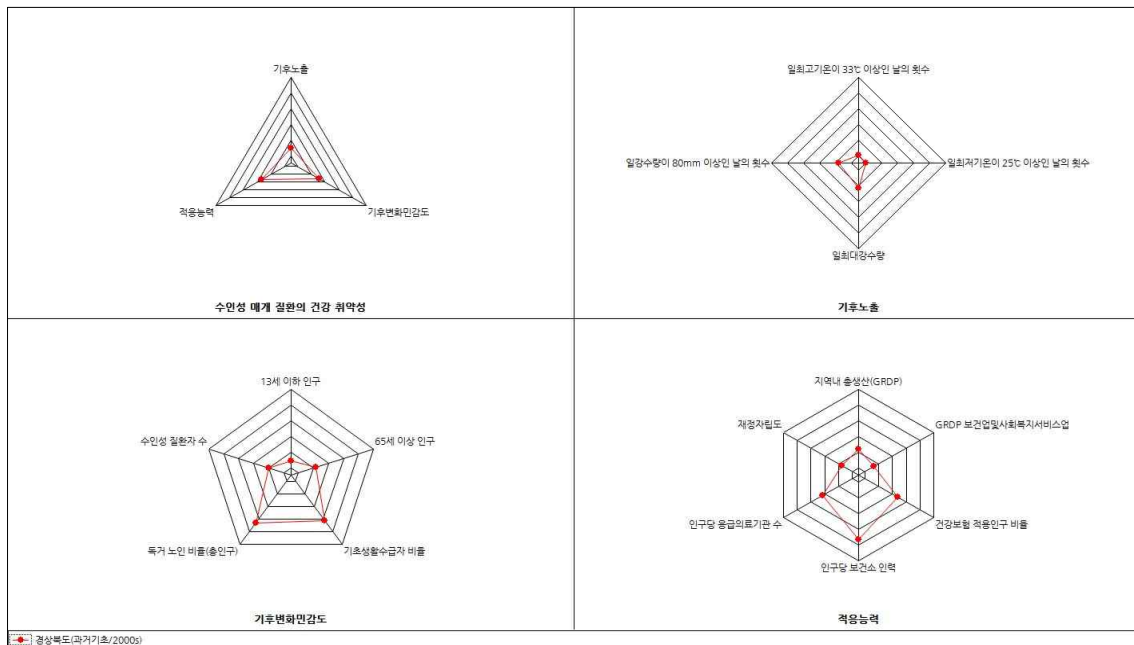
- 전국에 대해 실시한 수인성 매개질환에 의한 취약성 평가 결과, 산림지역보다는 농촌지역에서 높은 것으로 나타남
- 경북의 현재 수인성 매개질환에 의한 지수를 전국 지자체별 평균값과 비교해보면, 경북의 수인성 매개질환에 의한 취약성 지수는 0.063로 전국 지자체 평균인 0.44보다 낮게 나타남.
- 현재 경상남도가 가장 높게 나타났으며, 경북은 다른 시도에 비해 낮은 취약성을 나타냄
- 장래 경상북도의 수인성 매개질환에 의한 취약성을 예측한 결과 점차 취약성이 증가하는 것으로 나타남



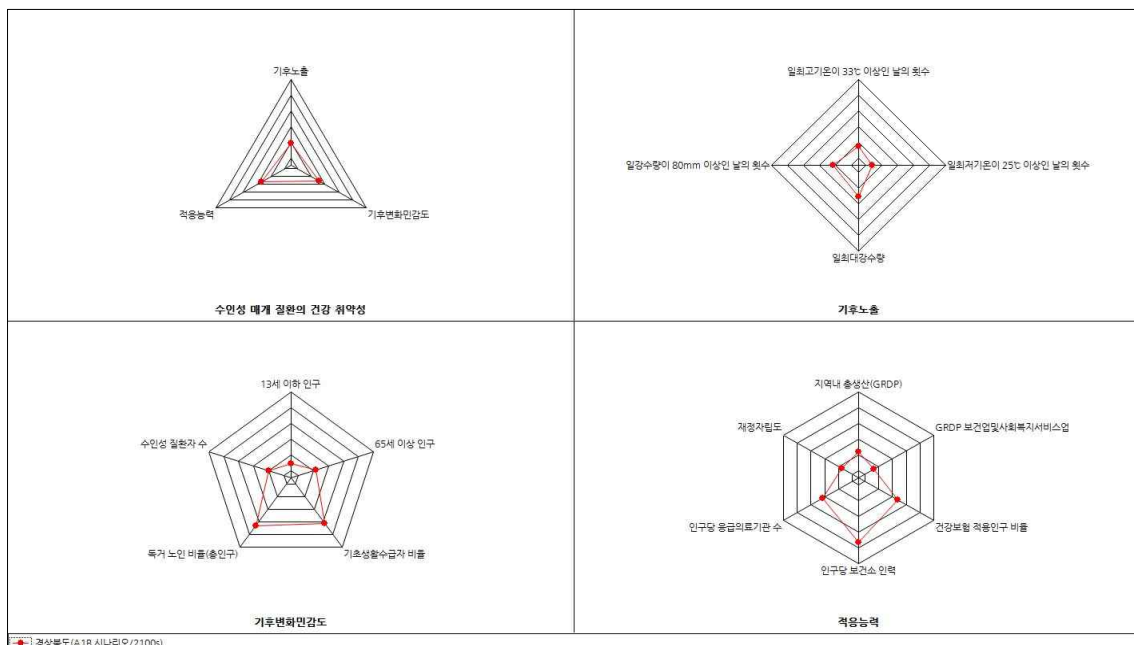
〈그림 4-26〉 전국 수인성 질환에 대한 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 수인성 매개질환의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준이 비슷한 수치를 나타냄
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 일최대 강수량이 가장 높게 나타났지만, 기후노출의 지표가 전체적으로 낮은 수치를 나타냄 기후변화 민감도는 기초생활수급자 비율과 독거노인비율이 높게 나타남. 또한, 적응능력 중 인구당 보건소인력이 가장 높게 나타남.
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 같이 독거노인비율과 인구당 보건소 인력이 가장 높게 나타났으나, 기후노출 지표의 경우 각 지표별 영향정도는 유사하나 전체적으로 수치가 증가하는 것으로 나타남.

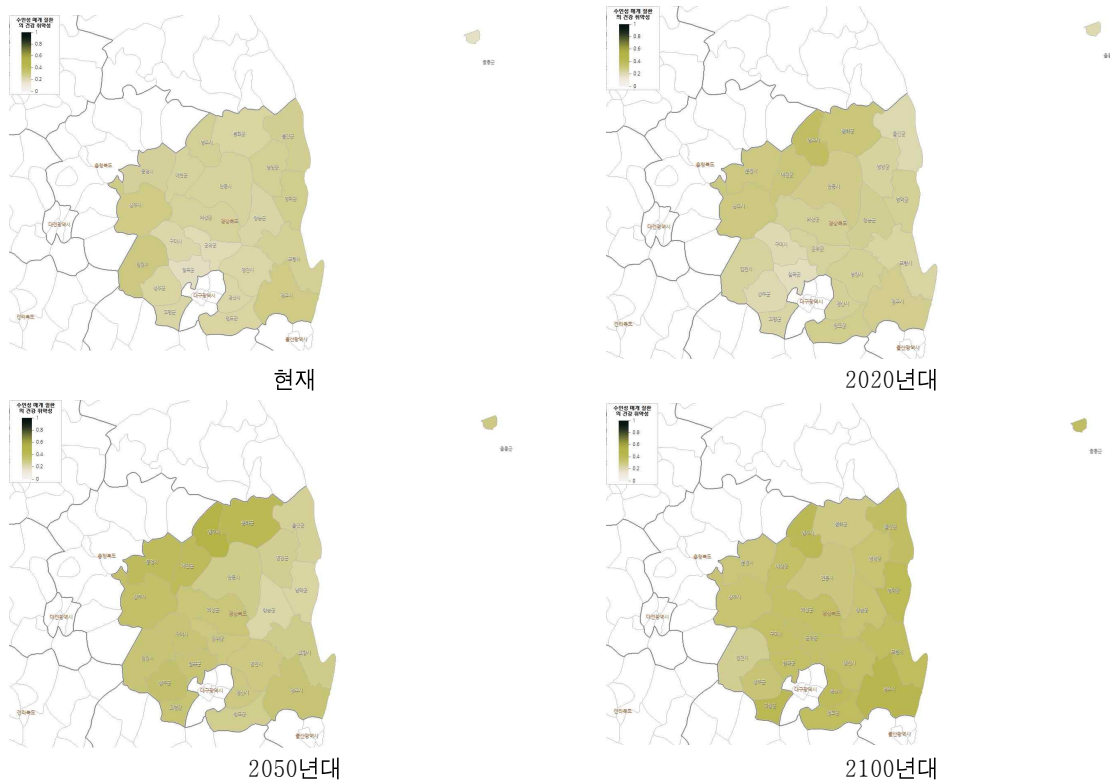


〈그림 4-27〉 현재 수인성 매개질환에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-28〉 장래(2100년) 수인성 매개질환에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 수인성 매개 질환에 의한 취약성 평가결과 현재 경주시와 상주시의 경우 상대적으로 높게 나타났으며, 울릉군과 칠곡군이 낮게 나타나는 것으로 조사되었음
- 하지만 장래 예측결과, 온도변화가 큰 경북북부지역인 영주시의 취약성이 증가하는 것으로 나타났으며, 2100년에는 경주시와 경북 동해권역이 다른 시군에 비해 취약성이 증가하는 것으로 나타났음.



〈그림 4-29〉 경상북도 수인성 질환에 대한 취약성 평가 결과

나. 산림

1) 집중호우에 의한 산사태 취약성

가) 기후변화에 의한 집중호우 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 집중호우 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-8〉 집중호우에 의한 취약성 평가 규준 및 지표

| 규준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|----------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 산림내 평균경사 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 침엽수림 식생면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림내 평균고도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 무림목지의 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 산림공무원 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림방제 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지역내 총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일 강수량의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 6~8월의 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 5일 주기 최대 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최대강수량이 80mm이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 집중호우시 직접적인 영향을 주는 산림내 평균경사, 침엽수림 식생면적, 평균고도, 무림목지의 면적을 지표로 적용

■ 노출

- 집중호우시 영향을 주는 강수량을 기준으로 최대값, 여름철 강수량, 5일주기 강수량, 집중호우로 분류되는 80mm이상인 날의 수를 지표로 적용

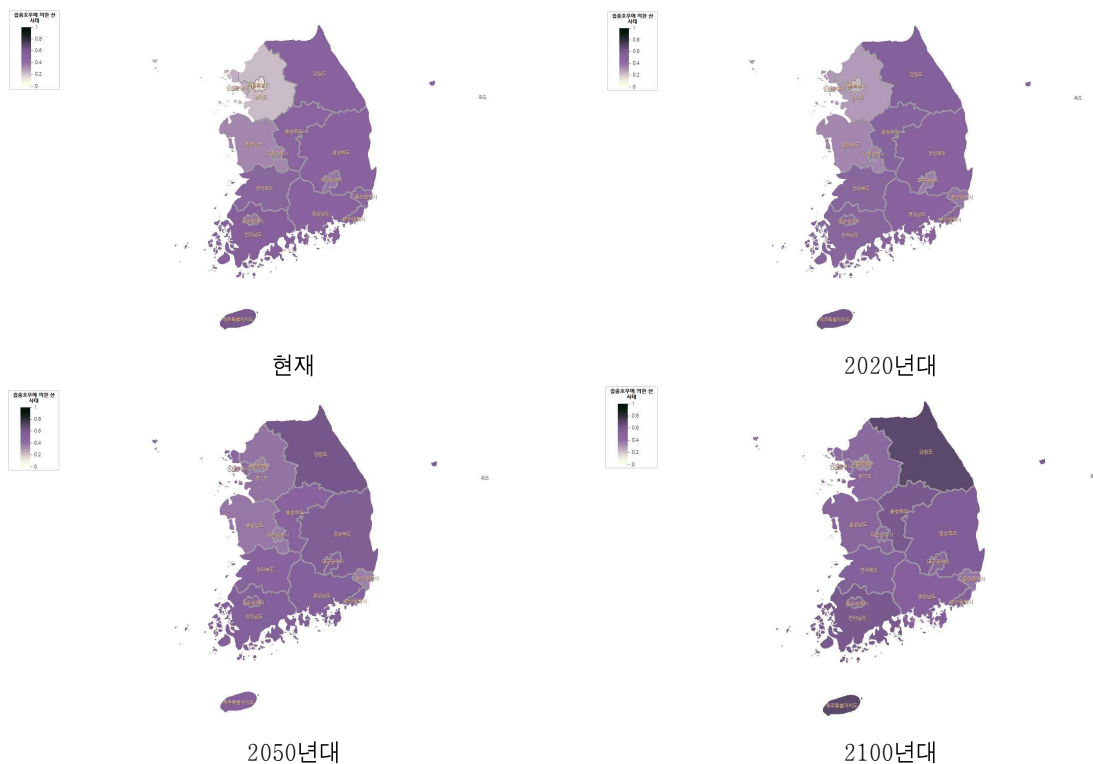
■ 적응

- 집중호우 발생시 방제면적 및 인력인 산림공무원 수 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

- 현재의 집중호우 취약성 평가 결과 경상북도가 경기도에 비해 취약성이 높게 나타났다음
- 경상북도의 집중호우 취약성 지수는 0.198로 나타났다음. 그러나 미래에 전국적으로 집중호우에 의한 취약성은 큰 차이를 보이지 않지만, 강원도의 경우 증가하는 것으로 나타남.

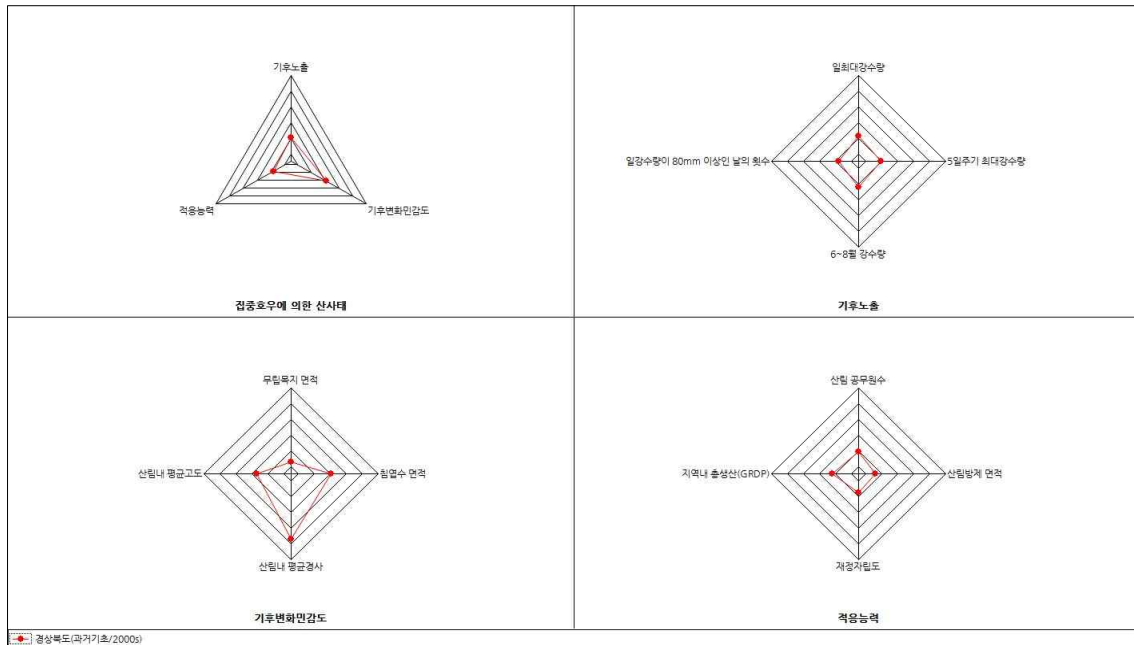


〈그림 4-30〉 전국 집중호우에 대한 취약성 평가 결과

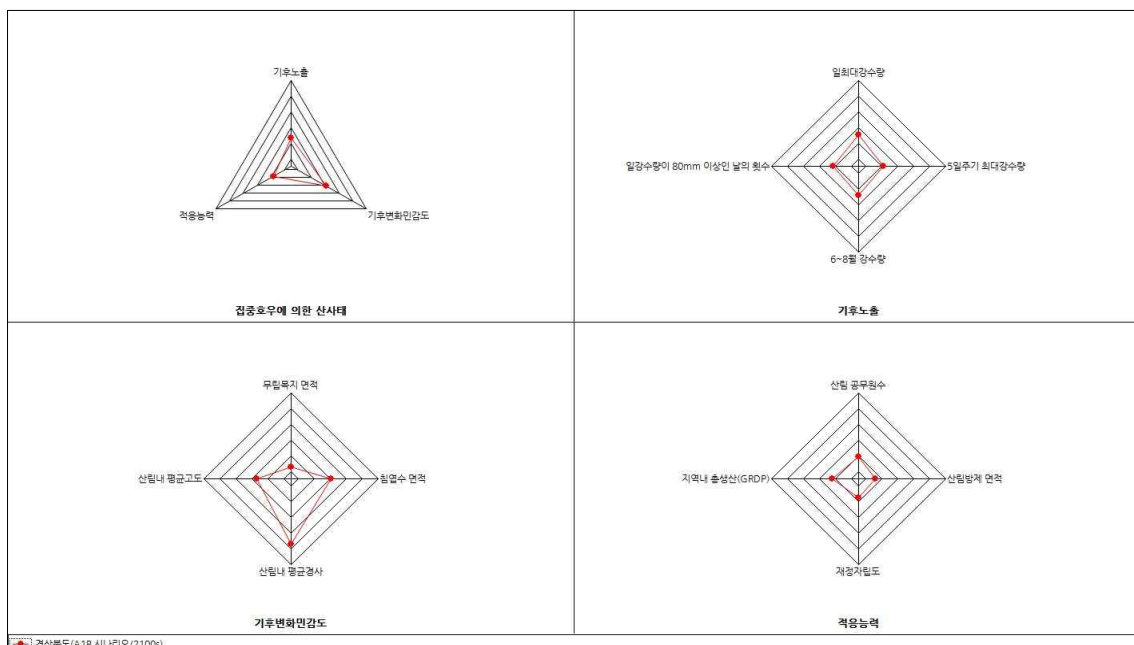
■ 경상북도

- 경상북도의 집중호우에 대한 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 민감도가 상대적으로 높게 나타남.
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 4가지 지표는 유사한 결과를 나타내었으며, 기후변화 민감도는 산림내 평균경사의 수치가 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 4가지 지표가 유사한 수치를 나타냄.

- 장래인 2100년도의 각 규준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력
의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 각 지표별 영향
정도는 현재와 비교할 때 일최대강수량과 6~8월 강수량은 증가하는 것으로 나타남.

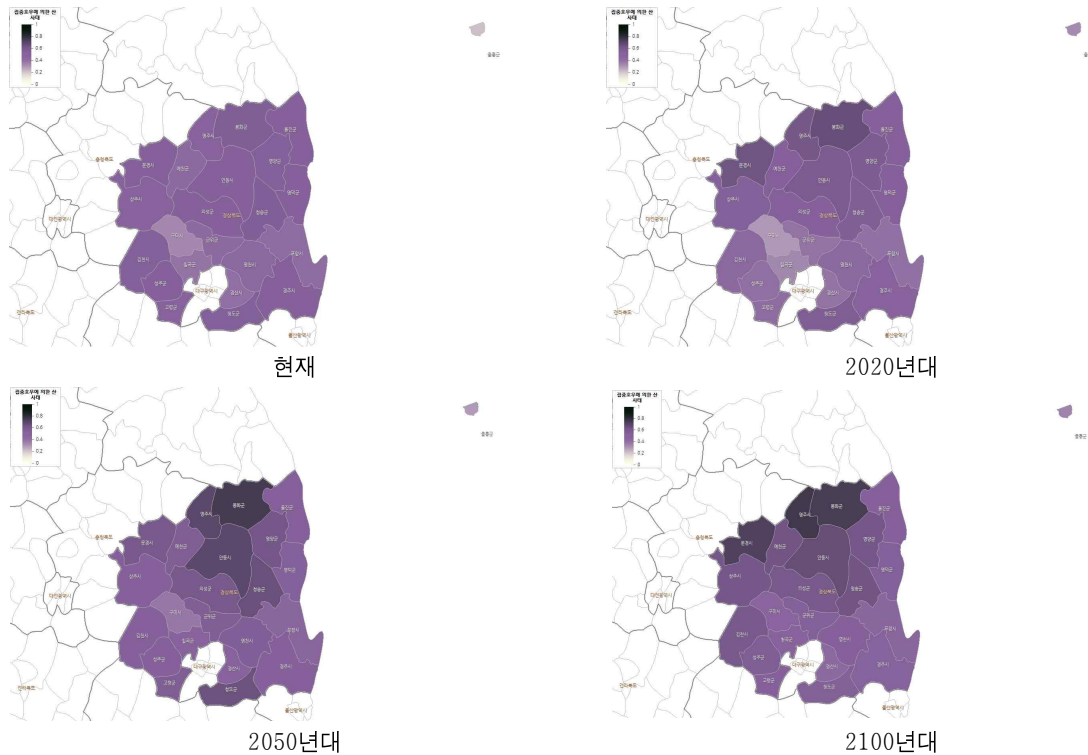


〈그림 4-31〉 현재 집중호우에 대한 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-32〉 장래(2100년) 집중호우에 대한 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 집중호우에 대한 취약성 평가 결과 청송군이 가장 높게 나타났으며, 경북북부지역의 문경시, 봉화군, 중부지역의 김천시가 높게 나타남.
- 미래 집중호우 취약성 평가 결과, 경북 북부지역이 높게 나타남.
- 경상북도 전체적으로 보면, 경북 중, 북부 지역의 집중호우에 의한 취약성이 높게 나타남

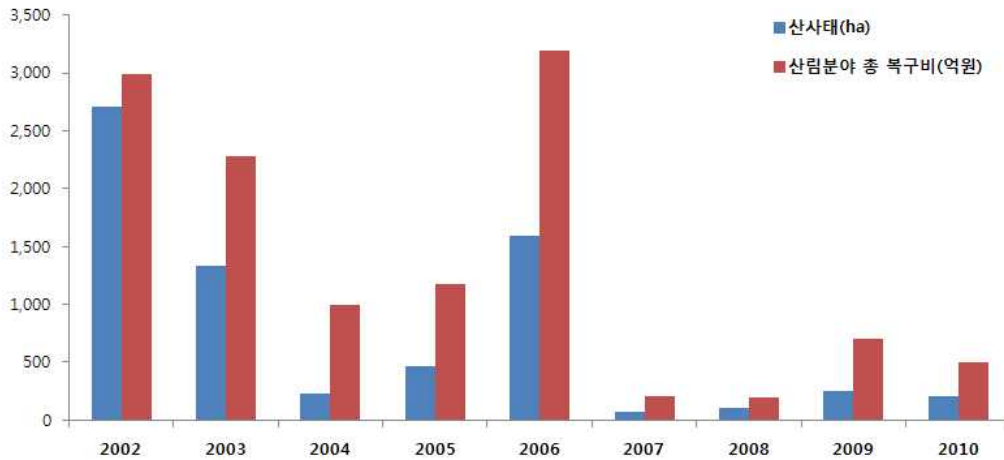


〈그림 4-33〉 경상북도 집중호우에 대한 취약성 평가 결과

2) 산사태에 의한 임도 취약성

가) 산사태 발생 현황과 기후변화가 산사태 발생에 미치는 영향

- IPCC 4차 보고서에 의하면 온실기체 배출량의 증가로 인해서 최근 100년간 (1906~2005년) 전 지구 평균기온은 약 $0.74^{\circ}\text{C} \pm 0.18$ 정도 증가하였음. 이러한 지구 온난화에 따라 호우, 태풍, 한파, 폭염 등의 극한 기상현상도 빈번히 발생하고 있음(Houghton et al., 1996)
- 최근 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 기상이변에 의해 집중호우가 발생하고 있으며, 이로 인해 자연재해도 급격히 증가되고 있는 실정임(박덕근, 2008)
- 우리나라에서 발생하는 자연재해의 약 90% 이상이 기상과 관련되어 있으며, 통계에 따르면 이 중 호우, 태풍, 폭풍에 의한 것이 80% 이상을 차지(소방방재청, 2005)
- 산사태 재해는 일차적으로 인명피해를 유발하며, 이차적으로는 주택, 도로, 및 농작물 파손 등의 재산피해와 같이 사회적으로 큰 경제적 손실을 야기함
- 지난 10년간 산사태로 인해 261명의 인명피해와 연평균 6,000억원의 재산피해가 발생하였으며 피해 규모가 지속적으로 증가하는 추세(국립방재연구소, 2005)
- 소방방재청(2005) 통계에 따르면 1996년~2005년 사이에 자연재해로 인해 1,204명이 사망하였으며, 이중 산사태 등 사면붕괴로 인해 301명이 사망하여 자연재해로 인한 전체사망자의 25%를 차지하고 있음
- 특히 지난 2002년 8월의 태풍 ‘루사’의 영향으로 5조 7,000억원의 재산손실과 184명의 인명피해가 발생하였고, 이중 산사태로 인한 직접적인 인명피해는 무려 56명에 달하였음(중앙재해 대책본부, 2002)
- 100~200년에 한 번꼴로 발생하던 초강력 태풍이 2000년대 이후에는 연달아 발생하고(2002년 루사, 2003년 매미, 2005년 나미) 있으며 과거 주요 호우 및 태풍 피해 상위 20개 중 11개가 최근 10년간 발생함
- 2011년 여름 전국적으로 발생한 집중호우로 곳곳에서 산사태가 발생함. 이로 인해 총 34명의 사망자가 발생하는 등 큰 피해가 나타남. 이때, 우면산에서 발생한 산사태로 1건으로 무려 16명의 사망자가 발생하였고, 복구소요금액은 약 780억으로 추정되고 있음



〈그림 4-34〉 우리나라 산사태 발생 현황 및 복구비용

(출처: 통계청)

나) 경상북도 산사태 발생 현황

- 대구·경북 지역은 호우발생이 가장 적은 지역에 속함. 이는 경북이 태백산맥으로 인해 산악지대를 넘기 전에 강수를 대부분 쏟아내기 때문에 나타나는 현상으로 보임
- 대구·경북 지역은 호우발생빈도는 낮은 반면, 호우에 의한 재해사례 발생은 많은 것으로 분석되었음. 이는 다른 지역에 비해 상대적으로 미미한 방재시설에 기인한 것으로 보임(김연희 등, 2009)

〈표 4-9〉 지역별 13년간(1994-2006) 누적 호우사례 현황

| 지역명 | 서울 인천 경기 | 대전 충남 | 충북 | 전북 | 광주 전남 | 부산 울산 경남 | 대구 경북 | 제주 | 강원 |
|---------------|----------------|--------------|--------------|-------------|--------------|----------------|-------------|------------|--------------|
| 호우사례 횟수(%) | 60 (12.9) | 57 (12.2) | 49 (10.6) | 44 (9.4) | 51 (11.0) | 56 (12.0) | 25 (5.5) | 74 (16) | 49 (10.5) |

〈표 4-10〉 지역별 13년간(1994-2006) 호우에 의한 누적 재해사례 현황

| 지역명 | 서울 인천 경기 | 대전 충남 | 충북 | 전북 | 광주 전남 | 부산 울산 경남 | 대구 경북 | 제주 | 강원 |
|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|---------------|----------------|---------------|-------------|--------------|
| 재해사례 횟수(%) | 326 (20.7) | 164 (10.4) | 119 (7.6) | 159 (10.1) | 227 (14.4) | 219 (13.9) | 222 (14.1) | 24 (1.5) | 112 (7.1) |

다) 산사태에 의한 임도의 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 산사태에 의한 임도의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-11〉 산사태에 의한 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-----------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 산림내 평균경사 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 침엽수림 식생면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 무림목지 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 임도의 거리 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 산림공무원 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림방제 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지역내 총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일 강수량의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 6~8월의 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 5일 주기 최대 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최대강수량이 80mm 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 사면 방향에 따른 일조 시간의 차이는 수분 보유력, 식생 및 풍화 정도의 차이를 유발하여 토양의 응집력과 안정성에 영향을 미침. 연구 결과에 따르면, 우리나라의 경우 북향 사면에서 산사태 발생률이 낮은 반면, 남쪽과 남동 사면일 때 높은 발생률을 보이는 것으로 분석되었음(이진덕 등, 2002, Dai *et al.*, 2002)
- 사면 경사는 산사태에서 결정적인 인자로 알려져 있음. 국내의 산 사면에서 발생하는 산사태는 오랫동안 풍화 작용을 받은 흙과 암석편이 흘러내리는 토석류가 90% 이상을 차지함(한국자원연구소, 2000)
- 토지 이용에 따라서도 산사태 발생 및 취약성이 달라지는데, 산사태 발생 가능성은 산림 지역에서 가장 높게 나타나고, 초지, 농업지역의 경우 침식의 가능성은 높지만 산사태 발생 가능성은 비교적 낮다고 할 수 있음(이진덕 등, 2002)

■ 노출

- 우리나라의 산사태 발생은 주로 6월에서 9월 사이에 발생함
- 강우인자는 산사태 및 사면 붕괴의 주요 원인이 됨(김마리아, 1998; 정석완, 1999)
- 우리나라는 전 국토의 70%가 산지로 구성되어 있고, 6~9월 사이의 태풍이나 장

마에 의한 집중호우로 인하여 산사태가 발생하고 있음. 따라서 6월, 7월, 8월, 9월의 평균 누적 강수량을 노출 지수에 포함하였음(김민구 등, 2005)

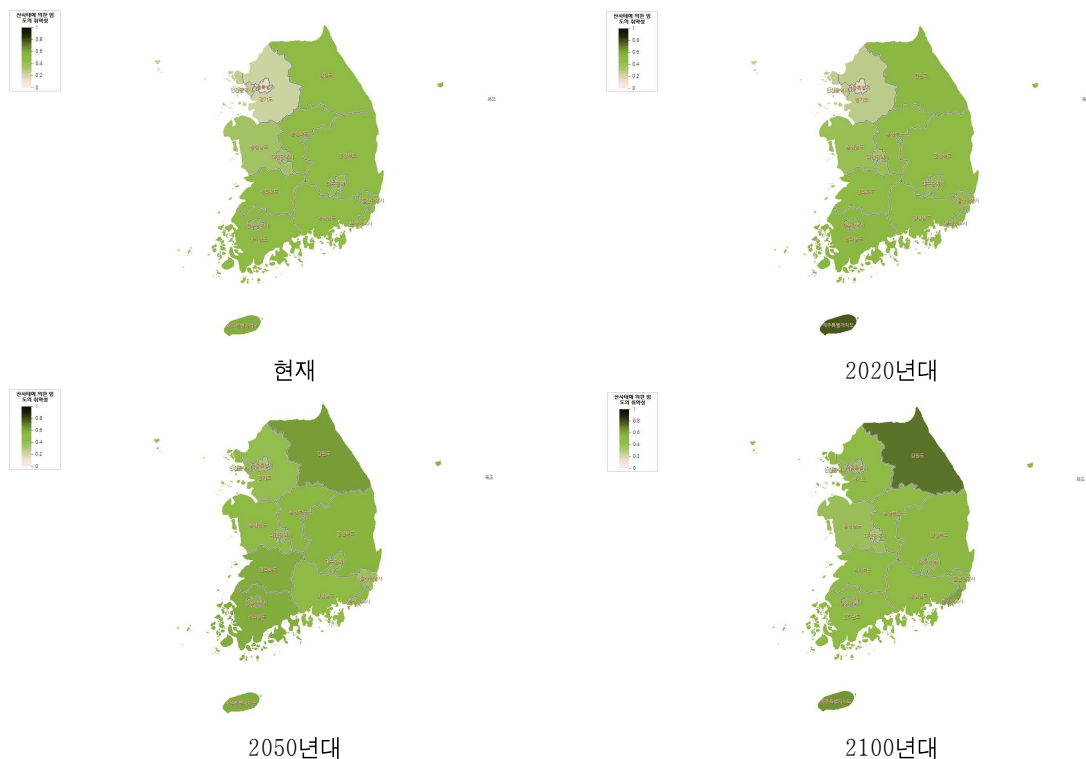
■ 적응

- 산사태에 대한 적응능력은 산림공무원수, 산림방제 면적, 지역내 총생산, 재정자립도 등 외연적인 산림관리 능력을 적응 지수로 선정하였음

② 취약성 평가 결과

■ 전국

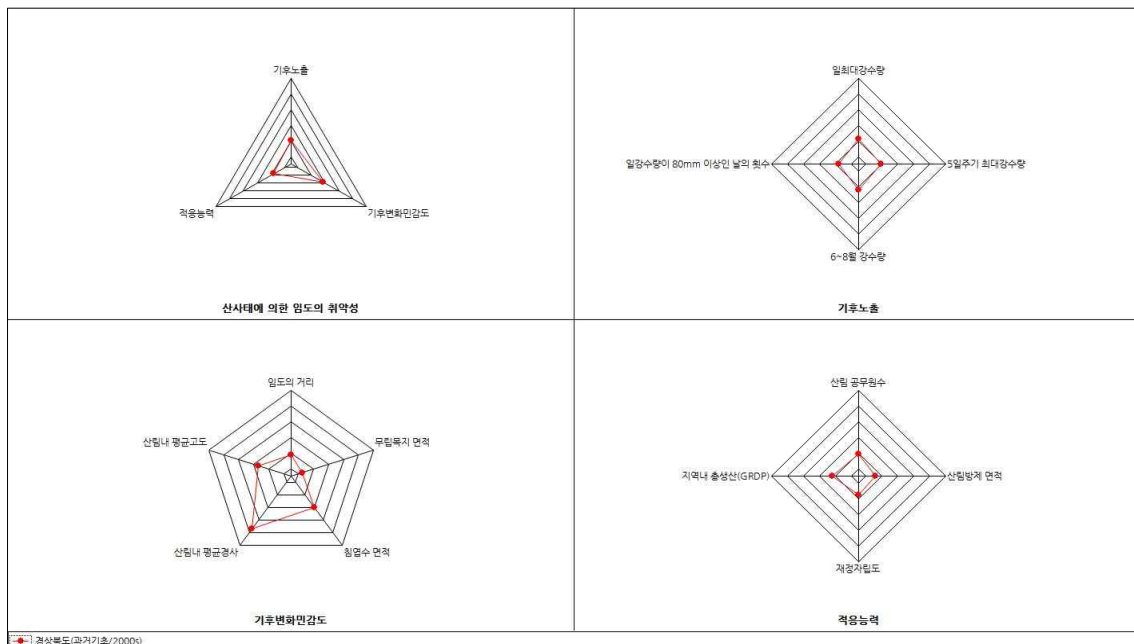
- 현재의 산사태에 의한 임도의 취약성 평가 결과 강원도가 다른 지역에 비해 취약성이 높게 나타났음
- 경상북도의 산사태에 의한 임도의 취약성 지수는 전국 지자체 평균보다는 낮게 나타났음. 그러나 미래에 전국적으로 산사태 취약성이 조금 낮아지는 반면, 강원도의 취약성은 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-35〉 전국 산사태에 대한 취약성 평가 결과

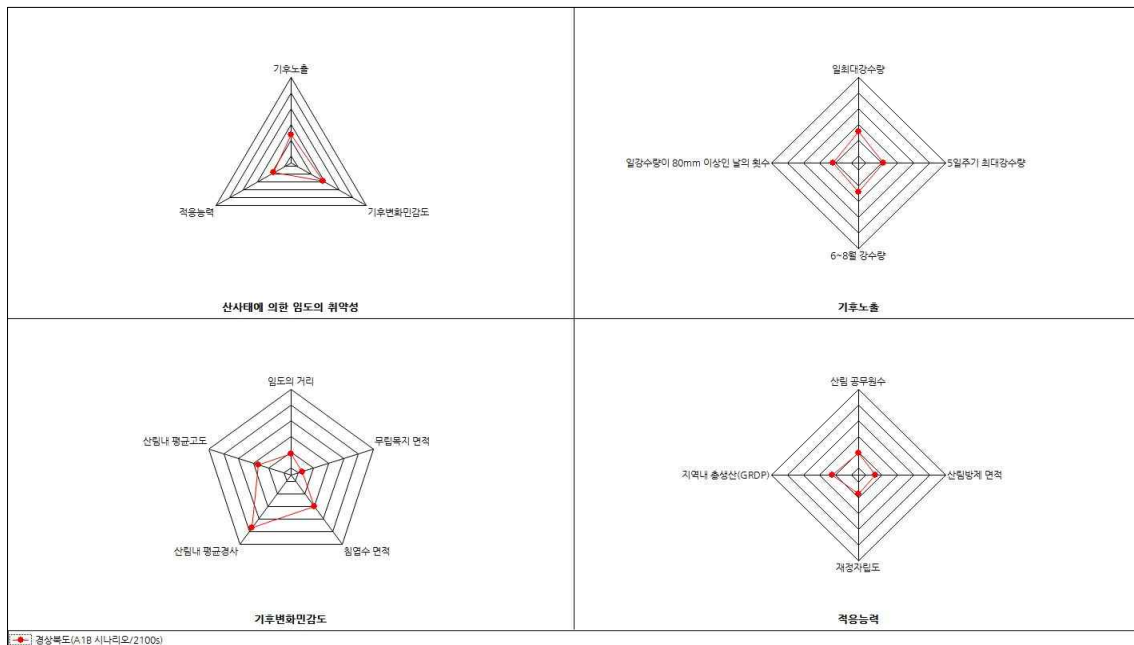
■ 경상북도

- 경상북도의 산사태에 의한 임도의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 민감도가 상대적으로 높게 나타남.
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 4가지 지표인 일최대강수량, 일강수량이 80mm이상인 날의 횟수, 5일주기 최대강수량 및 6~8월(하절기)강수량의 수치가 유사하게 나타남. 기후변화 민감도는 산림내 평균경사의 수치가 가장높게 나타났으며, 적응능력의 경우 4가지 지표가 유사한 수치를 나타냄.



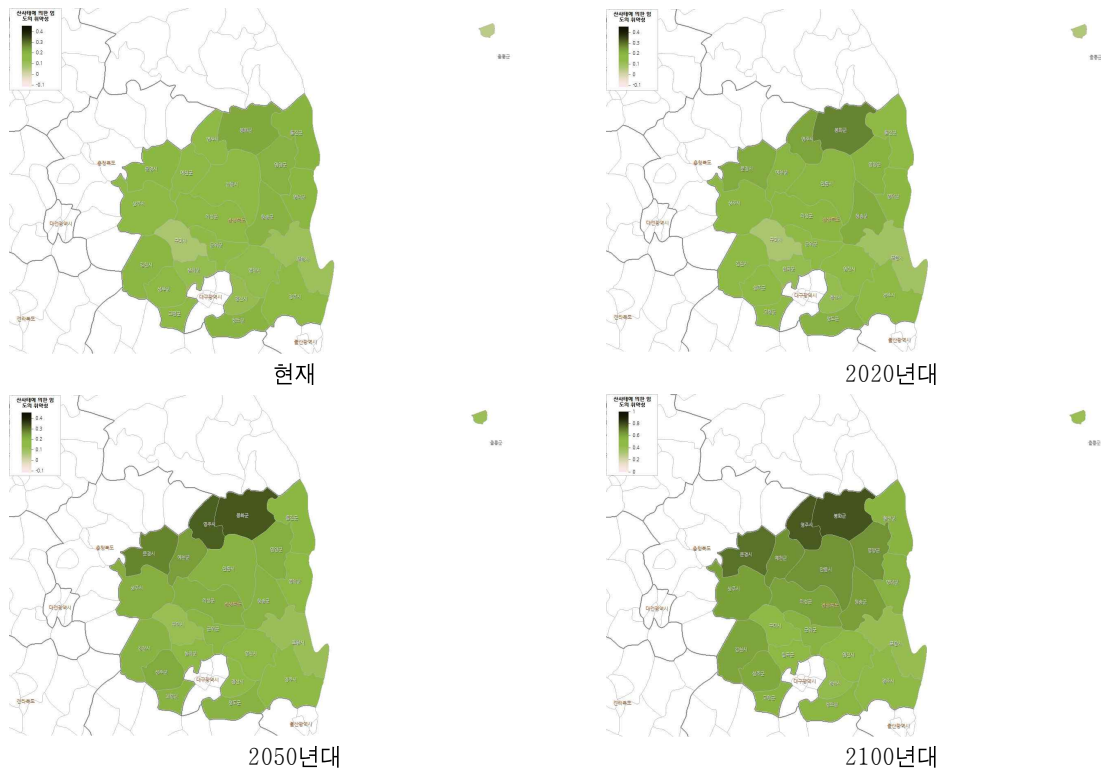
〈그림 4-36〉 현재 산사태에 의한 임도의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도

- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 각 지표별 영향정도는 현재와 비교할 때 일최대강수량과 6~8월 강수량의 지표가 다소 상승하는 것으로 나타남.



〈그림 4-37〉 장래(2100년) 산사태에 의한 임도의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 산사태에 의한 임도의 취약성 평가 결과, 산악지역인 경상북도 북부의 봉화군, 영양군, 청송군이 높게 나타났으며, 포항시, 구미시, 울릉군이 낮게 나타났음.
- 미래 산사태에 의한 임도의 취약성 평가 결과, 경상북도 북부가 점차 증가하는 것으로 나타났음
- 경상북도 전체적으로 보면, 산사태에 의한 임도의 취약성이 높지 않은 것으로 보이나, 특정 지점에서 매우 높은 취약성을 보이는 것으로 분석됨
- 산사태에 의한 임도의 취약성 결과가 높은 지역을 살펴보기 위해, 산사태 취약성 결과 값이 0.3 이상인 지역을 추출한 결과, 0.3을 넘는 지역은 현재 없는 것으로 나타남.
- 현재와 미래를 비교해 보면, 현재 보다 미래에 고도 취약성 지역이(취약성 평가결과 0.3이상인 지역)을 살펴본 결과, 가장 높은 봉화군이 0.27로서 0.3이하인 것으로 나타남.



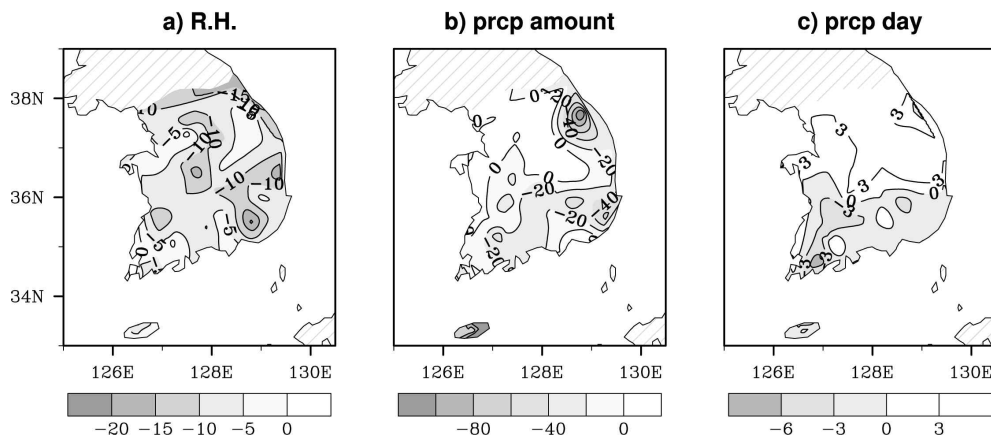
〈그림 4-38〉 경상북도 산사태에 대한 취약성 평가 결과

3) 산불 취약성

가) 기후변화에 의한 산불영향

- IPCC 3차 보고서에는 기후변화로 인해 산불 발생 빈도가 증가할 것으로 예측되며, 산불 발생의 시기도 점차 더 당겨진다고 예측하였음
- 기후변화로 인한 산불 발생의 가능성은 시공간적으로 증가하고 있음(성미경 등 2010)
- 기후 변화로 인한 기온 증가 및 강수 패턴 변화로 산불의 발생을 증가 및 강도 강화 등이 나타남(Pinol et al., 1998; Flanningan et al., 2000; McCoy and Burn, 2005)

R.H. & prcp trend (1991-2008)



〈그림 4-39〉 상대 습도와 강수량, 강수 일수의 변화 경향 (성미경, 2010)

- 지구온난화와 관련된 기온 증가 및 습도 감소 경향이 산불 발생 빈도를 증가시키는 경향을 유도한다고 보고 있음
- 1973년 이후로의 우리나라 기후 변화 경향성을 분석한 결과 산불 발생이 비교적 빈번한 늦가을-이른 봄 시기에 우리나라의 기후는 기온은 상승하고, 상대습도는 감소하며, 강수량, 강수일수 역시 감소하는 경향을 나타내었음. 즉, 한반도에서 전반적으로 산불 발생에 취약한 방향으로 기후가 변화하고 있음

나) 기후변화에 의한 산불 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 산불 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표를 나눔

〈표 4-12〉 산불에 의한 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-------------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 활엽수림 식생면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 침엽수림 식생면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 혼효림식생면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 연평균 토양수분 10cm | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림내 평균경사 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 총인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 산림공무원 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림방제 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지역내 총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 연중 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연중최대풍속이 14m/s 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연중 실효습도가 35% 이하인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연속적인 무강수일의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 산불에 직접적인 영향을 주는 활엽수림, 침엽수림 혼효림 식재면적을 평가 지표로 적용
- 또한 산불에 영향을 주는 토양수분 함유량과 산불 발생시 영향을 주는 산림내 평균경사를 지표로 적용

■ 노출

- 산불시 영향을 주는 기온, 풍속, 습도 및 무강수일수를 노출 지표로 적용

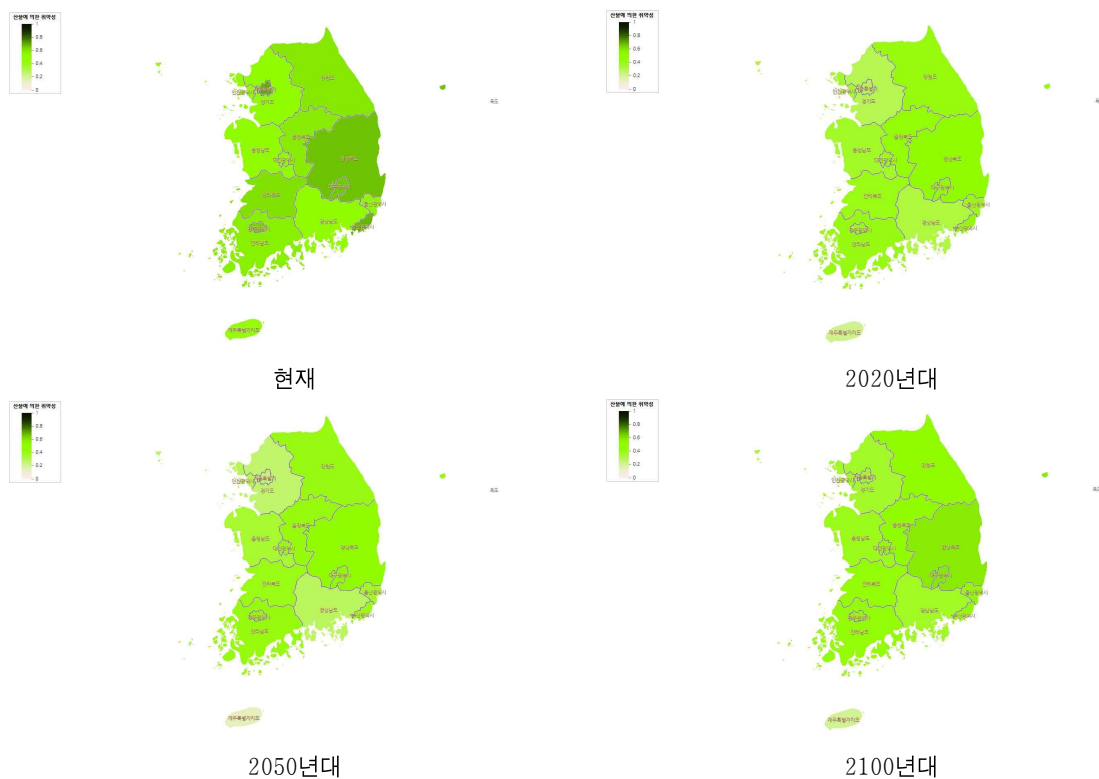
■ 적응

- 산불발생시 외연적 방제능력으로 방제면적, 산림공무원 수, 지역내 총생산, 재정자립도 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

- 현재의 산불 취약성 평가 결과 경상북도가 다른 지역에 비해 취약성이 높게 나타났음
- 경상북도의 산불 취약성 지수는 전국 지자체 평균보다는 높게 나타났음. 그러나 미래에 전국적으로 산불 취약성이 조금 낮아지고, 경북의 경우에도 현재에 비해 다소 감소하는 것으로 나타남.

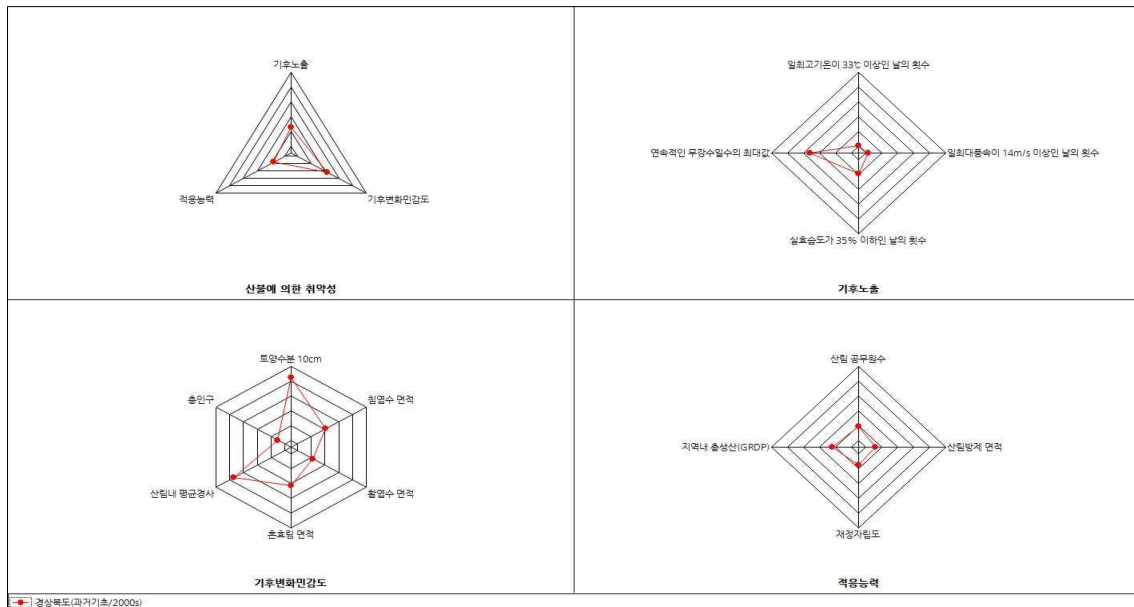


〈그림 4-40〉 전국 산불에 대한 취약성 평가 결과

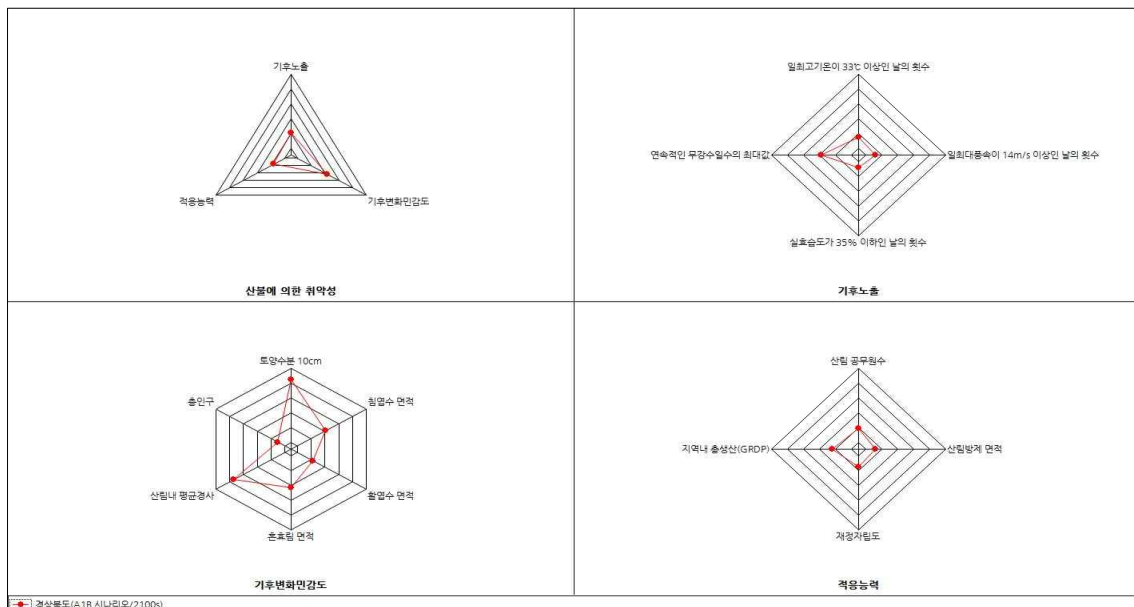
■ 경상북도

- 경상북도의 산불에 대한 취약성 평가시 주요 인자는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 민감도가 상대적으로 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 4가지 지표 중 연속적인 무강수일수의 최대값이 가장 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 토양수분 10cm와 산림내 평균경사의 수치가 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 4가지 지표가 유사한 수치를 나타냄

- 장래인 2100년도의 각 규준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 각 지표별 영향정도는 현재와 비교할 때 연속적인 무강수일수의 최대값은 감소하지만, 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수와 일최대풍속이 14m/s 이상인 날의 횟수는 증가하는 것으로 나타남

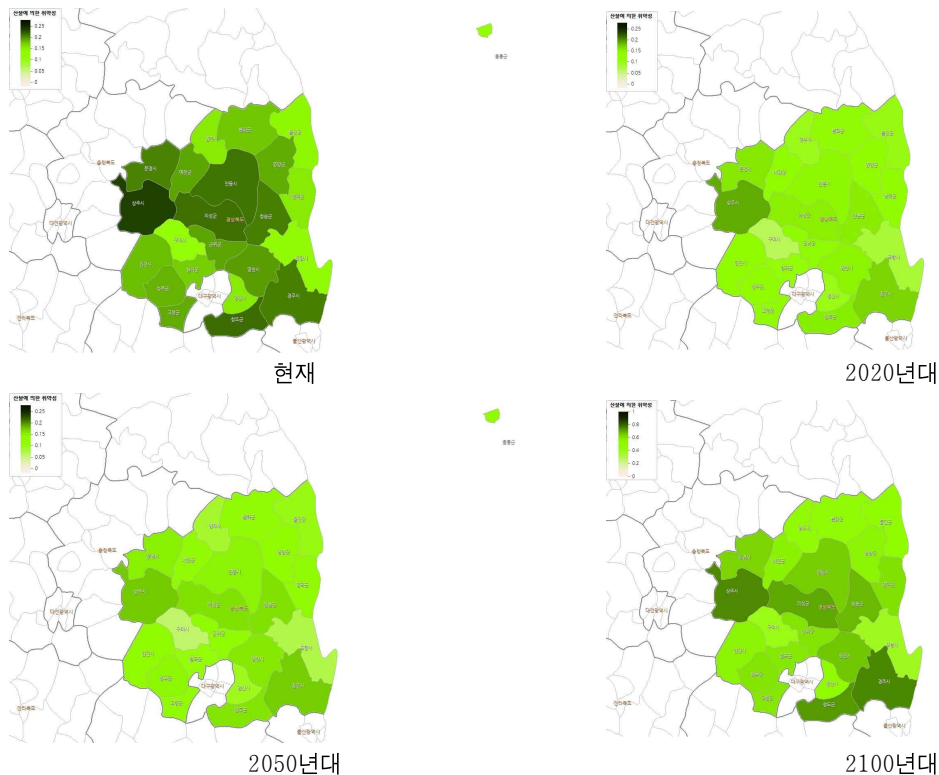


〈그림 4-41〉 현재 산불에 대한 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-42〉 장래(2100년) 산불에 대한 취약성 각 규준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 산불 취약성 평가 결과, 상주시가 가장 높게 나타났으며, 경북내륙지역과 경주시, 청도군도 높게 나타났음
- 미래 산불 취약성 평가 결과 상주시, 경주시 및 청도군이 높게 나타남.
- 경상북도 전체적으로 보면 산불 취약성이 높게 나타나며, 특정 지점에서 매우 높은 취약성을 보이는 것으로 분석됨



〈그림 4-43〉 경상북도 산불에 대한 취약성 평가 결과

4) 소나무와 송이버섯의 취약성

가) 기후변화에 의한 소나무와 송이버섯 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 소나무와 송이버섯의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-13〉 소나무와 송이버섯에 의한 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|----------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 소나무 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림 부산물 생산량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림내 평균고도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 산림공무원 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림방제 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지역내 총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 여름철 평균강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 여름철 평균기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연평균 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연평균 토양수분 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연속적인 무강수일의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 소나무와 송이버섯에 직접적인 영향을 주는 소나무의 면적, 산림부산물 생산량, 평균고도를 지표로 적용

■ 노출

- 소나무와 송이버섯의 영향을 주는 강수량을 기준으로 연평균 강수량과 특히 여름철의 평균강수량, 기온등을 지표로 적용

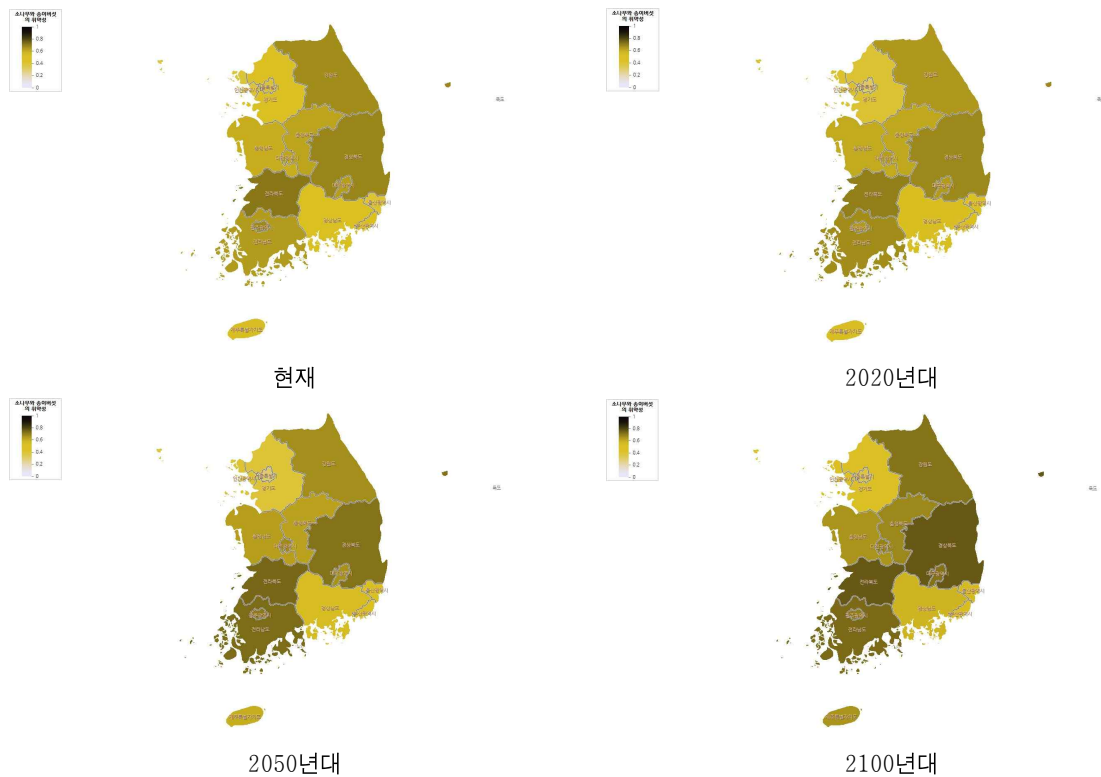
■ 적응

- 소나무와 송이버섯의 방제면적 및 인력인 산림공무원 수 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

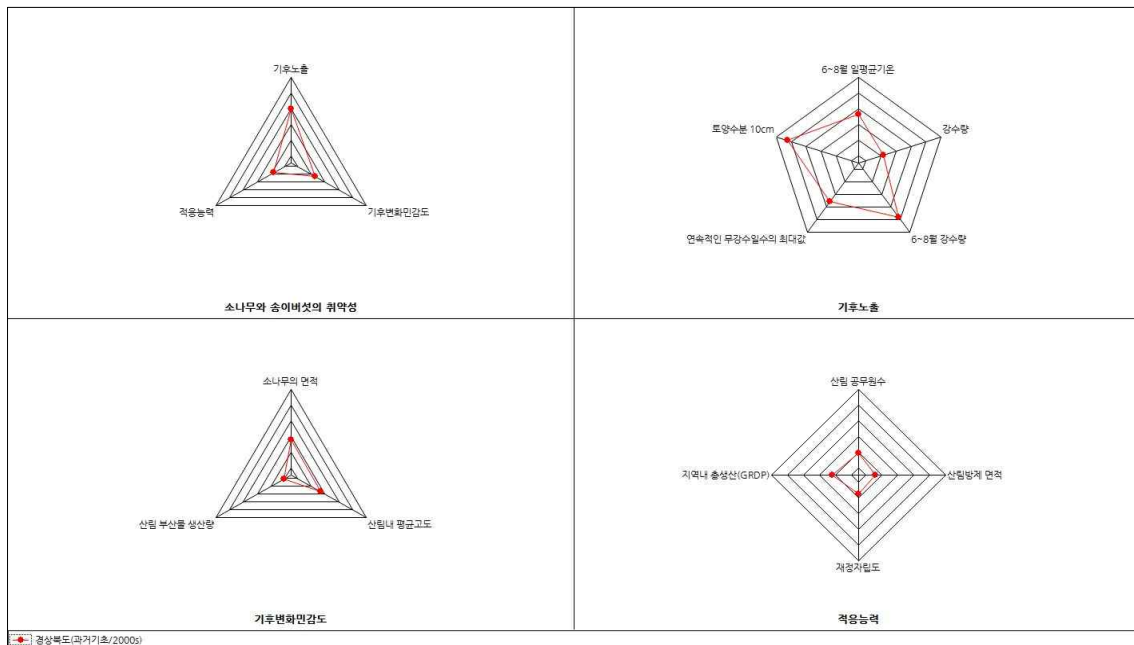
- 현재의 소나무와 송이버섯의 취약성 평가 결과 경상북도가 상대적으로 높게 나타남.
- 경상북도의 소나무와 송이버섯의 취약성 지수는 0.328로 나타났음. 그러나 미래에 전국적으로 소나무와 송이버섯의 취약성은 증가하는 경향을 보이며, 특히 경상북도의 경우 크게 증가하는 것으로 나타남.



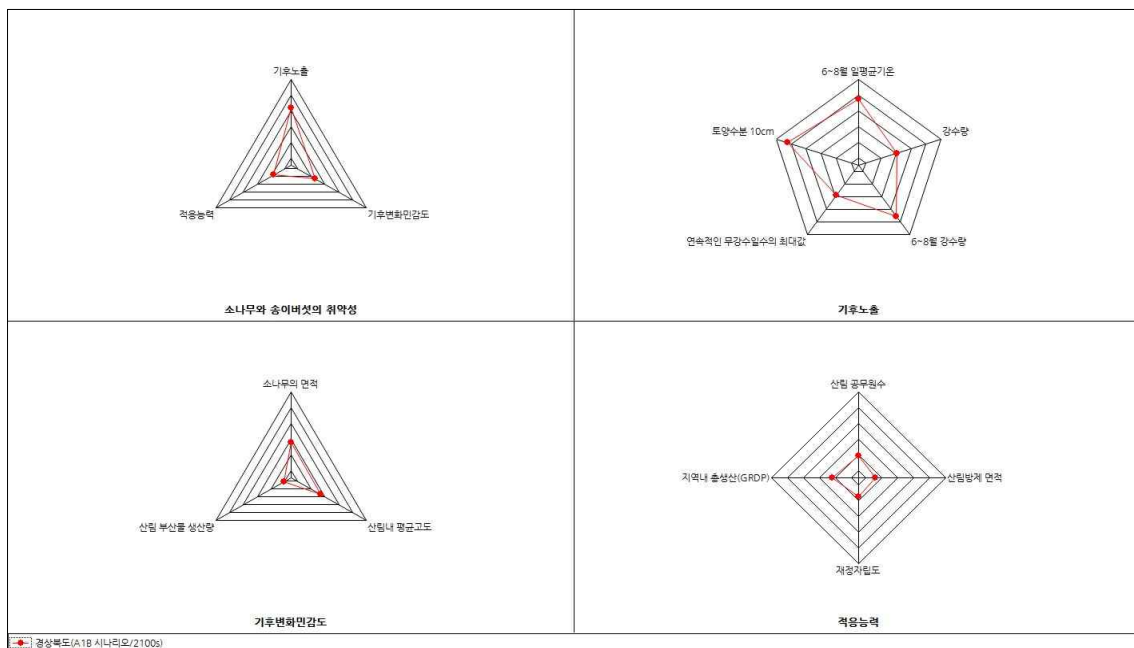
〈그림 4-44〉 전국 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 규준 중 기후노출이 상대적으로 높게 나타남.
- 현재의 각 규준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 5가지 지표 중 토양수분 10cm 및 6~8월 강수량이 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 소나무의 면적 및 산림내 평균고도의 수치가 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 4가지 지표가 유사한 수치를 나타냄.
- 장래인 2100년도의 각 규준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 각 지표별 영향정도는 현재와 비교할 때 다소 증가하는 것으로 나타남.



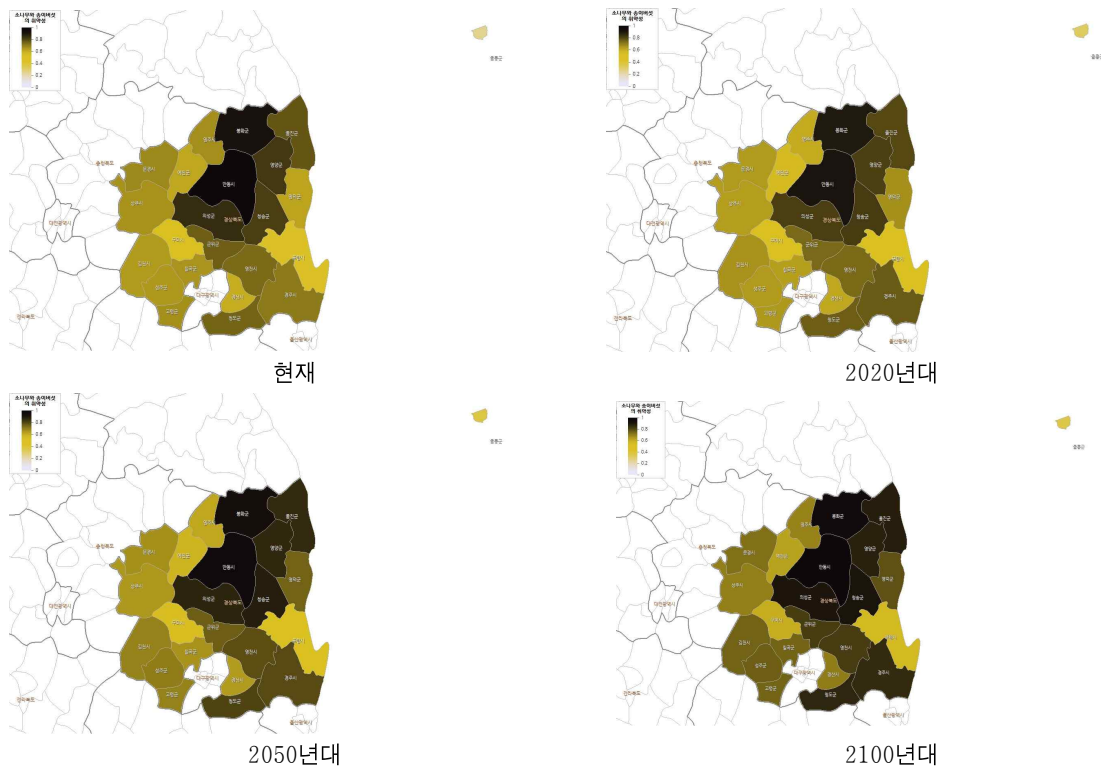
〈그림 4-45〉 현재 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-46〉 장래(2100년) 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 평가 결과 안동시, 의성군 및 봉화군이 높게 나타남
- 미래 소나무와 송이버섯의 취약성 평가 결과 경북 북동부지역이 높게 나타남

- 경상북도 전체적으로 보면 안동시, 의성군 및 봉화군이 장래에 취약성이 개선되지 않으며, 경북 동해권역 및 경주시의 경우 취약성이 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-47〉 경상북도 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 평가 결과

5) 산림생산성의 취약성

가) 기후변화에 의한 산림생산성 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 산림생산성의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-14〉 산림생산성에 의한 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|----------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 침엽수림의 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 활엽수림의 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 혼효림의 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 산림공무원 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 자연휴식년제 실시면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지역내 총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 천연림 보육면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 연평균 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연평균 최고기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연평균 최저기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연속적인 무강수일의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 산림생산성에 직접적인 영향을 주는 침엽수림, 활엽수림, 혼효림의 면적을 지표로 사용

■ 노출

- 산림생산성의 영향을 주는 강수량을 기준으로 연평균 강수량, 연평균, 최고 및 최저기온을 지표로 사용

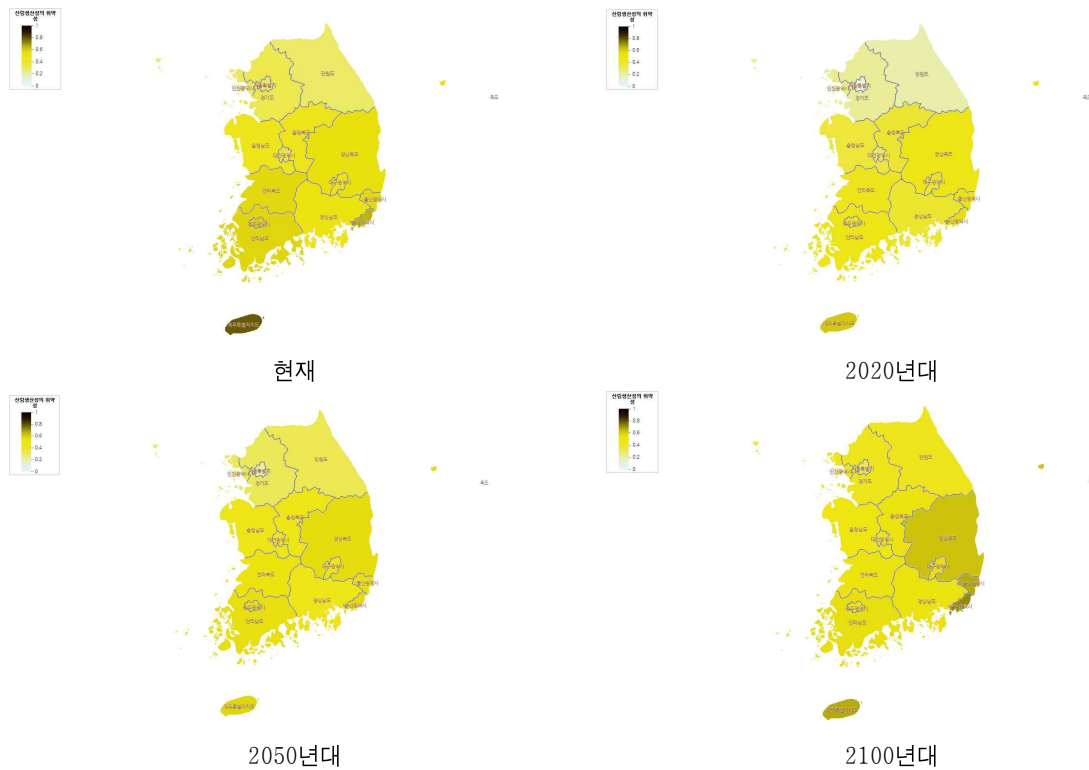
■ 적응

- 산림생산성에 영향을 주는 자연휴식년제 실시면적, 천연림 보육면적 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

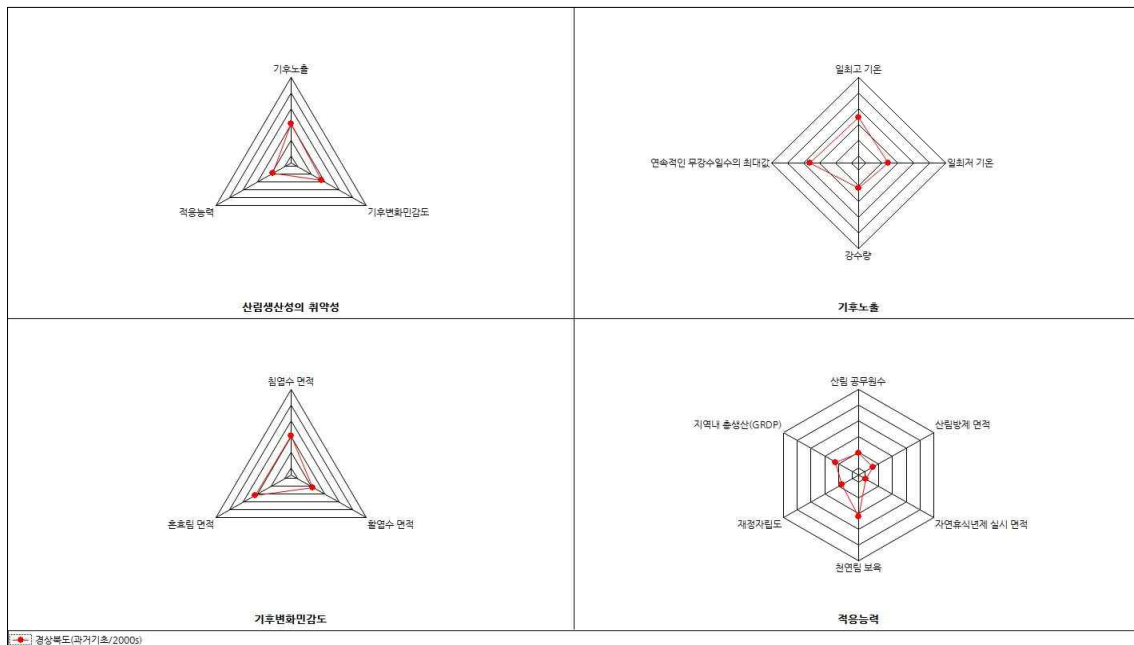
- 현재의 산림생산성의 취약성 평가 결과 경상북도는 평균수준임
- 경상북도의 산림생산성 취약성 지수는 0.226로 나타났다. 그러나 미래에 강원도 및 경기도의 취약성은 큰 차이가 없지만, 경상북도의 경우 증가하는 것으로 나타남



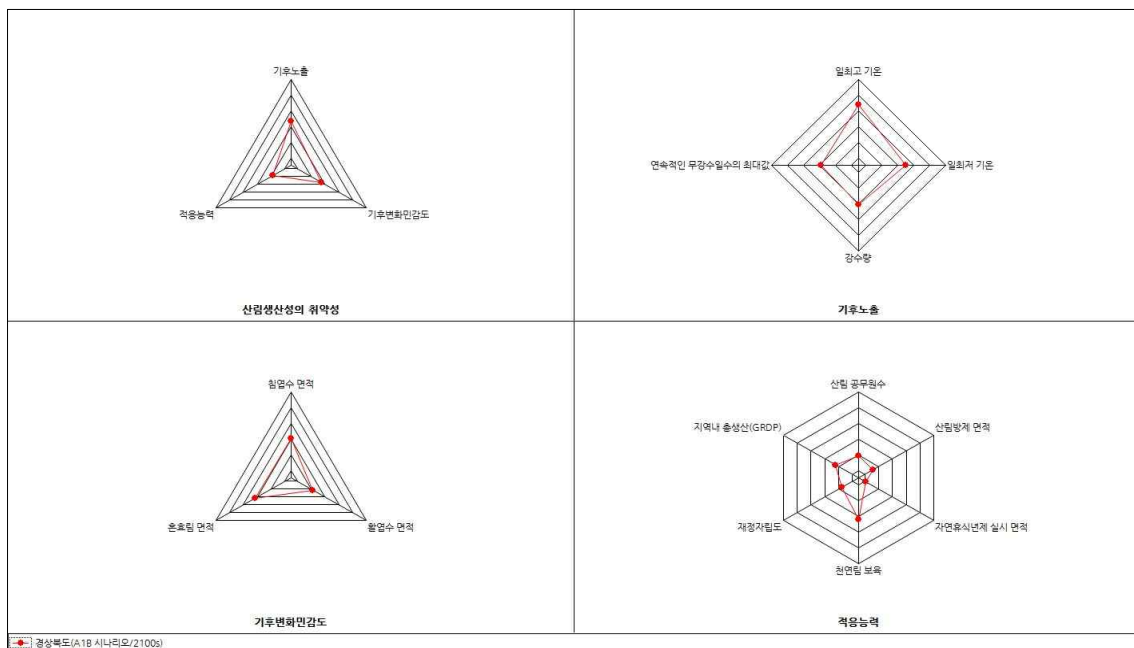
〈그림 4-48〉 전국 산림생산성에 대한 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 산림생산성에 대한 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 상대적으로 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 4가지 지표 중 연속적인 무강수일수의 최대값 및 일최고기온이 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 침엽수의 면적이 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 6가지 지표 중 천연림 보육면적의 수치가 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 일최고기온과 일최저기온의 경우 증가하는 것으로 나타났으며, 연속적인 무강수일수의 최대값은 감소하는 것으로 나타남



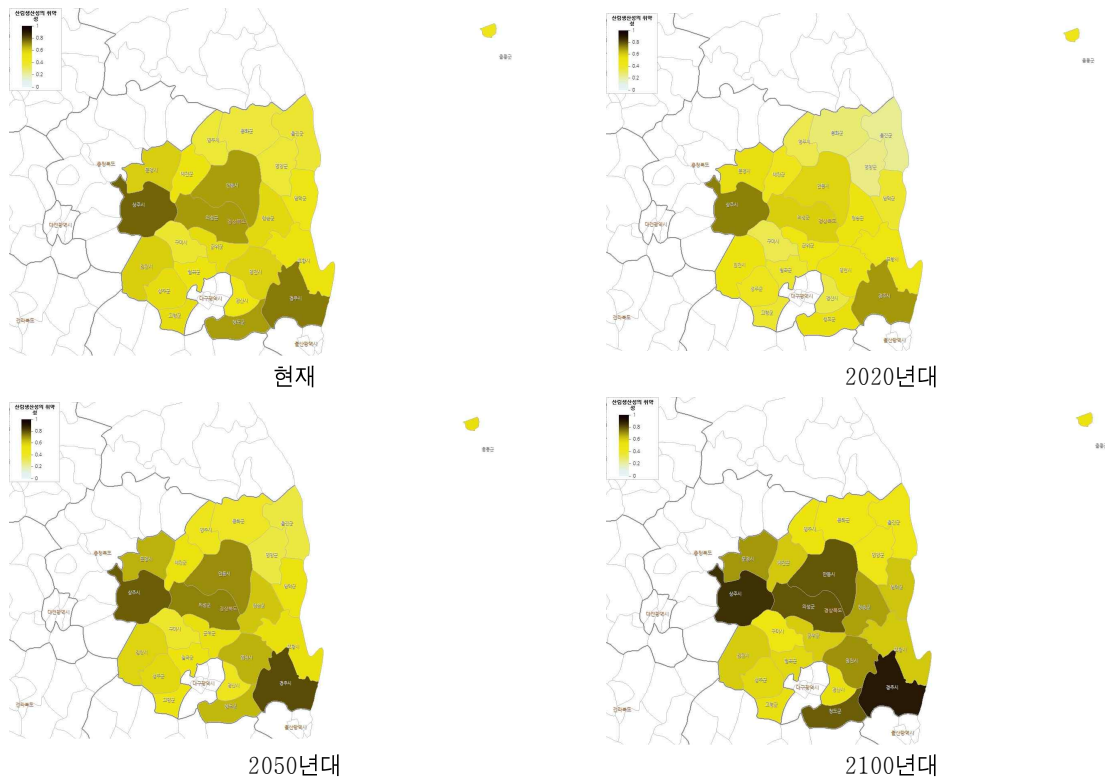
〈그림 4-49〉 현재 산림생산성에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-50〉 장래(2100년) 산림생산성에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 산림생산성에 대한 취약성 평가 결과, 안동시, 경주시 및 상주시가 높게 나타남
- 미래 산림생산성의 취약성 평가 결과 상주시 및 경주시가 증가하는 것으로 나타남

- 경상북도 전체적으로 보면 경주시와 상주시가 장래에 취약성이 개선되지 않으며, 안동시의 경우도 다소 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-51〉 경상북도 산림생산성에 대한 취약성 평가 결과

6) 가뭄에 의한 산림식생의 취약성

가) 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 가뭄에 의한 산림식생의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-15〉 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|----------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 침엽수림의 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 활엽수림의 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 혼효림의 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 조림지의 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 산림공무원 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림방제 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지역내 총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 천연림 보육면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 연평균 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연중 실효습도가 35%이하인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연속적인 무강수일의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 가뭄에 의한 산림식생의 직접적인 영향을 주는 침엽수림, 활엽수림, 혼효림의 면적을 지표로 사용

■ 노출

- 가뭄에 의한 산림식생의 영향을 주는 강수량을 기준으로 습도, 무강수일 등을 지표로 사용

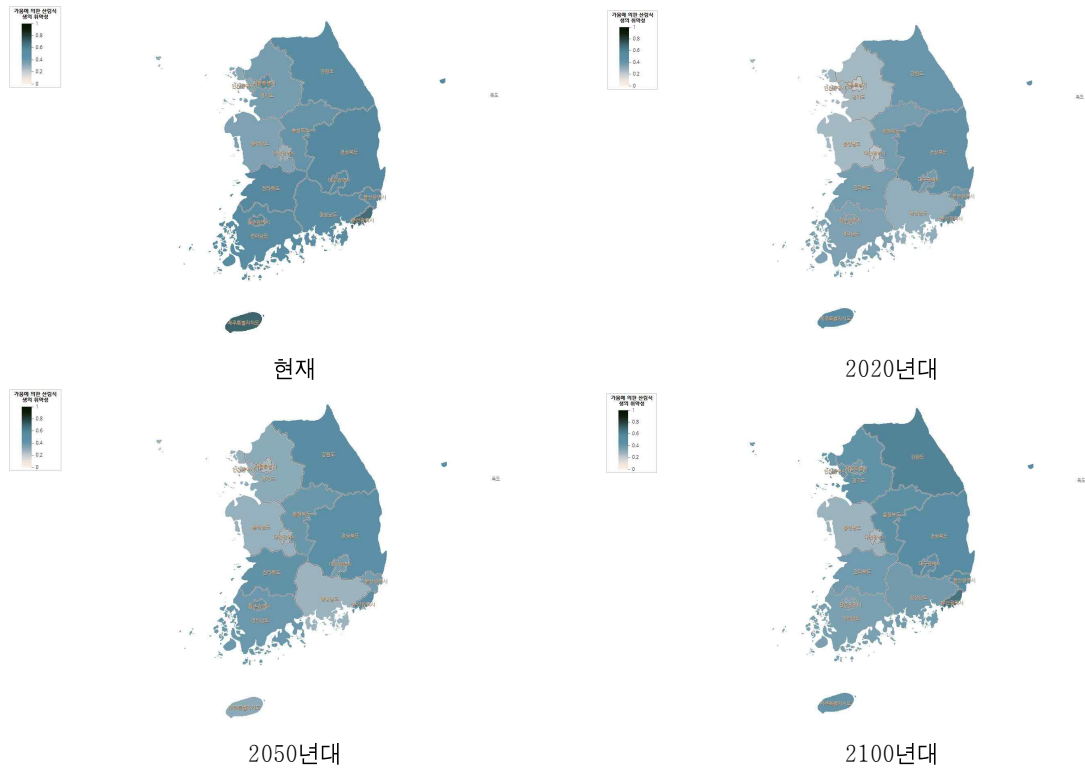
■ 적응

- 가뭄에 의한 산림식생의 영향을 주는 산림방제 면적, 천연림 보육면적 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

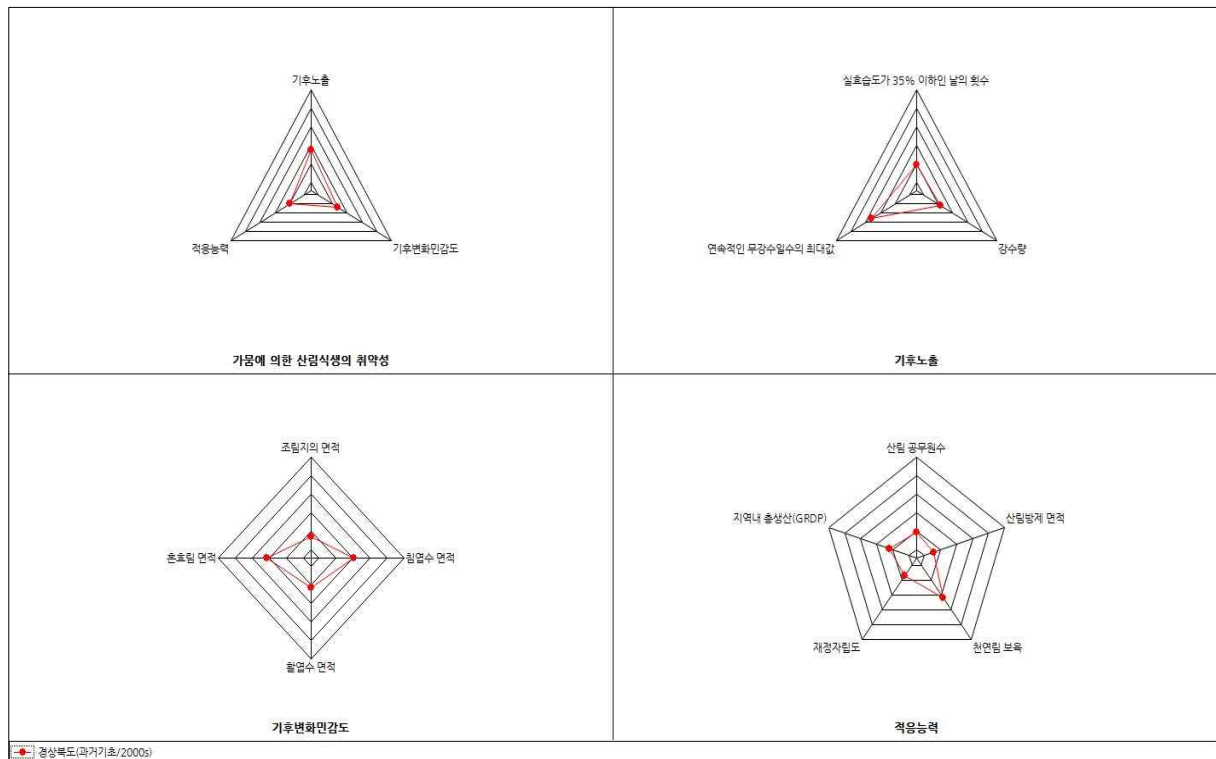
- 현재의 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 평가 결과 경상북도가 다소 높게 나타남
- 경상북도의 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 지수는 0.187로 나타났음. 그러나 미래에 경상북도의 경우 취약성은 큰 차이가 없는 것으로 나타남



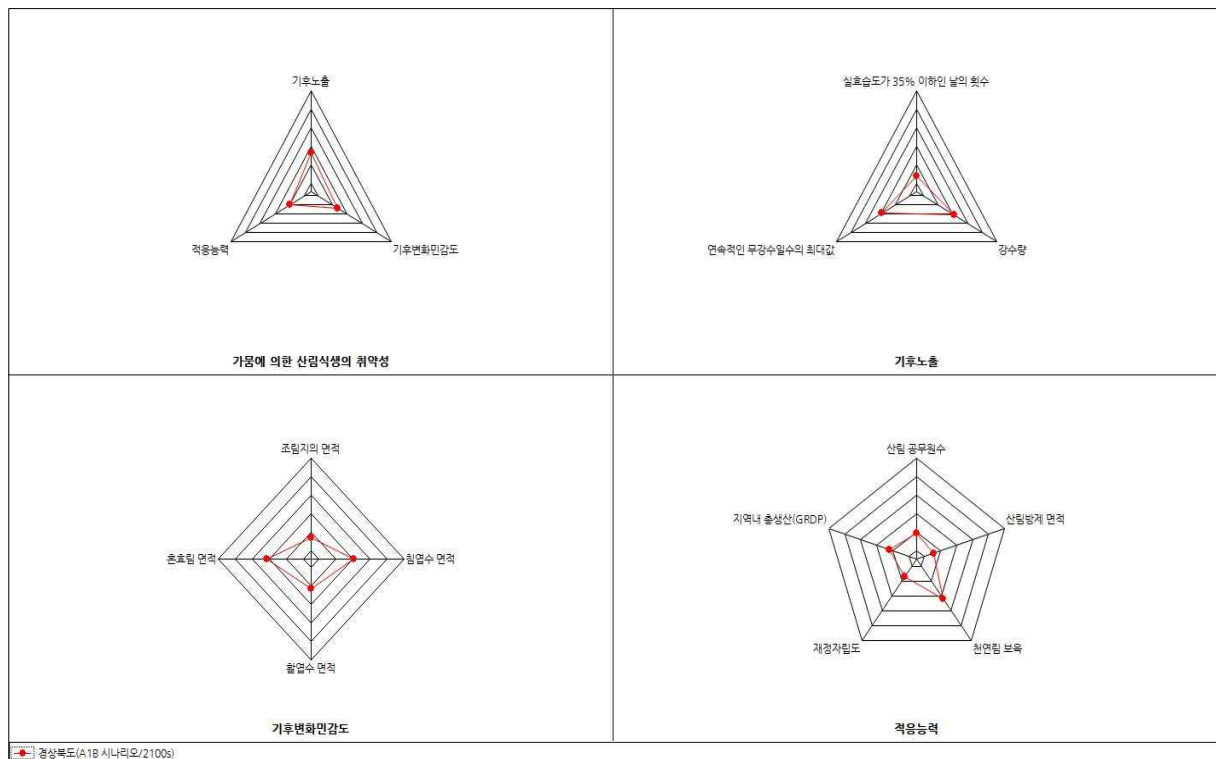
〈그림 4-52〉 전국 가뭄에 의한 산림색생의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 상대적으로 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 3가지 지표 중 연속적인 무강수일수의 최대값이 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 침엽수의 면적 및 혼효림의 면적이 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 5가지 지표 중 천연림 보육면적의 수치가 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 일강수량의 경우 증가하는 것으로 나타났으며, 연속적인 무강수일수의 최대값은 감소하는 것으로 나타남

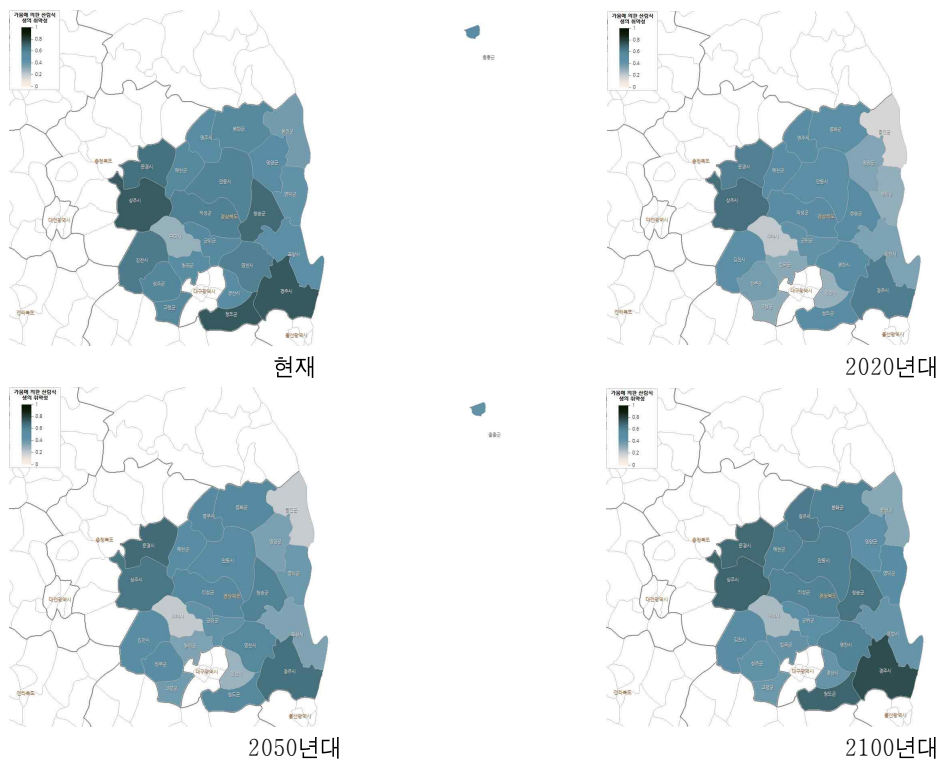


〈그림 4-53〉 현재 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-54〉 장래(2100년) 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 평가 결과 상주시 및 경주시가 높게 나타남
- 미래 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 평가 결과 경주시가 증가하는 것으로 나타남
- 경상북도 전체적으로 보면, 경주시와 상주시가 장래에 취약성이 개선되지 않고, 증가하고 있음



〈그림 4-55〉 경상북도 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 평가 결과

다. 생태계 부문

1) 기후변화에 의한 생태계 영향

- 기후변화 영향은 생태계의 구성요소를 변화시킬 뿐 아니라 궁극적으로는 산림생태계의 종합적인 반응으로 나타나게 됨(Markham et al., 1993)
 - 지구온난화에 의하여 산림생태계가 영향을 받는 과정은 식물의 잎 표면에서의 물, 열 및 이산화탄소의 교환에 따른 생리적 반응에서 출발하여 생장 및 생식양상의 변화, 미생물, 동식물 등을 포함한 생물군집의 종 조성 변화 및 숲의 생장 변화, 그리고 크게는 식생대의 이동이 예상되며, 이들과 함께 생태계 안에서의 먹이사슬, 수분수지, 양분순환 체계, 교란체계 등도 변화하여 다시 되먹임효과를 나타냄
- 산림식생대의 이동 - 기온이 상승하게 되면 북반구의 식생대는 남쪽에서 북쪽으로, 저지대에서 고지대로 이동하게 됨
 - 우리나라 연평균 기온이 2℃ 상승할 경우 남부 해안지역에 분포하고 있는 동백나무가 서울을 포함한 중부 내륙지역까지 생육이 가능하며, 난대 산림이 중부지방까지 확대됨
 - 4℃ 상승시 남한 지역의 대부분이 난대 산림으로, 남부 해안지역은 아열대 산림으로 전환
- 숲의 구조 변화 - 현재의 식물 군집구조와는 다른 구조로 변하게 되어 산림을 구성하는 수종의 구성이 침엽수에서 활엽수로 바뀌어 질 것으로 예측
 - 기후가 변화되면 나무 수종별로 다른 생리적 반응을 나타내며, 수종 간 경쟁력이 달라지고 식생천이의 진행방향도 바뀌어지게 됨
- 생물 계절 변화 - 우리나라는 여름철 기간은 늘어나고 겨울철 기간이 감소하고 있으며(권영아 등, 2007), 이와 함께 식물과 곤충 등의 계절적 특성이 변화되고 있음
 - 개화시기가 우리나라 평균 기온이 1℃ 상승할 때 약 5-7일정도 빨라지고 있으며, 수목의 생장 및 잎이 피는 시기도 앞당겨지고 있음
- 생물 다양성 변화 - 식생의 생육시기와 기간의 변동은 수목들 자체에 영향을 미칠뿐 아니라 초본류나 곤충, 조류에 이르기까지 생활사 시기의 변화를 야기함. 변화가 심해져 생활사시기를 맞추지 못하는 종이 생길 경우 생물다양성이 훼손될

수 있음

- 산림 생산성 - 지구 온난화가 지속되면 식물의 생장량이 증가하더라도 토양과 산림유기물의 분해속도가 빨라져 산림에서의 탄소배출량이 많아질 것으로 예측 (Thornley *et al.*, 1991)
 - 장기적으로 보았을 때 바이오매스량이 감소되며 수종의 점유율이 변화하여 산림 생산성 전체에 변화를 야기함
- 산림 병해충 - 온난화의 지속, 특히 겨울철 최저기온의 상승으로 월동이 가능해지면서 아열대가 원산지인 병해충이 확산되고 있고, 남부지역에서 북부로 점차 북상 중임
 - 수목은 급변하는 기후변화에 생리적으로 적응성을 키워 갈 수 없으므로 스트레스로 인해 쇠퇴하게 되고, 병해충에 대한 민감도가 증가하게 됨

2) 생태계 취약성 평가

가) 수목생장과 분포의 취약성

① 취약성 평가 인자 선정

- 수목생장과 분포의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-16〉 수목생장과 분포의 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|---------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 침엽수 분포 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 침엽수 목재 생산량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 침엽수 임산부산물 생산량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림관련 종사인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 임목벌채면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 농업 및 임업 사업체수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 농업 및 임업 종사자수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 침엽수 조림면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 천연림 보육면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림공무원 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 1~3월 평균기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연평균기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 6~8월 평균기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 6~8월 최고기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연평균 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 수목생장에 직접적인 영향을 주는 침엽수 분포면적, 목재생산량, 임산부산물생산량, 산림관련 종사인구, 사업체수 등을 지표로 적용

■ 노출

- 수목생장에 영향을 주는 온도, 강수량 등을 지표로 적용

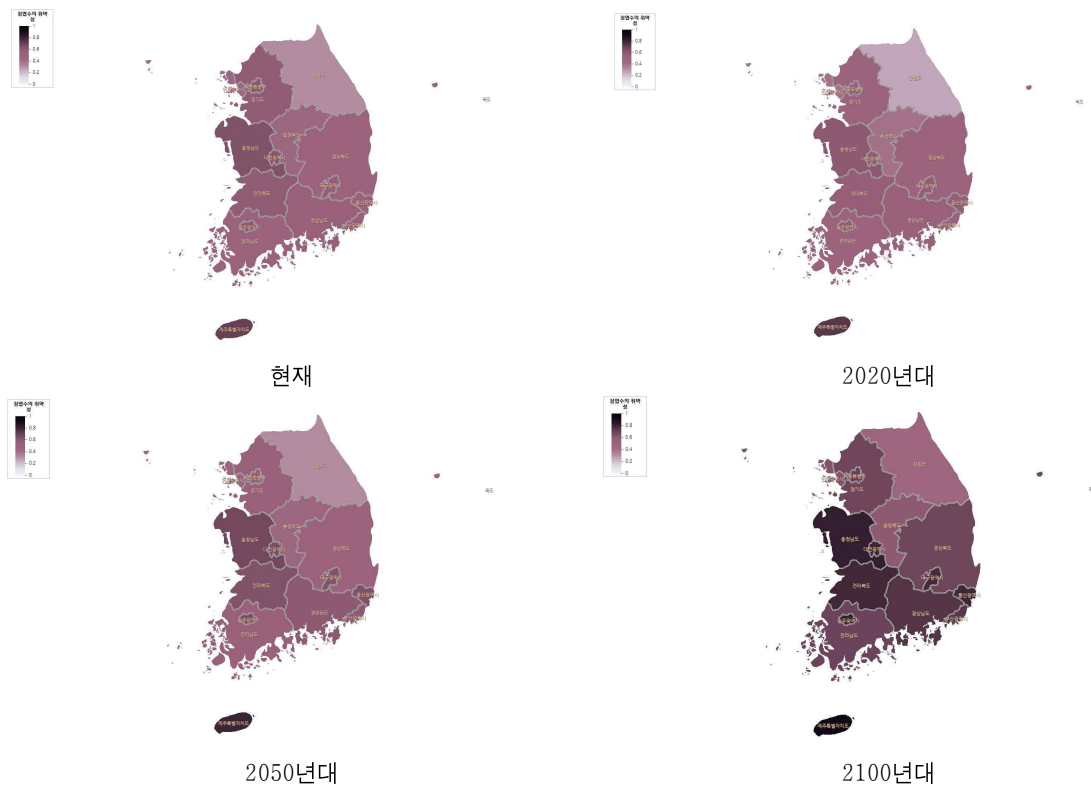
■ 적응

- 수목생장에 영향을 주는 침엽수 조림면적, 천연림 보육면적 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

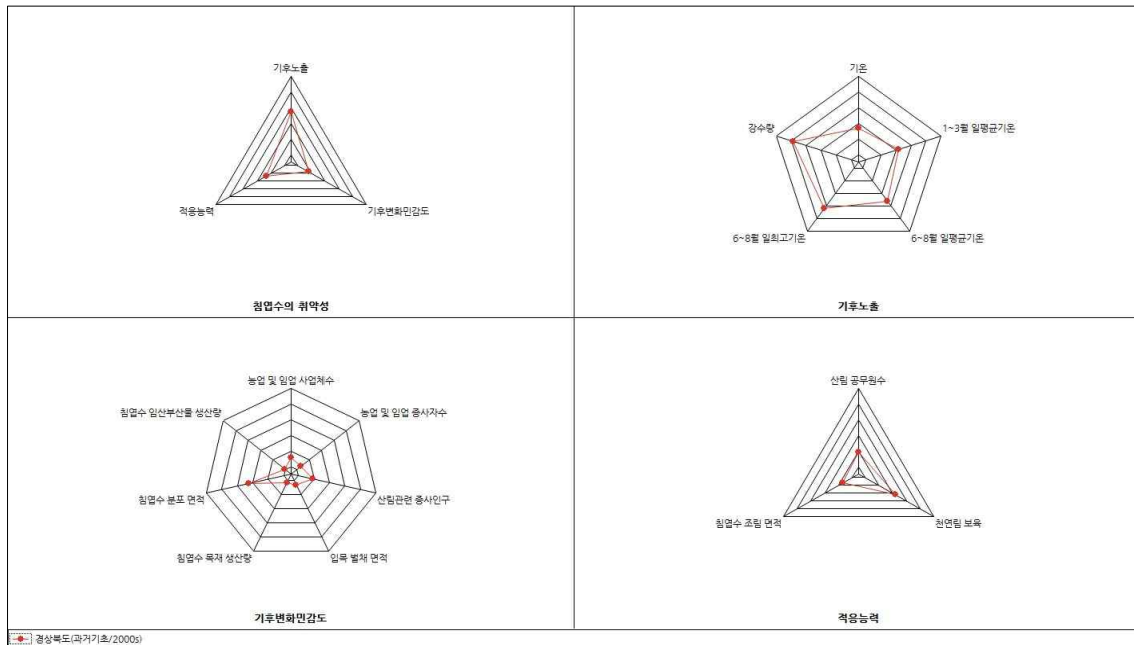
- 현재의 수목생장과 분포의 취약성 평가결과 충청남도가 높게 나타남
- 경상북도의 수목생장과 분포의 취약성 지수는 0.285로 나타났음. 경상북도의 장래 수목생장과 분포의 취약성 평가 결과 다소 증가하는 것으로 나타남



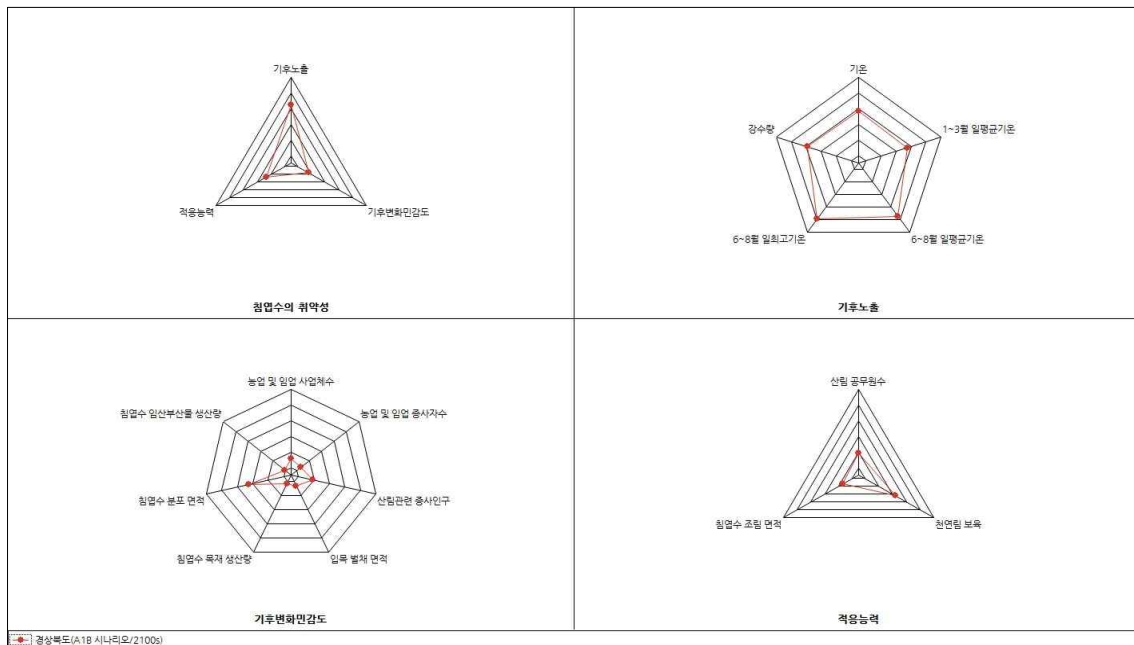
〈그림 4-56〉 전국 수목생장과 분포의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 수목생장과 분포의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 가장 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 강수량과 6~8월 일최고기온이 높게 나타났고, 기후변화 민감도는 침엽수 분포면적이 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 3가지 지표 중 천연림 보육면적이 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화 민감도와 적응능력은 큰 변화가 없으나, 기후노출 지표 중 기온과 1~3월 일평균기온의 수치는 증가하였으며, 강수량은 다소 감소하는 것으로 나타남

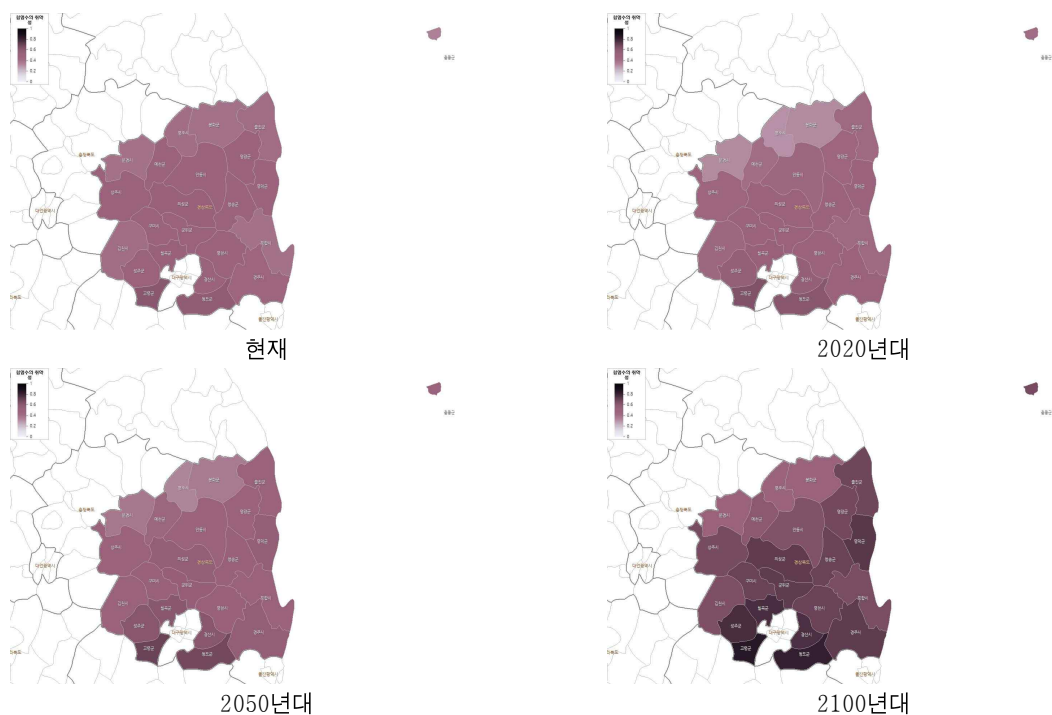


〈그림 4-57〉 현재 수목생장과 분포의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-58〉 장래(2100년) 수목생장과 분포의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 수목생장과 분포의 취약성 평가 결과, 경북 중부내륙지방이 높게 나타났다으며, 미래 수목생장과 분포의 취약성 평가 결과, 고령군과 청도군이 높게 나타남
- 경상북도 전체적으로 보면, 시간이 지나갈수록 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-59〉 경상북도 수목생장과 분포의 취약성 평가 결과

나) 곤충의 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 곤충의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

■ 민감도

- 곤충에 직접적인 영향을 주는 산림해충, 산림병원균, 꿀벌농가수, 곤충매개전염병, 병해충 피해 벌채량 등을 지표로 적용

■ 노출

- 곤충에 영향을 주는 평균기온(1~3월, 4월, 6~8월), 영하이하 날의 일수, 무강우 일수, 증발산량, 일사량 등을 지표로 적용

■ 적응

- 곤충에 대항한 병해충방제시기, 방제인력, 바이오산업체수, 친환경 과수농가수, 친환경 특용작물 농가수 등을 지표로 적용

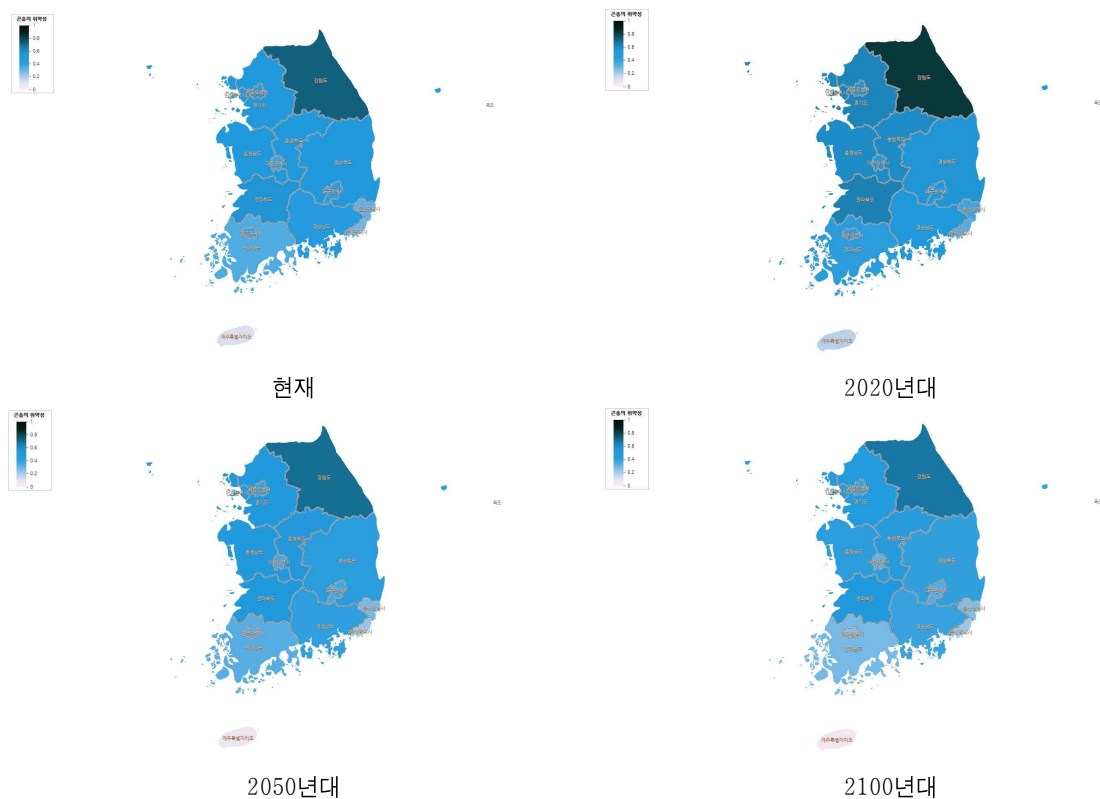
〈표 4-17〉 곤충의 취약성 평가 규준 및 지표

| 규준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-----------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 산림해충 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림병원균 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 꿀벌농가수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 꿀벌사육규모 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 곤충매개전염병 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 병충해 피해벌채면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 병충해 피해 벌채량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 병해충방제시기 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림방제면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 병해충 방제 고용인력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 바이오산업체수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 친환경 과수 농가수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 친환경 특용작물 농가수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 1~3월 평균기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일평균기온이 영하인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 4월 기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 4월 상대습도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연속적이 무강수일수의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 증발산량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일사량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 6~8월 평균기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

② 취약성 평가 결과

■ 전국

- 현재의 곤충의 취약성 평가 결과 강원도가 높게 나타남
- 경상북도의 곤충의 취약성 지수는 0.201로 나타났음. 경상북도의 장래 곤충의 취약성 평가 결과 크게 변화가 없는 것으로 나타남

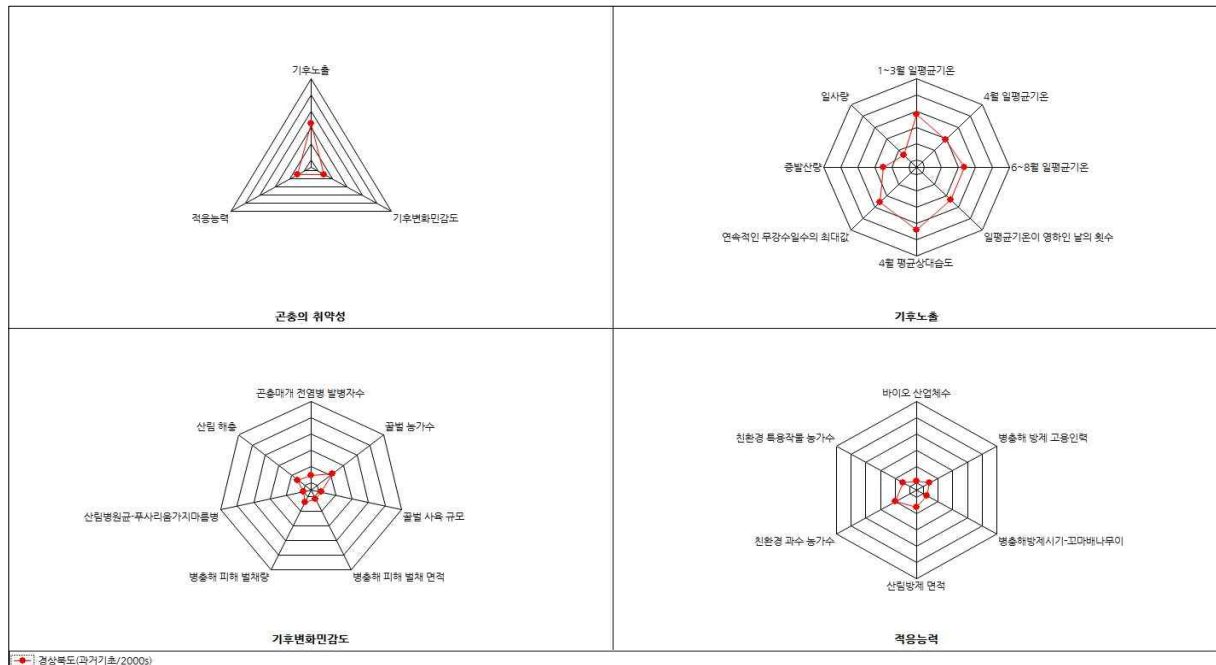


〈그림 4-60〉 전국 곤충의 취약성 평가 결과

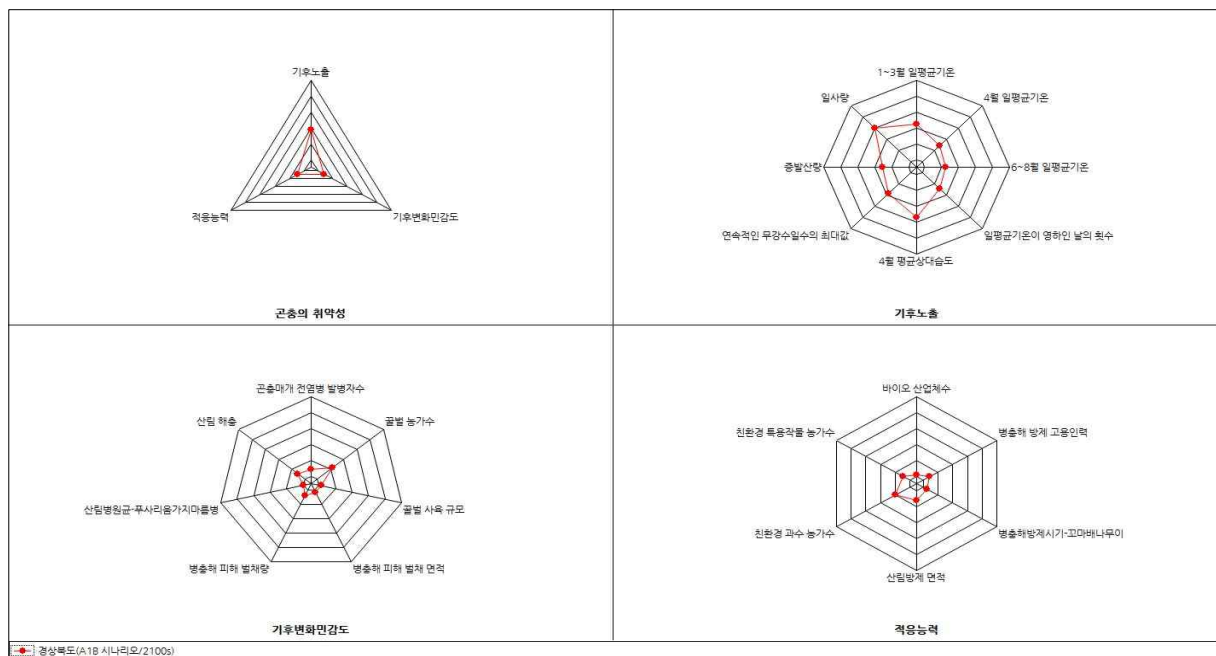
■ 경상북도

- 경상북도의 곤충의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 가장 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 총 8가지의 지표 중 4월 평균상대습도 및 1~3월 일평균기온이 가장 높게 나타났고, 기후변화 민감도는 전체적으로 낮은 수치를 나타내었으나 꿀벌농가수가 다소 높게 나타남. 적응능력의 경우 6가지 지표가 전체적으로 낮은 수치를 나타내었음

- 장래인 2100년도의 각 규준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화 민감도와 적응능력은 큰 변화가 없으나, 기후노출 지표 지표중 일사량은 크게 증가하였으나, 다른 7개 지표는 비슷하거나 감소하는 경향을 나타내었음

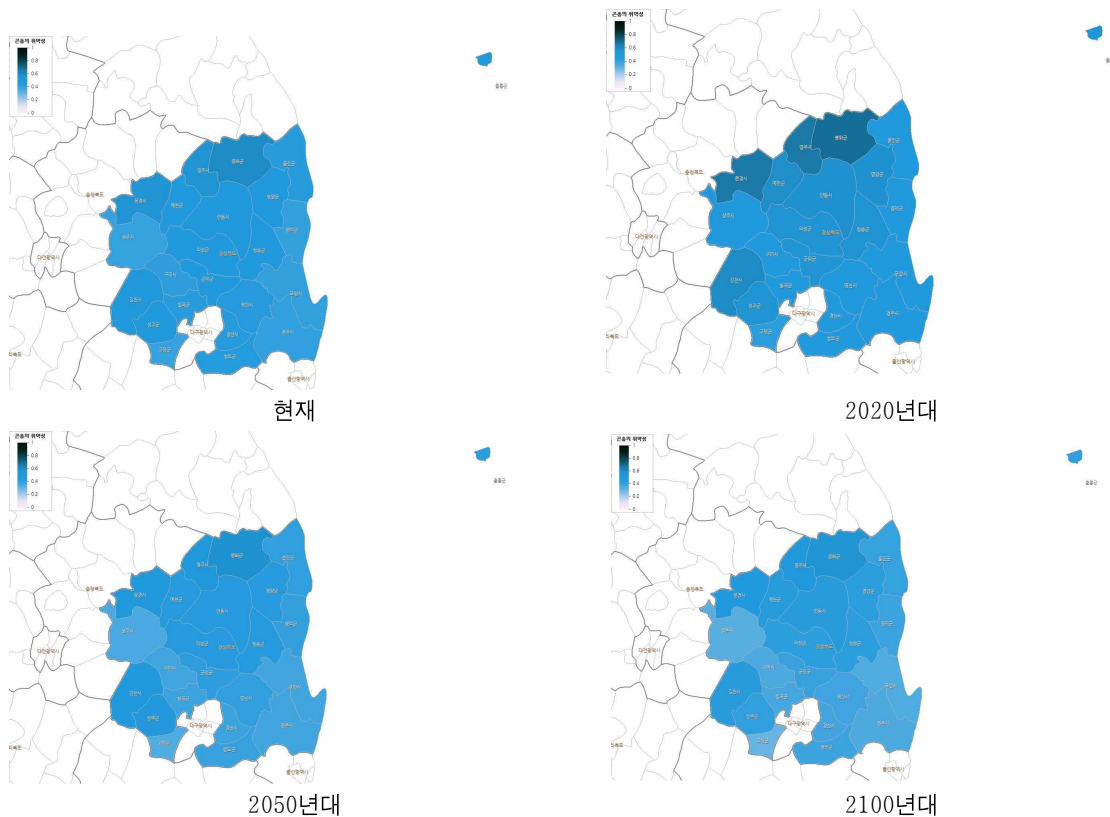


〈그림 4-61〉 현재 곤충의 취약성의 각 규준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-62〉 장래(2100년) 곤충의 취약성의 각 규준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 곤충의 취약성 평가 결과 경북 북부의 영주시가 높게 나타남.
- 미래 곤충의 취약성 평가 결과, 2020년에 경북북부 지방의 취약성이 증가하나 장래 2100년에는 경북전역으로 비슷한 결과를 보임
- 경상북도 전체적으로 보면 시간이 지나갈수록 큰 변화가 없는 것으로 나타남



〈그림 4-63〉 경상북도 곤충의 취약성 평가 결과

다) 보전구역의 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 보전구역의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

■ 민감도

- 보전구역에 직접적인 영향을 주는 국립공원내 동물종수, 탐방객 전년대비 증감, 동식물 멸종위기 종수 등을 지표로 적용

■ 노출

- 보전구역에 영향을 주는 강수량, 무강수일수, 영하일수, 풍속 등을 지표로 적용

〈표 4-18〉 보전구역의 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|--------------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 국립공원 내 동물종수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 탐방객 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 탐방객 전년대비증감 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 식물멸종위기종수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 동물멸종위기종수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 국립공원 관리를 위해 연계해야 하는 행정구역 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 국립공원 내 식물종수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 국립공원 직원 및 조직수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 국립공원 사무소 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 국립공원 면적증감 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 국립공원 해설 운영횟수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 국립공원 사찰면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 자연휴식년제 실시면적 및 거리 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 연평균 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연속적인 무강수일수의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 열평균기온이 영하인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 봄, 여름, 가을, 겨울철 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일강수량이 80mm 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 최대풍속이 14m/s 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

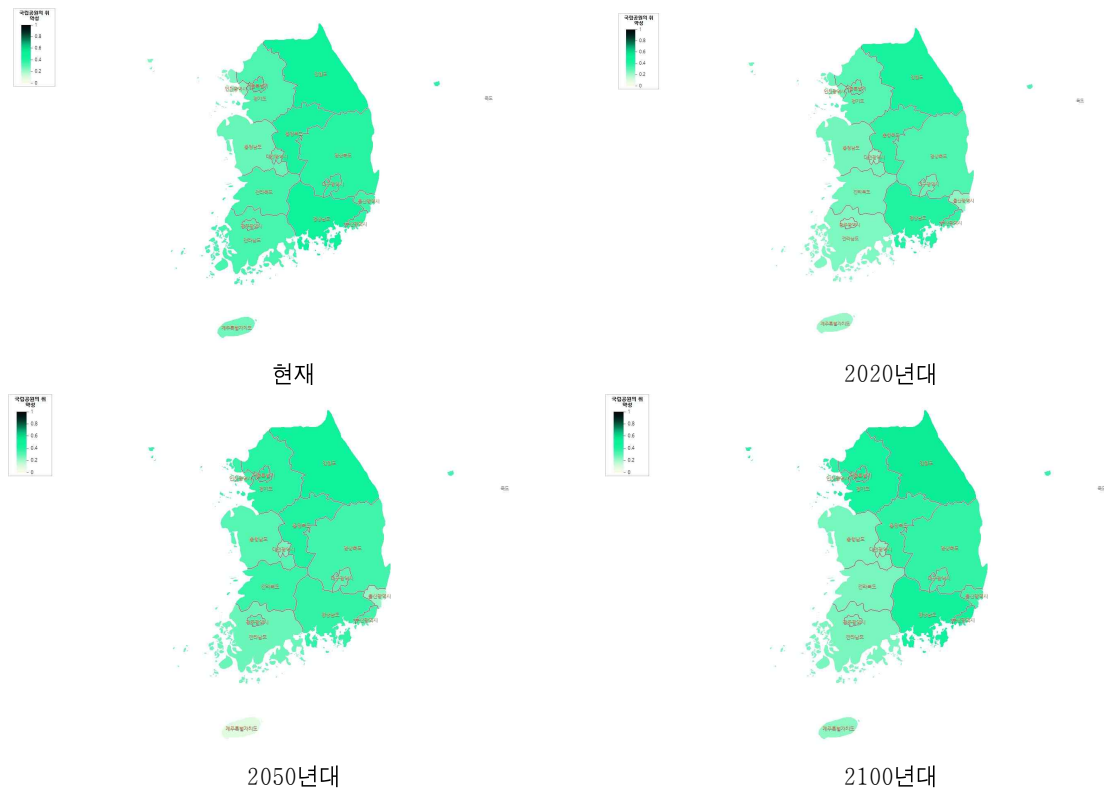
■ 적응

- 보전구역에 영향을 주는 국립공원 직원 및 조직수, 사무소수, 사찰면적, 자연휴식년제 실시면적 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

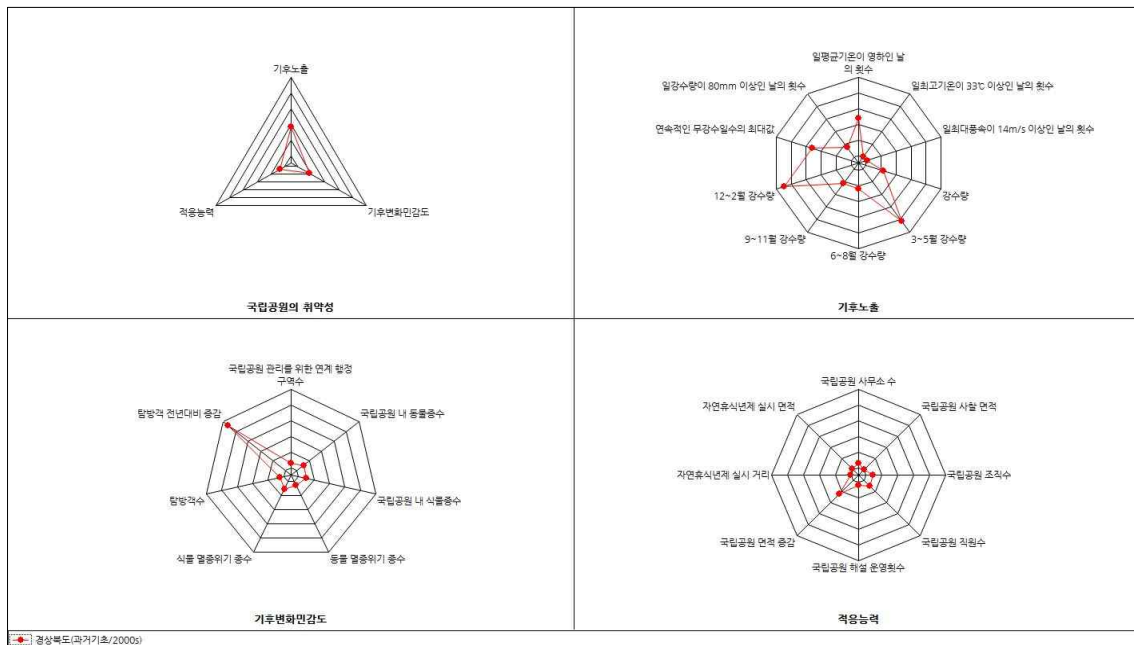
- 현재의 보전구역의 취약성 평가 결과 전국적으로 유사하게
- 경상북도의 보전구역의 취약성 지수는 0.215로 나타났음. 경상북도의 장래 보전구역의 취약성 평가 결과 크게 변화가 없는 것으로 나타남



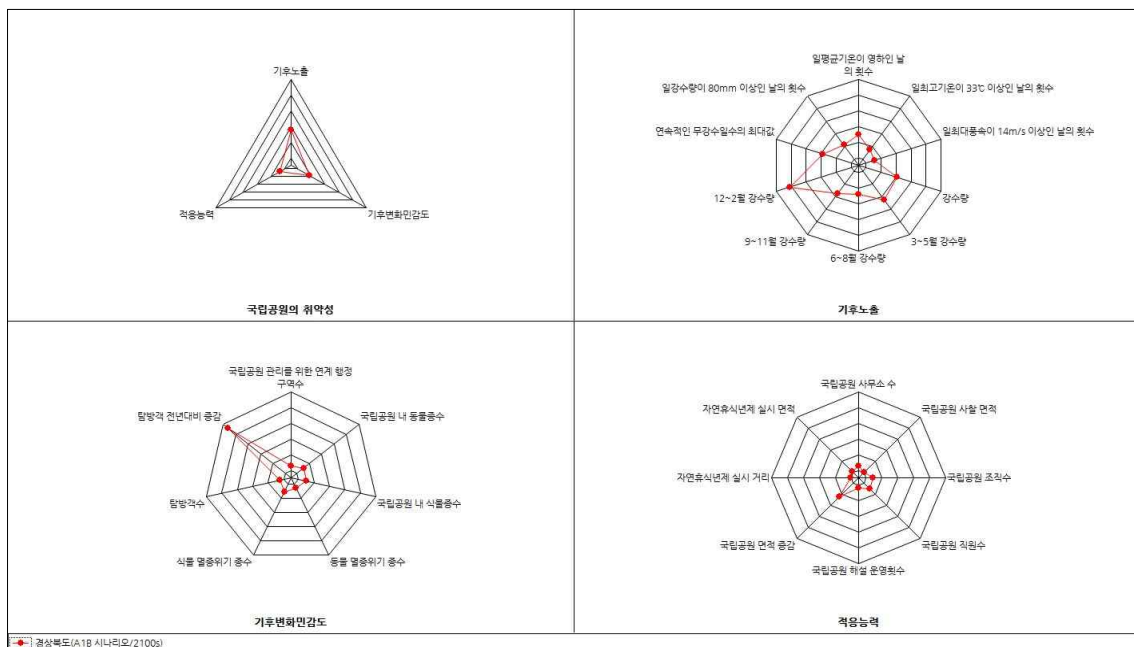
〈그림 4-64〉 전국 보전구역의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 보전구역의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 가장 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 총 10가지의 지표 중 12~2월 강수량 및 3~5월 강수량이 가장 높게 나타났고, 기후변화 민감도는 전체적으로 낮은 수치를 나타내었으나 탐방객 전년대비 증감수치가 높게 나타남. 적응능력의 경우 8가지 지표가 전체적으로 낮은 수치를 나타내었으나, 그 중 국립공원 면적증감 수치가 다소 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화 민감도와 적응능력은 큰 변화가 없으나, 기후노출 지표 지표중 겨울철 및 봄철 강수량 지표는 감소하였으나, 여름철과 가을철 강수량 지표는 증가하여, 전체 강수량은 증가하는 경향을 나타내었고, 평균기온이 영하인 날의 수는 감소하고, 최고기온이 높은 날의 수는 증가하는 경향을 나타냄

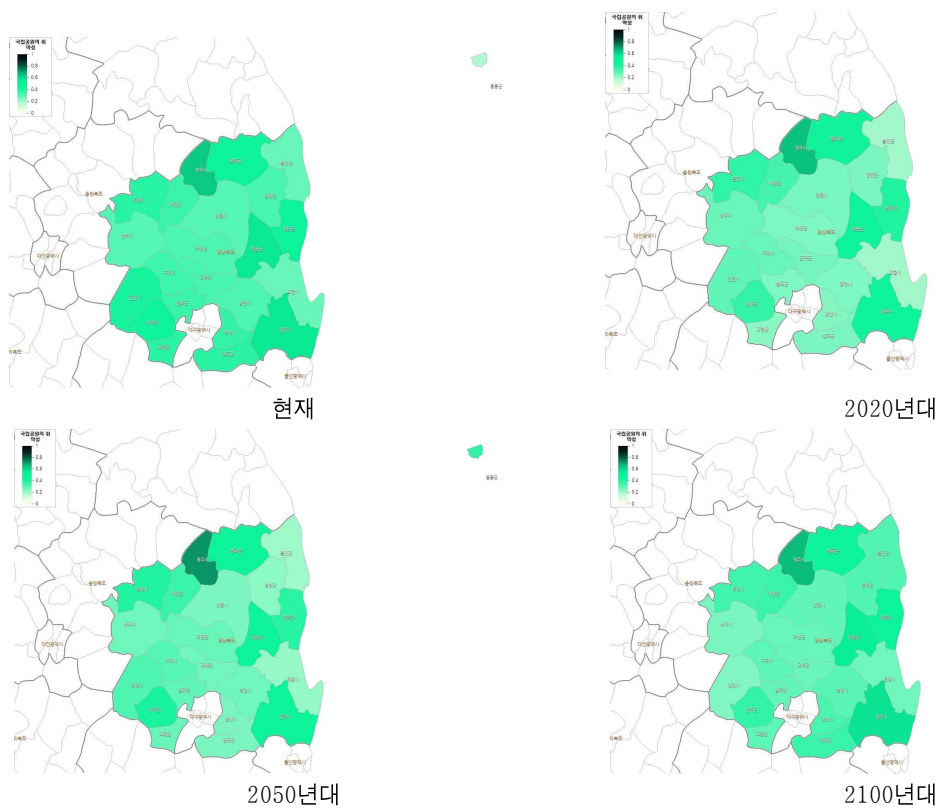


〈그림 4-65〉 현재 보전구역의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-66〉 장래(2100년) 보전구역의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 보전구역의 취약성 평가 결과 경북 북부의 영주시가 높게 나타남
- 미래 보전구역의 취약성 평가 결과, 2050년에 경북북부 지방의 취약성이 증가하나 장래 2100년에는 경북전역으로 비슷한 결과를 보임
- 경상북도 전체적으로 보면, 시간이 지나갈수록 큰 변화가 없는 것으로 나타남



〈그림 4-67〉 경상북도 보전구역의 취약성 평가 결과

라. 농업 부문

1) 기후변화에 의한 농업영향

■ 식물온도와 작물온도의 변화

- 일 평균기온이 5℃ 이상인 일수를 식물온도라 하는데 지난 19년간(1988년~2006년) 제주도 지역을 제외한 수원 등 56개 지역의 식물온도의 평균 출현초일은 3월 7일로 과거 19년간(1969년~1987년, 3월 12일)보다 평균 5일 빨랐고, 평균 출현종일은 11월 23일로 평균 4일이 늦춰져서, 출현지속기간은 약 9일 정도 길어진 것으로 나타남
- 최근 19년간의 평균 식물기간은 대관령지역이 270일 내외였으며, 부산지역을 중심으로 한 남부해안지역이 280일 이상으로 가장 긴 것으로 분석됨
- 또한 일평균기온이 10℃ 이상인 일수를 작물온도라 하며 10℃ 이상이 되면 대체로 생육을 시작하고 개화와 발육이 진행됨. 최근 19년간(1988~2006년) 연평균 기온이 10℃ 이상 출현하는 지속기간은 전국 평균 214일로 과거 19년간(210년)보다 평균 4일 정도 길어진 것으로 나타남

■ 병해충 발생 증가

- 온난화에 따른 기온상승은 새로운 병해충을 발생시키며 이로 인해 농작물 피해가 증가하고 있음. 특히 갈색여치에 의한 사과, 복숭아, 포도, 콩 등의 피해가 증가하는 것으로 보고되고 있음
- 벼의 경우 줄무늬잎마름병의 발생지역은 1935년 진주, 밀양, 구례지역에서 최초 발생 후 북쪽으로 확대되어, 2001년에는 경기 7개 시·군에서도 발생하였음. 특히 2001년에는 경기, 충남, 전남북, 경남 등에서 다발로 발생하여(14,137ha) 커다란 피해를 주었는데 동절기 온도상승에 따른 월동 애벌레 밀도 증가를 하나의 원인으로 추정하고 있음

■ 작물재배에 미치는 영향

- 벼는 여름작물로 기온이 상승하면 재배 가능지역이 확대되며, 품종과 재배양식도 기후적응을 위해 변화하게 됨. 우리나라의 과거 기상자료에 따르면 1970년대 적정 출수기(등숙기 평균온도: 21~23℃)는 8월 15일 전후였으나, 2000년대에는 8월 21일로 적정출수기가 약 일주일 늦춰진 것으로 나타남.

- 벼 등숙기 평균기온이 21~23℃로 유지되어야 고품질 쌀 생산에 유리한데 이 온도를 초과하면 등숙이 충실하지 못해 벼알 무게가 가벼워지고 심복백비율과 단백질 함량이 증가하여 미질이 저하됨
- 우리나라에서 사과를 재배하는 지역의 연평균 기온은 13.5℃ 이하이며, 이보다 온도가 높아지면 좋은 품질의 사과를 생산하기 어려워짐. 온난화가 가속화되면서 사과 주산지는 경북에서 충북으로 점차 북상하고 있음

2) 취약성 평가 방법

가) 취약성 평가 방법

- 건강 부분과 동일함

나) 미래 기후 자료

- 건강 부분과 동일함

3) 벼 생산성의 취약성

가) 기후변화에 의한 벼생산성의 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 벼생산성의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-19〉 벼생산성의 취약성 평가 규준 및 지표

| 규준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 논 면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 도복강도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 병해충 피해가능성 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 벼 생산기술력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 피해복구가능인력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 배수능력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 정보수집능력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지원행정인력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|--------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| | 생산창출력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 4-6월 저온한계온도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 7-9월 저온한계온도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 9-10월 저온한계온도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 4-10월 고온한계온도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 오존농도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일사량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 홍수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 강풍 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 벼생산성에 직접적인 영향을 주는 논면적, 도복강도, 병해충 피해가능성을 지표로 적용

■ 노출

- 벼생산성에 영향을 주는 전온한계온도, 오존농도, 일사량, 홍수, 강풍 등을 지표로 적용

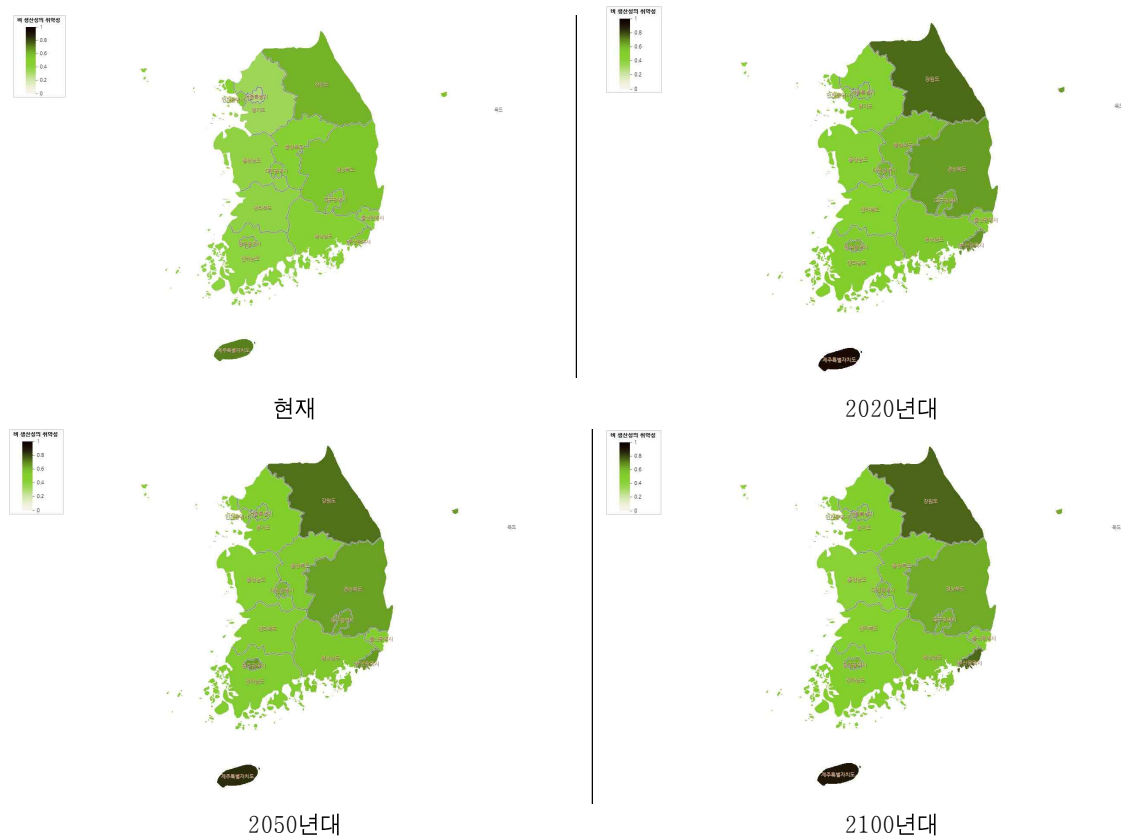
■ 적응

- 벼생산성에 영향을 주는 생산기술력, 배수능력, 생산창출력 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

- 현재의 벼생산성의 취약성 평가 결과 강원도를 제외한 다른 지역보다 다소 높게 나타남
- 경상북도의 가뭄에 의한 산림색생의 취약성 지수는 0.087로 나타났음. 미래에 경상북도의 경우 취약성은 다소 증가하는 것으로 나타남



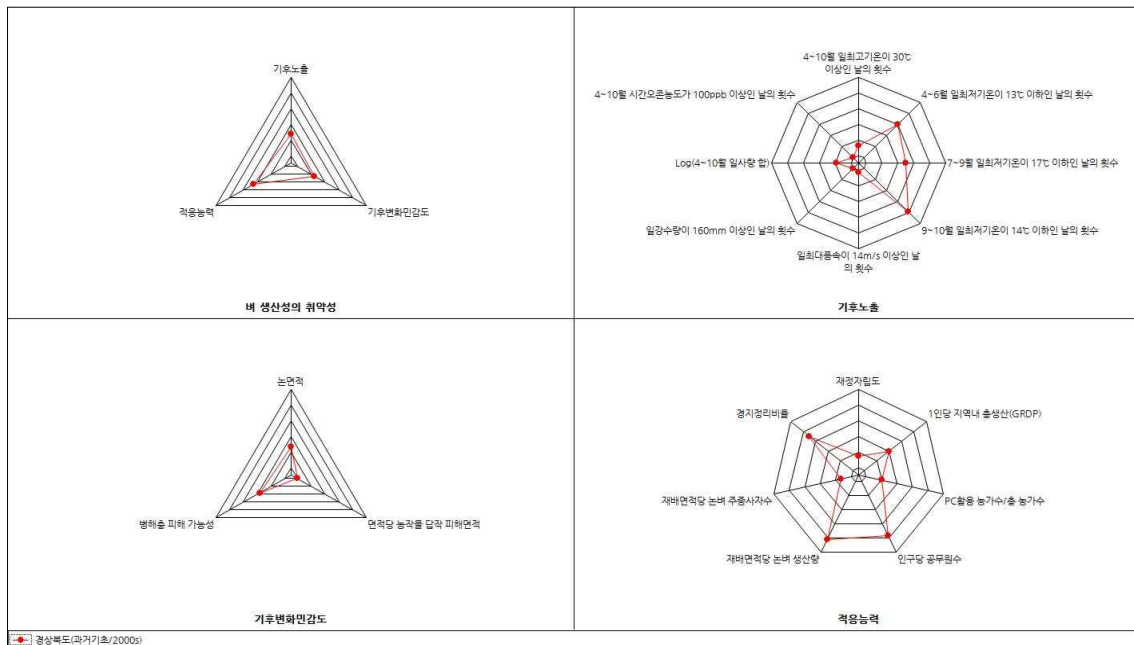
〈그림 4-68〉 전국 벼생산성의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

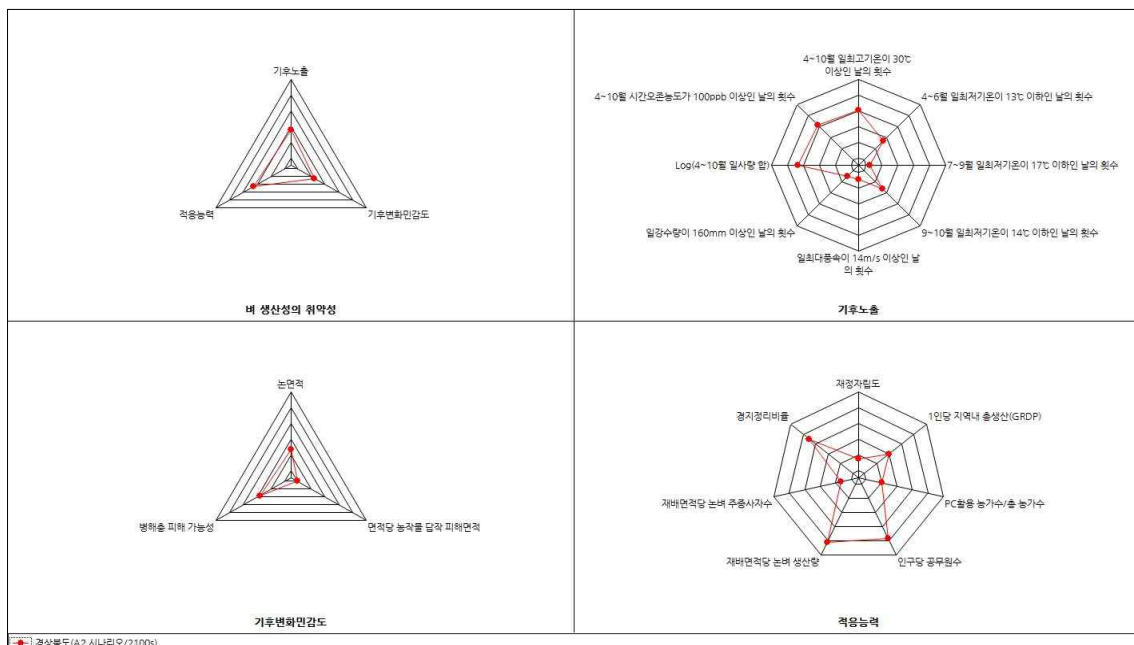
- 경상북도의 벼생산성의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 적응능력이 상대적으로 높게 나타남.
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 8가지 지표 중 4~6월 일최저기온이 13℃이하인 날의 횟수, 7~9월 일최저기온이 17℃이하인 날의 횟수 및 9~10월 일최저기온이 14℃이하인 날의 횟수가 높게 나타났음
- 기후변화 민감도는 병해충 피해 가능성 및 논의 면적이 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 7가지 지표 중 경지정리비율, 재배면적당 논벼생산량 및 인구당 공무원수가 높게 나타남.
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 4~6월 일최저기온이 13℃이하인 날의 횟수, 7~9월 일최저기온이 17℃이하인 날의 횟

수 및 9~10월 일최저기온이 14℃이하인 날의 횟수는 감소하였음

- 그리고 4~10월 일최고기온이 30℃이상인 날의 횟수, 4~10월 시간오존농도가 100ppb 이상인 날의 횟수 및 4~10월 일사량의 합의 지표가 증가하는 것으로 나타남.

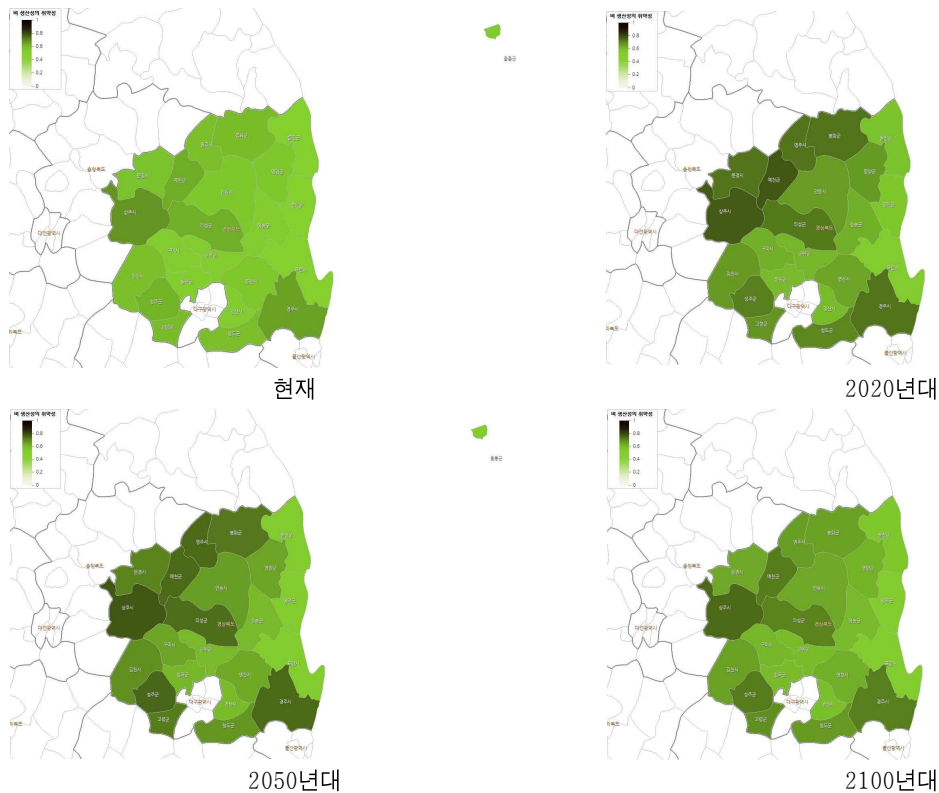


〈그림 4-69〉 현재 벼생산성의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-70〉 장래(2100년) 벼 생산성의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 벼생산성의 취약성 평가 결과, 경주시, 상주시, 예천시, 성주군이 높게 나타남
- 미래 벼생산성의 취약성 평가 결과, 상주시와 경주시가 증가하는 것으로 나타남.
- 경상북도 전체적으로 보면, 2020년에 비해 2100년에 다소 감소한, 상주시와 경주시의 경우 다른 지자체에 비해 높게 나타남



〈그림 4-71〉 경상북도 벼생산성의 취약성 평가 결과

4) 사과 생산성의 취약성

가) 기후변화에 의한 사과 생산성의 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 사과생산성의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-20〉 사과 생산성의 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 사과재배면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 낙과 가능성 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 사과 생산기술력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 과원관리 가능인력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 농기계 보유능력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 정보수집능력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지원행정인력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 생산창출력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 연평균기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 평균기온(10월) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 평균기온(4~8월) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 평균기온(8월) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최고기온(4~8월) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 강우량(4~10월) | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 강풍 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 사과 생산성에 직접적인 영향을 주는 면적, 낙과 가능성을 지표로 적용

■ 노출

- 사과 생산성에 영향을 주는 온도, 강우량, 강풍 등을 지표로 적용

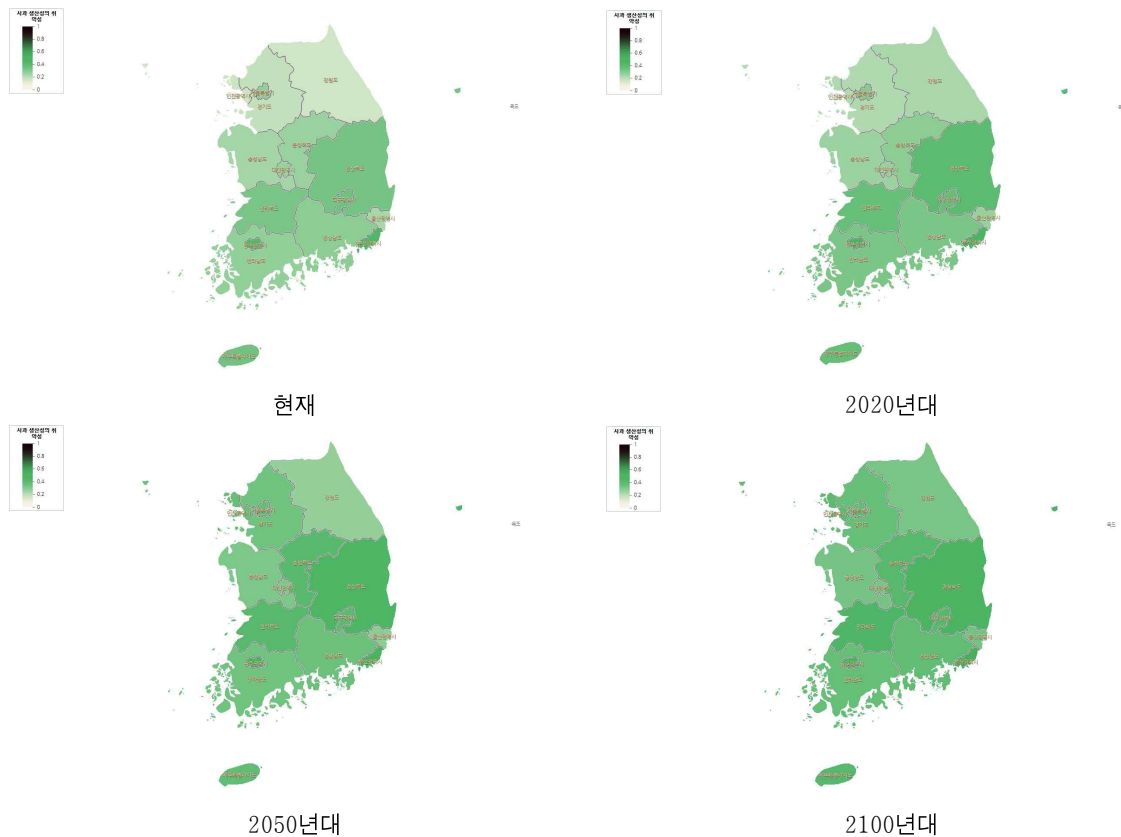
■ 적응

- 사과생산성에 영향을 주는 생산기술력, 과원관리 가능인력 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

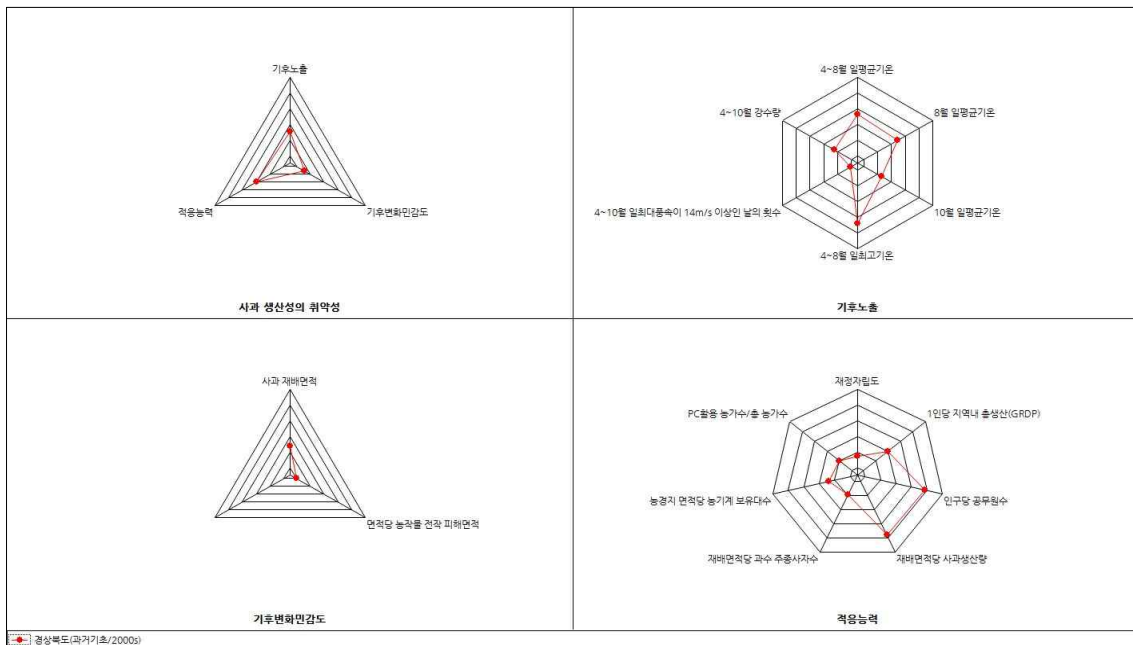
- 현재의 사과생산성의 취약성 평가 결과 경상북도의 경우 다른지역보다 다소 높게 나타남
- 경상북도의 사과 생산성의 취약성 지수는 0.170로 나타났음. 미래에 경상북도의 경우 취약성은 다소 증가하는 것으로 나타남



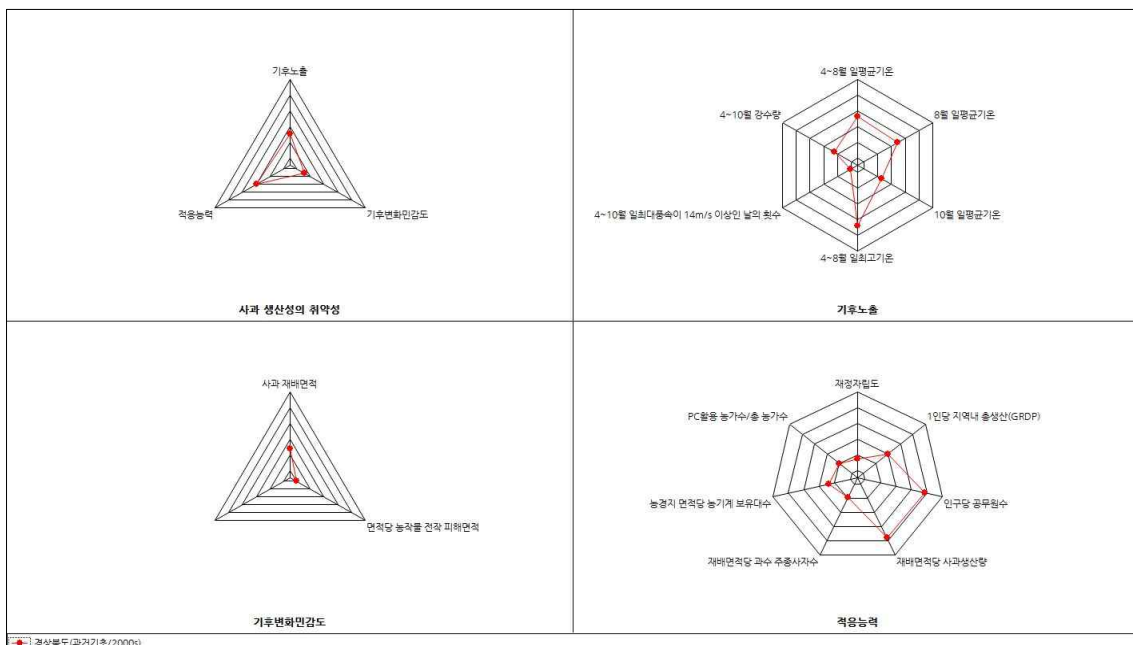
〈그림 4-72〉 전국 사과생산성의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 사과 생산성의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출과 적응능력이 상대적으로 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 6가지 지표 중 4~8월 일최고기온이 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 사과재배면적이 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 7가지 지표 중 재배면적당 사과 생산량 및 인구당 공무원수가 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 현재와 유사한 결과를 나타냄



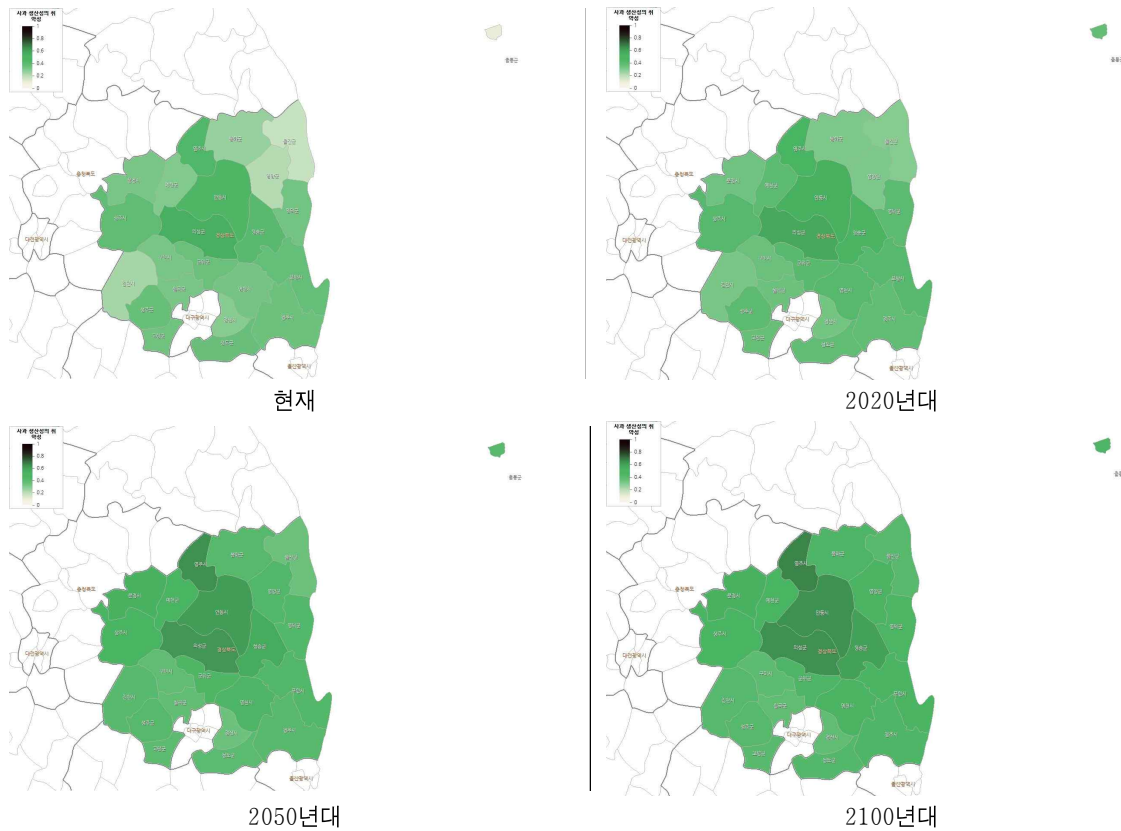
〈그림 4-73〉 현재 사과 생산성의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-74〉 장래(2100년) 사과 생산성의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 사과생산성의 취약성 평가 결과, 안동시, 의성군, 청송군, 영주시가 높게 나타남
- 미래 사과 생산성의 취약성 평가 결과, 안동시, 의성군, 청송군, 영주시가 증가하는 것으로 나타남

○ 경상북도 전체적으로 보면, 시간이 지나갈수록 취약성이 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-75〉 경상북도 사과 생산성의 취약성 평가 결과

5) 가축 생산성의 취약성

가) 기후변화에 의한 가축 생산성의 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

○ 가축생산성의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-21〉 가축 생산성의 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 가축사육두수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 축사시설강도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 가축병발생위험 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 축산폐수 처리능력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 가축관리 가능인력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 정보수집능력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지원행정인력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 생산창출력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 상한임계온도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 온습도 지수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 폭설 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 강풍 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 가축 생산성에 직접적인 영향을 주는 가축사육두수, 축사시설강도를 지표로 적용

■ 노출

- 가축 생산성에 영향을 주는 온도, 온습도, 폭설, 강풍 등을 지표로 적용

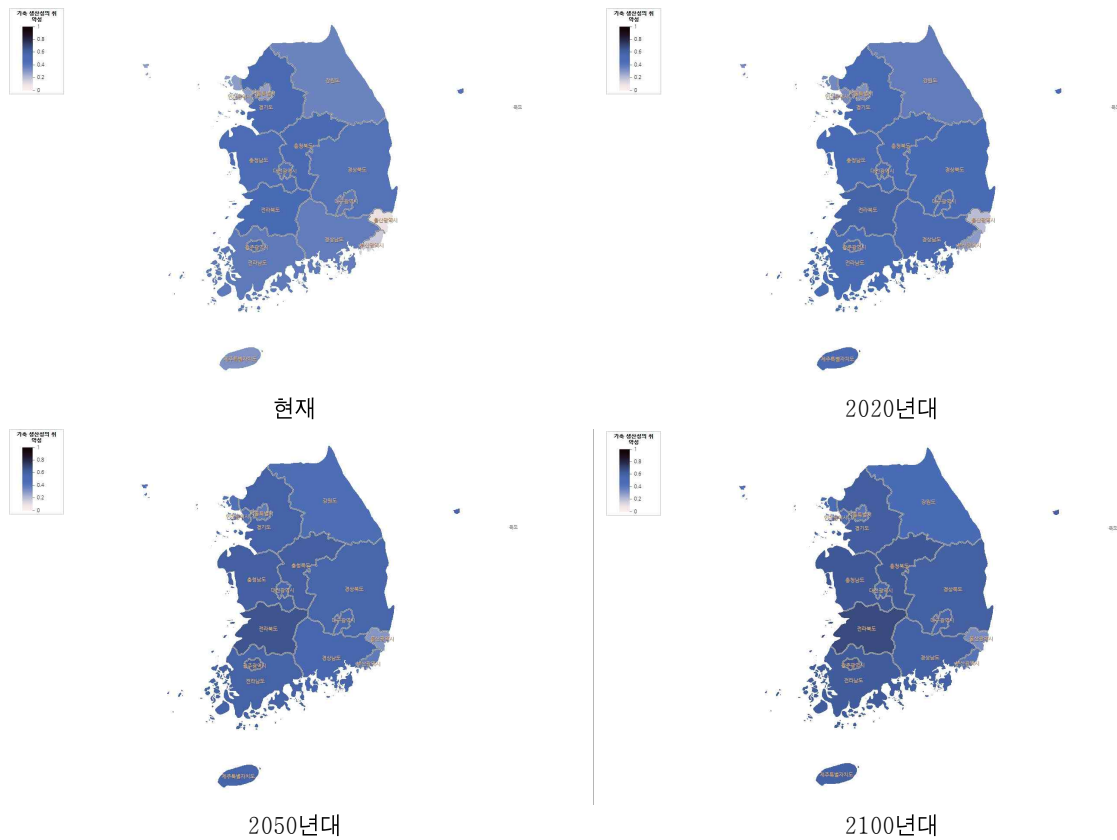
■ 적응

- 가축생산성에 영향을 주는 관리인력, 폐수처리능력, 지원행정인력 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

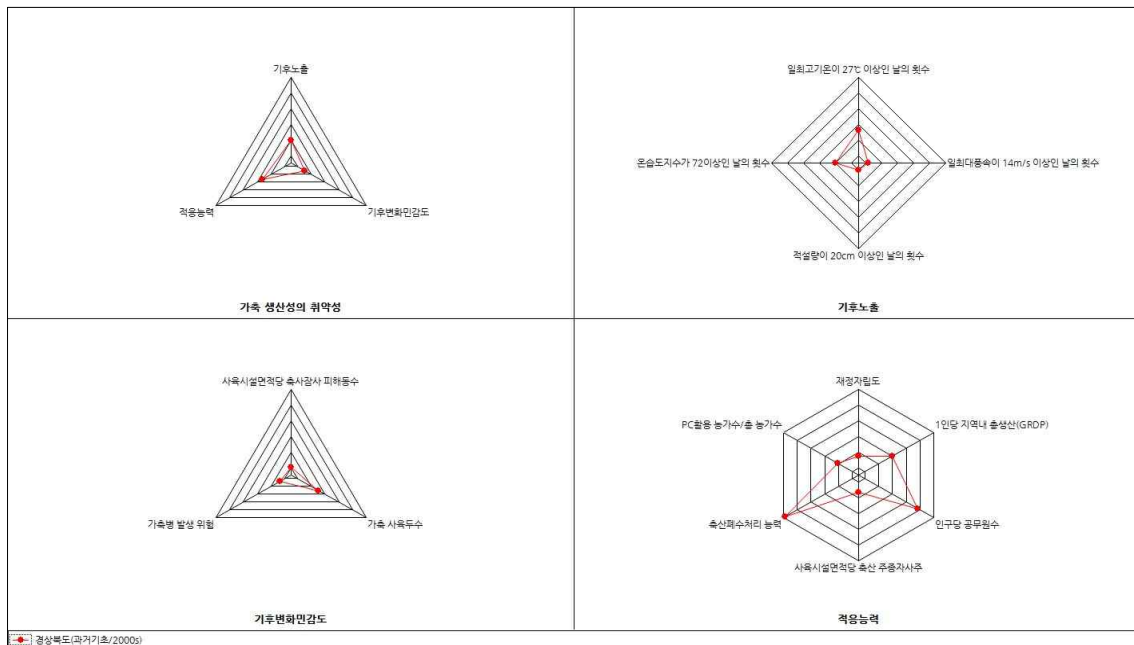
- 현재의 가축생산성의 취약성 평가 결과 경상북도의 경우 강원도 및 경상남도보다 다소 높게 나타남
- 경상북도의 가축 생산성의 취약성 지수는 0.102로 나타났음. 미래에 경상북도의 경우 취약성은 다소 증가하는 것으로 나타남



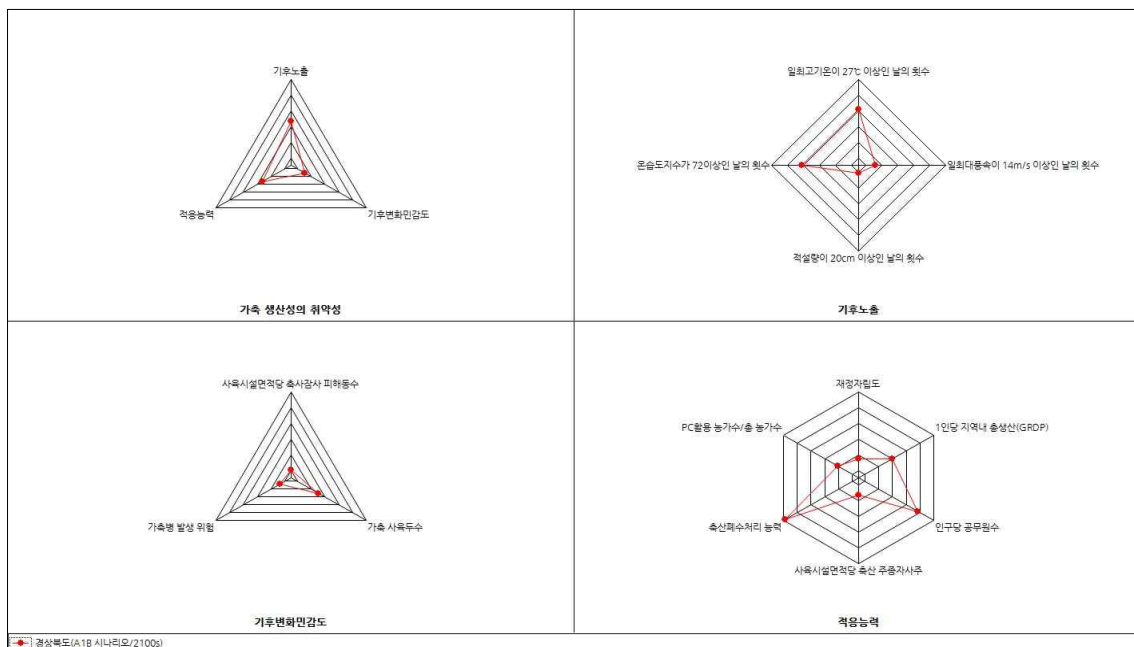
〈그림 4-76〉 전국 가축생산성의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 가축생산성의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 적응능력이 상대적으로 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 4가지 지표 중 일 최고기온이 27°C 이상인 날의 횟수가 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 가축 사육두수가 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 6가지 지표 중 축산폐수처리능력이 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출에 의한 영향이 가장 크며, 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 온습도지수가 72이상인 날의 수가 증가하는 것으로 나타남



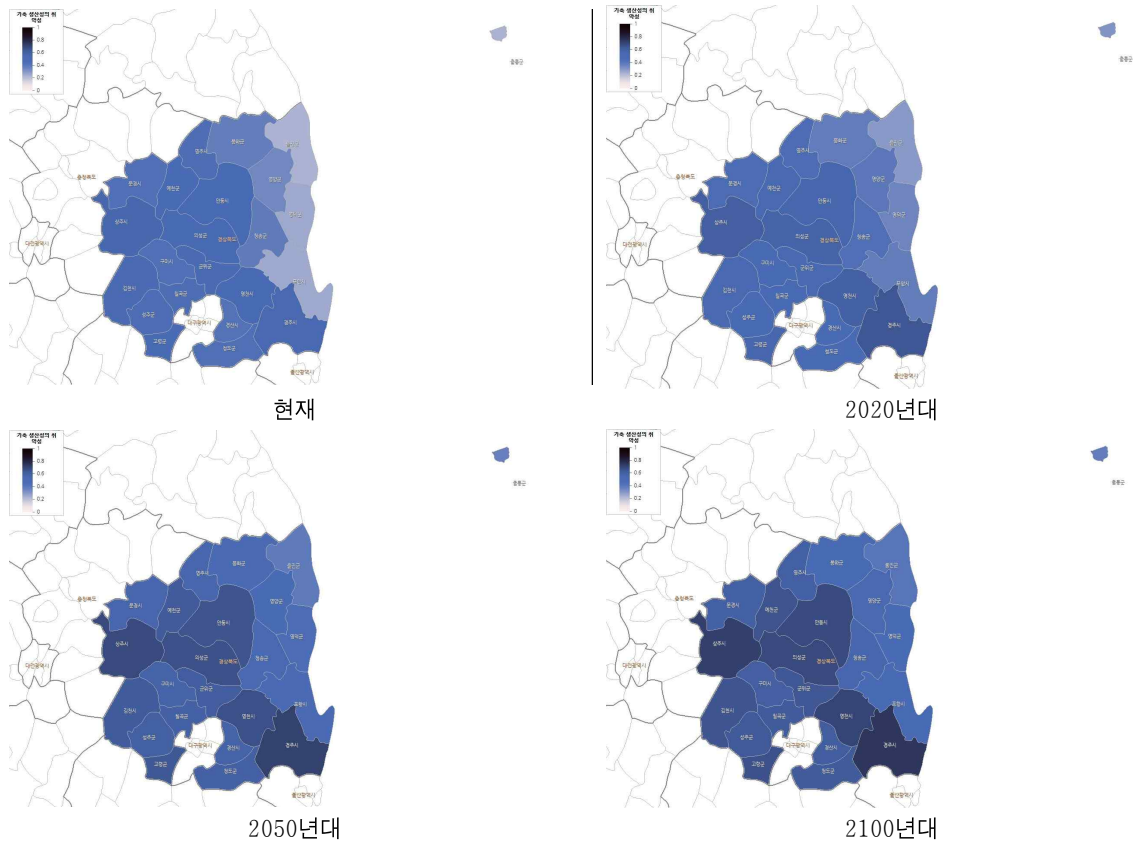
〈그림 4-77〉 현재 가축 생산성의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-78〉 장래(2100년) 가축 생산성의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 가축생산성의 취약성 평가 결과, 경북 중부 내륙지방이 높게 나타남
- 미래 가축 생산성의 취약성 평가 결과, 경주시와 상주시가 가장 높게 나타남

○ 경상북도 전체적으로 보면, 시간이 지나갈수록 취약성이 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-79〉 경상북도 가축 생산성의 취약성 평가 결과

마. 물관리

1) 기후변화에 의한 물관리 영향

- 물 관리 부문에서 여러 지표를 이용하여 분석한 연구가 많이 진행되었음
- 국외에서는 Camegie Mellon University에서는 2004년에 지표를 Waste supply, Waste water, Storm water에 따라 구분하여 시설 및 용수사용량에 중점을 두고 분석하였고, Kumambala 등은 2008년에 Hydrology Indicator, Human Health Indicator, Environment으로 3가지 요소로 지표를 구분하여 Water Sustainability Index(WSI)를 이용하여 물 관리를 평가하였음
- 국내에서는 농업기반공사 농어촌연구원에서는 다양한 평가지표를 선정하여 물 관리 달성도 및 9등급 평가를 실시하였음
- 국외 연구 사례는 정량적인 지표를 사용하였으나 자료 구축이 어렵고 국내 여건에 적합하지 않았고, 국내 연구 사례에서 사용한 지표가 정량화적인 요소보다 물 관리를 위한 노력, 적정성, 실적위주로 선정되어 객관적인 평가가 어려운 상황임

2) 물관리 취약성 평가

가) 치수에 대한 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 치수에 대한 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

■ 민감도

- 치수에 직접적인 영향을 주는 10m이하의 저지대면적 및 가구, 인구밀도, 지역평균 경사도, 최근 홍수피해액과 인구 등을 지표로 적용

■ 노출

- 치수에 영향을 주는 최대강수량, 지면유출, 여름철 강수량 등을 지표로 적용

〈표 4-22〉 치수에 대한 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|--------------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 10m이하저지대면적 및 가구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 국토이용면적 중 제방사용면적율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구밀도 및 총인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지역평균경사도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 도로면적비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 최근 3년간 홍수피해액 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 최근 3년간 홍수피해인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 재정자립도 및 지역내 총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 공무원 수 및 면적당 물관리공무원수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 제방개수율, 내수배제시설, 저수지홍수조절능력 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일최대강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최대강수량이 80mm이상인 날 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 5일주기최대강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 지면유출 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 여름철 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

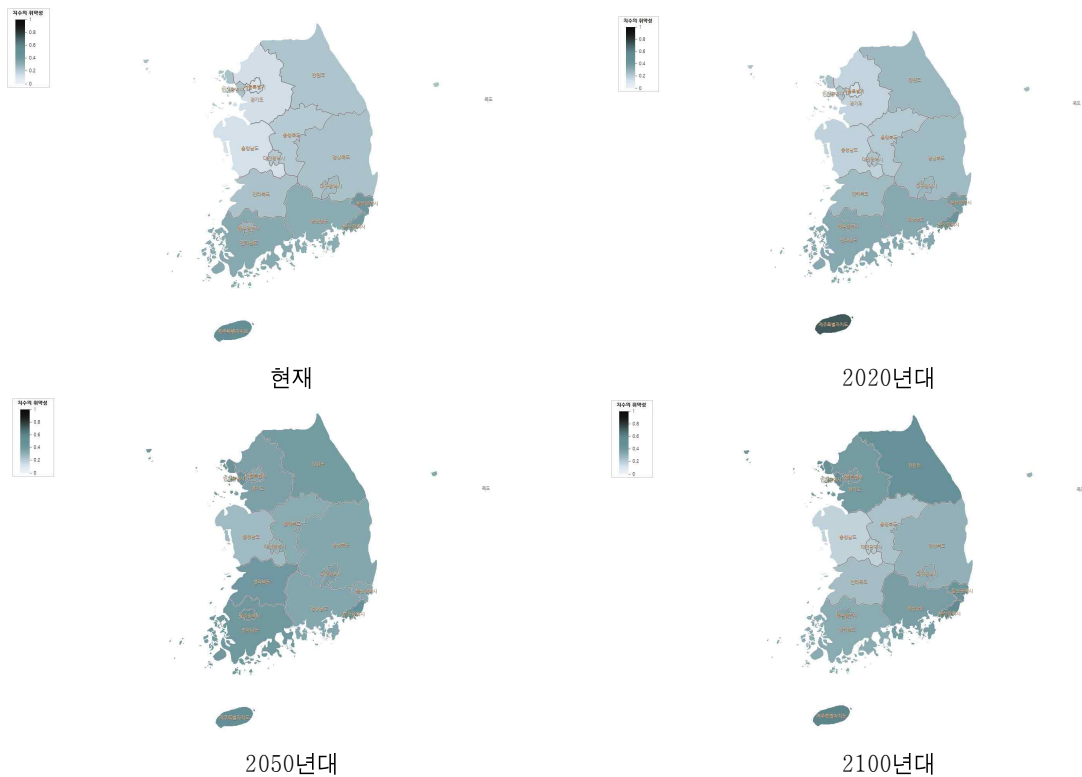
■ 적응

- 치수에 영향을 주는 재정자립도와 지역내 총생산, 공무원수, 제방개수율, 홍수조절 능력 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

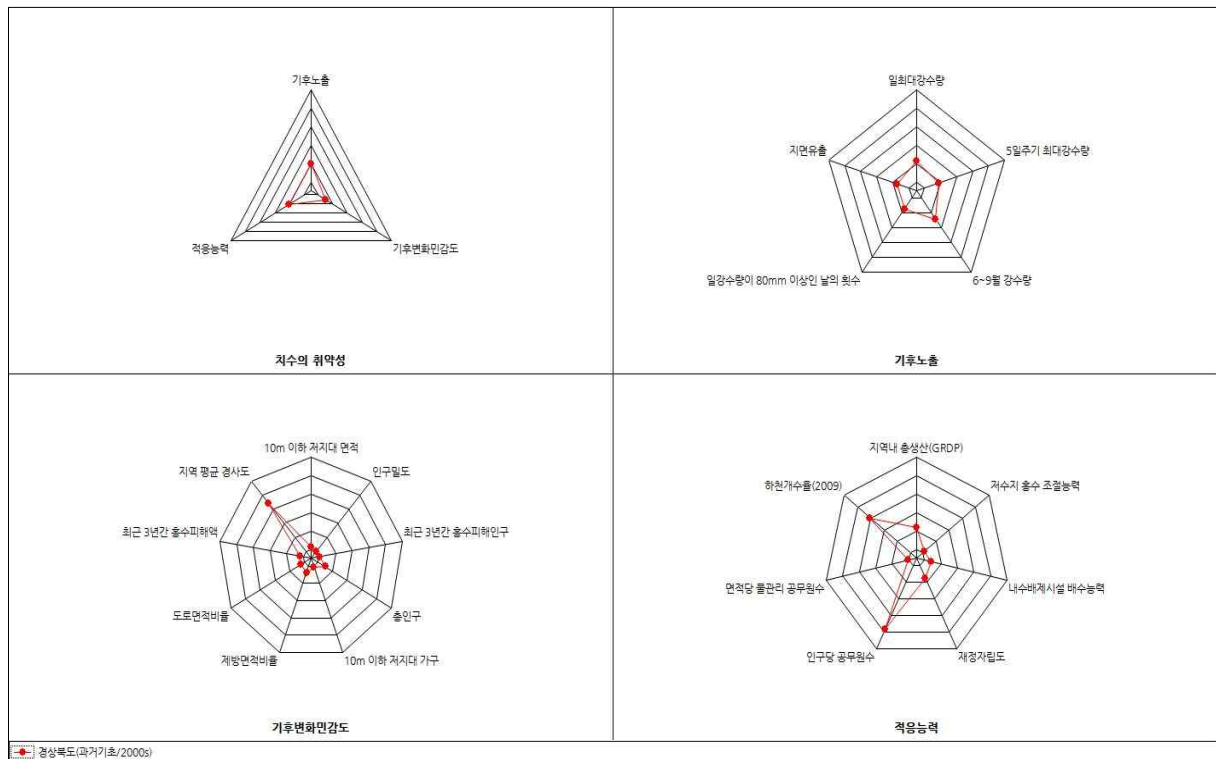
- 현재의 치수에 대한 취약성 평가 결과 부산광역시 높게 나타남
- 경상북도의 치수에 대한 취약성 지수는 0.061로 나타났음. 경상북도의 장래 수치에 대한 취약성 평가결과 다소 증가하는 것으로 나타남



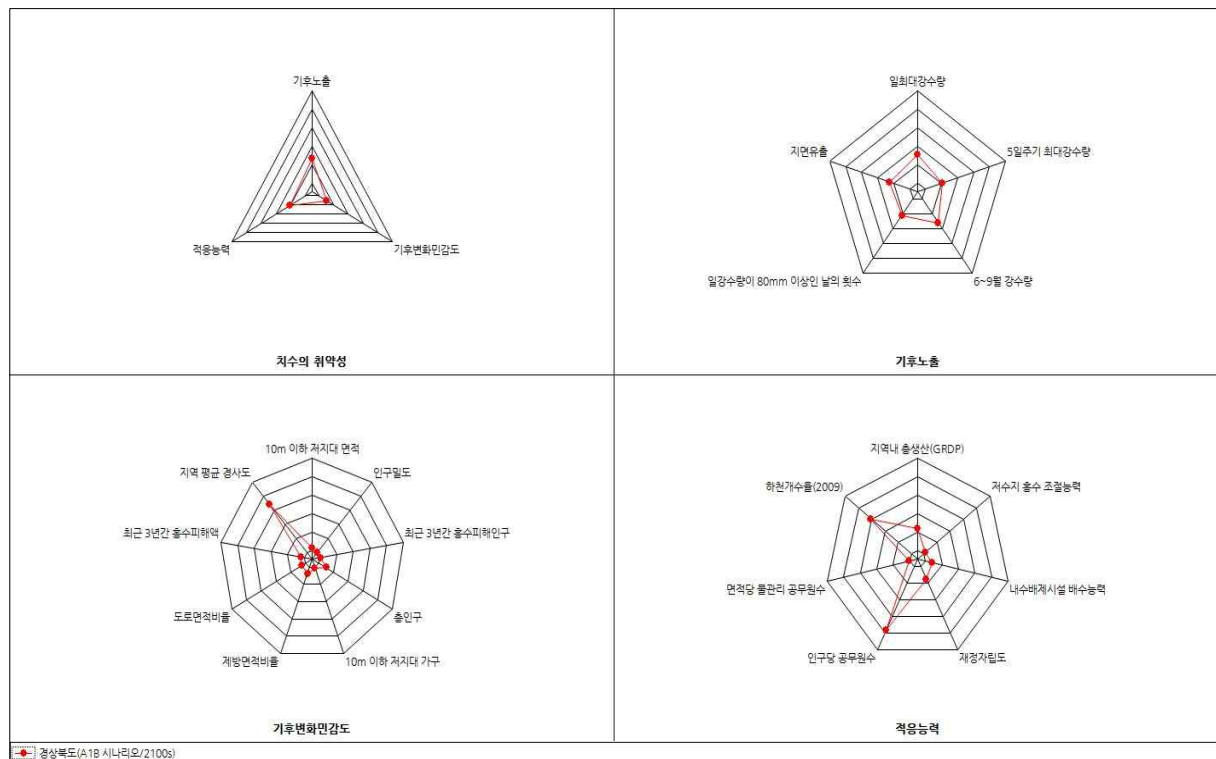
〈그림 4-80〉 전국 치수에 대한 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 취수에 대한 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 다소 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 총 5가지의 지표가 유사한 수치로 낮게 나타났으며, 기후변화 민감도는 전체적으로 낮은 수치를 나타내었으나 지역평균 경사도의 수치가 높게 나타남. 적응능력의 경우 7가지 지표가 전체적으로 낮은 수치를 나타내었으나, 그 중 하천개수율과 면적당 물관리공무원의 수가 높게 나타남.
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화 민감도와 적응능력은 큰 변화가 없으며, 기후노출 지표역시 다소 증가는 하였으나 큰 변화가 없는 것으로 나타남.

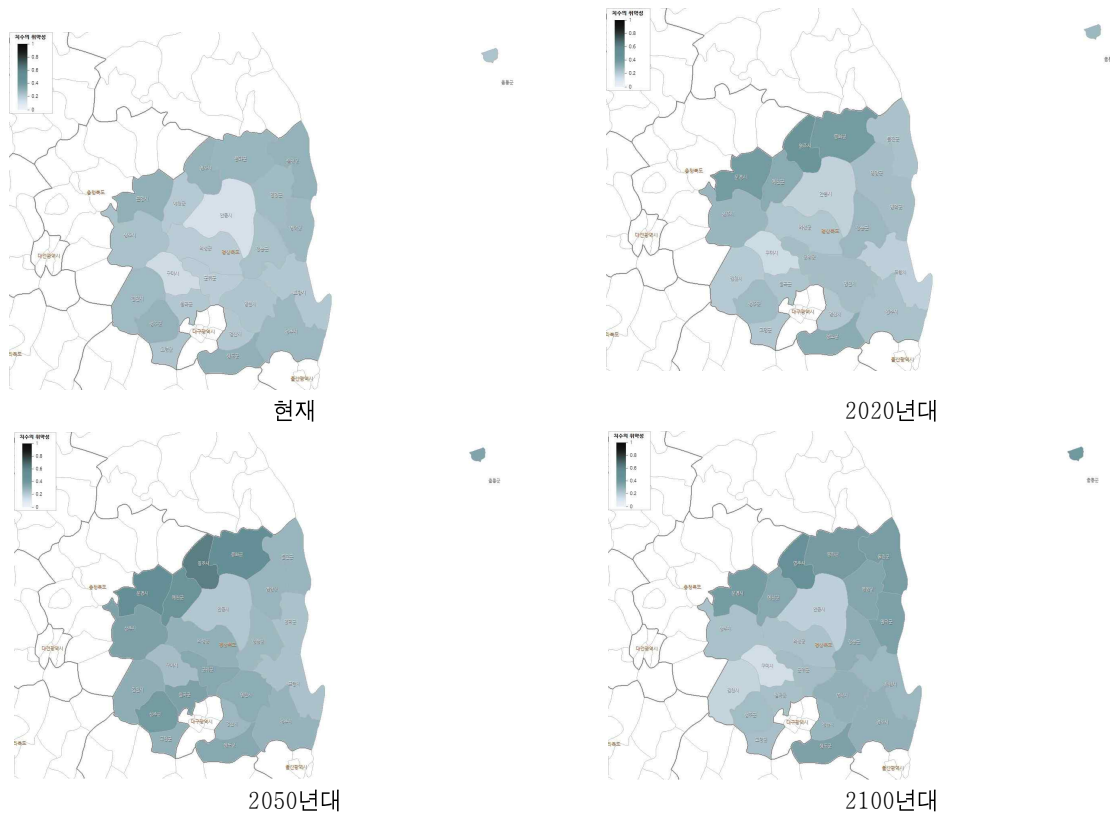


〈그림 4-81〉 현재 치수에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-82〉 장래(2100년) 취수에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 치수에 대한 취약성 평가 결과 경북 북부지역과 청도군이 높게 나타남
- 미래 치수에 대한 취약성 평가 결과 영주시와 청도군이 높게 나타남
- 경상북도 전체적으로 보면, 시간이 지나갈수록 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-83〉 경상북도 치수에 대한 취약성 평가 결과

나) 이수에 대한 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 이수에 대한 취약성을 평가하기 위한 지표로는 기준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-23〉 이수에 대한 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|-------------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 인구밀도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 총인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 상수도 급수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 면적당곡물생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 면적당축산물생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지하수이용량, 하천수 이용량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 생활, 공업, 농업용수 이용량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 재정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당공무원수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 면적당물관리공무원수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 상수도 보급률, 지하수가용량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 단위면적당 용수공급저수지용량 및 물재이용량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 겨울강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 봄 강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 겨울증발산량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 봄 증발산량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연속적이 무강수일수의 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 지하유출 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 이수에 직접적인 영향을 주는 인구수, 곡물생산량, 물이용량 등을 지표로 적용

■ 노출

- 이수에 영향을 주는 증발산량, 강수량, 무강수일수, 지하유출 등을 지표로 적용

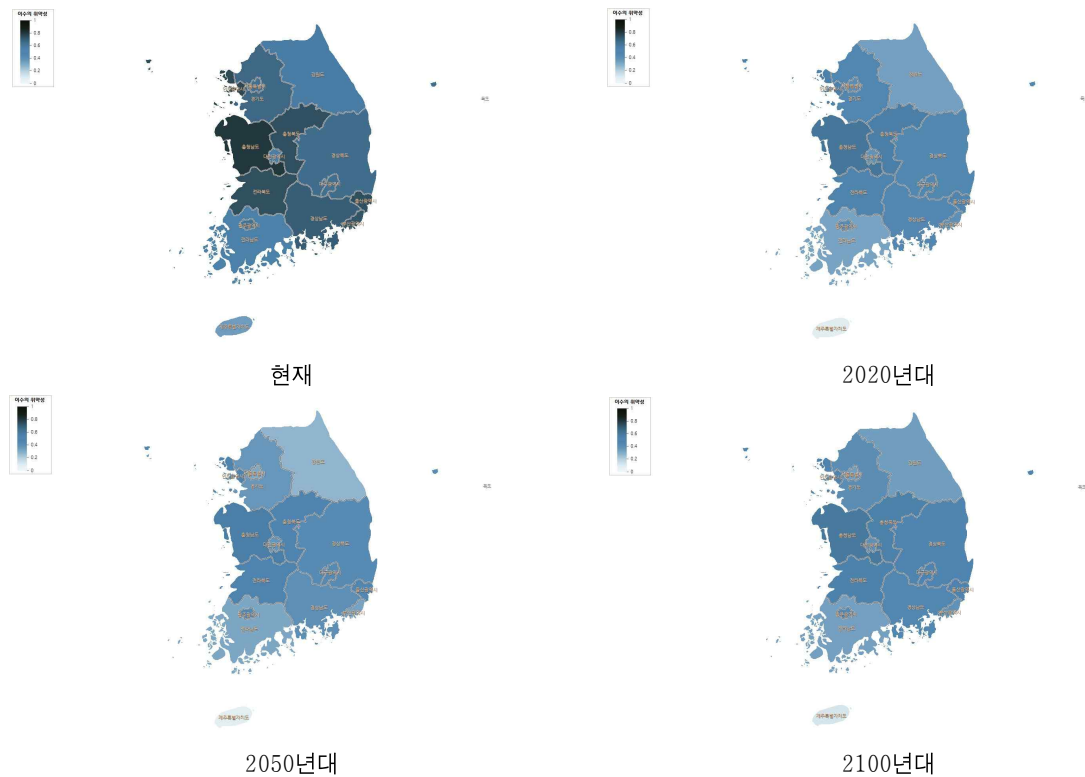
■ 적응

- 이수에 영향을 주는 공무원수, 상수도보급률, 물재이용량 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

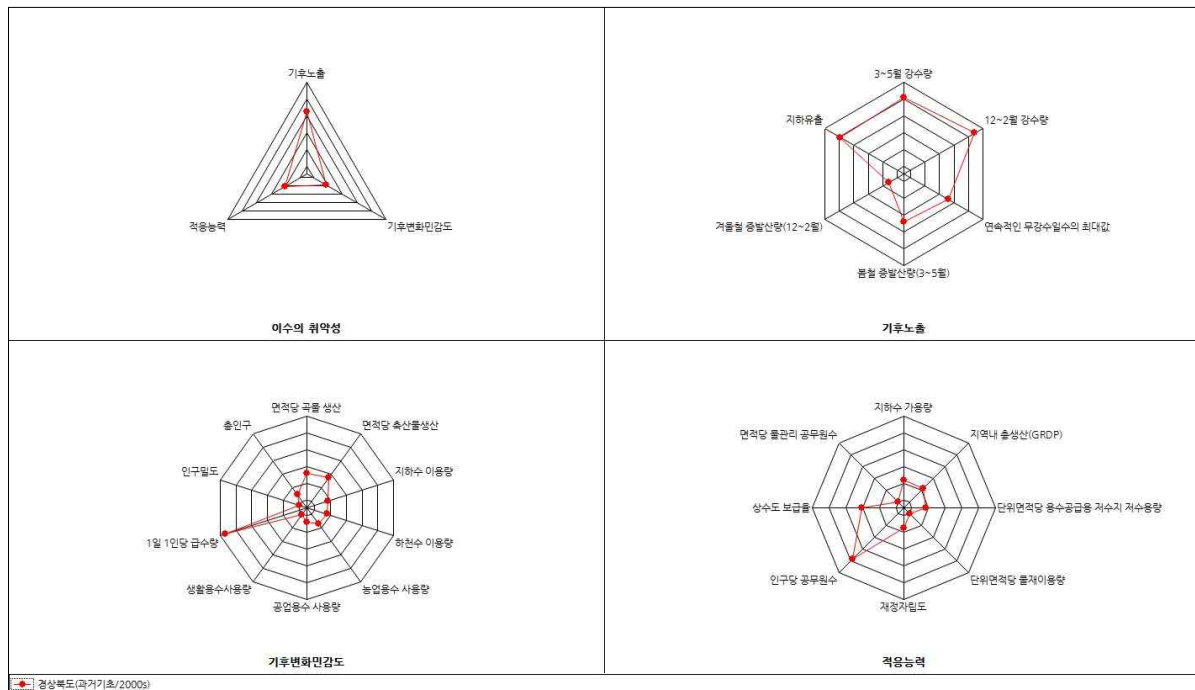
- 현재의 이수에 대한 취약성 평가 결과 충청남도가 높게 나타남
- 경상북도의 이수에 대한 취약성 지수는 0.137로 나타났음. 경상북도의 장래 이수에 대한 취약성 평가 결과 크게 변화가 없는 것으로 나타남



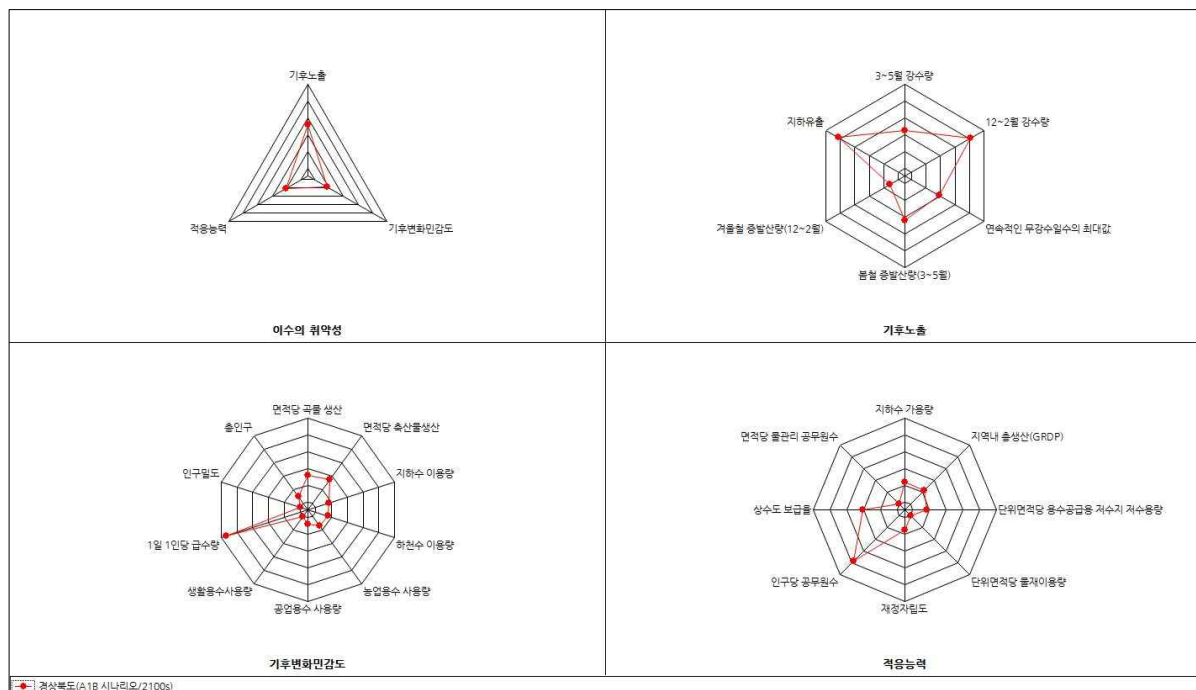
〈그림 4-84〉 전국 이수에 대한 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 이수에 대한 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 총 6가지의 지표 중 3~5월 강수량과 12~2월 강수량 및 지하유출 수치가 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 전체적으로 낮은 수치를 나타내었으나 1일 1인당 급수량의 수치가 높게 나타남. 적응능력의 경우 8가지 지표가 전체적으로 낮은 수치를 나타내었으나, 그 중 인구당 공무원의 수 및 상수도 보급률이 높게 나타남.
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화 민감도와 적응능력은 큰 변화가 없으며, 기후노출 지표 역시 큰 변화가 없으나, 3~5월 강수량 및 12~2월 강수량 지표는 다소 감소하는 경향을 나타냄



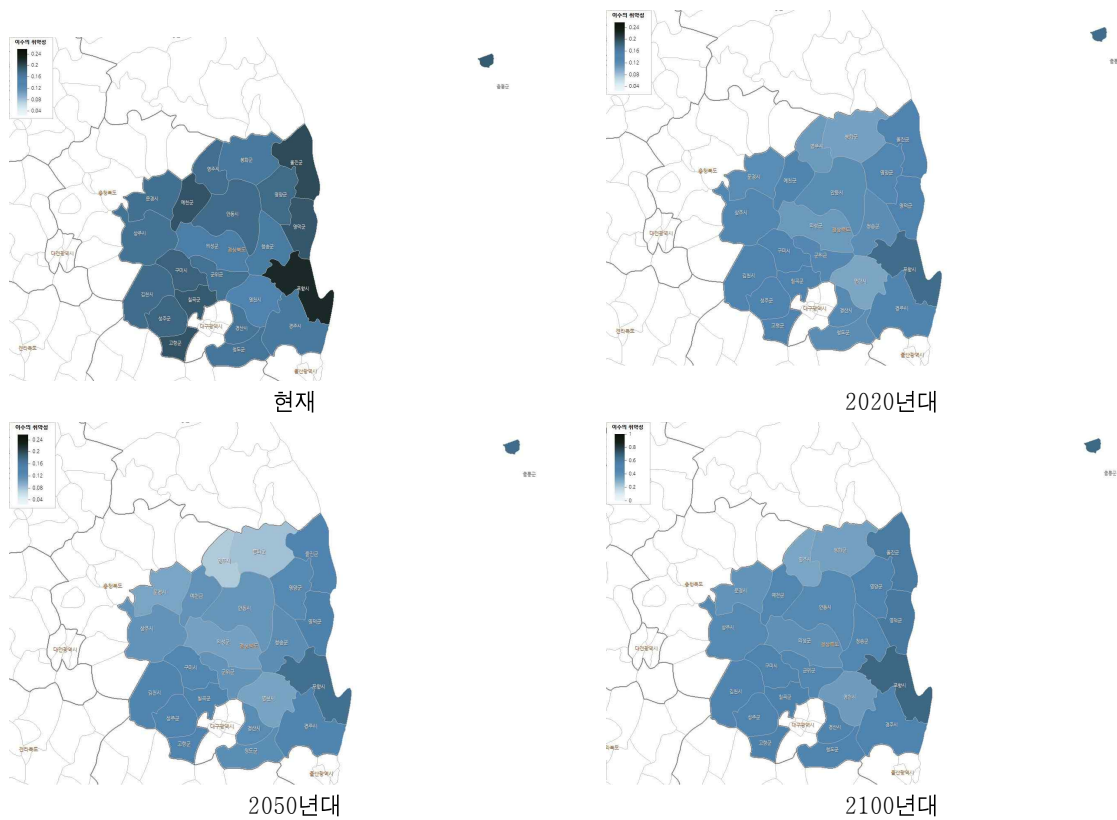
〈그림 4-85〉 현재 이수에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-86〉 장래(2100년) 이수에 대한 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

○ 경상북도의 현재 이수에 대한 취약성 평가 결과, 포항시가 가장 높게 나타남

○ 미래 이수에 대한 취약성 평가 결과, 전체적으로 취약성이 개선되는 것을 나타남



〈그림 4-87〉 경상북도 이수에 대한 취약성 평가 결과

다) 수질 및 수생태의 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

○ 수질 및 수생태계의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

■ 민감도

○ 수질 및 수생태계에 직접적인 영향을 주는 하천개수율, 축산현황, 비료사용량, 산림관리 특성 등을 지표로 적용

〈표 4-24〉 수질 및 수생태계의 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|---------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 지역평균경사도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 하천개수율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 축산업종사인구 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 축산물생산현황 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 경작지당 비료 사용량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 주요동식물 분포 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 산림면적율 및 관리 토지율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 하수도보급률 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 공무원수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구밀도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 도로면적비율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 단위면적당 도로길이 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 최고기온 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최대강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 연속무강수일수 최대값 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최저기온이 25℃ 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일강수량이 80mm 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 노출

- 수질 및 수생태계에 영향을 주는 온도, 강수량 등을 지표로 적용

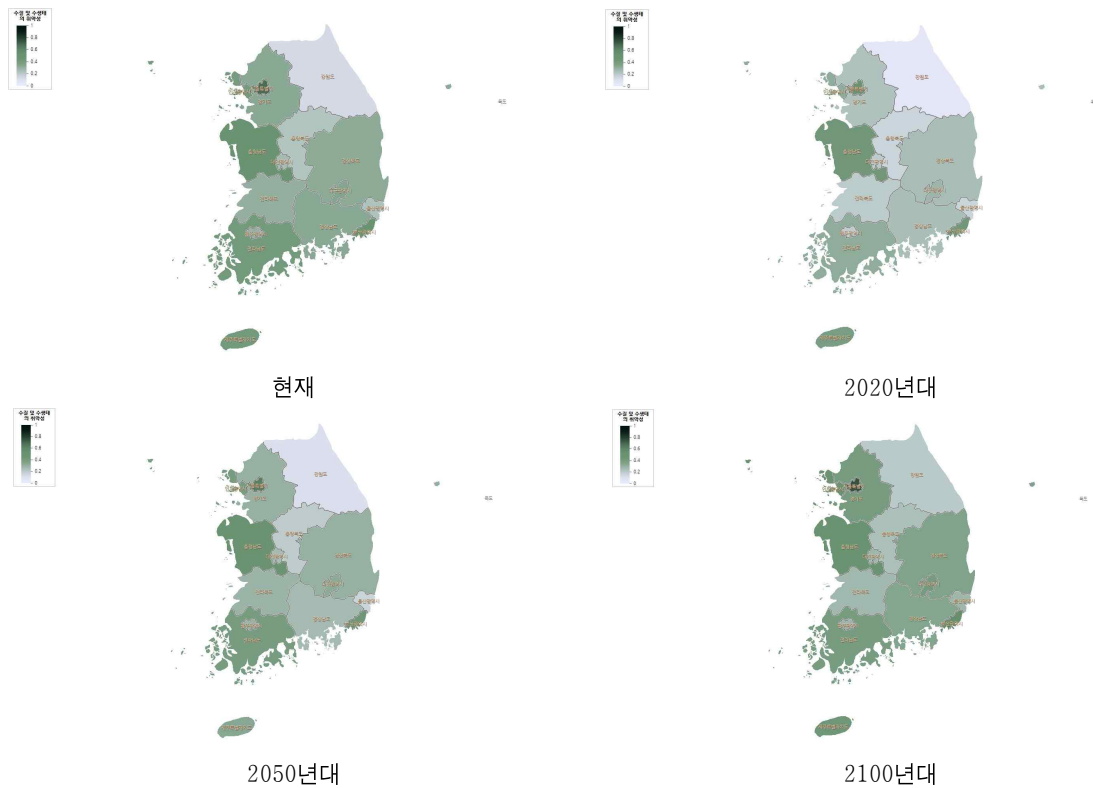
■ 적응

- 수질 및 수생태계에 영향을 주는 하수도보급률, 인구밀도, 도로면적비율, 도로길이 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

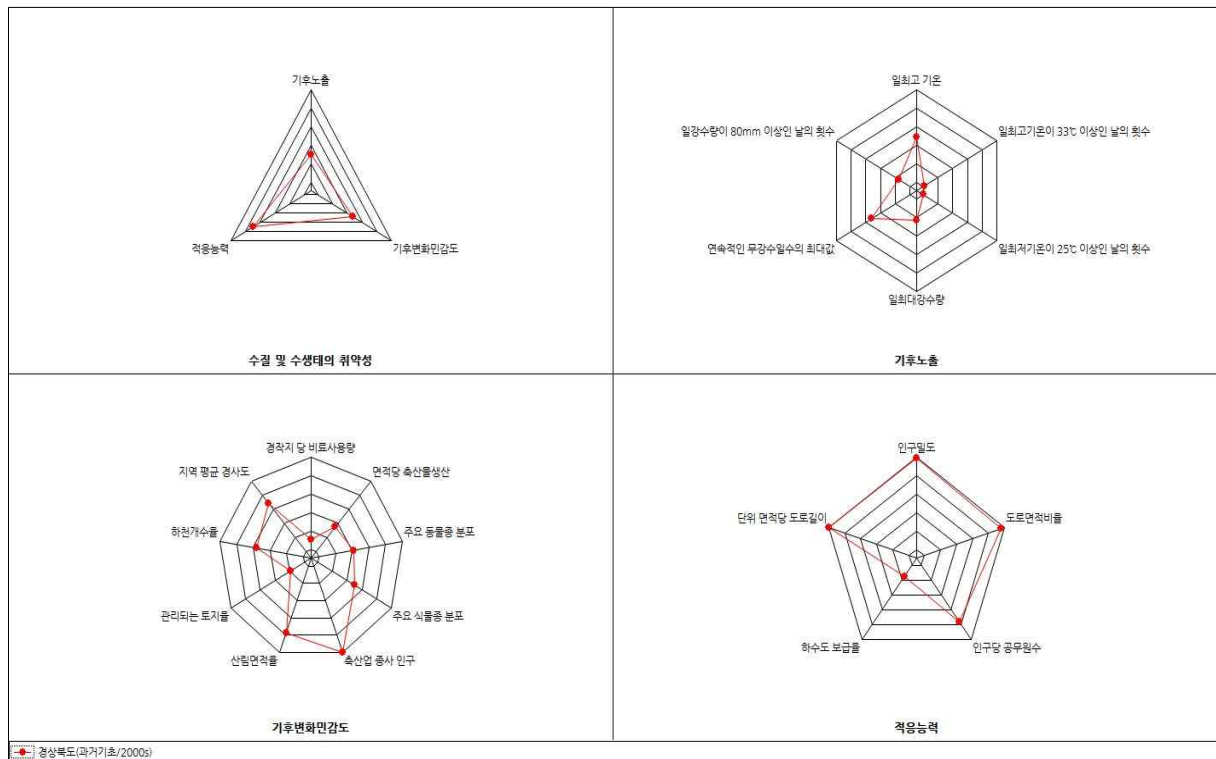
- 현재의 수질 및 수생태계의 취약성 평가 결과 충청남도과 서울시가 가장 높게 나타남.
- 경상북도의 수질 및 수생태계의 취약성 지수는 0.027로 나타났음. 경상북도의 장래 수질 및 수생태계의 취약성 평가 결과 크게 변화가 없는 것으로 나타남



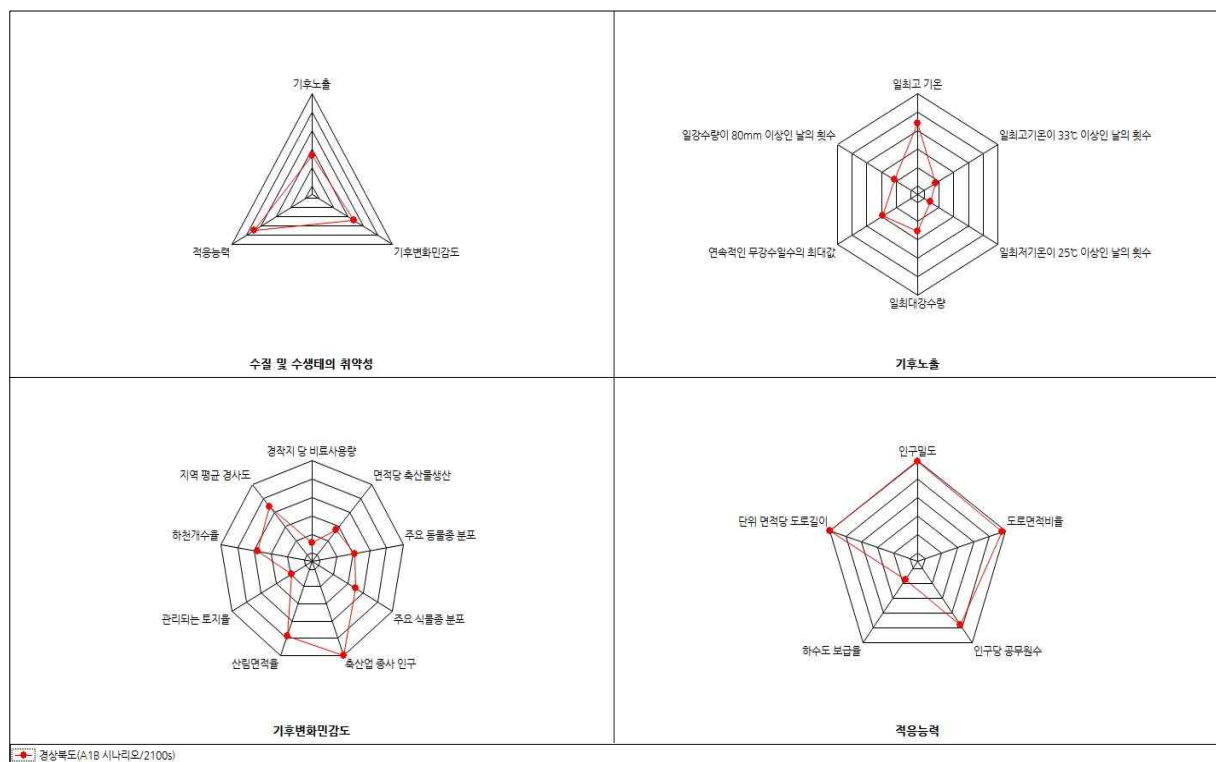
〈그림 4-88〉 전국 수질 및 수생태계의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 수질 및 수생태계의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 적응능력이 다소 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 총 6가지의 지표 중 일최고기온의 수치가 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 축산업종사인구 및 산림면적율의 수치가 높게 나타남. 적응능력의 경우 5가지 지표 중 인구밀도, 단위면적당 도로길이, 도로면적비율이 높게 나타남.
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화 민감도와 적응능력은 큰 변화가 없으며, 기후노출 지표 역시 큰 변화가 없으나, 일최고기온이 다소 증가하고, 일최대강수량 및 연속적인 무강수일수의 최대값 등 강수량과 관계되는 부분은 다소 감소하는 경향을 나타냄.

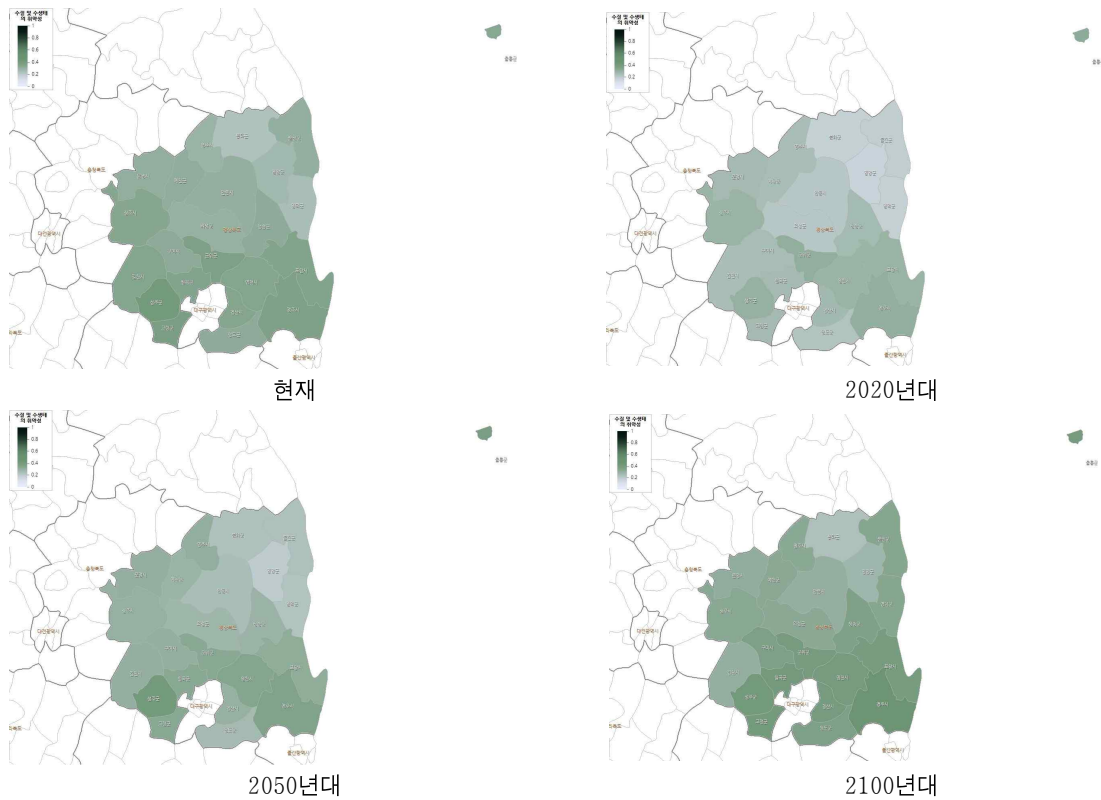


〈그림 4-89〉 현재 수질 및 수생태계의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-90〉 장래(2100년) 수질 및 수생태계의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 수질 및 수생태계의 취약성 평가 결과 경주시가 가장 높게 나타남
- 미래 수질 및 수생태계의 취약성 평가 결과 경주시를 중심으로 경북 남부지역이 다소 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-91〉 경상북도 수질 및 수생태계의 취약성 평가 결과

바. 해양(수산)

1) 기후변화에 의한 해양(수산)영향

- 생태계 부문과 동일함

2) 해양(수산)부문 취약성 평가

가) 기후변화에 의한 해양(수산)의 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 해양(수산)의 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-25〉 해양(수산)의 취약성 평가 규준 및 지표

| 규준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|---------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 양식사육시설면적(어가-해상가두리) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 양식사육시설면적(사업체-해상가두리) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 양식사육시설면적(어가-축제식) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 양식사육시설면적(사업체-축제식) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 양식어가현황(해상가두리) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 양식어가현황(축제식) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 제정자립도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 인구당 공무원수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 양식사육시설면적(어가-육상수조식) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 양식사육시설면적(사업체-육상수조식) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 양식어가현황(육상수조식) | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 해수면온도 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 해수온상승률 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일평균기온이 영하인날의수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최고기온이 33℃ 이상인 날의수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일강수량이 80mm 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 해파리 피해 발생횟수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 해양(수산)에 직접적인 영향을 주는 양식사육시설면적과 어가현황을 지표로 적용

■ 노출

- 해양(수산)에 영향을 주는 해수면온도, 온도 상승률, 기온 등을 지표로 적용

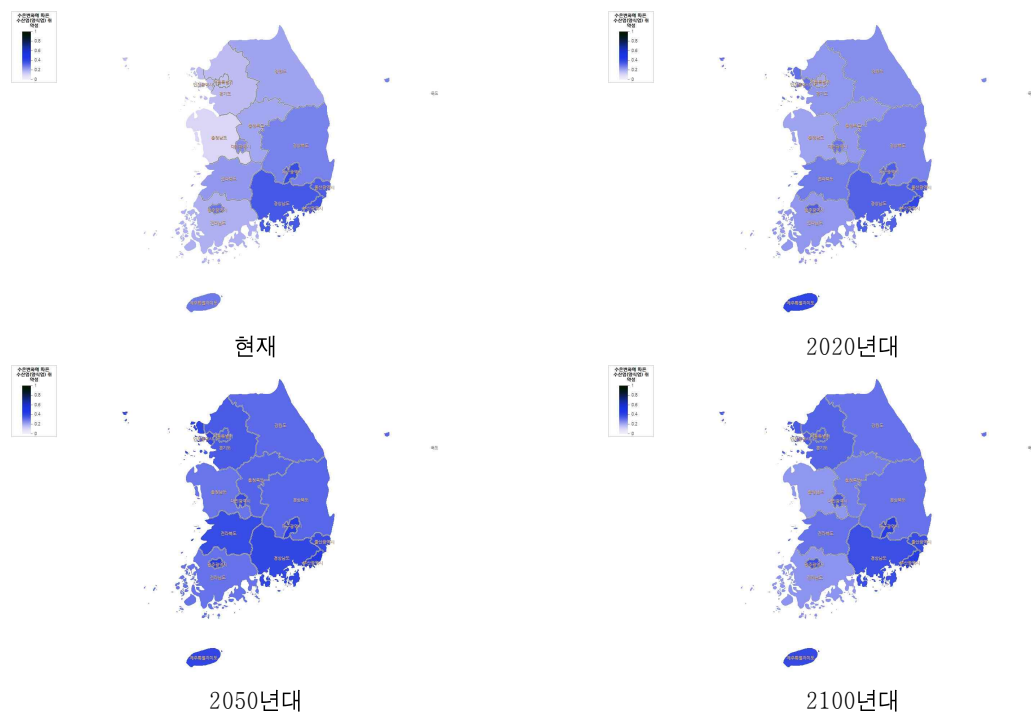
■ 적응

- 해양(수산)에 영향을 주는 양식시설면적 어가현황 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

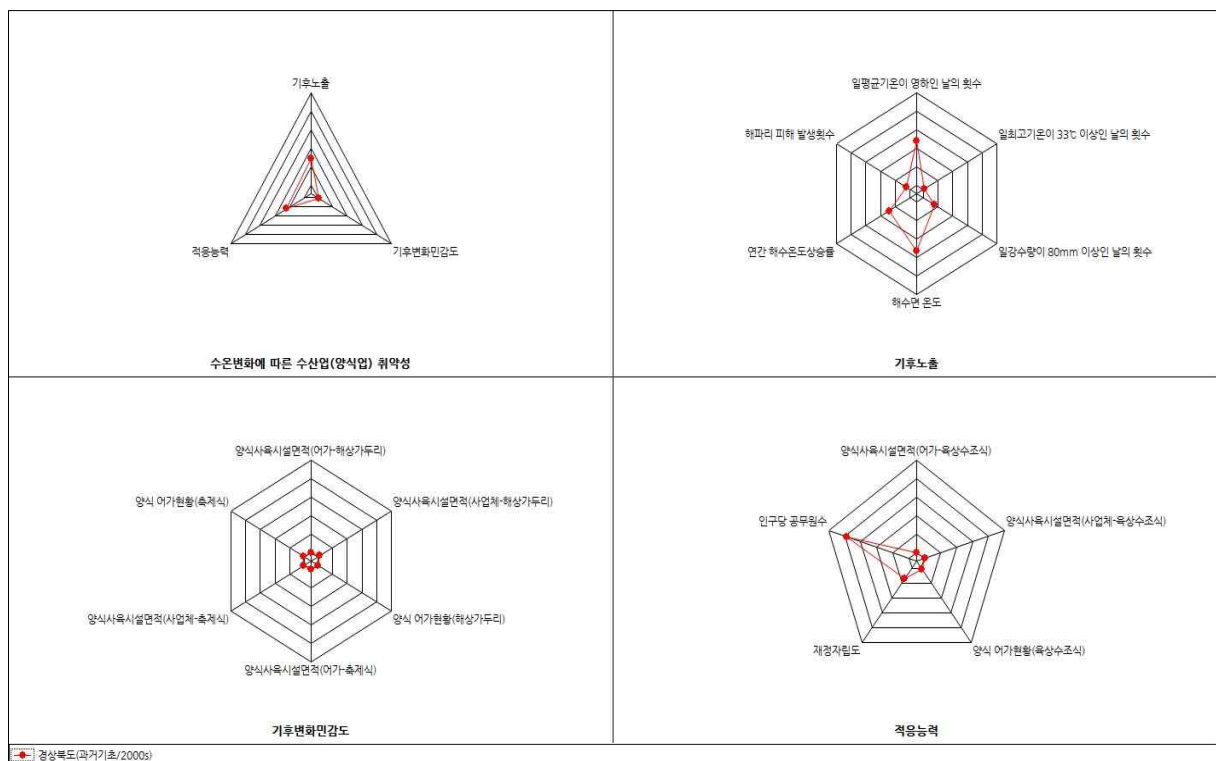
- 현재의 해양(수산)의 취약성 평가 결과 경상북도의 경우 강원도보다는 다소 높으나, 경상남도보다는 낮게 나타남
- 수산업이 발달한 경상남도, 전라북도의 경우 다소 높게 나타남
- 경상북도의 해양(수산)의 취약성 지수는 0.087로 나타났음. 미래에 경상북도의 경우 취약성은 거의 변화가 없는 것으로 나타남



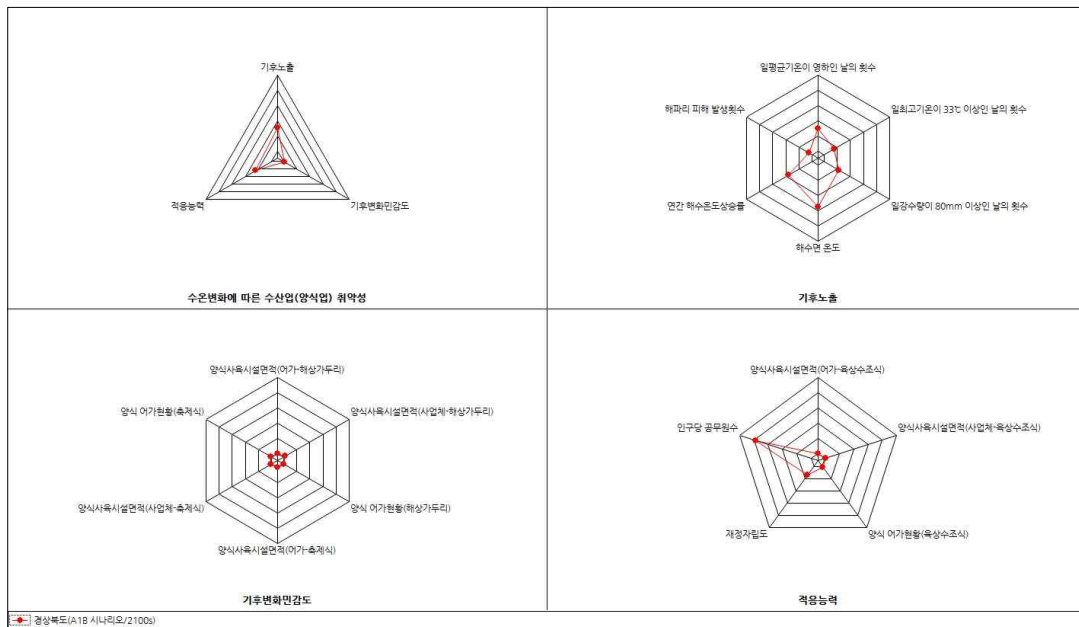
〈그림 4-92〉 전국 해양(수산)의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 해양(수산)의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 상대적으로 높게 나타남.
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 6가지 지표 중 일평균기온이 영하인 날의 횟수 및 해수면 온도가 높게 나타났으며, 기후변화 민감도는 전체적으로 낮은 수치를 나타내었고, 적응능력의 경우 5가지 지표 중 인구당 공무원수가 가장 높게 나타남.
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출에 의한 영향이 가장 크며, 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 연간 해수온도 상승률이 증가하는 것으로 나타났으며, 일평균기온이 영하인 날의 횟수는 감소하는 것으로 나타남.

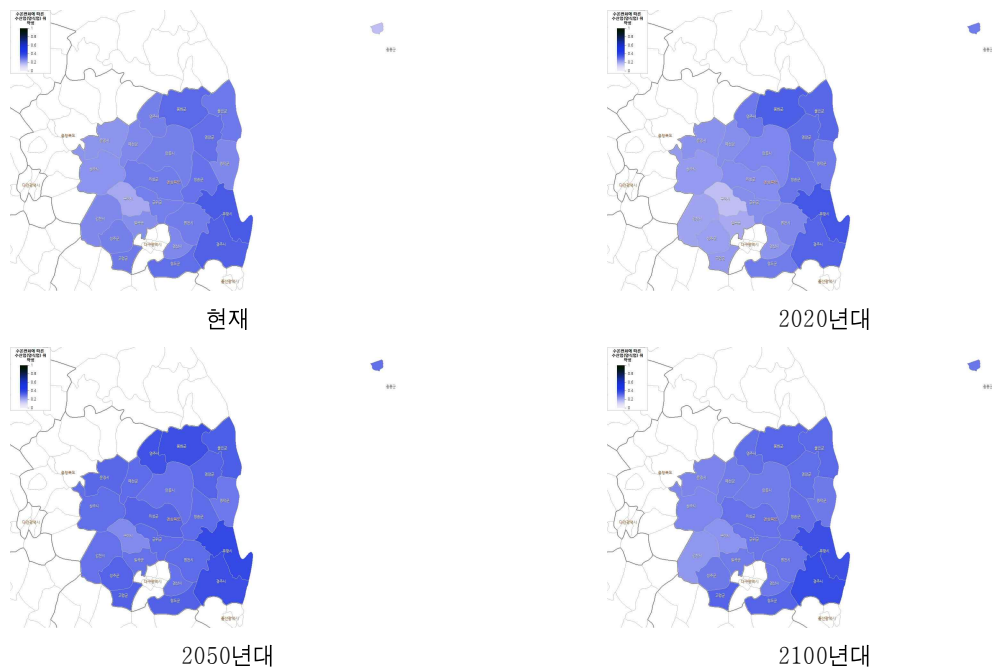


〈그림 4-93〉 현재 해양(수산)의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-94〉 장래(2100년) 해양(수산)의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 해양(수산)의 취약성 평가 결과 포항시가 높게 나타남
- 미래 해양(수산)의 취약성 평가 결과 포항시와 경주시가 가장 높게 나타남
- 경상북도 전체적으로 보면 시간이 지나갈수록 동해권역을 중심으로 취약성이 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-95〉 경상북도 해양(수산)의 취약성 평가 결과

사. 재해 부문

1) 기후변화에 의한 재해 영향

- 지난 세기에 인구는 두 배로 증가한 반면 물 사용은 6배나 늘어났으며, 지구 전체의 수자원량의 제한으로 인해 인구의 증가에 인구의 성장, 산업화와 도시화로 인한 물자원 부족 현상으로 인해 일인당 사용 가능한 물의 양의 감소와 환경피해는 날로 심각한 상황임
- IPCC 보고서에 따르면, 화석연료에 의존한 대량소비 사회가 계속된다면 평균온도가 1℃정도 상승하는 2020년대에는 대략 4~7억 명이 물 부족에 시달릴 것이라 예측됨. 또한, 2~3℃정도의 기온 상승이 예상되는 2050년에는 10~20명이, 3℃ 이상 상승하는 2080년대에는 11~32억 명이 물 부족에 시달릴 것이라고 예측
- 이에 지속가능한 물관리를 위해서는 홍수와 가뭄과 같은 재해에 대한 대책 및 이수와 치수를 통한 수자원관리에 관한 연구가 필요
- 우리나라의 경우 2000년대 연평균 강수량은 1,470mm로서 세계평균보다 부족하진 않으나, 그럼에도 불구하고 가뭄피해가 빈발하고 있음. 따라서 우리나라는 물 관리에 대한 대책 마련이 시급(이덕배 등, 2010)
- 기후변화로 인해 전 세계적인 이상기후 발생과 오염에 대한 압력이 가속화되면서 수질과 수생태 보호에 대한 필요성이 강조되고 있고, 극심한 기후변화는 국가 물 안보(national water security; 한국환경정책·평가연구원, 2009) 측면에서 관리전략을 수립하여 사전 예방적으로 대응이 필요
- 2003년 국제인구행동연구소(PAI)에서 발표한 자료에 의하면 한국은 세계 153개 국가 중에서 129위로 물 부족국으로 분류되었음
- 우리나라는 지난 35년간 연강수량이 198mm 증가하였는데, 1970년대에 비해서 2000년대에는 여름철 강수량이 1.27배 증가된 반면, 겨울철에는 오히려 10%나 줄어서 여름철에는 홍수피해, 겨울철에는 물 부족현상이 반복되고 있음
- 태풍, 호우 등으로 발생하는 홍수피해 및 이를 복구하기 위해 최근 10년(1997~2006)동안 연평균 약 2조 8천억원이라는 막대한 국가예산이 투입(행정자치부, 2007)

2) 취약성 평가 방법

가) 취약성 평가 방법

- 건강 부문과 동일함

나) 미래 기후 자료

- 건강 부문과 동일함

3) 재해 부문별 취약성 평가

가) 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 홍수에 의한 기반시설 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-26〉 홍수에 의한 기반시설의 취약성 평가 규준 및 지표

| 규준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|---------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 도로면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 수도공급설비면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 전기공급설비면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 가스공급설비면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 열공급설비면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 유류저장 및 송유설비면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 하수도면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 수질오염방지시설면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 1인당 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 1인당 공무원수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 하천개수율 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 80mm이상 강우일수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최대강수량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 홍수에 민감한 도로, 수도, 전기, 가스 등 기반시설들의 면적을 지표로 적용

■ 노출

- 홍수의 규모를 나타내는 강우량, 강수일수 등을 지표로 적용

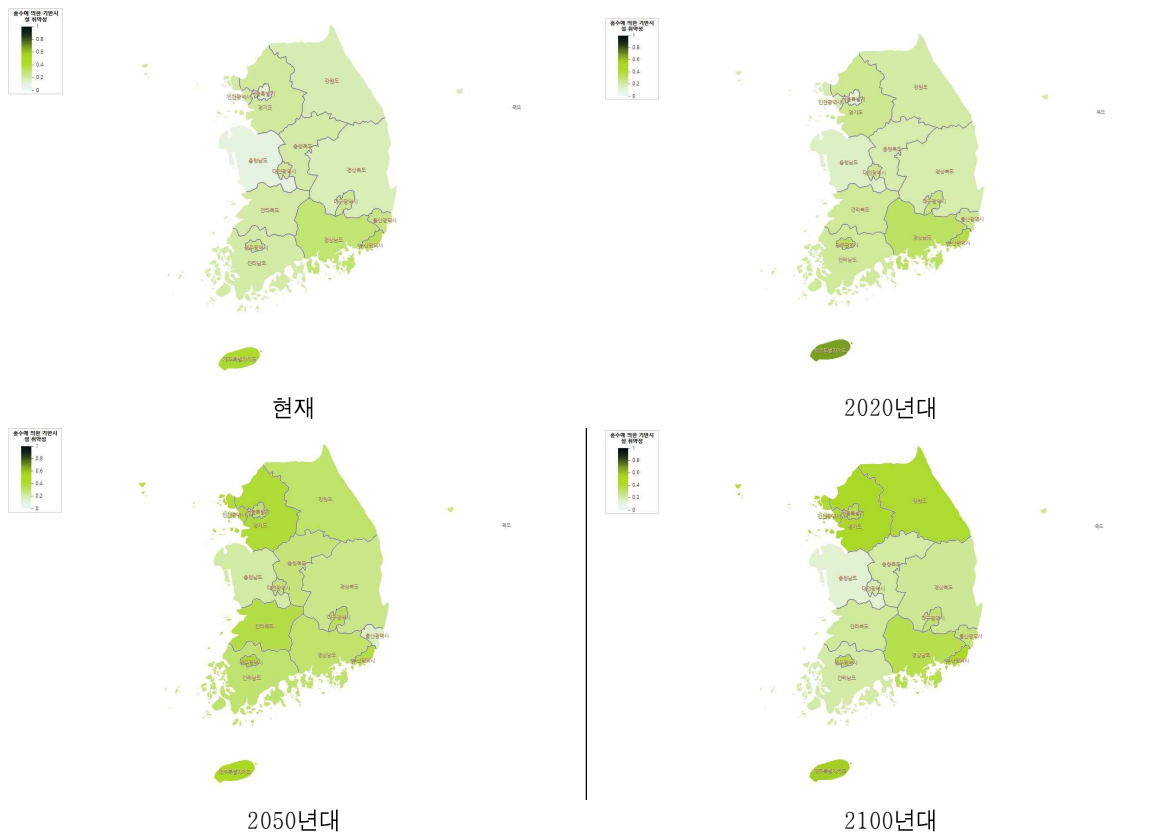
■ 적응

- 홍수에 대응할 지역의 1인당 총생산과 공무원수 그리고 하천개수율 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

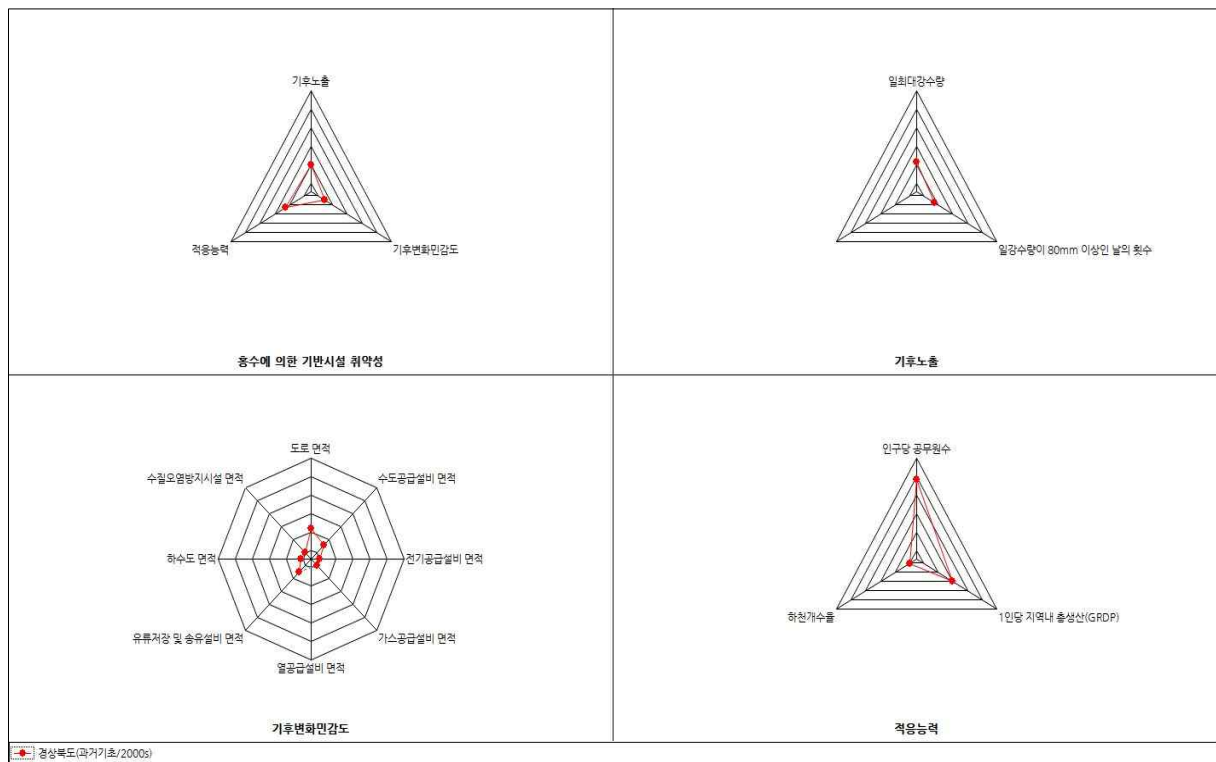
- 현재의 홍수에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 경상북도의 경우 다소 낮게 나타남
- 평야가 발달한 경상남도의 경우 다소 높게 나타남
- 경상북도의 홍수에 의한 기반시설의 취약성 지수는 0.084로 나타났음. 강원도의 경우 증가하나, 미래 경상북도의 경우 취약성은 거의 변화가 없는 것으로 나타남



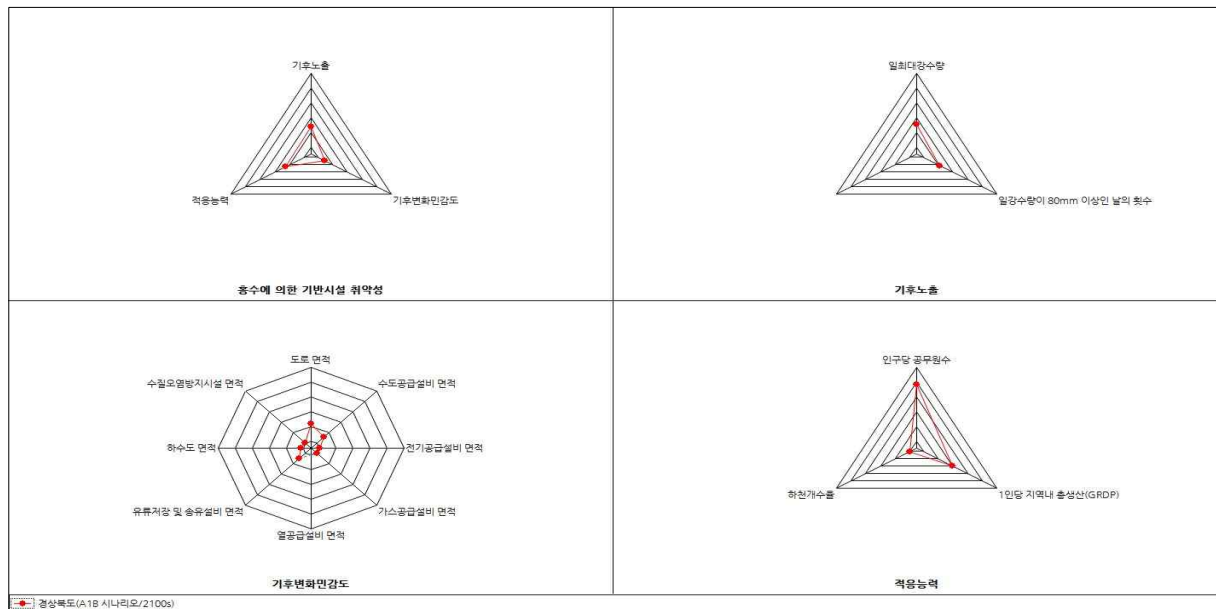
〈그림 4-96〉 전국 홍수에 대한 기반시설의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 홍수에 대한 기반시설의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 상대적으로 높게 나타남.
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 2가지 지표가 유사한 수치를 나타내었으며, 기후변화 민감도는 전체적으로 낮은 수치를 나타내었고, 적응능력의 경우 3가지 지표 중 인구당 공무원수가 가장 높게 나타남.
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출에 의한 영향이 가장 크며, 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 일최대 강수량 수치가 다소 증가하는 것으로 나타남

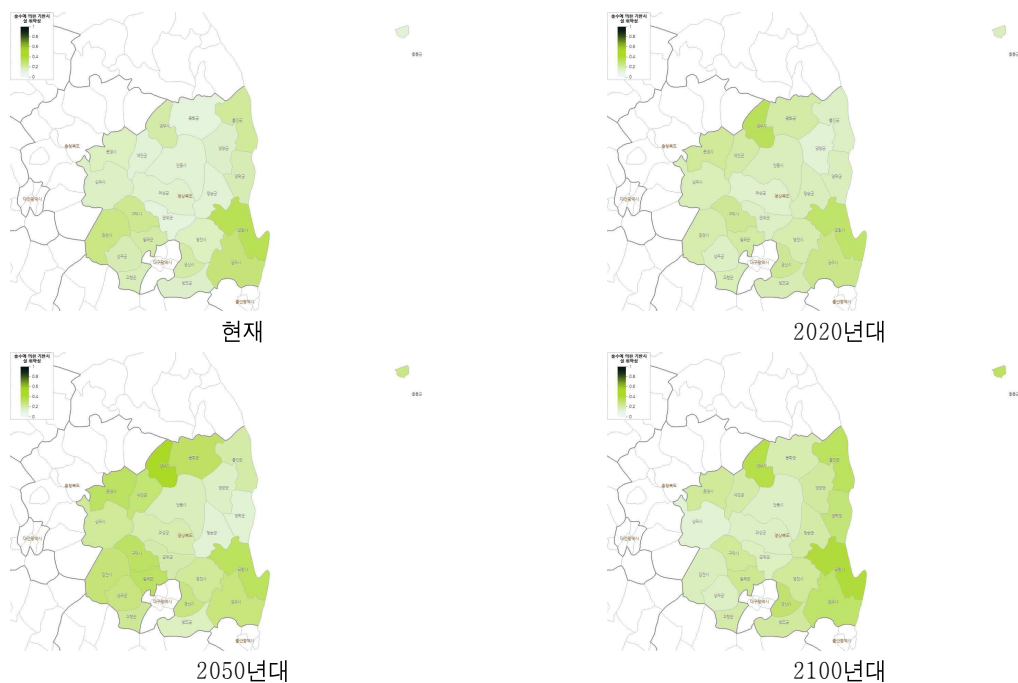


〈그림 4-97〉 현재 홍수에 대한 기반시설의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-98〉 장래(2100년) 홍수에 대한 기반시설의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가 결과, 포항시가 높게 나타났고, 미래 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가 결과, 포항시, 울진군이 가장 높음
- 경상북도 전체적으로 보면, 시간이 지나갈수록 동해권역 및 경북 북부지역을 중심으로 취약성이 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-99〉 경상북도 홍수에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과

나) 폭염에 의한 기반시설 취약성

① 취약성 평가 인자 선정

- 폭염에 의한 기반시설 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-27〉 폭염에 의한 기반시설의 취약성 평가 규준 및 지표

| 규준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|--------------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 도로면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 1인당 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 1인당 공무원수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 1인당 녹지면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 일최고기온 33℃ 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |
| | 일최저기온 25℃ 이상인 날의 수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 폭염에 민감한 기반시설인 도로면적을 지표로 적용

■ 노출

- 폭염으로 표현되는 일최고 기온 등을 지표로 적용

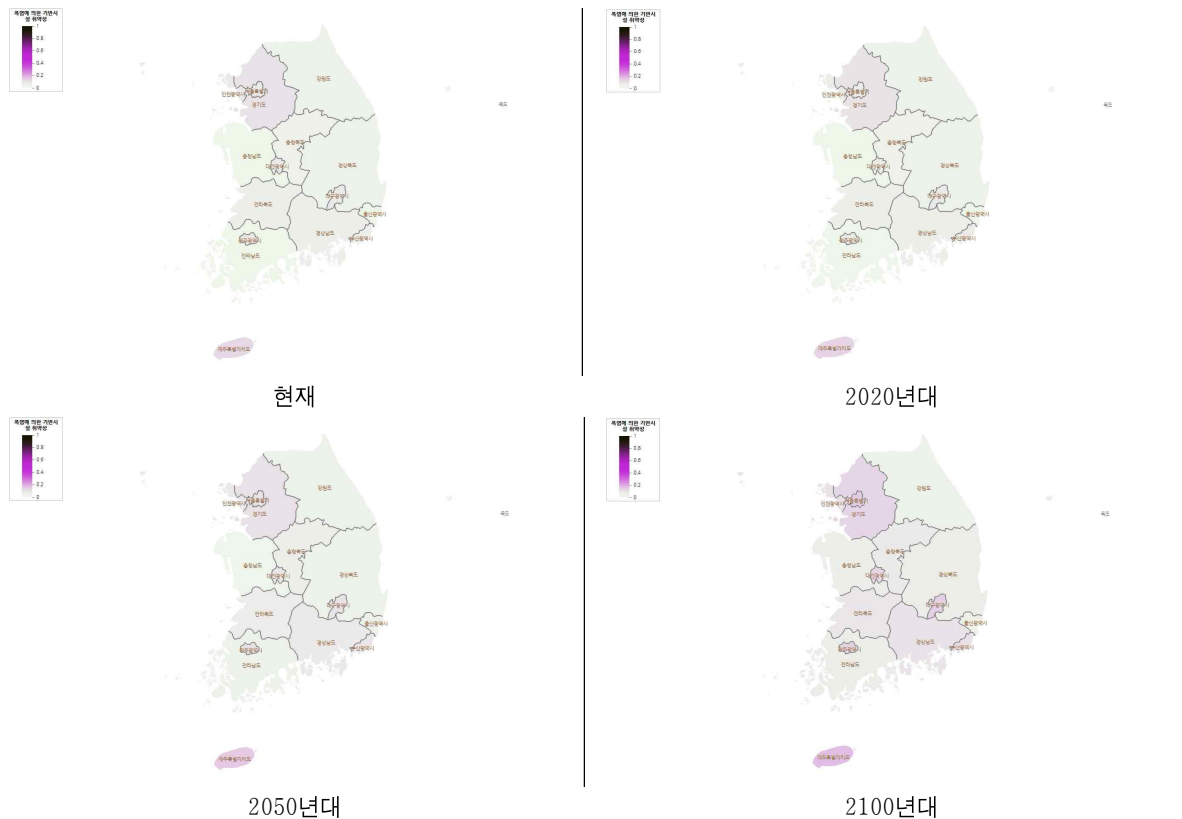
■ 적응

- 폭염에 적응 인자로 1인당 지역내 총생산, 공무원수, 녹지면적 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

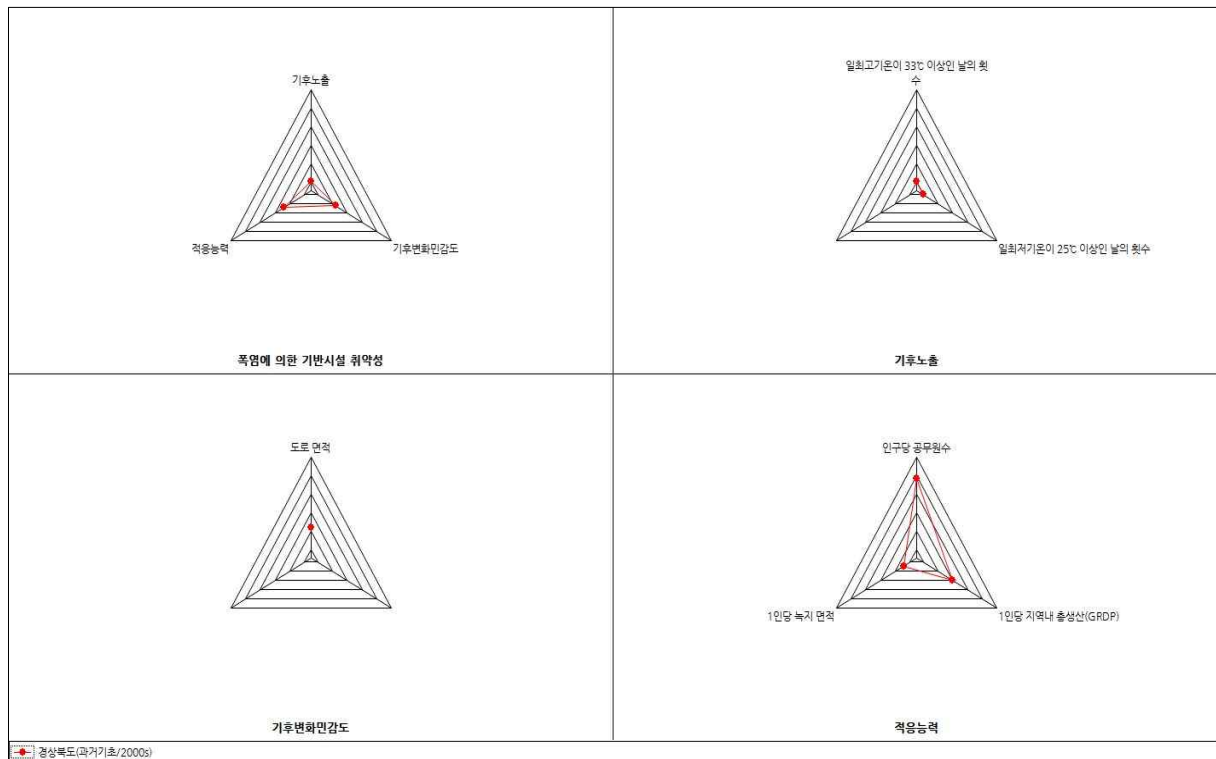
- 현재의 폭염에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 경기도를 제외한 전국이 낮게 나타남
- 경상북도의 폭염에 의한 기반시설 취약성 지수는 0.005로 나타났음. 경상남도의 경우 증가하나, 미래에 경상북도의 경우 취약성은 다소 증가하는 것으로 나타남



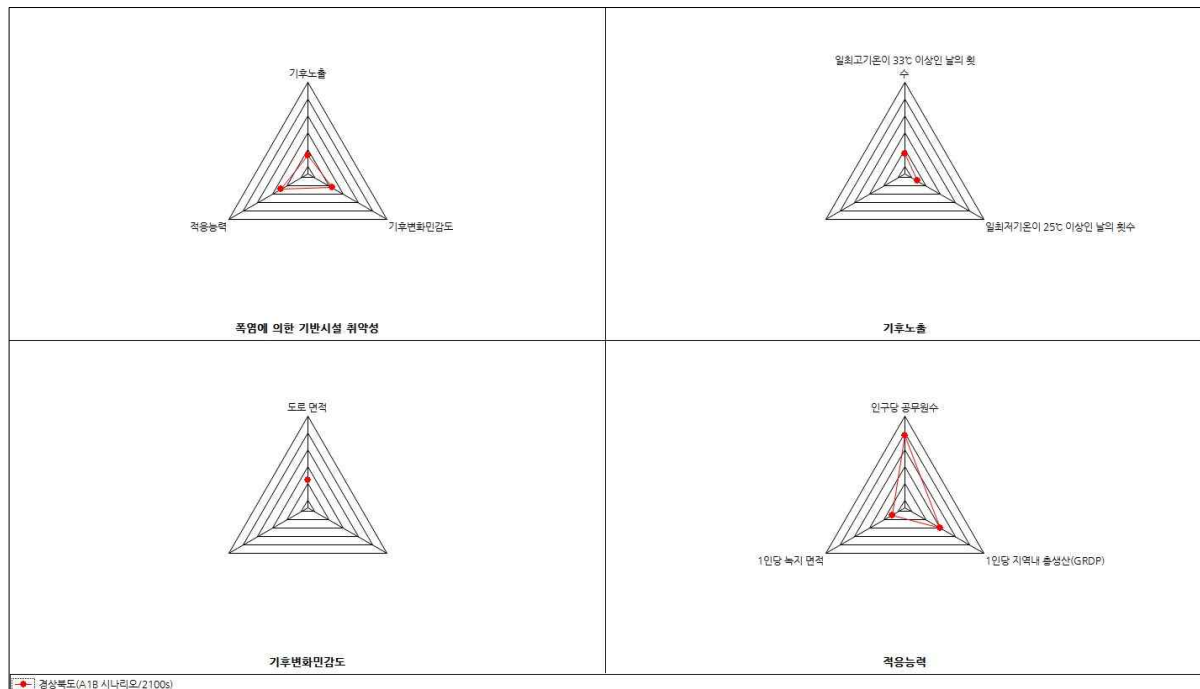
〈그림 4-100〉 전국 폭염에 대한 기반시설의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 폭염에 대한 기반시설의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준이 유사하게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 2가지 지표가 유사한 수치를 나타내었으며, 기후변화 민감도는 도로면적만이 지표로 적용되었고, 적응능력의 경우 3가지 지표 중 인구당 공무원수가 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후변화민감도 및 적응능력의 경우는 현재와 유사한 수치를 나타내었으나, 기후노출 지표의 경우 2가지 지표 모두 증가하는 것으로 나타남

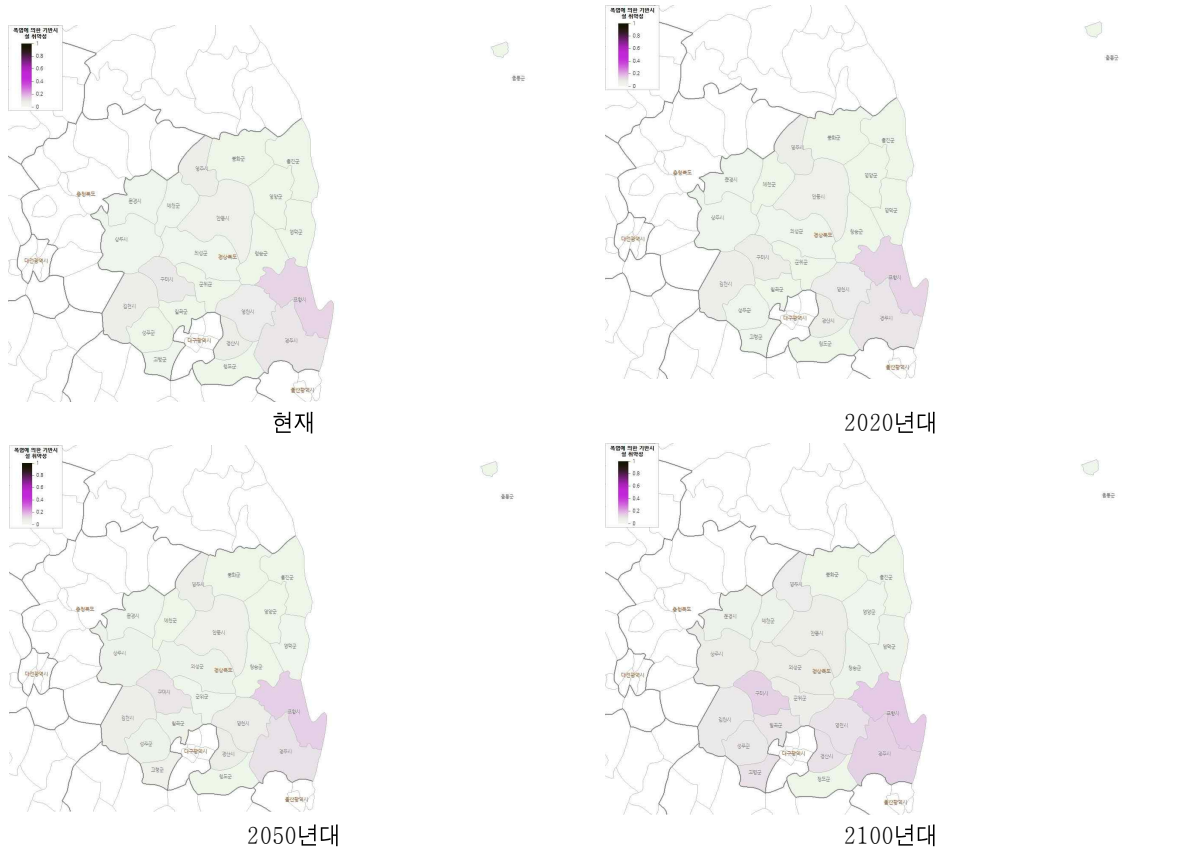


〈그림 4-101〉 현재 폭염에 대한 기반시설의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-102〉 장래(2100년) 폭염에 대한 기반시설의 취약성 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 폭염에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 포항시가 높게 나타남
- 미래 폭염에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 포항시가 가장 높게 나타남
- 경상북도 전체적으로 보면, 시간이 지나갈수록 포항시 및 경주시가 다소 증가하는 것으로 나타남



〈그림 4-103〉 경상북도 폭염에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과

다) 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 폭설에 의한 기반시설 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응 능력 지표로 나눔

〈표 4-28〉 폭설에 의한 기반시설의 취약성 평가 규준 및 지표

| 규준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 도로면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 철도면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 공항면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 1인당 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 1인당 공무원수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 연적설량 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 폭설에 민감한 기반시설인 도로, 철도, 공항 면적을 지표로 적용

■ 노출

- 폭설의 영향정도를 나타내는 연적설량을 지표로 적용

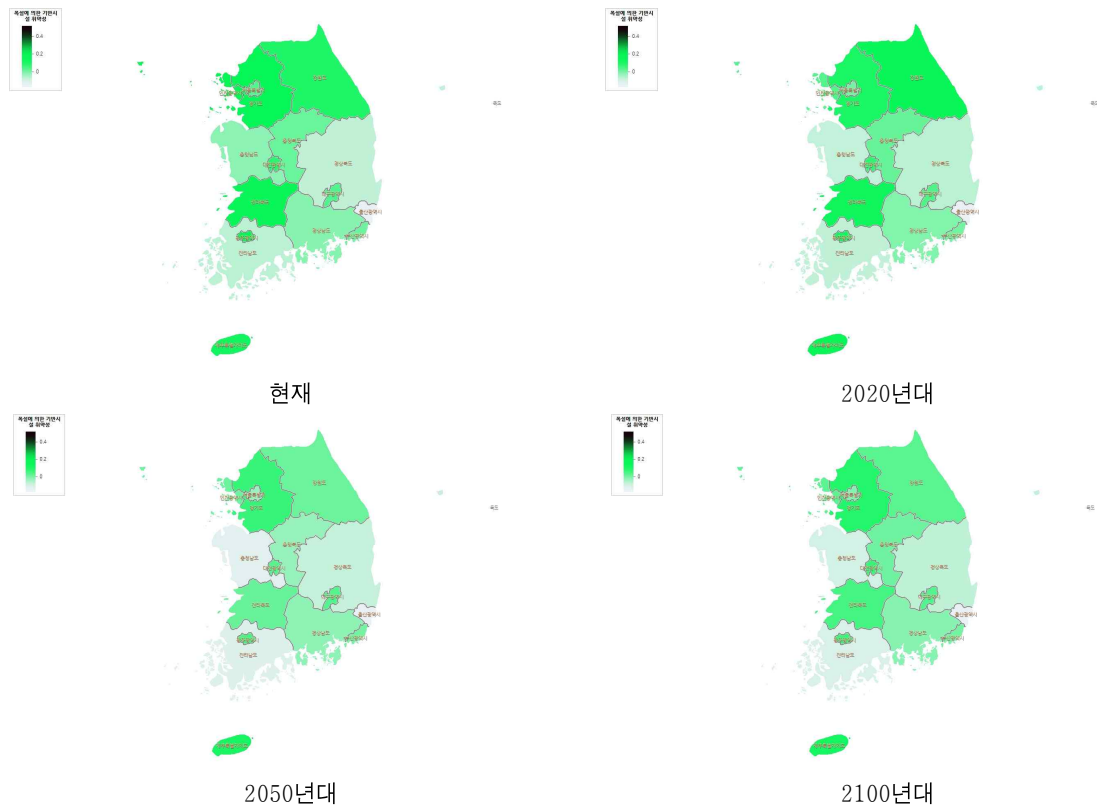
■ 적응

- 폭설에 적응가능 능력을 나타내주는 1인당 지역내 총생산, 공무원수 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

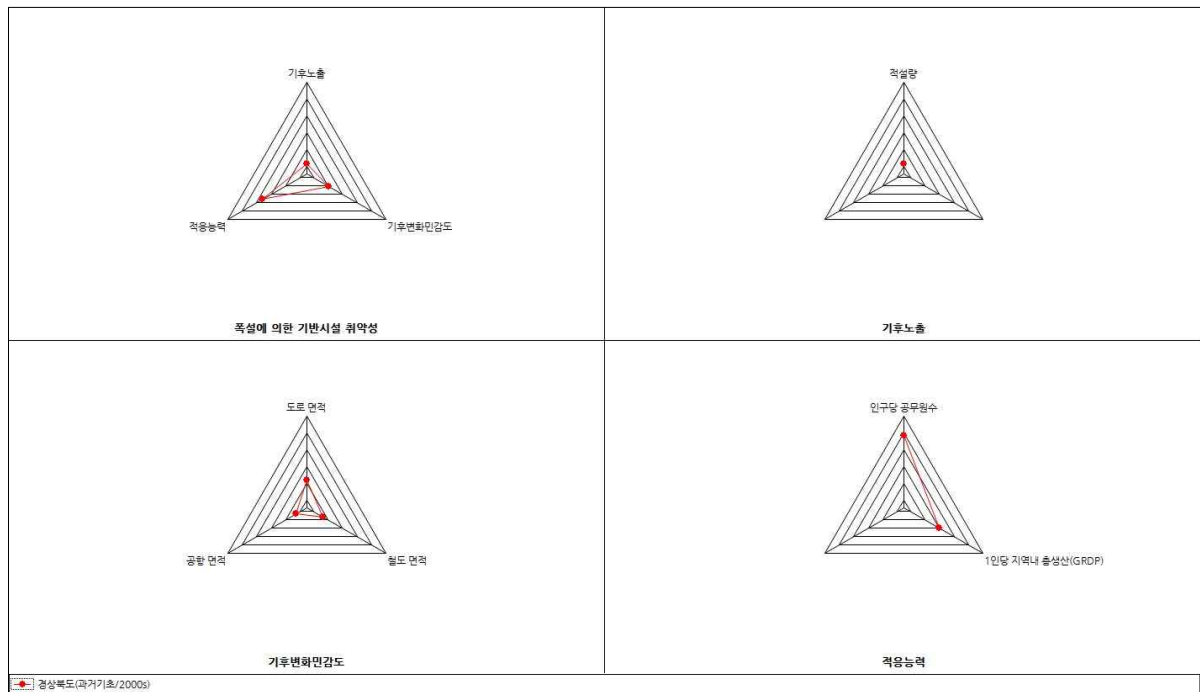
- 현재의 폭설에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 적설량이 큰 강원도, 경기도, 전라북도가 높게 나타남
- 경상북도의 폭설에 의한 기반시설 취약성 지수는 -0.07로 나타났다. 경상북도의 장래 폭설에 의한 기반시설 취약성 평가 결과 큰 변화가 없는 것으로 나타남



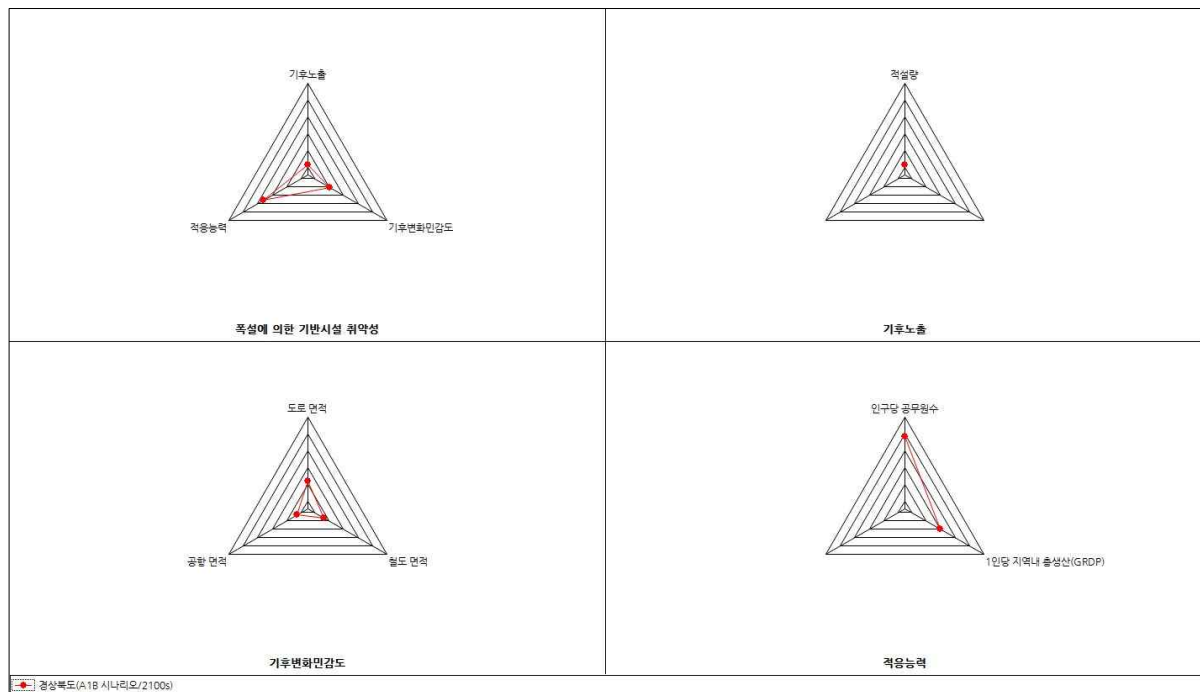
〈그림 4-104〉 전국 폭설에 대한 기반시설의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 폭염에 대한 기반시설의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 적응능력이 가장 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 적설량만이 적용되었고, 기후변화 민감도는 기반시설인 도로, 항만, 철도면적이 적용되었으며, 적응능력의 경우 2가지 지표 중 인구당 공무원수가 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 큰 변화가 없는 것으로 나타남

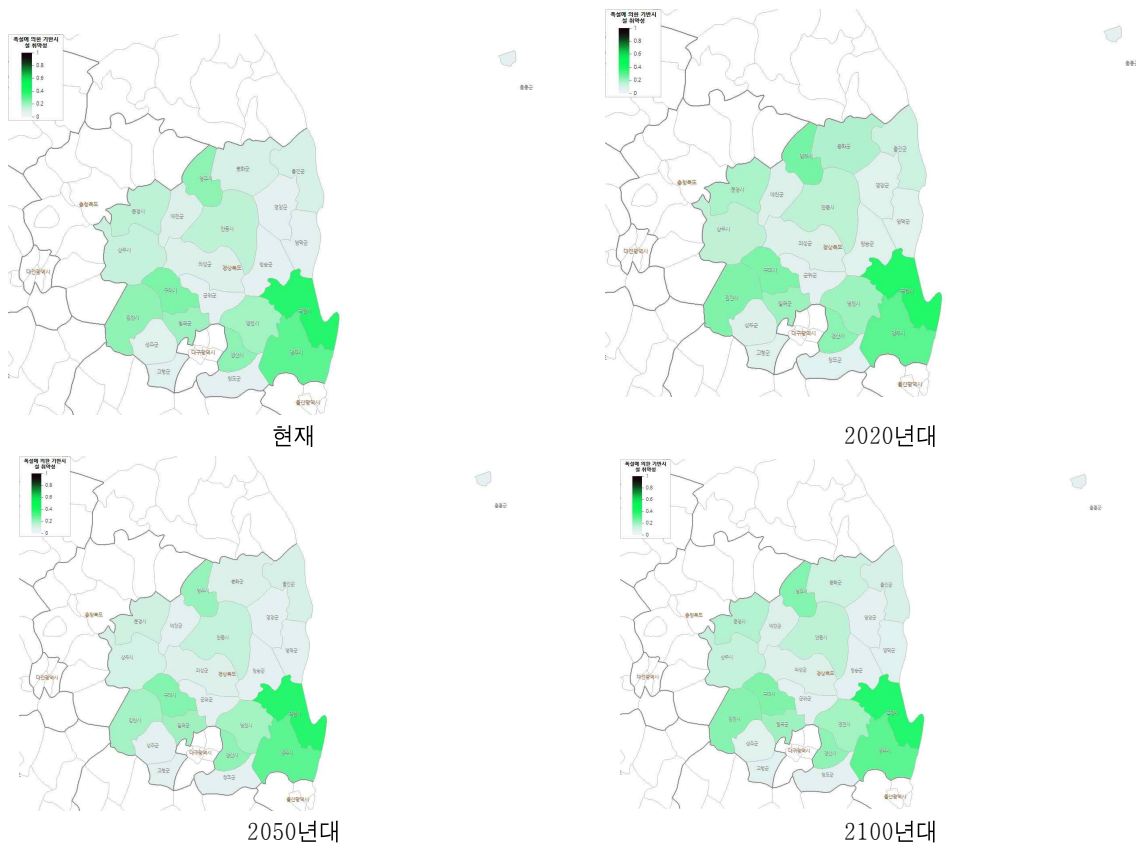


〈그림 4-105〉 현재 폭설에 대한 기반시설의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-106〉 장래(2100년) 폭설에 대한 기반시설의 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 폭설에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 포항시가 가장 높게 나타남
- 미래 폭설에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 역시 포항시가 가장 높게 나타남
- 경상북도 전체적으로 보면, 시간이 지나갈수록 큰 변화가 없는 것으로 나타남



〈그림 4-107〉 경상북도 폭설에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과

라) 해수면 상승에 대한 기반시설 취약성 평가

① 취약성 평가 인자 선정

- 해수면 상승에 의한 기반시설 취약성을 평가하기 위한 지표로는 규준에 따라 민감도, 노출, 적응능력 지표로 나눔

〈표 4-29〉 해수면에 의한 기반시설의 취약성 평가 기준 및 지표

| 기준 | 자료명 | 기간 | | 출처 |
|--------------|------------|-----------|-----------|-----|
| | | 현재 | 미래 | |
| 민감도 (SI) | 도로면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 항만면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 수질오염방지시설면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 적응능력 (AI) | 1인당 지역내총생산 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 1인당 공무원수 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| | 방조설비면적 | 1996~2005 | 2020~2100 | 통계청 |
| 기후노출 (EI) | 연해수면온도상승률 | 1996~2005 | 2020~2100 | 기상청 |

■ 민감도

- 해수면상승에 민감한 기반시설인 도로, 항만, 수질오염방지시설 면적을 지표로 적용

■ 노출

- 해수면 상승에 영향을 주는 연해수면온도상승률 등을 지표로 적용

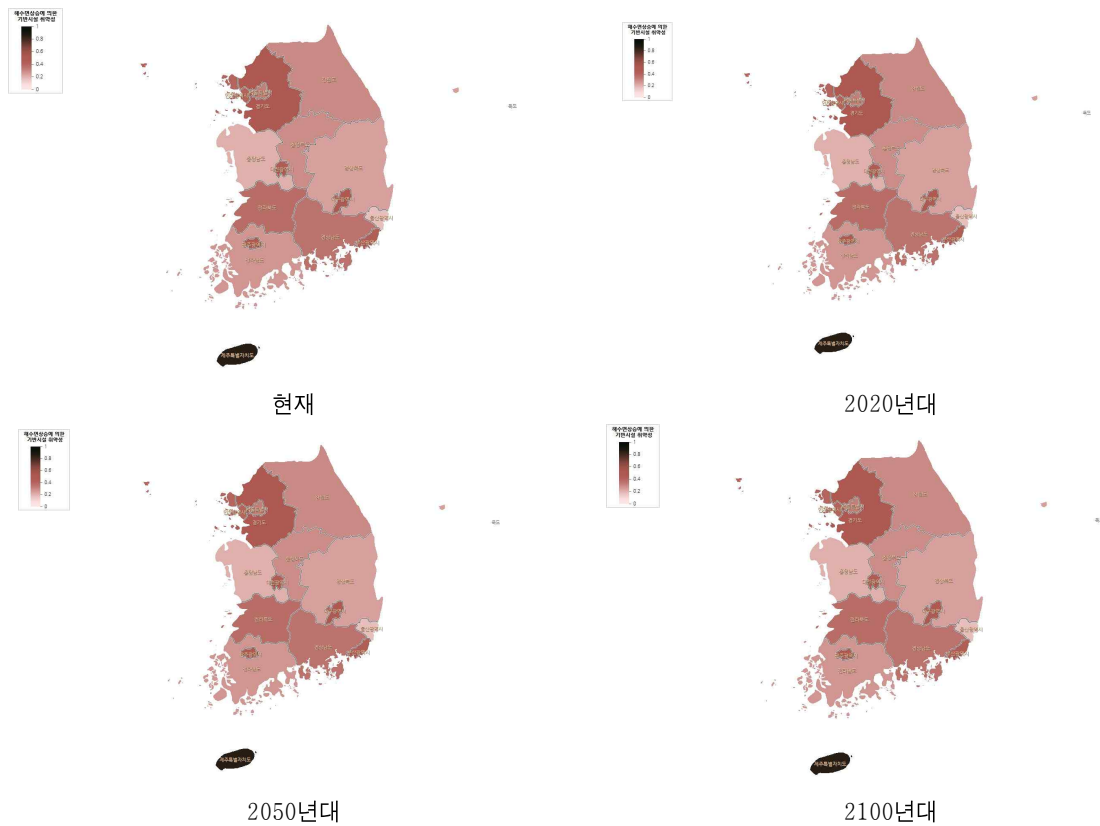
■ 적응

- 해수면에 영향을 주는 1인당 지역내 총생산과 공무원수, 방조설비면적 등을 지표로 적용

② 취약성 평가 결과

■ 전국

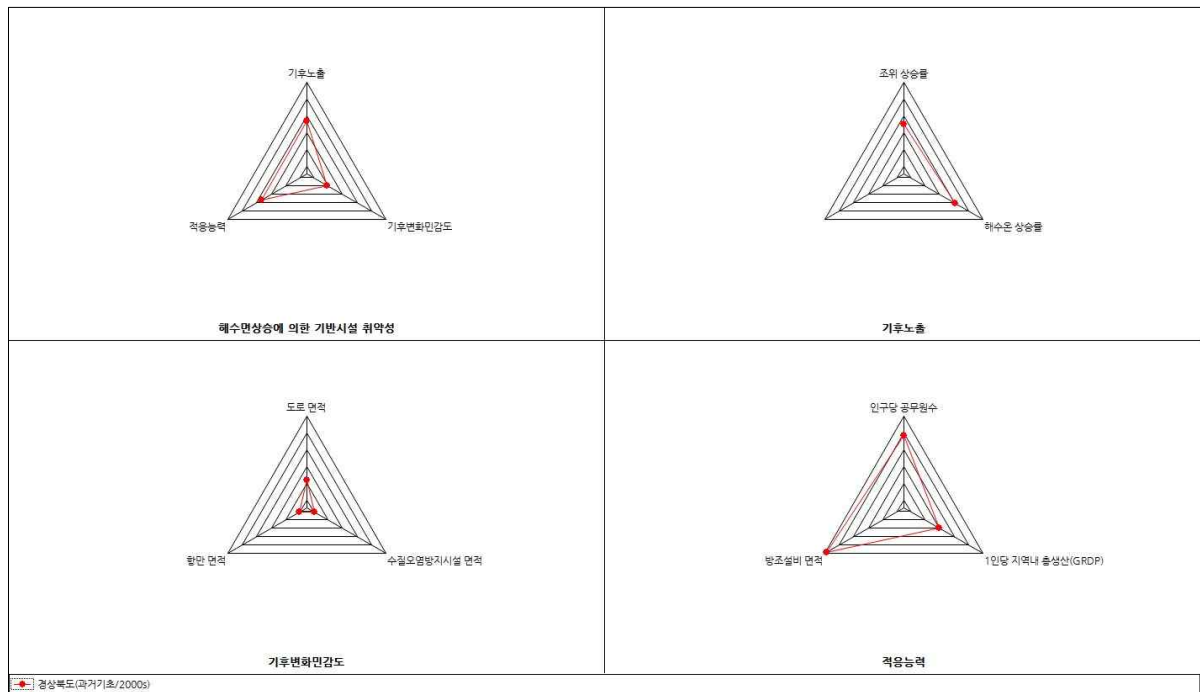
- 현재의 해수면 온도상승에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 온도상승률이 큰 경기도와 부산광역시 높게 나타남
- 경상북도의 해수면 온도상승에 의한 기반시설 취약성 지수는 -0.09로 나타났음. 경상북도의 장래 해수면 온도상승에 의한 기반시설 취약성 평가 결과 큰 변화가 없는 것으로 나타남



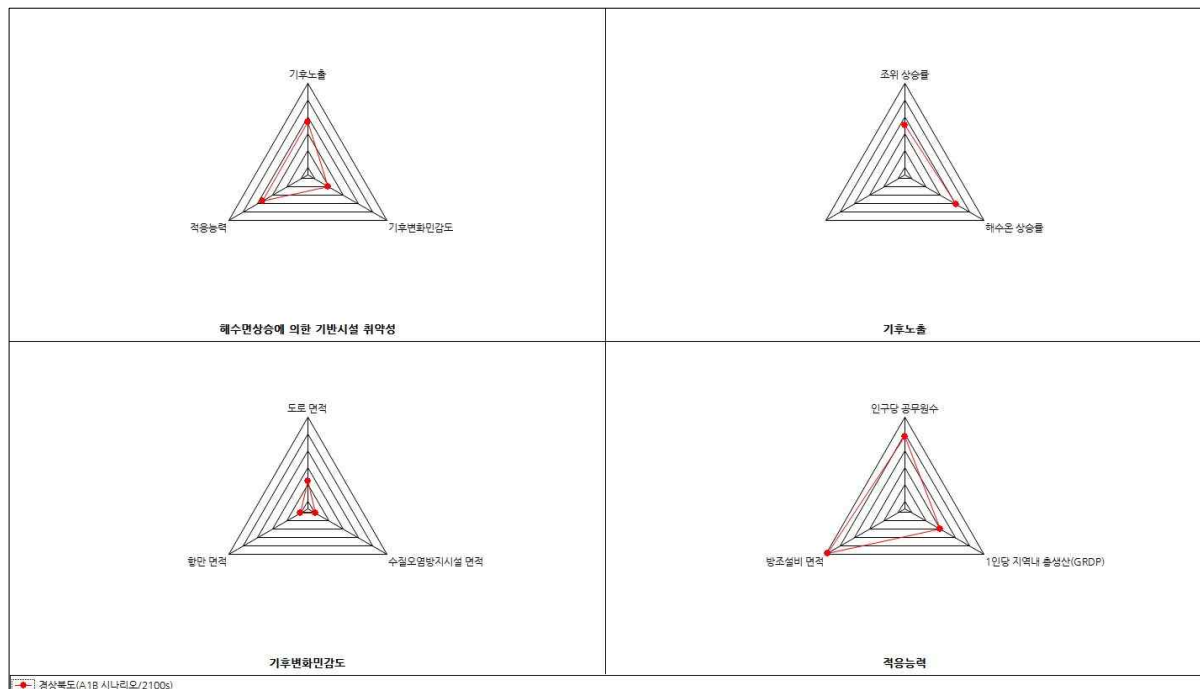
〈그림 4-108〉 전국 해수면 온도상승에 대한 기반시설의 취약성 평가 결과

■ 경상북도

- 경상북도의 해수면 온도상승에 대한 기반시설의 취약성 평가시 주요 인자로는 크게 기후노출, 민감도, 적응능력으로 나눌 수 있으며, 3가지의 주요 기준 중 기후노출이 가장 높게 나타남
- 현재의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 기후노출의 경우 조위상승률 및 해수면 온도상승률이 높게 나타났고, 기후변화 민감도는 도로면적이 가장 높게 나타났으며, 적응능력의 경우 3가지 지표 중 방조설비면적이 가장 높게 나타남
- 장래인 2100년도의 각 기준별 지표의 영향을 분석한 결과 큰 변화가 없는 것으로 나타남

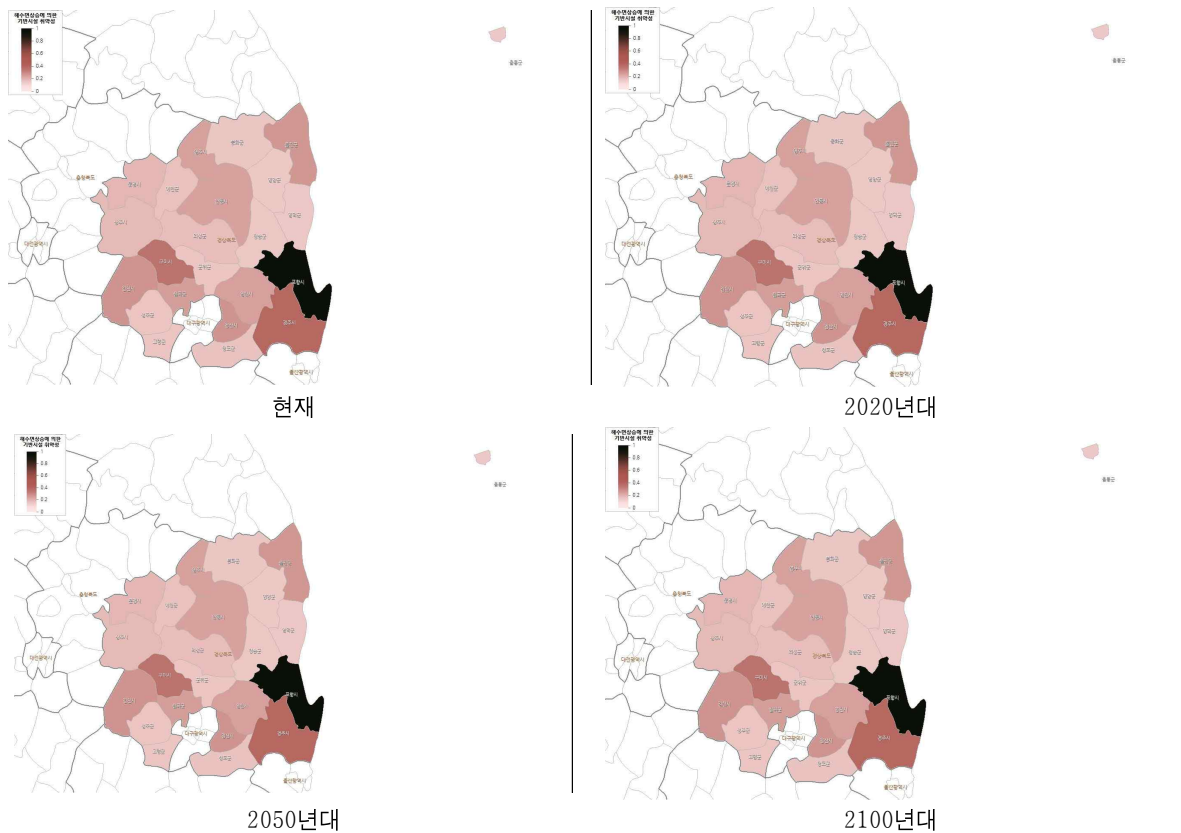


〈그림 4-109〉 현재 해수면 온도상승에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값 분포도



〈그림 4-110〉 장래(2100년) 해수면 온도상승에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경상북도 평균값

- 경상북도의 현재 해수면 온도상승에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 포항시가 높게 나타남
- 미래 해수면 온도상승에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과 역시 포항시가 가장 높게 나타남
- 경상북도 전체적으로 보면 시간이 지나갈수록 큰 변화가 없는 것으로 나타남



〈그림 4-111〉 경상북도 해수면 온도상승에 의한 기반시설의 취약성 평가 결과

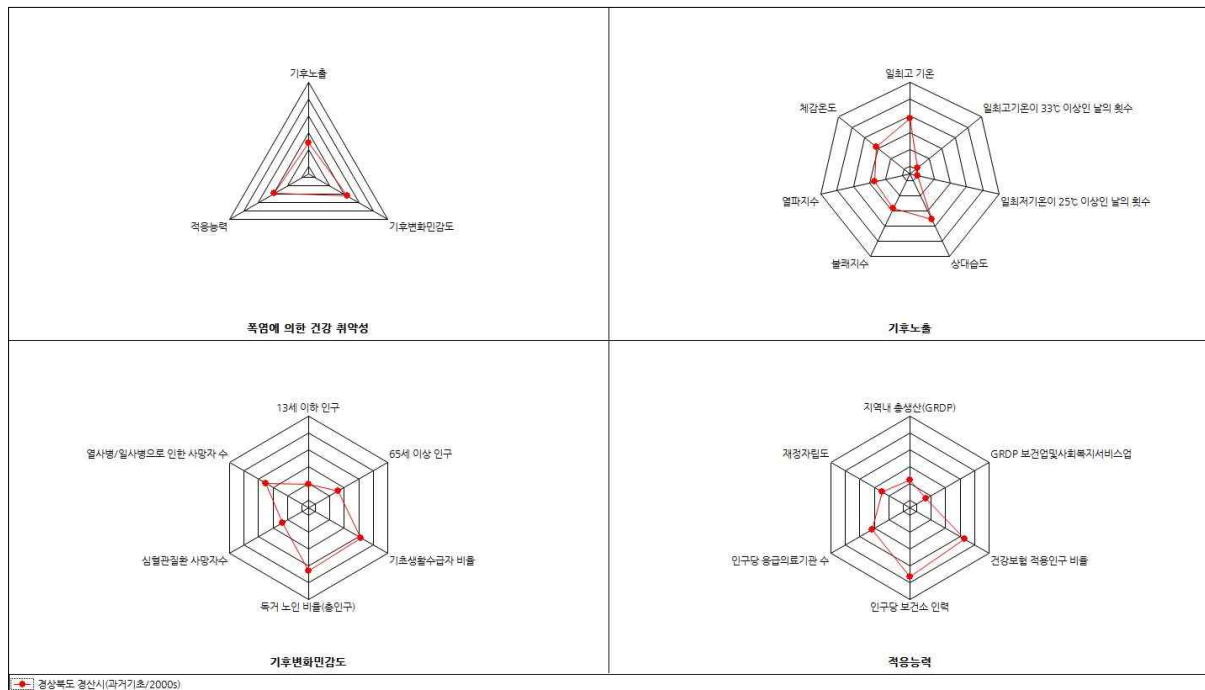
2. 취약성 평가 부문별 경상북도 내 대표 시·군 평가

가. 건강 부문

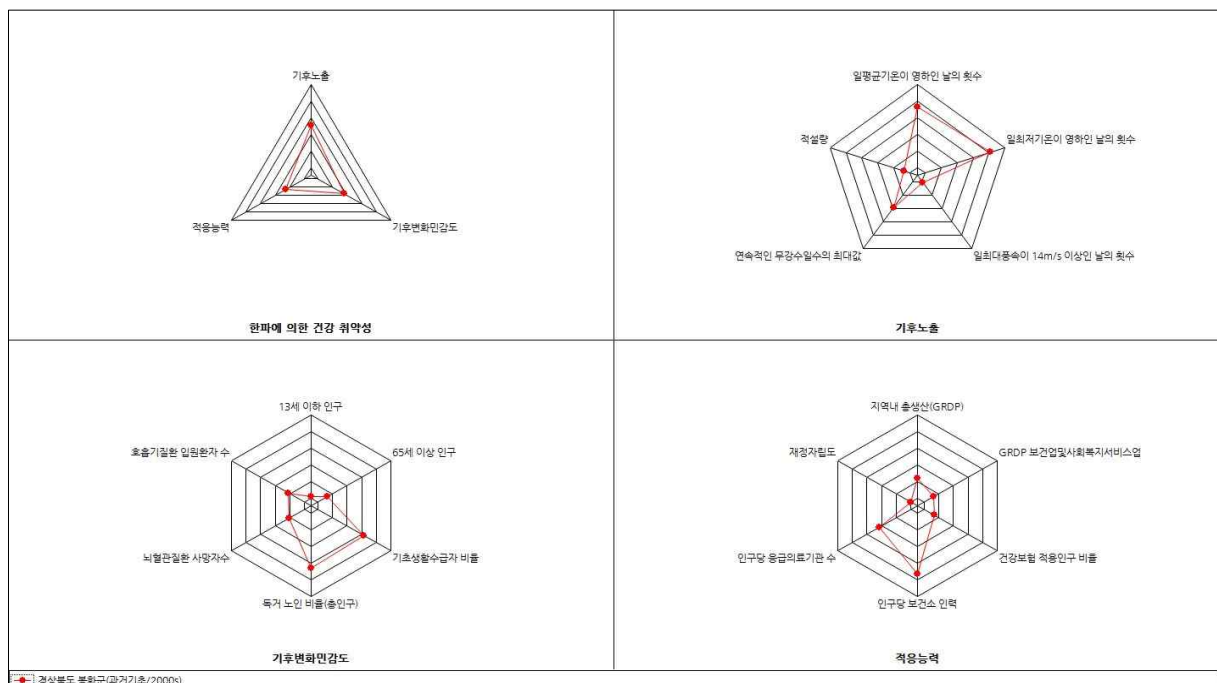
- 경상북도의 각 지자체별 건강부분에 대해 현재를 기준으로 취약성의 항목별 평가를 실시한 결과 폭염에 의한 건강부분 취약성은 경산시와 경주시가 가장 높았으며, 한파에 의한 취약성은 봉화군과 영주시, 미세먼지에 대한 건강 취약성은 경주시와 상주시, 기타 대기오염물질에 의한 취약성은 구미시와 포항시, 곤충 및 설치류에 의한 취약성은 고령군과 김천시, 수인성 매개질환에 의한 취약성은 경주시와 김천시가 가장 높게 나타났음
- 각 항목별 가장 취약한 대표지역에 대해 취약성을 분석한 결과 건강부분에 대해서 기후노출에 의한 취약성은 감소할 수 있는 방법은 한계가 있으나 민감도의 경우 독거노인비율감소 및 기초생활수급자에 대한 정책이 필요할 것으로 판단되며, 적응능력의 경우 인구당 보건소 인력확충을 위한 정책이 필요할 것으로 판단됨

〈표 4-30〉 경상북도 내 시·군별 건강부문 기후변화 취약성 평가

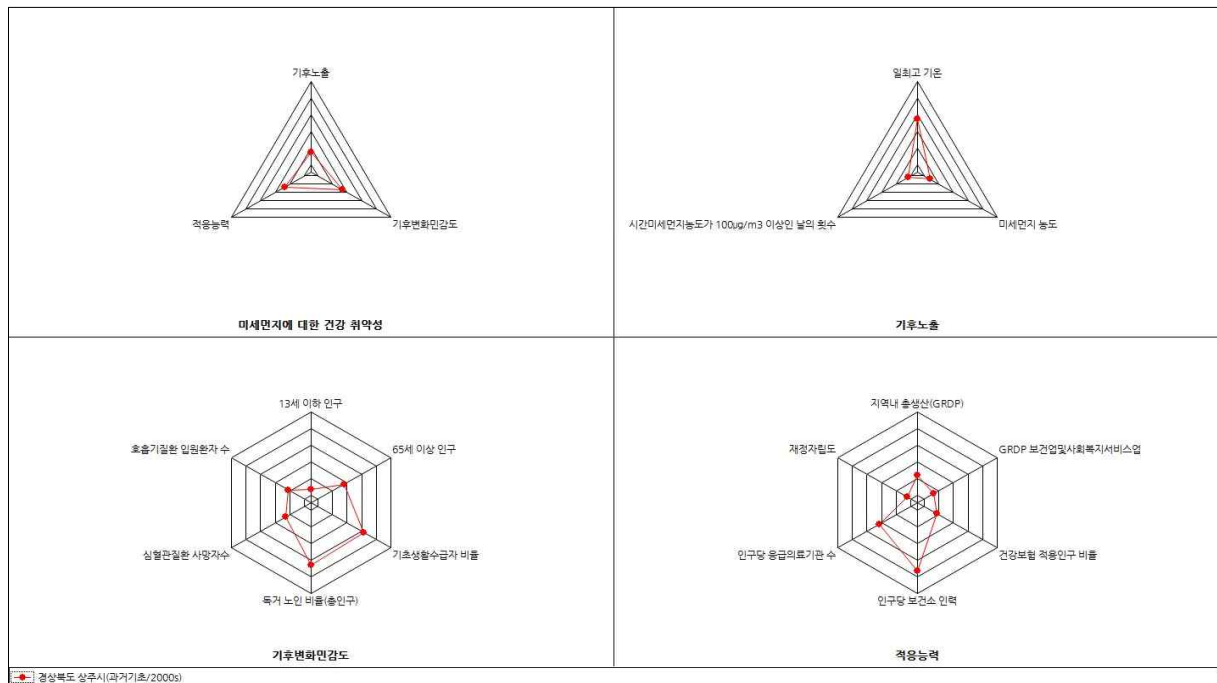
| 구 분 | 폭염 | 한파 | 미세먼지 | 기타 대기오염 | 곤충 및 설치류 | 수인성 매개질환 |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| 경산시 | 0.15634 | 0.2301 | 0.0948 | 0.0456 | 0.0217 | 0.0583 |
| 경주시 | 0.15273 | 0.21875 | 0.1084 | 0.0673 | 0.05 | 0.0813 |
| 고령군 | 0.12355 | 0.19528 | 0.0764 | -0.00654 | 0.0567 | 0.0597 |
| 구미시 | 0.11748 | 0.21071 | 0.0841 | 0.0841 | 0.0133 | 0.0544 |
| 군위군 | 0.11765 | 0.23336 | 0.0851 | 0.0126 | 0.00643 | 0.047 |
| 김천시 | 0.11523 | 0.25292 | 0.0863 | 0.0336 | 0.0702 | 0.0863 |
| 문경시 | 0.10041 | 0.27137 | 0.0815 | 0.0185 | 0.0281 | 0.0673 |
| 봉화군 | 0.072 | 0.29377 | 0.066 | 0.0141 | 0.0222 | 0.0606 |
| 상주시 | 0.14121 | 0.26634 | 0.10997 | 0.0486 | 0.0523 | 0.0812 |
| 성주군 | 0.1159 | 0.21253 | 0.0787 | -0.0012 | 0.0547 | 0.0616 |
| 안동시 | 0.12971 | 0.27994 | 0.10435 | 0.0567 | 0.0245 | 0.0647 |
| 영덕군 | 0.11678 | 0.15532 | 0.0674 | 0.0126 | 0.0366 | 0.0761 |
| 영양군 | 0.0906 | 0.24137 | 0.0696 | 0.0127 | 0.032 | 0.0717 |
| 영주시 | 0.0944 | 0.28176 | 0.0824 | 0.0319 | 0.0296 | 0.0708 |
| 영천시 | 0.12723 | 0.2377 | 0.0934 | 0.0343 | 0.0262 | 0.0586 |
| 예천군 | 0.12405 | 0.25587 | 0.0962 | 0.0315 | 0.0273 | 0.0665 |
| 울릉군 | 0.0934 | 0.0579 | 0.012 | -0.0412 | -0.0056 | 0.0337 |
| 울진군 | 0.091 | 0.15516 | 0.0466 | -0.00371 | 0.0313 | 0.0736 |
| 의성군 | 0.13748 | 0.25639 | 0.10373 | 0.0386 | 0.026 | 0.0667 |
| 청도군 | 0.1293 | 0.22595 | 0.0916 | 0.0168 | 0.0348 | 0.0619 |
| 청송군 | 0.0983 | 0.24158 | 0.0732 | 0.013 | 0.0205 | 0.0594 |
| 칠곡군 | 0.11197 | 0.20794 | 0.0737 | 0.00218 | 0.0185 | 0.0382 |
| 포항시 | 0.13778 | 0.15704 | 0.0858 | 0.15517 | 0.0322 | 0.07 |



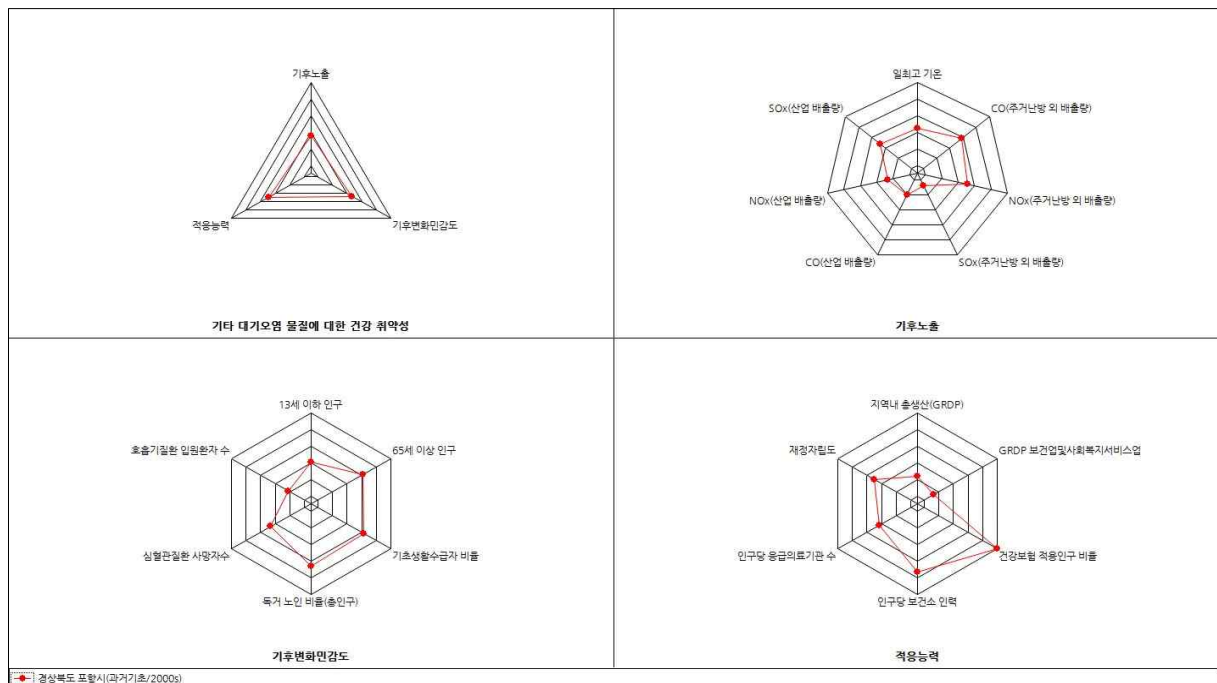
〈그림 4-112〉 현재 폭염에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경산시 분포도



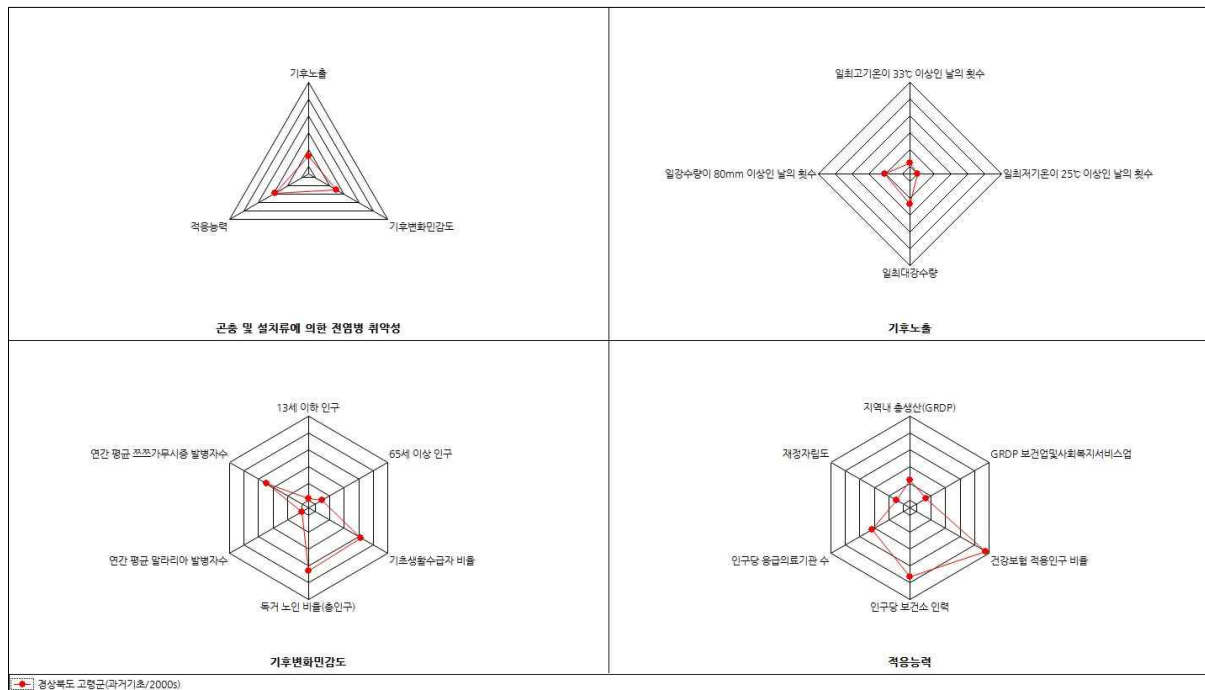
〈그림 4-113〉 현재 한파에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 봉화군 분포도



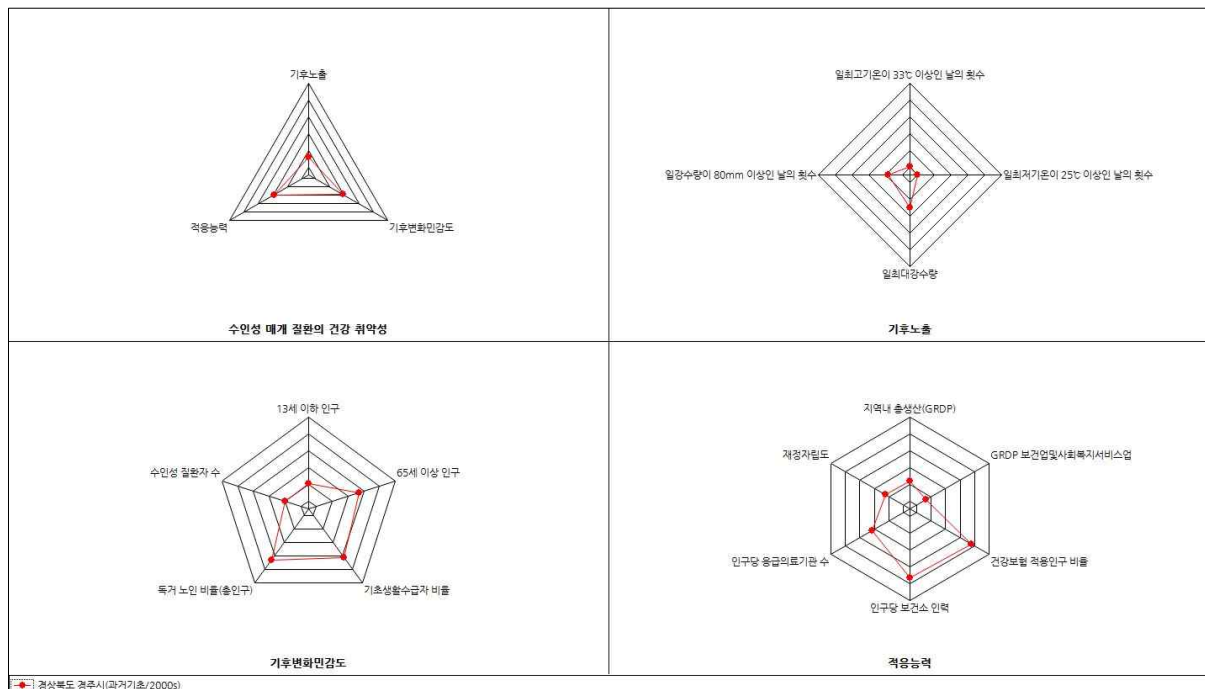
〈그림 4-114〉 현재 미세먼지에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 상주시 분포도



〈그림 4-115〉 현재 기타 대기오염에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 포항시 분포도



〈그림 4-116〉 현재 곤충 및 설치류에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 고령군 분포도



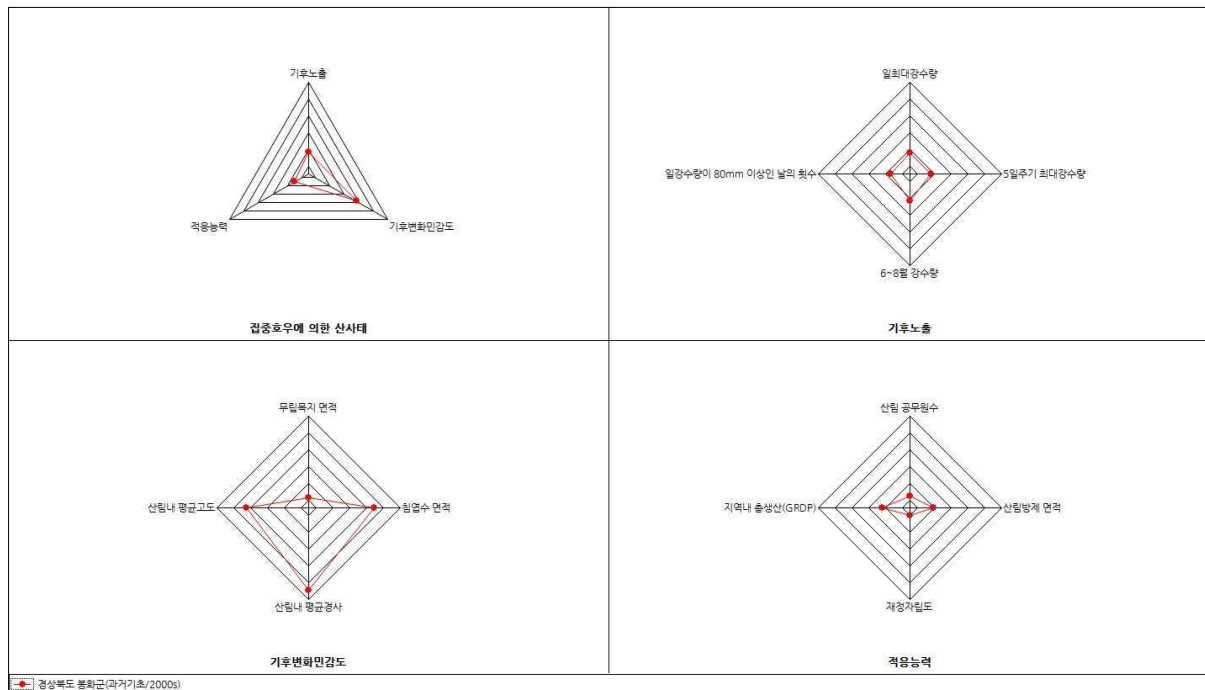
〈그림 4-117〉 현재 수인성 매개질환에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 경주시 분포도

나. 산림 부문

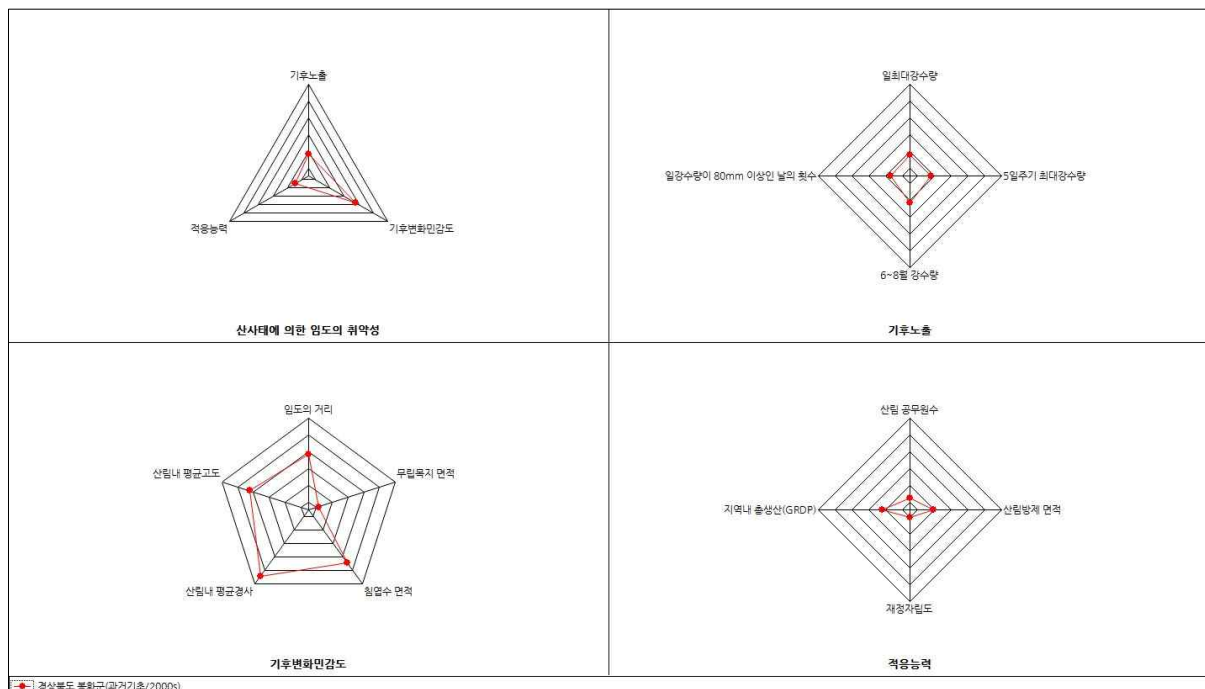
- 경상북도의 각 지자체별 산림부분에 대해 현재를 기준으로 취약성의 항목별 평가를 실시한 결과 집중호우에 의한 산사태 취약성은 봉화군과 청송군이 가장 높았으며, 산사태에 의한 임도의 취약성은 봉화군 및 영양군, 산불에 의한 취약성은 상주시와 청도군, 소나무와 송이버섯의 취약성은 봉화군과 안동시, 산림생산성의 취약성은 경주시와 상주시, 가뭄에 의한 산림식생의 취약성은 경주시와 청도군이 가장 높게 나타났다
- 산불에 대해 가장 취약한 지자체를 분석한 결과 산림을 제외하면 기후변화 민감도에 의한 영향이 가장 큰 것으로 판단되며, 각 항목별로 상이하지만 산림내 평균 경사 및 고도, 산림면적에 의한 영향이 가장 크므로 이에 대한 산림관리방안의 정책이 필요함.

〈표 4-31〉 경상북도 내 시·군별 산림부문 기후변화 취약성 평가

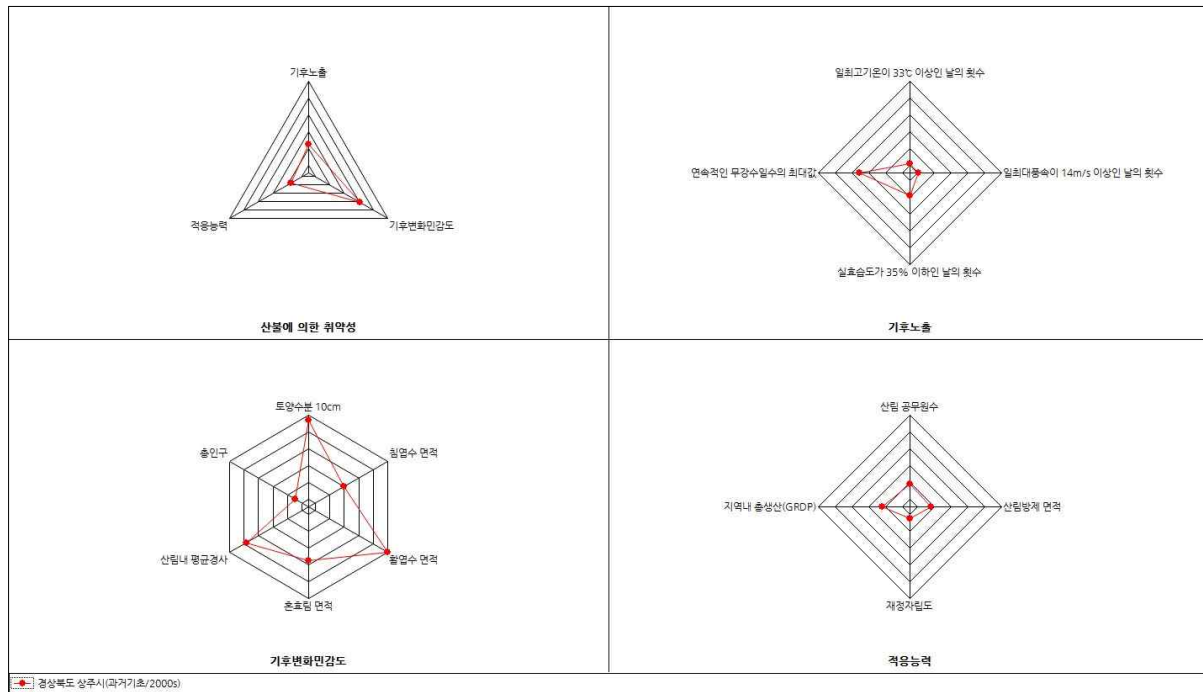
| 구 분 | 집중호우 | 산사태 | 산불 | 소나무와 송이 | 산림생산성 | 가뭄 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 경산시 | 0.15862 | 0.11747 | 0.1557 | 0.30445 | 0.20695 | 0.16832 |
| 경주시 | 0.224 | 0.16903 | 0.20714 | 0.33494 | 0.28791 | 0.23327 |
| 고령군 | 0.20275 | 0.17186 | 0.18979 | 0.32365 | 0.23288 | 0.19068 |
| 구미시 | 0.11654 | 0.0716 | 0.11406 | 0.28164 | 0.17747 | 0.1169 |
| 군위군 | 0.16932 | 0.14104 | 0.19172 | 0.34802 | 0.23113 | 0.18431 |
| 김천시 | 0.23713 | 0.19143 | 0.18109 | 0.31677 | 0.24543 | 0.20629 |
| 문경시 | 0.23242 | 0.18786 | 0.20594 | 0.3269 | 0.24657 | 0.21631 |
| 봉화군 | 0.25274 | 0.22766 | 0.177 | 0.39467 | 0.17076 | 0.18917 |
| 상주시 | 0.20377 | 0.16701 | 0.23561 | 0.32193 | 0.29781 | 0.23249 |
| 성주군 | 0.21599 | 0.1817 | 0.18567 | 0.31834 | 0.23227 | 0.19213 |
| 안동시 | 0.22156 | 0.17058 | 0.21206 | 0.40969 | 0.27199 | 0.19731 |
| 영덕군 | 0.22654 | 0.1943 | 0.15552 | 0.31152 | 0.19985 | 0.15277 |
| 영양군 | 0.23272 | 0.20805 | 0.18856 | 0.36781 | 0.1751 | 0.17922 |
| 영주시 | 0.21005 | 0.1704 | 0.15656 | 0.3242 | 0.17516 | 0.1748 |
| 영천시 | 0.17659 | 0.13752 | 0.19551 | 0.34236 | 0.243 | 0.20138 |
| 예천군 | 0.17029 | 0.1457 | 0.19174 | 0.30976 | 0.21516 | 0.18891 |
| 울릉군 | 0.0464 | 0.0412 | 0.11347 | 0.20617 | 0.19469 | 0.16541 |
| 울진군 | 0.22893 | 0.20101 | 0.14104 | 0.35225 | 0.1763 | 0.13862 |
| 의성군 | 0.21871 | 0.17764 | 0.21401 | 0.37443 | 0.27318 | 0.2011 |
| 청도군 | 0.24579 | 0.20084 | 0.215 | 0.34527 | 0.27296 | 0.23435 |
| 청송군 | 0.25063 | 0.20266 | 0.20754 | 0.36454 | 0.23603 | 0.22064 |
| 칠곡군 | 0.1485 | 0.1217 | 0.17349 | 0.32144 | 0.21954 | 0.17133 |
| 포항시 | 0.16417 | 0.10163 | 0.11802 | 0.26132 | 0.22308 | 0.16074 |



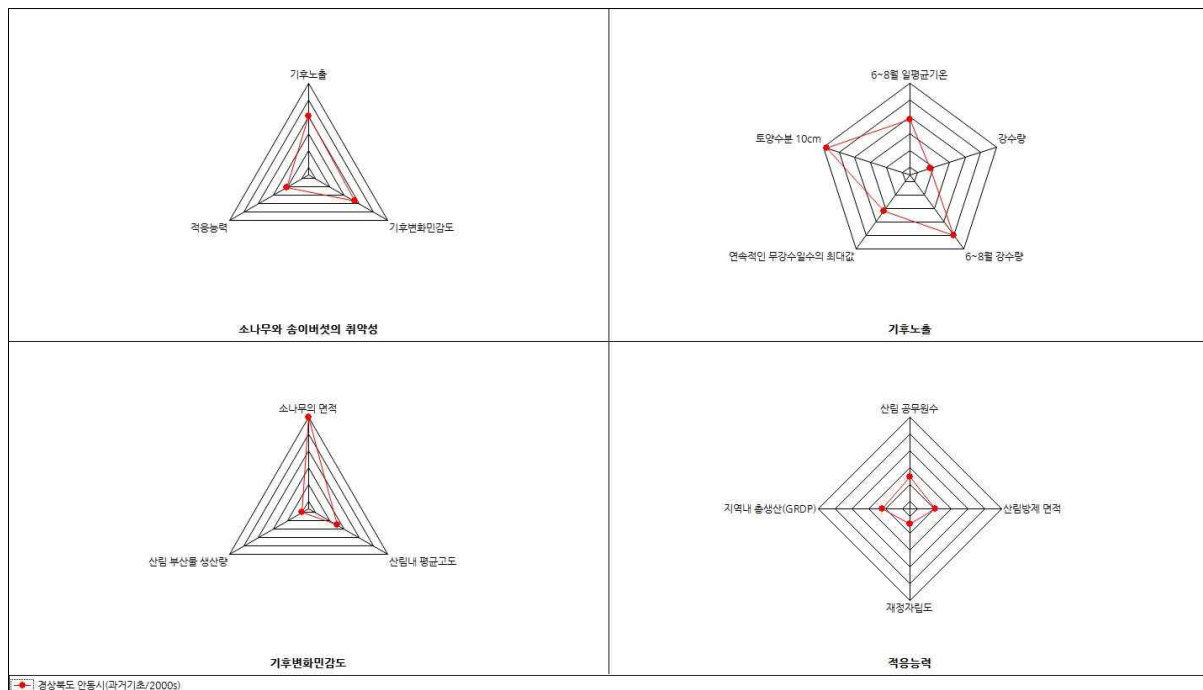
〈그림 4-118〉 현재 집중호우에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 봉화군 분포도



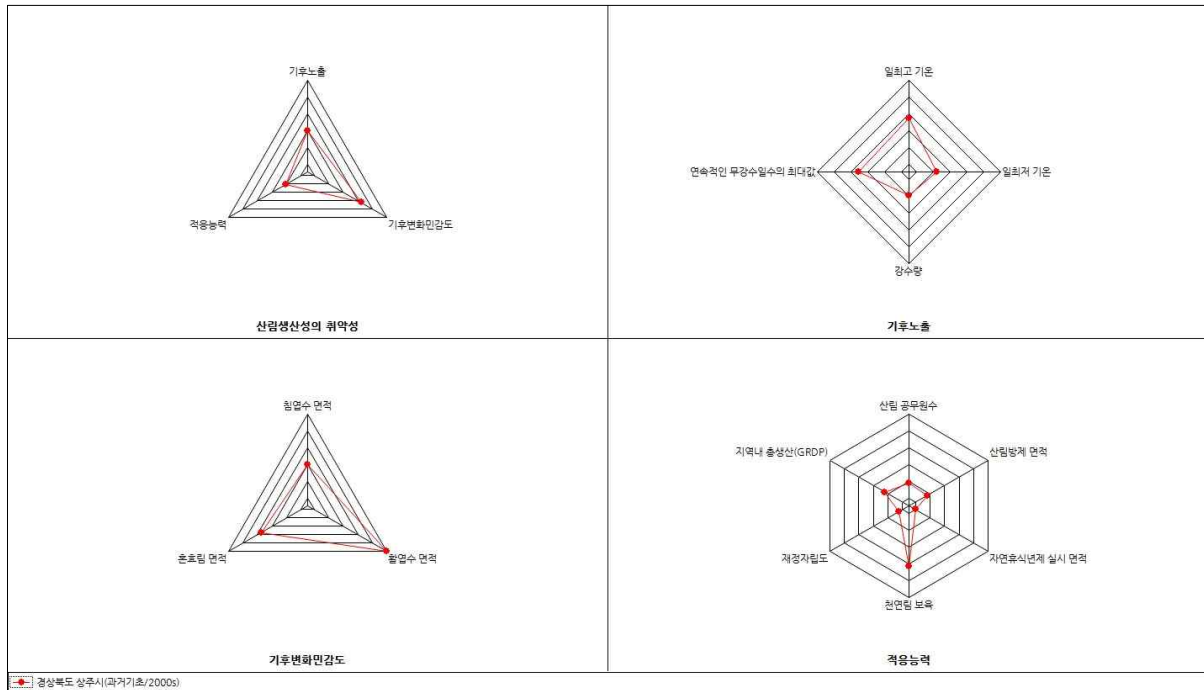
〈그림 4-119〉 현재 산사태에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 봉화군 분포도



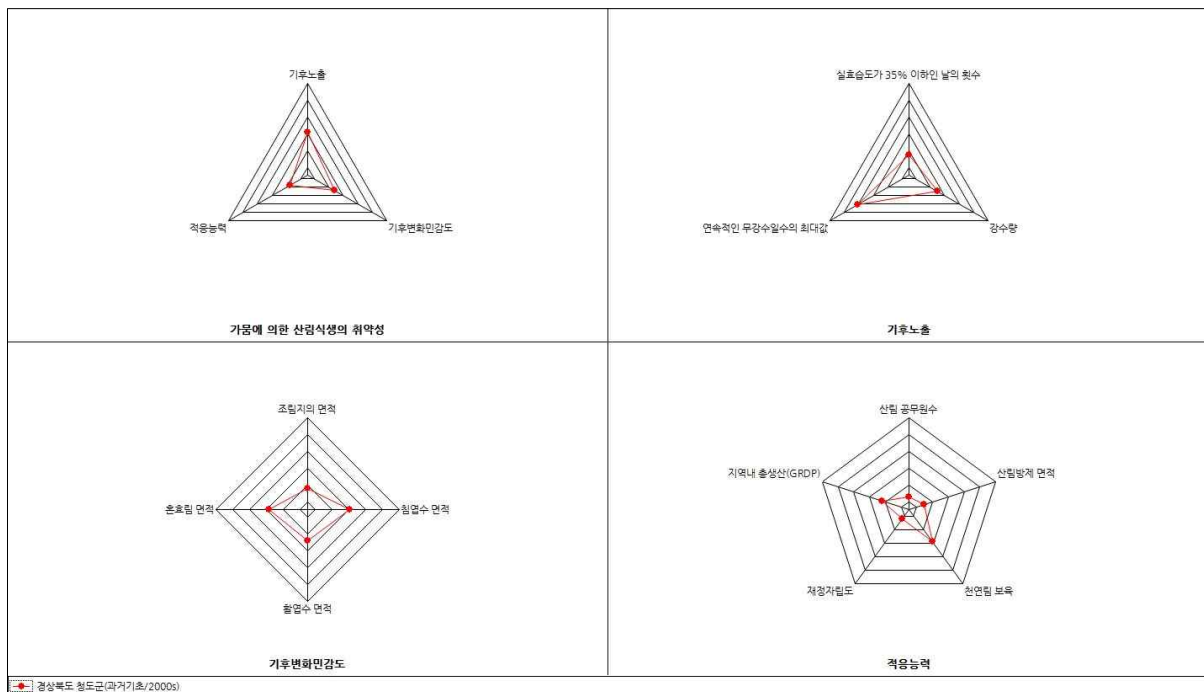
〈그림 4-120〉 현재 산불에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 상주시 분포도



〈그림 4-121〉 현재 소나무와 송이버섯에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 안동시 분포도



〈그림 4-122〉 현재 산림생산성에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 상주시 분포도



〈그림 4-123〉 현재 가뭄에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 청도군 분포도

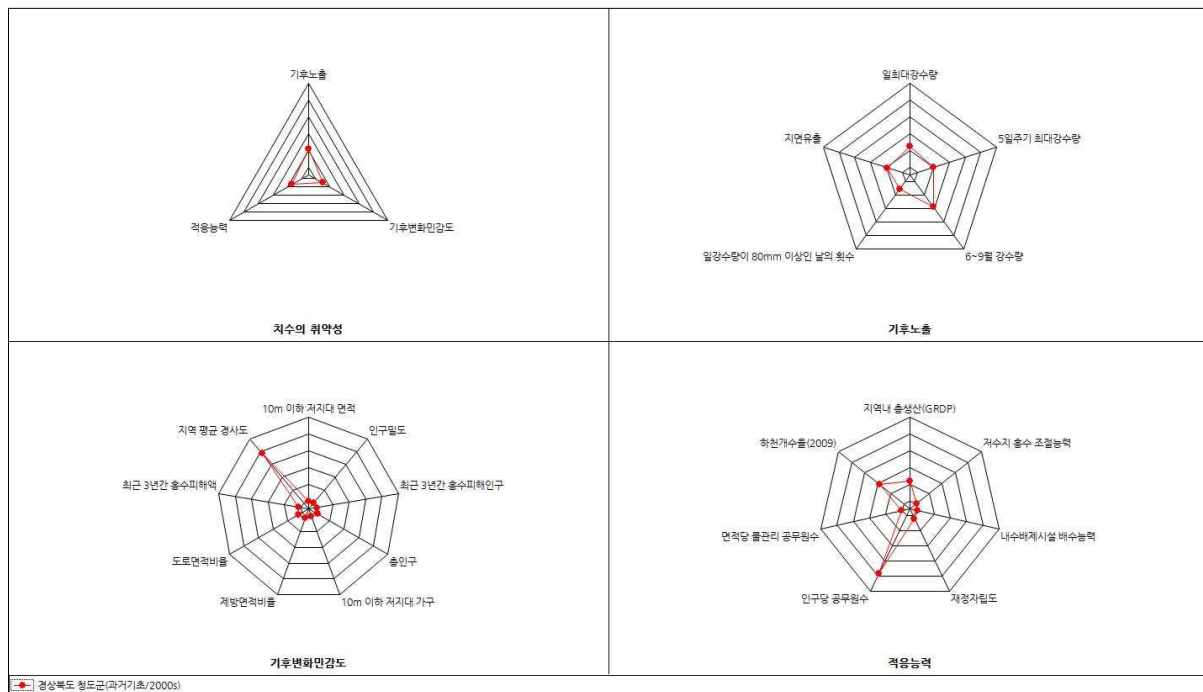
다. 물관리 및 재해부문

- 경상북도의 각 지자체별 물관리 및 재해부분에 대해 현재를 기준으로 취약성의 항목별 평가를 실시한 결과 치수의 취약성은 문경시 및 청도군이 가장 높았으며, 이수의 취약성은 울진군 및 포항시, 수질 및 수생태계의 취약성은 고령군과 성주군, 재해부분의 취약성은 경주시와 포항시가 가장 높게 나타났음
- 재해의 경우 도로면적, 철도면적 등의 취약성이 높게 평가되며, 이는 재해 발생시 주요 도로 및 철도 등의 재해관리 대책에 대한 정책이 필요함

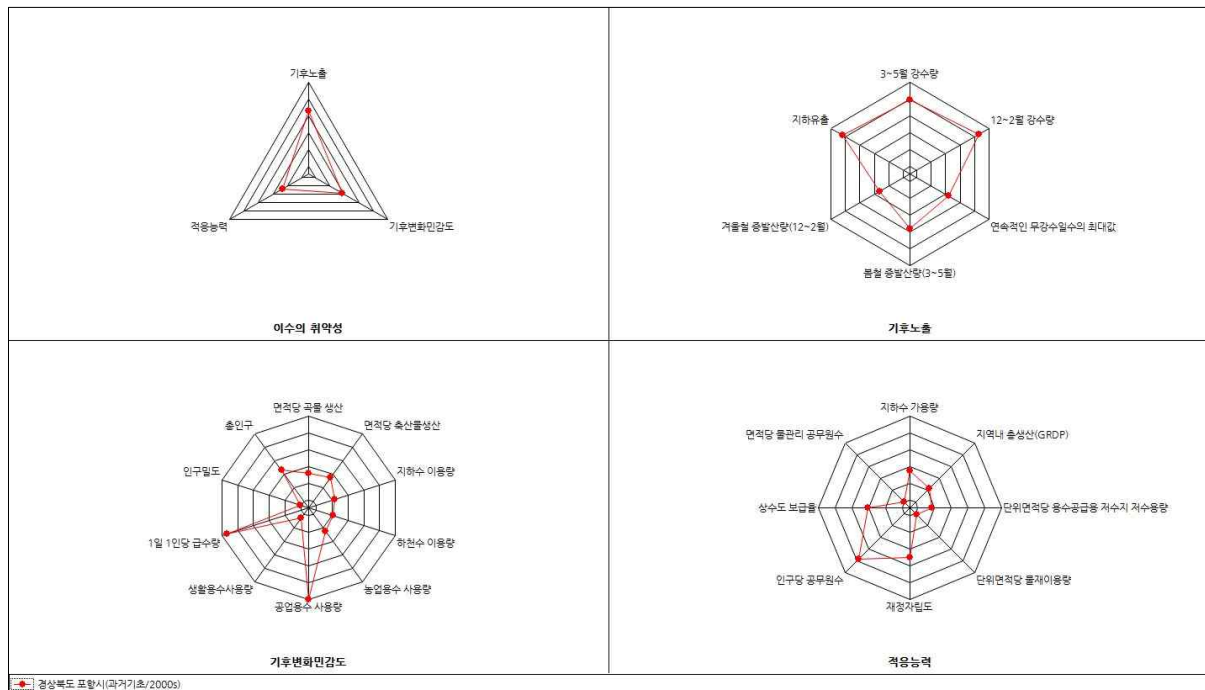
〈표 4-32〉 경상북도 내 시·군별 물관리 및 재해부문 기후변화 취약성 평가

| 구 분 | 물관리 | | | 재해 | | | |
|-----|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 치수 | 이수 | 수질 및 수생태 | 홍수 | 폭염 | 폭설 | 해수면 |
| 경산시 | 0.0264 | 0.1651 | 0.0245 | 0.0662 | -0.00206 | -0.0194 | -0.0835 |
| 경주시 | 0.0505 | 0.16084 | 0.0298 | 0.11149 | 0.0444 | 0.0274 | -0.0163 |
| 고령군 | 0.0314 | 0.19192 | 0.0365 | 0.0495 | -0.0662 | -0.12366 | -0.14782 |
| 구미시 | -0.00767 | 0.1798 | 0.0158 | 0.0903 | 0.0135 | -0.00497 | -0.0371 |
| 군위군 | 0.017 | 0.16953 | 0.0312 | -0.00132 | -0.0834 | -0.13029 | -0.14922 |
| 김천시 | 0.0474 | 0.17295 | 0.0251 | 0.10183 | -0.0188 | -0.0237 | -0.0836 |
| 문경시 | 0.0637 | 0.17116 | 0.0116 | 0.0399 | -0.0607 | -0.0694 | -0.12766 |
| 봉화군 | 0.0545 | 0.16309 | -0.0167 | 0.00589 | -0.0781 | -0.10189 | -0.14809 |
| 상주시 | 0.0361 | 0.16879 | 0.0228 | 0.0349 | -0.0597 | -0.0821 | -0.13154 |
| 성주군 | 0.0602 | 0.17916 | 0.045 | 0.0527 | -0.0715 | -0.12343 | -0.14758 |
| 안동시 | -0.0155 | 0.17429 | 0.00843 | 0.0184 | -0.0277 | -0.0722 | -0.10094 |
| 영덕군 | 0.0491 | 0.18926 | -0.0104 | 0.052 | -0.0739 | -0.1248 | -0.15079 |
| 영양군 | 0.0453 | 0.17621 | -0.00325 | 0.0274 | -0.0782 | -0.13343 | -0.15137 |
| 영주시 | 0.0588 | 0.17255 | 0.00374 | 0.0673 | -0.00487 | -0.0181 | -0.0988 |
| 영천시 | 0.0297 | 0.13876 | 0.0253 | 0.0387 | -0.00169 | -0.0393 | -0.0981 |
| 예천군 | 0.0239 | 0.19074 | 0.0127 | 0.0111 | -0.0701 | -0.11412 | -0.14193 |
| 울릉군 | 0.0323 | 0.18672 | 0.0198 | 0.0119 | -0.0792 | -0.1396 | -0.15253 |
| 울진군 | 0.0607 | 0.19705 | 0.00906 | 0.0784 | -0.0825 | -0.10301 | -0.0868 |
| 의성군 | 0.0191 | 0.15456 | 0.00742 | 0.0196 | -0.0622 | -0.11327 | -0.13623 |
| 청도군 | 0.0639 | 0.16735 | 0.015 | 0.0273 | -0.12994 | -0.12777 | -0.14429 |
| 청송군 | 0.0379 | 0.15848 | 0.0147 | 0.0156 | -0.0793 | -0.13187 | -0.14972 |
| 칠곡군 | 0.0266 | 0.18712 | 0.0263 | 0.0674 | -0.0886 | -0.0349 | -0.0965 |
| 포항시 | 0.0265 | 0.21866 | 0.0267 | 0.14908 | 0.12184 | 0.0925 | 0.32737 |

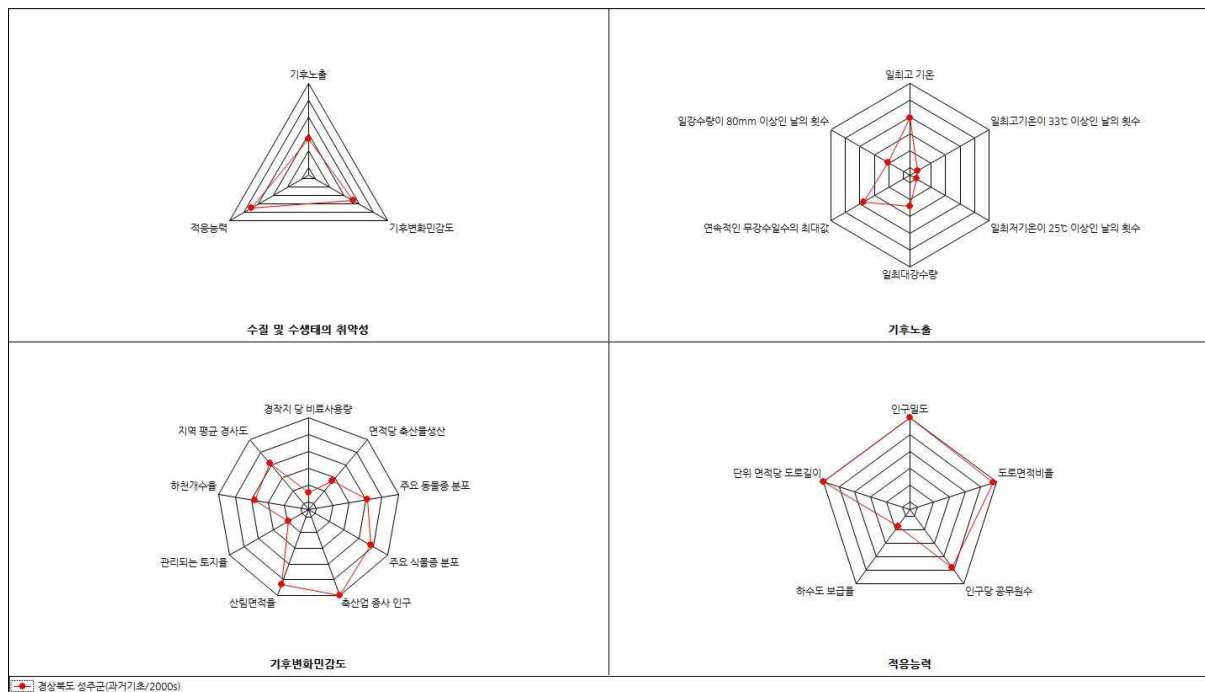
- 경상북도의 각 지자체별 대표지역에 대한 물관리분야의 취약성 분석 결과 각 부문별 해당 규준별로 다소 상이하지만 용수사용처별 용수사용량 조절 및 인구당 물사용량 절약을 위한 정책과 하천개수를 및 하천정비에 대한 정책 및 지자체의 재정자립도 확립을 위한 정책 등이 필요할 것으로 판단됨



〈그림 4-124〉 현재 취수에 대한 취약성의 각 규준별 지표의 청도군 분포도



〈그림 4-125〉 현재 이수에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 포항시 분포도



〈그림 4-126〉 현재 수질 및 수생태계에 대한 취약성의 각 기준별 지표의 성주군 분포도

라. 생태계, 농업 및 해양(수산)부문

- 경상북도의 각 지자체별 생태계, 농업 및 해양(수산)에 대해 현재를 기준으로 취약성의 항목별 평가를 실시한 결과 수목생산의 취약성은 고령군과 청도군이 가장 높았으며, 곤충의 취약성은 봉화군과 영주시, 보전구역의 취약성은 영주시와 청송군, 해양(수산)부문의 취약성은 경주시와 포항시, 벼생산성의 취약성은 청송군과 안동시, 사과 생산성의 취약성은 고령군과 예천군, 가축 생산성의 취약성은 안동시와 청송군이 가장 높게 나타났음
- 생태계 및 농업, 해양(수산)부문의 경우 경상북도 평균값을 분석하여도 민감도 및 적응능력이 미치는 영향은 미미하고 대부분이 기후노출에 따라 취약성이 좌우됨. 또한, 각 지자체별 특성이 상이하기 때문에 각 지자체의 특성에 따른 공통된 정책을 도출하기에는 어려움이 있음

〈표 4-33〉 경상북도 내 시·군별 생태계, 농업, 해양(수산)부문 기후변화 취약성 평가

| 구 분 | 생태계 | | | 해양(수산) | 농업 | | |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 수목생산 | 곤충 | 보전구역 | | 벼 생산성 | 사과생산성 | 가축생산성 |
| 경산시 | 0.25728 | 0.21832 | 0.21519 | 0.0739 | 0.0536 | 0.1164 | 0.0327 |
| 경주시 | 0.23528 | 0.20334 | 0.27299 | 0.10004 | 0.0751 | 0.0756 | -0.0177 |
| 고령군 | 0.28657 | 0.2011 | 0.22169 | 0.0827 | 0.0854 | 0.20544 | 0.0606 |
| 구미시 | 0.24695 | 0.20715 | 0.21047 | 0.0528 | 0.0734 | 0.14933 | 0.0215 |
| 군위군 | 0.25365 | 0.22683 | 0.20567 | 0.0788 | 0.086 | 0.0937 | 0.0459 |
| 김천시 | 0.22091 | 0.24431 | 0.23313 | 0.0732 | 0.045 | 0.0342 | -0.0903 |
| 문경시 | 0.21396 | 0.25046 | 0.22391 | 0.0657 | 0.0754 | 0.11102 | 0.0453 |
| 봉화군 | 0.21531 | 0.26497 | 0.2537 | 0.0934 | 0.0745 | 0.1173 | 0.0195 |
| 상주시 | 0.25173 | 0.20122 | 0.20066 | 0.0667 | 0.0473 | 0.10196 | 0.0225 |
| 성주군 | 0.25816 | 0.23516 | 0.25285 | 0.0786 | 0.0637 | 0.0506 | -0.0319 |
| 안동시 | 0.24929 | 0.23353 | 0.1986 | 0.0787 | 0.10021 | 0.12733 | 0.0766 |
| 영덕군 | 0.23833 | 0.20205 | 0.24395 | 0.0733 | 0.0586 | 0.13665 | -0.0118 |
| 영양군 | 0.24205 | 0.23369 | 0.20581 | 0.0894 | 0.0593 | 0.0878 | 0.0106 |
| 영주시 | 0.21906 | 0.25204 | 0.29406 | 0.0786 | 0.0399 | 0.12146 | -0.0779 |
| 영천시 | 0.24238 | 0.21913 | 0.20302 | 0.0805 | 0.0438 | 0.10771 | -0.0765 |
| 예천군 | 0.24765 | 0.23174 | 0.21279 | 0.0737 | 0.0649 | 0.154 | 0.0593 |
| 울릉군 | 0.19901 | 0.22088 | 0.1624 | 0.0382 | 0.0612 | 2.24E-04 | -0.0876 |
| 울진군 | 0.22206 | 0.2123 | 0.19228 | 0.0831 | 0.0709 | 0.10249 | 0.0143 |
| 의성군 | 0.26359 | 0.23092 | 0.20281 | 0.0813 | 0.0717 | 0.0628 | 0.0339 |
| 청도군 | 0.2782 | 0.22002 | 0.22062 | 0.0902 | 0.0658 | 0.10422 | 0.058 |
| 청송군 | 0.24202 | 0.23182 | 0.27424 | 0.0871 | 0.0935 | 0.11346 | 0.0711 |
| 칠곡군 | 0.2635 | 0.2142 | 0.21252 | 0.0691 | 0.0825 | 0.11954 | 0.0249 |
| 포항시 | 0.2141 | 0.20172 | 0.19117 | 0.10445 | 0.0549 | 0.10193 | 0.0169 |

3. 중점 추진분야 우선순위 선정

- 기후변화 취약성 평가결과를 바탕으로 경상북도 내 지역별로 중점 추진분야 우선순위와 중점 관리지역 우선순위를 선정함
- 지역별 중점 추진분야 우선순위와 중점관리지역 선정을 위해 각 지표별 평가결과값을 크게 다음과 같은 3가지 방법으로 분석하고 이를 종합하여 선정함
 - 등급화 : 취약성 지수값을 등간척도를 활용하여 등급화함(5등급 분류)
 - 대표값 기준 평가 : 대표값인 평균을 기준으로 하여 지역별 지수값을 2단계로 분류함 (평균이상/평균이하)
 - 순위 평가 : 취약성 지수값을 전국 기준 및 경상북도 내 기준으로 순위를 평가함

가. 중점 추진분야 우선순위 선정

- 1순위 산림분야 : 집중관리(산불, 소나무와 송이버섯) / 관리(집중호우, 산사태에 대한 임도, 산림생산성, 가뭄에 의한 산림식생)
 - 산림분야는 전반적으로 타 분야에 비해 취약하게 나타남
 - 산림분야 중 산불, 소나무와 송이버섯에 대한 취약성 항목이 4등급이면서 전국 및 부문 항목적 측면 모두 평균 이상의 기초지자체 수가 20개 이상으로 나타나 타 분야에 비해 상대적으로 취약하게 평가되어 집중관리할 필요가 있음
 - 하지만 산림분야는 모두 3등급 이상이며 전국 및 부문 항목적 측면에서 50% 이상이 모두 평균이상 항목으로 평가되었으므로 집중호우, 산사태에 대한 임도, 산림생산성, 가뭄에 의한 산림식생도 관리할 필요가 있음
- 2순위 물관리분야 : 이수
 - 물관리분야에서 치수, 이수, 수질 및 수생태에 대한 취약성 중 이수 항목이 4등급으로 취약하게 나타났으며 전국 및 부문 항목적 측면에서 모두 평균이상의 항목으로 평가됨
- 3순위 건강분야 : 폭염, 한파
 - 경상북도 전체차원에서 평가결과를 살펴보면 폭염, 한파가 3등급으로 취약성이 보통 이상으로 나타났으며 전국평균 이상인 지역 비율도 50%를 넘는 결과를 보여주므로 취약분야로 선정할 수 있음

■ 4순위 농업분야 : 벼생산성

- 농업분야에서 벼생산성, 사과생산성, 가축생산성에 대한 취약성 중 벼생산성이 3등급을 나타내며 전국적, 부문 항목적 측면에서도 평균이상의 항목이 상대적으로 높게 나타남

■ 5순위 생태계분야 : 곤충

- 생태계분야는 침엽수와 곤충에 대한 취약성이 3등급으로 나타났으나 침엽수는 전국적인 측면에서 살펴보면 상대적으로 타 지역에 비해 높은 취약성이 아닌 것으로 나타난 반면 곤충은 3등급이면서 전국 및 부문 항목적 측면에서 모두 취약한 것으로 나타남

■ 기타 순위 : 재해분야

- 재해분야는 홍수에 의한 기반시설, 폭염에 의한 기반시설, 폭설에 의한 기반시설, 해수면상승에 의한 기반시설에 대한 취약성 모두 1, 2등급으로 평가되고 전국적 수준에 대비해서 상대적으로 취약성이 낮게 나타남

■ 기타 순위 : 해양/수산업분야

- 해양/수산업분야는 2등급이면서 전국적 측면에서 상대적으로 취약성이 낮은 것으로 판단됨

나. 중점 관리지역 우선순위 선정

■ 1순위 산림분야 : 집중관리(산불, 소나무와 송이버섯) / 관리(집중호우, 산사태에 대한 임도, 산림생산성, 가뭄에 의한 산림식생)

- 산불, 소나무와 송이버섯 취약지역 : 경주시, 안동시, 영천시, 군위군, 의성군, 청송군, 영양군, 청도군
- 산불 취약지역 : 김천시, 상주시, 문경시, 고령군, 성주군, 예천군
- 소나무와 송이버섯 취약지역 : 봉화군, 울진군
- 산불, 소나무와 송이버섯 이외에도 산림분야는 전반적으로 취약하게 나타나므로 각 항목별로 별도 관리가 필요함. 순위평가 결과를 상위 50위 기준으로 분석하면 다음과 같음
 - 집중호우 : 영주시(5위), 상주시(50위), 문경시(14위), 의성군(46위), 성주군(44위), 예천군(34위), 봉화군(7위)

- 산사태에 의한 임도 : 영주시(7위), 문경시(17위), 성주군(46위), 예천군(30위), 봉화군(5위)
- 산림생산성 : 경주시(1위), 김천시(33위), 안동시(4위), 영천시(6위), 상주시(2위), 문경시(5위), 의성군(3위), 청송군(17위), 청도군(7위)
- 가뭄에 의한 산림식생 : 경주시(6위), 김천시(41위), 안동시(33위), 영주시(28위), 영천시(19위), 상주시(10위), 문경시(6위), 의성군(22위), 청송군(12위), 청도군(20위), 성주군(44위), 예천군(35위), 봉화군(23위)

■ 2순위 물관리분야 : 이수

- 이수 취약지역 : 포항시, 구미시, 영양군, 영덕군, 고령군, 성주군, 칠곡군, 예천군, 울진군, 울릉군
- 물관리 분야에서 취약분야로 선정되지는 않았으나 치수에 대한 취약성 순위 평가 결과 영주시(1위), 문경시(22위), 예천군(42위), 봉화군(32위)은 치수 취약지역으로 선정하여 관리할 필요가 있음

■ 3순위 건강분야 : 폭염, 한파

- 폭염, 한파 취약지역 : 안동시, 영천시, 상주시, 의성군
- 폭염 취약지역 : 포항시, 경주시, 구미시, 경산시, 군위군, 청도군, 고령군, 성주군, 칠곡군, 울릉군
- 한파 취약지역 : 김천시, 영주시, 문경시, 청송군, 영양군, 예천군, 봉화군
- 건강분야에서 취약항목으로 선정되지 않았으나 각 항목에 대해 다음과 같은 지역은 전국적 측면에서 상대적으로 높은 취약성을 나타내므로 추가적으로 관리할 필요가 있음 : 전국 상위 50위 기준
 - 기타 대기오염 물질 : 포항시(5위), 경주시(28위), 안동시(42위), 구미시(15위), 상주시(47위), 경산시(48위)
 - 곤충 및 설치류에 의한 전염병 : 영주시(27위)
 - 수인성 매개 질환 : 영주시(29위)

■ 3순위 농업분야 : 벼생산성

- 벼생산성 취약지역 : 경주시, 김천시, 영주시, 상주시, 문경시, 의성군, 청도군, 고령군, 성주군, 예천군, 봉화군
- 농업분야에서 취약항목으로 선정되지 않았으나 각 항목에 대해 다음과 같은 지역

은 전국적 측면에서 상대적으로 높은 취약성을 나타내므로 추가적으로 관리할 필요가 있음 : 전국 상위 50위 기준

- 사과생산성 : 안동시(4위), 영주시(2위), 영천시(38위), 상주시(23위), 문경시(9위), 군위군(43위), 의성군(2위), 청송군(5위), 예천군(24위)
- 가축생산성 : 경주시(12위), 안동시(35위), 영천시(27위), 상주시(20위), 의성군(28위), 고령군(45위)

■ 4순위 생태계분야 : 곤충

- 곤충 취약지역 : 김천시, 안동시, 영주시, 문경시, 군위군, 의성군, 청송군, 영양군, 성주군, 예천군, 봉화군
- 생태계분야에서 취약항목으로 선정되지 않았으나 각 항목에 대해 다음과 같은 지역은 전국적 측면에서 상대적으로 높은 취약성을 나타내므로 추가적으로 관리할 필요가 있음 : 전국 상위 50위 기준
 - 침엽수 : 청도군(16위), 고령군(12위)
 - 국립공원 : 경주시(22위), 영주시(3위), 청송군(32위), 성주군(44위), 봉화군(26위)

■ 기타 순위 재해분야

- 재해분야는 중점 취약 항목이 없으므로 항목별 관리 지역을 전국적 측면의 상대적 취약성을 기준으로 평가한 결과는 다음과 같음 : 전국 상위 50위 기준
 - 홍수에 의한 기반시설 : 영주시(4위)
 - 폭염에 의한 기반시설 : 포항시(7위), 경주시(46위)
 - 폭설에 의한 기반시설 : 포항시(14위)
 - 해수면상승에 의한 기반시설 : 포항시(1위)

■ 기타 순위 해양/수산업분야

- 해양/수산업분야는 중점 취약 항목이 없으며, 항목별 관리 지역을 전국적 측면의 상대적 취약성을 기준으로 평가한 결과, 관리지역이 없는 것으로 판단됨

다. 중점 추진분야 및 관리지역 우선순위 선정 종합 분석결과

| 건강분야 | 폭염 | | | 한파 | | | 미세먼지 | | | 기타 대기오염물질 | | | 곤충 및 설치류에 의한 전염병 | | | 수인성 매개 질환 | | |
|------|----|-------|-------|----|-------|-------|------|------|------|-----------|-------|------|------------------|------|-------|-----------|------|------|
| | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 |
| 포항시 | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 경주시 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 3 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 김천시 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ● | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 안동시 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 구미시 | 3 | ● | ● | 2 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 영주시 | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ● | ○ | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● |
| 영천시 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ● | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 상주시 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ● | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 문경시 | 2 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 경산시 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ● | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 군위군 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ |
| 의성군 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ● | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 청송군 | 2 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 영양군 | 2 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 영덕군 | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 청도군 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ |
| 고령군 | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 성주군 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 칠곡군 | 3 | ● | ● | 2 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 예천군 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ● | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 봉화군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ● | ● |
| 울진군 | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ |
| 울릉군 | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ● |
| 종합 | 3 | 17/23 | 21/23 | 3 | 18/23 | 21/23 | 2 | 0/23 | 0/23 | 2 | 11/23 | 4/23 | 2 | 9/23 | 13/23 | 2 | 4/23 | 3/23 |

등급: 1등급(0~0.2), 2등급(0.2~0.4), 3등급(0.4~0.6), 4등급(0.6~0.8), 5등급(0.8~1.0)

전국: ○(전국평균 이하), ●(전국평균 이상)

부문: ○(부문항목평균 이하), ●(부문항목평균 이상)

| 산림 분야 | 집중호우 | | | 산사태에 의한 임도 | | | 산불 | | | 소나무와 송이버섯 | | | 산림생산성 | | | 가뭄에 의한 산림식생 | | |
|-------|------|-------|------|------------|-------|------|----|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|------|-------------|-------|-------|
| | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 |
| 포항시 | 3 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● |
| 경주시 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● |
| 김천시 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 4 | ● | ○ | 4 | ● | ● |
| 안동시 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 5 | ● | ● | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ |
| 구미시 | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 영주시 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ● | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ○ |
| 영천시 | 3 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 3 | ● | ● | 4 | ● | ● |
| 상주시 | 3 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ | 5 | ● | ● | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● |
| 문경시 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 4 | ● | ○ | 4 | ● | ● |
| 경산시 | 3 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ |
| 군위군 | 3 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ |
| 의성군 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 5 | ● | ● | 4 | ● | ● | 4 | ● | ○ |
| 청송군 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 5 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● |
| 영양군 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 5 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ○ |
| 영덕군 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ |
| 청도군 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● |
| 고령군 | 3 | ○ | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ |
| 성주군 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ |
| 칠곡군 | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ |
| 예천군 | 3 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ● |
| 봉화군 | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ | 4 | ● | ● | 5 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ○ |
| 울진군 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ● | ○ |
| 울릉군 | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 3 | ● | ● |
| 종합 | 3 | 13/23 | 1/23 | 3 | 14/23 | 2/23 | 4 | 23/23 | 23/23 | 4 | 20/23 | 22/23 | 3 | 18/23 | 8/23 | 3 | 22/23 | 10/23 |

등급: 1등급(0~0.2), 2등급(0.2~0.4), 3등급(0.4~0.6), 4등급(0.6~0.8), 5등급(0.8~1.0)

전국: ○(전국평균 이하), ●(전국평균 이상)

부문: ○(부문항목평균 이하), ●(부문항목평균 이상)

| 산림분야 | 집중호우 | | | 산사태에 의한 임도 | | | 산불 | | | 소나무와 송이버섯 | | | 산림생산성 | | | 가뭄에 의한 산림식생 | | |
|------|------|-----|----|------------|-----|----|----|-----|----|-----------|-----|----|-------|-----|----|-------------|-----|----|
| | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 |
| 포항시 | ○ | 159 | 21 | ○ | 193 | 22 | ○ | 161 | 22 | ○ | 143 | 22 | ○ | 61 | 13 | ○ | 123 | 20 |
| 경주시 | ● | 81 | 15 | ● | 115 | 19 | ● | 2 | 2 | ● | 23 | 8 | ● | 1 | 1 | ● | 6 | 2 |
| 김천시 | ● | 57 | 11 | ● | 63 | 12 | ● | 19 | 11 | ○ | 64 | 14 | ● | 33 | 9 | ● | 41 | 12 |
| 안동시 | ● | 43 | 5 | ● | 60 | 9 | ● | 9 | 8 | ● | 1 | 1 | ● | 4 | 4 | ● | 33 | 10 |
| 구미시 | ○ | 171 | 22 | ○ | 183 | 21 | ○ | 184 | 23 | ○ | 137 | 21 | ○ | 145 | 21 | ○ | 206 | 22 |
| 영주시 | ● | 5 | 1 | ● | 7 | 2 | ○ | 137 | 21 | ○ | 107 | 19 | ○ | 125 | 18 | ○ | 28 | 9 |
| 영천시 | ○ | 102 | 17 | ○ | 110 | 17 | ● | 6 | 6 | ● | 26 | 9 | ● | 6 | 6 | ● | 19 | 5 |
| 상주시 | ● | 50 | 8 | ● | 51 | 6 | ● | 1 | 1 | ○ | 87 | 17 | ● | 2 | 2 | ● | 10 | 3 |
| 문경시 | ● | 14 | 3 | ● | 17 | 3 | ● | 7 | 7 | ○ | 80 | 15 | ● | 5 | 5 | ● | 5 | 1 |
| 경산시 | ○ | 147 | 20 | ○ | 152 | 20 | ○ | 110 | 20 | ○ | 97 | 18 | ○ | 127 | 19 | ○ | 161 | 21 |
| 군위군 | ○ | 78 | 14 | ○ | 75 | 14 | ● | 24 | 13 | ● | 35 | 10 | ● | 59 | 12 | ○ | 69 | 15 |
| 의성군 | ● | 46 | 7 | ● | 53 | 8 | ● | 4 | 4 | ● | 8 | 4 | ● | 3 | 3 | ● | 22 | 7 |
| 청송군 | ● | 51 | 9 | ● | 62 | 11 | ● | 3 | 3 | ● | 6 | 3 | ● | 17 | 8 | ● | 12 | 4 |
| 영양군 | ● | 63 | 12 | ● | 52 | 7 | ● | 40 | 15 | ● | 10 | 5 | ○ | 160 | 22 | ○ | 114 | 18 |
| 영덕군 | ● | 116 | 19 | ● | 112 | 18 | ○ | 14 | 10 | ○ | 38 | 11 | ○ | 68 | 14 | ○ | 86 | 16 |
| 청도군 | ● | 54 | 10 | ● | 61 | 10 | ● | 5 | 5 | ● | 19 | 7 | ● | 7 | 7 | ● | 20 | 6 |
| 고령군 | ● | 71 | 13 | ● | 65 | 13 | ● | 25 | 14 | ○ | 63 | 13 | ● | 81 | 16 | ● | 92 | 17 |
| 성주군 | ● | 44 | 6 | ● | 46 | 5 | ● | 10 | 9 | ○ | 57 | 12 | ● | 38 | 10 | ● | 44 | 13 |
| 칠곡군 | ○ | 108 | 18 | ○ | 101 | 16 | ○ | 70 | 18 | ○ | 85 | 16 | ○ | 94 | 17 | ○ | 117 | 19 |
| 예천군 | ○ | 34 | 4 | ○ | 30 | 4 | ● | 45 | 16 | ○ | 119 | 20 | ○ | 70 | 15 | ● | 35 | 11 |
| 봉화군 | ● | 7 | 2 | ● | 5 | 1 | ○ | 48 | 17 | ● | 2 | 2 | ○ | 134 | 20 | ● | 23 | 8 |
| 울진군 | ● | 98 | 16 | ● | 84 | 15 | ○ | 96 | 19 | ● | 11 | 6 | ○ | 161 | 23 | ○ | 208 | 23 |
| 울릉군 | ○ | 217 | 23 | ○ | 195 | 23 | ○ | 22 | 12 | ○ | 188 | 23 | ○ | 57 | 11 | ○ | 65 | 14 |
| 종합 | 15 | - | - | 15 | - | - | 14 | - | - | 10 | - | - | 12 | - | - | 13 | - | - |

지역: ○(경상북도평균 이하), ●(경상북도평균 이상)

| 물관리 분야 | 치수 | | | 이수 | | | 수질 및 수생태 | | |
|-----------|----|------|------|----|-------|-------|----------|-------|------|
| | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 |
| 포항시 | 2 | ○ | ○ | 5 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 경주시 | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 김천시 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 안동시 | 1 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 구미시 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 영주시 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 영천시 | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 상주시 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 문경시 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 경산시 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 군위군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 의성군 | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 청송군 | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 영양군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 영덕군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 청도군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 고령군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 성주군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ |
| 칠곡군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 예천군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 봉화군 | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 울진군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 울릉군 | 2 | ○ | ○ | 4 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 총합 | 2 | 0/23 | 0/23 | 4 | 23/23 | 23/23 | 2 | 11/23 | 0/23 |

등급: 1등급(0~0.2), 2등급(0.2~0.4), 3등급(0.4~0.6), 4등급(0.6~0.8), 5등급(0.8~1.0)

전국: ○(전국평균 이하), ●(전국평균 이상)

부문: ○(부문항목평균 이하), ●(부문항목평균 이상)

| 물관리 분야 | 치수 | | | 이수 | | | 수질 및 수생태 | | |
|-----------|-------|-----|----|-------|-----|----|----------|-----|----|
| | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 |
| 포항시 | ○ | 224 | 22 | ● | 4 | 2 | ● | 114 | 8 |
| 경주시 | ● | 183 | 14 | ○ | 61 | 8 | ● | 89 | 3 |
| 김천시 | ● | 182 | 13 | ○ | 62 | 9 | ● | 129 | 12 |
| 안동시 | ○ | 225 | 23 | ○ | 143 | 18 | ○ | 173 | 19 |
| 구미시 | ○ | 200 | 19 | ● | 68 | 10 | ○ | 126 | 10 |
| 영주시 | ● | 1 | 1 | ○ | 217 | 23 | ○ | 123 | 9 |
| 영천시 | ○ | 180 | 12 | ○ | 178 | 20 | ● | 92 | 4 |
| 상주시 | ○ | 122 | 7 | ○ | 135 | 17 | ● | 131 | 13 |
| 문경시 | ● | 22 | 2 | ○ | 183 | 21 | ○ | 127 | 11 |
| 경산시 | ● | 185 | 15 | ○ | 103 | 12 | ● | 132 | 14 |
| 군위군 | ○ | 127 | 8 | ○ | 134 | 16 | ● | 101 | 6 |
| 의성군 | ○ | 190 | 17 | ○ | 168 | 19 | ○ | 146 | 17 |
| 청송군 | ● | 198 | 18 | ○ | 113 | 14 | ○ | 141 | 15 |
| 영양군 | ● | 188 | 16 | ● | 89 | 11 | ○ | 201 | 23 |
| 영덕군 | ● | 218 | 21 | ● | 34 | 3 | ○ | 191 | 22 |
| 청도군 | ● | 178 | 11 | ○ | 109 | 13 | ○ | 159 | 18 |
| 고령군 | ● | 133 | 9 | ● | 39 | 4 | ● | 99 | 5 |
| 성주군 | ● | 91 | 5 | ● | 43 | 5 | ● | 66 | 1 |
| 칠곡군 | ○ | 119 | 6 | ● | 57 | 7 | ● | 104 | 7 |
| 예천군 | ○ | 42 | 4 | ● | 131 | 15 | ○ | 143 | 16 |
| 봉화군 | ● | 32 | 3 | ○ | 211 | 22 | ○ | 184 | 21 |
| 울진군 | ● | 208 | 20 | ● | 46 | 6 | ○ | 182 | 20 |
| 울릉군 | ○ | 139 | 10 | ● | 2 | 1 | ● | 76 | 2 |
| 종합 | 13/23 | — | — | 10/23 | — | — | 11/23 | — | — |

지역: ○(경상북도평균 이하), ●(경상북도평균 이상)

| 농업 분야 | 벼 생산성 | | | 사과 생산성 | | | 가축 생산성 | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|------|------|--------|------|-------|
| | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 |
| 포항시 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ |
| 경주시 | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● |
| 김천시 | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ● |
| 안동시 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ○ | ● |
| 구미시 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ● |
| 영주시 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ○ | ○ |
| 영천시 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ● |
| 상주시 | 4 | ● | ● | 2 | ● | ○ | 3 | ● | ● |
| 문경시 | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ |
| 경산시 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ● |
| 군위군 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ● |
| 의성군 | 4 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ○ | ○ |
| 청송군 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 영양군 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 영덕군 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 청도군 | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ |
| 고령군 | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ● |
| 성주군 | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ |
| 칠곡군 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ● |
| 예천군 | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 3 | ○ | ● |
| 봉화군 | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 울진군 | 3 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 울릉군 | 3 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 총합 | 3 | 11/23 | 23/23 | 2 | 5/23 | 1/23 | 3 | 2/23 | 11/23 |

등급: 1등급(0~0.2), 2등급(0.2~0.4), 3등급(0.4~0.6), 4등급(0.6~0.8), 5등급(0.8~1.0)

전국: ○(전국평균 이하), ●(전국평균 이상)

부문: ○(부문항목평균 이하), ●(부문항목평균 이상)

| 농업분야 | 벼 생산성 | | | 사과 생산성 | | | 가축 생산성 | | |
|------|-------|-----|----|--------|-----|----|--------|-----|----|
| | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 |
| 포항시 | ○ | 144 | 22 | ● | 60 | 10 | ○ | 158 | 19 |
| 경주시 | ● | 16 | 5 | ● | 74 | 16 | ● | 12 | 1 |
| 김천시 | ● | 37 | 10 | ○ | 76 | 17 | ● | 59 | 8 |
| 안동시 | ○ | 54 | 12 | ● | 4 | 3 | ● | 35 | 5 |
| 구미시 | ○ | 61 | 14 | ○ | 109 | 20 | ● | 89 | 13 |
| 영주시 | ● | 15 | 4 | ● | 2 | 1 | ● | 108 | 16 |
| 영천시 | ○ | 71 | 15 | ● | 38 | 8 | ● | 27 | 3 |
| 상주시 | ● | 11 | 1 | ● | 23 | 6 | ● | 20 | 2 |
| 문경시 | ● | 27 | 9 | ○ | 9 | 5 | ● | 102 | 15 |
| 경산시 | ○ | 105 | 19 | ○ | 136 | 23 | ● | 90 | 14 |
| 군위군 | ○ | 100 | 18 | ● | 43 | 9 | ● | 68 | 9 |
| 의성군 | ● | 18 | 6 | ● | 3 | 2 | ● | 28 | 4 |
| 청송군 | ○ | 99 | 17 | ● | 5 | 4 | ○ | 131 | 17 |
| 영양군 | ○ | 57 | 13 | ○ | 61 | 11 | ○ | 150 | 18 |
| 영덕군 | ○ | 139 | 21 | ● | 65 | 12 | ○ | 172 | 21 |
| 청도군 | ● | 42 | 11 | ● | 82 | 18 | ● | 82 | 12 |
| 고령군 | ● | 25 | 8 | ● | 97 | 19 | ● | 45 | 6 |
| 성주군 | ● | 13 | 2 | ● | 66 | 13 | ● | 74 | 10 |
| 칠곡군 | ○ | 97 | 16 | ○ | 113 | 21 | ● | 81 | 11 |
| 예천군 | ● | 14 | 3 | ○ | 24 | 7 | ● | 54 | 7 |
| 봉화군 | ● | 22 | 7 | ○ | 68 | 14 | ○ | 162 | 20 |
| 울진군 | ○ | 138 | 20 | ○ | 135 | 22 | ○ | 193 | 22 |
| 울릉군 | ○ | 153 | 23 | ○ | 71 | 15 | ○ | 200 | 23 |
| 종합 | 11/23 | — | — | 13/23 | — | — | 16/23 | — | — |

지역: ○(경상북도평균 이하), ●(경상북도평균 이상)

| 생태계 분야 | 침엽수 | | | 곤충 | | | 국립공원 | | |
|--------|-----|------|-------|----|-------|-------|------|-------|------|
| | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 |
| 포항시 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ |
| 경주시 | 3 | ○ | ○ | 3 | ○ | ○ | 3 | ● | ● |
| 김천시 | 3 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 3 | ● | ○ |
| 안동시 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 구미시 | 3 | ○ | ● | 3 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 영주시 | 3 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 4 | ● | ● |
| 영천시 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 상주시 | 3 | ○ | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 문경시 | 2 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 경산시 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ● | ○ |
| 군위군 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 의성군 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 청송군 | 3 | ○ | ○ | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ● |
| 영양군 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 영덕군 | 3 | ○ | ● | 3 | ○ | ○ | 3 | ● | ● |
| 청도군 | 3 | ● | ● | 3 | ● | ○ | 2 | ● | ○ |
| 고령군 | 4 | ● | ● | 2 | ○ | ○ | 2 | ● | ○ |
| 성주군 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ○ | 3 | ● | ○ |
| 칠곡군 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ○ | 2 | ○ | ○ |
| 예천군 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 봉화군 | 3 | ○ | ○ | 3 | ● | ● | 3 | ● | ○ |
| 울진군 | 3 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 2 | ○ | ○ |
| 울릉군 | 2 | ○ | ● | 3 | ● | ● | 1 | ○ | ○ |
| 총합 | 3 | 2/23 | 17/23 | 3 | 17/23 | 14/23 | 2 | 11/23 | 4/23 |

등급: 1등급(0~0.2), 2등급(0.2~0.4), 3등급(0.4~0.6), 4등급(0.6~0.8), 5등급(0.8~1.0)

전국: ○(전국평균 이하), ●(전국평균 이상)

부문: ○(부문항목평균 이하), ●(부문항목평균 이상)

| 생태계 분야 | 침엽수 | | | 곤충 | | | 국립공원 | | |
|-----------|-------|-----|----|-------|-----|----|------|-----|----|
| | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 |
| 포항시 | ○ | 161 | 17 | ○ | 159 | 20 | ○ | 219 | 22 |
| 경주시 | ○ | 106 | 7 | ○ | 160 | 21 | ● | 22 | 2 |
| 김천시 | ○ | 176 | 19 | ● | 61 | 4 | ● | 143 | 10 |
| 안동시 | ● | 169 | 18 | ● | 78 | 8 | ○ | 197 | 18 |
| 구미시 | ● | 147 | 15 | ○ | 158 | 19 | ○ | 152 | 11 |
| 영주시 | ○ | 219 | 23 | ● | 41 | 2 | ● | 3 | 1 |
| 영천시 | ● | 134 | 13 | ○ | 112 | 14 | ○ | 183 | 15 |
| 상주시 | ● | 150 | 16 | ○ | 172 | 22 | ○ | 185 | 16 |
| 문경시 | ○ | 215 | 22 | ● | 46 | 3 | ● | 69 | 6 |
| 경산시 | ● | 60 | 3 | ○ | 143 | 17 | ○ | 198 | 19 |
| 군위군 | ● | 124 | 11 | ● | 105 | 12 | ○ | 189 | 17 |
| 의성군 | ● | 107 | 8 | ● | 81 | 9 | ○ | 175 | 14 |
| 청송군 | ● | 121 | 10 | ● | 77 | 7 | ● | 32 | 4 |
| 영양군 | ● | 136 | 14 | ● | 85 | 10 | ○ | 212 | 21 |
| 영덕군 | ○ | 77 | 4 | ○ | 118 | 15 | ● | 80 | 7 |
| 청도군 | ● | 16 | 2 | ○ | 132 | 16 | ○ | 199 | 20 |
| 고령군 | ● | 12 | 1 | ○ | 175 | 23 | ○ | 174 | 13 |
| 성주군 | ● | 78 | 5 | ● | 68 | 5 | ● | 44 | 5 |
| 칠곡군 | ● | 82 | 6 | ○ | 146 | 18 | ○ | 165 | 12 |
| 예천군 | ● | 193 | 20 | ● | 73 | 6 | ○ | 108 | 9 |
| 봉화군 | ○ | 214 | 21 | ● | 32 | 1 | ● | 26 | 3 |
| 울진군 | ○ | 129 | 12 | ○ | 109 | 13 | ○ | 223 | 23 |
| 울릉군 | ○ | 119 | 9 | ○ | 94 | 11 | ○ | 104 | 8 |
| 종합 | 14/23 | - | - | 11/23 | - | - | 8/23 | - | - |

지역: ○(경상북도평균 이하), ●(경상북도평균 이상)

| 재난/재해 분야 | 홍수에 의한 기반시설 | | | 폭염에 의한 기반시설 | | | 폭설에 의한 기반시설 | | | 해수면상승에 의한 기반시설 | | |
|----------|-------------|------|-------|-------------|------|------|-------------|------|-------|----------------|------|-------|
| | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 | 등급 | 전국 | 부문 |
| 포항시 | 2 | ● | ○ | 1 | ● | ○ | 2 | ● | ○ | 5 | ● | ● |
| 경주시 | 2 | ○ | ● | 1 | ● | ○ | 2 | ● | ● | 2 | ● | ● |
| 김천시 | 2 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ● |
| 안동시 | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● | 2 | ○ | ● |
| 구미시 | 2 | ○ | ● | 1 | ● | ○ | 2 | ● | ● | 2 | ● | ● |
| 영주시 | 2 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 2 | ● | ● | 2 | ○ | ● |
| 영천시 | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● | 2 | ○ | ● |
| 상주시 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ● |
| 문경시 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ● |
| 경산시 | 2 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 2 | ● | ● | 2 | ○ | ● |
| 군위군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 의성군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 청송군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 영양군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 영덕군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 청도군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 고령군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 성주군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 칠곡군 | 2 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 2 | ○ | ● | 2 | ○ | ● |
| 예천군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 봉화군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ● |
| 울진군 | 2 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 2 | ○ | ● |
| 울릉군 | 1 | ○ | ● | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 | ○ | ● |
| 종합 | 1 | 1/23 | 20/23 | 1 | 3/23 | 0/23 | 1 | 5/23 | 11/23 | 2 | 3/23 | 23/23 |

등급: 1등급(0~0.2), 2등급(0.2~0.4), 3등급(0.4~0.6), 4등급(0.6~0.8), 5등급(0.8~1.0)

전국: ○(전국평균 이하), ●(전국평균 이상)

부문: ○(부문항목평균 이하), ●(부문항목평균 이상)

| 재난/재해 분야 | 홍수에 의한 기반시설 | | | 폭염에 의한 기반시설 | | | 폭설에 의한 기반시설 | | | 해수면상승에 의한 기반시설 | | |
|-------------|-------------|-----|----|-------------|-----|----|-------------|-----|----|----------------|-----|----|
| | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 | 지역 | 전국 | 지역 |
| 포항시 | ● | 119 | 2 | ● | 7 | 1 | ● | 14 | 1 | ● | 1 | 1 |
| 경주시 | ● | 162 | 9 | ● | 46 | 2 | ● | 61 | 2 | ● | 89 | 2 |
| 김천시 | ● | 157 | 8 | ● | 138 | 7 | ● | 156 | 8 | ● | 151 | 5 |
| 안동시 | ○ | 219 | 19 | ● | 147 | 8 | ● | 175 | 9 | ○ | 172 | 10 |
| 구미시 | ● | 131 | 6 | ● | 78 | 3 | ● | 112 | 3 | ● | 108 | 3 |
| 영주시 | ● | 4 | 1 | ● | 133 | 6 | ● | 133 | 5 | ○ | 168 | 9 |
| 영천시 | ○ | 190 | 15 | ● | 114 | 4 | ● | 155 | 7 | ● | 167 | 8 |
| 상주시 | ○ | 186 | 14 | ○ | 193 | 13 | ○ | 187 | 11 | ○ | 193 | 12 |
| 문경시 | ○ | 122 | 3 | ○ | 199 | 14 | ● | 184 | 10 | ○ | 192 | 11 |
| 경산시 | ● | 167 | 11 | ● | 118 | 5 | ● | 123 | 4 | ● | 149 | 4 |
| 군위군 | ○ | 206 | 17 | ○ | 210 | 16 | ○ | 206 | 21 | ○ | 201 | 19 |
| 의성군 | ○ | 212 | 18 | ○ | 187 | 11 | ○ | 192 | 14 | ○ | 194 | 13 |
| 청송군 | ○ | 229 | 23 | ○ | 216 | 19 | ○ | 204 | 20 | ○ | 202 | 20 |
| 영양군 | ○ | 224 | 21 | ○ | 218 | 20 | ○ | 208 | 22 | ○ | 204 | 22 |
| 영덕군 | ● | 228 | 22 | ○ | 209 | 15 | ○ | 194 | 15 | ○ | 203 | 21 |
| 청도군 | ○ | 223 | 20 | ○ | 231 | 23 | ○ | 201 | 18 | ○ | 196 | 15 |
| 고령군 | ● | 182 | 13 | ○ | 150 | 9 | ○ | 199 | 17 | ○ | 199 | 17 |
| 성주군 | ● | 163 | 10 | ○ | 169 | 10 | ○ | 202 | 19 | ○ | 198 | 16 |
| 칠곡군 | ● | 123 | 4 | ○ | 190 | 12 | ● | 148 | 6 | ● | 165 | 7 |
| 예천군 | ○ | 150 | 7 | ○ | 211 | 17 | ○ | 195 | 16 | ○ | 195 | 14 |
| 봉화군 | ○ | 126 | 5 | ○ | 218 | 20 | ○ | 190 | 13 | ○ | 200 | 18 |
| 울진군 | ● | 201 | 16 | ○ | 223 | 22 | ○ | 189 | 12 | ● | 155 | 6 |
| 울릉군 | ○ | 172 | 12 | ○ | 212 | 18 | ○ | 211 | 23 | ○ | 205 | 23 |
| 종합 | 11/23 | — | — | 8/23 | — | — | 10/23 | — | — | 8/23 | — | — |

지역: ○(경상북도평균 이하), ●(경상북도평균 이상)

| 해양/수산업 분야 | 수온변화에 따른 수산업(양식업) | | | | | |
|--------------|-------------------|------|----|-------|-----|----|
| | 등급 | 전국 | 부문 | 지역 | 전국 | 지역 |
| 포항시 | 2 | ○ | — | ● | 61 | 1 |
| 경주시 | 2 | ○ | — | ● | 76 | 2 |
| 김천시 | 2 | ○ | — | ○ | 185 | 18 |
| 안동시 | 2 | ○ | — | ● | 189 | 21 |
| 구미시 | 1 | ○ | — | ○ | 219 | 23 |
| 영주시 | 2 | ○ | — | ● | 100 | 4 |
| 영천시 | 2 | ○ | — | ● | 167 | 12 |
| 상주시 | 2 | ○ | — | ○ | 178 | 17 |
| 문경시 | 2 | ○ | — | ○ | 160 | 11 |
| 경산시 | 2 | ○ | — | ○ | 187 | 20 |
| 군위군 | 2 | ○ | — | ● | 169 | 13 |
| 의성군 | 2 | ○ | — | ● | 152 | 10 |
| 청송군 | 2 | ○ | — | ● | 170 | 14 |
| 영양군 | 2 | ○ | — | ● | 143 | 8 |
| 영덕군 | 2 | ○ | — | ○ | 194 | 22 |
| 청도군 | 2 | ○ | — | ● | 139 | 7 |
| 고령군 | 2 | ○ | — | ● | 138 | 6 |
| 성주군 | 2 | ○ | — | ● | 144 | 9 |
| 칠곡군 | 2 | ○ | — | ○ | 186 | 19 |
| 예천군 | 2 | ○ | — | ○ | 172 | 15 |
| 봉화군 | 2 | ○ | — | ● | 80 | 3 |
| 울진군 | 2 | ○ | — | ● | 132 | 5 |
| 울릉군 | 1 | ○ | — | ○ | 176 | 16 |
| 종합 | 2 | 0/23 | — | 14/23 | — | — |

등급: 1등급(0~0.2), 2등급(0.2~0.4), 3등급(0.4~0.6), 4등급(0.6~0.8), 5등급(0.8~1.0)

전국: ○(전국평균 이하), ●(전국평균 이상) / 부문: ○(부문항목평균 이하), ●(부문항목평균 이상), -(해당사항 없음)

지역: ○(경상북도평균 이하), ●(경상북도평균 이상)

경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 | 경상북도 기후변화 적응 기반현황 파악 |
| 2 | 경상북도 적응대책 비전·목표 및 추진전략 선정 |
| 3 | 경상북도 분야별 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 |
| 4 | 추진방안 및 연차별 투자계획 수립 |

제5장

경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립

1. 경상북도 기후변화 적응 기반현황 파악

가. 기후변화 적응관련 인식조사(일반도민)

1) 조사 개요

- 경상북도 기후변화 적응계획을 위한 기초자료 수집을 목적으로 경상북도에 거주하는 도민들을 대상으로 설문조사를 수행

■ 조사기간 : 2011년 7월 23일~8월 3일

■ 설문대상

- 경상북도에 거주하는 도민으로 직업별로는 공무원, 사무/기술직, 경영/관리직, 판매/서비스직, 전문/자유직, 생산/운수직, 자영업, (전업)주부, 학생, 무직, 기타 등의 종사자 500여명을 대상으로 함
- 각 응답자의 성별, 연령, 거주지, 직업, 거주지, 학력, 월소득의 분포현황은 다음 <표 5-1>과 같음

■ 조사방법

- 경상북도 내 23개 시·군 도민들을 대상으로 직접 배포를 통한 조사

■ 설문항목

- 설문항목은 총 11항목으로, 설문내용은 도민이 느끼는 기후변화에 대한 일반적 인식조사, 국가 및 지자체 기후변화 적응대책 관련 조사 등으로 구성

〈표 5-1〉 응답자 분포 현황

| 항 목 | | 빈 도(명) | 비율(%) |
|-----|--------|--------|-------|
| 성 별 | 남 | 246 | 48.9 |
| | 여 | 257 | 51.1 |
| 합 계 | | 503 | 100.0 |
| 연 령 | 10대 | 80 | 15.9 |
| | 20대 | 124 | 24.7 |
| | 30대 | 112 | 22.3 |
| | 40대 | 80 | 15.9 |
| | 50대 | 66 | 13.1 |
| | 60대 이상 | 41 | 8.2 |
| 합 계 | | 503 | 100.0 |
| 거주지 | 경산시 | 69 | 13.7 |
| | 경주시 | 4 | 0.8 |
| | 고령군 | 4 | 0.8 |
| | 구미시 | 39 | 7.8 |
| | 군위군 | 51 | 10.1 |
| | 김천시 | 1 | 0.2 |
| | 문경시 | — | — |
| | 봉화군 | — | — |
| | 상주시 | 1 | 0.2 |
| | 성주군 | 58 | 11.5 |
| | 안동시 | 43 | 8.5 |
| | 영덕군 | 4 | 0.8 |
| | 영양군 | 1 | 0.2 |
| | 영주시 | 3 | 0.6 |
| | 영천시 | 2 | 0.4 |
| | 예천군 | 1 | 0.2 |
| | 울릉군 | 1 | 0.2 |
| | 울진군 | 1 | 0.2 |
| | 의성군 | — | — |
| | 청도군 | 124 | 24.7 |
| | 청송군 | 2 | 0.4 |
| | 칠곡군 | 53 | 10.5 |
| | 포항시 | 41 | 8.2 |
| 합 계 | | 503 | 100.0 |

| 항 목 | | 빈 도(명) | 비율(%) |
|-----|-----------|--------|-------|
| 직 업 | 공무원 | 52 | 10.3 |
| | 사무/기술직 | 26 | 5.2 |
| | 경영/관리직 | 14 | 2.8 |
| | 판매/서비스직 | 67 | 13.3 |
| | 전문/자유직 | 28 | 5.6 |
| | 생산/운수직 | 8 | 1.6 |
| | 자영업 | 44 | 8.7 |
| | (전업)주부 | 49 | 9.7 |
| | 학생 | 145 | 28.8 |
| | 무직 | 17 | 3.4 |
| | 기타 | 18 | 3.6 |
| | Missing | 35 | 7.0 |
| 합 계 | | 503 | 100.0 |
| 학 력 | 중졸 이하 | 91 | 18.1 |
| | 고졸 | 226 | 44.9 |
| | 대졸 이상 | 162 | 32.2 |
| | Missing | 24 | 4.8 |
| 합 계 | | 503 | 100.0 |
| 월소득 | 150만원 미만 | 145 | 28.8 |
| | 150~300만원 | 151 | 30.0 |
| | 300~500만원 | 65 | 12.9 |
| | 500만원 이상 | 18 | 3.6 |
| | Missing | 124 | 24.7 |
| 합 계 | | 503 | 100.0 |

2) 조사 결과

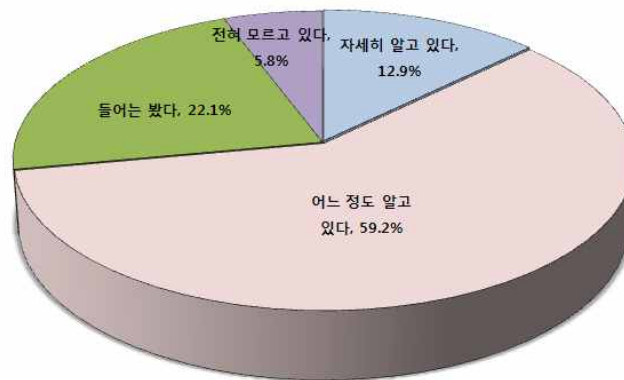
가) 기후변화에 대한 일반적 인식조사

■ 기후변화 인식 여부

- 기후변화에 대해 알고 있는지를 묻는 질문에 대해 어느 정도 알고 있다 59.2%, 들어는 봤다 22.1%, 자세히 알고 있다 12.9% 등의 순으로 조사됨

〈표 5-2〉 기후변화 인식 여부

| 구 분 | 자세히 알고 있다 | 어느 정도 알고 있다 | 들어는 봤다 | 전혀 모르고 있다 | 합 계 |
|-------|-----------|-------------|--------|-----------|-------|
| 빈도(명) | 65 | 298 | 111 | 29 | 503 |
| 비율(%) | 12.9 | 59.2 | 22.1 | 5.8 | 100.0 |



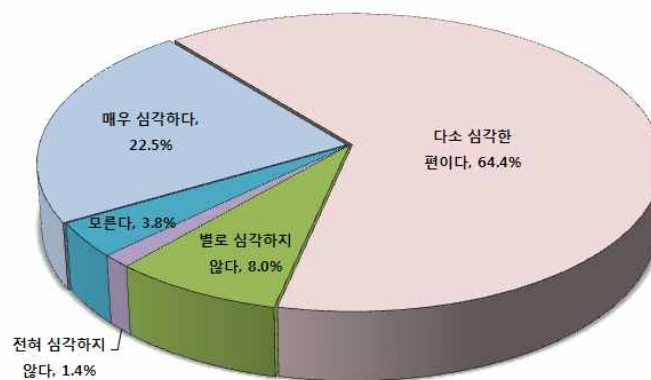
〈그림 5-1〉 기후변화 인식 여부

■ 현재 우리나라의 기후변화 현상 심각 정도

- 현재 우리나라의 기후변화 현상이 얼마나 심각하다고 생각하는지를 묻는 질문에 대해 다소 심각한 편이다 64.4%, 매우 심각하다 22.5%, 별로 심각하지 않다 8.0% 등의 순으로 조사됨

〈표 5-3〉 현재 우리나라의 기후변화 현상 심각 정도

| 구 분 | 매우 심각하다 | 다소 심각한 편이다 | 별로 심각하지 않다 | 전혀 심각하지 않다 | 모른다 | 합 계 |
|-------|---------|------------|------------|------------|-----|-------|
| 빈도(명) | 113 | 324 | 40 | 7 | 19 | 503 |
| 비율(%) | 22.5 | 64.4 | 8.0 | 1.4 | 3.8 | 100.0 |



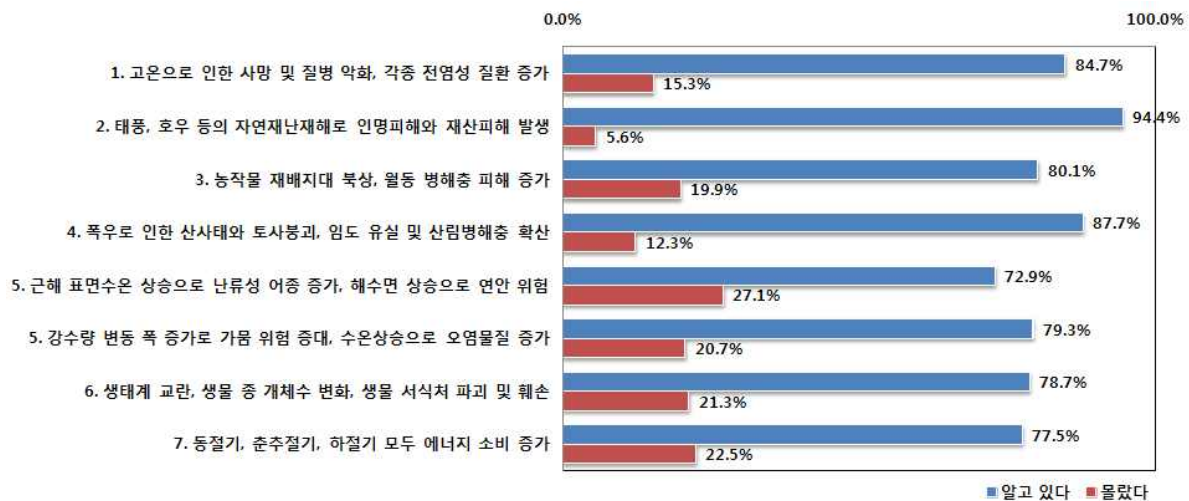
〈그림 5-2〉 현재 우리나라의 기후변화 현상 심각 정도

■ 기후변화 현상으로 인한 영향 인식 여부

- 한파/폭염/홍수/태풍/가뭄/장기기후변화/해수면상승 등의 기후변화 현상으로 인한 영향에 대해 알고 있는지를 묻는 질문에 대해 다음과 같이 조사되었으며, 대체적으로 기후변화 현상으로 인한 영향에 대해 알고 있는 것으로 나타남

〈표 5-4〉 기후변화 현상으로 인한 영향 인식 여부

| 구 분 | 알고 있다 | | 몰랐다 | | 합 계(명) |
|---|-------|------|-----|------|--------|
| | 명 | % | 명 | % | |
| 1. 고온으로 인한 사망 및 질병 악화, 각종 전염성 질환 증가 | 426 | 84.7 | 77 | 15.3 | 503 |
| 2. 태풍, 호우 등의 자연재난재해로 인명피해와 재산피해 발생 | 475 | 94.4 | 28 | 5.6 | 503 |
| 3. 농작물 재배지대 복상, 월동 병해충 피해 증가 | 403 | 80.1 | 100 | 19.9 | 503 |
| 4. 폭우로 인한 산사태와 토사붕괴, 임도 유실 및 산림병해충 확산 | 441 | 87.7 | 62 | 12.3 | 503 |
| 5. 근해 표면수온 상승으로 난류성 어종 증가, 해수면 상승으로 연안 위험 | 366 | 72.9 | 136 | 27.1 | 502 |
| 6. 강수량 변동 폭 증가로 가뭄 위험 증대, 수온상승으로 오염물질 증가 | 399 | 79.3 | 104 | 20.7 | 503 |
| 7. 생태계 교란, 생물 종 개체수 변화, 생물 서식처 파괴 및 훼손 | 396 | 78.7 | 107 | 21.3 | 503 |
| 8. 동절기, 춘추절기, 하절기 모두 에너지 소비 증가 | 390 | 77.5 | 113 | 22.5 | 503 |



〈그림 5-3〉 기후변화 현상으로 인한 영향 인식 여부

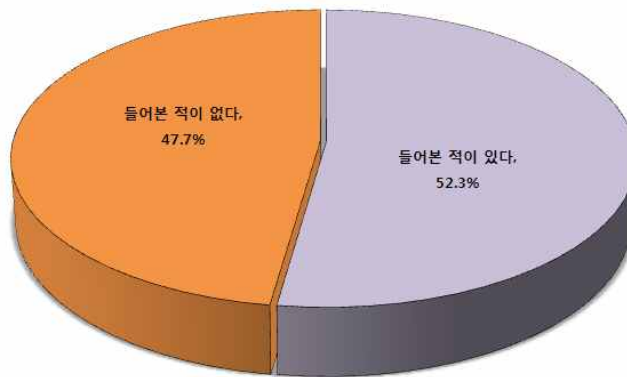
2) 국가 및 지자체 기후변화 적응대책 관련 조사

■ 기후변화 적응 개념 들어본 적 있는지 여부

- 기후변화로 인한 악영향이 나타나기 전에 위험을 최소화하고 새로운 기후변화에 적응하는 기후변화 적응 개념에 대해 들어본 적이 있는지를 묻는 질문에 대해 들어본 적이 있다 52.3%, 들어본 적이 없다 47.7%로 조사됨

〈표 5-5〉 기후변화 적응 개념 들어본 적 있는지 여부

| 구 분 | 들어본 적이 있다 | 들어본 적이 없다 | 합 계 |
|-------|-----------|-----------|-------|
| 빈도(명) | 262 | 239 | 501 |
| 비율(%) | 52.3 | 47.7 | 100.0 |



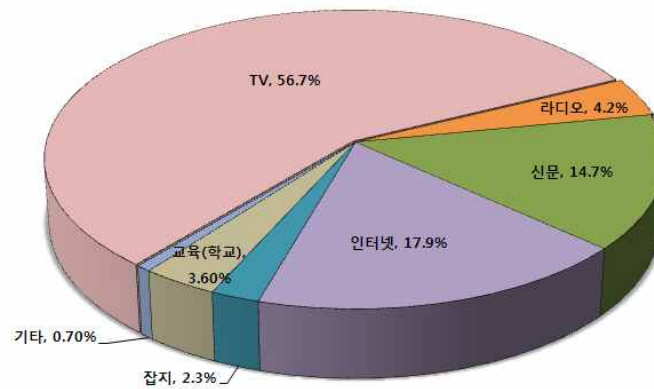
〈그림 5-4〉 기후변화 적응 개념 들어본 적 있는지 여부

■ 기후변화 적응 관련 정보 취득 매체

- 기후변화 적응에 대해 들어본 적이 있는 경우, 관련 정보를 어디에서 주로 얻었는지를 묻는 질문에 대해 TV 56.7%, 인터넷 17.9%, 신문 14.7%, 라디오 4.2% 등의 순으로 조사됨

〈표 5-6〉 기후변화 적응 관련 정보 취득 매체(복수응답)

| 구 분 | TV | 라디오 | 신문 | 인터넷 | 잡지 | 교육(학교) | 기타 | 합 계 |
|-------|------|-----|------|------|-----|--------|-----|-------|
| 빈 도 | 174 | 13 | 45 | 55 | 7 | 11 | 2 | 307 |
| 비율(%) | 56.7 | 4.2 | 14.7 | 17.9 | 2.3 | 3.6 | 0.7 | 100.0 |



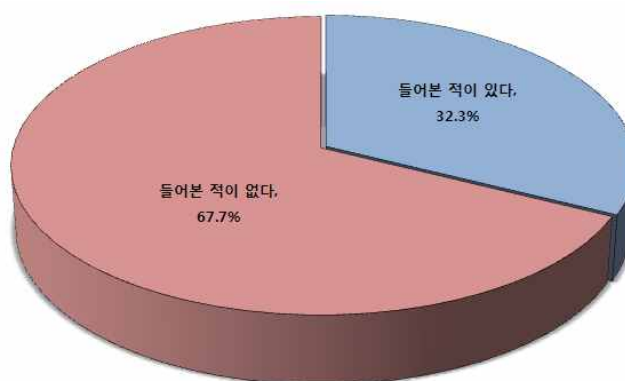
〈그림 5-5〉 기후변화 적응 관련 정보 취득 매체

■ 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 들어본 적 있는지 여부

- 국가 및 지자체에서 추진하고 있는 기후변화 적응대책에 대해서 들어본 적이 있는지를 묻는 질문에 대해 들어본 적이 없다 67.7%, 들어본 적이 있다 32.3%로 조사됨

〈표 5-7〉 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 들어본 적 있는지 여부

| 구 분 | 들어본 적이 있다 | 들어본 적이 없다 | 합 계 |
|-------|-----------|-----------|-------|
| 빈도(명) | 162 | 339 | 501 |
| 비율(%) | 32.3 | 67.7 | 100.0 |



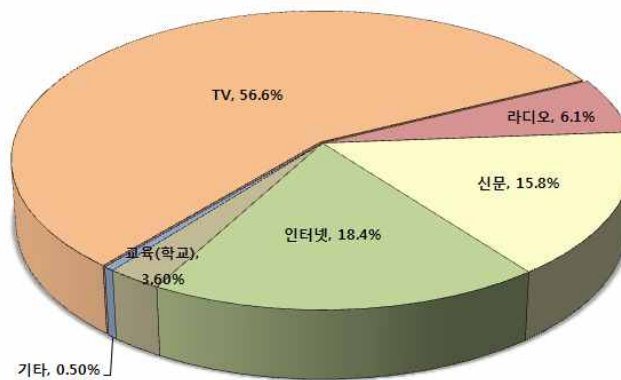
〈그림 5-6〉 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 들어본 적 있는지 여부

■ 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 관련 정보 취득 매체

- 국가 및 지자체에서 추진하고 있는 기후변화 적응대책에 대해 들어본 적이 있는 경우, 관련 정보를 어디에서 주로 얻었는지를 묻는 질문에 대해 TV 56.6%, 인터넷 18.4%, 신문 15.8%, 라디오 6.1% 등의 순으로 조사됨

〈표 5-8〉 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 관련 정보 취득 매체(복수응답)

| 구 분 | TV | 라디오 | 신문 | 인터넷 | 잡지 | 교육(학교) | 기타 | 합 계 |
|-------|------|-----|------|------|----|--------|-----|-------|
| 빈 도 | 111 | 12 | 31 | 36 | - | 5 | 1 | 196 |
| 비율(%) | 56.6 | 6.1 | 15.8 | 18.4 | 0 | 2.6 | 0.5 | 100.0 |



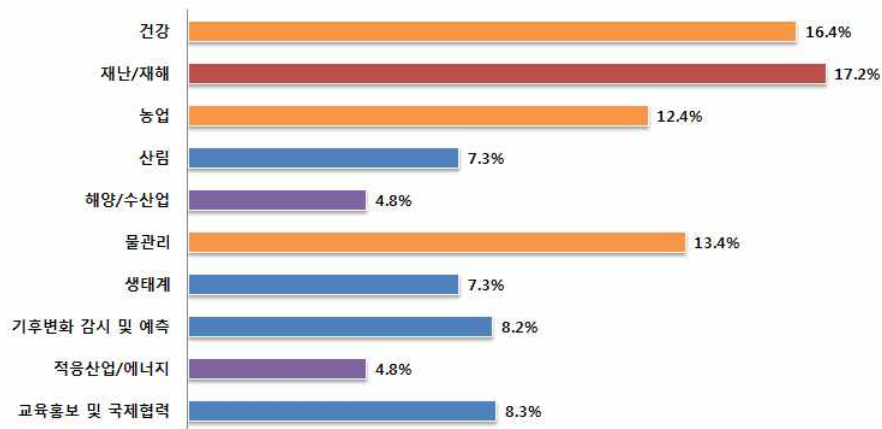
〈그림 5-7〉 국가 및 지자체 추진 기후변화 적응대책 관련 정보 취득 매체

■ 경상북도가 취약한 기후변화 적응 분야

- 경상북도가 취약한 기후변화 적응 분야를 묻는 질문에 대해 재난/재해분야 17.2%, 건강분야 16.4%,물관리분야 13.4%, 농업분야 12.4% 등의 순으로 조사됨

〈표 5-9〉 경상북도가 취약한 기후변화 적응 분야(복수응답)

| 구 분 | 건강 | 재난/재해 | 농업 | 산림 | 해양/수산업 | 물관리 | 생태계 | 기후변화 감시 및 예측 | 적응산업/에너지 | 교육·홍보 및 국제협력 | 합 계 |
|-------|------|-------|------|-----|--------|------|-----|--------------|----------|--------------|-------|
| 빈 도 | 247 | 258 | 186 | 110 | 72 | 201 | 109 | 123 | 72 | 124 | 1,502 |
| 비율(%) | 16.4 | 17.2 | 12.4 | 7.3 | 4.8 | 13.4 | 7.3 | 8.2 | 4.8 | 8.3 | 100.0 |



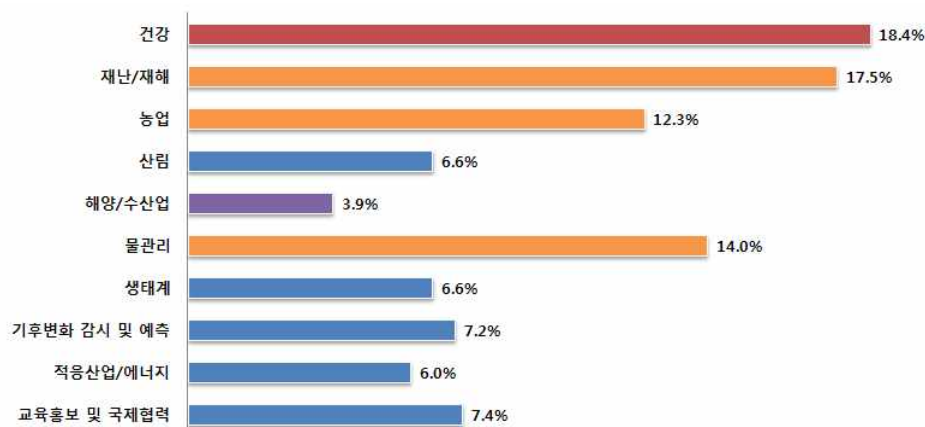
〈그림 5-8〉 경상북도가 취약한 기후변화 적응 분야

■ 경상북도가 중점적으로 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야

- 경상북도가 추진해야할 기후변화 적응 대책 중 경상북도와 도민을 위해 우선적으로 개선 노력을 기울여야할 분야를 묻는 질문에 대해 건강분야 18.4%, 재난/재해 분야 17.5%, 물관리분야 14.0%, 농업분야 12.3% 등의 순으로 조사됨

〈표 5-10〉 경상북도가 중점적으로 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야(복수응답)

| 구 분 | 건강 | 재난/재해 | 농업 | 산림 | 해양/수산업 | 물관리 | 생태계 | 기후변화 감시 및 예측 | 적응산업/에너지 | 교육·홍보 및 국제협력 | 합 계 |
|-------|------|-------|------|-----|--------|------|-----|--------------|----------|--------------|-------|
| 빈 도 | 277 | 263 | 185 | 100 | 59 | 210 | 100 | 109 | 90 | 112 | 1,505 |
| 비율(%) | 18.4 | 17.5 | 12.3 | 6.6 | 3.9 | 14.0 | 6.6 | 7.2 | 6.0 | 7.4 | 100.0 |



〈그림 5-9〉 경상북도가 중점 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야

나. 기후변화 적응관련 인식조사(전문가)

1) 조사 개요

- 경상북도 기후변화 적응계획 수립을 위한 기초자료 수집을 목적으로 주요 기후변화 취약항목에 대해 경상북도의 현재와 미래 기후변화 영향과 이에 대한 적응능력, 적응대책 우선순위 등에 대해 분야별 전문가를 대상으로 인식조사 실시

■ 조사기간 : 2011년 11월 ~ 2012년 1월

■ 설문대상

- 경상북도에 연관 있는 전문가로 직업별로는 학계, 연구직, 공무원, 기타(공공기관 등)의 종사자 100여명을 대상으로 함
- 각 응답자의 성별, 연령, 거주지, 직업군의 분포현황은 다음 <표 5-11>과 같음

■ 조사방법

- 분야별 학계, 연구직, 공무원 등을 대상으로 직접 배포를 통한 조사

■ 설문항목

- 설문항목은 총 8항목으로, 설문내용은 주요 기후변화 취약항목에 대해 경상북도가 받는 현재와 미래의 기후변화 영향 그리고 이에 대한 적응능력, 적응대책 우선순위 조사 등으로 구성

〈표 5-11〉 응답자 분포 현황

| 항 목 | | 빈 도(명) | 비율(%) |
|-----|--------|--------|--------|
| 성 별 | 남 | 81 | 77.9% |
| | 여 | 23 | 22.1% |
| 합 계 | | 104 | 100.0% |
| 연 령 | 20대 | 10 | 9.6% |
| | 30대 | 27 | 26.0% |
| | 40대 | 51 | 49.0% |
| | 50대 | 16 | 15.4% |
| | 60대 이상 | 0 | 0.0% |
| 합 계 | | 104 | 100.0% |
| 직 업 | 학계 | 9 | 8.7% |
| | 연구직 | 27 | 26.0% |
| | 공무원 | 53 | 51.0% |
| | 기타 | 15 | 14.4% |
| 합 계 | | 104 | 100.0% |

2) 전문가 평가기준 및 배점

■ 설문 평가방법

- 설문 평가는 기후변화 영향과 적응능력으로 구분하여 취약성 평가를 시행하며, 시점은 현재와 미래로 구분하여 시행함
 - 기후변화 영향은 기후요소(온도, 강수량 등)의 크기를 조절하는 변수로 정의할 수 있으며, 적응능력은 기후변화 영향을 감소시킬 수 있는 변수로 정의함

■ 평가배점기준

- 평가항목 및 배점기준은 기후변화 적응관련 과거 연구자료를 참고하여 본 연구진에서 결정하여 정함
 - 기후변화 영향 평가는 상대평가로 각 항목에 대한 대구시의 기후변화 영향을 5개 등급으로 구분하여, 영향을 적게 받으면 1점, 많이 받으면 5점을 부여함
 - 적응능력 평가는 상대평가로 기후변화에 대한 대구시의 적응능력을 5개 등급으로 구분하여, 역량이 작으면 1점, 크면 5점을 부여함

■ 취약성 분석 방법

- 취약성 = 기후변화 영향(노출 + 민감도) - 적응능력(역량)

■ 우선순위 분야 선정

- 3가지 복수응답을 통한 도출

3) 조사 결과

가) 분야별 기후변화 영향 및 적응능력 평가

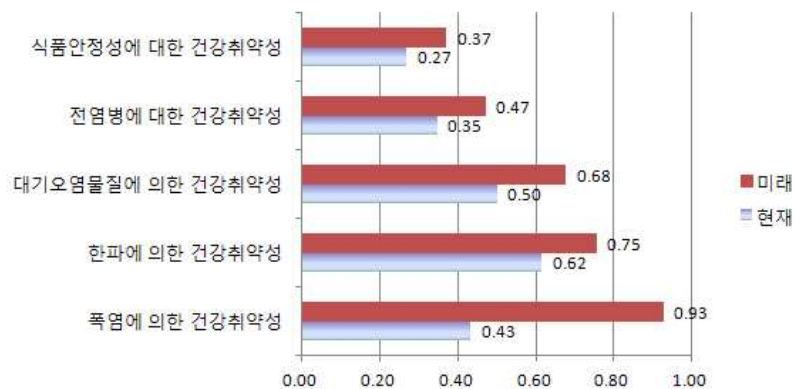
■ 건강분야

- 현재 건강분야의 세부항목별 취약성 평가에서 한파에 대한 건강취약성 0.62, 대기오염물질에 대한 건강취약성 0.50, 폭염에 의한 건강취약성 0.43 등의 순으로 조사됨
- 미래 건강분야의 세부항목별 취약성 평가에서 폭염에 의한 건강취약성 0.93, 한파에 의한 건강취약성 0.75, 대기오염물질에 의한 건강취약성 0.68 등의 순으로 조사

됨

〈표 5-12〉 건강분야 취약성 평가

| 세부항목 시점 | 폭염에 의한 건강취약성 | 한파에 의한 건강취약성 | 대기오염물질에 의한 건강취약성 | 전염병에 대한 건강취약성 | 식품안전성에 대한 건강취약성 |
|------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| 현재 | 0.43 | 0.62 | 0.50 | 0.35 | 0.27 |
| 미래 | 0.93 | 0.75 | 0.68 | 0.47 | 0.37 |



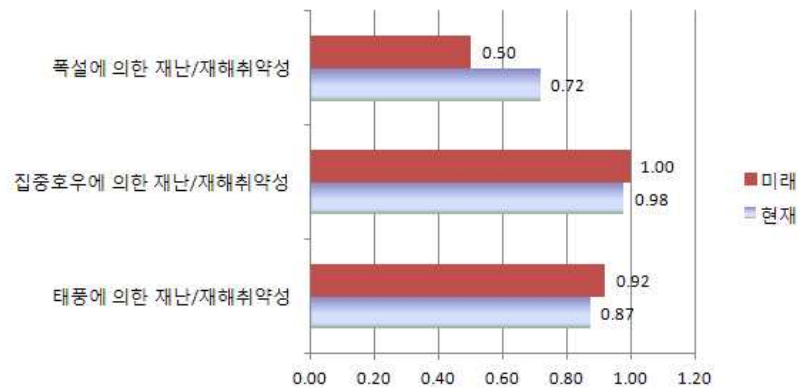
〈그림 5-10〉 건강분야 취약성 평가

재난/재해분야

- 현재 재난/재해분야의 세부항목별 취약성 평가에서 집중호우에 의한 재난/재해취약성 0.98, 태풍에 의한 재난/재해취약성 0.87, 폭설에 의한 재난/재해취약성 0.72의 순으로 조사됨
- 미래 재난/재해분야의 세부항목별 취약성 평가에서 집중호우에 의한 재난/재해취약성 1.00, 태풍에 의한 재난/재해취약성 0.92, 폭설에 의한 재난/재해취약성 0.50의 순으로 조사됨

〈표 5-13〉 재난/재해분야 취약성 평가

| 세부항목 시점 | 태풍에 의한 재난/재해취약성 | 집중호우에 의한 재난/재해취약성 | 폭설에 의한 재난/재해취약성 |
|------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 현재 | 0.87 | 0.98 | 0.72 |
| 미래 | 0.92 | 1.00 | 0.50 |



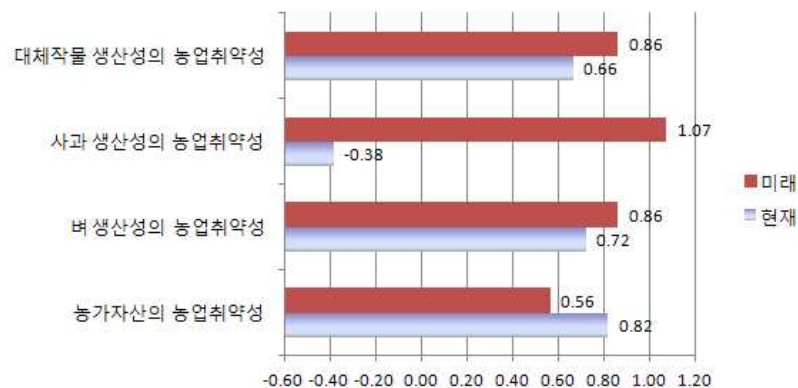
〈그림 5-11〉 재난/재해분야 취약성 평가

■ 농업분야

- 현재 농업분야의 세부항목별 취약성 평가에서 벼 생산성의 농업취약성 0.72, 대체작물 생산성의 농업취약성 0.66, 농가자산의 농업취약성 0.62 등의 순으로 조사됨
- 미래 농업분야의 세부항목별 취약성 평가에서 사과생산성의 농업취약성 1.07, 벼 생산성의 농업취약성과 대체작물 생산성의 농업취약성 0.86 등의 순으로 조사됨

〈표 5-14〉 농업분야 취약성 평가

| 세부항목 시점 | 농가자산의 농업취약성 | 벼 생산성의 농업취약성 | 사과 생산성의 농업취약성 | 대체작물 생산성의 농업취약성 |
|------------|-------------|--------------|---------------|-----------------|
| 현재 | 0.82 | 0.72 | -0.38 | 0.66 |
| 미래 | 0.56 | 0.86 | 1.07 | 0.86 |



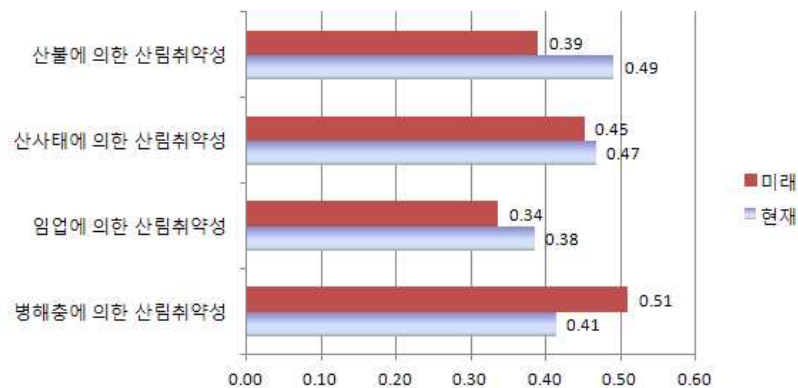
〈그림 5-12〉 농업분야 취약성 평가

■ 산림분야

- 현재 산림분야의 세부항목별 취약성 평가에서 산불에 의한 산림취약성 0.49, 산사태에 의한 산림취약성 0.47, 병해충에 의한 산림취약성 0.41 등의 순으로 조사됨
- 미래 농업분야의 세부항목별 취약성 평가에서 병해충에 의한 산림취약성 0.51, 산사태에 의한 산림취약성 0.45, 산불에 의한 산림취약성 0.39 등의 순으로 조사됨

〈표 5-15〉 산림분야 취약성 평가

| 세부항목 시점 | 병해충에 의한 산림취약성 | 임업에 의한 산림취약성 | 산사태에 의한 산림취약성 | 산불에 의한 산림취약성 |
|------------|------------------|--------------|------------------|--------------|
| 현재 | 0.41 | 0.38 | 0.47 | 0.49 |
| 미래 | 0.51 | 0.34 | 0.45 | 0.39 |



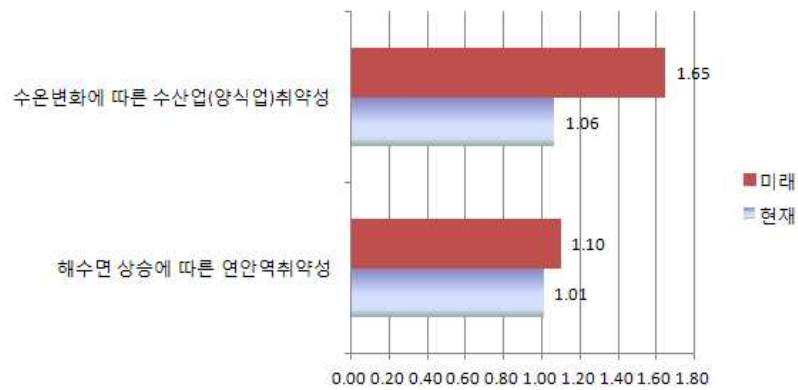
〈그림 5-13〉 산림분야 취약성 평가

■ 해양/수산업분야

- 현재 해양/수산업분야의 세부항목별 취약성 평가에서 수온변화에 따른 수산업(양식업)취약성 1.06, 해수면 상승에 따른 연안역취약성 1.01의 순으로 조사됨
- 미래 해양/수산업분야의 세부항목별 취약성 평가에서 수온변화에 따른 수산업(양식업)취약성 1.65해수면 상승에 따른 연안역취약성 1.10 순으로 조사됨

〈표 5-16〉 해양/수산업분야 취약성 평가

| 세부항목 시점 | 해수면 상승에 따른 연안역취약성 | 수온변화에 따른 수산업(양식업)취약성 |
|------------|-------------------|----------------------|
| 현재 | 1.01 | 1.06 |
| 미래 | 1.10 | 1.65 |



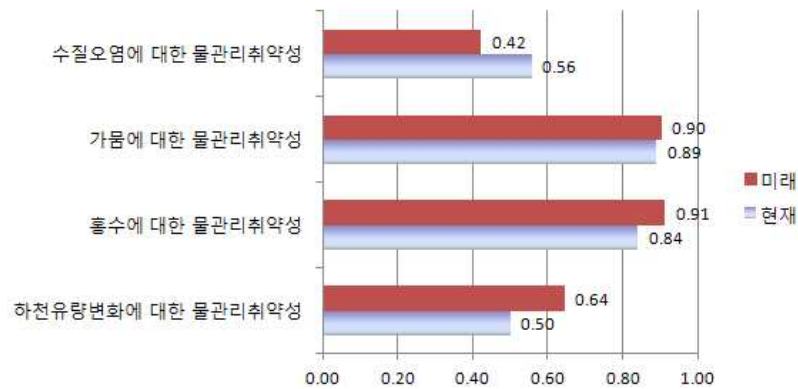
〈그림 5-14〉 해안/수산업분야 취약성 평가

■ 물관리분야

- 현재 물관리분야의 세부항목별 취약성 평가에서 가뭄에 대한 물관리취약성 0.89, 홍수에 대한 물관리취약성 0.84, 수질오염에 대한 물관리취약성 0.56 등의 순으로 조사됨
- 미래 물관리분야의 세부항목별 취약성 평가에서 홍수에 대한 물관리취약성 0.91, 가뭄에 대한 물관리취약성 0.90, 하천유량변화에 대한 물관리취약성 0.64 등의 순으로 조사됨

〈표 5-17〉 물관리분야 취약성 평가

| 세부항목 시점 | 하천유량변화에 대한 물관리취약성 | 홍수에 대한 물관리취약성 | 가뭄에 대한 물관리취약성 | 수질오염에 대한 물관리취약성 |
|------------|----------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 현재 | 0.50 | 0.84 | 0.89 | 0.56 |
| 미래 | 0.64 | 0.91 | 0.90 | 0.42 |



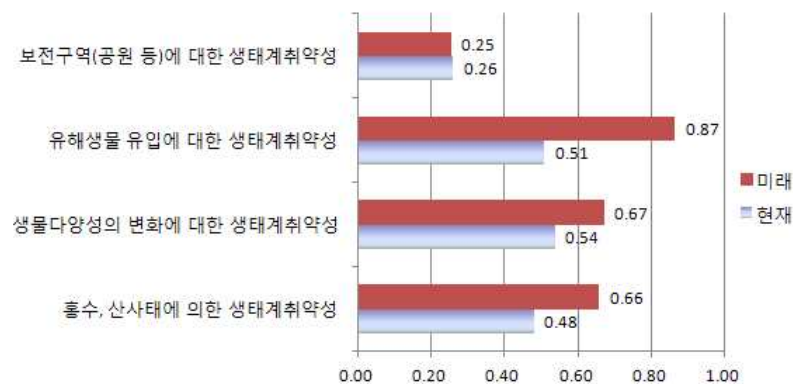
〈그림 5-15〉 물관리분야 취약성 평가

■ 생태계분야

- 현재 생태계분야의 세부항목별 취약성 평가에서 생물다양성의 변화에 대한 취약성 0.54, 유해생물 유입에 대한 취약성 0.51, 홍수, 산사태에 의한 생태계취약성 0.48 등의 순으로 조사됨
- 미래 생태계분야의 세부항목별 취약성 평가에서 유해생물 유입에 대한 취약성 0.87, 생물다양성의 변화에 대한 취약성 0.67, 홍수, 산사태에 의한 생태계취약성 0.66 등의 순으로 조사됨

〈표 5-18〉 생태계분야 취약성 평가

| 세부항목 시점 | 홍수, 산사태에 의한 생태계취약성 | 생물다양성의 변화에 대한 취약성 | 유해생물 유입에 대한 취약성 | 보전구역(공원 등)에 대한 취약성 |
|------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|
| 현재 | 0.48 | 0.54 | 0.51 | 0.26 |
| 미래 | 0.66 | 0.67 | 0.87 | 0.25 |



〈그림 5-16〉 생태계분야 취약성 평가

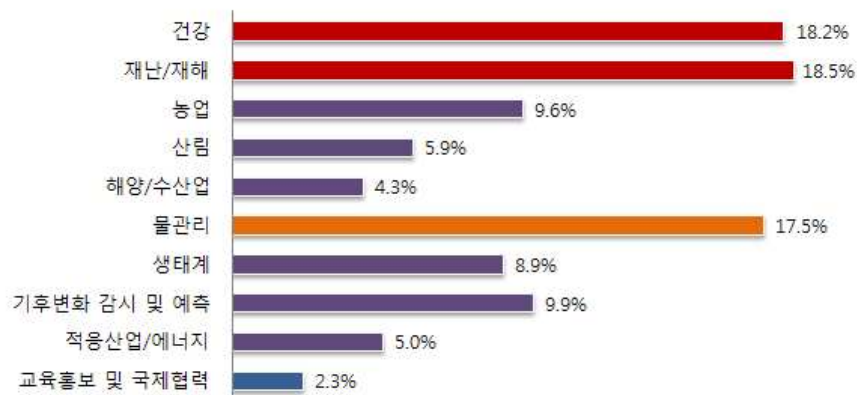
나) 지자체 기후변화 적응대책 관련 조사

■ 경상북도가 중점적으로 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야

- 경상북도가 추진해야할 기후변화 적응 대책 중 경상북도와 시민을 위해 우선적으로 개선 노력을 기울여야할 분야를 묻는 질문에 대해 재난/재해분야 18.5%, 건강분야 18.2%,물관리분야 17.5%, 기후변화 감시 및 예측분야 9.9%, 농업분야 9.6%, 생태계분야 8.9% 등의 순으로 조사됨

〈표 5-19〉 경상북도가 중점적으로 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야(복수응답)

| 구 분 | 건강 | 재난/재해 | 농업 | 산림 | 해양/수산업 | 물관리 | 생태계 | 기후변화 감시 및 예측 | 적응산업/에너지 | 교육·홍보 및 국제협력 |
|-------|-------|-------|------|------|--------|-------|------|--------------|----------|--------------|
| 빈 도 | 57 | 58 | 30 | 19 | 13 | 55 | 28 | 30 | 15 | 7 |
| 비율(%) | 18.2% | 18.5% | 9.6% | 5.9% | 4.3% | 17.5% | 8.9% | 9.9% | 5.0% | 2.3% |



〈그림 5-17〉 경상북도가 중점 추진해야할 기후변화 적응 대책 분야

다. 적응관련 분야별 정책 현황 조사·분석

1) 관련계획 검토

- 경상북도 관련부서별로 수립, 추진하고 있는 적응관련 정책현황 조사·분석
 - 2011년도 경상북도 세입세출예산 사업명세서의 부서별 사업 중 약 1,860개의 세부사업 분석
 - 기후변화 적응대책과 관련되는 사업들을 분야별로 “국가 기후변화 적응대책”상의 관련 세부과제(정책)와 연계성 검토
- “국가 기후변화 적응대책”과 연관된 사업의 선별 및 분야별 분류

2) 분야별 국가 기후변화 적응대책과 기존 경상북도 정책과의 연계성 검토

가) 건강분야

- 경상북도의 건강분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 현재 폭염 및 자외선 적응, 기상재해 적응, 전염병 적응, 대기오염 및 화학물질 적응 관련 대책은 총 49개 세부사업이 수립되어 시행되고 있음
- 폭염 및 자외선 관련 적응대책은 보건환경연구원, 보건복지여성국 보건정책과에서 진행
- 기상재해 관련 적응대책은 보건복지여성국 보건정책과, 건설도시방재국 치수방재과에서 진행
- 전염병 관련 적응대책은 보건복지여성국 보건정책과, 보건환경연구원, 가축위생시험소에서 진행
- 대기오염 및 화학물질 관련 적응대책은 환경해양산림국 녹색환경과에서 진행
- 알레르기 적응대책은 보건복지여성국 보건정책과에서 진행
- 건강분야 대책 중 특히 알레르기 적응대책의 경우, 보건정책과에서 진행 중인 평생건강관리체계구축을 위한 아토피천식예방관리 사업만이 수립되어 신규사업발굴 필요성이 강조됨

〈표 5-20〉 경상북도의 건강 관련 정책 현황

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|--------------------------|------------------|-----------|-----------|-------------|
| 건강 | I-1 폭염 및 자외선 적응 | 대기안전성검사 | 184,850 | I-0 | 보건환경연구원 |
| | | 지역심뇌혈관센터운영지원 | 645,000 | I-1-0 | 보건정책과 |
| | | 심뇌혈관질환예방관리사업 | 231,250 | I-1-0 | 보건정책과 |
| | I-2 기상재해 적응 | 이동응급의료세트장비관리지원 | 10,000 | I-2-가-0 | 보건정책과 |
| | | 응급의료정보센터운영비 | 409,952 | I-2-가-0 | 보건정책과 |
| | | 응급의료기관지원발전프로그램운영 | 1,660,000 | I-2-가-0 | 보건정책과 |
| | | 응급처치교육차량운영지원 | 25,000 | I-2-가-0 | 보건정책과 |
| | | 취약지역지역응급의료기관확충 | 1,250,000 | I-2-가-0 | 보건정책과 |
| | | 재해대비방역소독약품구입지원 | 60,000 | I-2-가-A-0 | 보건정책과 |
| | | 재난피해자심리안정지원사업 | 8,000 | I-2-D-0 | 치수방재과 |
| | I-3 감염병 적응 | 전염병관리사업추진 | 58,000 | I-3-0 | 보건정책과 |
| | | 신종전염병예방활동사업 | 66,000 | I-3-0 | 보건정책과 |
| | | 가축방역 | 144,810 | I-3-0 | 가축위생시험소서부지소 |
| | | 가축방역(보조) | 70,800 | I-3-0 | 가축위생시험소서부지소 |
| | | 가축방역 | 161,974 | I-3-0 | 가축위생시험소북부지소 |
| | | 가축방역(보조) | 84,400 | I-3-0 | 가축위생시험소북부지소 |
| | | 가축방역(직접) | 240,630 | I-3-0 | 가축위생시험소동부지소 |
| | | 가축방역(보조) | 84,400 | I-3-0 | 가축위생시험소동부지소 |
| | | 신속정확한질병진단 | 257,000 | I-3-가-0 | 가축위생시험소 |
| | | 인수공통전염병검진 | 170,800 | I-3-가-0 | 가축위생시험소 |
| | | 가축방역사업 | 1,582,963 | I-3-가-0 | 가축위생시험소 |
| | | 인수공통전염병예방활동사업 | 2,000 | I-3-가-A-0 | 보건정책과 |
| | | 기생충감염퇴치사업 | 20,000 | I-3-가-A-0 | 보건정책과 |
| | | 전염병환자격리치료사업 | 11,400 | I-3-나-0 | 보건정책과 |
| | | 전염병전문가교육 | 34,820 | I-3-나-0 | 보건정책과 |
| | | 감염질환역학조사사업 | 2,800 | I-3-나-0 | 보건정책과 |
| | | 퇴원손상심층조사사업 | 14,500 | I-3-나-0 | 보건정책과 |
| | | 인플루엔자지정감시의료기관운영 | 4,500 | I-3-나-0 | 보건정책과 |
| | | 신종재출현전염병위기관리대응훈련 | 11,250 | I-3-나-0 | 보건정책과 |
| | | 주요전염병표본감시의료기관지원 | 32,995 | I-3-나-0 | 보건정책과 |
| | | 발열성질환예방관리사업 | 52,000 | I-3-나-0 | 보건정책과 |
| | | 예방접종관리사업 | 2,261,048 | I-3-나-0 | 보건정책과 |
| | | 주요전염병표본감시사업 | 57,340 | I-3-나-0 | 보건환경연구원 |
| | | 질병관리조사연구사업 | 42,000 | I-3-나-0 | 보건환경연구원 |
| | | 감염병지역거점진단인프라구축 | 115,000 | I-3-나-0 | 보건환경연구원 |
| | | 전염병및식중독검사 | 213,778 | I-3-나-0 | 보건환경연구원 |
| | | 악성전염병차단및방역 | 115,394 | I-3-나-0 | 가축위생시험소 |
| | I-4 대기오염 및 화학물질 적응 | 천연가스자동차보급 | 1,850,750 | I-4-0 | 녹색환경과 |
| | | 천연가스자동차연료비지원 | 285,000 | I-4-0 | 녹색환경과 |
| | | 대기측정망설치운영 | 105,000 | I-4-0 | 녹색환경과 |
| | | 배출부과금부과및징수금교부 | 30,000 | I-4-0 | 녹색환경과 |
| | | 배출업소지도.점검 | 62,000 | I-4-0 | 녹색환경과 |
| | | 기업환경관리지원 | 20,000 | I-4-0 | 녹색환경과 |
| | | 대기배출시설민원업무처리 | 8,000 | I-4-0 | 녹색환경과 |
| | | 수도권외지역대기개선사업 | 172,800 | I-4-0 | 녹색환경과 |
| | | 굴뚝원격감시체계구축 | 380,450 | I-4-0 | 녹색환경과 |
| | | 슬레이트처리지원 | 379,140 | I-4-다-0 | 녹색환경과 |
| | | 석면피해구제급여지급 | 38,000 | I-4-다-0 | 녹색환경과 |
| | I-5 알레르기 적응 | 아토피천식예방관리 | 49,400 | I-5-나-D-0 | 보건정책과 |

나) 재난/재해분야

- 경상북도의 재난/재해분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 현재 방재 인프라, 사회기반시설 관련 대책은 총 102개 세부사업이 수립되어 시행되고 있음
- 방재체계 관련 적응대책은 보건환경연구원, 소방본부 소방행정과, 방호구조과, 119종합상황실, 소방학교, 농수산국 수산진흥과, 농업정책과, 건설도시방재국 치수방재과에서 진행
- 방재인프라 관련 적응대책은 건설도시방재국 도시계획과, 건축지적과, 치수방재과, 종합건설사업소, 행정지원국 안전정책과, 산림환경연구원, 문화체육관광국 문화재과, 환경해양산림국 녹색환경과, 해양개발과, 물관리과에서 진행
- 사회기반시설 관련 적응대책은 보건복지여성국 사회복지과에서 진행
- 방재인프라와 사회기반시설 적응대책은 장기적인 관점에서 동일한 가이드라인을 기준으로 수립될 필요가 있으므로 각 국별, 부서별의 단일목표수립 및 면밀한 공조체제가 요구됨

〈표 5-21〉 경상북도의 재난/재해 관련 정책 현황

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-------|--------------|-----------------|-----------|-----------|----------|
| 재난/재해 | II-1 방재체계 | 폐기물및골프장안전성검사 | 71,199 | II-0 | 보건환경연구원 |
| | | 소방장비보강 | 3,235,900 | II-1-0 | 소방행정과 |
| | | 소방재난대응능력강화 | 1,000,466 | II-1-0 | 소방행정과 |
| | | 긴급대응능력확보 | 429,961 | II-1-0 | 소방행정과 |
| | | 의용소방대운영 | 6,000 | II-1-0 | 소방행정과 |
| | | 의무소방대운영 | 120,674 | II-1-0 | 소방행정과 |
| | | 사회복무요원운영 | 376,980 | II-1-0 | 소방행정과 |
| | | 소방전문인재양성 | 398,640 | II-1-0 | 소방행정과 |
| | | 소방조직배양 | 405,125 | II-1-0 | 소방행정과 |
| | | 소방장비보강 | 67,400 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 119구조장비확충 | 1,680,120 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 농어촌119구급지원체계보강 | 900,000 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 119구급대감염방지시스템구축 | 840,000 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 노후구급차량등교체 | 700,000 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 소방안전문화기반구축 | 127,475 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 긴급대응능력확보 | 1,531,583 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 의용소방대운영 | 968,046 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 119시민수상구조대운영 | 54,850 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 소방전문인재양성 | 37,000 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 소방조직배양 | 80,345 | II-1-0 | 방호구조과 |
| | | 소방장비보강(자체재원) | 16,800 | II-1-0 | 119종합상황실 |
| | | 소방재난대응능력강화 | 49,000 | II-1-0 | 119종합상황실 |
| | | 긴급대응능력확보 | 1,948,548 | II-1-0 | 119종합상황실 |
| | | 소방전문인재양성 | 27,500 | II-1-0 | 119종합상황실 |
| | | 소방조직배양 | 15,000 | II-1-0 | 119종합상황실 |

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|--------------|----------------|------------|-----------|-------------|
| | | 소방장비보강 | 106,780 | Ⅱ-1-0 | 소방학교 |
| | | 소방전문인재양성 | 1,032,083 | Ⅱ-1-0 | 소방학교 |
| | | 민간소방인재양성 | 57,758 | Ⅱ-1-0 | 소방학교 |
| | | 소방조직배양 | 20,800 | Ⅱ-1-0 | 소방학교 |
| | | 어선원재해보상보험료지원 | 200,000 | Ⅱ-1-다-0 | 수산진흥과 |
| | | 농작물재해보험료 | 3,600,000 | Ⅱ-1-다-0 | 농업정책과 |
| | | 풍수해보험 운영 | 59,000 | Ⅱ-1-다-C-a | 치수방재과 |
| | Ⅱ-2 방재인프라 | 생태산업단지구축사업 | 169,000 | Ⅱ-2-0 | 도시계획과 |
| | | 농어촌주택개량 | 6,440,000 | Ⅱ-2-0 | 건축지적과 |
| | | 도시주거환경개선 | 23,353,400 | Ⅱ-2-0 | 건축지적과 |
| | | 주택건축지원사업 | 27,000 | Ⅱ-2-0 | 건축지적과 |
| | | 도시주거환경개선(도시활력) | 4,121,000 | Ⅱ-2-0 | 건축지적과 |
| | | 취약계층주택개보수사업 | 432,000 | Ⅱ-2-0 | 건축지적과 |
| | | 위험도로구조개선 | 2,800,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소북부지소 |
| | | 위험도로개량 | 3,463,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소북부지소 |
| | | 도로구조물보수 | 500,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소북부지소 |
| | | 도로긴급보수 | 610,796 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소북부지소 |
| | | 포장도보수 | 1,000,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소북부지소 |
| | | 교량및터널개보수 | 3,594,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소북부지소 |
| | | 교량안전진단 | 100,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소북부지소 |
| | | 교량정밀점검 | 300,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소북부지소 |
| | | 재난대응안전한국훈련지원 | 10,000 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 재난예방업무추진경비지원 | 65,000 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 재난대응안전한국훈련 | 49,673 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 인력동원훈련지원 | 9,800 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 안전문화운동및재난예방 | 400,000 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 안전문화운동지원 | 129,200 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 재난취약가구안전점검및정비 | 131,732 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 소외계층안전점검운영 | 5,000 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 재난안전네트워크결성및운영 | 20,000 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 물놀이안전시설설치 | 47,077 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 경북안전기동타격대 운영 | 300,000 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 경보통제소운영지원 | 108,364 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 노후일제지령장비교체 | 300,000 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 재난상황관리시스템 체계강화 | 10,000 | Ⅱ-2-0 | 안전정책과 |
| | | 교량 개체사업 | 5,000,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소 |
| | | 교량 보수·보강사업 | 1,423,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소 |
| | | 교량 정밀안전진단 | 115,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소 |
| | | 교량 정밀점검 | 258,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소 |
| | | 터널 유지보수 | 9,000 | Ⅱ-2-0 | 종합건설사업소 |
| | | 산림재해예방및복구 | 16,520,538 | Ⅱ-2-가-0 | 산림환경연구원서부지원 |
| | | 산림재해예방및복구업무 | 27,994 | Ⅱ-2-가-0 | 산림환경연구원서부지원 |
| | | 자연재해위험지구정비 | 34,560,000 | Ⅱ-2-가-A-b | 치수방재과 |
| | | 소하천정비사업 | 36,024,036 | Ⅱ-2-가-B-0 | 치수방재과 |
| | | 하천정비업무 | 25,000 | Ⅱ-2-가-B-0 | 치수방재과 |
| | | 안전관리체제운영 | 20,000 | Ⅱ-2-나-0 | 안전정책과 |
| | | 문화재재난방지시스템구축 | 4,057,866 | Ⅱ-2-나-0 | 문화재과 |
| | | 도지정문화재방재시스템구축 | 200,000 | Ⅱ-2-나-0 | 문화재과 |
| | | 종합상황관제시스템구축 | 290,000 | Ⅱ-2-나-A-0 | 치수방재과 |
| | | 재해예경보시설정비 | 131,708 | Ⅱ-2-나-C-0 | 치수방재과 |
| | | 재해예방및복구추진 | 25,500 | Ⅱ-2-다-0 | 치수방재과 |
| | | 재난안전대책본부운영 | 6,000 | Ⅱ-2-다-0 | 치수방재과 |

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|---------------|-------------------|------------|-----------|-------|
| | | 수해상습지개선사업(도시행) | 35,924,000 | Ⅱ-2-다-0 | 치수방재과 |
| | | 수해상습지개선사업(시군시행) | 28,676,500 | Ⅱ-2-다-0 | 치수방재과 |
| | | 하도준설사업(시군시행) | 5,436,500 | Ⅱ-2-다-0 | 치수방재과 |
| | | 우수저류시설설치사업 | 13,421,000 | Ⅱ-2-라-A-0 | 치수방재과 |
| | | 쓰레기위생매립시설설치사업 | 1,800,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 비위생매립시설정비사업 | 4,000,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 농어촌폐기물종합처리시설설치사업 | 2,100,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 쓰레기소각시설설치사업 | 2,500,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 경주쓰레기소각시설설치사업 | 300,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 구미쓰레기소각시설설치사업 | 2,324,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 공공재활용기반시설확충 | 473,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 폐농약용기류수집보상분담금지원 | 150,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 재활용품수집보상금지원 | 200,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 농촌일자리창출폐비닐수집보상금지원 | 300,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 자원순환형분리수거함보급 | 30,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 음폐수바이오가스화시설 | 692,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 쓰레기처리시설설치사업 | 55,000 | Ⅱ-2-마-A-0 | 녹색환경과 |
| | | 낙동강하구쓰레기처리사업분담금 | 83,440 | Ⅱ-2-마-D-0 | 해양개발과 |
| | | 하수관거정비사업 | 58,357,000 | Ⅱ-2-사-0 | 물관리과 |
| | | 하수관거정비(민자) | 6,230,000 | Ⅱ-2-사-0 | 물관리과 |
| | | 하수관거용자 원리금 상환 | 10,420,000 | Ⅱ-2-사-0 | 물관리과 |
| | | 하수관거정비사업(도비) | 950,000 | Ⅱ-2-사-0 | 물관리과 |
| | | 하수관거정비BTL사업임대료지급 | 20,391,000 | Ⅱ-2-사-0 | 물관리과 |
| | Ⅱ-3 사회기반시설 | 저소득층주거환경개선사업 | 225,000 | Ⅱ-3-다-0 | 사회복지과 |
| | | 집수리사업단운영지원 | 41,400 | Ⅱ-3-다-0 | 사회복지과 |

다) 농업분야

- 경상북도의 농업분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 현재 기후친화형 농축산업 육성, 농축산업 피해방지대책 관련 적응대책은 총 81개 세부사업이 수립되어 시행되고 있음
- 기후친화형 농축산업 육성 관련 적응대책은 농수산국 친환경농업과, 농촌개발과, 농업기술원 농업환경연구과, 기술보급과, 작물연구과, 원예경영연구과, 지도정책과, 일자리경제본부 과학기술과에서 진행
- 농축산업 피해방지대책은 농업기술원 기술보급과, 농촌생활지원과, 농업환경연구과, 농수산국 농촌개발과, 축산경영과, 친환경농업과에서 진행

〈표 5-22〉 경상북도의 농업 관련 정책 현황

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|-------------------------|-----------|------------|-----------|--------|
| 농업 | Ⅲ-1 기후친화형 농축산업 육성 | 친환경농업지구조성 | 450,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 토양개량제공급 | 10,643,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 녹비작물종자대지원 | 1,698,815 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|-----|-------------------------------|------------|-----------|----------|
| | | 광역친환경농업단지조성 | 5,530,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 유기질비료지원사업 | 28,077,700 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 녹색성장우수지구조성 | 900,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 유기농확대우수시군중점육성 | 1,800,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 유기재배확대지원 | 965,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 생태적유기농업핵심농가육성 | 72,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 친환경농업정보지보급지원 | 14,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 친환경농업분야중장기계획수립 | 150,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 친환경농업기반조성사업추진 | 46,230 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 친환경분야특화품목육성 (농어촌자원복합산업화지원) | 2,214,240 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 농업환경보존연구 | 174,756 | Ⅲ-1-0 | 경북농업기술원 |
| | | 친환경유기농산물생산기술 (신기술보급사업) | 200,000 | Ⅲ-1-0 | 경북농업기술원 |
| | | 친환경농업육성 | 24,000 | Ⅲ-1-0 | 경북농업기술원 |
| | | 과학영농장비운영 (과학영농현장기술지원) | 521,400 | Ⅲ-1-0 | 경북농업기술원 |
| | | 과수산업의지역특화육성 | 1,206,000 | Ⅲ-1-0 | 경북농업기술원 |
| | | 농업환경개선기술(신기술보급사업) | 255,000 | Ⅲ-1-0 | 경북농업기술원 |
| | | 농기계임대사업 | 3,250,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 고품질쌀들녘별경영체육성 | 186,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 고품질쌀우수공동체육성 | 192,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 벼육묘공장지원 | 2,137,444 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 중소형농기계공급 | 800,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 잡곡재배단지육성 | 102,900 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 고품질기능성쌀재배단지조성 | 126,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 우리밀생산단지조성 | 126,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 고품질식량생산소득기반조성추진 | 16,850 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 화훼생산시설경쟁력제고지원 | 312,000 | Ⅲ-1-0 | 친환경농업과 |
| | | 쌀생산기술개발 | 236,046 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 발작물및조사료생산기술연구 | 286,586 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 지역특화작목공동연구 | 410,670 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 해외농업공동연구및시험포운영 | 138,100 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 채소시험연구 | 174,148 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | LED식물농장기술개발 | 142,655 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 과수경쟁력향상기술개발 | 177,879 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | FTA대응 대체과종 개발 | 26,051 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 생활원예기술개발 | 222,934 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원과 |
| | | 신기술연구활동지원 (과학영농현장기술지원) | 45,000 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 지역소득작목개발시범 | 60,000 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 친환경농업기반조성 | 600,000 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 영농기술 및 농기계교육 추진 | 127,300 | Ⅲ-1-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 소득작목육성지원 | 1,700,000 | Ⅲ-1-다-0 | 친환경농업과 |
| | | 원예작물생산기반확대사업추진 | 8,000 | Ⅲ-1-다-0 | 친환경농업과 |
| | | 지표수보강개발(지원) | 2,713,000 | Ⅲ-1-사-0 | 농촌개발과 |
| | | 지표수보강개발(도시활력) | 373,000 | Ⅲ-1-사-0 | 농촌개발과 |
| | | 한밭대비용수개발 | 2,342,000 | Ⅲ-1-사-0 | 농촌개발과 |
| | | 농촌농업생활용수개발 | 4,910,000 | Ⅲ-1-사-0 | 농촌개발과 |
| | | 소규모용수개발 | 3,629,000 | Ⅲ-1-사-0 | 농촌개발과 |
| | | 소규모용수개발(도시활력) | 640,000 | Ⅲ-1-사-0 | 농촌개발과 |

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|-----------------------|-----------------------------|------------|-----------|---------|
| | Ⅲ-2 농축산업 피해방지대책 | 봄가뭄대비농업용수확보 | 1,000,000 | Ⅲ-1-사-0 | 농촌개발과 |
| | | 안정된농촌용수개발추진 | 11,500 | Ⅲ-1-사-0 | 농촌개발과 |
| | | 병해충종합진단기술지원 (과학영농현장기술지원) | 40,000 | Ⅲ-2-0 | 경북농업기술원 |
| | | 지역농업특성화기술지원(보조) | 2,100,000 | Ⅲ-2-0 | 경북농업기술원 |
| | | 배수개선(직접) | 17,190,000 | Ⅲ-2-다-0 | 농촌개발과 |
| | | 배수개선(지원) | 13,600,000 | Ⅲ-2-다-0 | 농촌개발과 |
| | | 재해대비수리시설정비 | 7,000,000 | Ⅲ-2-다-0 | 농촌개발과 |
| | | 관정및양수기정비 | 183,000 | Ⅲ-2-다-0 | 농촌개발과 |
| | | 노후위험저수지정비 | 2,000,000 | Ⅲ-2-다-0 | 농촌개발과 |
| | | 저수지제당정비 | 218,000 | Ⅲ-2-다-0 | 농촌개발과 |
| | | 재해대비수리시설정비추진 | 10,000 | Ⅲ-2-다-0 | 농촌개발과 |
| | | 농작업재해예방(보조) | 150,000 | Ⅲ-2-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 닭뉴캐슬병예방약구입(가축방역) | 286,272 | Ⅲ-2-라-0 | 축산경영과 |
| | | 가축방역약품구입비(가축방역) | 5,653,506 | Ⅲ-2-라-0 | 축산경영과 |
| | | 소브루셀라병채혈보정비(가축방역) | 1,063,860 | Ⅲ-2-라-0 | 축산경영과 |
| | | 가축위생방역본부지원(가축질병근절대책) | 1,202,550 | Ⅲ-2-라-0 | 축산경영과 |
| | | 공동방제단지원(가축질병근절대책사업) | 2,116,451 | Ⅲ-2-라-0 | 축산경영과 |
| | | 긴급방역비 | 50,000 | Ⅲ-2-라-0 | 축산경영과 |
| | | 가축질병예방사업 | 1,189,680 | Ⅲ-2-라-0 | 축산경영과 |
| | | 생물학적 병해충방제 | 150,000 | Ⅲ-2-라-0 | 친환경농업과 |
| | | 농작물병해충연구 | 87,948 | Ⅲ-2-라-0 | 경북농업기술원 |
| | | 농업미생물실용화연구 | 85,255 | Ⅲ-2-라-0 | 경북농업기술원 |

라) 산림분야

- 경상북도의 산림분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 현재 산림기능 및 회복력 유지증진, 임업생산성 증진 및 산림피해 방지 관련 대책은 총 47개 세부사업이 시행되고 있음
- 산림기능 및 회복력 유지증진 대책은 산림생태과학원, 산림환경연구원, 환경해양산림국 산림녹지과, 산림비지니스과에서 진행
- 임업생산성증진 대책은 산림생태과학원, 산림환경연구원, 환경해양산림국 산림녹지과에서 진행
- 산림피해방지 대책은 산림환경연구원에서 진행
- 보다 효과적인 적응대책 수립을 위해서는 기후적응형 산림수종 유전자원 탐색, 선별 및 보급 관련 세부사업을 점차적으로 지원하여야 할 것이며 기상청, 산림환경연구원, 산림청 등 기관 간 긴밀한 협조체계를 구축하여야 함

〈표 5-23〉 경상북도의 산림 관련 정책 현황

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|------------------------------|---------------|------------|------------|-------------|
| 산림 | V-1 산림기능 및 회복력 유지증진 | 산림유전자원보호림관리 | 310,000 | IV-1-가-0 | 산림독지과 |
| | | 산림생물다양성증진 | 60,000 | IV-1-가-0 | 산림독지과 |
| | | 산림생물다양성증진 | 325,000 | IV-1-가-0 | 산림비즈니스과 |
| | | 묘목생산 | 63,240 | IV-1-가-0 | 산림독지과 |
| | | 산림자원정보화(지원) | 64,260 | IV-1-가-0 | 산림독지과 |
| | | 숲가꾸기 | 135,402 | IV-1-나-0 | 산림환경연구원서부지원 |
| | | 산림복원 | 3,630,911 | IV-1-나-0 | 산림비즈니스과 |
| | | 조림 | 3,663,825 | IV-1-나-0 | 산림독지과 |
| | | 조림(지원) | 5,279,344 | IV-1-나-0 | 산림독지과 |
| | | 숲가꾸기 | 37,186,021 | IV-1-나-A-0 | 산림독지과 |
| | V-2 임업생산성증진 | 산림소득정보화 | 16,400 | IV-2-0 | 산림생태과학원 |
| | | 숲가꾸기 | 34,366 | IV-2-0 | 산림생태과학원 |
| | | 산림소득식물개발 | 97,302 | IV-2-0 | 산림생태과학원 |
| | | 산림경영자원육성 | 6,987,958 | IV-2-0 | 산림환경연구원북부지원 |
| | | 산림자원조성업무 | 40,800 | IV-2-0 | 산림환경연구원북부지원 |
| | | 청정임산물이용증진 | 6,973,494 | IV-2-나-0 | 산림독지과 |
| | | 산림경영자원육성(광특) | 2,809,883 | IV-2-나-0 | 산림독지과 |
| | | 임업기계장비보급 | 632,450 | IV-2-나-0 | 산림독지과 |
| | | 임도시설관리 | 116,184 | IV-2-나-0 | 산림독지과 |
| | | 송이버섯등증식연구 | 404,432 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | | 관학연공동연구지원 | 100,000 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | | 임업시험연구기술개발 | 45,085 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | | 임업시험연구기반시설확충 | 201,440 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | | 산림경영자원육성(광특) | 6,084,917 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | | 숲가꾸기 | 30,300 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | | 도유림및임도시설관리 | 16,000 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | | 전시및생산포지관리 | 328,198 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | | 연구원묘목생산 | 47,477 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | | 연구원산림서비스증진 | 55,598 | IV-2-나-0 | 산림환경연구원 |
| | V-3 산림피해방지 대책 | 산림병해충방제 | 13,000 | IV-3-0 | 산림생태과학원 |
| | | 산불방지대책 | 7,000 | IV-3-0 | 산림독지과 |
| | | 산불방지대책(지원) | 6,528,463 | IV-3-0 | 산림독지과 |
| | | 산불방지대책 | 2,847,800 | IV-3-0 | 산림독지과 |
| | | 산불방지사업추진 | 331,320 | IV-3-0 | 산림독지과 |
| | | 산림병해충방제(지원) | 7,134,435 | IV-3-0 | 산림독지과 |
| | | 산림병해충방제 | 365,183 | IV-3-0 | 산림독지과 |
| | | 산림병해충방제 | 467,031 | IV-3-0 | 산림환경연구원 |
| | | 재선충병진단및방제연구 | 100,385 | IV-3-0 | 산림환경연구원 |
| | | 산림병해충등조사및방제연구 | 33,885 | IV-3-0 | 산림환경연구원 |
| | | 사방사업 | 14,658,558 | IV-3-0 | 산림환경연구원북부지원 |
| | | 산림재해예방및복구업무 | 33,600 | IV-3-0 | 산림환경연구원북부지원 |
| | | 사방사업 | 20,631,948 | IV-3-가-0 | 산림환경연구원 |
| | | 사방시설관리 | 15,331 | IV-3-가-0 | 산림환경연구원 |

마) 해양/수산분야

- 경상북도의 해양/수산업분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 현재 연안 및 해수면 상승대책, 수산업 생산성 증진 및 수산업 피해방지 대책은 총 40개 세부사업이 시행되고 있음
- 연안 및 해수면 상승 관련 적응대책 세부사업들은 환경해양산림국 해양개발과에서 추진하고 있음
- 수산업 생산성 증진 대책은 농수산국 수산진흥과, 수산자원개발연구소에서 진행
- 수산업 피해방지 대책은 농수산국 수산진흥과에서 진행
- 보다 효과적인 적응대책 수립을 위해서는 연안 및 해수면 상승 관련 세부사업을 점차적으로 지원하여야 할 것이며 국토부, 농식품부 등 중앙부처와 농수산국 해양개발과 간 긴밀한 협조체계를 구축하여야 함

〈표 5-24〉 경상북도의 해양/수산업 관련 정책 현황

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-------|--------------------------|-----------------------|------------|-----------|-----------|
| 해양/수산 | V-1 연안 및 해수면 상승 대책 | 연안정비사업 | 10,050,000 | V-1-다-C-0 | 해양개발과 |
| | | 바다낚시잔교파도막이시설설치 | 200,000 | V-1-다-C-0 | 해양개발과 |
| | | 신수산선진화포럼개최 | 20,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | V-2 수산업 생산성 증진 | 어업인경영구조개선추진 | 21,400 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 다목적인양기설치 | 365,500 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 고효율어선유류절감장비지원 | 1,355,640 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 생분해성어구시험사업 | 1,806,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 연근해어업구조조정(연안) | 2,150,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 지방어항시설(자체) | 3,710,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 소규모어항시설 | 3,300,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 인공어초수로조사용역 | 80,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 지방어항건설 | 3,812,500 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 인공어초시설(어업자원서식지조성) | 4,146,250 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 어초어장관리(어업자원서식지조성) | 510,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 연안바다목장(국가직접지원) | 300,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 양식장기자재공급 | 23,100 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 전복치패매입방류 | 84,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 내수면어도시설및개보수 | 120,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 바다숲조성사업 | 300,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 경제성치어매입방류 | 165,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 어촌계소득증대기반조성 | 331,500 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 환경친화적바다목장화실현추진 | 17,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 수산종묘매입방류(어업자원서식지조성) | 845,300 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 어업자원자율관리공동체지원 | 930,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 수산종묘방류효과조사(어업자원서식지조성) | 57,142 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 고밀도부표보급지원사업 | 65,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 대게어장정비지원 | 100,000 | V-2-0 | 수산진흥과 |
| | | 수산종묘생산방류 | 690,180 | V-2-0 | 수산자원개발연구소 |
| | | 생산기반시설확충 | 270,000 | V-2-0 | 수산자원개발연구소 |

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|--------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| | V-3 수산업 피해방지 | 시험연구어종개발 | 78,000 | V-2-0 | 수산자원개발연구소 |
| | | 독도전복자원조성 | 21,600 | V-2-0 | 수산자원개발연구소 |
| | | 어촌어항환경정비사업 | 30,000 | V-3-0 | 수산진흥과 |
| | | 수산재해대비액화산소지원 | 36,750 | V-3-0 | 수산진흥과 |
| | | 어업공동시설정화사업 | 332,000 | V-3-0 | 수산진흥과 |
| | | 지방어항환경영향평가 | 640,000 | V-3-0 | 수산진흥과 |
| | | 어업생산비절감및안전장비지원 | 645,250 | V-3-0 | 수산진흥과 |
| | | 수산동물질병예방백신공급 | 76,000 | V-3-0 | 수산진흥과 |
| | | 양식어장정화사업(어업자원서식지조성) | 300,000 | V-3-0 | 수산진흥과 |
| | | 양식장배출수수질개선사업 | 108,000 | V-3-0 | 수산진흥과 |
| | | 연근해침적폐기물수거 | 1,117,000 | V-3-0 | 수산진흥과 |

바) 물관리분야

- 경상북도의 물관리 분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 총 49개 세부사업이 수립되어 있으며 홍수 및 가뭄대책, 수질 및 수생태 관리대책 관련해서는 다수의 세부사업이 시행 중에 있으나, 기후변화를 고려한 수자원, 수질, 수생태 모니터링 및 영향 분석의 세부사업은 미미한 것으로 보임
- 영향 및 취약성평가는 보건환경연구원에서 진행
- 물관리 관련 적응대책 세부사업들은 환경해양산림국 물관리과, 산림비지니스과, 건설도시방재국 도시계획과, 치수방재과, 농수산국 축산경영과, 낙동강살리기사업단에서 추진하고 있음

〈표 5-25〉 경상북도의 물관리 관련 정책 현황

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|------------------------|----------------------|------------|------------|---------|
| 물관리 | VI-1 영향 및 취약성 평가 | 수자원안전성검사 | 276,499 | VI-0 | 보건환경연구원 |
| | | 하수및폐수안전성검사 | 92,099 | VI-0 | 보건환경연구원 |
| | | 먹는물안전성검사 | 225,945 | VI-0 | 보건환경연구원 |
| | | 낙동강물길살리기사업 수질조사 | 15,300 | VI-0 | 보건환경연구원 |
| | VI-2 홍수 및 가뭄대책 | 상수도관망최적관리시스템구축 | 10,201,000 | VI-2-나-0 | 물관리과 |
| | | 지방상수도개량사업 | 4,000,000 | VI-2-나-0 | 물관리과 |
| | | 마을상수도시설 개선 및 정수시설 설치 | 1,600,000 | VI-2-나-0 | 물관리과 |
| | | 수도시설관리업무추진 | 16,500 | VI-2-나-0 | 물관리과 |
| | | 물수요관리종합계획수립용역 | 120,000 | VI-2-나-0 | 물관리과 |
| | | 공중화장실 물질약시설 구축사업 | 20,000 | VI-2-나-A-a | 물관리과 |
| | | 일반산업단지공업용수건설지원 | 18,914,000 | VI-2-다-0 | 도시계획과 |
| | | 상수원보호구역주민지원사업 | 87,100 | VI-2-다-0 | 물관리과 |
| | | 기초생활수급가구수도분기관연결사업 | 239,800 | VI-2-다-0 | 물관리과 |
| | | 저소득층 옥내급수관 개량지원 | 466,700 | VI-2-다-0 | 물관리과 |
| | | 농어촌생활용수개발 | 41,020,200 | VI-2-다-0 | 물관리과 |
| | | 소규모수도시설개량사업 | 7,211,000 | VI-2-다-0 | 물관리과 |
| | | 도서지역식수원개발사업 | 544,100 | VI-2-다-0 | 물관리과 |

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|--------------------------|------------------|------------|------------|----------|
| | | 고도정수시설설치 | 465,200 | VI-2-다-0 | 물관리과 |
| | | 하수처리수재이용사업 | 7,945,000 | VI-2-라-C-a | 물관리과 |
| | | 낙동강생명의숲조성 | 50,000 | VI-2-마-A-0 | 산림비즈니스과 |
| | | 생태하천조성사업 | 24,426,100 | VI-2-마-0 | 치수방재과 |
| | | 고향의강사업 | 3,800,000 | VI-2-마-0 | 치수방재과 |
| | | 물순환형수변도시조성사업 | 1,200,000 | VI-2-마-E-a | 치수방재과 |
| | | 낙동강하천정비사업 추진경비 | 32,000 | VI-2-마-A-0 | 낙동강사업팀 |
| | | 농경지리모델링사업 추진경비 | 12,000 | VI-2-마-A-0 | 낙동강사업팀 |
| | | 골재적치사업 추진경비 | 5,000 | VI-2-마-A-0 | 낙동강사업팀 |
| | | 낙동강살리기전락수립경비 | 50,000 | VI-2-마-A-0 | 낙동강사업지원팀 |
| | | 생태하천복원사업 | 7,232,000 | VI-2-마-B-0 | 물관리과 |
| | VI-3 수질 및 수생태 관리대책 | 수질개선 징수교부금 | 90,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 축산분뇨처리시설 | 9,891,414 | VI-3-0 | 축산경영과 |
| | | 자연순환농업활성화 | 8,000 | VI-3-0 | 축산경영과 |
| | | 친환경축산지원사업 | 1,086,000 | VI-3-0 | 축산경영과 |
| | | 하수처리장확충 | 89,665,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 하수처리장확충(총사업비대상) | 3,509,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 하수처리장확충(민자) | 2,583,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 댐상류하수도시설 확충 | 47,064,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 면단위하수처리장 설치 | 10,274,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 농어촌마을하수도 정비 | 17,213,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 농어촌마을하수도정비(민자) | 3,457,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 하수처리장 용자 원리금 상환 | 13,671,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 하수도시설관리업무추진 | 30,500 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 댐상류지역 하수처리장TMS설치 | 210,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 개인하수처리시설설치지원 | 204,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 분뇨처리시설확충 | 1,392,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 가축분뇨공공처리시설설치사업 | 17,135,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 공중화장실 개선사업 | 900,000 | VI-3-0 | 물관리과 |
| | | 주민지원맞춤요양총량관리 | 50,000 | VI-3-가-0 | 물관리과 |
| | | 광역연계협력사업추진 | 221,500 | VI-3-가-0 | 물관리과 |
| | | 임하댐상류비점오염저감사업 | 1,543,000 | VI-3-가-B-a | 물관리과 |

사) 생태계분야

- 경상북도의 생태계 분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 모니터링 및 영향·취약성 평가 대책 관련 세부사업들은 미미한 것으로 판단됨
- 생태계 관련 적응대책 세부사업들은 환경해양산림국 녹색환경과, 산림비즈니스과에서 추진하고 있음
- 보다 효과적인 적응대책 수립을 위해서는 기후변화에 따른 경상북도의 생태계 및 취약성을 면밀히 파악할 수 있는 사업들도 추진해야 함

〈표 5-26〉 경상북도의 생태계 관련 정책 현황

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|-----|------------------------------|--------------|------------|-------------|---------|
| 생태계 | VII-1 모니터링 및 영향·취약성 평가 | - | - | - | - |
| | VII-2 적응 대책 | 자연환경보전이용시설 | 18,993,000 | VII-2--0 | 녹색환경과 |
| | | 생물다양성보전및관리 | 150,000 | VII-2-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 생물다양성관리계약사업 | 32,500 | VII-2-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 야생동식물보호및관리 | 456,300 | VII-2-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 야생동식물보호 | 197,100 | VII-2-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 자연생태공원조성추진 | 154,000 | VII-2-나-0 | 녹색환경과 |
| | | 국가생태탐방로조성 | 1,040,000 | VII-2-나-0 | 녹색환경과 |
| | | 도립공원정비사업 | 950,000 | VII-2-나-0 | 녹색환경과 |
| | | 도립공원운영비지원 | 150,000 | VII-2-나-0 | 녹색환경과 |
| | | 도립공원 운영 | 6,000 | VII-2-나-0 | 녹색환경과 |
| | | 백두대간보호사업(지원) | 69,851 | VII-2-나-C-c | 산림비즈니스과 |
| | | 백두대간보호사업 | 320,000 | VII-2-나-C-c | 산림비즈니스과 |

아) 기후변화 감시 및 예측

- 경상북도의 기후변화 감시 및 예측분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 현재 기후변화 현상 감시, 감시에측정보 활용체계 구축 관련 대책이 미미함
- 기후변화 현상 감시, 감시에측정보 활용체계 구축 관련 적응대책은 타 분야 모니터링 사업에서 별도 진행
- 보다 효과적인 적응대책 수립을 위해서는 기상청과 타 분야의 모니터링 및 예측 관련 부서간의 협조체계 구축 필요

자) 적응산업/에너지

- 경상북도의 적응산업/에너지분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 현재 기후변화 위기관리 및 기회 활용 관련 대책은 총 14개 세부사업이 수립되어 시행되고 있음
- 기후변화 영향 및 취약성 평가 대책 관련 세부사업들은 미미한 것으로 판단됨
- 기후변화 위기관리 및 기회 활용 관련 적응대책은 농업기술원 기술보급과, 일자리 경제본부 에너지정책과, 농수산국 친환경농업과, 보건환경연구원에서 진행

〈표 5-27〉 경상북도의 적응산업/에너지 관련 정책 현황

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|--------------|--------------------------------|----------------------------|------------|-----------|---------|
| 적응산업/ 에너지 | VIII-1 영향 및 취약성평가 | - | - | - | - |
| | VIII-2 기후변화 위기관리 및 기획 활용 | 도시농업시범(신기술보급사업) | 50,000 | IX-2-나-0 | 경북농업기술원 |
| | | 지역에너지교육및홍보추진 | 50,000 | IX-2-다-0 | 에너지정책과 |
| | | 지역에너지지원사업 | 200,000 | IX-2-다-0 | 에너지정책과 |
| | | 지역에너지절약사업 | 240,000 | IX-2-다-0 | 에너지정책과 |
| | | 지역에너지지원사업(보조) | 3,562,000 | IX-2-다-0 | 에너지정책과 |
| | | 지역개발사업 | 5,000 | IX-2-다-0 | 에너지정책과 |
| | | 풍력발전소운영지원 | 5,000 | IX-2-다-0 | 에너지정책과 |
| | | 풍력특성화대학원지원 | 50,000 | IX-2-다-0 | 에너지정책과 |
| | | 생활에너지안전정적공급지원 | 120,000 | IX-2-다-0 | 에너지정책과 |
| | | 시설원에에너지이용효율화지원 | 3,237,000 | IX-2-다-0 | 친환경농업과 |
| | | 시설원에 목재펠릿난방기 보급지원 | 1,300,000 | IX-2-다-0 | 친환경농업과 |
| | | 시설원에 지열난방시스템 보급지원 | 11,000,000 | IX-2-다-0 | 친환경농업과 |
| | | 양식장에너지절감장치 | 1,100,000 | IX-2-다-0 | 수산진흥과 |
| | | 농업에너지절감기술시범(신기술보급사업) | 210,000 | IX-2-다-0 | 경북농업기술원 |
| | | 음식물쓰레기를이용한 바이오디젤제조에관한연구 | 19,500 | IX-2-다-0 | 보건환경연구원 |

차) 교육·홍보 및 국제협력

- 경상북도의 교육·홍보 및 국제협력분야 기후변화 적응관련 정책현황을 살펴본 결과, 현재 교육·홍보 및 기반구축 관련 대책이 수립되어 시행되고 있음
- 교육·홍보 및 기반구축 관련 적응대책은 농수산물 농업정책과, 환경해양산림국 녹색환경과에서 진행

〈표 5-28〉 경상북도의 교육·홍보 및 국제협력 관련 정책 현황

| 분 야 | 대 책 | 세부사업 | 사업비 | 국가적응대책연계성 | 소관부서 |
|--------------------|-------------------------|---------------------|-----------|-----------|-------|
| 교육·홍보 및 국제협력 | IX-1 교육·홍보 및 기반구축 | 녹색농촌체험마을조성 | 703,000 | X-1-0 | 농업정책과 |
| | | 그린스타트운동활성화및그린리더활동지원 | 270,000 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 경북지역환경기술개발센터지원 | 200,000 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 경북지방의제21추진협의회지원 | 151,500 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 경북환경상시상 | 11,690 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 경상북도환경보전운영 | 6,000 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 환경체험교육프로그램운영 | 64,300 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 환경의날기념행사및환경예술제 | 71,000 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 청소년환경교육프로그램운영 | 353,300 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 재단법인경상북도환경연수원운영 | 2,350,000 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 저탄소 녹색문화제 사업 | 80,000 | X-1-가-0 | 녹색환경과 |
| | | 기후변화대응사업 | 1,225,000 | X-1-나-0 | 녹색환경과 |
| | IX-2 국제협력 | - | - | - | - |

라. 기반현황 종합 및 적응대책 방향 설정

1) 중점 추진분야의 검토

- CCGIS에 의한 취약성 평가 결과와 인식조사 결과(도민, 전문가)를 종합 검토
- 산림분야는 취약성 평가 결과 높은 반면, 인식조사는 낮게 평가됨
- 재난/재해분야는 취약성 평가 결과 낮은 반면, 인식조사에서는 높게 평가됨
 - 전국 기준으로 타 지자체와 상대적 취약성을 평가한 결과, 대체적으로 낮게 평가됨
- 건강, 물관리, 농업분야 : 취약성 평가 및 인식조사 결과 공통적으로 높은 분야

〈표 5-29〉 우선순위 종합평가 및 검토

| 구 분 | CCGIS 취약성 평가 결과 | 인식조사 결과 | | |
|-----|--------------------|-----------------|--------------|--------------|
| | | 일반인(도민) | | 전문가 |
| | | 취약분야 인식 | 중점 추진분야 | 중점 추진분야 |
| 1 | 산림 | 재난/재해 | 건강 | 재난/재해 |
| 2 | 물관리 | 건강 | 재난/재해 | 건강 |
| 3 | 건강 | 물관리 | 물관리 | 물관리 |
| 4 | 농업 | 농업 | 농업 | 기후변화 감시·예측 |
| 5 | 생태계 | 교육·홍보 및 국제협력 | 교육·홍보 및 국제협력 | 농업 |
| 6 | 재난/재해, 해양/수산 | 기후변화 감시·예측 | 기후변화 감시·예측 | 생태계 |
| 7 | — | 산림, 생태계 | 산림, 생태계 | 산림 |
| 8 | — | 해양/수산, 적응산업/에너지 | 적응산업/에너지 | 적응산업/에너지 |
| 9 | — | — | 해양/수산 | 해양/수산 |
| 10 | — | — | — | 교육·홍보 및 국제협력 |

2) 경상북도 기후변화 적응대책 방향 설정

- 경상북도 관련부서별로 수립, 추진 중인 적응관련 정책현황 조사·분석 후 “국가 기후변화 적응대책”과 연관된 사업의 선별 및 분야별 분류
- 이후 관련부서 담당자들의 의견 수렴 및 2012년도 예산반영사업 추가 검토
- 경상북도 특성에 맞는 기후변화 적응대책 비전, 목표 및 분야별 추진전략 설정
- 기존사업 보완 후 세부시행계획의 “분야별 적응대책”에 반영, 신규 사업 추가 발굴
 - 경상북도 적응대책의 비전, 목표 설정에 적합한 기존, 기존보완, 신규 사업 발굴
 - 예산 반영여부, 실현가능성, 파급효과 등 검토



〈그림 5-18〉 경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 절차

2. 경상북도 적응대책 비전 및 목표 설정

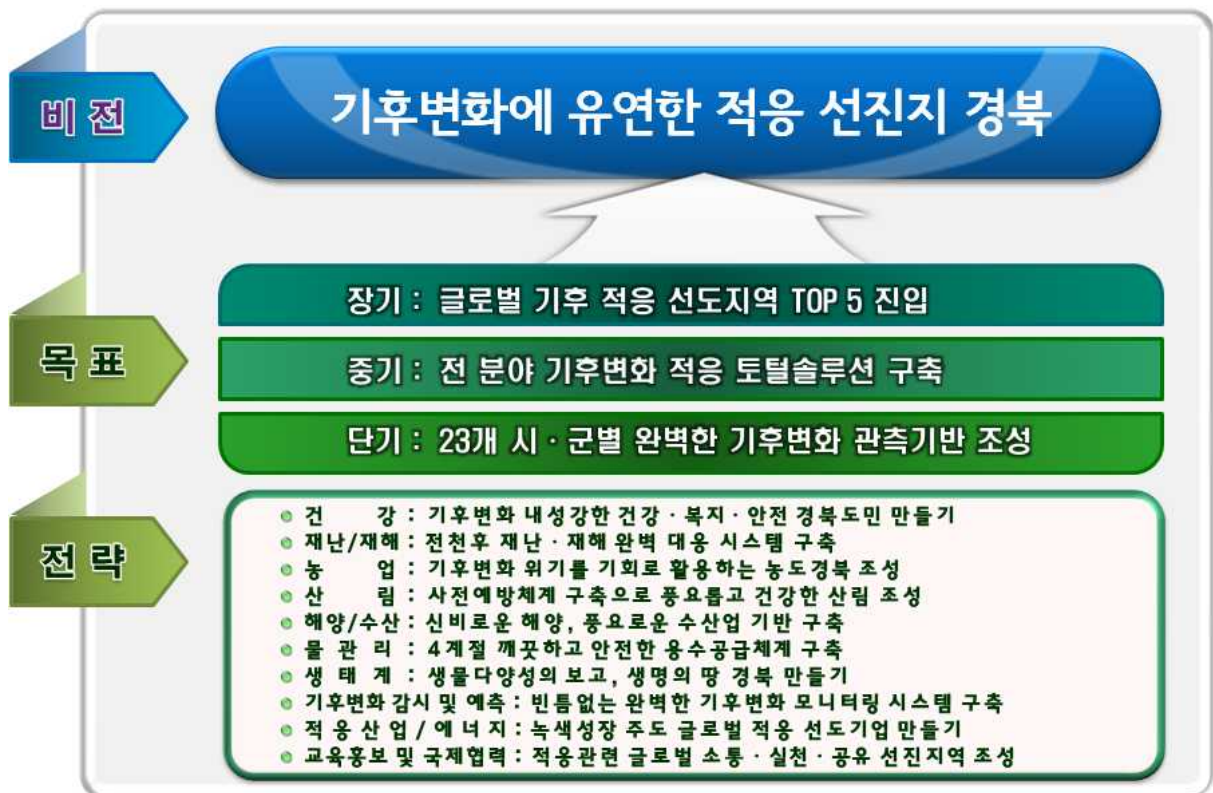
가. 비전 및 목표 설정

1) 경상북도 기후변화 적응대책 비전

- 『기후변화에 유연한 적응 선진지 경북』

2) 경상북도 기후변화 적응대책 목표

- 장기 : 글로벌 기후 적응 선도지역 TOP5 진입
- 중기 : 전 분야 기후변화 적응 토털솔루션 구축
- 단기 : 23개 시·군별 완벽한 기후변화 관측기반 조성



〈그림 5-19〉 경상북도 기후변화 적응대책 비전, 목표 및 분야별 추진전략

나. 분야별 목표 및 적응대책

1) 경상북도 기후변화 적응대책 분야별 목표(전략)

- 건강 : 기후변화 내성강한 건강·복지·안전 경북도민 만들기
- 재난/재해 : 전천후 재난·재해 완벽 대응 시스템 구축
- 농업 : 기후변화 위기를 기회로 활용하는 농도경북 조성
- 산림 : 사전예방체계 구축으로 풍요롭고 건강한 산림 조성
- 해양/수산 : 신비로운 해양, 풍요로운 수산업 기반 구축
- 물관리 : 4계절 깨끗하고 안전한 용수공급체계 구축
- 생태계 : 생물다양성의 보고, 생명의 땅 경북 만들기
- 기후변화 감시 및 예측 : 빈틈없는 완벽한 기후변화 모니터링 시스템 구축
- 적응산업/에너지 : 녹색성장 주도 글로벌 적응 선도기업 만들기
- 교육·홍보 및 국제협력 : 적응관련 글로벌 소통·실천·공유 선진지역 조성

2) 분야별 경상북도 기후변화 적응대책

| | |
|----------------|---|
| ① 건강 | • 폭염 및 자외선 적응/ 한파 적응/ 감염병 적응/ 대기오염 적응 |
| ② 재난/재해 | • 방재체계 구축/ 방재인프라 강화 |
| ③ 농업 | • 기후친화형 농축산업 육성/ 농축산업 피해방지 |
| ④ 산림 | • 산림기능 회복력 유지증진/ 임업생산성 증진/ 산림피해방지 |
| ⑤ 해양/수산 | • 연안 및 해수면 상승 대응/ 수산업 생산성 증진/ 수산업 피해방지 |
| ⑥ 물 관리 | • 하천기후 영향평가 강화/ 홍수 및 가뭄 대응/ 수질·수생태 관리 강화 |
| ⑦ 생태계 | • 생물다양성 증진/ 생태관광 홍보 강화 |
| ⑧ 기후변화 감시 및 예측 | • 기후변화현상감시/예측자료 생산/예측모델 개발/감시예측정보 활용체계 구축 |
| ⑨ 적응산업/에너지 | • 영향 및 취약성 평가/ 기후변화 위기관리 및 기회활용 |
| ⑩ 교육홍보 및 국제협력 | • 지역특화교육홍보 강화/맞춤식 교육 시행/대응형 홍보대책/글로벌 국제협력 |

〈그림 5-20〉 경상북도 기후변화 적응대책의 분야별 추진대책

3. 경상북도 분야별 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립

분야 I

건강

1. 목 표

- 경상북도 건강부문 기후변화적응 기반마련 및 영향 최소화 대책 수립
- 폭염, 한파, 감염병, 대기오염 등 건강 4대 분야 적응대책 수립
- 경상북도 기후변화 관련 건강부문 취약계층 보호대책 마련

2. 주요과제

- 폭염, 한파, 감염병, 대기오염 등 건강 4대 분야 통합 예·경보/모니터링 시스템 및 주민 관리 네트워크 기반 구축
- 폭염, 한파, 감염병, 대기오염 등으로부터 도민 건강 피해 최소화
- 건강부문 취약계층 파악 및 응급구조시스템 구축 포함 보호대책 마련

3. 기대성과

- 도내 취약계층 실시간 응급안전망 구축으로 기후변화 적응분야 복지실현
- 경상북도 건강부문 기후변화 영향 최소화를 통한 주민 삶의 질 제고
- 기후변화 건강적응대책을 통해 향후 발생할 건강 문제에 사전 대응가능
- 농산어촌 지역별 기후변화 취약특성별 맞춤형 적응시책추진 가능

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|--------------------|--|------|
| I-1 폭염 및 자외선 적응 | 가. 폭염·자외선 취약계층 건강관리 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 폭염 및 자외선 취약계층 DB 구축 - 비상연락망에 의한 연결 시스템(인력, 기관 연계) 구축 - 폭염기간 가정방문 및 홈케어센터 운영지원 - 농어촌 보건의료서비스 개선 - 독거노인 응급안전 돌보미 서비스 시스템 구축 - 폭염대비 4단계 대응인프라 구축 - 폭염대비 4단계 대응시스템 구축 | 기존보완 |
| | 나. 폭염 및 자외선 피해 저감대책 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 도시지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 - 농촌지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 | 기존보완 |
| I-2 한파 적응 | 가. 한파로 인한 건강영향 감시 및 저감대책 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 한파로 인한 6대 질병에 대한 건강관리 홍보 - 한파로 인한 취약계층 보호 - 한파로 인한 피해 저감 대국민 서비스 강화 - 독감 피해 저감 대책 - 동상 및 저체온증 피해 저감 대책 | 기존보완 |
| I-3 감염병 적응 | 가. 자연생태계 변화 따른 건강관리 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 매개체 감염병 선정 및 DB 구축 - 주요 매개체 감염병 진단키트 수요조사 및 사후관리 강화 - 감염병 조기 진단키트 의료시설 보급 | 기존보완 |
| | 나. 감염병 감시 및 관리 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 관련 감염병과 그 매개체에 대한 지리적 DB 구축 및 방역체계 강화 - 병원과 연계 감염병 관리 체계 구축 - 감염병에 대한 정보 보급 및 홍보로 감염병 확산 방지 - 기상 재해 발생 시 감염병 관리 대책 수립 및 시행 | 기존보완 |
| I-4 대기오염 적응 | 가. 대기오염 및 알레르기로부터 도민건강 지키기 <ul style="list-style-type: none"> - 대기오염 발생인자 조사 및 DB 구축 - 대기오염 예·경보 알림 서비스 제공 - 알레르기 질환(아토피, 천식 등) 저감 대책 추진 | 기존보완 |
| | 나. 취약계층 응급조치 체계 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 응급의료 수요 취약계층 DB화 및 비상연락망 구축 - 기후변화 질병별 취약계층 응급의료지원 매뉴얼 개발 - 취약계층 장기간 전문 치료병원 선정 - 응급의료정보센터 운영 강화 - 침수, 재해지역 감염병 예방 및 응급의료지원 프로그램 개발 운영 | 기존보완 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 보건정책과 |
|--------|---------------------|-------|
| I -1-가 | 폭염·자외선 취약계층 건강관리 강화 | 기존보완 |

(보건복지여성국 보건정책과 이민자, 053-950-2464)

(보건복지여성국 노인복지과 오정화, 053-950-2698)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 지구온난화 진행으로 여름이 빨리 오고 폭염주의보 역시 일찍 발령이 되는 등 폭염일수가 늘어남에 따라 폭염 및 자외선에 의한 피해가 점차 늘어나고 있는 실정
- 이런 경우 주로 사회적 취약 계층에서 폭염 및 자외선으로 많은 피해가 속출하므로 취약계층의 피해를 최소화하고 건강관리를 강화할 필요성이 복지적인 측면에서 매우 높음
- 폭염 및 자외선에 취약한 계층을 관리하기 위해 시·군별 취약계층을 조사하고, 건강관리 인프라를 구축하며 방문치료 등 건강관리 프로그램을 운영하여 폭염과 자외선에 의한 피해를 최소화 필요

2. 사업개요

- 폭염 및 자외선 취약계층 DB 구축
 - ▷ 폭염 기간/폭염 취약 지역/폭염 질병/취약 계층 DB 구축
 - ▷ 비상연락망 구축 및 점검
- 비상연락망에 의한 연결 시스템(인력, 기관 연계) 구축
 - ▷ 비상연락망 연결부서 및 인력 배치 및 점검
 - ▷ 사업 유관기관, 연계망 구축
- 폭염기간 가정방문 및 홈케어센터 운영지원
 - ▷ 중소도시 및 농어촌지역 기후적응 취약계층에 대한 방문 의료서비스 시행
 - ▷ 저소득층 및 독거노인 등 취약자 DB구축결과를 기반으로 한 방문서비스의 체계적 관리를 위한 홈케어센터 설치 및 운영지원

□ 농어촌 보건의료서비스 개선

- ▷ 폭염과 한파 등 기후변화 일상화에 대비한 농어촌 보건의료서비스 정기점검
- ▷ 중장기 기후적응형 보건의료서비스 개선대책 수립 및 시행

□ 독거노인 응급안전 돌보미 서비스 시스템 구축

- ▷ 독거노인 안전돌보미 시스템(출입문센서, 비상호출기 등 설치) 보급
- ▷ 24시간 실시간 자동관제시스템에 의한 생활관리사, 119구조대, 구청 간의 상시 연락망 구축

□ 폭염대비 4단계 대응인프라 구축

- ▷ 1단계 인프라 : 도 차원에서 시, 군별 대응계획 점검, 홍보프로그램(방송, 신문, 인터넷, SNS) 제작 및 전파
- ▷ 2단계 인프라 : 취약계층 DB(비상연락망) 구축, 비상연락망에 의한 연결 시스템(인력, 기관 연계) 구축
- ▷ 3단계 인프라 : 지역별 폭염대비 쉼터 마련 및 점검, 취약계층 대피, 이송 시스템 구축
- ▷ 4단계 인프라 : 지역별 보건소, 병원 등과의 연계 프로그램 구축, 비상 상주 쉼터(노인정 등) 시설 구축 및 점검

□ 폭염대비 4단계 대응시스템 구축

- ▷ 1단계 : 6월1일 ~ 9월30일 여름철 기간 동안 폭염 피해 예방을 위한 대응 계획 수립 및 도민 홍보 시행
- ▷ 2단계 : 기상청에서 폭염 예보가 발령되면, 취약계층 관리 프로그램 가동 (취약 계층에 대한 정보 전달 및 안전 확인)
- ▷ 3단계 : 폭염이 닥쳐오는 경우, 취약계층에 대한 의학적이고 사회적인 프로그램 시행 (폭염시간, 오후 1시~4시 폭염대비 쉼터 등으로 대피, 이동)
- ▷ 4단계 : 폭염이 연장, 지속되는 경우, 특별한 비상 대책 프로그램 가동 (폭염 피해자에 대한 병원 이송 및 치료 시스템 구축, 폭염 예비 피해자의 주거 확인 및 비상 상주 시스템 구축)

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 응급의료기관(460개) 대상 폭염피해 감시체계 시범 운영(복지부)
- 농어촌 의료서비스개선(보건정책과)
- 지방의료원 시설장비 보강지원(보건정책과)
- 맞춤형 방문건강관리(보건정책과)
- 심뇌혈관질환 예방관리(보건정책과)
- 취약지역 지역응급의료기관 확충(보건정책과)
- 독거노인 생활지도사 파견(노인복지과)
- 독거노인 응급 안전 돌보미 사업(노인복지과)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 폭염 및 자외선 취약계층 DB 구축 비상연락망에 의한 연결 시스템(인력, 기관 연계) 구축 |
| 2013 | 폭염기간 가정방문 및 홈케어센터 운영지원 농어촌 보건의료서비스 개선 |
| 2014 | 독거노인 응급안전 돌보미 서비스 시스템 구축 |
| 2015 | 폭염대비 4단계 대응인프라 구축 |
| 2016 | 폭염대비 4단계 대응시스템 구축 |

5. '12 추진계획

- 폭염 및 자외선 취약계층 DB 구축
 - ▷ 폭염 기간/폭염 취약 지역/폭염 질병/취약 계층 DB 구축
 - ▷ 비상연락망 구축 및 점검
- 비상연락망에 의한 연결 시스템(인력, 기관 연계) 구축
 - ▷ 비상연락망 연결부서 및 인력 배치 및 점검
 - ▷ 사업 유관기관, 연계망 구축

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 100 | 500 | 400 | 400 | 400 | 1,800 |
| 국 비 | — | 250 | 200 | 200 | 200 | 850 |
| 도 비 | 100 | 250 | 200 | 200 | 200 | 950 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 점차 늘어나는 폭염과 자외선 강도에 취약한 계층중심으로 피해를 최소화하고 적응능력 향상기대
- 상시 연락, 방문 및 의료서비스 대응 인프라 구축으로 도민의 건강과 도정 만족도 제고 기대
- 폭염대비 취약계층 관리 4단계 대응 인프라와 시스템의 체계적 구축을 통해 주민 피해 최소화 가능
- 적응 모범 사업으로 타 지역에 벤치마킹되는 선례를 마련하고 선별적이고 즉흥적인 정책이 아닌 체계적이고 장기적인 시스템 구축
- 방문건강 관리 사업 등 기후변화 대응형 의료서비스 산업의 발전과 일자리 창출에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 산림비즈니스과 |
|--------|---------------------|---------|
| I -1-나 | 폭염 및 자외선 피해 저감대책 마련 | 기존보완 |

(환경해양산림국 산림비즈니스과 김인규, 정상진, 053-950-3025, 2937)

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

1. 배경 및 필요성

- 경상북도 내에는 포항시, 구미시 등 대도시 중심으로 폭염 및 자외선에 취약한 지역이 다수 존재하여 폭염 및 자외선으로 인해 질병 발생률 다소 높음
- 특히 도시 거주자 중 냉방시설을 갖추지 못한 고층 거주자, 독거노인, 어린이, 빈곤층에 대한 관리가 미흡한 실정
- 이에 온난화를 감소시키고 폭염과 자외선 피해를 줄이기 위한 공간적 인프라를 구축하는 여러 사업을 진행시킬 필요가 절실함

2. 사업개요

- 도시지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축
 - ▷ 유리외벽 차단막 설치
 - ▷ 쿨 루프 설치 : 옥상과 지붕에 코팅재, 피막재, 타일, 금속 지붕재 등을 사용해 태양 복사에너지를 반사함으로써 건물 내부로 유입되는 열을 감소시킴
 - ▷ 그린 커튼 설치 : 건물 벽면, 창가, 베란다에 여주, 나팔꽃, 수세미 등 덩굴식물을 심어 햇빛을 차단, 온도 상승을 억제시킴
 - ▷ 옥상녹화 : 옥상 지붕에 식물을 심어 복사열을 차단시킴
 - ▷ 도시녹화 : 가로 숲길 조성, 도심 녹지공원 조성
 - ▷ 도시바람길 조성 : 지형, 물, 식생 등을 고려해 신선하고 찬 공기가 도시지역으로 유입되고 바람의 흐름을 이용해 공기순환을 원활하게 함으로써 도시열섬현상을 해결
- 농촌지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축
 - ▷ 농촌지역 무더위 쉼터 지역 별 지정 및 설비 설치 보조

- 노인정, 주민센터, 보건소 등 활용
- 무더위 쉼터 / 쉬는 시간 지정 및 홍보
- 냉방시설, 변압기 등 점검 및 설치 보조

▷ 농촌지역 농가, 축사 개선

- 축사 천장에 스티로폼 등 단열재 부착
- 농가, 축사 등의 환기시설 점검
- 돈사, 계사 천장에 물 분무장치 설치
- 하우스 내 피해예방을 위해 차광시설, 점적관수, 수막시설 설치

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 폭염의 취약성을 고려한 건축물과 도시계획 모델 수립 연구(환경부)
- 도시별 도시고온건강지수 제공시스템 구축(기상청)
- 생태공원조성(녹색환경과)
- 생태하천복원(물관리과)
- 지자체 자연휴양림 조성(산림비즈니스과)
- 생활림 조성관리(산림비즈니스과)
- 지역특화 숲길조성(산림비즈니스과)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 폭염 및 자외선피해 저감 공간적 인프라 구축 기본계획 수립 폭염 및 자외선 취약 지도 작성 |
| 2013 | 도시지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 : 쿨루프설치 등 농촌지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 : 무더위 쉼터 등 |
| 2014 | 도시지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 : 옥상녹화 등 농촌지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 : 농가, 축사 개선 등 |
| 2015 | 도시지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 : 바람길 조성 등 농촌지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 : 하우스 개선 등 |
| 2016 | 도시지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 : 사업재평가 및 시행 농촌지역 폭염 피해 저감 공간적 인프라 구축 : 사업재평가 및 시행 |

5. '12 추진계획

- 폭염 및 자외선피해 저감 공간적 인프라 구축 기본계획 수립
 - ▷ 도시지역 및 농촌지역을 구분하여 주요사업계획 수립
- 폭염 및 자외선 취약 지도 작성
 - ▷ 경상북도 지역의 폭염 기간 평균 온도/취약 계층 밀집지역 등을 반영

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 합 계 | 50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 4,050 |
| 국 비 | | 400 | 400 | 400 | 400 | 1,600 |
| 도 비 | 50 | 300 | 300 | 300 | 300 | 1,250 |
| 시군비 | — | 300 | 300 | 300 | 300 | 1,200 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 폭염 및 자외선 지역의 기온 감소 및 자외선 저감 효과
- 폭염 및 자외선으로 인한 도민 피해 저감
- 농촌지역과 도시지역 정책 차별화로 인한 실제적인 피해 저감에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 보건정책과 |
|--------|--------------------------|-------|
| I-2-가 | 한파로 인한 건강영향 감시 및 저감대책 마련 | 기존보완 |

(보건복지여성국 보건정책과 최은정, 053-950-2427)

(보건복지여성국 노인복지과 오정화, 053-950-2698)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화로 인해 폭염과 더불어 한파 역시 점점 더 심해지고 있음
- 한파로 인한 6대 질병으로부터 도민의 건강을 보호하고 관리할 필요가 절실
- 한파로 인해 발생하는 질병을 대비하기 위해, 독감 예방접종 실시 필요
 - ▷ 취약계층 대상은 무료 접종/일반인은 접종 장려
 - ▷ 취약계층은 독감 등의 질병에 인명피해 발생 우려가 큼

2. 사업개요

- 한파로 인한 6대 질병에 대한 건강관리 홍보
 - ▷ 6대 질병 : 동상, 저체온증, 독감, 뇌졸중, 낙상 및 관절 손상, 피부건조증
 - ▷ 스마트폰 용 앱(개발)을 통한 홍보 / 지역방송을 통한 홍보
- 한파로 인한 취약계층 보호
 - ▷ 독거노인·쪽방촌 및 노숙자 동사방지를 위해 건강 확인 등 현장 순찰 강화
 - ▷ 사회복지시설 및 취약계층 주거 시설 난방시설 확인·점검
 - ▷ 겨울철 기간 전기요금 체납에 따른 한시적 단전 유예 조치
- 한파로 인한 피해 저감 대국민 서비스 강화
 - ▷ 겨울철 상수도 파손, 전기·가스·보일러 긴급 안전점검 및 지원서비스반 가동
 - ▷ 보건소의 한파로 인한 질병 치료 능력 강화
- 독감 피해 저감 대책
 - ▷ 독감 유행이 예상될 경우, 이와 관련한 예방 접종 실시
 - ▷ 취약계층 독감 감염자 폐렴 진료 여부 확인 및 치료
- 동상 및 저체온증 피해 저감 대책
 - ▷ 취약계층에게 방한, 방풍용품(마스크 귀마개, 모자, 장갑 등) 제공
 - ▷ 응급구조서비스 강화

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 예방접종관리사업(보건정책과)
- 방문건강관리사업(보건정책과)
- 취약지역응급의료기관 확충(보건정책과)
- 노인생활시설 기능보강(노인복지과)
- 질병관리조사연구(보건환경연구원)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 한파로 인한 건강영향 감시 및 저감대책 기본계획 수립 |
| 2013 | 한파로 인한 6대 질병에 대한 건강관리 홍보 한파로 인한 취약계층 보호 |
| 2014 | 한파로 인한 피해 저감 대국민 서비스 강화 |
| 2015 | 독감 피해 저감 대책 동상 및 저체온증 피해 저감 대책 |
| 2016 | 한파 건강영향 저감대책 종합평가 및 사업 재시행 |

5. '12 추진계획

- 한파로 인한 건강영향 감시 및 저감대책 기본계획 수립
 - ▷ 한파로 인한 6대 질병에 대한 건강관리 홍보계획
 - ▷ 한파로 인한 피해 저감 대국민 서비스 강화계획
 - ▷ 독감 피해 저감 대책 계획
- 한파 지역 및 한파 질병 DB 구축
 - ▷ 한파 지역, 한파 질병(독감, 동사, 폐렴 등)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 50 | 400 | 400 | 400 | 400 | 1,650 |
| 국 비 | — | 200 | 200 | 200 | 200 | 800 |
| 도 비 | 50 | 200 | 200 | 200 | 200 | 850 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 한파로 인한 도민 피해 저감 및 건강 관리
- 취약계층의 삶의 질 향상 및 관련 사업을 통해 난방비 절감을 유도
- 한파 관련 질병 사망률 및 발생률 감소

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 보건정책과 |
|--------|---------------------|-------|
| I-3-가 | 자연생태계 변화 따른 건강관리 강화 | 기존보완 |

(보건복지여성국 보건정책과 이복순, 053-950-2428)

(보건환경연구원 질병조사과 이상조, 054-339-8131)

1. 배경 및 필요성

□ 기후변화로 유해 미생물 분포 및 출현빈도 변화 예상

- ▷ 기온·수온 상승으로 자연환경 및 상수원에 서식하는 유해 미생물의 분포 및 출현빈도 변화 예상
- ▷ 기후변화로 인하여 기온이 상승함에 따라 쯔쯔가무시, 말라리아 등 열대성 전염병 증가 예상

□ 전염병이 확산되지 않도록, 시기별 조기 진단키트 보급이 필요

□ 감염병예방법에 의거 역학조사반 편성, 유행 사례조사 및 대책수립 필요

2. 사업개요

□ 주요 매개체 감염병 선정 및 DB 구축

□ 주요 매개체 감염병 진단키트 수요조사 및 사후관리 강화

- ▷ 지역별 취약 질병별 진단키트 수요조사
- ▷ 연차별 진단키트 보급 및 사후관리강화

□ 감염병 조기 진단키트 의료시설 보급

- ▷ 공공의료 시설(보건소), 대형의료 시설, 지정 전문 병원(개인 등) 등에 보급

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 야생동물 질병 전문가 포럼 운영 및 실태조사(환경부)

□ 외래 생물종 조사·관리 및 생태계 위해성 평가제도 도입(환경부)

- 하천, 상수원, 해양환경 등 수질매개성 질병감시체계 연구(환경부)
- 신종 감염병 예방지원(보건정책과)
- 신종 재출현 감염병 위기관리 대응훈련(보건정책과)
- 주요 감염병 표본감시의료기관 지원(보건정책과)
- 질병관리조사 연구(보건환경연구원)
- 감염병 진단인프라 구축(보건환경연구원)
- 주요 감염병 표본감시(보건환경연구원)
- 식중독 바이러스 국가실험실 감시망 운영(보건환경연구원)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---------------------------------------|
| 2012 | 주요 매개체 감염병 조사 및 DB 구축/ 진단키트 수요조사 계획수립 |
| 2013 | 주요 매개체 감염병 선정 및 DB 구축 |
| 2014 | 주요 매개체 감염병 진단키트 수요조사 및 사후관리강화 |
| 2015 | 감염병 조기 진단키트 의료시설 보급 |
| 2016 | 감염병 조사 및 DB 구축/ 진단키트 보급사업 평가 및 재시행 |

5. '12 추진계획

- 주요 매개체 감염병 조사 및 DB 구축/ 진단키트 수요조사 계획수립
 - ▷ 주요 매개체 감염병 선정 및 DB 구축 계획
 - ▷ 주요 매개체 감염병 진단키트 수요조사 계획
 - ▷ 감염병 조기 진단키트 의료시설 보급

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 50 | 300 | 500 | 500 | 200 | 1,550 |
| 국 비 | — | 150 | 250 | 250 | 100 | 750 |
| 도 비 | 50 | 150 | 250 | 250 | 100 | 800 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화에 따라 지속적으로 출현하는 유해 생물과 이에 따른 감염병으로부터 도민의 건강보호
- 체계적인 진단 키트 보급을 통해 취약계층 중심 매개체 감염병 예방 체계 확립

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 보건정책과 |
|--------|----------------|------------|
| I-3-나 | 감염병 감시 및 관리 강화 | 과제유형(기존보완) |

(보건복지여성국 보건정책과 이복순, 053-950-2428)

(보건환경연구원 질병조사과 권오근, 054-339-8241)

1. 배경 및 필요성

- 지구온난화로 인해 우리나라의 감염병 발병도 급격히 늘어나는 추세로, 기온이 1℃ 올라갈 때 감염병 발생률은 4.27% 증가하는 것으로 나타남
- 지구온난화에 따른 매개체 발생분포 확대로 토착성 질환의 증가 및 해외유입 매개질환의 유입가능성이 크게 증대
 - ▷ 장기적인 조사감시를 통한 체계적인 매개체 감시 및 매개체 방제 등에 대한 지자체차원의 관리 필요
- 기후변화로 인해 발생될 감염병에 대한 정보를 미리 보급하여 감염병 발생 및 확산을 최소화하는 것이 필요

2. 사업개요

- 기후변화 관련 감염병과 그 매개체에 대한 지리적 DB 구축 및 방역체계 강화
 - ▷ 모기(말라리아, 뇌염, 뎅기열)의 지리적 DB 구축
 - ▷ 쥐(쯔쯔가무시병, 유행성출혈열)의 지리적 DB 구축
 - ▷ 지리적 DB를 토대로 방역체계 강화
- 병원과 연계 감염병 관리 체계 구축
 - ▷ 감염병 표본감시 의료기관 운영
 - ▷ 감염병 조기 경보 체계(Alert System) 운영
 - 감염병 환자 감시의료기관 신고체계 강화
 - 감염병 원인 조사 및 확산 방지를 위한 24시간 비상연락체계 유지

□ 감염병에 대한 정보 보급 및 홍보로 감염병 확산 방지

- ▷ 야외 활동 시 설치류, 진드기 등에 의한 질병 예방요령 안내
- ▷ 말라리아 일본뇌염 등 질병 발생 시 TV 등 대중매체 활용 홍보
- ▷ 범시민 손 씻기 생활화 교육·홍보 강화

□ 기상 재해 발생 시 감염병 관리 대책 수립 및 시행

- ▷ 폭우대비 감염병 관리대책 수립 및 사전 점검
- ▷ 재해대비 감염병관리 기동반 및 비축 소독약품, 장비확보취약지역(하수구, 쓰레기 적치 지역 등), 수용시설 등 소독 강화
- ▷ 수인성 감염병 등 예방관리 강화를 위한 급수차 소독 및 관리 강화

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 기후변화 감염병 매개체 거점센터 구축 및 운영(국립보건연구원)
- 감염병 매개체 종합감시 전산망 구축(국립보건연구원)
- 방역지리정보시스템(방역GIS) 개발 및 보급(국립보건연구원)
- 수인성, 식품매개감염병 실험실 감시사업 운영 강화(국립보건연구원)
- 발열성질환 예방관리(보건정책과)
- 신종 감염병 예방지원(보건정책과)
- 질병관리조사연구 (보건환경연구원)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 감염병 감시 및 관리 기본계획 수립 |
| 2013 | 기후변화 관련 감염병과 그 매개체에 대한 지리적 DB 구축 및 방역체계 강화 |
| 2014 | 병원과 연계 감염병 관리 체계 구축 |
| 2015 | 감염병에 대한 정보 보급 및 홍보로 감염병 확산 방지 |
| 2016 | 기상재해 발생 시 감염병 관리 대책 수립 및 시행 |

5. '12 추진계획

□ 감염병 감시 및 관리 기본계획 수립

- ▷ 감염병과 그 매개체에 대한 지리적 DB 구축 및 방역체계 강화 계획
- ▷ 병원과 연계 감염병 관리 체계 구축방안
- ▷ 감염병에 대한 정보 보급 및 홍보로 감염병 확산 방지 계획
- ▷ 기상재해 발생 시 감염병 관리 대책
- ▷ 연차별 사업 및 재정계획

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 50 | 200 | 200 | 200 | 300 | 950 |
| 국 비 | — | 100 | 100 | 100 | 150 | 450 |
| 도 비 | 50 | 100 | 100 | 100 | 150 | 500 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 감염병 지리정보 DB 구축으로 체계적인 감염병 관리 가능
- 대 도민 홍보 및 정보 보급으로 인해 감염병 발생 및 확산 최소화
- 기상재해에 따른 감염병 취약계층 적응능력 향상

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 보건정책과 |
|--------|-------------------------|------------|
| I-4-가 | 대기오염 및 알레르기로부터 도민건강 지키기 | 과제유형(기존보완) |

(보건복지여성국 보건정책과 박태경, 053-950-2431)

(환경해양산림국 녹색환경과 정윤희, 053-950-2881)

(보건환경연구원 대기보전과 도채상, 054-339-8200)

1. 배경 및 필요성

□ 기후변화와 대기오염도 상승에 따른 질병 및 사망위험도 증가

- ▷ 질병관리본부가 최근 발표한 '기후변화와 대기오염이 호흡기 및 알레르기 질환에 미치는 영향' 보고서에 따르면 PM₁₀ 농도가 38.6 μ g/m³ 증가하면 총 사망 위험도도 0.3% 늘어나는 것으로 나타났으며 이에 따른 대책이 필요
- ▷ PM₁₀ 농도가 높아질 때마다 호흡기 질환에 따른 입원 위험과 천식으로 인한 입원 위험이 증가함
- ▷ 고농도 오존발생으로 인한 오존주의보 발령일수가 빈번하고 황사 발생일수가 지속적인 증가 추세

□ 지구온난화로 인해 꽃가루, 진드기 등으로 인한 알레르기가 더 심각해지고 있어 이에 대한 대책이 필요

□ 대기오염현상에 신속히 대응하여 도민의 피해를 저감할 수 있는 방안 마련 필요

2. 사업개요

□ 대기오염 발생인자 조사 및 DB 구축

- ▷ 대기오염을 유발하는 발생인자를 조사하고, 관련 정보 DB 구축
- ▷ 취약질환/나이 등을 정의하고 취약계층을 분류
- ▷ 시군구의 읍면동사무소를 통해 취약계층 파악
- ▷ 취약계층 연락처 (핸드폰, 이메일 등) 파악
- ▷ 대기 예·경보 IT시스템에 취약계층 DB 구축

□ 대기오염 예·경보 알림 서비스 제공

- ▷ 대기오염 유발 인자 중 건강피해와 관련 있는 주요 인자에 대한 예·경보 알림 서비스 제공 (정보 제공 강화)
- ▷ 전광판, TV매체, 핸드폰 앱 등을 통한 알림 서비스 제공

□ 알레르기로 인한 질병(아토피, 천식 등) 저감 대책 추진

- ▷ 아토피 전문클리닉 운영
 - 응급실내 전담 간호사 및 병상 배치로 24시간 On Call
- ▷ 알레르기 유발 식물종에 대한 식생관리 강화
- ▷ 아토피·천식 교육정보센터 운영
 - 아토피 질환정보 제공, 온라인·오프라인 상담
 - 아토피, 천식 안심학교(유치원, 보육시설 포함) 운영
 - 보건소 아토피교실 운영

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 고농도 오존 및 미세먼지 예보시스템 개선 추진(환경부)
- 황사발생시 실시간 성분측정 자료 등을 분석한 보고서 작성 및 공개(환경부)
- 기후·환경변화로 인한 알레르기 질환 유발인자 변동 규명(환경부)
- 꽃가루 알레르기 위험도 예보를 위한 관측 및 통계모델 연구(기상청)
- 대기측정망 설치·운영(녹색환경과, 보건환경연구원)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---------------------------------|
| 2012 | 대기오염 및 알레르기 대응 건강관리 기본계획 수립 |
| 2013 | 대기오염 발생인자 조사 및 DB 구축 |
| 2014 | 대기오염 예·경보 알림 서비스 제공 |
| 2015 | 알레르기로 인한 질병(아토피, 천식 등) 저감 대책 추진 |
| 2016 | 사업의 평가 및 재추진 |

5. '12 추진계획

□ 대기오염 및 알레르기 대응 건강관리 기본계획 수립

- ▷ 대기오염 발생인자 조사 및 DB 구축 계획
- ▷ 대기오염 예·경보 알림 서비스 제공 계획
- ▷ 알레르기로 인한 질병(아토피, 천식 등) 저감 대책

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 50 | 200 | 200 | 300 | 300 | 1,050 |
| 국 비 | — | 100 | 100 | 150 | 150 | 500 |
| 도 비 | 50 | 100 | 100 | 150 | 150 | 550 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 대기경보를 신속히 알림으로써 예상되는 피해 최소화 및 도민 만족도 제고
- 대기오염 물질의 모니터링 및 효율적 관리 실현으로 도민의 적응능력 향상
- 최근 급격히 증가하는 환경성 질환(아토피·천식) 사전예방을 통해 도민 삶의 질 제고

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 보건정책과 |
|--------|-----------------|------------|
| I-4-나 | 취약계층 응급조치 체계 강화 | 과제유형(기존보완) |

(보건복지여성국 보건정책과 김남주, 053-950-2837)
(소방본부 방호구조과 오원석, 053-715-2161)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 의한 폭염, 한파, 대기오염, 매개체 감염병, 재난/재해 등의 강도 증가로 응급 대응체계 구축이 시급
- 독거노인, 소년소녀 가장 등 기후 질병·질환 취약계층에서의 상대적 치료비 부담이 상승하여 상대적 소외감 증가
- 기후 질병·질환은 응급조치로 호전 가능성이 크므로, 기후변화로 인해 발생한 질병·질환은 의료기관의 1차적인 응급조치 활동이 필요
- 낮은 의료급여 환자에 대한 진료비 차액을 보전하여 취약계층에 대한 양질의 의료제공 필요
- 광역형 선진응급 의료모델 개발로 선진응급의료체계를 구축하여 주민에게 최선의 의로서비스 제공
 - ▷ 자체 개발한 평가지표에 의한 응급 의료기관별 자료관리 및 실시간 응급 의료 정보 데이터 구축·관리 전담인력 배치
 - ▷ 24시간 응급환자 의료상담지도 및 병상정보 제공으로 의료이용 편의성 도모

2. 사업개요

- 응급의료 수요 취약계층 DB화 및 비상연락망 구축
 - ▷ 각종 기후변화질환 대응 응급의료 수요 취약계층 DB화
 - ▷ 취약계층 DB탑재 지리정보시스템(GIS)과 비상연락망 연계
- 기후변화 질병별 취약계층 응급의료지원 매뉴얼 개발
 - ▷ 폭염, 한파, 재난/재해 등으로 인한 질병별 응급상황 시나리오 작성
 - ▷ 지역별 응급상황 시나리오별 대응 매뉴얼 개발 보급

□ 취약계층 장기간 전문 치료병원 선정

- ▷ 시군마다 1개소 이상 취약계층에 대한 장기치료 전문병원 선정
- ▷ 일정 이상 소요비용 국가 및 지자체 추가 지원으로 양질의 서비스 제공

□ 응급의료정보센터 운영 강화

- ▷ 응급환자 이송기관에 응급처치지도 및 병원정보 제공
- ▷ 24시간 응급환자 의료상담지도 및 병상정보 제공으로 의료편의성 도모
- ▷ 응급의료정보센터의 운영에 필요한 인건비 및 시설장비 운영비 지원 및 응급환자 이송중인 자에 대한 응급처치 지도 및 이송병원 안내
- ▷ 응급의료에 관한 각종 정보관리 및 제공, 환자 상담 및 지도

□ 침수, 재해지역 감염병 예방 및 응급의료지원 프로그램 개발 운영

- ▷ 재난/재해시 24시간 감염병 관리요원 및 감시체계 운영
- ▷ 침수지역 단계별 건강관리대책 및 방역대책 마련
- ▷ 설사환자 조기발견 등 능동적 감시체계 운영
- ▷ 응급의료정보센터 및 응급의료기관 등을 통한 재난대응체계 구축 강화

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 대규모 재난발생시 응급의료지원계획 수립·시행(보건복지부)
- 재난 응급의료 무선통신망 구축(보건복지부)
- 이동 응급의료세트 장비관리지원(보건정책과)
- 응급의료 정보센터 운영(보건정책과)
- 응급의료기관 지원발전프로그램운영(보건정책과)
- 응급처치 교육차량 운영지원(보건정책과)
- 취약지역 응급의료기관 확충(보건정책과)
- 독거노인 응급안전 돌보미사업(노인복지과)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 취약계층 응급조치 체계 구축 기본계획 수립 응급의료 수요 취약계층 DB화 및 비상연락망 구축 |
| 2013 | 기후변화 질병별 취약계층 응급의료지원 매뉴얼 개발 |
| 2014 | 취약계층 장기간 전문 치료병원 선정 응급의료정보센터 운영 강화 |
| 2015 | 침수, 재해지역 감염병 예방 및 응급의료지원 프로그램 개발 운영 |
| 2016 | 취약계층 응급조치 구축사업 평가 및 환류 |

5. '12 추진계획

□ 취약계층 응급조치 체계 구축 기본계획 수립

- ▷ 응급의료 수요 취약계층 DB화 및 비상연락망 구축 계획
- ▷ 기후변화 질병별 취약계층 응급의료지원 매뉴얼 개발계획
- ▷ 취약계층 장기간 전문 치료병원 선정계획

□ 응급의료 수요 취약계층 DB화 및 비상연락망 구축

- ▷ 각종 기후변화질환 대응 응급의료 수요 취약계층 DB화
- ▷ 취약계층 DB탑재 지리정보시스템(GIS)과 비상연락망 연계

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 50 | 200 | 300 | 200 | 300 | 1,050 |
| 국 비 | — | 100 | 150 | 100 | 150 | 500 |
| 도 비 | 50 | 100 | 150 | 100 | 150 | 550 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 날로 강도가 높아지는 기후변화에 대한 응급조치체계 구축으로 취약계층 중심
심으로 도민의 적응능력 향상
- 저소득계층에 대한 차별 없는 양질의 응급의료 제공으로 사회적 불평등 해소
- 광역형 선진응급 의료모델 개발로 도민에 대한 양질의 의로서비스 제공
- 지역 응급의료 인프라 강화로 주민 응급의료 이용 만족도 향상 및 삶의 질
제고

분야II

재난/재해

1. 목 표

- 기후변화에 대응하여 도민의 안전과 재산 보호
- 기후변화에 따른 선제적 적응역량 강화
- 도민의 자율적 방재의식 고취

2. 주요과제

- 기후변화에 따른 재해위험 평가체계 마련
- 재해 관련 DB구축 콘텐츠 확대
- 풍수해보험제도 지원 활성화
- 방재정보 전달체계 구축 및 전달속도 강화
- 기후변화 대응 우수유출 저감

3. 기대성과

- 이상기후로 인한 재해위험지역 사전예측 및 대응능력 강화
- 방재역량강화정책 근거기반 구축
- 지역특성 감안한 지역방재 역량 강화
- 풍수해 대비 실질보상 및 도민부담 경감
- 재난발생 시 신속한 대응 역량 강화

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|-------------------|--|------|
| II-1 방재 체계 구축 | 가. 경북 기후변화 취약성 평가체계 구축 - 주요 재해유형별 기후변화 취약성 평가 - 기술 개발에 따른 복합 위험요소에 대한 수방시설물 재해위험진단 | 기존보완 |
| | 나. 방재기준 재설정에 따른 풍수해저감종합계획 수립 - 기후변화반영 재설정 방재기준의 교육 및 적용확대 - 풍수해저감종합계획 수립 | 기존보완 |
| | 다. 취약분야 풍수해보험 활성화 - 풍수해보험 DB 구축 - 풍수해보험 지원 활성화 | 기존보완 |
| | 라. 기후변화 대응형 재난 대비 훈련 및 교육 강화 - 체험형 소방 안전 훈련 및 교육 - 비상시에 대비한 취약지 주민 훈련과 교육 - 안전정보 홍보 활성화 - 민간단체 협력체계 구축 | 기존보완 |
| II-2 방재 인프라 강화 | 가. 자연재해위험지구 정비 - 자연재해위험지구 정비 강화 - 재해위험지구 지속적 관리 시행 | 기존 |
| | 나. 소하천 정비 강화 - 소하천 정비 지속추진 - 국고지원 확대 방안 마련 | 기존 |
| | 다. 방재정보 전달체계 구축 내실화 - 재난상황분석·판단시스템 활용 교육 강화 - 재난 예·경보시스템 구축 및 활성화 - 종합상황관제시스템 지속 확충 | 기존보완 |
| | 라. 홍수에 강한 농촌지역기반 조성 - 경북지역 돌발홍수 위험지구 조사범위 확대 - 경북권 하천에 대한 홍수위험 지도 작성 - 도시지역 집중호우(국지성호우) 대응 마스터플랜 마련 - 경북지역 기상재해 정보 전달 강화 | 신규 |
| | 마. 우수유출 저감시설 설치 활성화 - 우수유출 저감시설 설치 및 추가지구 조사 - 우수유출 저감시설 상부공간 이용모델 개발 - 빗물이용시설 설치 의무화 대상 확대 | 기존보완 |
| | 바. 폭설·한파 대응시스템 구축 - 폭설·한파 발생 시 교통대책 마련 - 민간, 유관기관 협조 체계 구축 - 「내집 내점포 앞 눈 치우기」 캠페인 확대 - 농촌·산간지역 폭설·한파 대응 시스템 강화 | 기존보완 |
| | 사. 재해복구체계 강화 - 항구적인 복구계획 수립 - 지구단위 종합복구 계획 수립 - 극한 자연재난 대비 이재민관리 및 재해구호물자관리시스템 구축 | 신규 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|--------|---------------------|------------|
| II-1-가 | 경북 기후변화 취약성 평가체계 구축 | 과제유형(기존보완) |

(건설도시방재국 치수방재과 박종태, 053-950-3778)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 재해가 대형화되고 있고, 홍수, 가뭄 이외에도 폭설·한파 등 재해가 다양화 되고 있음
- 최근 재해환경 변화와 이상기후로 인한 자연재해로 수방시설물 대규모 피해 우려
 - ▷ 인구와 기반시설이 집중된 도시는 기후변화로 인해 재해에 가장 큰 영향을 받는 당사자이며, 도시화로 인해 적응능력 저하
 - 도시는 도시화로 인해 불투수면적의 증가, 지하공간 활용 등으로 기후변화에 따른 홍수, 폭염 등의 재해에 매우 취약
- 도시와 농촌, 어촌이 혼재되어 있는 경북 지역의 위험환경을 고려하여 태풍, 홍수범람 등 기상재해에 따른 복합위험요소 조사 필요
 - ▷ 경상북도의 2000~2008년간 풍수해로 인한 피해액은 81%가 도로·교량, 하천, 수도, 수리시설, 사방, 소규모시설 등 공공시설에서 발생하여, 주요 사회 기반 시설의 피해가 크며, 나머지 피해액은 기타 13%, 농경지 5%, 건물 1%로 나타남
 - ▷ 지역의 안전성과 방재성능 확보, 기후변화에 대응한 자연재난 확대 메커니즘 및 복합재해위험에 대한 분석 필요
- 다양한 방법론에 의한 기후변화 취약성 평가를 위한 지표개발이 추진 중이나 경북 지역 실정에 적합한 평가지표 부재
 - ▷ 태풍, 집중호우로 인한 홍수, 침수 등 기후변화로 야기되는 재난의 종류, 이에 따른 취약지구의 선정, 미래 도시화·고령화 등 미래사회구조 변화를 고려한 자연재난 취약지구 및 취약요소 선정 필요

- 취약성 지수 또는 지표 개발에 요구되는 각종 입력자료의 DB 구축이 미흡
 - ▷ 정확한 취약성 평가를 위해서는 시군구 단위의 상세 DB구축 완비 필요
- 지역 차원의 취약성 분석기법 연구 필요
 - ▷ 전국 일관된 취약성 분석의 한계를 극복한 지역차원의 취약성 분석기법의 연구 필요

2. 사업개요

- 주요 재해유형별 기후변화 취약성 평가
 - ▷ 경북 지역 주요 재해유형별 취약성평가 지표 개발
 - 재해 취약성평가 지표 개발 연구 용역 발주
 - 경북 지역적 특성을 반영한 취약성평가 지표 도출
 - ▷ 경북 지역 취약성평가 지표 DB 구축, 이를 이용한 취약성 평가·지도 작성
 - ▷ 국토부의 [도시 기후변화 취약성 평가방법] 이용한 취약성평가 모델 이용
- 기술 개발에 따른 복합 위험요소에 대한 수방시설물 재해위험진단
 - ▷ 소방방재청 추진 중인 「복합위험요소에 대한 수방시설물의 재해위험 진단 기술개발 연구」 결과 및 활용방안을 통한 안전도 진단 실시
 - 태풍, 홍수범람 등 복합위험요소 고려 지역별 재난 취약요소 도출
 - 새로운 진단평가지표에 따른 지역별 안전도 등급 결정
 - ▷ 표준화된 평가시스템을 활용해 경북 주변 중소하천 유역에 대한 재해위험도 분석

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- '11 낙동강유역에 대한 취약성 분석 및 평가시스템 구축 추진(방재청)
- 기후변화에 따른 자연재해 위험도 분석(방재청)
 - ▷ 자연재난에 대한 지역안전도 진단 실시('11)
- '11 복합위험요소에 대한 수방시설물의 재해위험 진단기술 개발 연구 추진 (방재청)
- 도시 기후변화 재해 취약성 평가방법 정립(국토부)

- ▷ 평가대상의 공간범위를 고려한 도시의 기후변화 취약성 평가방법 정립
- ▷ 사례지역 취약성 평가 실시
- 기후변화 재해 취약성 평가에 따른 특성 분석 및 도시계획 연계방안 마련(국토부)
 - ▷ 전국 도시(시군구) 기후변화 재해 취약성 평가 실시 및 특성 분석
 - ▷ 취약도시 사례지역의 개발 취약성 평가를 통해 평가결과의 도시계획 연계방안 마련

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 기후변화를 고려한 지역안전도 진단 실시 |
| 2013 | 경북 지역 재해취약성 지표 개발 용역 발주 |
| 2014 | 경북 시군구 지역 재해취약성 평가지표 DB 구축 관내 주변 중소하천 유역에 대한 재해위험도 분석 |
| 2015 | 경북 시군구 지역 재해취약성 평가지표 DB 구축 |
| 2016 | 재해취약성 평가·지도 작성 「복합위험요소에 대한 수방시설물의 재해위험 진단기술」을 통한 안전도 진단 실시 |

5. '12 추진계획

- 기후변화를 고려한 지역안전도 진단 실시
 - ▷ 지역별 재난 취약요소 도출

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | — | 800 | 800 | — | — | 1,600 |
| 국 비 | — | 400 | 400 | — | — | 800 |
| 도 비 | — | 200 | 200 | — | — | 400 |
| 시군비 | — | 200 | 200 | — | — | 400 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 취약성 평가를 바탕으로 사전 방재대책 및 풍수해저감종합계획의 근거자료로 활용
- 지역안전도 진단으로 재해예방 투자사업 우선순위 결정 등 방재정책에 활용

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|---------|---------------------------|------------|
| II -1-나 | 방재기준 재설정에 따른 풍수해저감종합계획 수립 | 과제유형(기존보완) |

(건설도시방재국 치수방재과 박종태, 053-950-3778)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화로 극한 강우 등 강우가 증가하면서 내수에 의한 침수 피해가 증대됨
 - ▷ 2002년 태풍 루사에 의한 호우기간중 시간당 최대우량이 72.5mm으로, 김천시는 내수배제 불량으로 도심지 저지대를 중심으로 대규모 침수피해가 발생
- 기후변화에 따른 피해가 복합적인 반면, 시설물·관리주체별로 대책을 추진함으로써 유기적이고 체계적인 대응 미흡
 - ▷ 태풍 루사는 강한 바람과 많은 오후를 동반하면서 김천시에 700mm에 가까운 강수량으로 하천의 통수능력을 초과하여 하천 제방의 붕괴 및 월류로 인해 인명피해가 발생됨. 또한 유송잡물의 하천유입으로 인해 하천을 따라 설치되어진 각종 시설물에 피해를 확대시킴
 - 하천에 유입된 유송잡물은 교량의 안전성을 급속히 악화시키고 교각에 집적될 경우에는 하천의 통수단면이 감소함으로써 유속이 증가하게 되어 교량에 치명적인 피해원인으로 작용함
- 또한, 현 하수관거의 통수능력이 부족하나, 주택·상가 밀집 및 기존 지하매설물(상수도, 통신, 가스) 등으로 확장 곤란하므로 침수피해 예방을 위해 기존 시가지의 하수도, 배수펌프시설 등 수방시설물에 대한 통합 방재성능 향상 필요

2. 사업개요

- 기후변화반영 재설정 방재기준의 교육 및 적용확대
 - ▷ 기후변화로 인한 새로운 방재기준 재설정에 따른 관련기관 및 관계자 교육
 - ▷ 재설정 방재기준의 적용확대 및 방재계획 보완

- 「자연재해대책법」규정에 의한 사전재해영향성검토, 재해복구사업 계획, 자연재해저감시설 사업에 적용확대

□ 풍수해저감종합계획 수립

- ▷ 방재기준 재설정에 따른 경북 23개 시군별 풍수해저감종합계획 수립·변경 추진
 - 현행 풍수해의 예방 및 저감을 위하여 5년마다〈시·군·구 풍수해저감종합계획〉을 수립
- ▷ 방재성능 목표에 대한 타당성 검토 용역 발주
- ▷ 기존 방재시설물에 대한 성능 평가
 - 지역의 실정에 적합한 방재성능기준 마련

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 기후변화 대응 방재기준·제도 강화(방재청)

- ▷ 기후변화에 따른 방재기준 재설정 추진

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 방재기준 적용대상 관련기관 배포 및 관계자 교육 |
| 2013 | 방재기준 재설정에 따른 풍수해저감종합계획 수립·변경 추진 - 기존 방재시설물에 대한 성능 평가 - 방재기준 타당성 평가 재설정 방재기준의 적용확대 및 방재계획 보완 |
| 2014 | 방재기준 타당성 모니터링 |
| 2015 | 방재기준 타당성 모니터링 |
| 2016 | 방재기준 타당성 모니터링 |

5. '12 추진계획

□ 방재기준 적용대상 관련기관 배포 및 관계자 교육

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|-------|------|------|------|-------|
| 합 계 | — | 4,600 | — | — | — | 4,600 |
| 국 비 | — | — | — | — | — | — |
| 도 비 | — | — | — | — | — | — |
| 시군비 | — | 4,600 | — | — | — | 4,600 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 지역별 방재성능 목표 설정에 따른 체계적인 방재업무 수행
- 방재기준 가이드라인 제시에 따른 기후변화 적응역량 강화
- 지구단위홍수방어기준 적용으로 재난에 강한 지역 구축

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|--------|----------------|------------|
| Ⅱ -1-다 | 취약분야 풍수해보험 활성화 | 과제유형(기존보완) |

(건설도시방재국 치수방재과 조연순, 053-950-3884)

1. 배경 및 필요성

- 지속적인 기후의 변화로 인해 풍수해 피해가 급증하고 있는 추세에 따라 과거 풍수해 피해지역(범람 및 침수) 및 미래 영향지역에 대한 DB 구축 필요
 - ▷ 최근 10년간 태풍의 발생빈도는 증가추세이며, 재해연보(2008)에 따르면 최근 100~200년 빈도의 초강력 태풍이 2000년 이후에 발생하였고 피해규모 상위 20개 태풍 중 11개가 최근 10년간 발생한 것으로 파악됨
- 기후변화에 따른 재해가 대형화되고 있고, 홍수, 가뭄 이외에도 폭설·한파 등 재해가 다양화 되고 있음
 - ▷ 지역 한파내습 빈도 급증
 - 한파내습은 시베리아로부터 극공기의 유입에 의해 발생하는 우리나라 겨울철 대표적 날씨의 유형으로, 대구경북을 포함한 영남권에서는 2008년 3회의 한파내습이 있었으나 꾸준히 증가하여 2010년에는 14회가 발생
 - 2011년에는 1월 19일까지 16회의 한파주의보 및 경보가 발령되어 한파내습이 일상화되었으며, 향후 지구온난화로 한파내습이 더욱 잦을 것으로 전망됨
 - 지난 2000~2009년 사이 연평균 전체 재난 피해복구비 규모를 보면 경북은 4,159.9억 원으로 잦은 한파가 경북 지역에 상당한 피해 유발
- 기후변화에 따른 기상재해 증가는 지자체의 재정 부담을 가중시킬 것으로 우려
 - ▷ 풍수해 발생 시 정부 및 지자체의 가용예산 한계로 인해 피해주민의 기대수준을 충족할 수 있는 재난지원금 지원 곤란
 - 태풍, 호우 등으로 발생하는 홍수피해 및 이를 복구하기 위해 최근 10년(1997~2006)동안 연평균 약 2조 8천억원이라는 막대한 국가예산이 투입되었음(행정자치부, 2007)
- 자연재해로 인한 주택, 온실(비닐하우스 등) 피해의 복구를 위한 풍수해 보

험제도 도입에 따라 대상시설물 소유자가 보험가입시 보험료의 일부를 보조하여 보험가입 유도

- ▷ 경상북도는 타 지역에 비해 자연재난이 인적재난보다 피해규모가 크고 넓은 특징이 있으며 특히, 농작물 피해, 수해나 가뭄에 의한 재산, 인명피해가 상대적으로 큼

□ 풍수해의 위험이 높은 지역 및 취약계층을 대상으로 소외받는 계층이 없도록 풍수해보험 활성화 필요

- ▷ 특히, 경상북도 23개 시군을 전국적 측면의 상대적 취약성을 기준으로 재해 취약성을 평가한 결과, 포항시는 폭설에 의한 기반시설, 해수면상승에 의한 기반시설 취약성에서 각각 14위, 1위로 평가되어 취약성이 높게 나타남
- ▷ 영주시는 홍수에 의한 기반시설 취약성평가에서 전국에서 4위, 경상북도 23개 시군 중에서 1위로 취약성이 가장 높게 나타남

2. 사업개요

□ 풍수해보험 DB 구축

- ▷ 자치단체별 풍수해보험 대상 시설물 DB 구축(풍수해보험 대상 시설물, 향후 확대 대상 시설물 등 9개종에 대한 시설현황 및 피해현황 등 기초 통계자료 집적)
 - 대상시설 : 주택(단독, 공동), 온실(비닐하우스)
 - 확대 시설물 : 사업체, 인삼재배시설, 과수재배시설, 버섯재배사, 창고, 잠실, 수산 증양식 시설의 부대시설
- ▷ 기후변화에 따른 극한 강우를 고려한 풍수해 보험지도 구축

□ 풍수해보험 지원 활성화

- ▷ 상습침수지구, 산사태 위험지구 등 풍수해 취약지역 내 기초생활수급자, 차상위계층 풍수해 보험 지원 활성화
 - 취약지구 대상 홍보 활성화
 - 편리한 가입절차 마련 및 홍보
- ▷ 취약지구 지원 재원 마련

- 정부지원 : 정부 및 지자체 지원 55~62%(자부담 45~38%)
- 정부, 지자체 비율 : 국비 84%, 도비 8%, 시군비 8%
- 차상위계층 및 기초생활수급자 정부지원(76~86%)
- ▷ 소상공인 상가·공장 풍수해 보험 지원
 - 향후 보험대상 범위 확대에 의한 소상공인 상품 개발 시 재래시장, 공단 등에 홍보 활성화

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 재해보험 활성화(방재청)

□ 풍수해보험법 개정안 발의 진행중

- ▷ 소상공인 대상으로 풍수해보험제도 도입, 보험목적물을 재고자산을 비롯한 각종 동산까지 포함해 안정적인 영업활동 유지
- ▷ 재해대비 보험상품을 개선하여 보험가입 활성화
 - 풍수해 보험금 현실화 및 보험대상에 '지진'을 추가

□ 풍수해보험 운영

- ▷ '10까지 : 10,927백만원(국비 6,127, 도비 530 시군비 530, 기타 3,740)
- ▷ '11추진 : 1,089백만원(국비 586, 도비 59, 시군비 59, 기타 385)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 주택, 온실 등에 대한 보험가입시 보험료 일부 지원 풍수해보험 홍보 활성화 |
| 2013 | 풍수해 위험지구 풍수해 보험 예산 우선 배분 풍수해 취약지역 내 기초생활수급자풍수해 보험 지원 활성화 풍수해보험 대상 시설물 DB 구축 |
| 2014 | 풍수해 취약지역 내 차상위계층 풍수해 보험 지원 활성화 기후변화에 따른 극한 강우를 고려한 풍수해 보험지도 구축 |
| 2015 | 소상공인 상가·공장 보험상품 지원 |
| 2016 | 소상공인 상가·공장 보험상품 지원 확대 |

5. '12 추진계획

- 풍수해보험 운영 1,089백만원(국비 586, 도비 59, 시군비 59, 기타 385)
- 풍수해보험 홍보 활성화

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 합 계 | 1,089 | 1,600 | 1,600 | 1,600 | 1,600 | 7,489 |
| 국 비 | 586 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 4,586 |
| 도 비 | 59 | 100 | 100 | 100 | 100 | 459 |
| 시군비 | 59 | 100 | 100 | 100 | 100 | 459 |
| 기 타 | 385 | 400 | 400 | 400 | 400 | 1,985 |

7. 기대효과

- 실질적 주민요구 피해보상 수준에 부응하지 못하는 정부재난지원금 보완가능
- 풍수해보험제도 확대에 취약계층 재산피해에 신속하고 공정하게 보상

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|--------|---------------------------|------------|
| Ⅱ -1-라 | 기후변화 대응형 재난 대비 훈련 및 교육 강화 | 과제유형(기존보완) |

(건설도시방재국 안전정책과 권순호, 053-950-3724)

(소방본부 방호구조과 전우현, 053-715-2141)

1. 배경 및 필요성

□ 각종 시설물의 노후화, 건축물의 초고층화·지하화·복합화, 에너지 집약적 산업구조로 인명 및 재산의 대형피해 우려 급증

- ▷ 최근 국내에서 발생하는 대형사고의 시발은 60~70년대 건설된 산업시설 및 건축물의 노후화, 산업화에 따른 재해발생요인 증가, 각종 안전관련제도의 미비 등에 기인
- ▷ 삼풍백화점 붕괴사고, 대구지하철공사장 가스폭발 사고, 성수대교 붕괴사고, 아현동 가스폭발사고, 부천 가스충전소 폭발사고 등 과거의 각종 대형사고는 곳곳에 산재한 위험들에 대한 국민들의 불안감 가중, 정부의 안전관리능력에 대한 불신감 증폭
- ▷ 이러한 대형사고의 주요원인은 부실한 공사관리, 안전수칙의 무시 등 안전의식 불감증에서 주로 비롯되는 것으로 나타나 이의 개선이 필요

□ 주 5일 근무제와 웰빙 추구 등 생활패턴의 변화 등으로 인해 안전수요 증대 및 실질적인 안전교육의 필요성이 대두

□ 기후변화에 따라 재해발생요인이 증가하는 실정으로, 도민 스스로 대비할 수 있도록 사회전반의 안전의식 제고에 대한 필요성 고조

- ▷ 1960~1980년대에는 안전문화라는 개념 자체가 없었던 기간이었으며, 1990년대 초반에 와서야 대중매체를 통한 안전의 중요성이 부각되면서 안전문화에 대한 인식이 싹텄으며 1996년 이후에는 수동적인 대응자세를 극복하고 적극적인 안전향상을 위한 국민의식 강화활동을 추진하였으며, 1998년 이후에는 안전문화 활성화를 추구하는 단계로서 안전문화운동의 실천력을 제고하는 방안을 강구할 필요성이 증대되고 있는 상황임

2. 사업개요

□ 체험형 소방 안전 훈련 및 교육

- ▷ 어린이소방안전교실 운영
- ▷ 찾아가는 이동안전체험차량 운영

□ 비상시에 대비한 취약지 주민 훈련과 교육

- ▷ 호우 취약지 주민들을 대상으로 재난 발생 시의 행동요령과 비상연락망 확보, 안전 대피처 선정 등에 대한 지속적인 훈련과 교육 추진

□ 안전정보 홍보 활성화

- ▷ 시군별 재난안전대책본부 홈페이지 활성화
 - 교육 및 홍보 콘텐츠 보강 및 홈페이지 지속적인 유지관리
 - 종합상황실, 예방정보, 위험지구, 이재민수용시설, 기관연락처 안내
 - 주요재난행동요령, 재난관련자료, 기상정보, 실시간영상정보, 게시판 운영

□ 민간단체 협력체계 구축

- ▷ 교육 및 훈련 시 민간단체 적극적인 참여방안 마련
- ▷ 민간단체 MOU 체결을 통한 협력체계 구축
 - 지역자율방재단 운영

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 재난대응 안전한국훈련(중앙안전관리위원회, 소방방재청)

□ 시민안전문화기반구축(소방본부 방호구조과)

□ 재난안전대책본부 운영(치수방재과)

□ 재난안전대책본부 홈페이지 운영(시군별)

- ▷ 종합상황실, 예방정보, 위험지구, 이재민수용시설, 기관연락처 안내
- ▷ 주요재난행동요령, 재난관련자료, 기상정보, 실시간영상정보, 게시판 운영

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 재난안전대책본부 홈페이지 운영 체험형 소방 안전 훈련 및 교육 |
| 2013 | 재난안전대책본부 홈페이지 교육 및 홍보 콘텐츠 보강 체험형 소방 안전 훈련 및 교육 비상시에 대비한 취약지 주민 훈련과 교육 강화 방안 마련 교육 및 훈련 시 민간단체 적극적인 참여방안 마련 |
| 2014 | 재난안전대책본부 홈페이지 유지관리 체험형 소방 안전 훈련 및 교육 비상시에 대비한 취약지 주민 훈련과 교육 |
| 2015 | 재난안전대책본부 홈페이지 유지관리 체험형 소방 안전 훈련 및 교육 비상시에 대비한 취약지 주민 훈련과 교육 |
| 2016 | 재난안전대책본부 홈페이지 유지관리 체험형 소방 안전 훈련 및 교육 비상시에 대비한 취약지 주민 훈련과 교육 |

5. '12 추진계획

□ 안전정보 홍보 활성화

- ▷ 재난안전대책본부 홈페이지 운영

□ 체험형 소방 안전 훈련 및 교육

- ▷ 이동안전체험차량 보급

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 400 | 800 | 800 | 800 | 800 | 3600 |
| 국 비 | 200 | 400 | 400 | 400 | 400 | 1,800 |
| 도 비 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 1,000 |
| 시군비 | 0 | 200 | 200 | 200 | 200 | 800 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 안전문화운동을 통한 도민의 자율적 방재의식 고취로 안전생활실천 유도 및 생활주변의 위해요인을 최소화하여 재난으로부터 도민의 생명과 재산보호
- 지역 자율방재단 운영을 통한 민간협력체제를 강화하는 등 능동적인 대처

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|--------|-------------|----------|
| Ⅱ -2-가 | 자연재해위험지구 정비 | 과제유형(기존) |

(건설방재국 치수방재과 권순호, 053-950-3724)

1. 배경 및 필요성

□ 지구온난화로 인한 기상이변 현상이 심화되는 추세이고, 도시화·산업화 등으로 자연재해위험지구 지속 증가하며 기존 시설물 방재성능 부족으로 피해 반복 발생

- ▷ 주거지 확장으로 서울시 우면산 사태와 같은 도심형 산사태 발생 가능 증가
- ▷ 경상북도 시군별 산사태 발생 현황을 살펴보면 1978~2007년 30년간 가장 많은 산사태 피해를 입은 지역은 봉화군으로 피해횟수는 14회이며 피해면적은 339.9ha에 달함
- ▷ 김천의 경우 피해횟수는 3회이나 피해면적이 190.8ha로 대규모의 산사태가 일어났음을 의미함

□ 기후변화로 인한 급경사지 등 재해위험 증가

- ▷ 영주시는 홍수에 의한 기반시설 취약성 평가에서 전국에서 4위, 경상북도 23개 시군 중에서 1위로 취약성이 가장 높게 나타남
 - 지역내 기준으로는 영주시에 이어 포항시(2위), 문경시(3위), 칠곡군(4위), 봉화군(5위) 등의 순으로 취약성이 높게 평가 됨

□ 침수위험지역 등 재해발생 우려지역을 지정고시 후 사업추진 필요

□ 재해위험지구(침수, 붕괴, 고립)에 대하여 구조적인 시설개선 정비로 자연재해로부터 인명 및 재산피해 사전예방 필요

2. 사업개요

□ 자연재해위험지구 정비 강화

- ▷ 하천개수, 산사태 예방, 저지대 배수장 등 지속 설치 등

- ▷ 지속적인 조사를 통해 취약성 높은 지역은 필요 시 자연재해위험지구로 지정
- ▷ 재해위험지구정비사업의 평가-개선의 환류체계 구축
- ▷ 열악한 지방재정을 감안 재해예방사업의 국고지원요건 완화 요구
- ▷ 중장기 계획에 근거한 체계적인 재해예방사업 추진

□ 재해위험지구 지속적 관리 시행

- ▷ 재해위험지구 현장조사 정기적 시행
- ▷ 재난취약가구 현황 조사 및 목록화
- ▷ 재해위험지구 관리실태 정기적 점검
- ▷ 추후 개발된 재해 취약성 지도에 의한 우선정비 지역 도출 및 지속적인 정비

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 자연재해위험지구 정비

- ▷ ‘11까지 : 134지구 5,497억원(국비 1,951, 도비 381,시군비 3,165)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 자연재해위험지구 정비 34지구(계속18, 신규16) 재해위험지구 지속적 관리 지속적인 조사를 통해 필요 시 위험지구 지정 |
| 2013 | 자연재해위험지구 정비 34지구(계속23, 신규11) 재해위험지구 지속적 관리 지속적인 조사를 통해 필요 시 위험지구 지정 |
| 2014 | 자연재해위험지구 정비 34지구(계속29, 신규5) 재해위험지구 지속적 관리 지속적인 조사를 통해 필요 시 위험지구 지정 |
| 2015 | 자연재해위험지구 정비 34지구(계속18, 신규16) 재해위험지구 지속적 관리 지속적인 조사를 통해 필요 시 위험지구 지정 |
| 2016 | 재해위험지구 지속적 관리 지속적인 조사를 통해 필요 시 위험지구 지정 |

5. '12 추진계획

□ 자연재해위험지구 정비

- ▷ 사업내용 : 하천개수, 산사태 예방, 저지대 배수장 설치 등
 - 사업비 : 825억원(국비 495, 도비 99, 시군비 231)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 합 계 | 82,493 | 86,618 | 90,950 | 95,498 | 100,273 | 455,832 |
| 국 비 | 49,496 | 51,971 | 54,570 | 57,299 | 60,164 | 273,500 |
| 도 비 | 9,899 | 10,394 | 10,914 | 11,460 | 12,033 | 54,700 |
| 시군비 | 23,098 | 24,253 | 25,466 | 26,739 | 28,076 | 127,632 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 재해 취약지역 개선으로 재해위험요인의 근원적 해소를 통해 도민의 생명과 재산 보호
- 주요 재해 취약지역 정비로 지역발전 저해요소 제거

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|---------|-----------|----------|
| II -2-나 | 소하천 정비 강화 | 과제유형(기존) |

(건설방재국 치수방재과 권순박, 053-950-2400)

1. 배경 및 필요성

□ 기후변화로 인한 소하천 재해위험 증가에 대비 필요

- ▷ 전국적으로 하천에 대한 피해는 집중호우가 산지 계곡부에서 집중적으로 발생하였으며 하천 통수능력을 초과한 지방 2급 하천의 상류부와 소하천의 피해가 두드러지게 나타남
 - 집중호우로 인한 외수범람과 내수배제 불량으로 도심지 저지대를 중심으로 대규모 침수피해 발생

□ 개수율 낮은 소하천 지속적 정비 필요

- ▷ 경북의 하천유형별 개수율은 국가하천이 100%, 지방하천 78.0%인데 비하여 상습적인 재해발생이 우려되는 소하천의 경우 41% 정도의 개수율을 나타냄
 - 하천의 통수능력을 초과하여 하천 제방의 붕괴 및 월류로 인해 재산 및 인명피해가 발생됨
 - 하천에 유입된 유송잡물은 교량의 안전성을 급속히 약화시키고 교각에 집적될 경우에는 하천의 통수단면이 감소함으로써 유속이 증가하게 되어 교량에 치명적인 피해원인으로 작용함
 - 주택피해는 주로 인접한 소하천제방의 붕괴나 하천월류에 의해 발생하며, 제방의 붕괴가 발생하지 않으면 침수가 발생하고, 제방이 붕괴되면 직접적으로 하천 유속이 주택에 피해를 줌으로서 하천제방의 토사가 유입되는 경우와 유속에 의해 건물이 붕괴되는 경우로 분류됨

2. 사업개요

□ 소하천 정비 지속추진

- ▷ 미개수 하천 지속정비 및 토지보상 확대

□ 수해상습지 개선사업

- ▷ 수해피해가 발생하는 하천 미개수 지역에 대하여 제방개수사업 등을 통하여 홍수방어 능력 확보

□ 국고지원 확대 방안 마련

- ▷ 열악한 지방재정을 감안, 재해예방사업의 국고지원 확대 방안 검토 필요
- ▷ 소하천 정비 국고지원 확대 방안 정책 연구 추진
 - 국고지원 타당성 검토 후 확대 지원 요청
- ▷ 중장기 계획에 근거한 체계적인 재해예방사업 추진 필요

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 소하천 정비

- ▷ '11년 : 53지구 79.2km(소하천 정비율 41.9% 4,703km)
- ▷ 사업비 : 720억원(국비 360, 시군비 360)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 미개수 소하천 정비 및 토지보상(23개 시군, 52지구 49.2km) |
| 2013 | 미개수 소하천 정비 및 토지보상(23개 시군, 52지구 49.2km) 소하천 정비 국고지원 확대 방안 정책 연구 추진 |
| 2014 | 미개수 소하천 정비 및 토지보상(23개 시군, 52지구 49.2km) 국고지원 확대 지원 요청 |
| 2015 | ” |
| 2016 | ” |

5. '12 추진계획

□ 소하천 정비

▷ 사업내용 : 미개수 소하천 정비 및 토지보상

- 사업량 : 23개 시·군, 42지구 49.2km
- 사업비 : 742억원(국비 371, 시군비 371)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 73,644 | 81,000 | 81,000 | 81,000 | 81,000 | 397,644 |
| 국 비 | 36,822 | 40,500 | 40,500 | 40,500 | 40,500 | 198,822 |
| 도 비 | — | — | — | — | — | — |
| 시군비 | 36,822 | 40,500 | 40,500 | 40,500 | 40,500 | 198,822 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 자연 친화적인 체계적인 소하천 정비 및 관리로 수해를 사전에 예방하고 하천생태계 보전과 수질환경을 개선

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|--------|------------------|------------|
| Ⅱ -2-다 | 방재정보 전달체계 구축 내실화 | 과제유형(기존보완) |

(건설도시방재국 치수방재과 조연순, 053-950-3884)

1. 배경 및 필요성

- 재해위험지구 및 산간계곡, 유원지 등에 예·경보시설을 설치하여 신속·정확한 상황전파로 주민 및 행락객의 생명과 재산보호
 - ▷ 사망과 이재민 다발 및 환경취약지역을 고려한 예·경보 강화 필요
- 재난관리 최일선 기관인 시·군에 첨단화된 전용상황실 공간 확보하고 각종 재난상황에 신속대응으로 인명, 재산 보호

2. 사업개요

- 재난상황분석·판단시스템 활용 교육 강화
 - ▷ 방재청「재해상황분석·판단시스템」(‘09~’13년 구축) 활용 교육
 - ▷ 각종 방재정보 연계 운영 내실화 및 상황관리 효율화
- 재난 예·경보시스템 구축 및 활성화
 - ▷ 인명피해 우려지역 재난 예·경보시설 수시점검 및 유지보수·개량
 - 중형 경보단말사이렌 장비 및 장비보관함, 스피커 등 기존 시설물 노후진단 후 필요 시 보수 개량
 - ▷ 자동우량경보시설, 재해 예·경보방송, 재해문자전광판 운영
 - ▷ 국지성 집중호우에 대비한 읍면동 우량계와 시군구 재난관리시스템 연계 운영
 - 반복적으로 재해가 발생하는 지역에 대한 기상변화 예측 단계별 알람 시스템으로 운영
 - ▷ 새로운 방재 정보 전달 매체 교육
 - 방재관련 담당자 대상 스마트폰 활용 교육 및 활성화
 - LBS(Location based service : 위치기반서비스) 기반 SNS(Social Networking

Service : 웹상에서 이용자들이 인적 네트워크를 형성할 수 있게 해주는 서비스), 모바일 애플리케이션(목적에 따른 전용 프로그램)을 응용한 방재 정보와 재해 예·경보 전달 확대

□ 종합상황관제시스템 지속 확충

- ▷ 재난상황실 영상·음향시스템, 인터넷, 상황관리, 우량계 등 종합상황관제시스템 구축
 - 사업량 : 24개소(도 1, 시군 23)
 - 기 구축 17개소(도 1, 시군 16), 향후계획 7개 시군

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 「재해상황분석·판단시스템」(‘09~’13년 구축)(방재청)

□ 시군구 재난관리시스템 구축

- ▷ 중앙 및 시, 구·군과 정보 온라인화 추진

□ 재난종합상황실 내 상황관제장비 구축(‘02~’16)

- ▷ ‘11까지 : 17개소 8,760백만원(국비 3,560, 도비 2,032, 시군비 3,168)

□ 예·경보시설 확충, 수시점검 및 유지보수

- ▷ 자동우량경보시설, 재해문자전광판, 위성전화기설치, 자동음성통보시설 (전화기, 마을앰프), 휴대폰 긴급문자방송 등
- ▷ ‘11까지 : 37,722개소 14,472백만원(도비 4,342, 시군비 10,130)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 예·경보시설 수시점검 및 유지보수·개량 종합상황관제시스템구축(1개 시군 : 군위군) |
| 2013 | 자동우량경보시설, 재해 예·경보방송, 재해문자전광판 운영 예·경보시설 수시점검 및 유지보수·개량 LBS기반 SNS, 모바일 애플리케이션 활용 교육 종합상황관제시스템구축(1개 시군) |

| | |
|------|---|
| 2014 | 재난상황분석·판단시스템 활용 교육 인명피해 우려지역 재난 예·경보시설 구축 예·경보시설 수시점검 및 유지보수·개량 종합상황관제시스템구축(1개 시군) |
| 2015 | 재난상황분석·판단시스템 활용 교육 예·경보시설 수시점검 및 유지보수·개량 종합상황관제시스템구축(2개 군) |
| 2016 | 재난상황분석·판단시스템 활용 교육 예·경보시설 수시점검 및 유지보수·개량 종합상황관제시스템구축(2개 군) |

5. '12 추진계획

□ 예·경보시설 수시점검 및 유지보수

□ 종합상황관제시스템구축사업

- ▷ 사업비 : 250백만원(국비 100, 도비 45, 시군비 105)
- ▷ 사업내용 : 재난상황실 영상·음향시스템, 인터넷, 상황관리, 우량계 등 종합 상황관제시스템 구축
 - 2013년 이후 경주, 영양, 청도, 고령, 칠곡, 예천 추진계획

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 합 계 | 583 | 1,178 | 1,212 | 1,252 | 1,294 | 5,519 |
| 국 비 | 100 | 325 | 325 | 325 | 325 | 1,400 |
| 도 비 | 145 | 256 | 266 | 278 | 290 | 1,235 |
| 시군비 | 338 | 597 | 621 | 649 | 679 | 2,884 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 각종 재난상황에 신속 대응으로 인명, 재산 보호

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|--------|------------------|------------|
| II-2-라 | 홍수에 강한 농촌지역기반 조성 | 과제유형(기존보완) |

(건설도시방재국 치수방재과 권순호, 053-950-3724)

1. 배경 및 필요성

- 홍수의 규모 및 발생빈도가 급증함에 따라 인명 및 재산피해를 최소화 할 수 있는 국가홍수예보시스템 구축 필요성 대두
 - ▷ 우리나라의 강수특징은 특히 우기, 장마철에 집중되어 많은 양의 비를 내리며 집중호우로 인한 피해는 홍수와 산사태 등 여러 가지 피해를 가져올 수 있음
 - 2007년 7월 29일 갑작스런 호우와 돌풍, 우박으로 경북에서 농작물 760ha가 피해를 입었으며 도내 8천874동의 비닐하우스가 파손되고, 주택 122채와 축사 및 농업용 창고 120여 채가 피해를 입었음. 이에 공무원과 경찰, 시민 등 모두 1만 2천846명이 피해복구작업을 펼침
 - 경상북도 봉화군에 2008년 7월 24~25일 기간 중 8시간동안 261mm(최대시우량 43.5mm)의 집중호우로 인하여 운곡천이 범람하여 상습침수지구인 운곡천변에 위치한 저지대 주택 40동 중 24동이 반파 또는 침수되어 이재민 발생
- 강우의 규모 증가와 집중으로 인한 홍수피해를 최소화하기 위해 첨단기술을 적용한 차세대 홍수예보시스템 구축
- 소방방재청 전국을 3,654개 지구로 구분, 각 지구별로 위험도를 분석하여 돌발홍수 위험이 가장 높은 것으로 판단된 약 350여개소의 위험지구 선정
 - ▷ 현재 산간계곡 위주로 위험지구 선정되어 있으므로 조사범위 농촌지역 확대 필요 대책 마련 필요
- 비구조적 홍수대책으로서 지역별 홍수위험지도를 제작하여 수리시설물을 통한 구조적인 수방대책의 한계를 극복하고, 홍수피해 최소화
 - ▷ 경북의 홍수피해는 농촌지역에 집중되어 이들 지역에 대책 집중 필요
- 경북지역 특성을 고려한 기상재해 정보 전달 강화 필요(「II-2-다. 방재정보 전달체계 구축 내실화」 사업과 연계)

- ▷ 실시간 기상재해 정보 전달 매체의 접근성이 높은 도심지역 이외의 경북지역의 정보 전달 매체를 다변화하여 접근성을 높이고 실시간 정보 전달로 기상재해 대비 필요

2. 사업개요

□ 경북지역 돌발홍수 위험지구 조사범위 확대

- ▷ 현재, 소방방재청에서 돌발홍수 예측시스템을 이용한 위험지구에 대하여 위험을 사전에 예측하고 대처할 수 있는 정보 제공
 - 현재 산간계곡 위주로 위험지구 선정되어 있으므로 경북 내에서 조사범위 농어촌지역 확대 후 대책 마련 필요

□ 경북지역에 대한 홍수위험 지도 작성

- ▷ 시군구 단위의 세밀한 홍수위험 지도 작성으로 도시, 농어촌, 산간지역 홍수피해 저감방안 마련
- ▷ 비구조적 홍수대책으로서 지역별 홍수위험지도를 제작하여 수리시설물을 통한 구조적인 수방대책의 한계를 극복하고, 홍수피해 최소화

□ 농촌지역 집중호우(국지성호우) 대응 마스터플랜 마련

- ▷ 면적인 유역단위의 종합치수계획을 수립하여 홍수저감능력 강화

□ 경북지역 기상재해 정보 전달 강화(「Ⅱ-2-다. 방재정보 전달체계 구축 내실화」 사업과 연계)

- ▷ 실시간 기상재해 정보 전달 매체의 접근성이 높은 도심지역 이외에 농촌이 많은 경북지역 특성 반영하여 기상재해 정보 전달 매체 다변화
- ▷ 기존(자동우량경보시설, 재해 예·경보방송, 재해문자전광판 시스템 구축) 이외의 세밀화된 기상정보 전달방안 마련
 - 농촌지역 스마트폰 보급률 확대를 이용한 정보 전달 서비스 안내·교육
 - 통장·이장·반장을 대상으로 스마트폰 활용 교육을 실시하여 마을회관, 반상회 등에서 스마트폰 기상정보 어플리케이션 활용 교육

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 홍수에 강한 국토기반 조성(국토부)

- ▷ 첨단기술을 적용한 차세대 홍수예보시스템 구축
 - 비슬산 강우레이더 신설·운용('09. 6)
- ▷ 지역별 홍수위험지도 제작

□ 돌발홍수 예측시스템 운영(소방방재청)

- ▷ '10 위험지구 350여개 지역 중 140개 지역에 대하여 시범 운영
- ▷ '11 최종 확정된 300여개 이상의 돌발홍수 위험지역 운영

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 시군구 단위 홍수위험지도 작성 사례 조사 |
| 2013 | 경북지역 돌발홍수 위험지구 조사 경북 시군구 단위에 대한 홍수위험 지도 작성 추진 농촌지역 집중호우(국지성호우) 대응 마스터플랜 마련 경북지역 기상재해 정보 전달 강화 - 통장·이장·반장을 대상으로 스마트폰 활용 교육 |
| 2014 | 경북지역 돌발홍수 위험지구 조사 경북 홍수위험 지도 작성 농촌지역 집중호우(국지성호우) 대응 마스터플랜 마련 경북지역 기상재해 정보 전달 강화 |
| 2015 | 경북 홍수위험 지도 보완 경북지역 기상재해 정보 전달 강화 |
| 2016 | 경북 홍수위험 지도 보완 경북지역 기상재해 정보 전달 강화 |

5. '12 추진계획

□ 시군구 홍수위험지도 작성 사례 조사

- ▷ 시군구 단위에 대한 홍수위험 지도 작성 방안 마련을 위한 선행 사례 조사

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 합 계 | — | 9,200 | 9,200 | 9,200 | 9,200 | 36,800 |
| 국 비 | — | 2,300 | 2,300 | 2,300 | 2,300 | 9,200 |
| 도 비 | — | 2,300 | 2,300 | 2,300 | 2,300 | 9,200 |
| 시군비 | — | 2,300 | 2,300 | 2,300 | 2,300 | 9,200 |
| 기 타 | — | 2,300 | 2,300 | 2,300 | 2,300 | 9,200 |

7. 기대효과

- 첨단기술을 활용한 홍수예보의 정확성·신속성 확보로 홍수로 인한 인명과 재산 피해 경감
- 지역별 홍수위험지도 제작으로 침수우려지역에 대한 침수 예·경보 및 수해방지대책 지원하여 인명 피해 최소화 및 재해 대응능력 강화

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|---------|------------------|------------|
| II -2-마 | 우수유출 저감시설 설치 활성화 | 과제유형(기존보완) |

(건설도시방재국 치수방재과 박종태, 053-950-3778)

1. 배경 및 필요성

□ 최근 지구온난화 등 기상이변 현상으로 슈퍼 태풍 및 집중호우 증가

- ▷ A1B 시나리오를 이용한 경상북도의 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 (일간 강수량이 80mm 이상인 날의 연간 횟수) 전망 결과는 다음과 같으며, 23개 시·군 평균값을 살펴보면, 2000년대 대비 2100년대까지 지속적으로 증가 경향을 보이는 것으로 예측됨

□ 대규모 피해 급증하고 있으며 도시화, 산업화에 따른 각종 개발사업으로 빗물이 땅속으로 침투되지 못함에 따라 홍수량 증가로 도심지 저지대 침수피해 증가

- ▷ 시내지역 침수피해는 인구 밀집도가 높기 때문에 피해 대형화 됨
- ▷ 또한 도심침수는 시내전역에 공급되는 전기, 상수도 등 라이프라인 시설의 피해로 도시곳곳에서 식수부족과 응급복구작업을 지연시켜 침수피해의 심각한 문제점으로 대두됨

□ 현 하수관거의 통수능력이 부족하나, 주택·상가 밀집 및 기존 지하 매설물(상수도, 통신, 가스) 등으로 확장 곤란

- ▷ 기존 배수펌프 시설용량을 초과하는 기록적인 집중호우 발생
- ▷ 2002년 태풍 루사에 의한 호우기간중 시간당 최대우량이 72.5mm으로, 김천시는 내수배제 불량으로 도심지 저지대를 중심으로 대규모 침수피해가 발생

□ 우수유출 저감시설을 확대 설치하여 침수피해를 유발하는 침투홍수량을 저감, 수방시설물의 통합방재성능을 향상시켜 저지대 상습 침수피해(위험)지역을 홍수로부터 예방하고 저류된 빗물은 대체수자원으로 활용

2. 사업개요

□ 우수유출 저감시설 설치 및 추가지구 조사

- ▷ 도심지 저지대 중·상류지역에 중·대규모의 우수저류시설 설치
- ▷ 4지구(김천 모암, 영덕, 성내·남석, 청도 고수) 침수지역 우수저류시설 설치
 - 저류시설 및 암거, 조경 등
- ▷ 지속적인 조사로 필요 시 추가지구 선정
- ▷ 우수유출 저감시설 설치 활성화를 위한 국비지원 확대 방안 연구

□ 우수유출 저감시설 상부공간 이용모델 R&D 지원

- ▷ 우수유출저감시설 상부공간 활용모델 개발연구 추진, 향후 우수유출 저감시설 설치 시 모델 선정으로 설치 지원 기반 마련
 - 경북 지역 특성에 적합한 상부공간 활용모델 개발연구 용역 발주
- ▷ 저류시설과 친수시설을 적절히 병행해 토지이용의 극대화
 - 지하는 저류시설, 지상은 주차장, 공원 등 주민 휴식공간 등 가치 있는 공간을 재창출
 - 각 지역별 주변경관을 고려, 지상공간 용도와 디자인 선정, 조화로운 공간 창출

□ 빗물이용시설 설치 의무화 대상 확대

- ▷ 빗물이용시설 의무화 대상시설 기준강화 및 자발적 참여 확대
 - 빗물이용시설 설치 시 인센티브 확대 등 자발적인 참여유도 방안 연구
 - 조례제정 등 행정제도 개편 고려
- ▷ 도시공원, 종합운동장, 공공청사 등을 도시계획 수립에 반영 시 빗물이용시설 설치 의무화 방안 마련

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 우수유출 저류시설 설치사업

- ▷ ‘11까지 : 3지구(김천 모암, 영덕 성내, 청도 고수)
 - 계속사업 1지구(김천 모암), 신규 2지구(영덕 성내, 청도 고수)
 - 157억원(국비 102, 도비 16, 시군비39)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 3지구(계속2, 신규1) |
| 2013 | 1지구(계속1) 우수유출 저감시설 상부공간 이용모델 R&D 지원 추진 빗물이용시설 의무화 대상 확대 |
| 2014 | 지속적인 조사로 필요 시 추가지구 선정 R&D 지원 지속 추진 |
| 2015 | 〃 |
| 2016 | 〃 |

5. '12 추진계획

□ 우수유출 저류시설 설치사업

▷ 사업량 : 3지구(영덕 성내·남석, 청도 고수)

- 마무리 : 2지구(영덕 성내, 청도 고수)
- 신규 : 1지구(영덕 남석)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 합 계 | 13,074 | 6,888 | 6,535 | 6,535 | 6,535 | 39,567 |
| 국 비 | 8,498 | 4,477 | 6,500 | 6,500 | 6,500 | 32,475 |
| 도 비 | 1,307 | 689 | 10 | 10 | 10 | 2,026 |
| 시군비 | 3,269 | 1,722 | 25 | 25 | 25 | 5,066 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 이상기후변화 및 도시화 진행에 의한 침수피해 증가 추세로 위험요인을 근원적 해소하여 도민의 생명과 재산보호

□ 우수의 직접유출 저감 및 대체수자원 활용

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|--------|----------------|------------|
| Ⅱ -2-바 | 폭설·한파 대응시스템 구축 | 과제유형(기존보완) |

(건설도시방재국 치수방재과 송인수, 053-950-3930)

1. 배경 및 필요성

□ 기후변화에 따른 재해가 대형화되고 있고, 홍수, 가뭄 이외에도 폭설·한파 등 재해가 다양화 되고 있음

▷ 지역 한파내습 빈도 급증

- 한파내습은 시베리아로부터 극공기의 유입에 의해 발생하는 우리나라 겨울철 대표적 날씨의 유형으로, 대구경북을 포함한 영남권에서는 2008년 3회의 한파내습이 있었으나 꾸준히 증가하여 2010년에는 14회가 발생
- 2011년에는 1월 19일까지 16회의 한파주의보 및 경보가 발령되어 한파내습이 일상화되었으며, 향후 지구온난화로 한파내습이 더욱 잦을 것으로 전망됨

□ 경북지역은 2011년 2월 17년만에 최대 적설량을 기록함

- ▷ 포항 17.4cm, 영덕 15cm, 경주 14.3cm 등의 적설량 기록
- ▷ 경북은 9개 시·군의 70개 초·중·고교가 폭설로 휴업 또는 부분휴업 조치
- ▷ 제때 제설작업 없어 출근길 대혼란과 빙판길 교통사고 발생

□ 2004년 3월 기록적인 폭설로 엄청난 피해 발생

- ▷ 2004년 3월 4일~5일에 걸쳐 문경지역 49cm, 영주 35.8cm, 상주 30.6cm, 안동 27.0cm, 봉화 21.7cm의 기록적인 폭설이 발생하여 엄청난 피해가 발생
- ▷ 도시지역과 농촌지역의 피해양상 다양
 - 도심지역에서는 교통혼란을 일으키는 정도여서 중부지방의 폭설 대비를 위한 예방적 차원의 선행투자가 상대적으로 미흡하여 대규모 피해 발생
 - 가건물이 많은 농촌지역에서 집중적으로 발생, 대부분의 농가에서는 이제까지 폭설의 경험이 없고 가건물 축조 시 설하중을 고려하지 않아 많은 피해 발생
 - 대피가 불가능한 구조물은 제설이 최선의 대응이지만, 농촌의 고령화로 인해 제설 인력이 부족하고 한 농가에서 많은 시설들을 관리하고 있어 현실적으로 대응이 어려움

□ 겨울철 자연재난 대비 장비, 인력동원, 유관기관 협조 체계를 구축, 폭설·한파 취약지역 집중관리 필요

- ▷ 다른 자연재해에 대한 대응에 비하여 대설에 대한 대응책이 미비한 상황이며, 특히 대설에 대한 피해가 거의 발생하지 않았던 지역들은 이에 대한 대응체계가 거의 전무하여 갑작스런 기상 현상에 대한 피해를 가중시킴

2. 사업개요

□ 폭설·한파 발생 시 교통대책 마련

- ▷ 폭설·한파 발생 시 교통두절 예상 중점관리 지역 선정
- ▷ 결빙·강설 취약지역 우회 운행 교통대책 마련
- ▷ 안전관리자문단 구성·운영으로 행정기관의 기술력 보완
 - 분야별 전문가로 구성, 지역 안전관리를 위해 안전점검 및 기술자문

□ 민간, 유관기관 협조 체계 구축

- ▷ 주민센터와 민간장비업체간 장비동원 협약 추진
- ▷ 민간단체 인력동원 협약 추진
- ▷ 동절기 전 인력동원, 장비, 유관기관 참여 워크숍 개최, 사전 대응준비 확인

□ 「내집 내점포 앞 눈 치우기」 캠페인 확대

- ▷ 「내집 내점포 앞 눈 치우기」 홍보 활성화
 - 의무대상 및 대상지역 내역 고지서 발송, 지자체 홈페이지 게재 및 동절기 대비 알림문자발송
 - 책임순위와 책임범위, 책임시기 등 제설 제빙의 내용 홍보물 배포
 - 염화칼슘, 제설삽, 빗자루 등 제설장비 위치 고지
- ▷ 폭설·한파 예상기간 쪽방촌, 독거노인, 노숙인 등 취약계층 주거지 제설지원

□ 농촌·산간지역 폭설·한파 대응 시스템 강화

- ▷ 지역 건축물 설계 시 설하중 요건 강화
 - 타당성 용역 발주 후, 필요 시 요건 강화 추진

- ▷ 비닐하우스, 축사시설 등 취약시설 현황 조사로 폭설 시 제설지원 조기대응
- ▷ 동절기 고립위험 독거노인, 중증장애인 등 취약계층 식품, 식수, 난방 등 비상용품 지원, 안전여부 확인 등 취약계층 지원체계 마련

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 재난안전대책본부 운영

- ▷ 도재난안전대책본부와 시군재난종합상황실 비상근무체제 돌입, 각종 상황반 운영 등 상시관리체제 유지
- ▷ 계절별 수시점검 : 8회(설날, 해빙기, 여름철, 추석철, 동절기, 연말연시 등)

□ 「내집 내점포 앞 눈 치우기」 캠페인 전개

- ▷ 제설삽, 빗자루 등 배포

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 폭설·한파 발생 시 교통대책 마련 |
| 2013 | 「내집 내점포 앞 눈 치우기」 홍보 비닐하우스, 축사시설 등 취약시설 현황 조사 폭설·한파 발생 시 교통대책 평가·개선 취약시설·취약계층 지원체계 마련 지역 건축물 설계 시 설하중 요건 강화 타당성 검토 용역 발주 민간, 유관기관 협조 체계 구축 추진 |
| 2014 | 의무대상 및 대상지역 내역 고지서 발송, 지자체 홈페이지 게재 및 동절기 대비 알림문자발송 취약계층, 취약시설 제설지원 민간, 유관기관 워크숍 개최 |
| 2015 | 제설지원 사업 지속 추진 민간, 유관기관 워크숍 개최 |
| 2016 | 제설지원 사업 지속 추진 민간, 유관기관 워크숍 개최 |

5. '12 추진계획

- 폭설·한파 발생 시 교통대책 마련

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | — | 200 | 200 | 200 | 200 | 800 |
| 국 비 | — | — | — | — | — | — |
| 도 비 | — | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 시군비 | — | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 겨울철 자연재난 대비 장비, 인력동원, 유관기관 협조 체계 구축
- 폭설·한파 발생 시 원활한 교통대책 마련
- 겨울철 도민의 안전과 생명 보호
- 「내집 내점포앞 눈 치우기」 캠페인의 적극적인 동참을 유도하여 제설·제빙 작업에 대한 도민들의 책임의식 고취하고 현장 대응능력 강화

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 치수방재과 |
|--------|-----------|----------|
| Ⅱ -2-사 | 재해복구체계 강화 | 과제유형(신규) |

(건설도시방재국 치수방재과 권순박, 053-950-2400)

1. 배경 및 필요성

- 현행 재난복구사업은 기능복원사업에 소요되는 비용만을 지원하는 것을 원칙으로 하고 있어 항구적인 복구사업 추진 곤란
- 지구단위별로 재해위험도 및 취약도에 따라 극한 홍수를 효율적으로 방어하지 못하여 반복적 피해 발생
- 피해는 산사태, 도로·교량, 소하천 등 연계된 시설물간 복합적으로 발생하나, 복구사업은 동일 자치단체 임에도 각 소관별로 시행
 - ▷ 소관별로 시설물의 기능 회복에 중점을 두고 있어 피해원인의 근원적 해소 및 피해재발 방지에 한계
 - ▷ 복구사업 시행(소관) : 산사태(산림부서), 도로(도로부서,) 소하천(재난부서)
 - ▷ 시설물 고유기능 : 산사태(산림보호), 도로(교통소통), 소하천(이수, 치수)
- 대규모 이재민 발생 시 구호물자 배분·수송·지급에 따른 지자체 전담인력 부족으로 구호물자 지급 지연 등 발생
 - ▷ 자율방재단 활용 등 신속한 구호물자 전달 방안 마련 필요
 - ▷ 지역의 자율방재조직을 구축하고 지원하여 실효성 있는 지역자율방재조직체계를 구축하고, 대한적십자사, 민간봉사단체를 연계시켜 재난발생시 민간봉사자의 활동이 원활하게 이루어질 수 있도록 지원 필요

2. 사업개요

- 항구적인 복구계획 수립(필요 시)
 - ▷ 피해복구 계획수립 시 붕괴위험지구(산사태·절개지)와 시·군·구 풍수해저감 종합계획에 반영된 위험 지구·시설 등을 포함하여 개선복구사업 확대
- 지구단위 종합복구 계획 수립(필요 시)
 - ▷ 도로·하천·산사태 등 대규모 복합피해 지역은 피해 시설 전체를 고려한 지

구단위 종합복구 계획 수립·시행

- ▷ 피해시설이 근원적으로 복구 되도록 「지구단위 종합복구」제도 도입 (방재청, '12.12월)
- ▷ 재난복구사업의 사후평가 및 이에 대한 개선방안 도출과 재난교훈의 전승

□ 극한 자연재난 대비 이재민관리 및 재해구호물자관리시스템 구축

- ▷ 자율방재단 활용 등 신속한 구호물자 전달 방안 마련
 - '12년 자율방재단 활용 등 신속한 구호물자 전달 방안 마련(구호계획 반영) 시달 (방재청) 후 지역 적용
 - 자율방재단 및 마을이장과 택배회사를 활용한 구호물품 전달체계 구축
- ▷ 재해구호물자관리 시스템 구축
 - 방재청 지자체 지원 시범사업 운영, 필요 시 방재청 지원요청

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 재난복구 및 인프라 기반 강화(국무총리실)

- ▷ 특별재난지역 선포기간 단축 및 지원 현실화
 - 자연재난조사 및 복구계획 수립 지침 개정('12.6월)
- ▷ 재난 복구사업의 조기 추진 및 체계적 관리
 - 「지구단위 종합복구」제도 도입 ('12.12월)

□ 지구단위홍수방어기준 제정(방재청)

- ▷ 지구단위 종합복구제도 도입을 위한 자연재해대책법 개정

□ 재해구호물자관리 및 응급구호 선진화 ISP 수립 및 시스템 구축(방재청)

- ▷ '10년 유비쿼터스기반 공공서비스 촉진사업 일환으로 추진
 - '10년 재해구호물자관리 및 응급구호 선진화 ISP 수립
 - '11년 재해구호물자관리시스템 시범 사업

□ 임시주거시설 선제작 추진(방재청)

- ▷ '10년 복권기금을 활용한 재해구호물자(임시주거시설) 확보

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 대규모 피해복구계획 수립시 항구적인 복구계획 수립 검토 |
| 2013 | 지구단위 종합복구 계획 수립(필요 시 방재청 요청·시행) 재해구호물자관리시스템 구축(필요 시 방재청 요청·시행) 자율방재단 활용 등 |
| 2014 | 지구단위 종합복구 계획 수립(필요 시) 재해구호물자관리시스템 구축(필요 시) |
| 2015 | 지구단위 종합복구 계획 수립(필요 시) 재해구호물자관리시스템 구축(필요 시) |
| 2016 | 지구단위 종합복구 계획 수립(필요 시) 재해구호물자관리시스템 구축(필요 시) |

5. '12 추진계획

- 피해복구 계획수립 소관 부서별 TFT 구성·운영체계 조사

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | — | 200 | 200 | 200 | 200 | 800 |
| 국 비 | — | — | — | — | — | — |
| 도 비 | — | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 시군비 | — | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기능복원위주에서 개선복구체계로 정책전환으로 근원적 피해원인을 해소하여 동일지역 반복피해 예방
- 복구사업의 일괄 시행으로 복구사업비 효율적 투자로 국비·지방비 절감, 소요 인력 및 행정절차 감소
- 재해발생시 이재민에게 신속한 구호물자 지급 및 부족한 인력 대체
- 구호물자 자동화로 수급채널 최적화 및 현장대응 능력 강화

분야Ⅲ

농업

1. 목 표

- 기후변화 적응 농업생산체계 전환으로 경쟁력 있는 친환경농업 육성
- 기후변화 적응형 작물 재배기술 및 품종 육성 지원·보급
- 농·축산업 피해 최소화를 위한 기반 구축

2. 주요과제

- 경북특화 작물생산 영향평가 및 기후적응 재배기술 개발·보급
- 농업용수의 절약형 관리기술 개발 및 안정적 공급 방안 마련
- 기상재해 경감 및 농업 병해충 피해방지 기반 구축
- 가축질병 방지 기반 구축

3. 기대성과

- 기후변화 및 이상기상에 따른 농업생산 영향평가 및 예측
- 기후변화 적응형 작물 재배기술 및 품종 육성·보급으로 작물의 안정적 생산 기반 구축
- 기상이변에 따른 물 부족에 대비하여 물 부족지역의 재배 안정화 도모
- 농업기상재해 피해 저감 및 안정적 농작물 생산에 기여
- 농업기반시설의 정비·확충으로 집중호우 시 상습 침수 농경지의 침수피해 예방
- 외래병해충 및 가축질병 방지를 위한 체계 구축

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|--------------------------|---|-------|
| Ⅲ-1 기후친화형 농·축산업 육성 | 가. 경북특화 작물생산 영향평가 및 예측 - 기후변화에 따른 작물의 생산성 영향평가 - 농업생산성 및 농업생산자원 변화 예측 기반 마련 | 기존 보완 |
| | 나. 경북특화 기후적응 품종 및 작물 육성 - 고온 적응 고품질 품종 육성 - 이상기상 대비 지역 주요 작물별 내재해성 품종 육성 지원 - 온난화 적응 지역별 아열대 작물의 도입, 평가 및 선발 | 기존 보완 |
| | 다. 경북특화 기후적응 재배기술 개발 및 보급 - 기후변화에 따른 농업생산성 유지·향상을 위한 재배기술 보급 - 경북지역의 주요 작물별 적응 재배기술 개발·보급 - 낙동강유역 농경지 리모델링 지구를 활용한 재배기술 시범단지 조성 - 이상기상 대비 지역 주요 작물별 재배기술 및 정보의 제공 | 기존 보완 |
| | 라. 기후적응 가축 관리기술 지원 - 가축의 기후변화 영향 분석 및 사양기술 보급 - 기후변화 적응 가축 및 축사 관리기술 개선 | 기존 |
| | 마. 양질 조사료 생산기반 구축 - 기후변화에 따른 조사료 생산 평가 및 기술 연구 - 양질 조사료 안정적 공급·생산체계 구축 | 기존 |
| | 바. 절약형 물 관리 기술 개발 및 보급 - 물 사용 효율성 향상을 위한 관개기술 보급 - 지역특성을 고려한 물 절약 농업기술 보급 - 시설원에 지역의 빗물이용 실용화 기술 보급 지원 | 신규 |
| | 사. 농업용수의 안정적 공급 - 안정적인 농업용수 공급체계 구축 - 농업수자원 관리 대책 마련 | 기존 보완 |
| Ⅲ-2 농축산업 피해방지 | 가. 농업생산기반 기후변화 취약성 평가 - 기후변화 취약성 평가를 위한 자료 구축 - 농진청의 기술 지원을 통한 재해유형별 취약 지역 구분 - 기후변화에 따른 농업생산기반 취약성 평가 | 신규 |
| | 나. 기상재해 경감기술 개발 및 보급 - 농업기상감시 및 이상기상 분석 정보의 제공 - 이상기상에 따른 기상재해 경감 기반 마련 - 기상재해 피해 최소화 기술 보급 방안 마련 | 기존 보완 |
| | 다. 농업기반시설 정비 및 확충 - 노후 또는 홍수배제능력이 부족한 수리시설의 보수·보강 추진 - 상습침수 농경지의 배수개선 - 저수지 붕괴 등에 대비한 하류지역 주민대피 등 비상대처계획 수립 - 기상 피해경감을 위한 농업재해 최소화 기술 보급 체계 구축 | 기존 보완 |
| | 라. 돌발 병해충 예찰망 구축 및 방제기술 개발 - 병해충 모니터링 및 감시시스템 구축 - 지역 주요작물의 병해충 관리 방안 마련 - 친환경 농산물 생산 지원 체계 구축 | 기존 |
| | 마. 경북권 가축질병 예방체계 구축 - 가축질병 모니터링 및 감시시스템 구축 - 기후변화에 따른 가축질병 유형별 방역대책 마련 | 기존 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 경상북도농업기술원 (농업환경연구과) |
|--------|---------------------|------------------------|
| Ⅲ-1-가 | 경북특화 작물생산 영향평가 및 예측 | 과제유형(기존보완) |

(경상북도농업기술원 작물연구과 김종수, 053-320-0223)
 (경상북도농업기술원 원예경영연구과 배수곤, 053-320-0227)
 (경상북도농업기술원 농업환경연구과 조두현, 053-320-0230)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 한반도 온난화로 생육기간 단축, 고온 등숙, 고온 장해 및 병해충 피해 증가 등 작물의 생산성 저하 우려
- 기후변화 조건이 농작물의 생산성과 품질에 미치는 영향을 정확히 분석하여 기후변화에 따른 작물 생산성 저하에 대한 적절한 대응책을 강구하여야 함
- 저온 또는 고온, 침수, 가뭄 등 이상기상에 따른 작물의 피해를 경감하기 위한 대책 필요
- 기후변화로 주요 작물의 재배환경 변화와 재배적지 변동이 예상되어, 경북지역의 미래 기후에 맞는 작물재배 가능성 검토가 필요

2. 사업개요

- 기후변화에 따른 작물의 생산성 영향평가
 - ▷ 기후변화 조건이 작물의 생산성, 품질 등에 미치는 변화 분석
 - ▷ 온난화에 따른 작물의 생산성, 자원 이용성, 재배적지 영향평가
 - ▷ 이상기상에 따른 작물의 피해 해석 및 피해 경감 기술 개발
- 농업생산성 및 농업생산자원 변화 예측 기반 마련
 - ▷ 경북지역 주요 작물의 생산성 변화 예측을 위한 평가·분석 및 모니터링 체계 구축
 - ▷ 기후변화로 인한 지역 농업생산자원(농경지 면적, 토양환경, 농업수자원 등) 변화 예측을 위한 DB 구축
 - ▷ 미래 기후변화에 따른 작물재배 가능성을 검토하여 안정적 생산 기반 마련

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 경북농업경쟁력강화 기술개발 연구

□ 농업환경 보전연구

- ▷ 농업환경변동 모니터링 : 토양(1,000점), 수질(48점)
- ▷ 벼논 메탄가스 발생저감 물 관리기술 : 관행대비 30% 저감
- ▷ 농경지 배출 다중채널 온실가스 자동분석시스템 개발

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 경북농업경쟁력강화 기술개발 연구 농작물 생산성 변화 장기모니터링 및 온실가스 배출량 평가 |
| 2013 | 작물 생산성 영향평가 농작물 생산성 변화 장기모니터링 및 온실가스 배출량 평가 |
| 2014 | 작물 생산성 영향평가 농작물 생산성 변화 장기모니터링 및 온실가스 배출 저감기술 개발 |
| 2015 | 작물 생산성 및 생산자원 변화 예측 체계 확립 농작물 생산성 변화 장기모니터링 및 온실가스 배출 저감기술 개발 |
| 2016 | 작물 생산성 및 생산자원 변화 예측 체계 확립 농작물 생산성 변화 장기모니터링 및 온실가스 배출 저감기술 개발 |

5. '12 추진계획

□ 경북농업경쟁력강화 기술개발 연구

□ 농업환경 보전연구

- ▷ 농작물 생산성 변화 장기 모니터링
- ▷ 과수 탄소축적량 평가 및 온실가스배출 저감 기술 개발

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 487 | 400 | 400 | 400 | 400 | 2,087 |
| 국 비 | 50 | — | — | — | — | 50 |
| 도 비 | 437 | 400 | 400 | 400 | 400 | 2,037 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화에 따른 작물의 생산성 감소, 품질저하 등의 원인규명 가능
- 기상여건 및 토양관리 등에 따른 작물생산성 변동양상 자료의 제공
- 영향평가를 통한 작물의 재배 적지, 재배 가능성 검토에 활용
- 기상재해 대응 기술개발로 지역 농업 육성 및 안정된 소득기반 마련

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 친환경농업과 |
|--------|----------------------|------------|
| Ⅲ-1-나 | 경북특화 기후적응 품종 및 작물 육성 | 과제유형(기존보완) |

(경상북도농업기술원 작물연구과 김수용, 053-320-0224)
 (경상북도농업기술원 원예경영연구과 배수곤, 053-320-0227)
 (농수산국 친환경농업과 곽동수, 053-950-2388)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 한반도 온난화 및 기상이변으로 작물의 생산량 감소, 품질 저하 등 작물 생산환경의 급격한 변화가 예상
- 기후변화에 적응할 수 있는 새로운 작물의 도입과 대체품종의 개발이 필요
 - ▷ 이상기상 및 극한 기상 발생 빈발로 농작물 피해가 매년 늘어나는 경향이므로 내재해성 품종 육성 필요
 - ▷ 등숙기 고온에 의한 수량 감소, 품질저하 방지를 위한 고온 내성 품종의 개발 필요
- 주산지 복상에 따른 아열대작물의 지역 적응성 및 안전재배 한계지 구명이 요구됨
- 기후변화에 대비한 사과, 배, 복숭아 등 기존 과일을 대체할 새로운 작목 필요

2. 사업개요

- 고온 적응 고품질 품종 육성
 - ▷ 고온에서도 품질에 영향이 없는 고온 적응성 품종의 육성
- 이상기상 대비 지역 주요 작물별 내재해성 품종 육성 지원
 - ▷ 농촌진흥청, 경상북도농업기술원 및 시·군 농업기술센터 등이 연계하여 지역 주요 작물별 내재해성 품종 육성
 - ▷ 온난화에 따라 새롭게 발생하는 병해충에 대비한 저항성 품종 육성 지원
- 온난화 적응 지역별 아열대 작물의 도입, 평가 및 선발
 - ▷ 아열대 과종의 재배지 생육특성 조사 및 적응성 연구
 - ▷ 지역적응성 검토를 통한 아열대 작물 품종의 선발 및 품종 육성

□ 대체과수 재배단지 조성 및 생산시설 현대화

- ▷ 신규 재배지 조성지원 및 비가림시설, 재해방지시설 등 생산시설 현대화

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 쌀생산기술 개발

- ▷ 벼 신품종 육성, 벼 생력재배 연구, 고품질 쌀 생산 기술 개발

□ 과수 경쟁력향상 기술개발

- ▷ 사과 육성품종 ‘진홍’ 지역 적응성 검정 : 청송, 영천 등 7개소
- ▷ 신 소득작목 안전생산 기술개발 연구 : 체리 등 2작목
- ▷ 아열대 과종 재배지 생육특성 조사 : 키위, 무화과, 석류 등 9과종

□ 기후변화 적응 대체과수 재배단지 조성

- ▷ 사과, 배, 복숭아 등 기존 과수를 대체할 수 있는 다양한 대체작목 육성
- ▷ FTA에 따른 수입과실 대응 및 기후변화에 따른 재배적지 변화에 대비
- ▷ 비가림 하우스, 재해방지시설 설치지원 등 생산시설 현대화
- ▷ 대체작물 도입을 위한 묘목대 지원, 신규 재배지 조성 지원
 - 2007~2010년 추진실적 : FTA 및 기후변화 대응 대체과수 명품화사업 추진 54억원

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 쌀생산 기술 개발 지역 및 과종별 기상재해에 따른 생육특성 조사 기후변화 적응 대체과수 재배단지 조성(25ha) |
| 2013 | 쌀생산 기술 개발 온난화 대응 과수재배지대 변동평가 및 적응성 연구 기후변화 적응 대체과수 재배단지 조성(30ha) 농업지대별, 기후권역별 적작목 및 적품종 선발 연구 |
| 2014 | 쌀생산 기술 개발 내재해성 과수 우량계통 선발 및 품종 육성 기후변화 적응 대체과수 재배단지 조성(35ha) 농업지대별, 기후권역별 적작목 및 적품종 선발 연구 |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2015 | 쌀생산 기술 개발 및 보급 기후변화 적응 대체과수 재배단지 조성(50ha) 도내 주요 작물의 내재해성 품종 육성 지원 |
| 2016 | 쌀생산 기술 개발 및 보급 기후변화 적응 대체과수 재배단지 조성(60ha) 도내 주요 작물의 내재해성 품종 육성 지원 |

5. '12 추진계획

□ 쌀생산기술 개발

- ▷ 벼 신품종 육성, 벼 생력재배 연구, 고품질 쌀 생산 기술 개발

□ 과수 경쟁력향상 기술개발

- ▷ 지역 및 과종별 생육특성 조사 : 사과 등 3과종(경북일원)
- ▷ 기상재해에 따른 과실품질 조사 : 재해정도별 과실품질 특성 등
- ▷ 아열대 작물 지역 적응성 검토 : 키위 등 5과종(경주 등 3개소)

□ 기후변화 적응 대체과수 재배단지 조성

- ▷ 대체과수 과원조성 및 시설현대화 등(25ha)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 합 계 | 1,961 | 2,055 | 2,355 | 2,500 | 2,860 | 11,731 |
| 국 비 | — | — | — | — | — | — |
| 도 비 | 821 | 780 | 825 | 800 | 854 | 4,080 |
| 시군비 | 470 | 525 | 630 | 700 | 826 | 3,151 |
| 기 타 | 670 | 750 | 900 | 1,000 | 1,180 | 4,500 |

7. 기대효과

- 기상재해 대응 품종 및 작물 개발로 지역 농업 육성 및 안정된 소득기반 마련
- 기후변화에 대비한 대체작목 육성 및 생산시설 현대화로 재배 안정화

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 친환경농업과 |
|--------|------------------------|------------|
| Ⅲ-1-다 | 경북특화 기후적응 재배기술 개발 및 보급 | 과제유형(기존보완) |

(경상북도농업기술원 작물연구과 김중수, 053-320-0223)
 (경상북도농업기술원 기술보급과 박성기, 053-320-0238)
 (농수산국 친환경농업과 심재용, 053-950-2403)
 (농수산국 친환경농업과 유재상, 053-950-2642)
 (농수산국 농업정책과 권오현, 053-950-3710)

1. 배경 및 필요성

- 이상기상의 발생 빈도 증가에 따라 농작물 피해가 매년 증가될 것으로 예측되어 이를 정확히 진단하여 대응할 수 있는 기술의 개발·보급이 필요
- 또한, 온난화로 인한 작물의 재배적지 북상으로 경상북도의 지역별 기후에 적응한 작물 재배기술의 개발·보급이 필요한 실정

2. 사업개요

- 기후변화에 따른 농업생산성 유지·향상을 위한 재배기술 보급
 - ▷ 작부체계 및 작기 이동, 시비량, 물 관리 등의 재배기술 보급
- 경북지역의 주요 작물별 적응 재배기술 개발·보급
 - ▷ 주요 작물별 생육기간 변동 분석 및 적응 재배기술 보급
 - ▷ 기후변화에 따른 작물의 재배시기 조정 및 재배관리방법 재설정
- 낙동강유역 농경지 리모델링 지구를 활용한 재배기술 시범단지 조성
 - ▷ 농경지 리모델링 사업지구에 대규모 기후적응형 재배기술단지 시범 조성
 - ▷ 거점 농업복합단지 조성 계획
 - 낙동강유역 농경지 리모델링 지구를 활용하여 단지형 농업생산과 연계한 2, 3차 산업개발로 고소득 공간 창출
 - 추진근거 : 대통령 업무보고(녹색성장위원회, 2010.2.3)
 - 낙동강 명품보 주변 농경지 리모델링 지구(3~100ha, 5개 단지)
 - 사업기간 : 2013~2017년(1,000억원)
 - 생산기반 조성 - 지역특화 첨단(시설) 재배단지 조성

- 2, 3차 융합단지 - 체험관광, 가공시설, 휴양시설 등
- 이상기상 대비 지역 주요 작물별 재배기술 및 정보의 제공
 - ▷ 경상북도농업정보DB, 농작물지리정보시스템을 활용한 농업기술정보의 상시 제공을 통해 경북지역 농업기술 향상과 농업경쟁력 강화
- 녹색 친환경농업기반 구축
 - ▷ 광역친환경농업단지 확대 조성
 - ▷ 친환경농업지구 및 녹색성장우수지구 조성사업 지속 추진
- 밀 생산기반 확대를 위한 생산·유통·가공시설을 종합적으로 지원
 - ▷ 2015년까지 중앙정부의 밀 자급률 10% 달성 계획 수립
 - ▷ 경상북도 밀생산단지 2016년까지 25개소 1,000ha 조성

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 현장실용화기술개발
 - ▷ 유전자원활용연구, 농업현장진단 등
- 신기술보급사업
 - ▷ 기능성가공용쌀재배기술 및 생산비 절감기술, 경북쌀명품화와 생력화, 고품질 잡곡생산유통기술, 발작물 경쟁력제고 기술, 친환경유기농산물생산기술, 식량작물기술보급 등
- 친환경농업 기반 구축
 - ▷ 농약·화학비료 사용량 감축과 가축분뇨 자원화를 통한 농업환경 유지·보전과 고품질 안전농산물 생산체계 구축을 위한 광역친환경농업단지, 친환경농업지구, 녹색성장우수지구 조성
 - ▷ 규모별 친환경농업단지 조성
 - 광역친환경농업단지 : 5개소(491억원)
 - 친환경농업 및 녹색성장 우수지구 : 247개소(815억원)
- 우리밀 재배단지 육성 지원
 - ▷ 이상기후로 인한 수급 불균형으로 국제 곡물 수입가격 상승대비 우리밀 자급률(2010년 1.7%) 제고 필요

▷ 이상기후 대비 안정적 식량생산 기반 확보

- 벼 단작위주→벼+밀 작부체계 구축
- 가공·유통시설, 가공기계, 농기계 등 지원

□ 홈페이지 및 농업인 정보화 교육 등을 통한 농업기술정보 상시 제공

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 현장실용화기술개발 신기술보급사업 친환경농업기반구축(광역친환경농업단지 3, 친환경농업지구 10) 우리밀 재배단지 육성(3개소) 경상북도농업정보DB, 농작물지리정보시스템을 통한 정보 제공 |
| 2013 | 현장실용화기술개발 신기술보급사업 친환경농업기반구축(광역친환경농업단지 1, 친환경농업지구 10) 우리밀 재배단지 육성(5개소) 거점 농업복합단지 조성계획 |
| 2014 | 현장실용화기술개발 신기술보급사업 친환경농업기반구축(광역친환경농업단지 1, 친환경농업지구 10) 우리밀 재배단지 육성(5개소) 거점 농업복합단지 조성계획 농업지대별, 기후권역별 맞춤 재배법 연구 |
| 2015 | 현장실용화기술개발 신기술보급사업 친환경농업기반구축(광역친환경농업단지 1, 친환경농업지구 10) 우리밀 재배단지 육성(5개소) 거점 농업복합단지 조성계획 농업지대별, 기후권역별 맞춤 재배법 연구 |
| 2016 | 현장실용화기술개발 신기술보급사업 친환경농업기반구축(광역친환경농업단지 1, 친환경농업지구 10) 우리밀 재배단지 육성(5개소) 거점 농업복합단지 조성계획 농업지대별, 기후권역별 맞춤 재배법 연구 |

5. '12 추진계획

□ 현장실용화기술개발

- ▷ 유전자원활용연구, 농업현장진단 등

□ 신기술보급사업

- ▷ 기능성가공용쌀재배기술 및 생산비 절감기술, 경북쌀명품화와 생력화, 고품질 잡곡생산 유통기술, 발작물 경쟁력제고 기술, 친환경유기농산물생산기술, 식량작물기술보급 등

□ 친환경농업 기반 구축

- ▷ 광역친환경농업단지조성 3개소
- ▷ 친환경농업지구 및 녹색성장우수지구 조성 10개소

□ 우리밀 재배단지 육성 지원

- ▷ 우리밀 자급률 제고(벼 단작위주→벼+밀 작부체계 구축)
 - 가공·유통시설, 가공기계, 농기계 등 지원(3개소 : 안동, 구미, 칠곡)

□ 홈페이지 및 농업인 정보화 교육 등을 통한 농업기술정보 상시 제공

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 32,018 | 28,058 | 40,558 | 40,558 | 40,558 | 181,750 |
| 국 비 | 8,300 | 9,160 | 15,410 | 15,410 | 15,410 | 63,690 |
| 도 비 | 5,630 | 8,449 | 14,699 | 14,699 | 14,699 | 58,176 |
| 시군비 | 11,461 | 5,312 | 5,312 | 5,312 | 5,312 | 32,709 |
| 기 타 | 6,627 | 5,137 | 5,137 | 5,137 | 5,137 | 27,175 |

7. 기대효과

- 기후변화 적응을 위한 작물의 안정적 생산 기반 구축
- 재배환경 변화에 따른 작물의 재배기술 개발 및 보급으로 생산성 유지·향상
- 낙동강유역 농경지 리모델링지구 개발의 허브역할 수행 및 새로운 농업수익 모델 제시
- 겨울철 유희농경지 이용률 제고로 식량자급률 향상 및 안전농산물 생산

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 축산경영과 |
|--------|-----------------|----------|
| Ⅲ-1-라 | 기후적응 가축 관리기술 지원 | 과제유형(기존) |

(농수산국 축산경영과 이영미, 053-950-3659)
(경상북도농업기술원 기술보급과 조인호, 053-320-0282)

1. 배경 및 필요성

- 환경에 따라 가축의 능력은 현저한 차이를 나타냄
- 고온 스트레스에 노출된 가축은 생산성 및 축산물 품질이 저하됨
- 기상변동이 큰 조건에서 고품질 축산물의 안정적 생산 및 생산성 향상을 위해 가축 관리기술의 개선이 필요

2. 사업개요

- 가축의 기후변화 영향 분석 및 사양기술 보급
 - ▷ 고온에 따른 가축의 생리적 반응 및 생산성 분석
 - ▷ 고온 적응을 위한 최적 사양기술 보급 지원
- 기후변화 적응 가축 및 축사 관리기술 개선
 - ▷ 고온기 대응 가축 사양 및 축사 관리기준 보급
 - ▷ 축종별 사양환경 개선기술 보급 지원

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 축사시설 현대화 사업
 - ▷ 축사의 신개축 및 개보수, 내부기자재 개선
- 신기술보급사업
 - ▷ 축산물 품질 향상 기술
 - ▷ 가축 사양환경 개선 기술
 - ▷ 가축 사육 안정 기술

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 축사시설 현대화 사업 신기술보급사업(축산물 품질 향상, 기축사양환경 개선, 가축사육안정) |
| 2013 | 축사시설 현대화 사업 신기술보급사업(축산물 품질 향상, 기축사양환경 개선, 가축사육안정) |
| 2014 | 축사시설 현대화 사업 신기술보급사업(축산물 품질 향상, 기축사양환경 개선, 가축사육안정) |
| 2015 | 축사시설 현대화 사업 신기술보급사업(축산물 품질 향상, 기축사양환경 개선, 가축사육안정) |
| 2016 | 축사시설 현대화 사업 신기술보급사업(축산물 품질 향상, 기축사양환경 개선, 가축사육안정) |

5. '12 추진계획

□ 축사시설 현대화 사업

- ▷ '05.12.31일 이전 축산업 등록 농가 130호 정도 지원
- ▷ 축사의 신개축 및 개보수, 내부기자재 개선

□ 신기술보급사업

- ▷ 축산물 품질 향상 기술
- ▷ 가축 사양환경 개선 기술
- ▷ 가축 사육 안정 기술

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 30,628 | 30,627 | 30,627 | 30,627 | 30,627 | 153,136 |
| 국 비 | 9,291 | 9,291 | 9,291 | 9,291 | 9,291 | 46,455 |
| 도 비 | 301 | 300 | 300 | 300 | 300 | 1,501 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | 21,036 | 21,036 | 21,036 | 21,036 | 21,036 | 105,180 |

7. 기대효과

- 축사시설 개선을 통하여 가축 폐사 감소와 생산성 향상으로 축산 농가 경쟁력 제고
- 기후변화에 의한 환경변화에 적응하여 지속가능한 축산 발전 기반 마련

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 축산경영과 |
|--------|----------------|----------|
| Ⅲ-1-마 | 양질 조사료 생산기반 구축 | 과제유형(기존) |

(농수산국 축산경영과 서원아, 053-950-3656)
 (경상북도농업기술원 작물연구과 최홍집, 053-320-0226)
 (경상북도농업기술원 기술보급과 조인호, 053-320-0282)

1. 배경 및 필요성

- 이상기상의 심화, 온난화에 따른 목초 생육환경 악화 등 조사료(짚류, 건초류 등) 수급환경 변화가 예상되어 이에 따른 조사료 공급체계 개선이 필요
- 소 사육농가에 대한 양질의 조사료 생산·이용 확대를 배합사료 대체 안정적 조사료 자급기반 구축에 기여

2. 사업개요

- 기후변화에 따른 조사료 생산 평가 및 기술 연구
 - ▷ 기후변화로 인한 조사료 생산성 영향 분석
 - ▷ 고온조건 등에서의 조사료 생산 및 품질 향상 재배기술 연구
- 양질 조사료 안정적 공급·생산체계 구축
 - ▷ 기후변화에 따른 동·하계 적정작물도입 생산기술 보급 지원
 - ▷ 가축분뇨를 활용한 친환경 조사료 생산단지 조성
 - ▷ 축산농가의 퇴·액비를 이용한 사료작물과 벼의 윤작으로 축산과 경종농가를 연계한 자연순환농업 추진
 - ▷ 조사료 생산기술 확산을 통한 경북 내 지역별 조사료의 안정적 생산체계 구축

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 조사료 생산기반 확충 사업
 - ▷ 소 사육농가에 대한 양질의 조사료 생산·이용 확대
 - 사일리지 제조비, 사료작물 종자대, 볏짚처리 비닐구입, 조사료 장비, 초지조성

및 보완 등 지원

□ 친환경 조사료 생산단지 조성

- ▷ 가축분뇨 활용, 친환경 조사료 생산단지 조성으로 양질의 조사료 생산기반 구축
 - 조사료 생산단지 조성 및 사료작물 재배에 필요한 임차료·경영비 등 지원

□ 조사료 생산장비 지원

- ▷ 조사료 생산의 기계화·규모화를 통한 양질의 조사료 생산·이용 확대
 - 조사료 생산장비, 자가 사료배합기 지원

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 발작물 및 조사료 생산기술 연구 조사료 생산기반 확충사업 친환경 조사료 생산단지 조성 사일리지 제조첨가제 지원 조사료 생산장비 지원 생균제 제조시설 지원 조사료 가공시설 지원 경축순환조사료 시범단지 조성 |
| 2013 | 발작물 및 조사료 생산기술 연구 조사료 생산기반 확충사업 친환경 조사료 생산단지 조성 조사료 생산장비 지원 |
| 2014 | 발작물 및 조사료 생산기술 연구 조사료 생산기반 확충사업 친환경 조사료 생산단지 조성 조사료 생산장비 지원 |
| 2015 | 양질의 조사료 품종 보급 조사료 생산기반 확충사업 친환경 조사료 생산단지 조성 조사료 생산장비 지원 |
| 2016 | 양질의 조사료 품종 보급 조사료 생산기반 확충사업 친환경 조사료 생산단지 조성 조사료 생산장비 지원 |

5. '12 추진계획

□ 조사료 생산기반 확충 사업

- ▷ 22개 시·군의 소 사육농가에 대한 양질의 조사료 생산·이용 확대
 - 총 6종(사일리지 제조비, 사료작물 종자대 지원, 벧짚처리 비닐구입, 조사료 장비, 초지조성 및 보완 등)

□ 친환경 조사료 생산단지 조성

- ▷ 가축분뇨 활용, 친환경 조사료 생산단지 조성으로 양질의 조사료 생산기반 구축
 - 4개 시·군, 100ha(경주 30, 김천 10, 안동 40, 예천 20)
 - 조사료 생산단지 조성 및 사료작물 재배에 필요한 임차료·경영비 등 지원

□ 사일리지 제조첨가제 지원

- ▷ 양질의 조사료 생산·이용 확대로 조사료 자급기반 구축
 - 22개 시·군, 사일리지 제조 첨가제 2,500포 지원

□ 조사료 생산장비 지원

- ▷ 조사료 생산의 기계화·규모화를 통한 양질의 조사료 생산·이용 확대
 - 22개 시·군, 100개소
 - 조사료 생산장비 및 자가 사료배합기 지원

□ 생균제 제조시설 지원

- ▷ 조사료에 생균제 첨가로 사료 효율성 및 질병 저항성 증대
 - 2개소(경주시, 봉화군), 생균제 생산시설 지원 사업

□ 조사료 가공시설(TMR) 지원

- ▷ 자급 조사료 확보로 축산농가 경영안정 및 안전 축산물 생산
 - 1개소(문경시 문경축산영농조합법인), 조사료가공시설(TMR) 지원

□ 경축순환조사료 시범단지 조성

- ▷ 축산농가의 퇴·액비를 이용한 사료작물과 벼의 윤작으로 축산과 경종농가를 연계한 자연순환농업 추진
 - 친환경 조사료 생산단지 조성, 기계·장비 구입비 및 조사료 생산·공급 거점센터 설치

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 40,227 | 32,900 | 32,900 | 32,900 | 32,900 | 171,827 |
| 국 비 | 7,746 | 7,700 | 7,700 | 7,700 | 7,700 | 38,546 |
| 도 비 | 6,227 | 5,056 | 5,056 | 5,056 | 5,056 | 26,451 |
| 시군비 | 13,786 | 11,164 | 11,164 | 11,164 | 11,164 | 58,442 |
| 기 타 | 12,468 | 8,980 | 8,980 | 8,980 | 8,980 | 48,388 |

7. 기대효과

- 양질의 조사료 이용·확대로 수입사료 대체 및 자금 확보 기반 마련
- 양질 조사료 생산 및 확대를 통해 축산농가 경영안정 및 안전 축산물 생산에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 경상북도농업기술원 (기술보급과) |
|--------|---------------------|----------------------|
| Ⅲ-1-바 | 절약형 물 관리 기술 개발 및 보급 | 과제유형(신규) |

(경상북도농업기술원 기술보급과 남문식, 053-320-0246)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 지역적·계절적 강수 편차가 커지고 있어 봄·가을 재배 작물의 물 부족 심화가 예상
- 기상이변에 따른 물 부족에 대비하여 물 절약을 위한 체계적인 농업용수 관리 및 물 절약 기술 개발이 요구됨
- 가뭄대비 시설농가 지역의 수자원 확보를 위해 빗물을 이용한 자원화 기술 보급 방안 필요

2. 사업개요

- 물 사용 효율성 향상을 위한 관개기술 보급
 - ▷ 시설재배지 자동 관개제어시스템 개선, 통합운영 프로그램 개발
 - ▷ 지역 주요 작물별 적정 관개기준 설정 및 지침서 작성·보급
- 지역특성을 고려한 물 절약 농업기술 보급
 - ▷ 작물별, 재배방법별, 시기별 적정 관개기준 설정
 - ▷ 시설채소류 지중관수 및 관비기술 보급
- 시설원에 지역의 빗물이용 실용화 기술 보급 지원
 - ▷ 가뭄대비 시설원에 지역의 빗물이용 기술 보급 지원
 - ▷ 노지 시설 지역을 시범단지로 지정하여 빗물이용 시스템 적용

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 시설재배지 점적관수 시설확대 보급을 통한 물 절약

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 점적관수 시설확대 보급을 통한 물 절약 |
| 2013 | 물 절약형 관개기술의 개발 및 보급 |
| 2014 | 물 절약형 관개기술의 개발 및 보급 시설원예 지역의 빗물이용 실용화 기술 보급 지원 |
| 2015 | 시설원예 지역의 빗물이용 실용화 기술 보급 지원 |
| 2016 | 노지 시설 지역을 시범단지로 지정하여 빗물이용 시스템 적용 |

5. '12 추진계획

□ 시설재배지 점적관수 시설확대 보급을 통한 물 절약

▷ 물 절약형 물관리 기술의 개발 및 보급

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 100 | 100 | 110 | 120 | 120 | 550 |
| 국 비 | — | — | 10 | 20 | 20 | 50 |
| 도 비 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 150 |
| 시군비 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 200 |
| 기 타 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 150 |

7. 기대효과

□ 기상이변에 따른 물 부족 대비 물 사용 효율성 및 재활용 기술 보급

□ 시설원예 농가에 빗물을 활용하여 물 부족지역의 재배 안정화 도모

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 농촌개발과 |
|--------|--------------|------------|
| Ⅲ-1-사 | 농업용수의 안정적 공급 | 과제유형(기존보완) |

(농수산국 농촌개발과 신성고, 053-950-2646)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 장래의 물 부족에 대비하고 다양한 용수수요 충족을 위해 농업수자원 확보의 필요성 증대
- 이상기후로 인한 가뭄 등 자연재해에 대비하고 기후변화 적응을 위한 농업용수의 안정적 확보를 위해 물공급 체계 관리가 필요

2. 사업개요

- 안정적인 농업용수 공급체계 구축
 - ▷ 가뭄상습지역에 저수지, 양수장, 용수로 등의 농촌용수 확보
 - ▷ 다목적, 다기능 용수수요량 산정 등 지역적 특성을 고려한 수요관리
 - ▷ 물 부족지역에 수리시설 설치·보강으로 안정적 농업용수 공급
 - ▷ 지하수의 체계적 보전·관리를 통한 지속가능한 개발·이용
- 농업수자원 관리 대책 마련
 - ▷ 안전 농산물 생산을 위한 농업용수 수질점검 실시
 - ▷ 낙동강 유역 및 지류의 외부 유해물질 반입 방지를 위한 저감대책 추진

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 소규모 농촌용수개발사업
 - ▷ 2011년까지 추진실적 : 가뭄상습지역 327ha에 안정적 농촌용수 공급
 - 7개 지구, 448억원 투자
- 지표수 보강개발사업
 - ▷ 2011년까지 추진실적 : 농촌용수 부족지역 1,904ha에 안정적 농촌용수 공급

- 23개 지구, 768억원 투자

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 소규모 농촌용수개발, 지표수 보강개발 |
| 2013 | 소규모 농촌용수개발, 지표수 보강개발 |
| 2014 | 소규모 농촌용수개발, 지표수 보강개발 물이용 효율을 위한 안정적인 농업용수 공급체계 구축 |
| 2015 | 소규모 농촌용수개발, 지표수 보강개발 물이용 효율을 위한 안정적인 농업용수 공급체계 구축 농업수자원 관리 대책 마련 |
| 2016 | 소규모 농촌용수개발, 지표수 보강개발 농업수자원 관리 대책 마련 |

5. '12 추진계획

□ 소규모 농촌용수개발사업

- ▷ 가뭄상습지역에 저수지, 양수장 설치(신설), 용·배수로 설치 및 용수공급 체계 구축

□ 지표수 보강개발사업

- ▷ 농촌용수 부족지역에 저수지, 양수장, 취입보 등 수원공 시설규모 확장·보강

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 합 계 | 10,035 | 10,035 | 10,035 | 10,035 | 10,035 | 50,175 |
| 국 비 | 6,902 | 6,902 | 6,902 | 6,902 | 6,902 | 34,510 |
| 도 비 | 970 | 970 | 970 | 970 | 970 | 4,850 |
| 시군비 | 2,163 | 2,163 | 2,163 | 2,163 | 2,163 | 10,815 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화에 따른 가뭄에 대비하여 농업생산기반시설 확충으로 사전재해 예방 및 안정적 농업용수 공급
- 안정적인 수원확보를 통해 농업 생산성 증대
- 농업수자원 확보로 기후변화에 따른 물 부족 해소

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 경상북도농업기술원 (작물연구과) |
|--------|--------------------|----------------------|
| Ⅲ-2-가 | 농업생산기반 기후변화 취약성 평가 | 과제유형(신규) |

(경상북도농업기술원 작물연구과 김종수, 053-320-0223)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 토양환경 변화와 수자원 수급 불균형 확대로 농업생산성이 크게 위협받을 것으로 전망됨
- 일정규모의 농업생산성 유지·관리를 위해 경북의 지역별·주요 작물별 기후특성 및 적응 능력을 고려한 취약성 평가 필요
 - ▷ 표준화된 평가방법을 통해 지역의 기후변화에 따른 농업생산기반 취약성 평가

2. 사업개요

- 기후변화 취약성 평가를 위한 자료 구축
 - ▷ 작물생산성, 생산자원(물·토지), 병해충 발생 상습지 등의 평가 자료 DB구축
 - ▷ RCP기반의 새로운 기후변화 시나리오에 따른 취약성 평가 자료 수집
- 농진청의 기술 지원을 통한 재해유형별 취약 지역 구분
 - ▷ 표준화된 평가방법을 통해 재해유형·지역별 취약정도 비교·분석
 - ▷ 이상기상에 따른 재해유형별 농업생산 취약지대 구분 및 지도 작성
- 기후변화에 따른 농업생산기반 취약성 평가
 - ▷ 가용 농경지 면적, 토양 질, 농업수자원 등 농업생산자원 변화 평가 연구

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 지역 토양오염도 조사 실시 및 개선
- 농진청의 토양환경정보시스템을 통한 토양정보(작물재배적지, 농경지화학적, 토양특성, 정밀농업기후도, 생물상분포, 농업환경변동정보) 활용
- 경상북도농업기술원의 농작물지리정보시스템을 통한 지역별 정보 상시 제공

- ▷ 공간정보 : 재배적지, 토양, 토양검정, 농가, 지대
- ▷ 용어설명 : 토양특성, 작물별 재배조건, 토양통 검색, 토양검정 업무

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 농진청의 토양환경정보시스템을 활용한 토양정보 제공 농업기술원의 농작물지리정보시스템을 통한 정보 상시 제공 |
| 2013 | 기후변화 취약성 평가를 위한 기초자료 구축 |
| 2014 | 새로운 기후변화 시나리오(RCP)에 맞는 취약성 평가 기반 마련 표준화된 평가방법을 통해 재해유형·지역별 취약정도 비교·분석 |
| 2015 | 기후변화에 따른 농업생산 취약지대 구분 및 지도 작성 |
| 2016 | 기후변화 적응을 위한 농업생산기반 대책안 마련 |

5. '12 추진계획

- 토양환경정보시스템을 활용한 토양정보 제공(농진청)
- 농작물지리정보시스템을 통한 지역별 정보 제공(경상북도농업기술원)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | — | 30 | 30 | 20 | 20 | 100 |
| 국 비 | — | 30 | 30 | 20 | 20 | 100 |
| 도 비 | — | — | — | — | — | — |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 중·장기적인 관점에서 표준화된 방법을 통해 농업생산기반의 취약요소를 극복하기 위한 기반 마련
- 취약성 평가로 사전적 기후변화 대응체계를 구축하고, 기후변화 위기 극복에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 친환경농업과 |
|--------|-------------------|------------|
| Ⅲ-2-나 | 기상재해 경감기술 개발 및 보급 | 과제유형(기존보완) |

(경상북도농업기술원 농촌생활지원과 김남근, 053-320-0354)

(농수산국 친환경농업과 류한영, 053-950-2271)

(농수산국 농업정책과 김충현, 053-950-2318)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 이상기상의 발생 가능성 증가로 농작물 및 농작물재배시설의 기상재해 피해 가능성 증대
- 농업기상재해 경감을 위한 이상기상 분석 및 농업기상정보의 상시 제공 필요
- 이상기상에 따른 작물 및 농업시설의 피해 분석 및 농업재해 최소화 기술 개발 필요

2. 사업개요

- 농업기상감시 및 이상기상 분석 정보의 제공
 - ▷ 구축된 농업기상관측시스템을 활용하여 농업기상 분석 및 상세농업기상 자료 제공
- 이상기상에 따른 기상재해 경감 기반 마련
 - ▷ 이상기상에 따른 시설피해, 작물별 생산피해 예방 교육 및 피해예방 추진
 - ▷ 이상기상 대응 생산시설 구조 보강, 시설 재배환경 개선 기술 보급
- 기상재해 피해 최소화 기술 보급 방안 마련
 - ▷ 주요 과수 및 시설원에 작물의 기상재해 사전대책 마련
 - ▷ 작물 표준생산량 및 피해산정 기준 설정을 통한 피해 해석
 - ▷ 시설하우스 등 시설 보강
 - ▷ 농업재해보험 확대 추진

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 경상북도농업기술원의 농업정보DB 및 시·군 농업기술센터를 통한 농업기상 정보의 상시 제공
- 시설원에 에너지이용 효율화사업
 - ▷ 시설원예농가 에너지절감시설 보급 설치
 - ▷ 다겹보온커튼, 자동보온덮개, 순환식수막재배시설, 열회수형환기장치, 배기 열회수장치)
 - 2010년 추진실적 : 587ha(225억원)
 - 2011년 추진실적 : 412ha(209억원)
- 농업재해보험 가입 확대
 - ▷ 태풍, 우박 등의 자연재해로 인한 농업경영 불안을 해소하여 농작물의 안정적 경영 도모
 - ▷ 농작물재해보험 가입 지원

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 농업기상정보의 상시 제공 시설원예 품질개선 지원(71ha) 시설원예 에너지이용 효율화사업(에너지절감시설 설치: 286ha) 농업재해보험 가입 확대 |
| 2013 | 농업기상 분석 및 상세 농업기상자료 DB 구축 시설원예 품질개선 지원(70ha) 시설원예 에너지이용 효율화사업(에너지절감시설 설치: 250ha) 농업재해보험 가입 확대 |
| 2014 | 농업기상 장기 모니터링 및 상세 농업기상자료 제공 체계 마련 시설원예 품질개선 지원(70ha) 시설원예 에너지이용 효율화사업(에너지절감시설 설치: 250ha) 농업재해보험 가입 확대 |
| 2015 | 농업기상 장기 모니터링 및 상세 농업기상자료 제공 시설원예 품질개선 지원(70ha) 시설원예 에너지이용 효율화사업(에너지절감시설 설치: 250ha) 농업재해보험 가입 확대 |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2016 | 상세 농업기상자료 지속적 제공 시설원에 품질개선 지원(70ha) 시설원에 에너지이용 효율화사업(에너지절감시설 설치: 250ha) 농업재해보험 가입 확대 |

5. '12 추진계획

- 경상북도농업기술원의 농업정보DB 및 시·군 농업기술센터를 통한 농업기상 정보의 상시 제공
- 시설원에 품질개선 지원
 - ▷ 노후화된 원예생산기반시설을 현대화, 규모화, 전문화함으로써 우리 농산물 의 품질개선 및 농업기상재해 저감
 - ▷ 양액재배시설, 전조시설, 시설 개보수 등 현대화(71ha)
- 시설원에 에너지이용 효율화사업
 - ▷ 시설원예농가 에너지절감시설 보급 설치(286ha)
 - ▷ 다겹보온커튼, 자동보온덮개, 순환식수막재배시설, 열회수형환기장치, 배기 열회수장치
- 농업재해보험 가입 확대
 - ▷ 태풍, 우박 등의 자연재해로 인한 농업경영 불안을 해소하여 농작물의 안정 적 경영 도모

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 26,200 | 24,800 | 24,800 | 24,800 | 24,800 | 125,400 |
| 국 비 | 4,280 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 20,280 |
| 도 비 | 6,726 | 6,600 | 6,600 | 6,600 | 6,600 | 33,126 |
| 시군비 | 4,494 | 4,200 | 4,200 | 4,200 | 4,200 | 21,294 |
| 기 타 | 10,700 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 50,700 |

7. 기대효과

- 농업기상감시 및 기상정보 제공을 통해 신속한 기상재해 대응 가능
- 농업기상재해 피해 저감 및 안정적인 농작물 생산에 기여
- 생산시설 구조 보강으로 농업기상재해에 대비한 안정적 생산기반 구축

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 농촌개발과 |
|--------|----------------|------------|
| Ⅲ-2-다 | 농업기반시설 정비 및 확충 | 과제유형(기존보완) |

(농수산국 농촌개발과 신성고, 053-950-2646)

1. 배경 및 필요성

- 노후 수리시설과 기후변화 등에 따른 집중호우 빈발 등 기상변화 등을 감안한 재해대비 농업기반시설 필요
- 재해에 취약한 농업기반시설의 보수·보강 및 주민대피 비상 대처계획 수립 필요

2. 사업개요

- 노후 또는 홍수배제능력이 부족한 수리시설의 보수·보강 추진
 - ▷ 시설기준 미달 대단위 농지의 농업기반시설 재정비
- 상습침수 농경지의 배수개선
 - ▷ 상습침수 농경지에 배수장, 배수로 등 배수시설 확대 설치
- 저수지 붕괴 등에 대비한 하류지역 주민대피 등 비상대처계획 수립
 - ▷ 주요 재해 발생 대응을 위한 매뉴얼 개발 및 보급
- 경북지역 농업기반시설의 종합 관리 기반 마련
 - ▷ 한국농어촌공사의 '농업기반시설관리시스템(RIMS)'을 활용한 종합정보 관리

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 배수개선사업
 - ▷ 사업내용 : 배수장, 배수문, 승수로, 배수로 설치 등
 - 2011년 추진 : 저지대 농경지 105지구, 12,582ha에 침수피해 방지·예방(4,158억원)
- 재해대비 수리시설 정비
 - ▷ 재해예방 노후수리시설 정비
 - ▷ 노후위험 저수지 정비

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 배수개선, 재해예방 수리시설 정비 |
| 2013 | 배수개선, 재해예방 수리시설 정비 |
| 2014 | 배수개선, 재해예방 수리시설 정비 주요 재해 발생 대응을 위한 비상대처계획 수립 농업기반시설 종합관리기반 마련 |
| 2015 | 배수개선, 재해예방 수리시설 정비 주요 재해 발생 대응을 위한 비상대처계획 수립 농업기반시설 종합관리기반 마련 |
| 2016 | 배수개선, 재해예방 수리시설 정비 주요 재해 발생 대응을 위한 비상대처계획 수립 농업기반시설 종합관리기반 마련 |

5. '12 추진계획

□ 배수개선사업

- ▷ 저지대 농경지에 배수개선을 위한 배수장, 배수문, 승수로, 배수로 등 설치

□ 재해대비 수리시설 정비

- ▷ 재해예방 노후수리시설 정비
- ▷ 노후위험 저수지 정비

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 81,044 | 81,044 | 81,044 | 81,044 | 81,044 | 405,220 |
| 국 비 | 51,044 | 51,044 | 51,044 | 51,044 | 51,044 | 255,220 |
| 도 비 | 9,000 | 9,000 | 9,000 | 9,000 | 9,000 | 45,000 |
| 시군비 | 21,000 | 21,000 | 21,000 | 21,000 | 21,000 | 105,000 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 집중호우 시 상습적으로 침수되는 농경지의 침수피해 예방
- 노후·파손 또는 기능이 저하된 수리시설, 홍수배제능력이 부족한 수리시설의 보수·보강으로 재해 예방

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 경상북도농업기술원 (농업환경연구과) |
|--------|-------------------------|------------------------|
| Ⅲ-2-라 | 돌발 병해충 예찰망 구축 및 방제기술 개발 | 과제유형(기존) |

(경상북도농업기술원 농업환경연구과 박석희, 053-320-0451)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화와 농작물 재배환경 다양화 등의 병해충 생태환경 변화로 병해충 다발생에 따른 방제 경보체계 구축의 필요성 증대
- 기후 및 농업환경 변화에 따른 새로운 돌발 병해충 발생양상 변화에 적극적으로 대응 필요

2. 사업개요

- 병해충 모니터링 및 감시시스템 구축
 - ▷ 농작물 병해충 예찰망 구축 : 포도 등 5작물 예찰시스템 구축
 - ▷ 작물별, 지역별 돌발 및 주요 병해충 진단, 예찰, 관리지침서 개발
 - ▷ 월동해충, 새로운 고온성 병해충 등을 체계적으로 감시하고 조기에 방제
 - ▷ 중앙정부와 연계한 병해충 예찰·방제 네트워크 구축
- 지역 주요작물의 병해충 관리 방안 마련
 - ▷ 국가 병해충 관리시스템을 통한 주요작물의 병해충 발생정보 DB 구축
 - ▷ 실시간 검색 시스템으로 주요 병해충 발생 예측 및 정보 제공
 - ▷ 돌발 병해충 긴급방제 시·군 간 정보 네트워크 구축
 - ▷ 병해충 예찰 강화 및 피해확산 방지를 위한 감시체계 마련
 - ▷ 주요 돌발 병해충 방제약제 개발 및 관리대책 수립
- 친환경 농산물 생산 지원 체계 구축
 - ▷ 병해충 발생 예측 정보 제공으로 농업인의 방제의사 결정에 반영
 - ▷ 농약살포 횟수 절감 등을 통한 친환경 농산물 생산 지원 기반 마련

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 농작물 병해충 연구

- ▷ 주요 작물의 돌발 병해충 정기 예찰 : 벼 등 5작목, 11병해충
- ▷ 기후·환경변화에 따른 병해충 발생 및 친환경 방제대책 연구
- ▷ 소면적 및 수출유망작물 신규약제 효과 및 잔류 분석
- ▷ 시·군 간 돌발병해충 발생정보 네트워크 구축

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|------------------------------|
| 2012 | 경북지역 주요 작물의 돌발 병해충 예찰 |
| 2013 | 돌발 병해충 연차별 발생밀도 및 목록 작성 |
| 2014 | 주요 돌발 병해충 방제방법 확립 |
| 2015 | 주요 돌발 병해충 위험도 분석 및 방제전략 수립 |
| 2016 | 병해충 감시체계 구축 및 돌발 병해충 관리대책 마련 |

5. '12 추진계획

□ 농작물 병해충 연구

- ▷ 주요 작물 돌발 병해충 정기 예찰 : 벼 등 5작목, 11병해충
- ▷ 기후·환경변화에 따른 병해충 발생 및 친환경 방제대책 연구
 - 토마토황화잎말림병 예찰 : 매개충 담배가루이 보독충률 분석
 - 꽃매미 친환경 유인제 개발 : 가죽나무추출물 등 4종
- ▷ 소면적 및 수출유망작물 신규약제 효과 및 잔류 검정
 - 신규 약제 선발 : 자두 주머니병 방제약제 등 20여종
 - 작물 잔류성 검정 : 멜론 진딧물 방제약제 등 16종

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 150 |
| 국 비 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 75 |
| 도 비 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 75 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 병해충 예찰 및 방제시스템 구축으로 돌발·주요 병해충 조기 대응체계 기반 마련
- 기후변화에 따른 농작물의 병해충 피해방지와 농작물 안전생산체계 강화

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 축산경영과 |
|--------|------------------|----------|
| Ⅲ-2-마 | 경북권 가축질병 예방체계 구축 | 과제유형(기존) |

(농수산국 축산경영과 김성숙, 053-950-2683)

1. 배경 및 필요성

- 기후·환경 변화가 가축전염병 발생에 상당한 영향을 미치고 있어 지속적인 관심이 필요하고 지역단위의 활동이 매우 중요
- 자연생태계 변화 및 기후변화로 인한 가축질병 발생동향과 연구추진 현황을 파악하여 종합적이고 체계적인 가축질병 방지대책 마련이 필요

2. 사업개요

- 가축질병 모니터링 및 감시시스템 구축
 - ▷ 질병관리본부 등의 가축전염병 연구협력체계와 연계 방안 마련
 - ▷ 아열대성 신종질병 발생확산에 대비한 효율적인 가축질병 방지·예방 대책 수립
- 기후변화에 따른 가축질병 유형별 방역대책 마련
 - ▷ 중앙정부의 종합 질병방역시스템을 통한 주요 가축질병 DB 구축
 - ▷ 지역에 증가될 것으로 예상되는 가축질병 및 질병 매개체 정보 제공
 - ▷ 주요 가축질병 유형별 예방·관리대책 마련

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 가축방역 및 가축질병 근절 대책 사업
 - ▷ 닭뉴캐슬병 예방약 구입
 - ▷ 가축방역 장비 및약품 구입
 - ▷ 소브루셀라병채혈보정비
 - ▷ 가축위생방역본부 지원(가축질병 근절 대책)

- ▷ 돼지소모성질환 지도 지원(축산종합지도지원사업)
- ▷ 가축질병 예방 사업
- ▷ 전국소독의 날 운영(가축질병 근절 대책)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|------------------------------------|
| 2012 | 가축방역 사업, 가축질병 근절 대책, 축산종합 지도 지원 사업 |
| 2013 | 가축방역 사업, 가축질병 근절 대책, 축산종합 지도 지원 사업 |
| 2014 | 가축방역 사업, 가축질병 근절 대책, 축산종합 지도 지원 사업 |
| 2015 | 가축방역 사업, 가축질병 근절 대책, 축산종합 지도 지원 사업 |
| 2016 | 가축방역 사업, 가축질병 근절 대책, 축산종합 지도 지원 사업 |

5. '12 추진계획

□ 가축방역사업

- ▷ 닭뉴캐슬병 예방약 구입
- ▷ 가축방역 장비 및 예방약품 구입
- ▷ 소브루셀라병 채혈 보정비

□ 가축질병 근절 대책

- ▷ 가축위생방역본부 지원
- ▷ 가축질병 근절 지원 사업
- ▷ 전국 일제 소독의 날 운영

□ 축산종합 지도 지원 사업

- ▷ 돼지소모성질환 지도 지원

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 31,119 | 31,119 | 31,119 | 31,119 | 31,119 | 155,595 |
| 국 비 | 11,601 | 11,601 | 11,601 | 11,601 | 11,601 | 58,005 |
| 도 비 | 6,228 | 6,228 | 6,228 | 6,228 | 6,228 | 31,140 |
| 시군비 | 7,893 | 7,893 | 7,893 | 7,893 | 7,893 | 39,465 |
| 기 타 | 5,397 | 5,397 | 5,397 | 5,397 | 5,397 | 26,985 |

7. 기대효과

- 기후변화에 따른 전염병 유행방지로 축산업 보호 및 시민보건 향상
- 외래 가축질병의 유입 및 신종질병 발생에 사전 대비

분야IV

산림

1. 목 표

- 사전예방적 기후변화 적응체계 구축으로 풍요롭고 건강한 산림 조성
- 산림생물자원 보호, 산림 수자원의 체계적 관리로 산림기능 및 회복력 유지·증진
- 기후변화로 인한 산림재해 및 산림병해충 피해 예방·저감

2. 주요과제

- 산림생물자원 보호 및 생물다양성 보전·관리
- 산림 수자원의 체계적 관리로 산림가치 제고
- 산림재해 예방 및 피해방지 기반 구축
- 산림병해충 예찰 및 조기방제 기반 구축

3. 기대성과

- 지역 산림생물자원의 종합관리체계 구축으로 기후변화 적응 산림생물다양성 보전 기반 마련
- 숲을 가치 있고 건강하게 지속가능한 산림자원으로 육성
- 수자원 함양 등 녹색댐 기능 제고 및 맑은 물과 쾌적한 자연환경 제공
- 기후변화에 대응한 산림재해 예측기술을 활용해 산림재해 피해 최소화
- 기후변화에 따른 산림재해 사전 예방 및 피해의 효과적 저감
- 산림병해충 사전 예방 및 확산 방지로 산림의 건강성 증진

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|-----------------------------|--|-------|
| IV-1 산림기능 및 회복력 유지·증진 | 가. 산림유전자원 종합관리체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 산림유전자원보호림 관리 - 산림 생물다양성 증진 - 식물유전자원 보존 및 증식 - 산림유전자원의 체계적 관리 방안 마련 | 기존 보완 |
| | 나. 경북권 산림가치 제고를 위한 숲가꾸기 <ul style="list-style-type: none"> - 수원함양 기능 증진을 위한 댐 유역 숲가꾸기 추진 - 숲가꾸기를 통한 지속가능한 산림자원 관리 | 기존 보완 |
| | 다. 기후적응형 조림지역 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 경제적·환경적으로 가치가 높은 산림자원 조성 - 산림 수자원의 체계적 관리로 생물다양성 보전 | 기존 보완 |
| IV-2 임업생산성 증진 | 가. 경북권 임업생산성 유지·증진 <ul style="list-style-type: none"> - 기후적응형 산림수종 유전자원 개발 및 보급 - 단기 임산물 생산성 유지·증진 | 기존 |
| IV-3 산림피해방지 | 가. 경북권 산림재해 취약성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 산불 및 산지토사재해 발생 패턴 통계 분석, 변화량 예측 - 산불발생 위험성 변화 예측 및 평가 - 산지토사재해 위험성 변화 예측 및 평가 | 기존 보완 |
| | 나. 산림재해 예방·방지시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 대형 산불방지를 위한 초동진화체계 확립 - 산림재해 예방을 위한 사방시설 확대 조성 - 기후변화를 고려한 산사태위험지 관리시스템의 활용 | 기존 보완 |
| | 다. 산림병해충 예찰·방제시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 산림병해충 발생 예찰시스템 강화 - 산림병해충 조기방제 체계 구축 - 전문 인력에 의한 예찰·방제체계 강화 | 기존 보완 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 산림복지과 |
|--------|------------------|------------|
| IV-1-가 | 산림유전자원 종합관리체계 구축 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 산림복지과 이용구, 053-950-3703)
(경상북도산림자원개발원 수목원관리소 유남재, 054-260-6141)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화의 영향으로 산림 식생대는 남쪽에서 북쪽, 저지대에서 고지대로 이동이 예상
 - ▷ 온도 상승으로 산림생물자원은 기후변화 속도 적응에 많은 문제점이 발생되므로 산림생물자원 분포 범위가 줄어들거나 소멸될 위험성이 높아짐
- BT(Bio Technology: 생명공학) 산업 성장에 따른 미래 생물자원 확보와 산림 내 분포하는 식물을 비롯한 생물종의 보존·관리에 대한 국제적인 관심과 규제 증가
- 기후변화로 위협을 받고 있는 산림생물자원을 보다 체계적이고 효율적으로 보존·연구할 필요성 대두
 - ▷ 역사와 전통을 가진 노목·거목·희귀목 등 보존가치가 있는 나무를 보호수로 지정하여 산림생태계 보호
 - ▷ 소나무의 우수한 유전자원 보존을 위해 최적의 생육환경 조성과 임분의 질적 개선으로 우량 형질의 임목 육성
 - ▷ 우수한 산림유전자를 가진 산림생물자원(산림유전자원보호구역 및 보호수 등)을 체계적으로 보호하고 관리할 수 있는 방안 마련

2. 사업개요

- 산림유전자원보호림 관리
 - ▷ 사업기간 : 2012~2016
 - ▷ 보호수로 지정된 수목의 외과수술이나 주변 환경정비 및 병해충 방제
 - ▷ 사업내용

- 외과수술 : 노쇠한 나무의 상처, 동공부, 절단부 등에 방부처리 및 생육환경 개선
- 주변정비 : 보호수 주변 콘크리트 제거 및 보호책 등의 설치로 피해 방지
- 병해충 방제 : 각종 병해충 조기발견 및 방제로 보호수 피해 방지

□ 산림 생물다양성 증진

- ▷ 사업기간 : 2012~2016
- ▷ 생육환경개선 숲가꾸기
 - 천연림 보육, 숙아베기, 임내 정리, 산물수집 등

□ 식물유전자원 보존 및 증식

- ▷ 사업기간 : 2008 ~ 계속
- ▷ 국내·외 산림유전자원을 체계적으로 수집·보존·증식하여 식물자원의 학술적 연구 및 생명산업 기반 조성
- ▷ 향토종자 2,000종, 희귀식물 60종 증식
 - 멸종위기식물 증식, 희귀식물 보전, 종자수집관리 등

□ 산림유전자원의 체계적 관리 방안 마련

- ▷ 지속적으로 관리할 수 있도록 GIS를 활용한 종합관리시스템 구축
- ▷ 지역 산림생물자원의 체계적 관리 및 모니터링 지속적 실시

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 산림유전자원보호림 관리

- ▷ 보호수 지정 현황 : 1,555개소, 2,023본 지정 및 관리
- ▷ 2011년 추진실적
 - 보호수 관리 : 외과수술 91본, 주변정비 67본, 병해충방제 500본

□ 산림 생물다양성 증진

- ▷ 2011년도 추진실적
 - 천연림 보육 5ha, 숙아베기 4ha, 임내 정리 7ha, 산물수집 2ha 등

□ 식물유전자원 보존 및 증식

- ▷ 멸종위기식물 증식, 희귀식물 보전, 종자수집관리 등

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 산림유전자원보호림 관리 - 외과수술 90본, 주변정비 80본, 병해충방제 630본 산림생물다양성 증진 - 천연림 보육 5ha, 속아베기 4ha, 임내정리 7ha, 산물수집 5ha 식물유전자원 보존 및 증식 - 멸종위기식물 증식, 희귀식물 보전, 종자수집관리 등 |
| 2013 | 산림유전자원보호림 관리 - 외과수술 100본, 주변정비 100본, 병해충방제 700본 산림생물다양성 증진 - 천연림 보육 10ha, 속아베기 5ha, 임내정리 10ha, 산물수집 5ha 식물유전자원 보존 및 증식 - 멸종위기식물 증식, 희귀식물 보전, 종자수집관리 등 |
| 2014 | 산림유전자원보호림 관리 - 외과수술 100본, 주변정비 100본, 병해충방제 700본 산림생물다양성 증진 - 천연림 보육 10ha, 속아베기 5ha, 임내정리 10ha, 산물수집 5ha 식물유전자원 보존 및 증식 - 멸종위기식물 증식, 희귀식물 보전, 종자수집관리 등 지역 산림생물자원의 체계적 관리 방안 마련 |
| 2015 | 산림유전자원보호림 관리 - 외과수술 100본, 주변정비 100본, 병해충방제 700본 산림생물다양성 증진 - 천연림 보육 10ha, 속아베기 5ha, 임내정리 10ha, 산물수집 5ha 식물유전자원 보존 및 증식 - 멸종위기식물 증식, 희귀식물 보전, 종자수집관리 등 지역 산림생물자원의 체계적 관리 |
| 2016 | 산림유전자원보호림 관리 - 외과수술 100본, 주변정비 100본, 병해충방제 700본 산림생물다양성 증진 - 천연림 보육 10ha, 속아베기 5ha, 임내정리 10ha, 산물수집 5ha 식물유전자원 보존 및 증식 - 멸종위기식물 증식, 희귀식물 보전, 종자수집관리 등 지역 산림생물자원의 체계적 관리 |

5. '12 추진계획

□ 산림유전자원보호림 관리

- ▷ 보호수 관리 : 외과수술 90본, 주변정비 80본, 병해충방제 630본

□ 산림 생물다양성 증진

- ▷ 생육환경개선 숲가꾸기 21ha(문경 11ha, 울진 10ha)
 - 천연림 보육 5ha, 숙아베기 4ha, 임내 정리 7ha, 산물수집 5ha 등

□ 식물유전자원 보존 및 증식

- ▷ 향토종자 2,000종, 희귀식물 60종 증식
 - 멸종위기식물 증식, 희귀식물 보전, 종자수집관리 등

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 982 | 990 | 990 | 990 | 990 | 4,942 |
| 국 비 | 81 | 90 | 90 | 90 | 90 | 441 |
| 도 비 | 441 | 420 | 420 | 420 | 420 | 2,121 |
| 시군비 | 460 | 480 | 480 | 480 | 480 | 2,380 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 산림유전자원의 지속적인 관리로 귀중한 산림생태계 및 산림문화자원 보호
- 생태적으로 가치 있는 소나무림을 육성하여 산림유전자원 보존 및 생물 다양성 증진
- 산림유전자원보호구역의 효율적인 보호·관리를 통해 산림생물자원의 훼손 방지 및 산림의 건강성과 다양성 증진
- 보다 체계적으로 관리할 수 있는 종합관리체계 구축으로 지역 산림생물자원을 효과적·적극적으로 보전할 수 있는 기반 마련

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 산림복지과 |
|--------|----------------------|------------|
| IV-1-나 | 경북권 산림가치 제고를 위한 숲가꾸기 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 산림복지과 안태동, 053-950-2872)
 (경상북도산림환경연구원 관리운영과 박태근, 054-778-3821)
 (경상북도산림환경연구원 서부지원 전승욱, 054-420-8713)
 (경상북도산림자원개발원 자원개발과 김대엽, 054-840-8242)
 (경상북도산림자원개발원 수목원관리소 김은애, 054-260-6162)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 기온 상승 등의 영향으로 갈수기 물 부족 현상이 예측되고, 강수량의 계절적 편차와 산악지형의 하천유량 변동이 심해 물 관리에 불리한 자연적 조건을 갖추고 있음
- 산림의 홍수조절, 갈수완화, 수질정화 등 수원함양 기능 증진 및 녹색댐 기능 제고를 위한 숲가꾸기 필요
 - ▷ 침엽수림의 숲가꾸기 사업 추진 시 20~30%의 수원함양 기능 증진
 - 하층에 활엽수 발생, 표층 토양이 스펀지처럼 부드럽게 개선
 - 빗물의 수관차단 손실량 38%, 증산 손실량 20% 이상 감소
- 숲가꾸기 사업 실시로 산림의 생육환경을 개선하고, 건강하고 병해충에 강한 산림으로 조성하는 등 경북지역 주요 산림의 체계적 조성 및 집약적 관리가 필요

2. 사업개요

- 수원함양 기능 증진을 위한 댐 유역 숲가꾸기 추진
 - ▷ 산림청과 K-water(한국수자원공사)가 공동으로 추진하는 “녹색댐 조성사업”을 통한 경북지역 주요 댐 유역 산림의 숲가꾸기 추진
 - “녹색댐 조성사업 ” 공동 추진 협약 체결(2007.11.20)
 - 사업 시행 절차 : 기본계획 수립(산림청)→기본설계(K-water)→연간 사업계획 수립(산림청)→실시설계, 숲가꾸기, 감리(국유림관리소, 시·군)

- ▷ 숲의 홍수조절, 갈수완화, 수질정화 등 녹색댐 기능 증진을 위한 산림사업 추진

- 전국 40개 댐 유역 산림 중 경상북도 지역 5개 댐 유역(안동댐, 임하댐, 영천댐, 안계댐, 운문댐) 산림을 대상으로 연차적 숲가꾸기 완료 또는 지속 추진

□ 숲가꾸기를 통한 지속가능한 산림자원 관리

- ▷ 산림의 성장관리 및 적정한 생육환경 조성으로 생태적 건전성 제고
- ▷ 인공림의 복층림·혼효림 유도, 불량한 천연림의 개량·보육 등 산림자원의 질적 개선 도모
- ▷ 경북지역 주요 산림의 체계적 조성 및 집약적 관리

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 녹색댐 조성사업

- ▷ 경북지역 숲가꾸기 대상댐별 연도별 추진 계획
 - 안동댐 유역 : 기본설계('05)→실시설계('06)→사업착수('06)→숲가꾸기('06~'15)
 - 임하댐 유역 : 기본설계('05)→실시설계('06)→사업착수('06)→숲가꾸기('06~'10)
 - 영천댐 유역 : 기본설계('06)→실시설계('07)→사업착수('07)→숲가꾸기('07~'11)
 - 안계댐 유역 : 기본설계('06)→실시설계('07)→사업착수('07)→숲가꾸기('07~'11)
 - 운문댐 유역 : 기본설계('08)→실시설계('09)→사업착수('09)→숲가꾸기

□ 숲가꾸기 추진현황

- ▷ 환경해양산림국 산림녹지과
 - 위치 : 23개 시·군
 - 2010년 실적 : 39,066ha(큰나무 32,000, 조림지가꾸기 7,066)
 - 2011년 실적 : 42,330ha(큰나무 34,800, 조림지가꾸기 7,530)
- ▷ 산림환경연구원 서부지원
 - 위치 : 성주, 칠곡군 내 도유림
 - 2011년 실적(100ha) : 숲가꾸기 실시설계 완료(3.15)→사업추진(시공계약, 3.17~5.19)
- ▷ 산림자원개발원 자원개발과
 - 위치 : 산림자원개발원(안동시 도산면) 내

- 2011년 실적 : 정책숲가꾸기(조림지가꾸기 20ha)
- ▷ 산림자원개발원 수목원관리소
 - 위치 : 경상북도수목원(포항시 죽장면 상옥리) 내
 - 수목원 구역 내 산림 숲가꾸기 : 100ha(천연림개량, 산물수집 등)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 녹색댐 조성사업(안동댐 유역 숲가꾸기) 숲가꾸기 추진(23개 시·군, 성주·칠곡군 내 도유림, 산림자원개발원 등) |
| 2013 | 녹색댐 조성사업(안동댐 유역 숲가꾸기) 숲가꾸기 추진(23개 시·군, 성주·칠곡군 내 도유림, 경상북도수목원 내) |
| 2014 | 녹색댐 조성사업(안동댐 유역 숲가꾸기) 숲가꾸기 추진(23개 시·군, 성주·칠곡군 내 도유림) |
| 2015 | 녹색댐 조성사업(안동댐 유역 숲가꾸기) 숲가꾸기 추진(23개 시·군, 성주·칠곡군 내 도유림) |
| 2016 | 녹색댐 조성사업의 지속적 추진 숲가꾸기 추진(23개 시·군, 성주·칠곡군 내 도유림) |

5. '12 추진계획

□ 녹색댐 조성사업

- ▷ 안동댐 유역 숲가꾸기 지속 추진
 - 총 3,910ha 중 경북지역 해당 면적 : 3,689ha
(지자체 : 봉화군 741ha, 안동시 1,122ha / 영주국유림관리소 : 1,826ha)

□ 숲가꾸기 추진현황

- ▷ 환경해양산림국 산림녹지과
 - 23개 시·군 총 41,763ha 숲가꾸기 계획
 - 큰나무가꾸기 34,793ha : 숙아베기, 천연림보육·개량 등
 - 조림지가꾸기 6,970ha : 풀베기, 덩굴제거
- ▷ 산림환경연구원 관리운영과

- 산림환경연구원 내 숲가꾸기 : 7ha(숙아베기)
- ▷ 산림환경연구원 서부지원
 - 성주, 칠곡군 내 도유림 100ha(숙아베기, 가지치기, 산물수집 및 활용 등)
 - 사업기간 : 2012.3~5월
- ▷ 산림자원개발원 자원개발과
 - 산림자원개발원 내 정책숲가꾸기(조림지가꾸기 30ha) : 풀베기
- ▷ 산림자원개발원 수목원관리소
 - 경상북도수목원(포항시 죽장면 상옥리) 구역 내 산림 100ha
 - 천연림개량, 산물수집 등

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 61,430 | 61,430 | 61,430 | 61,430 | 61,430 | 307,150 |
| 국 비 | 31,262 | 31,262 | 31,262 | 31,262 | 31,262 | 156,310 |
| 도 비 | 7,482 | 7,482 | 7,482 | 7,482 | 7,482 | 37,410 |
| 시군비 | 17,075 | 17,075 | 17,075 | 17,075 | 17,075 | 85,375 |
| 기 타 | 5,611 | 5,611 | 5,611 | 5,611 | 5,611 | 28,055 |

7. 기대효과

- 숲을 가치 있고 건강하게 지속가능한 산림자원으로 육성
- 산림의 수원함양 기능 증진 및 녹색댐 기능 제고로 맑은 물과 쾌적한 자연환경 제공
- 지속가능한 산림자원 관리로 산림의 생태적 건전성 제고 및 질적 개선 도모

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 산림복지과 |
|--------|---------------|------------|
| IV-1-다 | 기후적응형 조림지역 확대 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 산림복지과 이명재, 053-950-2663)

(경상북도산림자원개발원 문종태, 054-840-8241)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 기온 상승 등의 영향으로 갈수기 물 부족 현상이 예측되고, 강수량의 계절적 편차와 산악지형의 하천유량 변동이 심해 물 관리에 불리한 자연적 조건을 갖추고 있음
- 산림의 수원함양과 생태적 안전성을 높이기 위해 활엽수 조림 지역 확대가 필요
- 산림식생 기후대에 적합하고 화석연료를 대체하는 산림바이오매스 원료 공급을 위한 수종 선택이 요구됨
 - ▷ 경북지역의 특색에 적합한 다양한 산지조림을 통해 경제적·공익적으로 가치 있는 산림자원 조성
 - ▷ 경제적으로 가치 있고 생태적으로 건전한 산림자원 조성으로 목재 자급기반 구축

2. 사업개요

- 경제적·환경적으로 가치가 높은 산림자원 조성
 - ▷ 산지소득 증대, 풍치경관 개선, 수원함양 제고 등 가치 있는 산림자원 조성
 - ▷ 주요 경관지, 산불피해지, 산사태 위험지, 하천의 수량·수질에 영향을 주는 상류유역 황폐산림에 대한 수원함양 조림 실시
 - ▷ 경북지역의 특색에 맞는 다양한 수종을 식재하여 조림 방법을 다양화한 활엽수 인공조림 확대

□ 산림 수자원의 체계적 관리로 생물다양성 보전

- ▷ 수원함양과 산림생태계 안정성을 높이기 위해 활엽수 조림 확대
- ▷ 기후변화 적응을 위한 산림의 체계적 조성 및 집약적 관리

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 조림사업(산림녹지과)

- ▷ 2010년 조림실적 : 2,350ha(경제림조림, 바이오순환조림 등)
- ▷ 2011년 조림실적 : 2,207ha(경제림조림, 바이오순환조림 등)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 조림사업 - 목재생산조림, 바이오순환림 조성, 특용수조림 등 2,128ha - 산림자원개발원 산림휴양단지 내 큰나무공익조림 8ha |
| 2013 | 조림사업 1,800ha |
| 2014 | 조림사업 1,800ha 산림 수자원의 체계적 관리 방안 마련 |
| 2015 | 조림사업 1,800ha 산림 수자원의 체계적 관리 방안 마련 |
| 2016 | 조림사업 1,800ha 산림 수자원의 체계적 관리 방안 마련 |

5. '12 추진계획

□ 조림사업(산림녹지과)

- ▷ 총 조림면적 : 2,128ha
 - 목재생산조림 603ha, 바이오순환림 조성 765ha, 특용수조림 180ha, 산림재해방지조림 320ha 등

□ 조림사업(산림자원개발원)

- ▷ 산림휴양단지(안동시 도산면 동부리 산94번지 외) 내 녹지공간 확충

- 큰나무공익조림 8ha
- 경관조성 및 녹화를 위한 수종(소나무 외) 식재

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 합 계 | 11,298 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 51,298 |
| 국 비 | 7,043 | 6,200 | 6,200 | 6,200 | 6,200 | 31,843 |
| 도 비 | 1,184 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,184 |
| 시군비 | 2,409 | 2,200 | 2,200 | 2,200 | 2,200 | 11,209 |
| 기 타 | 662 | 600 | 600 | 600 | 600 | 3,062 |

7. 기대효과

- 조속한 산림녹화로 숲을 가치 있고 생태적으로 건강하게 지속가능한 산림자원으로 육성
- 지역특색에 맞는 다양한 활엽수 조림 확대로 산림의 경제·환경적 가치 제고 및 수원함양 기능 증진 도모
- 지속가능한 산림경영을 통한 가치 있는 산림자원 조성으로 지역발전 및 주민 소득증대에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 산림복지과 |
|--------|-----------------|----------|
| IV-2-가 | 경북권 임업생산성 유지·증진 | 과제유형(기존) |

(환경해양산림국 산림복지과 배기현, 053-950-2861)
 (경상북도산림환경연구원 산림환경과 금교환, 054-778-3834)
 (경상북도산림환경연구원 산림환경과 천우재, 054-778-3833)
 (경상북도산림자원개발원 자원개발과 박성호, 054-840-8249)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 기온 상승, CO₂농도 증가, 강수량 변화 등으로 수목의 생육 환경 변화 예상
- 기후변화가 임업에 미치는 영향을 최소화하여 임산물생산성을 유지함으로써, 농가 소득을 올리는 대표적인 단기 소득 임산물의 지속적인 생산성 유지 및 제고를 위한 방안 마련 필요

2. 사업개요

- 기후적응형 산림수종 유전자원 개발 및 보급
 - ▷ 경북지역의 미래 기후변화 적응에 유리한 종자의 채취·공급
 - ▷ 우량한 산림용 종자의 채취 및 우량 품종 대량 증식 방안 마련
- 단기 임산물 생산성 유지·증진
 - ▷ 도내 주요 임산물의 생산성 변화 예측·분석
 - ▷ 단기임산물 재배환경 개선 및 생산성 향상 방안 마련

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 청정임산물 이용증진 사업
 - ▷ 임산물 유통지원 및 산림작물생산기반 조성
- 명품임산물 경쟁력 강화사업
 - ▷ 도내 주요 임산물의 생산 및 가공시설 현대화로 명품임산물 육성

□ 산림환경연구기술개발

- ▷ 도내 희귀 및 멸종위기 식물 수집 및 증식개발로 우수한 유전자원 보존

□ 연구원 묘목생산(산림용 종자채취)

- ▷ 산림용 종자를 직접 채취하여 묘목생산자에게 보급
 - 수종별 종자채취, 산림용 종자유통관리시스템 자료 입력
 - 최근 3년간 산림용 종자 채취량 : 7,947kg

□ 송이버섯 등 증식연구

- ▷ 송이나무 대량생산 보급 및 기능성 신물질 개발 연구
- ▷ 기능성 임산버섯 증식 및 상업화 연구

□ 산림소득식물 개발

- ▷ 유용 임산물의 고부가화를 위한 이용방법 다각화, 우량 품종 대량 증식 등

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 청정임산물 이용증진 및 명품임산물 경쟁력 강화사업 산림환경연구기술 개발, 연구원 묘목생산, 송이버섯 등 증식연구 대단위 산림복합경영단지 조성, 산림소득식물 개발 |
| 2013 | 청정임산물 이용증진 및 명품임산물 경쟁력 강화사업 산림환경연구기술 개발, 연구원 묘목생산, 송이버섯 등 증식연구 대단위 산림복합경영단지 조성, 산림소득식물 개발 |
| 2014 | 청정임산물 이용증진 사업 산림환경연구기술 개발, 연구원 묘목생산, 송이버섯 등 증식연구 대단위 산림복합경영단지 조성 |
| 2015 | 청정임산물 이용증진 사업 연구원 묘목생산, 송이버섯 등 증식연구 |
| 2016 | 청정임산물 이용증진 사업 연구원 묘목생산, 송이버섯 등 증식연구 |

5. '12 추진계획

□ 청정임산물 이용증진 사업

- ▷ 22개 시·군의 임산물 유통지원(6종) 및 산림작물생산기반 조성(11종)

- 임산물유통지원 : 산지종합유통센터, 저장건조시설, 표준출하 등
- 생산기반 조성 : 산림작물생산단지, 표고재배시설, 산약초타운 등

□ 명품임산물 경쟁력 강화사업

- ▷ 도내 주요 임산물의 생산 및 가공시설 현대화로 명품임산물 육성
- 김천시 등 6개 시·군의 임산물 저장창고, 건조장, 비가림시설, 관수시설 등 지원

□ 산림환경연구기술개발

- ▷ 도내 희귀 및 멸종위기 식물 수집 및 증식개발로 우수한 유전자원 보존
- 도내 7ha(분재소재생산, 희귀 및 멸종위기 수종, 야생화 등 증식)

□ 연구원 묘목생산(산림용 종자채취)

- ▷ 산림용 종자를 직접 채취하여 묘목생산자에게 보급
- ▷ 산림용 종자의 국가관리체계 확립, 우량종자의 공급확대 도모 및 우수 품종의 수목유전자원 보존
- 수종별 종자채취, 산림용 종자유통관리시스템 자료 입력
- 도내 우량한 산림용 종자 채취 : 12종 3,670kg 정도

□ 송이버섯 등 증식연구

- ▷ 송이나무 대량생산 보급 및 기능성 신물질 개발 연구
- ▷ 기능성 임산버섯 증식 및 상업화 연구
- 송이소나무 연간 8만본 기내 생산(2000년 이후 계속)
- 송이소나무 생산과 이식을 통한 송이발생임분 확대 등

□ 대단위 산림복합경영단지 조성

- ▷ 산나물, 산약초 시범재배단지 조성으로 청정 먹거리 생산 및 전문재배기술 교육공간으로 활용
- ▷ 산채산업 클러스터 단지와 연계, 산림소득지원 종합네트워크 구축 및 유용작물 연구기반 조성
- 안동시 도산면 동부리 산54-1번지 일원(50ha)
- 산나물, 산약초 재배 및 체험 전시단지, 시범재배 연구 및 교육단지 조성(산림청 공모사업 채택)

□ 산림소득식물 개발

- ▷ 유용 임산물의 고부가화를 위한 이용방법 다각화, 우량 품종 대량 증식 등 연구
 - 천연물 추출·분석, 기능성 평가 조직 배양 등 새로운 소득 임산물 발굴 연구
 - 산양삼 성분분석, 우량 닥나무 개체선발 및 증식연구, 대립종자 참나무 대량재배 기술 개발 등

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 합 계 | 13,552 | 13,530 | 11,284 | 10,518 | 10,518 | 59,402 |
| 국 비 | 3,547 | 3,546 | 3,546 | 3,213 | 3,213 | 17,065 |
| 도 비 | 2,008 | 1,987 | 1,441 | 1,008 | 1,008 | 7,452 |
| 시군비 | 2,294 | 2,294 | 1,594 | 1,594 | 1,594 | 9,370 |
| 기 타 | 5,703 | 5,703 | 4,703 | 4,703 | 4,703 | 25,515 |

7. 기대효과

- 우량한 산림용 종자채취로 종자의 국가관리체계 확립 및 우량한 종묘 생산에 기여
- 생산자 중심의 단기 소득 임산물의 유통체계 기반 구축 및 임산물 안전성 강화
- 도내 주요 임산물의 품질향상과 지속적인 생산성 유지·제고로 임산물 경쟁력 강화

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 산림복지과 |
|--------|-----------------|------------|
| Ⅳ-3-가 | 경북권 산림재해 취약성 평가 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 산림복지과 김현창, 053-950-2664)
(경상북도산림환경연구원 산림사업과 이상학, 054-778-3871)

1. 배경 및 필요성

- 지구 온난화의 영향으로 가뭄, 폭염, 집중호우 등 이상기후가 발생할 경우 산불, 산사태 등의 산림재해가 많이 발생
- 산불의 경우 인식 전환 등으로 발생빈도가 예년에 비해 낮아지고는 있으나, 이상고온, 건조일수 증가 등의 기후변화 영향과 한번 발생하면 대형화되는 추세로 산불의 위험성 우려
- 강수량이 균등하지 않고 짧은 시간에 국지적 게릴라성 집중호우 등의 여름철 강수량 증가로 최근 산사태 등 산지토사재해에 의한 인적·물적 피해가 급증
 - ▷ 산불 및 산지토사재해에 대한 피해예측 기술, 피해저감 대책 수립·시행이 필요

2. 사업개요

- 산불 및 산지토사재해 발생 패턴 통계 분석, 변화량 예측
 - ▷ 기후변화에 따른 산림재해 발생 DB 구축 및 변화량 예측
- 산불발생 위험성 변화 예측 및 평가
 - ▷ 산불관련 발생인자, 발생위치, 기상자료 DB 구축
 - ▷ 산림청, 국립산림과학원의 취약성 평가와 연계, 경북의 특성에 맞는 지역·원인별 산불발생 변화 예측, 평가
 - ▷ 산불위험지도 보완·보급을 통한 활용 확대
- 산지토사재해 위험성 변화 예측 및 평가
 - ▷ 산사태 발생지 및 위험지, 강우자료 DB 구축

- ▷ 산림청과 연계해 산지토사재해 예측 모델 활용
- ▷ 기후변화에 따른 산사태 위험성 변화 예측지도 보급 및 활용

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 기후변화에 따른 경북지역 산림의 산림재해 취약성 평가로 산불·산지토사재해 발생 예측
- 산림자원정보화
 - ▷ 산림지리정보 활용을 위한 GIS 운영 장비 확충으로 효율적인 산림행정 추진

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 산림자원정보화 - GIS/GPS 운영 장비 확충 : 11개 시·군, 산림환경연구원 산지지역 조사 사방사업 재해대비 효과 분석 연구 |
| 2013 | 산림자원정보화 - GIS 운영 장비 확충 : 시·군 산림재해 발생 패턴 통계분석 및 변화량 예측 |
| 2014 | 산림재해 위험성 변화 예측 및 평가 |
| 2015 | 산림재해 위험 지도 보급 |
| 2016 | 산림재해 위험 지도의 활용 및 평가 |

5. '12 추진계획

- 산림자원정보화
 - ▷ 산림지리정보 활용을 위한 GIS 운영 장비 확충
 - 포항시 등 11개 시·군 : GIS 운영 장비 19세트
 - 산림환경연구원 : GPS 장비 1대, GIS 장비 2세트
- 산지지역 조사
 - ▷ 산지관리 지역계획 수립을 위해 경북지역 산지의 현황, 이용실태 등 조사

- 사업기간 : 2012.1~10월

□ 사방사업 재해대비 효과 분석 연구

- ▷ 사방사업의 효과 분석을 통해 다양해지는 산림재해에 대비

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 461 | 680 | 50 | 50 | 50 | 1,291 |
| 국 비 | 153 | 240 | 50 | 50 | 50 | 543 |
| 도 비 | 140 | 130 | — | — | — | 270 |
| 시군비 | 168 | 310 | — | — | — | 478 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화에 따른 산불방지 및 산지토사재해 대책 수립을 위한 기초 자료로 활용
- 기후변화에 대응한 산림재해 예측기술을 활용해 산림재해 피해 최소화

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 산림복지과 |
|--------|------------------|------------|
| IV-3-나 | 산림재해 예방·방지시스템 구축 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 산림복지과 이동우, 053-950-2605)
 (경상북도산림환경연구원 산림사업과 최 은, 054-778-3881)
 (경상북도산림환경연구원 북부지원 김동오, 054-850-3350)
 (경상북도산림환경연구원 서부지원 권은희, 054-420-8734)

1. 배경 및 필요성

- 기온 상승, 건조일수 증가 등의 기후변화 및 숲의 발달, 인간의 접근성 증가로 산불 위험의 대형화 우려
- 기후변화로 인한 최근의 집중호우 증가로 산사태 등 산지토사재해 위험성이 커질 것으로 예상
 - ▷ 기후변화에 따른 강수량, 일강우량, 강우빈도 증가는 산사태, 임도유실 등을 발생시켜 인명 및 재산피해 유발
 - ▷ 산사태 등 산지토사재해 위험지에 대한 발생 예측과 예방을 체계화하여 사전예방적으로 피해를 저감할 수 있는 방안 마련 필요

2. 사업개요

- 대형 산불방지를 위한 초동진화체계 확립
 - ▷ 산불예방과 진화를 위한 각종 시설 및 장비의 확보, 인력의 전문화로 초동진화체계 구축
 - 산불감시원 및 산불전문예방진화대 운영
 - 산불진화차 및 산불진화용 임차헬기 운영
 - 산불진화장비, 진화소화약제 확충 등
 - ▷ 위치관제시스템, 무인감시카메라 등의 확충으로 산불 조기발견체계 구축 및 산불 상황관리의 과학화로 산불 대응능력 강화
- 산림재해 예방을 위한 사방시설 확대 조성

- ▷ 산사태위험지에 대해 사방시설 설치 확대로 산림재해 사전 예방
- ▷ 사방시설의 안정성 확보를 위해 대상지 선정 시 사방사업의 필요성, 적합성, 환경성 등을 종합적으로 고려한 타당성 평가 실시

□ 기후변화를 고려한 산사태위험지 관리시스템의 활용

- ▷ 산림청에서 구축된 「산사태위험지 관리시스템」을 활용하여 과학적 분석에 의한 산사태 예측 및 대응
 - GIS를 이용해 산사태 위험지역을 등급으로 구분하여 산사태위험지 예측

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 산불방지대책

- ▷ 산불감시인력 및 진화장비 확보
 - 2010년 추진 : 산불감시인력 운영 등 7종(17,031백만원)
 - 2011년 추진 : 산불감시인력 운영 등 8종(18,334백만원)
- ▷ 산불진화인력 및 진화장비 확보
 - 2010년 추진 : 산불전문진화대 운영 등 21종(10,693백만원)
 - 2011년 추진 : 산불전문진화대 운영 등 25종(11,266백만원)

□ 사방사업

- ▷ 황폐지 복구와 계류(溪流) 정비로 재해예방 및 산림의 공익·경제적 기능 제고
- ▷ 사방시설의 안정성 확보를 위한 사방사업 타당성 여부 평가 및 점검
- ▷ 포항시 외 7개 시·군(2011년 추진사항)
 - 사방시설 : 산사태예방 3ha, 계류보전 11km, 사방댐 48개소 등(20,631백만원)
 - 사방사업 타당성 평가 및 점검(280백만원)
- ▷ 안동시 외 7개 시·군(1989~2011년 추진사항)
 - 사방댐 372개소, 계류보전 136km, 산사태예방 20ha, 산지사방 1,500ha 등
 - 재해방지 사방사업 : 매년 시책사업으로 추진
 - 태풍·호우피해 산사태 복구사업 : 피해발생 시 복구사업 시행
- ▷ 김천시 외 7개 시·군(2011년 추진사항)
 - 산지보전 13ha, 산사태예방 3.1ha, 계류보전 4km, 사방댐 설치 62개소, 물가두

기사방댐 1개소, 사방댐 준설 7개소, 산림유역관리(설계) 2개소, 산림유역관리(2차) 1개소, 사방댐 안전조치 5개소, 계류보전 안전조치 3km, 사방지 안전점검 134ha, 사방댐 안전점검 104개소, 사방사업 타당성 평가 57건

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 산불방지대책(산불감시·진화인력 및 진화장비 확보) 사방사업(사방시설 설치, 사방사업 타당성 평가·점검) 사방기념공원 유지관리 산사태위험지 관리시스템 활용 |
| 2013 | 산불방지대책(산불감시·진화인력 및 진화장비 확보) 사방사업(사방시설 설치, 사방사업 타당성 평가·점검) 사방기념공원을 활용한 경북특화 우수사례 모델화 대책 마련 산사태위험지 관리시스템 활용한 산림재해 예방·방지체계 구축 |
| 2014 | 산불방지대책(산불감시·진화인력 및 진화장비 확보) 사방사업(사방시설 설치, 사방사업 타당성 평가·점검) 산사태위험지 관리시스템 활용한 산림재해 예방·방지체계 구축 |
| 2015 | 산불방지대책(산불감시·진화인력 및 진화장비 확보) 사방사업(사방시설 설치, 사방사업 타당성 평가·점검) 산림재해 예방·방지시스템 구축 |
| 2016 | 산불방지대책(산불감시·진화인력 및 진화장비 확보) 사방사업(사방시설 설치, 사방사업 타당성 평가·점검) 산림재해 예방·방지시스템 관리 강화 |

5. '12 추진계획

□ 산불방지대책

▷ 산불감시인력 및 진화장비 확보(9종)

- 산불감시인력, 유류대, 진화장비, 헬기임차, 진화소화약제, 무인자동계도방송시설, 디지털자동방송기(2종), 위치관제시스템

▷ 산불진화인력 및 진화장비 확보(24종)

- 산불전문예방진화대, 산불진화차, 무인감시카메라, 기계화·개인산불진화장비 등

□ 사방사업

▷ 포항시 외 7개 시·군

- 사방댐 외 8종의 사방시설 설치
(산지보전 1ha, 산사태예방 1ha, 계류보전 30km, 사방댐 46개소, 사방댐관리 5개소, 안전조치 1개소)
- 사방사업 타당성 평가 및 점검 : 사방사업 타당성 평가 28건 외 2종
(사방사업 타당성 평가 28건, 사방지 점검 120ha, 사방댐 점검 170개소)

▷ 안동시 외 7개 시·군

- 황폐산지, 산간계류 등 산사태위험지 사전예방 복구
- 사방댐 37개소, 계류보전 26km, 사방댐 안전조치 : 5개소, 사방댐 관리 7개소
- 사방댐 타당성 평가 78개소, 사방사업 타당성 평가 28개소, 사방댐 점검 168개소, 사방지 점검 120ha, 사방사업 사전설계 : 19건

▷ 김천시 외 7개 시·군

- 산사태예방 1ha, 계류보전 27km, 사방댐 설치 36개소, 사방댐 관리 7개소, 물가두기사방댐 1개소, 산림유역관리(설계) 1개소, 산림유역관리(1차) 2개소
- 사방사업 타당성 평가 28건, 사방댐 사전설계 19개소, 사방지 점검 130ha, 사방댐 점검 168개소, 사방댐 타당성 평가 48개소

□ 사방기념공원 유지관리

- ▷ 사방기념공원(포항시 흥해읍 오도리)의 보수·유지관리

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 83,770 | 85,502 | 86,091 | 87,530 | 87,530 | 430,423 |
| 국 비 | 41,319 | 41,807 | 42,214 | 43,071 | 43,071 | 211,482 |
| 도 비 | 16,310 | 16,488 | 16,585 | 16,872 | 16,872 | 83,127 |
| 시군비 | 26,141 | 27,207 | 27,292 | 27,587 | 27,587 | 135,814 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 산불로부터 소중한 산림자원을 보호하여 쾌적한 산림생태계 보전
- 산불피해 최소화를 위한 산불 조기발견, 초동진화 시스템 구축으로 효율적인 감시업무 추진
- 산불진화인력 전문화를 통한 산불대응능력 향상
- 황폐산림 복구와 계류정비로 산림재해 예방 및 산림 보전
- 산사태 등의 산림재해 예방과 신속한 복구로 산림자원·산림생태계 보호 등 산림의 공익적 기능 제고

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 산림복지과 |
|--------|-------------------|------------|
| Ⅳ-3-다 | 산림병해충 예찰·방제시스템 구축 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 산림복지과 이용구, 053-950-3703)
 (경상북도산림환경연구원 산림환경과 임지음, 054-778-3851)
 (경상북도산림자원개발원 자원개발과 김대엽, 054-840-8242)

1. 배경 및 필요성

- 고온, 가뭄 등의 기후변화로 인하여 수목의 스트레스가 증가하고, 산림병해충의 취약정도가 상승
- 이상기상현상으로 인한 생태계 교란, 교역발달로 인한 외래·돌발 병해충 등 새로운 산림병해충의 유입·확산 가능성이 커짐
- 산림 내에서 발생하는 산림병해충의 조기 발견, 적기 방제로 산림의 공익적 기능 증진, 산림자원 보호 및 건강한 산림생태계 유지

2. 사업개요

- 산림병해충 발생 예찰시스템 강화
 - ▷ 주요 산림병해충 및 외래·돌발 병해충의 발생원인, 확산과정 분석
 - ▷ 기후변화에 따른 산림병해충 발병 체제, 피해, 확산 등 예측
 - ▷ 유입·확산 가능성 있는 아열대·열대지역 병해충 목록 작성, 생태적 특성 파악
- 산림병해충 조기방제 체계 구축
 - ▷ 산림병해충 발생을 선제적으로 방지하기 위한 예방 사업 확대
 - ▷ 신속한 조기진단으로 소나무재선충병 확산 방지, 꽃매미 방제
- 전문 인력에 의한 예찰·방제체계 강화
 - ▷ 체계적 예찰·방제를 위해 전문 인력으로 구성된 예찰·방제단 운영
 - ▷ 생활권 산림병해충 관리 강화를 위한 수목진료 관련 제도 정비

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 산림병해충 방제

▷ 도내 시·군 산림병해충 방제(2011년) 11,946ha

- 소나무재선충병 7,700ha(나무주사 400ha, 항공방제 6,300ha(3회), 완전방제 1,000ha)
- 솔잎혹파리 2,140ha, 참나무시들음병 226ha, 흰불나방 360ha, 오리나무잎벌레 등 기타병해충방제 1,517ha

□ 산림병해충 조사 및 방제

▷ 산림병해충 발생시기와 발생량 예측으로 적기방제 대책수립에 필요한 정보 제공

- 솔잎혹파리 천적 방사('79~'11년) 19,258ha
- 산성화 산림피해조사(16개소), 산림생태조사(15개소), 산림병해충 예측조사(도 전역)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 산림병해충 방제 산림병해충 예찰 조사원 운영 |
| 2013 | 산림병해충 방제 산림병해충 예찰 조사원 운영 산림병해충 예찰·방제체계 구축 |
| 2014 | 산림병해충 방제 산림병해충 예찰 조사원 운영 산림병해충 예찰·방제체계 구축 |
| 2015 | 산림병해충 방제 산림병해충 예찰 조사원 운영 산림병해충 예찰·방제시스템 구축 |
| 2016 | 산림병해충 방제 산림병해충 예찰 조사원 운영 산림병해충 예찰·방제시스템 관리 강화 |

5. '12 추진계획

□ 산림병해충 방제

▷ 산림병해충 방제 9,114ha

- 소나무재선충병 5,710ha(나무주사 560ha, 항공방제 4,440ha, 완전방제 710ha)
- 솔잎혹파리 1,600ha, 참나무시들음병 78ha, 흰불나방 300ha, 오리나무잎벌레 등 기타병해충방제 1,426ha

□ 산림병해충 조사 및 방제

▷ 도 내 23개 시·군 대상

- 솔잎혹파리 천적 방사 : 도내 피해지역 500ha
- 산성화 산림피해조사(16개소), 산림생태조사(15개소), 산림병해충 발생 모니터링, 산림병해충 방제연구 및 공립나무병원 운영 등

□ 산림병해충 예찰 및 방제(산림자원개발원)

▷ 산림자원수목원 내 수목을 병해충으로부터 보호하여 산림 건전성 유지

- 산림병해충 예찰 조사원 운영

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 합 계 | 11,490 | 11,493 | 11,493 | 11,493 | 11,493 | 57,462 |
| 국 비 | 6,462 | 6,464 | 6,464 | 6,464 | 6,464 | 32,318 |
| 도 비 | 1,928 | 1,929 | 1,929 | 1,929 | 1,929 | 9,644 |
| 시군비 | 3,100 | 3,100 | 3,100 | 3,100 | 3,100 | 15,500 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 소나무재선충병 확산 방지, 신속한 산림병해충 조기 발견, 적기 방제 등으로 건강한 산림자원을 육성하여 도민들에게 건강한 산림휴양공간 제공
- 산림병해충 예측조사 및 산림피해조사 등의 모니터링을 통해 산림병해충 발생을 예측하고 피해를 미연에 방지

- 솔잎혹파리 및 천적의 생활사를 이용한 효율적 천적방사를 통해 지속적·친환경적으로 솔잎혹파리 방제방법을 개발하여 항구적이고 친환경적으로 자연방제 도모
- 산림병해충 사전 예방 및 확산 방지로 산림의 공익적 기능 증진과 산림자원 보호

분야 V

해양/수산

1. 목 표

- 기후변화에 안전한 공간 창출을 위한 해수면 상승 대책 마련
- 지속적인 모니터링과 해양환경 개선을 통한 수산업 생산성 증진
- 기후변화 영향에 따른 수산업 피해 방지 적응능력 강화

2. 주요과제

- 기후변화에 따른 해안 취약성 평가 및 예측
- 지속적인 모니터링 및 해양생태환경 개선
- 기후변화 취약 생물종 피해 최소화 방안 마련

3. 기대성과

- 기후변화에 선제적 대응을 위한 연안재해 피해 최소화 및 연안재해로부터 안전
하고 쾌적한 연안공간 창출·관리
- 기후변화 영향에 대한 수산생태계의 취약성 파악 및 변화 추정으로 수산업의 적응
대책 마련 가능
- 어장환경 관측망 시스템 구축을 통해 지속적이고 과학적인 자료 생산으로 기후변화
에 따른 수생태계 변화에 관한 정보 획득

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|-----------------------|--|-------|
| V-1 연안 및 해수면 상승 대응 | 가. 해수면 상승 대응 연안 취약성 평가 - 해수면 상승, 해일 등 취약지구 예측조사 및 현지조사 강화 - 연안재해 취약정보 및 지속가능한 연안 이용·관리에 관한 정보 시스템 구축 | 기존 보완 |
| | 나. 동해안권 연안지형 예측 및 적응방안 수립 - 해안선 침식 모니터링 및 연안물리환경 변화 예측 - 해양침식관련 전문가 및 이해당사자 협의기구 구성 | 기존 보완 |
| V-2 수산업 생산성 증진 | 가. 주요 수산자원 변화 모니터링 강화 - 기후변화 영향에 따른 수산생물 변화 모니터링 - 어획 생물종 변화 및 생태학적 조사 | 신규 |
| | 나. 어장관리강화 및 관측인프라 구축 - 연안어장 변화 모니터링 강화 - 어장환경 변화 및 수산자원 종합 관측 인프라 구축 | 기존 보완 |
| | 다. 기후변화 적응 양식품종 개발 및 수산자원 관리 - 기후변화 적응 내병성·내환경성 신품종 대량생산 기술개발 - 친환경 양식시스템 기술개발 보급 - 수산종묘 방류 및 효과조사 실시 | 기존 보완 |
| | 라. 해양 생태환경 개선 강화 - 수산동물전염병 예방 및 조기발견 예찰체계 구축 - 인공어초 사후관리 강화 및 생분해성 어구 사용 확대 | 기존 보완 |
| V-3 수산업 피해방지 | 가. 기후변화 취약 어장 피해저감사업 확대 - 해양생태계 교란생물 모니터링 실시 - 해양 산성화에 따른 수산생물 영향 모니터링 및 분석 | 신규 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 해양개발과 |
|--------|---------------------|------------|
| V-1-가 | 해수면 상승 대응 연안 취약성 평가 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 해양개발과 박형환, 053-950-2739)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 해수면 상승의 가속화가 진행되면서 연안재해 발생 시 기존의 사후복구 위주의 대책에서 탈피하여 선제적, 예방적 연안재해 관리체계 구축 시급
 - ▷ 기후변화에 따른 한반도 해수면 상승 가속화(지난 43년간 약 8cm 상승)
 - ▷ 연안재해 취약정보 제공 및 사전대응 체계 구축을 통한 재해피해 감소와 지속가능한 연안 이용·개발·관리에 필요한 정보 부족
- 해수면 상승 등 해양기후변화에 대비하는 맞춤형 적응전략 필요

2. 사업개요

- 해수면 상승, 해일 등 취약지구 예측조사 및 현지조사 강화
 - ▷ 해수면 변동 분석/예측 및 해안침수예상도 제작 및 보급
 - 태풍의 강도변화, 해일 등 자연재해에 대처하기 위하여 재난안전감시 및 재난영상정보(CCTV) 체계 마련
 - 해일, 태풍 상습 재해가능 취약지역 침수범위 파악 및 취약지역 예측
- 연안재해 취약정보 및 지속가능한 연안 이용·관리에 관한 정보시스템 구축
 - ▷ 기후변화 적응성 연안관리계획 및 연안취약지역 개선 방안 마련
 - 연안취약시설물 보강 등 연안이용공간 재배치에 활용할 기초자료 제공
 - ▷ 자발적인 연안지역민들의 적응활동 유도 및 활성화

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 연안재해 예방 및 저감을 위한 기후변화 적응 해양기반 구축, 연안 및 생태

계별 취약성을 고려한 「맞춤형 적응포트폴리오」 구축(국토부)

□ 바다낚시 잔교파도막이 시설설치(경상북도)

- ▷ 사업기간 : 2007 ~ 2010(4년간)
- ▷ 사 업 비 : 60억원(도비50%, 군비50%)
- ▷ 사업내용 : 낚시잔교, 진입도로, 해안산책로 낚지종합관 등
 - 2007. 11 : 기본계획수립 연구용역 완료
 - 2008. 10 ~ 2009. 8 : 기본 및 실시설계용역 시행 - 지구단위계획, 사전환경·재해성 검토, 기본 및 실시설계 등
 - 2009. 6. ~ 2010. 10 : 진입교량(L=34m), 낚시잔교(L=152m) 설치

□ 연안정비사업(경상북도)

- ▷ 1차 연안정비('00~'09)지원 실적 28개소/630억원
 - 포항(5개소)120억원, 경주(6개소)82억원, 영덕(10개소)149억원, 울진(2개소)70억원, 울릉(5개소)209억원
- ▷ 2차 연안정비사업 추진 중('10~'19)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 2차 연안정비사업 연안정비보강사업비 지원 |
| 2013 | 2차 연안정비사업 취약지구 예측조사 및 현지조사 강화 - 해안침수예상도 제작 및 보급 연안재해 취약정보 및 지속가능한 연안 이용·관리 정보시스템 구축 |
| 2014 | 2차 연안정비사업 해수면 상승, 해일 등 취약지구 예측조사 - 해안침수예상도 제작 및 보급 연안재해 취약정보 및 지속가능한 연안 이용·관리 정보시스템 구축 |
| 2015 | 2차 연안정비사업 해수면 상승, 해일 등 취약지구 예측조사 - 해안침수예상도 제작 및 보급 연안재해 취약정보 및 지속가능한 연안 이용·관리 정보시스템 구축 |
| 2016 | 2차 연안정비사업 해수면 상승, 해일 등 취약지구 예측조사 - 해안침수예상도 제작 및 보급 연안재해 취약정보 및 지속가능한 연안 이용·관리 정보시스템 구축 |

5. '12 추진계획

□ 2차 연안정비사업

- ▷ 사업비 : 3,341억원(1차 연안정비사업('00~'09)완료 : 28개소 630억원)
- ▷ 사업내용 : 모니터링, 침식방지, 호안정비, 친수공간 조성 등
- ▷ '12년 사업비: 10,000백만원(광특 7,000, 도비 954, 시군비 2,046)
 - 8개소(도 1, 포항 1, 경주 1, 영덕 1, 울진 2, 울릉 2) TTP보강

□ 연안정비보강사업비 지원

- ▷ TTP보강 250m(경주), 이안제 200m(영덕), TTP보강 500m(울진)
- ▷ '12년 사업비: 1,667백만원(도비 500, 시군비 1,167)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 11,667 | 20,500 | 30,500 | 40,500 | 50,500 | 153,667 |
| 국 비 | 7,000 | 14,400 | 21,400 | 28,400 | 35,400 | 106,600 |
| 도 비 | 1,400 | 1,850 | 2,750 | 3,650 | 4,550 | 14,200 |
| 시군비 | 3,267 | 4,250 | 6,350 | 8,450 | 10,550 | 32,867 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화에 선제적 대응을 통한 연안재해 피해 최소화 및 연안재해로부터 안전하고 쾌적한 연안공간 창출·관리
- 기후변화 적응성 연안관리계획 및 연안환경개선 보완

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 해양개발과 |
|--------|------------------------|------------|
| V-1-나 | 동해안권 연안지형 예측 및 적응방안 수립 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산업국 해양개발과 박형환, 053-950-2739)

1. 배경 및 필요성

- 연안침식의 가속·확산에 따른 연안회복 탄력성 저하로 인한 인공구조물, 이상 고파랑 등 해안침식 증가
- 기후변화에 기인한 해수면 상승에 대처하기 위한 해상교통 안전지원 필요

2. 사업개요

- 해안선 침식 모니터링 및 연안물리환경 변화 예측
 - ▷ 제2차 연안정비사업과 연계한 기후변화에 적응 연안침식모니터링 실시
 - ▷ 해양 물리·지질 변화 모니터링 프로그램 구축
 - 연안침식 예측 모델 개발 기초자료로 활용
- 해양침식관련 전문가 및 이해당사자 협의기구 구성
 - ▷ 5개 지역(포항, 경주, 영덕, 울진, 울릉) 연안지형변화 통합관리기구 마련
 - ▷ 상습피해지역 주거지 이전 계획 및 이해당사자 협의

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 연안정비사업, 해안선 및 연안해역조사, 연안침식 모니터링 체계 구축, 연안 재해 대응 기술개발 기획연구, 연안침식 방지기술 개발 연구(국토부)
- 연안정비사업(경상북도)
 - ▷ 1차 연안정비(‘00~’09)지원 실적 28개소/630억원
 - 포항(5개소)120억원, 경주(6개소)82억원, 영덕(10개소)149억원, 울진(2개소)70억원, 울릉(5개소)209억원
 - ▷ 2차 연안정비사업 추진 중(‘10~’19)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 2차 연안정비사업 |
| 2013 | 2차 연안정비사업 연계 - 기후변화에 적응 연안침식모니터링 실시 - 연안지형변화 통합관리기구 마련 |
| 2014 | 2차 연안정비사업 연계 - 기후변화에 적응 연안침식모니터링 실시 - 연안지형변화 통합관리기구 마련 |
| 2015 | 2차 연안정비사업 연계 - 기후변화에 적응 연안침식모니터링 실시 - 연안지형변화 통합관리기구 마련 |
| 2016 | 2차 연안정비사업 연계 - 기후변화에 적응 연안침식모니터링 실시 - 연안지형변화 통합관리기구 마련 |

5. '12 추진계획

□ 2차 연안정비사업

- ▷ 사 업 비 : 3,341억원(1차 연안정비사업('00~'09)완료 : 28개소 630억원)
- ▷ 사업내용 : 모니터링, 침식방지, 호안정비, 친수공간 조성 등
- ▷ '12년 사업비: 10,000백만원(광특 7,000, 도비 954, 시군비 2,046)
 - 8개소(도 1, 포항 1, 경주 1, 영덕 1, 울진 2, 울릉 2) TTP보강

6. 소요예산(연안정비)

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 10,000 | 20,000 | 30,000 | 40,000 | 50,000 | 150,000 |
| 국 비 | 7,000 | 14,000 | 21,000 | 28,000 | 35,000 | 105,000 |
| 도 비 | 900 | 1,800 | 2,700 | 3,600 | 4,500 | 13,500 |
| 시군비 | 2,100 | 4,200 | 6,300 | 8,400 | 10,500 | 31,500 |
| 기 타 | - | - | - | - | - | - |

7. 기대효과

- 연안해역 기후변화에 대한 적응력을 높이고 의사결정의 정확도 제고
- 해수면 상승 등을 대비한 해상교통안전 확보 기반 마련
- 기후변화적응을 기회로 활용함으로써 국민의 삶의 질 개선 및 지역경제 활성화

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 수산진흥과 |
|--------|--------------------|----------|
| V-2-가 | 주요 수산자원 변화 모니터링 강화 | 과제유형(신규) |

(농수산물국 수산진흥과 문성준, 053-950-2363)

(농수산물국 수산진흥과 김철호, 053-950-2366)

1. 배경 및 필요성

- 현재 주요 어업자원의 남북 분포 한계선이 점차 북상하고 있고, 과거에 분포하지 않았던 아열대 수산생물이 빈번하게 출현
 - ▷ 지난 30년 동안 우리나라 총 어획량에 대한 소형표층어류의 비중이 꾸준히 증가하였으며, 우리나라 어업생산량의 약 60%를 난류성 회유성 어종 3종(고등어, 멸치, 오징어)이 차지함
- 기후변화에 따른 수산자원에 미치는 영향에 관한 DB축적 및 최근 어장위치의 변화, 새로운 어종의 출현으로 인해 합리적인 어업구조관리 전략 필요

2. 사업개요

- 기후변화 영향에 따른 수산생물 변화 모니터링
 - ▷ 수산생물 변화 모니터링을 통해 생태 및 산란 특성 파악
 - ▷ 기후변화 영향(순영향/악영향)에 따른 지역 대표 수산생물 취약성 파악(영덕대게 등)
- 어획 생물종 변화 및 생태학적 조사
 - ▷ 주요 어업 및 어종에 대한 자원평가 및 관리
 - ▷ 수산생태계의 취약성 파악 및 변화 추정을 위한 DB구축

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 어업별 어종별 어법정보 분석 및 제공, 연안 내유의 주요 회유성 어종에 대한 출현경향 및 어획량 분석, 해외 수산자원 동태 조사 및 정보 분석 등(농식품부)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 기후변화 영향에 따른 주요 수산생물 변화 모니터링 방안 연구 |
| 2013 | 기후변화 영향에 따른 수산생물 변화 모니터링 어획 생물종 변화 및 생태학적 조사 |
| 2014 | 기후변화 영향에 따른 수산생물 변화 모니터링 어획 생물종 변화 및 생태학적 조사 |
| 2015 | 기후변화 영향에 따른 수산생물 변화 모니터링 어획 생물종 변화 및 생태학적 조사 |
| 2016 | 기후변화 영향에 따른 수산생물 변화 모니터링 어획 생물종 변화 및 생태학적 조사 |

5. '12 추진계획

□ 기후변화 영향에 따른 주요 수산생물 변화 모니터링 방안 연구

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | — | 400 | 400 | 400 | 400 | 1,600 |
| 국 비 | — | 300 | 300 | 300 | 300 | 1,200 |
| 도 비 | — | 50 | 50 | 50 | 50 | 200 |
| 시군비 | — | 50 | 50 | 50 | 50 | 200 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 기후변화 영향에 대한 수산생태계의 취약성 파악 및 변화 추정으로 수산업의
적응 대책 마련 가능

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 수산진흥과 |
|--------|-------------------|------------|
| V-2-나 | 어장관리강화 및 관측인프라 구축 | 과제유형(기존보완) |

(농수산물국 수산진흥과 조용현, 053-950-2305)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 의한 연안 어장 환경의 변화와 서식지 내 수산물 종류의 교체로 생태계 진단과 효율적 관리를 위한 연안어장 관리 모니터링 기술 개발이 요구
- 기후변화에 의한 어장환경 변동 파악과 예측을 위한 장기적인 관측자료 요구

2. 사업개요

- 연안어장 변화 모니터링 강화
 - ▷ 기후변화가 연안어장에 미치는 영향에 대한 진단 및 예측 강화
 - ▷ 지속적인 모니터링을 통한 기후변화 적응형 어장환경 관리체계 구축
- 어장환경 변화 및 수산자원 종합 관측 인프라 구축
 - ▷ 지방어항 환경영향평가와 연계한 어장환경 변화 예측
 - ▷ 기후변화가 수산업에 미치는 영향을 파악하기 위한 장기적인 관측 인프라 구축

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 한반도 주변해역의 어장환경 관측시스템 구축, 인공위성을 이용한 한반도 주변 해역 관측 등(농식품부)
- 지방어항환경영향평가(경상북도)
 - ▷ '11년까지 : 15개항, 32억원
 - ▷ 해양환경변화로 인한 어항개발기본계획의 변경

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 환경영향평가 및 조사 실시 |
| 2013 | 환경영향평가 및 조사 실시 연안어장 변화 모니터링 강화 어장환경 변화 및 수산자원 종합 관측 인프라 구축 |
| 2014 | " |
| 2015 | " |
| 2016 | " |

5. '12 추진계획

□ 지방어항환경영향평가

- ▷ 해양환경변화로 인한 어항개발기본계획의 변경(6개항, 7억원)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 합 계 | 700 | 1,150 | 1,200 | 1,200 | 1,250 | 5,500 |
| 국 비 | — | 300 | 300 | 300 | 300 | 1,200 |
| 도 비 | 700 | 750 | 800 | 800 | 850 | 3,900 |
| 시군비 | — | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 어장환경 관측망 시스템 구축을 통해 지속적이고 과학적인 자료 생산으로 기후변화에 따른 수생태계 변화에 관한 정보 획득
- 향후 수환경 변화 감시와 수산업 자원 관리에 선도 대응 기대

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 수산진흥과 |
|--------|---------------------------|------------|
| V-2-다 | 기후변화 적응 양식품종 개발 및 수산자원 관리 | 과제유형(기존보완) |

(농수산물국 수산진흥과 조용현, 053-950-2305)

(농수산물국 수산진흥과 서영주, 053-950-2672)

1. 배경 및 필요성

- 지구 온난화에 따른 해양환경 변화 등으로 수산자원이 감소하여 인위적인 자원 관리방안 모색
- 경제성이 높은 양식품종 개발 및 수산자원의 과학적인 관리로 어업인의 소득증대

2. 사업개요

- 기후변화 적응 내병성·내환경성 신품종 대량생산 기술개발
 - ▷ 갯녹음 등 마을어장 생태변화에 적응 가능한 해삼종묘 대량생산 방류
- 친환경 양식시스템 기술개발 보급
 - ▷ 노후되고 질병이 만연한 기존 육상수조식 양식시설 대체방안 모색
 - ▷ 적조 등 해양환경변화에 적응할 수 있는 외해양식 육성
- 수산종묘 방류 및 효과조사 실시
 - ▷ 지역별 해역에 적합한 수산자원 종묘매입 방류
 - ▷ 방류종묘의 생태, 회유, 혼획율 등의 조사를 통하여 방류사업의 경제성 평가

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 해삼 종묘생산 시험연구
 - ▷ 2009 ~ 2011년 : 60만리 생산, 22개 어촌계 무상 방류
- 친환경 양식시스템 기술개발 보급
 - ▷ 다단식로형 양식시스템 도입 시험 연구 : 울진 기성 1개소 ('10 ~)
 - ▷ 우렁챙이 양식어장 외해 이설 : 40건 123.55ha

□ 수산종묘 매입 방류 및 효과조사 실시

- ▷ 전복, 넙치, 감성돔, 강도다리 등 매입방류 : 29,104천마리, 229억원('94 ~)
- ▷ 방류어종 효과조사 : 5회, 3억원 ('07 ~)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 기후변화 적응 내병성·내환경성 신품종 대량생산 기술개발 - 해삼 신품종 대량생산 방류(30만마리, 10개소) 친환경 양식시스템 기술개발 보급 - 다단식로형 양식시스템 시험·연구(1개소)/외해 양식어장 육성(10개소) 수산종묘 방류 및 효과조사 실시 - 종묘매입 방류(전복, 넙치, 강도다리 등 2,071천마리 방류) - 종묘방류 효과 조사(1회) |
| 2013 | 기후변화 적응 내병성·내환경성 신품종 대량생산 기술개발 - 해삼 신품종 대량생산 방류(40만마리, 15개소) 친환경 양식시스템 기술개발 보급 - 다단식로형 양식시스템 시험·연구(1개소)/외해 양식어장 육성(10개소) 수산종묘 방류 및 효과조사 실시 - 종묘매입 방류(전복, 넙치, 강도다리 등 2,500천마리 방류) - 종묘방류 효과 조사(1회) |
| 2014 | 기후변화 적응 내병성·내환경성 신품종 대량생산 기술개발 - 해삼 신품종 대량생산 방류(40만마리, 15개소) 친환경 양식시스템 기술개발 보급 - 다단식로형 양식시스템 전환(5개소)/외해 양식어장 육성(10개소) 수산종묘 방류 및 효과조사 실시 - 종묘매입 방류(전복, 넙치, 강도다리 등 2,500천마리 방류) - 종묘방류 효과 조사(1회) |
| 2015 | 기후변화 적응 내병성·내환경성 신품종 대량생산 기술개발 - 해삼 신품종 대량생산 방류(50만마리, 20개소) 친환경 양식시스템 기술개발 보급 - 다단식로형 양식시스템 전환(5개소)/외해 양식어장 육성(10개소) 수산종묘 방류 및 효과조사 실시 - 종묘매입 방류(전복, 넙치, 강도다리 등 2,500천마리 방류) - 종묘방류 효과 조사(1회) |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2016 | 기후변화 적응 내병성·내환경성 신품종 대량생산 기술개발 - 해삼 신품종 대량생산 방류(50만마리, 20개소) 친환경 양식시스템 기술개발 보급 - 다단식로형 양식시스템 전환(5개소)/외해 양식어장 육성(10개소) 수산종묘 방류 및 효과조사 실시 - 종묘매입 방류(전복, 넙치, 강도다리 등 3,000천마리 방류) - 종묘방류 효과 조사(1회) |

5. '12 추진계획

□ 기후변화 적응 내병성·내환경성 신품종 대량생산 기술개발

- ▷ 해삼 종묘생산 방류 : 30만마리, 10개소 (20백만원 / 도비)

□ 친환경 양식시스템 기술개발 보급

- ▷ 다단식로형 양식시스템 시험·연구 : 1개소 (48백만원 / 도비)
- ▷ 외해 양식어장 육성 : 10개소

□ 수산종묘 매입 방류 및 효과조사 실시

- ▷ 2,071천마리 매입 방류, 2,184백만원 (국비 794, 도비 396, 시군비 844, 기타 150)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 합 계 | 2,252 | 2,500 | 2,500 | 2,600 | 2,800 | 12,652 |
| 국 비 | 794 | 875 | 875 | 910 | 980 | 4,434 |
| 도 비 | 464 | 525 | 525 | 546 | 588 | 2,648 |
| 시군비 | 844 | 925 | 925 | 962 | 1,036 | 4,692 |
| 기 타 | 150 | 175 | 175 | 182 | 196 | 878 |

7. 기대효과

- 동해안 특산 고부가 어종의 대량 생산·방류로 수산자원 증강, 어업인 소득증대 도모
- 경제성이 높은 양식품종 개발 및 수산자원의 과학적인 관리로 어업인 삶의 질 향상

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 수산진흥과 |
|--------|---------------|------------|
| V-2-라 | 해양 생태환경 개선 강화 | 과제유형(기존보완) |

(농수산물국 수산진흥과 서영주, 053-950-2672)

(농수산물국 수산진흥과 백상립, 053-950-2070)

1. 배경 및 필요성

- 수온상승에 따른 질병 증가 및 신종 양식생물 질병 발생 우려
- 양식생물의 질병 발생 시 가축과는 달리 사육수인 물을 매개로 하여 병원균이 빠르게 확산되어 양식업과 수서생태계를 위협
- 또한, 수산자원의 감소로 인해 인위적인 해양 생태환경을 조성하는 등 수산자원을 보호하기 위한 대책 마련 시급

2. 사업개요

- 수산동물전염병 예방 및 조기발견 예찰체계 구축
 - ▷ 수산생물 감염성질병 피해 저감 방안 마련
- 인공어초 사후관리 강화 및 생분해성 어구 사용 확대
 - ▷ 지속적인 어장관리 및 수산자원 보호
 - ▷ 기후변화에 따른 지속적인 해양환경변화 적응대책 마련으로 수산자원 확보

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 양식생물 질병 신속 진단 기술개발, 양식생물 난치성 질병 예방백신 개발, 수산생물 감염성질병 피해 저감 방안 등(농식품부)
- 수산동물 질병예방백신 공급(경상북도)
 - ▷ '11년까지 : 1,352ℓ, 6억원
 - ▷ 어류질병 예방에 따른 수산용 의약품 사용 저감

□ 연근해침적폐기물 수거(경상북도)

- ▷ 사업비 : 매년 10억원(국비 100%)
- ▷ '09년 : 서식 산란장 환경개선을 위해 국비 사업으로 시행
- ▷ '09~'11년 까지 : 36억원 투입(폐기물 1,700여톤 수거)
- ▷ 연근해 어선어장 등의 침적폐기물 수거를 통한 환경개선

□ 생분해성어구 시범사업(경상북도)

- ▷ '07년 울진군 전국 최초 시범사업 시행
- ▷ '07~'11년 까지 : 매년 200여척, 93억원(국비 65, 도비 8, 시군 20)
- ▷ 수중에서 일정기간 경과 후 미생물에 의해 분해되는 생분해성어구를 사용

□ 어초어장관리(경상북도)

- ▷ '11년까지 : 27,518ha, 715개소, 37억원
- ▷ 폐어망, 해저 침적물 등 제거

□ 연안바다목장(경상북도)

- ▷ '11년까지 : 2개소, 30억원(영덕 20, 경주 10)
- ▷ 인위적 해양환경 조성으로 자원회복

□ 인공어초시설(경상북도)

- ▷ '11년까지 : 23,212ha, 928억원
- ▷ 해양환경 조성으로 수산자원 회복

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 포항·경주시, 영덕·울진·울릉군 관내 침적 폐기물 수거 포항·경주시, 영덕·울진군 관내 대게 자망어선 210척(24억원) 지원 폐어망, 해저 침적물 등 제거 연안 바다목장 3개소 조성(포항, 경주, 영덕) 인공어초 120ha 조성 |
| 2013 | 포항·경주시, 영덕·울진·울릉군 관내 침적 폐기물 수거 포항·경주시, 영덕·울진군 관내 대게포획 전 자망어선 확대 지원 폐어망, 해저 침적물 등 제거 연안 바다목장 4개소 조성(포항, 경주, 영덕, 울릉) 인공어초 120ha 조성 |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2014 | 포항·경주시, 영덕·울진·울릉군 관내 침적 폐기물 수거 포항·경주시, 영덕·울진·울릉군 관내 전 자망어선 확대 보급 폐어망, 해저 침적물 등 제거 연안 바다목장 5개소 조성(포항, 경주, 영덕, 울진, 울릉) 인공어초 130ha 조성 |
| 2015 | 포항·경주시, 영덕·울진·울릉군 관내 침적 폐기물 수거 폐어망, 해저 침적물 등 제거 연안 바다목장 4개소 조성(포항, 경주, 울진, 울릉) 인공어초 130ha 조성 |
| 2016 | 포항·경주시, 영덕·울진·울릉군 관내 침적 폐기물 수거 폐어망, 해저 침적물 등 제거 연안 바다목장 3개소 조성(포항, 울진, 울릉) 인공어초 130ha 조성 |

5. '12 추진계획

□ 수산동물 질병예방백신 공급

- ▷ 142ℓ, 142백만원(국비 57, 시군 57, 기타 28)
- ▷ 수산용 의약품 사용저감

□ 연근해침적폐기물 수거

- ▷ 15,000ha, 10억원(국비)
- ▷ 연근해 어선어장 등의 침적폐기물 수거를 통한 환경개선

□ 생분해성어구 시범사업

- ▷ 201척, 24억원(국비 17, 도비 2, 시군 7)
- ▷ 수중에서 일정기간 경과 후 미생물에 의해 분해되는 생분해성어구를 사용

□ 어초어장관리

- ▷ 1,000ha, 560백만원
- ▷ 폐어망, 해저 침적물 등 제거

□ 연안바다목장

- ▷ 3개소(포항, 경주, 영덕), 30억원
- ▷ 인위적 해양환경 조성으로 자원회복

□ 인공어초시설

- ▷ 120ha, 45억원
- ▷ 해양환경 조성으로 수산자원 회복

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 합 계 | 11,802 | 13,310 | 14,630 | 14,070 | 14,730 | 68,542 |
| 국 비 | 8,305 | 9,324 | 10,080 | 9,932 | 10,630 | 48,271 |
| 도 비 | 1,512 | 1,926 | 2,140 | 2,078 | 2,117 | 9,773 |
| 시군비 | 1,957 | 2,030 | 2,380 | 2,030 | 1,953 | 10,350 |
| 기 타 | 28 | 30 | 30 | 30 | 30 | 148 |

7. 기대효과

- 안전한 양식 수산물 생산 및 공급
- 수산자원량 증가로 연안의 어장성 회복 및 수산자원량 증대
- 서식·산란장 환경개선으로 고기무덤 해소 수산자원회복 및 보호

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 수산진흥과 |
|--------|----------------------|----------|
| V-3-가 | 기후변화 취약 어장 피해저감사업 확대 | 과제유형(신규) |

(농수산국 수산진흥과 백상립, 053-950-2672)

1. 배경 및 필요성

- 해양의 산성화는 지구온난화로 전인류가 영향을 받듯이, 해양에 사는 생물·비생물을 막론하고 직·간접적인 영향을 받게 되므로 종합적이고 장기적인 연구가 필요함
- 지속적인 대기 이산화탄소 증가에 따른 해수의 화학적 변화로 연근해의 해양생태계 영향 파악 및 유해생물 및 외래종 침입으로 인한 수산업 피해 저감대책 마련 필요

2. 사업개요

- 해양생태계 교란생물 모니터링 실시
 - ▷ 유해생물/외래종 및 물리적 요인으로 인한 수산업 피해 방지
 - ▷ 기후변화에 따른 신종 적조생물연구 및 피해 최소화 방안 마련
- 해양 산성화에 따른 수산생물 영향 모니터링 및 분석
 - ▷ 해양 산성화 현황 분석 및 어민피해 최소화
 - ▷ 어민피해 최소화를 위한 적응능력 강화 연구사업 지원

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 해파리·적조 피해 대책 상황실 운영, 수산재해 모니터링 기반 구축, 목표어종 어획 및 유해생물 제거기술 개발 등(농식품부)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 해양생태계 교란생물 모니터링 연구 |
| 2013 | 해양생태계 교란생물 모니터링 실시 해양 산성화에 따른 수산생물 영향 모니터링 및 분석 |
| 2014 | 해양생태계 교란생물 모니터링 실시 해양 산성화에 따른 수산생물 영향 모니터링 및 분석 |
| 2015 | 해양생태계 교란생물 모니터링 실시 해양 산성화에 따른 수산생물 영향 모니터링 및 분석 |
| 2016 | 해양생태계 교란생물 모니터링 실시 해양 산성화에 따른 수산생물 영향 모니터링 및 분석 |

5. '12 추진계획

- 해양생태계 교란생물 모니터링 연구

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | — | 180 | 180 | 180 | 180 | 720 |
| 국 비 | — | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 도 비 | — | 30 | 30 | 30 | 30 | 120 |
| 시군비 | — | 50 | 50 | 50 | 50 | 200 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 해양 산성화에 따른 해양/어장환경의 변화를 예측함으로써 미래 발생할 수 있는 수산업/어장 피해 대비 및 최소화 대책 마련에 활용
- 해양산성화 추세 및 정도에 대한 자료가 구축될 경우 해양생물의 종변화 예측에 기여할 것임

분야VI

물관리

1. 목 표

- 기후변화에 대비한 도민의 생명과 재산 보호
- 지속가능한 수자원 이용
- 기후변화에 대비한 안정적인 수자원 확보

2. 주요과제

- 실시간 하천계측·운영 인프라 구축 추진
- 기후변화에 대비한 수자원확보 체계 구축
- 능동적 물 수요관리 추진
- 기후변화 대비한 오염원 관리 강화
- 물 관련 대외 협력 강화 및 네트워크 구축

3. 기대성과

- 기후변화에 따른 미래 수자원 관리 기술 표준화
- 효율적인 물관리 정책추진 기반 마련
- 홍수로 인한 인명과 재산 피해 경감
- 물관리 효율성 제고
- 용수수급 불균형 해소 및 안정적 용수공급
- 물산업 통한 지역 경제 활성화 기여

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|-------------------------|---|------|
| VI-1 하천기후 영향평가 강화 | 가. 경북 지류지천 수질 모니터링 강화 - 수질 상시 모니터링 시스템 구축 - 수질 측정항목 확대 | 기존보완 |
| | 나. 경북 수환경 취약성 평가 시스템 구축 - 기후변화 수환경 부문의 통합 영향 예측·평가 모델 개발 - 수질·수자원분야 시공간적 취약성 평가 및 지도 작성 - 유역별 수환경 취약성 평가 결과 DB 구축 및 정보제공 | 기존보완 |
| VI-2 홍수 및 가뭄대응 | 가. 지역특성 적합 빗물관리형 하수도시설 구축 - 침수 대응 하수도 시뮬레이션 프로그램 활용 강화 - 기후변화 대응 다기능 하수도 구축 기반 마련 - 기후변화 적응 다기능 하수도 구축 시범사업 추진 | 신규 |
| | 나. 안정적 수자원 확보 - 지하수자원의 보전 및 체계적 이용 - 수도시설간 비상연계시설 확충방안 추진 - 상수도관망최적관리시스템 구축 | 기존보완 |
| | 다. 물이용 취약지역 대체수원 시설 보급 및 지원 - 농어촌 생활용수 개발사업 및 도서지역 식수원 개발사업 추진 - 취약지역 대체수원 방안 마련 TFT 구성·운영 - 급수체계조정 방안 마련·추진 | 기존보완 |
| | 라. 물이용 효율화를 통한 수요관리 강화 - 절수형 물이용 장치·시설의 보급 확대 추진 - 교육 및 홍보를 통한 물절약 인식제고 | 기존보완 |
| | 마. 해외 물 산업 네트워크 구축 - 물 관련 전문가 포럼 활성화 - 각국 공무원 및 전문가 초청 교육 등을 통한 국제교류 강화 - 2015 세계물포럼 성공적 개최 지원 - 전문 인력 교류 등 국제협력 프로그램 발굴 및 추진 | 신규 |
| VI-3 수질·수생태 관리강화 | 가. 기후변화 대응 수질악화 최적관리 - 사전예방적 비점저감을 위한 제도개선 추진 - 비점오염물질 저감사업 확대 - 교육 및 홍보를 통한 대국민 인식제고 - 조류 전문가 포럼 운영 | 기존보완 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 물산업과 |
|--------|--------------------|------------|
| VI-1-가 | 경북 지류지천 수질 모니터링 강화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 물산업과 배대준, 053-950-2480)

(환경해양산림국 물산업과 곽대영, 053-950-2466)

1. 배경 및 필요성

□ 기후변화로 인한 가뭄 및 극한홍수 등 물 문제가 심각해지고 있어 체계적인 수자원관리를 위해 모니터링 기반 확보

- ▷ 특히 경상북도는 특정지역에 있어 홍수피해가 있는 반면, 많은 지역에 있어 가뭄 사태가 심각하게 진행되고 있음
- ▷ 최근에는 기후변화에 의한 영향으로 이러한 호우의 경향 및 강도 등이 변화하고 있으며 이에 따른 피해가 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 급증하고 있는 추세
- ▷ 2008년 가을 고기압의 영향과 평년보다 적은 태풍 영향으로 가뭄이 발생
 - 경상북도 안동시 임하호의 수질을 1996~2005년까지 나타내면 당해연도 이상기 후에 따른 급격한 수질변동을 나타내며, 최근 10년간 수질이 악화되는 경향을 나타냄

□ 기후변화와 더불어 4대강 사업 이후 변화된 수환경으로 인해 기존 모니터링 위치 적절성 변화로 필요 시 위치 변경 필요

□ 지류지천에 대한 영향 평가 및 취약성 평가 지원 기반 요구

- ▷ 장기적이며 조밀한 정밀 수질 모니터링을 통한 자료 확보 필요
 - 기후변화에 의한 경북 지류지천 수질 변화 모니터링 추진

□ 수질오염사고는 유해화학물질, 중유, 경유 등 오염물질이 하천으로 유입될 경우 하류지역에 막대한 피해를 초래

- ▷ 특히 하천유량이 적은 갈수기에는 적은 양의 오염물질로도 대형사고로 이어질 우려가 높아 상시 수질 모니터링 필요
- ▷ 우리나라에서 사용되어지는 화학물질의 종류는 약 4만여종으로 산업구조의

고도화, 화학제품의 시장주기 단축, 국제교역 규모의 증가 등으로 화학물질 유통량 및 사용량은 매년 400여 종이 증가

- 기존 수질 측정항목 이외에 측정항목 확대지정 필요

2. 사업개요

□ 수질 상시 모니터링 시스템 구축

- ▷ 수질 및 수질자동측정망을 변화된 수환경에 맞게 수질측정망 구축
 - 국가하천과 연계된 지류지천에 대한 수질측정 필요
 - 변화된 수환경에 맞는 수질 및 수질자동측정망 위치 조사 후, 필요 시 변경 추진
 - 장기 모니터링 자료 지역별 종합 DB 구축 시 활용
 - 고수온, 갈수기 유량 감소 등 기후변화에 따른 수질 영향 조사 기반 구축

□ 수질 측정항목 확대

- ▷ 수질 측정항목 확대 지정 및 지속적 모니터링 추진
 - 사회적 관심물질, 외국의 관리대상물질, 국내 수질환경기준 검토대상물질 등 고려, 조사대상 물질 선정
 - 특정수질유해물질이나 기준이 설정되지 않은 물질과 배출량이 많고 위해성이 우려되는 물질을 감시항목 지정

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 수질측정망 및 수질자동측정망 운영(환경부)

- ▷ 국가수질자동측정망, 수질측정망 확충

□ 자동유량측정시설 지속적 설치·운영(국토부)

□ 국가R&D '수자원의지속적 확보기술 개발 사업단'에서 첨단기술을 이용한 하천 계측장치 개발('01~'11)

□ 도내 하천측정망 현황: 208개소(5개기관)

□ 수질 측정항목 추가 선정 추진

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 수질 측정항목 확대 추진 수질측정 DB 구축 |
| 2013 | 수질 측정항목 확대 추진 변화된 수환경에 맞는 수질 및 수질자동측정망 위치 조사 수질측정 DB 구축 |
| 2014 | 수질 측정항목 확대 추진 변화된 수환경에 맞는 수질 및 수질자동측정망 위치 조사 수질 장기 모니터링 자료의 시·군별 종합 DB구축 |
| 2015 | 수질 측정항목 확대 추진 변화된 수환경에 맞는 수질 및 수질자동측정망 위치 선정 수질 장기 모니터링 자료의 시·군별 종합 DB구축 |
| 2016 | 수질 측정항목 확대 추진 필요 시, 수질 및 수질자동측정망 위치 변경 수질 장기 모니터링 자료의 시·군별 종합 DB구축 |

5. '12 추진계획

- ☐ 수질 측정항목 확대 추진
- ☐ 수질측정 DB 구축

6. 소요예산

- ☐ 비예산사업

7. 기대효과

- ☐ 하천의 고품질 수자원 기초자료 확보를 통해 기후변화에 대비한 실시간 물관리 가능
- ☐ Smart River 개념의 하천관리 및 운영시스템 구축

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 물산업과 |
|--------|----------------------|------------|
| VI-1-나 | 경북 수환경 취약성 평가 시스템 구축 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 물산업과 배대준, 053-950-2480)
(환경해양산림국 녹색환경과 김주한, 053-950-2878)

1. 배경 및 필요성

□ 기온변화에는 수온 상승과 함께 수체의 증발량, 유량 및 강우 유출량의 변화를 유발하여 수질 및 수생태계 건강에 직·간접적으로 영향을 미침

- ▷ 고수온은 조류 및 병원균 성장을 촉진하여 악취 및 독성에 의한 음용수 수질 악화
- ▷ 가뭄 등 갈수기에 하천 및 호소 등 부영양화 심화
 - 특히 경상북도는 특정지역에 있어 홍수피해가 있는 반면, 많은 지역에 있어 가뭄으로 물부족 사태가 심각하게 진행되고 있음
- ▷ 2008년 가을 고기압의 영향과 평년보다 적은 태풍 영향으로 가뭄이 발생
 - 2008년 낙동강 유역에 가뭄이 심하여 10월 14일 기준으로 안동·임하·합천·남강·밀양댐 등 5개 댐의 평균 저수율이 38% 수준으로 급감했는데, 이는 예년(56%) 대비 66%에 불과, 낙동강 수계 저수율 급감에 따라 다음해 봄철 갈수기 전까지 낙동강 취수원 수질 악화

□ 수생태 변화 및 건강성에 대한 정량적 평가를 통해 유역별·부분별 대책 수립 등 효율적인 정책 추진

- ▷ 유기물질(BOD, SS 등) 중심의 수질조사(「VI-1-나. 경북 지류지천 수질 모니터링 강화」사업)와 연계하여 생물종에 대한 모니터링 강화와 DB구축으로 정책수립 및 추진의 효율성 강화

□ 수생태 건강성 모니터링 조사 및 DB구축 결과를 기반으로 유역별 수생태계 영향을 정량적으로 평가

- ▷ 본 연구의 물관리분야 취약성 평가 결과, 울릉군의 이수취약성 및 수질·수생태 취약성은 경북내 1와 2위로 높게 나타났으며, 성주군의 취약성은 각각 5위와 1위로 취약성이 평가되어 이들 지역 중심으로 대책추진 필요

2. 사업개요

□ 기후변화 수환경 부문의 통합 영향 평가

- ▷ 환경부 추진 중인 「하천 수생태계 건강성 DB 구축 및 건강성 평가」사업 이외의 경북 내 중요 하천 지점 선정
 - 선정된 하천 지점별 수생태 장기 모니터링 조사 및 DB구축
- ▷ 결과를 기반으로 수환경 영향을 정량적으로 평가 방안 마련
 - 수환경 영향 정량적 평가방안 연구용역 발주
 - 지역내 수환경 영향 평가 시범적 추진

□ 수환경분야 시공간적 취약성 평가 및 지도 작성

- ▷ 낙동강, 금호강 등에 대한 수환경 취약성 평가 및 지도 시범제작
- ▷ 오염원과 수생태계 분포 지도 작성

□ 유역별 수환경 취약성 평가 결과 DB 구축 및 정보제공

- ▷ 수생태 정보 제공 홈페이지에 취약성지도 등 통합게재 및 관리

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 기후변화에 따른 물관리 분야의 영향분석 및 취약성 평가(환경부)

- ▷ 수생태계 건강성 평가 및 DB구축 추진('10)
- ▷ 수생태계 건강성 지도제작 추진('10)
- ▷ 하천 수생태계 건강성 DB 구축 및 건강성 평가 실시('11)
 - 전국하천 880개 지점에 대한 수생태 건강성 평가 실시('11)

□ 기후변화에 따른 수자원영향분석 및 전망(국토부)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 수생태 장기 모니터링 방안 연구 |
| 2013 | 수생태 장기 모니터링 지점 선정 경북 중요 하천에 대한 수생태 취약성 평가 및 지도 시범제작 |
| 2014 | 수생태 취약성 평가 및 지도 작성 유역별 수환경 취약성 평가 결과 DB 구축 |
| 2015 | 수생태 취약성 평가 및 지도 보완 유역별 수환경 취약성 평가 결과 DB 구축 |
| 2016 | 수환경 영향 정량적 평가방안 연구용역 발주 유역별 수환경 취약성 평가 결과 정보제공 |

5. '12 추진계획

□ 시·군별 수환경 통합 모니터링 조사 및 DB구축

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | — | 800 | 800 | 800 | 800 | 3,200 |
| 국 비 | — | 400 | 400 | 400 | 400 | 1,600 |
| 도 비 | — | 200 | 200 | 200 | 200 | 800 |
| 시군비 | — | 200 | 200 | 200 | 200 | 800 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 수환경 건강성에 대한 과학적이고 정량적인 평가를 통해 변화에 대응하는 대책 수립 등 효율적인 정책추진 기반 마련
 - ▷ 수질모니터링 결과와 유기적 연계활용을 통해 시너지 효과 기대

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 물산업과 |
|--------|------------------------|----------|
| VI-2-가 | 지역특성 적합 빗물관리형 하수도시설 구축 | 과제유형(신규) |

(환경해양산업국 물산업과 김홍성, 053-950-3528)

1. 배경 및 필요성

- 지구온난화 등 기후변화로 최근 10년간 1일 100mm 이상의 집중호우 발생빈도가 1.5배 증가
 - ▷ 침수피해 원인분석 결과, 내수침수의 원인은 지형적인 저지대, 하천수위상승 등으로 조사
 - ▷ 2002년 태풍 루사에 의한 호우기간중 시간당 최대우량이 72.5mm으로, 김천시는 내수배제 불량으로 도심지 저지대를 중심으로 대규모 침수피해가 발생
- 하수도에 의한 우수배제는 도민의 재산과 인명을 보호하는 도시안전을 위한 주요 기능이나, 그간 하수도사업은 오수배제에 중점
 - ▷ 또한, 경북의 하수도 보급률은 2005년 60.7%에서 2010년 72.3%로 꾸준히 증가하고 있으나, 전국(90.1%)에 비해 매우 낮은 수준임
- 현행 汚水 처리 중심의 공공하수도를 개선하여 기후변화성 집중호우 시 우수관리 기능 및 도심 내 비점오염물질 저감기능 강화 대책 추진
 - ▷ 침수피해 예방을 위한 하수도시설 집중강우 관리, 하수도의 집중강우 대응 기반 구축, 지역특성에 적합한 우수관리형 하수도시설 구축

2. 사업개요

- 침수대응 하수도 시뮬레이션 프로그램 활용 강화
 - ▷ 강우수준별 침수여부를 미리 예측, 강우유출에 따른 침수지역을 입체적으로 모니터링할 수 있도록 하는 프로그램
 - 예상 침수정도에 따라 관거개량, 펌프장 신·증설, 저류시설 설치 등의 대응방안 중 가장 효율적인 선택지를 제시하는 기능까지 포함

- ▷ 하수시설 개설사업을 환경부에 신청 시, 시뮬레이션 결과를 함께 제출하도록 해 신규시설에 대해서는 집중호우에 철저히 대비

□ 기후변화 대응 다기능 하수도 구축 기반 마련

- ▷ 환경부 작성한 기후변화 대응 다기능 하수처리·저류시설 계획·설계, 유지관리 지침 및 모니터링 방안에 대해 지자체 관련공무원 교육 활성화
- ▷ 국내·외 도시침수 예방 선진 하수도정책 조사
- ▷ 지자체 차원 기후변화 대응 다기능 하수처리·저류시설 계획·설계

□ 기후변화 적응 다기능 하수도 구축 시범사업 추진

- ▷ 환경부 지원 시범사업 추진 및 추진지자체 확대

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 기후변화 대응 공공하수도 우수관리 기능 강화 대책 추진(환경부)

- ▷ 기후변화성 집중호우 대비를 위한 “공공하수도 우수관리 강화 기본계획” 마련
- ▷ 침수 대응 최적 하수도 시뮬레이션 프로그램 가이드 마련
 - 강우별 수준 침수여부를 미리 예측, 강우유출에 따른 침수지역을 입체적으로 모니터링할 수 있도록 하는 프로그램
 - 예상 침수정도에 따라 관거개량, 펌프장 신·증설, 저류시설 설치 등의 대응방안 중 가장 효율적인 선택지를 제시하는 기능까지 포함

□ 기후변화 대응 우수배제 능력 강화를 위한 강우확률빈도 강화

□ 기후변화 대응 다기능 하수도 구축 시범사업 추진

- 기후변화 적응 다기능 하수도 구축 세부실행계획 마련

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 침수 대응 하수도 시뮬레이션 프로그램 교육·활용 공공하수도 우수관리 강화 기본계획 교육·활용 |
| 2013 | 침수 대응 하수도 시뮬레이션 프로그램 활용 공공하수도 우수관리 강화 기본계획 교육·활용 |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| | 국내·외 도시침수 예방 선진 하수도정책 조사 기후변화 적응 다기능 하수도 구축 시범사업 추진 |
| 2014 | 경상북도 기후변화 대응 다기능 하수처리·저류시설 계획·설계 기후변화 적응 다기능 하수도 구축 사업 추진 |
| 2015 | 지자체 차원 기후변화 대응 다기능 하수처리·저류시설 계획·설계 기후변화 적응 다기능 하수도 구축 사업 추진 |
| 2016 | 지자체 차원 기후변화 대응 다기능 하수처리·저류시설 유지관리 및 모니터링 기후변화 적응 다기능 하수도 구축 사업 추진 |

5. '12 추진계획

- 침수 대응 하수도 시뮬레이션 프로그램 교육·활용
- 공공하수도 우수관리 강화 기본계획 교육·활용

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 합 계 | — | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 400,000 |
| 국 비 | — | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 200,000 |
| 도 비 | — | 25,000 | 25,000 | 25,000 | 25,000 | 100,000 |
| 시군비 | — | 25,000 | 25,000 | 25,000 | 25,000 | 100,000 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화 대응 다기능 하수도 시스템 구축으로 도심내 침수피해 예방, 비점 오염물질 저감을 통한 공공하수도 기후변화 대응 능력 강화
 - ▷ 상습침수지역의 우수배제능력 향상으로 주민 생활 환경개선 및 재산·인명 피해 감소
 - ▷ 비점오염원 부하의 삭감으로 공공수역의 수질개선 및 수생태계 회복, 저류 시설 물 재이용을 통한 도심 물순환 회복 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 물산업과 |
|--------|------------|------------|
| VI-2-나 | 안정적 수자원 확보 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 물산업과 박기완, 053-950-3525)

1. 배경 및 필요성

□ 최근 기후변화로 인한 이상가뭄 등 재해에 대비하기 위해 수자원 확보, 지역 간 용수수급 불균형 해소 및 안정적 용수공급 필요

- ▷ 경상북도의 일부지역은 반복적으로 홍수·가뭄과 물 부족 등 고질적인 물 문제를 겪고 있음
- ▷ 특히 경상북도는 특정지역에 있어 홍수피해가 있는 반면, 많은 지역에 있어 가뭄으로 물부족 사태가 심각하게 진행되고 있음
- ▷ 2008년 가을 고기압의 영향과 평년보다 적은 태풍 영향으로 가뭄이 발생하여 생활용수 비상급수를 실시함
 - 2008년 낙동강 유역에 가뭄이 심하여 10월 14일 기준으로 안동·임하·합천·남강·밀양댐 등 5개 댐의 평균 저수율이 38% 수준으로 급감했는데, 이는 예년(56%) 대비 66%에 불과
 - 경상북도 안동시 임하호의 수질을 1996~2005년까지 나타내면 당해연도 이상기후에 따른 급격한 수질변동을 나타내며, 최근 10년간 수질이 악화되는 경향을 나타냄

□ 가뭄 발생 시 단기적 대책으로 지하수 개발이 이루어짐에 따라 지하수의 난개발 발생하며 체계적 관리에 어려움

- ▷ 체계적인 수자원관리를 위해 수자원 기초자료 확보 필요

2. 사업개요

□ 지하수자원의 보전 및 체계적 이용

- ▷ 지하수관리체계 구축
 - 관내 지하수 기초조사·지하수시설 전수조사, 관측망 설치·운영, DB구축
 - 부존 현황, 시설 현황 파악

▷ 가뭄대비 지하수 지원체계 구축사업 추진

- 현황조사, DB구축
- 기후변화 따른 가뭄·홍수 발생 시 안정적 용수공급이 가능하도록 재난 대비 지하수 공급체계 구축

□ 수도시설간 비상연계시설 확충방안 추진

- ▷ 이상가뭄, 수도시설 사고 등 비상시에 용수공급이 가능하도록 수도시설간 비상연계시설 확충방안 추진

□ 상수도관망최적관리시스템 구축

- ▷ 북부권 5개 시·군 관망최적관리시스템 구축 추진

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 상수도관망최적관리시스템 구축(영주·상주·문경·예천)('11~'15)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 상수도관망최적관리시스템 구축 |
| 2013 | 가뭄대비 지하수 지원체계 구축사업 현황조사, DB구축 관내 지하수 기초조사, 관측망 설치·운영, DB구축 시군별 상수도관망최적관리시스템 구축 추진 |
| 2014 | 가뭄대비 지하수 지원체계 구축사업 현황조사, DB구축 지하수 기초조사 및 관측망 설치·운영사업 지속 추진 시군별 상수도관망최적관리시스템 구축 추진 |
| 2015 | 가뭄대비 지하수 지원체계 구축사업 현황조사, DB구축 지하수 기초조사 및 관측망 설치·운영사업 지속 추진 시군별 상수도관망최적관리시스템 구축 추진 |
| 2016 | 가뭄대비 지하수 지원체계 구축사업 현황조사, DB구축 지하수 기초조사 및 관측망 설치·운영사업 지속 추진 시군별 상수도관망최적관리시스템 구축 추진 |

5. '12 추진계획

□ 상수도관망최적관리시스템 구축

▷ '12사업비 : 7,708백만원(광특 2,048, 도비 1,156, 시·군비 4,504)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|------|-------|--------|--------|--------|------|--------|
| 합 계 | 7,708 | 21,651 | 21,228 | 21,229 | — | 71,816 |
| 국 비 | 2,048 | 5,711 | 5,670 | 5,669 | — | 19,098 |
| 도 비 | 1,156 | 3,248 | 3,184 | 3,184 | — | 10,772 |
| 시·군비 | 4,504 | 12,692 | 12,374 | 12,376 | — | 41,946 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 지하수의 개발·이용과 보전·관리를 위한 기초자료 제공 및 지하수관리 정책 수립 지원
- 지하수를 활용한 가뭄 극복 체계 구축을 통해 구민생활 안정 도모
- 이상가뭄 등 자연재해에도 대응할 수 있는 용수공급체계 구축

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 물산업과 |
|--------|--------------------------|------------|
| VI-2-다 | 물이용 취약지역 대체수원 시설 보급 및 지원 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 물산업과 박승기, 053-950-3698)

1. 배경 및 필요성

□ 기후변화로 홍수 및 극한 가뭄 발생 가능성이 증가함에 따라 좀 더 안전하고 깨끗한 청정수원 확보 필요

- ▷ 도시지역 위주의 상수도 확충으로 시 단위 행정구역 이상은 안정적인 생활 용수를 공급받고 있으나, 그 외의 지역은 계절에 따른 만성적인 물 부족 및 수질오염에 노출되어 있음
- ▷ 경상북도의 일부지역은 반복적으로 홍수·가뭄과 물 부족 등 고질적인 물 문제를 겪고 있음
 - 2008년 낙동강 유역에 가뭄이 심하여 10월 14일 기준으로 안동·임하·합천·남강·밀양댐 등 5개 댐의 평균 저수율이 38% 수준으로 급감했는데, 이는 예년(56%) 대비 66%에 불과
 - 경상북도 안동시 임하호의 수질을 1996~2005년까지 나타내면 당해연도 이상기후에 따른 급격한 수질변동을 나타내며, 최근 10년간 수질이 악화되는 경향을 나타냄
- ▷ 도시지역은 용수 저장시설 한계로 인해 추가적인 용수 확보 대안 필요

□ 물부족 또는 신규 개발지역에 기존 수도시설 여유량을 전환 공급하는 급수체계 조정 필요

- ▷ 2010년년 경북 시군별 상수도 보급률은 구미시(97.9%)와 경산시(98.3%)만 전국(93.7%)보다 높고, 그 외 21개 시군은 전국보다 낮은 것으로 나타남. 특히, 성주군(33.7%), 의성군(44.5%), 봉화군(45.5%)은 50%에도 미치지 못하고 있음

□ 지역 실정을 반영하여 지방 상수도 추진 이외의 대체 수원 확보 추진 필요

- ▷ 농촌 지역이 많고, 농촌 지역의 경우 인구밀도가 낮고 가구수가 적으며 현재 지하수 등 대체수원이 산재되어 있는 경북의 실정을 반영하여 많은 재원

이 소요되는 지방 상수도 구축 사업 이외에 신속한 대체수원의 안정성 확보 사업 등 지역민의 참여를 통한 대안 고려 필요

2. 사업개요

□ 농어촌 생활용수 개발사업 및 도서지역 식수원 개발사업 추진

- ▷ (농어촌) 급수취약지역인 농어촌 면지역에 지방상수도 시설 확충 지원 상수도 보급률 제고
- ▷ (농어촌) 지방상수도가 공급되지 않는 낙후 농어촌지역 마을상수도 시설을 개선하여 소외된 농어촌지역 주민들의 식수난 해소 및 생활환경 도모
- ▷ (농어촌) 지방상수도 급수구역 확장, 노후수도관 교체 및 시설개선 등으로 농어촌 면단위지역에 양질의 수도물 공급
- ▷ (농어촌) 수질이 불량한 지구 우선적으로 취수원을 개발하여 깨끗한 수도물 공급
- ▷ (도서) 도서지역에 재원 투자하여 상수도 보급 지원

□ 취약지역 대체수원 방안 마련

- ▷ 현주민, 현장공무원, 학계를 포함하는 분야별 전문가 TFT 구성·운영
- ▷ 대체 수원 현황 조사
- ▷ 상수도 외 지역 실정을 반영하는 대체 수원 확보 필요
 - 현주민을 포함한 TFT 운영을 통한 지역 실정 반영으로 상수도 이외의 대체 수원 확보 및 안정성 확보 사업 도출 및 추진
- ▷ 지방 취·정수장 시설확충 및 급수구역 확장 방안 도출

□ 급수체계조정 방안 마련 추진

- ▷ 물부족 또는 신규 개발지역에 기존 수도시설 여유량을 전환 공급하는 급수 체계 조정 추진

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 농어촌생활용수 개발

- ▷ 소규모수도시설을 이용하고 있는 농어촌지역에 지방상수도를 조기에 공급함

으로서 농어민에게 안정적인 수돗물을 공급('06~)

□ 도서지역 식수원 개발사업

- ▷ 울릉 추산지역 잉여용출수를 이용하여 울릉 통합 상수도 설치로 지역 식수난 해결 및 안정적인 수돗물 공급('09~14)

□ 소규모수도시설 개량사업

- ▷ 지방상수도가 공급되지 않는 낙후 농어촌지역 마을상수도 시설을 개선하여 소외된 농어촌지역 주민들의 식수난 해소 및 생활환경 도모('08~)

□ 지방상수도 개량사업

- ▷ 지방상수도 급수구역 확장, 노후수도관 교체 및 시설개선 등으로 농어촌 면 단위지역에 양질의 수돗물 공급('95~)

□ 마을상수도 시설개선 및 정수시설 설치

- ▷ 지방상수도가 공급되지 않는 농어촌지역 소규모수도시설 개선('95~)
- ▷ 수질이 불량한 지구 우선적으로 취수원을 개발하여 깨끗한 수돗물 공급('95~)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 지방상수도 취·정수장 시설확충 및 급수구역 확장 울릉군 취·정수시설 설치 및 관로 매설 노후 취·정수시설 및 배수시설 개선, 노후관로 교체 취·정수장 시설개선, 급수구역확장 및 노후관 교체 소규모수도시설개선(취수원재개발, 노후시설개량) |
| 2013 | 대체 수원 현황 조사 취약지역 대체수원 방안 마련 TFT 구성·운영 - 취약지역 대체수원 확보 및 안정성 확보 방안 연구 급수체계조정 방안 마련 추진 지방 취·정수장 시설확충 및 급수구역 확장 울릉군 취·정수시설 설치 및 관로 매설 노후 취·정수시설 및 배수시설 개선, 노후관로 교체 취·정수장 시설개선, 급수구역확장 및 노후관 교체 소규모수도시설개선(취수원재개발, 노후시설개량) |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2014 | 취약지역 대체수원 방안 마련 TFT 구성·운영 - 취약지역 대체수원 방안 지속적 연구 및 평가를 통한 보완 급수체계조정 방안 마련 추진 지방 취·정수장 시설확충 및 급수구역 확장 울릉군 취·정수시설 설치 및 관로 매설 노후 취·정수시설 및 배수시설 개선, 노후관로 교체 취·정수장 시설개선, 급수구역확장 및 노후관 교체 소규모수도시설개선(취수원재개발, 노후시설개량) |
| 2015 | 취약지역 대체수원 구축 사업 추진 급수체계조정 방안 마련 추진 지방 취·정수장 시설확충 및 급수구역 확장 노후 취·정수시설 및 배수시설 개선, 노후관로 교체 취·정수장 시설개선, 급수구역확장 및 노후관 교체 소규모수도시설개선(취수원재개발, 노후시설개량) |
| 2016 | 취약지역 대체수원 구축 사업 추진 급수체계조정 방안 마련 추진 지방 취·정수장 시설확충 및 급수구역 확장 노후 취·정수시설 및 배수시설 개선, 노후관로 교체 취·정수장 시설개선, 급수구역확장 및 노후관 교체 소규모수도시설개선(취수원재개발, 노후시설개량) |

5. '12 추진계획

□ 지방상수도 취·정수장 시설확충 및 급수구역 확장

▷ '12사업비 : 71,785백만원(광특 54,076 도비 5,433 시군비 12,276)

□ 울릉군 취·정수시설 설치 및 관로 매설

▷ '12사업비 : 1,690백만원(광특 1,183 도비 152 군비 355)

□ 노후 취·정수시설 및 배수시설 개선, 노후관로 교체

▷ '12사업비 : 11,155백만원(광특 7,809 도비 1,001 시군비 2,345)

□ 취·정수장 시설개선, 급수구역확장 및 노후관 교체

▷ '12사업비 : 12,344백만원(도비 3,700 시군비 8,644)

□ 소규모수도시설개선(취수원재개발, 노후시설개량)

▷ '12사업비 : 5,335백만원(도비 1,600 시군비 3,735)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 합 계 | 102,309 | 102,309 | 102,309 | 102,309 | 102,309 | 511,545 |
| 국 비 | 63,068 | 63,068 | 63,068 | 63,068 | 63,068 | 315,340 |
| 도 비 | 11,886 | 11,886 | 11,886 | 11,886 | 11,886 | 59,430 |
| 시군비 | 27,355 | 27,355 | 27,355 | 27,355 | 27,355 | 136,775 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 급수취약지역 주민의 먹는 물 서비스 제고로 가뭄 등에도 안정적인 수자원 이용 가능
- 한정된 수자원의 효율적 이용, 지역간 용수수급 불균형 해소 및 안정적인 용수 공급

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 물산업과 |
|--------|---------------------|------------|
| VI-2-라 | 물이용 효율화를 통한 수요관리 강화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 물산업과 박승기, 053-950-3698)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화, 산업화 및 생활수준 향상으로 물 소비량은 계속 증가될 것으로 예상되나 가용할 수자원은 한정되어 장래에 물 부족사태 초래 우려
 - ▷ 소득수준 향상에 따른 삶의 질 추구, 생활용수 뿐 아니라 하천유지용수 및 환경개선용수 등 물수요 증가
 - ▷ 2010년 경북의 1일 1인당 물소비량은 436L이며, 전국은 333L로, 경북이 전국보다 103L를 더 소비하고 있음
 - 2000년대 들어 경북의 물소비량은 급격히 증가 추세를 보이는 반면, 전국의 경우 지속적으로 감소 추세를 보이고 있음
- 도시지역 위주의 상수도 확충으로 시단위 행정구역 이상은 안정적인 생활용수를 공급받고 있으나, 그 외의 지역은 계절에 따른 만성적인 물 부족 및 수질오염에 노출되어 있음
 - ▷ 2010년 물관리분야 취약성 평가 결과, 울릉군의 이수취약성 경북내 1로 가장 높게 나타났으며, 영주시, 영양군, 고령군(공동 2위), 청도군(5위)의 순으로 취약성이 높게 평가되어 이들 지역 중심의 물수요관리 대책수립 필요
- 물이용 효율화를 통한 소비량 절감 필요
 - ▷ 절수설비의 기술개발 등을 반영한 보급 추진 필요

2. 사업개요

- 유수율 제고를 위한 노후수도관 개체사업 추진
- 절수형 물이용 장치·시설의 보급 확대 추진
 - ▷ 건축물의 절수설비 설치 촉진
 - 지방조례 개정, 절수변기·수도꼭지 등 절수기준강화
 - 신축건물의 절수 설비 설치 의무화

▷ 소비자의 물 사용량 절감 유도

- 자발적 선택에 대한 인센티브 제공
- 가정내 세면기 수도꼭지 및 양변기 수압조절 홍보(교육)

□ 교육 및 홍보를 통한 물절약 인식제고

▷ 도민 참여형 홍보 지속

- 온·오프라인의 다양한 매체를 활용한 홍보, 캠페인 및 공모전 지속

▷ 시민단체 및 민간과 연계한 홍보

- 환경단체 등의 시민단체와 연계한 캠페인 활동
- 먹는 샘물, 정수기 제작회사와 연계한 홍보방안 마련(먹는샘물 병, 정수기에 자발적인 물 절약 스티커 부착 등)

▷ 민간과 연계한 교육프로그램 시행

- 공공이 개발한 물 사랑 교육 프로그램과 물 놀이시설 협력방안 등(물 놀이시설에 물 사랑 동영상 상영 등)

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 경상북도 물수요관리 종합계획 수립(2011)

□ 공중화장실 물절약 시설 구축사업

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 노후수도관 개체사업 추진 절수형 물이용 장치·시설의 보급 방안 마련 물절약 교육·홍보 활성화 |
| 2013 | 노후수도관 개체사업 추진 절수형 물이용 장치·시설의 보급 확대 추진 물절약 교육·홍보 활성화 |
| 2014 | 노후수도관 개체사업 추진 절수기기의 지속적인 보급 추진 절수설비의 사후관리 강화 절수기기 이용 인센티브 제공 물절약 교육·홍보 활성화 |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2015 | 노후수도관 개체사업 추진 절수기기의 지속적인 보급 지속적 추진 물절약 교육·홍보 활성화 |
| 2016 | 노후수도관 개체사업 추진 절수기기의 지속적인 보급 지속적 추진 물절약 교육·홍보 활성화 |

5. '12 추진계획

- ☐ 노후수도관 개체사업 추진
- ☐ 절수형 물이용 장치·시설의 보급 방안 마련
- ☐ 공중화장실 물절약 시설 구축(중수도시설)
 - ▷ '12사업비 : 320백만원(국비 160 도비 48 시비 112)
- ☐ 물절약 교육·홍보 활성화

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 합 계 | 4,200 | 4,200 | 4,200 | 4,200 | 4,200 | 21,000 |
| 국 비 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 500 |
| 도 비 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 5,150 |
| 시군비 | 3,070 | 3,070 | 3,070 | 3,070 | 3,070 | 15,350 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- ☐ 노후수도관 개체를 통한 누수율을 저감하여 물 수요관리에 기여
- ☐ 절수형 물이용 장치 및 시설의 보급 확대로 물 사용량 감소, 물관리 효율성 제고
- ☐ 도민의 물절약 의식 확대
- ☐ 기후변화 완화 및 적응에 동시 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 물산업과 |
|--------|-----------------|----------|
| VI-2-마 | 해외 물 산업 네트워크 구축 | 과제유형(신규) |

(환경해양산림국 물산업과 양승석, 053-950-3551)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화 시대, 지구촌 물 문제 해결을 위해서는 국제적 협력 체계 구축 필요
 - ▷ 선진 물관리 기술 교류 필요
- 성장하는 세계 물 산업시장에서 주도권을 확보하기 위해서는 물관련 국제 행사 유치 등을 통한 이미지 제고 필요
 - ▷ 기후변화로부터 안전한 물관리 체계 구축을 위해서는 기반조성, 시설개선, 대체수자원확보, 수질관리가 필요하며 이는 소재/기자재, 시설, R&D, 엔지니어링 운영, 건설·시공 등의 다양한 물산업 분야가 연관됨
 - ▷ 기후변화 적응관련 물관리 대책 추진을 통하여 이를 지역의 관련분야 발전과 성장동력화 필요

2. 사업개요

- 물 관련 대외 협력 강화 및 국제 네트워크 구축 추진
 - ▷ 물 관련 전문가 네트워크(협의회 및 포럼) 및 워크숍·포럼 개최
 - 물산업 전문가 포럼 구성·운영(대경물포럼 등)
 - 물산업 시장분석 및 해외진출 활성화 방안 수립(K-Water 등 협력)
 - ▷ 국내외 공무원 및 전문가 초청 교육 등을 통해 국제교류 활성화
 - 공무원교육원 교육과정 등에서 운영 중인 프로그램을 통해 물관련 국내 우수 정책 및 기술 소개
 - 국제 물관련 행사 참가
 - ▷ 세계물포럼 개최 및 관련 행사(낙동강 국제물포럼) 정례화 추진
 - 국제 포럼 및 심포지엄 개최
 - ▷ 전문인력 교류 등 국제협력 프로그램 발굴 및 추진

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ '11.11월 세계물포럼 개최국 최종 선정(세계물위원회)

- ▷ 대구·경북 국내 개최지 선정
- ▷ 개최도시 최종확정(2011.11.15., 로마-제43차 세계물위원회 이사회)
- ▷ 제7차 세계물포럼 개최 기본협약 협상(2012.1~2월)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 제6차 세계물포럼 참가(3월, 마르세유) 제7차 세계물포럼 조직위원회 및 사무국 구성 싱가포르, 스톡홀름 국제물주간 참가 낙동강 국제물주간 개최 및 국내외 준비포럼 및 회의 참가 |
| 2013 | 제7차 세계물포럼 조직위원회 및 사무국 구성 싱가포르, 스톡홀름 국제물주간 참가 낙동강 국제물주간 개최 및 국내외 준비포럼 및 회의 참가 도내 공무원 대상 물교육 강화(초청강의-공무원교육과정 반영) |
| 2014 | 제7차 세계물포럼 조직위원회 및 사무국 구성 싱가포르, 스톡홀름 국제물주간 참가 낙동강 국제물주간 개최 및 국내외 준비포럼 및 회의 참가 도내 공무원 대상 물교육 강화(초청강의-공무원교육과정 반영) |
| 2015 | 제7차 세계물포럼 개최(3월) 및 FOLLOW-UP 싱가포르, 스톡홀름 국제물주간 참가 낙동강 국제물주간 개최 및 국내외 포럼 및 회의 참가 도내 공무원 대상 물교육 강화(초청강의-공무원교육과정 반영) |
| 2016 | POST-제7차 세계물포럼 계획수립 시행 싱가포르, 스톡홀름 국제물주간 참가 낙동강 국제물주간 개최(정례화) 및 국내외 포럼 및 회의 참가 |

5. '12 추진계획

□ 제6차 세계물포럼 참가(3월)

- ▷ 제7차 세계물포럼 개최도시 인계인수식 및 홍보관 운영

□ 제7차 세계물포럼 조직위원회 및 사무국 구성

▷ 관련 특별법 제정(국토부), 세계물위원회와의 협의 및 국제운영위원회 구성 등

□ 싱가포르(7월), 스톡홀름(8월) 국제물주간 참가 - 홍보활동 전개

▷ 국토부, 대구시와 공동으로 한국관 내 ‘대구경북’ 홍보부스 운영 추진

□ ‘낙동강 국제물주간’ 개최(9월중)

▷ 상주, 안동 등 도내 시·군 공동 참여-POST-세계물포럼 정례 이벤트화 및
2015년 제7차 세계물포럼 개최 역량 배양기회로 활용

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 합 계 | 1,400 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 7,400 |
| 국 비 | — | — | — | — | — | — |
| 도 비 | 1,400 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 7,400 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 기후변화 및 녹색성장의 키워드인 ‘물’분야의 글로벌 리더로서 입지를 구축

□ 물산업 발전 도약 및 국제행사를 통한 지역 경제 활성화 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 물산업과 |
|--------|--------------------|------------|
| VI-3-가 | 기후변화 대응 수질악화 최소화관리 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 물산업과 배대준, 053-950-2480)
(환경해양산림국 녹색환경과 김준태, 053-950-2875)

1. 배경 및 필요성

- '02~'03년 태풍 루사 및 매미 내습으로 임하댐 탁수가 장기화됨
- 여름철 집중강우와 발의 90%가 경사지에 위치하고 있어 연간 발토양의 토양 유실량은 약 40%/ha이 발생하고 있어 이에 대한 대책이 필요
 - ▷ 댐 상류지역에 태풍 및 기후변화에 의한 집중호우로 토사가 댐내로 다량 유입, 심각한 탁수 장기화 현상 발생
- 장기간의 탁수현상은 수질악화, 정수처리비 증가, 수생태계 파괴 등 수자원 이용에 막대한 지장을 초래, 적극적인 대책수립 필요
- 기후변화로 홍수 및 극한 가뭄 발생 가능성이 증가함에 따라 좀 더 안전하고 깨끗한 청정수원 확보 필요
 - ▷ 경상북도의 일부지역은 반복적으로 홍수·가뭄과 물 부족 등 고질적인 물 문제를 겪고 있음
 - 2008년 낙동강 유역에 가뭄이 심하여 10월 14일 기준으로 안동·임하·합천·남강·밀양댐 등 5개 댐의 평균 저수율이 38% 수준으로 급감했는데, 이는 예년(56%) 대비 66%에 불과
 - 경상북도 안동시 임하호의 수질을 1996~2005년까지 나타내면 당해연도 이상기후에 따른 급격한 수질변동을 나타내며, 최근 10년간 수질이 악화되는 경향을 나타냄
- 하천·호소의 상류 오염물질 유입 및 기후변화로 발생하는 조류 예방 대책 필요
- 소규모 지방하천 및 국가하천에 산재한 하천주변 쓰레기를 수거·처리하여 기 상재해 시 상수원을 보호

2. 사업개요

□ 사전예방적 비점저감을 위한 제도개선 추진

- ▷ 사전 예방적 비점오염원 관리 강화를 위해 각종 개발 사업 추진 시, LID 기법을 적용·확산시키기 위해 관련 부서 TFT 구성, 협의 강화

□ 비점오염물질 저감사업 확대

- ▷ 비점오염원 저감시설 설치 및 흙탕물 저감 사업 추진
- ▷ 비점오염원에 대한 체계적인 관리와 추진으로 4대강 살리기 사업효과 극대화 및 지속가능한 수질개선
 - 임하댐상류 비점오염원 저감시설 설치사업 계속 추진
 - 대상지역 조사 후 추가사업 추진

□ 교육 및 홍보를 통한 대국민 인식제고

- ▷ 비점오염원 관리 홈페이지(<http://nonpoint.me.go.kr>)를 이용, 지자체 홈페이지 링크 등 노출 강화, 기타 매체를 통한 홍보추진

□ 조류 전문가 포럼 운영

- ▷ 근원적 조류저감을 위한 조사·연구 및 저감대책 등 검토 및 자문
- ▷ 조류 저감(제거) 시범사업 추진시 역할
 - 조류 저감(제거) 기술 시범사업 유치 가능 지역 조사 및 기술 선정

□ 경북환경포럼내 수질분과 조류 전문가 포럼 운영

- ▷ 현재 운영중인 경북환경포럼내 수질분과에서 조류 전문가 포럼 추가 운영
- ▷ 근원적 조류저감을 위한 조사·연구 및 저감대책 등 검토 및 자문
- ▷ 조류 저감(제거) 시범사업 추진 시 역할
 - 조류 저감(제거) 기술 시범사업 유치 가능 지역 조사 및 기술 선정

□ 하천·하구쓰레기 정화사업 추진

- ▷ 상류에서 하구까지 부유(방치·산재)쓰레기 수거·처리 대책을 추진하여 하천·호소의 수질 개선

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 비점오염원 설치 신고 제도 도입('06~)

□ 비점오염원 관리지역 지정·관리제도 운영

□ 비점오염 저감사업('08~'17)

- ▷ 비점오염원에 대한 체계적인 관리와 추진으로 4대강 살리기 사업효과 극대화 및 지속가능한 수질개선
- ▷ 생태습지 등 녹지대 조성을 통한 생태복원 및 주민 휴식공간 제공
- ▷ 포항시, 영천시, 청송군, 영양군 비점오염원 저감사업
- ▷ 임하댐상류 비점오염원 저감사업
 - '02~'03년 태풍 루사 및 매미 내습으로 임하댐 탁수가 장기화됨에 따라 탁수저감을 위해 '07.8 환경부에서는 임하호 상류지역을 비점오염원 관리지역으로 지정하고 흙탕물 저감사업 추진(환경부 시범사업은 '09년까지는 시범사업 및 흙탕물 저감사업에 투자가 집중되었으나, '10년부터 도시, 축산지역 등으로 확대 중)
- ▷ 비점오염원 저감사업 대상지역 확대 추진

□ 하천·하구쓰레기 정화사업 대상 지역 확대 추진

- ▷ 현재 구미시, 상주시, 영덕군, 고령군, 칠곡군 관내 하천쓰레기 정화사업
- ▷ 차후 해안가 등 대상지역 확대 추진

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 비점오염원 저감시설 설치 하천쓰레기 정화사업 추진 개발사업 추진 시, LID 기법을 적용·확산 관련 부서 TFT 구성·운영 |
| 2013 | 비점오염원 저감시설 설치 하천쓰레기 정화사업 확대 지역 선정 비점오염원 저감시설 설치 확대 지역 선정 조류 전문가 포럼 운영 |
| 2014 | 비점오염원 저감시설 설치 비점오염원 저감시설 설치 확대 하천쓰레기 정화사업 확대 조류 전문가 포럼 운영 |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2015 | 비점오염원 저감시설 설치 비점오염원 저감시설 설치 확대 하천쓰레기 정화사업 확대 조류 전문가 포럼 운영 |
| 2016 | 비점오염원 저감시설 설치 비점오염원 저감시설 설치 확대 하천쓰레기 정화사업 확대 조류 전문가 포럼 운영 |

5. '12 추진계획

- 비점오염원 저감시설 설치사업 계속 추진('08~'17)
 - 임하댐상류(사용내용 : 농림수로, 저류지, 흙탕물저감시설 등)
- 구미시, 상주시, 영덕군, 고령군, 칠곡군 관내 하천쓰레기 정화사업
- 개발사업 추진 시, LID 기법을 적용·확산 관련 부서 TFT 구성·운영

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 합 계 | 5,661 | 5,661 | 5,661 | 5,661 | 5,661 | 28,305 |
| 국 비 | 3,564 | 3,564 | 3,564 | 3,564 | 3,564 | 17,820 |
| 도 비 | 189 | 189 | 189 | 189 | 189 | 945 |
| 시군비 | 1,908 | 1,908 | 1,908 | 1,908 | 1,908 | 9,540 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 비점오염원에 대한 체계적인 관리와 추진으로 수질 개선 및 수생태계 건강성 확보
 - ▷ 기후변화 적응과 관련하여 안전하고 깨끗한 물 확보에 기여 가능
- 하천주변 쓰레기 수거·처리하여 상수원 보호

분야VII

생태계

1. 목 표

- 기후변화에 따른 영남권 생태계 적응능력 향상을 위한 생물다양성 증진
- 지속적인 우수 생물자원 발굴 및 홍보를 통한 기후변화 생태친화형 경북 조성

2. 주요과제

- 기후변화 영향 생태모니터링 강화
- 생물다양성 보전 및 복원
- 생태관광 및 생태계 보전 인식 제고

3. 기대성과

- 기후변화로 발생할 수 있는 생태계 변화를 지속적이고 체계적으로 연구하여, 객관적 자료 구축 및 정책결정에 활용
- 기후변화 취약종/멸종위기종/희귀종에 대한 체계적 관리 및 생태계교란종 퇴치를 통한 생물다양성 보전에 기여
- 생태계의 중요성에 대한 주민인식 제고 및 생태관광도시로서의 이미지 제고

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|---------------------|--|-------|
| VII-1 생물다양성 증진 | 가. 생물다양성 조사 및 체계적 보전 - 장기적인 생태계 변화 모니터링 강화 - 기후변화 생물다양성 관찰 네트워크 체계 구축 | 기존 보완 |
| | 나. 영남권 생태영향 모니터링 시범지역 지정운영 - 생태계우수지역 발굴 및 모니터링 시범지역 지정 - 영남권 생태계 기후변화적응 능력 강화 | 신규 |
| | 다. 기후변화 영향 생물자원 모니터링 강화 - 백두대간 훼손지 복원 및 백두대간 마루금 생태축연결 복원 - 비학지맥 생태축 복원 - 독도 산림생태계 복원 - 지자체 녹색 생태축 복원 지원 | 신규 |
| | 라. 생태 훼손지 복원 및 생태축 연결 - 백두대간 훼손지 복원 및 백두대간 마루금 생태축연결 복원 - 비학지맥 생태축 복원 - 독도 산림생태계 복원 - 지자체 녹색 생태축 복원 지원 | 기존 보완 |
| | 마. 야생동물 생태통로 연결사업 - 야생동물 유도 울타리 설치 - 기후변화에 따른 야생동물보호 모니터링 DB구축 | 기존 보완 |
| VII-2 생태관광·홍보 강화 | 가. 기후변화 적응형 생태관광지구 조성 - 기후변화적응형 생태관광 활성화 - 생태 휴양레포츠 확대 조성을 통한 생태관광 서비스 강화 | 기존 보완 |
| | 나. 경북 생태자원 홍보 강화 - 기후변화적응에 효율적인 경북생태자원 홍보 강화 - 생태계 관련 지자체별/부서별 네트워크 강화 및 통합관리 홍보 기반 구축 | 기존 보완 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|---------|-------------------|------------|
| VII-1-가 | 생물다양성 조사 및 체계적 보전 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 남기호, 053-950-3512)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 생태계 보호지역 내 생물종, 생태계, 유전자원 및 관련 환경들의 변화상 등에 관한 연구 및 실태 분석
- 생태계의 기후변화적응 능력 향상과, 기후변화에 따른 지역의 생태계 영향파악 필요

2. 사업개요

- 장기적인 생태계 변화 모니터링 강화
 - ▷ 생태계변화 분석을 위한 기초 측정 장비 추가 도입 및 설치
 - ▷ 생물군집 구조 및 생태계 기능 변화 모니터링 DB 구축
 - ▷ 기후변화에 따른 생물종 등 영향 파악 모니터링
- 기후변화 생물다양성 관찰 네트워크 체계 구축
 - ▷ 육지, 담수, 연안 및 동물 등 현지조사 및 DB 통합관리시스템 마련
 - ▷ 지역 전문가 및 모니터링 사업단을 통한 지역특화 생물종 중점 관리

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 생태계변화 장기 모니터링 강화, 산림생태계 변화 및 취약성 장기모니터링 진단 및 평가, 기후변화 대응 한반도 생물종 구계변화 연구(환경부)
- 생물다양성 관리계약사업(경상북도)
 - ▷ '09 ~ '11년 : 59.5백만원 투자
- 유네스코 생물권보전지역 지정을 위한 학술 용역(경상북도)

- ▷ 왕피천 및 금강송 군락지 일원 자연환경 정밀조사 및 타당성 조사
- ▷ '11사업비: 100백만원(도비 50, 시군비 50)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 생물다양성관리계약사업 - 철새 먹이 계약제배 및 쉼터 제공 동해안 기수역 생물다양성조사 및 관광자원화 |
| 2013 | 생물다양성관리계약사업 - 철새 먹이 계약제배 및 쉼터 제공 장기적인 생태계 변화 모니터링 강화 기후변화 생물다양성 관찰 네트워크 체계 구축 |
| 2014 | 생물다양성관리계약사업 - 철새 먹이 계약제배 및 쉼터 제공 장기적인 생태계 변화 모니터링 강화 기후변화 생물다양성 관찰 네트워크 체계 구축 |
| 2015 | 생물다양성관리계약사업 - 철새 먹이 계약제배 및 쉼터 제공 장기적인 생태계 변화 모니터링 강화 기후변화 생물다양성 관찰 네트워크 체계 구축 |
| 2016 | 생물다양성 관리계약사업 - 철새 먹이 계약제배 및 쉼터 제공 장기적인 생태계 변화 모니터링 강화 기후변화 생물다양성 관찰 네트워크 체계 구축 |

5. '12 추진계획

□ 생물다양성 관리계약사업

- ▷ 사 업 비 : 50백만원(국비 15, 도비 17.5, 시군비 17.5)
- ▷ 사업기간 : 매년 11월 ~ 익년 3월 (5개월)
- ▷ 철새 먹이 및 쉼터 제공을 위한 보리, 밀, 호밀 등 동절기 농작물 계약제배

□ 동해안 기수역 생물다양성조사 및 관광자원화

- ▷ 사 업 비 : 100백만원(도비 20, 시군비 80)
- ▷ 기수역 자연환경조사 및 관광자원화 방안 연구

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 150 | 250 | 150 | 150 | 150 | 850 |
| 국 비 | 15 | 115 | 65 | 65 | 65 | 325 |
| 도 비 | 37.5 | 67.5 | 67.5 | 67.5 | 67.5 | 307.5 |
| 시군비 | 97.5 | 67.5 | 17.5 | 17.5 | 17.5 | 217.5 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 체계적인 생태계 모니터링을 통한 생태계 유형별 관련 정보 DB구축 자료를 이용한 지역 맞춤형 기후변화적응 생태계 교육·홍보
- 생물다양성 유지 방안 마련 및 생물종의 분포변화 대한 시민 인식 제고

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|---------|-------------------------|----------|
| VII-1-나 | 영남권 생태영향 모니터링 시범지역 지정운영 | 과제유형(신규) |

(환경해양산림국 녹색환경과 김주한, 053-950-2878)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 생태계 보호지역 내 생물종, 생태계, 유전자원 및 관련 환경들의 변화상 등에 관한 연구 및 실태 분석 필요
- 우수한 생태지역 보전과 기후변화의 생태영향 상관관계 분석을 위해 생태영향 모니터링 시범지역 운영 필요
- 영남권 생태계의 기후변화적응 능력을 향상시키고, 기후변화에 따른 지역의 생태계 영향 파악

2. 사업개요

- 생태계우수지역 발굴 및 모니터링 시범지역 지정
 - ▷ 생태보호지역 내 기후변화 분석을 위한 기초 측정 장비 추가 도입 및 설치
 - ▷ 생물종, 생태계, 유전자원 및 관련 환경들의 변화상 등에 관한 DB 구축
 - ▷ 생태계보호지역 내 생물종들에 대한 기후변화와의 상관관계 분석 연구
- 영남권 생태계 기후변화적응 능력 강화
 - ▷ 기후변화에 따른 지역의 생태계 영향(순영향/악영향) 파악 및 관광자원 개발
 - ▷ 생태계보호지역 확대 및 관리방안 마련

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 기후변화와 생태계보호지역 간의 상관관계 분석(환경부)
- 생물다양성이 풍부한 산림내 습원실태를 조사하여 산림생물다양성 손실 최소화 등 보호조치를 강구하고, 습원의 효율적 보전·관리방안 마련(산림청)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 생태계우수지역 발굴 및 모니터링 시범지역 지정 |
| 2013 | 생태보호지역 내 기후변화 분석을 위한 기초 측정 장비 추가 및 설치 |
| 2014 | 생태보호지역 내 기후변화 분석을 위한 측정 장비 추가 도입 및 설치 생물종, 생태계, 유전자원 등 DB 구축 생태계보호지역 내 생물종들에 대한 기후변화와의 상관관계 분석 연구 지역 생태계 영향(순영향/악영향) 파악 및 관광자원 개발 |
| 2015 | 생물종, 생태계, 유전자원 등 DB 구축 생태계보호지역 내 생물종들에 대한 기후변화와의 상관관계 분석 연구 지역 생태계 영향(순영향/악영향) 파악 및 관광자원 개발 |
| 2016 | 생물종, 생태계, 유전자원 등 DB 구축 생태계보호지역 내 생물종들에 대한 기후변화와의 상관관계 분석 연구 지역 생태계 영향(순영향/악영향) 파악 및 관광자원 개발 |

5. '12 추진계획

□ 생태계우수지역 발굴 및 모니터링 시범지역 지정

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | — | 550 | 310 | 110 | 110 | 1,080 |
| 국 비 | — | 500 | 300 | 100 | 100 | 1,000 |
| 도 비 | — | 50 | 10 | 10 | 10 | 80 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 기후변화와 생태계보호지역 간 상관관계에 대한 지속적이고 체계적인 연구를 통해 향후 객관적 자료 구축 및 정책결정에 활용

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|---------|----------------------|----------|
| VII-1-다 | 기후변화 영향 생물자원 모니터링 강화 | 과제유형(신규) |

(환경해양산림국 녹색환경과 정용철, 053-950-2034)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따라 생물자원의 멸종이 가속화될 우려가 있는 취약한 생물종에 대한 관리대책이 필요
- 외래종의 확산과 일부 생물종의 대발생으로 고유 생태계 질서 파괴와 경제적 피해 초래
- 기후변화 취약생물종 파악과 취약유용생물자원 복원·증식기술 개발 및 외래 생물종과 돌발생물 대발생 지역 생태환경 분석

2. 사업개요

- 멸종위기 및 취약종 복원 방안 마련
 - ▷ 기후변화 민감 지역 생태계 조사 분소 및 표준화된 관측 장비 확충
 - ▷ 멸종위기 및 취약종 복원에 대한 연구사업 추진
- 취약종 서식지 정밀조사 및 위협요인 관리
 - ▷ 생태계교란종 퇴치 및 멸종위기종/희귀종 서식지역의 생태계 보호지역 확대 지정
- 외래종 및 돌발 대발생 생물의 관리제도 마련
 - ▷ 외래종 및 돌발 대발생 생물의 피해확산 방지를 위한 조기 경보 및 방제시스템 구축

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 외래종 및 돌발 대발생 생물의 번식·확산 방지를 위한 감시 및 모니터링, 외래종 및 돌발 대발생 생물의 관리제도 및 체계 정비(환경부)
- 국립 멸종위기종복원센터 건립(영양, '13~'16), 국립 낙동강생물자원관 건립(상주, '09~'13)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 생태계교란 야생동식물 제거·퇴치 |
| 2013 | 생태계교란 야생동식물 제거·퇴치 기후변화에 민감한 지역에 생태계별 조사 분소 개설 조사 분소에 표준화된 관측 장비 설치 |
| 2014 | 멸종위기 및 취약종 복원에 대한 연구사업 추진 멸종위기종/희귀종 서식지역의 생태계 보호지역 확대 지정 외래 생물종 변화 및 확산 모니터링 구축 |
| 2015 | 외래 생물종 변화 및 확산 모니터링 구축 생태환경 분석/외래 생물종 조기 경보 및 방제 시스템 구축 |
| 2016 | 외래 생물종 변화 및 확산 모니터링 구축 생태환경 분석/외래 생물종 조기 경보 및 방제 시스템 구축 |

5. '12 추진계획

□ 생태계교란 야생동식물 제거·퇴치 보상

- ▷ 고유종과의 경쟁에서 우위를 점하여 생물종 다양성감소 등 자연생태계에 피해를 유발하고 있는 생태계교란 야생동식물의 제거 및 퇴치로 건전한 생태환경 조성

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 70 | 350 | 350 | 350 | 350 | 1,470 |
| 국 비 | — | 200 | 200 | 200 | 200 | 800 |
| 도 비 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 450 |
| 시군비 | 20 | 50 | 50 | 50 | 50 | 220 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | |

7. 기대효과

- 기후변화 취약종/멸종위기종/희귀종에 대한 체계적 관리 및 생태계교란종 퇴치를 통한 생물다양성 보전에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 산림비즈니스과 |
|---------|--------------------|------------|
| VII-1-라 | 생태 훼손지 복원 및 생태축 연결 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 산림비즈니스과 도규명, 053-950-2936)

1. 배경 및 필요성

- 생태계 우수지역 보전, 훼손·단절지역 복원 등을 통한 생태네트워크 구축으로 기후변화 적응 및 생태기능 복구 필요
- 생태적으로 보전가치가 높은 훼손된 지역 등을 생태적으로 복원하여 본래의 개념과 가치를 유지 증진

2. 사업개요

- 백두대간 훼손지 복원 및 백두대간 마루금 생태축연결 복원
 - ▷ 훼손된 산림복원을 통한 생태·환경적 건전성 유지·증진(문경시)
 - ▷ 단절된 마루금 생태축 연결로 핵심 생태축 복원(상주시)
- 비학지맥 생태축 복원
 - ▷ 산림생태계 연속성 유지를 위한 자연친화적 훼손지 복원(포항시)
- 독도 산림생태계 복원
 - ▷ 독도 자생수종 선발·증식하여 자연적·인위적으로 훼손된 지역 복원
- 지자체 녹색 생태축 복원 지원
 - ▷ 산림, 도시림, 가로수, 녹지대를 연결하여 하나의 생태네트워크 구축

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 한반도 생태축 구축방안 마련, DMZ 생태계조건 및 현명한 이용대책 수립, 국립공원 생태계보호사업 추진 등(환경부)
- 백두대간보호지역 효율적인 보호·관리를 위한 사유토지 매수, 한반도 핵심생태축인 백두대간 지역과 민통선 이북지역의 훼손된 산림복원으로 생태·환경

적 건전성 유지·증진 등(산림청)

□ 백두대간 등 훼손지 복원 및 마루금 생태축 연결(경상북도)

- ▷ 식생기반조성, 백두대간 능선 단절된 곳 연결 및 보강 공사 비용 지원(문경시)
- ▷ '11년 사업비 : 435백만원(국비 305, 도비 39, 시군비 91)

□ 독도 산림생태계 복원(경상북도)

- ▷ 식생기반조성, 조림, 훼손지 복구(울릉군)
- ▷ '11년 사업비 : 260백만원(국비 182, 도비 23, 시군비 55)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 백두대간 훼손지 복원 및 백두대간 마루금 생태축연결 복원 비학지맥 생태축 복원 독도 산림생태계 복원 |
| 2013 | 백두대간 훼손지 복원 및 백두대간 마루금 생태축연결 복원 독도 산림생태계 복원 지자체 녹색 생태축 복원 지원 |
| 2014 | 백두대간 훼손지 복원 및 백두대간 마루금 생태축연결 복원 독도 산림생태계 복원 지자체 녹색 생태축 복원 지원 |
| 2015 | 백두대간 훼손지 복원 및 백두대간 마루금 생태축연결 복원 독도 산림생태계 복원 지자체 녹색 생태축 복원 지원 |
| 2016 | 백두대간 훼손지 복원 및 백두대간 마루금 생태축연결 복원 독도 산림생태계 복원 지자체 녹색 생태축 복원 지원 |

5. '12 추진계획

□ 백두대간 훼손지 복원 및 백두대간 마루금 생태축연결 복원

- ▷ 훼손된 산림복원을 통한 생태·환경적 건전성 유지·증진(문경시)
 - 측구정비, 기슭막이, 파형강관, 돌수로, 야면석 쌓기 등
 - 사 업 비 : 435백만원(국비 305, 도비 39, 시군비 91)

- ▷ 단절된 마루금 생태축 연결로 핵심 생태축 복원(상주시)
 - 식생기반조성, 백두대간 능선 단절된 곳 연결 및 보강 공사
 - 사 업 비 : 4,173백만원(국비 2,921, 도비 376, 시군비 876)

□ 비학지맥 생태축 복원

- ▷ 산림생태계 연속성 유지를 위한 자연친화적 훼손지 복원(포항시)
 - 식생기반조성, 훼손지 복원
 - 사 업 비 : 218백만원(국비 152, 도비 20, 시군비 46)

□ 독도 산림생태계 복원

- ▷ 독도 자생수종 선발·증식하여 자연적·인위적으로 훼손된 지역 복원(울릉군)
 - 식생기반조성, 조림, 훼손지 복원
 - 사 업 비 : 170백만원(국비 119, 도비 15, 군비 36)

□ 지자체 녹색 생태축 복원 지원

- ▷ 산림, 도시림, 가로수, 녹지대를 연결하여 하나의 생태네트워크 구축

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 4,996 | 569 | 569 | 569 | 569 | 7,271 |
| 국 비 | 3,497 | 379 | 379 | 379 | 379 | 5,011 |
| 도 비 | 450 | 92 | 92 | 92 | 92 | 819 |
| 시군비 | 1,049 | 98 | 98 | 98 | 98 | 1,441 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 주요 생태축 훼손·단절지역에 대한 복원사업 추진으로 야생동·식물의 서식분포지역 확대
- 자연적·인위적으로 훼손된 지역을 생태적으로 복원하여 산림생태계 연결 및 생물다양성 증진 기대

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|---------|------------|-------------|
| VII-1-마 | 야생동식물 보호사업 | 과제유형(기존 보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 정용철, 053-950-3024)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 야생동물의 이동성·서식지 적응을 위해 단절된 생태축 생태통로 설치 필요
- 로드킬 방지를 위한 야생동물 지속적인 모니터링을 통한 생태통로시설 추가 보완 필요

2. 사업개요

- 야생동물 유도 울타리 설치
 - ▷ 콘크리트 제방을 제거, 친환경적 재료의 자연형 호안을 조성하여 식생을 도입함으로써 수달의 이동을 원활하게 유도
- 야생동물보호 모니터링 DB구축
 - ▷ 기 설치된 생태통로 보완 및 확충 및 로드킬 다수 발생 지역 현장 모니터링을 통한 주요 생태축 구간 생태통로 시범설치

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 생물이동성 확보를 위한 생태계 연결 사업(환경부)
- 야생동물 피해예방사업(경상북도)
 - ▷ 야생동물로 인한 농작물 피해 저감을 위한 예방시설 설치자에 대하여 시설 설치비용 지원
 - ▷ '11년 사업비 : 1,170백만원(국비 351, 도비 105, 시군비 246, 자부담 468)
- 야생동물 피해농작물 보상금(경상북도)
 - ▷ 야생동물로 인한 농작물 피해보상금

▷ '11년 사업비 : 264백만원(도비 79, 시군비 185)

□ 야생동·식물 보호사업(경상북도)

▷ 진료센터 운영, 먹이주기, 감시원 인부임(22개 시군, 울릉제외)

▷ '11사업비 : 388백만원(도비 116, 시군비 272)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 야생동물 피해예방사업 야생동·식물 보호사업 생물자원보전시설 설치 |
| 2013 | 야생동물 피해예방사업 야생동·식물 보호사업 생물자원보전시설 설치 야생동물보호 모니터링 DB구축 야생동물 유도 울타리 설치 |
| 2014 | 야생동물 피해예방사업 야생동·식물 보호사업 야생동물보호 모니터링 DB구축 야생동물 유도 울타리 설치 생태통로 보완 및 추가 설치 |
| 2015 | 야생동물 피해예방사업 야생동·식물 보호사업 야생동물보호 모니터링 DB구축 야생동물 유도 울타리 설치 생태통로 보완 및 추가 설치 |
| 2016 | 야생동물 피해예방사업 야생동·식물 보호사업 야생동물보호 모니터링 DB구축 야생동물 유도 울타리 설치 생태통로 보완 및 추가 설치 |

5. '12 추진계획

□ 야생동물 피해예방사업

- ▷ 야생동물로 인한 농작물 피해 저감을 위한 예방시설 설치자에 대하여 시설 설치비용 지원

□ 야생동·식물 보호사업

- ▷ 로드킬 등으로 인하여 부상당한 야생동물의 치료·처치, 밀렵·밀거래 행위 감시, 겨울철 먹이주기

□ 생물자원보전시설 설치

- ▷ 영주시, 붉은여우 복원·보전 사업(관리동, 생태전시관, 생태학습장, 야생동물 진료센터 등)
- ▷ '12사업비 : 1,000백만원(국비 500, 도비250, 시군비 250)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|-------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 2,734 | 2,880 | 880 | 880 | 880 | 8,254 |
| 국 비 | 904 | 1,400 | 400 | 400 | 400 | 3,504 |
| 도 비 | 487 | 750 | 250 | 250 | 250 | 1,987 |
| 시군비 | 804 | 730 | 230 | 230 | 230 | 2,224 |
| 기 타 | 539 | — | — | — | — | 539 |

7. 기대효과

- 생물서식지 및 주요 생물종의 보존과 보호기능의 한계를 극복하기 위해 서식지의 복원 및 창출로 생활환경 속에서 자연과의 공생을 추구함
- 야생동물이 번식 장소, 월동 장소, 먹이 장소 등 각각 다른 목적으로 이용하는 서식지들에 대한 정기적이고 규칙적인 이동을 가능케 함

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|---------|--------------------|------------|
| VII-2-가 | 기후변화 적응형 생태관광지구 조성 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 김주한, 053-950-2878)

(환경해양산림국 해양개발과 염원기, 053-950-2190)

(환경해양산림국 산림비즈니스과 홍순봉, 053-950-2617)

1. 배경 및 필요성

- 무질서한 개발 사업으로 생태계 파괴는 물론 자연경관이 크게 훼손되는 실정이나, 삶의 질 향상으로 자연환경을 토대로 한 쾌적한 생활환경에 대한 국민 욕구는 급격하게 증가하고 있는 추세
- 자연생태계 복원 또는 보전하기 위한 시설과, 자연환경을 건전하게 이용하기 위한 시설(생태체험, 교육·홍보시설) 등을 설치하여 도민들이 이용하게 하므로 자연환경의 중요성과 생태계 보전에 대한 인식 제고
- 기후변화 적응에 중요 요소인 습지복원의 중요성을 인식하고, 생태관광 및 환경보전 학습기회 제공

2. 사업개요

- 기후변화적응형 생태관광 활성화
 - ▷ 자연환경 복원, 생태체험·관찰 및 교육·홍보시설 등 수변생태공원 조성
 - ▷ 습지 복원 및 생태탐방로 조성과의 연계한 기후변화적응 학습·홍보관 설치 운영
- 생태 휴양레포츠 확대 조성을 통한 생태관광 서비스 강화
 - ▷ 생태친화형 캠핑지구 조성
 - 4대강 사업완료 후 우수 생태자원 활용
 - ▷ 자연휴양림, 도·군립 공원 주변 산림레포츠 서비스 강화
 - 산악자전거, 생태탐방 레일바이크 등 연령대별 일반도민 및 장애인을 위한 산림 레포츠 육성
 - ▷ 생태학습공원 및 해양레저스포츠를 연계한 기후변화 적응형 관광복합단지 조성

- 울진 엑스포공원, 왕피천 생태공원, 망양정 등 생태관광과 오산향 스킨스쿠버리조트를 연계한 생태해양관광복합단지 조성

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 우수 생태지역 지속 발굴 및 국가 습지DB 구축(환경부)

□ 자연환경보전·이용시설 설치 사업(경상북도)

- ▷ '04 ~ '11년 : 자연환경보전·이용시설 설치 사업 추진
- ▷ 64,587백만원 투자(국비 32,294, 도비 9,688, 시군비 22,605)

□ 국가 생태탐방로 조성(경상북도)

- ▷ '08 ~ '11년 : 9개 탐방로 설치
- ▷ '11년 : 안동·상주·청도, 탐방로 정비, 안내판 설치, 쉼터 조성 등
- ▷ 4,700백만원 투자(국비 2,550, 도비 645, 시군비 1,505)

□ 도립공원정비사업(경상북도)

- ▷ 금오산도립공원 시설정비사업, 문경새재도립공원 시설 정비사업, 청량산도립공원 시설정비사업, 팔공산도립공원 약사암 탐방로 확·포장공사

□ 영남옛길 생태탐방로 및 생태복원 시범사업(경상북도)

- ▷ 탐방로 정비 및 조성, 편의시설 설치
- ▷ '11년 사업비 : 807백만원(도비 240, 시군비 567)

□ 산악자전거공원 조성(경상북도)

- ▷ MTB코스, 기반시설, 휴양시설, 안전시설, 다목적시설, 진입로 정비 등
- ▷ '11사업비: 333백만원(도비 100, 시비 233)

□ 스킨스쿠버리조트 조성(경상북도)

- ▷ 트레이닝센터, 해양수련원, 진입도로 등
- ▷ '11사업비: 2,000백만원(광특 1,000, 도비 300, 군비 700)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 기후변화적응형 생태관광 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 자연환경보전·이용시설 설치 사업 - 국가 생태탐방로 조성 - 영남옛길 생태탐방로 및 생태복원 시범사업 - 도립공원정비사업 생태 휴양레포츠 확대 조성을 통한 생태관광 서비스 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 산악자전거공원 조성 - 스킨스쿠버리조트 조성 |
| 2013 | 기후변화적응형 생태관광 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 자연환경보전·이용시설 설치 사업 - 국가 생태탐방로 조성 - 영남옛길 생태탐방로 및 생태복원 시범사업 - 도립공원정비사업 - 생태탐방로 조성과 연계한 기후변화적응 학습·홍보관 설치 운영 생태 휴양레포츠 확대 조성을 통한 생태관광 서비스 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 산악자전거공원 조성 - 스킨스쿠버리조트 조성 |
| 2014 | 기후변화적응형 생태관광 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 자연환경보전·이용시설 설치 사업 - 국가 생태탐방로 조성 - 영남옛길 생태탐방로 및 생태복원 시범사업 - 도립공원정비사업 - 생태탐방로 조성과 연계한 기후변화적응 학습·홍보관 설치 운영 생태 휴양레포츠 확대 조성을 통한 생태관광 서비스 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 생태친화형 캠핑지구 조성 - 자연휴양림, 도·군립 공원 주변 산림레포츠 육성 - 생태해양관광복합단지 조성 |
| 2015 | 기후변화적응형 생태관광 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 자연환경보전·이용시설 설치 사업 - 도립공원정비사업 - 생태탐방로 조성과 연계한 기후변화적응 학습·홍보관 설치 운영 생태 휴양레포츠 확대 조성을 통한 생태관광 서비스 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 생태친화형 캠핑지구 조성 - 자연휴양림, 도·군립 공원 주변 산림레포츠 육성 - 생태해양관광복합단지 조성 |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2016 | 기후변화적응형 생태관광 활성화 - 도립공원정비사업 생태 휴양레포츠 확대 조성을 통한 생태관광 서비스 강화 - 자연휴양림, 도·군립 공원 주변 산림레포츠 육성 - 생태해양관광복합단지 조성 |

5. '12 추진계획

□ 자연환경보전·이용시설 설치 사업

▷ 대상사업 : 20개 사업

- 포항 마장지수변생태공원 조성: 생태관찰 및 휴식공간, 조경시설 등
- 경주 환경드림파크 조성: 자연학습단지 및 생태탐방로 조성 등
- 김천 친환경생태공원 조성: 생태공원, 생태학습관, 관찰시설 등
- 김천 독방길생태탐방로 조성: 생태탐방로, 생태관찰시설 등
- 안동 백조공원 조성: 백조사육장 및 방사장, 탐방로, 생태학습관, 인공습지 등
- 안동 단호샌드파크 조성: 야생화단지, 탐방로, 탐방데크, 휴게시설 등
- 구미 금오산생태공원 조성: 생태체험장, 수변데크, 야생화단지, 생태광장, 탐방로 등
- 구미 지산샛강생태습지 조성: 생태습지, 수생식물원, 관찰데크, 자연학습장 등
- 구미 문성지 자연생태공원 조성: 야생화단지, 관찰데크, 전망대, 휴게쉼터 조성 등
- 구미 검성지 자연생태공원 조성: 야생화단지, 관찰데크, 전망대, 휴게쉼터 등
- 상주 낙동강생태체험센터 조성: 생태교육센터, 습지체험원, 물과학관, 생태연못 등
- 상주 낙동강 비봉산 생태탐방로 조성: 탐방로, 생태관찰장, 쉼터 등 설치
- 의성 왜가리전통생태마을 조성: 생태관, 관찰데크, 탐방로, 전망대 등
- 청도 덕절산 자연생태공원 조성: 야생화관찰원, 데크로드, 탐방로, 전망대, 관찰데크 등
- 청도 동창천 자연생태공원 조성: 야생화관찰원, 체험장, 탐방로, 관찰데크 등
- 청도 유호폐철도생태공원 조성: 관찰데크, 조경식재, 탐방로 등
- 봉화 이몽룡 생가주변 생태공원 조성: 관찰데크, 화목 및 초화류 식재 등
- 군위 자연생태공원 조성: 물의 테마공원, 관찰데크, 체험 테마공원 등
- 예천 백두대간 곤충생태원 조성: 곤충생태원, 탐방데크, 탐방로, 친수공간 조성 등
- 칠곡 동명지 수변생태공원 조성: 허브공원, 수변데크, 생태체험학습장, 생태습지 등

▷ 사 업 비 : 22,816백만원(국비 11,408, 도비 3,422, 시군비 7,986)

□ 국가 생태탐방로 조성

- ▷ 상주·청도(2개소, 128km) - 탐방로 정비, 안내판 설치, 쉼터 조성 등
- ▷ 사 업 비 : 1,400백만원(국비 700, 도비 210, 시군비 490)

□ 영남옛길 생태탐방로 및 생태복원 시범사업(경상북도)

- ▷ 탐방로 정비 및 조성, 편의시설 설치
- ▷ '12년 사업비 : 800백만원(도비 240, 시군비 560)

□ 도립공원정비사업

- ▷ 공원탐방 및 안전시설 정비, 생태관찰 및 야영시설
- ▷ 사 업 비 : 2,600백만원(도비 1,060, 시군비 1,540)

□ 산악자전거공원 조성

- ▷ MTB코스, 기반시설, 휴양시설, 안전시설, 진입로 정비 등
- ▷ 사업비 : 500백만원(도비 150, 시군비 350)

□ 스킨스쿠버리조트 조성

- ▷ 트레이닝센터, 해양수련원, 진입도로 등
- ▷ '12사업비: 1,000백만원(광특 500, 도비 150, 군비 350)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|--------|--------|--------|--------|-------|---------|
| 합 계 | 29,116 | 59,686 | 40,525 | 38,329 | 2,120 | 167,676 |
| 국 비 | 12,608 | 23,134 | 18,804 | 18,104 | — | 70,550 |
| 도 비 | 5,232 | 8,390 | 6,941 | 6,491 | 1,060 | 28,114 |
| 시군비 | 11,276 | 28,162 | 14,780 | 13,734 | 1,060 | 69,012 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 생물서식지 및 주요 생물종의 보존과 보호기능의 한계를 극복하기 위해 서식지의 복원 및 창출로 생활환경 속에서 자연과의 공생을 추구함
- 자연환경의 건전한 이용기반 조성 및 생태계의 중요성에 대한 주민인식 제고
- 도민 휴식 생태공간 제공 및 생태관광지역으로서의 이미지 제고 기대

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|---------|---------------|------------|
| VII-2-나 | 경북 생태자원 홍보 강화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 남기호, 053-950-3512)

(환경해양산림국 산림비즈니스과 정상진, 053-950-2937)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 민감한 습지가 생태학적 보전 필요성과 활용도가 높은 귀중한 자연환경 자산으로 인식되고 있음
- 기후변화에 따른 지역간 생태자원의 특이성 파악을 통해 기후변화 적응형 생태환경조성 필요
- 경북의 생태환경에 대한 전반적인 발전방향을 모색하고 우수한 생태자원 홍보를 통해 지역민들의 생태계 보전 인식 제고

2. 사업개요

- 기후변화적응에 효율적인 경북생태자원 홍보 강화
 - ▷ 기후변화에 민감한 습지 홍보 강화
 - 도내 논습지 홍보 및 국제 논습지 포럼 개최
 - ▷ 생태체험지구, 생태완충지구 등 기후변화 적응형 생태자원 홍보
 - 백두대간 및 지역생태숲 조성을 통한 생태 체험·완충지구 홍보
- 생태계 관련 지자체별/부서별 네트워크 강화 및 통합관리 홍보기반 구축
 - ▷ 지속적인 생태자원 홍보를 통한 지역민 생태보전 인식 제고
 - ▷ 생태자원 탐방을 통해 지역이미지 제고 및 생태교육체계 기반 마련

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 우수 생태지역 지속 발굴 및 국가 습지DB 구축, 백두대간보호지역 확대 및 훼손지 복원(환경부)

□ 백두대간보호사업(경상북도)

- ▷ 백두대간 보호·홍보 강화
- ▷ 사업비 : 15백만원(국비)

□ 지역생태숲 조성

- ▷ '04~'10년까지 생태숲 4개소 조성완료(219억원)
- ▷ '09~'11년까지 생태숲 4개소 조성 추진 중(92억원)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 논습지 홍보 및 국제 논습지 포럼 개최 백두대간보호사업 지역생태숲 조성 추진(1개소 조성완료 예정) |
| 2013 | 습지 복원/생태적응 홍보 백두대간보호사업 지역생태숲 조성 추진(1개소 조성완료 예정) 및 생태자원 홍보관 운영 생태계 관련 지자체별/부서별 네트워크 강화 및 통합관리 홍보기반 구축 |
| 2014 | 습지 복원/생태적응 홍보 백두대간보호사업 지역생태숲 조성 추진 및 생태자원 홍보관 운영 생태계 관련 지자체별/부서별 네트워크 강화 및 통합관리 홍보기반 구축 |
| 2015 | 습지 복원/생태적응 홍보 백두대간보호사업 지역생태숲 조성 추진(2개소 조성완료 예정) 및 생태자원 홍보관 운영 생태계 관련 지자체별/부서별 네트워크 강화 및 통합관리 홍보기반 구축 |
| 2016 | 습지 복원/생태적응 홍보 백두대간보호사업 신규 생태숲 조성 사업지 발굴 및 사후 관리 |

5. '12 추진계획

□ 논습지 홍보

- ▷ 논습지홍보 특집 방송
- ▷ 사업비 : 80백만원(도비 80)

□ 국제 논습지 포럼 개최

- ▷ 상주 공검지의 람사르습지 지정을 기념하는 논습지 관련 포럼·세미나 등 학술행사 및 생태투어
- ▷ 사업비 : 60백만원(도비 30, 시비 30)

□ 백두대간보호사업

- ▷ 백두대간 대국민 보호·홍보 강화
- ▷ 사업비 : 15백만원(국비)

□ 지역생태숲 조성

- ▷ 생태체험지구(생태체험학습구역, 히스토리숲, 참여의 숲), 생태완충지구(탐방로, 경관전망 구역), 생태보전지구(대표숲 구역, 숲 생태 복원구역), 관리시설지구(종합관리동, 묘포장, 온실, 편익시설 등)
- ▷ 사업비 : 4,912백만원(광특 2,456 도비 737 시군비 1,719)

□ 울릉도·독도 에코가이드북 제작

- ▷ 울릉도·독도 생태자원 책자 제작
- ▷ 사업비 : 20백만원(도비 20)

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|-------|-------|------|------|--------|
| 합 계 | 5,002 | 5,090 | 4,090 | 390 | 90 | 14,662 |
| 국 비 | 2,526 | 2,570 | 2,070 | 220 | 70 | 7,456 |
| 도 비 | 887 | 770 | 620 | 65 | 20 | 2,232 |
| 시군비 | 1,749 | 1,750 | 1,400 | 105 | — | 4,974 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 우수 생태지역 홍보를 통한 지역민들의 생태자원체험 및 기후변화 적응능력 향상 뿐 아니라, 지역 생태 이미지 제고

분야VII

기후변화 감시·예측

1. 목 표

- 지역수요 맞춤형 기상서비스 체제 구축
- 선진국형 기후변화 감시·예측 체계 구축

2. 주요과제

- 국지기후 관측/감시 역량 강화
- 지역특화 장기 기후변화 시나리오 생산·전파
- 경북지역 맞춤형 장기 기후변화 예측모델 개발
- 농산어촌별 지역수요대응 기후정보 서비스 강화

3. 기대성과

- 기후변화 감시영역 확대 및 세밀화
- 지역 녹색성장 및 기후변화대응역량 강화
- 기후변화에 완벽한 대비로 정주기능 강화된 농산어촌

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|---------------------------|---|------|
| Ⅷ-1 기후변화 현상감시 | 가. 농산어촌 대응형 국지기후 관측 및 감시 강화 - 농산어촌형 미기후 광역 관측망 구축 - 농산어촌별 미기후 관측자료의 실시간 검색, 감시 및 예측 지원시스템 구축 - 농산어촌별 미기후 자료의 웹기반 제공 시스템 구축 | 신규 |
| | 나. 지역맞춤형 기후변화 영향지수 개발 - 기상 현상별, 월별 기후변화 등급 및 종합기후변화 등급 설정 - 기후변화 등급 구분방안 및 등급별 정의 설정 - 기상 현상별, 월별 기후변화 등급 및 종합기후변화 등급 설정 | 신규 |
| Ⅷ-2 기후예측자료 생산 | 가. 지역형 고해상도 기후변화 시나리오 생산 - 수요자 맞춤형 지역 고해상도 기후변화 시나리오 개발 - 지역 고해상도 기후변화 시나리오 제공 시스템 구축 | 신규 |
| | 나. 지역 맞춤형 극한기후정보 생산기술 개발 - 지역별·분야별 맞춤형 기후변화 정보 생산 - 지역별·분야별 미래 극한기후정보 생산 - 지역별·분야별 상세 기후정보 생산 기술 개발 | 신규 |
| Ⅷ-3 기후예측모델 개발 | 가. 경북지역 맞춤형 지역기후모델 개발 - 대구경북권 지역기후모델 개발 연구단 설립 - 대구경북지역(또는 영남권) 상세 기후예측 및 지역표준 기후변화 시나리오 생산을 위한 지역기후모델 개발 | 신규 |
| Ⅷ-4 감시예측 정보 활용체계 구축 | 가. 대구경북지역 기후변화센터운영 활성화 - 지역 기후변화 대응역량 결집 - 지역 수요자 맞춤형 기후변화 대응정책 교육·홍보 - 기후변화정보 보급 및 산업계 기후대응 지원 | 기존보완 |
| | 나. 대구경북지역 수요 맞춤형 기후변화백서 발간 - 대구경북지역의 기후변화 관련 이슈조사 - 대구경북지역의 과거 기후특성 분석 - 대구경북지역의 미래 기후변화 전망 - 대구경북지역 기후변화의 영향과 적응방안 제시 | 기존보완 |
| | 다. 지역 취약성분석용 상세 기후영향지수 개발·보급 - 지역의 주요 분야별 기후영향 특성 분석 - 취약성관련 기후영향지수의 개발과 보급 | 신규 |
| | 라. 농산어촌 미기후 예측결과 제공시스템 구축 - 농산어촌 미기후 감시시스템 연계 기후 DB 분석 및 유용정보 구축 - 농산어촌 미기후 WEB기반 정보제공 시스템구축 | 신규 |
| | 마. 지역 산업분야 지원 기후지수정보 생산·보급 - 산업분야별 유용 기후지수 개발 및 GIS DB 구축 - 산업분야별 WEB기반 기후지수 정보제공 시스템구축 | 신규 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산지방기상청 |
|----------|--------------------------|----------|
| VIII-1-가 | 농산어촌 대응형 국지기후 관측 및 감시 강화 | 과제유형(신규) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

- 국가주도의 기상관측사업을 지자체 수요에 기초한 지방자치형 기상관측정책 중심으로 추진 필요
 - ▷ 경상북도지역 기상관측은 부산지방기상청 소속 13개 기상대와 60개소의 자동기상관측시스템(AWS, Automatic Weather System)에서 시행중인데 23개 시군별로 보면 1~2개소에 불과하여 국지기상 관측기능 매우 낮음
 - ▷ 따라서 중앙정부(기상청 등)와 지방정부의 기상관측업무의 협조체제를 강화할 필요가 있으며, 특히 경상북도는 농산어촌지역별 특성에 맞는 관측기반을 지속적으로 확대추진 필요
- 농산어촌형 지역이 광범위하게 산재된 경북지역내 국지규모 미기후변화 감시를 실시간 베이스로 관리하여 기후변화 적응분야 서비스 만족도 제고 필요
 - ▷ 국가차원의 제공이 어려운 농산어촌 지역별 국지 기상현상의 실시간 제공
 - ▷ 기후변화 영향평가 및 취약지역 선정의 정밀화, 대도민 만족도 향상
- 중·장기 기후변화 적응대책 수립을 위한 정밀 기초자료 구축을 위해 필요
 - ▷ 중앙정부 차원 거시적 적응정책에 대비하여 지역차원의 현실적 적용 가능한 적응정책 수립의 실행계획 수립을 위한 기상 기초자료로 활용수요 증가

2. 사업개요

- 농산어촌형 미기후 광역 관측망 구축
 - ▷ 농지지역, 산지지역, 해안어촌지역별 특성에 맞는 미기후 광역 관측장치의 지속적 설치확대
 - ▷ 기존 대기 및 소음 관측망과 연계 관측에 의한 시너지 효과 창출
- 농산어촌별 미기후 관측자료의 실시간 검색, 감시 및 예측 지원시스템 구축

- ▷ 국지 기후관측망 자료의 수요자 중심의 체계화
- ▷ 지리정보시스템(GIS)기반 측정자료의 DB화로 수요분야별 정보제공 효율화
- ▷ 미기후자료의 실시간 검색, 감시 및 중장기 기후예측 지원시스템 구축
- ▷ 관측시설기반 일정 신뢰도이상의 유효 감시지역의 지속적 확대

□ 농산어촌별 미기후 자료의 웹기반 제공 시스템 구축

- ▷ 장기 구축 미기후 자료의 실시간 검색, 현상감시 및 중장기 미기후 예측정보의 웹기반 제공 시스템 구축

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 1km이내 고해상도 기상모델을 이용하여 상세기상분석 기술을 개발하고, 미세규모 기후변화 모니터링에 관한 시스템 모사실험과 시스템을 구축('08)(기상청)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 농산어촌형 미기후 관측망 및 감시시스템 구축 기본계획 수립 |
| 2013 | 농산어촌형 미기후 광역 관측망 구축 대기 및 소음 관측망과 연계 관측망 확대 |
| 2014 | 농산어촌형 미기후 광역 관측망 구축 농산어촌별 미기후 관측자료의 실시간 검색, 감시 및 예측 지원시스템 구축 |
| 2015 | 농산어촌형 미기후 광역 관측망 구축 농산어촌별 미기후 자료의 웹기반 제공 시스템 구축 |
| 2016 | 지속적 관측, 관측자료 분석 및 활용분야 지속확대 시스템 활용만족도 평가 및 개선사업 시행 |

5. '12 추진계획

□ 농산어촌형 미기후 관측망 및 감시시스템 구축 기본계획 수립

- ▷ 지자체 차원의 독립적 농산어촌형 미기후 관측 및 감시 기본계획의 수립
- ▷ 부산지방기상청 대구기상대와의 연계 협력방안 모색

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 합 계 | 150 | 2,400 | 4,000 | 3,600 | 2,000 | 12,150 |
| 국 비 | — | 1,200 | 2,000 | 1,800 | 1,000 | 6,000 |
| 도 비 | 150 | 1,200 | 2,000 | 1,800 | 1,000 | 6,150 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 농산어촌 미기후의 자치적 정밀관측에 의한 기후적응 선도지역 구축

- ▷ 농산어촌 지역별 미기후 정보의 정밀 관측에 의한 기후변화적응능력 제고
- ▷ 국지성 강우특성, 일조량 및 풍속 등 농업, 임업, 수산업 등에 유용한 기후 정보 제공으로 경북형 기후적응 산업 경쟁력 제고

□ 경북지역 내 농산어촌별 국지적 이상기후의 실시간 감시 및 미관측 지역 예측정보의 신속한 제공으로 적절한 기후변화 적응대책 수립 가능

- ▷ 경상북도 지역 내 내 이상기후(집중호우, 폭염, 폭설, 한파 등)의 정밀한 감시정보의 제공으로 도민의 재산과 생명의 보호
- ▷ 농산어촌 지역특성별 미기후의 중장기 영향평가와 취약지역 정보의 정밀한 제공으로 대도민 만족도 제고

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산지방기상청 |
|----------|--------------------|----------|
| VIII-1-나 | 지역맞춤형 기후변화 영향지수 개발 | 과제유형(신규) |

(환경해양산업국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화의 영향을 기후요소 변화로 전달하기보다 기후변화 자료의 사용자가 판단하기 쉽게 종합지수화 해서 전달하여 대도민 인지도 제고 필요
 - ▷ 장기에보처럼 기후요소를 나열해 발표하지 않고 해당지역의 기후 파급효과를 정성적으로 판단할 수 있도록 지수화(등급화)하여 발표
- 기후변화 영향의 심각성을 각 산업 영역별로 등급화하여 전달하여 현장의 이해도 제고 필요
 - ▷ 지역 산업계(제조업, 농업, 수산업 등)에서 보다 현실적 기후변화 적응 실천계획 마련에 기여 필요

2. 사업개요

- 기상 현상별, 월별 기후변화 등급 및 종합기후변화 등급 설정
 - ▷ 기상현상별 : 기온, 강우, 일조시간, 바람, 습도, 기타
- 기후변화 등급 구분방안 및 등급별 정의 설정
 - ▷ 등급구분(예, 양호→보통→나쁨→심각, 또는 지수형 표시)
 - ▷ 등급별 정의(예, 기온 : 나쁨 → 평균기온이 평년의 4.5%이상 초과, 최고기온의 지속시간이 10% 이상 증가, 기타)
 - ▷ 예) 경북지역 기후변화 등급(7월) : 기온/나쁨, 강우/심각, ... , 종합/보통)
- 기상 현상별, 월별 기후변화 등급 및 종합기후변화 등급 설정
 - ▷ 기상현상별 : 기온, 강우, 일조시간, 바람, 습도, 기타

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 국가단위 기상지수 개발보급사업 시행('09~)(기상청)
- 기상업무 연구개발사업 과제발굴연구회 운영사업 시행 ('10~)(기상청)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 경북지역 장기 기후변화 특성분석 기상현상별 기후변화 등급 구분 및 등급별 정의설정 연구시행 |
| 2013 | 기상현상별 기후변화 등급 서비스 개시 기후변화 영향지수의 활용현황분석 및 수요확대 |
| 2014 | 기상현상별 기후변화 등급 서비스 개선 기후변화 영향지수의 활용현황분석 및 수요확대 |
| 2015 | 기상현상별 기후변화 등급 서비스 개선 기후변화 영향지수의 활용현황분석 및 수요확대 |
| 2016 | 기상현상별 기후변화 등급 서비스 개선 기후변화 영향지수의 활용현황분석 및 수요확대 |

5. '12 추진계획

- 경북지역 장기 기후변화 특성분석
- 기상현상별 기후변화 등급 구분 및 등급별 정의설정 연구시행

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 500 |
| 국 비 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 500 |
| 도 비 | — | — | — | — | — | — |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화에 대한 일반 도민 및 산업계의 이해도와 자료사용 활용도 제고
- 기후현상 감시의 핵심자료 생산과 지원을 통해 기후변화 적응 능력 제고
 - ▷ 국가 단위의 기후정보의 낮은 해상도와 국지 기후특성 미반영 한계를 극복할 수 있는 기후체감 지수의 제공 가능

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산지방기상청 |
|----------|-----------------------|----------|
| VIII-2-가 | 지역형 고해상도 기후변화 시나리오 생산 | 과제유형(신규) |

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 국가간 협의체(IPCC)는 국제 표준 온실가스 배출 시나리오를 산정·제공
 - ▷ 기상청은 이를 바탕으로 전지구 기후변화 시나리오를 산출, IPCC에 제공
- 기상청은 국내 기후변화 대응을 위하여 우리나라에 대해 보다 상세한 기후변화 시나리오를 산출제공
 - ▷ 영향평가 기초자료로서 웹기반 제공시스템을 통하여 시나리오 제공
- 지역차원의 부문별 필요에 따른 기후변화 대응전략 수립을 위한 고해상도 기후변화 시나리오 개발 필요
 - ▷ 부문별(건강, 재난/재해)·지역별(농산어촌별 미기후 고려) 기후변화 영향평가를 위한 고해상도 기후변화 시나리오에 대한 요구 증대
 - ▷ 지역 녹색성장 전략 및 적응정책 수립 지원을 위한 기후변화 시나리오 필요

2. 사업개요

- 수요자 맞춤형 지역 고해상도 기후변화 시나리오 개발
 - ▷ 지역 기후변화 시나리오 수요자(농산어촌지역별) 특성 분석
 - ▷ 기존 기후변화 시나리오의 재평가(양상불 모델 기법적용) 및 지역특성 반영 신시나리오 개발
- 지역 고해상도 기후변화 시나리오 제공 시스템 구축
 - ▷ 웹기반 지역차원 부문별 고해상도 기후변화 시나리오 제공 시스템 구축
 - ▷ 수요자 요구 대응형 고해상도(Down Scaling) 시나리오 서비스 제공

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 국가 표준 시나리오 기준 설정방안 마련 ('09~)(기상청)

- ▷ 국가 표준 기후변화 시나리오 생산 절차 및 구성 성분에 대한 설문 실시 및 세부 계획 마련

□ 수요자 맞춤형 기후변화시나리오 개발을 위한 사례 연구 수행('10~)(기상청)

- ▷ 부산지역을 사례로 한 연안도시 기후변화 대응을 위한 미래 연안 침수위험 평가

□ IPCC 5차 평가보고서 대응을 위한 기후변화 시나리오 보고서 발간 ('11)(기상청)

- ▷ 온실가스 시나리오 RCP 2종(8.5, 4.5)에 대한 21세기말 기후변화 전망 시행

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 지역 기후변화 시나리오 수요자 특성 분석 기존 기후변화 시나리오 재평가 |
| 2013 | 지역특성 반영 신 기후변화 시나리오 개발 |
| 2014 | 지역특성 반영 신 기후변화 시나리오 평가 및 재수정 |
| 2015 | 지역특성 반영 신 기후변화 시나리오 평가 및 재수정 |
| 2016 | 지역 고해상도 기후변화 시나리오 제공 시스템 구축 |

5. '12 추진계획

□ 지역 기후변화 시나리오 수요자 특성 분석

□ 건강, 재난/재해, 생태계 등 수요분야별 수요 특성분석, 시나리오 작성방향 설정

□ 기존 기후변화 시나리오 재평가

□ 기존 개발된 기후변화 시나리오의 지역차원 해상도 및 재현가능성 재평가

□ 앙상블 모델을 활용한 기존 시나리오의 재조합 검토

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 100 | 100 | 100 | 200 | 200 | 700 |
| 국 비 | 100 | 100 | 100 | 200 | 200 | 700 |
| 도 비 | — | — | — | — | — | — |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 고해상도 지역 기후변화 시나리오 제공으로 체계적인 지역 기후변화 대응 체계 구축 가능
 - ▷ 부문별 맞춤 기후변화 시나리오에 따른 기후변화 영향평가 및 적응대책 수립으로 저탄소 녹색성장 실현
- 분야별 상세 기후변화 시나리오 제공으로 기후변화 위기를 기회로 활용 가능
- 제조업, 농업, 임업, 수산업 등 각 분야에 적응사업 신영역 창조 가능

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산지방기상청 |
|----------|-----------------------|----------|
| VIII-2-나 | 지역 맞춤형 극한기후정보 생산기술 개발 | 과제유형(신규) |

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

□ 기후변화로 인하여 위협하고 예측할 수 없는 상황 증가

- ▷ 극한기후의 증가 및 다양한 부문별 영향이 발생 중(IPCC 평가보고서)
- ▷ 식량 안보, 주거, 기반 시설, 생업의 문제 발생
- ▷ 향후, 자연재해, 수자원, 농업, 보건 등 모든 부분에서 영향이 나타날 것으로 전망되어 지역차원의 적절한 적응대책 수립을 위한 기초자료 필요

□ 극한현상의 부문별, 지역별 취약성 평가 및 지역 기후변화 적응대책 수립을 위한 과학적 근거 마련 시급

- ▷ 한반도 기후변화로 인한 부문별, 지역별 영향이 다양하게 감지되고 있음
- ▷ 부문별, 지역별 영향 평가 및 적응대책 수립에 필요한 지역 기후변화 및 극한기후 정보 생산, 상세 기후변화 전망정보 등 필요

□ 극한기후변화로 인한 피해 저감·사전대응을 위한 지역별 기후변화 예측정보 생산 필요성 급증

- ▷ 기상이변 속출에 따라 지역별로 다양하게 나타나는 영향을 반영한 기후예측 시나리오 전무 및 축척된 기후자료 활용 사례 미흡

2. 사업개요

□ 지역별·분야별 맞춤형 기후변화 정보 생산

- ▷ 농산어촌지역별 농업, 산림, 수산, 재난/재해 분야 중심 기후변화 정보 생산
- ▷ 구미, 경산 등 도시지역은 건강, 물관리, 재난/재해 분야 중심 기후변화 정보 생산

□ 지역별·분야별 미래 극한기후정보 생산

□ 지역별·분야별 상세 기후정보 생산 기술 개발

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 지역기후서비스 발굴을 위한 사업 개발 ('10~)(기상청)
 - ▷ 지방청별 산·학·연·관 다학제 컨소시엄 구성 및 운영
 - ▷ 지역기후업무 콘텐츠 개발을 위한 과제발굴연구회 운영('10. 8~11.)
 - ▷ 지역적응산업지원 및 지역기후정보 서비스사업 발굴 15개사업
- 기후변화 시나리오 통합관리 및 웹기반 서비스 시스템 구축('09.12.)(기상청)
- 한반도 고분해능 기후변화 예측 정보 생산기술 개발('10.12) (기상청)
 - ▷ 한반도 기후변화 시나리오(A1B)에 근거한 상세화(27km→10km)
 - ▷ 기후변화 적응 부문별 기후변화 가공정보(극한기후지수) 산출·제공

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 지역별·분야별 맞춤형 기후변화 정보 생산 지역별·분야별 미래 극한기후정보 생산 |
| 2013 | 지역별·분야별 맞춤형 기후변화 정보 생산 지역별·분야별 미래 극한기후정보 생산 |
| 2014 | 지역별·분야별 맞춤형 기후변화 정보 생산 지역별·분야별 미래 극한기후정보 생산 지역별·분야별 상세 기후정보 생산 기술 개발 |
| 2015 | 지역별·분야별 맞춤형 기후변화 정보 생산 지역별·분야별 미래 극한기후정보 생산 지역별·분야별 상세 기후정보 생산 기술 개발 |
| 2016 | 지역별·분야별 맞춤형 기후변화 정보 생산 지역별·분야별 미래 극한기후정보 생산 지역별·분야별 상세 기후정보 생산 기술 개발 |

5. '12 추진계획

- 지역별·분야별 맞춤형 기후변화 정보 생산
 - ▷ 기존 기상대, AWS자료 정밀분석 및 기후변화 특성 분석
 - ▷ 농산어촌지역별 및 도시지역별 중점분야 기후변화 정보 생산 공급

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 500 |
| 국 비 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 500 |
| 도 비 | — | — | — | — | — | — |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 부문별·지역별 기후변화과학 정보 활용성 증대

- ▷ 향상된 부문별·지역별 기후변화 영향평가 및 적응정책 지원

□ 부문별·지역별 상세 기후정보 및 극한기후정보 실용화

- ▷ 지역별·부문별 주요 영향을 미치는 리스크 예방에 활용
- ▷ 지역 기후변화 적응산업 지원으로 지역경제 활성화에 시너지 효과 기대

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산지방기상청 |
|----------|--------------------|----------|
| VIII-3-가 | 경북지역 맞춤형 지역기후모델 개발 | 과제유형(신규) |

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

- 저탄소녹색성장기본법('09.12) 기후변화 대응계획 수립 시 미래예측 규정
 - ▷ 향후 20년간의 기후변화 대응기본계획을 매 5년마다 수립·시행
 - ▷ 기후변화 대응기본계획은 예측과 관련한 사항을 포함하여야함
- 미래 기후변화 예측은 국가상위에 핵심반영 사항
 - ▷ 국정과제 기상·기후산업육성분야 중 기후변화과학 역량강화
 - ▷ 국가녹색성장 전략 및 녹색성장 5개년 계획 추진
 - ▷ 국가기후변화 적응종합계획(환경부, 2009)의 세부시행계획 추진
- 국가개발 상세전망자료 지역특성 반영 한계 극복 필요
 - ▷ 현재 기상청 제공 전지구와 한반도 기후모델의 공간분해능은 각각 약 135km와 12.5km정도이고, 남한 상세 전망자료는 1km정도로 매우 획기적인 발전을 거듭하고 있음
 - ▷ 그러나 이러한 전망자료 들이 지역전반에 대한 기후경향은 파악가능하나 광범위한 경북지역에서 농산어촌 지역단위의 미기후를 충분히 반영하기에는 한계가 있음
- 따라서, 신뢰할 수 있는 대구경북(또는 영남권)지역 상세 기후예측 정보 및 기후변화 시나리오 산출을 위해서 전지구 및 한반도 규모의 모델과 상호 연계된 지역기후모델 개발이 필요

2. 사업개요

- 대구경북권 지역기후모델 개발 연구단 설립
- 대구경북지역(또는 영남권) 상세 기후예측 및 지역표준 기후변화 시나리오 생산을 위한 지역기후모델 개발

- ▷ 대구경북지역 표준 기후변화 시나리오 개발을 위한 지역기후모델 개발
- ▷ 대구경북지역 기후자료 생산
- ▷ 대구경북지역 계절 및 기후예측시스템 개선

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 국가표준 기후변화 시나리오 개발을 위한 지역기후모델 개발('08~)(기상청)
 - ▷ 지역기후모델 벤치마킹 및 모델 구성환경의 최적화
- 지역기후자료 생산('08~)(기상청)
 - ▷ 국제공동 지역기후 상세화프로그램(CORDEX) 참여
 - ▷ RCP배출 시나리오에 따른 과거 및 미래 지역기후 전망자료 생산
 - ▷ 국가표준 기후변화 시나리오 산출을 위한 기후과학 R&D 사업추진
 - ▷ 다양한 지역기후 모델을 이용한 지역기후변화 불확실성평가 및 한반도 상세 기후변화시나리오 산출
- 한반도 계절 및 기후예측시스템 개선('08~)(기상청)
 - ▷ 결합모델기반의 고해상도 계절예측시스템 구축
 - ▷ 다운스케일링 모델(PRIDE 등)에 의한 고해상도 기후변화시나리오 생산

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 대구경북권 지역기후모델 개발 연구단 설립 대구경북지역 상세 기후모델 개발을 위한 로드맵 구축 |
| 2013 | 대구경북지역 상세 기후모델 개발 |
| 2014 | 대구경북지역 상세 기후모델 재평가 대구경북지역 상세 기후모델 수정·개발 |
| 2015 | 대구경북지역 상세 기후모델 재평가 대구경북지역 상세 기후모델 수정·개발 |
| 2016 | 대구경북지역 상세 기후모델 재평가 대구경북지역 상세 기후모델 수정·개발 |

5. '12 추진계획

- 대구경북지역 상세 기후모델 개발을 위한 로드맵 구축
 - ▷ 기상청 중장기 개발계획과 연계한 지역차원의 개발로드맵 구축
- 대구경북권 지역기후모델 개발 연구단 설립
 - ▷ 대구경북지역 기후변화센터내 설립 검토

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 500 |
| 국 비 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 500 |
| 도 비 | — | — | — | — | — | — |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 고품질의 지역 기후변화 과학정보 생산에 따른 효과적 기후대응 관리체계 확립
 - ▷ 건강, 재난/재해, 농업 등 주요 분야에 대한 정밀 적응시행계획 수립가능
- 대구경북지역 상세계절예측시스템 구축으로 대도민 장기예보 서비스 질의 향상 기대
 - ▷ 농산업존별 폭염, 한파, 폭설, 집중호우 등 미기후 예측지원
 - ▷ 예측자료의 지역 기후변화 적응산업 활용으로 지역경제 활성화 시너지 효과 기대 가능

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산지방기상청 |
|----------|----------------------|------------|
| VIII-4-가 | 대구경북지역 기후변화센터 운영 활성화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산업국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

□ 저탄소 녹색성장 국가정책의 지방확산 가속화 필요

- ▷ 기후변화 관련 지역내 관련기관간 네트워크를 강화하여 지역 특성에 맞는 기후변화 조사연구, 기술개발, 지원으로 지역경제 활성화에 기여 필요

□ 지역특유의 기후변화 정보제공 및 전문가 네트워크 구축 필요

- ▷ 지금까지는 한반도 전체의 포괄적 기후변화 정보만을 제공하여 지역특유의 특성이 반영된 정보제공이 미흡
- ▷ 지역 실정에 밝은 지역 내 기후전문가(대학, 연구소, 기업체 등) 참여 미흡
- ▷ 기후변화 관련 조사연구 등에 관련기관 간 정보공유, 장비공동 활용 등 협력체계 부족

□ 지역소재 산업체에 대한 산업분야별 기후정보 지원 미흡

- ▷ 지역의 주력산업분야에 대한 기후정보 상시지원체계 구축 필요

2. 사업개요

□ 지역 기후변화 대응역량 결집

- ▷ 지역 기후변화문제 대응 등을 위해 대구기상대를 중심으로 기후역량을 결집
- ▷ 지역의 산업계, 학계, 연구기관, 지자체를 포함한 관계기관 공동 참여
- ▷ 지역의 지형, 기상, 기후특성 중심의 조사연구, 기술개발 촉진
- ▷ 지역별 기후변화 현황분석, 기후변화 과학정보 생산, 활용능력 향상에 관한 사항, 기후변화 영향과 취약성 평가, 기후변화 정보교류
- ▷ 지역기후변화 종합정보관리체계 구축·운영

□ 지역 수요자 맞춤형 기후변화 대응정책 교육·홍보

- ▷ 기후변화관련 최신의 정보를 각 직능별로 구분 제공
- ▷ 지역 기후변화에 대응하기 위한 각종 정책의 교육·홍보사업 시행

□ 기후변화정보 보급 및 산업계 기후대응 지원

- ▷ 기업체 등 현장에서 필요로 하는 현재, 미래 기후변화 예측 정보를 상담, 제공
- ▷ 산업 분야별 유용 기후지수 개발 및 기후지수지도 작성 제공

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 대구경북지역기후변화교육센터 운영준비 컨소시엄 구성협의('11.6~)(대구기상대)

- ▷ 대구·경북지역 소재 산·학·연·관·언론 등 10개 이상 관계기관·단체로 컨소시엄 구성

□ 대구경북지역기후변화센터 현판식 개최('11.12)(대구기상대)

- ▷ 개소 현판식 및 '12 기후변화센터 발전방안 토의

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 지역기후변화 조사연구 지역 기후변화에 대응하기 위한 각종 정책의 교육·홍보 |
| 2013 | 지역기후변화 조사연구 지역 기후변화에 대응하기 위한 각종 정책의 교육·홍보 지역기후변화 종합정보관리체계 구축·운영 |
| 2014 | 지역기후변화 조사연구 지역 기후변화에 대응하기 위한 각종 정책의 교육·홍보 지역기후변화 종합정보관리체계 구축·운영 기후변화정보 보급 및 산업계 기후대응 지원 |
| 2015 | 지역기후변화 조사연구 지역 기후변화에 대응하기 위한 각종 정책의 교육·홍보 지역기후변화 종합정보관리체계 구축·운영 기후변화정보 보급 및 산업계 기후대응 지원 |
| 2016 | 지역기후변화 조사연구 지역 기후변화에 대응하기 위한 각종 정책의 교육·홍보 지역기후변화 종합정보관리체계 구축·운영 기후변화정보 보급 및 산업계 기후대응 지원 |

5. '12 추진계획

□ 지역기후변화 조사연구

- ▷ 지역 기후변화 정책연구, 현안문제 조사연구
- ▷ 산학연 협력연구개발 사업 수행
- ▷ 최신 기후변화관련 기술세미나, 심포지엄, 초청강연 등 개최

□ 지역 기후변화에 대응하기 위한 각종 정책의 교육·홍보

- ▷ 기업체 직원, 교사, 공무원 등 대상의 전문교육
- ▷ 주부, 학생, 동아리 등 대상의 일반교육
- ▷ 지역기후변화 홍보사업 수행

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 200 | 400 | 400 | 800 | 800 | 2,600 |
| 국 비 | 100 | 200 | 200 | 400 | 400 | 1,300 |
| 도 비 | 100 | 200 | 200 | 400 | 400 | 1,300 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 지역 기후변화 관련기관(단체)간 각기 다른 분야에서 공동의 목적으로 만날 수 있는 플랫폼 구축
- 지역 기후변화 환경여건, 정책연구 등 체계적 조사연구 토대 마련
- 지역 기업에 대한 기후변화 대응 기술지원, 기후정보, 전파, 보급으로 녹색성장 촉진에 기여
- 기후변화에 대한 환경의식 제고, 일상생활 실천으로 국민의식 수준향상에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산·지방기상청 |
|----------|-------------------------|------------|
| VIII-4-나 | 대구경북지역 수요 맞춤형 기후변화백서 발간 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

□ 지역 기후변화 자료의 통일성 부족

- ▷ 기후변화 기초자료의 종류, 분석기법 등이 대상기관 등에 따라 통일성 부족으로 혼란 가중

□ 지역단위의 일관성 있는 기후정보 요구

- ▷ 기후변화에 수반된 대도시지역과 농산어촌지역별 농업, 수산업 및 임업 환경변화 및 국지적인 자연재해 저감대책에 필요한 보다 정확한 기후정보 제공 필요

□ 지역 기후변화 관련 정책결정자를 위한 기초자료 제공 필요

2. 사업개요

□ 대구경북지역의 기후변화 관련 이슈조사

- ▷ 조사기간내 대구경북지역의 기후관련 중요 시사점 등
- ▷ 관측지점의 역사, 관측환경 등 지리적 특성조사

□ 대구경북지역의 과거 기후특성 분석

- ▷ 대구경북지역의 과거 기후공간 분포 및 변화경향

□ 대구경북지역의 미래 기후변화 전망

□ 대구경북지역 기후변화의 영향과 적응방안 제시

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 한국기후변화백서 및 지역기후변화 보고서 작성('11.5~)(기상청)

- ▷ 기상청 한반도 기상기후팀 주도로 작성

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 대구경북지역 기후변화 백서 발간위원회 구성 2012년도 대구경북지역 기후변화 백서 발간 |
| 2013 | 대구경북지역 기후변화 백서 발간위원회 구성 2013년도 대구경북지역 기후변화 백서 발간 |
| 2014 | 대구경북지역 기후변화 백서 발간위원회 구성 2014년도 대구경북지역 기후변화 백서 발간 |
| 2015 | 대구경북지역 기후변화 백서 발간위원회 구성 2015년도 대구경북지역 기후변화 백서 발간 |
| 2016 | 대구경북지역 기후변화 백서 발간위원회 구성 2016년도 대구경북지역 기후변화 백서 발간 |

5. '12 추진계획

□ 대구경북지역 기후변화백서 발간위원회 구성

- ▷ 기후변화특화센터 위원을 중심으로 대구경북지역내 기후관련 전문가로 구성

□ 2012년도 대구경북지역 기후변화 백서 발간

- ▷ 대구경북지역의 기후변화 관련 이슈, 과거 기후특성분석
- ▷ 미래 대구경북지역 기후변화 전망, 기후변화의 영향과 대응

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 750 |
| 국 비 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 250 |
| 도 비 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 250 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 250 |

7. 기대효과

- 대구경북지역의 장기적인 기후변화 특성 및 취약성분석 기초자료 제공
- 대구경북지역의 미래 기후시나리오 작성에 지역적인 변화특성반영에 활용가능
- 대구경북지역의 체계적 기후변화 적응대책수립 기반구축에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산지방기상청 |
|----------|-------------------------------|----------|
| VIII-4-다 | 지역 취약성 분석용 상세 기후영향지수 개발·보급 | 과제유형(신규) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

□ 분야별 취약성 분석을 위한 영향지수 한계

- ▷ 건강, 재난/재해, 농업 등 기후변화 분야별 지역 특성을 고려한 영향지수 개발 미흡하므로 지역상황을 충분히 고려한 취약성 분석용 영향 지수개발 필요

□ 지역 차원의 취약성 분석기법 연구 필요

- ▷ 전국 일관된 취약성 분석의 한계를 극복한 지역차원의 취약성 분석기법의 연구 필요

2. 사업개요

□ 지역의 주요 분야별 기후영향 특성 분석

- ▷ 기온, 강수량, 풍속 기후영향요소별 기후영향 분석

□ 취약성관련 기후영향지수의 개발

- ▷ 기존 연구자료를 바탕으로 지역에 유용한 다양한 기후영향지수 개발

□ 기후영향지수의 보급

- ▷ 개발된 영향지수는 일정수준의 평가단에 시범보급 후 일반에 공개

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ GIS 및 WEB 기반 기후변화 영향평가 및 취약성분석 도구개발·제공('08~)

(국립환경과학원)

- ▷ GIS 및 WEB기반 기후변화 취약성 파악 및 분석기법 개발('08~'10)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 지역의 주요 분야별 기후영향 특성 분석 취약성관련 기후영향지수의 개발 기후영향지수의 보급 |
| 2013 | 지역의 주요 분야별 기후영향 특성 분석 취약성관련 기후영향지수의 개발 기후영향지수의 보급 |
| 2014 | 지역의 주요 분야별 기후영향 특성 분석 취약성관련 기후영향지수의 개발 기후영향지수의 보급 |
| 2015 | 지역의 주요 분야별 기후영향 특성 분석 취약성관련 기후영향지수의 개발 기후영향지수의 보급 |
| 2016 | 지역의 주요 분야별 기후영향 특성 분석 취약성관련 기후영향지수의 개발 기후영향지수의 보급 |

5. '12 추진계획

- ☐ 지역의 주요 분야별 기후영향 특성 분석
- ☐ 취약성관련 기후영향지수의 개발
- ☐ 기후영향지수의 보급

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 500 |
| 국 비 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 250 |
| 도 비 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 250 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 지역의 보다 현실적 적응대안 마련위한 취약성분석 기초자료 제공
- 지역의 체계적 기후변화 대책수립의 기반구축에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산지방기상청 |
|----------|------------------------|----------|
| VIII-4-라 | 농산어촌 미기후 예측결과 제공시스템 구축 | 과제유형(신규) |

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

- 국가차원 글로벌 기후정보에 비해 농산어촌 지역별 미기후 정보제공은 매우 미흡
 - ▷ 농산어촌 지역의 수요특성에 맞는 기온, 강우량, 일조량, 풍속 등에 대한 미기후 정보에 대한 수요증가
- 지역민에게 적시적인 기후정보 제공 시스템 필요
 - ▷ 언제든지 필요시 웹기반의 농산어촌 미기후 정보 제공으로 효과적인 기후변화 대책 수립과 적응형 농산어촌 생활에 기여

2. 사업개요

- 농산어촌 미기후 감시시스템 연계 기후 DB 분석 및 유용정보 구축
 - ▷ 농산어촌 미기후 감시시스템에서 입력된 자료의 체계적 분석
- 농산어촌 미기후 WEB기반 정보제공 시스템구축
 - ▷ 구축된 미기후 정보를 분석가공하여 웹기반으로 시민 및 전문가에 제공

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 관련 실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 농산어촌 미기후 감시시스템 연계 기후 DB 분석 및 유용정보 구축 농산어촌 미기후 WEB기반 정보제공 시스템구축 |
| 2013 | 농산어촌 미기후 감시시스템 연계 기후 DB 분석 및 유용정보 구축 농산어촌 미기후 WEB기반 정보제공 시스템구축 |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2014 | 농산어촌 미기후 감시시스템 연계 기후 DB 분석 및 유용정보 구축 농산어촌 미기후 WEB기반 정보제공 |
| 2015 | 농산어촌 미기후 감시시스템 연계 기후 DB 분석 및 유용정보 구축 농산어촌 미기후 WEB기반 정보제공 |
| 2016 | 농산어촌 미기후 감시시스템 연계 기후 DB 분석 및 유용정보 구축 농산어촌 미기후 WEB기반 정보제공 |

5. '12 추진계획

- 농산어촌 미기후 감시시스템 연계 기후 DB 분석 및 유용정보 구축
- 농산어촌 미기후 WEB기반 정보제공 시스템구축

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 50 | 200 | 50 | 50 | 50 | 400 |
| 국 비 | 50 | 200 | 50 | 50 | 50 | 400 |
| 도 비 | — | — | — | — | — | — |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 농산어촌별 상세 환경 및 지역발전 계획수립에 유용하게 활용
- 농산어촌지역 내 생활 및 산업별 도민의 세부 기상정보 요구에 부응

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 부산지방기상청 |
|----------|-------------------------|----------|
| VIII-4-마 | 지역 산업분야 지원 기후지수정보 생산·보급 | 과제유형(신규) |

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)0)

1. 배경 및 필요성

- 에너지산업, 농업 등 각종 산업분야에 필요한 유용 기후지수 수요증가
 - ▷ 태양광발전지수, 농업 작목별 재배적지지수 등 유용 기후지수 수요증가
- 웹기반으로 편리하게 정보를 제공하고 수정보안 시스템 필요
 - ▷ 수요자 중심의 정보를 제공하고 수정사항을 수시 반영형태로 제공 필요

2. 사업개요

- 산업분야별 유용 기후지수 개발 및 GIS DB 구축
 - ▷ 농산어촌 미기후 실시간 감시시스템에서 입력된 자료의 체계적 분석
- 산업분야별 WEB기반 기후지수 정보제공 시스템구축
 - ▷ 에너지산업, 농업, 제조업 등 산업분야별 기후지수 지도화 및 웹기반 실시간 정보 제공 시스템 구축

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 관련 실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 산업분야별 유용 기후지수 개발 및 GIS DB 구축 산업분야별 WEB기반 기후지수 정보제공 시스템구축 |
| 2013 | 산업분야별 유용 기후지수 개발 및 GIS DB 구축 산업분야별 WEB기반 기후지수 정보제공 시스템구축 |
| 2014 | 산업분야별 유용 기후지수 개발 및 GIS DB 구축 산업분야별 WEB기반 기후지수 정보제공 |

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2015 | 산업분야별 유용 기후지수 개발 및 GIS DB 구축 산업분야별 WEB기반 기후지수 정보제공 |
| 2016 | 산업분야별 유용 기후지수 개발 및 GIS DB 구축 산업분야별 WEB기반 기후지수 정보제공 |

5. '12 추진계획

- ☐ 산업분야별 유용 기후지수 개발 및 GIS DB 구축
- ☐ 산업분야별 WEB기반 기후지수 정보제공 시스템구축

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 100 | 400 | 200 | 200 | 200 | 1,100 |
| 국 비 | 50 | 200 | 100 | 100 | 100 | 550 |
| 도 비 | 50 | 200 | 100 | 100 | 100 | 550 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- ☐ 산업분야별 기후변화 적응 핵심요소 파악 및 관련정책 수립에 기여
- ☐ 지역의 산업분야별 효과적 기후변화 적응 및 생산성 향상에 기여

분야IX

적응산업/에너지

1. 목 표

- 기후변화 적응형 지역산업 및 에너지공급 기반조성
- 적응산업으로 경북의 녹색성장 주도, 새로운 일자리 창출
- 기후변화 적응형 에너지공급 다변화 시스템 구축

2. 주요과제

- 지역산업 기후변화 영향 및 취약성 평가
- 지역산업 기후변화 적응대책 수립
- 지역 맞춤형 적응사업 발굴 및 지원
- 기후변화 대응 지역에너지 공급 안정화

3. 기대성과

- 기후변화적응 중요성에 대한 지역산업계의 인식 확산
- 지역산업계의 자발적 적응대책수립 노력 촉진
- 지역맞춤형 적응사업발굴로 지역경제 활성화 및 신규 일자리 창출
- 지역 에너지 수급안정과 산업계의 안정적 조업활동 보장

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|------------------------------|---|------|
| IX-1 영향 및 취약성 평가 | 가. 지역산업 기후변화 적응전문가 협의체 운영 - 지역산업 분야별 기후변화 적응전문가 협의체 운영 - 산업분야 적응전문가 전국네트워크 구축 | 신규 |
| | 나. 지역산업 기후변화 취약성평가 지원시스템 구축 - 지역산업 분야별 기후영향 및 취약성 평가 - 지역산업 기후변화 취약성평가 지원시스템 구축 | 신규 |
| | 다. 산업분야 기후변화 적응연구 활성화 - 경북환경포럼 내 기후변화 대응분과 운영 - 지역 내 산업분야 기후변화 적응전문가 연구회 운영 | 기존보완 |
| | 라. 산업계 기후변화 적응매뉴얼 보급 - 지역 산업분야 기후변화 적응 인벤토리 작성 및 활용시스템 구축 - 지역 내 주요 산업분야별 기후변화 적응매뉴얼 보급 | 신규 |
| IX-2 기후변화 위기관리 및 기회 활용 | 가. 기후변화 적응형 스마트그리드사업 활성화 - 기후변화 적응형 스마트그리드 시범사업 시행 - 지역 내 주요 산업단지와 신도시를 국가 스마트그리드 거점도시로 유치 - 민간부분 스마트그리드 상용화사업 추진 | 기존보완 |
| | 나. 산업분야 기후지수 정보화 시스템 구축 - 산업분야 기후지수 개발 지원사업 시행 - 산업분야 기후지수 정보화 시스템 구축 | 신규 |
| | 다. 산업단지 기후변화 적응형 에너지공급 기반구축 - 산업단지별 녹색에너지 인벤토리 구축 - 기존 노후 산업단지의 생태산업단지로 리모델링 | 신규 |
| | 라. 미래형 신재생에너지 보급 확대 - 신재생에너지 원천기술 및 생산기술 개발, 실증시설 구축 - 신재생에너지 생산기지 구축 지원센터 설립 - 신재생에너지 생산기지 설립 및 운영 - 신재생에너지 생산 기술지원 및 인력양성 | 기존보완 |
| | 마. 에너지 수요관리계획 수립·시행 - 지역별 에너지원별 소비특성 분석 - 공공 및 민간분야별 에너지 수요관리 기본·시행계획 수립 - 공공분야 에너지 수요관리 시범사업 수행 - 민간분야 및 지역 전체 에너지 수요관리 확산 | 신규 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|------------------------|----------|
| IX-1-가 | 지역산업 기후변화 적응전문가 협의체 운영 | 과제유형(신규) |

(환경해양산림국 녹색환경과 김준태, 053-950-2875)
 (투자유치본부 기업노사지원과 이홍섭, 053-950-3582)
 (일자리경제본부 에너지정책과 정광호, 053-950-3733)

1. 배경 및 필요성

- 향후 기후변화는 에너지 및 산업부문에 직간접적으로 영향을 미칠 것으로 전망되어 이에 대한 체계적 연구를 수행할 필요가 있음
 - ▷ 특히 지역의 산업계의 기후변화 적응방안 마련을 위해서는 무엇보다 산업계에 영향을 미칠 수 있는 요인 등에 대한 사전 연구가 선행될 필요가 있음
 - ▷ 산업계에 미치는 기후변화 영향은 물리적, 제도적, 평판적, 신사업, 경쟁적 분야로 구분
- 기후변화에 따른 지역산업계 영향 등을 체계적으로 분석하고, 이를 적시 제공하여 산업계의 기후변화 적응역량을 지속 향상시킬 필요가 있음
 - ▷ 따라서 지역의 산업분야 기후분야 적응전문가 협의체를 구성하여 핵심 정책 도출과 시책사업 추진과정의 모니터링 역할을 부여필요

2. 사업개요

- 지역산업 분야별 기후변화 적응전문가 협의체 운영
 - ▷ 산업부문 및 에너지부문 기후변화 영향분야 도출
 - ▷ 새로운 적응산업 발굴 및 정책화 제안
 - ▷ 경북환경포럼내 기후변화대응분과 신설하여 협의체 운영
- 산업분야 적응전문가 전국네트워크 구축
 - ▷ 전국 산업분야 적응전문가 네트워크 구축으로 정보의 확산과 공유 도모
 - ▷ 지역 적응산업의 대외 홍보 창구화

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 해당 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 지역산업 분야별 기후변화 적응전문가 협의체 구성 및 운영 |
| 2013 | 지역산업 분야별 기후변화 적응전문가 협의체 운영 |
| 2014 | 지역산업 분야별 기후변화 적응전문가 협의체 운영 |
| 2015 | 지역산업 분야별 기후변화 적응전문가 협의체 운영 산업분야 적응전문가 전국네트워크 구축 |
| 2016 | 지역산업 분야별 기후변화 적응전문가 협의체 운영 산업분야 적응전문가 전국네트워크 운영 |

5. '12 추진계획

□ 지역산업 분야별 기후변화 적응전문가 협의체 구성 및 운영

▷ 지역주력산업인 철강, 기계금속, 전자 분야 중심으로 전문가 구축 및 운영

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 30 | 50 | 50 | 50 | 50 | 230 |
| 국 비 | — | — | — | — | — | — |
| 도 비 | 30 | 50 | 50 | 50 | 50 | 230 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 지역의 주요산업분야 기후변화 영향과 취약성 평가에 기반한 적응계획수립에 기초자료로 활용

□ 지역 산업계 기후변화 중요성 공감대 확산과 자발적 적응대책 마련 유인

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 에너지정책과 |
|--------|--------------------------|----------|
| IX-1-나 | 지역산업 기후변화 취약성평가 지원시스템 구축 | 과제유형(신규) |

(투자유치본부 기업노사지원과 이홍섭, 053-950-3582)
(일자리경제본부 에너지정책과 정광호, 053-950-3733)

1. 배경 및 필요성

□ 지역 기업의 자발적 취약성평가 지원 정보 미흡

- ▷ 기후변화에 적절한 대응을 위한 지역산업계 수요자 요구에 부응하는 취약성 평가 지원정보 공급 필요

□ 신속한 정보제공과 적응 컨설팅 지원을 위한 지원시스템 구축 필요

- ▷ 다양한 산업분야별 적응 취약성 평가와 적응대책 컨설팅지원을 위한 WEB 기반 취약성평가 지원시스템 구축필요

2. 사업개요

□ 지역산업 분야별 기후영향 및 취약성 평가

- ▷ 지역의 주요 산업분야별 기후영향평가
- ▷ 취약성분석을 위한 적응능력 및 취약성 지표개발
- ▷ 주요 산업분야 취약분야별 취약성 분석시행

□ 지역산업 기후변화 취약성평가 지원시스템 구축

- ▷ 웹기반 취약성분석 지원시스템 구축
- ▷ 주요 산업분야별 취약성분석 수요조사 실시
- ▷ 취약성분석 결과에 따른 적응 대책 컨설팅지원 서비스 시행

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 해당 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|-------------------------------|
| 2012 | 지역산업 분야별 기후영향 및 취약성 평가방안 연구시행 |
| 2013 | 지역산업 분야별 기후영향 및 취약성 평가 |
| 2014 | 지역산업 기후변화 취약성평가 지원시스템 구축 |
| 2015 | 지역산업 기후변화 취약성평가 지원시스템 운영 |
| 2016 | 지역산업 기후변화 취약성평가 지원시스템 운영 |

5. '12 추진계획

□ 지역산업 분야별 기후영향 및 취약성 평가

▷ 주력산업인 철강, 기계금속, 전자분야 중심으로 기후영향 및 취약성 평가

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | 50 | 200 | 400 | 200 | 200 | 1050 |
| 국 비 | — | 100 | 200 | 100 | 100 | 500 |
| 도 비 | 50 | 100 | 200 | 100 | 100 | 550 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 지역의 주요산업분야 기후변화 영향과 취약성 평가로 효과적 적응대책 가능

□ 저비용으로 지역 산업계 기후 취약분야 해소 및 지역기업 경쟁력 확보

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|--------------------|------------|
| IX-1-다 | 산업분야 기후변화 적응연구 활성화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 김준태, 053-950-2875)
 (투자유치본부 기업노사지원과 이홍섭, 053-950-3582)
 (일자리경제본부 에너지정책과 정광호, 053-950-3733)

1. 배경 및 필요성

□ 지역 기업의 기후변화 적응대비 시급성 인식제고 필요

- ▷ 기후변화에 시의 적절한 대응 없이는 미래를 기약할 할 수 없는 절박한 상황을 지역의 기업담당자(특히 CEO)를 중심으로 인식제고 필요

□ 단기간내 적응관련 인식제공위한 산학연계 기후변화 적응포럼 필요

- ▷ 적응의 시급성을 고려하여 지역 내 산업계, 학계, 공무원, 민간단체 등으로 구성된 기후변화 적응관련 포럼을 구성 운영하여 단기간에 적응관련 인지도 제고 필요

2. 사업개요

□ 경북환경포럼내 기후변화 대응분과 운영

- ▷ 현재 운영중인 경북환경포럼내에 기후변화 대응분과 추가운영하여 산업분야 적응도 주제로 포함
- ▷ 국내·외 및 지역 내 산업분야 적응전문가의 적응관련 연구결과 발표
- ▷ 지역 산업계 적응 교육·홍보, 우수 적응기업 사례 발굴, 포상

□ 지역 내 산업분야 기후변화 적응전문가 연구회 운영

- ▷ 지역 내 산업계, 대학 및 연구기관, 공무원 등으로 구성된 기후변화 전문가 협의체 구성
- ▷ 기후변화 적응관련 신사업 발굴 및 정책화 방안 연구

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 해당 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 경북환경포럼내 기후변화 대응분과 운영 지역 내 산업분야 기후변화 적응전문가 연구회 구성 및 운영 |
| 2013 | 경북환경포럼내 기후변화 대응분과 운영 지역 내 산업분야 기후변화 적응전문가 연구회 운영 |
| 2014 | 경북환경포럼내 기후변화 대응분과 운영 지역 내 산업분야 기후변화 적응전문가 연구회 운영 |
| 2015 | 경북환경포럼내 기후변화 대응분과 운영 지역 내 산업분야 기후변화 적응전문가 연구회 운영 |
| 2016 | 경북환경포럼내 기후변화 대응분과 운영 지역 내 산업분야 기후변화 적응전문가 연구회 운영 |

5. '12 추진계획

□ 경북환경포럼내 기후변화 대응분과 운영

- ▷ 현재 활발히 운영중인 경북환경포럼내 기후변화 대응분과 추가하여 운영하면서 산업분야 적응전문가 연구결과 발표, 우수적응기업 발굴 및 포상

□ 지역내 산업분야 기후변화 적응전문가 연구회 구성 및 운영

- ▷ 연구회 구성은 다양한 산업분야별 전문가를 공모형태로 모집
- ▷ 연구회의 운영도 관 주도 보다 대구경북연구원, 경북TP 등 연구기관에 위탁하여 추진하는 것이 보다 체계적 추진이 가능할 것임

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 250 |
| 국 비 | — | — | — | — | — | — |
| 도 비 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 250 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 지역 산업 전 분야에 폭넓은 공감대 형성기대 가능
- 효과적 기후변화 적응을 위한 지역 거버넌스 체계 구축 가능

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 에너지정책과 |
|--------|-------------------|----------|
| IX-1-라 | 산업계 기후변화 적응매뉴얼 보급 | 과제유형(신규) |

(투자유치본부 기업노사지원과 이홍섭, 053-950-3582)

(일자리경제본부 에너지정책과 정광호, 053-950-3733)

1. 배경 및 필요성

□ 지역기업의 자발적 적응노력을 지원하기 위한 정보제공 및 가이드라인 제시 필요

- ▷ 기후변화적응을 위해서는 정부차원의 전략수립과 함께 기업들의 인식확산 및 적극적 대응노력이 무엇보다 중요
- ▷ 기업들은 자체적응대책 마련을 통해 기후변화에 따른 부정적 영향을 최소화 하여 경쟁력을 유지함과 동시에 기후변화를 새로운 성장동력으로 활용하는 전략적 대응 필요

□ 지역기업들이 제한된 시간과 인력으로 효율적 적응을 위한 기후변화 적응매뉴얼 보급 필요

- ▷ 지역내 기업은 영세한 중소기업들이 대부분으로 이들이 자체적으로 기후변화 영향이나 취약성평가 그리고 이에 따른 기후변화 적응대책수립은 매우 어려우므로 분야별 적응매뉴얼을 보급하는 것이 필요

2. 사업개요

□ 지역 산업분야 기후변화 적응 인벤토리 작성 및 활용시스템 구축

- ▷ 기업의 기후변화 적응대책 수립에 필요한 적응관련 자료를 수집·분석
- ▷ 자료 이용이 용이한 웹기반 시스템 개발·운영

□ 지역 내 주요 산업분야별 기후변화 적응매뉴얼 보급

- ▷ 분야별 기후영향 및 취약성 평가 표준지표 개발
- ▷ 기후변화적응 경쟁력 지수 개발
- ▷ 산업 분야별 적응대책 표준 매뉴얼 보급
 - 보급용 매뉴얼은 정부 또는 관련기관에서 개발된 것을 활용

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 해당 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 지역 산업분야 기후변화 적응 인벤토리 작성 |
| 2013 | 지역 산업분야 기후변화 적응 인벤토리 작성 및 활용시스템 구축 |
| 2014 | 지역 산업분야 기후변화 적응 인벤토리 작성 및 활용시스템 운영 지역 내 주요 산업분야별 기후변화 적응매뉴얼 보급 |
| 2015 | 지역 산업분야 기후변화 적응 인벤토리 작성 및 활용시스템 운영 지역내 주요 산업분야별 기후변화 적응매뉴얼 보급 |
| 2016 | 지역 산업분야 기후변화 적응 인벤토리 작성 및 활용시스템 운영 지역 내 주요 산업분야별 기후변화 적응매뉴얼 보급 |

5. '12 추진계획

□ 지역 산업분야 기후변화 적응 인벤토리 작성

▷ 지역 내 주력산업 중심으로 기후변화 적응관련 사업의 목록화

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 50 | 200 | 200 | 200 | 200 | 850 |
| 국 비 | — | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 도 비 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 450 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화적응 중요성에 대한 산업계 인식 확산을 통해 산업계 자발적 적응대책 마련 유인
- 적응대책 수립으로 기후변화를 기회로 전환할 수 있는 기업경쟁력 제고에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 에너지정책과 |
|--------|-----------------------|----------|
| IX-2-가 | 기후변화 적응형 스마트그리드사업 활성화 | 과제유형(신규) |

(일자리경제본부 에너지정책과 류시갑, 053-950-2487)

1. 배경 및 필요성

□ 스마트그리드 확대를 위한 국가적 기반 구축사업 순조롭게 추진 중

- ▷ 정부는 2030년까지 국가 단위의 스마트그리드 구축을 위한 기술개발, 사업화, 제도개선 등 「T스마트그리드 국가로드맵」수립 완료('10.1월)
- ▷ 전력 · IT 융합 인프라의 안정적인 구축과 산업의 체계적인 육성을 위한 「지능형전력망법」제정 추진('11.3월, 지경위 통과)

□ 스마트그리드 구축 시범사업 선제적 시행 필요

- ▷ 기존의 전력망을 스마트그리드로 고도화하지 않고서는 신·재생에너지와 전기자동차의 보급 및 획기적 온실가스 감축은 곤란
- ▷ 향후 급격히 성장할 것으로 예상되는 스마트그리드 세계시장을 선점하여 우리지역의 수출주력산업으로 육성할 필요가 있으며, 이를 위해 기후적응형 스마트그리드 시범사업을 선제적으로 시행하고 지속적으로 확산 추진

2. 사업개요

□ 기후변화 적응형 스마트그리드 시범사업 시행

- ▷ 지경부에서 현재 추진 중인 제주도 등 스마트그리드 실증단지 사업의 확대를 요구하고 타 실증사업의 결과를 바탕으로 지역 내 본격적인 기후변화 적응형 스마트그리드 시범사업을 시행

□ 지역 내 주요 산업단지와 신도시를 국가 스마트그리드 거점도시로 유치

- ▷ 시범사업으로 축적된 노하우를 바탕으로 타 지역으로 확대 추진
- ▷ 지역 내 국가산업단지, 혁신도시, 신도청이전지 등 신규단지에 국가 스마트그리드 거점도시 유치

- ▷ 국가 스마트그리드 거점도시 유치사업의 성과를 바탕으로 구미, 포항 등 주요 도시지역으로 확대

□ 민간부분 스마트그리드 상용화사업 추진

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 해당 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 기후변화 적응형 스마트그리드 시범사업 시행 |
| 2013 | 기후변화 적응형 스마트그리드 시범사업 시행 |
| 2014 | 기후변화 적응형 스마트그리드 시범사업 시행 |
| 2015 | 지역 내 주요 산업단지와 신도시를 국가 스마트그리드 거점도시로 유치 |
| 2016 | 지역 내 주요 산업단지와 신도시를 국가 스마트그리드 거점도시로 유치 민간부분 스마트그리드 상용화사업 추진 |

5. '12 추진계획

□ 기후적응형 스마트그리드 시범사업 시행

- ▷ 기 수행중인 스마트그리드 실증사업 결과를 바탕으로 기후적응형 스마트그리드 시범사업 본격 시행

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 합 계 | 50 | 4,000 | 4,000 | 10,000 | 10,000 | 28,050 |
| 국 비 | — | 2,000 | 2,000 | 3,000 | 3,000 | 10,000 |
| 도 비 | 50 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 8,050 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | 5,000 | 5,000 | 10,000 |

7. 기대효과

- 에너지의 효율적 이용을 통한 에너지 수입 절감, 온실가스 감축 및 발전·송배전 등 투자비용 절감 기대
- 스마트그리드 산업 육성을 통한 일자리 창출 및 수출 증대 기대

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 정보통신담당관 |
|--------|----------------------|----------|
| IX-2-나 | 산업분야 기후지수 정보화 시스템 구축 | 과제유형(신규) |

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)
 (투자유치본부 기업노사지원과 이홍섭, 053-950-3582)
 (기획조정실 정보통신담당관 홍정우, 053-950-3939)

1. 배경 및 필요성

□ 산업분야 기후지수는 기후변화 시대에 새로운 블루칩으로 개발 시급

- ▷ 태양광발전지수, 풍력발전지수, 과수재배적지지수의 사례와 같이 이들 기후지수는 그 해상도와 신뢰도가 높아지면 경제성이 보장되는 기후변화 시대의 새로운 정보자원으로 각광받을 것으로 예상되므로 신속한 개발노력이 필요

□ 기후지수 개발결과는 DB화 및 지도화 하여 수요자에 신속히 공급 필요

- ▷ 개발된 기후지수는 신뢰도 검증을 거쳐 상업화 또는 공공적 차원에서 DB화 및 지도화하여 수요자에게 신속히 공급하고 활용도를 높여 기후지수관련 서비스산업 활성화 필요

2. 사업개요

□ 산업분야 기후지수 개발 지원사업 시행

- ▷ 대구경북 기후변화센터 및 지역의 전문연구기관에서 기후지수 개발 지원
- ▷ 상업화 가능성 높은 기후지수는 적응산업관련 벤처기업에 한정된 범위에서 제공후 벤처기업 독자적 개발 추진

□ 산업분야 기후지수 정보화 시스템 구축

- ▷ 각 산업분야별 기후지수 개발사업단 구성
- ▷ 산업별 기후지수 DB구축 및 지도화, 웹서비스 시스템 구축

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 해당 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 산업분야 기후지수 개발 지원사업 시행 |
| 2013 | 산업분야 기후지수 개발 지원사업 시행 산업분야 기후지수 정보화 시스템 구축 |
| 2014 | 산업분야 기후지수 개발 지원사업 시행 산업분야 기후지수 정보화 시스템 운영 |
| 2015 | 산업분야 기후지수 개발 지원사업 시행 산업분야 기후지수 정보화 시스템 운영 |
| 2016 | 산업분야 기후지수 개발 지원사업 시행 산업분야 기후지수 정보화 시스템 운영 |

5. '12 추진계획

□ 산업분야 기후지수 개발 지원사업 시행

- ▷ 대구경북 기후변화센터를 중심으로 지역의 전문연구기관 및 벤처기업 공동으로 기후지수 개발

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 100 | 200 | 200 | 200 | 200 | 1,100 |
| 국 비 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 550 |
| 도 비 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 550 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화관련 지역산업 적응역량 강화 기대
- 적응 신사업 창출, 지역경제 활성화 및 일자리 확대

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 에너지정책과 |
|--------|--------------------------|----------|
| IX-2-다 | 산업단지 기후변화 적응형 에너지공급 기반구축 | 과제유형(신규) |

(일자리경제본부 에너지정책과 류시갑, 053-950-2487)

(건설도시방재국 도시계획과 김희대, 053-950-3414)

1. 배경 및 필요성

□ 급변하는 기후변화에 적응위한 산업단지연계 대체 에너지공급체계 구축 필요

- ▷ 매년 유례없는 폭염, 한파가 내습하여 일시적인 에너지차단에도 극심한 타격을 입게 되는 산업단지에 대하여 전천후 대체 에너지공급체계 구축 시급

□ 기존의 산업단지를 에너지·자원순환형 생태산업단지로 개발하여 기후변화 적응능력강화 필요

- ▷ 에너지 다소비구조의 기존 산업단지를 에너지·자원순환형 생태산업단지로 재개발하여 기후변화에 강한 산업단지로 육성필요

2. 사업개요

□ 산업단지별 녹색에너지 인벤토리 구축

- ▷ 구미시, 포항시 등에 산재한 주요산업단지별 가용 녹색에너지 DB구축
 - 에너지다변화 수단으로서 녹색에너지에는 소각열, 매립가스(LFG), 태양광발전, 하수열히트펌프, RDF, 우드칩 열병합, 연료전지, 소수력, 바이오가스 등이 해당
- ▷ 산업단지별 주요 녹색에너지 개발사업 시행
- ▷ 최근 제작된 경상북도 기후에너지 자원도 적극 활용

□ 기존 노후 산업단지의 생태산업단지로 리모델링

- ▷ 산업별 에너지 다소비 업체의 물/에너지 순환망 구축
- ▷ 기후변화 적응형 생태산업단지 운영관리체계 정비

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 해당 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 산업단지별 녹색에너지 인벤토리 구축 |
| 2013 | 산업단지별 녹색에너지 인벤토리 구축 기존 노후 산업단지의 생태산업단지로 리모델링 |
| 2014 | 산업단지별 녹색에너지 인벤토리 구축 기존 노후 산업단지의 생태산업단지로 리모델링 |
| 2015 | 기존 노후 산업단지의 생태산업단지로 리모델링 |
| 2016 | 기존 노후 산업단지의 생태산업단지로 리모델링 |

5. '12 추진계획

□ 산업단지별 녹색에너지 인벤토리 구축

▷ 구미시, 포항시 등에 산재한 주요산업단지별 가용 녹색에너지 DB구축

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 합 계 | 200 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 40,200 |
| 국 비 | 100 | 5,000 | 5,000 | 5,000 | 5,000 | 20,100 |
| 도 비 | 100 | 5,000 | 5,000 | 5,000 | 5,000 | 20,100 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 급변하는 기후변화에 유연한 산업단지 조성가능

□ 적응 신사업 창출, 지역경제 활성화 및 일자리 확대에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 에너지정책과 |
|--------|------------------|----------|
| IX-2-라 | 미래형 신재생에너지 보급 확대 | 과제유형(신규) |

(일자리경제본부 에너지정책과 류시갑, 053-950-2487)

1. 배경 및 필요성

□ 고유가와 기후변화 대응위한 신재생에너지 개발 및 보급 활성화 필요

- ▷ 화석연료 고갈과 고유가 그리고 폭염과 한파 상시화 등 기후변화에 따른 급격한 에너지 수요에 대응하고 국가적 저탄소녹색성장 정책에 부응하기 위해 지역 차원의 신재생에너지 개발과 보급 활성화 시급

□ 열자원을 이용한 바이오에너지 및 열전에너지 생산기반구축 필요

- ▷ 지역내 원자력발전소 등 열자원을 이용한 바이오알코올 및 열전에너지 생산 잠재력이 매우 높으므로 적소에 바이오에너지 및 열전에너지 생산기반구축 필요
- ▷ 바이오에너지의 경우 신재생연료 의무혼합제도(RFS)의 도입(2012년)으로 수요가 급증하고 열전발전의 경우에도 원자력 비상발전, 자동차 대체연료 등 다양한 수요가 창출되고 있는 실정

□ 바이오에너지 및 열전에너지 등 신재생에너지의 활발한 개발과 보급으로 신재생에너지 메카 경북구현 필요

- ▷ 경상북도는 태양광, 풍력, 연료전지, 소수력 등 다양한 신재생에너지의 개발과 이용에 매우 선도적인 지역으로 심화되는 기후변화에 적응방안으로 바이오에너지 및 열전에너지의 개발과 보급의 활성화 필요

2. 사업개요

□ 신재생에너지 원천기술 및 생산기술 개발, 실증시설 구축

- ▷ 바이오에너지와 열전에너지를 중심으로 원천기술 및 생산기술 개발
- ▷ 경북지역내 원료자원 database 구축과 실증시설 구축

□ 신재생에너지 생산기지 구축 지원센터 설립

- ▷ 바이오에너지와 열전에너지의 주요 생산기지 구축에 필요한 기술적 인적 지원을 위한 지원센터 건립

□ 신재생에너지 생산기지 설립 및 운영

- ▷ 바이오에너지와 열전에너지의 주 생산시설을 기후변화에 민감한 지역 등 경상북도내 수요처를 고려하여 적재적소에 설립하여 운영

□ 신재생에너지 생산 기술지원 및 인력양성

- ▷ 바이오에너지와 열전에너지의 생산기술의 노하우를 지원하고 관련 전문인력을 지속적으로 양성

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 해당 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 신재생에너지 원천기술 및 생산기술 개발, 실증시설 구축 |
| 2013 | 신재생에너지 원천기술 및 생산기술 개발, 실증시설 구축 |
| 2014 | 신재생에너지 생산기지 구축 지원센터 설립 |
| 2015 | 신재생에너지 생산기지 설립 및 운영 신재생에너지 생산 기술지원 및 인력양성 |
| 2016 | 신재생에너지 생산기지 설립 및 운영 신재생에너지 생산 기술지원 및 인력양성 |

5. '12 추진계획

□ 신재생에너지 원천기술 및 생산기술 개발, 실증시설 구축

- ▷ 바이오에너지와 열전에너지의 원천기술 및 생산기술 개발수준을 고려하여 단계별로 추진하고 개발수준이 높은 에너지부터 실증시설 구축

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 합 계 | 200 | 16,000 | 31,500 | 46,500 | 47,000 | 141,200 |
| 국 비 | 100 | 10,000 | 20,000 | 30,000 | 30,000 | 90,100 |
| 도 비 | 100 | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 15,000 | 45,100 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | 1,000 | 1,500 | 1,500 | 2,000 | 6,000 |

7. 기대효과

- 무공해의 새로운 에너지로서 바이오에너지와 열전에너지 이용활성화로 획기적 환경개선 및 급변하는 기후변화에 에너지 수급안정화 기대
- 바이오에너지와 열전에너지 이용활성화로 온실가스 절감, 신사업 창출, 지역경제 활성화 및 일자리 확대에 기여

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 에너지정책과 |
|--------|------------------|----------|
| IX-2-마 | 에너지 수요관리계획 수립·시행 | 과제유형(신규) |

(일자리경제본부 에너지정책과 류시갑, 053-950-2487)

1. 배경 및 필요성

□ 기후변화 심화로 에너지수급 불균형현상 빈발에 대한 대응책 마련 필요

- ▷ 일상화되는 기후변화에 에너지수요도 급격하게 변화되고 있으며, 이에 대응하기 위해 에너지공급 중심만의 정책은 한계
- ▷ 민간과 공공 분야별 에너지다소비 수요자의 적절한 관리에 의하여 에너지수급의 효율화 도모 필요
- ▷ 온실가스감축인 기후변화 완화측면에서도 에너지 수요관리의 지속적 추진 필요

□ 경상북도 기후에너지 자원도의 활용으로 에너지수요관리 효율화 필요

- ▷ 최근 경상북도가 구축한 기후에너지 자원도는 경북지역의 기후변화특성, 대기오염배출량 및 온실가스 배출량 외에 전력, 도시가스, 상수도 등 에너지사용량 정보가 상세하게 구축되어 있어 효율적 에너지수요관리정책 수립에 활용가능

2. 사업개요

□ 지역별 에너지원별 소비특성 분석

- ▷ 기 조사된 지번단위 상세 에너지사용량 조사결과를 이용하여 국가관리 에너지목표관리대상 업체외 주요 에너지 사용처에 대한 상세한 소비특성 분석

□ 공공 및 민간분야별 에너지 수요관리 기본·시행계획 수립

- ▷ 공공 및 민간분야 에너지 소비특성에 대응한 에너지수요관리 기본계획(경상북도 전반의 에너지수요관리계획) 및 에너지수요관리 시행계획(대단위 수요지역별 에너지원별 상세 수요관리계획) 수립

□ 공공분야 에너지 수요관리 시범사업 수행

□ 민간분야 및 지역 전체 에너지 수요관리 확산

- ▷ 기후변화로 에너지 수급불균형 심화지역을 우선대상 시행

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 해당 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--------------------------------|
| 2012 | 지역별 에너지원별 소비특성 분석 |
| 2013 | 공공 및 민간분야별 에너지 수요관리 기본·시행계획 수립 |
| 2014 | 공공분야 에너지 수요관리 시범사업 수행 |
| 2015 | 민간분야 및 지역 전체 에너지 수요관리 확산 |
| 2016 | 민간분야 및 지역 전체 에너지 수요관리 확산 |

5. '12 추진계획

□ 지역별 에너지원별 소비특성 분석

▷ 최근 구축한 기후에너지 자원도의 에너지사용량 조사결과를 이용하여 주요 에너지 사용처에 대한 상세한 소비특성 분석 및 추가적 에너지사용량조사 시행

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|-------|--------|--------|--------|
| 합 계 | 50 | 100 | 2,000 | 10,000 | 10,000 | 22,150 |
| 국 비 | | | 1,000 | 5,000 | 5,000 | 11,000 |
| 도 비 | 50 | 100 | 1,000 | 5,000 | 5,000 | 11,150 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

□ 효율적 에너지 수요관리로 에너지 공급합리화 및 기후변화 적응능력 제고

□ 강력한 수요관리 정책추진으로 신사업 영역확대 및 일자리 창출

분야 X

교육·홍보와 국제협력

1. 목 표

- ▣ 도민 누구나 기후변화를 인식하고 올바른 적응대처 능력 함양
- ▣ 지역 간 계층 간 체계적인 적응 거버넌스 구축으로 효율적 적응정책 추진
- ▣ 글로벌 기후적응 협력 네트워크 구축으로 범지구적 적응능력 제고

2. 주요과제

- ▣ 농산어촌별 지역 맞춤형 기후변화적응 교육 및 홍보 강화
- ▣ 적응 수요자 수준별 적응교육 체계화 및 교육 콘텐츠 개발·보급
- ▣ 다양한 매체 대응형 기후적응 교육·홍보 사업 추진
- ▣ 지역수준에 맞는 글로벌 기후적응 협력체계 구축

3. 기대성과

- ▣ 기후적응 커뮤니티 형성으로 다양한 기후변화에 적응능력 제고
- ▣ 지역별 계층별 기후변화 적응능력 격차 해소
- ▣ 다양한 기후적응 홍보매체 구축으로 신속한 기후적응 정보 전달 가능
- ▣ 기후변화 적응 글로벌 협력체계구축으로 효율적 지역 적응사업 추진가능

4. 추진과제

| 대분류 | 세부과제 | 비 고 |
|------------------------|--|------|
| X-1 지역특화 교육홍보 강화 | 가. 기후변화교육센터 운영 및 네트워크 강화 - 지역 거점형 기후변화교육센터 설립 - 기후변화교육센터간 네트워크 강화 및 공동사업 수행 | 신규 |
| | 나. 기후변화적응 커뮤니티 개설 활성화 - 분야별 기후변화 적응 전문가 커뮤니티 구성·운영 - 기후변화 적응관련 온-오프라인 민간 커뮤니티 활성화 | 기존보완 |
| | 다. 기후변화 적응 홍보·캠페인 전개 - 경상북도 기후변화 홍보자료 및 연구자료 제작·보급 - 다양한 매체를 통한 캠페인 진행 - 지역기반 주요 이벤트와 연계한 기후적응 홍보추진 | 기존보완 |
| X-2 맞춤식 교육 시행 | 가. 수준별 기후변화 적응 실천형 학교교육 강화 - 학교내 기후변화적응 실천형 교육 및 관련 기반 강화 - 경북특화 수준별 기후변화 적응교육 프로그램 개발 | 기존보완 |
| | 나. 기후변화 적응 전문가 대응형 사회교육 활성화 - 전문가 분야별 기후변화적응 사회교육 다변화 - 지역 기후변화 교육센터 활성화 | 기존보완 |
| | 다. 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급 - 경북특화 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급 - 수준별 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급 | 기존보완 |
| X-3 대응형 홍보대책 | 가. 매체별 홍보 활성화 - 매체별 정보전달 특성 고려 홍보방법 다양화 - 지역별 계층별 특성 고려 홍보매체 활용 차별화 - 매체별 기후변화 적응 홍보효과 모니터링 및 개선 | 기존보완 |
| X-4 글로벌 국제협력 | 가. 기후변화 적응 글로벌 네트워크 강화 - 기후변화적응 정보공유 및 기술교류 확대 - 기후변화적응 글로벌 공조체계 강화 | 기존보완 |

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|-----------------------|----------|
| X-1-가 | 기후변화교육센터 운영 및 네트워크 강화 | 과제유형(신규) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2881)

1. 배경 및 필요성

□ 도민에 대한 체계적 기후변화 교육·홍보 인프라 부족

- ▷ 도민의식조사에서도 파악된 바와 같이 기후변화 자체에 대한 인지도는 높으나 기후변화 적응 관련대책에 대해서는 도민의 인지도가 너무 낮음
- ▷ 도내에는 기후변화 완화와 적응을 포함한 체계적 기후변화대응 교육·홍보를 시행할 인프라가 거의 전무

□ 기존의 환경관련 교육인프라를 활용한 기후변화 대응 교육·홍보 필요

- ▷ 새로운 기관과 조직의 설립으로 인한 시행착오를 최소화 하고 기존의 환경 관련 교육 인프라를 활용한 효율적 기후변화 대응 교육·홍보 추진필요

□ 지역별 거점형 기후변화교육센터 운영 및 네트워크 강화 필요

- ▷ 지역별로 기후변화 영향과 취약성지수가 높은 분야별로 특화된 기후적응교육을 담당할 지역 거점형 기후변화교육센터 운영 및 네트워크 강화 필요

2. 사업개요

□ 지역 거점형 기후변화교육센터 운영

- ▷ 도내 거점형 기후변화교육센터 운영
- ▷ 기 운영중인 경상북도 환경연수원, 녹색환경지원센터, 녹색경북21추진협의회, 대학교 환경관련 연구소, 추진중인 기후변화 체험교육관(구미시) 활용
- ▷ 조직 : 기후변화 교육센터 전담인력 배치
- ▷ 운영 : 국비 지원사업으로 운영

□ 기후변화교육센터간 네트워크 강화 및 공동사업 수행

- ▷ 정기적으로 공동포럼 및 세미나 수행

- ▷ 지역별 교육·홍보 행사 공동 수행
- ▷ 지역맞춤형 다양한 교육·홍보 교재 공동 제작

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 기후변화 적응역량 강화(녹색성장위원회)
- 경북녹색환경지원센터 운영지원(경상북도 녹색환경과)
- 구미 등 전국 6개 권역별 기후변화 체험교육관 건립추진(환경부)
- 기후변화 홍보자료로 한반도 기후변화백서 작성(환경부)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|-----------------------------|
| 2012 | 기후변화교육센터 운영계획 용역수행 |
| 2013 | 기후변화교육센터 운영 : 2개 권역 |
| 2014 | 기후변화교육센터 운영 : 3개 권역 |
| 2015 | 기후변화교육센터간 네트워크 강화 및 공동사업 수행 |
| 2016 | 기후변화교육센터간 네트워크 강화 및 공동사업 수행 |

5. '12 추진계획

- 기후변화교육센터 운영 : 3개소(도1, 포항1, 구미1)
 - ▷ 사업비 : 900백만원
 - ▷ 기후변화 교육 및 프로그램 개발 등

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 90 | 140 | 200 | 200 | 200 | 830 |
| 국 비 | 45 | 70 | 100 | 100 | 100 | 415 |
| 도 비 | 31.5 | 60 | 75 | 75 | 75 | 316.5 |
| 시군비 | 13.5 | 10 | 25 | 25 | 25 | 98.5 |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 도민의 기후변화 인지도 제고 및 적응역량 향상
- 지역별 특성에 맞는 적정 적응 교육·홍보 기회제공
- 거점 기후변화센터간 네트워크 강화로 효과적 적응사업 수행

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|--------------------|------------|
| X-1-나 | 기후변화적응 커뮤니티 개설 활성화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

1. 배경 및 필요성

□ 지역마다 계층마다 교육·홍보 필요한 기후변화 적응대책 다양

- ▷ 기후의 영향과 적응능력, 민감도에 따른 취약성은 수용자인 도민의 지역별 계층별로 다양한 형태로 전개되어 이에 따른 교육·홍보 대책도 다양할 수밖에 없음

□ 도민의 기후변화 적응능력 효과적 제고위한 교육·홍보 협력 커뮤니티 필요

- ▷ 다양한 지역별 계층별 교육·홍보 수요에 부합하기 위해 기후변화 적응 관련 폭넓은 커뮤니티 형성 유도 필요
- ▷ 특히 국가와 지자체간, 지자체와 지자체간, 민-관-학-연 간 다양한 커뮤니티 형성추진
- ▷ 커뮤니티는 오프라인 형태 외에도 인터넷과 스마트폰의 이용률이 높아짐에 따라 새로운 매체를 통한 형태도 필요

2. 사업개요

□ 분야별 기후변화 적응 전문가 커뮤니티 구성·운영

- ▷ 건강, 재난/재해, 농업, 산림, 해양/수산, 물관리, 생태계 등 주요 기후변화 적응분야별 전문가 커뮤니티 구성 및 운영
 - 경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립시 구성된 분야별 전문가 협의체를 기반으로 형성
 - 가칭 “경북 기후적응 길잡이” 로 커뮤니티 명명
 - 커뮤니티의 운영주체는 경상북도 환경포럼 또는 기후변화센터

□ 기후변화 적응관련 온-오프라인 민간 커뮤니티 활성화

- ▷ 주요 적응분야별 관련기관(건강분야의 경우 병원)간 커뮤니티 개설 활성화
- ▷ 대학생(관련분야 동아리가 주체)중심의 기후변화 적응 커뮤니티 구성 촉진
- ▷ 경상북도 또는 기후변화센터 홈페이지에 관련 커뮤니티 운영서버 구축

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 정부·지자체 적응 파트너십 구축(환경부)

- ▷ 각종 포럼(기후변화 적응 포럼, 신산업 발굴 포럼 등) 및 워크숍 등을 통해 정부, 지자체, 산·학계의 협력 강화 유도

□ 그린스타트 활성화(환경부, 경상북도 녹색환경과)

- ▷ 그린스타트 광역네트워크 전담 관리인력 지원
- ▷ 뉴미디어 활용 홍보강화 및 국민참여형 캠페인 전개
- ▷ 구·군 그린스타트 활동지원

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---------------------------------|
| 2012 | 경상북도 기후변화 적응 커뮤니티 구성·운영 계획 수립 |
| 2013 | 기후변화 적응분야별 전문가 커뮤니티 구성 및 운영 |
| 2014 | 기후변화 적응관련 온-오프라인 민간 커뮤니티 활성화 |
| 2015 | 경상북도(기후변화센터) 홈페이지내 커뮤니티 운영서버 구축 |
| 2016 | 커뮤니티 운영평가 및 지원 강화 |

5. '12 추진계획

□ 경상북도 기후변화 적응 커뮤니티 구성·운영 계획 수립

- ▷ 정부 정책 홍보를 위한 커뮤니티 운영사례 수집

- ▷ 커뮤니티 운영 자문 위원단 구성
- ▷ 경상북도에 특화된 지역별 분야별 적응 커뮤니티 기본구성안 마련

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 30 | 200 | 300 | 200 | 200 | 930 |
| 국 비 | | 100 | 150 | 100 | 100 | 450 |
| 도 비 | 30 | 100 | 150 | 100 | 100 | 480 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 경상북도내 지역별 계층별 수요에 대응한 적정 기후변화 적응정책 수립가능
- 지자체-지자체, 민-관-학-연 다양한 적응 커뮤니티 형성으로 보다 신속하고 효과적으로 적응능력 향상 가능

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|-------------------|------------|
| X-1-다 | 기후변화 적응 홍보·캠페인 전개 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

(부산지방기상청 기후과, 051-718-0425)

1. 배경 및 필요성

□ 도민 적응인식 제고 및 신속·정확한 정보제공 위한 홍보·캠페인 노력 필요

- ▷ 예측하기 어려운 기후변화 위험도에 대한 도민의 낮은 인식수준으로 인해 기후변화 적응의 개념과 필요성에 대한 이해 부족
- ▷ 기후변화 적응은 정부 또는 지자체차원만이 아니라 일반 국민 모두의 역할이라는 의식 전환 시급
- ▷ 도내 기후변화의 원인, 현상, 영향 등에 대한 신속한 정보제공 및 홍보를 통해 국민인식 제고

□ 지역상황에 특화된 다양한 형태의 홍보·캠페인 전략 마련 필요

- ▷ 경상북도 지역의 기후변화 영향 또는 취약성에 의한 우선순위를 고려한 중점분야(산림, 재난/재해, 건강, 농업 등)를 중심으로 개발된 다양한 홍보자료 및 연구자료 보급 필요
- ▷ 경상북도내에서 전개되는 계절별 다양한 축제(문경 찻사발축제 등)를 활용한 홍보·캠페인 활동 추진 필요

2. 사업개요

□ 경상북도 기후변화 홍보자료 및 연구자료 제작·보급

- ▷ 경상북도와 기상청(부산지방기상청 및 지역 기상대)의 협력아래 기후변화센터가 주관하여 지역에 특화된 기후변화 홍보자료 및 적응관련 연구자료 제작
- ▷ 제작된 기후변화 홍보자료는 경상북도 등 관공서와 기후변화센터 등 교육기관에 배포하여 교육·홍보 교재로 활용

□ 다양한 매체를 통한 캠페인 진행

- ▷ 지역의 유력 방송과 신문을 통해 기후변화 적응에 대한 주민들의 인지도 제고를 위한 광고 수시 방영
- ▷ 새로운 인터넷형 매체인 SNS, 블로그 등을 이용하여 젊은 층을 중심으로 기후변화 적응 홍보·캠페인 전개

□ 지역기반 주요 이벤트와 연계한 기후적응 홍보추진

- ▷ 계절별로 다양하게 전개되는 지역축제 등의 이벤트를 활용하여 참가한 주민들에게 기후변화 적응과 적응정책 홍보강화로 인지도 제고
- ▷ 적응홍보와 1회용품사용 절제운동을 동시에 전개하여 적응과 완화(온실가스 감축) 홍보의 시너지 효과 극대화

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 기후변화 홍보자료 및 연구자료 제작·보급(환경부)

- ▷ 해외의 기후변화 적응사례 소개한 기획기사 제작
- ▷ 정기적 기후변화 적응 뉴스레터 제작하여 온·오프라인 배포

□ 국민참여형 기후변화 적응 캠페인 전개(환경부)

- ▷ 기후변화주간 행사(4.18~4.24), 쿨맵시·온맵시 캠페인 등

□ 경상북도 기후변화 적응정책 홍보사업 전개(경상북도 경북환경포럼)

- ▷ 2011년도 대기환경분과 사업으로 “경상북도 기후변화 적응정책 추진현황과 발전방안”에 대한 세미나 개최하여 일반 시·도민에게 적응 홍보·캠페인 전개

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 경상북도 기후변화적응 홍보·캠페인 기본계획 수립 |
| 2013 | 경상북도 기후변화 홍보자료 및 연구자료 제작·보급 |
| 2014 | 다양한 매체(지역방송, SNS 등)를 통한 기후변화적응 캠페인 전개 |
| 2015 | 다양한 매체(지역방송, SNS 등)를 통한 기후변화적응 캠페인 전개 지역기반 주요 이벤트와 연계한 기후적응 홍보추진 |
| 2016 | 기후변화적응 홍보·캠페인 보완 및 재추진 |

5. '12 추진계획

□ 경상북도 기후변화적응 홍보·캠페인 기본계획 수립

- ▷ 경상북도 기후변화적응 홍보 및 연구자료 제작계획
- ▷ 매체별 홍보·캠페인 전략 계획
- ▷ 지역기반 주요 이벤트와 연계한 기후변화적응 홍보·캠페인 추진계획

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 30 | 100 | 200 | 300 | 100 | 730 |
| 국 비 | | 50 | 100 | 150 | 50 | 350 |
| 도 비 | 30 | 50 | 100 | 150 | 50 | 380 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 도민에 대한 홍보·캠페인 강화로 기후변화 적응의 개념과 필요성 인식수준 제고
- 경상북도 취약분야 우선순위 고려한 특화된 기후변화 홍보·캠페인 전개로 효과 극대화 가능
- 다양한 매체와 지역 특화된 이벤트 대응형 기후변화 적응 홍보·이벤트 추진으로 도민의 기후변화 적응관련 인지도 향상 기대

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|-------------------------|------------|
| X-2-가 | 수준별 기후변화 적응 실천형 학교교육 강화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

(경상북도교육청 과학직업교육과, 053-603-3516)

1. 배경 및 필요성

□ 중장기적 기후변화 적응능력 향상의 가장 지름길은 학교교육 강화

- ▷ 지역특화 적응분야별 효과적 적응능력 향상을 위해서 학교에서부터 체계적인 학습이 필요
- ▷ 연령대가 낮을수록 지적 습득능력이 빠르며 실천의지를 미리 배양 가능

□ 교육수요자의 초·중·고 및 대학 수준별 기후변화 적응교육 전개 필요

- ▷ 기후변화 적응의 난이도(실천행동→적응이론)를 고려한 수준별 기후변화 적응교육 전개

□ 학교내 기후변화 적응 실천기반 구축 및 능동형 적응교육 필요

- ▷ 기후변화 적응형 실천환경 기반을 구축한 그린스쿨, 그린 캠퍼스 확대 필요
- ▷ 교육여건이 열악한 학교를 대상으로 찾아가는 기후적응학교 등 능동적 적응교육 전개 필요

2. 사업개요

□ 학교내 기후변화적응 실천형 교육 및 관련 기반 강화

- ▷ 기후변화 적응 실천학교 확대
 - 각 지역별 기후변화적응 중점분야별 특화된 기후변화 적응 실천학교 지정(가령, 동해안 울진지역의 경우 해수면 상승관련 적응교육 강화)
 - 우수 실천학교는 '기후변화적응 모범학교'로 지정·운영
- ▷ 기후변화 적응행동 실천위한 기반 구축
 - 온실가스 감축중심의 그린스쿨, 그린캠퍼스를 기후변화 적응형 시설로 리모델링
 - 적응분야별 맞춤형 기후변화 적응 실천운동(예, 물관리분야는 빗물저금통 만들기) 전개

- 기후변화 적응 관심 분야별 ‘기후변화 적응 동아리’ 운영지원

□ 경북특화 수준별 기후변화 적응교육 프로그램 개발

- ▷ 경상북도 기후취약성 고려한 중점분야 중심 적응교육 커리큘럼 수립
- ▷ 경북형 기후변화적응 교과목을 선정하고 학습요소를 추출 및 모형 개발
- ▷ 정규 교과과정, 비정규 교과활동, 전공실습 등 수준별 적응교육 프로그램 개발

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 기후변화 교육 및 체험 인프라 구축(환경부)

- ▷ 기후변화 특성화 대학원 운영 및 지원
- ▷ 기후변화교육센터 구축·운영

□ 기후변화교육센터 교육 콘텐츠 개발·보급(환경부)

- ▷ 기후변화교육센터 매뉴얼 제작 및 광역교육센터 사이버 종합정보센터 구축
- ▷ 부문별 맞춤형 기후변화교육 콘텐츠 개발

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---------------------------------------|
| 2012 | 경상북도 초·중·고 및 대학 수준별 기후변화 적응교육 기본계획 수립 |
| 2013 | 기후변화 적응 실천학교 확대 및 모범학교 지정·운영 |
| 2014 | 학교 내 기후변화 적응행동 실천위한 기반 구축 |
| 2015 | 경북특화 수준별 기후변화 적응교육 프로그램 개발 |
| 2016 | 수준별 기후변화 적응 실천형 교육의 이행평가 및 수정시행 |

5. '12 추진계획

□ 경상북도 초·중·고 및 대학 수준별 기후변화 적응교육 기본계획 수립

- ▷ 기후변화 적응 실천학교 지정 및 확대 계획
- ▷ 학교 내 기후변화 적응행동 실천 기반 강화 계획
- ▷ 경북특화 수준별 기후변화 적응교육 프로그램 개발내용 및 추진계획

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|-------|-------|------|-------|
| 합 계 | 50 | 200 | 3,000 | 1,000 | 400 | 4,650 |
| 국 비 | — | 100 | 1,500 | 500 | 200 | 2,300 |
| 도 비 | 50 | 100 | 1,500 | 500 | 200 | 2,350 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 기후변화 적응에 대한 학교교육 강화로 지역민의 중장기적 적응능력 향상
- 경북지역 특성별 중점취약분야 중심 맞춤형 적응교육 시행
- 수준별 체험형 교육과정 전개로 기후변화 적응능력 조기 배양

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|--------------------------|------------|
| X-2-나 | 기후변화 적응 전문가 대응형 사회교육 활성화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 서미희, 053-950-2893)

1. 배경 및 필요성

□ 전문가별 지역맞춤형 기후변화 적응교육 시행 필요

- ▷ 기후변화 적응은 완전히 새로운 분야로서 기후변화 적응교육을 담당할 강사를 비롯한 교사, 공무원, 기업인 등 관련 전문가에 대한 강도 높은 교육 필요
- ▷ 전 세계적으로 급변하는 기후변화 특성과 지역별 특화된 기후적응 특성을 고려한 지속적인 재교육 추진 필요

□ 평생교육 기반 기후변화적응 사회교육 인프라 구축 필요

- ▷ 지속적으로 변화하는 기후환경에 상응하는 적응능력 강화가 필요하고, 이를 위해서는 지역별로 특화된 사회교육 인프라 구축 필요
- ▷ 기후변화 적응 사회교육의 체계적 추진 로드맵 구축 필요

2. 사업개요

□ 전문가 분야별 기후변화적응 사회교육 다변화

- ▷ 기업 및 공무원대상 기후변화 적응교육 강화
 - 신입 및 고위직 연수과정에 기후변화 적응 교육과정 개설 의무화
 - 기업체 CEO 대상 기후변화 적응 및 적응산업분야 특별교육 시행
- ▷ 기후변화 적응 지도자 과정 개설
 - 기후변화 전망과 모델링, 분야별 취약성 분석 등 전문분야 특별교육
 - 기후변화 적응 분야별 사회적응교육 지도자 자격 이수제 도입

□ 지역 기후변화 교육센터 활성화

- ▷ 기후변화 교육센터 운영내실화(2012년부터 사업 개시)
 - 지역별 중점취약분야 맞춤형 기후변화교육센터 매뉴얼 제작
 - 경북지역 특화 사이버 기후변화 종합정보센터 구축

- 광역 및 기초지자체 기후변화 교육센터간 연계강화
- ▷ 국가개발 기후변화교육 콘텐츠의 지역특화 수정·보완

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 기후변화교육센터 교육 콘텐츠 개발·보급(환경부)

- ▷ 기후변화교육센터 매뉴얼 제작 및 광역교육센터 사이버 종합정보센터 구축
- ▷ 부문별 맞춤형 기후변화교육 콘텐츠 개발

□ 녹색경북21추진협의회 지원(녹색환경과)

- ▷ 환경정책 전반에 대한 조사·연구·교육·홍보활동
- ▷ 대학, 환경NGO, 기업, 도민, 행정기관 등의 네트워킹
- ▷ 온실가스 줄이기를 위한 저탄소 녹색생활실천 운동

□ 경상북도 환경연수원 운영지원(녹색환경과)

- ▷ 도민, 청소년, 공직자 환경교육, 외부 수탁교육 등
- ▷ 환경관련 정예지도자 양성, 현장체험 위주 환경교육강화
- ▷ 수요자를 찾아가는 능동적인 프로그램 운영

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 기후변화 적응 전문가 대응형 사회교육 활성화방안 수립 |
| 2013 | 기업 및 공무원대상 기후변화 적응교육 강화 지역 기후변화 교육센터 활성화 |
| 2014 | 기후변화 적응 지도자 과정 개설 지역 기후변화 교육센터 활성화 |
| 2015 | 지역 기후변화 교육센터 활성화 |
| 2016 | 지역 기후변화 교육센터 활성화 추진 이행평가 및 사업개선 |

5. '12 추진계획

□ 기후변화 적응 전문가 대응형 사회교육 활성화방안 수립

- ▷ 기업 및 공무원대상 기후변화 적응교육 강화방안
- ▷ 기후변화 적응 지도자 과정 프로그램 구성방안
- ▷ 기후변화 교육센터 운영내실화 방안

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 30 | 300 | 400 | 300 | 200 | 1,230 |
| 국 비 | | 150 | 200 | 150 | 100 | 600 |
| 도 비 | 30 | 150 | 200 | 150 | 100 | 630 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 급변하는 글로벌 기후변화 적응정책에 능동적으로 대응할 적응 전문가 양성
- 기후변화적응관련 사회교육 강화로 계층과 지역을 초월하여 동등한 수준으로 적응능력 향상

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|---------------------|------------|
| X-2-다 | 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

1. 배경 및 필요성

□ 기후변화적응의 효과적 교육을 위한 이론형과 체험형 교육콘텐츠 개발필요

- ▷ 기후변화 원인과 장래전망, 취약성분석 등 이론형 적응교재 개발요망
- ▷ 다양한 기후변화영향 현장(가령, 기후변화에 의한 생태계변화 지역 등), 기후변화 적응대책 현장(가령, 집중호우 대응 도심우수유출저감시설 등)방문을 통한 체험형 교육 프로그램 개발로 효과적 기후적응 교육 필요
- ▷ 초·중·고 학생과 일반인들이 쉽게 실천할 수 있는 실천 프로그램 개발 필요

□ 지역에 특화된 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발로 효과적 적응능력 향상필요

- ▷ 경북지역이 타 지역에 비하여 기후변화 영향이 큰 적응분야, 취약성이 높아 적응 우선순위가 높은 분야 등에 특화된 교육콘텐츠 개발 필요
- ▷ 기후변화 취약계층 맞춤형 기후변화 적응 콘텐츠 개발 요망

□ 피교육자 수준별 맞춤형 교육 콘텐츠 개발·보급 필요

- ▷ 기초, 일반, 심화 등으로 분류된 피교육자 수준별 교육콘텐츠 개발·보급 요망
- ▷ 분야별 수준별로 개발된 교육 콘텐츠의 시의 적절한 보급 네트워크 구축 요망

2. 사업개요

□ 경북특화 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급

- ▷ 경북지역 맞춤형 기후변화 영향지수, 시나리오, 기후모델 교육교재 개발
- ▷ 경북도내 기후변화영향 심화지역 발굴, DB화 및 현장교육 시설 기반 마련
- ▷ 경북지역 우선순위 높은 기후변화 적응분야 적응실천 체험위한 인프라(기후변화 체험관 등) 확충

□ 수준별 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급

- ▷ 초·중·고생 대상 기후변화 영향지역 방문, 적응대책 체험중심의 교육콘텐츠 개발·보급
- ▷ 주부 및 일반인 대상으로 알기 쉬운 기후변화 적응의 개념과 분야별 적응 대응방안 중심의 교육콘텐츠 개발·보급
- ▷ 대학생, 공무원, 기업 담당자 등 전문가를 대상으로 한 이론형, 체험형 고급 교육콘텐츠 개발·보급

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 기후변화교육센터 교육 콘텐츠 개발·보급(환경부)

- ▷ 기후변화교육센터 매뉴얼 제작 및 광역교육센터 사이버 종합정보센터 구축
- ▷ 부문별 맞춤형 기후변화교육 콘텐츠 개발

□ 환경체험교육프로그램 운영(녹색환경과)

- ▷ 낙동강 및 자연생태 체험, 생태기행 및 과학적 실험탐구 등

□ 청소년환경교육프로그램 운영(녹색환경과)

- ▷ 녹색생활실천교육, 이동연수원교육, 야외 관찰학습지도 등

□ 경북 산림문화 아카데미 운영(산림비즈니스과)

- ▷ 산림과 산림자산 전문가 및 엔지니어 양성, 단기기술연수

□ 숲체험프로그램 운영(수목원관리소)

- ▷ 숲체험서비스 제공, 교육홍보물 제작배포, 자연체험행사 등

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---------------------------------------|
| 2012 | 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급 방안 수립 |
| 2013 | 경북특화 수준별 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급 : 이론형 중심 |
| 2014 | 경북특화 수준별 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급 : 체험형 중심 |
| 2015 | 기후변화적응 교육 콘텐츠 평가 및 보완 |
| 2016 | 기후변화적응 교육 콘텐츠 평가 및 보완 |

5. '12 추진계획

□ 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발·보급 방안 수립

- ▷ 경북특화 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발 방안
- ▷ 수준별 기후변화적응 교육 콘텐츠 개발 방안
- ▷ 기후변화적응 교육 콘텐츠 보급 네트워크 구축 방안

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 30 | 300 | 400 | 200 | 200 | 1,130 |
| 국 비 | | 150 | 200 | 100 | 100 | 550 |
| 도 비 | 30 | 150 | 200 | 100 | 100 | 580 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 경북에 특화된 기후변화적응 분야의 이론과 경험이 풍부한 적응 전문가 양성
- 수준별 기후변화적응 콘텐츠 보급으로 지역 간 계층 간 적응능력 격차 해소
- 우수한 기후변화적응 체험 콘텐츠의 체험형 관광상품화로 지역경제 활성화

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|------------|------------|
| X-3-가 | 매체별 홍보 활성화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)

1. 배경 및 필요성

□ 매체별 정보전달 특성을 고려한 효과적 홍보대책 수립 필요

- ▷ 초·중·고생과 일반도민 대상의 올바른 기후변화적응 실천행동의 홍보를 위한 방송매체(TV, 라디오) 중심의 활용방안 검토 요망
- ▷ 기후변화 적응분야별 전문가를 대상으로한 문자매체 활용 방안 추진 필요
- ▷ 기후변화적응 커뮤니티 중심의 양방향 상호작용 매체(인터넷, SNS) 활용 확대방안 추진 필요

□ 기후변화적응 홍보효과 수시 모니터링에 의한 효과적 매체활용 필요

- ▷ 기후변화 적응관련 일반도민 인식조사결과 기후변화 적응개념의 홍보효과는 TV(57%)가 가장 높고, 인터넷, 신문, 라디오의 순서로 높게 나타남을 고려
- ▷ 일반도민과 전문가에 대해 주기적으로 다양한 방식의 의식조사로 홍보효과를 분석하고 이에 따른 적절한 홍보매체 활용방안 수립 필요

2. 사업개요

□ 매체별 정보전달 특성 고려 홍보방법 다양화

- ▷ 일반시민대상 실천행동 홍보중심 방송매체(TV, 라디오) 활용 강화
- ▷ 적응전문가 중심 적응사업 홍보위한 문자매체(책, 신문, 잡지) 활용 확대
- ▷ 적응분야별 커뮤니티 활성화위한 양방향상호작용매체(인터넷, SNS) 활용 지원

□ 지역별 계층별 특성 고려 홍보매체 활용 차별화

- ▷ 지역별 특성(취약성 높은 중점 적응분야 등)에 적합한 적응홍보매체 활용
- ▷ 취약계층 분포특성(고령화율, 극빈자비율)을 고려한 적응홍보매체 활용

□ 매체별 기후변화 적응 홍보효과 모니터링 및 개선

- ▷ 일반도민, 전문가 등 피홍보자 대상 기후적응 의식조사 주기적 시행
- ▷ 매체별 홍보효과 분석에 의한 홍보매체 활용 지속적 개선

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

□ 기후변화 홍보자료 및 연구자료 제작·보급(환경부)

- ▷ 기후변화 시급성 관련 영상물 및 리플렛 제작
- ▷ 해외기후변화 적응사례 소개 신문 기획기사 제작
- ▷ 한반도 기후변화 백서 작성

□ 국민참여형 홍보·캠페인 전개(환경부)

- ▷ 미디어를 활용한 'Me First' 녹색생활실천 캠페인 전개(TV, 라디오, 온라인 등)

□ 그린스타트 실천 홍보(녹색환경과)

- ▷ 그린스타트 및 온실가스 줄이기 등 녹색생활 실천 홍보·유인물 제작

□ 왕피천생태경관보전지역 홍보(녹색환경과)

- ▷ 왕피천 홍보 특집 방송 방영

□ 산림산업육성기획홍보(산림비즈니스과)

- ▷ TV, 신문, 잡지사 등 언론기관을 통하여 산림비즈니스 개발정책 모델 소개
- ▷ 우리나라 최대의 산림 R&D 클러스터 구축에 대한 조명
- ▷ 산림혁명을 통한 경북의 미래 산림발전상에 대한 기획보도

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|--|
| 2012 | 기후변화적응 관련 매체별 홍보사업 추진 기본계획 수립 |
| 2013 | 일반시민대상 실천행동 홍보중심 방송매체(TV, 라디오) 활용 강화 |
| 2014 | 적응전문가 중심 적응사업 홍보 문자매체(책, 신문, 잡지) 활용 확대 |
| 2015 | 커뮤니티 활성화위한 양방향상호작용매체(인터넷, SNS) 활용 지원 |
| 2016 | 매체별 기후변화 적응 홍보효과 모니터링 및 개선 |

5. '12 추진계획

□ 기후변화적응 관련 매체별 홍보사업 추진 기본계획 수립

- ▷ 매체별 정보전달 특성 고려 홍보방법 다양화 계획
- ▷ 지역별 계층별 특성 고려 홍보매체 활용 차별화 계획
- ▷ 매체별 기후변화 적응 홍보효과 모니터링 및 개선 계획

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 50 | 200 | 300 | 200 | 200 | 950 |
| 국 비 | — | 100 | 150 | 100 | 100 | 450 |
| 도 비 | 50 | 100 | 150 | 100 | 100 | 500 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 홍보대상 특성별 맞춤형 홍보매체 활용에 의한 홍보효과 극대화
- 지역별 계층별 홍보매체 활용 차별화에 의한 비용대비 효과적 홍보

| 세부과제번호 | 세부과제명 | 녹색환경과 |
|--------|---------------------|------------|
| X-4-가 | 기후변화 적응 글로벌 네트워크 강화 | 과제유형(기존보완) |

(환경해양산림국 녹색환경과 강병정, 053-950-2880)
 (일자리경제본부 에너지정책과 류시갑, 053-950-2478)
 (일자리경제본부 과학기술과 권미선, 053-950-3746)

1. 배경 및 필요성

- 경상북도 지역의 대학교 및 연구소가 유기적으로 연계된 기후변화적응 지원 체계 구축 필요성 증대
- 글로벌 이슈 해결을 위한 해외 선진기관과 협력체계 마련 필요
- 국외 학계와 연구기관의 정보교류 및 공동연구를 통하여 기후변화적응 네트워크 강화 필요성 증대

2. 사업개요

- 기후변화적응 정보공유 및 기술교류 확대
 - ▷ 민간보유 기후변화적응기술 정보교류 확산을 위해 산학연계 지원 강화
 - ▷ 국제사회와의 적응 네트워크 확대 및 전문가 회의 지속개최
 - ▷ 해외 기후적응관련 우수인력의 국내 적응분야 녹색기술개발 참여 활성화
 - ▷ 저개발국가 기후변화 적응역량 강화를 위한 기술지원사업 추진
- 기후변화적응 글로벌 공조체계 강화
 - ▷ 기후변화 적응관련 국제 컨퍼런스 정기적 개최
 - ▷ 선도사업으로 아태지역 기후변화적응 관련 정보 공유 등 협력체계 구축
 - ▷ 장기적으로 UN 등 국제기구와의 글로벌 네트워크 형성 추진
 - ▷ 2013세계에너지총회, 2015세계물포럼 개최계기 글로벌 기후변화 적응 네트워크 허브기능 강화

3. 그간 추진실적/사업추진 경위

- 아태지역 기후변화 적응전략 공유 국제심포지엄 개최(환경부)
- 알래스카 대학 국제 북극권센터와 탄소수지 관련 공동연구(환경부)
- 한-ASEAN 기후변화 적응 관계자 교육(환경부)
 - ▷ UNEP와 공동으로 기후변화 교육 프로그램 개발하여 ASEAN 국가 대상으로 교육실시
- 2011 국제폐기물협회(ISWA) 세계대회 지원(녹색환경과)
- 산림개발 국제교류협력 협약 체결(산림비즈니스과)
 - ▷ 국제 세미나 개최, 자치단체 업무협력협약(MOU) 체결

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주 요 내 용 |
|------|---|
| 2012 | 경상북도 기후변화적응 정보공유 및 기술교류계획 수립 |
| 2013 | 2013 세계에너지총회 연계 기후적응 국제 컨퍼런스 개최 기후변화 정보 및 자원을 공유하는 통합 관리 시스템 개발 |
| 2014 | 아태지역 기후변화 관련 정보 공유 및 DB 구축 선진국 소재 세계적 연구기관과 기후변화적응 공동 연구 |
| 2015 | 2015 세계물포럼 연계 기후적응 국제 컨퍼런스 개최 국제기구와의 글로벌 네트워크 형성 해외 기후적응 녹색기술 연구기관 유치 |
| 2016 | 국제기구와의 글로벌 네트워크 형성 강화 해외 기후적응 녹색기술 연구기관 유치 |

5. '12 추진계획

- 경상북도 기후변화적응 정보공유 및 기술교류계획 수립
 - ▷ 기후적응관련 정보공유를 위한 산학연 커뮤니티 기반 구축계획 수립
 - ▷ 해외 주요기관 간 기후변화적응 정보 및 기술 인력 교류 전략마련

6. 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 50 | 400 | 200 | 300 | 200 | 1,150 |
| 국 비 | | 200 | 100 | 150 | 100 | 550 |
| 도 비 | 50 | 200 | 100 | 150 | 100 | 600 |
| 시군비 | — | — | — | — | — | — |
| 기 타 | — | — | — | — | — | — |

7. 기대효과

- 국제협력을 통한 경상북도 지역의 기후변화 적응능력 향상 및 적응관련 녹색 기술력 제고
- 국제적 협력을 통한 기후변화 적응 공동대응 체계 확립으로 국가 신뢰도 향상 및 대외 이미지 제고
- 기후변화 적응중심의 대규모 세계대회 성공적 개최로 기후변화적응 글로벌 네트워크 허브 기능 강화

4. 추진방안 및 연차별 투자계획 수립

가. 추진방안

1) 경상북도 기후변화 적응 협의회

가) 구성

- 경상북도 기후변화 적응대책 관련 본청 19개 부서 과장, 4개 도청 연구기관 14개 부서 과장(원장, 소장)
- 부산지방기상청, 경상북도교육청

나) 주요 역할

- 『경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016)』 추진
 - 경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획의 수립 및 시행, 추진실적 평가 등 적응 관련 정책에 관한 주요 의사 결정 및 의견수렴



〈그림 5-21〉 분야별 관련부서 및 추진조직 체계

다) 분야별 주관부서 및 추진부서

- 총괄(위원장) : 환경해양산림국장
- 주관부서 : 해당분야에서 중요도/빈도가 비교적 높은 부서로 해당분야의 세부과제를 취합하고 조정
- 추진부서 : 해당분야의 단위 세부과제를 수립, 시행하는 부서

〈표 5-30〉 10개 분야별 주관부서 및 추진부서

| 분야 | 주관부서 | 추진부서 |
|----------------|--------|---|
| 건강 | 보건정책과 | 노인복지과, 산림비즈니스과, 녹색환경과, 방호구조과, 보건환경연구원(질병조사과, 대기보전과) |
| 재난/재해 | 치수방재과 | 방호구조과 |
| 농업 | 친환경농업과 | 농업정책과, 농촌개발과, 축산경영과, 경북농업기술원(작물연구과, 원예경영연구과, 농업환경연구과, 기술보급과, 농촌생활지원과) |
| 산림 | 산림복지과 | 산림자원개발원(수목원관리소, 자원개발과), 산림환경연구원(산림환경과, 산림사업과, 관리운영과, 서부지원, 북부지원) |
| 해양/수산 | 수산진흥과 | 해양개발과 |
| 물관리 | 물산업과 | 녹색환경과 |
| 생태계 | 녹색환경과 | 산림비즈니스과, 해양개발과 |
| 기후변화 감시·예측 | 녹색환경과 | 부산지방기상청(기후과) |
| 적응산업/에너지 | 에너지정책과 | 녹색환경과, 기업노사지원과, 정보통신담당관, 도시계획과 |
| 교육홍보 및 국제협력 | 녹색환경과 | 경상북도교육청, 에너지정책과, 과학기술과, 부산지방기상청(기후과) |

나. 추진방법

1) 경상북도 적응대책 실무위원회 운영

가) 구성

- 경상북도 기후변화 적응 협의회(위원장 및 위원)
- 적응대책 협의회(분야별 전문가)
- 기타 : 관련부서 담당자, 이해당사자 등 참여 가능

나) 역할

- 『경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016)』 추진실적 점검
 - 관련부서의 기존 정책사업과 연계하여 협력을 통한 세부시행계획 이행
 - 10개 분야별로 선정한 중점 추진 과제(핵심사업)의 우선 추진
 - 10개 분야별 적응대책, 단위 세부과제의 실효성 검토, 이행상황 및 성과 점검
 - 세부시행계획의 지속적인 이행과 함께 보완 및 갱신이 필요할 경우 이행성과 평가 결과와 지역의 사회·경제적 여건 변화 등을 반영하여 보완, 갱신

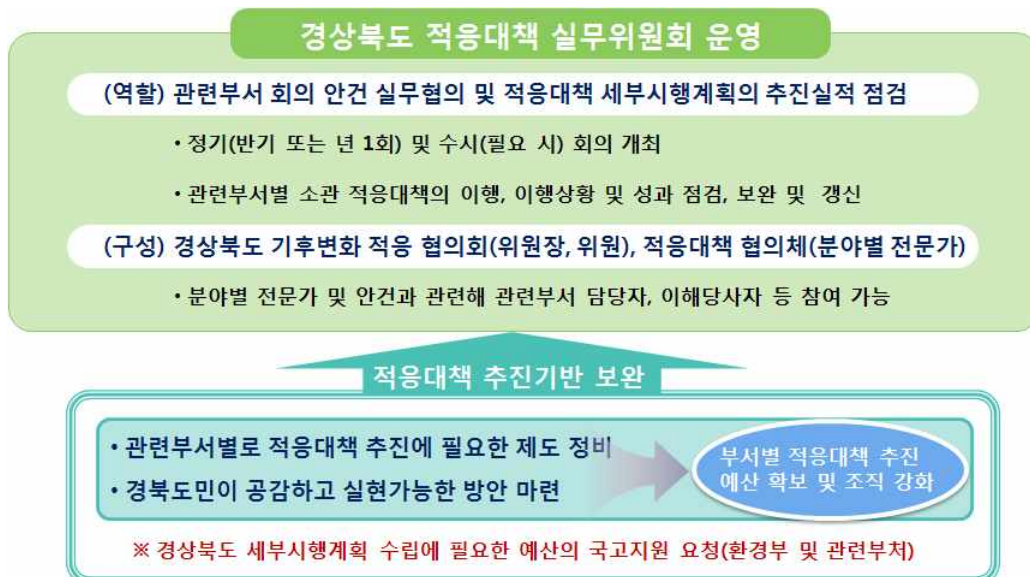
- 적응대책 추진을 위한 예산 확보 및 조직 강화
 - 관련부서별 적응대책 추진에 필요한 제도 정비
 - 경북도민이 공감하고 실현가능한 방안 마련
 - 세부시행계획 추진에 필요한 예산의 국고지원 요청(환경부 및 관련부처)
 - 관련부서 담당자, 지역 전문가, 도민 등의 지속적인 참여를 유도하기 위한 교육 및 홍보 계획·시행

다) 운영

- 정기(반기 또는 년 1회) 및 수시(필요 시) 회의 개최

2) 향후 계획

- 환경부 및 국가기후변화적응센터에 “경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획” 제출
- 세부시행계획의 이행 및 보완
 - 10개 분야별 관련부서의 세부시행계획 이행 및 지속적인 보완, 갱신
- 이행실적 보고
 - 매년 이행실적을 점검하여 환경부에 전년도 추진실적, 성과, 계획 등을 보고



〈그림 5-22〉 경상북도 적응대책 실무위원회의 운영

나. 연차별 투자계획

- 경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립을 위해 10개 분야별로 연차별 투자계획을 종합한 결과는 다음과 같음
- 전체 소요예산 중 농업분야가 24.96%가 가장 많은 비중을 차지하고, 다음으로 물관리분야 20.70%, 재난/재해분야 18.93%, 산림분야 18.10%, 해양/수산분야 7.79% 등의 순으로 조사됨
- 사업의 추진 시 재원조달이 용이하고 이미 사업 추진이 확정되었거나 추진 중인 사업, 기능적 연계 개발 효과가 높은 사업 등을 우선적으로 고려하여 추진

〈표 5-31〉 10개 분야별 연차별 투자계획 종합

(단위 : 백만원)

| 분야 | 구분 | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 | 2016년 | 계 |
|-------|-----|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 총 계 | 합 계 | 810,712 | 1,020,933 | 1,051,525 | 1,096,176 | 1,062,325 | 5,039,630 |
| | 국 비 | 397,222 | 502,985 | 536,049 | 563,888 | 556,248 | 2,554,390 |
| | 도 비 | 106,880 | 158,117 | 171,910 | 180,601 | 173,161 | 790,658 |
| | 시군비 | 236,554 | 292,633 | 276,718 | 279,732 | 260,267 | 1,345,872 |
| | 기 타 | 70,056 | 67,199 | 66,849 | 71,956 | 72,650 | 348,710 |
| 건강 | 합 계 | 400 | 2,800 | 3,000 | 3,000 | 2,900 | 12,100 |
| | 국 비 | 0 | 1,300 | 1,400 | 1,400 | 1,350 | 5,450 |
| | 도 비 | 400 | 1,200 | 1,300 | 1,300 | 1,250 | 5,450 |
| | 시군비 | 0 | 300 | 300 | 300 | 300 | 1,200 |
| | 기 타 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 재난/재해 | 합 계 | 171,283 | 193,084 | 192,497 | 196,285 | 201,102 | 954,251 |
| | 국 비 | 95,702 | 101,373 | 105,995 | 108,324 | 111,189 | 522,583 |
| | 도 비 | 11,610 | 14,339 | 14,190 | 14,548 | 15,133 | 69,820 |
| | 시군비 | 63,586 | 74,672 | 69,612 | 70,713 | 72,080 | 350,663 |
| | 기 타 | 385 | 2,700 | 2,700 | 2,700 | 2,700 | 11,185 |
| 농업 | 합 계 | 253,849 | 241,198 | 254,008 | 254,153 | 254,513 | 1,257,721 |
| | 국 비 | 99,229 | 99,743 | 106,003 | 106,003 | 106,003 | 516,981 |
| | 도 비 | 36,385 | 37,828 | 44,123 | 44,098 | 44,152 | 206,586 |
| | 시군비 | 61,307 | 52,297 | 52,402 | 52,472 | 52,598 | 271,076 |
| | 기 타 | 56,928 | 51,330 | 51,480 | 51,580 | 51,760 | 263,078 |

| 분야 | 구분 | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 | 2016년 | 계 |
|-------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 산림 | 합 계 | 182,983 | 183,625 | 181,338 | 182,011 | 182,011 | 911,968 |
| | 국 비 | 89,867 | 89,609 | 89,826 | 90,350 | 90,350 | 450,002 |
| | 도 비 | 29,493 | 29,436 | 28,857 | 28,711 | 28,711 | 145,208 |
| | 시군비 | 51,647 | 52,666 | 51,741 | 52,036 | 52,036 | 260,126 |
| | 기 타 | 11,976 | 11,914 | 10,914 | 10,914 | 10,914 | 56,632 |
| 해양/수산 | 합 계 | 36,421 | 58,040 | 79,410 | 98,950 | 119,860 | 392,681 |
| | 국 비 | 23,099 | 39,299 | 54,055 | 67,942 | 82,710 | 267,105 |
| | 도 비 | 4,976 | 6,931 | 8,995 | 10,754 | 12,685 | 44,341 |
| | 시군비 | 8,168 | 11,605 | 16,155 | 20,042 | 24,239 | 80,209 |
| | 기 타 | 178 | 205 | 205 | 212 | 226 | 1,026 |
| 물관리 | 합 계 | 121,278 | 236,121 | 235,698 | 235,699 | 214,470 | 1,043,266 |
| | 국 비 | 68,780 | 122,843 | 122,802 | 122,801 | 117,132 | 554,358 |
| | 도 비 | 15,661 | 43,053 | 42,989 | 42,989 | 39,805 | 184,497 |
| | 시군비 | 36,837 | 70,225 | 69,907 | 69,909 | 57,533 | 304,411 |
| | 기 타 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 생태계 | 합 계 | 42,208 | 69,375 | 46,874 | 40,778 | 4,269 | 201,263 |
| | 국 비 | 19,550 | 28,298 | 22,218 | 19,468 | 1,214 | 88,646 |
| | 도 비 | 7,124 | 10,220 | 8,081 | 7,076 | 1,600 | 33,990 |
| | 시군비 | 14,996 | 30,858 | 16,576 | 14,235 | 1,456 | 78,089 |
| | 기 타 | 539 | 0 | 0 | 0 | 0 | 539 |
| 기후변화 감시·예측 | 합 계 | 1,150 | 4,050 | 5,300 | 5,400 | 3,800 | 19,700 |
| | 국 비 | 700 | 2,300 | 2,850 | 2,950 | 2,150 | 10,950 |
| | 도 비 | 400 | 1,700 | 2,400 | 2,400 | 1,600 | 8,500 |
| | 시군비 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 기 타 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 250 |
| 적응산업/에너지 | 합 계 | 780 | 30,800 | 48,400 | 77,200 | 77,700 | 235,080 |
| | 국 비 | 250 | 17,300 | 28,400 | 43,300 | 43,300 | 132,650 |
| | 도 비 | 530 | 12,500 | 18,500 | 27,400 | 27,400 | 86,430 |
| | 시군비 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 기 타 | 0 | 1,000 | 1,500 | 6,500 | 7,000 | 16,000 |
| 교육홍보 및 국제협력 | 합 계 | 360 | 1,840 | 5,000 | 2,700 | 1,700 | 11,600 |
| | 국 비 | 45 | 920 | 2,500 | 1,350 | 850 | 5,665 |
| | 도 비 | 302 | 910 | 2,475 | 1,325 | 825 | 5,837 |
| | 시군비 | 14 | 10 | 25 | 25 | 25 | 99 |
| | 기 타 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

다. 분야별 우선순위 사업 선정

- 경상북도의 기후변화 현황 및 영향, 취약성 평가, 인식조사 우선순위, 정책현황 등을 고려하여 10개 분야별로 중점 추진 과제(핵심사업) 선정

1) 건강분야

- I-1-가. 폭염·자외선 취약계층 건강관리 강화
- I-2-가. 한파로 인한 건강영향 감시 및 저감대책 마련
- I-4-가. 대기오염 및 알레르기로부터 도민건강 지키기

2) 재난/재해분야

- II-1-다. 취약분야 풍수해보험 확대
- II-2-라. 우수유출 저감시설 설치사업 확대
- II-2-바. 폭설·한파 대응시스템 구축

3) 농업분야

- III-1-나. 경북특화 기후적응 품종 및 작물 육성
- III-1-다. 경북특화 기후적응 재배기술 개발 및 보급
- III-1-바. 절약형 물 관리 기술 개발 및 보급

4) 산림분야

- IV-1-나. 경북권 산림가치 제고를 위한 숲가꾸기
- IV-2-가. 경북권 임업생산성 유지·증진
- IV-3-나. 산림재해 예방·방지시스템 구축

5) 해양/수산분야

- V-1-가. 해수면 상승 대응 연안 취약성 평가
- V-2-나. 어장관리강화 및 관측인프라 구축
- V-2-라. 해양 생태환경 개선 강화

6) 물관리분야

- VI-1-가. 경북 지류지천 수질 모니터링 강화
- VI-2-가. 지역특성 적합 빗물관리형 하수도시설 구축
- VI-3-가. 기후변화 대응 수질악화 최적관리

7) 생태계분야

- VII-1-다. 기후변화 영향 생물자원 모니터링 강화
- VII-2-가. 기후변화 적응형 생태관광지구 조성
- VII-2-나. 경북 생태자원 홍보 강화

8) 기후변화 감시·예측분야

- VIII-1-가. 농산어촌 대응형 국지기후 관측 및 감시 강화
- VIII-4-가. 대구경북지역 기후변화센터 운영 활성화
- VIII-4-마. 지역 산업분야 지원 기후지수정보 생산·보급

9) 적응산업/에너지분야

- IX-1-다. 산업분야 기후변화 적응연구 활성화
- IX-2-다. 산업단지 기후변화 적응형 에너지공급 기반 구축
- IX-2-라. 미래형 신재생에너지 보급 확대

10) 교육홍보 및 국제협력분야

- X-1-나. 기후변화적응 커뮤니티 개설 활성화
- X-2-가. 수준별 기후변화 적응 실천형 학교교육 강화
- X-4-가. 기후변화 적응 글로벌 네트워크 강화



부 록

- | | |
|---|------------------|
| 1 | 참고문헌 |
| 2 | 기후변화 적응 도민인식 설문지 |
| 3 | 기후변화 적응 전문가 설문지 |

1. 참고문헌

- 관계부처합동(2011), 「국가 기후변화 적응대책 세부시행계획」
- 국가통계포털, <http://www.kosis.kr/>
- 국립기상연구소(2009), 기후변화 이해하기Ⅱ -한반도 기후변화 : 현재와 미래-
- 국립환경과학원(2011), 지자체 기후변화 적응세부시행계획 수립 지원을 위한 기후변화 부문별 취약성 지도
- 국립환경과학원(2011), GIS기반 기후변화 적응도구 CCGIS ver3.1 사용자매뉴얼
- 국토해양부(2010), 국토해양 통계연보
- 경상북도(2007), 경상북도 동해안 해양개발 종합계획
- 경상북도(2008), 제3차 경상북도 종합계획 수정계획
- 경상북도(각 년도), 경북통계연보
- 문화체육관광부(2010), 전국문화기반시설총람
- 부산지방기상청(2011), 지역기후변화보고서(대구경북)
- 소방방재청(각 년도), 재해연감
- 소방방재청(각 년도), 재해연보
- 질병관리본부(2010), 「한국의 기후변화 건강영향과 적응대책」
- 한국도로공사 홈페이지, 고속도로 노선안내
- 한국산업단지공단(2011), 전국산업단지현황통계
- 행정자치부(2007), 재해연보
- 환경부, 한국환경정책·평가연구원, 국가기후변화적응센터(2010), 서울특별시 기후변화 영향평가 및 적응대책 세부시행계획 수립 : 건강 및 재난분야
- 환경부, 한국환경정책·평가연구원, 국가기후변화적응센터(2010), 인천광역시 기후변화 영향평가 및 적응대책 세부시행계획 수립 : 해양생태계 및 해양재난 분야
- 환경부, 한국환경정책·평가연구원, 국가기후변화적응센터(2010), 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 매뉴얼(I)
- 환경종합정보서비스, <http://etips.me.go.kr/>
- 환경부 디지털 도서관, <http://library.me.go.kr/>
- 환경부 환경통계포털, <http://stat.me.go.kr/nesis/index.jsp>

- 환경부(2001), 「오존 오염의 현황과 대응방안」
- 낭충봉아부패병 토종벌 멸종 위기...애벌레 사체 수북, <뉴스한국>, 2011/04/26
<http://memory.newshankuk.com/theme/content.asp?artidno=d20110426083855n6572>
- 대구 17년만의 폭설.. 경북 교통통제·휴교 속출, <연합뉴스>, 2011/02/14
<http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=001&aid=0004910712>
- 대구·경북 ‘물폭탄’...주택 침수·도로 붕괴, <경북일보>, 2011/07/11
http://www.kyongbuk.co.kr/main/news/news_content.php?id=545665&news_area=010&news_divide=&news_local=10,11,12,13,16,20,26&effect=4
- 강주섭(2011), 「기후변화에 따른 농업전략 경영-기후정보를 중심으로」, 인하대학교 경영대학원 박사학위논문
- 공우석, 신이현, 이희일, 황태성, 김현희, 이난영, 성지혜, 이슬기, 윤광희(2007), 찌찌가무시 증의 시,공간적 분포와 환경생태 요인, 대한지리학회지, 42(6): 835-958
- 곽한빈, 이우균, 이시영, 원명수, 이명보, 구교상(2008), 산불 발생 분포와 지형, 지리, 기상 인자간의 관계 분석. 한국GIS학회 춘·추계학술대회, pp.465-470
- 국립방재연구소(2005), 「8월 집중호우 피해조사 보고서」
- 국립식량과학원(2009), 「벼 내냉성 관련 생리기작 연구」
- 국립식량과학원(2009), 「고온등숙성 품종육성을 위한 유전생화학적 연구」
- 김마리아(1988), 강우로 기인되는 산사태에 관한 연구, 석사학위논문, 중앙대학교
- 김민구, 윤영진, 장훈(2005), GIS 기반의 뿌리보강모델을 활용한 산사태 위험도 작성방법 연구, 한국지형공간 정보학회지, 13(1): 45-53
- 김연희, 김맹기, 이우섭, 백을선(2009), 한반도 재해피해와 호우의 재현주기, 기후연구, 4(2): 96-109
- 농촌진흥청(2008), 「기후변화 대응 농업정책과 기술」, 국회정책토론회
- 류성호, 송양숙, 정수용, 문성실, 송진원, 송기준, 박광숙(2003), 한국 야생들쥐의 *Orientia tsutsugamushi* 감염에 대한 역학적 조사, Journal of Bacteriology and Virology, 33(2): 131-137
- 박근애(2008), 「미래 기후변화가 농업수자원에 미치는 영향 연구」, 건국대학교 지역건설환경 공학과 박사학위논문
- 박덕근, 오정림, 손영진, 이민석(2008), 2008년 집중호우로 발생한 급경사지 재해 사례분석 및 방재대책, 2008 대한토목학회 정기학술대회, 10권, 3013-3016
- 박종길, 정우식, 김은별, 최효진, 김석철, 송정희, 황소정, 박창희(2006), 「폭염특보에 관한

연구(I)」, 기상청 연구보고서

- 박태선, 여창진, 최민하, 이승오(2010), 지역별 홍수피해특성을 고려한 홍수피해지표 개발, 대한토목학회지, 40: 361-366
- 서형호, 김점국(2005), 「기후변화가 과수 재배에 미치는 영향」, 한국농림기상학회 2005 추계 학술발표 논문집
- 성미경, 임규호, 최은호, 이윤영, 원명수, 구교상(2010), 기후 변화에 따른 한반도 산불 발생의 시공간적 변화 경향. 대기, 20(1): 27-35
- 손미연(2010), 「기후변화가 농작물 재해에 미치는 영향」, 경북대학교 석사학위논문
- 안상현, 이시영, 원명수, 이명보, 신영철(2004), 공간분석에 의한 산불발생확률모형 개발 및 위험지도 작성. 한국지리정보학회지, 7(4):57-64
- 엄진아, 최종국, 유주형, 원중선(2010), 위성영상 및 항공사진을 이용한 해안선 변화 모니터링: 울진군 죽변면 연안을 중심으로, 대한원격탐사학회지, 제26권 제5호 : 571-580
- 유가영, 김인애(2008), 「기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입방안」, 한국환경정책평가연구원
- 윤성호, 임정남, 이정택, 심교문, 황규홍(2001), 「기후변화와 농업생산의 전망과 대책」, 한국농림기상학회지, 제3권 제4호
- 원명수, 구교상, 이명보(2006), 우리나라의 봄철 순평년 온습도 변화에 따른 산불발생위험성 분석, 한국농림기상학회지, 8(4): 250-259
- 유가영, 김인애(2008), 「기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입 방안」, 한국환경정책·평가연구원
- 이덕배, 심교문, 김진호, 김건엽(2010), 녹색국토를 활용한 국가 물관리 역량강화 방안, 한국환경농학회 춘계워크숍 자료집, pp.79-88
- 이승호, 권원태(2004), 한국의 여름철 강수량 변도: 순별 강수량의 시공간 변화예측 및 변이성, 대한지리학회지, 39: 819-832.
- 이시영, 안상현, 원명수, 이명보, 임태규, 신영철(2004), GIS를 이용한 산불발생위험지역 구분, 한국지리정보학회지, 7(2): 37-46
- 이시영, 한상열, 김명수, 이명보, 오정수(2002), 2002년도 한국임학회 학술연구 발표논문집 / 기계, 보호, 육종 분야 : 산불발생위험지수의 개발, 한국임학회 학술연구 발표논문집 pp.82-84
- 이시영, 배택훈(2009), 산불진화 헬기의 물 살포유형 분석에 관한 연구, 한국화재소방학회 논문지, 23(2): 96-100
- 이진덕, 연상호, 김성길, 이호찬(2002), 산사태발생가능지 예측을 위한 GIS의 적용, 한국지리

- 정보학회지, 5(1): 38-47
- 이충근(2008), 「등숙기 기온 및 일사량이 벼 종실중 및 종실질소함량에 미치는 영향」, 작물과 학연구논총
 - 장재연(2009), 「기후변화에 따른 건강분야 적응대책 수립방안 연구 최종 보고서」, 아주대학교
 - 장재연, 조승현, 김소연, 조수남, 김명석, 백경원, 김진희, 전해원(2003), 「한반도 기후변화 영향평가 및 적응 프로그램 마련」, 환경부연구보고서
 - 장재연, 기모란, 김호, 정해관, 홍윤철, 조수남, 김선자, 김시현, 윤민정, 박윤희, 황보영, 장원기, 임선미(2008), 「기후변화에 따른 건강피해 모니터링 및 위험인구 감소전략 개발 연구」, 보건복지가족부 연구보고서
 - 정석완(1999), 충남지역의 강우 특성이 산사태에 미치는 영향, 석사학위논문, 대전산업대학교
 - 정지웅, 이우균, 최계선, 이상철, 최성호, 최현아(2010), 수자원 기후변화 취약성 평가모형의 공간 및 유역규모별 적용 연구, 한국기후변화학회지, 1(1): 21-30
 - 중앙재해대책본부(2002), 「태풍 루사 피해조사보고서」
 - 차유미, 이효신, 문자연, 권원태, 부경운(2007), ECHO-G/S를 활용한 미래 동아시아 기후 전망, 대기, 17(1): 55-68
 - 채여라, 염유나(2010), 「효율적 기후변화 적응대책 수립을 위한 기후변화의 경제학적 분석」, 한국환경정책평가연구원
 - 최광용, 최종남, 권호장(2005), 높은 체감온도가 서울의 여름철 질병 사망자 증가에 미치는 영향, 1991-2000, 예방의학회지, 38(3): 283-290
 - 최인명(2009), 「우리나라 사과 품종, 대목 및 지역별 재배면적 변화 통계지도 활용」, 국립원예특작과학원
 - 한국자원연구소(2000), 「산사태 예측 및 방지기술 연구」
 - Xu, Z., 곽한빈, 이우균, 박태진, 권태협, 박선민(2011), GIS를 이용한 기후변화에 따른 산사태 취약성 평가, 한국기후변화학회지, 2(1): 43-54
 - Dai, F.C., Lee, C.F.(2002), Landslide characteristics and slope instability modeling using GIS, Lantau, Hong Kong, Geomorphology, 42: 213-228
 - Easterling, D.R., Horton, B., Jones, P.D., Peterson, T.C., Karl, T.R., Parker, D.E., Salinger, M.J., Razuvayev, V., Plummer, N., and Jamason, P.(1997), Maximum and minimum temperature trends for the globe, Science, 277(5324): 364
 - Ellis F.P.(1972), Mortality from heat illness and heat-aggravated illness in the United States, Enviro Res, 5: 1-58
 - Ellis F.P. and Nelson F.(1978), Mortality in the elderly in a heat wave in New York

City, August 1975, Environ Res, 15: 504–512

- Fussel, H.M., Klein, R.J.T.(2006), Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking, Clim. Change, 75(3): 301–329
- Garcia, V., Woodard, P., Titus, S., Adamowicz, W. and Lee, B.(1995), A logit model for predicting the daily occurrence of human caused forest fires, International Journal of Wildland Fire, 5(2): 101–111
- Hajat, S., Kovats, R.S., Atkinson, R.W., and Haines, A.(2002), Impact of hot temperatures on death in London: a time series approach, Journal of epidemiology and community health, 56(5): 367
- Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Callander, B.A., Harris, H., Kattenberg, A., Makell, K.(1997), Climate Change 1995: The Science of Climate Change, Cambridge University Press
- IPCC(2001), Third Assessment Report: Climate Change 2001: Impact, Adaptation & Vulnerability, Cambridge Univ. Press
- Jones, T.S., Liang, A.P., Kilbourne, E.M., Griffin, M.R., Patriarca, P.A., Wassilak, S.G.F., Mullan, R.J., Herrick, R.F., Donnell, H.D., and Choi, K.(1982), Morbidity and mortality associated with the July 1980 heat wave in St Louis and Kansas City, Mo. JAMA, The Journal of the American Medical Association, 247(24): 3327
- Landsberg H.E.(1981), The Urban Climate, New York Academic Press
- Lindsay, S.W., Birley, M.H.(1996), Climate change and malaria transmission, Ann. Trop. Med. Parasitol. 90(6): 573–588
- Martell, D., Otukol, S. and Stocks, B.(1987), A logistic model for predicting daily people-caused forest fire occurrence in ontario. Canadian Journal of Forest Research, 17(5): 394–401
- Min, S.K., Legutake, S., Hense, A., Cubasch, U., Kwon, W.T., Oh, J.H., Schles, S.(2006), East Asian climate change in the 21st century as simulated by the coupled climate model ECHO-G under IPCC SRES Scenarios, J. Meteorol. Soc. Jpn, 82: 1187–1211
- Pew, K. and Larsen, C.(2001), Gis analysis of spatial and temporal patterns of human-caused wildfires in the temperate rain forest of vancouver island, canada. Forest Ecology and Management, 140(1): 1–18
- Richard, F.C(2003), Flood Vulnerability Index, Japan Water Forum
- Rothfus, L.P.(1990), The heat index equation (or, more than you ever wanted to know about heat index). Fort Worth, Texas. National Oceanic and Atmospheric Administration,

National Weather Service, Office of Meteorology, 90-23

- Rom W.N.(1998), Environmental and Occupational Medicine, Harvard Univ. Press
- Sönmez, F., Ümran, A., Erkan, A., Turgu, E(2005), An analysis of spatial and temporal demension of drought vulnerability in turkey using the standardized precipitation index, Natural hazards , 35: 243-264
- Semenza, J.C., Rubin, C.H., Falter, K.H., Selanikio, J.D., Flanders, W.D., Howe Wilhelm, J.L.(1996), Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago, N Engl J Med, 335: 84-90
- Tilman, D., Fargione, J., Wolff, B., D'Antonio, C., Dobson, A., Howarth, R., Schindler, D., Schlesinger, W.H., Simberloff, D., and Swackhamer, D.(2001), Forecasting agriculturally driven global environmental change, Science, 292(5515): 281
- Watson, R.T., Zinyowera, M.C., and Moss, R.H.(1998), The regional impacts of climate change: an assessment of vulnerability, Cambridge Univ. Press
- World Meteorological Organization(2003), Climate Change and Human Health
- Yang, J., He, H., Shifley, S. and Gustafson, E.(2007), Spatial patterns of modern period human-caused fire occurrence in the missouri ozark highlands. Forest Science, 53(1): 1-15
- Yasuo, K., Kuniyoshi, Y(2008), Establishment of country: based flood risk index. Master. Dissertation. LTD. of Japan

2. 기후변화 적응 도민인식 설문지

기후변화 적응 도민인식 설문지

1

경상북도 기후변화 적응계획을 위한 도민인식 조사

ID

안녕하십니까?

저희 대구경북연구원(<http://www.dgi.re.kr>)은 대구광역시와 경상북도 출연연구기관으로서 지역 현안에 대한 해결방안을 모색하고, 지역 특성에 맞는 시책과 비전을 제시하기 위한 다양한 연구를 수행하고 있습니다.

본 설문조사는 『경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립』 연구의 일환으로 기후변화 적응에 관한 도민들의 일반적 인식조사를 실시하고 있습니다.

이제 기후변화는 현실이 되어 우리 삶 전반에 많은 영향을 끼치고 있습니다. 그리고 실제 혹은 예측되는 기후변화로 인한 악영향이 나타나기 전에 위험을 최소화하고 새로운 기후환경에 적응하는 대책의 수립이 시급합니다.

귀하께서 응답해주신 내용은 기후변화 적응 대책의 수립 및 개선안 마련을 위한 기초 자료로 활용될 것이며, 설문에 응답하신 내용은 통계법 제33조와 제34조에 의거 철저히 비밀로 보장됩니다.

바쁘시더라도 잠시만 시간을 내어 응답해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

2011년 7월

대구경북연구원장

■ 조사관련 문의처 :

대구경북연구원 녹색환경연구센터 박현영 연구원

Tel : 053)770-5115 Fax : 053)770-5119 e-mail : parkhy0318@dgi.re.kr

| | |
|---------|--|
| A1. 성별 | ① 남 ② 여 |
| A2. 연령 | 만() 세 ① 10대 ② 20대 ③ 30대 ④ 40대 ⑤ 50대 ⑥ 60대 이상 |
| A3. 거주지 | ① 경산시 ② 경주시 ③ 고령군 ④ 구미시 ⑤ 군위군 ⑥ 김천시 ⑦ 문경시 ⑧ 봉화군 ⑨ 상주시 ⑩ 성주군 ⑪ 안동시 ⑫ 영덕군 ⑬ 영양군 ⑭ 영주시 ⑮ 영천시 ⑯ 예천군 ⑰ 울릉군 ⑱ 울진군 ⑲ 의성군 ⑳ 청도군 ㉑ 청송군 ㉒ 칠곡군 ㉓ 포항시 |

SECTION 1

기후변화에 대한 일반적 인식조사

1. 귀하께서는 기후변화에 대해 알고 계십니까?

- ① 자세히 알고 있다 ② 어느 정도 알고 있다
③ 들어는 봤다 ④ 전혀 모르고 있다

2. 귀하께서는 현재 우리나라의 기후변화 현상이 얼마나 심각하다고 생각하십니까?

- ① 매우 심각하다 ② 다소 심각한 편이다
③ 별로 심각하지 않다 ④ 전혀 심각하지 않다 ⑤ 모른다

3. 기후변화로 한파/폭염/홍수/태풍/가뭄/장기기후변화/해수면상승 등이 나타납니다. 귀하께서는 이러한 기후변화 현상으로 인한 영향에 대해 알고 계십니까? 아래 각각의 영향 별로 인지 여부를 체크해 주십시오.

| 기후변화 영향 | 알고 있다 | 몰랐다 |
|---|-------|-----|
| 1. 고온으로 인한 사망 및 질병 악화, 각종 전염성 질환 증가 | ① | ② |
| 2. 태풍, 호우 등의 자연재난재해로 인명피해와 재산피해 발생 | ① | ② |
| 3. 농작물 재배지대 복상, 월동 병해충 피해 증가 | ① | ② |
| 4. 폭우로 인한 산사태와 토사붕괴, 임도 유실 및 산림병해충 확산 | ① | ② |
| 5. 근해 표면수온 상승으로 난류성 어종 증가, 해수면 상승으로 연안 위험 | ① | ② |
| 6. 강수량 변동 폭 증가로 가뭄 위험 증대, 수온상승으로 오염물질 증가 | ① | ② |
| 7. 생태계 교란, 생물 종 개체수 변화, 생물 서식처 파괴 및 훼손 | ① | ② |
| 8. 동절기, 춘추절기, 하절기 모두 에너지 소비 증가 | ① | ② |

4. 귀하께서 가장 크게 느끼신 기후변화 영향은 무엇입니까?

(예시 : 여름 장마가 일찍 시작됨, 무더위가 더욱 심해짐 등)

()

기후변화 적응 도민인식 설문지 3

SECTION 2

국가 및 지자체 기후변화 적응대책 관련 조사

5. 기후변화 적응은 기후변화로 인한 악영향이 나타나기 전에 위험을 최소화하고 새로운 기후환경에 적응한다는 개념입니다. 귀하께서는 이에 대해서 들어본 적이 있습니까?

- ① 들어본 적이 있다 ② 들어본 적이 없다

6. 귀하께서는 문5.에 대해 들어본 적이 있다면 관련 정보를 어디에서 주로 얻었습니까?

- ① TV ② 라디오 ③ 신문 ④ 인터넷
⑤ 잡지 ⑥ 교육(학교) ⑦ 기타(구체적으로 : _____)

7. 귀하께서는 국가 및 지자체에서 추진하고 있는 기후변화 적응대책에 대해서 들어본 적이 있습니까?

- ① 들어본 적이 있다 ② 들어본 적이 없다

8. 귀하께서는 문7.에 대해 들어본 적이 있다면 관련 정보를 어디에서 주로 얻었습니까?

- ① TV ② 라디오 ③ 신문 ④ 인터넷
⑤ 잡지 ⑥ 교육(학교) ⑦ 기타(구체적으로 : _____)

9. 귀하께서 생각하시기에 경상북도가 취약한 기후변화 적응 분야는 어디라고 생각하십니까?
다음에서 생각하시는 분야를 3가지만 선정해 주십시오.(, ,)

| 기후변화 적응 분야 | 예시 |
|------------------|-------------------------------------|
| 1. 건강 | 폭염, 전염병, 대기오염, 알레르기 |
| 2. 재난/재해 | 태풍, 게릴라성 집중호우, 산사태 |
| 3. 농업 | 아열대 병해충 유입·확산, 이상기후로 작물생산량 감소 |
| 4. 산림 | 대규모 산사태, 산불, 병해충 |
| 5. 해양/수산업 | 해수면 상승으로 인한 연안 위험 증가, 수산업 재해 |
| 6. 물 관리 | 홍수, 침수, 가뭄, 단수, 수질오염 |
| 7. 생태계 | 외래종 출현으로 인한 생태계 교란, 생태계 서식처 파괴 및 훼손 |
| 8. 기후변화 감시 및 예측 | 기후변화 모니터링 자료 미비, 불확실성 |
| 9. 적응산업/에너지 | 기후변화 적응사업 낙후, 정전 등 에너지수급 불안정 |
| 10. 교육·홍보 및 국제협력 | 도민 기후변화 홍보 및 교육 등 정보전달체계 미비 |

기후변화 적응 도민인식 설문지 4

10. 귀하께서는 경상북도가 추진해야 할 기후변화 적응 대책 중 경상북도와 도민을 위해 우선적으로 개선 노력을 기울여야 할 분야는 어디라고 생각하십니까? 다음에서 생각하시는 분야를 3가지만 선정해 주십시오.(, ,)

| 기후변화 적응 분야 | 예시 |
|------------------|---------------------------|
| 1. 건강 | 폭염·한파·대기오염 등으로부터 국민 생명 보호 |
| 2. 재난/재해 | 방재시스템 강화 및 방재관련기반시설 구축 |
| 3. 농업 | 기후적응 농업생산체제 전환 및 기획창출 |
| 4. 산림 | 산림 건강성 향상 및 산림재해 저감 |
| 5. 해양/수산업 | 해수면 상승 대응 및 안정적 수산자원 확보 |
| 6. 물관리 | 홍수, 가뭄 등으로부터 안전한 물관리체계 구축 |
| 7. 생태계 | 생태계 보호·복원을 통한 생물다양성 확보 |
| 8. 기후변화 감시 및 예측 | 적응 기초자료 제공 및 불확실성 최소화 |
| 9. 적응산업/에너지 | 기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴 |
| 10. 교육·홍보 및 국제협력 | 대내·외 기후변화 적응관련 소통 강화 |

11. 심각하게 진행되는 기후변화에 원활하게 적응하기 위해서는 다양한 대책이 마련되어야 할 것입니다. 대책수립에 도움이 될 참신하고 새로운 의견을 제시해 주시면 대단히 감사하겠습니다.(예시 : 여름철 폭염 시 더위를 피할 수 있는 무더위쉼터 제공, 온난화를 이용한 아열대 작물 시범재배, 상습침수지대 국가 매입과 주민 이주 추진 등)

()

■ 다음으로 통계처리를 위해 개인적인 사항에 관한 질문입니다.

| SECTION 3 | 응답자 특성 |
|-----------|---|
| D1. 직업 | ① 공무원 ② 사무/기술직 ③ 경영/관리직 ④ 판매/서비스직 ⑤ 전문/자유직 ⑥ 생산/운수직 ⑦ 자영업 ⑧ (전업)주부 ⑨ 학생 ⑩ 무직 ⑪ 기타() |
| D2. 학력 | ① 중졸 이하 ② 고졸 ③ 대졸 이상 |
| D3. 월소득 | ① 150만원 미만 ② 150~300만원 ③ 300~500만원 ④ 500만원 이상 |

응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

3. 기후변화 적응 전문가 설문지

기후변화 적응 전문가 설문지 1

경상북도 기후변화 적응계획을 위한 전문가인식 조사

ID

안녕하십니까?

평소 경북도정 발전을 위해 수고해주시는 여러분들께 감사드립니다.

저희 대구경북연구원(<http://www.dgi.re.kr>)은 대구광역시와 경상북도 출연연구기관으로서 지역 현안에 대한 해결방안을 모색하고, 지역 특성에 맞는 시책과 비전을 제시하기 위한 다양한 연구를 수행하고 있습니다.

본 설문조사는 『경상북도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립』 연구의 일환으로 주요 기후변화 취약항목에 대해 우리지역이 받는 기후변화 영향 그리고 이에 대한 적응능력 그리고 적응대책 우선순위 등에 대해 전문가 인식조사를 실시하고 있습니다.

이제 기후변화는 현실이 되어 우리 삶 전반에 많은 영향을 끼치고 있습니다. 그리고 실제 혹은 예측되는 기후변화로 인한 악영향이 나타나기 전에 위험을 최소화하고 새로운 기후환경에 적응하는 대책의 수립이 시급합니다.

귀하께서 응답해주신 내용은 기후변화 적응 대책의 수립 및 개선안 마련을 위한 기초 자료로 활용될 것이며, 설문에 응답하신 내용은 통계법 제33조와 제34조에 의거 철저히 비밀로 보장됩니다.

바쁘시더라도 잠시만 시간을 내어 응답해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

2011년 11월

대구경북연구원장

■ 조사관련 문의처 :

대구경북연구원 지역창조 및 균형발전본부 녹색환경팀

연구책임자 : 김기호 부연구위원

Tel : 053) 770-5113 Fax : 053) 770-5119 e-mail : ghkim@dgi.re.kr

| | |
|---------|--|
| A1. 성별 | ① 남 ② 여 |
| A2. 연령 | 만()세 ① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상 |
| A3. 직업군 | ① 학계 ② 연구직 ③ 공무원 ④ 기타() |

SECTION 1

경상북도 기후변화 영향 및 적응능력 평가

***** 전문가 평가기준 및 배점 *****

1. 개요

- 본 설문평가는 경상북도의 기후변화 적응대책 수립 및 개선안 마련을 위한 기초자료 조사차원에서 시행되는 것입니다.

※ 기후변화 적응대책 : 실제 혹은 예측되는 기후변화로 인한 악영향이 나타나기 전에 위험을 최소화하고 기회를 최대화하여 새로운 기후환경에 적응하는 대책

2. 설문 평가방법

- 설문 평가는 기후변화 영향과 적응능력으로 구분하여 취약성 평가를 시행하며, 시점은 현재와 미래로 구분하여 시행함
- 기후변화 영향은 기후요소(온도, 강수량 등)의 크기를 조절하는 변수로 정의할 수 있으며, 적응능력은 기후변화 영향을 감소시킬 수 있는 변수로 정의할 수 있음

※ 기후변화 영향 : 기후변화가 자연과 인간에게 가져오는 긍정적 또는 부정적 영향(기후노출 지표로 표현)
 ※ 적응능력 : 기후변화에 맞게 스스로를 조절하거나 잠재되어 있는 피해를 감소시키고, 기회를 이용하거나 기후 변화 결과에 대처하는 능력(예시, 지역내 총생산, 해당분야 공무원 수 등)
 ※ 취약성 : 기후 변동이나 다양성, 극한 기후상황을 포함한 기후변화의 역효과에 대해 자연과 인간이 받는 피해의 정도(기후노출이나 민감도가 높으면 취약성이 높아지고, 적응능력이 높으면 취약성이 낮아짐)

3. 평가배점기준

- 평가항목 및 배점기준은 기후변화 적응관련 과거 연구자료를 참고하여 본 연구진에서 결정하여 정함
- 기후변화 영향 평가는 상대평가로 각 항목에 대한 경상북도의 기후변화 영향을 5개 등급으로 구분하여, 영향을 적게 받으면 1점, 많이 받으면 5점을 부여함

| 구분 | 적게 받음 <<<<< 기후변화 영향 >>>>> 많이 받음 | | | | |
|----|---------------------------------|---|---|---|---|
| 점수 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

- 적응능력 평가는 상대평가로 기후변화에 대한 경상북도의 적응능력을 5개 등급으로 구분하여, 역량이 작으면 1점, 크면 5점을 부여함

| 구분 | 작음 <<<<< 적응능력 >>>>> 큼 | | | | |
|----|-----------------------|---|---|---|---|
| 점수 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

기후변화 적응 전문가 설문지 3

***** 분야별 기후변화 영향 및 적응능력 평가 *****

1. 건강분야

| 세부항목 | 현재 | | 미래 | |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) |
| 폭염에 의한 건강취약성 | | | | |
| 한파에 의한 건강취약성 | | | | |
| 대기오염물질에 의한 건강취약성 | | | | |
| 전염병에 대한 건강취약성 | | | | |
| 식품안전성에 대한 건강취약성 | | | | |

(기후영향 : 적게 받으면 1점, 많이 받으면 5점/ 적응능력 : 역량이 작으면 1점, 크면 5점)

2. 재난/재해분야

| 세부항목 | 현재 | | 미래 | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) |
| 태풍에 의한 재해취약성 | | | | |
| 집중호우에 의한 재해취약성 | | | | |
| 폭설에 의한 재해취약성 | | | | |

3. 농업분야

| 세부항목 | 현재 | | 미래 | |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) |
| 농가자산의 취약성 | | | | |
| 벼 생산성의 취약성 | | | | |
| 사과 생산성의 취약성 | | | | |
| 대체작물 생산성의 취약성 | | | | |

기후변화 적응 전문가 설문지 4

4. 산림분야

| 세부항목 | 현재 | | 미래 | |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) |
| 병해충에 의한 산림취약성 | | | | |
| 임업에 의한 산림취약성 | | | | |
| 산사태에 의한 산림취약성 | | | | |
| 산불에 의한 산림취약성 | | | | |

5. 해양/수산업분야

| 세부항목 | 현재 | | 미래 | |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) |
| 해수면 상승에 따른 연안역취약성 | | | | |
| 수온변화에 따른 수산업(양식업)취약성 | | | | |

6. 물관리분야

| 세부항목 | 현재 | | 미래 | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) |
| 하천유량변화에 대한 취약성 | | | | |
| 홍수에 대한 취약성 | | | | |
| 가뭄에 대한 취약성 | | | | |
| 수질오염에 대한 취약성 | | | | |

7. 생태계분야

| 세부항목 | 현재 | | 미래 | |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) | 기후영향 (1~5점) | 적응능력 (1~5점) |
| 홍수, 산사태에 의한 생태계취약성 | | | | |
| 생물다양성의 변화에 대한 취약성 | | | | |
| 유해생물 유입에 대한 취약성 | | | | |
| 보전구역(공원 등)에 대한 취약성 | | | | |

SECTION 2 경상북도 기후변화 적응대책 관련 조사

7. 귀하께서는 경상북도가 추진해야 할 기후변화 적응 대책 중 경상북도와 도민을 위해 우선적으로 개선 노력을 기울여야 할 분야는 어디라고 생각하십니까? 다음에서 생각하시는 분야를 3가지만 선택해 주십시오.()

| 기후변화 적응 분야 | 예시 |
|------------------|---------------------------|
| 1. 건강 | 폭염·한파·대기오염 등으로부터 국민 생명 보호 |
| 2. 재난/재해 | 방재시스템 강화 및 방재관련기반시설 구축 |
| 3. 농업 | 기후적응 농업생산체제 전환 및 기회창출 |
| 4. 산림 | 산림 건강성 향상 및 산림재해 저감 |
| 5. 해양/수산업 | 해수면 상승 대응 및 안정적 수산자원 확보 |
| 6. 물관리 | 홍수, 가뭄 등으로부터 안전한 물관리체계 구축 |
| 7. 생태계 | 생태계 보호·복원을 통한 생물다양성 확보 |
| 8. 기후변화 감시 및 예측 | 적응 기초자료 제공 및 불확실성 최소화 |
| 9. 적응산업/에너지 | 기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴 |
| 10. 교육·홍보 및 국제협력 | 대내·외 기후변화 적응관련 소통 강화 |

8. 심각하게 진행되는 기후변화에 원할하게 적응하기 위해서는 다양한 대책이 마련되어야 할 것입니다. 대책수립에 도움이 될 참신하고 새로운 의견을 제시해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

(예시 : 여름철 폭염 시 더위를 피할 수 있는 무더위 쉼터 제공, 온난화를 이용한 아열대 작물
시범재배, 상습침수지대 국가 매입과 주민 이주 추진 등)

$$\left(\frac{1}{2} \right)$$

응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

