

인천광역시 기후변화적응대책

세부시행계획(2012~2016)



목 차

제1장 시행계획수립 개요

| | |
|--------------------------|----|
| 1. 기후변화 적응의 정의 | 3 |
| 2. 수립배경 및 필요성 | 4 |
| 3. 적응 세부시행계획의 개념 | 6 |
| 4. 기후변화적응 관련 개념 | 6 |
| 5. 수립절차 | 8 |
| 6. 시행계획 주요내용 | 9 |
| 7. 계획의 시간적, 공간적 범위 | 10 |

제2장 전 지구와 한반도 기후변화

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. 기후와 기후시스템? | 13 |
| 2. 지구 온난화(Global Warming)란? | 15 |
| 3. 기후변화란? | 16 |
| 4. 해수면상승 | 18 |
| 5. 전 지구적 기후변화 현황 및 전망 | 18 |
| 1) 지구평균 기온 상승률 | 18 |
| 2) 지구평균 강수량 | 20 |
| 3) 연 강수량 경향 | 21 |
| 4) 전지구와 대륙의 온도 변화 | 22 |
| 5) 관측값과 모델링에 근거한 해수면 상승 기여도 | 23 |
| 6) 지구평균 지표온난화 및 해수면 상승 전망 | 24 |
| 7) 지구 표면온도의 변화 전망 | 25 |
| 8) 대륙별 지표기온 편차에 관측값과 전망 | 26 |
| 9) 전 지구적 계절평균 강수량 및 전망 | 27 |
| 6. 전 지구적 기후변화 영향, 적응 및 취약성 | 28 |
| 1) 수자원에의 기후변화 영향 | 28 |
| 2) 생태계에의 기후변화 영향 | 29 |
| 3) 식량에의 기후변화 영향 | 30 |
| 4) 기후변화에 의한 해안가 영향 | 30 |
| 5) 건강에의 기후변화 영향 | 30 |
| 6) 지역별 기후변화 영향 | 31 |

| | |
|--|----|
| 7. 한반도의 기후변화 | 32 |
| 1) 기온의 변화 | 32 |
| 2) 강수의 변화 | 34 |
| 3) 극한 기후의 변화 | 35 |
| 4) 사계절 길이의 변화 | 38 |
| 5) 최근 10년 한반도 기후 특징 | 38 |
| 6) 한반도 이산화탄소 (CO ₂) 변화 | 40 |
| 8. 한반도의 기후변화 전망 | 41 |
| 1) 기온의 변화 | 41 |
| 2) 강수량의 변화 | 42 |
| 3) 극한 기후의 변화 | 42 |
| 9. 온실가스 배출량의 빠른 증가 | 44 |

제3장 인천의 기후변화 현황과 전망

| | |
|------------------------------|-----|
| 1. 인천의 기후변화 현황 | 49 |
| 1) 기온 | 50 |
| 2) 강수 | 51 |
| 3) 바람 | 52 |
| 4) 기타 기후 요소 | 53 |
| 5) 주요 현상일수와 극한기후사상 | 54 |
| 2. 클라이모그래프(Climograph) | 58 |
| 1) 기온 | 59 |
| 2) 강수 | 63 |
| 3) 기타 기후요소 | 65 |
| 4) 주요 현상일수와 극한 기후사상 | 71 |
| 3. 인천의 기후변화 전망 | 105 |
| 1) 행정구역 별 기온과 강수량 전망 | 105 |
| 2) 미래 기온과 강수량의 변화경향 | 110 |
| 3) 극한 기후지수의 변화경향 | 112 |

제4장 해외의 기후변화적응정책 사례 조사

| | |
|---|-----|
| 1. 국제사회의 기후변화 적응동향 | 129 |
| 1) 기후변화협약 및 당사국총회 | 129 |
| 2) 나이로비 작업프로그램(Nairobi Work Programme) | 130 |
| 3) 발리행동계획(Bali action plan)에서 적응의 위상 전망 | 131 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 2. 주요국가의 적응정책 및 프로그램 | 132 |
| 1) 영국 | 132 |
| 2) 호주 | 133 |
| 3) 캐나다 | 135 |
| 3. 지자체단위의 기후변화 적응정책 | 136 |
| 1) 호주 SCCG 프로젝트 | 136 |
| 2) 영국 LCLIP의 4단계 프로세스 | 137 |
| 4. 부문별 적응 사례 | 137 |
| 1) 기후변화 예측 시나리오 부문 | 137 |
| 2) 해양 예측 부문 | 140 |
| 3) 대기환경 부문 | 142 |
| 4) 생태계 부문 | 144 |
| 5) 농업부문 | 146 |
| 6) 산림 및 임업부문 | 148 |
| 7) 해양 변동 모니터링 및 수산자원 부문 | 151 |
| 8) 수자원·수질부문 | 153 |
| 9) 연안·해양 환경부문 | 158 |
| 10) 국토·도시 계획부문 | 160 |
| 11) 방재부문 | 164 |
| 12) 폭염으로 인한 건강피해 | 165 |

제5장 국가 기후변화 적응대책

| | |
|----------------------|-----|
| 1. 대책의 개요 | 171 |
| 1) 수립배경 및 필요성 | 171 |
| 2) 대책의 근거 및 성격 | 172 |
| 2. 비전 및 대책분야 | 173 |
| 3. 분야별 대책요약 | 174 |
| 1) 부문별 적응대책 | 174 |
| 2) 적응기반 대책 | 181 |
| 4. 추진과제 | 184 |

제6장 인천지역 기후변화 취약성 평가

| | |
|---------------------------|-----|
| 1. 기후변화 적응대책의 정책동향 | 191 |
| 2. 인천지역 기후변화 취약성 평가 | 192 |
| 1) 취약성 평가의 정의 | 192 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 2) 취약성 평가 방법 | 194 |
| 3) 취약성 평가 지표 | 195 |
| 4) 인천지역 기후변화 취약성 평가결과 | 196 |

제7장 인천지역 기후변화 적응대책 세부시행계획

| | |
|---------------------|-----|
| 1. 사업총괄 | 223 |
| 2. 분야별 사업 | 236 |
| 1) 건강 | 236 |
| 2) 재난·재해 | 237 |
| 3) 농업 | 238 |
| 4) 산림 | 239 |
| 5) 해양·수산 | 240 |
| 6) 물관리 | 241 |
| 7) 생태계 | 242 |
| 3. 분야별 세부시행계획 | 243 |
| 1) 건강 | 243 |
| 2) 재난·재해 | 270 |
| 3) 농업 | 275 |
| 4) 산림 | 285 |
| 5) 해양·수산 | 300 |
| 6) 물관리 | 307 |
| 7) 생태계 | 332 |

표목차

| | |
|--|----|
| <표 2-1> 관측값과 모델링에 근거한 해수면 상승 기여도 | 23 |
| <표 2-2> 지구평균 지표온난화 및 해수면 상승 전망 | 24 |
| <표 2-3> 온도상승에 따른 수자원 영향예측 | 29 |
| <표 2-4> 생태계와의 기후변화 영향 | 30 |
| <표 2-5> 식량에의 기후변화 영향 | 30 |
| <표 2-6> 기후변화에 의한 해안가 영향 | 30 |
| <표 2-7> 건강에의 기후변화 영향 | 31 |
| <표 3-1> 분야별 기후변화 관련 피해사례 | 49 |
| <표 3-2> 최근 10년(2001~2010년) 자연재해 인명 손실과 재산피해 | 49 |
| <표 3-3> 인천광역시 기간별 연평균 값 | 59 |
| <표 3-4> 인천광역시 기간별 계절평균값(단위 : °C, mm) | 59 |
| <표 3-5> 연, 계절 평균, 최고, 최저기온과 일교차 변화율(1973~2010년) | 61 |
| <표 3-6> 연, 계절 강수량 변화율(1973~2010년) (단위 : mm/년) | 64 |
| <표 3-7> 10년 단위 평균상대습도 (관측이래~2010년) (단위 : %) | 65 |
| <표 3-8> 연, 계절 평균상대습도 변화율(1973~2010년) (단위 : %/년) | 65 |
| <표 3-9> 10년 단위 평균운량 (관측이래~2010년) (단위 : l/10) | 67 |
| <표 3-10> 연, 계절 평균운량 변화율(1973~2010년) (단위 : l/10/년) | 67 |
| <표 3-11> 10년 단위 일조시간 (관측이래~2010년) (단위 : hr) | 68 |
| <표 3-12> 연, 계절 일조시간 변화율(1973~2010년) (단위 : hr/년) | 68 |
| <표 3-13> 10년 단위 증발량 (관측이래~2010년) (단위 : mm) | 69 |
| <표 3-14> 연, 계절 증발량 변화율(1973~2010년) (단위 : mm/년) | 70 |
| <표 3-15> 연, 계절 일강수량 0.1mm이상 일수 변화율(1973~2010)(단위 : 일수/년) | 71 |
| <표 3-16> 연, 계절 일강수량 80mm이상 일수 변화율(1973~2010)(단위 : 일수/년) | 72 |
| <표 3-17> 연, 계절 눈일수 변화율(1973~2010)(단위 : 일수/년) | 73 |
| <표 3-18> 연, 계절 일최저기온 25°C이상 일수변화율(1973~2010)(단위 : 일수/년) | 73 |
| <표 3-19> 연, 계절 일최고기온 33°C이상 2일이상 지속일수 변화율(1973~2010) | 74 |
| <표 3-20> 연, 계절 황사일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년) | 75 |
| <표 3-21> 연, 계절 서리일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년) | 75 |
| <표 3-22> 연, 계절 얼음일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년) | 76 |
| <표 3-23> 연, 계절 우박일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년) | 76 |
| <표 3-24> 연, 계절 안개일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년) | 78 |
| <표 3-25> 연, 계절 뇌전일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년) | 79 |
| <표 3-26> 연최다 일강수량 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년) | 80 |
| <표 3-27> 연최다 1시간 강수량 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년) | 80 |
| <표 3-28> 일평균기온의 연최고값 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 81 |
| <표 3-29> 일평균기온의 연최저값 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 81 |
| <표 3-30> 일최고기온의 연최고값 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 82 |
| <표 3-31> 일최저기온의 연최저값 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 82 |
| <표 3-32> 연최심신적설 변화율 (1973~2010) (단위 : cm/년) | 83 |
| <표 3-33> 일 최대풍속의 연최대값 (1973~2010) (단위 : m/s/년) | 83 |
| <표 3-34> 일 최대 순간풍속의 연최대값 변화율 (1973~2010) (단위 : m/s/년) | 84 |
| <표 3-35> 10년 단위 최고기온 95퍼센타일 (관측이래~2010년) (단위 : °C) | 85 |
| <표 3-36> 연, 계절 최고기온 95퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 85 |
| <표 3-37> 10년 단위 최고기온 99퍼센타일 (관측이래~2010년) (단위 : °C) | 86 |

| | |
|--|-----|
| <표 3-38> 연, 계절 최고기온 99퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 86 |
| <표 3-39> 10년 단위 최저기온 1퍼센타일 (관측이래~2010년) (단위 : °C) | 88 |
| <표 3-40> 연, 계절 최저기온 1퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 88 |
| <표 3-41> 10년 단위 최저기온 5퍼센타일 (관측이래~2010년) (단위 : °C) | 89 |
| <표 3-42> 연, 계절 최저기온 5퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 89 |
| <표 3-43> 10년 단위 일최저기온 퍼센타일 (관측이래~2010년) (단위 : mm) | 91 |
| <표 3-44> 연, 계절 강수량 상위 95퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년) | 91 |
| <표 3-45> 10년 단위 강수량 상위 99퍼센타일 (관측이래~2010년) (단위 : mm) | 92 |
| <표 3-46> 연, 계절 강수량 상위 99퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년) | 92 |
| <표 3-47> 10년 단위 일최저기온 0°C 미만 일수 (관측이래~2010년) (단위 : 일수) | 94 |
| <표 3-48> 연, 계절 일 최저기온 0°C 미만 일수 변화율 (1973~2010) | 94 |
| <표 3-49> 10년 단위 연극한기온교차 (관측이래~2010년) (단위 : °C) | 95 |
| <표 3-50> 연, 계절 극한기온교차 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 95 |
| <표 3-51> 10년 단위 온난야율 (관측이래~2010년) (단위 : %) | 95 |
| <표 3-52> 연, 계절 온난야율의 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년) | 96 |
| <표 3-53> 10년 단위 식물성장 가능기간 (관측이래~2010년) (단위 : 일수) | 97 |
| <표 3-54> 연 식물성장 가능기간 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년) | 97 |
| <표 3-55> 10년 단위 최대열파 지속기간 (관측이래~2010년) (단위 : 일수) | 98 |
| <표 3-56> 연 최대열파 지속기간 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년) | 98 |
| <표 3-57> 10년 단위 10mm 이상 강수일수 (관측이래~2010년) (단위 : 일수) | 99 |
| <표 3-58> 연, 계절 10mm 이상 강수일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년) | 99 |
| <표 3-59> 10년 단위 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(관측이래~2010년) | 101 |
| <표 3-60> 연 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 변화율 (1973~2010) | 101 |
| <표 3-61> 10년 단위 5일 최다강수량 (관측이래~2010년) (단위 : mm) | 101 |
| <표 3-62> 연 계절 5일 최다강수량 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년) | 102 |
| <표 3-63> 10년 단위 일강수강도 (관측이래 ~ 2010년) (단위 : mm/일) | 102 |
| <표 3-64> 연 계절 5일 최다강수량 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년) | 102 |
| <표 3-65> 10년 단위 95퍼센타일 강수량 비율 (관측이래 ~ 2010년) (단위 : %) | 104 |
| <표 3-66> 연 계절 95퍼센타일 강수량 비율 변화율 (1973~2010) (단위 : %/년) | 104 |
| <표 3-67> 연평균기온 미래 전망 (2011~2100) (단위 : °C) | 111 |
| <표 3-68> 연강수량 미래전망 (2011~2100) (단위 : mm) | 111 |
| <표 3-69> 최고기온 95, 99 퍼센타일 미래 전망 (2011~2100) (단위 : °C) | 113 |
| <표 3-70> 최저기온 1, 5 퍼센타일 미래 전망 (2011~2100) (단위 : °C) | 114 |
| <표 3-71> 일최저기온이 0°C 미만일수, 연극한 기온교차 미래 전망 (2011~2100) | 115 |
| <표 3-72> 온난야율, 식물성장 가능기간 미래전망 (2011~2100) | 116 |
| <표 3-73> 최대 열파지속일수 미래전망 (2011~2100) (단위 : 일수) | 116 |
| <붙임 표1> 월별 평균, 최고, 최저기온 및 강수량 (1981~2010년) | 117 |
| <붙임 표2> 월별 기타 기후요소 (1981~2010년) | 117 |
| <붙임 표3> 기간별 계절 평균기온 30년 평균 (단위 : °C) | 119 |
| <붙임 표4> 기간별 계절 평균 최고기온 30년 평균 (단위 : °C) | 119 |
| <붙임 표5> 기간별 계절 평균 최저기온 30년 평균(단위 : °C) | 120 |
| <붙임 표6> 기간별 계절 강수량 30년 평균(단위 : mm) | 120 |
| <붙임 표7> 계절별 평균기온 미래 전망(2011~2100년) (단위 : °C) | 121 |
| <붙임 표8> 계절별 평균최고기온 미래 전망(2011~2100년) (단위 : °C) | 121 |
| <붙임 표9> 계절별 평균최저기온 미래 전망(2011~2100년) (단위 : °C) | 122 |
| <붙임 표10> 계절별 강수량 미래전망(2011~2100년) (단위 : mm) | 122 |

| | |
|---|-----|
| <붙임 표11> 계절별 최고기온 95퍼센타일 미래전망(2011~2100년) (단위 : °C) | 123 |
| <붙임 표12> 계절별 최고기온 99퍼센타일 미래전망(2011~2100년) (단위 : °C) | 123 |
| <붙임 표13> 계절별 최저기온 1퍼센타일 미래전망(2011~2100년) (단위 : °C) | 124 |
| <붙임 표14> 계절별 최고기온 5퍼센타일 미래전망(2011~2100년) (단위 : °C) | 124 |
| <붙임 표15> 계절별 일최저기온이 0°C 미만인 날수 미래전망(2011~2100년) | 125 |
| <붙임 표16> 계절별 연극한기온교차 미래전망(2011~2100년) (단위 : °C) | 125 |
| <붙임 표17> 계절별 온난야율 미래전망(2011~2100년) (단위 : %) | 126 |
| <표 5-1> 한반도 및 전지구 기온 상승의 현황 및 전망 | 171 |
| <표 6-1> 취약성의 정의 | 192 |
| <표 6-2> IPCC의 취약성 용어 정의 | 193 |
| <표 6-3> 2000년 16개 시도별 부문별 취약성지수 | 198 |
| <표 6-4> 2050년(A1B 시나리오) 16개 시도별 부문별 취약성지수 | 199 |
| <표 6-5> 2000년 16개 시도별 취약성 평가결과 | 199 |
| <표 6-6> 2050년(A1B 시나리오) 16개 시도별 취약성 평가결과 | 200 |
| <표 6-7> 농경지 토양침식의 취약성의 대응변수 | 202 |
| <표 6-8> 치수의 취약성의 대응변수 | 206 |
| <표 6-9> 폭염에 의한 건강 취약성의 대응변수 | 210 |
| <표 6-10> 집중호우에 의한 산사태 취약성의 대응변수 | 214 |
| <표 6-11> 침엽수의 취약성의 대응변수 | 217 |
| <표 6-12> 홍수에 의한 기반시설 취약성의 대응변수 | 221 |
| <표 6-13> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성의 대응변수 | 224 |
| <표 6-14> 수온변화에 따른 수산업(양식업) 취약성의 대응변수 | 228 |

<그림 차례>

| | |
|--|----|
| <그림 2-1> 기후시스템 | 14 |
| <그림 2-2> 지구온난화 메커니즘 | 15 |
| <그림 2-3> 지구 평온 기온의 변화 | 16 |
| <그림 2-4> 지구평균 기온 상승률 | 19 |
| <그림 2-5> 지구평균 강수량 | 20 |
| <그림 2-6> 연 강수량 경향 | 21 |
| <그림 2-7> 전지구와 대륙의 온도 변화 | 22 |
| <그림 2-8> 지구 표면온도의 변화 전망 | 25 |
| <그림 2-9> 대륙별 지표기온 편차의 관측값과 전망 | 26 |
| <그림 2-10> 전 지구적 계절평균 강수량 및 전망 | 27 |
| <그림 2-11> 한반도 100년 연평균 기온 값에 대한 10년마다의 평균값과 연평균 기온편차 | 33 |
| <그림 2-12> 한반도 100년 연평균 강수량에 대한 10년마다의 평균값과 연평균 강수편차 | 34 |
| <그림 2-13> 1910년대 이래의 5개 관측지점(서울, 강릉, 대구, 목포, 부산)별 연 강수량 변화 | 35 |
| <그림 2-14> 1920년대 이래의 6개 관측지점 극한 고온일과 극한 저온일의 변화 | 36 |
| <그림 2-15> 1920년대와 1990년대의 우리나라 남부지역의 강수패턴 비교 | 37 |
| <그림 2-16> 한반도 6개 지점의 1920년대와 1990년대의 사계절 개시일과 종료일 비교 | 38 |
| <그림 2-17> 한반도 이산화탄소(CO ₂) 변화 | 40 |
| <그림 2-18> 한반도 극한 기후의 변화 전망 | 43 |
| <그림 3-1> 인천·경기의 연계절 평균기온 공간분포(1981~2010년) | 50 |
| <그림 3-2> 인천·경기의 연계절 평균최저기온 공간분포(1981~2010년) | 50 |
| <그림 3-3> 행정구역별 연평균 기온 상세분포도(2001~2010년) | 51 |
| <그림 3-4> 연·계절 강수량 공간분포 (1981~2010년) | 51 |
| <그림 3-5> 연·계절 강수량 공간분포 (2001~2010년) | 51 |
| <그림 3-6>바람장미 (1981~2010년) | 52 |
| <그림 3-7> (a) 봄철 (b)여름철 (c) 가을철 (d) 겨울철 바람장미 (1981~2010년) | 53 |
| <그림 3-8> 연·계절 평균상대습도 공간분포 (1981~2010년) | 53 |
| <그림 3-9> 연·계절 평균운량 공간분포 (1981~2010년) | 54 |
| <그림 3-10> 연·계절 일조시간 공간분포 (1981~2010년) | 54 |
| <그림 3-11> 연·계절 일강수량 0.1mm 이상 일수 공간분포 (1981~2010년) | 54 |
| <그림 3-12> 연·계절 일강수량 80mm 이상 일수 공간분포 (1981~2010년) | 55 |
| <그림 3-13> 연·계절 눈일수 공간분포 (1981~2010년) | 55 |
| <그림 3-14> 연·계절 일최저기온 25℃ 이상일수 공간분포 (1981~2010년) | 55 |
| <그림 3-15> 연·계절 일 최고기온 33℃ 2일이상 지속일수 공간분포(1981~2010년) | 56 |
| <그림 3-16> 연·계절 황사일수의 공간분포 (1981~2010년) | 56 |
| <그림 3-17> 연·계절 서리일수의 공간분포 (1981~2010년) | 56 |
| <그림 3-18> 연·계절 얼음일수의 공간분포 (1981~2010년) | 57 |
| <그림 3-19> 연·계절 우박일수 공간분포 (1981~2010년) | 57 |
| <그림 3-20> 연·계절 안개일수 공간분포 (1981~2010년) | 57 |
| <그림 3-21> 연·계절 뇌전일수 공간분포 (1981~2010년) | 58 |
| <그림 3-22> 클라이모그래프 (1971~2000, 1981~2010년) | 58 |
| <그림 3-23> 연평균 기온변화(1973 ~ 2010) | 59 |
| <그림 3-24> 연평균 최고기온변화(1973 ~ 2010) | 60 |
| <그림 3-25> 연평균 최저기온변화(1973 ~ 2010) | 60 |
| <그림 3-26> 연평균 일교차(1973 ~ 2010) | 60 |
| <그림 3-27> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균기온 변화(1973 ~ 2010) | 61 |

| | |
|--|----|
| <그림 3-28> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균 최고기온 변화(1973~2010) | 62 |
| <그림 3-29> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균 최저기온 변화(1973 ~ 2010) | 63 |
| <그림 3-30> 연강수량 변화(1973 ~ 2010) | 63 |
| <그림 3-31> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 강수량 변화(1973 ~ 2010) | 64 |
| <그림 3-32> 연평균상대습도 변화(1973~2010) | 65 |
| <그림 3-33> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973 ~ 2010) | 66 |
| <그림 3-34> 연평균운량 변화상대습도 변화(1973~2010) | 66 |
| <그림 3-35> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010) | 67 |
| <그림 3-36> 연간 일조시간 변화(1973~2010) | 68 |
| <그림 3-37> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 일조시간 변화(1973~2010) | 69 |
| <그림 3-38> 연증발량 변화(1973 ~ 2010) | 69 |
| <그림 3-39> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 증발량 변화(1973~2010) | 70 |
| <그림 3-40> 일강수량 0.1mm이상 연간일수 변화(1973~2010) | 71 |
| <그림 3-41> 일강수량 0.1mm 이상 (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 증발량 변화(1973~2010) | 71 |
| <그림 3-42> 일강수량 80mm이상 연간일수 변화(1973~2010) | 72 |
| <그림 3-43> 일강수량 80mm 이상 (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 일수 변화(1973~2010) | 72 |
| <그림 3-44> 연간 눈일수 변화(1973~2010) | 73 |
| <그림 3-45> 일최저기온 25℃이상 연간일수변화(1973~2010) | 73 |
| <그림 3-46> 일최고기온 33℃이상 2일이상 지속일수(1973~2010) | 73 |
| <그림 3-47> 월별 누년 황사일수 변화 (1973~2010) | 74 |
| <그림 3-48> 월별 누년 서리일수 변화 (1973~2010) | 75 |
| <그림 3-49> 월별 누년 얼음일수 변화 (1973~2010) | 76 |
| <그림 3-50> 연간 우박일수 변화 (1973~2010) | 76 |
| <그림 3-51> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010) | 77 |
| <그림 3-52> 연간 안개일수 변화 (1973~2010) | 77 |
| <그림 3-53> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 안개일수 변화(1973 ~ 2010) | 78 |
| <그림 3-54> 연간 뇌전일수 변화 (1973~2010) | 78 |
| <그림 3-55> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010) | 79 |
| <그림 3-56> 연최다 일강수량 (1973~2010) | 80 |
| <그림 3-57> 연최다 1시간 강수량 (1973~2010) | 80 |
| <그림 3-58> 일평균 기온의 연최고값 변화(1973~2010) | 81 |
| <그림 3-59> 일평균 기온의 연최저값 변화(1973~2010) | 81 |
| <그림 3-60> 일최고기온의 연최고값 변화(1973~2010) | 82 |
| <그림 3-61> 일최고기온의 연최저값 변화(1973~2010) | 82 |
| <그림 3-62> 연최심신적설 변화(1973~2010) | 83 |
| <그림 3-63> 일최대풍속의 연최대값 변화(1973~2010) | 83 |
| <그림 3-64> 일최대 순간풍속의 연최대값 변화(1973~2010) | 84 |
| <그림 3-65> 최고기온 95퍼센타일 변화(1973~2010) | 84 |
| <그림 3-66> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 최고기온 95 퍼센타일 변화(1973 ~ 2010) | 85 |
| <그림 3-67> 최고기온 99퍼센타일 변화(1973~2010) | 86 |
| <그림 3-68> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 최고기온 99 퍼센타일 변화(1973 ~ 2010) | 87 |
| <그림 3-69> 최저기온 1퍼센타일 변화(1973~2010) | 87 |
| <그림 3-70> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 최저기온 1퍼센타일 변화(1973 ~ 2010) | 88 |
| <그림 3-71> 최저기온 5퍼센타일 변화(1973~2010) | 89 |
| <그림 3-72> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 최저기온 1퍼센타일 변화(1973~2010) | 90 |
| <그림 3-73> 강수량 상위 95퍼센타일 변화(1973~2010) | 90 |

| | |
|--|-----|
| <그림 3-74> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 강수량 상위 95퍼센타일 변화(1973~2010) | 91 |
| <그림 3-75> 강수량 상위 99퍼센타일 변화(1973~2010) | 92 |
| <그림 3-76> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 강수량 상위 99퍼센타일 변화(1973~2010) | 93 |
| <그림 3-77> 일최저기온 0℃ 센타일 변화(1973~2010) | 93 |
| <그림 3-78> 연극한기온교차 변화(1973~2010) | 94 |
| <그림 3-79> 온난야율 변화(1973~2010) | 95 |
| <그림 3-80> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 온난야율 변화(1973 ~ 2010) | 96 |
| <그림 3-81> 식물성장가능기간(1973~2010) | 97 |
| <그림 3-82> 최대열파 지속시간 변화(1973~2010) | 98 |
| <그림 3-83> 최대열파 지속시간 변화(1973~2010) | 99 |
| <그림 3-84> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 10mm이상 강수일수 변화(1973~2010) | 100 |
| <그림 3-85> 일상수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 변화 (1973~2010) | 100 |
| <그림 3-86> 5일 최대강수량의 변화 (1973~2010) | 101 |
| <그림 3-87> 일 강수강도 변화 (1973~2010) | 102 |
| <그림 3-88> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 일강수강도 변화(1973~2010) | 103 |
| <그림 3-89> 95퍼센타일 강수량 비율 변화 (1973~2010) | 103 |
| <그림 3-90> 연평균기온 (a)2011~2040 (c)2041~2070 (e)2071~2100, | 106 |
| <그림 3-91> 연평균최고기온 (a)2011~2040 (c)2041~2070 (e)2071~2100, | 107 |
| <그림 3-92> 연평균최저기온 (a)2011~2040 (c)2041~2070 (e)2071~2100, | 108 |
| <그림 3-93> 연강수량 (a)2011~2040 (c)2041~2070 (e)2071~2100, | 109 |
| <그림 3-94> 연평균기온 미래전망 (2011~2100) | 110 |
| <그림 3-95> 연평균 최고기온 미래전망 (2011~2100) | 110 |
| <그림 3-96> 연평균 최저기온 미래전망 (2011~2100) | 110 |
| <그림 3-97> 연강수량 미래전망 (2011~2100) | 111 |
| <그림 3-98> 최고기온 95퍼센타일 미래전망(2011~2100) | 112 |
| <그림 3-99> 최고기온 99퍼센타일 미래전망(2011~2100) | 112 |
| <그림 3-100> 최저기온 1퍼센타일 미래전망(2011~2100) | 113 |
| <그림 3-101> 최저기온 5퍼센타일 미래전망 (2011~2100) | 113 |
| <그림 3-102> 일최저기온이 0℃미만일수 미래전망 (2011~2100) | 114 |
| <그림 3-103> 연극한기온교차 미래전망 (2011~2100) | 114 |
| <그림 3-104> 온난야율 미래전망 (2011~2100) | 115 |
| <그림 3-105> 식물성장가능기간 미래전망(2011~2100) | 115 |
| <그림 3-106> 최대열파지속일수 미래전망(2011~2100) | 116 |
| <붙임 그림1> 월별 바람장미 (1981~2010년) | 118 |
| <그림 4-1> 캐나다의 지역기후모델 네트워크 | 139 |
| <그림 4-2> 영국의 일중 최고온도와 최고 오존 농도의 상관성 | 143 |
| <그림 4-3> 일본 큐슈지역의 수자원 부족량의 변화예측 | 147 |
| <그림 4-4> 지구온난화에 의한 사과 재배에 적합한 연평균 기온의 분포 이동 | 147 |
| <그림 4-5> 미국의 산지 토사재해 위험지도 | 148 |
| <그림 4-6> DEOS Moored Buoy Ocean Observatory Designed Network | 151 |
| <그림 4-7> KNOT(좌), OSP(중), SEATS(우)의 관측 위치도 | 152 |
| <그림 4-8> JAMSTEC, IORGC, 기후변화 관측 연구 프로그램의 연구 개념도 | 153 |
| <그림 4-9> Thames Barrier | 154 |
| <그림 4-10> 미래의 홍수 위험도 | 154 |
| <그림 4-11> Thames Barrier 2100 프로젝트 | 155 |
| <그림 4-12> 일본 슈퍼제방의 개념도 | 157 |

| | |
|---|-----|
| <그림 4-13> 가까운 미래(왼쪽)와 먼미래(오른쪽)의 현재 대비 설계 홍수량의 변화(%) | 157 |
| <그림 4-14> 네덜란드-영국 지역 해안선 변화 모의 결과 | 159 |
| <그림 4-15> 영국의 국토, 도시계획 체계도 | 161 |
| <그림 4-16> 기후변화에 적응하기 위한 국토 해발고도 상승계획 | 163 |
| <그림 4-17> 기후변화 적응 화재방지를 위한 주거지 설계 지침 | 164 |
| <그림 6-1> 2000년 부문별 기후변화 취약성 평가결과 | 196 |
| <그림 6-2> 2050년 부문별 기후변화 취약성 평가결과 | 197 |
| <그림 6-3> 인천지역 군·구별 기후영향지수 | 197 |
| <그림 6-4> 인천지역 군·구별 적응능력지수 | 197 |
| <그림 6-5> 인천지역 군·구별 취약성지수 | 198 |
| <그림 6-6> 2000년 시도별 기후영향 및 적응능력 평가결과 | 201 |
| <그림 6-7> 2050년 시도별 기후영향 및 적응능력 평가결과 | 201 |
| <그림 6-8> 2000년 16개 시도별 취약성지수 | 201 |
| <그림 6-9> 2050년 16개 시도별 취약성지수 | 201 |
| <그림 6-10> 농경지 토양침식 취약성 (2000년) | 203 |
| <그림 6-11> 농경지 토양침식 취약성 (2050년, A1B) | 203 |
| <그림 6-12> 농경지 토양침식 취약성 (2000년) | 204 |
| <그림 6-13> 농경지 토양침식 취약성 (2050년, A1B) | 204 |
| <그림 6-14> 농경지 토양침식의 취약성(2000년) | 204 |
| <그림 6-15> 농경지 토양침식 취약성(2020년, A1B) | 204 |
| <그림 6-16> 농경지 토양침식 취약성(2050년, A1B) | 205 |
| <그림 6-17> 농경지 토양침식 취약성(2100년, A1B) | 205 |
| <그림 6-18> 2000년 16개 시도별 취약성지수 | 205 |
| <그림 6-19> 2050년 16개 시도별 취약성지수 | 205 |
| <그림 6-20> 치수의 취약성(2000년) | 207 |
| <그림 6-21> 치수의 취약성(2050년, A1B) | 207 |
| <그림 6-22> 치수의 취약성(2000년) | 207 |
| <그림 6-23> 치수의 취약성(2050년, A1B) | 207 |
| <그림 6-24> 치수의 취약성(2000년) | 208 |
| <그림 6-25> 치수의 취약성(2020년, A1B) | 208 |
| <그림 6-26> 치수의 취약성(2050년, A1B) | 208 |
| <그림 6-27> 치수의 취약성(2100년, A1B) | 208 |
| <그림 6-28> 2000년 16개 시도별 취약성지수 | 209 |
| <그림 6-29> 2050년 16개 시도별 취약성지수 | 209 |
| <그림 6-30> 폭염에 의한 건강 취약성(2000년) | 211 |
| <그림 6-31> 폭염에 의한 건강 취약성(2050년, A1B) | 211 |
| <그림 6-32> 폭염에 의한 건강 취약성(2000년) | 211 |
| <그림 6-33> 폭염에 의한 건강 취약성(2050년, A1B) | 211 |
| <그림 6-34> 폭염에 의한 건강 취약성(2000년) | 212 |
| <그림 6-35> 폭염에 의한 건강 취약성(2020년, A1B) | 212 |
| <그림 6-36> 폭염에 의한 건강 취약성(2050년, A1B) | 212 |
| <그림 6-37> 폭염에 의한 건강 취약성(2100년, A1B) | 212 |
| <그림 6-38> 2000년 16개 시도별 취약성지수 | 213 |
| <그림 6-39> 2050년 16개 시도별 취약성지수 | 213 |
| <그림 6-40> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2000년) | 214 |
| <그림 6-41> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2050년, A1B) | 214 |

| | |
|--|-----|
| <그림 6-42> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2000년) | 215 |
| <그림 6-43> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2050년, A1B) | 215 |
| <그림 6-44> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2000년) | 215 |
| <그림 6-45> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2020년, A1B) | 215 |
| <그림 6-46> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2050년, A1B) | 216 |
| <그림 6-47> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2100년, A1B) | 216 |
| <그림 6-48> 2000년 16개 시도별 취약성지수 | 216 |
| <그림 6-49> 2050년 16개 시도별 취약성지수 | 216 |
| <그림 6-50> 생태계(침엽수)의 취약성(2000년) | 218 |
| <그림 6-51> 생태계(침엽수)의 취약성(2050년, A1B) | 218 |
| <그림 6-52> 생태계(침엽수)의 취약성(2000년) | 218 |
| <그림 6-53> 생태계(침엽수)의 취약성(2050년, A1B) | 218 |
| <그림 6-54> 생태계(침엽수)의 취약성(2000년) | 219 |
| <그림 6-55> 생태계(침엽수)의 취약성(2020년, A1B) | 219 |
| <그림 6-56> 생태계(침엽수)의 취약성(2050년, A1B) | 219 |
| <그림 6-57> 생태계(침엽수)의 취약성(2100년, A1B) | 219 |
| <그림 6-58> 2000년 16개 시도별 취약성지수 | 220 |
| <그림 6-59> 2050년 16개 시도별 취약성지수 | 220 |
| <그림 6-60> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2000년) | 222 |
| <그림 6-61> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B) | 222 |
| <그림 6-62> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2000년) | 222 |
| <그림 6-63> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B) | 222 |
| <그림 6-64> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2000년) | 223 |
| <그림 6-65> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2020년, A1B) | 223 |
| <그림 6-66> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B) | 223 |
| <그림 6-67> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2100년, A1B) | 223 |
| <그림 6-68> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2000년) | 225 |
| <그림 6-69> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B) | 225 |
| <그림 6-70> 해수면상승에 의한 기반시설 | 225 |
| <그림 6-71> 해수면상승에 의한 기반시설 | 225 |
| <그림 6-72> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2000년) | 226 |
| <그림 6-73> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2020년, A1B) | 226 |
| <그림 6-74> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B) | 226 |
| <그림 6-75> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2100년, A1B) | 226 |
| <그림 6-76> 2000년 16개 시도별 취약성지수 | 227 |
| <그림 6-77> 2050년 16개 시도별 취약성지수 | 227 |
| <그림 6-78> 수온변화에 따른 수산업 취약성(2000년) | 229 |
| <그림 6-79> 수온변화에 따른 수산업 취약성(2050년, A1B) | 229 |
| <그림 6-80> 수온변화에 따른 수산업 | 229 |
| <그림 6-81> 수온변화에 따른 수산업 | 229 |
| <그림 6-82> 수온변화에 따른 수산업 취약성(2000년) | 230 |
| <그림 6-83> 수온변화에 따른 수산업 취약성(2020년, A1B) | 230 |
| <그림 6-84> 수온변화에 따른 수산업 취약성(2050년, A1B) | 230 |
| <그림 6-85> 수온변화에 따른 수산업 취약성(2100년, A1B) | 230 |

제1장

시행계획수립 개요

1 기후변화 적응의 정의

기후변화 적응이란 “현재 나타나고 있거나 미래에 나타날 것으로 보이는 기후변화의 파급효과와 영향에 대한 자연적, 인위적 시스템의 조절을 통해 피해를 완화 시키거나, 더 나아가 유익한 기회로 촉진시키는 활동”이다.¹⁾

□ 국제기구 별 기후변화 적응 정의

- UNFCCC : 지역사회와 생태계가 변화하는 기후조건에 대응할 수 있도록 취하는 행동

(Actions taken to help communities and ecosystems cope with changing climate conditions)

- UK CIP('03) : 기후요소와 기후변화와 관련하여 피해나 영향을 줄이고 이익을 인식하는 과정 또는 과정의 산출물

(The process or outcome of a process that leads to a reduction in harm or risk of harm, or realization of benefits associated with climate variability and climate change., UK Climate Impact Programme.)

- I P C C : 실제로 일어나고 있거나, 일어날 것으로 예상되는 기후자극과 기후자극 효과에 대응하는 자연, 인간 시스템의 조절작용

(Adjustment in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects, which moderates harm or exploits beneficial opportunities)

- U N E P : 기후변화 현상에 수반된 결과를 완화하고 대처하여 이용하는 전략을 강화·개발·실행하는 과정

(Consequences of climatic events are enhanced, developed, and implemented)

1) 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 매뉴얼(I)

2 수립배경 및 필요성

□ 배경

- 『국가 기후변화 적응대책(’11~’15)』 수립(’10.10) : 국가차원의 기후변화 적응 기본계획(Master Plan)
 - 저탄소 녹색성장기본법(’10. 4) 제48조(기후변화 영향평가 및 적응대책의 추진), 동법 시행령 제38조(기후변화 영향평가 및 적응대책 수립)
- 『국가 기후변화 적응대책 시행계획』 수립(’11. 8)

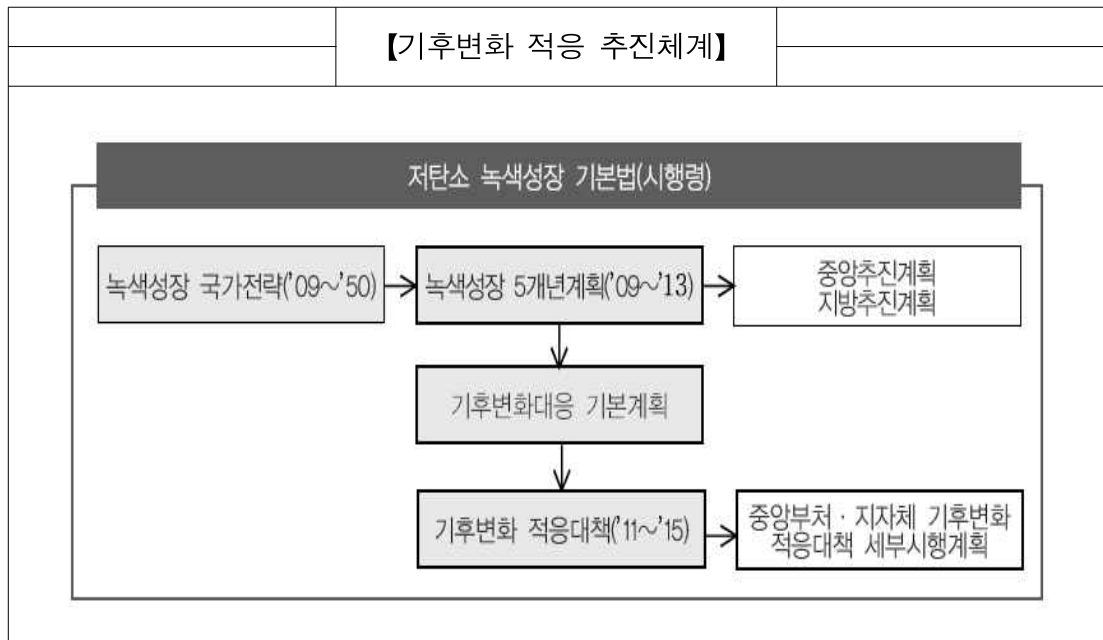
□ 필요성

- 『국가 기후변화 적응대책(’11~’15)』 및 『지자체 기후변화 적응대책 세부시행 계획』 수립 필요 ⇒ 지자체 차원 행동계획(Action Plan)
- 기후변화 적응은 국제사회, 국가, 지자체 및 개인차원의 역할 분담을 통한 유기적이고 실질적인 행동을 바탕으로 하며 국가 대책 이행을 위한 지자체 행동계획인 지자체 세부 시행계획 수립 필요

□ 관련정책 및 체계

- 기후변화 적응대책 세부시행계획 관련정책
 - 『녹색성장 국가전략(’09~’50)』
 - 『녹색성장 5개년 계획(’09~’13)』
 - 『기후변화 대응 기본계획』
 - 『국가기후변화 적응대책(’11~’15)』
 - 『국가기후변화 적응대책 세부시행계획(’11~’15)』

○ 기후변화 적응대책 추진체계



○ 근거법 및 조항 : 저탄소 녹색성장 기본법 제48조 및 시행령 제38조

| | |
|---|---|
| 【저탄소 녹색성장 기본법령】 | |
| <p>법 제48조(기후변화 영향평가 및 적응대책의 추진)</p> <p>④ 정부는 기후변화로 인한 피해를 줄이기 위하여 사전 예방적 관리에 우선적인 노력을 기울여야하며 대통령령으로 정하는 바에 따라 기후변화의 영향을 완화시키거나 건강·자연재해 등에 대응하는 적응대책을 수립·시행하여야 한다.</p> <p>시행령 제38조(기후변화 영향평가 및 적응대책 수립)</p> <p>① 환경부장관은 법 제48조제4항에 따라 다음 각호의 사항이 포함된 기후변화 적응대책을 중앙행정기관의 장과 협의하여 5년 단위로 수립·시행하여야 한다.</p> <p>② 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사는 제1항에 따른 기후변화 적응대책에 따라 소관 사항에 대하여 기후변화 적응대책 세부시행계획을 수립·시행한다.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 기후변화 적응을 위한 국제협약 등에 관한사항 2. 기후변화에 대한 감시·예측·제공·활용능력 향상에 관한 사항 3. 부문별·지역별 기후변화의 영향과 취약성 평가에 관한 사항 4. 부문별·지역별 기후변화 적응대책에 관한사항 5. 기후변화에 따른 재해 예방에 관한 사항 6. 법 제58조에 따른 녹색생활운동과 기후변화 적응대책의 연계 추진에 관한사항 7. 그 밖에 기후변화 적응을 위하여 환경부장관이 필요하다고 인정하는 사항 |

3 적응 세부시행계획의 개념

- 저탄소녹색성장기본법에 따라 추진하는 지자체 차원의 기후변화에 대비한 계획
- 적응대책 실행을 위한 구체적인 행동계획(Action Plan)
- 지자체가 기후변화로 인한 영향과 취약성을 고려하여 수립하는 계획
- 기후변화 적응을 고려, 이미 정책적으로 실행되고 있거나 앞으로 실행이 필요한 구체적인 메카니즘과 행동을 제시하는 계획

4 기후변화적응 관련 개념

- 기후변화 적응 대책
기후변화로 발생하는 부정적인 영향을 줄이고 긍정적 영향을 극대화하기 위한 모든 활동 중 국가, 중앙정부, 지방정부 등 공공에서 기후변화 적응을 목적으로 목표, 지표, 행동으로 이루어진 계획의 전체적인 구조와 과정 모두를 포괄 함
- 기후변화 영향
기후변화 영향은 기후변화로 인해 나타나는 자연적, 인위적 결과를 의미하며, 영향에 대한 적응여부에 따라서 잠재적인 영향과 잔류 영향으로 나뉨. 잠재적 영향은 적응을 고려하지 않고 나타날 수 있는 기후변화의 모든 영향을 의미하며, 잔류영향은 적응이 이루어지고 난 후 나타나는 기후변화 영향을 의미 함
- 기후변화 영향평가
기후변화 영향평가는 자연계와 인간계에 대하여 기후변화가 가져오는 부정적 또는 긍정적 과정을 정의하고 평가하려는 노력으로 정의됨 (IPCC TAR, 2001)
- 기후변화 취약성
기후변화 취약성은 한 시스템이 기후변이와 극한상황을 포함한 기후변화에 따른 악영향을 받기 쉬운 정도 또는 그 영향에 대처하기 어려운 정도를 의미하며,

시스템의 민감도와 적응능력의 함수로 표현됨 (IPCC TAR, 2001)

※ 취약성 = 잠재영향(기후노출 + 민감도) - 적응능력

□ 민감도

기후관련 자극에 의해 한 시스템이 부정적·긍정적 영향을 직·간접적으로 받는 정도(IPCC TAR, 2001).

- 직접적 영향 : 평균기온 변화에 따른 작물 수확량의 변화 등
- 간접적 영향 : 해수면 상승에 따른 해안지역에서의 홍수 빈도 증가 등

□ 회복성

기후변화에 대해 체재의 변화 없이 시스템이 겪을 수 있는 외부 변화의 정도(IPCC TAR, 2001) 또는 위험을 일으킬 수 있는 극한 부하의 영향에서 회복할 수 있는 시스템의 능력(UK CIP, 2003)

□ 적응능력

시스템이 현재 기후변화 및 미래 기후조건에서 자신의 특징 및 행동을 적응시키고 대처 능력을 확장하는 것 (IPCC TAR, 2001)

□ 불확실성

미래시점의 기후 시스템에서 어떤 값의 알 수 없는 정도를 표현

- 정보의 부족이나 정보의 정확성에 대한 확신이 부족한 데 기인
- 자료의 개념과 정의가 애매하고 인간의 행위의 불확실한 예측들 때문에 나타나는 정량적인 오차가 주로 원인이며, 정량적인 계측(예, 다양한 모델들 에 의한 계산된 값의 범위들과 같은)과 정상적인 표현(예, 전문가들 팀의 판단을 반영하는)으로 나타낼 수 있음(IPCC, 2007)

5 수립절차

□ 1단계 : 세부시행계획 수립계획 작성 및 TFT 구성 (2011. 5월)

- 세부시행계획 수립 TFT 구성 및 지속적 운영

□ 2단계 : 적응대책 수립 (2011. 5월~11월)

- 영향 및 취약성 평가, 적응대책 발굴 등 실질적 세부시행계획 수립

| | | |
|---------|-----------------|--------|
| 【2-①단계】 | 기후변화 현황분석·예측 | 5월~8월 |
| 【2-②단계】 | 선행연구 및 사례 고찰 | 5월~10월 |
| 【2-③단계】 | 영향 및 취약성 평가 | 5월~10월 |
| 【2-④단계】 | 방향 및 목표설정 | 9월~11월 |
| 【2-⑤단계】 | 분야별 다양한 적응대책 발굴 | 9월~11월 |

- 환경부, 국립환경과학원, 기상청, KEI 적응센터의 수립내용 지원 및 확인

□ 3단계 : 세부 시행계획 작성(2012. 1월~2월)

- 적응대책 목록을 바탕으로 한 세부시행계획(안) 작성
- 인천지역 기후변화 현황 및 전망 분석
- 해외 기후변화 적응사례 조사
- 국가기후 변화 적응대책 조사
- 분야별 세부시행계획 작성

□ 4단계 : 이행 및 평가 (2012년 이후)

- 이행계획의 지속적 이행 및 평가, 기후변화 적응 홍보 계속
- 매년 연차별 시행계획 수립 및 시행
- 세부시행계획에 대한 연동계획 수립

6

시행계획 주요내용

□ 기후변화 영향평가

- 인천지역 기후변화 현황 및 분야별 피해조사
 - 인천지역의 전반적 기후변화 현황과악을 위하여, 기후관측자료 분석 및 기존 연구결과(통계치 포함)를 토대로 과거 30년 이상 기후변화 경향 조사 및 분석
 - 기후변화 현상에 따른 분야별 피해 조사
 - 기후변화에 따른 분야별 피해 사례 조사
 - 분야별 피해를 유발한 기후변화현상에 대해 심층 분석
- 인천지역 기후변화 및 영향 전망
 - 기후변화 및 영향 전망

□ 인천지역 평가분야별 기후변화 적응능력 분석

- 인천지역 특성이 반영된 현재상태의 분야별 기후변화 적응능력 지표 조사·분석

□ 취약성평가 및 중점 추진분야(우선순위) 선정

- 분야별 영향 및 적응능력을 고려한 취약성 평가
- 지역별 취약분야 우선순위 선정
 - 취약성 평가를 토대로 중점 취약분야 도출 및 우선순위 결정

□ 적응세부사업 선정 및 년차별(2012~2016) 시행계획 수립

- 세부시행계획 목표설정 및 적응대책 발굴
 - 인천지역 기후변화 적응 정책 현황 분석
 - 기후변화 적응 비전 및 목표 설정
 - 분야별 적응대책 발굴 및 목록 작성
- 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립
 - 세부시행계획(안) 작성 및 의견수렴

- 분야별 담당 부서, 추진 조직 등 세부시행계획 추진 방안 제시
- 세부시행계획 추진 상 기초지자체 참여방안 제시
- 상기 우선순위별 년차별 투자계획 수립

□ 선행 연구와의 비교

○ 일반현황 조사 및 분석

- 국내·외 지자체의 기존 기후변화 적응대책 수립사례 조사

7

계획의 시간적, 공간적 범위

□ 시간적 범위 : 2012~2016년(5년간)

□ 공간적 범위 : 인천광역시 전역

제2장

전 지구와 한반도 기후변화

1 기후와 기후시스템?1)

- 대기현상은 지구를 둘러싸고 있는 대기의 규칙적인 일변화 및 연변화 현상과 일시적으로 불규칙적으로 일어나는 현상과의 복합적인 현상
- 기후란 이들의 대기현상이 시간적, 공간적으로 일반화된 것, 바꾸어 말하면 가장 출현확률이 높은 대기의 종합상태
- 기후도 기상도 모두 같은 대기현상이므로 많은 공통점을 가지고 있으나, 기후는 장기간의 대기현상을 종합한 것이고, 기상은 시시각각으로 변하는 순간적인 대기현상을 가리킴
- 기후는 지역의 크기나 기후현상의 공간규모에 따라 대기후, 중기후, 소기후, 미기후로 구분
- 대기후의 특징을 결정하는 기후인자로는 위도, 큰 지형, 수륙분포 등이 중요
- 소기후에서는 식생·토지이용 등 토지피복 형태나 작은 지형이 큰 영향을 끼침
- 지구상에서는 위도, 수륙분포, 격해도 등의 기후인자와 대기대순환과의 상호작용에 의하여 열대다우기후, 건조기후, 온대기후, 냉대기후, 한대기후, 대륙서안기후, 대륙 동안 기후 등의 특징을 가진 기후대나 기후구가 형성
- 지구의 기후시스템은 대기권, 수권, 설빙권, 생물권, 지권 등으로 구성
- 각 권역의 내부 혹은 권역간 복잡한 물리과정이 서로 얽혀 현재의 기상상태 또는 기후를 유지
- 기후시스템의 움직이는 에너지의 대부분(99.98%)은 태양에서 공급되며 기후시스템 속에서 여러 형태의 에너지로 변하고 최종적으로 지구 장파복사 형태로 우주로 방출
- 지구내부에서 지표로 공급되는 에너지 양은 태양복사에 비해 대단히 적음
- 대기상부에서 대기층을 통해 내려오는 태양복사에너지는 구름, 오존, 수증기 등에 의해 흡수되나 대부분 지표까지 내려와 흡수
- 지표면에 흡수되는 태양복사는 지표의 성질(알베도)에 따라 흡수되는 율 변경

1) 기상청, 기후변화정보센터, CCIC

- 지표 역시 자신의 온도에 비례하는 적외복사(지구복사)를 대기로 방출하게 되는데, 지표에서 방출된 적외복사의 일부는 대기의 온실기체에 의해 흡수되어 다시 지표로 되돌아오지만(온실효과) 대부분은 외계로 방출
- 지표에 흡수된 복사에너지는 열(현열과 잠열)로 전환되어 대기의 난류과정을 통해 대기로 전달
- 대기권에서 일어나는 공기, 물 그리고 에너지의 이동은 계절, 대륙분포, 대기의 구성에 따라 변함
- 지구가 둥글기 때문에 지표면이 받는 태양복사 에너지는 위도에 따라 큰 차이
- 일반적으로 저위도 지표면에서는 흡수되는 태양에너지에 비해 방출되는 지구 복사가 적어 지면이 가열되고 고위도에서는 반대로 많아 지면이 냉각
- 이러한 고위도와 저위도의 기온차는 중위도 상층에 강한 편서풍(제트기류)을 형성
- 만약 남북 방향으로 열의 수송이 없고 국지적인 복사과정에 의해 에너지 평형상태가 이루어지면, 극지방은 현재보다 훨씬 춥고 적도부근은 훨씬 더움
- 현재와 같은 기온분포를 유지하고 있는 것은 대기와 해양에 의한 열 수송

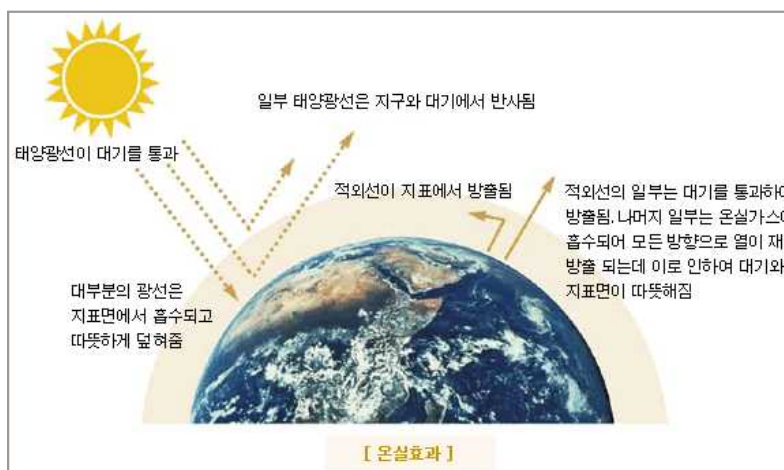


<그림 2-1> 기후시스템

2

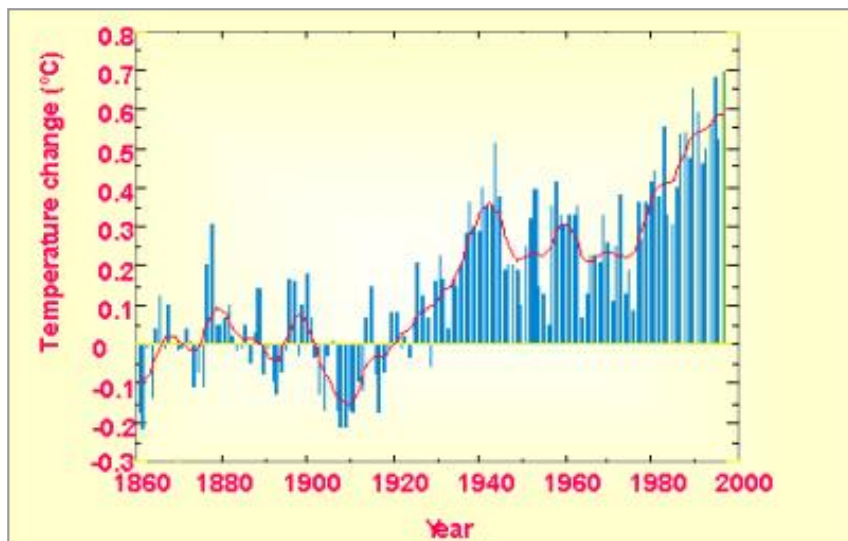
지구 온난화(Global Warming)란?2)

- 지구온난화 - 석유류의 연소에서 발생하는 이산화탄소, 축산폐수 등에서 발생하는 메탄, 과용되는 질소 비료의 여분이 분해되면서 발생하는 아산화질소 등 소위 온실 가스들이 대기로 들어가 잔류하면서 그들의 온실효과로 대류권 기온 상승 현상
- 태양으로부터 지구로 향하는 일사에너지는 대기를 통과해 지표면에 도달, 지표 가열
- 가열된 지구표면으로부터 방사되는 에너지는 파장이 $10\mu\text{m}$ 정도의 적외선으로 대기 중의 수증기와 이산화탄소에 의해 강하게 흡수
- 이로 인해 지구표면으로부터 방출된 에너지는 직접 우주공간으로 유출되지 않으며, 적외선을 흡수하는 수증기와 이산화탄소가 동시에 그 온도에 상응한 강도의 열을 방사
- 즉, 대기는 태양복사에 대해서는 상당히 투명도가 높고 입사된 태양에너지의 약 반이 지표면에 의해 흡수되나, 지표로부터의 적외 복사에 대해서는 창영역 이외에서는 흡수력이 강하고 불투명하므로 지구표면으로부터 열방사 유출막음.
- 이로 인해 일사에 의해 지구표면에 방사된 에너지는 지구표면 근처에 모이고 대기 상층보다 온도가 상승
- 이 때 지구표면 온도는 동일한 양의 일사를 받을 경우 대기층이 없었던 경우의 온도보다 높아지게 되며, 대기층(즉, 그 속의 수증기와 이산화탄소)에 의한 이 효과를 온실효과라 함.



<그림 2-2> 지구온난화 메카니즘

- 지표방사적외선 흡수 기체 : 수증기, 탄산가스, 메탄, 오존, 이산화질소, 프론 등
- 이러한 기체는 수증기가 흡수하지 않는 파장에 적외선의 흡수대를 가지고 있어 이러한 기체가 증가할 경우 당연히 우주로 빠져나갈 열이 대기에 남아 온도를 상승시킴. 바로 이러한 현상이 지구 온난화와 직접 연관 됨.
- 1980년과 1995년간의 지구 평균 기온은, 관측이 진행된 이래 가장 온난했던 11번의 시기를 포함
- 약 140년간 동안, 가장 온난했던 순서는 1995, 1990, 1991, 1988, 1983년 순, 이러한 지구온난화는 지구 평균기온이 15.4℃의 고온을 나타낸 1990년 다음, 기온을 저하시킨 1991년 피나투보 화산 폭발에도 불구하고 그것이 1995년 15.5℃로 최고조가 되기까지 계속 발생



<그림 2-3> 지구 평균 기온의 변화

3 기후변화란?3)

- 기후변화 : 현재 기후계가 자연적 요인과 인위적 요인에 의해 점차 변화하는 것
 - 자연적 요인
 - 내적요인 : 대기, 해양, 육지, 설빙, 생물권 자신
 - 외적요인 : 화산 분화에 의한 성층권의 에어로졸(부유 미립자) 증가, 태양

3) 기상청, 기후변화정보센터, CCIC

활동의 변화, 태양과 지구의 천문학적 상대위치 관계 등

－ 인위적 요인

- 화석연료 과다 사용에 따른 이산화탄소 등 대기조성 변화
⇒ 온실효과에 의한 지구 온난화
- 인위적인 에어로졸에 의한 태양 복사의 반사와 구름의 광학적 성질의 변화
⇒ 산란 효과에 의한 지구 냉각화
- 과잉 토지 이용이나 장작과 숯 채취 등에 의한 토지 피복의 변화 등

○ 일반적으로 “기후변화”는 인간의 활동에 의한 온실효과, 화산폭발로 인한 성층권 에어로졸의 증가 등의 자연적인 원인에 의한 효과를 포함하는 전체 자연의 평균 기후변동을 말함.

○ 그런데, 이러한 정의를 복잡하게 만드는 것 중 하나는 제한된 공간 스케일에서 인간의 활동에 의한 기후의 변화 임.

○ 즉, 고도로 도시화된 지역은 그렇지 않은 지역과 비교, 기온이 높은 열섬현상이 그 좋은 예

○ 기후변화기본협약의 목적을 위한 기후변화의 정의

“직접적 또는 간접적으로 전체 대기의 성분을 바꾸는 인간 활동에 의한, 그리고 비교할 수 있는 시간동안 관찰된 자연적 기후 변동을 포함한 기후의 변화”

○ 기후변화기본협약은 국제적인 법적 도구에 의하여 오존-감소 물질이 지켜진다는 것에 근거하여 몬트리올 의정서 및 그 개정서에 규제(CFCs와 HCFCs 같은 오존-감소 물질)를 받지 않는 온실기체들만을 고려, 아마도 후자는 별개의 국제적인 법적 도구에 의해 제한

○ 따라서, 이런 정의는 온실기체 농도를 증가시키는 인간 활동으로 인하여 발생된 기후변화와 자연적으로 발생할 수 있는 기후변화 사이의 개념 차이를 설명

○ 그런데, 이점은 과학적으로 매우 중요한 의미, 이러한 기후상태 중에서 적어도 하나는 모델화되어야 하기 때문에 이러한 점은 기후변화 탐지·예측에 과학적으로 중요

4

해수면상승4)

- 지구온난화에 의해 지구 전체 담수량의 약 90%를 가지고 있는 남극의 빙산이 일년에 약 1조톤 이라는 엄청난 양의 얼음 덩어리를 방출
- 1990년 기후변화에 관한 정부간 위원회(IPCC)의 '1차 보고서'에 의하면 지난 100년 동안 지구표면 대기 평균온도가 섭씨 0.3~0.6도 상승하였으며, 해수면 높이는 10~25cm 상승
- 또한 1995년 '2차보고서'는 현재 추세대로 온실가스가 증가할 경우 2100년의 지구 평균기온이 0.8~3.5℃상승, 해수면도 15~95cm 상승 예측(UNEP, (1997)).
- 만약 해수면이 1m 상승하면 방글라데시 같은 저지대 지역은 지도상에서 사라질 것이며, 세계 경작지의 1/3 이상이 피해를 입게 될 것
- 또한, 해수면 상승으로 인해 전 지구적으로 대부분 해안이 위협받을 것으로 예상되며, 우리나라는 서해안과 남해안이 침수 우려
- 전 지구적으로 해안지역 습지 손실이 2080년대에는 약 30%가 손실 우려
- 해안지역 거주민 피해는 2050년대에 약 700만 명에 이를 것으로 예상

5

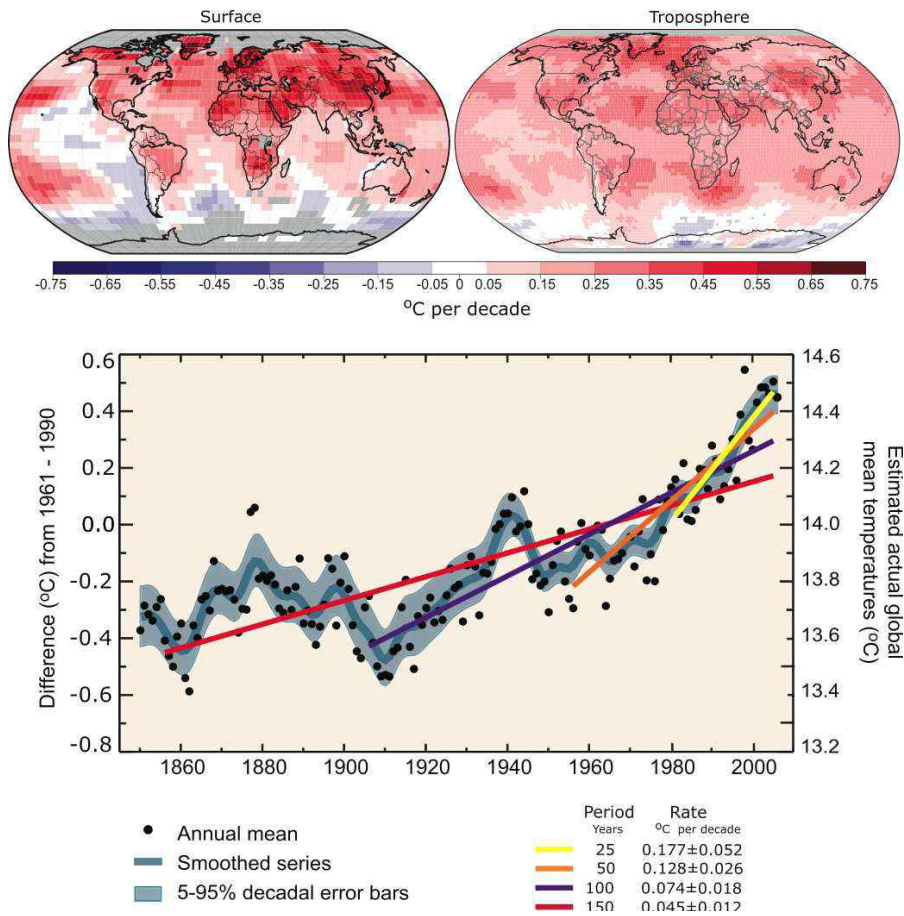
전 지구적 기후변화 현황 및 전망

1) 지구평균 기온 상승률

- 지구온난화는 논란의 여지가 없을 정도로 명백하다(unequivocal)고 전 세계의 과학자들은 주장
- 지구의 기온은 1990년 이후 0.76℃ 증가하고 최근 12년(1995~2006)중 11년이 최고기록을 나타 냄.
- 최근 50년간 장기경향은 1.3℃/100년으로 과거 100년간 장기경향 0.74℃/100년의 2배정도 높게 나타 남.

4) 기상청, 기후변화정보센터, CCIC

- 그림(위)은 1979~2005년간 전 지구적으로 추정된 지표온도(좌)와 대류권 온도(우, 위성자료 이용)의 선형 변화 패턴 임.
- 그림(아래)은 데이터에 선형으로 적합화시킨 지구평균 연 기온(흑색 점)이며, 왼쪽 축은 1961~1990년 대비 기온 편차(°C), 오른쪽 축은 추정된 실제온도(°C)임.
- 색깔로 최근 25년(노랑색), 50년(주황색), 100년(다홍색), 150년(빨강색) 동안의 선형추세를 표시하고 완만한 곡선(파란색)은 10년 변동값이며 그 주변의 열은 파란색 선은 90% 오차범위 임.
- 1850~1899년부터 2001~2005년까지 총 온도상승폭은 $0.76^{\circ}\text{C} \pm 0.19^{\circ}\text{C}$ 임.⁵⁾

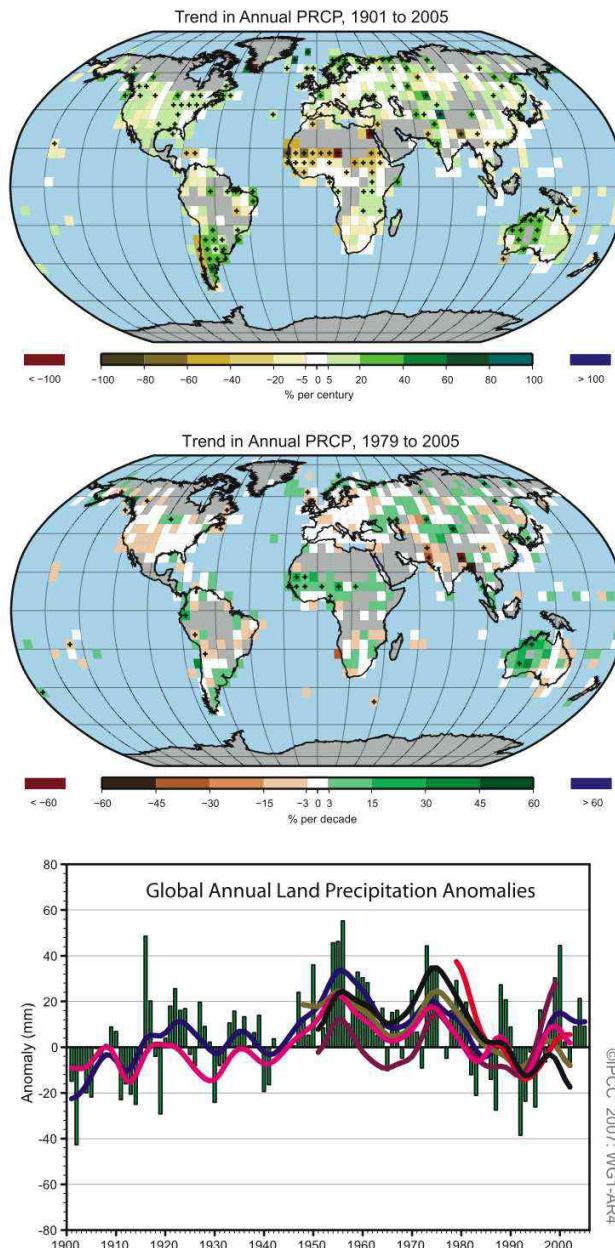


<그림 2-4> 지구평균 기온 상승률

5) IPCC 4차보고서

2) 지구평균 강수량

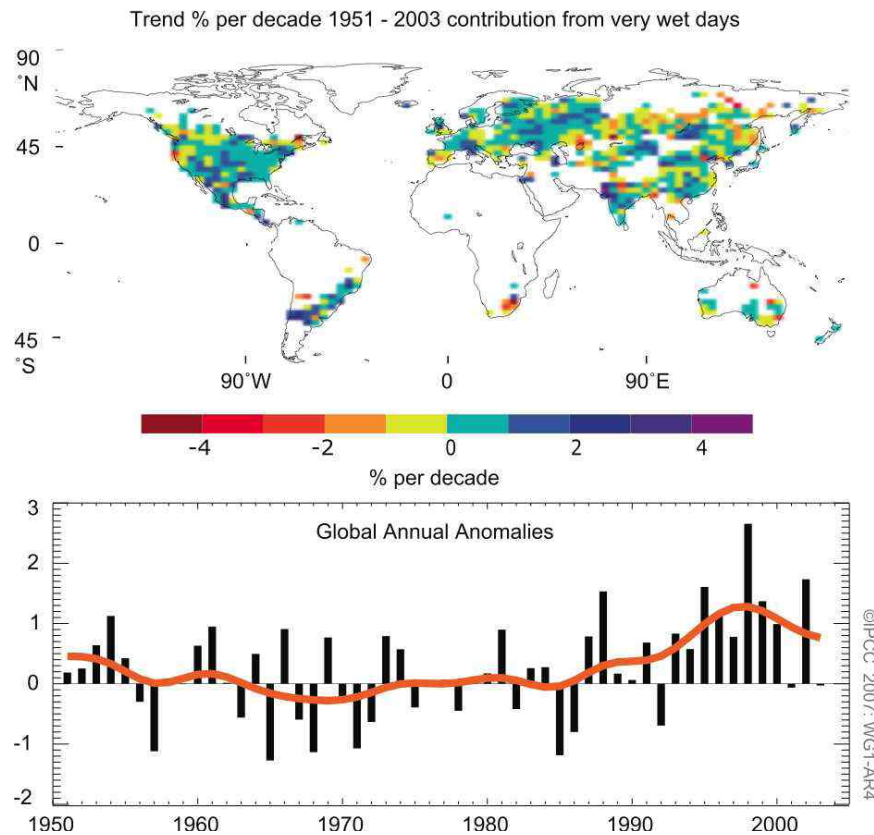
- 아래 그림은 1901~2005년(%/100년)과 1979~2005년(%/10년)간에 육지 연강수량의 선형경향분포 그림으로, %는 1961~1990년을 기준하여 산출하였으며 제일아래 도표는 기준기간 1961~1990년 대비 1990~2005년의 지구전체 육지의 연강수량 변화를 나타 냄.



<그림 2-5> 지구평균 강수량

3) 연 강수량 경향

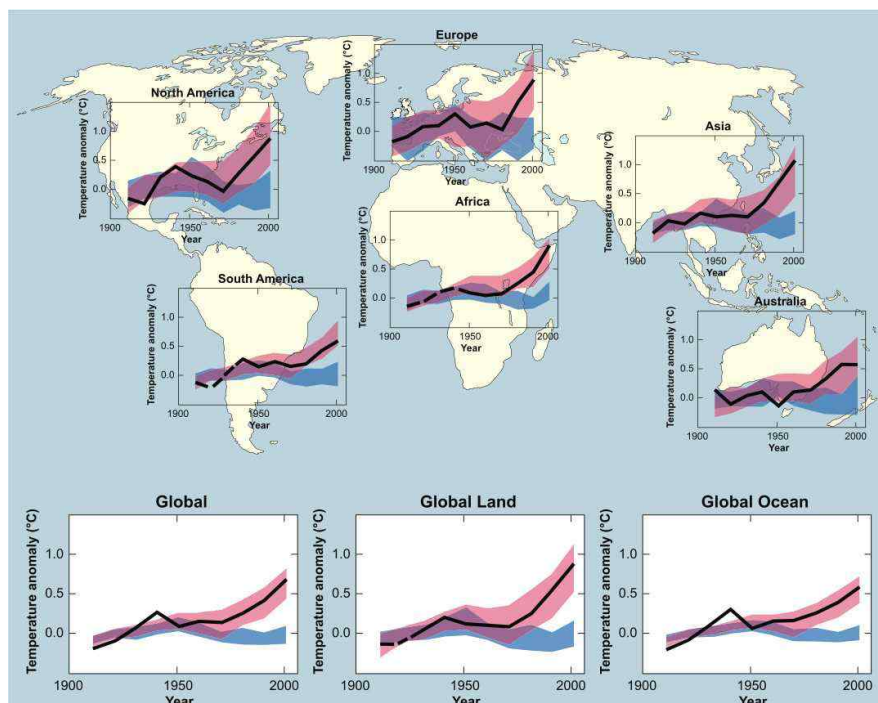
- 강수량은 지역별 패턴의 변화로 아시아 북부와 중부 등 지역에서는 강수량이 증가 추세인 반면 아프리카 사헬 지역 등은 건조해 짐.
- 그림(위)은 1951~2003년간의 총 연강수량에서 일 강우량이 많은 날의 기여도 (즉, 95퍼센타일 이상) 경향(%/10년)을 나타낸 그림으로 하얗게 표시된 지역은 경향을 분석할 데이터가 부족한 곳이며, 아래 도표는 위 그림에 표시된 지역에서 1961~1990년대비 연 최고 강우일수의 차이(%)를 나타 냄. 차이 %는 기준 기간 평균(22.5%)과의 % 차이로 정의되고 주황색 곡선은 10년 변동 값을 나타 냄.



<그림 2-6> 연 강수량 경향

4) 전지구와 대륙의 온도 변화

- 지난 100년간 평균을 상회하는 온난화로 북극의 해빙과 적설면적이 감소하였으며 1978년 이후 북극 해빙면적이 10년당 2.7%씩 감소하고 여름에는 7.4%씩 감소 함.
- 지난 50년이 과거 1300년에서 가장 온난화한 시기일 가능성이 큼.
아래 그림은 대륙과 지구 규모의 지표온도 변화를 나타낸 것으로, 아래 그림은 관측값과 기후모델 시뮬레이션 결과를 비교한 그래프로써 기후모델(분홍색)은 자연 강제력과 인위적 강제력을 사용해서 시뮬레이션한 결과이며, 흑색 실선(관측값)은 1906~2005년 관측치의 10년 평균 지표온도와 1901~1950년의 10년 평균 지표온도의 차이를 각 10년의 중간점에 표시한 것 임.
- 포함지역(spatial coverage)이 50% 미만인 곳은 대시(-)로 표시하였으며, 파랑색 띠는 태양활동과 화산에 의한 자연강제력만을 사용한 5개 기후모델의 19개 시뮬레이션의 5~95% 범위 임.⁶⁾
- 1906년부터 2005년까지 지난 100년간 전 지구 평균 온도는 0.74°C ($0.56^{\circ}\text{C} \sim 0.92^{\circ}\text{C}$) 상승 하였으며, 1995년부터 2006년까지 11년간 평균온도는 1850년 이래 가장 많이 상승한 것으로 나타 남. (IPCC, 2007)



<그림 2-7> 전지구와 대륙의 온도 변화

6) IPCC 4차 평가보고서

5) 관측값과 모델링에 근거한 해수면 상승 기여도

- 전 지구 평균 해수면은 1961~2003년 간 $1.8(1.3\sim2.3)\text{mm/yr}$ 상승 함.
- 아래표는 관측값과 모델값에 근거한 해수면 상승 기여도를 나타낸 값들로, 1993년~2003년간(약 10년간)과 최근 40년간(1961년~2003년)의 해수면 상승고 및 관측된 종합 상승고 임.
- 해수면 상승의 원인은 크게 열팽창, 빙하와 만년설, 그린란드 빙상, 남극 빙상의 해빙으로 구분되며, 최근 40년간 이런 기여도의 합계가 $1.1\pm0.5\text{mm/yr}$ 이고 조위계에 의한 관측된 총 해수면 상승높이는 $1.8\pm0.5\text{mm/yr}$ 임.
- 또한, 최근 10년간 기여도의 합계가 $2.8\pm0.7\text{mm/yr}$ 이고 위성에 의한 관측된 총 해수면 상승높이는 $3.1\pm0.7\text{mm/yr}$ 임.

<표 2-1> 관측값과 모델링에 근거한 해수면 상승 기여도

| 해수면상승의 원인 | 해수면상승(mm/yr) | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------------|---------------------|-------------|
| | 1961~2003년 | | 1993~2003년 | |
| | 관측값 | 모델 | 관측값 | 모델 |
| 열팽창 | 0.42 ± 0.12 | 0.5 ± 0.2 | 1.6 ± 0.5 | 0.5 ± 0.7 |
| 빙하와 만년설 | 0.50 ± 0.18 | 0.5 ± 0.2 | 0.77 ± 0.22 | 0.7 ± 0.3 |
| 그린란드 빙상 | 0.05 ± 0.12 | | 0.21 ± 0.07 | |
| 남극 빙상 | 0.14 ± 0.41 | | 0.21 ± 0.35 | |
| 개별 기여도의 합계 | 1.1 ± 0.5 | 1.2 ± 0.5 | 2.8 ± 0.7 | 2.6 ± 0.8 |
| 관측된 총 해수면 상승 | 1.8 ± 0.5 (조위계) | | 3.1 ± 0.7 (위성) | |
| 차이(관측된 총 해수면 상승- 개별 기후 기여도 합계) | 0.7 ± 0.7 | | 0.3 ± 1.0 | |

6) 지구평균 지표온난화 및 해수면 상승 전망

- 2100년 지구평균 기온변화는 1.1~6.4℃이며 해수면은 0.18~0.59m가 상승할 전망임. 아래 표는 21세기 말의 지구평균 지표 온난화 및 해수면 상승을 전망한 시나리오 결과임.
- 각 시나리오별 CO₂ 예상농도는 B1 : 550ppm, A1T : 540ppm, B2: 600ppm, A1B : 720ppm, A2 : 830ppm, A1F1 : 970ppm 임.

<표 2-2> 지구평균 지표온난화 및 해수면 상승 전망

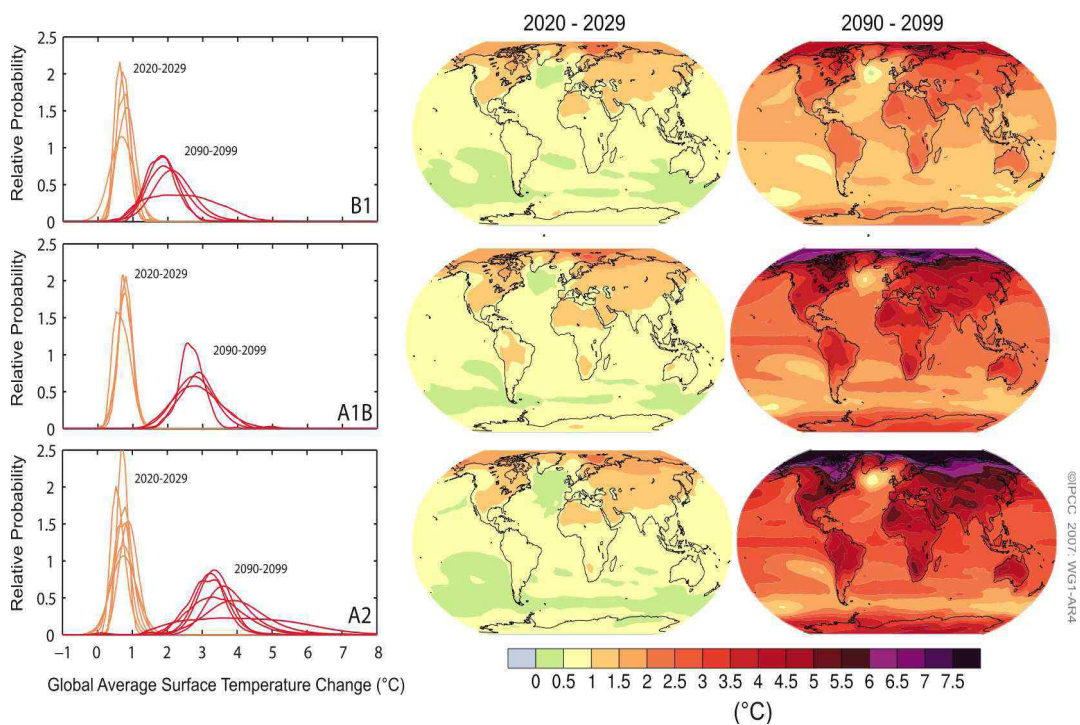
| 구 분 | 온도변화 (1980-1999년 대비 2090-2099년, °C) | | 해수면상승 (1980-1999년 대비 2090-2099년, m) |
|----------------------|--|-----------|--|
| | 최적추정치 | 가능범위 | 모델기반의 범위 (미래 얼음흐름에 의한 급속한 역학적 변화는 제외) |
| 2000년 수준으로 농도고정 시 | 0.6 | 0.3 ~ 0.9 | NA |
| B1 시나리오 | 1.8 | 1.1 ~ 2.9 | 0.18 ~ 0.38 |
| A1T 시나리오 | 2.4 | 1.4 ~ 3.8 | 0.20 ~ 0.45 |
| B2 시나리오 | 2.4 | 1.4 ~ 3.8 | 0.20 ~ 0.43 |
| A1B 시나리오 | 2.8 | 1.7 ~ 4.4 | 0.21 ~ 0.48 |
| A2 시나리오 | 3.4 | 2.0 ~ 5.4 | 0.23 ~ 0.51 |
| A1F1 시나리오 | 4.0 | 2.4 ~ 6.4 | 0.26 ~ 0.59 |

- 미래의 기후는 고온극한, 열파, 호우빈도 증가 및 태풍, 허리케인의 세기가 강화될 전망임.

7) 지구 표면온도의 변화 전망

○ 아래 그림은 1980~1999년 대비 21세기 초반과 후반의 지구표면 온도 변화를 전망한 그림으로, 가운데 그래프와 우측 그래프는 SRES 시나리오 B1(맨 위), A1B(가운데), A2(아래)에 대해 AOGCM 다중모델을 사용한 2020~2029년(가운데)과 2090~2099년(우측)의 10년 평균전망(°C) 임.

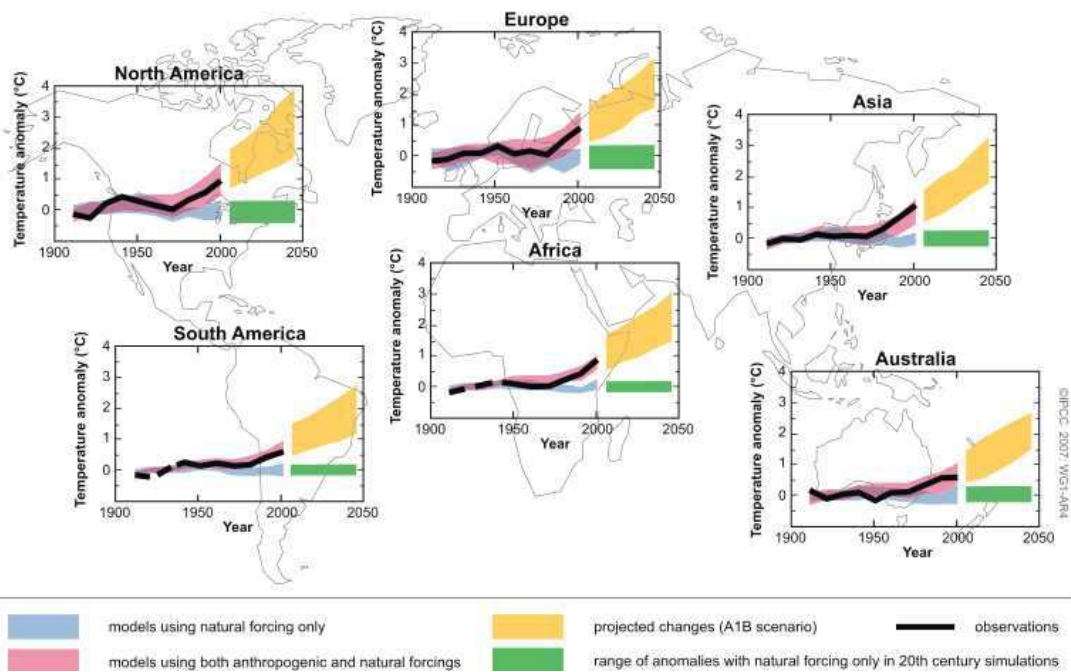
○ 왼쪽 그래프는 AOGCM과 EMIC 모델에서 동일 기간에 대해 추정한 지구 평균 온난화의 상대적 확률로 불확실성을 나타낸 것이다.



<그림 2-8> 지구 표면온도의 변화 전망

8) 대륙별 지표기온 편차의 관측값과 전망

- 아래 그림은 1906부터 2005년까지 실제 관측한 값과 10년 평균(°C) 시물레이션 값 및 2050년까지의 전망치를 표시 함.
- 기온편차는 1901~1950년간 평균과의 차이로서 검정색 실선은 실관측값을 나타내고, 빨간색 띠는 20세기에 대해 자연강제력과 인위적 강제력을 포함시켜 시물레이션 된 평균 기온편차 임.
- 파란색 띠는 자연강제력만을 포함시켜 시물레이션 된 평균 기온편차이다. 노랑색 음영은 SRES A1B 배출시나리오에 따라 전망된 변화의 5~95 퍼센타일 범위이며 녹색 막대는 자연강제력(즉, 자연적 10년 변동성의 척도)만 포함시킨 20세기 시물레이션의 10년 평균기온편차의 5~95 퍼센타일 범위이며, 관측값에서 10년 평균은 중간점에 표시하였다. 즉, 2000년은 1996~2005년을 나타 냄.

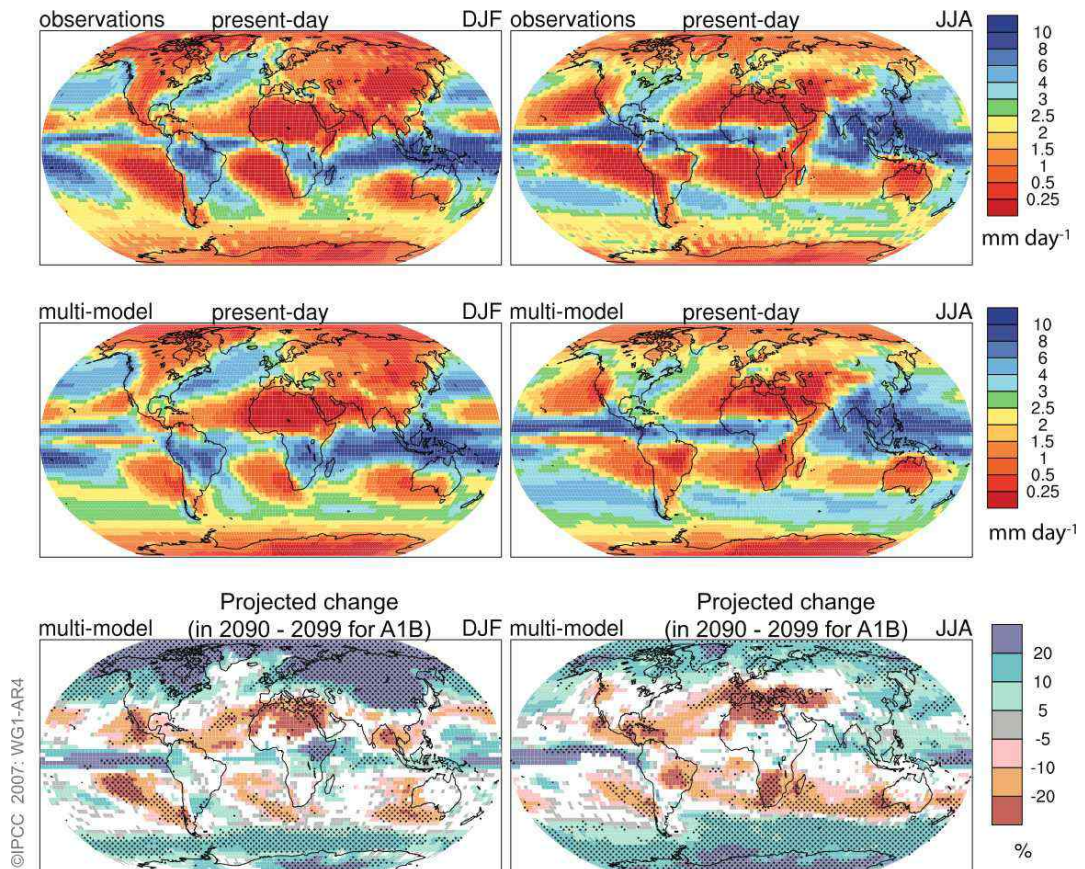


<그림 2-9> 대륙별 지표기온 편차의 관측값과 전망

9) 전 지구적 계절평균 강수량 및 전망

○ 강수량은 고위도에서 증가하고 아열대 육지에서는 감소할 가능성이 높음. 아래 그림은 1979~1993년 동안 계절평균 강수량(mm/day)에 대한 실제 관측값(위)과 다중모델 평균(가운데)의 공간패턴과 SRES A1B 시나리오에 기초한 1980~1999년(변화율%) 대비 2090~2099년까지의 변화에 대한 다중모델 평균(아래)을 전망한 그림임.

○ 왼쪽의 칼럼은 12~1월(DJF) 평균, 오른쪽 칼럼은 6~8월(JJA) 평균임. 아래쪽 그래프에서는 변화의 부호가 모델의 66%이상에서 일치하는 지역의 변화만 표시하였으며 빗금친 영역은 모델의 90% 이상에서 변화의 부호가 같은 지역을 나타냄.



<그림 2-10> 전 지구적 계절평균 강수량 및 전망

6

전 지구적 기후변화 영향, 적응 및 취약성

- IPCC 4차보고서 실무그룹 II보고서에 의하면 기후변화가 다양한 자연과 생물시스템에 영향을 미치고 있고, 그 영향은 지구온난화에서 원인을 찾을 수 있다는 증거를 평가하고, 미래 기후변화와 해수면 상승의 영향에 대한 부문별 상세한 평가를 생태계, 수자원, 농업, 식량안정성, 보건, 연안 및 저지대, 산업 및 거주부문에서 하였으며, 아프리카, 아시아, 오스트레일리아/뉴질랜드, 유럽, 라틴아메리카, 북아메리카, 극지방 및 군도 등 세계 여러 지역에서 대한 기후변화 영향평가를 함.
- 기후변화에 따른 자연계에서 관측된 영향으로는 수권, 생물권, 해양 등에서 다양하게 나타났다. 갑작스런 홍수의 증가와 빙하호의 확장 및 증가, 산과 영구동토지역 및 산악지역의 눈사태로 지반의 불안정 증가, 북극, 남극의 식물군과 동물군의 변화 및 고위도 해양에서 플랑크톤, 해조류, 어류의 극한 이동 발생.

1) 수자원에서의 기후변화 영향

- 기후변화에 의한 유출(run-off)과 수자원은 습윤 지역 및 고위도 지역에서는 증가하고 중위도 건조 지역에서는 감소할 전망 임.
- 아래 그림은 SRES A1B 배출량 시나리오를 사용하여 1981~2000년과 2091~2100년간의 연간 유출의 평균변화를 보여주는 지도로, 푸른색은 유출이 증가하는 지역이고 붉은색은 감소하는 지역 임. (IPCC 4차보고서).
- 아래 표는 온도상승에 따른 수자원 영향예측표 임.

<표 2-3> 온도상승에 따른 수자원 영향예측

| 2020년대(1℃ 상승) | 2050년대(2~3℃ 상승) | 2080년대(3℃ 이상상승) |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 4~17억명 물부족 영향 | <ul style="list-style-type: none"> 10~20억명 물 부족 영향 | <ul style="list-style-type: none"> 11~32억명 물부족 영향 전세계 인구의 1/5이상 홍수영향 |

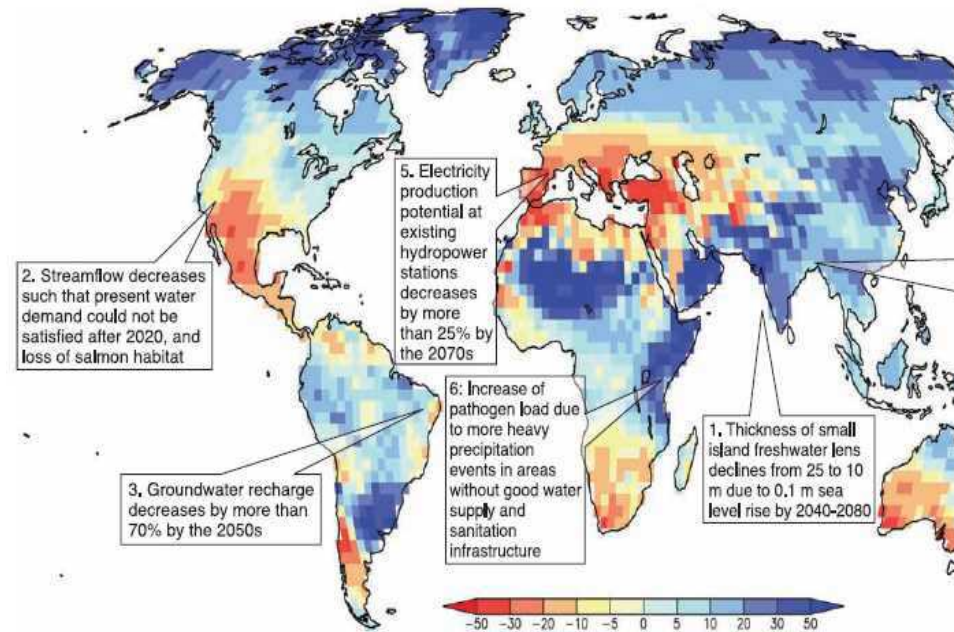


Figure TS.5. Illustrative map of future climate change impacts on freshwater which are a threat to the sustainable development regions. Background shows ensemble mean change of annual runoff, in percent, between the present (1981-2000) and 2081-2100 A1B emissions scenario; blue denotes increased runoff, red denotes decreased runoff. Underlying map from Nohara et al. (2004)

1. 2040~2080년까지 해수면이 0.1m 상승하여 작은 섬의 담수량을 감소시킴.
2. 하천유출이 감소하여, 물 부족이 발생하고 연어식사가 사라질 것임.
3. 지하수 함량이 2050년대에 70%까지 감소전망
4. 전구기온이 2℃ 상승하면 방글라데시 침투유출량이 최소 25% 증가할 것임.
5. 기존 수력발전소의 전기 생산량이 2070년대까지 25%이상 감소
6. 호우의 증가로 정수시설이나 위생기반이 취약한 지역에서 병원균 증가

2) 생태계에서의 기후변화 영향

- 대기 중 CO₂ 농도의 증가로 생태계 구조와 기능, 종의 상호작용, 종의 지리적 분포 등 다양한 부정적 결과가 초래되며 전 지구 평균기온이 1.5~2.5℃ 정도 증가하면 동·식물 종의 약 20~30%가 멸종위기의 위험에 처할 것임.

<표 2-4> 생태계에의 기후변화 영향

| 2020년대 (1℃ 상승) | 2050년대(2~3℃ 상승) | 2080년대(3℃ 이상상승) |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 양서류의 멸종 ▪ 산호의 백화현상 ▪ 종 다양성 변화 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 20~30% 멸종위기 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 전 지구 생물의 대부분 멸종 ▪ CO₂ 소스에 의해 지리적 생물권 분포 변화 |

3) 식량에의 기후변화 영향

- 농작물의 수확 잠재력은 기온 1~3℃ 상승에 따라 주로 고위도지역에서 증가하지만 저위도(건조지역)의 경우 잠재력이 감소하여 기근의 위험이 증가 함.

<표 2-5> 식량에의 기후변화 영향

| 2020년대(1℃ 상승) | 2050년대(2~3℃ 상승) | 2080년대(3℃ 이상상승) |
|--|-----------------|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ 대체로 전지구적 농작물 수확 잠재력 증가▪ 1~3천만명의 기근 위협 | | <ul style="list-style-type: none">▪ 저위도 지역의 적응잠재력 감소▪ 중·고위도지역의 수확량감소▪ 3~12천만명의 기근 위협 |

4) 기후변화에 의한 해안가 영향

- 전세계 많은 지역이 해수면 상승으로 홍수의 위험에 노출되어 있으며 이에 관한 적응 역량이 떨어져 해안침식과 주변 생태계에 부정적 영향을 미침.
- 기후변화 영향은 연안지역에 대한 인위적인 압력의 증가에 의해 악화되고, 아시아의 거대 삼각주와 아프리카 지역에서 증가할 것이며 특히 작은 섬들이 취약 함.

<표 2-6> 기후변화에 의한 해안가 영향

| 2020년대(1℃ 상승) | 2050년대(2~3℃ 상승) | 2080년대(3℃ 이상상승) |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 홍수와 폭우 위험 증가 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3백만명의 홍수 위험 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 해안가의 30%이상 유실 ▪ 15백만명 이상 홍수 위험 |

5) 건강에의 기후변화 영향

- 기후변화로 혜택을 받는 몇몇 추운 지역을 제외하고는 적응 능력이 떨어진 사람들에게 대해 각종 전염병과 지상 오존의 증가로 심장병과 같은 질환의 증가가 예상 됨.
- 기후변화에 따른 아프리카 말라리아 가능성의 범위와 전염의 변화경향의 감소와 증가가 혼합되어 나타날 것으로 예상되며, 어린이 성장 및 발달과 관련한 영양실조와 그로 인한 기능장애가 증가하고 열파, 홍수, 폭풍, 산불, 가뭄으로 인한 사망, 질병, 부상이 증가하며 설사병 질환의 부담이 증가할 것 임.

<표 2-7> 건강에의 기후변화 영향

| 2020년대(1℃ 상승) | 2050년대(2~3℃ 상승) | 2080년대(3℃ 이상상승) |
|---|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 알러지 및 전염성 질병 확산 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 영양 부족, 과다출혈, 심장관련 질병 증가 ▪ 열파, 홍수 가뭄으로 사망증가 | |

6) 지역별 기후변화 영향

① 아시아 지역

- 히말라야의 빙하 용해는 홍수와 산사태, 수자원 파괴를 증가시키며, 특히 남·동 아시아의 인구가 많은 해안지역은 바다와 강으로부터 위협에 직면
- 동남아시아의 경제성장과 인구증가, 도시집중 등으로 기후변화에 의한 악영향이 증가
- 온도 상승과 강수변화로 인한 농작물 생산 감소는 아시아 개도국의 기근 증가

② 아프리카

- 농작물에 적합한 지역의 감소, 성장기간의 감소, 수확 잠재량의 감소는 기근의 위험을 증가

③ 유럽

- 남부유럽에서는 열파의 증가, 농작물 수확량 감소, 산불 발생주기 증가 등의

부정적인 측면이 있음

- 북유럽에서는 농작 지역의 증가, 수자원의 증가 등 기후변화로 인해 혜택을 누릴 수도 있음

④ 소규모 섬

- 해수면 상승은 범람, 폭풍우 급증 등의 영향을 미침

⑤ 극 지역

- 빙하의 확장과 두께 감소, 해빙, 영구 동토층 변화 등으로 생태계의 변화 유발

7

한반도의 기후변화⁷⁾

- 전 세계적으로 근대기상 관측은 19세기에 시작되었으며, 전 지구를 대표할 수 있는 관측 자료는 20세기에 와서야 수집 됨.
- 우리나라의 근대 기상관측은 1904년 부산, 목포, 인천에서 시작되었으며, 20세기 초반부터 관측된 자료가 있는 곳은 6개 지점 임.
- 20세기 중반까지 약 15개의 관측소로 증가하였으나, 기후분포도를 작성할 수 있는 수준의 많은 관측소가 증가한 시점은 1970년대 초반 임.
- 2000년부터는 유인에서 무인자동 관측 방법으로 변경되어 2009년 2월 현재 78개 종관관측소가 운영되고 있음.
- 지난 약 100년 동안의 관측한 기온, 강수량, 습도 등의 기후요소를 바탕으로 우리나라의 기후 및 극한 기후, 현상 일 수의 평균과 변화 등을 살펴보면, 한반도 100년(1912-2008)에 걸친 기후변화는 1.7℃ 기온 상승 및 강수량의 증가, 극한 저온 일수 감소 및 고온 일수 증가, 호우 일수 증가 및 강수일수 감소, 계절길이의 변화 등을 들 수 있음.
- 전반적으로 우리나라 평균 기온 상승폭은 전 지구 평균 기온 상승률 ($0.74 \pm 0.03^{\circ}\text{C}/100\text{년}$)보다 높으며, 지구 온난화에 따라 고온과 관련된 기후 지수

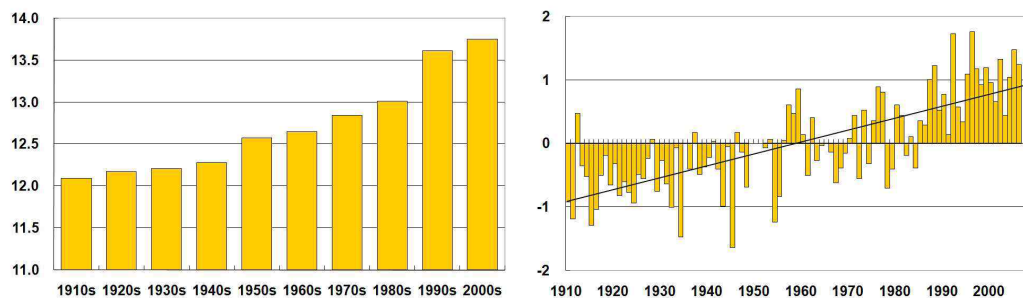
7) 기후변화 이해하기(한반도 기후변화), 국립기상연구소, 2009

발생 빈도는 증가하고, 저온과 관련된 기후 지수는 감소하는 양상을 나타 냄.

- 강수량의 경우 증가율은 통계적으로 유의하지 않으나, 지속적인 상승 경향을 보이며, 특히 호우 일수 발생 빈도 증가로 우리나라는 극한 강수 현상에 의한 피해가 늘어가고 있음.

1) 기온의 변화

- 기온과 강수량은 지역의 기후 특성을 설명하는 대표적인 기후요소이며, 특히 기온은 최근 인위적 요인에 의한 지구온난화를 설명해주는 매우 중요한 요소 임.
- IPCC AR4(2007)에 의하면 전 세계 평균 기온은 지난 100년간 약 0.74°C 상승하였다. 우리나라의 경우 100년의 관측 역사를 가진 관측소는 6개(서울, 인천, 강릉, 대구, 목포, 부산)이며, 60여개 이상의 지점에서 장기간의 기후자료가 축적되기 시작한 것은 1970년 초반부터 임.
- 많은 연구들은 관측 자료 기간과 관측지점 수의 변화에 따라 크게 100년(1906년 이후), 50년(1954년 이후), 30년(1973년 이후)의 기간에 대하여 우리나라 기온변화를 산출 함.



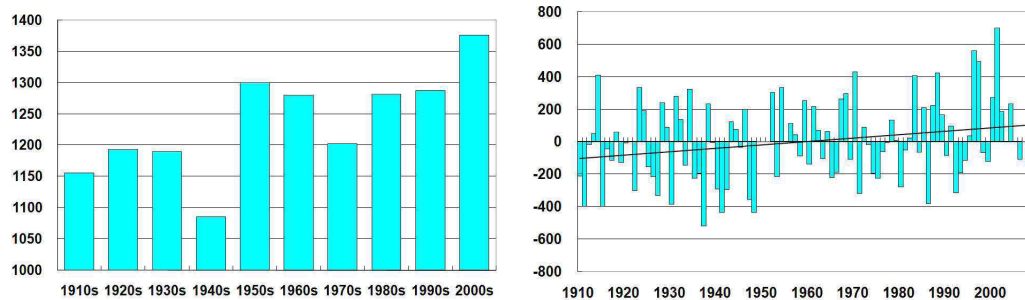
<그림 2-11> 한반도 100년 연평균 기온 값에 대한 10년마다의 평균값과 연평균 기온편차

- 위 그림은 우리나라 6개 관측 지점의 100년(1912~2008) 연평균 기온 값에 대한 매 10년마다의 평균값과 연평균 기온편차를 나타 냄.
- 1910년대와 1990년대 평균기온 차이로부터, 최근 100년간 한반도 기온은 약 1.5°C 상승하였음을 보였으나, 2000년대 말 연평균 기온 상승으로 인하여 2008년까지 자료를 추가하여 2000년대의 기온과 비교하면 지난 100년간 (1912~2008) 한반도 기온 상승률은 1.7°C 로 나타 남.

- 이는 100년 간(1906-2005) 전 지구 평균기온 상승률 $0.74 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$ 에 비하여 높으며, 이러한 기온 상승 값에는 도시화 효과가 포함되어 있음.
- 한반도 연평균 기온뿐만 아니라 연평균 최저기온과 최고기온 또한 상승한 것으로 나타 남.

2) 강수의 변화

- 지난 20세기 동안의 전 세계 강수량은 지역에 따라 증가하거나 감소하는 변화가 공간적으로 복잡하게 나타나 기온변화에 비하여 공간적으로 일관된 추세는 관찰되지 않음 (IPCC, 2007).
- 지난 100년(1912-2008)간 장기 자료가 존재하는 6개 관측 지점(서울, 인천, 강릉, 대구, 목포, 부산)의 매 10년 평균 연 강수량 시계열 분석에 따르면, 1940년대와 1970년대가 이웃한 기간에 비하여 강수량이 적었지만 대체로 1910년 이래로 평균 강수량은 증가하는 추세를 나타내고 있음.
- 1910년대에는 6개 지점 평균 연 강수량이 약 1,155.6mm이었으나, 2000년대에는 약 1,375.4 mm로 약 19%정도 증가 함.



<그림 2-12> 한반도 100년 연평균 강수량에 대한 10년마다의 평균값과 연평균 강수편차

- 강수는 기온에 비하여 국지성이 매우 크기 때문에 전체 지역 평균 분석 이외에도 각 지점별 분석이 요구 됨.
- 1910년대 이래의 5개 관측지점(서울, 강릉, 대구, 목포, 부산)별 연 강수량 변화를 살펴보면, 지난 100년간 전체적으로 상승하는 경향을 나타내기는 하지만, 관측지점마다 연 강수량이 1,000-1,400mm로 상이할 뿐만 아니라 지난 100년간의 변동폭과 그 시기도 상이하였다는 것을 알 수 있음.

- 아래 그림에서 볼 수 있듯이 1950년대 후반 이후 전국 14개 관측 지점(강릉, 서울, 인천, 울릉도, 추풍령, 전주, 대구, 울산, 포항, 광주, 부산, 목포, 여수, 제주) 평균 강수패턴 분석에 따르면, 연 강수량은 증가하고 있으나 강수일수(강수량 0.1mm 이상)는 줄어들고 있어서 강수일의 강수강도가 증가하고 있음.

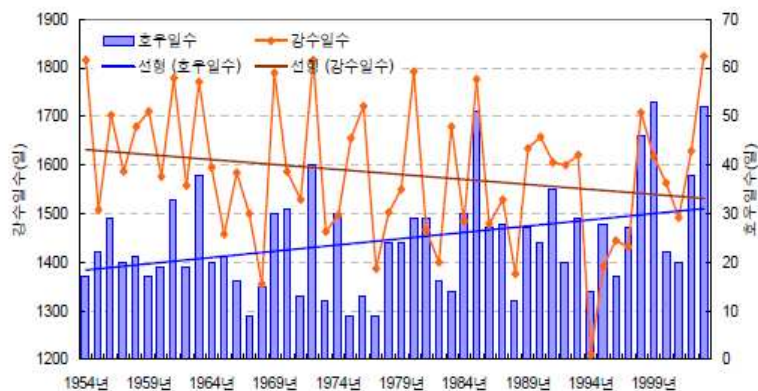


Fig. 2.3.3. Changes in the annual frequency of precipitation days (mark and solid line) and heavy rainfall days (bar) accumulated for 14 stations in the Republic of Korea, 1954-2004. (자료 출처: 기상연구소, 2004a)

<그림 2-13> 1910년대 이래의 5개 관측지점(서울, 강릉, 대구, 목포, 부산)별 연 강수량 변화

3) 극한 기후의 변화

① 극한 기온의 변화

- 지구온난화는 평균 기온 뿐만 아니라 한반도 극한 기온 현상에도 변화를 가져왔으며, 지난 20세기 동안 겨울철 평균기온이 현저하게 상승하면서 저온 극한 현상도 뚜렷한 감소경향을 보임.
- 반대로 여름철 평균기온과 고온 극한 현상은 약간 증가하는 경향을 보이며, 우리나라의 극한 기온 현상에 대한 체계적인 분석은 21세기에 접어들면서 시작 됨.
- 기상연구소(2002)는 1920년대 이래 우리나라 6개 관측 지점(강릉, 서울, 인천, 전주, 대구, 부산) 연중 일 최고기온 또는 일 최저기온의 상하위 5 퍼센타일 값의 30년 평균값 이상 이하의 극한 고온일과 극한 저온일의 변화를

분석 함(아래 그림).

- 일 최저기온 및 최고기온의 하위 5 퍼센타일 이하의 주야간 극한 저온일은 모두 관측지점에서 감소하는 경향을 보였으며, 반대로 일 최저기온 상위 5 퍼센타일 이상의 야간 극한 고온일은 약간 증가하는 경향을 보임.
- 그러나 일 최고기온 상위 5 퍼센타일 이상의 주간 극한 고온일은 뚜렷한 변화를 나타내지 않거나 오히려 감소하는 경향을 보이기도 함.
- 특히 6개 관측지점 평균적인 야간 극한 저온일 감소율은 -20 일/100년으로 가장 뚜렷한 변화 경향을 보였으며, 일 최고기온의 극한저온일과 일 최저기온의 극한 저온일은 크게 1920-1959년, 1960-1984년, 1985-1999년 세 시기에 걸쳐 단계적으로 감소 함.
- 특히 1980년대 후반 이후에는 일 최고기온과 일 최저기온이주야간 극한 저온일의 감소경향이 가장 뚜렷하게 나타 남.

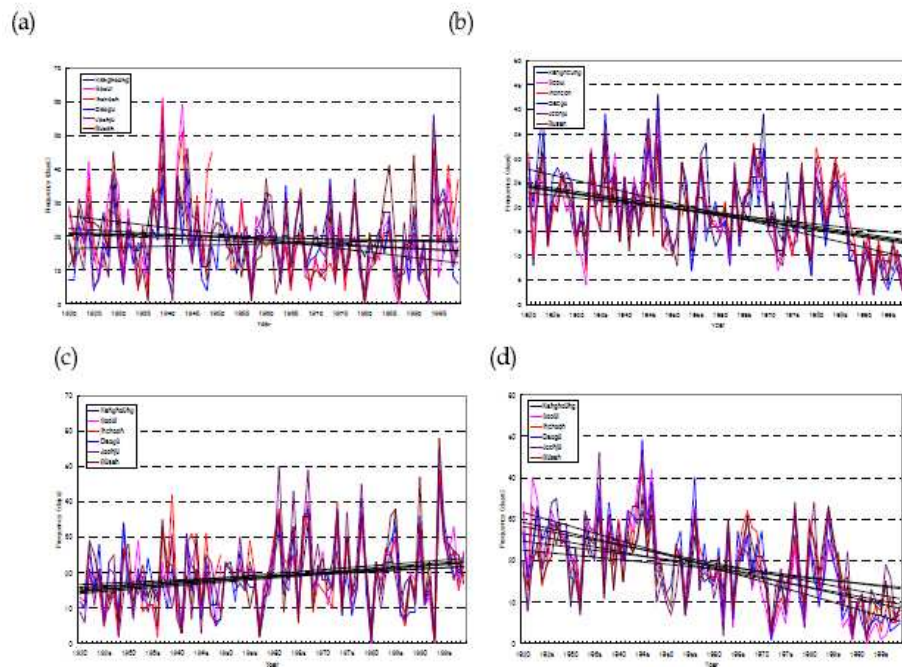


Fig. 2.4.1. Variations of the annual frequency of (a) higher maximum temperature, (b) lower maximum temperature, (c) higher minimum temperature and (d) lower minimum temperature event based on the upper or lower 5th percentile values at six weather stations (Gangneung, Seoul, Incheon, Daejeon, Jeonju, and Busan) in the Republic of Korea, 1920-1999. (자료 출처: 기상연구소, 222; 최광용과 권원태, 2001)

<그림 2-14> 1920년대 이래의 6개 관측지점 극한 고온일과 극한 저온일의 변화

② 극한강수

- 서태평양 지역의 극한강수의 변화는 지역에 따라 증가하거나 감소하는 매우 복잡한 양상을 보이거나(국립기상연구소, 2008; Choi et al., 2009), 지역적으로 우리나라의 경우에는 극한강수의 발생빈도가 1990년대 후반 이래로 뚜렷하게 증가하는 경향을 보이고 있음.
- 지난 80년 동안의 우리나라 남부지역의 강수량을 분석하여 보면, 상위 10퍼센타일에 속하는 20mm 이상의 극한 강수 사상의 발생빈도는 증가한 반면 그 이하의 강수 사상의 발생빈도는 오히려 감소 함.
- 또한, 강수 시계열을 살펴보면 20세기 초반에 비해 1990년대에 강수변동성이 더 크게 나타나 강수 극한 사상 발생빈도가 높아졌음을 알 수 있음.
- 1920년대와 1990년대의 우리나라 남부지역의 강수패턴을 비교하여 보면, 연강수량은 7% 증가하였으나, 강수일수는 14% 감소하여 강수강도는약 18% 증가함. (아래 그림 참조).

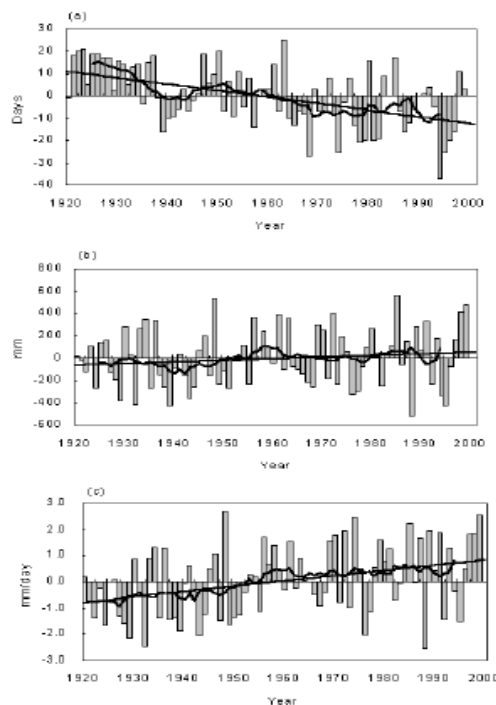


Fig. 2.4.8. Changes in annual anomalies for (a) precipitation days (PD), (b) total precipitation (TP) and (c) precipitation intensity (PI) in the southern region of Korea, 1920-1999. (자료 출처: Choi, 2002b; 기상연구소, 2002)

<그림 2-15> 1920년대와 1990년대의 우리나라 남부지역의 강수패턴 비교

4) 사계절 길이의 변화

- 우리나라 온난화 징후는 연평균 및 월평균 기온 이외에도 기후의 시간현상이나 에너지사용과 관련된 기후지수에도 나타나고 있음.
- 특히, 온난화 경향은 매년 반복되는 대표적인 기후 주기인 우리나라 사계절의 개시일과 지속기간에도 변화를 가져왔음.
- 우리나라 6개 지점(강릉, 서울, 인천, 대구, 전주, 부산)의 1920년대와 1990년대의 사계절 개시일과 종료일을 비교 분석해본 결과 지난 80년간 겨울철 개시일이 늦어지고 종료일은 빨라져서 겨울철 지속기간이 22-49일 짧아졌고, 반대로 봄철 지속기간은 6-16일, 여름철지속기간은 13-17일 증가 함.(아래 그림 참조).

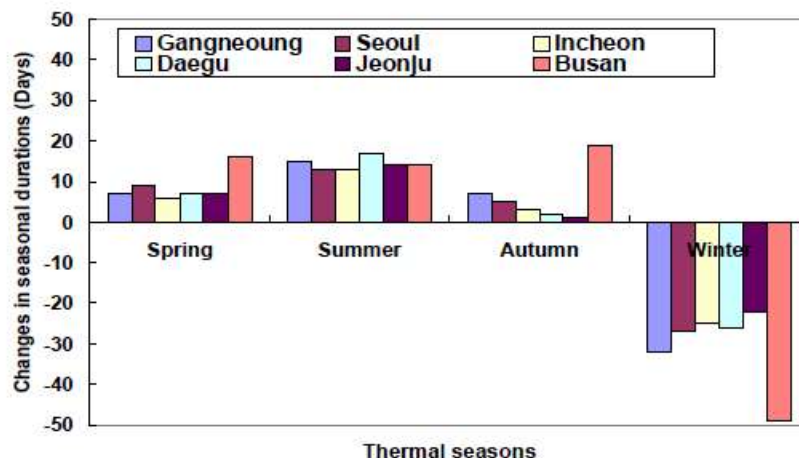


Fig. 2.5.1. Changes in the duration of four seasons between the 1920s and the 1990s (1990s-minus-1920s) at 6 locations in the Republic of Korea (Incheon, Seoul, Gangneung, Jeonju, Daegu, and Busan). (자료 출처: 기상연구소, 2002; 최광용과 권원태, 2001)

<그림 2-16> 한반도 6개 지점의 1920년대와 1990년대의 사계절 개시일과 종료일 비교

5) 최근 10년 한반도 기후 특징

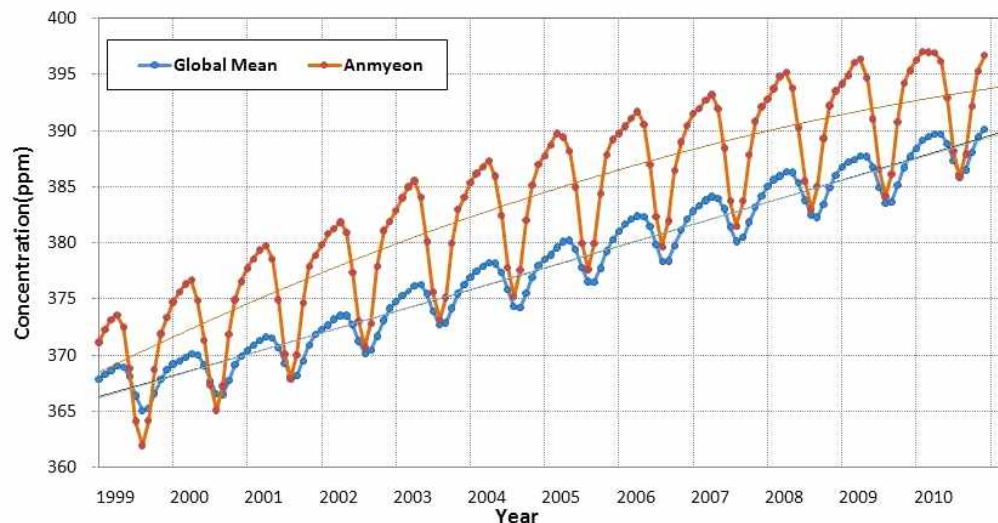
- 최근 10년(1999-2008)간 우리나라 기후변화 특징의 요약 (기상청, 2009).
 - 첫째, 최근 10년 우리나라 15개 지점 평균기온은 과거 30년(1971~2000) 평년 13.5℃에서 14.1℃로 0.6℃상승하였는데 공간적으로는 수도권 및 경기도 지역에서 상승정도가 높게 나타 남.
 - 계절별 평년대비 봄은 12.3℃에서 13.0℃(+0.7℃), 여름에는 23.8℃에서 24.0℃(+0.2℃), 가을에는 15.5℃에서 16.1℃(+0.6℃), 겨울은 2.4℃에서 3.2℃

(+0.8℃)로 각각 상승 함.

- 특히 겨울철과 봄철 기온은 산악과 중부지역 뚜렷하게 상승하였고, 여름철 기온은 지역에 상관없이 약한 상승 값을 나타 남.
- 둘째, 최근 10년 우리나라 15개 지점 평균 연강수량은 1435.9 mm로 과거 30년(1971~2000년)대비 약 9.1% 증가하였고, 이러한 증가 패턴은 우리나라 전역에 걸쳐서 나타 남.
- 특히 계절적으로 모든 지역에 걸쳐 겨울철에는 평년값(120.8mm)에 비하여 최근 10년 동안 106.6mm로 약 11.5% 감소한 반면, 여름철 강수량이 평년값(722.8mm)에 비하여 최근 10년에는 861.3mm로 12.9%의 증가경향을 보임.
- 셋째, 봄철(3-5월) 초여름에 해당하는 일 평균기온 20℃이상의 발생일은 평년(6.1일)에 비하여 최근에(7.4일) 약 1.3일 증가 함.
- 봄철 늦서리 일수는 평년(6.5일)에 비하여 최근 10년 동안(3.1일)에 약 3.4일 감소하였고, 늦서리 종료일은 약 8일 빨라 짐.
- 넷째, 여름철(6-8월) 극한 기후 현상과 관련하여, 열대야 일수는 30년 평균(8.3일)에 비해 최근 10년 평균(10.3일)은 약 2일 증가하였으나, 일 최고기온 35℃ 이상인 무더운 날은 평년(2.0일)에 비해 최근 10년에(1.6일) 약간 감소 함.
- 연 평균 호우일수 평년에 비하여 최근 10년 동안에 약간 증가하였지만, 우리나라에 영향을 미친 여름철 태풍의 수는 변화가 없었음.
- 다섯째, 가을철(9-11월) 태풍의 한반도 출현빈도는 최근 10년 동안에 평년과 비교하여 뚜렷한 변화가 없었지만, 2002년 루사, 2003년 매미의 사례처럼 한반도 주변 수역 해수 온도가 증가하면서 가을철 태풍의 강도가 더욱 강해졌고, 그에 따른 그 피해도 증가 함.
- 여섯째, 겨울철(12-2월) 일 적설량 20 cm이상의 폭설일은 과거 30년에 비하여 감소하였고, 특히 대표적인 폭설지역인 울릉도와 영동지역, 호남서해안 지역에서 그 발생빈도가 뚜렷하게 감소 함.
- 최근 10년간 한파일(일 최저기온이 영하이며 전날 일 최저기온보다 10도 이상 하강) 수와 일 최저기온이 -10℃ 이하인 날도 감소 함.

6) 한반도 이산화탄소(CO₂) 변화

- 우리나라는 안면도에 기후변화 원인 물질인 온실가스 농도의 변화를 측정하고 있는데 겨울철부터 봄철까지 농도가 높고, 여름철부터 가을철까지 농도가 낮게 나타나는 뚜렷한 계절 변동을 보이며 연평균 증가율이 2.4ppm yr⁻¹ 임.
- 2007년도의 안면도의 CO₂의 연평균농도는 390.0ppm으로 전 지구적 평균농도인 383.1ppm보다 6.9ppm 높게 나타 남. 이렇게 CO₂ 성장률과 농도가 전 지구적 평균보다 높게 나타난 것은 최근 우리나라뿐만 아니라 인접하고 있는 중국의 공업화 및 도시화로부터 기인한 것으로 사료 됨.
- 2010년도에는 394.7ppm을 나타냈으며 아래 그림은 우리나라 이산화탄소 월평균 농도와 NOAA GMD에서 제공하는 전 지구평균 이산화탄소의 월평균 농도를 비교한 곡선으로, 우리나라 평균농도가 대부분 전 지구 평균농도보다 높게 나타 남.



<그림 2-17> 한반도 이산화탄소(CO₂) 변화

8

한반도의 기후변화 전망⁸⁾

- 최근 들어 한반도에서도 이상고온, 집중호우 등 이상기후가 자주 발생하고 이로 인한 피해가 점차 커지고 있으며, 앞으로도 기후변화에 따른 이상기후의 발생은 빈발할 것으로 예상 됨.
- 따라서 이러한 기후변화에 효과적으로 대처하기 위해서는 앞으로 한반도 지역에서 나타날 수 있는 다양한 기후변화의 시나리오를 생산하는 것이 필요하며 본 보고서에서는 국립기상연구소에서 연구한 시나리오에 의거 산출한 한반도의 기온, 강수, 습도의 변화, 계절 및 아열대 기후구의 공간적 변화, 극한 기후의 발생빈도 및 강도 변화 등 미래 우리나라 기후변화의 기후적 영향을 제시함.

1) 기온의 변화

- 국립기상연구소의 한반도 기후변화시나리오의 종류는 다양하지만, 반응정도의 차이만 있을 뿐, 모델의 모의특성과 온실가스 농도가 증가할수록 기온이 상승하는 경향은 유사 함.
- 20세기말(1971-2000년) 대비 21세기말(2071-2100년) 기온 변화는 A1B시나리오 경우 한반도 전 지역에 대하여 4℃ 상승하고(아래 그림 참조), 남한 내륙지역에서는 8℃ 상승할 것으로 전망되며 고위도로 갈수록 기온상승이 뚜렷 함.
- 계절적인 변화는 겨울에 기온상승이 가장 크며, 여름에 가장 작았다. 온실가스 농도 증가가 큰 A2시나리오의 경우 A1B시나리오보다 큰 기온상승이 전망 됨
- 겨울철의 큰 기온상승으로 저온구간의 감소가 고온구간의 증가보다 커서 21세기말에는 20세기말에 비해 기온연교차가 1.7℃ 감소할 것으로 전망되며 이러한 기온분포의 변화는 일 최고기온 및 일 최저기온 에서도 유사하게 나타나며, 낮은 온도의 뚜렷한 상승으로 일 최고기온보다 일 최저기온의 상승이 클 것으로 전망 됨.

8) 기후변화 이해하기(한반도 기후변화), 국립기상연구소, 2009

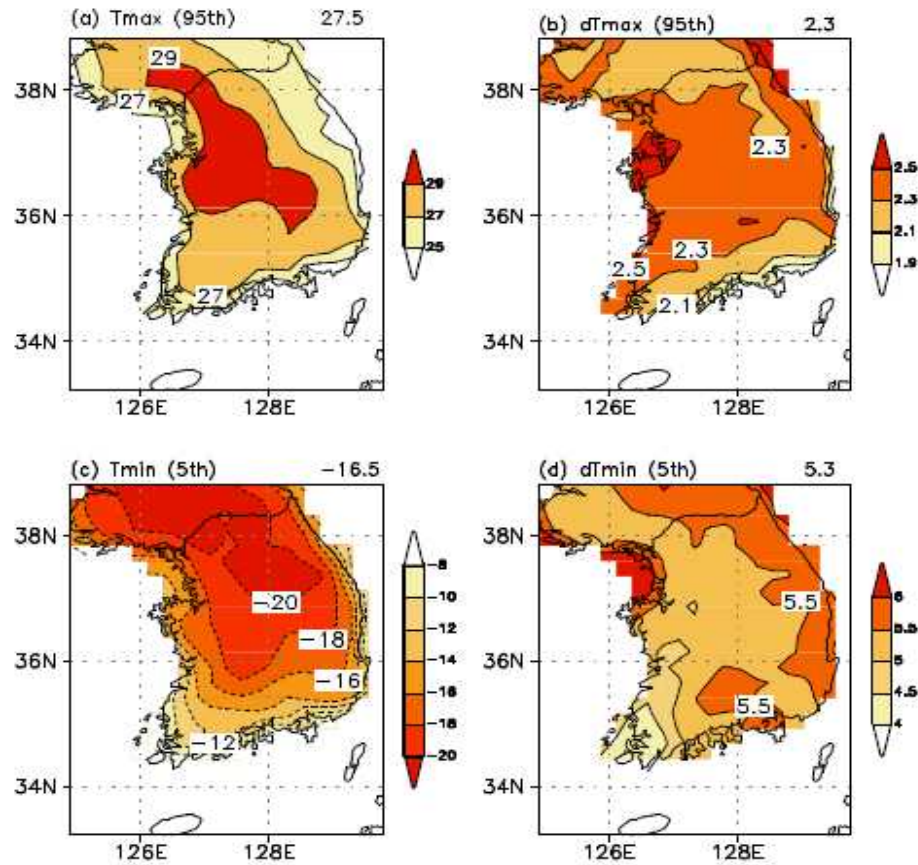
2) 강수량의 변화

- 우리나라 강수강도별 분포를 보면, 전체 여름 강수일 중 과반수가 약강수일(1~10mm/day)에 해당하였으며 강수량 비율은 총 강수량의 20% 내외이며, 호우(50mm/day이상)는 4% 내외로 발생빈도가 적지만, 총 강수량 비중(30% 이내)이 약강수량보다 큼
- A1B시나리오에 따른 21세기말(2079-2100년)에는 약강수 발생빈도가 20세기말(1979-2000년)에 비해 27km 해상도 모델의 경우 증가하고, 18km 해상도 모델의 경우 감소하는 상반된 변화가 전망되었으나 강수량 비율 변화는 매우 미미 함.
- 이와는 달리 호우는 두 모델에서 모두 발생 빈도가 증가할 것으로 전망되고, 이로 인해 미래 호우로 인한 강수비율이 30%를 초과할 것으로 나타 남.

3) 극한 기후의 변화

- 국립기상연구소(2008)는 일 최고기온 및 일 최저기온의 퍼센타일 및 특정임계값을 기준으로 극한기온현상을 대표할 수 있는 지수를 정의하고 미래 변화를 전망 함(아래 그림 참조).
- 27km 해상도 MM5로부터 20세기말(1971-2000년) 이상고온일(일 최고기온 상위 5%)과 이상저온일(일 최저기온 하위 5%)에 해당하는 기온과 21세기말(2071-2100년) 이상기온일의 변화를 그린 것 임.
- 20세기말 이상고온일의 전국평균 기온은 27.5℃이며, 서부내륙지역을 비롯하여 대구와 같은 분지에서 기온이 높아 지면피복상태의 영향이 컸음.
- A1B시나리오에 따른 21세기말에는 지구온난화로 이상고온일 기온이 강원산지와 남해안을 제외하고 2.3℃ 이상 상승할 것으로 전망되는 한편, 20세기말 이상저온일의 전국평균 기온은 -16.5℃이며, 위도와 고도가 높을수록 낮은 것이 특징으로 지형의 영향이 컸음.
- A1B시나리오에 따른 21세기말에는 겨울 북서풍의 영향을 덜 받는 주요 산지의 동쪽경사면, 즉 풍하측에 속한 지역에서 이상저온일의 기온이 5.5℃이상 크게 상승할 것으로 나타남.

○ 그리고 20세기말 기준에 따른 이상고온일과 이상저온일은 21세기말에 그 빈도가 각각 5배 증가, 99% 감소하여, 미래 폭서일은 빈번해지고 폭한일은 줄어들 것으로 전망 됨.



<그림 2-18> 한반도 극한 기후의 변화 전망

9

온실가스 배출량의 빠른 증가⁹⁾

- 주요 국가들의 경제 상승이 이산화탄소 배출량의 증가에 기여 함.
- 중국, 미국, 인도, 유럽은 각각 10%, 4%, 9%, 3%이며, 전세계 경제 위기 전에 가장 높은 이산화탄소 배출량을 보인 2008년과 비교하면 증가가 명확 함.
- 유럽 연합에서 이산화탄소 배출량은 경제위기 전보다 절대적으로 낮은 상태로 2007년 배출량은 42억 톤이며 2010년은 40억 톤 임.
- 현재 미국의 배출량은 16.9톤/년/1인으로 유럽 연합의 8.1에 비해 거의 2배이며, 중국의 배출량은 6.8로서 유럽 연합의 평균 이하이며 이탈리아의 배출량과 동등 함.
- 전 세계 이산화탄소 배출량의 장기적인 증가는 선진국과 개발도상국가 모두 전력 생산과 도로 수송에 의해서 주도되고 있음.
- 전 세계적으로 발전 분야는 40%를 기여하고 도로 수송은 15%를 차지하며, 장기적으로 발전과 수송 분야는 2.5-5% 증가할 것 임.
- 교토 협약 기간 동안에 선진국들은 에너지 믹스를 변경하기 위하여 노력하고 있으며, 1990년과 2010년 사이에 선진국들은 석탄에 대한 의존도를 전체 에너지 생산에서 25%에서 20%로 저감시켰으며 석유는 38%에서 36.5%로 저감.
- 또한 천연가스는 23%에서 27%로 증가시켰고 원자력(8%에서 9%), 재생에너지(6.5%에서 8%)도 증가 됨. 더욱이 빌딩의 단열, 에너지 효율 기기들과 보다 높은 연료 효율 등으로 인해서 에너지 절약도 확대시키고 있음.
- 보고서는 에너지 믹스를 변화시키려는 현재의 노력이 아직까지 발전과 수송을 위한 전 세계의 수요 증가를 만족시키지 못하고 있음을 보여주는 것으로 전 세계 온실가스 배출량을 저감시키기 위하여 에너지 믹스 변화는 고려되어야 함.

9) <http://www.greencarcongress.com/2011/09/jrc-20110921.html>

- 조인트 리서치 센터(Joint Research Centre, JRC)는 유럽 연합의 과학 서비스를 제공하고 있으며 JRC의 임무는 유럽 연합 정책들의 개념, 개발, 실행, 감시를 위한 과학적 및 기술적 지원을 제공하는 것 임.

제3장

인천의 기후변화 현황과 전망

1 인천의 기후변화 현황

- 전 세계적으로 홍수, 폭염, 한파, 가뭄의 피해가 빈번하게 발생하여 많은 인명과 재산상의 피해가 발생하고 있고, 그 원인의 일부는 지구온난화로 인한 기후시스템의 변화에서 찾을 수 있다.
- 우리나라도 예외는 아니어서 2010년 겨울철은 한파로, 여름철은 수해로 인한 많은 피해가 있었고, 다양한 기후변화의 징후가 인천에서도 보고되고 있다(표 3-1).

<표 3-1> 분야별 기후변화 관련 피해사례

| 부문 | 주요 피해 사례 |
|----------|---|
| 홍수 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 인천 시간당 70mm 집중호우, 비 피해로 주택, 상가 50여채 침수, 도로 5곳 통제로 극심한 출근길 정체(연합뉴스, 2011년 7월) ○ 잦은 폭우로 인천지역 섬 주민들의 관광수익 감소, 일조량 부족으로 과수 수확에 악영향(경인일보, 2011년 8월) |
| 보건 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 말라리아에 대해 인천·경기 취약(신영학 외, 2005) ○ 서울, 경기, 인천 등 수도권지역에 아열대성 질병인 말라리아 감염자 증가(국민일보, 2008년 4월) ○ 찜찜가무시병을 매개하는 주요 종인 활순 털진드기의 한계분포가 2008년 경기지역까지 북상(메디컬투데이, 2010년 9월) |
| 농업 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 겨울철 고온과 빨라진 여름철로 병해충 증가(YTN, 2009년 7월) |
| 산림 / 생태계 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 인천 5개 섬의 산림 100ha가 4~5년 전부터 다시 출현한 솔나방 유충으로 인해 피해(경인일보, 2008년 7월) |

<표 3-2> 최근 10년(2001~2010년) 자연재해 인명 손실과 재산피해

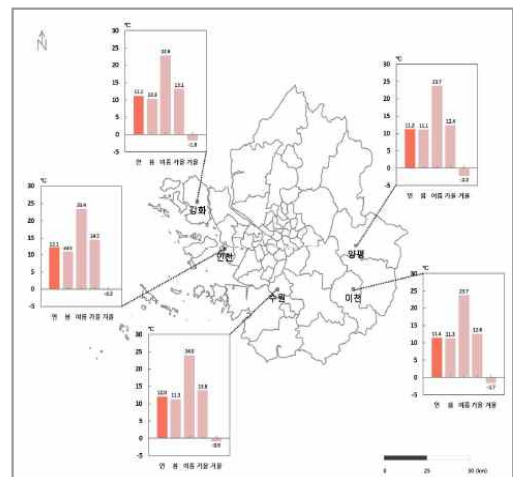
| 구분 | 인천광역시 | |
|----|-------|----------|
| | 사망/실종 | 피해액(백만원) |
| 호우 | 5 | 17,739 |
| 강풍 | | 1,511 |
| 대설 | | 470 |
| 풍랑 | | 1,566 |
| 태풍 | | 6,053 |
| 합계 | 5 | 27,339 |

- 기상청에서 발행한 지역기후변화보고서(인천·경기, '11.11) 자료를 참고하여 1981~2010년 평균값을 이용하여 기온, 강수 등 기후요소와 주요 현상일수, 극값 및 극한기후지수 등을 분석하여 기후특성을 파악 함.

1) 기온

○ 연평균 기온

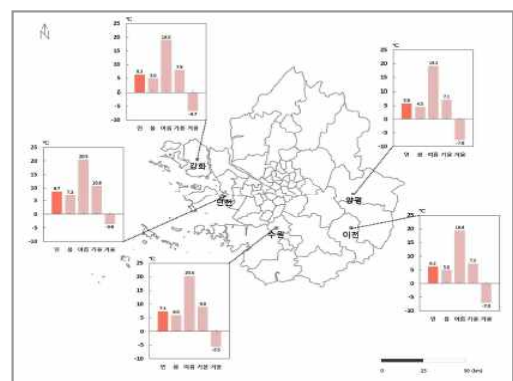
1981~2010년 인천·경기의 연·계절 평균기온의 공간분포(<그림 3-1>)를 보면, 연평균기온은 12.1℃로 경기·인천 지역 중 인천이 가장 높으며, 가을철은 14.5℃, 겨울철은 -0.2℃로 또한 경기·인천 지역 중 인천이 가장 높았다.



<그림 3-1> 인천·경기의 연계절 평균기온 공간분포(1981~2010년)

○ 연평균 최저기온

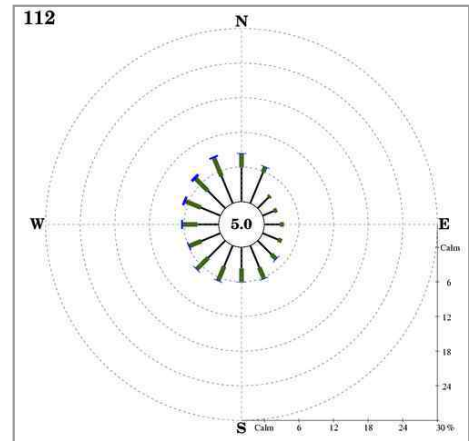
1981~2010년 인천·경기의 연·계절 평균최저기온의 공간분포(<그림 3-2>)를 보면, 연평균 최저 기온은 인천이 8.7℃로 가장 높고, 계절별 평균 최저기온도 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철 각 각 7.3℃, 20.5℃, 10.8℃, -3.6℃로 모든 계절에서 인천이 가장 높았다



<그림 3-2> 인천·경기의 연계절 평균최저기온 공간분포(1981~2010년)

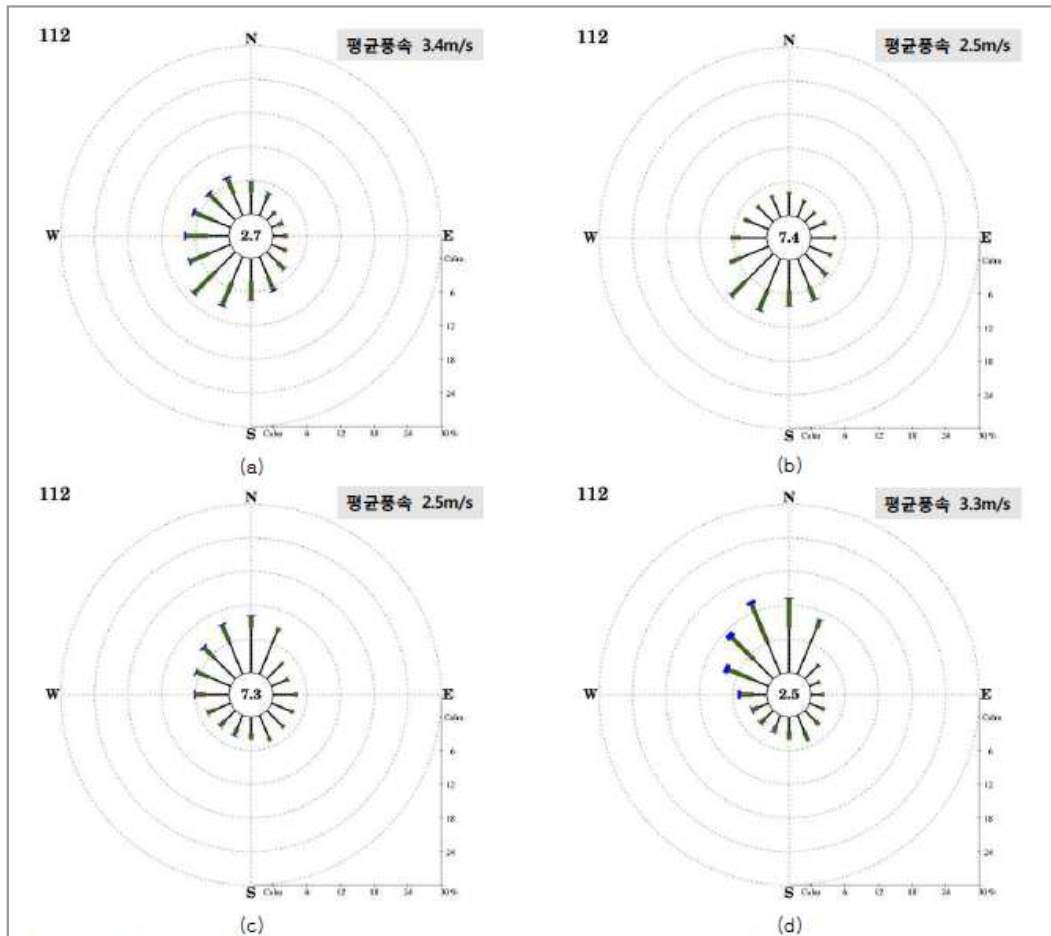
3) 바람

바람장미(<그림 3-6>)를 보면 1981~2010년 인천의 연간 풍향비율은 북북서(NNW)풍이 8.8%로 가장 탁월했고, 북(N)풍이 8.4%, 북서(NW)풍이 7.6%, 서북서(WNW)풍이 6.9%의 순으로 나타났다. 연간 풍속비율은 정온이 5.0%, 0.5~3.3m/s가 62.0%, 3.4~7.9m/s가 30.5%, 8.0m/s 이상이 2.5%였다. 연평균 풍속은 2.9m/s이다.



<그림 3-6>바람장미 (1981~2010년)

1981~2010년 봄철 바람장미(<그림 3-7(a)>)를 보면 풍향비율은 남서(SW)풍이 10.6%로 가장 탁월하고, 남남서(SSW)풍이 9.6%, 서남서(WSW)풍이 8.2%, 서(W)풍이 8.1%의 순으로 나타났다. 풍속비율은 정온이 2.7%, 0.5~3.3m/s가 53.2%, 3.4~7.9m/s가 41.0%, 8.0m/s 이상이 3.1%였다. 평균풍속은 계절 중 가장 강한 3.4m/s이다. 여름철 바람장미(<그림 3-7(b)>)를 보면 풍향비율은 남서(SW)풍이 10.8%로 가장 탁월하고, 남남서(SSW)풍이 10.1%, 남(S)풍이 8.4%, 남남동(SSE)풍이 8.1%의 순으로 나타났다. 풍속비율은 정온이 7.4%, 0.5~3.3m/s가 68.2%, 3.4~7.9m/s가 23.4%, 8.0m/s 이상이 1.0%였다. 평균풍속은 2.5m/s이다. 가을철 바람장미(<그림 2-7(c)>)를 보면 풍향비율은 북(N)풍이 10.3%로 가장 탁월하고, 북북서(NNW)풍이 9.8%, 북북동(NNE)풍이 9.0%, 북서(NW)풍이 8.2%의 순으로 나타났다. 풍속비율은 정온이 7.3%, 0.5~3.3m/s가 69.3%, 3.4~7.9m/s가 21.6%, 8.0m/s 이상이 1.8%였다. 평균풍속은 2.5m/s이다. 겨울철 바람장미(<그림 2-7(d)>)를 보면 풍향비율은 북북서(NNW)풍이 14.1%로 가장 탁월하고, 북(N)풍이 13.5%, 북서(NW)풍이 11.5%, 북북동(NNE)풍이 10.6%의 순으로 나타났다. 풍속비율은 정온이 2.6%, 0.5~3.3m/s가 57.4%, 3.4~7.9m/s가 36.1%, 8.0m/s 이상이 3.9%였다. 평균풍속은 3.3m/s이다.

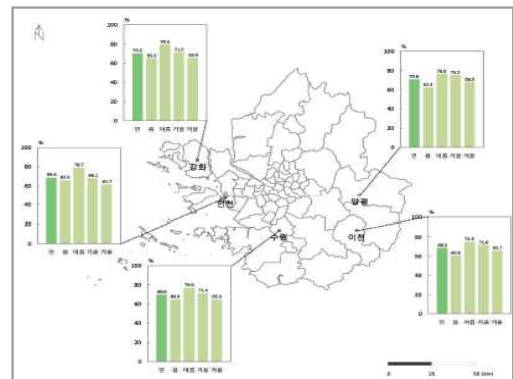


<그림 3-7> (a) 봄철 (b)여름철 (c) 가을철 (d) 겨울철 바람장미 (1981~2010년)

4) 기타 기후 요소

○ 상대습도

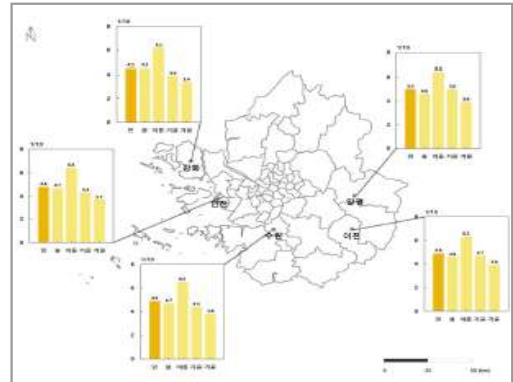
1981~2010년 연평균 상대습도는 68.6%, 봄철은 65.9%, 여름철은 78.7%, 가을철은 68.1%, 겨울철은 61.7%의 상대습도를 보인다.



<그림 3-8> 연·계절 평균상대습도 공간분포 (1981~2010년)

○ 운량

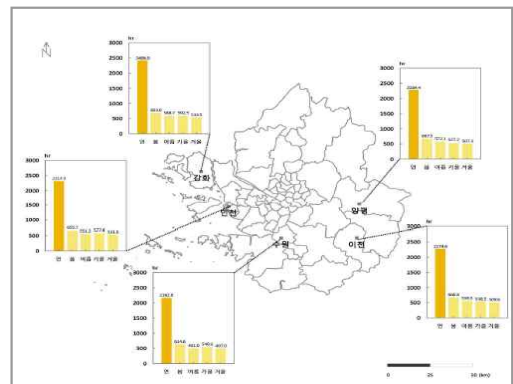
1981~2010년 인천·경기의 연·계절 평균운량의 공간분포(<그림 3-9>)를 보면, 인천시 연평균운량은 4.8, 봄철 운량은 4.7, 여름철 운량 6.4, 가을철 운량 4.3, 겨울철에는 3.7로서 여름철에 가장 많은 운량을 보였다.



<그림 3-9> 연·계절 평균운량 공간분포 (1981~2010년)

○ 일조시간

1981~2010년 인천의 연·계절 일조시간의 공간분포(<그림 3-10>)를 보면, 인천의 2,314.9hr이며, 계절별 일조시간은 봄철은 655.7hr, 여름철 551.2hr, 577.4hr, 531.5hr로 조사되었다.



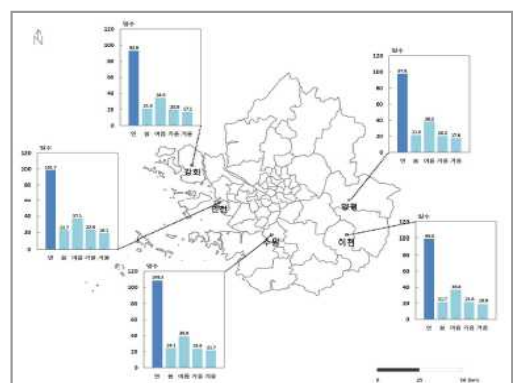
<그림 3-10> 연·계절 일조시간 공간분포 (1981~2010년)

5) 주요 현상일수와 극한기후사상

○ 주요현상일수

- 일강수량 0.1mm이상 일수

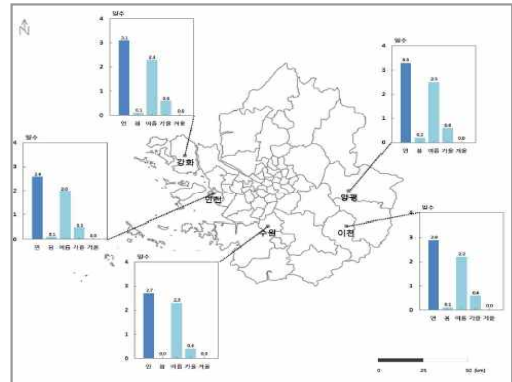
1981~2010년 인천의 일강수량 0.1mm이상 일수의 공간 분포(<그림 3-11>)를 보면, 연간 101.7일 봄철 22.7일, 여름철 37.1일, 가을철 22.9일, 겨울철 19.1일임.



<그림 3-11> 연·계절 일강수량 0.1mm 이상 일수 공간분포 (1981~2010년)

- 일강수량 80mm이상 일수

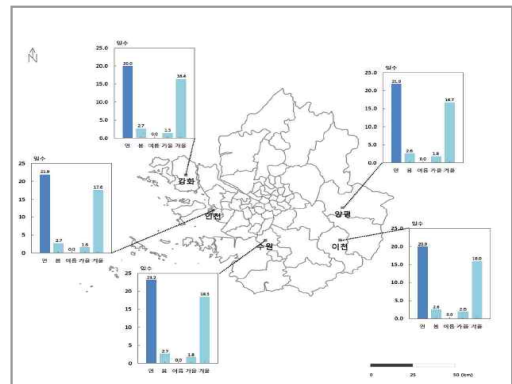
1981~2010년 인천의 일강수량 80mm이상 일수의 공간 분포(<그림 3-12>)를 보면, 2.6일, 봄철 0.1일, 여름 2.0일, 가을 0.5일, 겨울 0일



<그림 3-12> 연·계절 일강수량 80mm 이상 일수 공간분포 (1981~2010년)

- 눈일수

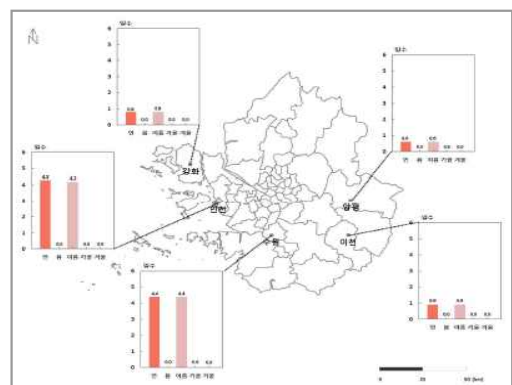
1981~2010년 인천의 연간 눈일수의 공간 분포(<그림 3-13>)를 보면 연평균 21.9일, 봄철 2.7일, 여름 0일, 가을 1.6일, 겨울 17.6일



<그림 3-13> 연·계절 눈일수 공간분포 (1981~2010년)

- 일 최저기온 25℃이상 일수

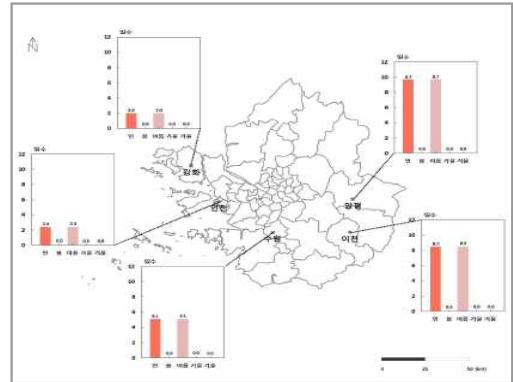
1981~2010년 인천의 연·계절 일 최저기온 25℃이상 일수의 공간분포를(<그림 3-14>)를 보면 연평균 4.3일, 여름철에 4.2일



<그림 3-14> 연·계절 일최저기온 25℃ 이상일수 공간분포 (1981~2010년)

- 일 최저기온 33℃이상 2일 이상 지속일수

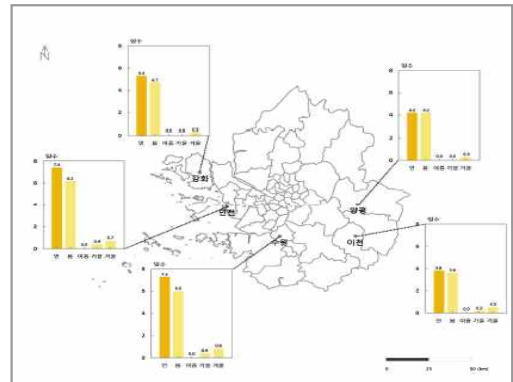
1981~2010년 인천의 연·계절 일
최고기온 33℃이상 2일 이상 지속
일수의 공간분포(<그림 3-15>)를
살펴본 바 연간 2.4일, 여름철 2.4
일



<그림 3-15> 연·계절 일 최고기온 33℃
2일이상 지속일수 공간분포(1981~2010년)

- 황사일수

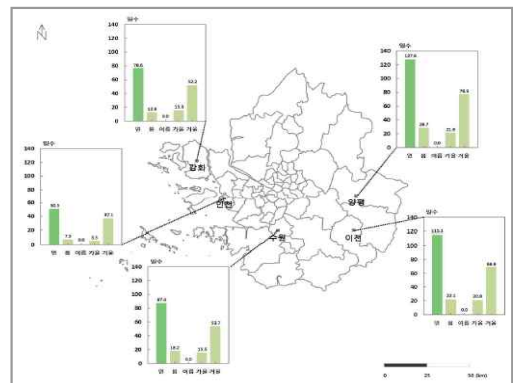
1981~2010년 인천의 연·계절 황
사일수의 공간분포(<그림 3-16>)
를 살펴본 바 연간 총 7.4일, 봄철
6.2일, 여름철 0일, 가을철 0.4일,
겨울철 0.7일



<그림 3-16> 연·계절 황사일수의 공간분포
(1981~2010년)

- 서리일수

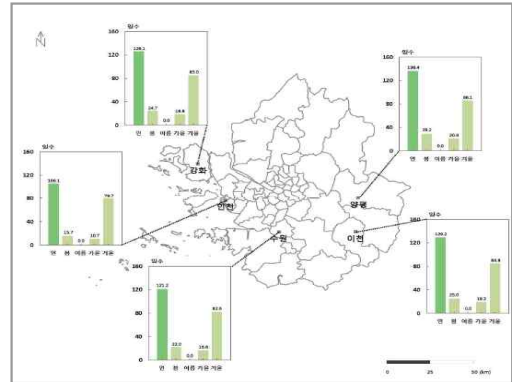
1981~2010년 인천의 연·계절 서
리일수의 공간분포(<그림 3-17>)
를 살펴본 바 연간 총 50.5일, 봄철
7.5일, 여름철 0일, 가을철 5.5일,
겨울철 37.1일



<그림 3-17> 연·계절 서리일수의 공간분포
(1981~2010년)

- 얼음일수

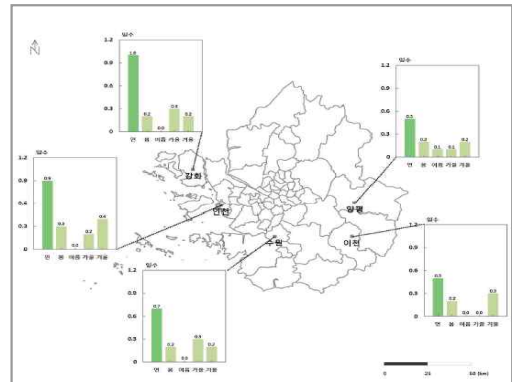
1981~2010년 인천의 연·계절 얼음일수의 공간분포(<그림 3-18>)를 살펴본 바 연간 총 106.1일, 봄철 15.7일, 여름철 0일, 가을철 10.7일, 겨울철 79.7일



<그림 3-18> 연·계절 얼음일수의 공간분포 (1981~2010년)

- 우박일수

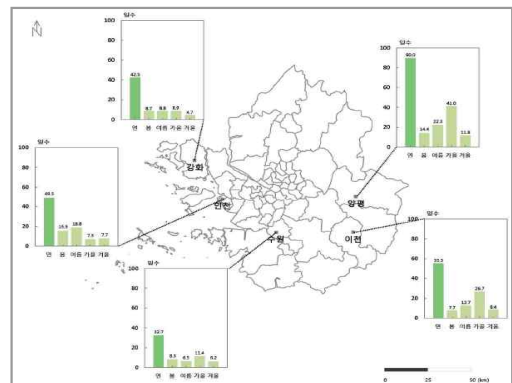
1981~2010년 인천의 연·계절 우박일수의 공간분포(<그림 3-19>)를 살펴본 바 연간 총 0.9일, 봄철 0.3일, 여름철 0일, 가을철 0.2일, 겨울철 0.4일



<그림 3-19> 연·계절 우박일수 공간분포 (1981~2010년)

- 안개일수

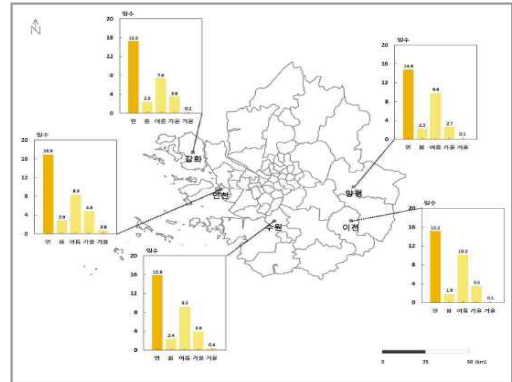
1981~2010년 인천의 연·계절 안개일수의 공간분포(<그림 3-20>)를 살펴본 바 연간 총 49.5일, 봄철 15.5일, 여름철 18.8일, 가을철 7.3일, 겨울철 7.7일



<그림 3-20> 연·계절 안개일수 공간분포 (1981~2010년)

- 뇌전일수

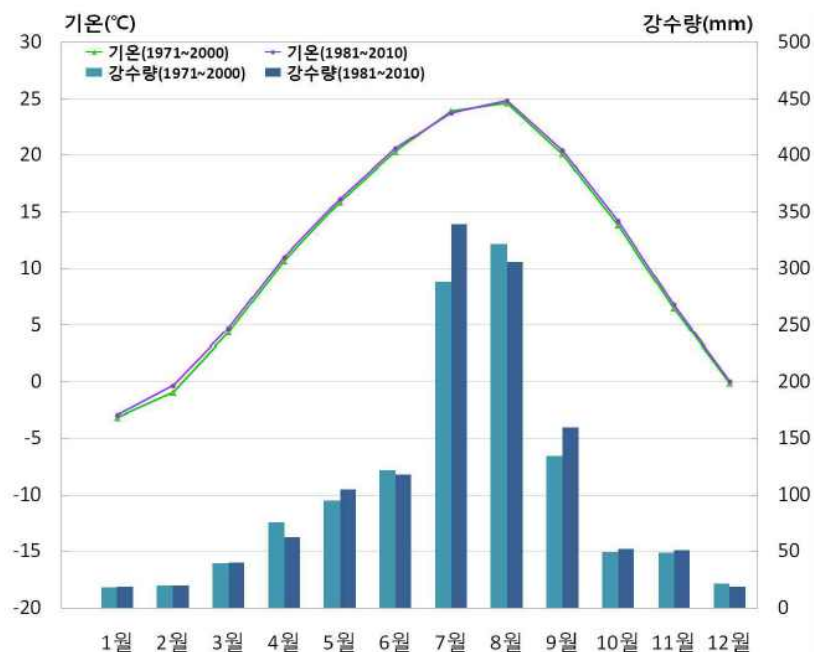
1981~2010년 인천의 연·계절 뇌전일수의 공간분포(<그림 3-21>)를 살펴본 바 연간 총15.3일, 봄철 2.5일, 여름철 7.4일, 가을철 3.6일, 겨울철 0.2일



<그림 3-21> 연·계절 뇌전일수 공간분포 (1981~2010년)

2 클라이모그래프(Climograph)

- 1981~2010년 월평균기온 평균값은 클라이모그래프(<그림 3-22>)을 보면 대부분 이전(1971~2000) 평년값보다 높음.
- 1981~2010년 월강수량 평균값은 이전 평년값보다 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 12월에 많았고, 4, 6, 8, 12월에 적음



<그림 3-22> 클라이모그래프 (1971~2000, 1981~2010년)

□ 기온과 강수량 연 평균값과 계절평균값은 <표 3-3>, <3-4>와 같음.

<표 3-3> 인천광역시 기간별 연평균 값

| 기간 | 1971~2000년 | 1981~2010년 |
|---------|------------|------------|
| 평균기온(℃) | 11.3 | 11.6 |
| 최고기온(℃) | 16.0 | 16.3 |
| 최저기온(℃) | 7.2 | 7.5 |
| 강수량(mm) | 1,234.5 | 1,290.5 |

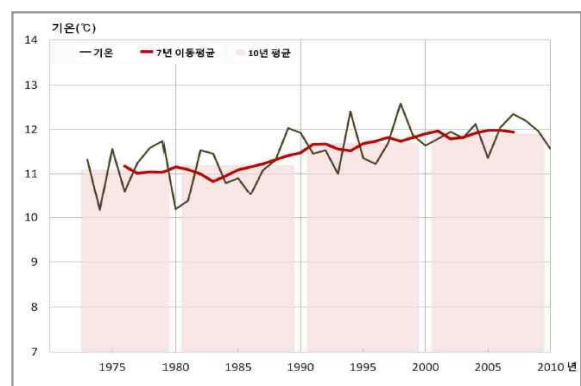
<표 3-4> 인천광역시 기간별 계절평균값(단위 : ℃, mm)

| 계절 | 기간 | 1971~2000년 | 1981~2000년 | 계절 | 기간 | 1971~2000년 | 1981~2000년 |
|----|------|------------|------------|----|------|------------|------------|
| 봄 | 평균기온 | 10.3 | 10.6 | 여름 | 평균기온 | 23.0 | 23.1 |
| | 최고기온 | 15.4 | 15.7 | | 최고기온 | 27.3 | 27.3 |
| | 최저기온 | 5.8 | 6.2 | | 최저기온 | 19.5 | 19.7 |
| | 강수량 | 210.4 | 207.0 | | 강수량 | 731.7 | 762.8 |
| 가을 | 평균기온 | 13.5 | 13.8 | 겨울 | 평균기온 | -1.5 | -1.0 |
| | 최고기온 | 18.5 | 18.8 | | 최고기온 | 3.0 | 3.5 |
| | 최저기온 | 8.9 | 9.3 | | 최저기온 | -5.6 | -5.2 |
| | 강수량 | 232.4 | 262.7 | | 강수량 | 60.1 | 58.6 |

1) 기온

○ 연평균기온

- 연평균기온(<그림 3-23>)은 1973년 이후로 1998년에 12.6℃로 가장 높았고, 1980년, 1974년에 10.2℃로 가장 낮았다. 10년 평균은 관측 이래로 지속적으로 상승하여 2001~2010년에 11.9℃로 가장 높은 값을 기록 함.

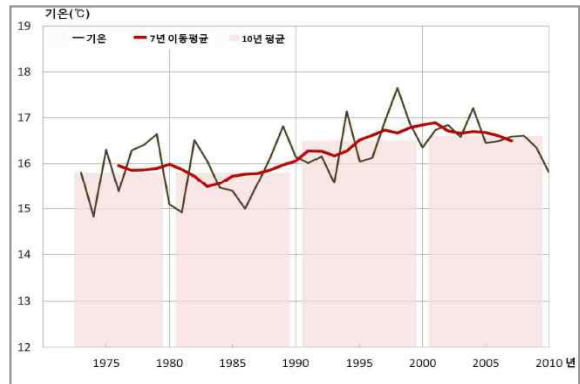


<그림 3-23> 연평균 기온변화(1973 ~ 2010)

- 변화율(<표 3-5>)은 연간 0.033℃로 상승하는 경향 임.

○ 연평균 최고기온

- 연평균최고기온(<그림 3-24>)은 1973년 이후로 1998년에 17.6℃로 가장 높았고, 1974년에 14.8℃로 가장 낮음
- 10년 평균은 상승하여 2001~2010년에 16.6℃의 가장 높은 값을 기록 함.

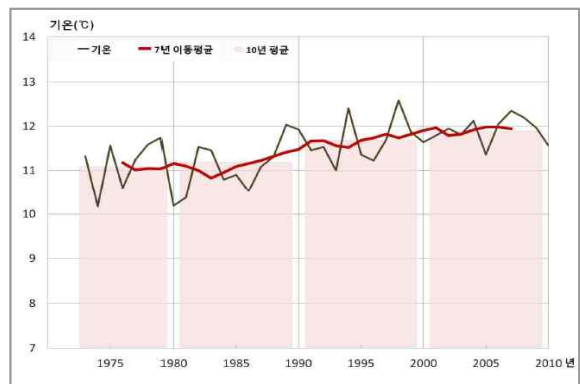


<그림 3-24> 연평균 최고기온변화(1973 ~ 2010)

- 변화율(<표 3-5>)은 연간 0.031℃로 상승하는 경향 임.

○ 연평균 최저기온

- 연 평균 최저기온(<그림 3-25>)은 1973년 이후로 1980년에 5.8℃로 가장 낮았고, 2007년에 8.6℃로 가장 높음.
- 10년 평균은 지속적으로 상승하여 2001~2010년에 7.9℃로 가장 높은 값을 기록 함.
- 변화율(<표 3-5>)은 연간 0.039℃로 상승 하는 경향 임.



<그림 3-25> 연평균 최저기온변화(1973 ~ 2010)

○ 연평균 일교차

- 연평균일교차(<그림 3-26>)는 1973년 이후로 1990년에 7.9℃로 가장 작았고, 1997년에 9.6℃로 가장 큼.
- 10년 평균은 관측이래로 증가와 감소를 반복하며 뚜렷한 변화를 보이지 않음

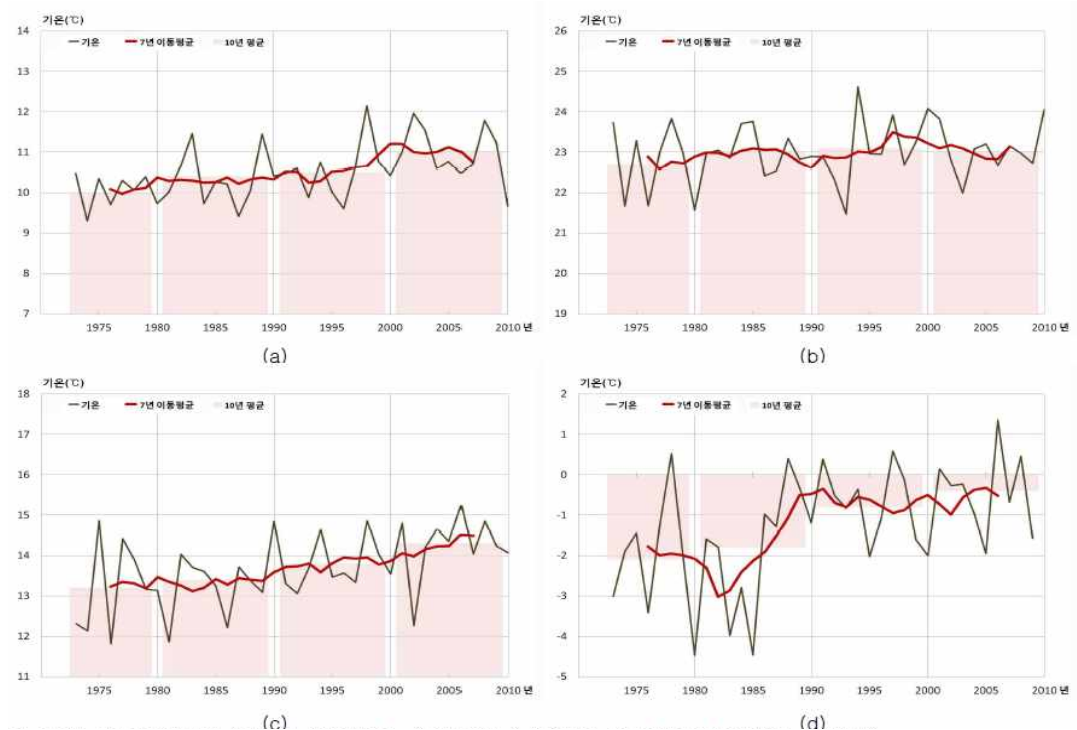


<그림 3-26> 연평균 일교차(1973 ~ 2010)

<표 3-5> 연, 계절 평균, 최고, 최저기온과 일교차 변화율(1973~2010년)
(단위 :℃/년)

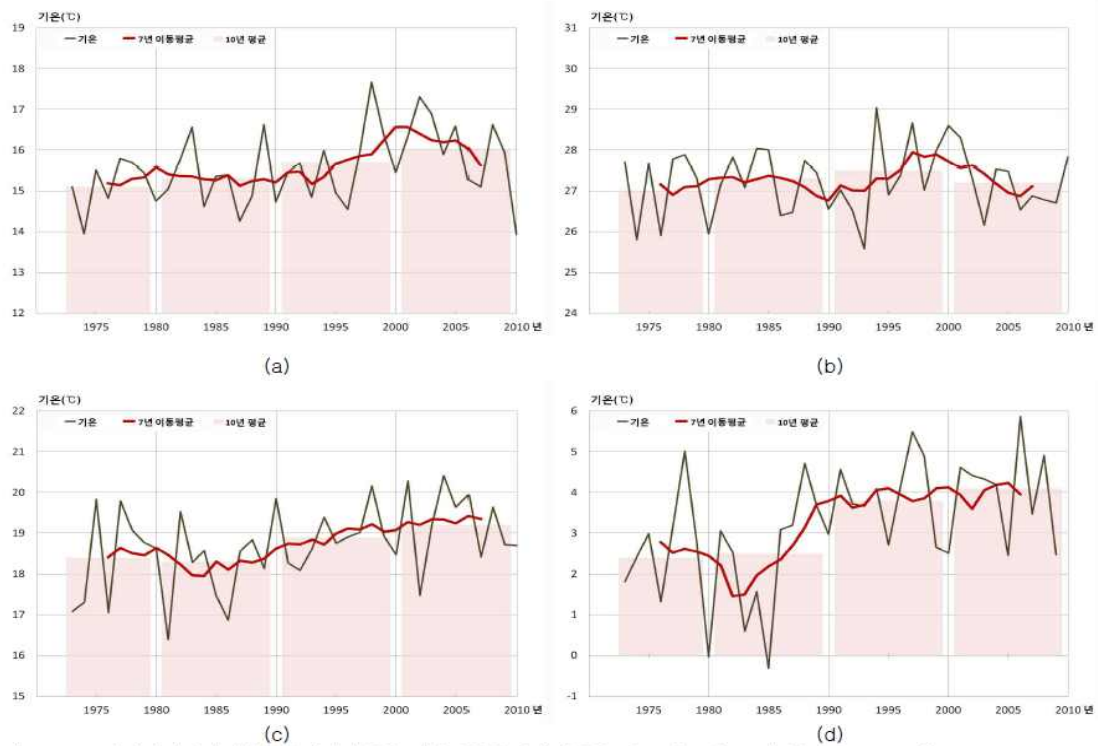
| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 평균기온 | 0.033 | 0.028 | 0.011 | 0.040 | 0.063 |
| 평균최고기온 | 0.031 | 0.027 | 0.006 | 0.036 | 0.064 |
| 평균최고기온 | 0.039 | 0.038 | 0.020 | 0.050 | 0.062 |
| 평균일교차 | -0.009 | -0.011 | -0.014 | -0.014 | 0.002 |

- 계절별 평균기온(<그림 3-27>)은 여름철을 제외한 모든 계절에서 상승하는 경향 임.
- 계절별 10년 평균은 1973년 이후로 여름철을 제외한 모든 계절에서 상승하여 2001~2010년에 봄철은 11.0℃, 가을철은 14.3℃, 겨울철은 -0.4℃로 가장 높은 값을 기록 함.
- 변화율(<표 3-5>)은 겨울철은 0.063℃/년으로 가장 큰 상승폭을 보였으며 봄철은 0.028℃/년, 가을철은 0.040℃/년 순으로 나타 남.

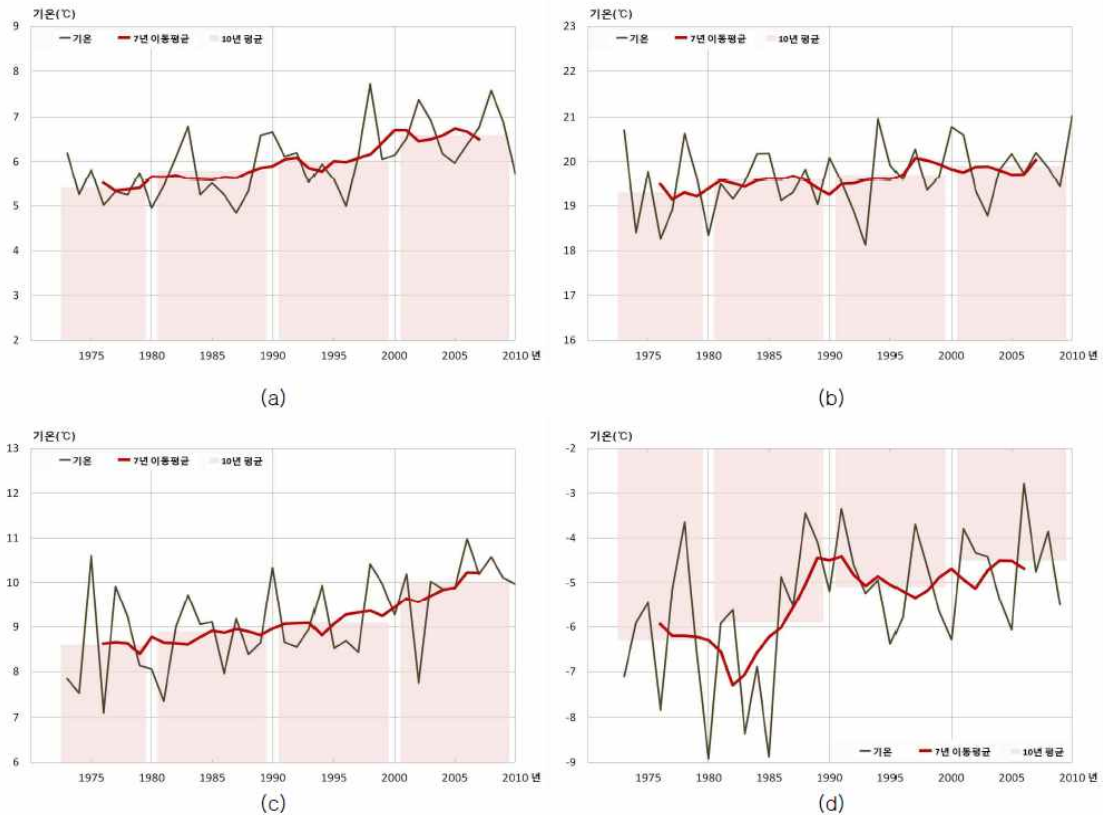


<그림 3-27> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균기온 변화(1973 ~ 2010)

- 계절별 평균최고기온(<그림 3-28>)의 10년 평균은 봄철, 여름철에서 지속적으로 상승하여 2001~2010년에 봄철 16.0℃, 여름철 27.2℃로 가장 높은 값을 기록함.
- 변화율(<표 3-3>)은 겨울철은 0.064℃/년으로 가장 큰 상승폭을 보였으며 봄철은 0.027℃/년, 가을철은 0.036℃/년 순으로 나타 남.



<그림 3-28> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균 최고기온 변화(1973~2010)

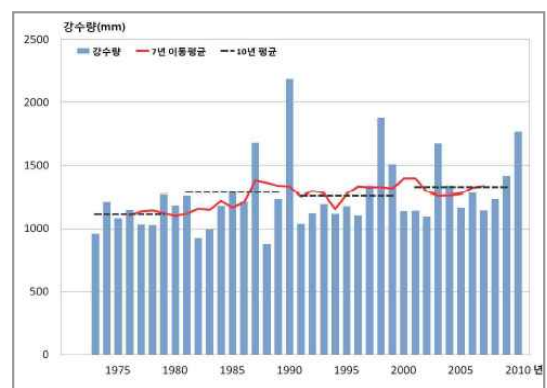


<그림 3-29> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균 최저기온 변화(1973 ~ 2010)

2) 강수

○ 연강수량

- 연강수량(<그림 3-30>)은 1973년 이후로 1990년에 2,187.6mm로 가장 많았고, 1988년에 877.7mm로 가장 적음
- 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하고 있고, 10년 평균도 1971~1980년 이후 지속적으로 증가하여 2001~2010년에 1,306.1mm로 가장 많은 값을 기록 함.



<그림 3-30> 연강수량 변화(1973 ~ 2010)

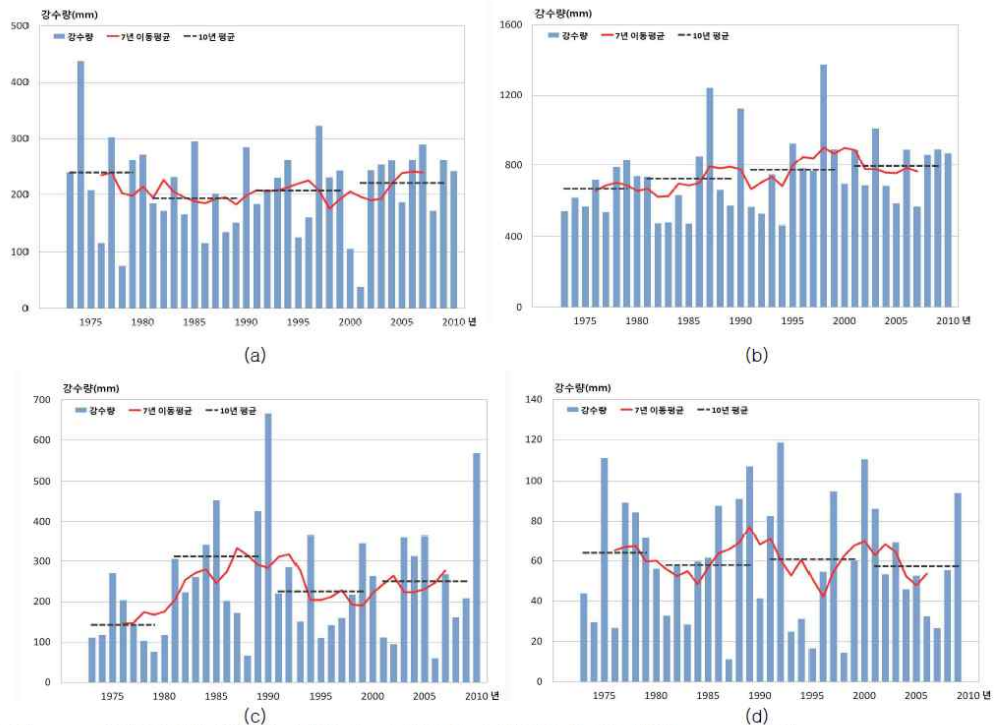
- 변화율(<표 3-6>)은 연간 8.326mm 로 증가하는 경향 임.

<표 3-6> 연, 계절 강수량 변화율(1973~2010년) (단위 :mm/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 강수량 | 8.326 | -0.147 | 6.131 | 2.495 | -0.063 |

○ 계절별 강수량

- 계절별 강수량(<그림 3-31>)은 7년 이동평균과 10년 평균이 여름철을 제외한 모든 계절에서 뚜렷한 변화를 보이지 않음.
- 여름철의 강수량은 10년 평균이 1973년 이후로 계속 증가하여 2001~2010년에 793.2mm로 가장 많은 값을 기록하였고, 연강수량과 비교해보면 1973~80년에 57.3%, 1981~1990년에 54.2%, 1991~2000년에 58.9%, 2001~2010년에 60.9%로 1981~1990년을 제외하고 비율이 증가하고 있어 연강수량 중 여름철의 강수량 비율이 점점 늘어나고 있음.
- 변화율(<표 3-6>)은 연간 6.131mm 증가하는 경향으로 나타난 여름철을 제외하고, 나머지 계절에서는 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않음.

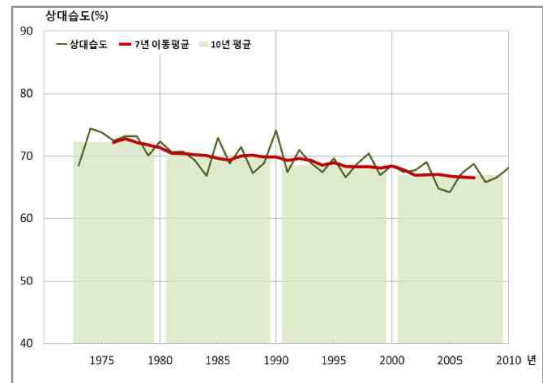


<그림 3-31> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 강수량 변화(1973 ~ 2010)

3) 기타 기후요소

○ 상대습도

- 연평균상대습도(<그림 3-32>)는 1973년 이후로 2005년에 64.3%로 가장 낮았고, 1974년에 74.5%로 가장 높았음.
- 7년 이동평균은 지속적으로 감소하고 있고, 10년 평균(<표 3-7>)도 관측이래로 지속적으로 감소하여 2001~2010년에 67.1%로 가장 낮은 값을 기록 함.



<그림 3-32> 연평균상대습도 변화(1973~2010)

- 변화율 (<표 3-8>)은 연간 -0.163%로 감소하는 경향 임.

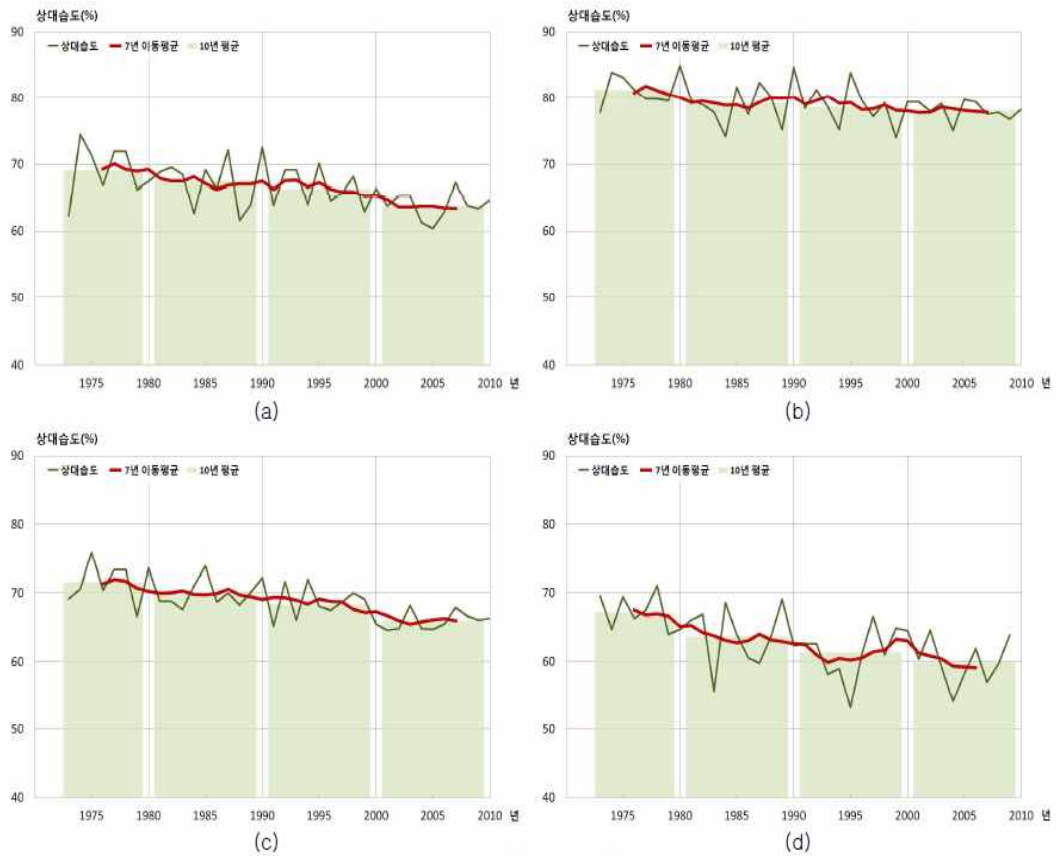
<표 3-7> 10년 단위 평균상대습도 (관측이래~2010년) (단위 :%)

| 기간 항목 | 1961~1970년 | 1971~1980년 | 1981~1990년 | 1991~2000년 | 2001~2010년 |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 강수량 | 72.4 | 72.0 | 70.2 | 68.6 | 67.1 |

<표 3-8> 연, 계절 평균상대습도 변화율(1973~2010년) (단위 :%/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 평균상대습도 | -0.163 | -0.168 | -0.092 | -0.172 | -0.229 |

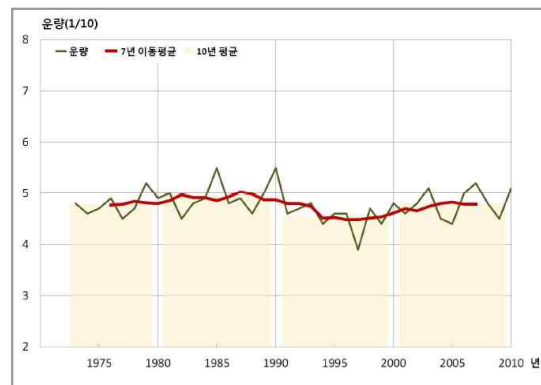
- 계절별 평균상대습도(<그림 3-33>)는 7년 이동평균과 10년 평균이 1973년 이후로 모두 감소하고 있으며, 2001~2010년에 봄철은 63.8%, 여름철은 78.1%, 가을철은 66.0%, 겨울철은 59.9%로 가장 낮은 값을 기록 함.
- 변화율(<표 3-8>)은 모든 계절에서 감소하는 경향으로 겨울철은 -0.229%/년으로 가장 큰 감소폭을 보였으며 봄철은 -0.168%/년, 가을철은 -0.172%/년, 여름철은 -0.092%/년 순으로 나타 남.



<그림 3-33> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973 ~ 2010)

○ 운량

- 인천의 연평균운량(<그림 3-34>)은 1973년 이후로 1997년에 3.9로 가장 적었고, 1990년, 1985년에 5.5로 가장 많음.
- 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하고 있으며 10년 평균(<표 3-9>)도 관측 이래로 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않음.
- 변화율(<표 3-10>)은 연간 -0.003으로 감소하는 경향 임.



<그림 3-34> 연평균운량 변화상대습도 변화(1973~2010)

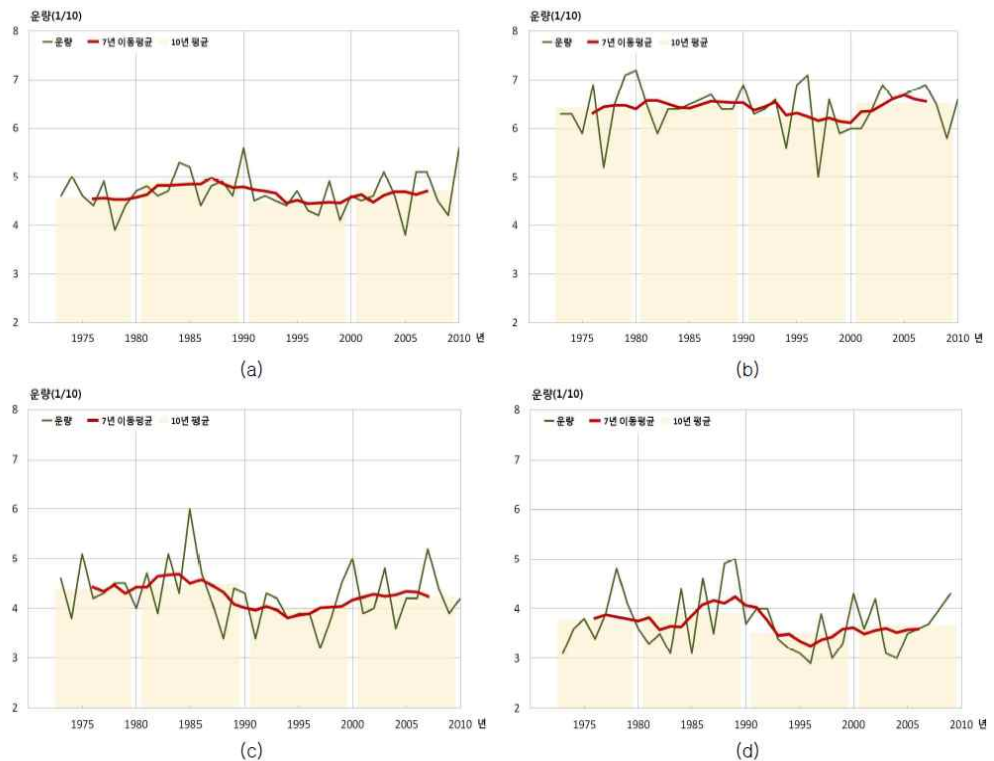
<표 3-9> 10년 단위 평균운량 (관측이래 ~2010년) (단위 :1/10)

| 기간 항목 | 1961~1970년 | 1971~1980년 | 1981~1990년 | 1991~2000년 | 2001~2010년 |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 강수량 | 5.2 | 4.8 | 5.0 | 4.6 | 4.8 |

<표 3-10> 연, 계절 평균운량 변화율(1973~2010년) (단위 1/10/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 평균운량 | -0.003 | -0.000 | -0.002 | -0.009 | -0.004 |

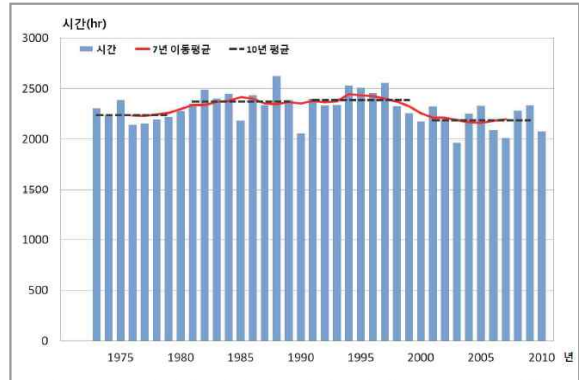
- 계절별 평균운량(<그림 3-35>)은 모든 계절에서 7년 이동평균과 10년 평균이 1980년대 말부터 1990년대 초까지 감소하다가 이후로 증가하고 있음.
- 변화율(<표 3-10>)은 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않음.



<그림 3-35 >(a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010)

○ 일조시간

- 연간일조시간(<그림 3-36>)은 1973년 이후로 2003년에 1,963.6hr로 가장 짧았고, 1988년 2,621.6hr로 가장 길었으며 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하고 있음



<그림 3-36> 연간 일조시간 변화(1973~2010)

- 10년 평균(<표 3-11>)은 관측이래로 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않았지만, 관측이래로 최근 10년인 2001~2010년에 2,186.4hr로 가장 짧은 값을 기록 함.

<표 3-11> 10년 단위 일조시간 (관측이래~2010년) (단위 : hr)

| 기간 항목 | 1961~1970년 | 1971~1980년 | 1981~1990년 | 1991~2000년 | 2001~2010년 |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 일조시간 | 2321.2 | 2253.6 | 2370.4 | 2387.8 | 2186.4 |

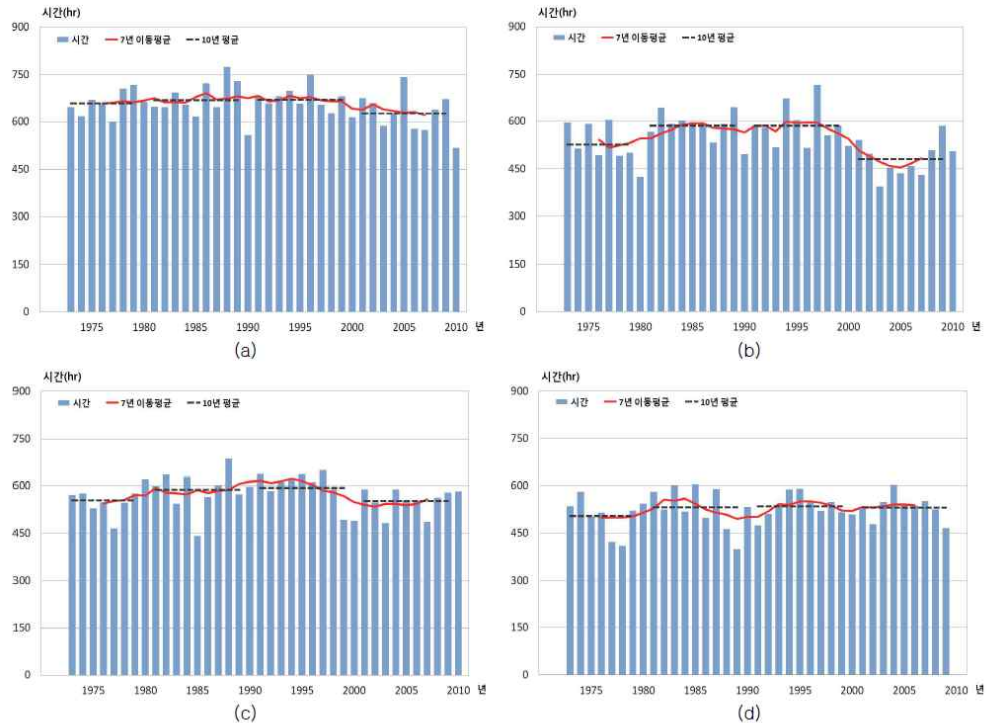
<표 3-12> 연, 계절 일조시간 변화율(1973~2010년) (단위 : hr/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 일조시간 | -2.724 | -1.148 | -1.856 | -0.279 | 0.466 |

- 계절별 일조시간(<그림 3-37>)은 모든 계절의 7년 이동평균이 연간일조시간과 유사하게 1990년대 말부터 2000년대 초까지 감소하다가 이후로 증가하고 있음.

- 10년 평균도 뚜렷한 변화를 보이지 않음.

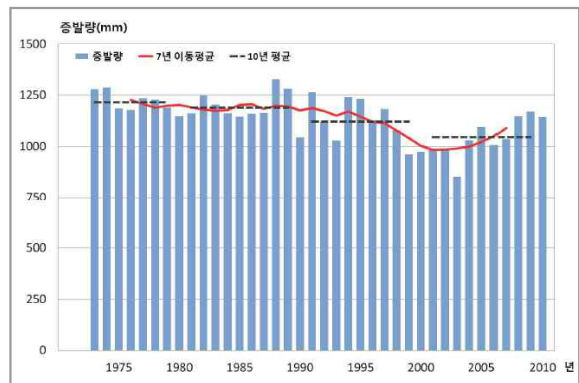
- 변화율(<표 3-12>)은 연간 -1.856hr 감소하는 경향을 나타낸 여름철을 제외하고, 나머지 계절에서는 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않음.



<그림 3-37> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 일조시간 변화(1973~2010)

○ 증발량

- 연증발량(<그림 3-38>)은 1973년 이후로 1988년에 1,326.9mm로 가장 많았고, 2003년에 852.2mm로 가장 적음.
- 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하고 있으며 10년 평균(<표 3-13>)은 1971~1980년 이후 감소하여 2001~2010년에 1,045.9mm로 가장 적은 값을 기록 함.
- 변화율(<표 3-14>)은 연간 -5.823mm로 감소하는 경향 임.



<그림 3-38> 연증발량 변화(1973 ~ 2010)

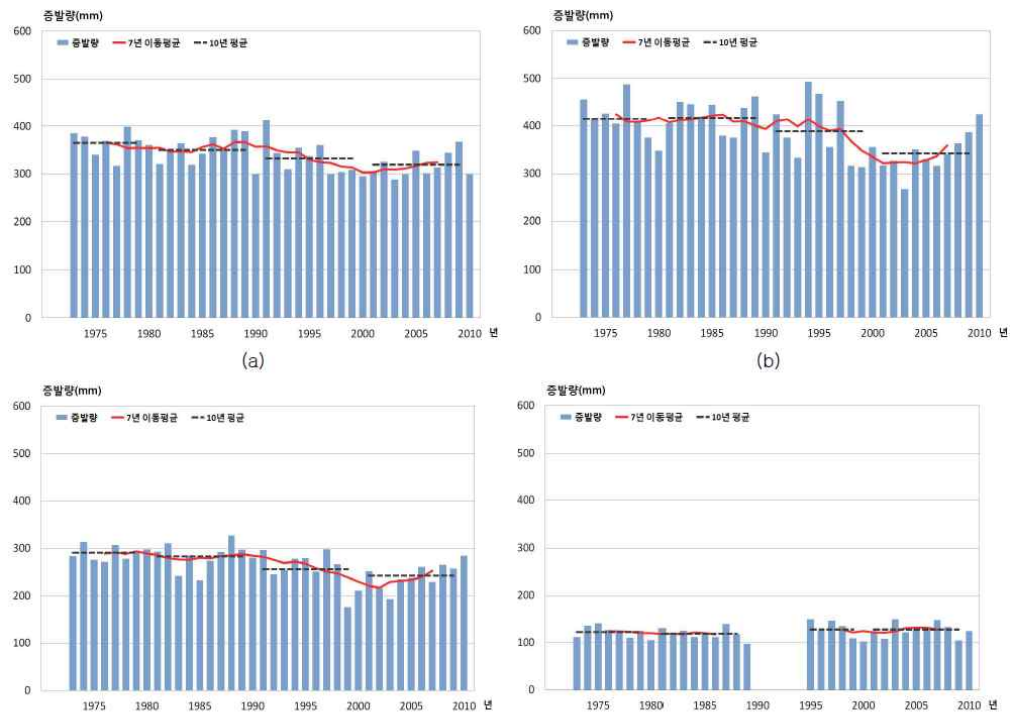
<표 3-13> 10년 단위 증발량 (관측이래~2010년) (단위 : mm)

| 기간 | 1961~1970년 | 1971~1980년 | 1981~1990년 | 1991~2000년 | 2001~2010년 |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 항목 | | | | | |
| 증발량 | 1,183.8 | 1,215.7 | 1,189.7 | 1,120.8 | 1,045.9 |

<표 3-14> 연, 계절 증발량 변화율(1973~2010년) (단위 : mm/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 증발량 | -5.823 | -1.570 | -2.617 | -1.650 | 0.024 |

- 계절별 증발량(<그림 3-39>)은 봄철, 여름철, 가을철에 2000년대 초까지 감소하다가 이후로 증가하고 있으며, 10년 평균 또한 2001~2010년에 가장 적은 값을 기록 함.
- 변화율(<표 3-14>)은 겨울철을 제외한 모든 계절에서 하강하는 경향으로 나타났으며, 여름철에 -2.617mm/년으로 가장 큰 감소폭을 보였으며, 가을철은 -1.650mm/년, 봄철은 -1.570mm/년 순으로 나타 남.



<그림 3-39> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 증발량 변화(1973~2010)

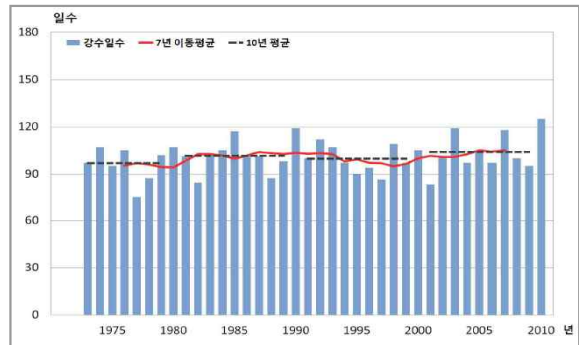
4) 주요 현상일수와 극한 기후사상

○ 주요 현상일수

- 일 강수량 0.1mm이상 일수

· 일강수량 0.1mm이상 연간일수 (<그림 3-40>)는 1973년 이후로 2010년에 125일로 가장 많았고, 1977년에 75일로 가장 적었음.

· 7년 이동평균과 10년 평균도 관측이래로 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않음.



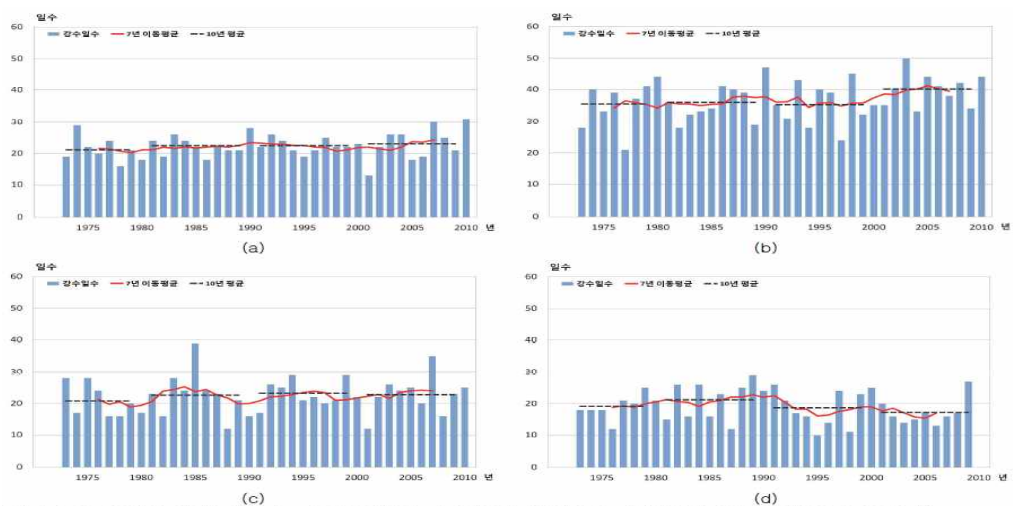
<그림 3-40> 일강수량 0.1mm이상 연간일수 변화(1973~2010)

<표 3-15> 연, 계절 일강수량 0.1mm이상 일수 변화율(1973~2010)(단위 : 일수/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 일강수량 0.1mm이상일수 | 0.217 | 0.066 | 0.169 | 0.048 | -0.059 |

· 계절별 일강수량 0.1mm이상 일수(<그림 3-41>)는 7년 이동평균과 10년 평균이 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않음.

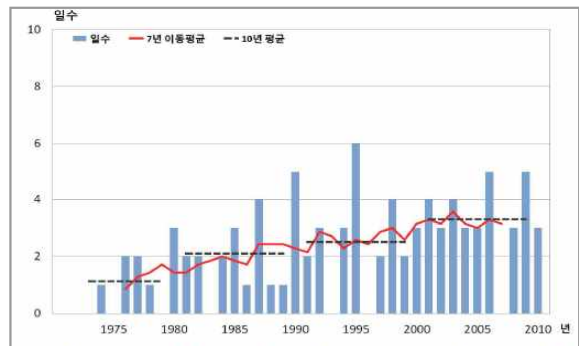
· 변화율(<표 3-15>)은 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않음.



<그림 3-41> 일강수량 0.1mm 이상 (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 증발량 변화(1973~2010)

- 일 강수량 80mm이상 일수

- 일강수량 80mm이상 연간일수 (<그림 3-42>)는 1973년 이후로 1995년에 6일로 가장 많음.
- 7년 이동평균은 지속적으로 증가하고 있고, 10년 평균은 1971~1980년 이후로 증가하여 2001~2010년에 가장 많은 3.3일을 기록 함.



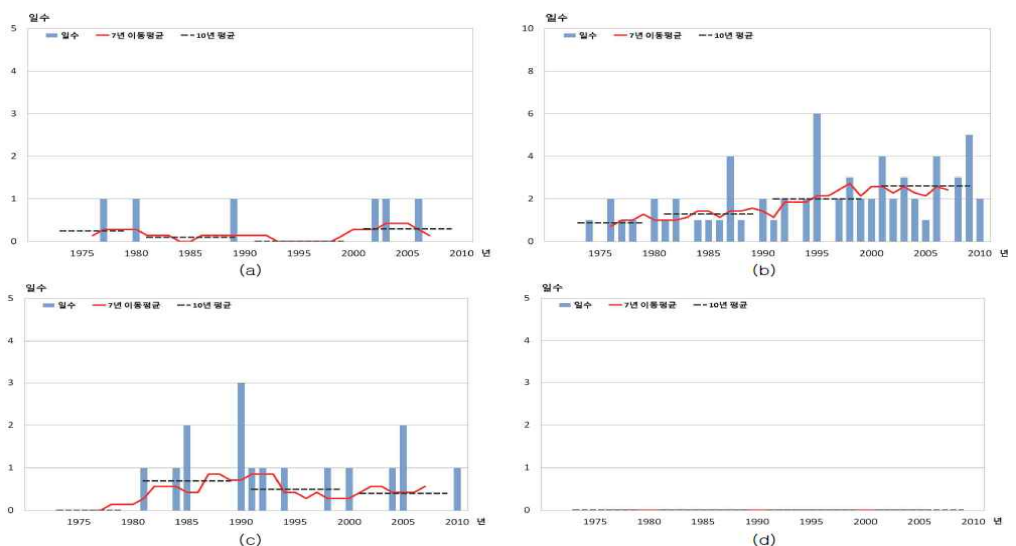
<그림 3-42> 일강수량 80mm이상 연간일수 변화(1973~2010)

- 변화율(표 3-16)은 연간 0.072일 증가하는 경향 임.

<표 3-16> 연, 계절 일강수량 80mm이상 일수 변화율(1973~2010)(단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|----|
| 일강수량 80mm이상일수 | 0.072 | 0.002 | 0.061 | 0.009 | - |

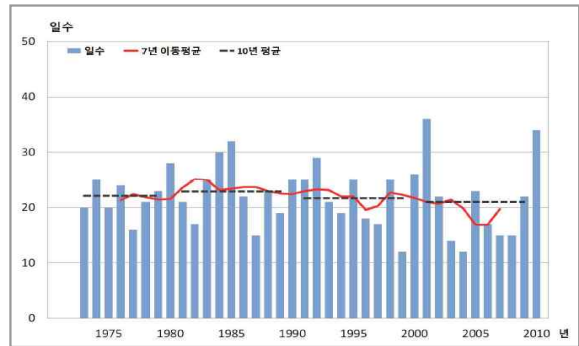
- 계절별 일강수량 80mm이상 일수(<그림 3-43>)는 여름철에 7년 이동평균과 10년 평균이 1973년 이후 지속적으로 증가하고 있음.
- 변화율(<표 3-16>)은 연간 0.061일 증가하는 경향으로 나타난 여름철을 제외하고 나머지 계절에서는 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않음.



<그림 3-43> 일강수량 80mm 이상 (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 일수 변화(1973~2010)

- 눈일수

연간 눈일수(<그림 3-44>)는 1973년 이후로 2004년, 1999년에 12일로 가장 적었고, 2001년에 36일로 가장 많았으며 10년 평균도 1981~1990년 이후로 감소하고 있어 최근 10년인 2001~2010년에 22.0일로 가장 적은 값을 기록 함.



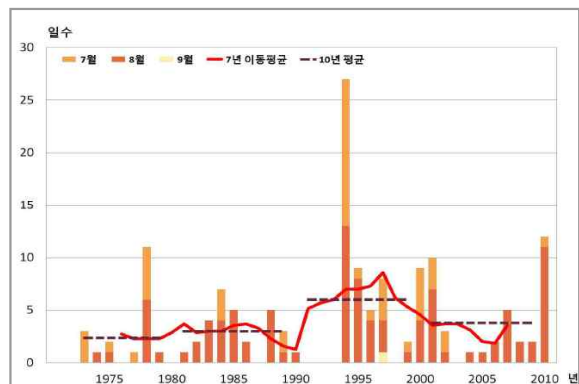
<그림 3-44> 연간 눈일수 변화(1973~2010)

<표 3-17> 연, 계절 눈일수 변화율(1973~2010)(단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------|--------|--------|----|--------|--------|
| 눈일수 | -0.058 | -0.012 | - | -0.010 | -0.075 |

- 일최저기온 25℃이상 일수

일최저기온 25℃이상 연간일수(<그림 3-45>)는 1973년 이후로 1994년에 27일로 가장 많았으며 7년 이동평균과 10년 평균은 1994년의 최대값으로 인해 1990년대 중반에 증가하였고, 이후로 감소하였지만 1981~1990년 이전보다는 발생일수가 많음.



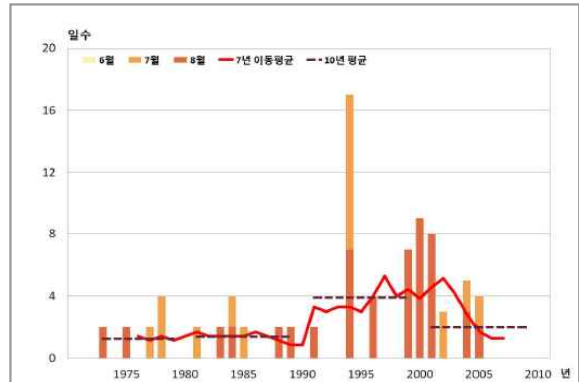
<그림 3-45> 일최저기온 25℃이상
연간일수변화(1973~2010)

<표 3-18> 연, 계절 일최저기온 25℃이상 일수변화율(1973~2010)(단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|-------------------|-------|---|-------|-------|----|
| 일최저기온 25℃이상 일수 | 0.074 | | 0.073 | 0.001 | |

- 일최고기온 33℃이상 2일이상 지속일수

- 일최고기온 33℃이상 2일 이상 연간지속일수(<그림 3-46>)는 1973년 이후로 1994년에 17일로 가장 많았으며 7년 이동평균과 10년 평균은 1994년의 최대값으로 인해 1990년대 중반의 값이 증가하였고, 이후로 감소하였지만 1981~1990년 이전보다는 발생일수가 많음.



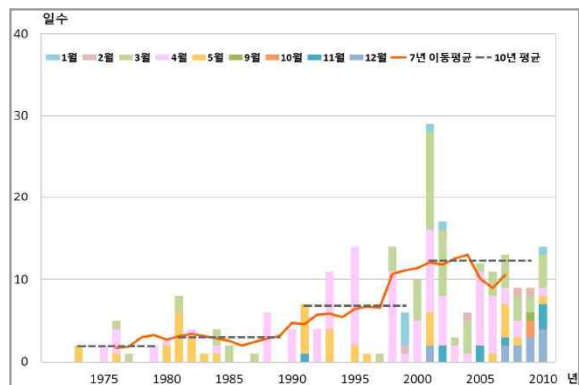
<그림 3-46> 일최고기온 33℃이상 2일이상 지속일수(1973~2010)

<표 3-19> 연, 계절 일최고기온 33℃이상 2일이상 지속일수 변화율(1973~2010)
(단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|-----------------------|-------|---|-------|----|----|
| 일최고기온 33℃이상 2일이상 지속일수 | 0.036 | | 0.036 | | |

- 황사일수

- 연간황사일수(<그림 3-47>)는 1973년 이후로 2001년에 29일로 가장 많았고, 1994년, 1989년, 1986년, 1978년, 1974년에는 없었음.
- 7년 이동평균은 증가하고 있고, 10년 평균도 관측 이래 지속적으로 증가하여 2001~2010년에 12.3일로 가장 많았음.



<그림 3-47> 월별 누년 황사일수 변화 (1973~2010)

- 변화율(<표3-20>)은 연간 0.333일로 증가하는 경향으로 계절별 황사일수의 변화율(<표 3-20>)은 여름철을 제외하고 모두 증가하는 경향이며 봄철이

0.223일/년으로 가장 많이 증가하였으며 겨울철은 0.061일/년, 가을철은 0.037일/년 순으로 나타남.

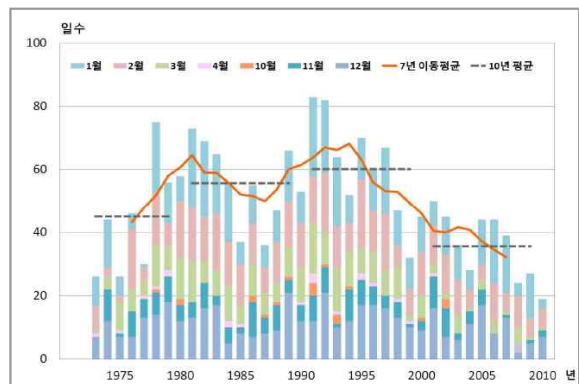
<표 3-20> 연, 계절 황사일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------|-------|-------|----|-------|-------|
| 황사일수 | 0.333 | 0.223 | - | 0.037 | 0.061 |

- 서리일수

· 연간서리일수(<그림 3-48>)는 1973년 이후로 2010년에 19일로 가장 적었고, 1991년에 83일로 가장 많았음.

· 7년 이동평균은 감소하고 있고, 10년 평균은 관측이래로 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않음.



<그림 3-48> 월별 누년 서리일수 변화 (1973~2010)

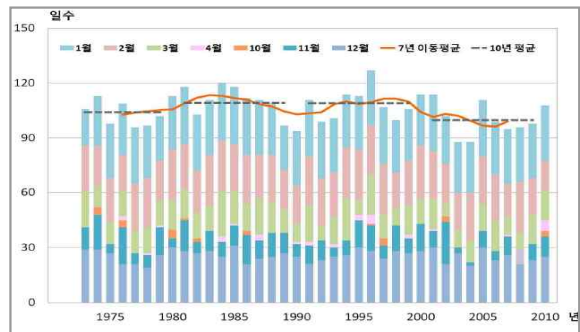
· 변화율(<표 3-21>)은 연간 -0.418일로 감소하는 경향이며 계절별 서리일수의 변화율(<표 3-21>)도 봄철과 가을철에서 감소하는 경향으로 봄철은 -0.173일/년, 가을철은 -0.083일/년 순으로 나타남.

<표 3-21> 연, 계절 서리일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------|--------|--------|----|--------|--------|
| 서리일수 | -0.418 | -0.173 | - | -0.083 | -0.189 |

- 얼음일수

- 연간얼음일수(<그림 3-49>)는 1973년 이후로 2003년에 88일로 가장 적었고, 1996년에 127일로 가장 많았으며 7년 이동평균은 1983년(113.6일) 이후로 감소하고 있고, 10년 평균도 1981~1990년 이후 지속적으로 감소하여 2001~2010년에 99.9일로 가장 적은 값을 기록 함.



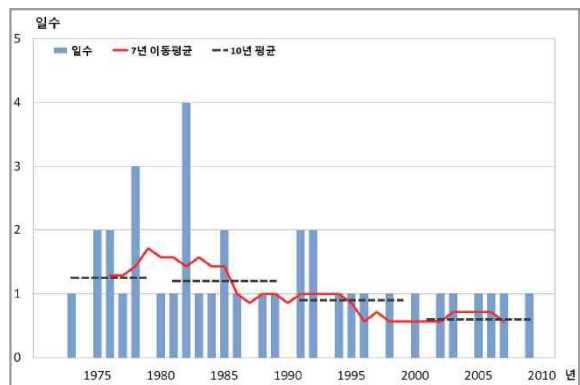
<그림 3-49> 월별 누년 얼음일수 변화 (1973~2010)

<표 3-22> 연, 계절 얼음일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------|--------|--------|----|--------|--------|
| 얼음일수 | -0.188 | -0.051 | - | -0.105 | -0.072 |

- 우박일수

- 연간우박일수(<그림 3-50>)는 1973년 이후로 1982년에 4일로 가장 많았고 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하고 있으며, 10년 평균도 1951~60년 이후 지속적으로 감소하여 최근 10년인 2001~2010년에 0.6일로 가장 적은 값을 기록하였으며 변화율(<표 3-23>)은 연간 -0.028일로 감소하는 경향 임.

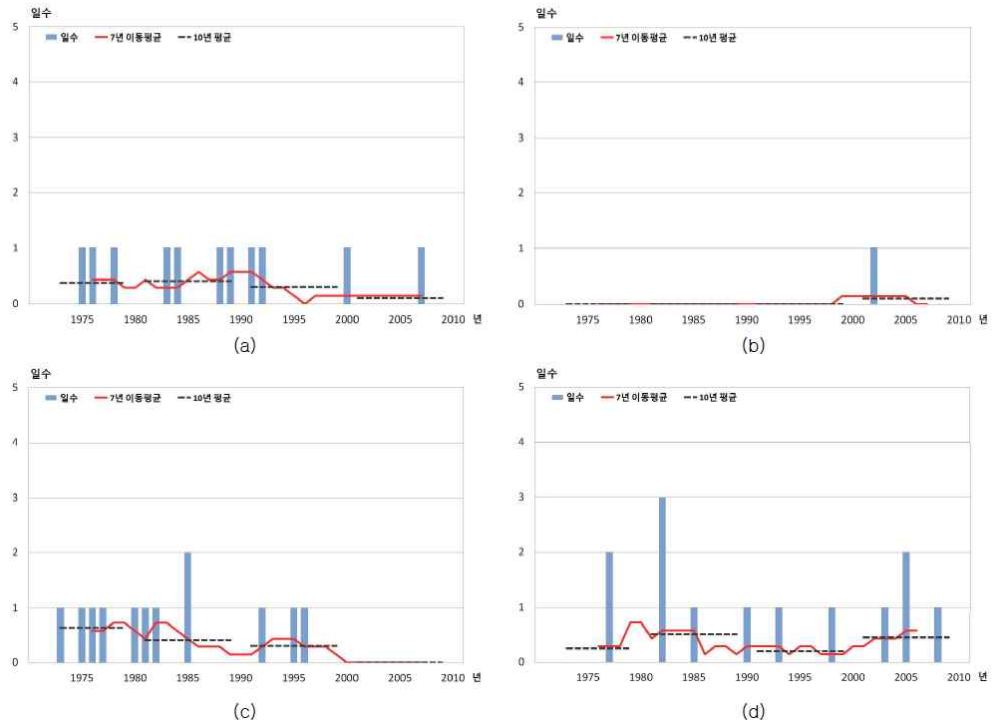


<그림 3-50> 연간 우박일수 변화 (1973~2010)

<표 3-23> 연, 계절 우박일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 우박일수 | -0.028 | -0.010 | 0.002 | -0.022 | 0.001 |

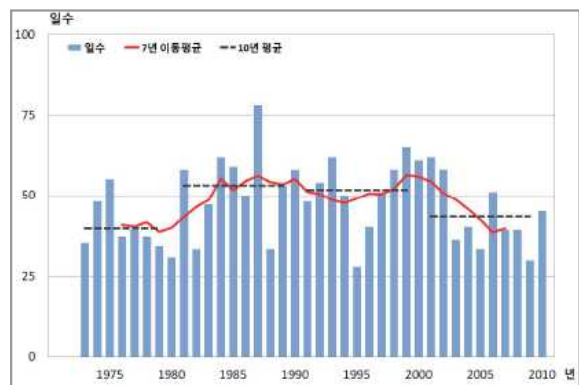
- 계절별 우박일수(<그림 3-51>)는 가을철에 10년 평균이 관측 이래 지속적으로 감소하여 2001~2010년에 0.0일로 가장 적은 값을 기록하였으며 변화율(<표 3-23>)은 연간 -0.022일 감소하는 경향으로 나타난 가을철을 제외하고, 나머지 계절에서는 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않았음.



<그림 3-51> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010)

- 안개일수

- 연간안개일수(<그림 3-52>)는 1973년 이후로 1987년에 78일로 가장 많았고, 1995년 28일로 가장 적었으며 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하고 있음
- 10년 평균은 1981~1990년 이후로 지속적으로 감소하여 2001~2010년에 43.3일로 가장 적은 값을 기록 함.

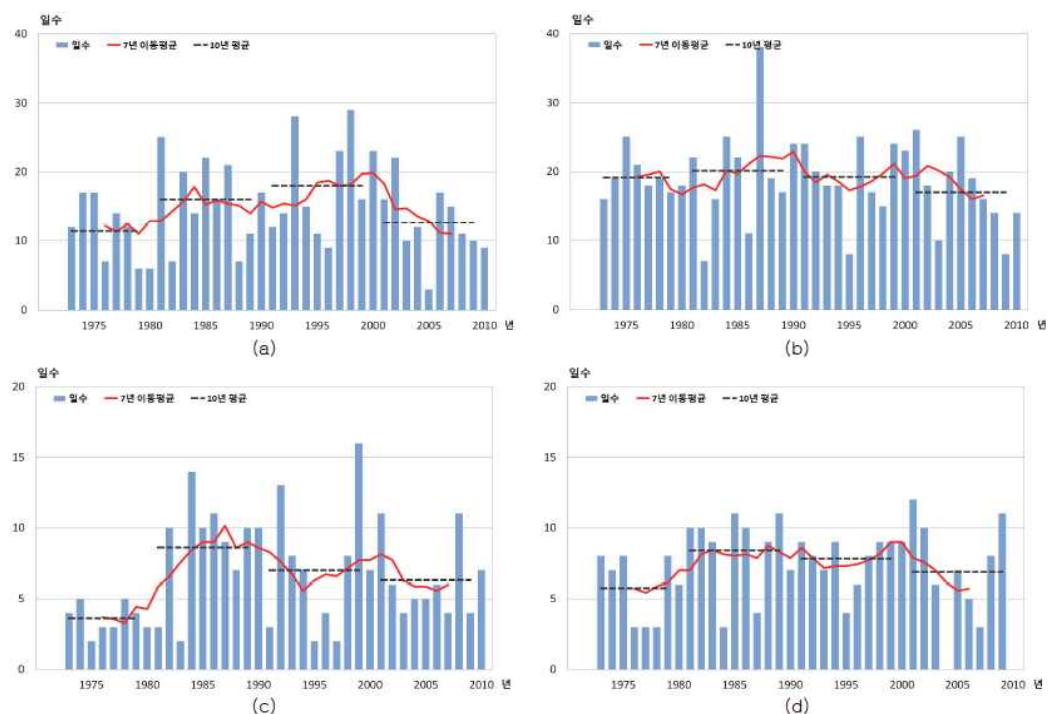


<그림 3-52> 연간 안개일수 변화 (1973~2010)

<표 3-24> 연, 계절 안개일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 안개일수 | 0.026 | 0.012 | -0.082 | 0.057 | 0.016 |

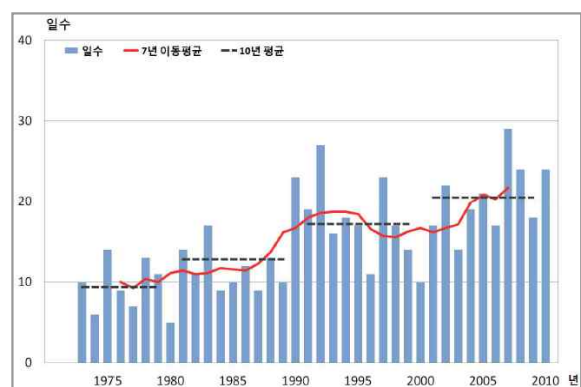
- 계절별 안개일수(<그림 3-53>)는 7년 이동평균과 10년 평균이 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않았으며 변화율(<표 3-24>)은 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않았음.



<그림 3-53> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 안개일수 변화(1973 ~ 2010)

- 뇌전일수

- 연간뇌전일수(<그림 3-54>)는 1973년 이후로 2007년에 29일로 가장 많았고, 1980년에 5일로 가장 적었음
- 7년 이동평균은 증가하는 경향이고 10년 평균도 1971~



<그림 3-54> 연간 뇌전일수 변화 (1973~2010)

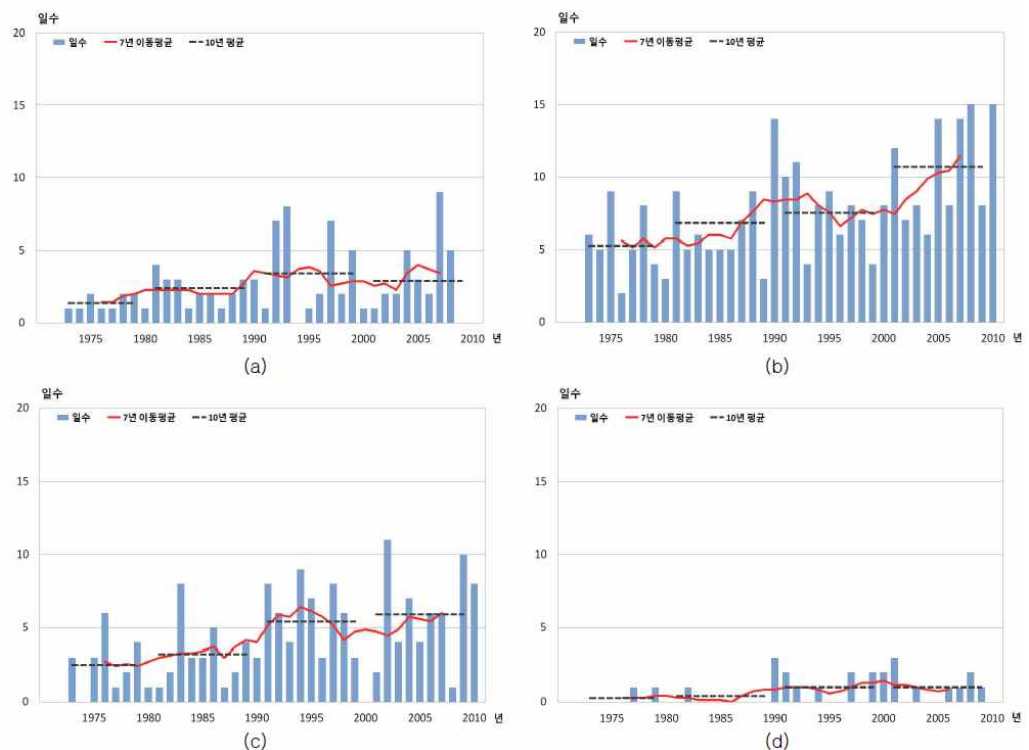
1980년 이후로 증가하여 관측 이래로 2001~2010년에 20.5일로 가장 많은 값을 기록 함.

- 변화율(<표 3-25>은 연간 0.364일로 증가하는 경향 임.

<표 3-25> 연, 계절 뇌전일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 뇌전일수 | 0.364 | 0.048 | 0.173 | 0.113 | 0.032 |

- 계절별 뇌전일수(<그림 3-55>)는 여름철과 가을철의 7년 이동평균과 10년 평균은 1973년 이후로 증가하고 있으며 변화율(표 3-22)은 봄철을 제외한 모든 계절에서 증가하는 경향 임. 여름철이 0.173일/년으로 가장 많이 증가 하였으며, 가을철은 0.113일/년, 겨울철은 0.032일/년 순으로 나타 남.

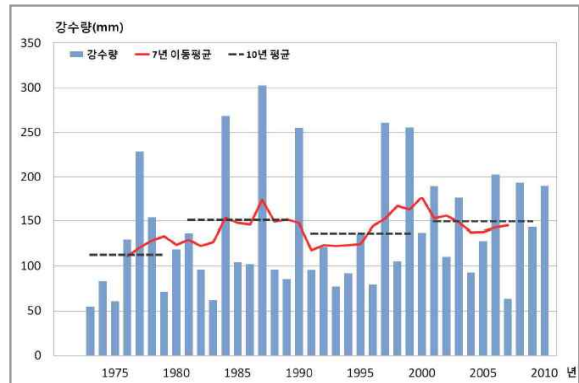


<그림 3-55> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010)

○ 극값 및 특이기상

- 연최다 일강수량

- 연최다일강수량(<그림 3-56>)은 1973년 이후로 1987년 7월 27일에 302.5mm로 가장 많았으며 7년 이동평균과 10년 평균은 관측 이래로 증가와 감소를 반복하고 있음.



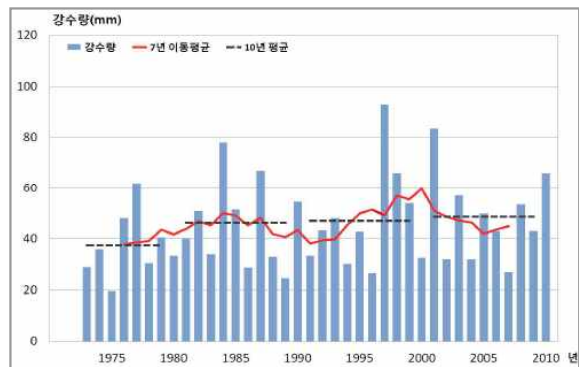
<그림 3-56> 연최다 일강수량 (1973~2010)

<표 3-26> 연최다 일강수량 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년)

| 지 역 | 연최다 일강수량 변화율 |
|-----|--------------|
| 인 천 | 1.285 |

- 연최다 1시간 강수량

- 연최다 1시간 강수량(<그림 3-57>)은 1973년 이후로 1997년 8월 4일에 93.0mm로 가장 많았으며 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하고 있음
- 10년 평균은 1973년 이후로 증가하여 최근 10년인 2001~2010년에 48.7mm로 가장 많은 값을 기록 함.



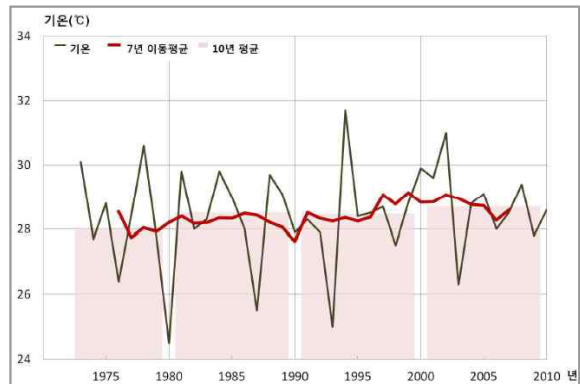
<그림 3-57> 연최다 1시간 강수량 (1973~2010)

<표 3-27> 연최다 1시간 강수량 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년)

| 지 역 | 연최다 1시간 강수량 변화율 |
|-----|-----------------|
| 인 천 | 0.336 |

- 일평균 기온의 연최고값

- 일평균기온의 연최고값(<그림 3-58>)은 1973년 이후로 1994년 8월 13일에 31.7℃로 가장 높았음.
- 7년 이동평균과 10년 평균은 상승과 하강을 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않았음.



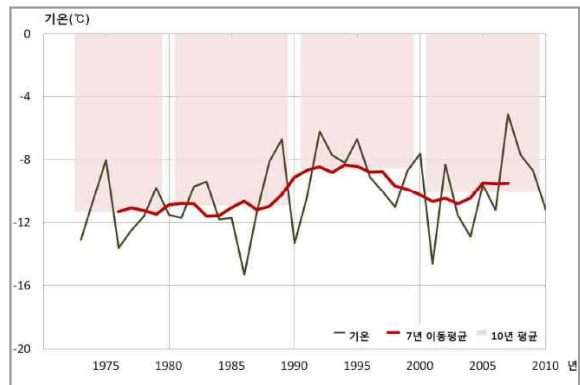
<그림 3-58> 일평균 기온의 연최고값 변화(1973~2010)

<표 3-28> 일평균기온의 연최고값 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년)

| 지 역 | 일평균기온의 연최고값 변화율 |
|-----|-----------------|
| 인 천 | 0.014 |

- 일평균 기온의 연최저값

- 일평균기온의 연최저값(<그림 3-59>)은 1973년 이후로 1986년 1월 5일에 -15.3℃로 가장 낮았음.
- 7년 이동평균은 1990년대 중반까지 상승하다가 이후로 하강하고 있음



<그림 3-59> 일평균 기온의 연최저값 변화(1973~2010)

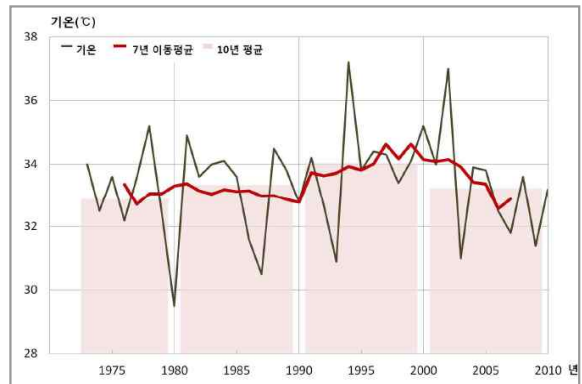
- 10년 평균은 1991~2000년에 -9.1℃로 가장 높은 값을 기록 함.

<표 3-29> 일평균기온의 연최저값 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년)

| 지 역 | 일평균기온의 연최저값 변화율 |
|-----|-----------------|
| 인 천 | 0.064 |

- 일최고기온의 연최고값

- 일최고 기온의 연최고값(<그림 3-60>)은 1973년 이후로 1994년 7월 26일에 37.2℃로 가장 높았음
- 7년 이동평균은 1990년대 후반까지 상승하다가 이후로 하강하고 있음.



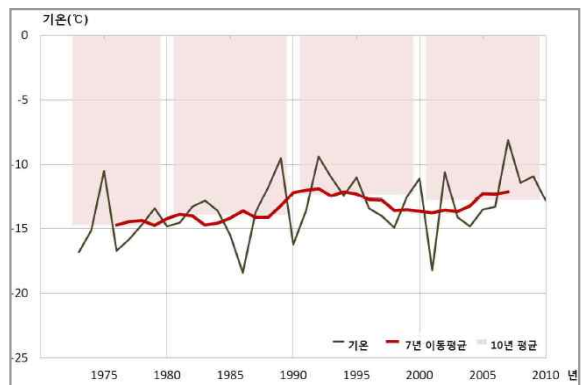
<그림 3-60> 일최고기온의 연최고값 변화(1973~2010)

<표 3-30> 일최고기온의 연최고값 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년)

| 지 역 | 일최고기온의 연최고값 변화율 |
|-----|-----------------|
| 인 천 | 0.007 |

- 일최저기온의 연최저값

- 일 최저기온의 연최저값(<그림 3-61>)은 1973년 이후로 1986년 1월 5일에 -18.4℃로 가장 낮았음.
- 7년 이동평균은 1990년대 초반까지 상승하다가 이후로 하강하고 있음
- 변화율(<표 3-31>)은 연간 0.079℃ 상승하는 경향으로 나타 남.



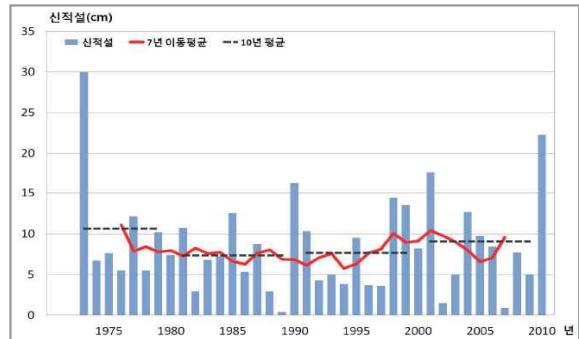
<그림 3-61> 일최저기온의 연최저값 변화(1973~2010)

<표 3-31> 일최저기온의 연최저값 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년)

| 지 역 | 일최저기온의 연최저값 변화율 |
|-----|-----------------|
| 인 천 | 0.079 |

- 최심신적설

- 연최심신적설(<그림 3-62>)은 1973년 이후로 1973년 12월 22일에 30.0cm로 가장 많았음.
- 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않음.



<그림 3-62> 연최심신적설 변화(1973~2010)

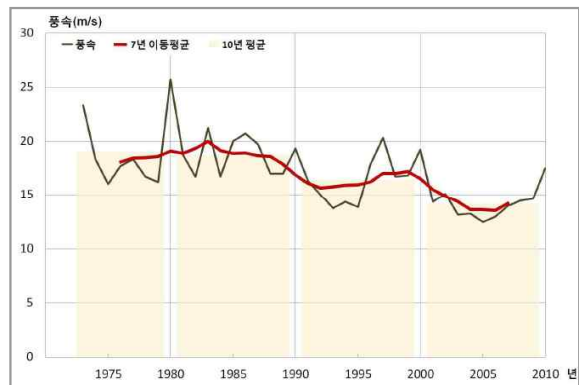
- 10년 평균도 7년 이동평균과 같이 뚜렷한 변화를 보이지 않았음.

<표 3-32> 연최심신적설 변화율 (1973~2010) (단위 : cm/년)

| 지 역 | 연최심신적설 변화율 |
|-----|------------|
| 인 천 | -0.031 |

- 일최대풍속의 연최대값

- 일최대 풍속의 연최대값(<그림 3-63>)은 1973년 이후로 1980년 10월 25일에 25.7m/s로 가장 강했음.
- 7년 이동평균은 지속적으로 약해지고 있고, 10년 평균은 뚜렷한 변화를 보이지 않았음.
- 변화율(<표 3-33>)은 연간 -0.156m/s 약해지는 경향 임.



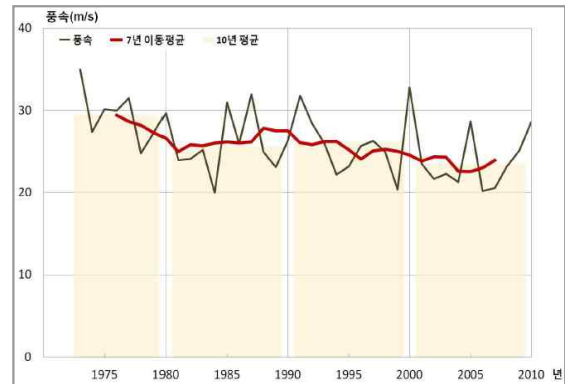
<그림 3-63> 일최대풍속의 연최대값 변화(1973~2010)

<표 3-33> 일 최대풍속의 연최대값 (1973~2010) (단위 : m/s/년)

| 지 역 | 일최대풍속의 연최대값 |
|-----|-------------|
| 인 천 | -0.156 |

- 일최대 순간풍속의 연최대값

- 일최대 순간풍속의 연최대값 (<그림 3-64>)은 1973년 이후로 1973년 8월 29일에 35.0m/s로 가장 강했음
- 7년 이동평균은 지속적으로 약해지고 있고, 10년 평균은 관측 이래로 최근 10년인 2001~2010년에 23.5m/s로 가장 약한 값을 기록하였음.



<그림 3-64> 일최대 순간풍속의 연최대값 변화(1973~2010)

- 변화율(<표 3-34>)은 연간 -0.159m/s 약해지는 경향 임.

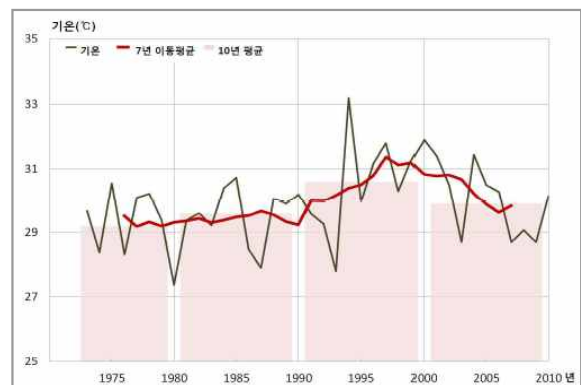
<표 3-34> 일 최대 순간풍속의 연최대값 변화율 (1973~2010) (단위 : m/s/년)

| 지 역 | 일 최대 순간풍속의 연최대값 변화율 |
|-----|---------------------|
| 인 천 | -0.159 |

○ 극한 기후사상

- 최고기온 95 퍼센타일

- 최고기온 95퍼센타일(<그림 3-65>)은 1973년 이후로 1994년에 33.2°C 로 가장 높았고, 1980년에 27.4°C 로 가장 낮았음
- 7년 이동평균은 크고 작은 변동은 있으나 1997년 까지 증가하다가 그 이후 감소하는 경향을 보임.



<그림 3-65> 최고기온 95퍼센타일 변화(1973~2010)

- 10년 평균(<표 3-35>)은 상승과 하강을 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않았음.

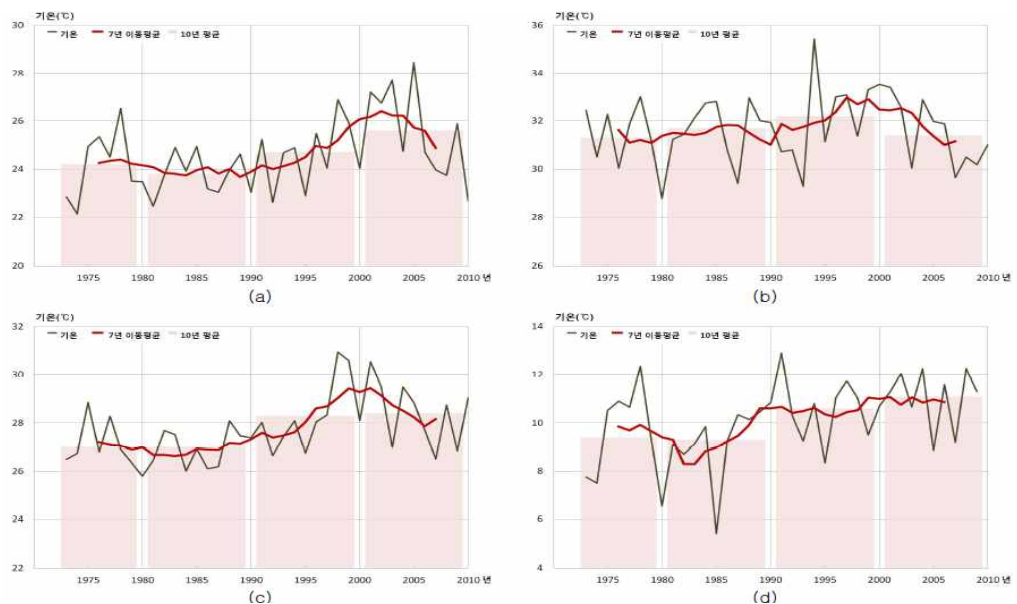
<표 3-35> 10년 단위 최고기온 95퍼센타일 (관측이래~2010년) (단위 : °C)

| 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 항목 | | | | | | | | | | |
| 최고기온 95퍼센타일 | 29.6 | 30.4 | 30.3 | 31.1 | 제외 (결측 포함) | 29.6 | 29.1 | 29.6 | 30.6 | 29.9 |

<표 3-36> 연, 계절 최고기온 95퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년)

| 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 항목 | | | | | |
| 최고기온 95퍼센타일 | 0.030 | 0.050 | 0.005 | 0.056 | 0.065 |

- 인천의 계절별 최고기온 95퍼센타일(<그림 3-66>)은 여름철을 제외한 봄철, 가을철, 겨울철의 10년 평균이 1973년 이후 최근 10년인 2001~2010년에 각각 25.6°C, 28.4°C, 11.1°C로 가장 높았음
- 1973년 이후 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철의 최고값은 각각 28.5°C(2005년), 35.4°C(1994년), 31.0°C(1998년), 12.9°C(1991년)임.
- 변화율(<표 3-36>)은 가을철과 겨울철 기간에 각각 연간 0.056°C, 0.065°C 상승하는 경향으로 나타 남.

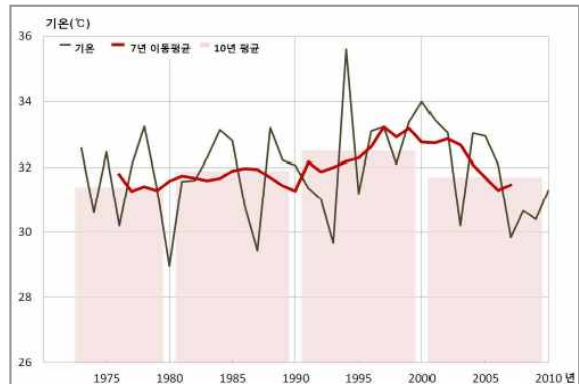


<그림 3-66> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 최고기온 95 퍼센타일 변화(1973 ~ 2010)

- 최고기온 99 퍼센타일

· 최고기온 99퍼센타일(<그림 3-67>)은 1973년 이후로 1994년에 35.6℃로 가장 높았고, 1980년에 29.0℃로 가장 낮았음.

· 7년 이동평균은 크고 작은 변동은 있으나 1999년 까지 증가하다가 그 이후 감소하는 경향을 보임.



<그림 3-67> 최고기온 99퍼센타일 변화(1973~2010)

· 이후 10년 평균(<표 3-37>)은상승과 하강을 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않음.

<표 3-37> 10년 단위 최고기온 99퍼센타일 (관측이래 ~2010년) (단위 : ℃)

| 항목 \ 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 최고기온 99퍼센타일 | 32.0 | 32.9 | 32.4 | 33.7 | 제외 (결측 포함) | 31.8 | 31.4 | 31.9 | 32.5 | 31.7 |

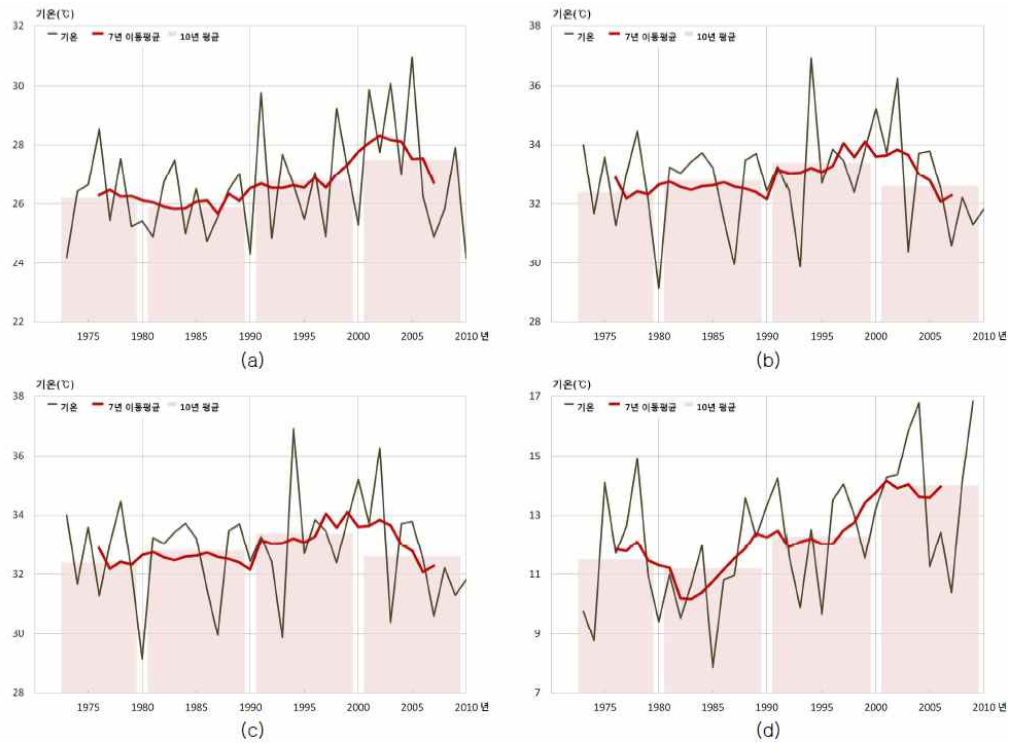
<표 3-38> 연, 계절 최고기온 99퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : ℃/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 최고기온 99퍼센타일 | 0.009 | 0.037 | 0.003 | 0.059 | 0.097 |

· 인천의 계절별 최고기온 99퍼센타일(<그림 3-68>)은 봄철과 겨울철의 10년 평균이 1973년 이후 최근 10년인 2001~2010년에 각각 27.5℃, 14.0℃로 가장 높았음.

· 1973년 이후 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철의 최고값은 각각 31.0℃(2005년), 36.9℃(1994년), 32.4℃(2001년), 15.8℃(2003년)로 기록 됨.

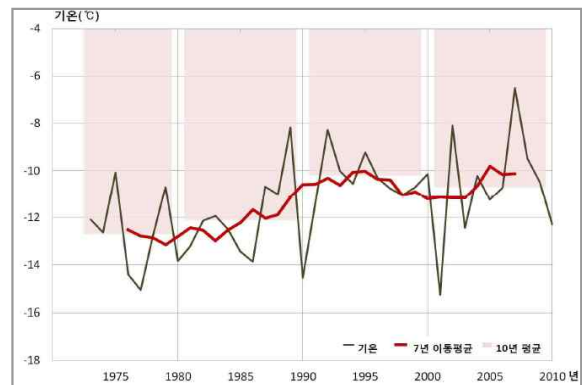
· 변화율(<표 3-38>)은 가을철과 겨울철에 각각 연간 0.059℃, 0.097℃ 상승하는 경향으로 나타 남.



<그림 3-68> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 최고기온 99 퍼센타일 변화(1973 ~ 2010)

- 최저기온 1퍼센타일

- 최저기온 1퍼센타일(<그림 3-69>)은 1973년 이후로 1977년에 -15.1°C 로 가장 낮았고, 2007년에 -6.5°C 로 가장 높았음.
- 7년 이동평균과 10년 평균(표 3-36)은 상승과 하강을 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않았음



<그림3-69> 최저기온 1퍼센타일 변화(1973~2010)

- 변화율(<표 3-40>)은 연간 0.081°C 상승하는 경향 임.

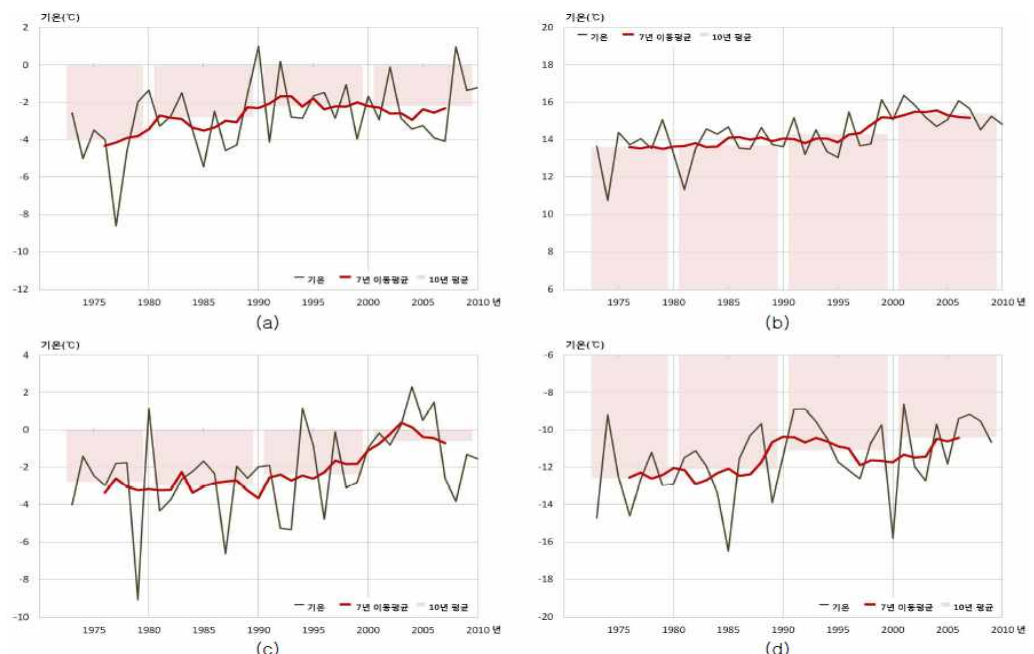
<표 3-39> 10년 단위 최저기온 1퍼센타일 (관측이래 ~2010년) (단위 : °C)

| 기간 항목 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 최저기온 1퍼센타일 | -14.3 | -13.8 | -14.4 | -13.7 | 제외 (결측 포함) | -13.6 | -12.2 | -12.1 | -10.2 | -10.7 |

<표 3-40> 연, 계절 최저기온 1퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 최저기온 1퍼센타일 | 0.081 | 0.062 | 0.064 | 0.074 | 0.069 |

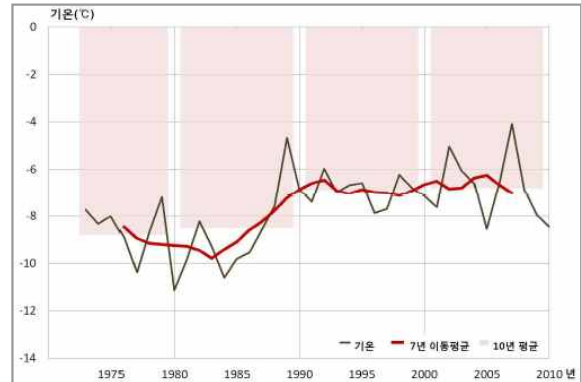
- 계절별 최저기온 1퍼센타일(<그림 3-70>)은 봄철을 제외한 여름철, 가을철, 겨울철의 10년 평균이 1973년 이후로 최근 10년인 2001~2010년에 각각 15.4°C, -0.6°C, -10.4°C로 가장 높았음.
- 1973년 이후 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철의 최저값은 각각 -8.6°C(1977년), 10.7°C(1974년), -9.1°C(1979년), -16.5°C(1985년) 임.
- 변화율(<표 3-40>)은 봄철을 제외한 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이며 여름철, 가을철, 겨울철 기간에 각각 연간 0.064°C, 0.074°C, 0.069°C 상승하는 경향을 보임.



<그림 3-70> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 최저기온 1퍼센타일 변화(1973 ~ 2010)

- 최저기온 5퍼센타일

- 최저기온 5퍼센타일(<그림 3-71>)은 1973년 이후로 1980년에 -11.1°C 로 가장 낮았고, 2007년에 -4.1°C 로 가장 높았음.
- 7년 이동평균은 1980년대의 급격하게 상승하였고, 10년 평균(<표 3-41>)은 전체적으로 상승하는 경향임.



<그림 3-71> 최저기온 5퍼센타일 변화(1973~2010)

- 변화율(<표3-42>)은 연간 0.076°C 상승하는 경향임.

<표 3-41> 10년 단위 최저기온 5퍼센타일 (관측이래 ~2010년) (단위 : $^{\circ}\text{C}$)

| 기간 항목 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 최저기온 5퍼센타일 | -9.8 | -10.1 | -10.1 | -10.6 | 제외 (결측 포함) | -9.7 | -8.5 | -8.5 | -6.9 | -6.8 |

<표 3-42> 연, 계절 최저기온 5퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : $^{\circ}\text{C}/\text{년}$)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 최저기온 5퍼센타일 | 0.076 | 0.047 | 0.049 | 0.056 | 0.090 |

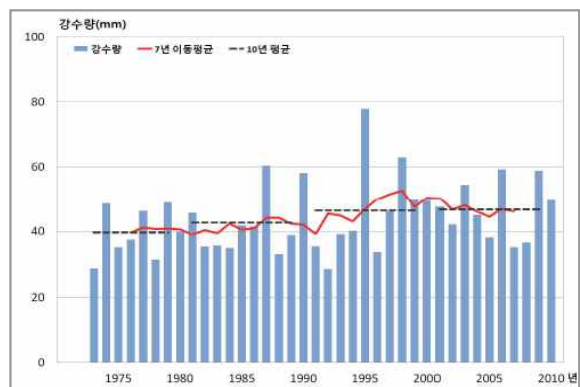
- 계절별 최저기온 5퍼센타일(<그림 3-72>)은 여름철, 가을철, 겨울철의 10년 평균이 1973년 이후로 최근 10년인 2001~2010년에 각각 16.1°C , -0.3°C , -9.6°C 로 가장 높았음.
- 1973년 이후 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철의 최저값은 각각 -4.5°C (1978년), 13.0°C (1974년), -4.7°C (1979년), -15.3°C (1976년)이다. 변화율(표 3-114)은 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않은 봄철을 제외하고 겨울철에 연간 0.090°C 로 가장 큰 상승 폭을 보였으며, 가을철 $0.056^{\circ}\text{C}/\text{년}$, 여름철 $0.049^{\circ}\text{C}/\text{년}$ 순으로 나타 남.



<그림 3-72> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 최저기온 1퍼센타일 변화(1973~2010)

- 강수량 상위 95퍼센타일

- 강수량 상위 95퍼센타일(<그림 3-73>)은 1973년 이후로 1995년에 77.9mm로 가장 많았고, 1992년에 28.7mm로 가장 적었음
- 7년 이동평균은 1990년대에 비교적 큰 폭으로 증가하다가 2000년대 이후로 감소하고 있음
- 10년 평균(<표 3-43>)은 증가와 감소를 반복하다가 70년대 이후 최근까지 증가하고 으며 변화율(<표 3-44>)은 연간 0.313mm 증가하는 경향으로 나타남.



<그림 3-73> 강수량 상위 95퍼센타일 변화(1973~2010)

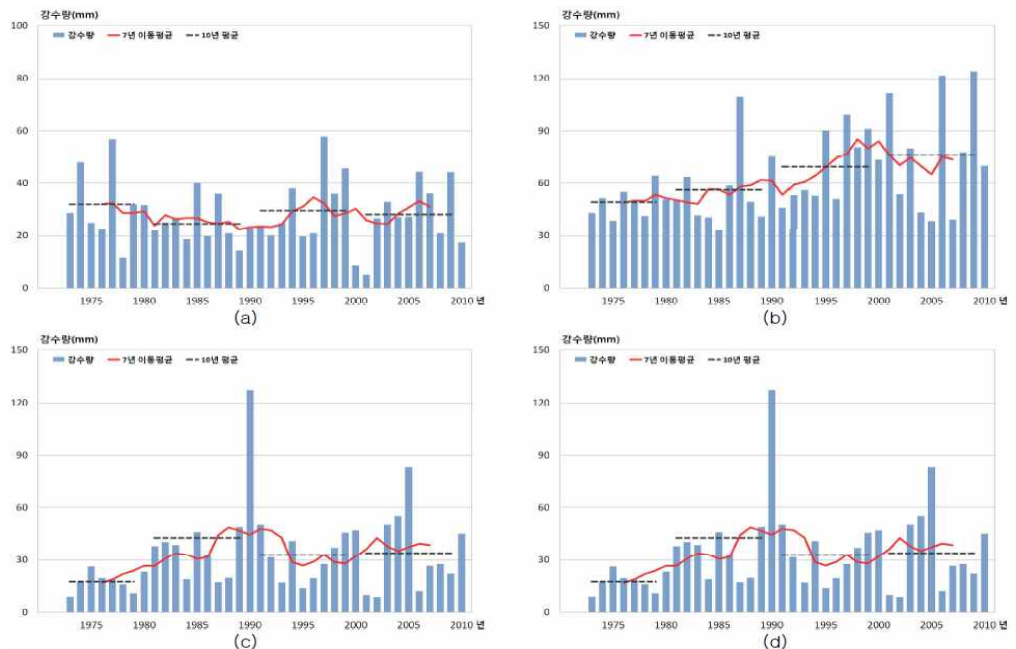
<표 3-43> 10년 단위 일최저기온 퍼센타일 (관측이래 ~2010년) (단위 : mm)

| 기간 항목 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 강수량 상위 95퍼센타일 | 28.8 | 40.2 | 37.3 | 34.4 | 제외 (결측 포함) | 41.4 | 40.5 | 42.6 | 46.4 | 46.7 |

<표 3-44> 연, 계절 강수량 상위 95퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|------------------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 강수량 상위 95퍼센타일 | 0.313 | -0.014 | 1.052 | 0.427 | -0.026 |

- 계절별 강수량 상위 95퍼센타일(<그림 3-74>)은 겨울철의 10년 평균이 점차 감소하고 있어 최근 10년인 2001~2010년에 8.5mm로 가장 적었음.
- 1973년 이후 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철의 최대값은 각각 57.8mm(1997년), 124.0mm(2009년), 127.3mm(1990년), 18.6mm(1975년) 임.
- 변화율(<표 3-44>)은 여름철에 연간 1.052mm 증가하는 경향을 보였고 다른 계절에서는 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았음.

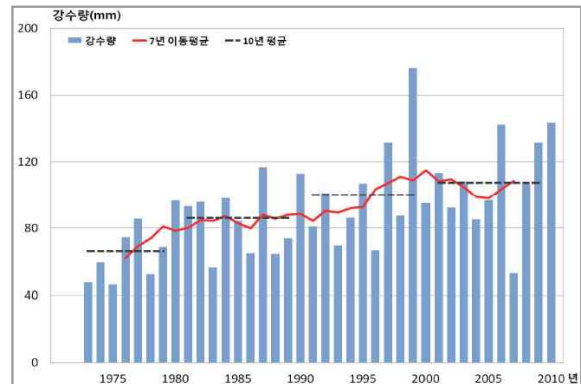


<그림 3-74> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 강수량 상위 95퍼센타일 변화(1973~2010)

- 강수량 상위 99퍼센타일

· 강수량 상위 99퍼센타일(<그림 3-75>)은 1973년 이후로 1999년에 176.2mm로 가장 높았고, 1975년에 46.1mm로 가장 낮았음.

· 7년 이동평균은 2000년대 초반에 비교적 크게 감소하는 구간을 제외하면 전반적으로 증가하는 경향임.



<그림 3-75> 강수량 상위 99퍼센타일 변화(1973~2010)

· 10년 평균(<표 3-45>)은 1970년대 이후 지속적으로 증가하고 있다. 변화율(<표 3-46>)은 연간 1.496mm 증가하는 경향이다.

<표 3-45> 10년 단위 강수량 상위 99퍼센타일 (관측이래~2010년) (단위 : mm)

| 항목 \ 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 강수량 상위 99퍼센타일 | 68.0 | 85.5 | 85.4 | 68.8 | 제외 (결측 포함) | 85.9 | 75.6 | 86.0 | 100.1 | 107.3 |

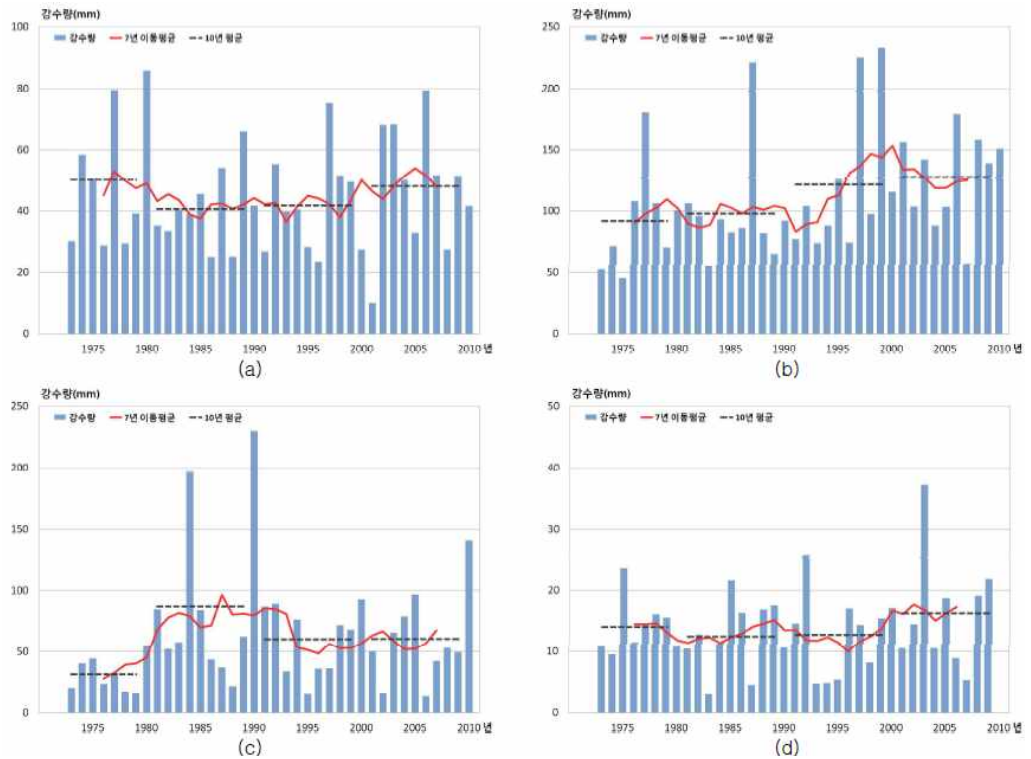
<표 3-46> 연, 계절 강수량 상위 99퍼센타일 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 강수량 상위 99퍼센타일 | 1.496 | 0.062 | 1.579 | 0.599 | 0.082 |

· 계절별 강수량 상위 99퍼센타일(<그림 3-76>)은 여름철의 10년 평균이 1973년 이후 꾸준히 상승하여 최근 10년인 2001~2010년에 127.8mm로 가장 많았음.

· 1973년 이후 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철의 최대값은 85.9mm(1980년), 225.2mm(1997년), 230.0mm(1990년), 37.2mm(2003년)임.

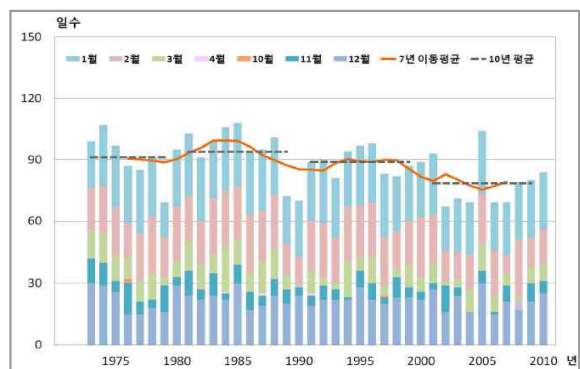
· 변화율(<표 3-46>)은 여름철에 연간 1.579mm 증가하는 경향을 보임.



<그림 3-76> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 강수량 상위 99퍼센타일 변화(1973~2010)

- 일최저기온 0℃ 미만 일수

- 일최저기온 0℃ 미만 일수 (<그림 3-77>)는 1973년 이후로 1985년에 108일로 가장 많았고, 2002년에 67일로 가장 적었음.
- 월별로 일최저기온 0℃ 미만 일수의 평균일은 1월에 28일로 가장 많고 2월과 12월에 22일, 3월에 9일, 11월에 7일 순임.
- 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하지만 전체적으로 감소하고 있고, 10년 평균(<표 3-47>)도 1980년대 이후 지속적으로 감소하고 있다. 변화율(<표 3-48>)은 연간 0.526일 감소하는 경향이다.



<그림 3-77> 일최저기온 0℃ 센타일 변화(1973~2010)

<표 3-47> 10년 단위 일최저기온 0℃ 미만 일수 (관측이래~2010년) (단위 : 일수)

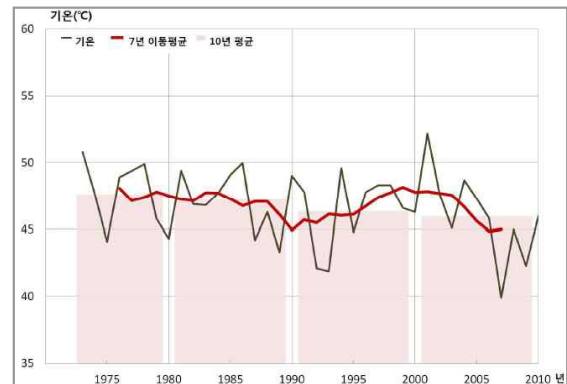
| 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 일최저기온 0℃ 미만일수 | 106.7 | 111.1 | 106.9 | 101.7 | 제외 (결측 포함) | 101.9 | 92.4 | 93.9 | 89.0 | 78.5 |

<표 3-48> 연, 계절 일 최저기온 0℃ 미만 일수 변화율 (1973~2010)
(단위 : 일수/년)

| 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|-----------------------|--------|--------|----|--------|-------|
| 일최저기온 0℃ 미만 일수 변화율 | -0.526 | -0.168 | - | -0.131 | 0.292 |

- 극한기온교차

- 연극한기온교차(<그림 3-78>)는 2001년에 52.2℃로 가장 컸고, 2007년에 39.9℃로 가장 작았음
- 7년 이동평균은 상승과 하강을 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않음



- 10년 평균(<표 3-49>)은 1930년대 이후 지속적으로 감소하고 있는 추세임.
- 계절별 연극한기온교차의 변화율(<표 3-50>)은 연간 -0.063℃ 감소하는 경향으로 나타난 여름철을 제외하고 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않음.

<표 3-49> 10년 단위 연극한기온교차 (관측이래 ~2010년) (단위 : °C)

| 기간 항목 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 연극한 기온교차 | 50.8 | 50.3 | 51.1 | 50.3 | 제외 (결측 포함) | 48.7 | 47.5 | 47.3 | 46.4 | 46.0 |

<표 3-50> 연, 계절 극한기온교차 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 극한기온교차 변화율 | -0.072 | -0.011 | -0.063 | -0.024 | 0.045 |

- 온난야율

- 온난야율(<그림 3-79>)은 1973년 이후로 2010년에 19.2%로 가장 높았고, 1993년에 1.4%로 가장 낮았음.
- 7년 이동평균은 상승과 하강을 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않았음.
- 10년 평균(<표 3-51>)은 70년대 이후 꾸준히 상승하여 최근 10년인 2001~2010년에 11.3%로 가장 높은 값을 기록 함.



<그림 3-79> 온난야율 변화(1973~2010)

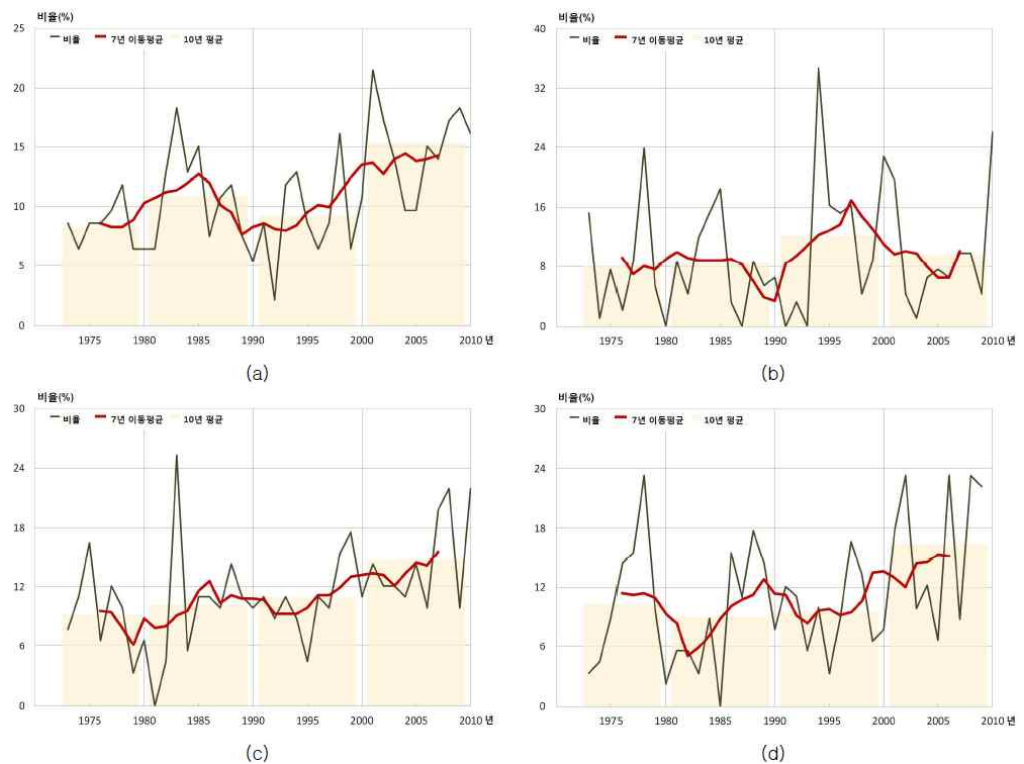
<표 3-51> 10년 단위 온난야율 (관측이래 ~2010년) (단위 : %)

| 기간 항목 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 온난야율 | 8.2 | 9.1 | 9.5 | 10.5 | 제외 (결측 포함) | 10.8 | 9.2 | 10.1 | 10.7 | 11.3 |

<표 3-52> 연, 계절 온난야율의 변화율 (1973~2010) (단위 : °C/년)

| 기간 항목 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 온난야율 | 0.064 | 0.182 | 0.103 | 0.198 | 0.227 |

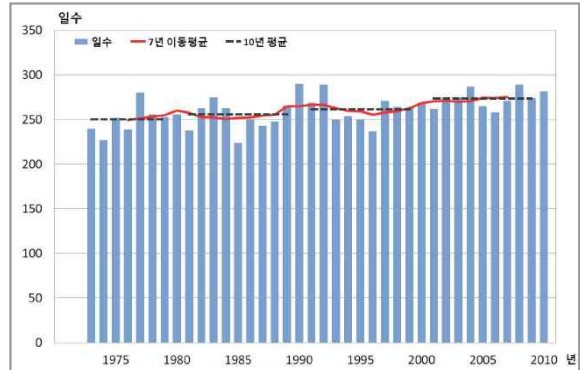
- 계절별 온난야율(<그림 3-80>)은 봄철, 가을철, 겨울철의 10년 평균은 1973년 이후로 최근 10년인 2001~2010년에서 각각 15.3%, 14.7%, 16.4%로 가장 높았음
- 1973년 이후 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철의 온난야율 최고값은 각각 21.5%(2001년), 34.8%(1994년), 25.3%(1983년), 23.3%(1978년, 2006년) 임.
- 변화율(<표 3-52>)은 겨울철에 연간 0.227%로 가장 큰 폭으로 상승했고 가을철에 연간 0.198%, 봄철에 연간 0.182% 순으로 상승하는 경향을 보임.



<그림 3-80> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 온난야율 변화(1973 ~ 2010)

- 식물성장 가능기간

- 식물성장가능기간(<그림 3-81>)는 1973년 이후로 1990년에 290일로 가장 많았고, 1985년에 224일로 가장 적었음



- 7년 이동평균은 증가와 감소를 반복하고 있지만 10년 평균(<표 3-53>)은 최근 10년

<그림 3-81> 식물성장가능기간(1973~2010)

- 변화율(<표 3-54>)은 연간 0.822일 증가하는 경향 임.

<표 3-53> 10년 단위 식물성장 가능기간 (관측이래~2010년) (단위 : 일수)

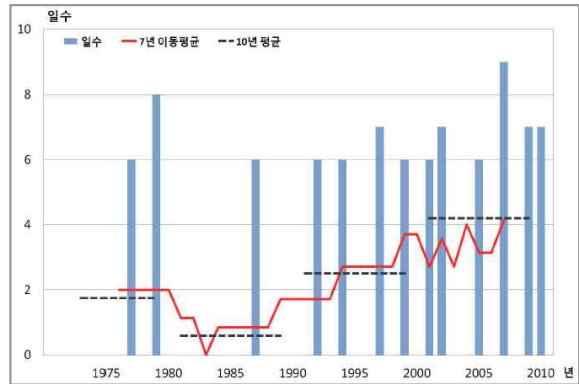
| 항목 \ 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 식물성장 가능기간 | 243.8 | 243.3 | 250.4 | 253.2 | 제외 (결측 포함) | 254.3 | 251.7 | 256 | 261.6 | 273.8 |

<표 3-54> 연 식물성장 가능기간 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년)

| 지 역 | 식물성장 가능기간 |
|-----|-----------|
| 인 천 | 0.822 |

- 최대열파 지속일수

- 최대열파지속기간(<그림 3-82>)은 1973년 이후로 2007년에 9일 가장 많았음.
- 7년 이동평균은 크고 작은 변동이 있으나 1983년 이후 증가하는 경향임.
- 10년 평균(<표 3-55>)은 1973년 이후 최근 10년인 2001~2010년에 4.2일로 가장 큰 값을 가짐.



<그림 3-82> 최대열파 지속시간 변화(1973~2010)

- 변화율(<표 3-56>)은 연간 0.107일 증가하는 경향임.

<표 3-55> 10년 단위 최대열파 지속기간 (관측이래~2010년) (단위 : 일수)

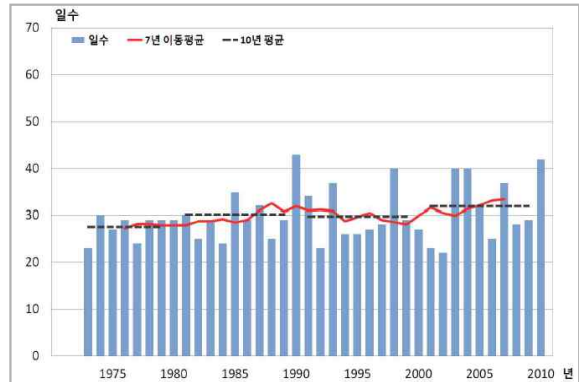
| 기간 항목 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 최대열파 지속기간 | 0 | 0 | 1.3 | 4.2 | 제외 (결측 포함) | 0.9 | 1.4 | 0.6 | 2.5 | 4.2 |

<표 3-56> 연 최대열파 지속기간 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년)

| 지 역 | 지속기간 변화율 |
|-----|----------|
| 인 천 | 0.107 |

- 10mm 이상 강수일수

- 10mm 이상 강수일수(<그림 3-83>)는 1973년 이후로 1990년에 43일로 가장 많았고, 2002년에 22일로 가장 적었음.
- 7년 이동평균과 10년 평균(<표 3-57>)도 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않았음.



<그림 3-83> 최대열과 지속시간 변화(1973~2010)

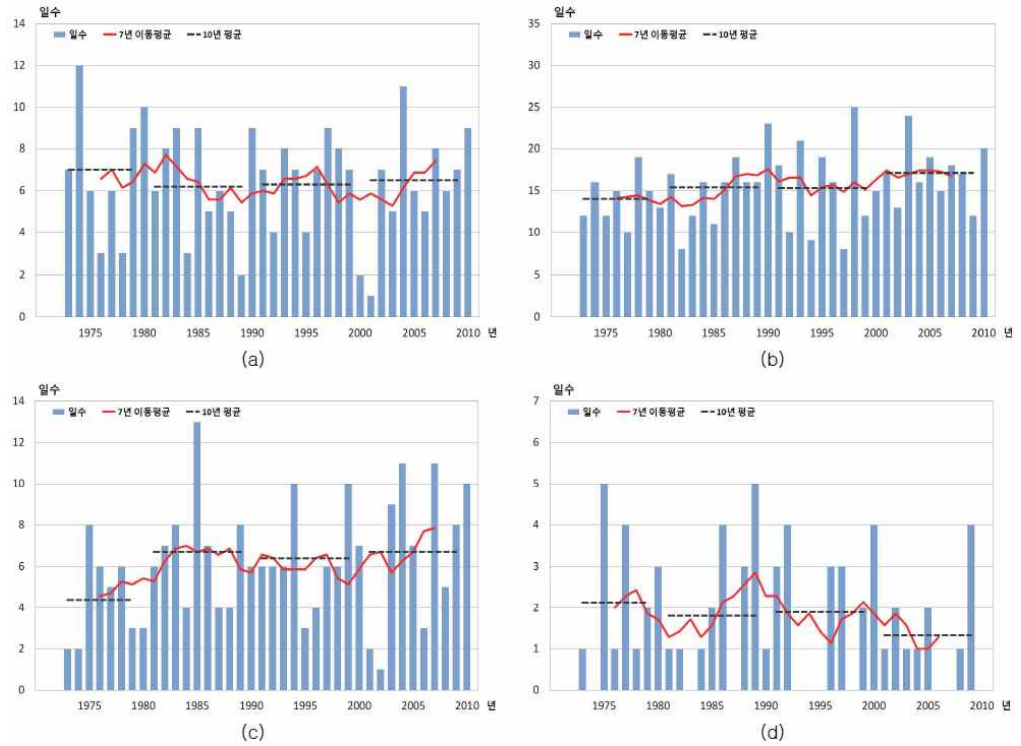
<표 3-57> 10년 단위 10mm 이상 강수일수 (관측이래~2010년) (단위 : 일수)

| 항목 \ 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 10mm 이상 강수일수 | 25.3 | 29.0 | 29.0 | 24.2 | 제외 (결측 포함) | 32.7 | 28.7 | 30.1 | 29.7 | 31.8 |

<표 3-58> 연, 계절 10mm 이상 강수일수 변화율 (1973~2010) (단위 : 일수/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|--------------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 10mm 이상 강수일수 | 0.153 | -0.009 | 0.104 | 0.070 | -0.013 |

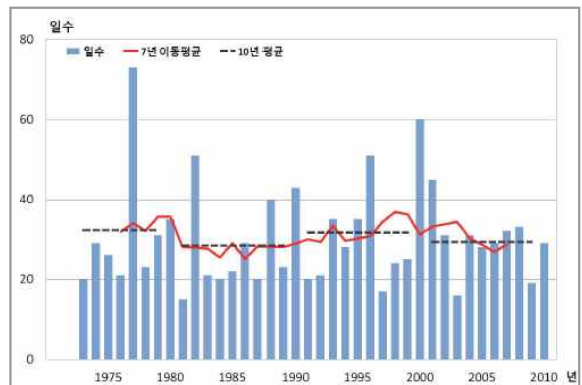
- 계절별 10mm 이상 강수일수(<그림 3-84>)는 여름철의 10년 평균이 1973년 이후로 최근 10년인 2001~2010년에 17.1일로 최다값을 기록함.
- 1973년 이후 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철의 최다값은 각각 12일(1974년), 25일(1998년), 13일(1985년), 5일(1989년, 1975년) 임.
- 변화율(<표 3-58>)은 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화 경향이 나타나지 않음.



<그림 3-84> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 10mm이상 강수일수 변화(1973~2010)

- 일 강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수

- 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(<그림 3-85>)는 1973년 이후로 1977년에 73일로 가장 많았고, 1981년에 15일로 가장 적었음.
- 7년 이동평균과 10년 평균(<표 3-59>)도 증가와 감소를 반복하면서 뚜렷한 변화를 보이지 않았음.



<그림 3-85> 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 변화 (1973~2010)

<표 3-59> 10년 단위 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(관측이래 ~2010년)
(단위 : 일수)

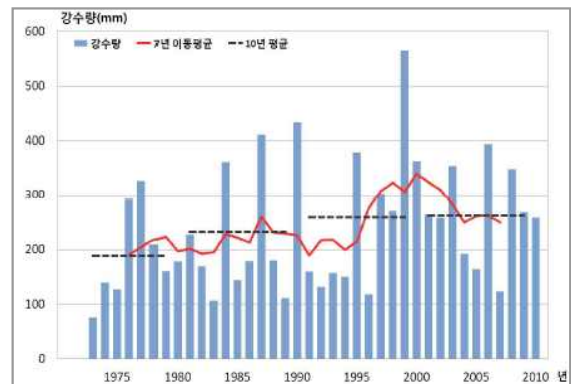
| 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 | 32.1 | 30.9 | 26.3 | 46.1 | 제외 (결측 포함) | 30.3 | 30.8 | 28.4 | 31.6 | 29.3 |

<표 3-60> 연 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 변화율 (1973~2010)
(단위 : 일수/년)

| 지 역 | 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 |
|-----|------------------------|
| 인 천 | 0.008 |

- 5일 최다 강수량

- 5일 최다강수량(<그림 3-86>)은 1973년 이후로 1999년에 565.2mm로 가장 많았고, 1973년에 75.5mm로 가장 적었음.
- 7년 이동평균은 1990년대에 비교적 큰 증가폭을 보였고 10년 평균(<표 3-61>)도 1991~2000년에 259.4mm로 가장 많은 값을 기록 함.



<그림 3-86> 5일 최다강수량의 변화 (1973~2010)

- 계절별 5일 최다강수량의 변화율(<표 3-62>)은 연간 3.681mm 증가하는 경향으로 나타난 여름철을 제외하고 모든 계절에서 통계적으로 유의한 경향이 나타나지 않았음.

<표 3-61> 10년 단위 5일 최다강수량 (관측이래 ~2010년) (단위 : mm)

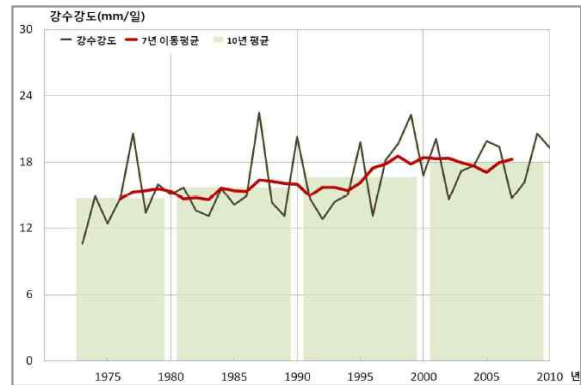
| 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 5일 최다강수량 | 197.8 | 233.9 | 225.3 | 204.4 | 제외 (결측 포함) | 207.1 | 204.5 | 232.2 | 259.4 | 29.3 |

<표 3-62> 연 계절 5일 최다강수량 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|----------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 5일 최다강수량 | 3.268 | -0.100 | 3.681 | 1.406 | 0.089 |

- 일 강수강도

- 일강수강도(<그림 3-87>)는 1973년 이후로 1987년에 22.5mm/일로 가장 높았고, 1973년에 10.6mm/일로 가장 낮았음.
- 10년 평균(<표 3-63>)은 관측 이래로 최근 10년인 2001~2010년에 18.0mm/일로 가장 높은 값을 기록 함.



<그림 3-87> 일 강수강도 변화 (1973~2010)

- 변화율 (<표 3-64>)은 연간 0.131mm/일 상승하는 경향 임.

<표 3-63> 10년 단위 일강수강도 (관측이래 ~ 2010년) (단위 : mm/일)

| 항목 \ 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 일강수강도 | 14.3 | 16.0 | 15.4 | 13.3 | 제외 (결측 포함) | 16.2 | 15.2 | 15.7 | 16.7 | 18.0 |

<표 3-64> 연 계절 5일 최다강수량 변화율 (1973~2010) (단위 : mm/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|---------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 일 강수강도 | 0.131 | -0.062 | 0.203 | 0.171 | 0.030 |

- 계절별 일강수강도(<그림 3-88>)는 여름철과 겨울철에 10년 평균이 최근10년인 2001~2010년에 각각 26.3mm/일, 6.2mm/일로 가장 큰 값을 가졌음
- 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철의 일강수강도 최대값은 22.8mm/일(1977년), 39.0

mm/일(1998년), 41.8mm/일(1990년), 9.2mm/일(2005년) 임.

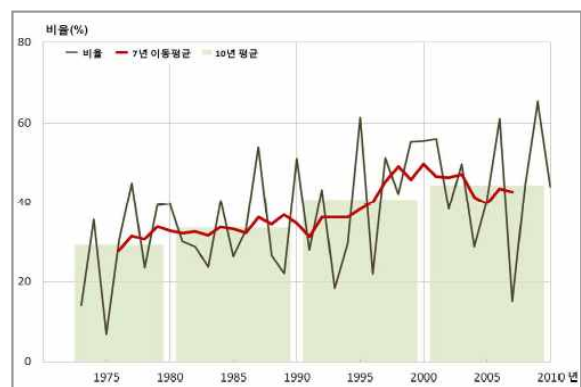
- 변화율(<표 3-64>)은 여름철과 가을철에 각각 연간 0.203mm/일, 0.171mm/일 증가하는 경향을 보였음.



<그림 3-88> (a)봄철 (b)여름철 (c)가을철 (d)겨울철 일강수량 변화(1973~2010)

- 95퍼센타일 강수량 비율

- 95퍼센타일 강수량 비율(<그림 3-89>)은 1973년 이후로 2009년에 65.3%로 가장 높고, 1976년에 6.9%로 가장 낮음.
- 10년 평균(<표 3-65>)은 관측 이래로 최근 10년인 2001~2010년에 44.3%로 가장 높은 값을 기록 함.
- 변화율(<표 3-66>)은 연간



<그림 3-89> 95퍼센타일 강수량 비율 변화 (1973~2010)

0.609% 증가하는 경향이고, 여름철에도 연간 0.871% 증가하는 경향으로 나타남.

<표 3-65> 10년 단위 95퍼센타일 강수량 비율 (관측이래 ~ 2010년) (단위 : %)

| 항목 \ 기간 | 1911 ~ 1920 | 1921 ~ 1930 | 1931 ~ 1940 | 1941 ~ 1950 | 1951 ~ 1960 | 1961 ~ 1970 | 1971 ~ 1980 | 1981 ~ 1990 | 1991 ~ 2000 | 2001 ~ 2010 |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 95퍼센타일 강수량 비율 | 32.5 | 35.4 | 31.6 | 28.3 | 제외 (결측 포함) | 34.9 | 30.7 | 33.6 | 40.7 | 44.3 |

<표 3-66> 연 계절 95퍼센타일 강수량 비율 변화율 (1973~2010) (단위 : %/년)

| 항목 \ 기간 | 연 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 95퍼센타일 강수량 비율 | 0.609 | 0.223 | 0.871 | 0.328 | 0.005 |

3

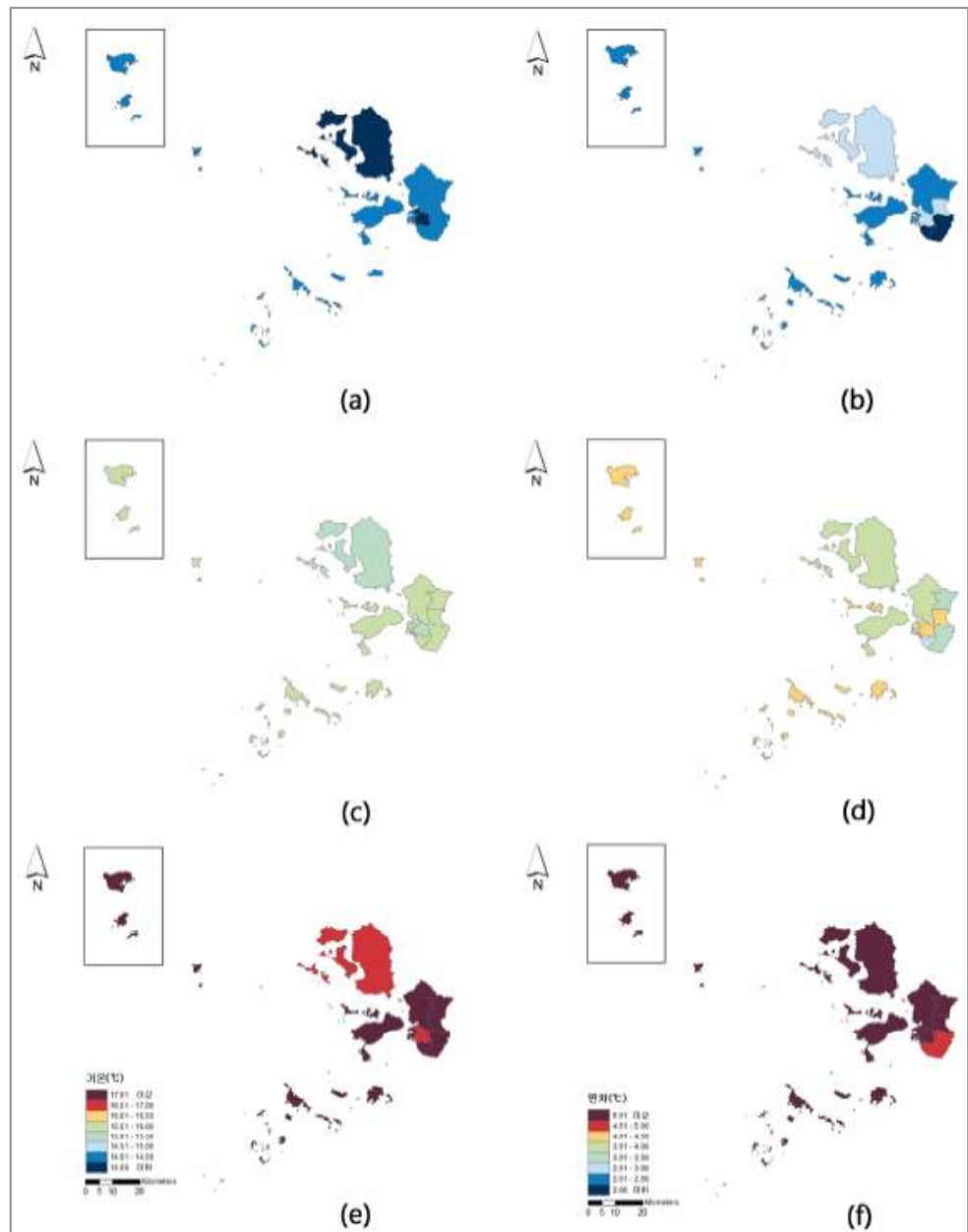
인천의 기후변화 전망

- 기상청에서 생산한 2000~2100년 A1B상세기후변화 시나리오자료(10km)를 이용하여 행정구역별 기온과 강수량의 30년별 미래전망과 편차장을 분석
- 연평균기온, 연평균최고기온, 연평균최저기온, 연강수량 평균장과 2001~2010년과 비교한 편차장의 변화를 2011~2040년, 2041~2071년, 2071~2100년으로 30년씩 평균하여 공간분포도로 나타 냄
- 연평균기온, 연평균최고기온, 연평균최저기온, 연강수량의 미래 전망을 10년씩 평균하여 시계열 변화경향을 파악
- 상세기후 변화시나리오자료 중 일기온 자료를 이용하여 극한기후사상의 전망과 변화경향을 파악

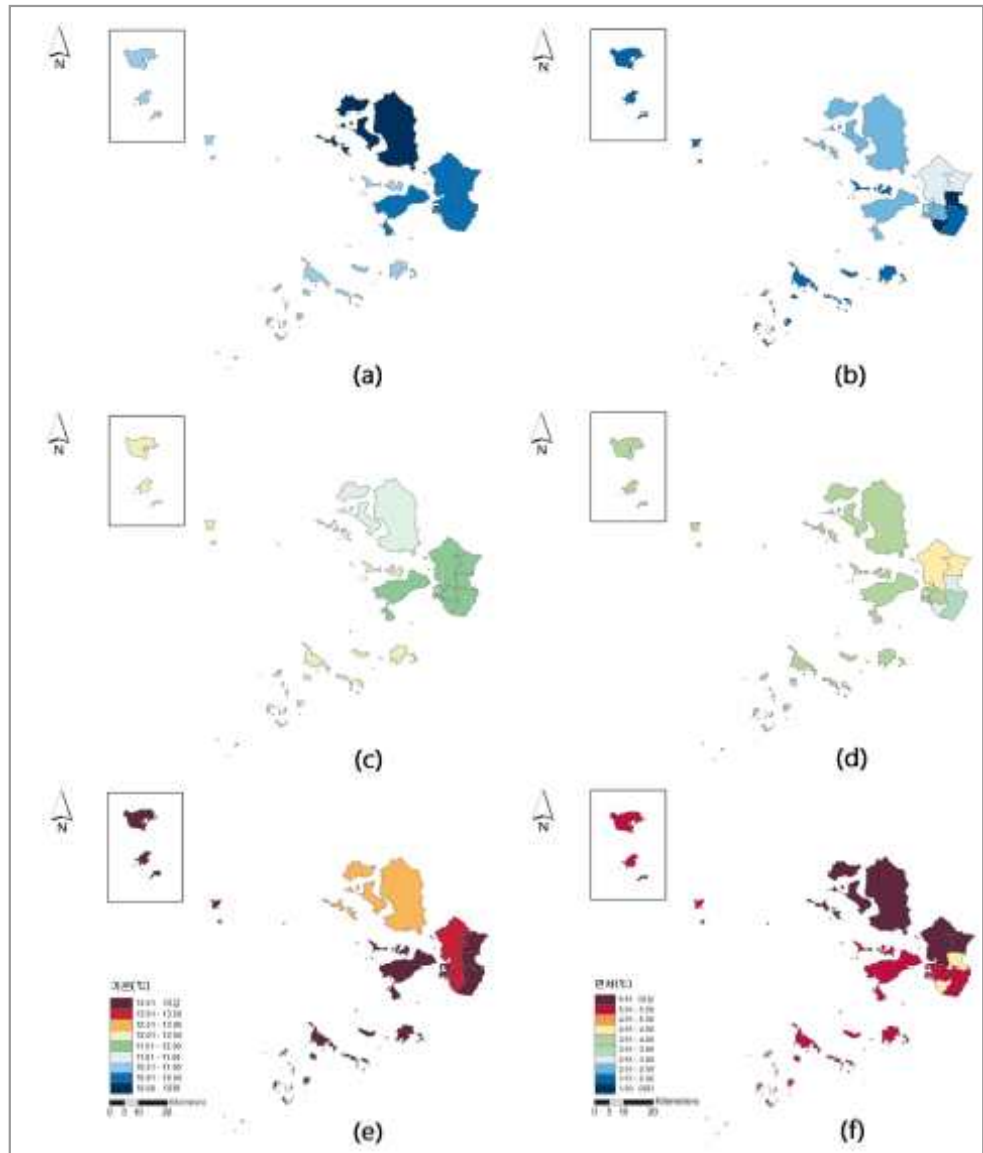
1) 행정구역 별 기온과 강수량 전망

○ 기온

- 미래 30년 평균 연평균기온과 편차(<그림 3-90>), 연평균최고기온과편차(<그림 3-91>), 연평균최저기온과 편차(<그림 3-92>) 전망을 살펴봄
- 연평균, 연평균최고, 연평균최저기온은 모두 꾸준히 상승하여 2071~2100년 대에 가장 높은 것으로 전망 됨.
- 편차는 연평균최고기온이 가장 많이 상승하고 연평균기온, 연평균최저기온 순으로 나타남.



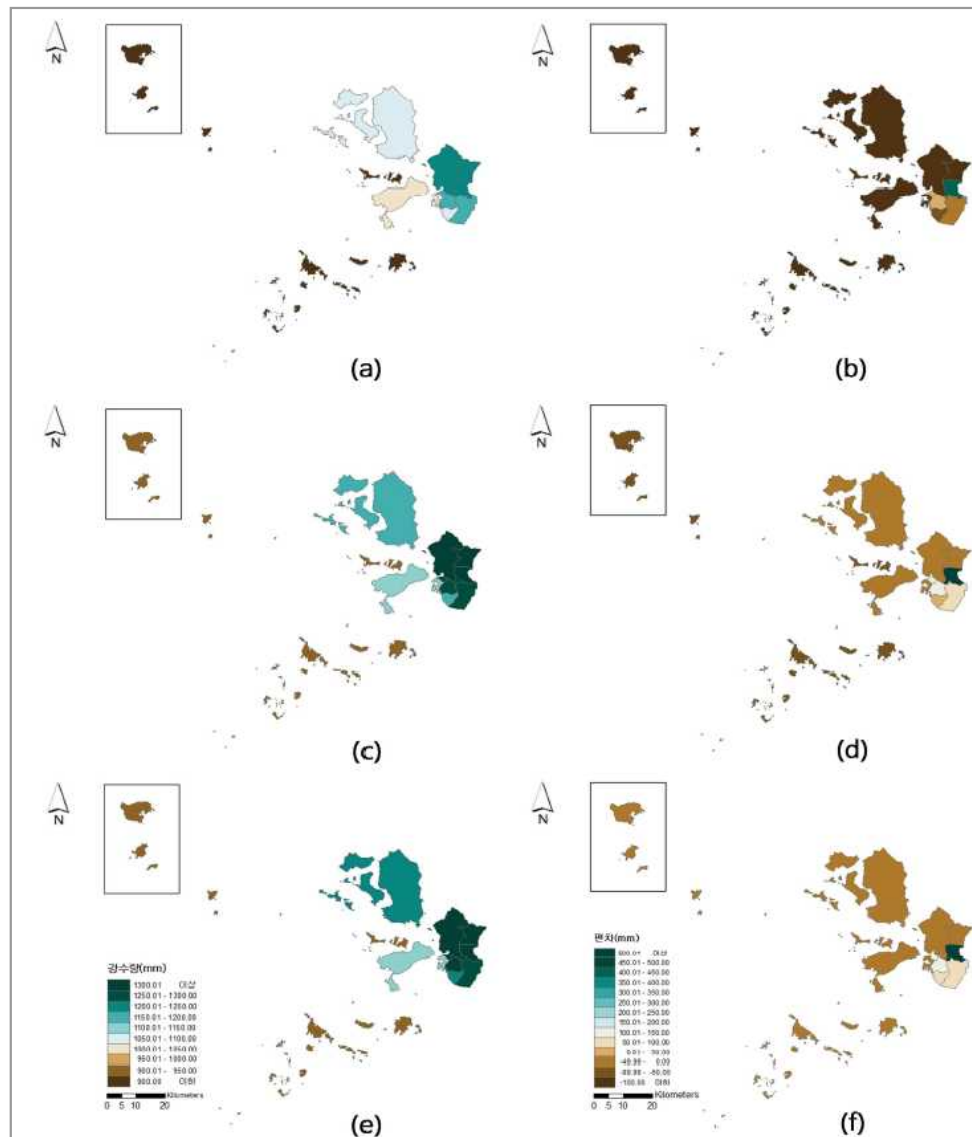
<그림 3-90> 연평균기온 (a)2011~2040 (c)2041~2070 (e)2071~2100, 평균기온편차 (b)2011~2040 (d) 2041~2070 (f) 2071~2100년 미래전망 공간분포



<그림 3-92> 연평균최저기온 (a)2011~2040 (c)2041~2070 (e)2071~2100, 연평균 최저기온편차 (b)2011~2040 (d) 2041~2070 (f) 2071~2100년 미래전망 공간분포

○ 강수량

- 미래 30년 평균 연강수량과 편차(<그림 3-93>) 전망을 살펴보면 2011~2040년대까지 인천광역시의 연강수량은 대부분 감소하여 음의 편차가 많이 나타나지만 2041~2070년대에는 대부분 증가하여 양의 편차가 나타나는 것으로 전망 됨.
- 2071~2100년대는 2041~2071년대와 비슷한 것으로 전망 됨.

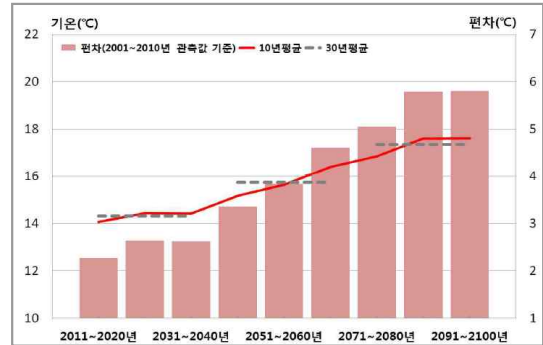


<그림 3-93> 연강수량 (a)2011~2040 (c)2041~2070 (e)2071~2100, 연강수량 편차 (b)2011~2040 (d) 2041~2070 (f) 2071~2100년 미래전망 공간분포

2) 미래 기온과 강수량의 변화경향

○ 기온

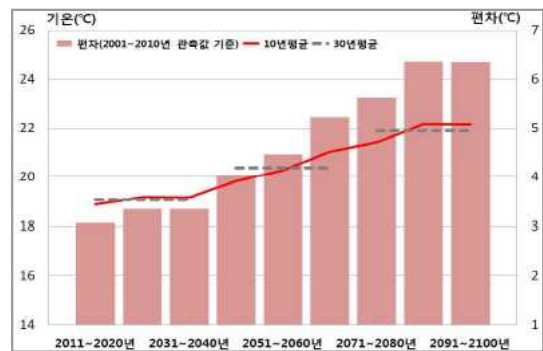
- 미래 10년 평균 연평균기온 시계열 변화 전망을 살펴보면 2001~2010년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망 됨(<그림 3-94>).



<그림 3-94> 연평균기온 미래전망 (2011~2100)

- 연평균기온은 꾸준히 상승하여 2081~2090년과 2091~2100년에 17.6°C로 가장 높고, 30년 평균도 2071~2100년에 17.4°C로 가장 높을 것으로 전망 됨(<표 3-66>).

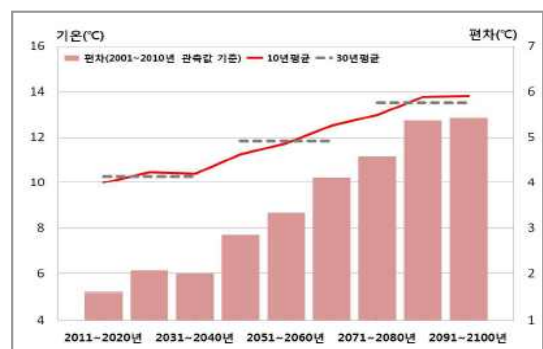
- 미래 10년 평균 연평균최고기온 시계열 변화 전망을 살펴보면 2001~2010년 편차, 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망 됨(<그림 3-95>).



<그림 3-95> 연평균 최고기온 미래전망 (2011~2100)

- 연평균최고기온은 꾸준히 상승하여 2081~2090년과 2091~2100년에 22.2°C로 가장 높고, 30년 평균도 2071~2100년에 21.9°C로 가장 높을 것으로 전망됨(<표 3-66>).

- 미래 10년 평균 연평균최저기온 시계열 변화 전망을 살펴보면 2001~2010년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망 됨(<그림 3-96>).



<그림 3-96> 연평균 최저기온 미래전망 (2011~2100)

- 연평균최저기온은 꾸준히 상승하여 2081~2090년과 2091~2100년에 13.8°C로 가장 높고,

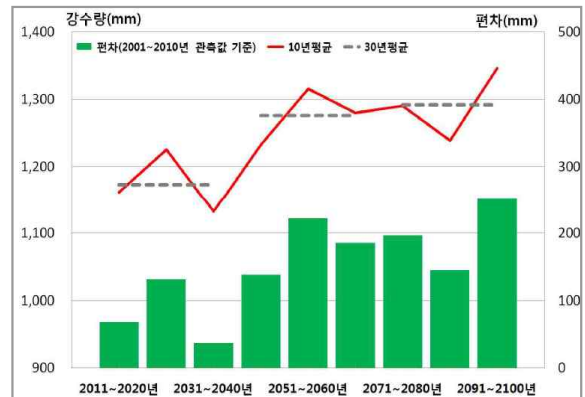
30년 평균도 2071~2100년에 13.5℃로 가장 높을 것으로 전망(<표 3-66>).

<표 3-67> 연평균기온 미래 전망 (2011~2100) (단위 : °C)

| 기간 | 2001 ~2010 | 2011 ~2020 | 2021 ~2030 | 2031 ~2040 | 2041 ~2050 | 2051 ~2060 | 2061 ~2070 | 2071 ~2080 | 2081 ~2090 | 2091 ~2100 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 평균 기온 | 11.8 | 14.1 | 14.4 | 14.4 | 15.2 | 15.6 | 16.4 | 16.9 | 17.6 | 17.6 |
| | | 14.3 | | | 15.7 | | | 17.4 | | |
| 평균 최고 기온 | 15.8 | 18.9 | 19.1 | 19.1 | 19.8 | 20.3 | 21.0 | 21.4 | 22.2 | 22.2 |
| | | 19.0 | | | 20.4 | | | 21.9 | | |
| 평균 최저 기온 | 8.4 | 10.0 | 10.5 | 10.4 | 11.3 | 11.7 | 12.5 | 13.0 | 13.8 | 13.8 |
| | | 10.3 | | | 11.8 | | | 13.5 | | |

○ 강수량

- 미래 10년 평균 연강수량 시계열 변화 전망을 살펴보면 30년 평균은 지속적으로 상승할 것으로 전망 됨.(<그림 3-97>).
- 연강수량은 증가와 감소를 반복하지만 2091~2100년에 1,346.2mm로 가장 많고, 30년 평균도 2071~2100년에 1,292.1mm로 가장 많을 것으로 전망 됨(<표 3-68>).



<그림 3-97> 연강수량 미래전망 (2011~2100)

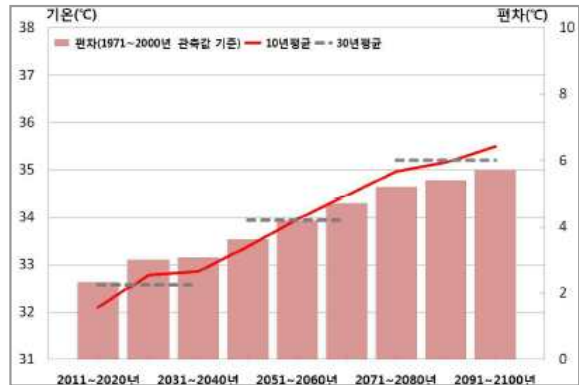
<표 3-68> 연강수량 미래전망 (2011~2100) (단위 : mm)

| 기간 | 2001~ 2010 | 2011 ~2020 | 2021 ~2030 | 2031 ~2040 | 2041 ~2050 | 2051 ~2060 | 2061 ~2070 | 2071 ~2080 | 2081 ~2090 | 2091 ~2100 |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 강 수 량 | 1094.4 | 1162.0 | 1225.7 | 1132.0 | 1232.5 | 1316.0 | 1279.8 | 1290.9 | 1239.2 | 1346.2 |
| | | 1173.2 | | | 1276.1 | | | 1292.1 | | |

3) 극한 기후지수의 변화경향

○ 미래 10년 평균 최고기온 95퍼센타일

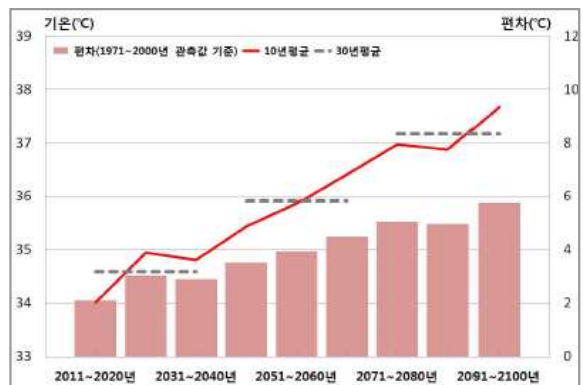
- 미래 10년 평균 최고기온 95퍼센타일 시계열 변화 전망을 살펴보면 1971~2000년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망 됨(<그림 3-98>).
- 최고기온 95퍼센타일은 꾸준히 상승하여 2091~2100년에 35.5℃로 가장 높고, 30년 평균도 2071~2100년에 35.2℃로 가장 높을 것으로 전망된다(<표 3-69>).



<그림 3-98> 최고기온 95퍼센타일
미래전망(2011~2100)

○ 미래 10년 평균 최고기온 99퍼센타일

- 미래 10년 평균 최고기온 99퍼센타일 시계열 변화 전망을 살펴보면 30년 평균은 지속적으로 상승할 것으로 전망 됨(<그림 3-99>).
- 최고기온 99퍼센타일은 상승과 하강을 반복하지만 2091~2100년에 37.7℃로 가장 높고, 30년 평균도 2071~2100년에 37.2℃로 가장 높을 것으로 전망 됨(<표 3-69>).



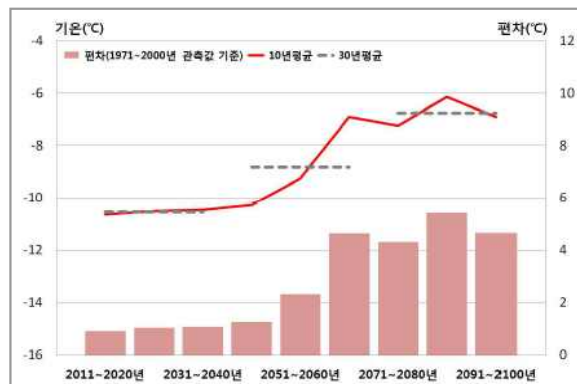
<그림 3-99> 최고기온 99퍼센타일
미래전망(2011~2100)

<표 3-69> 최고기온 95, 99 퍼센타일 미래 전망 (2011~2100) (단위 : °C)

| 기간 | 1971~2000 | 2011~2020 | 2021~2030 | 2031~2040 | 2041~2050 | 2051~2060 | 2061~2070 | 2071~2080 | 2081~2090 | 2091~2100 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 최고기온 95퍼센타일 | 29.8 | 32.1 | 32.8 | 32.8 | 33.4 | 34.0 | 34.5 | 35.0 | 35.2 | 35.5 |
| | | 32.6 | | | 33.9 | | | 35.2 | | |
| 최고기온 99퍼센타일 | 31.9 | 34.0 | 34.9 | 34.8 | 35.4 | 35.9 | 36.4 | 37.0 | 36.9 | 37.7 |
| | | 34.6 | | | 35.9 | | | 37.2 | | |

○ 미래 10년 평균 최저기온 1퍼센타일

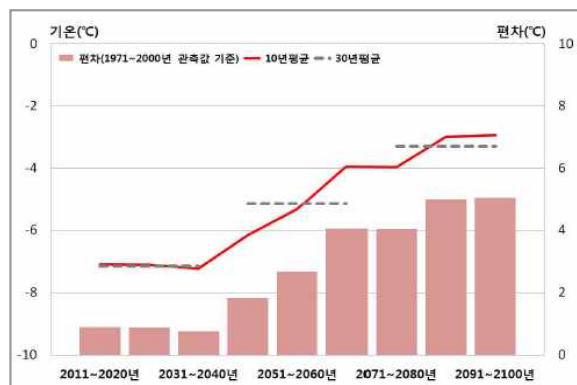
- 미래 10년 평균 최저기온 1 퍼센타일 시계열 변화 전망을 살펴보면 30년 평균은 지속적으로 상승할 것으로 전망 됨(<그림 3-100>).
- 최저기온 1퍼센타일은 상승과 하강을 반복하면서 2081~2090년에 -6.1°C로 가장 높고, 30년 평균은 2071~2100년에 -6.8°C로 가장 높을 것으로 전망 됨(<표 3-70>).



<그림 3-100> 최저기온 1퍼센타일
미래전망(2011~2100)

○ 미래 10년 평균 최저기온 5퍼센타일

- 미래 10년 평균 최저기온 5 퍼센타일 시계열 변화 전망을 살펴보면 30년 평균은 지속적으로 상승할 것으로 전망 됨(<그림 3-101>).
- 최저기온 5퍼센타일은 상승과 하강을 반복하면서 2091~2100년에 -2.9°C로 가장 높고, 30년 평균은 2071~2100년에 -3.3°C로 가장 높을 것으로 전망 됨(<표 3-70>).



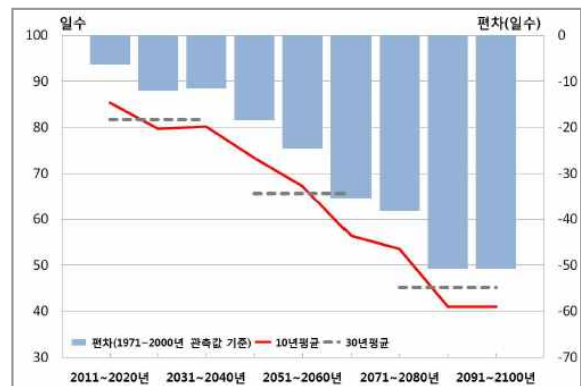
<그림 3-101> 최저기온 5퍼센타일 미래전망
(2011~2100)

<표 3-70> 최저기온 1, 5 퍼센타일 미래 전망 (2011~2100) (단위 : °C)

| 기간 | 1971~2000 | 2011~2020 | 2021~2030 | 2031~2040 | 2041~2050 | 2051~2060 | 2061~2070 | 2071~2080 | 2081~2090 | 2091~2100 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 최저기온 1퍼센타일 | -11.5 | -10.6 | -10.5 | -10.5 | -10.3 | -9.2 | -6.9 | -7.2 | -6.1 | -6.9 |
| | | -10.5 | | | -8.8 | | | -6.8 | | |
| 최저기온 5퍼센타일 | -8.0 | -7.1 | -7.1 | -7.2 | -6.2 | -5.3 | -3.9 | -4.0 | -3.0 | -2.9 |
| | | -7.1 | | | -5.1 | | | -3.3 | | |

○ 미래 10년 평균 일최저기온 0°C 미만 일수

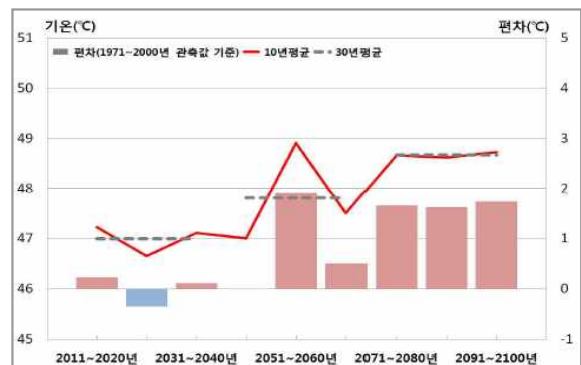
- 미래 10년 평균 일최저기온 0°C 미만 일수 시계열 변화 전망을 살펴보면 30년 평균은 지속적으로 감소할 것으로 전망 됨(<그림 3-102>).
- 일최저기온 0°C 미만 일수는 2081~2090년, 2091~2100년에 41.0일로 가장 적고, 30년 평균은 2071~2100년에 45.2일로 가장 적을 것으로 전망 됨(<표 3-71>).



<그림 3-102> 일최저기온이 0°C미만일수 미래전망 (2011~2100)

○ 미래 10년 평균 연극한기온차

- 미래 10년 평균 연극한기온교차 시계열 변화 전망을 살펴보면 30년 평균은 증가할 것으로 전망 됨(<그림 3-103>).
- 연극한기온교차는 증가와 감소를 반복하면서 2021~2030년에 46.7°C로 가장 적고, 30년 평균은 2071~2100년에 48.7°C로 가장 적을 것으로 전망 됨(<표 3-71>).



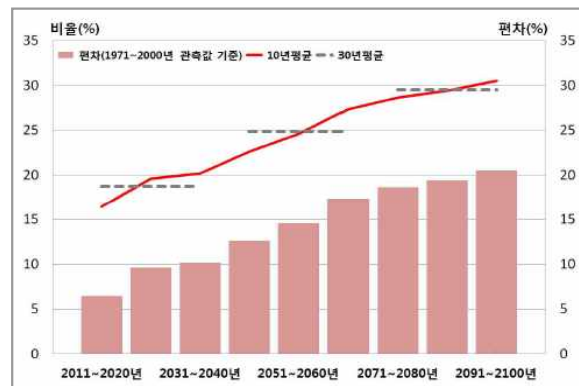
<그림 3-103> 연극한기온교차 미래전망 (2011~2100)

<표 3-71> 일최저기온이 0℃ 미만일수, 연극한 기온교차 미래 전망 (2011~2100)
(단위 :일수, ℃)

| 기간 | 1971 ~2000 | 2011 ~2020 | 2021 ~2030 | 2031 ~2040 | 2041 ~2050 | 2051 ~2060 | 2061 ~2070 | 2071 ~2080 | 2081 ~2090 | 2091 ~2100 |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 일최저기온이 0℃미만일수 | 91.8 | 85.4 | 79.7 | 80.3 | 73.4 | 67.3 | 56.4 | 53.5 | 41.0 | 41.0 |
| | | 81.8 | | | 65.7 | | | 45.2 | | |
| 연극한 기온교차 | 47.0 | 47.2 | 46.7 | 47.1 | 47.0 | 48.9 | 47.5 | 48.7 | 48.6 | 48.7 |
| | | 47.0 | | | 47.8 | | | 48.7 | | |

○ 미래 10년 평균 온난야율

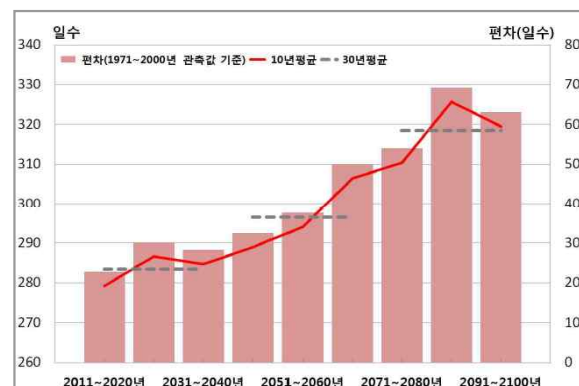
- 미래 10년 평균 온난야율 시계열 변화 전망을 살펴보면 1971~2000년 편차, 10년, 30년 평균이 모두 지속적으로 증가할 것으로 전망 됨(<그림 3-104>).
- 온난야율은 지속적으로 증가하여 2091~2100년에 30.5일로 가장 많고, 30년 평균도 2071~2100년에 29.5일로 가장 많을 것으로 전망 됨(<표 3-72>).



<그림 3-104> 온난야율 미래전망 (2011~2100)

○ 미래 10년 평균 식물성장가능기간

- 미래 10년 평균 식물성장가능기간 시계열 변화 전망을 살펴보면 30년 평균은 지속적으로 증가할 것으로 전망 됨(<그림 3-105>).
- 식물성장가능기간은 증가와 감소를 반복하지만 2091~2100년에 319.5일로 가장 많



<그림 3-105> 식물성장가능기간
미래전망(2011~2100)

고, 30년 평균도 2071~2100년에 318.5일로 가장 많을 것으로 전망 됨(<표 3-72>).

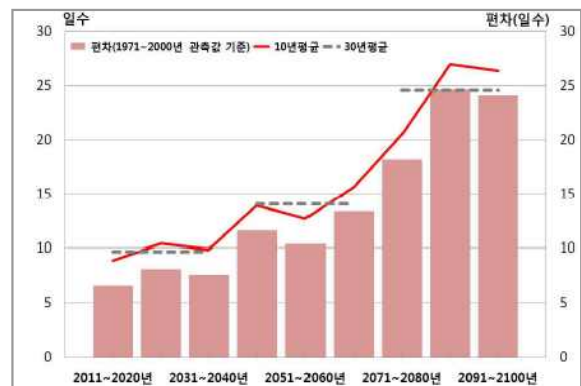
<표 3-72> 온난야율, 식물성장 가능기간 미래전망 (2011~2100)

(단위 : %, 일수)

| 기간 | 1971~2000 | 2011~2020 | 2021~2030 | 2031~2040 | 2041~2050 | 2051~2060 | 2061~2070 | 2071~2080 | 2081~2090 | 2091~2100 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 온난야율 | 10.0 | 16.4 | 19.6 | 20.2 | 22.6 | 24.6 | 27.4 | 28.7 | 29.4 | 30.5 |
| | | 18.7 | | | 24.9 | | | 29.5 | | |
| 식물성장 가능기간 | 256.4 | 279.2 | 286.6 | 284.7 | 288.9 | 294.1 | 306.4 | 310.3 | 325.6 | 319.5 |
| | | 283.5 | | | 296.5 | | | 318.5 | | |

○ 미래 10년 최대열파지속일수

- 미래 10년 최대열파지속일수 시계열 변화 전망을 살펴보면 1971~2000년 편차는 양의 편차를 보이고 10년 평균, 30년 평균은 증가할 것으로 전망 됨(<그림 3-106>).
- 최대열파지속일수는 2091~2100년에 26.4일로 가장 많고 30년 평균은 2071~2100년에 24.6일로 가장 많을 것으로 전망 됨(<표 3-73>).



<그림 3-106> 최대열파지속일수
미래전망(2011~2100)

<표 3-73> 최대 열파지속일수 미래전망 (2011~2100) (단위 : 일수)

| 기간 | 1971~2000 | 2011~2020 | 2021~2030 | 2031~2040 | 2041~2050 | 2051~2060 | 2061~2070 | 2071~2080 | 2081~2090 | 2091~2100 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 최대열파 지속일수 | 2.3 | 8.9 | 10.4 | 9.9 | 13.9 | 12.7 | 15.7 | 20.5 | 27.0 | 26.4 |
| | | 9.7 | | | 14.1 | | | 24.6 | | |

붙임 1. 월별 기온, 강수, 바람장미, 기타요소

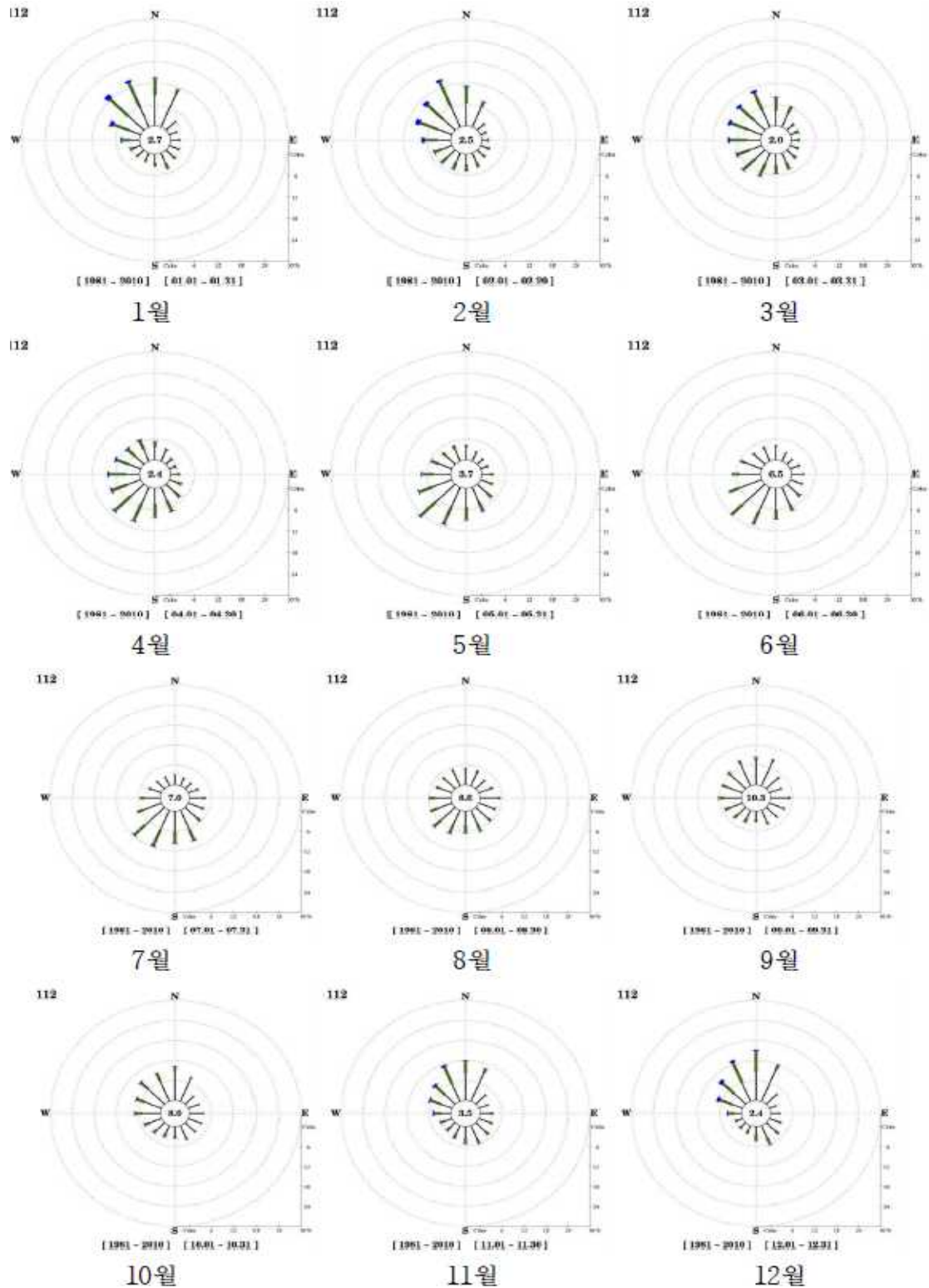
<붙임 표1> 월별 평균, 최고, 최저기온 및 강수량 (1981~2010년)

| 기간 항목 | 1월 | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 |
|-----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 평균기온(℃) | -2.1 | 0.3 | 5.1 | 11.3 | 16.4 | 20.9 | 24.0 | 25.2 | 21.1 | 15.0 | 7.6 | 0.9 |
| 평균최고기온(℃) | 1.7 | 4.4 | 9.6 | 16.1 | 21.3 | 25.4 | 27.6 | 29.0 | 25.5 | 19.7 | 11.8 | 4.7 |
| 평균최저기온(℃) | -5.4 | -3.1 | 1.7 | 7.6 | 12.8 | 17.6 | 21.5 | 22.4 | 17.5 | 11.0 | 3.9 | -2.6 |
| 강수량(mm) | 20.6 | 20.8 | 40.5 | 57.7 | 100.3 | 112.0 | 319.6 | 285.8 | 153.5 | 53.4 | 51.0 | 19.3 |

<붙임 표2> 월별 기타 기후요소 (1981~2010년)

| 기간 항목 | 1월 | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 상대습도(%) | 61.5 | 61.8 | 63.4 | 64.1 | 70.3 | 74.8 | 82.2 | 79.1 | 73.1 | 67.3 | 63.9 | 62.0 |
| 운량(1-10) | 3.6 | 3.8 | 4.4 | 4.5 | 5.1 | 5.9 | 7.2 | 6.1 | 5.0 | 3.8 | 4.0 | 3.7 |
| 일조시간(hr) | 178.0 | 181.5 | 204.9 | 219.4 | 231.4 | 203.4 | 156.8 | 191.0 | 197.6 | 211.2 | 168.6 | 171.0 |
| 증발량(mm) | 44.6 | 51.2 | 80.8 | 119.3 | 133.7 | 134.1 | 118.8 | 129.7 | 111.1 | 90.8 | 58.6 | 46.0 |

<붙임 그림1> 월별 바람장미 (1981~2010년)



붙임 2. 계절별 미래 기후변화 전망

<붙임 표3> 기간별 계절 평균기온 30년 평균 (단위 : °C)

| 기간 지역 | 2011~2040 | | | | 2041~2070 | | | | 2071~2100 | | | |
|----------|-----------|------|------|-----|-----------|------|------|-----|-----------|------|------|-----|
| | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
| 인천광역시 | 13.4 | 25.9 | 16.8 | 1.1 | 14.8 | 27.3 | 18.3 | 2.6 | 16.1 | 28.7 | 19.8 | 4.8 |
| 중구 | 13.0 | 25.5 | 16.8 | 1.2 | 14.4 | 26.8 | 18.3 | 2.8 | 15.8 | 28.2 | 19.8 | 5.1 |
| 동구 | 13.3 | 25.7 | 16.4 | 0.8 | 14.6 | 27.0 | 17.9 | 2.2 | 15.9 | 28.4 | 19.4 | 4.4 |
| 남구 | 13.3 | 25.7 | 16.4 | 0.8 | 14.6 | 27.0 | 17.9 | 2.2 | 15.9 | 28.4 | 19.4 | 4.4 |
| 연수구 | 13.3 | 25.9 | 16.8 | 1.1 | 14.6 | 27.2 | 18.3 | 2.6 | 15.9 | 28.6 | 19.8 | 4.7 |
| 남동구 | 13.6 | 26.2 | 16.8 | 1.2 | 14.9 | 27.5 | 18.3 | 2.6 | 16.2 | 28.9 | 19.9 | 4.8 |
| 부평구 | 13.9 | 26.4 | 16.8 | 1.0 | 15.1 | 27.7 | 18.3 | 2.4 | 16.4 | 29.2 | 19.8 | 4.6 |
| 계양구 | 13.9 | 26.4 | 16.8 | 1.0 | 15.1 | 27.7 | 18.3 | 2.4 | 16.4 | 29.2 | 19.8 | 4.6 |
| 서구 | 13.8 | 26.3 | 16.7 | 0.9 | 15.1 | 27.6 | 18.2 | 2.4 | 16.4 | 29.1 | 19.7 | 4.6 |
| 강화군 | 13.2 | 25.8 | 16.4 | 0.5 | 14.6 | 27.1 | 17.9 | 2.1 | 16.0 | 28.5 | 19.4 | 4.4 |
| 옹진군 | 12.5 | 25.1 | 17.4 | 1.9 | 14.1 | 26.5 | 18.9 | 3.7 | 15.4 | 27.8 | 20.3 | 5.8 |

<붙임 표4> 기간별 계절 평균 최고기온 30년 평균 (단위 : °C)

| 기간 지역 | 2011~2040 | | | | 2041~2070 | | | | 2071~2100 | | | |
|----------|-----------|------|------|-----|-----------|------|------|-----|-----------|------|------|-----|
| | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
| 인천광역시 | 18.7 | 30.3 | 21.7 | 5.5 | 14.8 | 31.5 | 23.0 | 7.0 | 21.2 | 32.9 | 24.5 | 9.1 |
| 중구 | 18.0 | 29.7 | 21.4 | 5.4 | 14.4 | 31.0 | 22.8 | 6.9 | 20.7 | 32.3 | 24.2 | 9.1 |
| 동구 | 18.5 | 30.0 | 21.1 | 5.0 | 14.6 | 31.2 | 22.4 | 6.4 | 20.9 | 32.5 | 23.9 | 8.5 |
| 남구 | 18.5 | 30.0 | 21.1 | 5.0 | 14.6 | 31.2 | 22.4 | 6.4 | 20.9 | 32.5 | 23.9 | 8.5 |
| 연수구 | 18.5 | 30.3 | 21.6 | 5.4 | 14.6 | 31.5 | 22.9 | 6.8 | 20.9 | 32.8 | 24.4 | 8.9 |
| 남동구 | 18.9 | 30.5 | 21.7 | 5.5 | 14.9 | 31.7 | 23.0 | 6.9 | 21.2 | 33.0 | 24.5 | 8.9 |
| 부평구 | 19.4 | 30.9 | 21.8 | 5.5 | 15.1 | 32.0 | 23.2 | 7.0 | 21.8 | 33.3 | 24.7 | 9.0 |
| 계양구 | 19.4 | 30.9 | 21.8 | 5.5 | 15.1 | 32.0 | 23.2 | 7.0 | 21.8 | 33.3 | 24.7 | 9.0 |
| 서구 | 19.3 | 30.8 | 21.7 | 5.5 | 15.1 | 31.9 | 23.1 | 6.9 | 21.7 | 33.2 | 24.6 | 9.0 |
| 강화군 | 18.8 | 30.4 | 21.7 | 5.5 | 14.6 | 31.6 | 23.1 | 6.9 | 21.4 | 32.9 | 24.6 | 9.1 |
| 옹진군 | 17.2 | 29.2 | 21.3 | 5.6 | 14.1 | 30.5 | 22.8 | 7.3 | 20.0 | 31.8 | 24.1 | 9.3 |

<붙임 표5> 기간별 계절 평균 최저기온 30년 평균(단위 : °C)

| 기간 지역 | 2011~2040 | | | | 2041~2070 | | | | 2071~2100 | | | |
|----------|-----------|------|------|------|-----------|------|------|------|-----------|------|------|-----|
| | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
| 인천광역시 | 8.8 | 22.6 | 12.6 | -2.9 | 10.3 | 24.1 | 14.3 | -1.3 | 11.7 | 25.6 | 15.9 | 1.0 |
| 중구 | 8.8 | 22.4 | 12.9 | -2.6 | 10.3 | 23.8 | 14.5 | -0.9 | 11.7 | 25.2 | 16.0 | 1.4 |
| 동구 | 8.8 | 22.4 | 12.4 | -3.1 | 10.2 | 23.9 | 14.0 | -1.4 | 11.6 | 25.4 | 15.6 | 0.8 |
| 남구 | 8.8 | 22.4 | 12.4 | -3.1 | 10.2 | 23.9 | 14.0 | -1.4 | 11.6 | 25.4 | 15.6 | 0.8 |
| 연수구 | 8.8 | 22.6 | 12.6 | -2.9 | 10.2 | 24.1 | 14.2 | -1.3 | 11.6 | 25.6 | 15.8 | 1.0 |
| 남동구 | 9.1 | 22.8 | 12.7 | -2.8 | 10.4 | 24.4 | 14.4 | -1.2 | 11.8 | 25.9 | 16.0 | 1.0 |
| 부평구 | 9.0 | 22.9 | 12.4 | -3.2 | 10.4 | 24.4 | 14.1 | -1.6 | 11.8 | 26.0 | 15.8 | 0.7 |
| 계양구 | 9.0 | 22.9 | 12.4 | -3.2 | 10.4 | 24.4 | 14.1 | -1.6 | 11.8 | 26.0 | 15.8 | 0.7 |
| 서구 | 8.9 | 22.8 | 12.3 | -3.3 | 10.3 | 24.3 | 14.0 | -1.6 | 11.7 | 25.9 | 15.7 | 0.6 |
| 강화군 | 8.4 | 22.4 | 11.9 | -3.9 | 9.8 | 23.9 | 13.5 | -2.3 | 11.3 | 25.3 | 15.1 | 0.1 |
| 옹진군 | 8.7 | 22.1 | 13.9 | -1.5 | 10.2 | 23.6 | 15.5 | 0.3 | 11.6 | 24.9 | 17.0 | 2.5 |

<붙임 표6> 기간별 계절 강수량 30년 평균(단위 : mm)

| 기간 지역 | 2011~2040 | | | | 2041~2070 | | | | 2071~2100 | | | |
|----------|-----------|-------|-------|------|-----------|-------|-------|------|-----------|-------|-------|------|
| | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 |
| 인천광역시 | 224.2 | 715.9 | 181.1 | 50.7 | 238.3 | 770.4 | 219.1 | 49.4 | 241.9 | 761.1 | 222.8 | 65.8 |
| 중구 | 219.6 | 659.9 | 167.8 | 49.1 | 232.4 | 712.7 | 209.5 | 48.4 | 238.0 | 702.6 | 208.5 | 64.9 |
| 동구 | 233.2 | 776.6 | 196.5 | 54.6 | 247.5 | 831.2 | 232.7 | 53.8 | 252.5 | 821.8 | 239.8 | 70.4 |
| 남구 | 233.2 | 776.6 | 196.5 | 54.6 | 247.5 | 831.2 | 232.7 | 53.8 | 252.5 | 821.8 | 239.8 | 70.4 |
| 연수구 | 223.3 | 709.7 | 191.1 | 50.3 | 237.3 | 764.8 | 227.2 | 50.0 | 243.5 | 754.6 | 234.5 | 66.6 |
| 남동구 | 229.0 | 751.8 | 197.6 | 52.0 | 243.2 | 807.4 | 232.4 | 51.7 | 249.1 | 797.2 | 241.4 | 68.3 |
| 부평구 | 231.8 | 793.4 | 191.9 | 54.0 | 248.0 | 848.2 | 226.6 | 51.8 | 249.2 | 840.1 | 235.3 | 68.1 |
| 계양구 | 231.8 | 793.4 | 191.9 | 54.0 | 248.0 | 848.2 | 226.6 | 51.8 | 249.2 | 840.1 | 235.3 | 68.1 |
| 서구 | 232.6 | 793.7 | 191.3 | 54.1 | 248.5 | 848.9 | 226.3 | 51.8 | 249.6 | 840.6 | 234.1 | 68.2 |
| 강화군 | 236.2 | 704.4 | 177.7 | 51.3 | 249.8 | 758.2 | 218.5 | 48.3 | 248.8 | 751.5 | 216.6 | 64.4 |
| 옹진군 | 175.4 | 552.3 | 154.8 | 41.5 | 187.4 | 607.2 | 197.5 | 42.9 | 197.6 | 593.7 | 194.9 | 59.0 |

<붙임 표7> 계절별 평균기온 미래 전망(2011~2100년) (단위 : °C)

| 기간 | 2011~ 2020년 | 2021~ 2030년 | 2031~ 2040년 | 2041~ 2050년 | 2051~ 2060년 | 2061~ 2070년 | 2071~ 2080년 | 2081~ 2090년 | 2091~ 2100년 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 봄 | 13.0 | 13.9 | 13.7 | 14.9 | 15.0 | 15.6 | 15.9 | 17.3 | 17.0 |
| | 13.5 | | | 15.2 | | | 16.7 | | |
| 여름 | 25.4 | 26.2 | 26.2 | 26.9 | 27.3 | 28.0 | 28.5 | 28.8 | 29.3 |
| | 26.0 | | | 27.4 | | | 28.9 | | |
| 가을 | 16.8 | 16.5 | 16.6 | 17.3 | 17.7 | 18.3 | 18.8 | 19.0 | 19.0 |
| | 16.6 | | | 17.7 | | | 18.9 | | |
| 겨울 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.6 | 2.5 | 3.7 | 4.2 | 5.2 | 5.3 |
| | 1.1 | | | 2.6 | | | 4.9 | | |

<붙임 표8> 계절별 평균최고기온 미래 전망(2011~2100년) (단위 : °C)

| 기간 | 2011~ 2020년 | 2021~ 2030년 | 2031~ 2040년 | 2041~ 2050년 | 2051~ 2060년 | 2061~ 2070년 | 2071~ 2080년 | 2081~ 2090년 | 2091~ 2100년 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 봄 | 18.4 | 19.1 | 18.9 | 20.1 | 20.2 | 20.8 | 21.0 | 22.5 | 22.1 |
| | 18.8 | | | 20.4 | | | 21.9 | | |
| 여름 | 29.9 | 30.5 | 30.6 | 31.2 | 31.5 | 32.2 | 32.6 | 33.0 | 33.4 |
| | 30.4 | | | 31.6 | | | 33.0 | | |
| 가을 | 21.7 | 21.4 | 21.5 | 22.1 | 22.4 | 23.0 | 23.4 | 23.7 | 23.7 |
| | 21.5 | | | 22.5 | | | 23.6 | | |
| 겨울 | 5.5 | 5.6 | 5.5 | 6.0 | 6.9 | 8.0 | 8.5 | 9.5 | 9.5 |
| | 5.5 | | | 7.0 | | | 9.1 | | |

<붙임 표9> 계절별 평균최저기온 미래 전망(2011~2100년) (단위 : °C)

| 기간 | 2011~ 2020년 | 2021~ 2030년 | 2031~ 2040년 | 2041~ 2050년 | 2051~ 2060년 | 2061~ 2070년 | 2071~ 2080년 | 2081~ 2090년 | 2091~ 2100년 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 봄 | 8.3 | 9.4 | 9.1 | 10.5 | 10.4 | 11.0 | 11.4 | 12.9 | 12.5 |
| | 8.9 | | | 10.6 | | | 12.3 | | |
| 여름 | 22.1 | 23.0 | 22.9 | 23.8 | 24.2 | 24.9 | 25.3 | 25.8 | 26.4 |
| | 22.7 | | | 24.3 | | | 25.8 | | |
| 가을 | 12.6 | 12.3 | 12.4 | 13.2 | 13.7 | 14.2 | 14.9 | 15.1 | 15.0 |
| | 12.4 | | | 17.3 | | | 15.0 | | |
| 겨울 | -2.9 | -2.8 | -2.9 | -2.3 | -1.4 | -0.1 | 0.3 | 1.3 | 1.5 |
| | -2.9 | | | -1.3 | | | 1.0 | | |

<붙임 표10> 계절별 강수량 미래전망(2011~2100년) (단위 : mm)

| 기간 | 2011~ 2020년 | 2021~ 2030년 | 2031~ 2040년 | 2041~ 2050년 | 2051~ 2060년 | 2061~ 2070년 | 2071~ 2080년 | 2081~ 2090년 | 2091~ 2100년 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 봄 | 180.9 | 241.4 | 205.4 | 213.6 | 233.7 | 220.1 | 250.4 | 192.7 | 234.3 |
| | 209.2 | | | 222.4 | | | 225.8 | | |
| 여름 | 728.1 | 643.6 | 656.8 | 676.5 | 747.6 | 725.6 | 666.4 | 693.2 | 741.1 |
| | 676.2 | | | 716.6 | | | 700.2 | | |
| 가을 | 158.1 | 191.0 | 157.9 | 185.6 | 218.9 | 209.1 | 211.8 | 224.1 | 187.8 |
| | 169.0 | | | 204.5 | | | 207.9 | | |
| 겨울 | 54.8 | 43.3 | 45.7 | 36.6 | 36.3 | 61.1 | 67.8 | 64.1 | 53.3 |
| | 47.9 | | | 44.3 | | | 61.8 | | |

<붙임 표11> 계절별 최고기온 95퍼센타일 미래전망(2011~2100년) (단위 : °C)

| 기간 | 2011~2020년 | 2021~2030년 | 2031~2040년 | 2041~2050년 | 2051~2060년 | 2061~2070년 | 2071~2080년 | 2081~2090년 | 2091~2100년 |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 봄 | 27.5 | 27.8 | 28.4 | 28.6 | 29.1 | 29.6 | 29.5 | 30.1 | 29.9 |
| | 27.9 | | | 29.1 | | | 29.8 | | |
| 여름 | 33.8 | 34.8 | 34.7 | 35.2 | 35.7 | 36.2 | 36.8 | 36.7 | 37.5 |
| | 34.4 | | | 35.7 | | | 37.0 | | |
| 가을 | 30.3 | 31.0 | 30.8 | 31.3 | 31.9 | 32.8 | 33.3 | 33.3 | 33.7 |
| | 30.7 | | | 32.0 | | | 33.4 | | |
| 겨울 | 12.7 | 13.4 | 13.0 | 13.9 | 14.7 | 15.3 | 16.0 | 16.7 | 16.5 |
| | 13.0 | | | 14.6 | | | 16.4 | | |

<붙임 표12> 계절별 최고기온 99퍼센타일 미래전망(2011~2100년) (단위 : °C)

| 기간 | 2011~2020년 | 2021~2030년 | 2031~2040년 | 2041~2050년 | 2051~2060년 | 2061~2070년 | 2071~2080년 | 2081~2090년 | 2091~2100년 |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 봄 | 30.1 | 30.5 | 30.2 | 30.5 | 31.6 | 32.1 | 31.4 | 32.6 | 32.2 |
| | 30.3 | | | 31.4 | | | 32.1 | | |
| 여름 | 35.6 | 36.4 | 35.9 | 36.9 | 37.3 | 37.4 | 38.3 | 38.5 | 38.7 |
| | 36.0 | | | 37.2 | | | 38.5 | | |
| 가을 | 31.8 | 32.9 | 32.4 | 32.8 | 34.1 | 34.9 | 35.0 | 35.2 | 35.7 |
| | 32.4 | | | 33.9 | | | 35.3 | | |
| 겨울 | 14.9 | 17.1 | 16.4 | 16.3 | 16.7 | 17.9 | 18.4 | 19.1 | 19.2 |
| | 16.1 | | | 0.0 | | | 18.9 | | |

<붙임 표13> 계절별 최저기온 1퍼센타일 미래전망(2011~2100년) (단위 : °C)

| 기간 | 2011~ 2020년 | 2021~ 2030년 | 2031~ 2040년 | 2041~ 2050년 | 2051~ 2060년 | 2061~ 2070년 | 2071~ 2080년 | 2081~ 2090년 | 2091~ 2100년 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 봄 | -7.3 | -5.8 | -6.1 | -4.8 | -4.5 | -4.5 | -4.6 | -2.3 | -3.8 |
| | -6.4 | | | -4.6 | | | -3.6 | | |
| 여름 | 15.1 | 16.6 | 15.8 | 16.7 | 16.8 | 17.3 | 18.2 | 17.8 | 18.9 |
| | 15.8 | | | 16.9 | | | 18.3 | | |
| 가을 | -3.4 | -3.5 | -2.5 | -2.4 | -1.6 | -0.2 | -0.5 | 1.6 | 0.5 |
| | -3.1 | | | -1.4 | | | 0.6 | | |
| 겨울 | -12.3 | -11.7 | -12.0 | -11.9 | -10.4 | -8.5 | -8.3 | -8.1 | -8.1 |
| | -12.0 | | | -10.2 | | | -8.2 | | |

<붙임 표14> 계절별 최고기온 5퍼센타일 미래전망(2011~2100년) (단위 : °C)

| 기간 | 2011~ 2020년 | 2021~ 2030년 | 2031~ 2040년 | 2041~ 2050년 | 2051~ 2060년 | 2061~ 2070년 | 2071~ 2080년 | 2081~ 2090년 | 2091~ 2100년 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 봄 | -3.5 | -1.8 | -3.3 | -0.8 | -1.2 | -0.5 | -0.3 | 2.0 | 1.2 |
| | -2.9 | | | -0.9 | | | 1.0 | | |
| 여름 | 17.7 | 18.1 | 18.0 | 18.7 | 18.9 | 19.3 | 19.8 | 20.2 | 21.2 |
| | 17.9 | | | 19.0 | | | 20.4 | | |
| 가을 | 0.5 | -0.4 | 1.2 | 1.7 | 1.7 | 3.1 | 3.9 | 4.5 | 4.3 |
| | 0.5 | | | 2.2 | | | 4.3 | | |
| 겨울 | -9.8 | -9.8 | -10.3 | -9.1 | -8.3 | -6.3 | -6.1 | -5.6 | -6.5 |
| | -10.0 | | | 0.0 | | | -6.2 | | |

<붙임 표15> 계절별 일최저기온이 0℃ 미만인 날수 미래전망(2011~2100년)

(단위 :일수)

| 기간 | 2011~ 2020년 | 2021~ 2030년 | 2031~ 2040년 | 2041~ 2050년 | 2051~ 2060년 | 2061~ 2070년 | 2071~ 2080년 | 2081~ 2090년 | 2091~ 2100년 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 봄 | 12.0 | 7.7 | 9.7 | 6.4 | 6.2 | 5.6 | 4.9 | 1.8 | 3.4 |
| | 9.8 | | | 6.1 | | | 3.4 | | |
| 여름 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.0 | | |
| 가을 | 3.7 | 5.8 | 3.0 | 2.7 | 2.4 | 0.8 | 0.7 | 0.4 | 0.9 |
| | 4.2 | | | 2.0 | | | 0.7 | | |
| 겨울 | 70.0 | 66.4 | 66.3 | 62.4 | 57.8 | 49.0 | 47.8 | 38.2 | 35.8 |
| | 67.6 | | | 56.4 | | | 40.8 | | |

<붙임 표16> 계절별 연극한기온교차 미래전망(2011~2100년) (단위 : ℃)

| 기간 | 2011~ 2020년 | 2021~ 2030년 | 2031~ 2040년 | 2041~ 2050년 | 2051~ 2060년 | 2061~ 2070년 | 2071~ 2080년 | 2081~ 2090년 | 2091~ 2100년 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 봄 | 37.5 | 36.3 | 36.4 | 35.3 | 36.1 | 36.7 | 36.0 | 34.9 | 36.1 |
| | 36.7 | | | 36.0 | | | 35.7 | | |
| 여름 | 20.5 | 19.8 | 20.1 | 20.2 | 20.5 | 20.2 | 20.1 | 20.7 | 19.8 |
| | 20.1 | | | 20.3 | | | 20.2 | | |
| 가을 | 35.2 | 36.4 | 34.9 | 35.2 | 35.7 | 35.2 | 35.5 | 33.6 | 35.2 |
| | 35.5 | | | 35.3 | | | 34.8 | | |
| 겨울 | 27.2 | 28.8 | 28.3 | 28.1 | 27.1 | 26.4 | 26.8 | 27.2 | 27.3 |
| | 28.1 | | | 27.2 | | | 27.1 | | |

<붙임 표17> 계절별 온난야율 미래전망(2011~2100년) (단위 : %)

| 기간 | 2011~ 2020년 | 2021~ 2030년 | 2031~ 2040년 | 2041~ 2050년 | 2051~ 2060년 | 2061~ 2070년 | 2071~ 2080년 | 2081~ 2090년 | 2091~ 2100년 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 봄 | 20.1 | 24.0 | 23.8 | 29.7 | 31.3 | 31.7 | 37.2 | 43.4 | 43.3 |
| | 22.6 | | | 30.9 | | | 41.3 | | |
| 여름 | 23.8 | 37.7 | 35.0 | 47.6 | 53.8 | 62.7 | 67.4 | 68.3 | 75.3 |
| | 32.2 | | | 54.7 | | | 70.3 | | |
| 가을 | 21.8 | 25.9 | 24.8 | 28.5 | 33.0 | 39.9 | 40.0 | 41.7 | 40.5 |
| | 24.1 | | | 33.7 | | | 40.7 | | |
| 겨울 | 15.7 | 18.3 | 18.1 | 22.6 | 24.8 | 32.5 | 37.1 | 44.2 | 48.3 |
| | 17.4 | | | 26.6 | | | 43.2 | | |

제4장

해외의 기후변화적응정책 사례 조사

1 국제사회의 기후변화 적응동향

1) 기후변화협약 및 당사국총회

1) 기후변화협약(UNFCCC)의 목적은 대기 중 온실가스 농도의 안정화를 달성하는 것이며, 이를 위하여 생태계가 자연적으로 기후변화에 적응할 수 있고, 식량생산에 위협이 없어야 하며 경제성장은 지속 가능한 방식으로 진행되어야 한다고 명시함

○ 협약 4조 1항 (b) : ‘기후변화를 완화하는 조치와 기후변화에 충분한 적응을 용이하게 하는 조치를 포함한 국가적, 지역적 계획을 수립·실시·공표하고 정기적으로 갱신한다’ 라는 공약사항 명시

○ 협약 4조 1항 (e) : 지구적 협력차원에서의 영향 부문을 강조하고 있는데 연안관리, 수자원, 농업 부문이 해당

○ 협약 4조 1항 (f) : 경제, 공중보건 및 환경의 질에 미치는 부정적 영향을 최소화할 수 있는 적응조치 방법을 사용하도록 명시

2) 기후변화협약 당사국총회(COP)에서도 적응에 관하여 그 중요성을 강조하여 옴

○ 2001년 COP7 마라케시 합의문(Marrakesh Accord)이후 기후변화협약에서 적응의 중요성은 이후 개발도상국을 중심으로 논의 전개

○ 2002년 COP8에서 적응 이슈를 강조하는 텔리선언문이 채택되면서 본격화

○ 2003년 COP9에서는 기후변화에 대한 영향, 취약성, 적응 및 완화의 과학적·기술적·사회·경제적 측면을 각각 독립된 의제로 다루기 시작하면서 적응에 대한 관심 증대

○ 2004년 부에노스아이레스 COP10에서는 기후변화 영향과 적응조치에 대한 부에노스아이레스 프로그램으로 5개년 작업계획 수립의제 채택

○ 2005년 몬트리올 COP11에서 기후변화 영향과 적응조치에 대한 5개년 작업계획 채택

○ 2006년 케냐 나이로비 COP12에서는 기후변화 영향, 취약성, 적응에 관한

나이로비 작업계획 확정

- 2007년 인도네시아 발리의 COP13에서는 Post 2012의 체계에 대한 협상을 2009년까지 완료하기로 동의한 발리로드맵 채택
- 2008년 폴란드 포츠난의 COP14에서는 개도국 적응지원을 위해 제11차 당사국총회에서 채택된 나이로비 작업 계획(Nairobi work programme)을 중심으로 논의
- 2009년 덴마크 코펜하겐의 COP15에서는 기후변화의 위험한 영향 및 대응조치가 기후변화의 부정적 영향에 특히 취약한 국가들에 미칠 잠재적 영향을 인식하고, 국제적 지원을 포함하는 포괄적인 적응프로그램을 마련할 필요성을 강조한 코펜하겐 합의문 채택
- 2010년 멕시코 칸쿤 COP16에서는 개도국의 기후변화 적응을 위한 활동을 지원할 적응위원회(Adaptation Committee)의 설치를 결의하고, 개도국을 지원하기 위한 금융, 기술, 능력 배양 등을 위해 2010-2012 3년간 300억 달러를 개도국에 제공하고 장기적으로는 2020년까지 매년 1,000억 달러를 개도국에 제공하되 상당 부분을 녹색기후기금(Green Climate Fund)을 통하게 함
- 2011년 남아공 더반 COP17에서는 칸쿤 합의를 통해 설립한 적응위원회의 구성 및 역할이 구체화되고 녹색기후기금(GCF : Green Climate Fund) 설립을 위한 설계위원회의 최종보고서가 채택되어 GCF 출범

2) 나이로비 작업프로그램(Nairobi Work Programme)

- 2006년 11월 COP12에서는 ‘기후변화 영향, 취약성, 적응에 관한 나이로비 작업프로그램’을 채택하여 “방법 및 도구”, “자료 및 관찰”, “기후 모델링, 시나리오, 다운스케일링”, “기후와 연관된 위험 및 극한현상”, “사회경제적 정보”, “적응계획 및 실행”, “연구”, “적응기술”, “경제적 다각화”의 9가지 우선 항목 선정
- 작업프로그램이 포괄하는 영역은 크게 두 가지, ‘영향 및 취약성’, ‘적응계획, 조치, 활동’으로 구분
- 작업프로그램의 목적은 영향, 취약성, 적응에 대한 당사국들의 이해와 평가

수준을 높여서, 현재와 미래의 기후변화 및 기후변동 모두를 고려하고 과학, 기술, 사회경제적 근거를 토대로 하는 적응 활동 및 조치에 관한 의사결정을 하도록 모든 당사국, 특히 개도국, 도서개도국을 지원하는 것임

3) 발리행동계획(Bali action plan)에서 적응의 위상 전망

- 2007. 12월 발리 COP13에서는 Post-2012 이후의 체제에 대한 협상을 2009년까지 완료하기로 ‘발리행동계획’ 채택
- 이는 G8, 기후변화협약하의 장기대화, 교토의정서하의 AWG 등에서 선진국 등 일부 국가들을 중심으로 산발적으로 논의되던 포스트 교토체제에 대한 협상이 개도국도 모두 참여하는 본격적인 단계로 진입하게 되었음을 의미
- Post-Kyoto 체제 협상에서 핵심적인 주제는 EU 주도의 장기적 배출총량 수치목표 설정과 미국 및 일본 주도의 부문별 접근법과 기술적 해법으로 간주될 수 있음
- 개도국들은 기후변화 대책을 강구해야 한다는 주장에는 원칙적으로 동의하고 있으나, 개도국에 배출저감의무가 부과되는 것은 가급적 회피하려 하고 있음
- 개도국들은 경제성장을 우선시하고, 기후변화에 대한 적응과 완화를 위해 선진국으로부터 재정 및 기술적 지원을 최대한 확보하려고 노력하고 있으며, 이를 위해 개도국 입장에서는 당장의 적응 필요성과 지원 등의 문제가 더욱 긴급하고 심각한 문제임을 강조하며, 개도국에 대한 배출저감 의무 부과가 아닌 적응 지원 등에 중점을 둔 논의와 협상을 이끌어 나가려고 노력함

2

주요국가의 적응정책 및 프로그램

1) 영국

영국의 기후변화 적응 체계는 기후변화영향 프로그램(UKCIP)으로 대표되는 기후변화에 대한 과학적 이해, 기후변화법(Climate Change Act), 국가 적응 프로그램(Adapting to Climate Change Programme)으로 나누어 볼 수 있음

① UKCIP (UK Climate Impacts Programme)

- 기후변화 영향을 평가하여 적응전략을 수립할 목적으로 1997년 설립된 UKCIP는 기후변화 예측, 영향 연구를 총괄하고, 의사결정자들에게 기후변화 영향에 대한 과학적 정보 및 도구 제공과 적응에 관한 자문역할을 수행
- UKCIP이 제공하는 가장 중요한 정보는 미래 기후변화 예측 시나리오
- UKCIP는 과학과 정책결정자 사이의 직접적인 연결을 통해 연구결과가 국가, 지방 및 지역 단계에서 필요한 정책으로 활용되고 수요자 중심으로 제시되도록 하는 성과를 냄

② 기후변화법(Climate Change Act 2008)

- 영국정부는 기후변화 관련 정책의 효과적인 수행 및 관리를 위한 legislative framework을 구축하기 위해 2008년 11월 세계 최초로 기후변화법을 수립
- 기후변화법은 국가 온실가스 감축목표 설정, 감축목표 달성을 위한 관련 예산 및 법령 정비, 기후변화 정책 수행을 위한 제도적 기반 확충, 그리고 기후변화 영향에 대한 적응력 향상 등의 내용을 포함
- 법에 포함된 적응 관련 내용에 따르면, ‘Secretary of State’는 기후변화법이 발효된 후 3년 이내에 현재와 미래 예측되는 기후변화 영향에 대한 위험 평가 보고서를 제출해야 하고, 그 후에도 정기적으로(5년에 한번) 기후변화 영향에 대한 국가전역의 위험을 평가하여 의회에 보고할 의무(duty)가 있음
- 또한 적응 프로그램을 발간하여 정기적으로 업데이트해야 하고, 적응프로그램

램은 반드시 지속가능한 발전 원칙을 따라야 하며, 환경, 경제, 사회적 이슈를 충분히 참작해야 함

- 정부뿐만 아니라, 공공기관과 statutory undertakers 또한 해당기관에 대한 위험평가를 실시하여 위험대응계획을 의무적으로 세워야 함
- 아울러 영국정부는 법안에 있는 정책들이 실행될 때의 영향에 대한 평가도 함께 진행하여 2008년 4월에 최종 영향평가 보고서를 발간함

③ 적응 프로그램(Adapting to Climate Change(ACC) Programme

- DEFRA에서 총괄하며 범정부(cross-Government)적인 ACC 프로그램은 지금까지 정부와 공공기관이 수행한 적응 작업들을 취합해서 발전적 방향으로 미래 정책을 이끌어 나가기 위해 2008년부터 진행 중인 국가 프로그램
- ACC 프로그램은 두 단계(phase)로 이루어지며, 이 중 2012년부터 공식적으로 시작되는 제 2단계는 기후변화법에 명시된 법정 국가적응프로그램(National Adaptation Programme)으로 기능하게 됨
- 2008~2011년에 진행된 제1단계는 이의 실행을 위한 기초작업이 되며, 제2단계 국가적응프로그램은 2011년에 완료하기로 계획된 국가기후변화위험평가(National Climate Change Risk Assessment)³³⁾의 결과를 토대로 개발
- 적응프로그램의 목적은 근거 제공, 인식 제고 및 적응 액션 지원, 정부 정책 및 프로세스에의 적응 통합(embed) 및 이행 평가 등임

2) 호주

- 2006년 2월, 호주 의회의 요청으로 기후변화에 대한 협력 액션 플랜의 일환으로 국가적응체계가 개발
- 호주의 적응체계는 기후변화 영향에 대한 정보를 원하는 사업체와 집단의 수요를 해결하고, 효과적인 적응을 저해하는 지식 불균형을 완화시키기 위한 것임
- 호주의 적응체계의 중심은 모든 의사결정자들이 기후변화를 이해하도록 하는 것과 아울러 모든 규모와 취약한 부문에 대한 행정적 결정 및 정책에

기후변화를 통합시키는 데에 놓여있음

- 호주 정부는 적응이 장기 의제라는 것과, 기후변화 위험을 정량화하고 비용을 최소화하기 위한 역량을 구축하고 가능한 이득을 모두 취하는 데에는 시간이 걸린다는 사실을 이해하고 있기에, 적응체계에서 추진하는 모든 계획기간을 중기(5~7년)로 설정함
- 호주정부는 기후변화로 인한 위험을 관리하고 기회를 파악하는데 효율적인 ‘파트너십 접근법’을 기본으로 하여 적응체계를 구축하고자 노력하고 있으며, 이에 국가 기후변화 적응프로그램(National Climate Change Adaptation Programme) 역시 정부를 중심으로 산업체, 연구기관, 지역공동체, 지방정부 등과 협력하여 추진하는 파트너십을 기본으로 함
- 호주는 적응프로그램을 통해 주요 기후변화 위험과 기회 분석을 지원하는데, 이에는 인구동향과 개발패턴에 있어 기후변화의 의미, 빌딩코드, 댐 안전성, 기반시설의 공학적 공차(engineering tolerance)와 같은 기준설정에 있어서의 기후변화 영향, 보험산업에 있어서의 위험관리, 취약성이 가장 높은 부문 및 권역을 위한 적응 옵션 등이 포함됨
- 적응프로그램은 한편 Great Barrier Reef, the Murray Darling Basin, south west Western Australia와 같이 취약성이 상당히 높은 지역들과 적응연구 파트너십을 체결하였고, Great Barrier Reef의 경우, 여기서 수행되는 연구는 이 지역의 기후변화 액션플랜 개발에 이용되어, 해당 지역의 기후변화하에서의 지속가능성을 높이고, 지역기반 산업 및 지역공동체의 비용은 낮추며, 전세계 산호초 지역에서의 활동에 있어 선구자적 본보기가 되는 데에 기여할 수 있음
- 적응프로그램은 물리적, 사회적, 경제적 영향을 포괄하는 통합평가 도구의 개발을 지원할 것이며, 통합평가 도구는 산업체와 지역공동체가 주요 기후변화 문제와 문제 해결 방안을 파악하는 데에 도움이 될 것임
- 적응프로그램은 또한 관리자와 엔지니어들이 기후변화하에서 연안개발을 계획할 때 필요한 정보의 종류, 수산업계가 알아야 하는 기후변화에 따른 해양환경 변화, 물공급에 미치는 기후변화의 영향과 물관리자들이 이를 해결하는 데에 필요한 도구의 종류, 자연자원 계획가들이 기후변화 위험을 관리하는 데 있어 필요로 하는 도구와 지침의 종류, 기후변화에 대한 취약성, 특히 연안지역 취약성에 미치는 인구변화의 영향 등을 규명할 것임

- 이에는 호주와 관련된 기후시스템 변화 요인 구명, 권역수준에서의 기후변화와 변화 원인 확정, 불확실성을 낮추어 과거, 현재, 미래 기후에 대해 한층 정밀한 모의를 할 수 있는 세계적 수준의 기후 모델링 역량 개발, 열파, 사이클론, 폭풍조수, 화재, 가뭄과 같은 극한현상의 빈도 및 강도에 기후변화가 미칠 영향 탐구, 기후변화 영향 및 적응 연구에 사용될 지역기후변화를 한층 종합적이고 신뢰성 있게 예측하는 것이 포함됨

3) 캐나다

- 캐나다 기후변화 적응연구는 천연자원부(Natural Resources Canada) 지구과학분야(Earth Sciences Sector)의 기후변화 영향, 적응부(Climate Change Impacts and Adaptation Division)에서 수행하는 ‘기후변화 영향 및 적응 프로그램(Climate Change Impacts and Adaptation Program : CCIAP)’을 통해 주로 이루어짐
- 적응프로그램은 적응 연구와 적응 활동에 대한 재정 지원(funding)과 취약성 평가 두 부분으로 나누어짐
- 천연자원부는 2007년 캐나다 전역의 기후변화 영향, 취약성, 적응을 평가한 종합보고서(From Impacts to Adaptation : Canada in a Changing Climate 2007)를 발간. 권역접근법(regional approach)을 취하는 보고서는, 캐나다 6개 권역(Northern Canada, Atlantic Canada, Quebec, Ontario, Prairies, British Columbia)의 연구 결과를 취합한 결과로 캐나다의 미래 기후변화 위험과 기회 요소 평가함
- 캐나다의 기후변화 적응 연구는 2001년 천연자원부가 구성한 C-CIARN을 통해 주로 이루어지며, 2007년에 종료된 C-CIARN은 기후변화 영향 및 적응 연구와 더불어 관련 연구자들과 이해관계자 사이의 상호작용을 촉진하고 장려하는 것을 목적으로 함.
- 캐나다의 C-CIARN office들이 프로그램 마지막 해(2006년 7월~2007년 6월)의 위임사항(mandate)에 따라, 각각의 region(Atlantic, Columbia, Northwest Territories, Nunavut, Ontario, Prairies, Quebec, Yukon) 및 부문(농업, 연안지역, 건강, 어업, 산림, 수자원부문)에 미치는 기후변화 영향과 적응 상태를 요약하여 전망한(perspective) 보고서, ‘State-of-Play’가 있음

- ‘State-of Play’ 보고서는 각 지역 및 부문별 주요 기후변화 영향과 아울러 주요 이해관계자 및 적응 의사결정자 확인, 연구되어야 할 사항들, 기후변화 적응 이슈에의 참여를 높이고 기후변화 영향에 대한 취약성을 낮추기 위해 취해야 하는 조치들을 포함함

3

지자체단위의 기후변화 적응정책

1) 호주 SCCG 프로젝트

- 호주의 15개 ‘Sydney Coastal Councils Group(SCCG)’ 회원 council들의 기후변화에 대한 취약성 평가와, 지방정부(Local Government) 수준에서의 적응과 관련한 장애요소와 기회에 대한 평가를 뒷받침할 수 있는 통합적이고 시스템적인 접근법(an integrated, systems approach)을 개발
- SCCG 프로젝트의 목표는 크게 시드니 해안 지역의 Local Councils와 함께 council들의 기후변화 취약성과, 적응정책 및 조치를 통해 취약성을 줄일 수 있는 역량 정도를 판단하는 것과 기후변화 취약성, 통합, ‘partnering for science impact’에 대한 ‘systems approaches’의 주요 테마를 탐구하는 것임
- SCCG프로젝트 연구는 3단계로 구성되며, 1단계는 SCCG 지역의 주요 기후변화영향에 대한 취약성 평가 및 지도그리기(mapping), 2단계는 적응과 관련한 장애요소 및 기회, 주요 취약성을 확인하기 위해 15개 SCCG 회원 council 각각의 멤버들과의 워크숍 개최, 3단계는 council에서 확인된 주요 저용 장애요인에 대한 심도깊은 분석에 중점을 둔 사례 연구임
- SCCG프로젝트로부터 연구자들과 지방정부 관계자가 얻을 수 있을 것으로 기대되는 편익(benefits)은 기후변화 관련 과학 및 정보와 지방정부 정책 및 이행의 통합, 기후변화에 대한 council의 적응력 향상을 위한 수단 개발 및 평가, 기후변화 적응 전략의 권역적 협의와 관련된 기회요소 및 편익 확인 등이 있음

2) 영국 LCLIP의 4단계 프로세스

- 영국은 기후변화로 인한 여러 영향 중 극한기상현상의 영향이 지역 커뮤니티와 지방의회에 가장 큰 위협이 된다는 인식아래, 극한기상현상에 대한 지방의회 및 관련 기관의 대응을 돕기 위해 ‘지역기후영향프로필(Local Climate Impacts Profile : LCLIP)’이라는 모델을 개발
- LCLIP는 UKCIP과 ‘Oxfordshire County Council’이 공동으로 개발한 실험적(pilot) 모델로, 기존의 기후시나리오에서 확인된 복잡성과 애매성을 제거하여 지자체 및 관련 기관들이 용이하게 활용하도록 한다는 목적을 갖음
- LCLIP 는 4단계 프로세스로 구성되며 내용은 제1단계 “보도된 정보조사”, 제2단계 “보도된 정보에 대한 즉각적 대응”, 제3단계 “미래 날씨 및 기후에 관한 정보 정리”, 제4단계 “역사적 비교”임
- 이 프로세스를 통해 지역 기상상황에 대한 현재의 취약성을 모니터할 수 있으며, 관련기관 간에 접근이 용이한 형태로 증거를 공유할 수 있고, 현재 대응 중 취약 부분을 확인할 수 있으며, 장기적으로는 현재의 대응과 미래 의사결정을 연결시키는 데 요구되는 더욱 폭넓은 정보와 모니터링 시스템의 기반을 마련할 수 있음
- 또한 프로세스는 지역이 경험하는 실제 기상현상 및 영향과 한정된 자원으로도 획득이 용이한 정보를 위주로 구성함으로써 신속하게 정책에 반영할 수 있도록 했음

4

부문별 적응 사례

1) 기후변화 예측 시나리오 부문

① 영국

- 지역 모델에 기반한 고해상도 미래 기후변화 시나리오가 생산되기 시작한 것은 2002년 이래 수행된 UKCIP02 프로젝트를 통해서임

- UKCIP02 시나리오 자료는 일별 또는 월별 시간해상도를 가지며, 50km의 공간 해상도를 가지고 있음
- UKCIP02에서는 저배출, 중저배출, 중고배출 및 고배출 온실가스 시나리오(B1, A1B, A2, A1F1)를 바탕으로 하여 2020년대(2011-2040), 2050년대(2041-2070), 2080년대(2071-2100)의 시나리오 자료를 생산함

② 미국

- 미국 국립환경예보센터(NCEP) 실험대기예보연구소(Experimental Climate Prediction Center)의 지역 스펙트럴 모델(Regional Spectral Model : RSM), 아이오와 주립대(Iowa State University)의 MM5-PSU/NCAR mesoscale model(MM5), 캘리포니아 산타크루즈대 (UC Santa Cruz)의 지역기후모델 버전 3(Regional Climate Model version 3 : RegCM3)과 태평양북서지역국립연구소(Pacific Northwest National Lab : PNNL)의 날씨 연구와 예보 모델(Weather Research and Forecasting : WAF) 등이 있음

③ 캐나다

- 캐나다의 미래 지역기후 시나리오 생산은 캐나다 기후모델링 및 분석센터(Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis : CCCma)를 중심으로 이루어짐
- CCCma는 1970년대에 캐나다 환경부(Environmental Canada)에 처음 신설되어 기후변화 분석과 기후모델에 의한 미래 기후변화 시나리오 생산에 주력함
- IPCC 4차 보고서를 위한 다중모델 비교프로젝트에 CGCM3.1(T47)과 CGCM3.1(T67) 전 지구 모델이 참여함
- 캐나다 지역기후모델(CRCM)은 캐나다 환경부와 몬트리올의 퀘벡대학(Université du Québec à Montréal : UQAM)에 의해 공동 개발됨. 이 모델은 2050년대까지의 눈 피복의 고해상도 변화 자료를 생산함
- 최근에는 캐나다의 고해상도 지역기후 시나리오가 캐나다 지역기후 모델링과 진단 네트워크(Canadian Regional Climate Modelling and Diagnostics Network : CRCMD)를 통해서 생산되고 있음



<그림 4-1> 캐나다의 지역기후모델 네트워크

④ 일본

- 일본 “과학기술기초계획”의 4개 부문 중의 하나인 환경부문에는 다시 5개의 핵심분야가 있으며 이 중 하나가 기후변화에 관한 연구임
- 이러한 국가 전략의 일부로서 일본 교육, 문화, 스포츠, 과학, 기술부 (MEXT, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology) 는 ‘21세기 기후변화 전망에 관한 혁신프로그램(KAKUSHIN)’이라 불리는 5 개년 계획(FY2007-2011)에 착수함
- KAKUSHIN 프로그램은 IPCC의 4차 평가 보고서에 잠재적인 기여를 하였 고, IPCC 5차 보고서에도 기여할 것으로, 이를 위해서 MEXT의 Kyosei Project(FY2002-2006)의 결과물들에서 과제로 남았던 문제를 해결하고자 Earth Simulator(ES)를 사용함
- ES는 기후변화 전망에 대한 시간 잠재적인 실험들이 수행된 2002년에서 2004년 중 전 세계 상위 500의 슈퍼컴퓨터 중에 최고의 슈퍼컴퓨터로 평가 되었으며, 오늘날에도 ES는 지구과학을 위해 사용가능한 슈퍼컴퓨터 중에 가장 빠른 것임
- ES는 전지구 변화를 전망하거나 예측하기 위한 모델링과 관측시스템의 프 로세스에 대한 연구와 더불어 세 가지 필수적인 요소들 중의 하나임

- KAKUSHIN 프로그램의 주요 연구 주제는 ① 장기 지구 변화 전망, ② 단기 미래 기후 변화 예측, ③ 극한 기후 전망, ④ 구름 모델링, ⑤ 하부격자 사용에 관한 연구 등임

⑤ 독일

- 독일의 전 지구 기후변화 시나리오는 막스플랑크 기상연구소(Max-Planck Institute for Meteorology : MPI-M)를 중심으로 생산되었으며, 특히, 해양-대기-수문이 결합된 기후모델인 ECHAM5/MPI-OM이 있음
- ECHAM5/MPI-OM모델은 대기부분 ECHAM5모델, 해양부분 MPIOM모델, 수문부분은 HD모델로 이루어진 대기-해양 결합모델임
- 이외에도 화학모델인 MOZECH, 생지화학모델인 HAMOCC, 빙하모델인 SICOPOLIS, 에어로졸 모델인 MAECHAM4 등이 있음
- 독일의 지역 기후 모델의 하나로 브랜덴버그 기술대학(Brandenburg University of Technology : BTU)에서 개발된 COSMO-CLM이 있음

2) 해양 예측 부문

① 미국

○ 해수면 상승을 경보하기 위해 개발하는 자료들

- NASA(미항공우주국) : 매 10일 마다 전 지구 해수면 자료를 제공
- FEMA(미연방재난방재국), 미육군공병대 등 : 범람원 관리를 위한 해수면 자료를 개발
- NOAA, USGS : 지형 및 수심 자료를 위한 전자고도자료를 개발
- 주정부 및 주요 해안관리국 : 생태계 및 경제성장을 관리하기 위해 토지 사용에 대한 GIS 시스템을 개발
- NOAA의 해안 변화 분석 프로그램 : 해안지대의 육상 변화에 대한 포괄적인 평가를 주기적으로 제공
- USGS : 연안 침식 및 해안변화 프로세스의 평가를 위해 고정밀 LIDAR 자료를 수집하고 해수면 상승에서 습지대의 역할을 평가
- EPA : 해수면 상승시 해안 보호가 요구되는 지대의 분류 및 지도 작성

- 뉴욕시 환경보호국 : 해안지대 기반 시설에 대한 해류 및 해수면 상승의 영향을 분석함

○ 해양에서의 현장 관측

- GOOS(Global Ocean Observing System : 전지구해양관측시스템)
- IOOS(Integrated Ocean Observing System : 통합해양관측시스템)
- 전지구 해수면관측시스템
- 원격탐사 : 전지구 해수면 수온, 해면고도, 해상풍, 해빙, 해색, 기타 기후 변수를 관측
- 해양탄소 목록조사 : 해양으로 유입되는 인위적인 탄소량을 결정하기 위한 10년 순환 주기의 관측
- TAO : 해양관측 부이를 이용한 전지구 열대 해양

② 일본

- 일본은 일본해양지구과학기술기구(Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology : JAMSTEC)와 일본기상연구소(Meteorological Research Institute : MRI), 동경대 등에서 기후변화 연구를 주도함
- 기후변화과학 연구 및 영향평가를 위하여 1997년에 지구환경프론티어 사업단을 설립하였으며 기후예측을 위해 2002년 당시 세계 최고성능의 슈퍼컴퓨터인 Earth Simulator를 도입함

③ 유럽연합

- 유럽연합은 기후변화협약 대응 정책대안을 도출하기 위한 유럽기후변화프로그램(ECCP)을 가동하고 있음
- 해양분야는 영국, 독일 등이 중심이 되어 대서양에 전 지구적으로 해양연구를 확대한 BRIDGE DeRidge Program을 추진하고 있음

④ 영국

- 영국 정부와 UKCIP는 해양 생태계에 대한 장기적이고 다분야적인 접근법을 개발하기 위하여 해양기후변화영향협력(MCCIP)을 체결하였다. MCCIP의 주요 목적은 정부, 정치가,

- 영국내에서 해양모니터링 전략은 해양생태계에 대한 기후변화 영향을 모니터링하고 평가하기 위한 것으로 분류
- 영국 해들리센터(Hadley Centre)에서는 전 지구적인 육지/해양의 평균 온도를 모니터링 함

3) 대기환경 부문

① 미국

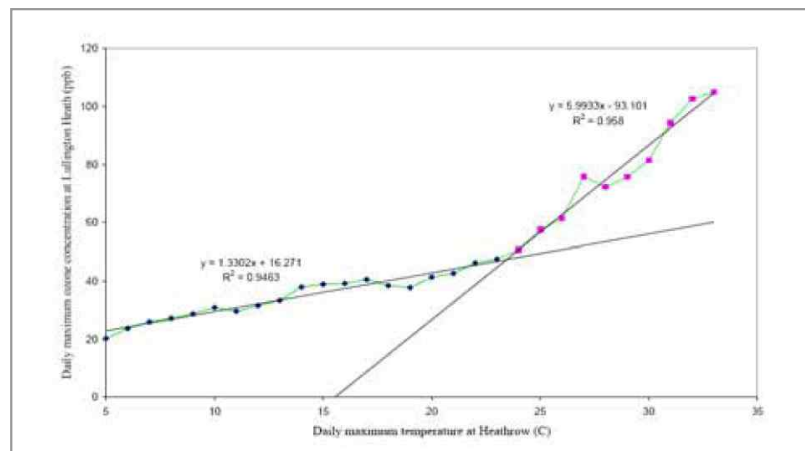
- 미국은 기후 및 배출량 변화가 대기질에 미치는 영향을 연구하기 위해 EPA의 주관 하에서 여러 단체들의 공동 연구를 통한 GCAP(Global Change and Air Pollution) 프로젝트가 2003년부터 수행 중
- 특히 온실가스 측정을 위해 대기해양국(NOAA)의 경우 Barrow, Trinidad Head, Mauna Loa, American Samoa, South Pole 5개 관측소에서 측정을 계속 해오고 있음
- 또한 이산화탄소순환과 해양순환모형의 특성 연구를 위해 Princeton과 NOAA/GFDL에서 기후 연구분야에 가장 많이 사용되는 MOM 해양순환모형을 이용하여 다양한 연구를 수행 중
- 특히, NOAA와 EPA는 교류 협력을 통하여 국가 대기질 예측 프로젝트를 수행하고 있으며 그 결과물을 이용하여 전 지구 규모 대기 순환 모델링과의 결합을 꾀하고 있음
- 뿐만 아니라, 연방 정부 및 주정부에는 대기환경과 기후변화의 영향 및 적응에 대한 다양하고 종합적인 의사결정 지원 시스템의 개발 및 운영 책임이 부여되어 있음

② 영국

- 영국은 UKCIP(2006)을 통하여 각 부문별 영향 D/B와 대조표(inter-impact matrix)를 구축하여 종합적인 영향 평가 및 적응 대책을 추진
- DEFRA의 주관 하에 이용자 패널과 과학자문 패널, NGO 대표들로 구성된

조정위원회가 서로 의견을 취합하여 기후변화 영향 평가 결과를 통합하고 관리

- 기후변화 예측을 위하여 기상청 및 각 연구소에서 대기-해양-해빙 결합 모델인 United Kingdom Meteorological Office-Hadley Centre Model version 3 (UkmO-HadCM3)와 United Kingdom Meteorological Office-Hadley Centre Global Environmental Model version 1 (UkmO-HadGEM1)을 이용한 연구가 수행 중
- 한편 영국은 날씨예측부터 장기예보, 기후연구 및 기후변화 모의까지 다양한 시공간 규모에 걸쳐 활용할 수 있는 UNIFIED MODEL을 기상청, 연구소 및 대학에서 공동으로 개발하고 있으며, DEFRA의 공기질 전문가 그룹(Air Quality Expert Group)에서 영국 지역의 기후변화 및 대기 환경에 대한 연구를 수행하고 있음



<그림 4-2> 영국의 일중 최고온도와 최고 오존 농도의 상관성

③ 일본

- 일본은 기후변화 모델링에 대한 구체적 연구 활동으로 Center for Climate System Research(CCSR, University of Tokyo), National Institute for Environmental Studies(NIES), Frontier Research System for Global Change(FRSGC)에서 대기-해양이 결합된 Model for Interdisciplinary Research on Climate(MIROC)를 활용한 공동 모델링 연구와 'EARTH SIMULATOR'를 하고 있음
- 또한 Regional Atmospheric Modeling System-Chemical weather

FORecasting System(RIAM-CFORS)을 이용하여 실시간으로 대기 중 dust, sulfate, 산성비, 에어로졸의 3차원 흐름까지 시각화하여 제공하고, 지구환경 감시를 위하여 환경성, 국립환경연구소 및 우주항공청(JAXA) 주도로 GOSAT(온실가스감시위성) Project를 추진 중

4) 생태계 부문

① 호주

- 호주 적응정책체계 중 생태계와 관련 있는 분야는 연안지역과 생물다양성 분야임
- 연안지역은 해수면 상승, 해수표면 온도 상승, 폭풍 강도 및 빈도 증가, 해양 산성화, 강수·유출수·파고 및 해류 등의 변화에 취약함. 그래서 국가 통합 연안지역관리 협력접근법 체계는 모든 법과 주요 부문을 포함시켜 기후변화에 대한 호주 연안시스템의 통합적이고 조화로운 국가 취약성 평가에 우선순위를 부여함
- 생물다양성의 경우, 기온상승, 강우 패턴 변화, 해충 및 잡초 확산, 화재, 해수면 상승 등이 해양 생태계에 부정적 영향을 미칠 수 있음. 산호초, 연안습지대, 염습지, 고산지대, 우림, 파편화된 육상생태계, south-west Western Australia의 kwongan heathlands와 같은 생태계는 특히 취약함

② 미국

- 미국은 기후변화의 과학적 현상과 영향, 그리고 적응 기반 및 연구 기반을 구축하기 위해 매년 20억달러 정도의 예산이 투입되는 CCSP(US Climate Change Science Program)를 운영하고 있으며, SAP(Synthesis and Assessment Products)를 통해 기후변화에 관한 21개의 과학적 성과물 산출
- 한편 SAP과 더불어 각 부문별 영향 및 적응에 관한 의사결정 지원 시스템이 정부에 의해 개발/운영 및 지원되고 있으며, 생태부문의 적응 의사지원 시스템은 ‘SERVIR-Regional Visualization and Monitoring System’이며, 관련부서는 USAID, NOAA, NPS, CCAD, USGS 등임
- 일부 주에서는 온실가스 배출 완화를 위한 기후액션플랜(Climate Action

Plans) 항목에 적응 계획을 포함시키고 있으며, 몇몇 주정부는 완화 노력에 상응하는 적응 노력을 기울이기 위해서는 독립적이고 종합적인 적응위원회(adaptation commissions)가 필요하다고 인식하는 초기수준으로 볼 수 있음

- 시나 카운티(County) 수준에서는 워싱턴주의 킹카운티(King County) 기후 계획상에서 생물 다양성과 생태계의 영향영역에서의 적응조치는 ① 기후변화 영향에 대한 언어, 야생 생태계, 생물 다양성의 회복성을 돕기 위해 기후 영향그룹과 어업 에이전시와 협력 ② 추가적인 생물 다양성 모니터링의 필요 평가 ③ 기후변화 예측을 언어 회복계획에 통합 등임

③ 멕시코

- 멕시코 정부는 1993년 기후변화 활동을 제도화하였으며, 정부의 대응체제는 기후변화 각료위원회의 기초정책 초안수립 과정을 거쳐 환경·천연자원부를 중심으로 각 관련부처에서 해당 정책을 수행하는 구조임
- 멕시코 정부는 자국 내 경제 및 에너지구조를 고려하여 삼림부문, 생물다양성보호, 숲·다우림의 지속적 관리, 생물연료의 대체, 농업부문, 에너지 부문 등 6개 부문에 대하여 기후변화 대응 전략을 수립하여 수행중

④ 중국

- 중국이 적응목표 중 자연생태와 관련된 목표는 ① 산림 피복율 20% 달성 ② 개량초지 2,400만ha를 달성하고 사막화된 초지 5,200만ha를 본래의 초지로 환원 ③ 자연보호구역 면적이 전 국토 면적의 16%에 이르게 하고 사막화된 토지 2,200만ha를 산림으로 환원시킬 예정임
- 그러나 중국은 기후변화 대응 정책을 펼치고 있지만, 중국경제발전이라는 근본적인 한계가 있어, 지구온난화로 인한 기후변화 대응정책의 일환으로 원자력발전이 각광을 받고 있으나, 원전가동에 따른 냉각수에 의한 환경교란 문제가 존재함. 냉각수는 방사능을 갖지는 않지만 원자로를 거치면서 1/3정도가 증발하고 온도도 14℃ 가량 올라가 생태계를 교란하는 등 해안가 주민들의 저항과 해안 생태계 파괴 등의 문제가 부각될 수 있음

⑤ 일본

- 일본은 내각에 ‘지구온난화 대책 추진본부’를 설립하고 1998년에는 지구온

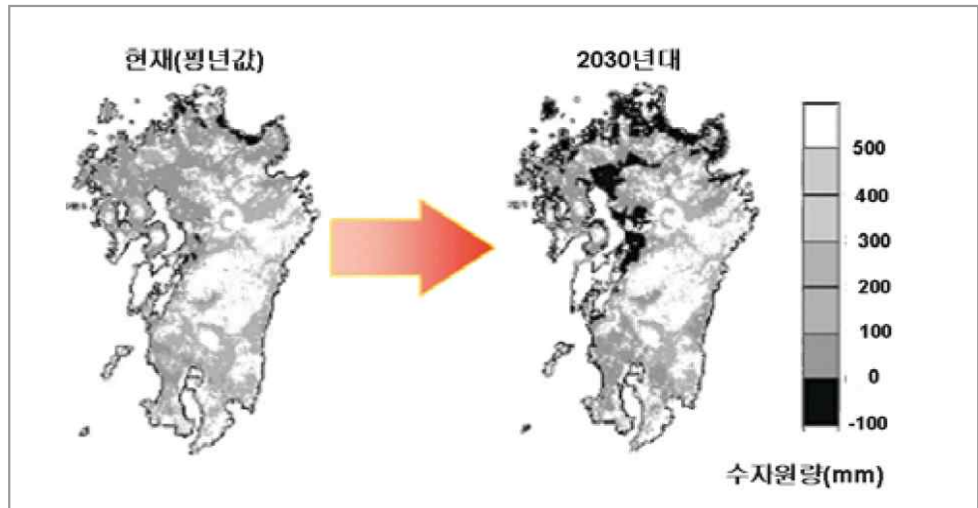
난화 방지대책법을 제정함

- 일본의 감축 목표는 2008~2012년에 1990년 대비 6%로, 청정 연료 및 신·재생에너지 사용량을 증가시키고 원자력 발전소를 추가 건설함으로써 이산화탄소 배출 안정화를 추진하고 있음
- 작업 체제는 7개의 주요 분야 즉, 기후, 자연생태, 농림수산업, 수문수자원/수환경, 사회기반, 건강, 취약성평가에 대한 워킹그룹을 만들고, 그룹별로 소수의 전문가를 배치
- 자연생태계에 대한 영향 분야의 연구내용은 산악지역 및 초지에 대한 영향, 사막화, 습지에 대한 영향, 생물다양성 및 자연보호구역에 대한 영향 등이고, 수환경에 미치는 영향은 담수생태계와 연안·해양 생태계 영향임

5) 농업부문

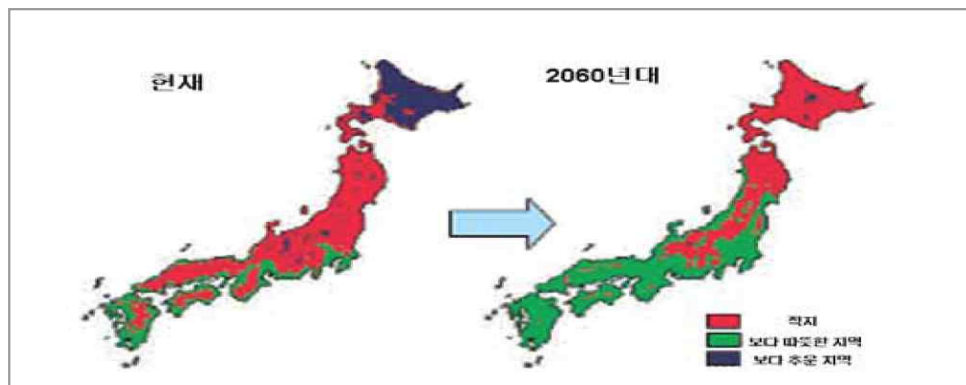
① 일본

- 농림수산업성이 공표한 「농림수산업 지구온난화 대책 종합전략」은 산림흡수원 대책이나 농림수산업분야의 배출 삭감 대책의 가속화를 도모하기 위한 것일 뿐만 아니라, 향후 피할 수 없는 지구온난화의 영향에 대응하기 위한 적응대책과 일본의 농림수산업 기술을 활용한 국제 협력의 강화를 종합적으로 추진하고, 지구환경보전에 적극적으로 공헌하는 농림수산업을 실현하기 위한 것임
- 지구온난화대책 종합전략은 지구온난화 방지대책, 지구온난화 적응대책, 농림수산업분야 국제협력의 세부분으로 구성
- 지구온난화 적응대책은 농림수산업에서 기상 피해 등의 발생상황에 근거한 지구온난화 적응대책 추진, 지구온난화 적응대책에 관한 기술개발로 분류됨
- 기상 피해 등의 발생상황에 근거한 지구온난화 적응책의 추진은 현재 발생하고 있는 농작물의 피해 상황이나 농림수산업 시설에 대한 영향, 산림 자원, 수산자원에 대한 영향 등을 정확하게 파악·분석하여 필요에 따라 적응대책의 보급 및 지도 등을 추진하는 것임



<그림 4-3> 일본 큐슈지역의 수자원 부족량의 변화예측

- 농축산물에 대해서는 전국 조사의 결과나 연구기관의 기술개발 결과 등을 근거로, 당면의 적응대책이나 향후의 대응방침을 「품목별 적응대책 보고서·일정표」로 정해 놓음



<그림 4-4> 지구온난화에 의한 사과 재배에 적합한 연평균 기온의 분포 이동

② 호주

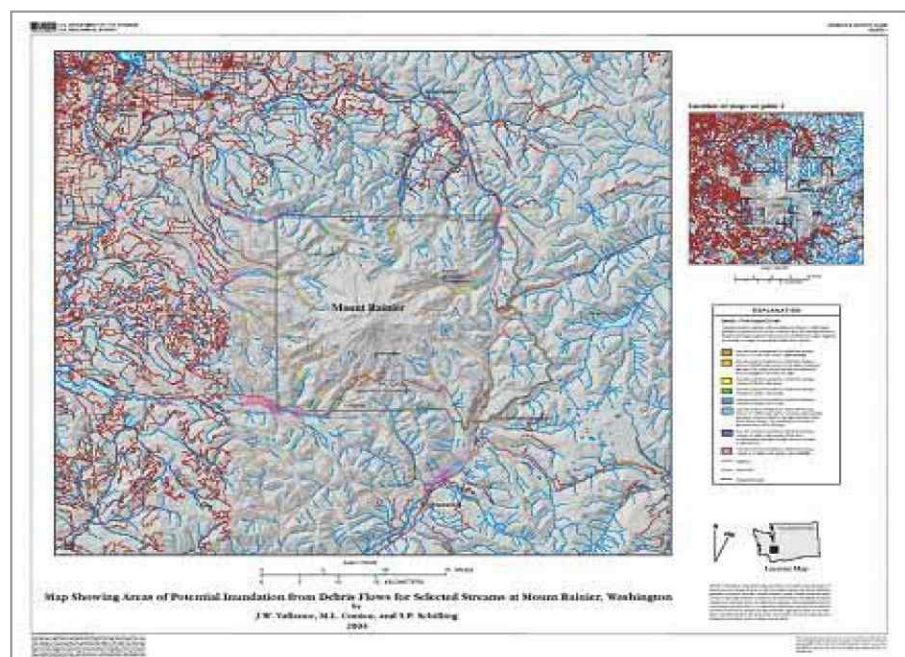
- 호주의 National Agriculture & Climate Change Action Plan (2006-2009)은 농업부문의 기후변화 정책에 중요한 체계를 제공
- 이 Action Plan은 변화하는 기후 조건에서 지속가능한 농업을 위하여 다양한 위험들을 관리하며, 농업시스템의 복원력을 위한 적응 전략, 온실가스 배출을 줄이기 위한 감축 전략, 기후변화에 대응할 수 있는 농업부문의 능력

을 강화하기 위한 연구와 개발, 일차생산자와 농촌사회의 의사결정을 알리기 위한 인식과 소통 등 4 부문임

6) 산림 및 임업부문

① 미국

- 미국은 자원계획법(Resources Planning Act : RPA)에 따라, 미국 산림청에서는 미국 산림의 기후변화 취약성 분석, 생태계 생산성, 목재 수급 및 탄소저장에 대한 영향평가 보고서를 발간
- 또한 지구변화연구법을 제정하고 지구변화연구 프로그램(US GCRP)과 산림청 지구변화 연구계획(FSGCRP) 수립
- 2002년 기후변화과학기술통합위원회(Committee on Climate Change Science and Technology Integration : CCCSTI)를 백악관 산하에 설치하였는데, 이는 기후변화과학 프로그램(CCSP)과 기후변화기술 프로그램(CCTP)으로 구성



<그림 4-5> 미국의 산지 토사재해 위험지도

② 영국

- 2007년 DEFRA에서 기후가 변화하는 과정에서 적응 능력을 구축하여 생물 다양성을 보존하는 원칙과 시행에 대한 지침서를 발간
- 이에선 기존 생물다양성의 보존, 기후 이외의 유해 요소 제거, 복원력 있고 다양한 경관의 생태적인 개발, 서식지 보호, 복원, 창조를 통한 생태적 네트워크 구축, 분석에 기초한 적절한 의사결정, 통합적인 적응과 완화 방법에 의한 보존 관리, 계획, 실행이 포함됨

③ 핀란드

- 핀란드 환경종합연구프로그램과 환경부에서는 11개의 연구기관들로 『FIANADAP』라는 컨소시엄을 구성, 2005년 FINADAP에서는 기후 변화에 따른 임업 부문의 영향과 적응에 대한 활동보고서를 제출
- 이에선 산림 생산성에 대한 영향, 목재 산업에 대한 영향, 생물다양성에 대한 영향, 생물, 비생물적 손실의 위협에 의한 불확실성, 생물과 비생물적 요소 사이의 상호 작용, 동해, 풍해, 폭설, 산불, 병충해, 대량 섭식에 의한 피해 위협, 적절한 산림관리를 통한 기후변화 적응이 포함됨
- 한편 핀란드는 2005년 농림부 주관으로 각 부처의 협력 하에 “핀란드 기후변화 적응 국가전략”을 수립(Ministry of Agriculture and Forestry of Finland, 2005). 이는 기후변화 영향과 적응에 대하여, 자연자원, 생물다양성, 산업, 에너지, 교통, 토지이용, 건축, 건강, 휴양, 보험 등 10개 분야로 구분함

④ 캐나다

- 캐나다는 세계 산림지역의 10%를 보유하고 있으며, 산림이 보유하는 탄소 저장량의 변화를 감시하고 측정하기 위한 시스템을 개발하고 실현하기 위해 산림조사자료, 탄소순환모델, 성장모델 등을 이용하는 탄소계정모델(CBM-CFS3)을 구축하여 산림부문의 탄소 흡수 및 배출통계를 계정함
- 자연자원부(Natural Resources Canada)에 의해 캐나다 기후변화 영향과 적응 연구 네트워크를 구성하여 많은 기후변화 영향 및 적응 연구를 수행
- Canadian Climate Centre는 Canadian GCMs과 Hadley Centre의 HadCM3 GCMs를 이용하여 일일 분석자료를 산출하여 캐나다 온타리오 지역의 산림

을 대상으로 과거의 기후자료와 미래의 기후시나리오를 모의하였고 이 모델들은 산불발생기간에 온실가스와 에어로졸의 증가로 인해 지표면 온도가 상승하는 반면에 계절강수량은 변화가 없거나 조금 증가할 것으로 예측함

⑤ 네덜란드

- 네덜란드는 2006년 환경정책국(Netherlands Environmental Assessment Agency)에서 기후변화 적응에 대한 정책 분석과 과학적 접근을 수행하였으며(de Groot et al., 2006), KNMI(Royal Netherlands Meteorological Institute) 기후변화 시나리오를 산림유역에 적용하여 산림 물순환 특성변화에 대한 연구를 수행함
- 이에 따르면 대기 중 이산화탄소 수준이 2배로 증가한 상태에서 산림에 의한 물 이용은 20% 감소에서 10% 증가까지의 범위에서 변화하였고, 활엽수림과 비교해서, 침엽수림에서 유출량이 감소하여 침엽수림의 높은 강수차단 효과를 확인함

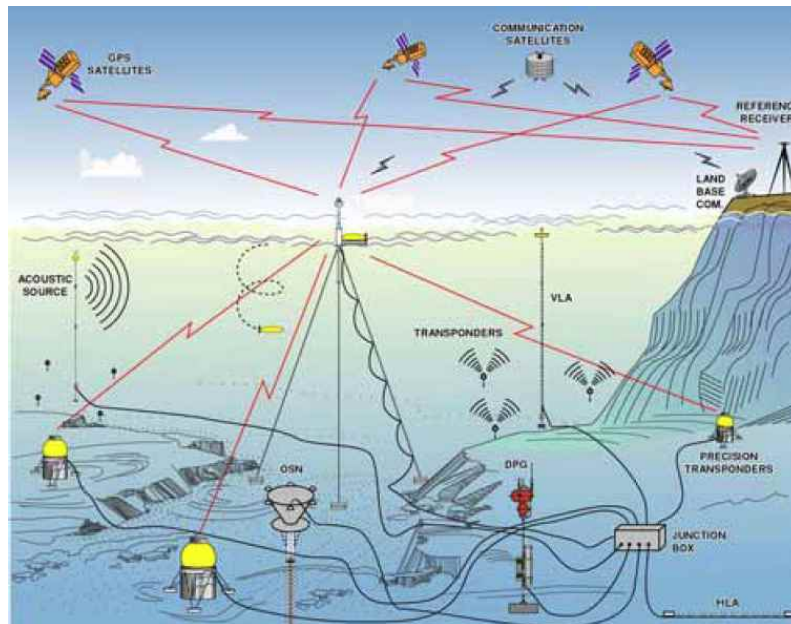
⑥ 호주

- 2007년 호주 정부가 수립한 기후변화 적응 프레임워크는 전략과 시행 계획을 적응 능력과 이해의 구축, 부문과 지역적 취약성 감소의 두 분야로 나누어 수립
- 생물다양성 부문의 경우, 2004-2007년 행동 계획을 재검토하고, 생물다양성과 생태계과정에 기후변화가 미칠 영향에 대한 국가적 연구 프로그램을 설립하며, 생물다양성의 보전과 교란체제에 대처할 수 있는 구체적인 지침서를 제공하고, 세계유산과 습지에 대한 취약성을 평가하는 것이 포함
- 임업부문은 중요 영향, 취약성, 연구 우선순위 식별, 산업과 연계하는 전략 수립, 의사소통 전략의 개발, 기후변화에 대한 산림의 영향과 취약성에 대한 보완 연구가 포함됨

7) 해양 변동 모니터링 및 수산자원 부문

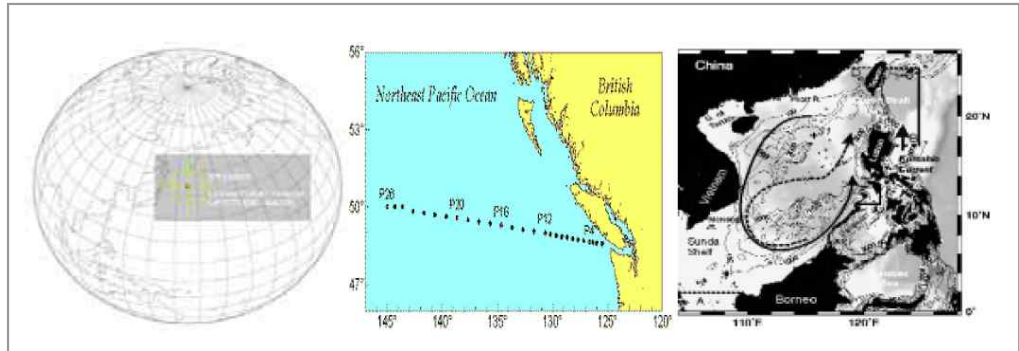
① 주요국가의 해양변동 · 수산자원 모니터링

- 미국에서는 첨단 과학기술을 접목한 대규모 관측 네트워크를 구성하여, 단 주기 변동에서 10년 이상 장기변동까지 다양한 주기의 해양현상을 관측하고 있으며, 수 mm에서 지구규모의 해양현상까지 다양한 공간 스케일의 해양현상을 관측하고 있음
- 이는 ORION(Ocean Research Interactive Observatory Networks)이라는 새로운 양방향 통신 기법 관측 네트워크로 해저케이블, 부위, 양방향 통신, 음향기반 해양기기, 위성 등 다양한 매체를 이용한 관측 네트워크를 구성하고 있음



<그림 4-6> DEOS Moored Buoy Ocean Observatory Designed Network

- 일본의 KNOT(Kyodo North-Pacific Ocean Time-series), 미국의 HOT(Hawaii Ocean Time-series), 타이완의 SEATS(South East Asian Time-Series), 캐나다의 OSP(Ocean Station Papa) 등이 집중 관측 라인 및 집중 관측 정점을 설정하고 해역 및 전 지구적 해양변동 양상 구명을 위해 노력중임



<그림 4-7> KNOT(좌), OSP(중), SEATS(우)의 관측 위치도

- ARGO(Array for Real-time Geostrophic Oceanography) 는 세계기상기구(WMO)와 국가간 해양과학위원회(IOC)의 국제공동 프로그램으로 전지구 기후/해양 관측 시스템(GCOS/GOOS)과 기후변동 및 예측 실험(CLIVAR/Climate Variability and Predictability), 전지구 해양 자료동화 실험(GODAE/Global Ocean Data Assimilation Experiment) 사업과 연계하여 시공간적인 해양의 수온, 염분 및 해류의 준 실시간 감시 및 체계적인 관측을 수행
- 북태평양 해양과학기구(North Pacific Marine Science Organization : PICES)에서는 기후변화와 관련된 베링해의 지표층 추적을 위하여 북태평양 베링해에서의 생태학적 지표종을 위한 종합적 고찰 연구를 수행중
- 일본 FRA(Fisheries Research Agency in Japan)에서는 수산자원 관리를 위하여 북서태평양을 비롯한 다양한 해역에서 모니터링을 수행중

② 주요국가의 해양수산부문 취약성 평가

- 미국 해양대기청 NOAA의 CPO(Climate Program Office)에서는 “기후를 위한 해양관측 시스템과 해양의 상태(The State of the Ocean and the Ocean Observing System for Climate)”에서 해양관측 시스템 부분을 통해 기후변화를 위한 프로그램 추진
- 프로그램의 목표는 운영되고 있는 기후센터의 장기 관측 요구, 국제 공동 연구 프로그램, 주요 과학적 평가에 맞는 국제 기후 측정 시스템을 설치하고 유지하는 것임

- 일본의 대표적인 해양연구소인 JAMSTEC에서는 지구환경관측연구센터 (Institute of Observational Research for Global Change : IORGC)를 두어 지속적인 기후변화 연구를 수행중



<그림 4-8> JAMSTEC, IORGC, 기후변화 관측 연구 프로그램의 연구 개념도

- World Fish Center(WFC)는 1977년 ICLARM(International Center for Living Aquatic Resources Management) 산하에 설립되어, 현재 말레이시아 페낭에 본부를 두고 있는 국제기구로 수산자원과 양식을 통하여 기아와 빈곤을 극복하는 것을 목표로 함

8) 수자원 · 수질부문

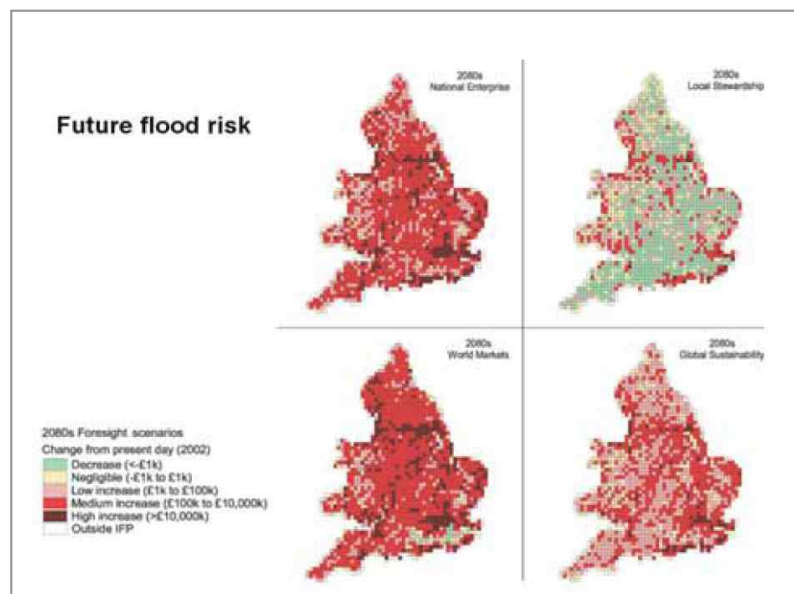
① 영국

- 영국 템스강 하구는 대홍수로 1953년 300명이 목숨을 잃을 정도로 홍수 상습지대였음
- 런던시는 1974년부터 10년에 걸쳐 템스강 하구를 가로지르는 이동식 하국둑(Thames Barrier)을 5억3,500만 파운드(약 1조원)를 들여 건설했음
- 보통 때는 열려 있다가 만조와 홍수가 겹칠 때는 닫혀 바닷물의 침입을 막도록 고안된 이 독특한 구조물은, 장기간의 해수면 상승에 대비해 설계됨

- 영국의 해수위 상승은 지구온난화가 아닌 빙하기 후유증 때문에 생긴 현상이지만, 멀리 내다본 이 하구둑 덕분에 사상 최고의 강수량을 기록한 올해에도 런던은 극심한 홍수 피해를 피할 수 있었음



<그림 4-9> Thames Barrier



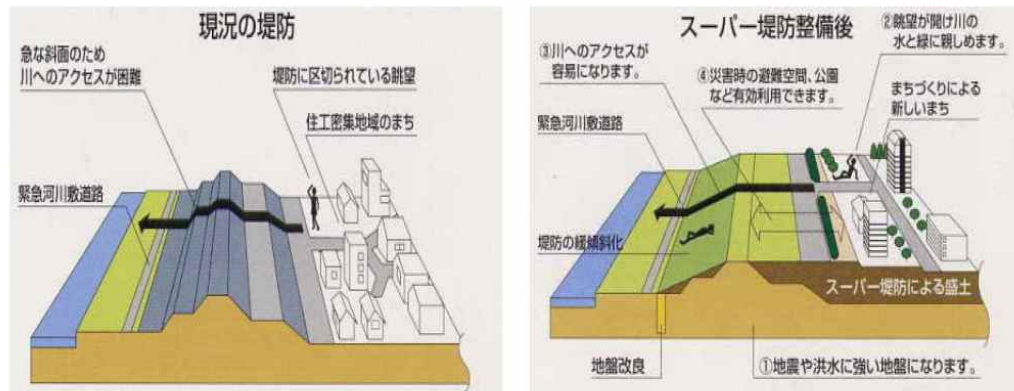
<그림 4-10> 미래의 홍수 위험도

국가로서, 기후변화로 인한 영향까지 더해져 수자원 관리 측면에서 다양한 문제가 발생하고 있음

- 기후변화로 인하여 호주 동남부 지역에 더 빈번한 가뭄이 발생할 것으로 예상되며 이는 지하수위 보충과 수질 문제에 영향을 끼칠 것임
- 강우패턴도 변화하여 점차 극한 강우의 발생확률이 증가하고 있어, 수자원의 적절한 배분과 환경 유지, 수질 등의 문제를 해결하기 위한 정책을 진행하고 있으며, 호주의 기후변화 대응에 관한 정책에서는 주로 수자원의 효율적이고 균형적인 배분과 수자원 및 수자원 관련 기반 시설의 확보, 수자원 관리를 위한 새로운 기법 개발 등이 주요한 관심사임
- 이를 위하여 Prime Minister John Howard는 “National Plan for Water Security” (2007)에서 물 안보 관련 장기 계획을 발표함
- 본계획은 호주 전체를 대상으로 파이프와 주된 수로와 같은 관개용수 관련 기반시설에 대한 투자, 농장의 관개시스템 및 계측 시스템의 개량, 물 절약에 대한 부분을 관개부분과 공공부분이 50:50으로 부담 등 10개 사업을 추진함

④ 일본

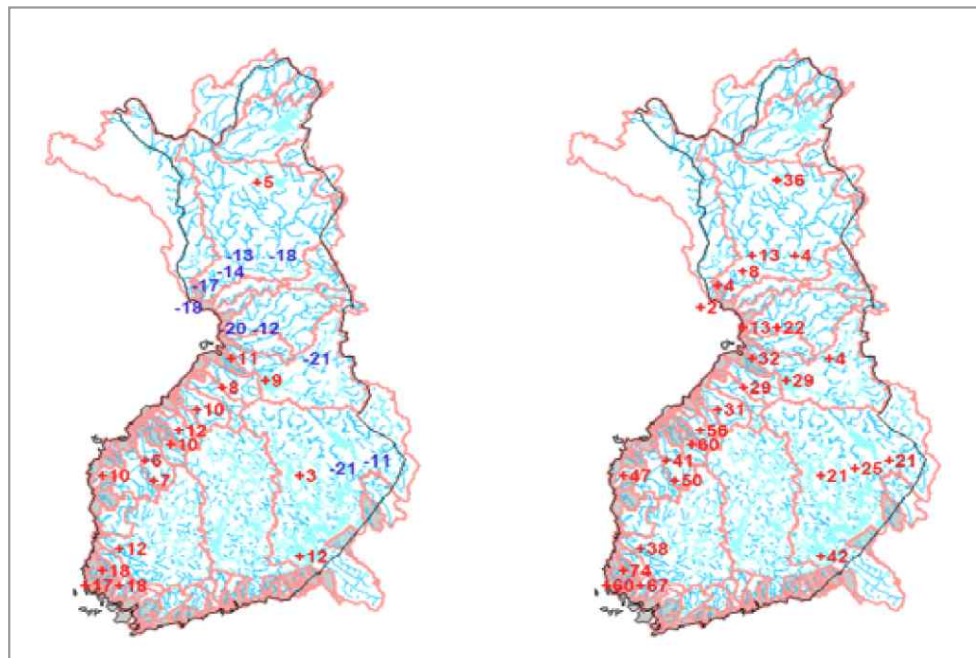
- 일본은 기후변화로 인한 극한 강우의 빈도가 증가하고 있어, 이로 인한 제방의 치수안전성에 문제가 생기고 있으며 치수안전성을 제고하고자 규격 제방인 ‘슈퍼제방’을 도입하여 시행중임
- 슈퍼제방이란 독 높이의 30배에 해당하는 곳에 경사를 두어 건물을 배치하는 것으로 만일 제방이 10m라면 경사면으로 300m에 이르기까지 흙을 돋워 사실상 제방을 두텁게 쌓는 것임
- 슈퍼제방은 하천 주변을 초과 홍수로부터 안전하게 지켜준은 물론 경관과 전망을 좋게 하며, 이들 슈퍼제방은 도시재생기구의 주택건설이나 공원 및 고도정수처리시설 등을 조성하면서 함께 조성됨. 이러한 슈퍼 제방은 오사카시에 다카미, 시로키타지구 등 4곳, 히라카타시 5곳, 네야가와시 2곳 등 모두 19곳의 슈퍼제방이 있음



<그림 4-12> 일본 슈퍼제방의 개념도

⑤ 핀란드

- 핀란드 의회는 기후변화와 관련하여 독립적인 적응프로그램을 마련해야함을 주장하였고 그 결과 농업부장관과 산림부장관을 주축으로 하는 핀란드 최초의 기후변화 적응을 위한 국가전략수립 전담팀을 2005년에 구성
- 전담팀 구성과 함께 시작한 FINADAPT 보고서는 총 14개의 Working Paper로 구성되어 있는데 수자원 관련 분야는 크게 수질, 수자원과 연안관리로 나누어짐



<그림 4-13> 가까운 미래(왼쪽)와 먼미래(오른쪽)의 현재 대비 설계 홍수량의 변화(%)

⑥ 캐나다

- 캐나다는 기후변화가 수자원에 미치는 영향에 대한 대응을 위하여 “Water Management & Climate Change in the Okanagan Basin” 수립
- 동 보고서는 크게 Okanagan 유역을 대상으로 기후변화의 영향과 가능한 적응전략을 확인하는 것과 수자원 관리자와 지역 이해당사자들이 기후변화의 영향과 적응에 대한 연구 및 논의에 관심을 가질 수 있는지를 확인하는 것을 목적으로 함

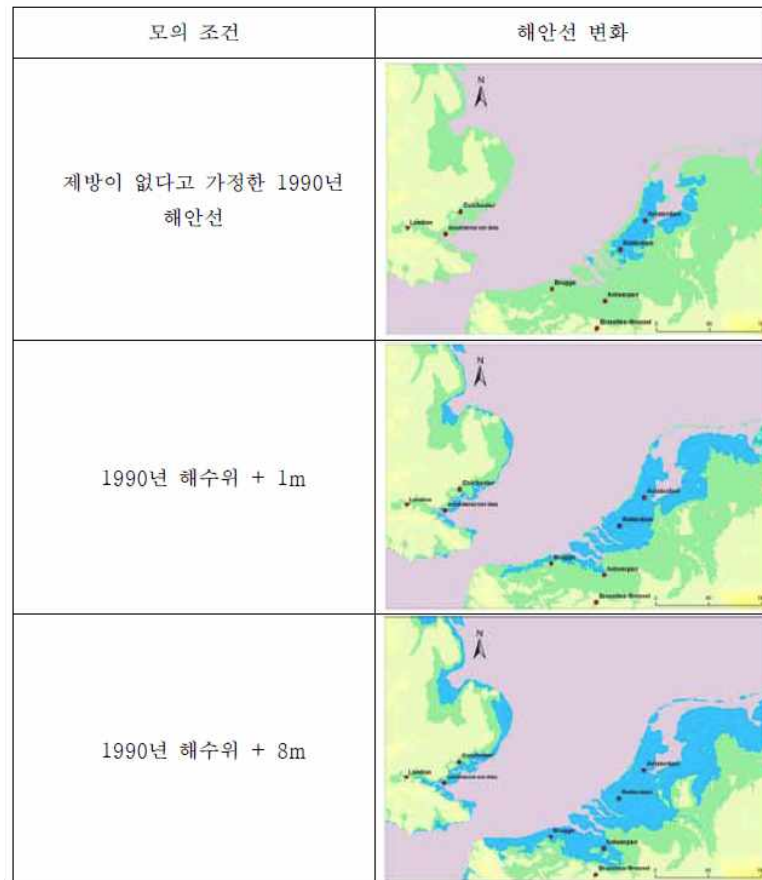
9) 연안·해양 환경부문

① 유럽연합

- 유럽연합은 적응정책의 시기에 관해 조기대응을 강조함. 즉, 기후변화에 대한 여러 가지 불확실성에도 불구하고 조기대응만이 경제적 이익 내지 적응의 효과를 명확하게 나타낸다고 봄
- 유럽연합의 적응정책은 제방을 높이는 방식, 항구와 저지대 지역, 범람원에 위치한 도시나 마을 등에 필요한 침수 및 월류 방지 시스템과 같은 물리적인 부분뿐만 아니라 공간이용과 토지이용계획의 측면도 포함
- 또한 해일과 태풍으로 인한 침수 등에 취약한 지역을 파악하고 위기관리에 대한 방법과 절차, 위험 평가 등을 할 것을 권장하고 이를 위한 법률과 정책을 대비할 것을 주문하고 있으며, 일련의 대응 조치를 위한 기술개발에 관한 부분도 정책수립에서 고려토록 함

② 네덜란드

- 항만이나 교량, 도로 등 국가 기간시설을 설계할 때 강의 범람과 해수면 상승 영향에 대한 최신의 지식을 고려하도록 함



<그림 4-14> 네덜란드-영국 지역 해안선 변화 모의 결과

③ 호주

- 호주는 ‘National Climate Change Adaptation Programme’를 주정부의 ‘환경·주거부(Department of the Environment and Heritage)’에서 적응 프로그램으로 수립
- 본 프로그램은 우선 기후변화의 영향에 대한 이해를 바탕으로 가능한 적응 정책을 검토하고, 이를 기업이나 토지이용과정에 위험관리전략을 도입하는 일련의 정책 흐름을 견지함
- 호주의 기후변화 전망은 호주의 남쪽과 북쪽에서는 강우량이 감소하고, 전반적인 연평균 강우량의 변화가 예상
- 모든 계절에 걸쳐 온도가 증가하고 1℃ 기온 상승 당 최대 8%까지 증발량이 증가할 것으로 보임

- 해수면은 2099년까지 18~55cm까지 상승할 것으로 예상되며, 해안선 후퇴는 지형에 따라 다르지만 해수면 수직 상승분의 50~200배까지 될 것으로 보임
- 또한 호주 남쪽에서는 기후 변화에 따라 점점 덥고 건조해지면서 날씨로 인한 화재가 2050년대에는 최대 120%까지 증가할 가능성이 예상
- 그리고 연안에서는 침식이 늘어나면서 해변 면적이 감소하거나 연안에 위치한 사유재산은 물론 공공재산에 미치는 손실 증가, 해수면 상승과 해안침식, 그리고 해수침투가 결합하여 연안의 습지대 형태와 위치 등에도 변화가 나타남
- 우선 South Australia 주정부는 ‘연안개발에 관한 위원회(Coast Development Board)’를 통해 IPCC가 예측한 해수면의 중앙값인 2100년 1m 해수면 상승을 기준으로 하여 주 내의 새로운 개발 허가에 이를 적용하기로 했으며, 건물과 입지의 해발고도 역시 100년 주기의 설계수위에서 0.3m 이상 높이도록 권고함
- Western Australia 주정부는 ‘Western Australian State Coastal Planning Policy’를 통해 적절한 관리방안을 고려하고 있으며, 특히 공공의 이익에 관련된 부분을 정의하였으며, 해안 건축물 후퇴선인 setback을 설정할 수 있도록 하여 연안에 위치한 사회기간시설을 보호할 수 있는 정책적인 틀을 제공함
- Queensland 주는 State Coastal Management Policy를 수립하여 연안에서 생명과 재산을 보호하기 위한 기후변화와 해수면 상승에 적응형 공간계획을 가능하도록 함

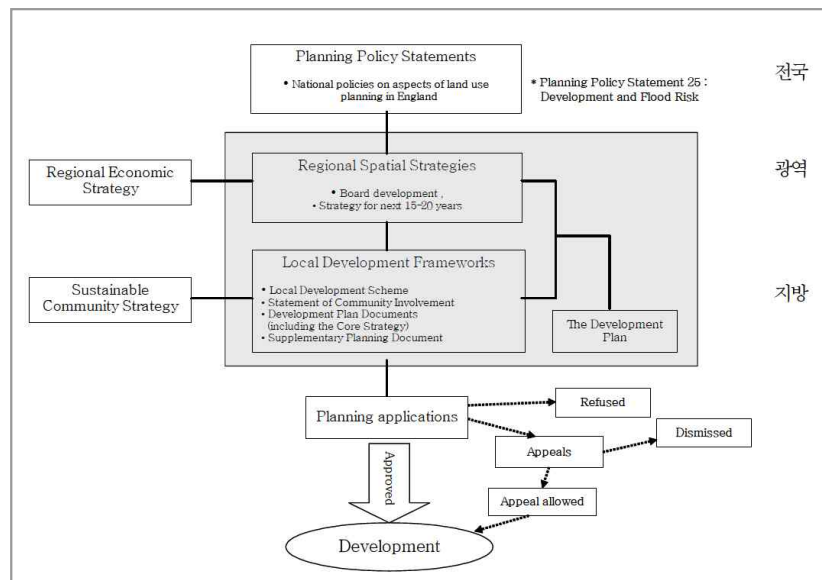
10) 국토·도시 계획부문

① 영국

- 영국은 UKCIP를 구성하여 각급 국토·도시계획기구로 하여금 기후변화에 대한 취약성을 평가하고 적절한 적응전략을 수립할 수 있도록 함
- 기후변화는 직접적으로 공간계획구조와 관계되어 넓은 영역에 영향을 주고

있으며, 영국은 공간계획의 최상위 지침인 계획정책지침(Planning Policy Statement : PPS)을 통해 국토·도시분야의 기후변화에 대응하고 있음

- 국토·도시계획 과정에서 기후변화의 영향에 대처하기 위한 완화 및 적응 전략은 PPS 1(Delivering Sustainable Development)의 보충서류 “계획과 기후변화(Planning and Climate Change)”에서 공간계획의 특성을 고려하여 제시하고 있음
- 또한, 계획 및 개발 과정에서 홍수방어를 위한 최상위 계획정책지침인 PPS 25(Development and Flood Risk)에서 모든 계획단계에서 홍수위험을 고려하는 위험기반 접근방법을 통해 홍수위험이 있는 지역의 부적합한 개발을 피하고, 위험이 낮은 지역으로 개발을 유도하고 있으며, 기후변화의 영향을 고려하여 침투강우강도, 침투홍수량, 해수면 상승 등에 대한 가중치 및 여유치를 제시하고 있다.



<그림 4-15> 영국의 국토, 도시계획 체계도

② 독일의 프라이부르크

- 다섯 개의 공개공지를 자연상태의 토지로 보호하려는 계획에 따라서 도시의 개발과 성장은 지상전철(Tram Line)을 따라서 조성된 손가락 모양의 녹지를 따라 이루어졌고 모든 주요한 도시지역은 공공교통 체계와 함께 확장되었음

- 이는 지상전철이 생긴 이후에 건설된 것이 아니라, 교통과 토지이용이 동시에 계획되어 개발이 이루어진 것으로 대부분의 환경친화적인 도시들에서는 대중교통과 주거지역 개발이 함께 통합적으로 이루어지고 있음

③ 미국의 Davis시

- 환경·경제적으로 이익을 얻을 수 있는 녹지개발을 위한 전략으로 미국의 Davis시에서는 최소주차그늘면적(minimum parking lot shading standard)을 마련함
- 이는 15년 내 시에 있는 모든 주차장 면적의 최소한 50% 이상을 나무로 인하여 그림자를 만들어야 한다는 규정으로, 이를 위해 주차장 건설을 위한 가이드라인을 만들어 그늘 면적을 계산하는 방법, 나무의 관개를 하는 방법, 심을 수 있는 나무들의 리스트 등을 제공함

④ 일본 동경도

- 1999년 개정된 녹화기준에 따라 건축면적에 녹화 가능한 옥상면적을 대상으로 일정규모이상의 부지면적(민간시설 1,000㎡, 공공건물 250㎡)을 가진 건축물의 신축, 개축, 증축 시 옥상녹화를 의무화하여 옥상면적의 20%를 옥상녹화하도록 의무화함

⑤ 미국 오스틴

- 도시 내 녹화면적의 증대를 위해 ‘나무심기프로그램’을 통해 생태적인 도시 환경을 추진

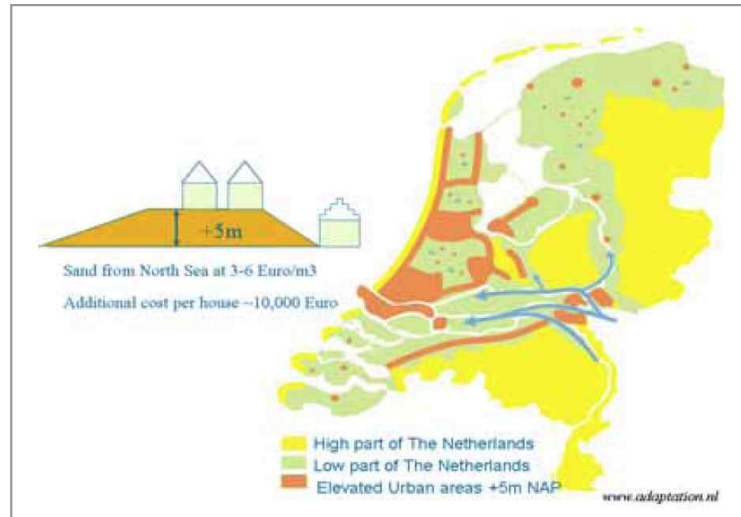
⑥ 독일

- 상세계획제도의 내용에 토지의 피복도를 설정해 놓고 토양면의 확충을 도모하고 있으며, 특히 차고, 진입로 등을 포함하는 주차장 등의 부속시설에 대해서는 지정 건폐율의 50%를 상한으로 토지의 피복규제를 행하고 있음

⑦ 네덜란드 국토해발고도 높이기 계획

- 네덜란드는 국토 대부분이 해수면보다 낮아서 기후변화 적응분야에 대해서

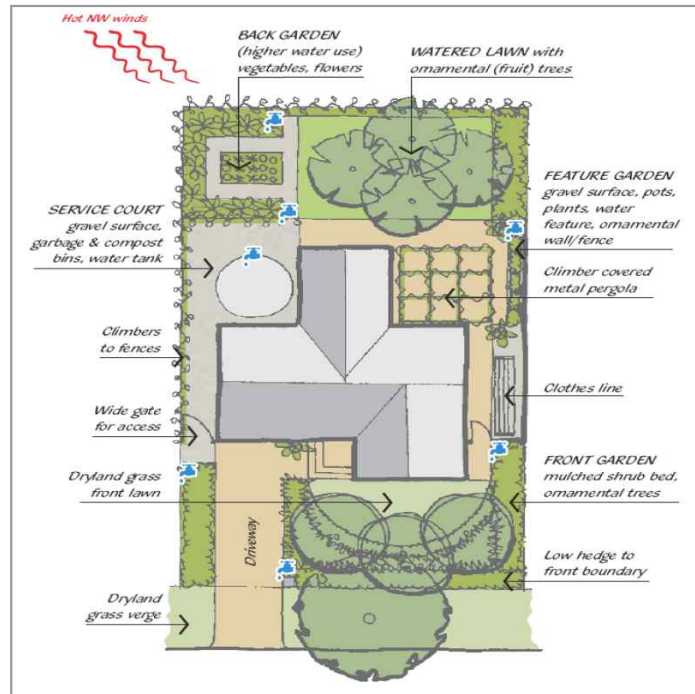
국토해발고도를 높이기 위한 계획을 수립하여 복토계획을 수립함



<그림 4-16> 기후변화에 적응하기 위한 국토 해발고도 상승계획

⑧ 호주

- 주거지역 잡목림화재 방지 주거설계 기법호주는 주거지역 주변에 기후변화의 영향으로 인한 폭서와 가뭄으로 잡목림화재(bushfire)가 빈번히 발생함에 따라 ‘지자체 기후변화 적응 지침’에서 주거지역 설계 지침을 작성하여 제공함



<그림 4-17> 기후변화 적응 화재방지를 위한 주거지 설계 지침

11) 방재부문

① 미국

- 2003년 기후관련법(Climate Stewardship Act)을 제정하여 새롭게 기후관련 기구를 정비함
- 백악관 산하에 기후변화과학기술통합위원회(CCCSTI62))를 설립하여 기후 변화과학프로그램(CCSP)과 기후변화기술프로그램(CCTP)을 구성하여 부처 간 긴밀한 협력을 통한 정책을 추진중
- 기후변화 적응을 위한 방재대책의 전략으로는 환경변화의 모니터링, 취약성과 적응의 지표 제시, 장기적인 시각의 획득, 가장 취약한 부분의 고려, 사회적 네트워크의 형성과 강화, 지역의 자산 활용, 온실가스 감축을 위한 신속한 조치임

② 일본

- 일본의 경우 지구온난화를 포함하는 지구환경문제는 관련기관의 긴밀한 협조하에 1989년 지구환경보존을 위한 장관회의를 구성하였으며, 1990년 10월

지구온난화 저지 실행계획(Action Program to Arrest Global Warming)을 결정함

- 지구변화예측을 종합적으로 장려하기 위해서 대학, 관계부처 및 연구소들과 협조하에 ‘지구변화에 관한 프런티어 연구사업’을 1997년 10월에 시작하였고 초고속 병렬컴퓨터시스템인 ‘Earth Simulator’를 2002년 개발하여 지구 시스템 연구에 사용하고 있음
- 기후변화 관련 홍수방지대책의 주요 사항은 정보통신기술을 활용한 정확한 재해정보의 제공, 정보통신의 지속성 확보, 평상시 방재교육의 철저, 중소기업 구역에 대한 홍수위험지도의 작성 및 배포, 치수방재시설의 점검 및 조사, 평가, 기존 시설의 보강, 지역방재역량의 강화 등임

12) 폭염으로 인한 건강피해

① 이탈리아 로마의 고온건강 경보시스템

- 세계보건기구(WHO)와 세계기상기구(WMO), 유엔환경계획(UNEP)은 시범 사업의 일부로 로마를 대상으로 고온건강경보시스템을 실행하기 위한 프로젝트를 공동으로 수행함
- 로마시스템은 라치오보건기구, 이탈리아의 기상청과의 협력을 통해 미국 델라웨어 대학교에서 개발함
- 1987년부터 1996년까지 10년간의 일 사망률의 자료를 사용하여 기상유형에 따른 사망률 자료를 분석하여 예측모델의 근거로 활용하였으며, 경보절차는 감시, 주의보, 경보 3단계로 이루어지며 감시는 위험요소가 있는 기상 유형이 3일내에서 예측될 때 발령되고, 주의보는 기상유형에 대한 경고가 다음 24-48시간 내에서 예상되고 초과 사망자수가 2명이상 예상될 때, 경보는 주의보 상황이 2일 이상 이어질 때 실행됨

② 포르투갈 리스본의 고온건강경보시스템 - ICARO 프로젝트

- ICARO 프로젝트는 1981년의 극심한 폭염이 발생한 이후 이에 대한 대응책

으로 시행됨.

- ICARO 프로젝트는 폭염을 32℃의 평균기온이 적어도 2일 이상 지속되는 경우로 정의함
- 감시 시스템을 위한 단순화된 통계모델이 사용되며, 이것은 임계기온이 초과된 기간을 반영함
- 초과사망률에 대해 4단계의 등급을 갖는데, 경보가 발령되면 포르투갈의 보건부와 시민보호서비스 단체의 책임 하에 예방조치가 시작되고 폭염 경보가 발표되면 공중 보건 긴급전화선은 핫라인으로 사용되고 간호담당 인원이 보장됨

③ 미국 필라델피아 고온건강경보시스템

- 필라델피아 시스템은 기상조건에 따라 감시, 주의보, 경보의 3단계로 구성되고 최종단계(경보)에는 세 가지 수준의 건강경고에 있는데, 이것은 모델에 의해 예측된 초과사망자수에 근거함
- 웹에 기반을 둔 예보도구들이 사용되어 여러 기관들과의 연계가 용이하며, 초기 예보는 최고 48~60시간 전에 만들어 지는데 자동으로 디지털 예보형태로 전달됨.
- 그런 후에 언제든지 기상학자들이 예상조건을 갱신할 수 있고 예보상의 위험성에 관한 정보들을 재평가하게 됨

④ 중국 상하이 고온건강경보시스템

- 상하이시의 고온건강경보시스템은, 폭염이 발생했을 때의 위험도를 나타내기 위해 초과사망률을 이용함
- 기단을 8개 유형으로 나눠 사망자와 상관성이 가장 높은 기단(offensive air mass)을 규명하였으며, 최고 기온이 35℃ 이상이 3일간 지속될 경우 폭염으로 정의함
- 지역의 수치기상 예측자료를 이용하여 48시간 전에 기단에 대한 예보가 가능하고, 예측 사망자 숫자에 기반한 고온건강경보 단계를 갖고 있음

⑤ 프랑스의 경보 시스템

- 2003년에 프랑스에서 발생한 유례없는 폭염으로 인해 약 15,000명의 초과 사망자가 발생함
- 이런 결과에 기초하여 프랑스 정부는 2004년에 고온 건강 감시정보시스템을 개발하였고 각 지역별 예방활동계획을 수립함
- 프랑스는 주의, 경보, 개입, 위기 등 네 단계로 재난상황을 나눠 재난방재 시스템이 신속히 작동되도록 하고 있으며, 노인들에게 무더위 대체요령을 숙지토록 홍보 및 교육을 실시함
- PLAN BLANC(백색 경보)라고 원자로 유출, 지진, 전쟁, 폭발 등 국가 긴급시에 발효되는 경보프로그램에 폭염도 포함시켜, 이 경보가 개시되면 작은 클리닉을 포함해 모든 국, 공립, 사립 병원들은 응급환자를 받을 의무를 부여받음

⑥ 캐나다의 열경보체계

- 캐나다는 폭염을 열체감지수(Humidex)로 나타내는데 습도와 기온을 복합적으로 산정한 체감지수임
- 2002년 여름동안 4회의 폭염주의보(alert)와 1회의 긴급경보(emergency)가 발령됨
- 이 경보는 거리에서 자원봉사자들이 물을 나눠주고 냉방되는 공공기관을 대중에게 개방하여 피난처로 제공하는 내용을 포함함
- 경보 발령 시 FAX를 통해 지역 사회에 전달되며 언론사, 지자체, 장기요양소, 보육소, 교육위원회, 대학과 노숙자 쉼터와 같이 경고가 필요한 기관에 전달됨
- 각 기관은 자체적인 대응 계획을 개별적 조건에 따라 수행하게 되고, 공중보건청은 대중에게 제공되어야 할 열 경보에 대응할 수 있는 추가적인 정보를 제공하게 됨
- 시는 폭염 경보가 발령되면 응급요원들이 유아와 노인들을 주시하도록 지시하고, Cooling center를 시 전역에 가동하며, 자원봉사자들은 물병과 응급대처방안을 휴대하고 거리에서 홍보활동을 함

제5장

국가 기후변화 적응대책

1 대책의 개요

1) 수립배경 및 필요성

- 지구 온실가스 농도를 450ppm으로 안정화시키더라도 『2℃ 목표』 달성 확률은 50% 내외 (IPCC, 2007)
- 2050년까지 기온상승 2℃ 억제에 성공해도 세계인구 20억 명이 물 부족으로 고통당하고, 생물종의 20~30%가 멸종위기에 처할 전망
 - ※ (2℃ 목표) '09년 기후변화협약 당사국총회에서 전 지구 기온상승을 산업혁명 이후 2℃ 이내로 유지시키기로 합의 (Copenhagen Accord)
- 우리나라의 평균기온은 2005년에 200년 대비 2℃ 상승할 전망, 과거 100년간 기온상승을 고려하면 3℃ 이상 상승 (국립기상연구소)
- 우리나라 기후변화 진행속도는 세계평균을 상회하며, 열섬효과 등으로 도시지역에는 더 높은 (30% 이상) 기온상승이 나타나게 될 것임.

<표 5-1> 한반도 및 전지구 기온 상승의 현황 및 전망

| 구분 | 과거~현재 (100년간) | 2000년 이후 기후 추가상승 전망 | | | 자료 출처 |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------|
| | | 2020년대 | 2050년대 | 2100년대 | |
| 한반도(A1B) | 1.7℃ (1912~2008) | 0.9℃ (2016~2020) | 2.0℃ (2046~2050) | 4.2℃ (2096~2100) | 기상청 |
| 전지구(A1B) | 0.7℃ (1906~2005) | 0.7℃ (2011~2030) | 1.8℃ (2046~2065) | 2.7℃ (2080~2099) | IPCC 보고서 |

- 우리나라 평균기온 2℃ 이상 추가 상승(2050년)에 대비한 기후변화 적응대책 수립에 국가적 역량을 모아야 할 절박한 상황
- 기후변화의 악영향으로부터 국민의 생명·재산을 보호하고, 안전한 한반도를 만들기 위해서는 위기관리대책 마련이 시급

2) 대책의 근거 및 성격

□ 대책명 및 계획기간 : 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)

□ 근거 : 저탄소녹색성장기본법 제48조제4항 및 동법 시행령 제3조

시행령 제38조 (기후변화 영향평가 및 적응대책 수립)

- 환경부장관은 관계부처와 협의하여 5년 단위로 적응대책 수립·시행
- 관계부처 및 지자체는 소관사항에 대해 세부시행계획 수립·시행

□ 대책의 성격

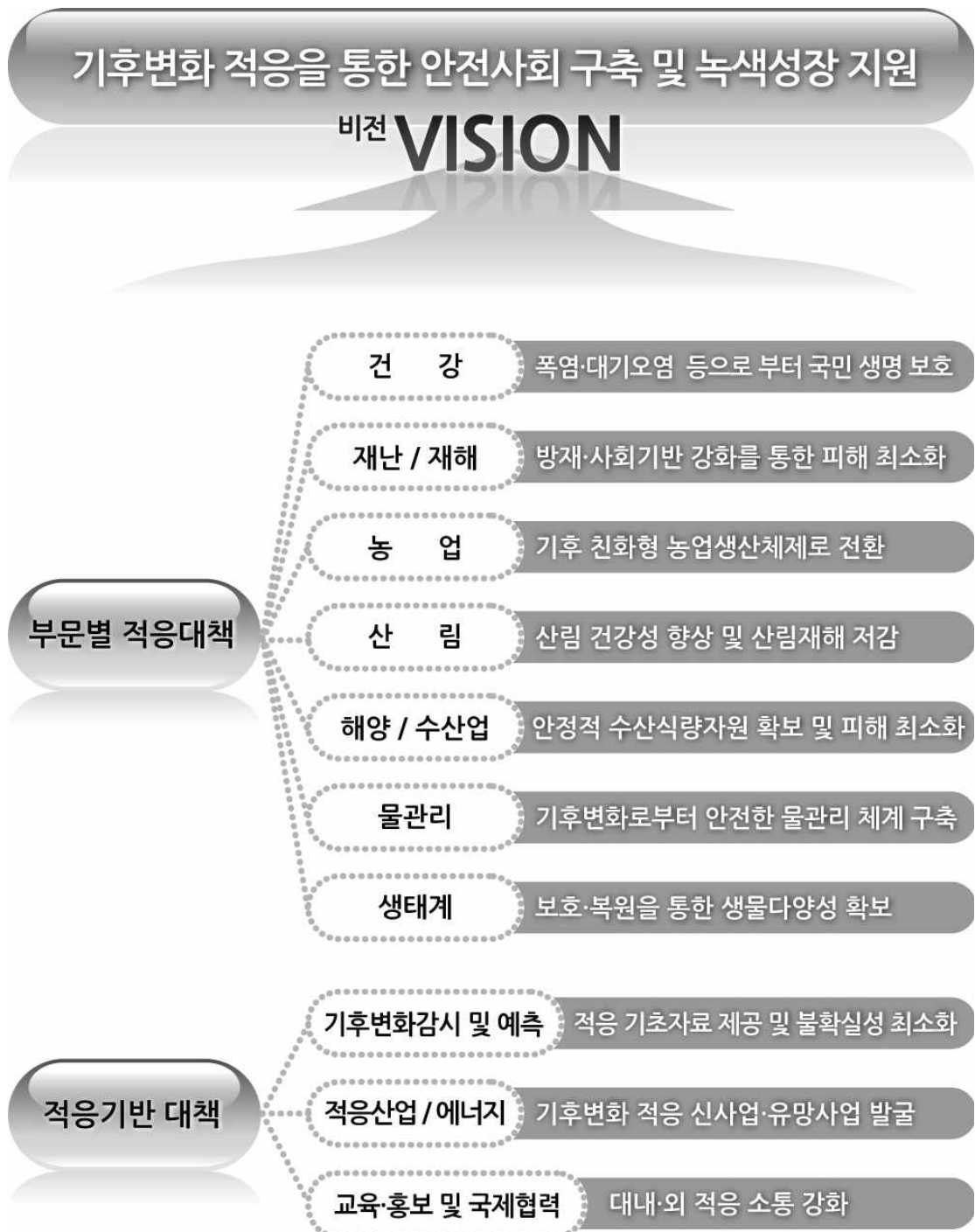
- 저탄소녹색성장기본법 시행(‘10.4.14)에 따른 최초의 법정 국가 적응대책
 - 기존 “국가 기후변화 적응 종합계획(‘08.12)”의 보완 및 개선
- 정부 및 지자체 세부시행계획 수립을 위한 기본계획(Master Plan)
 - 『녹색성장 국가전략(‘09. 7)』 중 적응분야 구체화
- 기후변화 영향 불확실성을 감안한 5년 단위 연동계획 (Rolling Plan)
 - 매년 현황 모니터링 및 평가결과를 반영, 대책의 수정·보완 추진

□ 대책의 분야 및 소관부처

- 건강, 재난/재해 등 10개 부문대책에 13개 중앙부처 참여

| 국가 기후변화 적응대책(2011~2015) (총괄 : 환경부) | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------|-----|-------------|------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 건강 | 재난/ 재해 | 농업 | 산림 | 해양/ 수산업 | 물관리 | 생태계 | 기후변화 감시예측 | 적응산업 에너지 | 교육홍보 및 국제협력 |
| 복지부 환경부 | 행안부 국토부 방재청 환경부 | 농식품부 농진청 | 산림청 | 국토부 농식품부 | 국토부 환경부 | 환경부 농식품부 국토부 등 | 환경부 교과부 기상청 | 지경부 환경부 국토부 | 관련부처 |

2 비전 및 대책분야



3

분야별 대책요약

1) 부문별 적응대책

① 건강 분야 : 폭염, 전염병, 대기오염, 알레르기로부터 국민생명 보호

- 취약 계층 중심의 폭염피해 방지대책(무더위 쉼터, 휴식시간제 등) 마련
- 전염병 대기오염 감시·예방정보 체계강화, 대응매뉴얼 보급, 대기오염 관리 강화
- 알레르기 모니터링 강화 및 대응 시설(아토피 케어센터) 확대

- 폭염 건강 영향 평가 감시체제 구축 및 취약계층(노인 등) 집중보호대책 마련
 - 취약계층 방문건강관리 프로그램, 무더위 휴식시간제(Heat Break) 및 무더위 쉼터 운영, 취약 계층 건강관리지침 및 폭염대응 매뉴얼 보급
 - 폭염적응 건축물 도시계획 모델 마련 및 시범 사업(도시생태 네트워크) 추진
- 매개체 전파 질환(말라리아 등), 수인성 식품매개 질환 관리체계 강화
 - 감시체계(VectorNet, vibrioNet, EnterNet) 강화 및 예·경보체계 운용, 지역 맞춤형 매개체 방제 시스템 구축
 - 매개체 전염병 백신(쯔쯔가무시증) 및 진단키트(말라리아) 개발
- 취약계층의 대기오염 및 화학물질 피해저감대책 추진
 - 대기오염 예·경보시스템 개선 및 국민행동요령 마련, 정보제공(휴대전화 활용) 시스템 구축('13)
- 알레르기 질환 예방기반 구축, 악화 방지 및 체계적 관리
 - 알레르기 질환유발 꽃가루 모니터링 강화 및 정보 제공체계 구축('14)
 - 알레르기 질환대응 환경보건센터 확대지정 및 아토피 에코케어센터 운영 강화

② 재난/재해 분야 : 적응을 고려한 방재기반 강화 및 사회기반시설 구축

- 기후 변화에 따른 취약지역 분석 및 방재기준 강화 추진
- 재해위험시설 보수, 방재정보 전달체계 구축, 도시하수도시설 개선
- 기후 친화적 국토이용관리체계 구축 및 도시의 기후변화 적응능력 제고

- 재해 유형별 기후변화 취약성 지도 작성('14) 및 방재기준 강화
 - 자연재해저감시설물 설계용량 증대 및 설계기준 재설정('13)
 - 지구단위 홍수방어기준 마련 및 사전재해영향성검토 강화
- 풍수해보험 활성화, 재해대응 매뉴얼 개발 및 홍보 교육 강화
 - 소상공인 대상(상가·공장)풍수해보험 시범사업 추진 후 전국 확대 (매년 전년도 대비 10% 확대), 위험분산을 위한 국가재보험 도입
 - 주요 재해 유형별 대응 매뉴얼 개발 및 대국민·공무원 홍보
- 안전한 국토 조성을 위한 재해예방사업 추진 및 위험전달체계 구축
 - 재해위험시설(급경사지 1,605, 노후저수지 1,033) 보수·보강, 소하천 위험도 분석·DB화 및 친환경 정비 ('10년 41.2%→'20년 100%)
 - 재해 전조현상 모니터링체계 구축('12), 국지적 집중호우 예·경보 정확도 개선, IT기술을 응용한 방재정보 전달기술 개발
- 기후변화 적응 친화적인 국토관리체계 구축 및 도시의 기후변화 능력 제고
 - 국토·도시의 취약성 평가 방법론 개발 및 적용 (선형시설, 연안입지시설, 특수목적 국가 기반시설 대상, '11년 25%→'12년 60%→'13년 100%)
 - 취약성 평가를 기존 국토 이용계획 수정('12) 및 적응형 국토 이용 모델 구축 실현('14), 환경성 평가(전략환경평가)를 통한 적응 요소 반영
 - 취약성 평가결과와 외국사례 검토 후 도시기반 시설의 효과적 적응방안 마련, 도시적응 모니터링을 위한 지표 개발 활용('14)

③ 농업 분야 : 기후 적응 농업생산체제로 전환하여 피해저감 및 기회 창출

- 기후변화 적응 작물재배기술 및 신품종 개발·보급 추진
- 농업용수의 효율적 이용 및 안정적 공급방안 마련
- 풍수해 예방, 병해충·가축질병 발생예측 및 확산방지체계 구축

- 기후변화 영향평가·예측, 적응 품종 및 신작물 개발·보급
 - 주요 작물별 영향평가, 예측모형 개발 및 국가전략 수립 지원
 - 고온적응성, 내재해성 및 병해충저항성 품종 개발
 - 열대·아열대 작물(망고, 오크라, 아티초크 등) 개발 및 보급
- 기후변화에 따른 작물 생육기간 변동 분석 및 적응 재배기술 개발 보급
 - 생물계절 변동지도, 최적 재배관리 지침서, 작부체계(cropping system) 적응 지침 보급
- 기후변화 적응 가축관리기술 개발 및 안정적 조사료(짚류, 건초류 등) 수급 체계 구축
 - 고온적응 가축 개량 사양 축사관리 기준 설정 및 지침서 보급('14)
 - 환경 적응성 조사료 신품종 개발 및 종자 생산체계 확립
- 농업용수 수요관리 및 안정적 물 공급체계 구축, 저수지 수질관리 강화
 - 농업용수 관리기술 보급, 물절약 인프라 확충 및 농업용수시설 보강
- 기후변화 농축산업 취약성 평가, 기상재해 경감 기술개발 및 시설보완
 - 재해유형별 취약지대 분석, 이상기상 대비 작물별 재배한계선 재설정('13)
 - 농업기반시설별 적응대책 수립 및 이행
- 병해충 발생 예찰·조기대응체계 구축 및 외래병해충 발생예측
 - 돌발 병해충 조기방제기술 보급, 외래병해충 발생 기상도 작성 및 웹기반 실시간 외래병해충 발생예측 검색정보 제공

④ 산림 분야 : 산림건강성 생산성 증진 및 산림재해 저감

- 한반도 생물다양성 유지를 위한 산림생물 종·자원 현지 내·외 보전
- 지역·수종별 취약성 평가 및 대책추진으로 임업생산성 유지·증진
- 산불·산사태 및 병해충으로 인한 산림피해 방지대책 추진

- 기후변화 취약 산림식물종 현지내보전 및 산림생물자원 현지외 보전강화
 - 현지내 보전을 위한 산림유전자원보호구역 지정 확대 ('10년 12만ha→'12년 13만ha→'15년 15만ha) 및 관리 강화
 - 현지 외 보전을 위한 식생·기후대별 국가수목원 확충
- 댐 유역, 상류 황폐 삼림 보전·관리
 - 전국 40개 댐 유역 숲가꾸기, 고령지발·산사태 위험지 수원함양림 조성
- 지역·수종별 임업생산성 예측·취약성 평가 및 향상방안 마련
 - 주요 수종 성장반응모델 개발, 밤나무·표고·송이 생산성 변화 예측 및 생산성 유지를 위한 토양개량, 적응 품종 보급
 - 적정 조림시기, 조림적지에 관한 맞춤형 산림지도 보급('15), 온대남부(가시나무류, 후박나무 편백 등), 난대 및 아열대 유용수종 공급원 확대
- 산림재해 취약성 평가 및 사전예방·저감시스템 고도화를 통한 피해저감
 - 산불 위험성 및 산지 토사재해 위험성 변화예측과 위험지도 작성·보급
 - 진화헬기('08년 46→'17년 60대) 및 진화대('08년 6천→'17년 12천명) 확대, 산사태 위험도 적중률 향상('06년 86→'12년 95%), 사방댐('09년 3,523→'12년 5,833개) 및 해안방재림('09년 37ha→'12년 89ha) 확대 조성
- 산림 병해충 발생 예찰시스템 강화 및 조기방제체계 구축

⑤ 해양/수산업 분야 : 해수면 상승 대응 및 안정적 수산식량자원 확보

- 해수면 상승으로 인한 연안변화 관리체계 및 적응방안 마련
- 기후변화로 인한 어장변화 감시·예측 및 미래수산자원 확보 추진
- 수산생물 감염성 질병·산성화 피해저감 및 수산업 재해경감 대책 수립

- 한반도 연안 취약성 평가 및 연안 외력변화 관리체계 구축
 - 연안재해 취약성 평가기법 개발 및 연안별·지자체별·사업별 맞춤형 적응 포트폴리오 구축('14), 연안관리계획 및 해양환경영향평가 보완
 - 연안외력 정밀관측·평가 신 개념 연안공간 복원·조성 시범사업 추진
- 기후변화에 따른 해안 지형변화 예측 및 적응방안 수립
 - 육역 및 해역 변화에 따른 해안지형변화 관리전략 마련 및 연안통합관리 구축
- 어항·수산자원 변화 감시·예측 및 관리방안 마련
 - 연안·갯벌 어장변화 감시·예측 기술·모델 개발('12년 1개 → '16년 5개) 및 어항 예보체제 구축
 - 연안자원관리대책에 대한 전략평가 및 환경영향평가 도입
- 미래 수산자원 확보방안 마련
 - 신품종 양식기술 및 신규 내유어종 최적어획기술 개발, 바다 숲·목장 조성, 인공어초 개발·보급, 인공종묘 생산 및 방류기술 개발
- 수산생물 감염성 질병대책 및 해양 산성화 대응 피해저감 대책 추진
 - 연안 해수·생물 발병동태 모니터링 및 진단법('14), 신규유입어류 병원체 진단법, 양식어류 감염성 질병 백신 개발
 - 산성화 현황조사·예측, 피해 영향평가, 대응방안 수립 및 어민 교육
- 연근해 수산업 지해경감대책 수립·추진
 - 유해생물(해파리 등) 어업피해 경감기술 개발, 자연재해 대비 양식장 등 안전성 제고, 목표어종 어획기술 및 새로운 수산물 위생관리 기술 개발

⑥ 물관리 분야 : 홍수·가뭄 등 기후변화로부터 안전한 물관리 체계 구축

- 물 관리 취약성 환화를 위한 기반조성 및 시설개선 사업 추진
- 4대강살리기 사업을 통한 홍수대응능력 향상, 대책수원 확보 등 안정적 물공급
- 하천·호소 수질관리 강화 및 하천 생태계 보전·복원

○ 물관리 분야 기후변화 영향평가 및 취약성 분석

- 기후변화를 고려한 물관리(수위, 유량, 수질, 수생태, 퇴적물) 모니터링 인프라 확대 및 IT 기술 활용체계 구축
- 유역별 기후변화 수문 영향·취약성 평가 및 지도(홍수, 가뭄, 위험 지도 포함) 작성

○ 홍수에 강한 국토기반 조성 및 안정적 수자원 확보

- 첨단기술을 활용한 홍수예보시스템 구축 및 수방시설 치수능력 강화
- 기존 댐 용수공급 능력 재평가, 중소규모댐 건설, 지하수자원 관리 강화, 상수도 시설 확충
- 대체수원(해수담수화, 물재이용 등) 개발('14) 취약지역 시설 보급 및 지원
- 절수형 물이용 장치·시설 개발·보급, 물 절약 홍보·교육을 통한 물 수요 관리 강화

○ 『4대강 살리기 사업』을 통한 하천의 기후변화 적응능력 극대화

- 이수·치수 능력 확보 및 생태·친수 공간 조성
- IT기술을 활용한 실시간 하천관리시스템 구축 등 하천관리체계 개편

○ 기후변화에 따른 하천·호소 물 환경(수질 및 수생태) 관리 강화

- 토사 및 영양염류 유출, 조류발생 등 사전적 비점오염 저감오염관리 강화('11)
- 수인성 병원 미생물, 미량유해물질, 퇴적물 등의 유역 오염원 관리 강화
- 하천 수생태 복원·생태유량 확보 및 물 순환체계 구축

⑦ 생태계 분야 : 생태계 보호·복원을 통한 한반도 생물다양성 확보

- 생태계 및 지표종 모니터링 강화 및 취약성 평가 실시
- 생물종 및 유전자원 보전·복원 및 한반도 생태계 연결사업 추진
- 외래종 및 돌발 대발생으로 인한 피해방지 및 관리대책 수립

- 생태계·지표종 모니터링 강화 및 기후변화 취약성 평가 실시
 - 생태계·생물종 국가장기생태연구사업 확대 및 해양·산림 생태계 모니터링 강화, 기후변화 생물 지표종 지정 및 모니터링 등 관리
(‘10년 100종→’13년 120종→’16년 150종)
 - 부문별(자연·산림·농업·해양) 기후변화 영향 취약성 평가, 생태우수지역, 습지, 무인도서 등에 대한 실태조사 및 모니터링, 관련 정보 DB 구축·제공
- 생물종·유전자원 다양성 보전·복원 및 생태계 연계성 확보
 - 기후변화 취약 생물종 보전·복원대책 추진, 지역별 유전자원은행 및 정보트트워크 구축(‘13), 생태계 보호지역 확대(‘15년 전 국토의 15%) 및 관리
 - 한반도 3대 핵심생태네트워크(백두대간, 민통선, 해안림) 훼손지 복원 및 생태통로 설치를 통한 생태계 연결사업 추진
 - 주요 자생식물 서식 훼손지 복원 및 야생동물 생태통로 관리 강화
- 외래종 및 돌발 생물 대발생 방지 및 관리대책 추진
 - 외래 생물종의 변화, 확산 모니터링 및 돌발생물 대발생 지역의 생태 환경 분석
 - 돌발생물 조기 경보 및 방제 시스템 구축(‘15)을 통한 피해 확산 방지
- 생태계 관리를 위한 거버넌스 구축 및 홍보 강화
 - 생물다양성 관찰 네트워크 시범사업 실시(‘11), 취약성 지도에 근거한 기후변화 생태계 적응 가이드 라인 제작·홍보(‘13)
 - 생태계 관리 효율성 재고를 위한 정부 부처간 협의체(‘11년 2지역 →’13년 6지역 →’16년 9지역) 구성·운영

2) 적응기반 대책

① 기후변화감시 분야 : 기후변화 적응 기초자료 제공 및 불확실성 저감

- 기후변화 현상 감시 예측 기술 선진화 및 표준 시나리오 생산
- 독자전인 지구시스템·지역기후 모델 개발 및 상세 기후정보 생산
- IT등 신기술을 활용한 맞춤형, 실시간 기후정보 전달체계 구축

○ 기후변화 현상 감시체계 강화

- 감시 인프라 강화(기후변화감시센터, 샘플링 네트워크 확대) 및 선박, 항공기, 위성 등을 활용한 기후변화 감시요소 확대 및 3차원 입체 관측
- 국지규모(도시)의 효과적인 기상·기후 감시를 위한 방법론 표준화 및 지자체 단위 시범사업 추진

○ 국가 표준 기후변화 시나리오 생산 및 지역·극한 기후정보 생산

- 국가 표준 기후변화 시나리오 생산('10년 1개→'12년 4개→'16년 10개) 및 부문별(농업, 산림 등)·지역별(도시, 연안 등) 시나리오 개발
- 지역별·분야별 맞춤형 기후변화 및 미래 극한기후 정보 생산

○ 선진국 수준의 지구시스템 모델 및 한반도 지역기후 자료생산

- 통합 지구시스템 모델의 고해상도화 및 선진 모듈 도입, 선진모델 원천 기술 독자 개발
- 지역기후 모델 개발 및 이를 활용한 현재·미래 상세 기후자료 생산

○ 기후변화 감시·예측정보 고도화 및 활용체계 구축

- 재해대응을 위한 초단기(6시간 이내), 고해상도, 조기 예·경보자료 생산
- IT 유비쿼터스 기술을 활용한 맞춤형 기상·기후정보 실시간 서비스 제공, WEB·GIS 기반의 정보 활용 시스템 구축('12)

② 적응산업/에너지 분야 : 산업 기후변화 적응 유도 및 적응 신사업 발굴

- 산업 분야별(1차,2차, 3차) 적응대책 수립 가이드라인 개발·보급
- 기후변화에 따른 적응 신사업 발굴·지원 및 일자리 창출
- 에너지분야 취약성 평가 및 에너지 안정성 확보

○ 산업/에너지 분야 기후변화 영향·취약성 평가

- 산업별 및 에너지 분야별 취약성 평가지표 개발을 통한 기후변화 영향 및 취약성 평가 실시
- 기상재난, 수자원 부족 등으로 인한 발전효율 저하 최소화 방안 마련

○ 산업분야 적응대책 수립 유도 및 홍보 강화

- 산업 분야별 적응대책 가이드라인 마련(1차 산업 '11년, 2차 산업 '12년, 3차 산업 '15년) 및 기업적응 인벤토리 작성 및 활용시스템 구축
- 『기후변화 적응 우수기업』 선정을 통해 기업의 적응대책 수립 유도, 적응 교재·프로그램 개발('11) 및 홍보 강화

○ 기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴 및 지원

- 기후예측·기상산업, 수자원 확보사업, 에너지 효율화·저장사업, 기후 변화 특화 홍보 마케팅, 생태관광('12) 등 지원 추진
- 기후변화특성화 대학원 등과 연계한 기후변화 적응 전문인력 육성 및 일자리 창출

○ 에너지 공급 안정성 확보

- 국가 재난 관리 시스템 연동 에너지 공급시설 관리체계 구축('13)
- 수온상승에 따른 발전시설 관리기준 개선('13)

③ 교육·홍보 및 국제협력 분야 : 국내·외 적응정책 추진기반 확립

- 기후변화 현실과 적응 필요성 및 적응 매커니즘에 대한 시민·학생 교육 강화
- 기후변화 적응교육 프로그램 개발 및 정보전달체계 구축
- 적응분야 별로 선진·개도국 및 국제기구와 협력 강화

- 기후변화 교육 체험관 설치·운영
 - 권역별(수도권, 중부권, 영남권, 호남권) 체험관 설치('11) 또는 지정
- 기후변화 적응 교육·홍보 콘텐츠 및 프로그램 개발·보급
 - 기후변화 적응 인식 제고를 위한 단계별 교재 및 교육프로그램 개발
 - 적응 정보전달체계(국가기후변화적응센터 내) 운영('11), 기후변화 포털 사이트를 활용한 맞춤형 기후변화 적응 정보서비스 제공
- 기후변화 적응 실천 캠페인 및 언론 활용 기획홍보 전개
 - 그린스타트 운동과 연계한 녹색생활 및 적응실천 국민운동 전개
 - 기후주간(Climate week) 설정 및 언론 협조 하 범국민 홍보활동 전개
- 선진국 및 개도국과 적응 분야 협력 확대
 - 아·태 기후변화적응 네트워크(UNEP)에 주도적으로 참여, 한·아세안 적응 파트너십 구축을 통한 개도국 지원 강화
 - IPCC, WMO, UNEP, WHO, IGBP, UNISDR 등 국제기구 참여 및 협력 활성화
- 적응 분야별 국제협력 사업 추진
 - 열대성 풍토별 및 매개체 전파질환 국제네트워크 구축 및 운영
 - 세계 물포럼 유치 등 해외 물산업 네트워크 구축
 - 생물 다양성 관찰 네트워크(GEO-BON) 참여

4

추진과제

| 분야 | 대책 | 세부과제 | 부처 |
|---------------|--------------------------|---|--|
| 건강 | I-1 폭염 및 자외선 적응 | 가. 폭염 및 자외선 건강영향 평가 및 감시 체계 구축 나. 폭염 및 자외선 피해 저감대책 마련 | 복지부, 기상청 복지부, 환경부 기상청, 산림청 |
| | I-2 기상 재해 적응 | 가. 기상재해로 인한 건강영향 감시 및 저감대책 마련 | 복지부 |
| | I-3 전염병 적응 | 가. 자연생태계 변화에 따른 건강영향 조사 감시시스템 구축 나. 전염병 조사 감시 및 관리 강화 다. 매개체 전염병 적응 연구개발 강화 | 환경부 복지부 복지부 |
| | I-4 대기오염 및 화학물질 적응 | 가. 대기오염에 따른 건강영향 감시 및 취약성평가 시스템 구축 나. 취약계층의 대기오염 피해저감 다. 화학물질 거동에 따른 건강영향 감시 및 취약성평가 시스템 구축 | 환경부, 복지부 환경부 환경부 |
| | I-5 알레르기 적응 | 가. 알레르기 질환 유발 환경인자 관리 강화 나. 기후변화에 따른 알레르기 질환 예방·관리 | 환경부, 기상청 환경부, 복지부 |
| 재난 / 재해 | II-1 방재체계 | 가. 기후변화에 따른 자연 재해 위험도 분석 나. 기후변화 대응 방재기준 제도 강화 다. 재해보험 활성화 | 방재청 |
| | II-2 방재인프라 | 가. 안전한 국토기반 조성을 위한 재해예방 사업 추진 나. 한발 앞선 대응을 위한 재난대응시스템 구축 다. 반복피해 방지를 위한 재해 복구 시스템 개선 라. 기후변화 대응 우수유출 저감시설 설치 마. 폐기물 처리시설의 안정적 관리 및 방재체계 구축 바. 기후변화 기상재해의 능동적 대응을 위한 기상조절 기술개발 사. 집중강우 대비 하수도 시설 개선 | 방재청 방재청 방재청 방재청, 국토부 환경부 기상청 환경부 |
| | II-3 사회기반시설 | 가. 기후변화에 따른 취약지역 분석 및 적응방안 마련 나. 기후변화 적응 친화적인 국토이용계획 수립 및 국토관리체제 구축 다. 도시의 기후변화 적응능력 제고 라. 기후변화 적응 방재도시 조성사업 추진 | 국토부 국토부, 환경부 국토부 국토부 |

| 분야 | 대책 | 세부과제 | 부처 |
|-------------|----------------------------|--|--|
| 농업 | III-1 기후친화형 농축산업 육성 | 가. 기후변화에 따른 작물생산 영향평가 및 예측 나. 기후변화 적응 품종 및 신작물 개발 다. 기후변화 적응 재배기술 개발 라. 기후변화 대응 가축 개량 관리기술 개발 마. 기후변화에 따른 조사료 수급체계 대응 기술 개발 바. 농업용수의 효율적 이용 및 절약 기술 개발 사. 기후변화 대응 농업용수의 안정적 공급 방안 마련 | 농진청 농진청 농진청 농진청 농진청 농진청 농식품부 |
| | III-2 농축산업 피해방지대책 | 가. 농업부문 기후변화 취약성 평가 나. 농업 기상재해 경감을 위한 대응기술 개발 다. 풍수해 예방을 위한 농업기반 시설 확충 라. 기후변화에 따른 병해충 확장 방지 시스템 구축 마. 외래 병해충 발생 예측 시스템 개발 바. 온난화에 따른 가축질병 방지 대책 마련 | 농진청 농진청 농식품부 농진청 농식품부 농식품부 |
| 산림 | IV-1 산림기능 및 회복력 유지증진 | 가. 기후변화 취약 산림생물자원 보호관리 나. 기후변화 적응 산림 수자원의 체계적 관리 | 산림청 |
| | IV-2 임업생산성 증진 | 가. 임업부문 영향/취약성 평가 나. 기후변화 적응 임업생산성 유지 증진 | 산림청 |
| | IV-3 산림 피해방지 | 가. 기후변화에 따른 산림재해 취약성 평가 나. 산림재해예방 및 피해저감 시스템 고도화 다. 산림병해충 예찰 및 조기방제 체계 구축 라. 기후변화 적응 산림관리 실연사업 추진, 평가 및 환류 | 산림청 |
| 해양 / 수산 | V-1 연안 및 해수면 상승대책 | 가. 해수면 상승 대응 연안 취약성 평가 나. 연안 외력변화 예측 및 대응을 위한 과학적 관리체계 구축 다. 기후변화 대응 국토 해안 지형변화 및 적응방안 수립 | 국토부 |
| | V-2 수산업 생산성 증진 | 가. 한반도 연근해 어황 및 주요 수산 자원 변화 관리방안 마련 나. 미래수산자원 확보방안 마련 다. 관측 인프라 구축 및 연안어장 관리 강화 | 농식품부 |
| | V-3 수산업 피해방지 | 가. 수산생물 감염성 질병 대책 수립 나. 해양산성화 대응 어장피해 저감대책 추진 다. 연근해 수산업 재해 경감 대책 수립 | 농식품부 농식품부,국토부 농식품부 |
| 물 관 리 | VI-1 영향 및 취약성 평가 | 가. 기후변화에 따른 물관리 모니터링 보강 나. 기후변화에 따른 물관리 분야의 영향 분석 및 취약성 평가 | 국토부,환경부 환경부,국토부 |

| 분야 | 대책 | 세부과제 | 부처 |
|---------------------------|---------------------------------|--|---|
| | VI-2 홍수 및 가뭄 대책 | 가. 홍수에 강한 국토기반 조성 나. 물이용 효율화를 통한 수요관리 다. 안정적 수자원 확보 라. 대체수원 기술개발과 시설 확충 마. 하천의 기후변화 적응능력 극대화 바. 기후변화에 적응하는 물관리 선진화 및 해외진출 | 국토부 국토부,환경부 국토부 국토부,환경부 국토부 국토부,환경부 |
| | VI-3 수질 및 수생태 관리대책 | 가. 기후변화로 인한 하천 및 호소 수질악화 관리대책 나. 기후변화 적응을 위한 하천 수질개선 및 수생태계 보전 복원 | 환경부,국토부,농진청 환경부 |
| 생 태 계 | VII-1 모니터링 및 영향·취약성 평가 | 가. 기후변화 취약생태계 및 지표종 모니터링 나. 기후변화 생태계 영향 및 취약성 평가 | 환경부,농진청,산림청 국토부,농식품부,복지부 환경부,농진청,산림청 국토부,농식품부 |
| | VII-2 적응대책 | 가. 생물종/유전자원/생태계 다양성 보존 및 복원 나. 훼손 및 단절된 생태계 연계를 위한 생태축 복원 다. 외래종 및 돌발 대발생 생물 피해 방지를 위한 관리체계 구축 라. 생태계 관리를 위한 거버넌스 | 환경부,농진청,산림청 국토부,농식품부 환경부,산림청 환경부,국토부,농식품부 환경부,농진청,산림청 국토부,농식품부 |
| 기후 변화 감시 및 예측 | VIII- 1 기후변화 현상 감시 | 가. 3차원 입체 기후변화 감시체계 구축 나. 국지규모(도시) 기상·기후 감시 및 자료 활용 | 기상청,환경부 교과부,국토부 기상청 |
| | VIII-2 예측자료 생산 | 가. 국가표준 기후변화 시나리오 개발 나. 지역 기후 및 극한 기후 정보 생산 | 기상청 기상청 |
| | VIII-3 한국형 예측모델개발 | 가. 전지구 기후변화예측모델 개발 나. 한반도 지형에 적합한 지역기후모델 개발 | 기상청,환경부 교과부,국토부 기상청 |
| | VIII-4 감시예측 정보 활용체계 구축 | 가. 극한 기상 조기 예·경보를 기술 고도화 나. 기후·대기환경 통합 예측 모델링 시스템 구축·운용 다. 기후변화 감시 및 예측정보 서비스 강화 | 기상청 환경부 기상청,환경부 |

| 분야 | 대책 | 세부과제 | 부 처 |
|--------------------------------|--------------------------------|--|---------------------------------------|
| 적응 산업 / 에 너 지 | IX-1 영향 및 취약성 평가 | 가. 산업/에너지 분야 기후변화 영향 예측 및 취약성 평가 | 지경부, 환경부 |
| | IX-2 기후변화 위기관리 및 기회활용 | 가. 산업분야 적응대책 수립 유도 나. 기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴 및 지원 다. 기후변화로 인한 에너지 공급 안정성 확보 | 지경부, 문화부, 환경부 지경부, 환경부, 국토부 지경부 |
| 교육 · 홍보 및 국제 협력 | X-1 교육·홍보 및 기반구축 | 가. 기후변화 적응 이해도 제고를 위한 교육 및 홍보 나. 기후변화 적응 역량 강화를 위한 인프라 및 기반 구축 | 환경부 관계부처 |
| | X-2 국제협력 | 가. 기후변화 적응을 위한 국제 협력기반 구축 | 관계부처 |

제6장

인천지역 기후변화 취약성 평가

1

기후변화 적응대책의 정책동향

- 2010년 4월부터 시행되고 있는 저탄소 녹색성장 기본법 제48조의 ④에 의거하여, 정부는 기후변화의 영향을 완화시키거나 건강·자연재해 등에 대응하는 적응대책을 수립·시행하여야 함. 또한 법 제48조의 ⑤는 국민·사업자 등이 기후변화 적응대책에 따라 활동할 경우 이에 필요한 기술적 및 재정적 지원을 할 수 있는 법적 근거를 제시함.
- 환경부는 13개 부처가 참여하는 정부부처협의체를 구성하여 저탄소 녹색성장 기본법의 시행에 따른 최초의 법정 국가적응대책인 국가기후변화적응대책(2011~2015)을 준비했고 2010년 10월 12일 「국가 기후변화 적응대책(2011~2015)」을 발표한 바 있음. 이 대책에 따라 정부는 건강, 재난 및 재해, 농업, 물관리 등 10개 분야 87개 과제를 추진할 계획임. 이를 위하여 유관 중앙부처는 2010년 말까지, 그리고 광역지방자치단체는 2011년 세부시행계획을 수립하여 시행하도록 요구하고 있음. 특히 환경부는 동법 시행령 제38조의 ②에 의거하여 수립하게 될 기후변화 적응대책 세부 시행계획의 수립을 지원하기 위하여, 국고 지원과 함께 국가기후변화적응센터와 국립환경과학원을 통한 지역별·분야별 기후변화 취약성 평가와 기술적·과학적 적응방안 수립을 위한 컨설팅도 함께 추진하고 있음.
- 이와 관련하여, 국가기후변화적응센터에서는 기초지자체 기후변화 적응 지원체계를 구축하고 과학적 근거와 실현가능성을 고려한 적응계획 수립을 위하여, 2012년까지 생태계, 건강, 물관리, 사회기반시설 등 입지유형 등을 고려한 사례 중심의 적응계획 수립 매뉴얼을 작성하여 보급할 계획을 가지고 있음.
- 기후변화에 대한 부문별 취약성 평가결과와 적응대책 관련 정책동향 등을 고려할 때, 기후변화 적응대책을 추진하고 지원체계를 구성함에 있어 다음과 같은 6가지 정책방향을 제시할 수 있음.
 - 취약성 평가지표의 활용 및 내실화
 - 선택과 집중이 슬기롭게 조화되는 적응대책 수립
 - 기후변화 영향 모델 및 인프라 구축
 - 기후변화 적응대책의 계획적 접근
 - 의사결정 및 지지기반 확보
 - 취약지역 및 취약계층에 대한 우선적 고려

2

인천지역 기후변화 취약성 평가

1) 취약성 평가의 정의

- 취약성의 개념은 IPCC 2차 보고서(1995년)에서 처음 도입되었으며, 각각의 영역에서 다른 의미로 사용되고 있음. 기후변화에 대한 취약성 개념에 대한 정의는 <표 6-1>과 같이 연구의 관심사나 정책에서 다루고자 하는 과제에 따라 다양하고, 그 구성요소도 조금씩 차이가 있음. 이는 취약성의 정의에 따라서 취약성 평가방법과 목적, 필요한 정보가 달라지기 때문임.

<표 6-1 취약성의 정의>

| 출처 | 정 의 |
|-----------|--|
| IPCC | 기후 다양성과 극한 기후 상황을 포함한 기후변화의 역효과에 대한 한 시스템의 민감도 또는 대처할 수 없는 정도 |
| UNDP | 기후변동이나 스트레스에 대한 노출과 이에 대한 대처, 회복, 적응능력에 따른 노출 단위의 위험에 대한 민감도 |
| UKCIP | 특정 위험상황에서 야기되는 피해의 범위. IPCC 정의를 바탕으로 취약성은 시스템의 민감도 및 적응능력에 의해 결정됨 |
| UNFCCC | 사회, 인구, 생물종, 생태계, 지역, 농업시스템이나 이외의 다른 시스템이 기후변화의 부정적 영향에 민감한 정도 혹은 대처할 수 없는 정도 |
| UN/ISDR | 위험의 영향에 대한 지역사회의 민감도를 증가시키는 물리적, 사회적, 경제적, 환경적 요소에 의해 결정되는 일련의 조건 혹은 과정 |
| U.S. 에너지부 | 기후변화에 대한 시스템 혹은 과정의 민감도(기후 투입 변화에 따른 결과 혹은 특성의 변화 정도)와 시스템의 적응성(변화가 새로운 조건을 활용할 수 있는 정도) |

자료 : 고재경, 경기도 기후변화 취약성 평가 연구, 경기개발연구원, 2009. p16 재구성.

- IPCC의 취약성에 대한 정의를 세분화하면 <표 6-2>와 같으며, 기후노출과 민감도를 포함한 잠재영향에 적응능력을 제외한 잔여영향을 취약성으로 정의할 수 있음.

<표 6-2> IPCC의 취약성 용어 정의

| 용 어 | 정 의 |
|------|---|
| 취약성 | <ul style="list-style-type: none"> 한 시스템이 기후변화(기후의 변이와 극한 사상을 포함)의 악영향을 받기 쉬운 정도, 또는 그 영향에 대처하기 어려운 정도로 기후변화율, 한 시스템에 영향을 미치는 여러 가지 변수, 시스템의 민감성과 적응능력의 함수 취약성 = 잠재영향 (기후노출 + 민감도) - 적응능력 |
| 적응능력 | <ul style="list-style-type: none"> 한 시스템이 기후변화에 맞게 스스로를 조절하거나, 잠재피해를 감소시키고, 기회를 이용하거나, 기후변화에 대처하기 위한 체계의 역량 |
| 민감도 | <ul style="list-style-type: none"> 기후관련 자극에 의해 한 시스템이 해롭거나 이로운 영향을 직간접적으로 받는 정도 |

○ 취약성 평가는 전통적으로 리스크/위험성 연구, 영향평가, 식량안보 연구 등에서 다루어졌음(Patt and Schröer, 2009:3~4).

- 위험/위해(risk/hazard) 연구는 지진, 태풍, 홍수 등 어떤 심각한 압력이 시스템에 미치는 잠재적 영향에 초점을 맞추고 위험을 초래하는 단일한 원인과 시스템의 다른 특성들이 위험을 증가시키는지 혹은 경감시키는지를 다룸. 예를 들어 지진과 같은 자연재해가 인간 정주에 어떤 피해를 입히는지, 그리고 피해의 정도와 형태, 피해 복구에 영향을 미치는 요인을 분석하여 피해를 줄이기 위한 수단을 강구함.
- 고속도로 건설이 환경에 미치는 영향 등 영향평가(impact assessment)도 위험성 평가와 마찬가지로 하나의 스트레스 요인에 의한 여러 영향을 다룸. 하지만 영향평가는 위험/위해 연구에 비해 의도치 않게 스트레스의 영향을 확대하거나 미래의 잠재적인 영향을 감소시키려는 선제적인 적응대책을 강구하는 과정에 대한 관심이 상대적으로 작다는 점에서 차이가 있음(Schröer et al., 2005:576).
- 식량안보 평가 분야에서 취약성은 특정한 사건보다는 특정한 결과, 즉 기아에 초점을 맞추고 기아를 초래하는 여러 원인들과 이러한 인과관계를 꿰을 수 있는 수단을 파악함. 기아는 가뭄과 같은 단일한 원인의 필연적인 결과가 아니라 환경적인 스트레스와 정치적 소외의 상호작용에 의한 복합적인 원인에 의해 발생하며, 식량위기를 예견할 수 있는 사회, 환경지표를 모니터링하는 기아 조기경보 시스템을 제안함.

- 기후변화 취약성평가는 이들 취약성 평가와 구분되는 새로운 영역이 아니라 세 영역의 연구를 통합한 것이라고 볼 수 있음(Schröer et al., 2005:576). 특히 기후변화 취약성 평가는 기후변화의 원인인 인간 활동의 미래 추이(영향평가), 위험의 사회적 증폭 혹은 약화와 관련된 다양하고 의도치 않은 결과 위험/위해, 그리고 다양한 스트레스 요인의 상호작용에 따른 적응의 제약조건(식량안보 평가) 등을 토대로 하고 있어 기존의 취약성 연구와 밀접한 관련이 있음.

2) 취약성 평가 방법

- 기후변화 취약성 평가 방법은 크게 하향식 접근법과 상향식 접근법으로 나눌 수 있음(van Aalst et al., 2008; UNFCCC, 2004). 하향식과 상향식 접근법의 요소들은 서로 결합되어 있으므로, 적응정책 수립을 위해서는 두 접근법을 동시에 고려할 필요가 있음.
- 상향식 접근법은 지역에 기반을 둔 여러 지표들을 바탕으로 그 시스템의 적응능력을 평가하는 방법으로 지역특성을 반영할 수 있으며 이를 통해 사회-경제적인 취약성을 파악하는 방법임. 표면적으로 나타난 기후변화의 영향을 파악하고 향후 예측되는 피해에 대비하기 위한 대책을 수립하는 것을 상향식 접근법으로 분류할 수 있음.¹⁾
- 상향식 접근법은 UNEP 가이드라인에서 처음 제시되었으나 UNDP의 적응정책 프레임워크(APF : Adaptation Policy Framework)에서 보다 체계적으로 나타남. UNDP(2005)는 적응정책 체계 프레임워크 과정에서 ‘현재의 취약성 평가’를 5대 기본요소 중 하나로 정하고 두 번째 단계에 배치하였음. 이를 통해 취약성의 특성과 관련된 적응 범위를 분석하도록 하였음. 기후변화 적응을 위한 취약성 평가 과정은 기술적 지침(Technical Papers)에는 5단계 활동이 제시되어 있음.
 - ① 취약성의 분석적 정의, 개념 프레임워크, 목표 설정을 통해 취약성 평가를 구조화(Structuring)함.
 - ② 취약그룹을 명료화 함. 누가, 어느 정도로, 어떻게, 어느 곳에 취약한 지 밝히는 단계이며 취약성 평가를 위해 선택된 시스템은 부문, 관련 이해당사자, 제도, 지리적 지역, 스케일, 기간 특징을 포함함.

1) 장남정, 기후변화 적응대책 수립을 위한 전라북도 기후변화 취약성 연구. 전북발전연구원, 2009

- ③ 선택된 시스템과 취약한 그룹의 현재 취약성이라 할 수 있는 민감도를 평가함.
 - ④ 미래의 취약성을 평가함.
 - ⑤ 취약성 평가 결과를 적응정책과 연결함.
- 상향식 접근은 지역의 이해당사자들과 긴밀히 협력하여 평가가 이루어지고, 지구기후모델 시나리오 대신 현재의 기후 변동과 극한기후를 조사하며 다양한 공간적 범위에 걸쳐 현재의 적응전략과 정책, 수단도 조사함. 따라서 분석의 첫 단계는 미래지향적이거나 이론적인 것이 아니라 현재의 기후변화 위험과 지역에서 어떻게 대응하는지에 대한 경험적이고 실제적인 관찰에 기반을 둬.
 - 하향식 접근법은 기후변화의 장기적인 영향과 적응을 통해 기후변화의 부정적인 영향을 얼마나 줄일 수 있을지에 관심을 두며, 기후시나리오와 기후모델을 기반으로 기후변화에 대한 영향을 분석하여 물리적 취약성을 평가하는 방식임.
 - 하향식 접근은 일반순환모델(GCM: general circulation model)로부터 유도된 기후시나리오에 근거하며, 사회경제 시나리오도 부분적으로 고려함. 선택된 시나리오는 생태계 모델에 보편적으로 적용되며 취약 부문에 미치는 영향을 정량화하기 위한 부문별 영향 모델에도 적용됨. 핵심적인 평가 도구로는 다양한 다운 스케일링 기법과 부문별 영향모델이 사용되며, 적응대안 평가 및 우선순위 결정 도구들도 사용됨.
 - 하향식 접근은 장기간의 기후변화 영향을 평가하거나 장기 적응목표를 발전시키는 토대가 될 수 있음. 또한 국제적인 의사 결정과 이해당사자의 인식 제고, 기후변화 위험에 대한 의사결정에 유용함. 한편 영향에 대한 정의와 정량화를 강조한다는 면에서 분석적인 장점이 있으며, 이 접근 방법에 해당하는 평가기법은 기후변화 영향의 생·물리학적 측면과 특정 유형의 동적인 상호작용을 살펴보는데 유용함.

3) 취약성 평가 지표

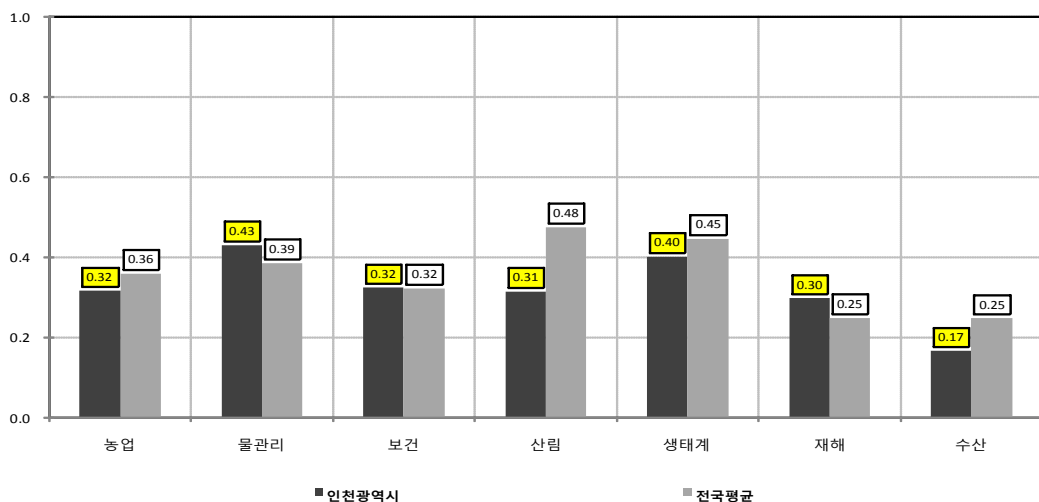
- 기후변화 취약성은 추상적 개념이므로 직접적으로 측정하거나 관찰될 수가 없음. 그래서 취약성 지표 연구에서는 취약성의 개념 틀을 잘 반영할 수 있는 대응변수(proxy variable)를 이용함. 이상적인 대응변수의 조건으로는 필요한

정보를 종합하고 단순화시키며, 관심의 대상이 되는 현상을 가시화하거나 인지할 수 있도록 만들고, 필요한 정보들을 정량화하고 상호 교환할 수 있어야 함. 이런 변수들은 측정 가능하거나 관측 가능한 정보로 이루어져야 하며, 이런 지표를 만드는 데 사용되는 방법은 단순하고 명쾌해야 함.

- 기후변화 적응 정책 마련을 위하여 개발된 취약성 지표에 관한 기존의 연구들은 전 세계를 대상으로 국가별 취약성을 비교하기 위한 지표의 개발 및 분석을 수행한 것이 대부분이며, 이 중에서 특히 인간정주/기반시설 부분과 보건/복지 부분의 변수들이 많이 사용되고 있음.
- 취약성 지표의 후보로는 경제적 부, 부의 분배, 건강 및 영양상태, 교육, 물리적인 국가 인프라, 거버넌스, 지리적이고 인구학적인 요인, 농업, 생태계 및 기술적인 능력 등의 대응변수를 상정할 수 있음.

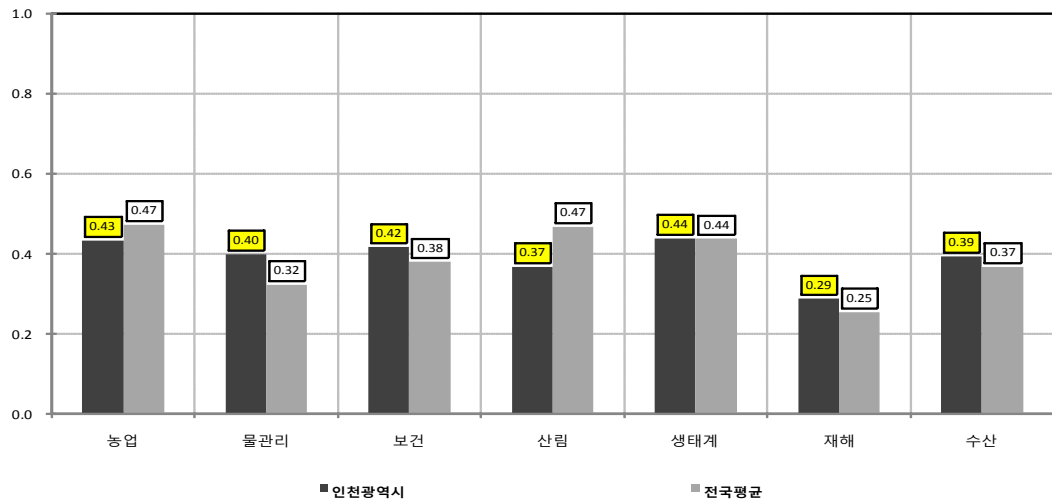
4. 인천지역 기후변화 취약성 평가결과

- 2000년 인천의 기후변화 취약성 평가결과 전국평균 대비 물관리부문, 재해부문에서 취약성지수가 높게 나타났으며 농업부문, 산림부문, 수산부문에서 낮게 나타남.



<그림 6-1> 2000년 부문별 기후변화 취약성 평가결과

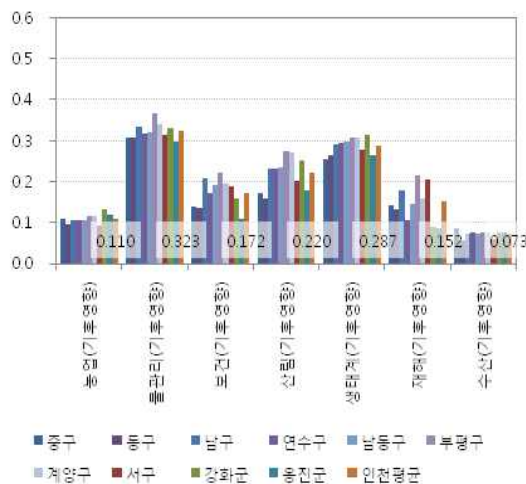
- 2050년의 부문별 취약성지수는 2000년에 비해 전국과 인천 모두 높아졌으나 생태계부문에서 전국의 취약성지수는 낮아진데 반해 인천은 높아졌고 수산부문에서 또한 인천이 크게 높아졌음.



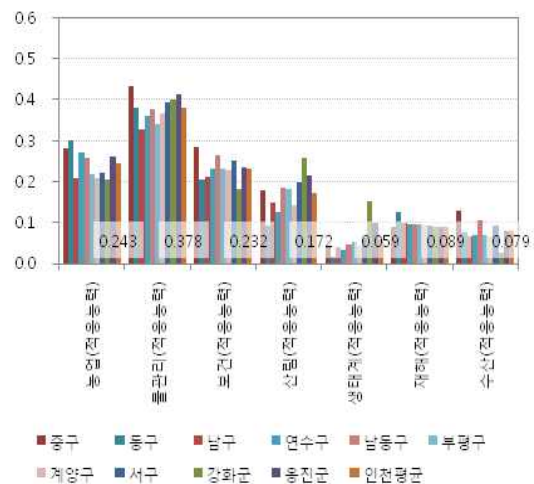
<그림 6-2> 2050년 부문별 기후변화 취약성 평가결과

□ 인천지역 군·구별 기후변화 취약성 평가결과

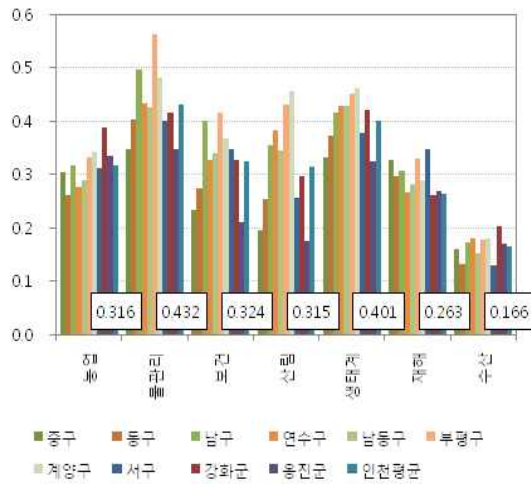
- 2000년을 기준으로 하였을 때 인천의 부문별 기후영향은 물관리, 생태계, 산림부문에서 높게 나타났으며 수산, 농업부문은 상대적으로 기후영향이 낮은 것으로 나타났다.
- 기후영향을 많이 받는 물관리부문은 적응능력 또한 높은 것으로 나타났으며 취약성지수의 군·구별 형태가 기후영향지수의 군·구별형태와 유사한 것으로 보아 물관리부문의 취약성 보강이 요청됨.
- 생태계부문은 기후영향을 많이 받으면서 적응능력은 낮아 전반적으로 기후변화 취약성을 보강하기 위한 적응능력 확충이 필요한 것으로 나타남.



<그림 6-3> 인천지역 군·구별 기후영향지수



<그림 6-4> 인천지역 군·구별 적응능력지수



<그림 6-5> 인천지역 군·구별 취약성지수

□ 16개 시도별 부문별 취약성 평가결과

<표 6-3> 2000년 16개 시도별 부문별 취약성지수

| 2000s | 농업 | 물관리 | 보건 | 산림 | 생태계 | 재해 | 해양수산 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 서울특별시 | 0.2564 | 0.4291 | 0.2285 | 0.3524 | 0.4827 | 0.2121 | 0.1520 |
| 부산광역시 | 0.3977 | 0.5055 | 0.4129 | 0.5342 | 0.4098 | 0.2735 | 0.3623 |
| 대구광역시 | 0.3729 | 0.3751 | 0.3842 | 0.4935 | 0.4595 | 0.2735 | 0.3804 |
| 인천광역시 | 0.3160 | 0.4318 | 0.3244 | 0.3146 | 0.4013 | 0.2978 | 0.1663 |
| 광주광역시 | 0.4571 | 0.3569 | 0.3418 | 0.5284 | 0.4324 | 0.3189 | 0.2965 |
| 대전광역시 | 0.3546 | 0.2979 | 0.3307 | 0.4049 | 0.4334 | 0.2801 | 0.2558 |
| 울산광역시 | 0.2502 | 0.4219 | 0.2676 | 0.4594 | 0.3953 | 0.1232 | 0.3409 |
| 경기도 | 0.3160 | 0.3379 | 0.2712 | 0.3518 | 0.4793 | 0.3179 | 0.1653 |
| 강원도 | 0.3570 | 0.2738 | 0.2229 | 0.5266 | 0.5109 | 0.2331 | 0.2100 |
| 충청북도 | 0.3660 | 0.3490 | 0.2978 | 0.4874 | 0.4589 | 0.2084 | 0.2064 |
| 충청남도 | 0.2969 | 0.4261 | 0.2971 | 0.4231 | 0.4736 | 0.1422 | 0.1061 |
| 전라북도 | 0.4059 | 0.3881 | 0.3841 | 0.5482 | 0.5012 | 0.2774 | 0.2325 |
| 전라남도 | 0.3500 | 0.4074 | 0.3677 | 0.5538 | 0.3854 | 0.1681 | 0.1894 |
| 경상북도 | 0.3808 | 0.3696 | 0.3325 | 0.5643 | 0.4525 | 0.1561 | 0.2723 |
| 경상남도 | 0.3791 | 0.4183 | 0.3454 | 0.4941 | 0.5040 | 0.2363 | 0.3508 |
| 제주특별자치도 | 0.4916 | 0.3892 | 0.3455 | 0.5668 | 0.3660 | 0.4600 | 0.2852 |
| 전국평균 | 0.3593 | 0.3861 | 0.3221 | 0.4752 | 0.4466 | 0.2487 | 0.2483 |

<표 6-4> 2050년(A1B 시나리오) 16개 시도별 부문별 취약성지수

| 구분 | 농업 | 물관리 | 보건 | 산림 | 생태계 | 재해 | 해양수산 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 서울특별시 | 0.4009 | 0.3735 | 0.3138 | 0.3036 | 0.4609 | 0.2370 | 0.3377 |
| 부산광역시 | 0.5170 | 0.3728 | 0.4771 | 0.4903 | 0.3960 | 0.2887 | 0.4362 |
| 대구광역시 | 0.4927 | 0.3276 | 0.4384 | 0.4809 | 0.4348 | 0.2992 | 0.4288 |
| 인천광역시 | 0.4328 | 0.3993 | 0.4160 | 0.3680 | 0.4388 | 0.2876 | 0.3944 |
| 광주광역시 | 0.5776 | 0.3507 | 0.4196 | 0.5320 | 0.4311 | 0.3287 | 0.4337 |
| 대전광역시 | 0.4581 | 0.2578 | 0.3648 | 0.4306 | 0.4259 | 0.2784 | 0.3895 |
| 울산광역시 | 0.3361 | 0.2735 | 0.2780 | 0.4183 | 0.3889 | 0.1015 | 0.3820 |
| 경기도 | 0.4633 | 0.3028 | 0.3471 | 0.3721 | 0.4712 | 0.3345 | 0.3455 |
| 강원도 | 0.4630 | 0.2150 | 0.2780 | 0.5570 | 0.4961 | 0.2320 | 0.3155 |
| 충청북도 | 0.4708 | 0.2939 | 0.3274 | 0.5059 | 0.4452 | 0.2104 | 0.3257 |
| 충청남도 | 0.4060 | 0.3909 | 0.3505 | 0.4472 | 0.4882 | 0.1344 | 0.2944 |
| 전라북도 | 0.5126 | 0.3614 | 0.4490 | 0.5478 | 0.5040 | 0.2709 | 0.3832 |
| 전라남도 | 0.4647 | 0.3489 | 0.4359 | 0.5587 | 0.3844 | 0.1759 | 0.2992 |
| 경상북도 | 0.4986 | 0.3159 | 0.3741 | 0.5727 | 0.4405 | 0.1728 | 0.3217 |
| 경상남도 | 0.4804 | 0.3025 | 0.3780 | 0.4461 | 0.4670 | 0.2392 | 0.3928 |
| 제주특별자치도 | 0.5900 | 0.2764 | 0.4267 | 0.4608 | 0.3309 | 0.4774 | 0.3967 |
| 전국평균 | 0.4728 | 0.3227 | 0.3797 | 0.4682 | 0.4377 | 0.2543 | 0.3673 |

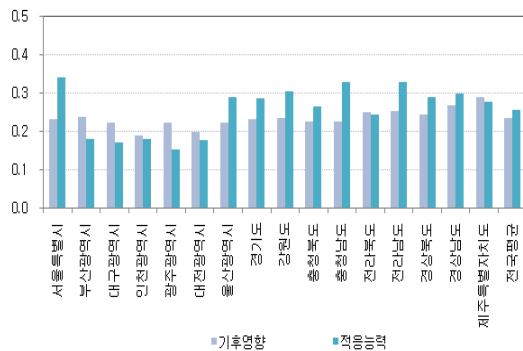
<표 6-5> 2000년 16개 시도별 취약성 평가결과

| 구분 | 기후노출지수 | 민감도지수 | 기후영향지수 | 적응능력지수 | 취약성 표준화지수 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| 서울특별시 | 0.2940 | 0.1444 | 0.2316 | 0.3395 | 0.3019 |
| 부산광역시 | 0.3340 | 0.1251 | 0.2370 | 0.1810 | 0.4137 |
| 대구광역시 | 0.2935 | 0.1218 | 0.2212 | 0.1691 | 0.3913 |
| 인천광역시 | 0.2436 | 0.1089 | 0.1900 | 0.1799 | 0.3217 |
| 광주광역시 | 0.2982 | 0.1195 | 0.2219 | 0.1539 | 0.3903 |
| 대전광역시 | 0.2570 | 0.1169 | 0.1987 | 0.1775 | 0.3368 |
| 울산광역시 | 0.3174 | 0.1055 | 0.2223 | 0.2886 | 0.3226 |
| 경기도 | 0.2771 | 0.1786 | 0.2320 | 0.2846 | 0.3199 |
| 강원도 | 0.2791 | 0.1861 | 0.2344 | 0.3041 | 0.3335 |
| 충청북도 | 0.2663 | 0.1680 | 0.2258 | 0.2645 | 0.3391 |
| 충청남도 | 0.2685 | 0.1810 | 0.2264 | 0.3272 | 0.3093 |
| 전라북도 | 0.3013 | 0.1967 | 0.2485 | 0.2424 | 0.3911 |
| 전라남도 | 0.3008 | 0.2007 | 0.2526 | 0.3282 | 0.3460 |
| 경상북도 | 0.2869 | 0.2040 | 0.2438 | 0.2889 | 0.3612 |
| 경상남도 | 0.3204 | 0.2106 | 0.2667 | 0.2980 | 0.3897 |
| 제주특별자치도 | 0.3238 | 0.2450 | 0.2877 | 0.2752 | 0.4149 |
| 전국평균 | 0.2951 | 0.1633 | 0.2338 | 0.2564 | 0.3552 |

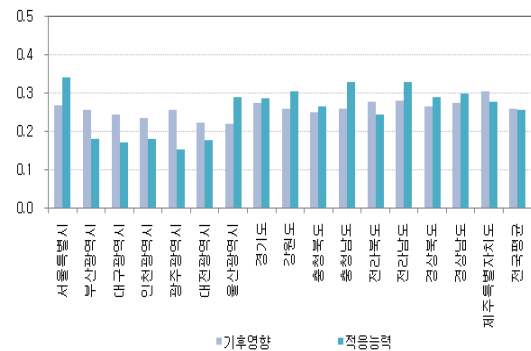
<표 6-6> 2050년(A1B 시나리오) 16개 시도별 취약성 평가결과

| 구분 | 기후노출지수 | 민감도지수 | 기후영향지수 | 적응능력지수 | 취약성 표준화지수 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| 서울특별시 | 0.3608 | 0.1444 | 0.2686 | 0.3395 | 0.3468 |
| 부산광역시 | 0.3640 | 0.1251 | 0.2549 | 0.1810 | 0.4254 |
| 대구광역시 | 0.3348 | 0.1218 | 0.2440 | 0.1691 | 0.4146 |
| 인천광역시 | 0.3217 | 0.1089 | 0.2345 | 0.1799 | 0.3910 |
| 광주광역시 | 0.3586 | 0.1195 | 0.2557 | 0.1539 | 0.4391 |
| 대전광역시 | 0.2979 | 0.1169 | 0.2223 | 0.1775 | 0.3722 |
| 울산광역시 | 0.3128 | 0.1055 | 0.2203 | 0.2886 | 0.3112 |
| 경기도 | 0.3481 | 0.1786 | 0.2726 | 0.2846 | 0.3766 |
| 강원도 | 0.3216 | 0.1861 | 0.2586 | 0.3041 | 0.3652 |
| 충청북도 | 0.3049 | 0.1680 | 0.2479 | 0.2645 | 0.3685 |
| 충청남도 | 0.3242 | 0.1809 | 0.2582 | 0.3272 | 0.3588 |
| 전라북도 | 0.3522 | 0.1967 | 0.2776 | 0.2424 | 0.4327 |
| 전라남도 | 0.3458 | 0.2007 | 0.2787 | 0.3282 | 0.3811 |
| 경상북도 | 0.3232 | 0.2040 | 0.2648 | 0.2889 | 0.3852 |
| 경상남도 | 0.3317 | 0.2106 | 0.2737 | 0.2980 | 0.3866 |
| 제주특별자치도 | 0.3478 | 0.2451 | 0.3025 | 0.2752 | 0.4227 |
| 전국평균 | 0.3377 | 0.1633 | 0.2584 | 0.2564 | 0.3861 |

- 2000년 전국 16개 광역자치단체 가운데 기후변화에 따른 영향과 피해를 가장 많이 받는 지역은 제주특별자치도인 것으로 나타났으며 이어서 경상남도, 전라남도 순이었음.
- 기후변화에 대한 적응역량이 가장 우수한 지방자치 단체는 서울특별시로 나타났으며 전라남도, 강원도 순이었음.
- 지방자치단체중 인천은 기후변화에 따른 영향과 피해를 크게 받는 것으로 나타나지는 않음. 미래에는 적응능력에는 크게 변화가 없는 반면 기후변화에 따른 영향과 피해의 가능성이 다소 높아짐.
- 기후변화 영향에 6대 광역시가 상대적으로 안전한 것으로 분석되며 이는 지리적 요건보다는 사회기반시설이나, 인구구조 등의 사회적 조건의 차이 때문으로 판단됨.



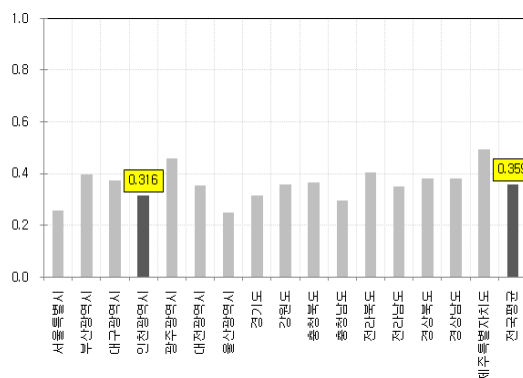
<그림 6-6> 2000년 시도별 기후영향 및 적응능력 평가결과



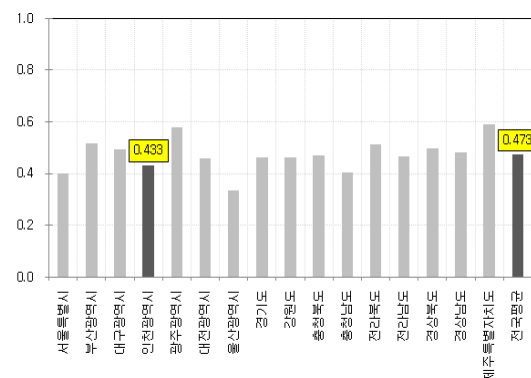
<그림 6-7> 2050년 시도별 기후영향 및 적응능력 평가결과

① 농업부문

- 2000년을 기준으로 하였을 때 농업부문의 취약성을 전국 단위로 살펴보면 인천은 취약성이 낮게 나타났고 0.316으로 전국평균 0.359보다도 낮음. 서울, 울산, 인천 등이 취약성이 낮게 나타남.
- 2050년 미래에 취약성을 평가한 결과 2000년보다 다소 높아지는 것으로 나타났으며 지역별로는 2000년과 유사한 패턴을 보이고 있음.



<그림 6-8> 2000년 16개 시도별 취약성지수



<그림 6-9> 2050년 16개 시도별 취약성지수

○ 농업 : 농경지 토양침식의 취약성의 대응변수

- 기후노출 변수 선정 : 토양침식은 강수량과 관련된 변수들만 선정함. 연평균 강수량이 많으면 토양침식의 가능성이 높아짐. 토양침식은 강우의 강도가 강할수록 높아지기 때문에 강우의 강도를 나타낼 수 있는 지표로서 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수를 선정하였음. 강우의 특성중 강우의 지속시간을 나타내는 변수로서 강우일수를 선정함.

- 민감도 변수 선정 : 토양침식은 식생피복이 높으면 낮아지며 식생피복에 따른 토양침식은 밭>논>산림 순으로 높음. 경사도가 크면 토양침식의 가능성이 높아짐. 따라서 이들의 대용변수로 밭 면적, 논 면적, 지역평균경사도를 선정하였음.
- 적응능력 변수 선정 : 농경지 토양침식을 경감시킬 수 있는 적응능력으로 농경지 면적당 농기계 보유대수, PC 활용 농가수/총농가수, 농경지 면적당 농업인구수, 경지면적당 정비사업관계직원수, 1인당 지역내 총생산, 재정자립도의 6가지 대용변수를 선정하였음. 중장비 보유량이 많으면 농경지관리가 용이하며 PC활용은 기상정보 등에 대한 정보수집 능력을 보여주며 농업인수가 많으면 농경지 기반관리가 용이하며 정비사업관련 행정인력이 많으면 정책수립이 용이하며, 1인당 지역내 총생산과 재정자립도는 재해에 대처할 수 있는 잠재력과 적응 능력 제고에 대한 투자 잠재력을 나타냄.

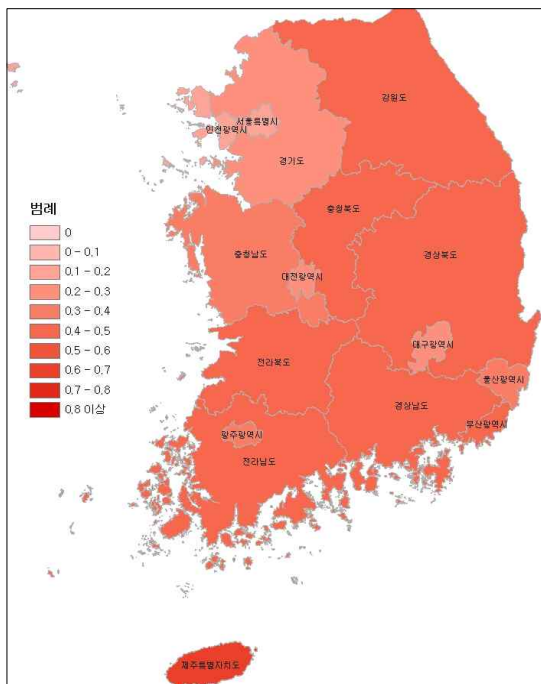
<표 6-7> 농경지 토양침식의 취약성의 대용변수

| 평가항목 | 평가대용변수 | 단위 | 가중치 | |
|--------|---------------------|---------|------|------|
| 기후노출지수 | | | - | 0.39 |
| | 강수량 | mm/일 | 0.26 | |
| | 강수일수 | 10mm, 회 | 0.24 | |
| | 일강수량이 80mm이상인 날의 횟수 | 회 | 0.50 | |
| 민감도지수 | | | - | 0.37 |
| | 논면적 | ha | 0.20 | |
| | 노지발면적 | ha | 0.30 | |
| | 지역평균 경사도 | deg | 0.50 | |
| 적응능력지수 | | | - | 0.24 |
| | 재정자립도 | % | 0.24 | |
| | 1인당 지역내 총생산(GRDP) | 백만원 | 0.10 | |
| | 농경지 면적당 농기계 보유대수 | 대/ha | 0.28 | |
| | PC활용 농가수 / 총농가수 | - | 0.12 | |
| | 농경지 면적당 농업인구수 | 명/ha | 0.16 | |
| | 경지면적당 정비사업관계직원 | 명/ha | 0.10 | |

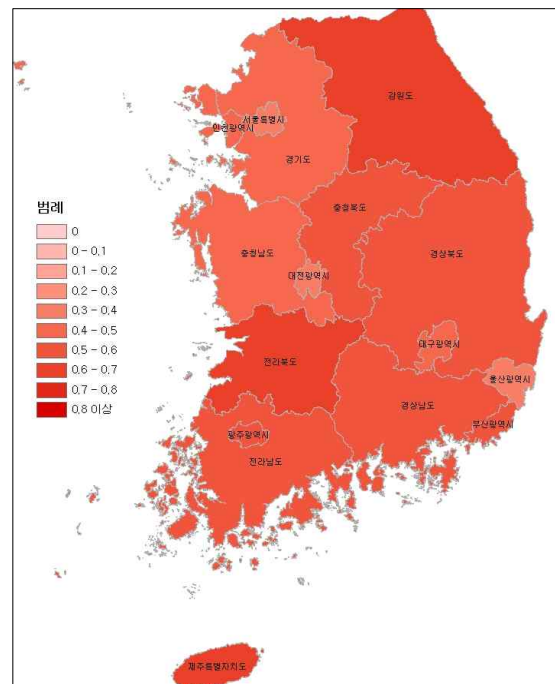
- 2000년 농경지 토양침식의 취약성 지수가 가장 높은 곳은 제주특별자치도 (0.6066)이며 전라남도(0.4876), 경상남도(0.4866), 경상북도(0.4826) 등이 높게

나타남.

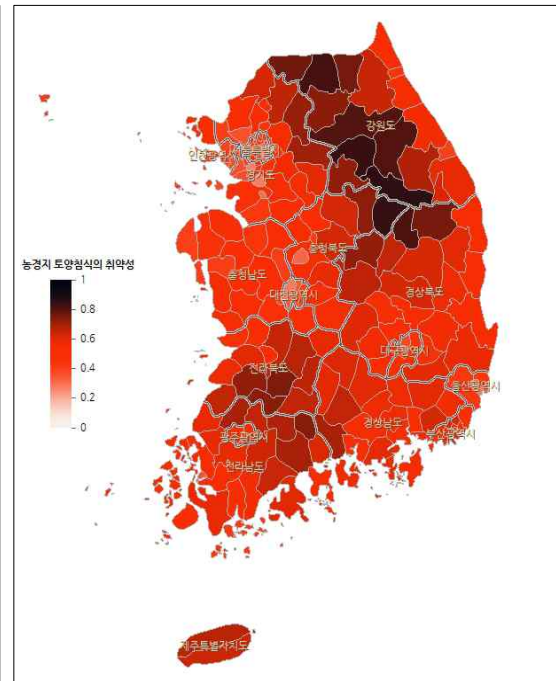
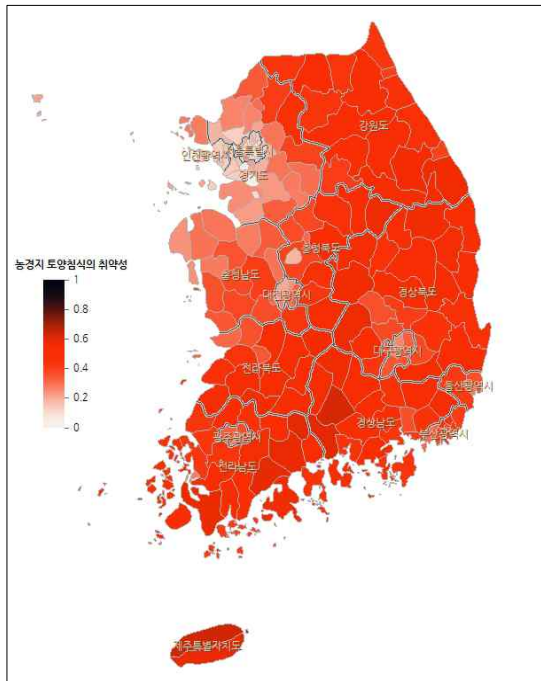
- 반면 농경지 토양침식의 취약성 지수가 가장 낮은 곳은 서울특별시(0.1068)이며, 인천광역시(0.1708), 경기도(0.2270)가 낮게 나타남.
- 취약성 지수가 높은 지역의 분포 경향을 보면 해발고도가 높은 산맥을 따라 나타나는 경향을 보이는데 이는 민감도지수 산출시 경사도가 크게 영향(가중치 0.5)을 미치기 때문임.
- 농경지 토양침식의 취약성은 2000년 남부지방에서 높게 나타나며 미래에도 여전히 남부지방이 높지만 상대적으로 강원도를 중심으로 취약성지수가 커지는 것으로 나타남.



<그림 6-10> 농경지 토양침식 취약성 (2000년)

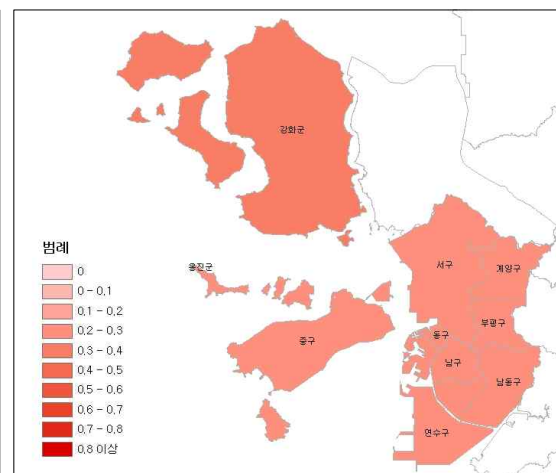
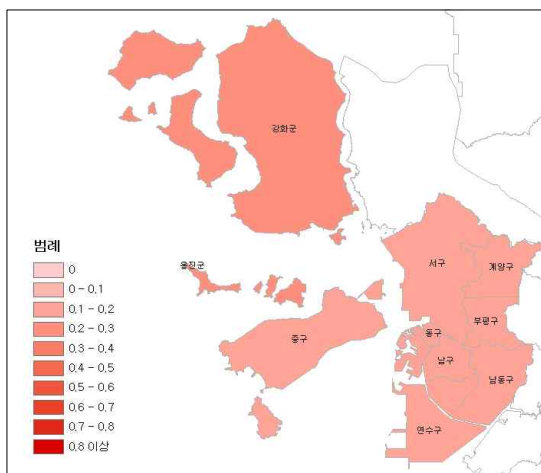


<그림 6-11> 농경지 토양침식 취약성 (2050년, A1B)

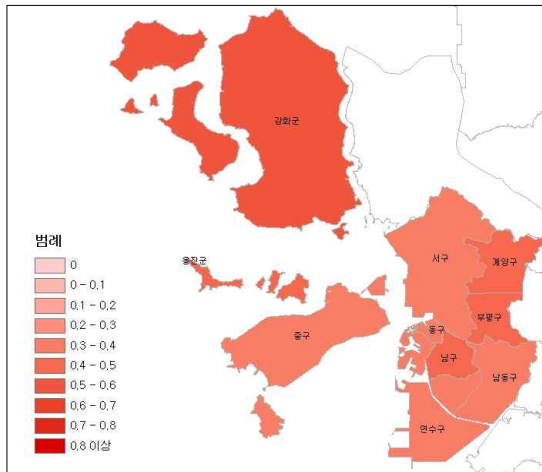


<그림 6-12> 농경지 토양침식 취약성 (2000년) <그림 6-13> 농경지 토양침식 취약성 (2050년, A1B)

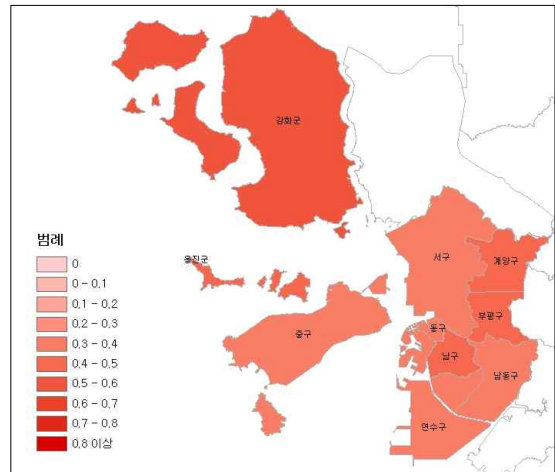
- 2000년 농경지 토양침식의 취약성 지수는 전반적으로 낮게 나타나고 있으며 취약성지수가 가장 높은 곳은 강화군임.
- 시간이 흐름에 따라 전반적으로 취약성 지수는 높아지고 있으며 미래에는 지역적 편차가 크지 않음.



<그림 6-14> 농경지 토양침식의 취약성(2000년) <그림 6-15> 농경지 토양침식 취약성(2050년, A1B)



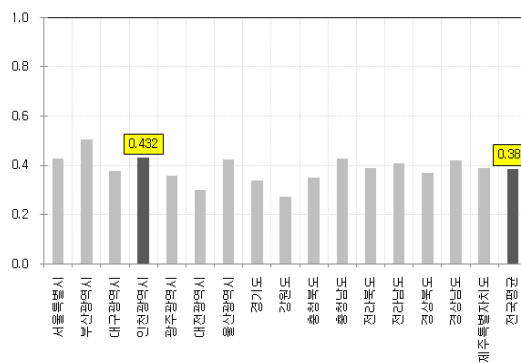
<그림 6-16> 농경지 토양침식 취약성(2050년, A1B)



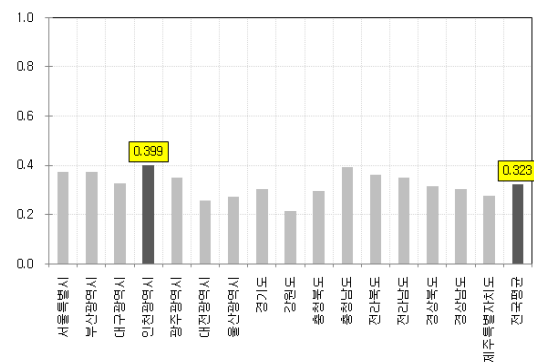
<그림 6-17> 농경지 토양침식 취약성(2100년, A1B)

② 물관리

- 2000년을 기준으로 하였을 때 물관리부문의 취약성을 전국 단위로 살펴보면 인천은 취약성이 높게 나타났으며 0.432로 전국평균 0.86보다 높음. 대전광역시, 강원도, 경기도 등이 취약성이 낮게 나타남.
- 2050년 미래의 취약성을 평가한 결과 2000년과 마찬가지로 인천의 취약성은 전국평균 0.323보다 높은 0.399임.



<그림 6-18> 2000년 16개 시도별 취약성지수



<그림 6-19> 2050년 16개 시도별 취약성지수

○ 물관리 : 치수의 취약성의 대응변수

- 기후노출 변수 선정 : 치수분야에서 취약성을 반영할 수 있는 대응변수들로서 강수량의 집중을 보여주는 변수들을 선정하였음.
- 민감도 변수 선정 : 홍수피해가 발생할 확률과 피해액이 커질 수 있는 대응

변수들과 홍수가 발생할 수 있도록 유도하는 인자들 및 과거 홍수 피해 실적을 반영할 수 있는 대응변수를 선정하였음.

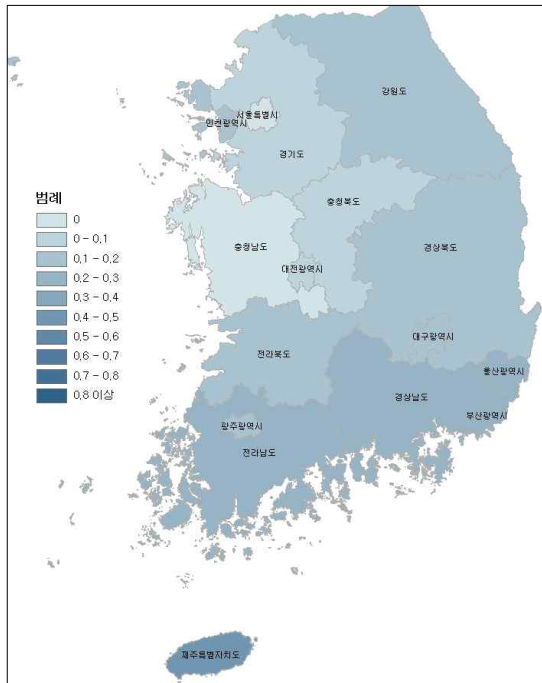
- 적응능력 변수 선정 : 홍수가 발생할 경우, 적응할 수 있는 사회, 경제적인 요소들과 치수를 위해 설치된 대응책들이 반영된 대응변수를 선정하였음.

<표 6-8> 치수의 취약성의 대응변수

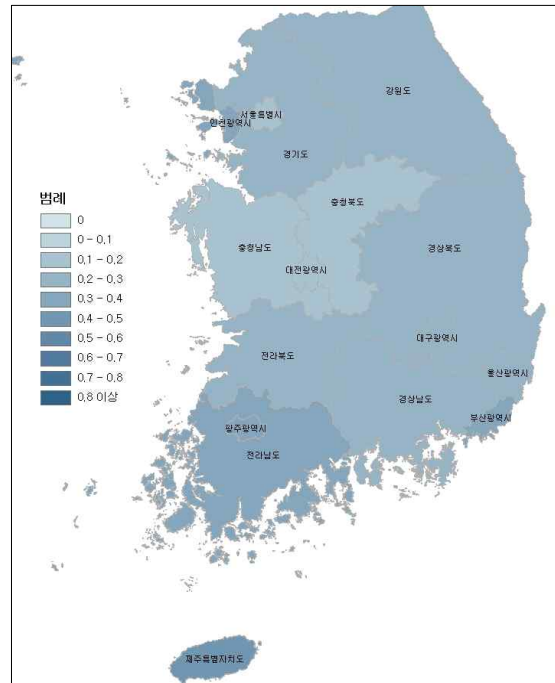
| 평가항목 | 평가대응변수 | 단위 | 가중치 | |
|--------|---------------------|-------------------|------|------|
| 기후노출지수 | | | - | 0.37 |
| | 일최대강수량 | mm | 0.31 | |
| | 5일주기 최대강수량 | mm | 0.19 | |
| | 6~9월 강수량 | mm | 0.11 | |
| | 일강수량이 80mm이상인 날의 횟수 | 회 | 0.23 | |
| | 지면유출 | mm/일 | 0.16 | |
| 민감도지수 | | | - | 0.30 |
| | 10m 이하 저지대 면적 | km ² | 0.10 | |
| | 인구밀도 | 명/km ² | 0.12 | |
| | 최근 3년간 홍수피해인구 | 명 | 0.15 | |
| | 총인구 | 명 | 0.10 | |
| | 10m 이하 저지대 가구 | 세대 | 0.10 | |
| | 제방면적비율 | ‰ | 0.07 | |
| | 도로면적비율 | % | 0.07 | |
| | 최근 3년간 홍수피해액 | 천원 | 0.16 | |
| | 지역평균 경사도 | deg | 0.11 | |
| 적응능력지수 | | | - | 0.33 |
| | 지역내 총생산(GRDP) | 백만원 | 0.11 | |
| | 저수지 홍수조절능력 | 106m ³ | 0.21 | |
| | 내수배제시설 배수능력 | m ³ /분 | 0.21 | |
| | 재정자립도 | % | 0.13 | |
| | 인구당 공무원수 | 명/만명 | 0.07 | |
| | 면적당 물관리공무원수 | 명/km ² | 0.13 | |
| | 하천개수율 | % | 0.14 | |

○ 2000년 치수의 취약성 지수가 가장 높은 곳은 제주특별자치도(0.4146)이며 부산광역시(0.2964), 울산광역시(0.2951) 등이 높게 나타남.

○ 반면 치수의 취약성 지수가 가장 낮은 곳은 서울특별시(-)이며, 충청남도(-), 경기도(0.0192)가 낮게 나타남

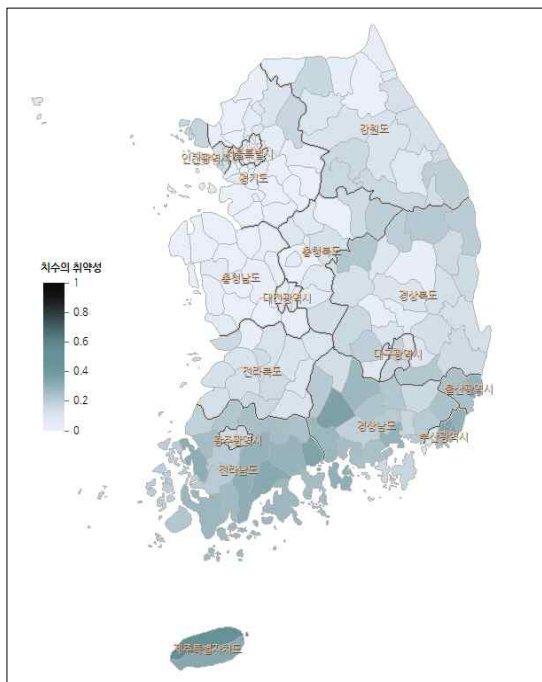


<그림 6-20> 치수의 취약성(2000년)

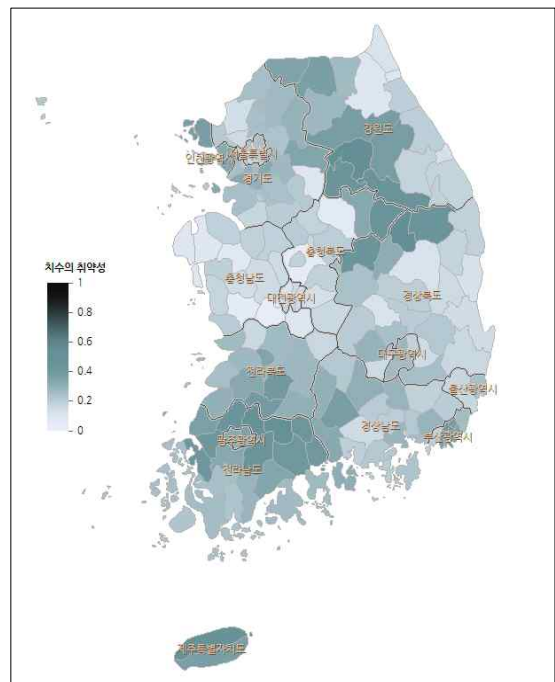


<그림 6-21> 치수의 취약성(2050년, A1B)

○ 내륙보다 해안에 인접해 있는 지역이 취약성이 상대적으로 높고 서해보다는 남해와 동해에 집중되어 있음.

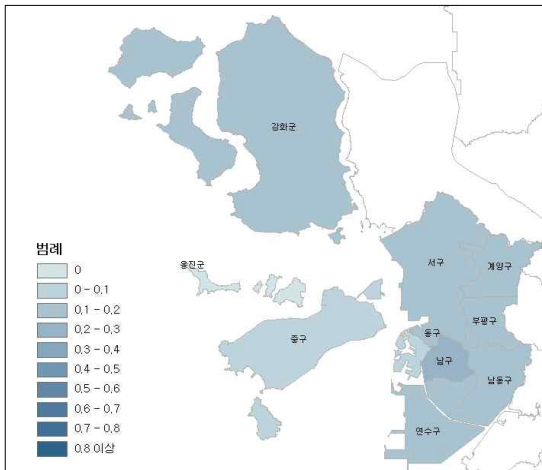


<그림 6-22> 치수의 취약성(2000년)

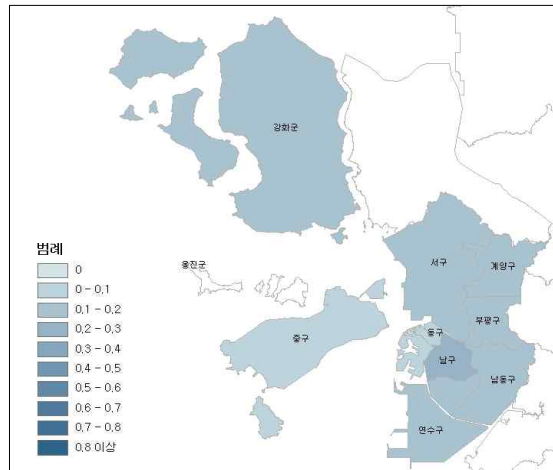


<그림 6-23> 치수의 취약성(2050년, A1B)

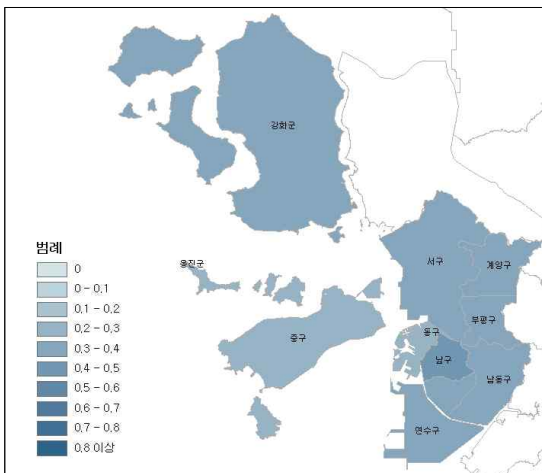
- 2000년 치수의 취약성 지수는 전반적으로 낮게 나타나고 있으며 취약성지수가 가장 높은 곳은 남구와 강화군임.
- 시간이 흐름에 따라 전반적으로 취약성 지수는 높아지고 있으며 미래에는 지역적 편차가 크지 않음.



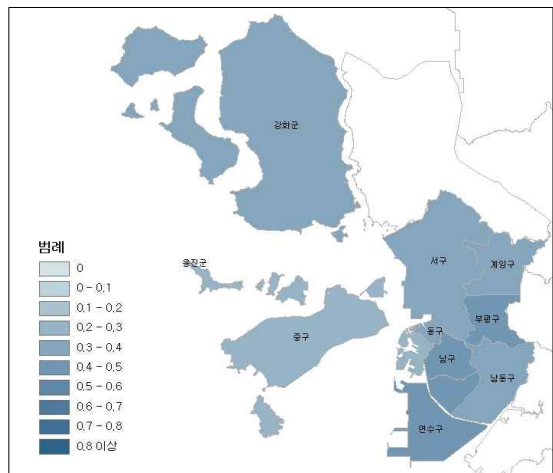
<그림 6-24> 치수의 취약성(2000년)



<그림 6-25> 치수의 취약성(2020년, A1B)



<그림 6-26> 치수의 취약성(2050년, A1B)

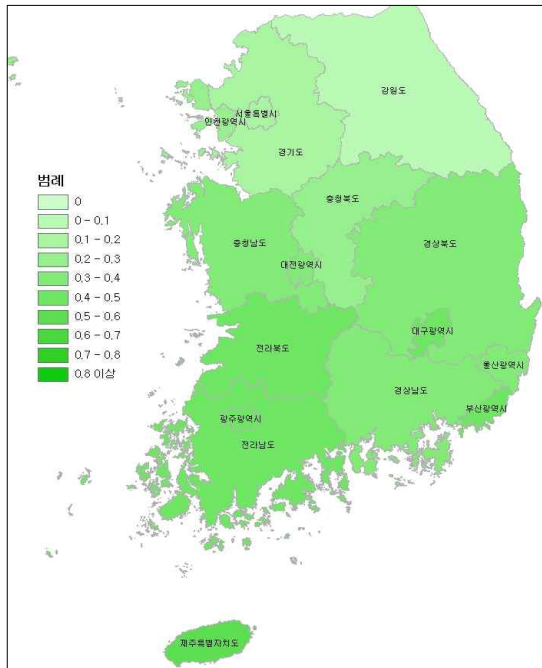


<그림 6-27> 치수의 취약성(2100년, A1B)

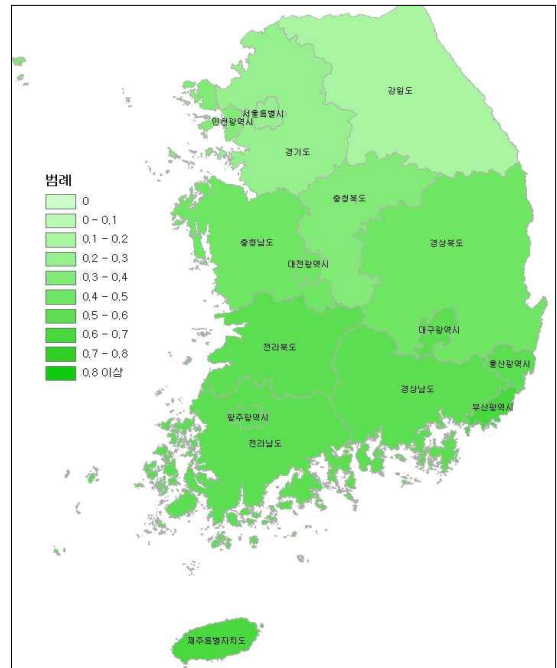
<표 6-9> 폭염에 의한 건강 취약성의 대용변수

| 평가항목 | 평가대용변수 | 단위 | 가중치 | |
|--------|--------------------|-------|------|------|
| 기후노출지수 | | | - | 0.50 |
| | 일최고기온 | ℃ | 0.11 | |
| | 일최고기온 33℃이상인 날의 횟수 | 회 | 0.26 | |
| | 일최저기온 25℃이상인 날의 횟수 | 회 | 0.10 | |
| | 상대습도 | % | 0.10 | |
| | 불쾌지수 | - | 0.15 | |
| | 열파지수 | - | 0.15 | |
| | 체감온도 | ℃ | 0.13 | |
| 민감도지수 | | | - | 0.25 |
| | 13세 이하 인구 | 명 | 0.10 | |
| | 65세 이상 인구 | 명 | 0.20 | |
| | 기초생활수급자 비율 | % | 0.10 | |
| | 독거 노인 비율 | % | 0.20 | |
| | 심혈관질환 사망자수 | 명 | 0.16 | |
| | 열사병/일사병으로 인한 사망자 수 | 명 | 0.24 | |
| 적응능력지수 | | | - | 0.25 |
| | 지역내 총생산(GRDP) | 백만원 | 0.21 | |
| | GRDP 보건업및사회복지업 | 백만원 | 0.16 | |
| | 건강보험 적용인구 비율 | % | 0.10 | |
| | 인구당 보건소 인력 | 명/만명 | 0.16 | |
| | 인구당 응급의료기관 수 | 개/백만명 | 0.16 | |
| | 재정자립도 | % | 0.21 | |

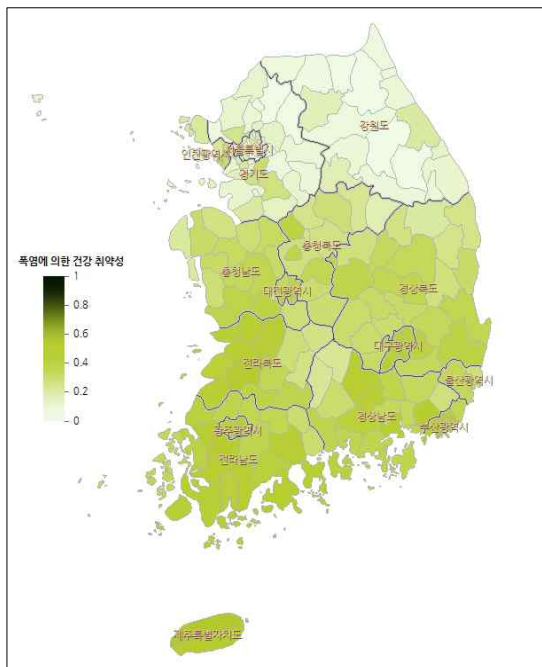
- 2000년 폭염에 의한 건강취약성 지수가 가장 높은 곳은 제주특별자치도(0.5294)이며 부산광역시(0.4711), 광주광역시(0.4305), 대구광역시(0.4185) 등이 높게 나타남.
- 반면 폭염에 의한 건강 취약성 지수가 가장 낮은 곳은 경기도(0.141)이며, 서울특별시(0.1504), 인천광역시(0.2552)로 낮게 나타남
- 미래의 취약성지도에서는 전반에 걸쳐 취약성은 매우 높아지고 있으며 부산광역시, 전라남도, 전라북도 등의 지역에서 특히 취약성이 증가함.



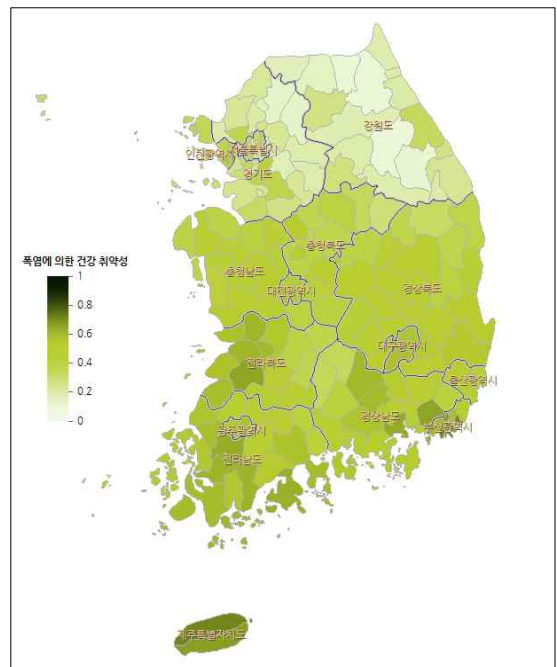
<그림 6-30> 폭염에 의한 건강 취약성(2000년)



<그림 6-31> 폭염에 의한 건강 취약성(2050년, A1B)

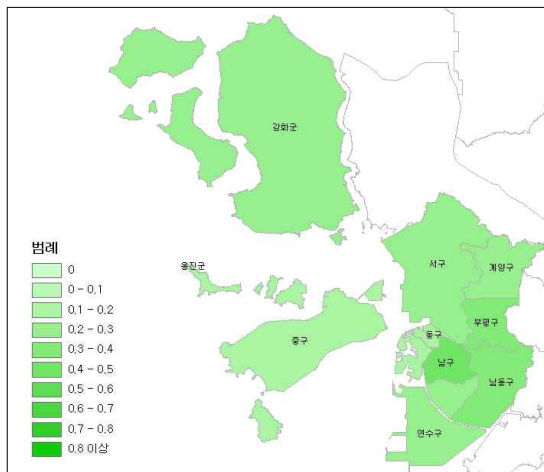


<그림 3-32> 폭염에 의한 건강 취약성(2000년)

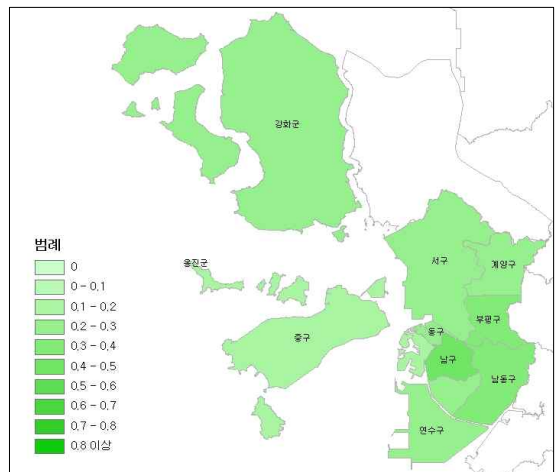


<그림 6-33> 폭염에 의한 건강 취약성(2050년, A1B)

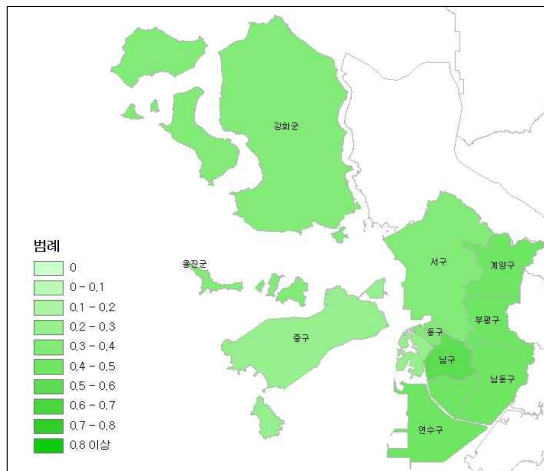
- 2000년 폭염에 의한 건강 취약성 지수가 가장 높은 곳은 남구(0.4173)이며, 부평구(0.3622), 남동구(0.3055)가 높게 나타나고 있음.
- 폭염에 의한 건강 취약성 지수는 전체적으로 시간이 지날수록 증가하고 있으며 취약지역이 인천 전반으로 확대되고 있음.



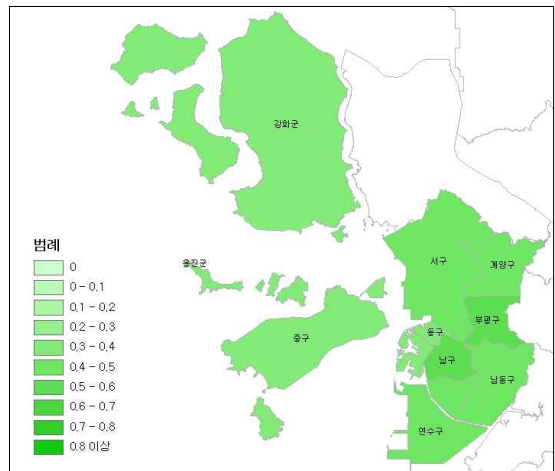
<그림 6-34> 폭염에 의한 건강 취약성(2000년)



<그림 6-35> 폭염에 의한 건강 취약성(2020년, A1B)



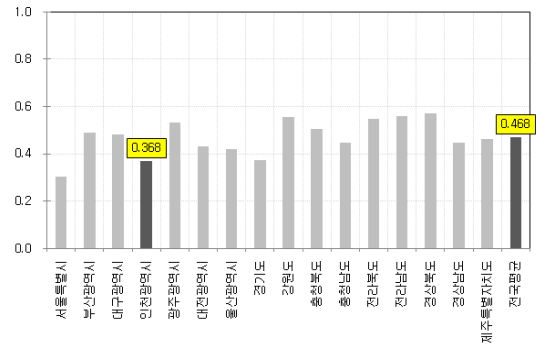
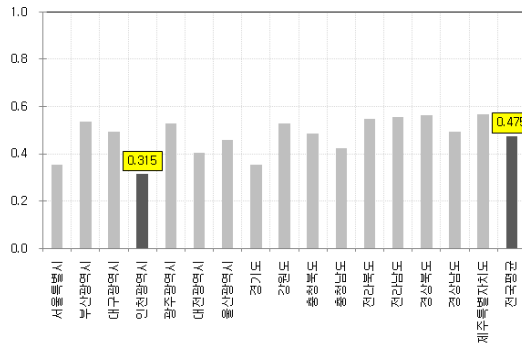
<그림 6-36> 폭염에 의한 건강 취약성(2050년, A1B)



<그림 6-37> 폭염에 의한 건강 취약성(2100년, A1B)

④ 산림

- 2000년을 기준으로 하였을 때 산림부문의 취약성을 전국 단위로 살펴보면 인천은 취약성지수가 낮았으며 부산광역시, 광주광역시, 전라도, 경상도, 제주특별자치도가 높게 나타남.
- 2050년 미래에 취약성을 평가한 결과 16개 시도의 취약성지수의 경향은 2000년과 유사하나 취약성지수는 전체적으로 약간 증가하였으며 인천 또한 증가한 것으로 나타남.



<그림 6-38> 2000년 16개 시도별 취약성지수

<그림 6-39> 2050년 16개 시도별 취약성지수

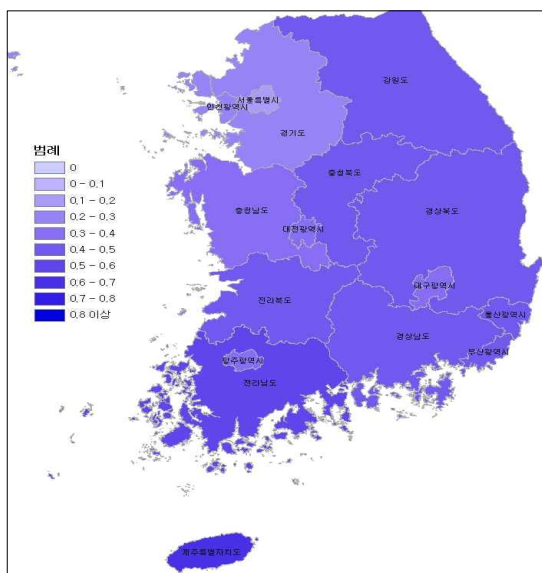
○ 산림 : 집중호우에 의한 산사태 취약성의 대응변수

- 기후노출 변수 선정 : 집중호우를 반영할 수 있는 대응변수들로서 강수량의 집중을 보여줄 수 있는 변수로, 일강수량이 80mm이상인 날의 횟수, 일강수량의 최대값, 여름철강수량, 5일 주기 최대 강수량을 선정하였음.
- 민감도 변수 선정 : 산사태의 발생률이 높은 지역의 특성들을 반영한 대응변수들로 산림내 경사와 고도가 높은 곳, 산사태에 상대적으로 취약한 침엽수림 면적, 나무가 심겨져 있지 않아 산사태 발생확률이 높은 무림목지의 면적을 민감도 대응변수로 선정하였음.
- 적응능력 변수 선정 : 산사태가 발생할 경우, 적응할 수 있는 사회·경제적인 요소들이 반영된 대응변수로 4가지 요소가 모두 값이 클수록 적응능력이 뛰어나다고 할 수 있음. 특히 산림에 관련된 것으로는 산림 공무원 수와 지역내 총생산을 선정하였음.

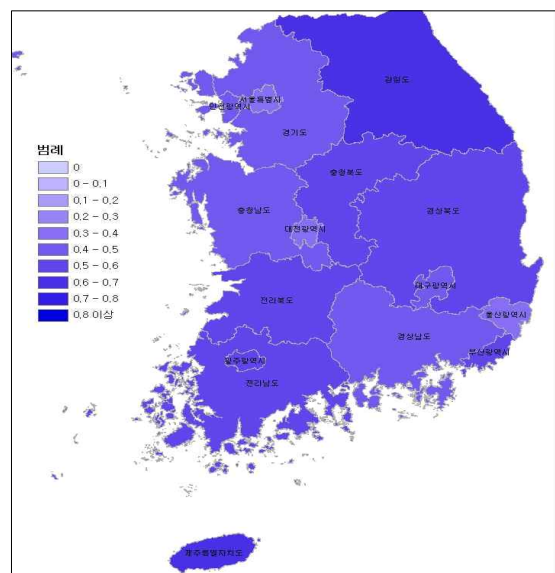
<표 6-10> 집중호우에 의한 산사태 취약성의 대용변수

| 평가항목 | 평가대용변수 | 단위 | 가중치 | |
|--------|---------------------|-----|------|------|
| 기후노출지수 | | | - | 0.40 |
| | 일최대강수량 | mm | 0.39 | |
| | 5일주기 최대강수량 | mm | 0.16 | |
| | 6~9월 강수량 | mm | 0.21 | |
| | 일강수량이 80mm이상인 날의 횟수 | 회 | 0.24 | |
| 민감도지수 | | | - | 0.37 |
| | 무림목지 면적 | ha | 0.29 | |
| | 침엽수 면적 | ha | 0.24 | |
| | 산림내 평균경사도 | 도 | 0.35 | |
| | 산림내 평균고도 | m | 0.12 | |
| 적응능력지수 | | | - | 0.23 |
| | 산림 공무원수 | 명 | 0.20 | |
| | 산림방제 면적 | ha | 0.24 | |
| | 재정자립도 | % | 0.38 | |
| | 지역내 총생산(GRDP) | 백만원 | 0.18 | |

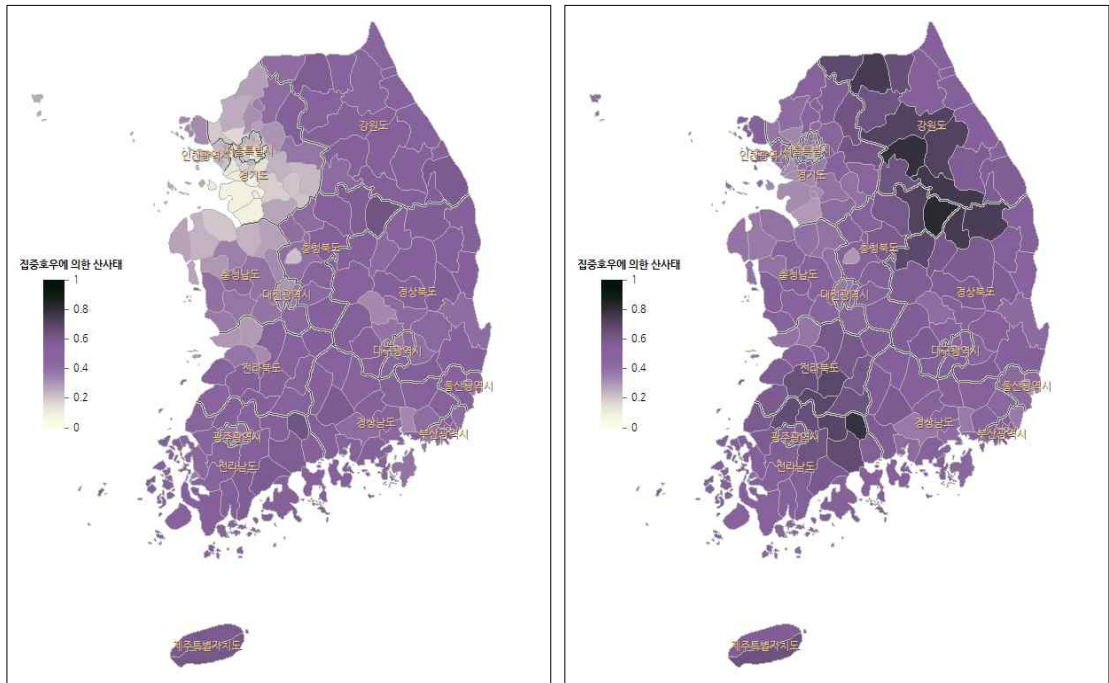
- 2000년 집중호우에 의한 산사태 취약성 지수가 가장 높은 곳은 제주특별자치도(0.6008)이며 전라남도(0.5004), 경상남도(0.4705), 경상북도(0.4703) 등이 높게 나타남.
- 반면 폭염에 의한 건강 취약성 지수가 가장 낮은 곳은 서울특별시(0.1477)이며, 경기도(0.2255), 인천광역시(0.2508)로 낮게 나타남.



<그림 6-40> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2000년)

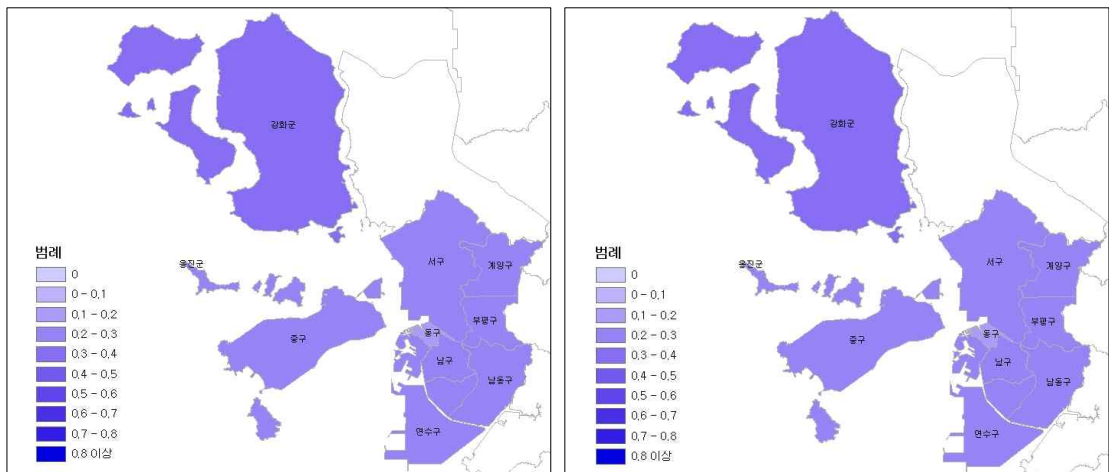


<그림 6-41> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2050년, A1B)



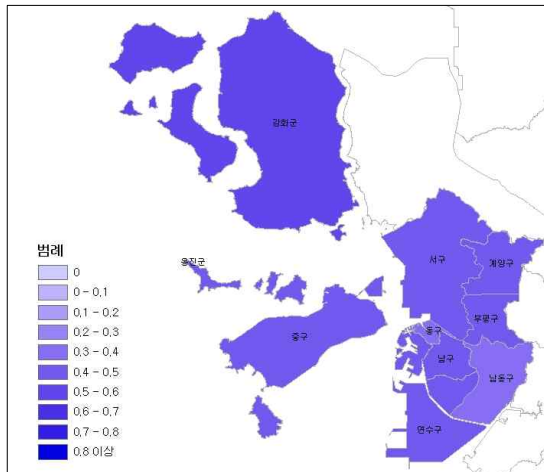
<그림 6-42> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2000년) <그림 6-43> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2020년, A1B)

- 2000년 집중호우에 의한 산사태 취약성 지수가 가장 높은 곳은 강화군(0.3313)이며, 계양구(0.2832), 부평구(0.2684)가 높게 나타나고 있음.
- 집중호우에 의한 산사태 취약성 지수는 2020년까지는 다소 감소하였으나 전체적으로 시간이 지날수록 증가하고 있음.

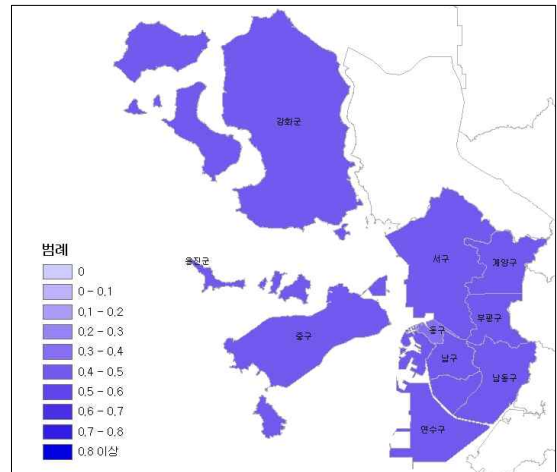


<그림 6-44> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2000년)

<그림 6-45> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2020년, A1B)



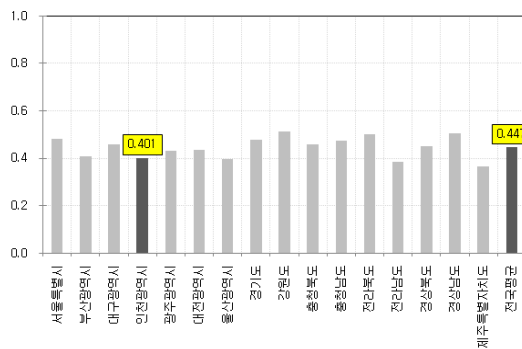
<그림 6-46> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2050년, A1B)



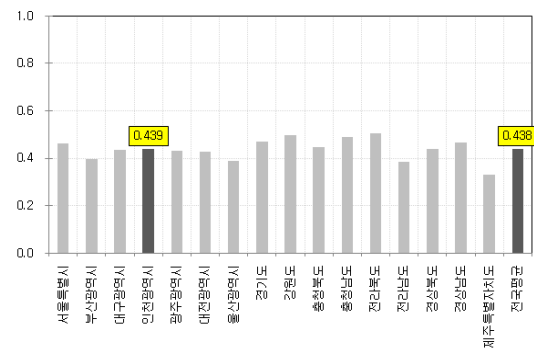
<그림 6-47> 집중호우에 의한 산사태 취약성(2100년, A1B)

⑤ 생태계

- 2000년을 기준으로 하였을 때 생태계부문의 취약성을 전국 단위로 살펴보면 인천은 취약성지수는 전국 0.447 대비 0.401로 다소 낮게 나타났고 서울특별시, 대구광역시, 경기도, 강원도 등이 취약성 지수가 높게 나타남.
- 2050년 미래에 취약성을 평가한 결과 2000년 취약성지수와 유사한 경향을 나타내고 있으나, 전국의 취약성지수가 낮아진 반면 인천의 취약성지수는 높아짐.



<그림 6-48> 2000년 16개 시도별 취약성지수



<그림 6-49> 2050년 16개 시도별 취약성지수

○ 생태계 : 침엽수의 취약성의 대응변수

- 기후노출 변수 선정 : 겨울철 및 이른 봄철 기온, 강수량은 상록침엽수 생장에 큰 영향을 주는 요인으로 알려짐. 상록침엽수 피해가 많이 나타난 해의

겨울과 이른봄 기온과 강수량이 생장을 저해한 것으로 판단하여 포함되었으며 토양수분의 분포와 유지가 상록침엽수의 생장에 영향을 끼칠 수 있으므로 본 연구에서 포함되었음.

- 민감도 변수 선정 : 상록침엽수생육은 기후에 영향에 지배됨. 겨울기온이 낮고 겨울강수량이 적으면 생장에 불리함. 최근 기후변화에 따라 상록침엽수를 이용한 목재와 임산물 생산량이 변화해 왔고 향후 기후변화의 추세에 따라 이러한 변화는 심화될 것임.
- 적응능력 변수 선정 : 상록침엽수의 종 다양성이 높고 분포 면적이 넓으면 기후변화에 대한 적응력이 높음. 각 지자체별 상록침엽수 관련 분포도와 DB가 있으면 기후변화에 대응하기 용이함. 지자체 예산 중 산림 관련 예산 비율이 높고 공무원 수가 많으면 기후변화에 적극적으로 대처 가능함. 각 지역별로 차별화된 상록침엽수림관리 체계를 구축하여 환경에 맞는 관리가 필요함.

<표 6-11> 침엽수의 취약성의 대응변수

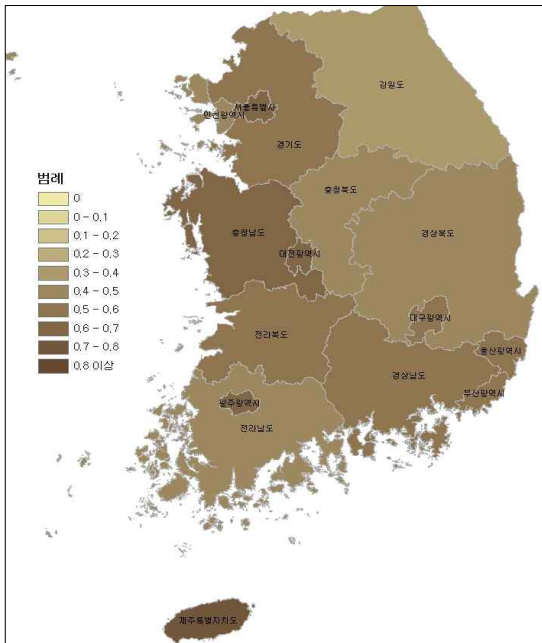
| 평가항목 | 평가대응변수 | 단위 | 가중치 | |
|--------|---------------|------|-------|------|
| 기후노출지수 | | | - | 0.46 |
| | 기온 | ℃ | 0.20 | |
| | 1~3월 일평균기온 | ℃ | 0.19 | |
| | 6~8월 일평균기온 | ℃ | 0.19 | |
| | 6~8월 일최고기온 | ℃ | 0.19 | |
| | 강수량 | mm/일 | -0.23 | |
| 민감도지수 | | | - | 0.31 |
| | 농업 및 임업 사업체수 | 개 | 0.10 | |
| | 농업 및 임업 종사자수 | 명 | 0.10 | |
| | 산림관련 종사인구 | 명 | 0.10 | |
| | 입목 벌채 면적 | ha | 0.20 | |
| | 침엽수 목재 생산량 | m³ | 0.18 | |
| | 침엽수 분포 면적 | ha | 0.23 | |
| | 침엽수 임산부산물 생산량 | m³ | 0.09 | |
| 적응능력지수 | | | - | 0.23 |
| | 산림 공무원수 | 명 | 0.20 | |
| | 천연림 보육 | ha | 0.40 | |
| | 침엽수 조림 면적 | ha | 0.40 | |

○ 2000년 침엽수의 취약성 지수가 가장 높은 곳은 제주특별자치도(0.7077)이며

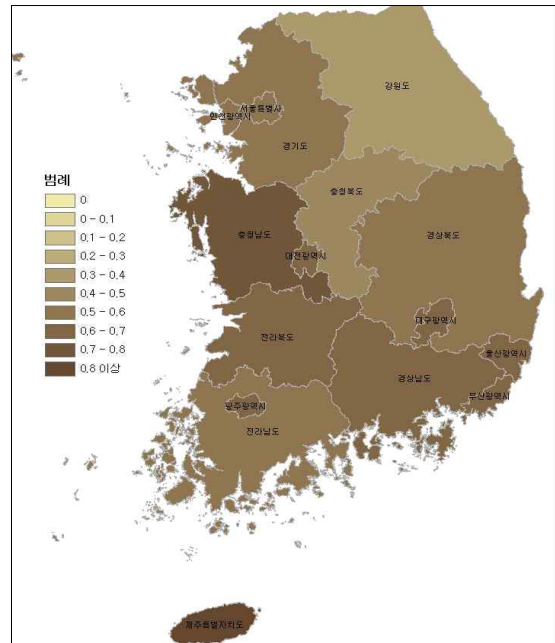
충청남도(0.6360), 대전광역시(0.614), 광주광역시(0.6068)가 높게 나타남.

○ 반면 침엽수의 취약성 지수가 가장 낮은 곳은 강원도(0.3111)이며, 인천광역시(0.4371), 충청북도(0.4408)로 낮게 나타남

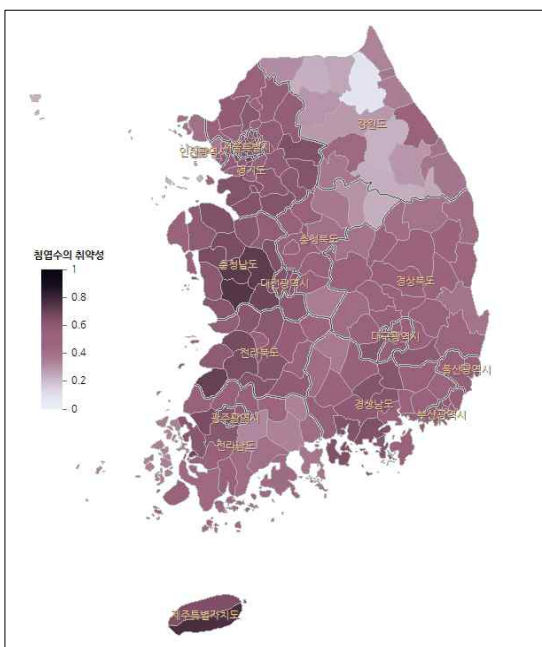
○ 미래의 취약성지도에서는 전반에 걸쳐 취약성은 다소 높아지고 있으며 2000년 취약성이 높은 지역은 미래에도 높게 나타나고 있음.



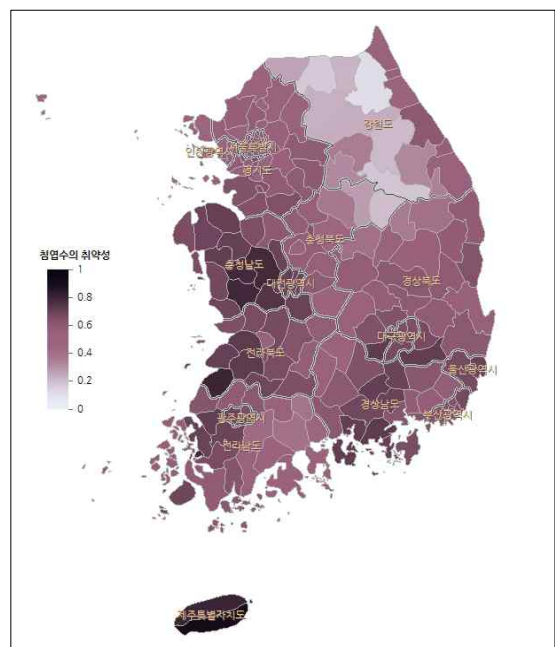
<그림 6-50> 생태계(침엽수)의 취약성(2000년)



<그림 6-51> 생태계(침엽수)의 취약성(2050년, A1B)

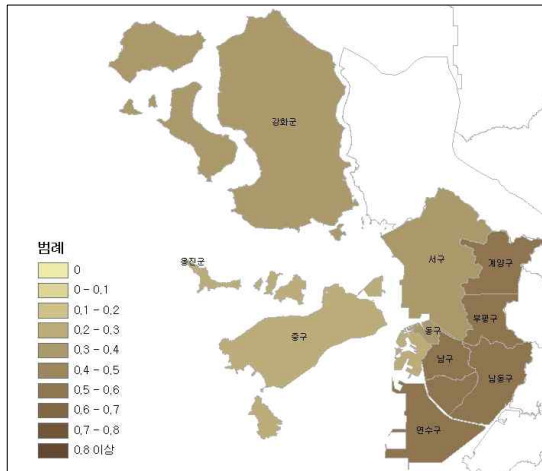


<그림 6-52> 생태계(침엽수)의 취약성(2000년)

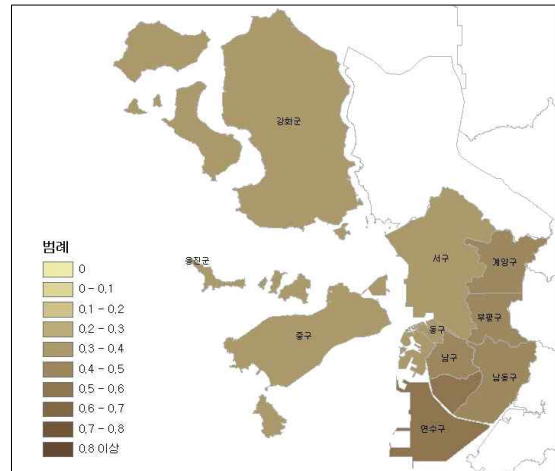


<그림 6-53> 생태계(침엽수)의 취약성(2050년, A1B)

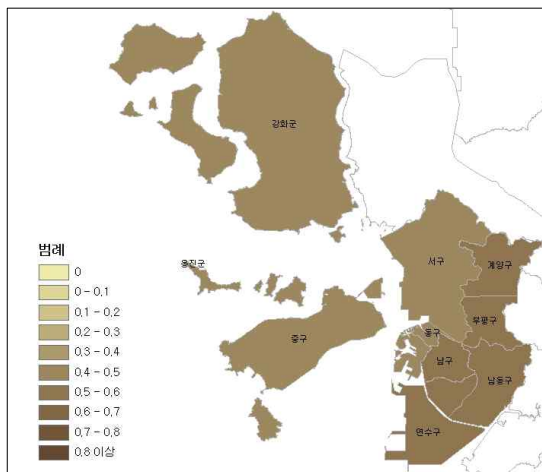
- 2000년 침엽수의 취약성 지수가 가장 높은 곳은 연수구(0.5772)이며, 남동구(0.5561), 계양구(0.5556)가 높게 나타나고 있음.
- 침엽수의 취약성 지수가 낮은 곳은 용진군(0.2338), 중구(0.2524)임.
- 침엽수의 취약성 지수는 시간이 지날수록 증가하고 있으며 인천 전반에 걸쳐 높아지고 있음.



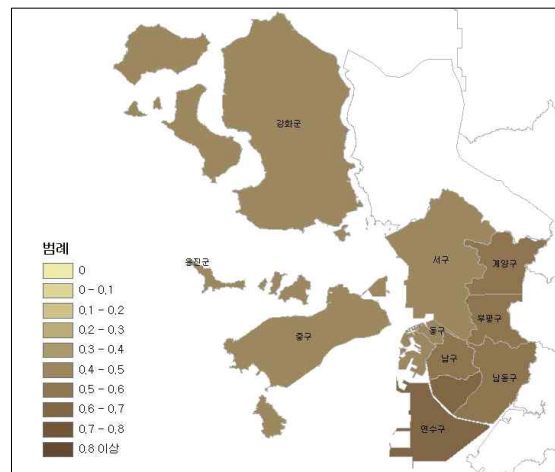
<그림 6-54> 생태계(침엽수)의 취약성(2000년)



<그림 6-55> 생태계(침엽수)의 취약성(2020년, A1B)



<그림 6-56> 생태계(침엽수)의 취약성(2050년, A1B)

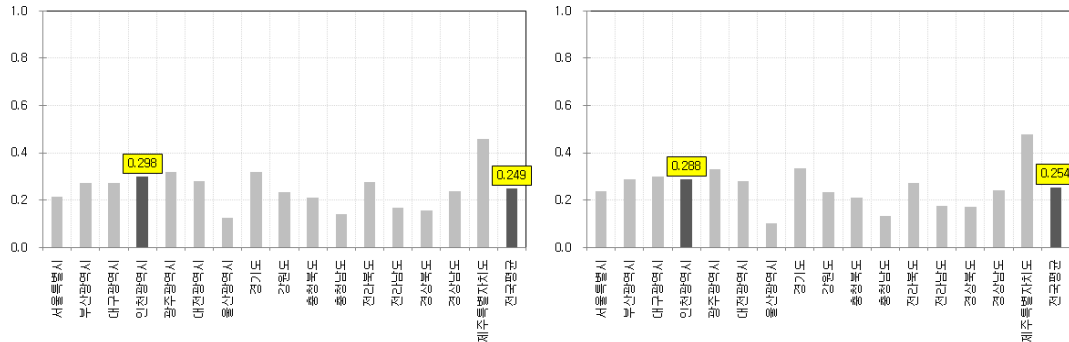


<그림 6-57> 생태계(침엽수)의 취약성(2100년, A1B)

⑥ 재해

- 2000년을 기준으로 하였을 때 재해부문의 취약성을 전국 단위로 살펴보면 인천은 취약성지수는 전국 0.249 대비 0.298로 다소 높게 나타났고 특히 제주특별자치도의 취약성지수가 높게 나타남.

- 2050년 미래에 취약성을 평가한 결과 2000년 취약성지수와 유사한 경향을 나타내고 있음.



<그림 6-58> 2000년 16개 시도별 취약성지수

<그림 6-59> 2050년 16개 시도별 취약성지수

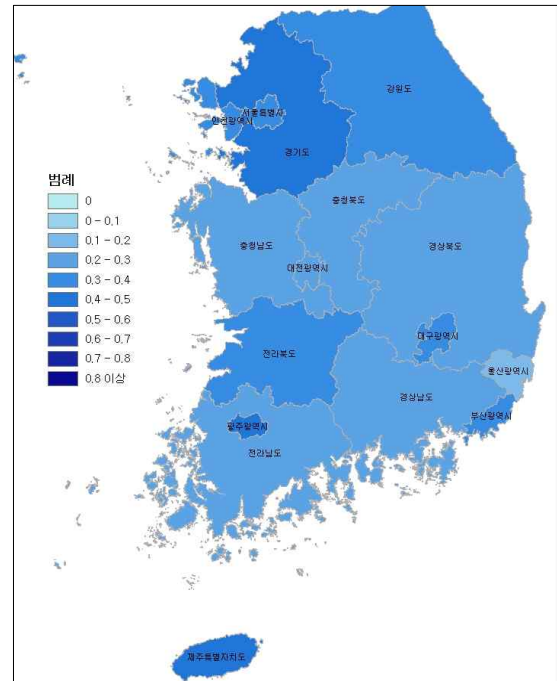
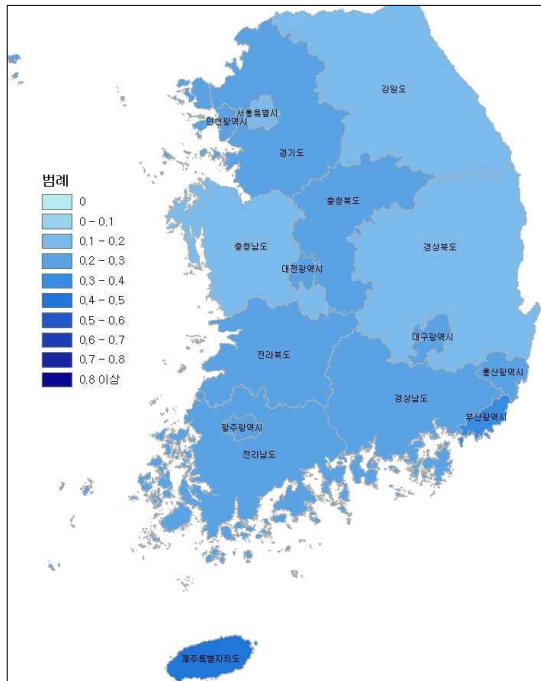
- 재해 : 홍수에 의한 기반시설 취약성의 대응변수

- 기후노출 변수 선정 : 홍수를 반영할 수 있도록 강수량의 강도를 보여주는 지배적인 기후요소를 지표로 선정하였음. 기상청 호우주의보 기준과 일강수량 80mm 이상인 날의 횟수, 일최대강수량의 대응변수를 선정하였음.
- 민감도 변수 선정 : 지자체 기반시설 민감도 지표는 “재해별 취약지역 내 취약한 기반시설”이 취약한 것으로 보고, 먼저 재해별 취약지역을 나타내는 지표를 선정하였음. 각각의 지자체마다 취약지역을 선정하는데 데이터 한계를 극복하기 위해 공통적인 민감도 대응변수로 침수건물수를 선정하고 홍수로 인해 영향을 받는 도로면적, 수도공급설비면적, 전기공급설비면적, 가스공급설비면적, 열공급설비면적, 유류저장 및 송유설비면적, 하수도면적, 수질오염방지시설 면적을 대응변수로 선정하였음.
- 적응능력 변수 선정 : 홍수가 발생할 경우, 적응할 수 있는 사회·경제적인 요소들이 반영된 대응변수로 3가지 요소가 모두 값이 클수록 적응능력이 뛰어나다고 할 수 있음. 지자체의 경제적 적응능력을 파악하기 위한 변수로 1인당지역내총생산과 인구당 공무원수를 대응변수로 선정하고 하천개수 또는 하수도는 홍수예방기능이 있으므로 하천개수율을 선정하였음.

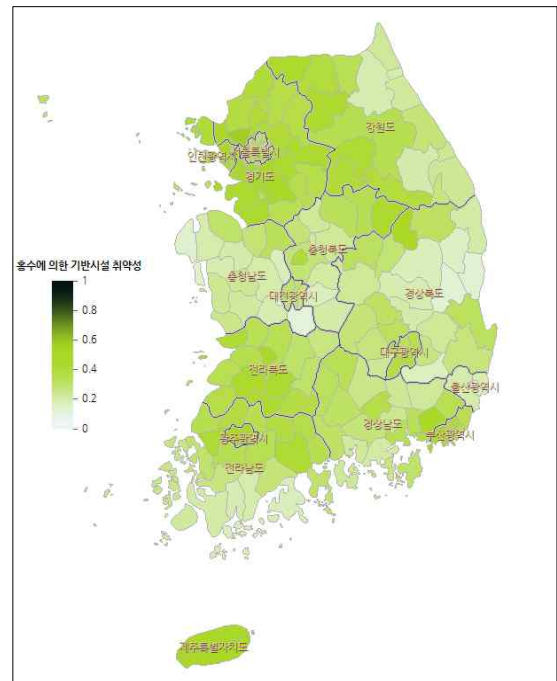
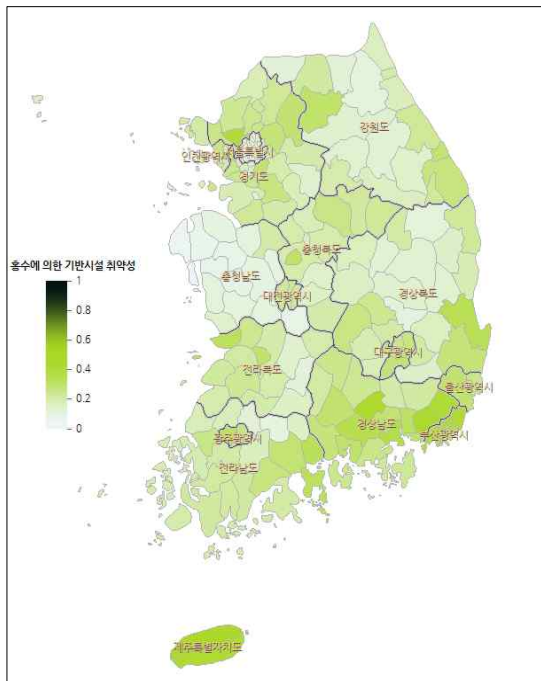
<표 6-12> 홍수에 의한 기반시설 취약성의 대응변수

| 평가항목 | 평가대응변수 | 단위 | 가중치 | |
|--------|---------------------|----------------|------|------|
| 기후노출지수 | | | - | 0.45 |
| | 일최대강수량 | mm | 0.59 | |
| | 일강수량이 80mm이상인 날의 횟수 | 회 | 0.41 | |
| 민감도지수 | | | - | 0.29 |
| | 도로 면적 | m ² | 0.25 | |
| | 수도공급설비 면적 | m ² | 0.10 | |
| | 전기공급설비 면적 | m ² | 0.10 | |
| | 가스공급설비 면적 | m ² | 0.06 | |
| | 열공급설비 면적 | m ² | 0.05 | |
| | 유류저장 및 송유설비 면적 | m ² | 0.06 | |
| | 하수도 면적 | m ² | 0.34 | |
| | 수질오염방지시설 면적 | m ² | 0.06 | |
| 적응능력지수 | | | - | 0.26 |
| | 인구당 공무원수 | 명/만명 | 0.15 | |
| | 1인당 지역내 총생산(GRDP) | 백만원 | 0.35 | |
| | 하천개수율 | % | 0.50 | |

- 2000년 홍수에 의한 기반시설 취약성 지수가 가장 높은 곳은 제주특별자치도 (0.04252)이며 부산광역시(0.3306), 경상남도(0.2927)가 높게 나타남.
- 반면 홍수에 의한 기반시설 취약성 지수가 가장 낮은 곳은 충청남도(0.1014)이며 서울특별시(0.1324), 경상북도(0.1846)가 낮게 나타남
- 미래의 취약성지도에서는 전반에 걸쳐 취약성은 다소 높아지고 있음.



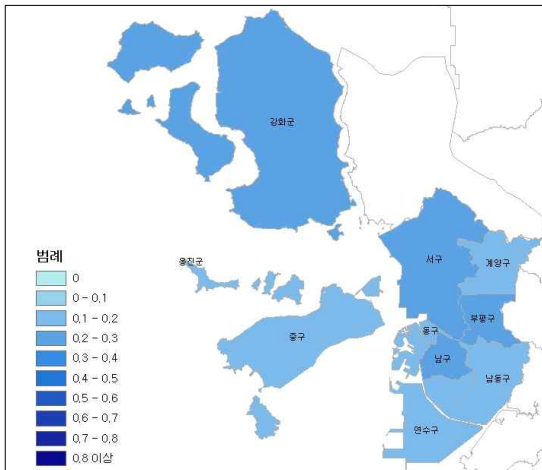
<그림 6-60> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2000년) <그림 6-61> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B)



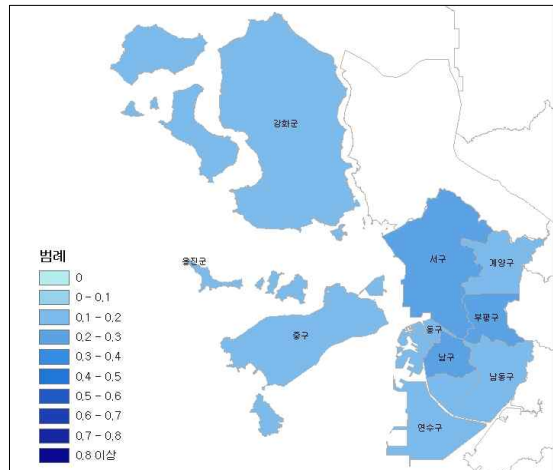
<그림 6-62> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2000년) <그림 6-63> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B)

○ 2000년 홍수에 의한 기반시설 취약성 지수가 가장 높은 곳은 부평구(0.2995)이며, 서구(0.2634), 남구(0.2424)가 높게 나타나고 있음.

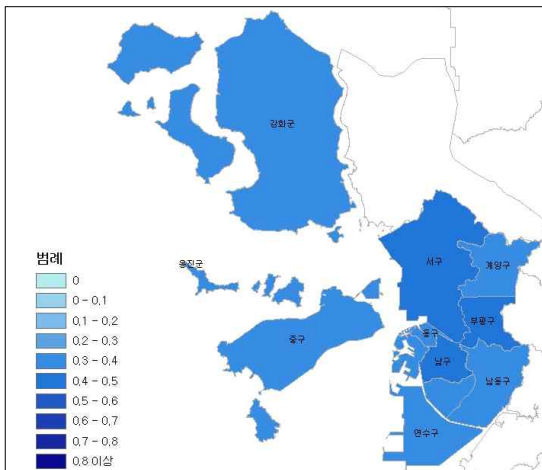
- 홍수에 의한 기반시설 취약성 지수가 낮은 곳은 동구(0.1498)이며, 옹진군(0.1540), 중구(0.1764)임.
- 홍수에 의한 기반시설 취약성 지수는 시간이 지날수록 증가하고 있음. 인천 전반에 걸쳐 홍수에 대한 기반시설 취약지역이 증가함.



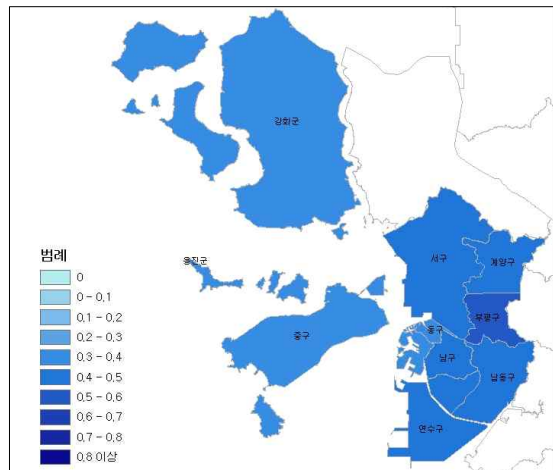
<그림 6-64> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2000년)



<그림 6-65> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2020년, A1B)



<그림 6-66> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B)



<그림 6-67> 홍수에 의한 기반시설 취약성(2100년, A1B)

- 재해 : 해수면상승에 의한 기반시설 취약성의 대응변수
 - 기후노출 변수 선정 : 해수면상승을 반영할 수 있도록 해수면상승의 주요원인인 해수온도를 고려하여 지표로 선정하였음.
 - 민간도 변수 선정 : 지차체 기반시설 민감도 지표는 “재해별 취약지역 내 취

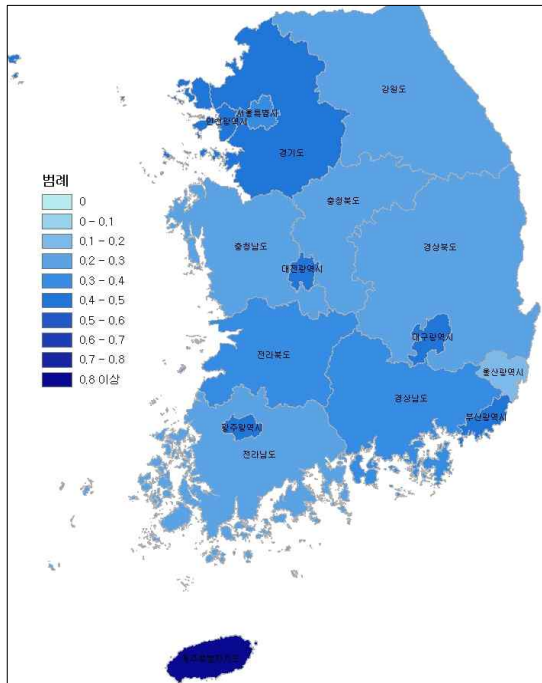
약한 기반시설”이 취약한 것으로 보고, 먼저 재해별 취약지역을 나타내는 지표를 선정하였음. 각각의 지자체마다 취약지역을 선정하는데 데이터적 한계를 극복하기 위해 공통적인 민간도 대용변수로 연조위상승률을 선정하고 해수면 상승으로 인해 영향을 받는 도로면적, 수질오염방지시설 면적, 항만 면적을 민감도 대용변수로 선정하였음.

- 적응능력 변수 선정 : 해수면 상승이 발생할 경우 적응할 수 있는 사회·경제적인 요소들이 반영된 대용변수로 인구당 공무원수, 1인당 지역내 총생산, 방조설비 면적이 클수록 적응능력이 뛰어나며, 특히 방조설비 면적은 해수면 상승에 직접적인 영향관계가 있는 항목임.

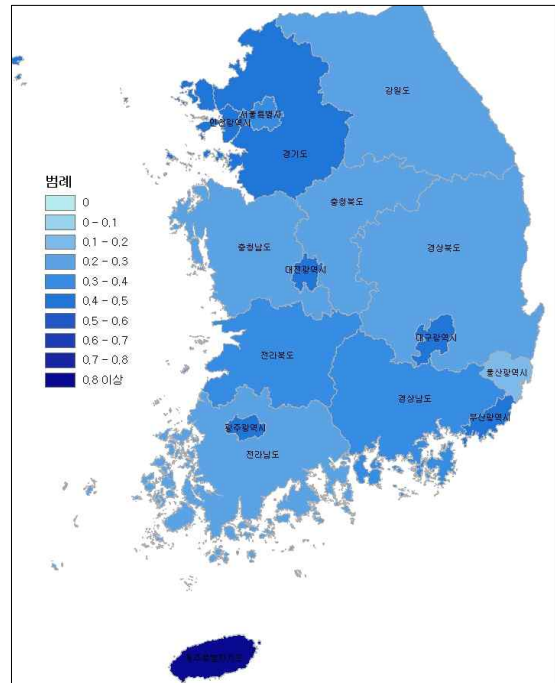
<표 6-13> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성의 대용변수

| 평가항목 | 평가대용변수 | 단위 | 가중치 | |
|--------|-------------------|----------------|------|------|
| 기후노출지수 | | | - | 0.50 |
| | 조위상승률 | % | 0.65 | |
| | 해수온 상승률 | % | 0.35 | |
| 민감도지수 | | | - | 0.20 |
| | 도로 면적 | m ² | 0.30 | |
| | 수질오염방지시설 면적 | m ² | 0.12 | |
| | 항만면적 | m ² | 0.58 | |
| 적응능력지수 | | | - | 0.30 |
| | 인구당 공무원수 | 명/만명 | 0.13 | |
| | 1인당 지역내 총생산(GRDP) | 백만원 | 0.28 | |
| | 방조설비 면적 | m ² | 0.60 | |

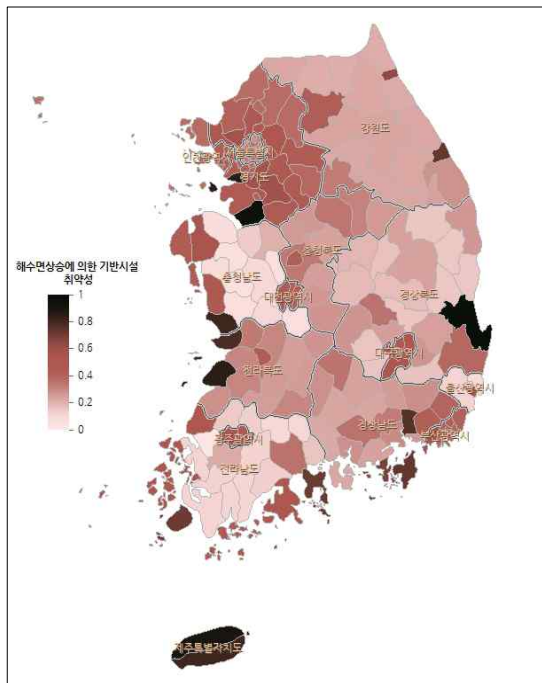
- 2000년 해수면상승에 의한 기반시설 취약성 지수가 가장 높은 곳은 제주특별자치도(0.8602)이며 경기도(0.4730), 인천광역시(0.4618)가 높게 나타남. 인천은 특히 항만을 접하고 있는 도시이므로 가중치가 높은 민감도 지수가 높기 때문에 취약성 지수가 높게 나타남.
- 반면 해수면상승에 의한 기반시설 취약성 지수가 가장 낮은 곳은 울산광역시(0.1713)이며 충청남도(0.2099), 경상북도(0.2459)가 낮게 나타남



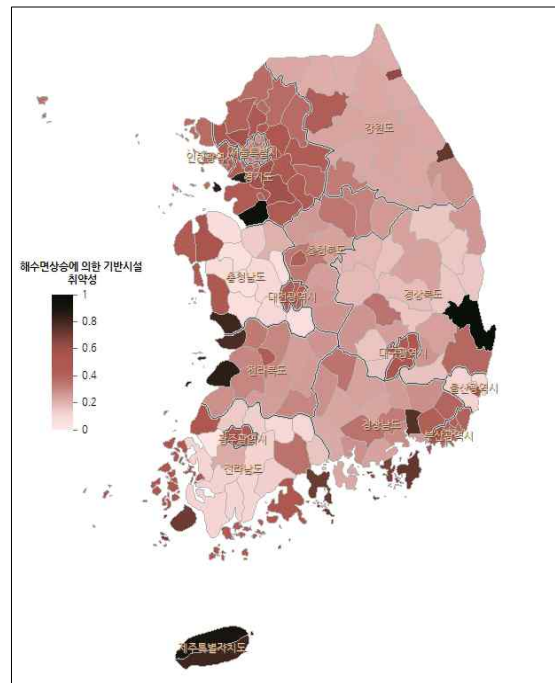
<그림 6-68> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2000년)



<그림 6-69> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B)



<그림 6-70> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2000년)

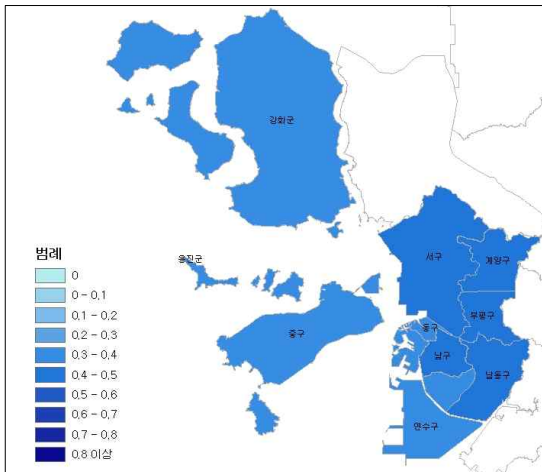


<그림 6-71> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B)

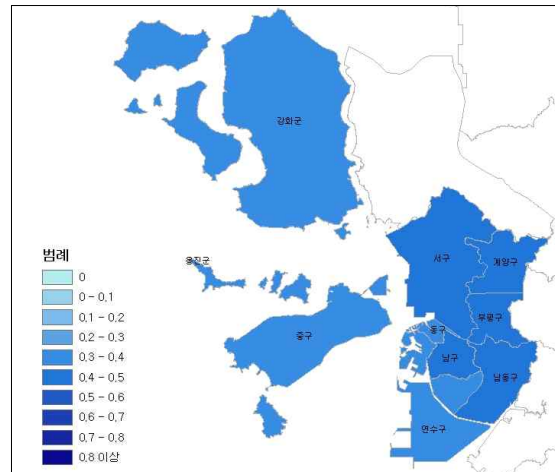
- 2000년 해수면상승에 의한 기반시설 취약성 지수가 가장 높은 곳은 부평구(0.4630)이며, 남구(0.4402), 계양구(0.2424)가 높게 나타나고 있으나

군·구별 격차는 크지 않음.

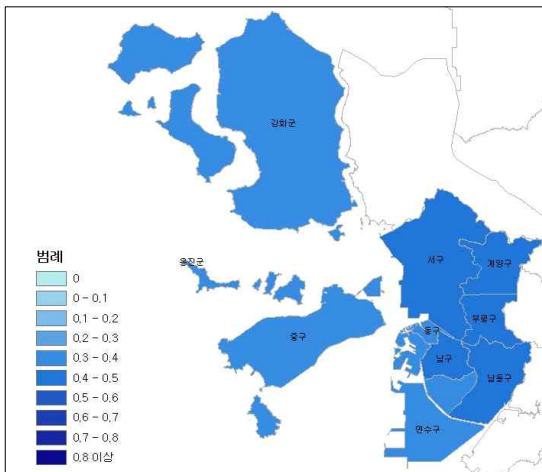
- 해수면상승에 의한 기반시설 취약성 지수는 시간이 흐름에 따라 크게 변화가 없는 것으로 나타남.



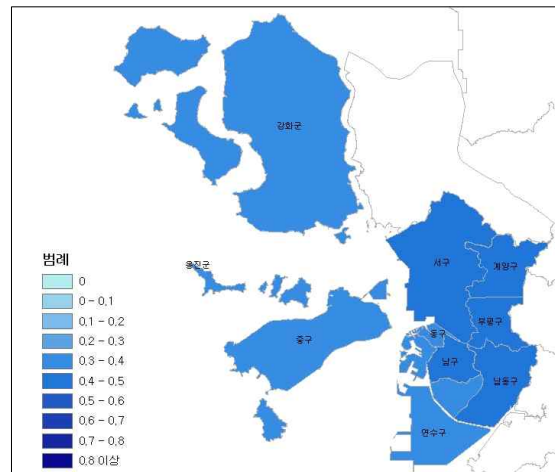
<그림 6-72> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2000년)



<그림 6-73> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2020년, A1B)



<그림 6-74> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2050년, A1B)

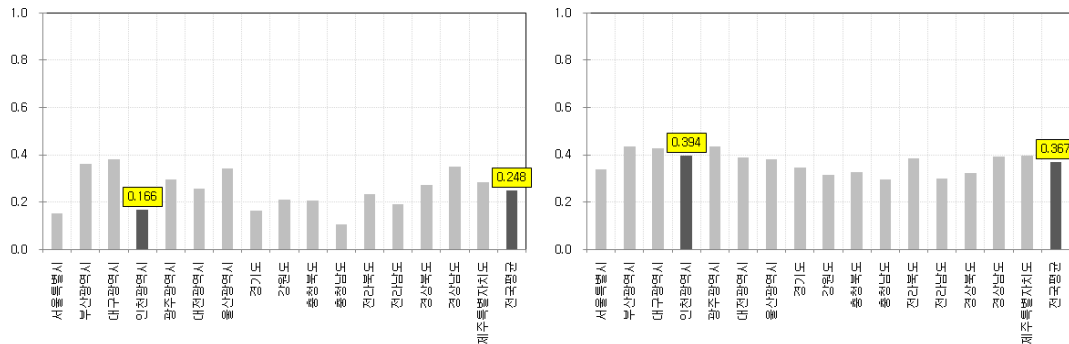


<그림 6-75> 해수면상승에 의한 기반시설 취약성(2100년, A1B)

⑦ 해양수산

- 2000년을 기준으로 하였을 때 해양수산부문의 취약성을 전국 단위로 살펴보면 인천은 취약성 지수는 전국 0.248 대비 0.166으로 낮은 수준으로 나타났다.
- 2050년 미래에 취약성을 평가한 결과 취약성지수가 전체적으로 높아졌으며

인천의 경우 2000년 전국평균 취약성지수보다 낮은 반면 미래에는 높아지는 것으로 나타남.



<그림 6-76> 2000년 16개 시도별 취약성지수

<그림 6-77> 2050년 16개 시도별 취약성지수

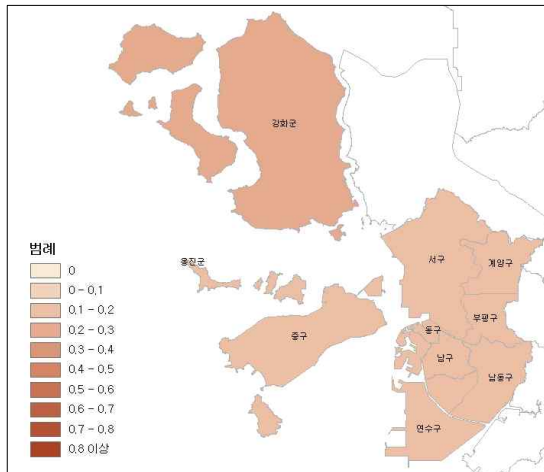
○ 해양수산 : 수온변화에 따른 수산업(양식업) 취약성의 대응변수

- 기후노출 변수 선정 : 수산생물의 생태 및 생태학적으로 가장 큰 영향을 미치는 수온변화와 관련된 대응변수들과 기후변화의 영향으로 양식업에 피해를 줄 수 있는 대응변수로 해수면의 절대온도, 시간변화에 따른 해수온의 상승률, 표면수온의 하강에 영향을 주는 일최고 기온이 33℃ 이상인 날의 횟수, 대기의 영향이 아닌 강수에 의한 수온변화 영향을 미칠수 있는 변수로 일강수량 80mm이상인 날의 횟수, 수온변화의 과급효과로 나타나는 해파리 피해 발생횟수를 변수로 선정하였음.
- 민간도 변수 선정 : 급격한 수온변화로 인하여 영향을 받을 가능성이 높은 양식업에 대한 대응변수들로, 연안에 고정 설치되어 있는 해상가두리 시설의 면적, 육상의 축제식 사육시설의 면적, 양 종류의 양식어가 현황을 변수로 선정하였음.
- 적응능력 변수 선정 : 급격한 수온변화로 인하여 양식업의 피해가 발생할 경우, 적응할 수 있는 사회·경제적인 요소들이 반영된 대응변수로 요소 모두 값이 클수록 적응능력이 뛰어나다 할 수 있음.

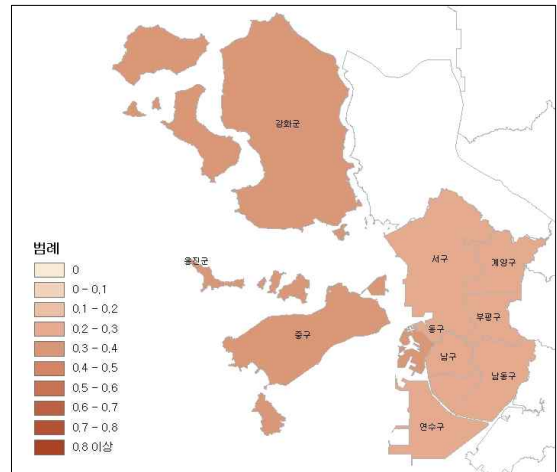
<표 6-14> 수온변화에 따른 수산업(양식업) 취약성의 대용변수

| 평가항목 | 평가대용변수 | 단위 | 가중치 | |
|--------|---------------------|------|------|------|
| 기후노출지수 | | | - | 0.44 |
| | 일평균기온 영하인 날의 횟수 | 회 | 0.17 | |
| | 일최고기온 33℃이상인 날의 횟수 | 회 | 0.15 | |
| | 일강수량이 80mm이상인 날의 횟수 | 회 | 0.11 | |
| | 해수면 온도 | ℃ | 0.22 | |
| | 연간 해수온도상승률 | ℃/년 | 0.25 | |
| | 해파리 피해 발생횟수 | 회 | 0.11 | |
| 민감도지수 | | | - | 0.34 |
| | 양식사육시설면적(어가-해상가두리) | ha | 0.25 | |
| | 양식사육시설면적(사업체-해상가두리) | ha | 0.25 | |
| | 양식 어가현황(해상가두리) | 개소 | 0.09 | |
| | 양식사육시설면적(어가-축제식) | ha | 0.16 | |
| | 양식사육시설면적(사업체-축제식) | ha | 0.16 | |
| | 양식 어가현황(축제식) | 개소 | 0.09 | |
| 적응능력지수 | | | - | 0.22 |
| | 양식사육시설면적(어가-육상수조식) | ha | 0.17 | |
| | 양식사육시설면적(사업체-육상수조식) | ha | 0.15 | |
| | 양식 어가현황(육상수조식) | 개소 | 0.15 | |
| | 재정자립도 | % | 0.28 | |
| | 인구당 공무원 수 | 명/만명 | 0.25 | |

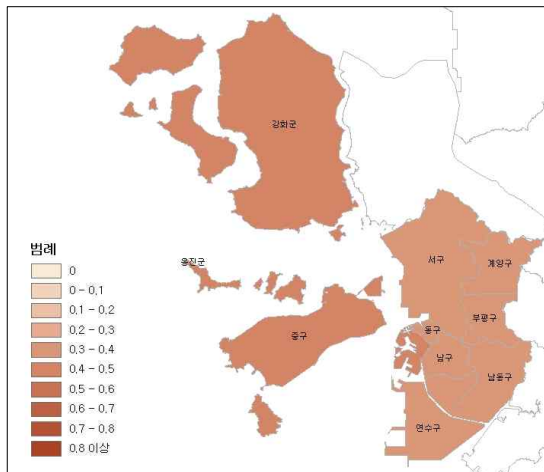
- 2000년 수온변화에 따른 수산업 취약성 지수가 가장 높은 곳은 대구광역시(0.3804)이며 부산광역시(0.3623), 울산광역시(0.3409)가 높게 나타남.
- 반면 수온변화에 따른 수산업 취약성 지수가 가장 낮은 곳은 충청남도(0.1061)이며 서울특별시(0.1520), 경기도(0.1653)가 낮게 나타남
- 2000년 동쪽이 대체로 서쪽에 비해 상대적으로 높게 나타났으며 시간이 흐름에 따라 취약성지수가 대체적으로 높아지는 경향이며 2000년 취약성 지수가 낮았던 지역도 점차 높아지고 있음.



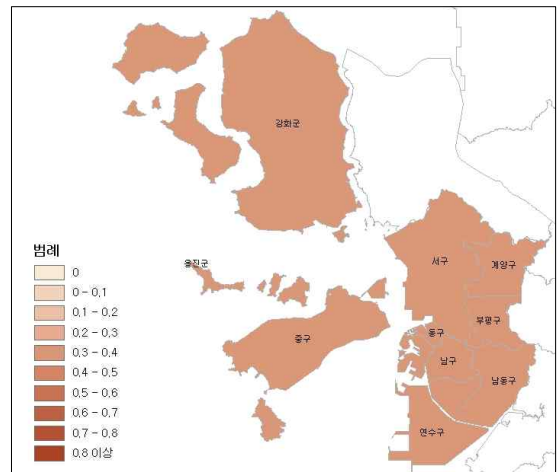
<그림 6-82> 수온변화에 따른 수산업
취약성(2000년)



<그림 6-83> 수온변화에 따른 수산업
취약성(2020년, A1B)



<그림 6-84> 수온변화에 따른 수산업
취약성(2050년, A1B)



<그림 6-85> 수온변화에 따른 수산업
취약성(2100년, A1B)

제7장

인천지역 기후변화 적응대책 세부시행계획

1

사업총괄

| 분야 | 대책분야 | 세 부 과 제 | 담당부서 | 사업비 (백만원) | 사업 유형 |
|-----------|---------------|--|-----------------|--------------|----------|
| 7개 분야 | 13개 대책분야 | 21개 세부과제 | | 893,537 | |
| 건강 | 건강 종합대책 | 기후변화 재해대응 응급의료체계 구축 | 보건정책과 | 51,157 | 기존 |
| | | 기후변화에 따른 아토피·천식 예방관리 | 보건정책과 | 694 | 기존 |
| | | 기후변화에 따른 심뇌혈관 질환 관리 | 보건정책과 | 2,160 | 기존 |
| | | 알레르기 비염 환경보건센터 지원 | 환경정책과 | 1,698 | 기존 |
| | 폭염 적응 | 취약계층 (방문관리사업, 재가암환자) 대상자의 폭염 및 자외선 보호 대책마련 | 보건정책과 | 26,979 | 기존 |
| | 감염병 예방 | 기후변화에 따른 감염병에 대한 빈틈없는 안전망 구축 | 보건정책과 | 7,492 | 기존 |
| | | 기후변화에 따른 매개 감염병 관리 강화 | 보건정책과 | 2,920 | 기존 |
| 재난/ 재해 | 방재 체계 | 재해보험 활성화 | 소방안전본부 재난관리과 | 30 | 기존 |
| | | 재해예방사업 추진 | 소방안전본부 재난관리과 | 4,708 | 기존 |
| 농업 | 기후친화형 농업육성 | 벼농사 맞춤형 비료 적정시용 추진 | 농업기술센터 | 비예산 | 기존 |
| | | 벼 병해충 관찰포 운영 | 농업기술센터 | 21 | 신규 |
| | 농축산업 피해방지 | 농작물(시설물) 재해예방을 위한 내재해 원예시설 확대보급 | 농축산유통과 | 39,314 | 기존 |
| | | 풍수해 예방을 위한 농업기반시설 확충 | 농축산유통과 | 73,427 | 기존 |

| 분야 | 대책분야 | 세 부 과 제 | 담당부서 | 사업비 (백만원) | 사업 유형 |
|-----------|----------------------|--------------------------------|-------|--------------|----------|
| 산림 | 산림기능 회복력 유지·증진 | 기후변화적응을 위한 산림 내 수자원의 체계적 관리 | 공원녹지과 | 17,502 | 기존 |
| | | 인천동맥 녹지축 연결 및 복원 사업 | 환경정책과 | 28,613 | 기존 |
| | 산림피해 방지 | 기후변화에 따른 산불방지대책 및 피해저감 시설확충 | 공원녹지과 | 15,225 | 기존 |
| | | 산림병해충 예찰 및 조기방제 체계구축 | 공원녹지과 | 5,076 | 기존 |
| 해양/ 수산 | 해양수산 산업 기반 구축 | 저탄소 친환경 녹색어업 육성 | 수산과 | 10,804 | 기존 |
| | | 깨끗한 인천앞바다 만들기 | 수산과 | 81,640 | 기존 |
| 물관리 | 홍수 및 가뭄대책 | 침수대응 하수도시설 배수능력 강화 | 하수과 | 524,824 | 기존 |
| 생태계 | 지속 가능한 생태보전 | 비오톱 지도 작성 및 GIS 구축 | 환경정책과 | 923 | 기존 |

□ 기후변화 부문별 적응대책 세부과제 구성

| 분 야 | 대 책 | 세 부 과 제 명 |
|-------|----------------|---|
| 건강 | 건강종합대책 | 기후변화 재해대응 응급의료체계 구축 |
| | | 기후변화에 따른 아토피·천식 예방관리 |
| | | 기후변화에 따른 심뇌혈관 질환 관리 |
| | | 알레르기 비염 환경보건센터 지원 |
| | 폭염적응 | 취약계층(방문관리사업, 재가암환자) 대상자의 폭염 및 자외선 보호대책 마련 |
| | 감염병 예방 | 기후변화에 따른 감염병에 대한 빈틈없는 안전망 구축 |
| | | 기후변화에 따른 매개 감염병 관리강화 |
| 재난/재해 | 방재 체계 | 재해보험 활성화 |
| | | 재해예방사업 추진 |
| 농업 | 기후친화형 농업육성 | 벼농사 맞춤형 비료 적정시용 추진 |
| | | 벼 병충해 관찰포 운영 |
| | 농축산업 피해방지 | 농작물(시설물) 재해예방을 위한 내재해 원예시설 확대보급 |
| | | 풍수해 예방을 위한 농업기반시설 확충 |
| 산림 | 산림기능 회복력 유지·증진 | 기후변화 적응을 위한 산림 내 수자원의 체계적 관리 |
| | | 인천 동맥 녹지축 연결 및 복원 사업 |
| | 산림피해방지 | 기후변화에 따른 산불방지대책 및 피해저감 시설 확충 |
| | | 산림 병해충 예찰 및 조기방제 체계구축 |
| 해양/수산 | 해양수산 산업기반구축 | 저탄소 친환경 녹색어업 육성 |
| | | 깨끗한 인천 앞바다 만들기 |
| 재난/재해 | 방재 체계 | 재해보험 활성화 |
| | | 재해예방사업 추진 |
| 물관리 | 홍수 및 가뭄대책 | 침수대응 하수도시설 배수능력 강화 |
| | 하천관리 | 자연형 하천조성 및 유지관리 |
| 생태계 | 지속가능한 생태보전 | 비오톱 지도 작성 및 GIS 구축 |

2 분야별 사업

1) 건강

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|-------------------|----------|---------------------------------------|---|
| 1. 건 강 종합대책 | 1-1-1 | 기후변화 재해대응 응급의료 체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> · 응급의료정보 센터 운영 · 구조 및 응급처치 교육 · 재난 대비 응급의료 무선 통신망 구축 · 응급 의료기관 운영 및 지원 |
| | 1-1-2 | 기후변화에 따른 아토피·천식 예방관리 | <ul style="list-style-type: none"> · 아토피·천식 건강교실 운영 등 지역주민 건강강좌 · 아토피·천식 예방홍보 및 캠페인 실시 · 안심학교 운영 |
| | 1-1-3 | 기후변화에 따른 심·뇌혈관 질환 관리 | <ul style="list-style-type: none"> · 고혈압, 당뇨병 환자 등록 및 관리 · 상설교육장 운영 등 교육 · 캠페인 등 지역사회 예방 홍보 · 만성질환관리 시범사업 |
| | 1-1-4 | 알레르기 비염 환경보건센터 지원 | <ul style="list-style-type: none"> · 환경성질환자 체계적 등록 - DB 구축 및 고위험군 파악·관리 · 환경요인과 질환간의 상호작용 연구 · 환경성질환 예방·저감대책 홍보·교육 등 |
| 2. 폭염적응 | 1-2-1 | 취약계층 대상자의 폭염 및 자외선 보호 대책 마련 | <ul style="list-style-type: none"> · 폭염 취약군 건강관리지침 및 폭염 대응 매뉴얼 보급 · 대국민 교육 및 홍보자료 배포 · 폭염대비 예방 및 행동요령 교육 |
| 3. 감염병 예 방 | 1-3-1 | 기후변화에 따른 감염병에 대한 빈틈없는 안전망 구축 | <ul style="list-style-type: none"> · 감염기동관리반 운영 및 감염병 격리치료 치료 병상 운영 · 효율적인 결핵검진강화 및 등록·치료관리 · 만성감염병 감염자 예방관리 및 치료비 지원 |
| | 1-3-2 | 기후변화에 따른 매개 감염병 관리강화 | <ul style="list-style-type: none"> · 말라리아 퇴치사업단 및 자문위원회 운영 · 말라리아 환자발생 현황 분석 및 그에 적합한 방제사업 전개 · 가을철 발열성 질환 및 매개 감염병 신고·보고체계 강화 등 |

2) 재난·재해

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|------------|----------|---------------|---|
| 1. 방재체계 | 2-1-1 | 재해보험 활성화 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 풍수해보험 · 지원근거 : 풍수해보험법 제7조 및 동법시행령 제4조 · 지원대상 : 주택, 온실(비닐하우스 포함) · 대상재해 : 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일(지진해일), 대설 |
| | 2-1-2 | 재해예방 사업 추진 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 재해위험지역 정비사업 · 사업대상 : 중구, 강화군, 연수구, 남구 · 추진방향 <ul style="list-style-type: none"> - 체계적이고 효율적인 사업장 관리로 시행착오 사전에 예방 - 여름철 폭우대비 침수지역 정비사업 우선 실시 - 서민밀집 침수지역 등에 대한 철저한 사전조사를 실시, 재해경감 정비사업을 통한 사전재해예방 사업추진 |

3) 농업

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|-------------------------|----------|---|--|
| 1. 기후 친화형 농업육성 | 3-1-1 | 벼농사 맞춤형 비료 적정사용 추진 | <ul style="list-style-type: none"> · 맞춤형 비료사용 신문보도 및 리플렛 제작 배부 · 실용화 교육 및 농업인 교육 시 맞춤형 비료사용 홍보 · 맞춤형 비료사용 실태점검 및 설문조사 · 시기별 농업인에게 맞춤형 비료사용 문자 메시지 발송 |
| | 3-1-2 | 벼 병해충 관찰포 운영 | <ul style="list-style-type: none"> · 기후변화에 따른 병해충 발생양상의 변화에 측정 및 자료화 · 돌발 병해충을 조기에 발견하고 피해 대책 수립 · 병해충 발생현황을 DB화하여 향후 농업 지도자료로 활용 |
| 2. 농축산업 피해방지 | 3-2-1 | 농작물 (시설물) 재해예방을 위한 내재해 원예시설 확대보급 | <ul style="list-style-type: none"> · 사업위치 : 중구 외 5개 군·구 · 사업내용 : 비닐하우스시설, 비가림 재배시설 확대 보급 · 대설·강풍 기상재해로 인해 원예시설물 피해가 빈발, 정부 및 농업의 경제적 손실 등을 최소화하기 위해 원예시설 부문에 재해형 규격시설을 확대 보급 |
| | 3-2-2 | 풍수해 예방을 위한 농업 기반 시설 확충 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 농업재해 예방을 위한 기반 정비사업 · 사업위치 : 부평, 계양, 강화, 옹진 일원 · 사업내용 : 수리시설 및 방조제 개보수 및 배수개선 <ul style="list-style-type: none"> - 배수문, 용·배수로 정비 등 |

4) 산림

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|----------------------------|----------|--|--|
| 1. 산림기능 회복력 유지·증진 | 4-1-1 | 기후변화 적응을 위한 산림 내 수자원의 체계적 관리 | <ul style="list-style-type: none"> · 산림 수자원의 체계적 관리로 수원 함양기능 증진 및 생물다양성 보전 <ul style="list-style-type: none"> - 수원함양과 산림생태계 안정성 제고를 위해 활엽수 조림 확대 <ul style="list-style-type: none"> → 참나무류, 특용활엽수 등 다양한 인공조림 추진 - 숲의 홍수조절, 갈수완화, 수질정화 등 녹색댐 기능증진을 위한 산림사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> → 지역산림을 대상으로 연차적 숲 가꾸기 지속 추진 |
| | 4-1-2 | 인천동맥 녹지축 연결 및 복원사업 | <ul style="list-style-type: none"> · 계양산~봉재산(52km)간 인천의 동맥 녹지축을 복원(연결) · 연속산행 가능한 친환경 생태도시 조성 |
| 2. 산림 피해방지 | 4-2-1 | 기후변화에 따른 산불 방지대책 및 피해저감 시설확충 | <ul style="list-style-type: none"> · 기후변화(건조일수의 증가, 기온상승) 및 숲의 발달과 인간의 숲에 대한 접근성 증가로 산불다발 및 대형화 우려 <ul style="list-style-type: none"> - '80년대에 비해 2000년대에는 산불발생 2.5배, 피해면적 3.4배 증가(전국) - '80년대 : 212건/1088ha <ul style="list-style-type: none"> → '00년대 : 523건/ 3,726ha · 산불로 나무가 연소되면서 발생하는 이산화탄소량 연평균('00~'09) 1.3백만 톤, 자동차 약 15만대가 배출되는 양과 비슷한 수준 |
| | 4-2-2 | 산림 병해충 예찰 및 조기방제 체계구축 | <ul style="list-style-type: none"> · 산림병해충 발생에 신속히 즉각적으로 대응하기 위한 예찰·방제단 운영 · 소나무 재선충병 피해 등 돌발해충 피해 최소화 · 일반산림병해충 방제 내실화 |

5) 해양·수산

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|--------------------------|----------|-----------------------|--|
| 1. 해양수산 산업 기반구축 | 5-1-1 | 저탄소 친환경 녹색어업 육성 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 저탄소 친환경 녹색 어업육성 · 사업규모 : 230톤/1,690ha · 총사업비 : 1,673백만원 · 사업내용 : 불가사리 구제, 양식어장 환경개선작업, 어장정화사업 <ul style="list-style-type: none"> - 연안 어장환경의 지속적 관리를 위하여 노화된 양식어장 정비 - 양식장 환경개선 및 안전한 수산물 생산 공급 - 환경친화적 양식을 통한 저탄소 녹색 성장 |
| | 5-1-2 | 깨끗한 인천 앞바다 만들기 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 깨끗한 인천앞바다 만들기 · 사업규모 : 바다쓰레기 8,500톤 수거·처리 · 총사업비 : 8,200백만원 · 사업내용 등 : 인천앞바다 쓰레기를 수거·처리하여 해양환경보전 및 수산자원 보호 |

6) 물관리

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|--------------------|----------|-----------------------------|---|
| 1. 홍수 및 가뭄대책 | 5-1-1 | 침수대응 하수도시설 배수능력 강화 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 하수도시설 확충 및 개선 · 사업규모 : 펌프장 신·증설(7개소), 하수관거 증설(89.5km), 빗물저류시설(14개소) · 총사업비 : 524,824백만원 · 사업내용 : 배수펌프장 및 하수관거 용량 증설, 빗물저류시설 설치 |
| 2 하천관리 | 6-2-1 | 자연형 하천조성 및 유지관리 | <p>○ 하천별 사업내역</p> <p>《 승기천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=6.2Km, 폭 45~110m · 총사업비 : 33,658백만원 <p>《 굴포천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=6.08Km, 폭 35~110m · 총사업비 : 36,513백만원 <p>《 공촌천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=4.3Km, 폭 20~50m · 총사업비 : 29,643백만원 <p>《 나진포천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=3.864Km, 폭 12~31m · 총사업비 : 33,967백만원 <p>《 장수천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=3.91Km, 폭 21~27m · 총사업비 : 21,258백만원 <p>《 상동암천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=5.89Km, 폭 53~62m · 총사업비 : 48,662백만원 <p>《 선행천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=2.7Km, 폭 30~34m · 총사업비 : 15,525백만원 <p>《 계산천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=1.32Km, 폭 45m · 총사업비 : 28,800백만원 <p>《 내가천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=0.7Km, 폭 15~50m · 총사업비 : 6,714백만원 <p>《 교산천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=3.25Km · 총사업비 : 34,583백만원 <p>《 동락천 》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=3.35Km · 총사업비 : 31,878백만원 |

7) 생태계

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|---------------------|----------|--------------------|---|
| 1. 지속가능한 생태보전 | 7-1-1 | 비오톱지도작성 및 GIS구축 | <ul style="list-style-type: none"> · 개발과 보전이 조화될 수 있는 선진 환경생태도시 건설의 기본지표로 활용하고 자연생태계의 체계적 관리방안의 토대 마련 - 사 업 명 : 비오톱지도 작성 및 GIS 구축 용역 - 총사업비 : 923백만원 - 사업기간 : 2010년 ~ 2014년 - 용역내용 : 도시생태현황(비오톱)지도 작성 및 GIS 구축 |

3 분야별 세부시행계획

1) 건 강

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|-------------------|----------|---------------------------------------|---|
| 1. 건 강 종합대책 | 1-1-1 | 기후변화 재해대응 응급의료 체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> · 응급의료정보 센터 운영 · 구조 및 응급처치 교육 · 재난 대비 응급의료 무선 통신망 구축 · 응급 의료기관 운영 및 지원 |
| | 1-1-2 | 기후변화에 따른 아토피·천식 예방관리 | <ul style="list-style-type: none"> · 아토피·천식 건강교실 운영 등 지역주민 건강강화 · 아토피·천식 예방홍보 및 캠페인 실시 · 안심학교 운영 |
| | 1-1-3 | 기후변화에 따른 심·뇌혈관 질환 관리 | <ul style="list-style-type: none"> · 고혈압, 당뇨병 환자 등록 및 관리 · 상설교육장 운영 등 교육 · 캠페인 등 지역사회 예방 홍보 · 만성질환관리 시범사업 |
| | 1-1-4 | 알레르기 비염 환경보건센터 지원 | <ul style="list-style-type: none"> · 환경성질환자 체계적 등록 - DB 구축 및 고위험군 파악·관리 · 환경요인과 질환간의 상호작용 연구 · 환경성질환 예방·저감대책 홍보·교육 등 |
| 2. 폭염적응 | 1-2-1 | 취약계층 대상자의 폭염 및 자외선 보호 대책 마련 | <ul style="list-style-type: none"> · 폭염 취약군 건강관리지침 및 폭염 대응 매뉴얼 보급 · 대국민 교육 및 홍보자료 배포 · 폭염대비 예방 및 행동요령 교육 |
| 3. 감염병 예 방 | 1-3-1 | 기후변화에 따른 감염병에 대한 빈틈없는 안전망 구축 | <ul style="list-style-type: none"> · 감염기동관리반 운영 및 감염병 격리치료 치료 병상 운영 · 효율적인 결핵검진강화 및 등록·치료관리 · 만성감염병 감염자 예방관리 및 치료비 지원 |
| | 1-3-2 | 기후변화에 따른 매개 감염병 관리강화 | <ul style="list-style-type: none"> · 말라리아 퇴치사업단 및 자문위원회 운영 · 말라리아 환자발생 현황 분석 및 그에 적합한 방제사업 전개 · 가을철 발열성 질환 및 매개 감염병 신고·보고체계 강화 등 |

건 강

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|----------------------|----------|-----------|
| 1-1-1 | 기후변화 재해대응 응급의료 체계 구축 | 기존 | 보건 정책과 |

□ 사업개요

- 사 업 명 : 기후변화 재해 대응 응급의료체계 구축
- 사업기간 : 연중
- 주요 사업내용
 - 응급의료정보센터 운영
 - 구조 및 응급처치 교육
 - 재난 대비 응급의료무선통신망 구축
 - 응급의료기관 운영 및 지원

□ 사업추진 배경 및 필요성

- 온실가스 배출 증가로 인한 기후변화가 생태계, 산업 경제계 및 건강 분야 등 생활 전반에 영향을 미칠 것으로 예상
- 응급의료기관 기반 기후변화 피해조사 운영을 통해 시민의 폭염피해를 최소화 및 건강관리 지원 체계 필요
- 기후변화 재해로 인해 발생할 가능성이 있는 대규모 환자 발생에 대비하여 응급의료 대응체계 구축 필요

□ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이 후 |
|------|--------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 51,157 | 6,355 | 44,802 | 6,402 | 7,400 | 6,900 | 7,500 | 8,300 | 8,300 |
| 국 고 | 40,798 | 5,280 | 35,518 | 5,018 | 6,000 | 5,500 | 6,000 | 6,500 | 6,500 |
| 지방비 | 10,359 | 1,075 | 44,802 | 1,384 | 1,400 | 1,400 | 1,500 | 1,800 | 1,800 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

건 강

□ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|---------------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 응급의료정보제공 및 질병상담 | 99,932건 | 100,000건 | 105,000건 | 110,000건 | 110,000건 | 110,000건 |
| ▪ 기후변화 대비 구조 및 응급처치 교육 | 3,277명 | 3,400명 | 3,500명 | 3,600명 | 3,600명 | 3,600명 |
| ▪ 응급의료체험관 운영 | 14,205명 | 15,000명 | 15,500명 | 16,000명 | 16,000명 | 16,000명 |
| ▪ 재난대비 무선통신망 구축 | 28개소 | 20개소 | 20개소 | 20개소 | - | - |

□ 2011년 추진실적

- 응급의료기관 기반 폭염피해조사 운영 : 2011.7.1 ~ 9.3
- 응급의료정보제공 및 질병상담 등

(단위 : 건)

| 계 | 질병상담, 의료지도 | 병원, 약국 안내 | 구급차 출동 | 기타상담 |
|--------|---------------|-----------|--------|--------|
| 99,932 | 24,457 | 72,795 | 114 | 11,625 |

- 구조 및 응급처치 교육 실시 : 78회 3,277명
- 이동식 응급의료체험관 운영 : 67회(체험자 14,205명, 홍보 138,700명)
- 재난대비 무선통신망 구축 : 28개소
 - 1339 1개소, 시청 1개소, 군·구 보건소10개소, 응급의료기관 16개소
- 응급의료기관 지원
 - 응급의료발전프로그램 지원 : 11개소 1,345,000천원
 - 차세대 응급실 등 지원 : 3개소 1,594,000천원
- 응급의료취약지역 이송 체계 구축
 - 응급의료전용헬기 도입·운영 : 2011.9.23 ~
 - 운영실적 : 20건
 - 사업비 : 2,500백만원

건 강

- 재난대비 무선통신망 구축 : 28개소
 - 1339 1개소, 시청 1개소, 군·구 보건소10개소, 응급의료기관 16개소
- 응급의료기관 지원
 - 응급의료발전프로그램 지원 : 11개소 1,345,000천원
 - 차세대 응급실 등 지원 : 3개소 1,594,000천원
- 응급의료취약지역 이송 체계 구축
 - 응급의료전용헬기 도입·운영 : 2011.9.23 ~
 - 운영실적 : 20건
 - 사업비 : 2,500,000천원

□ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 응급의료기반 폭염피해 조사 실시 ○ 응급의료정보 수집 및 제공 ○ 구조 및 응급처치 교육 실시 ○ 이동응급의료체험관 운영 ○ 재난응급의료무선 통신망 구축 및 운영 ○ 응급의료기관 운영 및 지원 ○ 응급의료이송 체계 구축 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 응급의료기반 폭염피해 조사 실시 ○ 응급의료정보 수집 및 제공 ○ 구조 및 응급처치 교육 실시 ○ 이동응급의료체험관 운영 ○ 재난응급의료무선 통신망 구축 및 운영 ○ 응급의료기관 운영 및 지원 ○ 응급의료이송 체계 구축 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 응급의료기반 폭염피해 조사 실시 ○ 응급의료정보 수집 및 제공 ○ 구조 및 응급처치 교육 실시 ○ 이동응급의료체험관 운영 ○ 재난응급의료무선 통신망 구축 및 운영 ○ 응급의료기관 운영 및 지원 ○ 응급의료이송 체계 구축 | |

전 강

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 응급의료기반 폭염피해 조사 실시 ○ 응급의료정보 수집 및 제공 ○ 구조 및 응급처치 교육 실시 ○ 이동응급의료체험관 운영 ○ 재난응급의료무선 통신망 구축 및 운영 ○ 응급의료기관 운영 및 지원 ○ 응급의료이송 체계 구축 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 응급의료기반 폭염피해 조사 실시 ○ 응급의료정보 수집 및 제공 ○ 구조 및 응급처치 교육 실시 ○ 이동응급의료체험관 운영 ○ 재난응급의료무선 통신망 구축 및 운영 ○ 응급의료기관 운영 및 지원 ○ 응급의료이송 체계 구축 | |

□ 2012년 추진계획

- 응급의료기관 기반 폭염피해조사 운영
 - 운영기간 : 2개월(2012. 7.1 ~ 8.31)
- 응급의료정보 수집 및 제공
 - 운영기간 : 연중
 - 사업내용 : 응급의료정보 수집으로 시민 및 응급환자에 대한 각종 정보제공, 의료지도, 질병상담 실시
 - 사업위탁 : 응급의료정보센터
 - 사업비 : 807,452천원
- 구조 및 응급처치 교육 실시
 - 기 간 : 연중
 - 교육대상 : 구급차운전자, 보건교사, 경찰공무원, 산업안전관리자 등
 - 교육방법 : 이론 및 실습 4시간
 - 사 업 비 : 60,000천원

건 강

○ 이동식 응급의료체험관 운영

- 기 간 : 연중
- 사업내용 : 찾아가는 이동식 응급의료체험 교육 활성화로 응급환자 발생 시 일반인의 대처능력 향상
- 교육장소 : 대규모 행사·축제장, 학교, 공원, 아파트 등
- 사업비 : 14,000천원

○ 재난대비 무선통신망 구축 및 운영

- 구축대상 : 보건지소, 진료소, 119 구급대
- 사업내용 : 재난 및 대량 환자 발생 시 응급의료정보 교류 및 재난현장 지원 등을 위한 체계적이고 통합적인 통신수단 확보
- 사업비 : 99,404천원

○ 응급의료기관 운영 및 지원

- 대상 : 응급의료기관 17개소
- 사업내용
 - 응급의료기관 평가 및 지원발전프로그램 지원
 - 차세대 소아응급실 운영
 - 경증응급환자 진료실 운영
 - 취약지역 응급의료기관 지원
- 사업비 : 1,939,000천원

○ 응급의료취약지역 이송 체계 구축

- 사업목적 : 응급의료취약 지역에 의료장비를 장착한 응급의료전용 헬기에 의료인이 함께 탑승하여 도착즉시 전문적 치료 실시
- 도입헬기 : EC135 (소형헬기)
- 운항범위 : 50km내외 일출~일몰
- 운항개념 : 출동지시 → 병원출발(의료진탑승) → 현장도착
→ 치료개시 → 병원이송
- 사업비 : 3,000,000천원

□ 기대효과

- 기후변화에 따른 응급환자 발생에 신속하게 대응하여 시민의 건강 회복 및 피해 최소화

건 강

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|----------------------|----------|-----------|
| 1-1-2 | 기후변화에 따른 아토피·천식 예방관리 | 기존 | 보건 정책과 |

□ 사업개요

- 사 업 명 : 아토피·천식 예방관리 사업
- 사업규모 : 3개 보건소 실시 (중구, 동구, 서구)
- 총사업비 : 68,000천원(국비50%, 지방비 50%)
- 사업기간 : 연중
- 사업내용 등
 - 아토피·천식 건강교실 운영 등 지역주민 건강강좌
 - 아토피·천식 예방홍보 및 캠페인 실시
 - 안심학교 운영

□ 사업추진 배경 및 필요성

- 사회경제적 성장 생활환경 변화로 알레르기질환 증가 추세
- 아토피·천식 질환에 따른 사회경제적 질병부담의 증가
- 전 생애에 걸쳐 지속되고 잦은 재발과 악화로 삶의 질 저하

□ 연차별 사업비

(단위: 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|-----|------------|------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 694 | 68 | 208 | 68 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| 국고 | 347 | 34 | 104 | 34 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 지방비 | 347 | 34 | 104 | 34 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

건 강

□ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-------------------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 아토피·천식 건강교실 운영 등 지역주민 건강 강좌 | 92회 | 100회 | 110회 | 120회 | 120회 | 120회 |
| ▪ 아토피·천식 예방 홍보 및 캠페인 실시 | 72회 | 80회 | 90회 | 100회 | 100회 | 100회 |

□ 2011년까지 추진실적

- 아토피, 천식 건강교실 운영 등 지역주민 건강강좌 92회
- 아토피, 천식 예방홍보 및 캠페인 실시 72회
- 아토피, 천식 안심학교 운영 48개교
- 아토피, 천식 교육자료 및 홍보물품 배포 75회

□ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|----|
| 2012 | ○아토피, 천식 대국민 예방관리 교육 및 홍보 ○친화적 생활환경 구축 ○학교 중심의 예방관리 사업 수행 | |
| 2013 | ○아토피, 천식 대국민 예방관리 교육 및 홍보 ○친화적 생활환경 구축 ○천식 응급상황 대응체계 구축 ○학교 중심의 예방관리 사업 수행 | |
| 2014 | ○아토피, 천식 대국민 예방관리 교육 및 홍보 ○친화적 생활환경 구축 ○천식 응급상황 대응체계 구축 ○학교 중심의 예방관리 사업 수행 | |

전 강

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|----|
| 2015 | ○아토피, 천식 대국민 예방관리 교육 및 홍보 ○친화적 생활환경 구축 ○천식 응급상황 대응체계 구축 ○학교 중심의 예방관리 사업 수행 | |
| 2016 | ○아토피, 천식 대국민 예방관리 교육 및 홍보 ○친화적 생활환경 구축 ○천식 응급상황 대응체계 구축 ○학교 중심의 예방관리 사업 수행 | |

□ 2012년 추진계획

○ 아토피, 천식 대국민 예방관리 교육 및 홍보

- 주관부서 : 10개 군, 구 보건소 사업 관련 부서
- 운영기간 : 연중
- 대 상 : 지역주민
- 내 용
 - 천식예보제 등 질환 악화 방지를 위한 사전 예방정보서비스제공
 - 아토피, 천식 교육정보센터 운영 안내
 - 천식을 악화시킬 수 있는 외부요인(온, 습도, 황사발생, 인플루엔자 유행 등)에 대한 천식악화정도와 행동수칙을 제공
 - 예방관리수칙에 대한 대국민 홍보 캠페인
 - 아토피, 천식 홍보 홈페이지 구축 및 운영 안내

○ 친화적 생활환경 구축

- 운영기간 : 연중
- 대 상 : 지역주민

건 강

- 내 용

- 지역사회 교육, 홍보 및 정보제공
- 아토피, 천식 주민 건강강좌 개최
- 방문건강관리사업과 연계한 알레르기환자 방문 교육

○ 학교 중심의 예방관리 사업 수행

- 운영기간 : 연중
- 대 상 : 초, 중등 학교생 (어린이집, 보육시설 포함)
- 내 용
 - 아토피, 천식 안심학교 지정 운영
 - 안심학교 대상 천식 응급키트 배포
 - 저소득층환자 진료비 지원
 - 아토피, 천식 교실 운영

□ 기대효과

- 기온 변화에 의한 효율적인 건강피해 예방
- 건강예보 등 정보제공, 예방관리수칙 준수 홍보 등을 통한
- 자가 관리 능력 향상, 증상의 악화 방지로 삶의 질 개선

전 강

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|----------------------|----------|------------|
| 1-1-3 | 기후변화에 따른 심·뇌혈관 질환 관리 | 기존 | 보 건 정책과 |

□ 사업개요

- 사 업 명 : 기후변화에 따른 심뇌혈관질환 관리
- 사업규모 : 1개소
- 총사업비 : 490백만원
- 사업기간 : 2012년 ~ 2017년
- 사업내용 등 : 고혈압·당뇨병 환자 발견 및 등록관리

□ 사업추진 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 대기오염 물질의 변동이 인체·생태계에 미치는 영향에 대한 체계적 감시 및 기전 규명 필요 증대
- 산업화로 인한 대기오염은 건강문제로 이어져 천식 등 만성 질환의 증가로 이어져 취약계층에 대한 건강영향조사 및 적정관리가 시급함

□ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|-------|------------|-------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 2,160 | 960 | 1,050 | 450 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 국고 | 1,080 | 480 | 525 | 225 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| 지방비 | 1,080 | 480 | 525 | 225 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

□ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 고혈압유병률(30세 이상) | 26.9 | 26.5 | 26 | 25.5 | 25 | 24.5 |
| ▪ 당뇨병유병률(30세 이상) | 9.7 | 9.5 | 9.3 | 9.0 | 8.7 | 8.5 |

건 강

□ 2011년까지 추진실적

- 고혈압 당뇨병 환자 등록 및 관리 : 74,816명
- 상설교육장 운영 등 교육 : 10개소/52,016명
- 캠페인 등 지역사회 예방 홍보 : 8,727회
- 만성질환관리(포인트사업)시범사업 : 853,000천원
 - 참여의료기관 : 328개 기관

□ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|----|
| 2012 | ○ 환자발견 및 캠페인 등 지역사회 홍보사업 ○ 고혈압, 당뇨병 환자 등록 및 관리 ○ 심뇌혈관센터 유치 및 설치 | |
| 2013 | ○ 지역사회 예방교육 홍보 및 조기발견 ○ 고혈압, 당뇨병 환자 등록 및 추구관리 | |
| 2014 | ○ 환자발견 및 캠페인 등 지역사회 홍보사업 ○ 고혈압, 당뇨병 환자 등록 및 추구관리 | |
| 2015 | ○ 지역사회 예방교육 홍보 및 조기발견 ○ 고혈압, 당뇨병 환자 등록 및 관리 | |
| 2016 | ○ 환자발견 및 캠페인 등 지역사회 홍보사업 ○ 고혈압, 당뇨병 환자 등록 및 관리 | |

□ 2012년 추진계획

- 혈압·혈당·혈중지질 알기 캠페인 등 만성질환 예방홍보
- 고혈압·당뇨병 환자 등록 및 관리
- 등록환자 및 시민 고혈압·당뇨병 교육

□ 기대효과

- 지역사회 특성에 맞는 협력체계 구축으로 만성질환관리 수준 향상
- 만성질환의 효율적 관리로 시민 삶의 질 향상과 질환으로 인한 사회 경제적 비용 절감

건 강

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|-------------------|----------|------------|
| 1-1-4 | 알레르기 비염 환경보건센터 지원 | 기존 | 환 경 정책과 |

□ 사업개요

- 사 업 명 : 환경성질환 연구센터 지원
- 연구기관 : 인하대병원 알레르기염 환경보건센터
- 총사업비 : 485,000천원 (시 보조금 30,000천원)
- 사업기간 : 2012. 1. ~ 2012. 12
- 사업내용
 - 환경성질환자 체계적 등록(DB 구축 및 고위험군 파악·관리)
 - 환경요인(실내 공기질, 대기오염 등)과 질환간의 상호작용 연구
 - 환경성질환 예방·저감대책 홍보·교육 등

□ 사업추진 배경 및 필요성

- 대기오염, 유해물질 노출 등 환경요인으로 인한 건강피해 급증
- 천식, 아토피 등 환경성 질환은 삶의 질에 직접적 악영향과 사회
 - 경제적 비용의 막대한 부담(연간 2.5조원, 서울대 보건대학원, '05)
 - 환경성질환 발생을 체계적으로 파악할 수 있는 조사체계 부재
 - 환경보건센터의 환경성질환 등록체계 구축 및 질환자를 대상으로 환경오염 영향 집중 연구 필요

□ 연차별 사업비

(단위: 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|---|------------|------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | | 1,698 | | | | | | | |
| 국고 | | 1,175 | 1550 | 350 | 300 | 300 | 300 | 300 | |
| 지방비 | | 45 | | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 민자 등 | | 478 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |

건 강

□ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 환경성질환 연구사업 달성도(건) | 21 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ▪ 환경성 질환 모니터링(건) | 5,555 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| ▪ 환경성 질환 DB 구축(건) | 14,582 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

□ 2011년까지 추진실적

- 알레르기 비염 소아의 DB 구축, 모니터링 및 고위험군 파악·관리
- 알레르기 질환과 공중 화분 진균 연구
- 인천지역의 환경 유해요인과 질환간의 상호작용 연구
- 알레르기 비염 및 알레르기 질환 관리를 위한 surveillance(감시)기법,
- 관리지표 개발 지원(삶의 질 평가를 위한 도구개발)
- 알레르기비염 등 환경성질환 예방·저감 등을 위한 정보제공 및 교육·홍보(도서지역 및 취약계층 의료서비스 제공 등)

□ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|-------|
| 2012 | ○환경성질환자 체계적 등록 ○환경요인과 질환간의 상호작용 연구 ○환경성질환 예방·저감대책 홍보·교육 | 지속 연구 |
| 2013 | ○환경성질환자 체계적 등록 ○환경요인과 질환간의 상호작용 연구 ○환경성질환 예방·저감대책 홍보·교육 | 지속 연구 |
| 2014 | ○환경성질환자 체계적 등록 ○환경요인과 질환간의 상호작용 연구 ○환경성질환 예방·저감대책 홍보·교육 | 지속 연구 |
| 2015 | ○환경성질환자 체계적 등록 ○환경요인과 질환간의 상호작용 연구 ○환경성질환 예방·저감대책 홍보·교육 | 지속 연구 |
| 2016 | ○환경성질환자 체계적 등록 ○환경요인과 질환간의 상호작용 연구 ○환경성질환 예방·저감대책 홍보·교육 | 지속 연구 |

전 강

□ 2012년 추진계획

- 환경성질환자 체계적 등록
 - 센터를 거점으로 환경성질환자 내원율, 입원율 등 모니터링
 - 질환자별 환경위험요인 등 DB 구축 및 고위험군 파악·관리
- 환경성질환 관련 종합적인 조사연구
 - 질환유발 환경요인 (실내공기 질, 대기오염 등) 및 질환과의 상호작용 연구
 - 질환자별 오염물질 노출평가 및 질환 추이 분석
 - 환경성질환 서베일런스기법, 관리지표개발 지원 등
- 공단 및 공업지역 주변 등 환경오염 취약지역의 환경유해 요인과 질환간의 상호작용 연구
- 악취, 먼지, 석면 등 대기오염물질 노출에 의한 발병률 및 감작률 조사 연구를 통한 상관관계 규명
- 환경성질환 예방·저감대책 홍보·교육
 - 신뢰성 있는 질환관련 정보제공(홈페이지 운영, 세미나 개최 등)
 - 지역·기관(유치원, 학교 등) 등을 대상으로 교육·홍보 실시
 - 연안 도서지역 및 취약계층 의료서비스 제공 등

□ 기대효과

- 환경요인과 환경성질환에 대한 모니터링·분석을 통해 상관관계 규명 및 환경정책적 측면에서의 대응방향 마련
- 환경성질환의 조사·연구에 대한 기법 및 체계의 선진화를 통해 조사·연구 활성화 토대 마련
- 환경성질환 관련 정보제공 및 예방 가이드라인 제시 등 교육·홍보를 통한 국민의 인지도 향상 및 국민 건강피해 예방·저감

건 강

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|---|----------|------------|
| 1-2-1 | 취약계층 대상자(방문 건강관리 사업, 재가 암환자)의 폭염 및 자외선보호 대책 마련 | 기존 | 환 경 정책과 |

□ 사업개요

- 사 업 명 : 취약계층(방문 건강 관리사업, 재가 암환자) 대상자의
폭염 및 자외선 보호 대책 마련
- 사업규모 : 10개 군·구 보건소
- 총사업비 : 2,600,432천원(국비50%, 시, 군·구비 50%)
- 사업기간 : 연중
- 사업내용 등
 - 폭염 취약군 건강관리지침 및 폭염대응 매뉴얼 보급
 - 대국민 교육 및 홍보자료 배포
 - 폭염대비 예방 및 행동 요령 교육

□ 사업추진 배경 및 필요성

- 온실가스 배출 증가로 인한 기후변화가 생태계, 산업 경제계 및 건강
분야 등 생활 전반에 영향을 미칠 것으로 예상
- 폭염에 노출 시 건강피해를 입기 쉬운 독거노인 등 취약계층 시민의
폭염피해를 최소화하기 위한 건강관리 지원체계 필요
- 폭염의 주요 취약계층은 냉방시설을 갖추지 못한 독거노인 등 노약자,
빈곤층 등으로 건강관리 대책 마련 필요

건 강

□ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계 획 기 간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 26,979 | 2,600 | 8,123 | 2,706 | 2,710 | 2,710 | 2,710 | 2,710 | 2,710 |
| 국고 | 13,491 | 1,300 | 4,063 | 1,353 | 1,355 | 1,355 | 1,355 | 1,355 | 1,355 |
| 지방비 | 13,491 | 1,300 | 4,063 | 1,353 | 1,355 | 1,355 | 1,355 | 1,355 | 1,355 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

□ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계 획 기 간 | | | | |
|---------------------------------|-------------|---------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 폭염, 기상재해(홍수·태풍) 교육홍보 자료 배포 | 2회 | 3회 | 3회 | 4회 | 4회 | 4회 |
| ▪ 폭염 관련 건강 영향 및 응급처치 방법 교육 | 0 | 2회 | 3회 | 4회 | 4회 | 4회 |

□ 2011년까지 추진실적

- 『폭염대비 건강관리 매뉴얼』 10개 군·구 보건소에 배포
(보건복지부지원)
 - 폭염 도우미용 인쇄물 배포 3종
 - 방문건강관리사를 통해 인쇄물 제작 및 배포
 - 노인장애인시설관리자용, 보육시설관리자용 파일(PDF)배포
- 대국민 교육 및 홍보자료 각 군·구 보건소에 보급
 - 폭염 건강피해에 대한 홍보, 취약계층 중심의 예방 및 행동요령
 - 교육 홍보물
 - 리플렛 2종(일반용, 노인용), 소책자
 - 각 군·구 보건소에 인쇄물 및 파일 배포

건 강

□ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 폭염, 기상재해(홍수.태풍) 교육 홍보자료 배포 ○ 폭염대비 맞춤형 홍보활동 강화 ○ 폭염대비 행동요령 지속적 홍보 ○ 자외선 건강관리지침 배포 ○ 폭염 관련 건강영향 및 응급처치 방법 교육 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 폭염, 기상재해(홍수.태풍) 교육 홍보자료 배포 ○ 폭염대비 맞춤형 홍보활동 강화 ○ 폭염대비 행동요령 지속적 홍보 ○ 자외선 건강관리지침 배포 ○ 폭염 관련 건강영향 및 응급처치 방법 교육 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 폭염, 기상재해(홍수.태풍) 교육 홍보자료 배포 ○ 폭염대비 맞춤형 홍보활동 강화 ○ 폭염대비 행동요령 지속적 홍보 ○ 자외선 건강관리지침 배포 ○ 폭염 관련 건강영향 및 응급처치 방법 교육 | |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 폭염, 기상재해(홍수.태풍) 교육 홍보자료 배포 ○ 폭염대비 맞춤형 홍보활동 강화 ○ 폭염대비 행동요령 지속적 홍보 ○ 자외선 건강관리지침 배포 ○ 폭염 관련 건강영향 및 응급처치 방법 교육 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 폭염, 기상재해(홍수.태풍) 교육 홍보자료 배포 ○ 폭염대비 맞춤형 홍보활동 강화 ○ 폭염대비 행동요령 지속적 홍보 ○ 자외선 건강관리지침 배포 ○ 폭염 관련 건강영향 및 응급처치 방법 교육 | |

건 강

□ 2012년 추진계획

○ “ 무더위 쉼터 ” 위치 이용안내활동 행동요령 교육·홍보

- 주관부서 : 10개 군·구 보건소 폭염관련 담당부서
- 운영기간 : 2011. 6. 1~9. 30 (폭염대책기간)
 - ※ 단, 폭염 장기화로 운영 기간 외 폭염특보 발령 시 한시적 운영
- 대 상
 - 65세 이상 노인·방문건강관리사업 대상자 및 암환자
- 방 법
 - 폭염대비 행동요령, 일사병 등 폭염질환 응급조치요령 등을 대상자 방문시 교육
 - 보건소 등에서 운영하는 각종 건강관리프로그램 등과 연계하여 적극적으로 홍보

○ 무더위 휴식 시간제(Heat Break) 운영

- 운영시기 : 여름철 폭염특보 발령 시
- 대 상 : 65세 이상 노인·방문건강관리사업 대상자 및 암환자
- 방 법
 - 취약계층 대상으로 가장 무더운 오후시간대(14:00~17:00) 휴식유도

○ 취약계층에 대한 폭염정보 전달체계 구축

- 운영시기 : 여름철 폭염특보 발령 시
- 대 상 : 방문건강관리사업 대상자 및 암환자
- 방 법
 - 방문 건강관리 사업 대상자에게 안부전화, 건강 체크, 행동요령 등의 서비스 지원

건 강

○ 폭염관련건강영향및응급처치방법교육

- 운영시기 : 여름철 폭염특보 발령 시
- 대 상 : 방문건강관리사업 담당자 및 전담인력
- 방 법
 - 방문건강관리 전담인력 중앙집체 및 직무교육 시 전달교육
- 내 용
 - 취약계층에 대한 폭염피해 여부 확인 및 환자발생시 응급처치방법 등

□ 기대효과

- 폭염 취약계층 관리를 통해 폭염으로 인한 사망감소
- 자외선 건강관리지침 배포 및 보급을 통해 취약계층의 적응능력 향상 및 피해 최소화

건 강

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|------------------------------|----------|------------|
| 1-3-1 | 기후변화에 따른 감염병에 대한 빈틈없는 안전망 구축 | 기존 | 보 건 정책과 |

☐ 사업개요

- 기 간 : 연중 계속
- 대 상 : 1~5군 감염병, 기타 감염병
- 내 용
 - 감염 기동 관리반 운영 및 감염병 격리치료 병상 운영
 - 효율적인 결핵검진강화 및 등록·치료관리
 - 만성 감염병 감염자 예방관리 및 치료비 지원
- 사업비 : 1,280백만원

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 전 지구적 규모의 기후 변화 및 감염병관련 환경변화에 의해
 기존 유행하지 않던 신종 감염병의 유입 및 발생
- 2003년도 이후 조류인플루엔자 인체감염 발생국가 및 환자 수 지속적
 으로 증가추세
- 결핵발생이 OECD국가 중 1위로 관리대책 마련이 시급한 실정

☐ 연차별 사업비

(단위: 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 7,492 | 1,043 | 5,374 | 1,074 | 1,075 | 1,075 | 1,075 | 1,075 | 1,075 |
| 국고 | 3,807 | 544 | 2,719 | 543 | 544 | 544 | 544 | 544 | 544 |
| 지방비 | 3,685 | 499 | 2,655 | 531 | 531 | 531 | 531 | 531 | 531 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

건 강

☐ 성과지표

| 성 과 지 표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|---------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 법정감염병 보고 기한 준수율(웹보고) | 97% | 98% | 99% | 100% | 100% | 100% |
| ▪ 집단설사 환자발생 신속 보고율 | 90% | 92% | 95% | 98% | 99% | 100% |
| ▪ 결핵환자 신환자 등록 | 410명 | 426명 | 436명 | 446명 | 456명 | 456명 |
| ▪ 에이즈 및 성병검사 | 63,776명 | 64,000명 | 65,000명 | 66,000명 | 67,000명 | 67,000명 |

☐ 2011년까지 추진실적

- 감염병 격리치료병상 지정운영 34개소/353병상
- 질병정보 모니터 운영 36,700건
- 말라리아 자문회의 4월/18명
- 결핵 신환자 발견 주민 및 학생 등 이동검진 67,882명
- 결핵환자 등록관리 및 신규환자관리 3,127명/2,556명
- 의료기관 결핵환자 접촉자 지원 40개소/361건/17,771천원
- 결핵환자 입원 명령자 입원비 지원 14명/8,167천원
- 민관공공협력 결핵관리사업 개소/8명
- 성병감염자 치료 531건
- 성병검사 및 에이즈검사 47,982건/15,794건
- 에이즈 환자 진료비 지원 498건

건 강

□ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 2012 감염병 관리계획 수립 ○ 보균자 및 감염원 찾기 사업 ○ 감염병 어린이 교육 동영상 제작운영 ○ 결핵관리 전문간호사 병의원배치 10명 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 입원 명령 받은 감염병 결핵환자 지원 확대 ○ 이탈주민, 외국인 근로자 등 해외유입환자관리 ○ 에이즈 예방 홍보 강화 ○ 신종감염병 위기관리대응 통합훈련 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 감염병 위원회 구성 및 TF팀구성 운영 ○ 생물테러 대비 담당자 훈련 및 아시안게임 운영기관의 수시훈련 강화 ○ 의료기관 결핵환자 접촉자 검진사업 확대추진 ○ 성공적인 아시안게임개최를 위한 방역전략구축 ○ 에이즈 확산 방지 프로그램 운영 | |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 신종 및 재출현 감염병 신속대응 조기경보 전산체계 확대 ○ 결핵관리 시스템 재편성 ○ 에이즈 신고보고체계 개선 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 신종 및 재출현 감염병 신속대응 조기경보 전산체계 확대 ○ 결핵관리 시스템 재편성 ○ 에이즈 신고보고체계 개선 | |

건 강

□ 2012년 추진계획

○ 감염병 관리체계 확립

- 역학조사반 편성 및 감염병 기동관리반 운영 11개반 82명
- 감염병 격리치료 병상 지정 운영 34개소/353병상
- 국가지정 격리병상 운영(인천의료원) 25병상

○ 감염병 발생감시 및 조기발견

- 주요감염병 표본감시의료기관 운영 8종/170개소
- 질병정보 모니터망 운영 892명
- 신종감염병 위기대응 통합훈련 실시 25개 기관
- 정기(임시)예방접종 및 예방접종 등록센터 운영 10개소
- 생물테러응급실증후 감시체계운영 7개소
- 해외오염(유행)지역 입국자 추적조사 연중

○ 만성병 관리강화

- 한센등록자 진료 및 주민검진 270명/1,500명
- 에이즈 환자 치료비 지원 현 241명 → 250명
- 결핵 신환자 발견을 위한 이동검진 현 73,912명 → 75,000명
- 결핵환자 접촉자 지원 현 2개 병원 → 4개 병원
- 중·고생 잠복 결핵환자 발견을 위한 검사비 지원 1,980명

□ 기대효과

- 신종 감염병 발생 사전예방 및 사스, AI등 해외유입 감염병 차단으로 시민의 생명과 경제적 손실, 사회적 불안방지
- 철저한 만성병 환자관리로 감염기간을 단축함으로써 2차 감염방지
- 성 매개 감염병 관리강화로 안전한 성행위 유도 및 자가 건강 관리 능력 향상도모

건 강

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|----------------------|----------|------------|
| 1-3-2 | 기후변화에 따른 매개 감염병 관리강화 | 기존 | 보 건 정책과 |

☐ 사업개요

- 기 간 : 연중 계속
- 대 상 : 매개 감염병 (말라리아, 쯔쯔가무시등)
- 내 용
 - 말라리아 퇴치사업단 및 자문위원회 운영
 - 말라리아 환자 발생 현황 분석 및 그에 적합한 방제사업 전개
 - 고위험지역, 고 위험집단에 대한 집중관리
 - 가을철 발열성 질환 및 매개감염병 신고보고체계 강화 등
- 사업비 : 1,280백만원

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 지구온난화에 따른 기온상승으로 감염병(말라리아, 쯔쯔가무시 등) 환자 급속히 증가 추세
- 9~11월의 추수기에 발열성 질환(쯔쯔가무시 등)이 농촌지역 고령자 및 야외작업자에게 집중 발생
- 기후변화로 인한 매개체 전파 질환의 확산대응체계 미흡

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|-----|-------|------------|-------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 2,920 | 415 | 2,075 | 355 | 430 | 430 | 430 | 430 | 430 |
| 국고 | 274 | 37 | 197 | 37 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 지방비 | 2,646 | 378 | 1,878 | 318 | 390 | 390 | 390 | 390 | 390 |

건 강

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-----------------------|-------------|------|------|------|--------|--------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 말라리아환자관리 | 111명 | 98% | 99% | 100% | 100% | 100% |
| ▪ 찻뜨가무시 환자 관리 및 교육 | 650명 | 700명 | 800명 | 900명 | 1,000명 | 1,200명 |

☐ 2011년까지 추진실적

- 방역소독 38,613개소
- 모기기피제 및 모기장 보급, 퇴치기 설치 78,540개
- 보건교육 57회/16,280명

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2012 | ○ 말라리아 자문단 운영 (2회) ○ 성충 및 유충구제 사업 전개(방역) ○ 말라리아 퇴치단 구성 ○ 매개감염병 감시 강화 ○ 군구 사업추진사항 평가 및 환류 | |
| 2013 | ○ 말라리아 자문단 운영 (2회) ○ 성충 및 유충구제 사업 전개(방역) ○ 말라리아 퇴치단 구성 ○ 매개감염병 감시 강화 ○ 군구 사업추진사항 평가 및 환류 | |
| 2014 | ○ 말라리아 자문단 운영 (2회) ○ 성충 및 유충구제 사업 전개(방역) ○ 말라리아 퇴치단 구성 ○ 매개감염병 감시 강화 ○ 군구 사업추진사항 평가 및 환류 | |

전 강

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 말라리아 자문단 운영 (2회) ○ 성충 및 유충구제 사업 전개(방역) ○ 말라리아 퇴치단 구성 ○ 매개감염병 감시 강화 ○ 군구 사업추진사항 평가 및 환류 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 말라리아 자문단 운영 (2회) ○ 성충 및 유충구제 사업 전개(방역) ○ 말라리아 퇴치단 구성 ○ 매개감염병 감시 강화 ○ 군구 사업추진사항 평가 및 환류 | |

☐ 2012년 추진계획

- 말라리아 자문위원회 개최 2회/4,9월
- 위험지역 및 위험집단에 대한 집중관리 연중
 - 강화군(교동면), 중구(영종·용유), 옹진(북도면), 서구(검단·청라지역)
- 지역사회 중심의 말라리아 관리사업 강화
 - 말라리아 예방을 위한 개인방어법 집중교육
 - 환자조기발견을 위한 의료기관, 시민 홍보
 - DMZ 등 고 위험지역 근무 전역자 관리
 - 진단소요일 : 5일 이내
 - 유행 예측조사 18개소/주1회
- 지역 맞춤형 방역소독 지속추진 4월~10월
- 관련기관 간 협조체계 구축 및 질환 발생추이 정보제공
- 감염병대상질환 (말라리아, 쯔쯔가무시, 렙토스피라증, 신증후군출혈열)
 - 교육·홍보 강화

☐ 기대효과

- 효율적이고 선제적 유충구제로 말라리아 확산방지 및 조기퇴치
- 발열성 질환 및 예방·관리강화로 효과적인 감염병 예방관리 사업 추진 및 시민 건강증진 도모

2) 재난·재해

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|------------|----------|---------------|---|
| 1. 방재체계 | 2-1-1 | 재해보험 활성화 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 풍수해보험 · 지원근거 : 풍수해보험법 제7조 및 동법시행령 제4조 · 지원대상 : 주택, 온실(비닐하우스 포함) · 대상재해 : 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일(지진해일), 대설 |
| | 2-1-2 | 재해예방 사업 추진 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 재해위험지역 정비사업 · 사업대상 : 중구, 강화군, 연수구, 남구 · 추진방향 <ul style="list-style-type: none"> - 체계적이고 효율적인 사업장 관리로 시행착오 사전에 예방 - 여름철 폭우대비 침수지역 정비사업 우선 실시 - 서민밀집 침수지역 등에 대한 철저한 사전조사를 실시, 재해경감 정비사업을 통한 사전재해예방 사업추진 |

재난·재해

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|-----------|----------|------------|
| 2-1-1 | 재해보험 활성화 | 기존 | 소방 안전본부 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 풍수해보험
- 지원근거 : 「풍수해보험법」 제7조, 동법 「시행령」 제4조
- 2012년 사업예산 : 30백만원(시 15백만원, 군·구 15백만원)
- 지원대상 목적물 : 주택, 온실(비닐하우스 포함)
- 대상재해 : 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해 일(지진해일), 대설
- 지원금액 : 일반가입자(57~64%), 기초생활수급자(87%)
 - 예시 : 풍수해보험Ⅱ (정액보상형, 단독주택, 90%보상형 기준, 단위 : 원)

| 구분 | 보험가입금액 | 총보험료 | 국비 | 지방비 | 주민부담 |
|---------|------------|--------|--------|--------|--------|
| 일반가입자 | 27,000,000 | 55,600 | 30,000 | 4,600 | 21,000 |
| 기초생활수급자 | | | 41,600 | 10,500 | 3,500 |

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 풍수해 피해 발생 시 「재난 및 안전관리기본법」에 따른 재산피해
지원제도가 있으나 한계점 노출, 거대손실을 우려한 민영 보험사의 참여
기피
- 풍수해로 인한 국민의 피해를 실질적으로 신속·공정하게 보상하고
자기책임 원칙 실현을 위해 풍수해보험제도 도입

☐ 2011년까지 추진실적

- 2011년 풍수해보험 가입 : 2,807건

| 합계 | 중구 | 동구 | 남구 | 연수구 | 남동구 | 부평구 | 계양구 | 서구 | 강화 | 옹진 |
|-------|-----|----|----|-----|-----|-----|-------|-----|----|-----|
| 2,807 | 503 | 9 | 84 | 231 | 419 | 82 | 1,104 | 215 | 56 | 104 |

* 매년 가입건수 : '10년 3,338건, '09년 3,842건, '08년 757건

재난·재해

☐ 2012년 추진계획

- ‘12년 가입목표 : 5,000건(6월까지 1,462건 가입)
 - ‘11년도 풍수해시 피해가 많았던 군·구 지역 가입 적극유도
- 지역 TV, 신문 등 언론매체를 통한 홍보 전개
- 풍수해 보험 가입독려를 위한 담당직원 교육 및 점검 실시

☐ 기대효과

- 풍수해로 인한 재해로부터 재난취약계층의 적극적인 구호
- 저렴한 보험료로 예기치 못한 풍수해에 능동적인 대처 가능
- 가입자 확대를 통한 풍수해보험 인식 전환

재난·재해

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|------------|----------|------------|
| 2-1-2 | 재해예방 사업 추진 | 기존 | 소방 안전본부 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 재해위험지역 정비사업
- 사업대상 : 중구, 강화군, 연수구, 남구
- 총사업비 : 4,708백만원(국비 2,575, 군·구비 2,133)

☐ 사업 추진방향

- ‘12년 국비지원 대상(2,575백만원) 조기 지원을 위한 유관기관 협조체제 유지
- 체계적이고 효율적인 사업장 관리로 시행착오 사전에 예방
- ‘12년 여름철 폭우대비 침수지역 정비사업 우선 실시
- 서민밀집 침수지역등에 대한 철저한 사전조사를 실시, 재해경감 정비 사업을 통한 사전재해예방 사업추진

☐ 2011년까지 추진실적

- 인천교매립지 간선관거 주변 침수해소 사업 추진
 - 사업기간 : 2006년 2월 1일 ~ 2011년 8월 31일
 - 사업예산 : 93,164백만원(국비 40,992 지방비 52,172)
 - 대 상 : 경인전철 주변 등 5개소(하수박스 8,500m 설치)
 - 사업주관 : 하수과(시행 : 종합건설본부)
 - 지구별(5개지구) 해제 추진

☐ 2012년 추진계획

- 중구 전소천 재해위험지구 정비사업
 - 사 업 비 : 2,208백만원 (국비 : 1,325, 지방비 : 883)
 - 사업내용 : 제방 L=519M, 교량 4개소, 홍수방지벽 L=210M

재난·재해

- 강화읍 관청리 일원 침수지역 정비사업
 - 사업비 : 1,000백만원 (국비 : 500, 지방비 : 500)
 - 사업내용 : 하수도 정비 L=600M, ϕ =1200mm
- 연수구 연수동 471○3번지 부근 침수지역 정비사업
 - 사업비 : 1,000백만원 (국비 : 500, 지방비 : 500)
 - 사업내용 : Gabin옹벽 및 사면보강, 배수시설 정비
- 남구 용현동 61-93번지 부근 주택매몰 위험지역 정비사업

☐ 기대효과

- 국비지원을 통한 서민 밀집지역 재해경감 정비사업 추진 및 재해위험요인 사전제거로 시민안전생활 확보

3) 농업

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|-------------------------|----------|---|--|
| 1. 기후 친화형 농업육성 | 3-1-1 | 벼농사 맞춤형 비료 적정사용 추진 | <ul style="list-style-type: none"> · 맞춤형 비료사용 신문보도 및 리플렛 제작 배부 · 실용화 교육 및 농업인 교육 시 맞춤형 비료사용 홍보 · 맞춤형 비료사용 실태점검 및 설문조사 · 시기별 농업인에게 맞춤형 비료사용 문자 메시지 발송 |
| | 3-1-2 | 벼 병해충 관찰포 운영 | <ul style="list-style-type: none"> · 기후변화에 따른 병해충 발생양상의 변화에 측정 및 자료화 · 돌발 병해충을 조기에 발견하고 피해 대책 수립 · 병해충 발생현황을 DB화하여 향후 농업 지도자료로 활용 |
| 2. 농축산업 피해방지 | 3-2-1 | 농작물 (시설물) 재해예방을 위한 내재해 원예시설 확대보급 | <ul style="list-style-type: none"> · 사업위치 : 중구 외 5개 군·구 · 사업내용 : 비닐하우스시설, 비가림 재배시설 확대 보급 · 대설·강풍 기상재해로 인해 원예시설물 피해가 빈발, 정부 및 농업의 경제적 손실 등을 최소화하기 위해 원예시설 부문에 재해형 규격시설을 확대 보급 |
| | 3-2-2 | 풍수해 예방을 위한 농업 기반 시설 확충 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 농업재해 예방을 위한 기반 정비사업 · 사업위치 : 부평, 계양, 강화, 옹진 일원 · 사업내용 : 수리시설 및 방조제 개보수 및 배수개선 <ul style="list-style-type: none"> - 배수문, 용·배수로 정비 등 |

농업

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|--------------------|----------|------------|
| 3-1-1 | 벼농사 맞춤형 비료 적정사용 추진 | 기존 | 농축산 유통과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 벼농사 맞춤형 비료 적정사용 추진
- 사업규모 : 12,590ha
- 총사업비 : 비예산
- 사업기간 : 2010년 ~ 계속
- 사업내용 등 : 벼 재배시 지역특성에 맞는 맞춤형 비료 사용

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 토양검정 결과와 양분수지를 감안 맞춤형비료 공급 사업 추진 중
- 실태조사 결과 수량성 증대를 위해 시비량 과다 및 추가비료 사용
- 맞춤형비료 사용 조기정착을 위해 중점 교육·홍보 필요

☐ 연차별 사업비 : 비예산

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-----------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 화학비료 사용량 감축 | 240kg/ha | 230 | 220 | 210 | 205 | 205 |
| ▪ 맞춤형 비료 사용량 증대 | 60% | 70% | 80% | 90% | 95% | 95% |

☐ 2011년까지 추진실적

- 맞춤형 비료 사용 정착을 위한 리플렛 배부 : 800부
- 맞춤형 비료 이용실태 설문 조사 및 농협, 구청 홍보 공문 발송
- 맞춤형 비료 사용 홍보 : 신문보도 4건, mms 발송 355 농가
- 맞춤형 비료 사용 교육 실시 : 10회 763명

농업

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진 사업 | 비 고 |
|------|--|-----|
| 2012 | ○ 맞춤형 비료 시용 교육 및 홍보 공급확대(70%) ○ 지역특성에 맞는 맞춤형 비료 비중 설계 | |
| 2013 | ○ 맞춤형 비료 시용 교육 및 홍보 공급확대(80%) | |
| 2014 | ○ 맞춤형 비료 시용 교육 및 홍보 공급확대(90%) | |
| 2015 | ○ 맞춤형 비료 시용 교육 및 홍보 공급확대(95%) | |
| 2016 | ○ 맞춤형 비료 시용 교육 및 홍보 공급확대(95%) | |

☐ 2012년 추진계획

- 맞춤형 비료 시용 신문보도 및 리플렛 제작 배부
- 실용화 교육 및 농업인 교육 시 맞춤형 비료 시용 홍보
- 맞춤형 비료 시용 실태 점검 및 설문조사
- 시기별 농업인에게 맞춤형 비료 시용 문자 메시지 발송

☐ 기대효과

- 맞춤형 비료 시용에 따른 화학비료 절감 및 시용 노력 절감
- 지역특성에 맞는 비중 설계로 고품질 농산물 생산
- 토양 양분수지 적정에 따른 비료 용탈 방지로 환경오염 개선

농업

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|--------------|----------|------------|
| 3-1-2 | 벼 병해충 관찰포 운영 | 기존 | 농축산 유통과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 병해충 관찰포 설치 운영
- 사업규모 : 3개소 3ha
- 총사업비 : 21,000천원(시비21,000)
- 사업기간 : 계속사업
- 사업내용 등 : 병해충 관찰포 운영 재료비

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 병해충 발생양상의 변화에 측정 및 자료화
- 돌발 병해충을 조기에 발견하고 피해대책 수립
- 병해충 발생현황을 DB화 하여 향후 농업 지도자료로 활용

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계 획 기 간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|----|------------|---------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 21 | 0 | 21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 |
| 국고 | | | | | | | | | |
| 지방비 | 21 | 0 | 21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

농업

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|----------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 병해충 관찰포 설치 | 5개소 | 3개소 | 3개소 | 3개소 | 3개소 | 3개소 |
| ▪ 벼 병해충 발생 및 생육조사 | 년 8회 | 년 8회 | 년 8회 | 년 8회 | 년 8회 | 년 8회 |

☐ 2011년까지 추진실적

- 2011년 병해충 관찰포 5개소 설치 운영
- 병해충 발생상황 및 시기별 생육조사 실시
- 병해충 발생상황을 근거 병해충 방제 협의회 개최 2회

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|-------------------|--|----|
| 2012 | ○ 병해충 관찰포 3개소 설치 운영 ○ 병해충 발생 현황 및 벼 생육조사 : 8회실시 ○ 병해충 방제 협의회 개최 : 2회 ○ 돌발병해충 및 시기별 현안문제 홍보 - 신문, mms, 공문발송 등 | |
| 2013 ~ 2016 | ○ 상동 | |

☐ 2012년 추진계획

- 병해충 관찰포 3개소 설치 : 4~5월
- 병해충 발생 현황 및 벼 생육조사 : 6월~9월 8회 실시
- 병해충 방제 협의회 개최 : 5월, 7월
- 돌발병해충 및 시기별 현안문제 홍보 : 문제점 발생시
 - 신문, mms, 공문발송 등

농업

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|------------------------------------|----------|------------|
| 3-2-1 | 농작물(시설물) 재해예방을 위한 내재해 원예시설 확대보급 | 기존 | 농축산 유통과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 농작물(시설물)재해예방을 위한 내재해 원예시설 확대
- 사업위치 : 중구 외 5개 군·구
- 총사업비 : 39,314백만원
- 사업기간 : 계속
- 사업내용 : 비닐하우스시설, 비가림 재배시설 확대 보급

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 대설·강풍 기상재해로 인해 원예시설물 피해가 빈발하고 있어 정부 및 농업의 경제적 손실 등을 최소화하기 위해 원예 시설부문에 내 재해형 규격시설을 확대보급

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 39,314 | 6,650 | 32,664 | 6,000 | 6,666 | 6,666 | 6,666 | 6,666 | 지속 |
| 국고 | | | | | | | | | |
| 지방비 | 23,590 | 3,990 | 19,600 | 3,600 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | |
| 민자 등 | 15,724 | 2,660 | 13,064 | 2,400 | 2,666 | 2,666 | 2,666 | 2,666 | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간(ha) | | | | |
|------------------------|-------------|----------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 비닐하우스시설 및 비가림재배시설 | 145 | 37 | 40 | 40 | 40 | 40 |

농업

☐ 2011년 추진실적

- 원예특작(내 재해형)시설 농가보급
 - 비닐하우스시설 : 58 ha / 1,800백만원
 - 비가림재배시설 : 7 ha / 200백만원

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|-----------------------------------|----|
| 2012 | ○ 비닐하우스시설 및 비가림재배시설 37ha/6,000백만원 | |
| 2013 | ○ 비닐하우스시설 및 비가림재배시설 40ha/6,666백만원 | |
| 2014 | ○ 비닐하우스시설 및 비가림재배시설 40ha/6,666백만원 | |
| 2015 | ○ 비닐하우스시설 및 비가림재배시설 40ha/6,666백만원 | |
| 2016 | ○ 비닐하우스시설 및 비가림재배시설 40ha/6,666백만원 | |

☐ 2012년 추진계획

- 사업추진계획시달 : '12. 1월
- 보조금교부결정 및 자금교부 : '12. 2월
- 사업추진실태 점검(상하반기) : '12. 6월, 11월

☐ 기대효과

- 폭설·강풍피해로부터 농작물·시설물의 경제적 손실 최소화
- 안정적인 우수 농산물 생산

농업

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|---------------------|----------|------------|
| 3-2-2 | 풍수해 예방을 농업 기반 시설 확충 | 기존 | 농축산 유통과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 농업재해 예방을 위한 기반정비사업
- 사업위치 : 부평구, 계양구, 강화군, 옹진군 일원
- 총사업비 : 73,427백만원
- 사업기간 : 계속
- 사업내용 : 수리시설 및 방조제개보수 및 배수개선
(배수문, 용·배수로 정비 등)

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 방조제 중 노후되거나 파손되어 기능이 저하되고 집중호우·태풍·해일 등으로 재해우려가 있는 취락시설을 개보수하여 재해를 예방하고 효율적인 유지관리 도모
- 농촌용수가 부족한 지역의 수원공(저수지, 양수장 등)의 시설을 확장 보강하여 안정적인 영농생산 기반조성
- 홍수 시 침수피해를 겪고 있는 저지대 농경지에 배수시설(배수장, 배수문, 배수로 등)을 설치하여 농작물 침수피해 방지

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 73,427 | 15,667 | 57,760 | 17,260 | 11,500 | 9,000 | 9,500 | 10,500 | 지속 |
| 국고 | 69,027 | 14,267 | 54,760 | 16,660 | 10,900 | 8,400 | 8,900 | 9,900 | “ |
| 지방비 | 4,400 | 1,400 | 3,000 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | “ |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

농업

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|----------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 방조제 개보수 | 11지구 | 13지구 | 12지구 | 11지구 | 11지구 | 12지구 |
| ▪ 배수개선 및 수리시설 개보수 | 10지구 | 11지구 | 10지구 | 11지구 | 10지구 | 10지구 |

☐ 2011년 추진실적

- 기후변화에 대응하여 농촌용수가 부족한 지역의 수원공(저수지, 양수장 등)의 시설을 확장·보강하고 풍수해 예방을 위한 농업기반시설 확충
 - 배수개선 사업 : 2지구 2,300백만원
 - 국가관리 방조제 개·보수사업 : 2지구 2,376백만원
 - 지방관리 방조제 개·보수사업 : 9지구 2,100백만원
 - 수리시설 개보수 사업 : 8지구 4,180백만원

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 배수개선사업 2지구 4,500백만원 ○ 국가 및 지방관리방조제 개보수사업 13지구 6,000백만원 ○ 수리시설 개보수사업 9지구 6,760백만원 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 배수개선사업 1지구 1,000백만원 ○ 국가 및 지방관리방조제 개보수사업 12지구 5,500백만원 ○ 수리시설 개보수사업 9지구 5,000백만원 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 배수개선사업 1지구 1,000백만원 ○ 국가 및 지방관리방조제 개보수사업 11지구 5,000백만원 ○ 수리시설 개보수사업 10지구 3,000백만원 | |

농업

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 배수개선사업 2지구 1,500백만원 ○ 국가 및 지방관리방조제 개보수사업 11지구 5,000백만원 ○ 수리시설 개보수사업 8지구 3,000백만원 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 배수개선사업 2지구 2,000백만원 ○ 국가 및 지방관리방조제 개보수사업 12지구 5,500백만원 ○ 수리시설 개보수사업 8지구 5,000백만원 | |

☐ 2012년 추진계획

- 2012년도 기반정비사업 시행인가 및 착수 : '12. 1월~4월
- 2012년도 기반정비사업 완료 : '12. 12월

☐ 기대효과

- 저지대 농경지에 배수시설을 설치하여 농작물 침수를 방지하고 재해를 사전에 예방하여 안정적 영농도모
- 태풍 및 해일발생 시 붕괴가 우려되는 방조제, 수리시설을 보수하여 사전 재해예방
- 농업용수기반시설 노후화로 인한 지역주민의 영농불편 해소, 기반시설 보강 및 확충을 통한 영농환경개선

4) 산림

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|----------------------------|----------|--|--|
| 1. 산림기능 회복력 유지·증진 | 4-1-1 | 기후변화 적응을 위한 산림 내 수자원의 체계적 관리 | <ul style="list-style-type: none"> · 산림 수자원의 체계적 관리로 수원 함양기능 증진 및 생물다양성 보전 <ul style="list-style-type: none"> - 수원함양과 산림생태계 안정성 제고를 위해 활엽수 조림 확대 <ul style="list-style-type: none"> → 참나무류, 특용활엽수 등 다양한 인공조림 추진 - 숲의 홍수조절, 갈수완화, 수질정화 등 녹색댐 기능증진을 위한 산림사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> → 지역산림을 대상으로 연차적 숲 가꾸기 지속 추진 |
| | 4-1-2 | 인천동맥 녹지축 연결 및 복원사업 | <ul style="list-style-type: none"> · 계양산~봉재산(52km)간 인천의 동맥 녹지축을 복원(연결) · 연속산행 가능한 친환경 생태도시 조성 |
| 2. 산림 피해방지 | 4-2-1 | 기후변화에 따른 산불 방지대책 및 피해저감 시설확충 | <ul style="list-style-type: none"> · 기후변화(건조일수의 증가, 기온상승) 및 숲의 발달과 인간의 숲에 대한 접근성 증가로 산불다발 및 대형화 우려 <ul style="list-style-type: none"> - '80년대에 비해 2000년대에는 산불발생 2.5배, 피해면적 3.4배 증가(전국) - '80년대 : 212건/1088ha <ul style="list-style-type: none"> → '00년대 : 523건/ 3,726ha · 산불로 나무가 연소되면서 발생하는 이산화탄소량 연평균('00~'09) 1.3백만 톤, 자동차 약 15만대가 배출되는 양과 비슷한 수준 |
| | 4-2-2 | 산림 병해충 예찰 및 조기방제 체계구축 | <ul style="list-style-type: none"> · 산림병해충 발생에 신속히 즉각적으로 대응하기 위한 예찰·방제단 운영 · 소나무 재선충병 피해 등 돌발해충 피해 최소화 · 일반산림병해충 방제 내실화 |

산림

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|---------------------------------|----------|-----------|
| 4-1-1 | 기후변화 적응을 위한 산림 내 수자원의 체계적 관리 | 기존 | 공원 녹지과 |

☐ 사업개요

- 산림 수자원의 체계적 관리로 수원함양기능 증진 및 생물다양성 보전
 - 수원함양과 산림생태계 안정성 제고를 위해 활엽수 조림 확대
 - 참나무류, 특용활엽수 등 다양한 인공조림 추진
 - 숲의 홍수조절, 갈수완화, 수질정화 등 녹색댐 기능 증진을 위한
 - 산림사업 추진
 - 지역 산림을 대상으로 연차적 숲 가꾸기 지속 추진

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 기온 상승 등으로 갈수기 물 부족 현상 예측
 - 기후변화 등의 영향으로 최근 10년간 ('99~'08년 1일 100mm 이상 중호우 발생빈도는 385회('70~'80년대 22회에 비해 1.7배 증가)
 - 수원함양기능 증진을 위한 산림의 체계적 조성 및 집약적 관리필요
 - 수원함양 기능이 높은 활엽수종 조림 및 연차적 숲 가꾸기 지속 추진

☐ 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 계 | 계획기간 | | | | | 2017 |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 17,502 | 4,147 | 2,671 | 2,671 | 2,671 | 2,671 | 2,671 |
| 국 고 | 8,754 | 2,074 | 1,336 | 1,336 | 1,336 | 1,336 | 1,336 |
| 지방비 | 8,748 | 2,073 | 1,335 | 1,335 | 1,335 | 1,335 | 1,335 |
| 민자 등 | | | | | | | |

산림

☐ 성과지표

(단위 : ha)

| 성과지표 | 계획기간 | | | | | 2017 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| ▪ 조 립 | 50 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| ▪ 숲가꾸기 | 3,200 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 |

☐ 2011년 추진실적

- 조림 : 58ha
- 숲 가꾸기 : 3,975ha

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|-----------------------------|----|
| 2012 | ○ 조림 30ha ○ 숲가꾸기 2,000ha | |
| 2013 | ○ 조림 30ha ○ 숲가꾸기 2,000ha | |
| 2014 | ○ 조림 30ha ○ 숲가꾸기 2,000ha | |
| 2015 | ○ 조림 30ha ○ 숲가꾸기 2,000ha | |
| 2016 | ○ 조림 30ha ○ 숲가꾸기 2,000ha | |

산림

☐ 2012년 추진계획

- 활엽수 조림 확대 및 적극적 산림 꾸기로 수원함양기능 증진 도모
 - 활엽수조림 확대 추진
 - 수원함양기능이 높은 참나무류 등 활엽수 30ha 조림
 - 건강한 숲 유지를 위한 숲 꾸기 사업 3,200ha 실행
 - 인공림의 어린나무 가꾸기, 솎아베기 등 적기 사업실행으로 복층림, 혼효림 유도
 - 불량한 천연림의 개량·보육을 통해 산림의 생태적 건강성 제고

☐ 기대효과

- 수원함양 등 녹색 댐 기능제고 및 시민에게 맑은 물과 쾌적한 자연 환경 제공

산림

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|--------------------|----------|-----------|
| 4-1-2 | 인천동맥 녹지축 연결 및 복원사업 | 기존 | 환경 정책과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 인천 동맥 녹지축 연결 및 복원 사업
- 사업규모 : 총 7개소(생태통로2, 연결다리1, 아치교1, 녹도3)
- 총사업비 : 28,613백만원 (국비 11,996/시비 16,617)
- 사업기간 : 2007년 ~ 2013년
- 사업내용

(단위: 백만원)

| 단절구간 | 단절도로명 | 연결방법 | 소요예산 (국비) | 추진기간 |
|----------|-----------------|---------------------------|--------------------|---------|
| 계 | | 7 개소 | 28,613 (11,996) | |
| 계양산~천마산 | 경명로 | 생태통로 (B100m×L80m×H12m) | 14,885 (6,311) | '07~'10 |
| 원적산~함봉산 | 원적산길 | 생태통로 (B80m×L65m×H10m) | 8,781 (4,147) | '10~'12 |
| 함봉산~백운공원 | 경원로 (백운공원길) | 녹 도 (L 500m) | 100 | '12 |
| 만월산~만수산 | 주안산길 | 아 치 교 (B3m×L34m×H5m) | 1,407 | '10~'11 |
| 장수천~오봉산 | 장수천 (생태하천) | 연결다리 (L 50m) | 1,000 | '13 |
| 오봉산~문학산 | 비류길 | 녹 도 (L 1,000m) | 100 | '12 |
| 봉재산~승기천 | 경원로 (승기생태하천) | 녹 도 (L 1,660m) | 2,340 (1,638) | '10 |

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 민선 5기 공약사항
- 계양산~봉재산(52km) 인천의 동맥 녹지축을 복원(연결)
- 연속산행이 가능한 친환경 생태도시 조성

산림

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|-------|-------|-------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 28,613 | 24,369 | 4,244 | 3,044 | 1,200 | | | | |
| 국고 | 11,996 | 11,096 | 900 | 900 | | | | | |
| 지방비 | 16,617 | 13,273 | 3,344 | 2,144 | 1,200 | | | | |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 추진실적 | 2012년 목표량(누적) | | | | |
|-------------------------|---------------|---------------|-----|-----|-------------|-----|
| | | 계 | 1분기 | 2분기 | 3분기 | 4분기 |
| ▪ 원적산길 생태통로 건설 | 총공정대비 70% | 30% | 5% | 10% | 15% (준공) | |
| ▪ 징매이고개 생태통로 서식환경 보완 | | - | 착공 | 준공 | | |

☐ 2011년까지 추진실적

《2010년 이전 추진실적》

- 계양산 징매이고개 생태통로 및 녹지축 연결사업
 - 사업기간 : '05. 5 ~ '09. 8
 - 위 치 : 계양산 ~ 천마산 (징매이고개)
 - 규 모 : B 100m × L 80m × H 12m
 - 사 업 비 : 14,885백만원(국비 6,311, 시비 8,574)
- 승기천변(봉재산~승기천) 녹도 조성사업
 - 사업기간 : '10. 6 ~ '10.12
 - 위 치 : 연수구 동춘동 일원
 - 사 업 량 : 1.66km(68,028m²)
 - 사 업 비 : 2,340백만원(국비 1,638, 시비 351, 구비 351)
 - 사업시행 : 연수구

산림

《2011년 추진실적》

○ 주안산길 (만월산~만수산) 산지연결 아치교 설치

- 사업기간 : 2010 ~ 2011. 10. 19 준공
- 규 모 : W3m × L34m × H 5m
- 사 업 비 : 1,403백만원(시비)

○ 원적산길 (원적산~호봉산) 생태통로 건설

- 사업기간 : 2008 ~ 2012
- 규 모 : W80m × L65m × H10m
- 사 업 비 : 8,781백만원 (국비 4,047, 시비 4,734)
- 그동안 추진사항
 - 2008. 9. 1 ~ 2009. 2. 28 : 타당성조사 용역 시행
 - 2009. 6. 5 ~ 2010. 2. 18 : 실시설계용역
 - 2010. 1. 21 : 원적산 공원 조성계획(변경) 결정고시
 - 2010. 3. 22 : 실시계획 인가 고시
 - 2010. 4. 6 : 원적산길 생태통로 건설사업 추진계획 변경수립
 - 2010. 6. : 제1회 추경 계속사업비 변경(의회 승인)
 - 원적산길 생태통로 건설공사 입찰공고 ('10. 6. 30~'10. 8. 2)
 - 2010. 9. 3 : 공사 착공
 - 2011. 1. 17 ~ 2. 28 : 동절기 공사 중지
 - 2011. 3. 1 : 공사 재개
 - 2012. 1월 현재 : 전체 공정 대비 70% 완료

산림

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|----|
| 2012 | ○ 원적산길 생태통로 건설 준공 ○ 징매이고개 생태통로 서식환경 보완 ○ 생태통로 모니터링 실시 | |
| 2013 | ○ 장수천 연결다리 설치 ○ 백운공원길 녹도 설치 ○ 비류길 녹도 설치 | |

☐ 2012년 추진계획

- 원적산길 (원적산~호봉산) 생태통로 건설 : '12년 내
- 징매이고개 생태통로 서식환경 보완
 - 사업내용 : 물웅덩이 수심조정, 녹음수·방광림 식재 등
 - 소요예산 : 50백만원
- 생태통로 모니터링 실시
 - 법적근거
 - 자연환경보전법 제45조 및 동법시행규칙 제28조
 - 생태통로 설치 및 관리지침(환경부 '10. 6) : 생태통로 조성 후 3년 동안 계절별 1회 이상 정기적 모니터링 실시
 - 대 상 지 : 징매이고개 생태통로, 원적산길 생태통로
 - 소요예산 : 8,000천원

☐ 기대효과

- 도시개발 및 도로개설로 단절된 녹지축 복원 및 연결을 통하여 생태계 연결로 종 다양성 도모
- 연속산행이 가능한 친환경 생태도시 조성

산림

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|---------------------------------|----------|-----------|
| 4-2-1 | 기후변화에 따른 산불방지대책 및 피해저감 시설 확충 | 기존 | 공원 녹지과 |

□ 사업개요

- 대형 산불방지를 위한 초동진화체계 확립 및 산불취약지의 체계적
관리를 통한 산불피해 최소화
 - 산불예방 전문 진화대 확충 : ('11년) 140명 (120일) → ('16년) 150명 (150일)
 - 산불무인감시 시스템 설치 : ('11년) 4개소 → ('16년) 8개소
 - 산불진화장비 확보
 - 산불진화차량 : ('11년) 22대 → ('16년) 27대
 - 기계화진화장비 : ('11년) 21대 → ('16년) 41대

□ 사업추진 배경 및 필요성

- 기후변화(건조일수의 증가, 기온상승) 및 숲의 발달과 인간의
숲에 대한 접근성 증가로 산불다발 및 대형화 우려가 높아짐
 - '80년대에 비해 2000년대에는 산불발생 2.5배, 피해면적 3.4배 증가(전국)
 - ('80년대) 212건, 1088ha → ('00년대) 523건, 3,726ha
- 산불로 나무가 연소되면서 발생하는 이산화탄소량은 연평균('00~'09)
1.3백만 톤으로 자동차 약 15만대가 배출되는 양과 비슷한 수준

□ 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 계 | 계획기간 | | | | | 2017 |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 15,225 | 2,200 | 2,589 | 2,703 | 2,703 | 2,515 | 2,515 |
| 국 고 | 6,090 | 880 | 1,036 | 1,081 | 1,081 | 1,006 | 1,006 |
| 지방비 | 9,135 | 1,320 | 1,553 | 1,622 | 1,622 | 1,509 | 1,509 |
| 민자 등 | | | | | | | |

산림

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|--------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 산불전문진화대 확충 | 140명 | 140명 | 150명 | 150명 | 150명 | 150명 |
| ▪ 산불무인감시 시스템 설치 | 4개소 | 1개소 | 1개소 | 1개소 | 1개소 | - |
| ▪ 산불진화차량 확보 | 22대 | 1대 | 1대 | 1대 | 1대 | 1대 |
| ▪ 기계화진화장비 확보 | 21대 | 5대 | 5대 | 5대 | 5대 | - |

☐ 2011년 추진실적

- 산불방지대책 상황실 운영(10개 기관)
 - 기간 : (봄철) 2011. 2. 1 ~ 5. 5, (가을철) 11. 1 ~ 12. 15
- 산불예방전문진화대 : 140명
 - 산불예방전문진화대 : 9개 군·구 789,600천원
- 무선국시설 설치 : 차량국 2대, 중계기지국 1국
 - 3개 군·구 16,000천원
- 기계화산불진화시스템 : 7대
 - 3개 군·구 44,500천원
- 산불무인감시카메라 설치 : 1대 - 계양구 160,000천원
- 산불진화차 구입 : 1대 - 계양구 45,000천원
- 산불진화 개인장비 구입 : 147개
 - 산불진화 개인장비 : 8개 군·구 73,500천원

산림

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산불전문예방진화대 운영(140명) ○ 산불진화차 확보(1대) ○ 기계화산불진화시스템 확충(5대) | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산불전문예방진화대 운영(150명) ○ 산불위치관제시스템 운영(산불신고단말기50대) ○ 산불무인감시카메라 확충(1개소) ○ 기계화산불진화시스템 확충(5대) ○ 산불진화차 확보(1대) | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산불전문예방진화대 운영(150명) ○ 산불위치관제시스템 운영(산불신고단말기20대) ○ 산불무인감시카메라 확충(1개소) ○ 기계화산불진화시스템 확충(5대) ○ 산불진화차 확보(1대) | |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산불전문예방진화대 운영(150명) ○ 산불위치관제시스템 운영(산불신고단말기25대) ○ 산불무인감시카메라 확충(1개소) ○ 기계화산불진화시스템 확충(5대) ○ 산불진화차 확보(1대) | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산불전문예방진화대 운영(150명) ○ 산불위치관제시스템 운영(산불신고단말기25대) ○ 산불무인감시카메라 확충(1개소) ○ 산불진화차 확보(1대) | |

산림

☐ 2012년 추진계획

- 산불방지대책 상황실 운영(10개 기관)
 - 기간 : (봄철) 2011. 2. 1 ~ 5. 5, (가을철) 11. 1 ~ 12. 15
- 산불예방전문진화대 : 140명
 - 산불예방전문진화대 : 9개 군·구 882,000천원
- 무선국시설 설치 : 차량국 1대, 중계기지국 1국
 - 2개 군·구 13,000천원
- 기계화산불진화시스템 : 5대
 - 2개 군·구 27,500천원
- 산불무인감시카메라 교체 : 1대
 - 1개 군 60,000천원
- 산불진화차 구입 : 1대 - 강화군 50,000천원

☐ 기대효과

- 기후변화에 따른 산불예방활동 강화 및 발생요인 사전제거로 산불 피해 최소화
- 산불로부터 안전한 건강하고 푸르른 녹색도시 구현

산림

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|-----------------------|----------|-----------|
| 4-2-2 | 산림 병해충 예찰 및 조기방제 체계구축 | 기존 | 공원 녹지과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 기후변화에 따른 산림 병해충 예찰 및 조기방제 체계구축
- 사업규모 : 2,115ha
- 총사업비 : 5,687백만원
- 사업기간 : 2012년 ~ 2017년
- 사업내용 등
 - 산림병해충 발생에 신속히 즉각적으로 대응하기 위한 예찰·방제단 운영
 - 소나무 재선충병 피해 등 돌발해충 피해최소화
 - 일반산림병해충 방제 내실화

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 기후변화로 증가하는 산림병해충에 능동적으로 대처하고 지역여건에 맞는 전문 인력에 의한 체계적인 예찰·방제체계 구축

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 계획기간 | | | | | 2017 |
|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 5,076 | 780 | 780 | 858 | 858 | 900 | 900 |
| 국고 | 2,586 | 398 | 398 | 437 | 437 | 458 | 458 |
| 지방비 | 2,490 | 382 | 382 | 421 | 421 | 442 | 442 |
| 민자 등 | | | | | | | |

산림

☐ 성과지표

(단위 : ha, 개소)

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | | 2017 |
|-------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| ▪ 산림병해충발행현황 | 2,671 | 2,500 | 2,400 | 2,300 | 2,200 | 2,100 | 2,000 |
| ▪ 방제단 운영현황 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |

☐ 2011년까지 추진실적

- 산림병해충 방제 : 발생 2,671ha/ 실적 2,886ha
- 예찰·방제단 운영 : 4개소/5,221명

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산림병해충 발생 예찰 강화 ○ 산림병해충 조기방제 체계 구축 ○ 돌발병해충 발생즉시 전명적 방제로 피해 최소화 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산림병해충 발생 예찰 강화 ○ 산림병해충 조기방제 체계 구축 ○ 돌발병해충 발생즉시 전면적 방제로 피해 최소화 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산림병해충 발생 예찰 강화 ○ 산림병해충 조기방제 체계 구축 ○ 돌발병해충 발생즉시 전면적 방제로 피해 최소화 | |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산림병해충 발생 예찰 강화 ○ 산림병해충 조기방제 체계 구축 ○ 돌발병해충 발생즉시 전면적 방제로 피해 최소화 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 산림병해충 발생 예찰 강화 ○ 산림병해충 조기방제 체계 구축 ○ 돌발병해충 발생즉시 전면적 방제로 피해 최소화 | |

산림

☐ 2012년 추진계획

- 예찰조사를 강화하여 조기발견·적기방제 체계 구축
- 돌발·외래·일반병해충은 발생 즉시 전면적 방제로 피해확산 저지
- 대 면적에 일괄적으로 약제를 살포하는 항공방제는 축소하고
생물적 방제, 자력방제를 확대
- 수목진료는 민간(나무병원) 전문가를 활용, 대국민 수목진단 서비스
제공 및 농약 오·남용의 문제점과 전문적인 수목진료 필요성 홍보
 - 컨설팅대상 : 아파트녹지, 학교 숲, 도시 숲, 도시공원, 사회·복지·
청소년 시설 등 다중이 이용하는 생활권 녹지

☐ 기대효과

- 산림병해충 예찰·적기 방제를 위한 체계 확립으로 건설한 산림
생태계 유지 및 국토보전

5) 해양·수산

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|--------------------------|----------|-----------------------|--|
| 1. 해양수산 산업 기반구축 | 5-1-1 | 저탄소 친환경 녹색어업 육성 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 저탄소 친환경 녹색 어업육성 · 사업규모 : 230톤/1,690ha · 총사업비 : 1,673백만원 · 사업내용 : 불가사리 구제, 양식어장 환경개선작업, 어장정화사업 <ul style="list-style-type: none"> - 연안 어장환경의 지속적 관리를 위하여 노화된 양식어장 정비 - 양식장 환경개선 및 안전한 수산물 생산 공급 - 환경친화적 양식을 통한 저탄소 녹색 성장 |
| | 5-1-2 | 깨끗한 인천 앞바다 만들기 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 깨끗한 인천앞바다 만들기 · 사업규모 : 바다쓰레기 8,500톤 수거·처리 · 총사업비 : 8,200백만원 · 사업내용 등 : 인천앞바다 쓰레기를 수거·처리하여 해양환경보전 및 수산자원 보호 |

해양·수산

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|-----------------|----------|----------|
| 5-1-1 | 저탄소 친환경 녹색어업 육성 | 기존 | 수산과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 저탄소 친환경 녹색 어업육성
- 사업규모 : 230톤/1,690ha
- 총사업비 : 1,673백만원
- 사업기간 : 2011.1.1 ~ 12.31
- 사업내용 : 불가사리구제, 양식어장환경개선작업, 어장정화사업

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 연안 어장환경의 지속적 관리를 위하여 노화된 양식어장 정비
- 양식장 환경개선 및 안전한 수산물 생산 공급
- 환경 친화적 양식을 통한 저탄소 녹색성장

☐ 연차별 사업비

(단위: 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|-------|------|------|-------|-------|-------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 10,804 | 4,181 | 5,523 | 873 | 950 | 1,000 | 1,100 | 1,200 | 1,500 |
| 국고 | 3,813 | 1,613 | 2,200 | 300 | 320 | 320 | 360 | 400 | 500 |
| 지방비 | 6,991 | 2,568 | 4,423 | 573 | 630 | 680 | 740 | 800 | 1,000 |
| 민자 등 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

해양·수산

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-----------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 불가사리구제 | 2,121톤 | 218톤 | 250톤 | 280톤 | 300톤 | 320톤 |
| ▪ 환경개선사업(갯바위닦기) | 1,700ha | 1,000ha | 1,000ha | 1,000ha | 1,000ha | 1,000ha |
| ▪ 친환경 양식어장정화 | 1,599ha | 320ha | 350ha | 350ha | 370ha | 400ha |

☐ 2011년까지 추진실적

- 양식어장 정화사업 : 1,599ha/1,776백만원 005~2011
- 불가사리구제사업 : 2,121톤/1,507백만원 2004~2011
- 굴양식장 갯닦기 : 1,700ha/2,071백만원 2008~2011

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 사업지역 : 관내 연안해역(중구, 남동구, 옹진군) ○ 양식어장 정화사업 : 320ha/375백만원 ○ 불가사리구제사업 : 218톤/198백만원 ○ 굴양식장 갯닦기 : 1,000ha/300백만원 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 사업지역 : 관내 연안해역(중구, 남동구, 옹진군) ○ 양식어장 정화사업 : 350ha/400백만원 ○ 불가사리구제사업 : 250톤/250백만원 ○ 굴양식장 갯닦기 : 1,000ha/300백만원 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 사업지역 : 관내 연안해역(중구, 남동구, 옹진군) ○ 양식어장 정화사업 : 350ha/400백만원 ○ 불가사리구제사업 : 280톤/300백만원 ○ 굴양식장 갯닦기 : 1,000ha/300백만원 | |

해양·수산

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 사업지역 : 관내 연안해역(중구, 남동구, 옹진군) ○ 양식어장 정화사업 : 370ha/450백만원 ○ 불가사리구제사업 : 300톤/350백만원 ○ 굴양식장 갯닦기 : 1,000ha/300백만원 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 사업지역 : 관내 연안해역 (중구, 남동구, 옹진군) ○ 양식어장 정화사업 : 400ha/500백만원 ○ 불가사리구제사업 : 320톤/400백만원 ○ 굴양식장 갯닦기 : 1,000ha/300백만원 | |

☐ 2012년 추진계획

- 양식어장 정화사업 : 320ha/375백만원
- 불가사리구제사업 : 230톤/198백만원
- 굴양식장 갯닦기 : 1,000ha/300백만원

☐ 기대효과

- 연안 어장환경의 지속적 관리를 통한 어업 생산기반 구축
- 양식장 환경개선을 통한 위생적인 수산물 생산
- 지속가능한 어장조성 및 어장환경개선으로 어업인 소득 증대 도모
- 친환경적인 수산물 생산으로 어촌경제 활성화 도모

해양·수산

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|----------------|----------|----------|
| 5-1-2 | 깨끗한 인천 앞바다 만들기 | 기존 | 수산과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 깨끗한 인천앞바다 만들기
- 사업규모 : 바다쓰레기 8,500톤 수거·처리
- 총사업비 : 8,200백만원
- 사업기간 : 2011. 1. 1. ~ 12. 31.
- 사업내용 : 인천앞바다 쓰레기를 수거·처리하여 해양환경보전 및
수산 자원 보호

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 바다쓰레기 수거·처리를 통한 깨끗한 인천앞바다 조성으로 해양환경 보전
및 수산자원 보호
- 인천앞바다 성상별(부유, 중층, 침적) 쓰레기의 효율적 수거·처리

☐ 연차별 사업비

(단위: 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 81,640 | 31,240 | 42,000 | 8,400 | 8,400 | 8,400 | 8,400 | 8,400 | 8,400 |
| 국고 | 18,453 | 8,306 | 8,447 | 1,647 | 1,700 | 1,700 | 1,700 | 1,700 | 1,700 |
| 지방비 | 63,187 | 22,934 | 33,553 | 6,753 | 6,700 | 6,700 | 6,700 | 6,700 | 6,700 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

해양·수산

☐ 성과지표

(단위 : 톤)

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-------------|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 바다쓰레기 수거량 | 78,251 | 10,775 | 8,575 | 8,575 | 8,575 | 8,575 |

☐ 2011년까지 추진실적

○ 바다쓰레기 수거처리

(단위 : 톤)

| 구 분 | 합 계 | 장마철 부유차단막 | 어민수매 | 해저면 정화선수거 | 해안쓰레기 | 사업비 (백만원) |
|------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|
| 합 계 | 39,021 | 2,017 | 10,034 | 2,260 | 24,710 | 31,814 |
| 2008년 | 9,034 | 286 | 2,370 | 404 | 5,974 | 4,966 |
| 2009년 | 13,746 | 866 | 4,584 | 291 | 8,005 | 9,017 |
| 2010년 | 8,934 | 365 | 1,431 | 498 | 6,640 | 8,582 |
| ~2011. 10월 | 7,307 | 500 | 1,649 | 1,067 | 4,091 | 9,249 |

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비 고 |
|------|--|-----|
| 2012 | ○ 부유쓰레기 수거 처리 500톤 ○ 어민수매쓰레기 처리 2,000톤 ○ 침적쓰레기 처리 350톤 ○ 해안쓰레기 처리 7,805톤 ○ 해안쓰레기 위탁처리 120톤 | |
| 2013 | ○ 부유쓰레기 수거 처리 500톤 ○ 침적쓰레기 처리 150톤 ○ 해안쓰레기 처리 7,805톤 ○ 해안쓰레기 위탁처리 120톤 | |
| 2014 | ○ 부유쓰레기 수거 처리 500톤 ○ 침적쓰레기 처리 150톤 ○ 해안쓰레기 처리 7,805톤 ○ 해안쓰레기 위탁처리 120톤 | |

해양·수산

| 연 도 | 주요 추진사업 | 비 고 |
|------|---|-----|
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 부유쓰레기 수거 처리 500톤 ○ 침적쓰레기 처리 150톤 ○ 해안쓰레기 처리 7,805톤 ○ 해안쓰레기 위탁처리 120톤 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 부유쓰레기 수거 처리 500톤 ○ 침적쓰레기 처리 150톤 ○ 해안쓰레기 처리 7,805톤 ○ 해안쓰레기 위탁처리 120톤 | |

☐ 2012년 추진계획

- 부유쓰레기 500톤 수거 처리, 어민수매쓰레기 2,000톤 처리, 침적쓰레기 350톤 처리, 해안쓰레기 7,805톤 처리, 해안쓰레기 120톤 위탁처리

☐ 기대효과

- 바다쓰레기 수거·처리를 통하여 깨끗한 인천앞바다 조성으로 청정한 해양도시 이미지 제고 및 녹색성장 기여
- 생산유발 15,617백만원, 고용유발 346명

6) 물관리

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|--------------------|----------|-----------------------------|---|
| 1. 홍수 및 가뭄대책 | 6-1-1 | 침수대응 하수도시설 배수능력 강화 | <ul style="list-style-type: none"> · 사 업 명 : 하수도시설 확충 및 개선 · 사업규모 : 펌프장 신·증설(7개소), 하수관거 증설(89.5km), 빗물저류시설(14개소) · 총사업비 : 524,824백만원 · 사업내용 : 배수펌프장 및 하수관거 용량 증설, 빗물저류시설 설치 |
| | 6-1-2 | 자연 하천조성 및 유지관리 | <p>○ 하천별 사업내역</p> <p>《승기천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=6.2Km, 폭 45~110m · 총사업비 : 33,658백만원 <p>《굴포천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=6.08Km, 폭 35~110m · 총사업비 : 36,513백만원 <p>《공촌천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=4.3Km, 폭 20~50m · 총사업비 : 29,643백만원 <p>《나진포천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=3.864Km, 폭 12~31m · 총사업비 : 33,967백만원 <p>《장수천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=3.91Km, 폭 21~27m · 총사업비 : 21,258백만원 <p>《상동암천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=5.89Km, 폭 53~62m · 총사업비 : 48,662백만원 <p>《선행천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=2.7Km, 폭 30~34m · 총사업비 : 15,525백만원 <p>《계산천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=1.32Km, 폭 45m · 총사업비 : 28,800백만원 <p>《내가천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=0.7Km, 폭 15~50m · 총사업비 : 6,714백만원 <p>《교산천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=3.25Km · 총사업비 : 34,583백만원 <p>《동락천》</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업규모 : L=3.35Km · 총사업비 : 31,878백만원 |

물관리

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|--------------------|----------|----------|
| 6-1-1 | 침수대응 하수도시설 배수능력 강화 | 기존 | 하수과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 하수도시설 확충 및 개선
- 사업규모 : 펌프장 신·증설(7개소), 하수관거 증설(89.5km),
빗물저류시설(14개소)
- 총사업비 : 524,824백만원
- 사업기간 : 2011 ~
- 사업내용 : 배수펌프장 및 하수관거 용량 증설, 빗물저류시설 설치
- ※ 하수도정비기본계획 용역('11. 7 ~ '13. 1)에서 사업타당성 검토 후 추진

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 국지성 집중강우 발생빈도가 증가함에 따라 하수도시설에 대한 설계기준 상향 및 용량 증대 등으로 재난피해 예방

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|---------|------------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 524,824 | 96,564 | 432,220 | 4,000 | 47,400 | 40,900 | 40,800 | 40,000 | 259,120 |
| 국고 | 88,504 | 41,224 | 47,280 | | 1,500 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 36,780 |
| 지방비 | 436,320 | 55,340 | 384,940 | 4,000 | 45,900 | 37,900 | 37,800 | 37,000 | 222,340 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

물관리

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|-----------------|----------|----------|
| 6-1-2 | 자연 하천 조성 및 유지관리 | 기존 | 하수과 |

[승기천]

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 승기천 오염퇴적물 제거 및 생태하천 조성
- 사업규모 : L=6.2km, 폭 45~110m
- 총사업비 : 33,658백만원
- 사업기간 : 2003 ~ 2009
- 사업내용 등 : 습지조성, 퇴적오니 준설, 유지용수 공급관로 매설 등

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 도심속 오염되어 악취등으로 버림받은 하천의 개선과 홍수 예방등 물 관리
- 생태하천으로 복원하여 떠났던 동·식물들의 안식처 제공
- 깨끗한 물이 흐르는 수질과 초화류등 유지관리

☐ 연차별 사업비

(단위: 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|-------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 37,058 | 33,658 | 2,800 | 500 | 500 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| 국고 | 15,859 | 15,859 | - | - | - | - | - | - | - |
| 지방비 | 21,199 | 17,799 | 2,800 | 500 | 500 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| 민자 등 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

물관리

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-----------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 유지용수 관리 | 조성후 관리 | 3만톤 | 4만톤 | 5만톤 | 5만톤 | 5만톤 |
| ▪ 수질등 관리 | 조성후 관리 | 3등급 | 2등급 | 2등급 | 2등급 | 2등급 |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

☐ 2011년까지 추진실적

- 생태하천 조성
- 조성된 생태하천의 유지관리
- 유지용수 공급등 생태하천 유지관리

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |

물관리

[굴포천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 굴포천 자연형 하천 조성공사
- 사업규모 : L=6.08km, B=35~110m
- 총사업비 : 36,513백만원
- 사업기간 : 2004. 3. ~ 2008. 10.
- 사업내용 등 : 자연형 호안조성, 유지용수 관로부설, 퇴적오니준설 등

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 도심속 오염되어 악취등으로 버림받은 하천의 개선
- 생태하천으로 복원하여 떠났던 동식물들의 안식처 제공
- 수해 예방등 물 관리

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|-------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 40,235 | 36,513 | 3,222 | 822 | 900 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| 국고 | 18,535 | 18,535 | | | | | | | |
| 지방비 | 21,700 | 17,978 | 3,222 | 822 | 900 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-----------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 유지용수 관리 | 조성후 관리 | 1만톤 | 2만톤 | 3만톤 | 4만톤 | 5만톤 |
| ▪ 수질등 관리 | 조성후 관리 | 4등급 | 3등급 | 2등급 | 2등급 | 2등급 |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

물관리

☐ 2011년까지 추진실적

- 생태하천 조성
- 조성된 생태하천의 유지관리
- 유지용수 공급등 생태하천 유지관리

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |

물관리

[공촌천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 공촌천 자연형 하천 조성공사
- 사업규모 : L=4.3km, 폭 20~50m
- 총사업비 : 29,643백만원
- 사업기간 : 2004. 6. ~ 2009. 11.
- 사업내용 등 : 식생방틀 설치, 퇴적오니 준설, 유지용수 공급관로 매설 등

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 도심속 오염되어 악취등으로 버림받은 하천의 개선
- 생태하천으로 복원하여 떠났던 동식물들의 안식처 제공
- 깨끗한 물이 흐르는 수질과 초화류등 유지관리

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 30,918 | 29,643 | 975 | 75 | 100 | 200 | 300 | 300 | 300 |
| 국고 | 10,030 | 10,030 | | | | | | | |
| 지방비 | 20,888 | 19,613 | 975 | 75 | 100 | 200 | 300 | 300 | 300 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-----------|-------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 유지용수 관리 | 조성후 관리 | 2천톤 | 1만7천톤 | 1만7천톤 | 1만7천톤 | 1만7천톤 |
| ▪ 수질등 관리 | 조성후 관리 | 2등급 | 2등급 | 2등급 | 2등급 | 2등급 |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

물관리

☐ 2011년까지 추진실적

- 생태하천 조성
- 조성된 생태하천의 유지관리
- 유지용수 공급등 생태하천 유지관리

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |

물관리

[나진포천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 나진포천 수해상습지 개선사업
- 사업규모 : 하천개수 L = 3.864km 폭 12 ~ 31m
- 총사업비 : 33,967백만원
- 사업기간 : 2002. 8. ~ 2008. 7.
- 사업내용 등 : 호안공(자연석 및 사석쌓기), 교량, 산책로, 낙차공, 배수통관 설치 등

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 상습 수해 상습지 개선사업
- 친수시설 구간 조성
- 오염된 하천 정비

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 35,022 | 33,967 | 755 | 75 | 80 | 100 | 200 | 300 | 300 |
| 국고 | 6,720 | 6,720 | | | | | | | |
| 지방비 | 28,302 | 27,247 | 755 | 75 | 80 | 100 | 200 | 300 | 300 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-----------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 유지용수 관리 | 조성후 관리 | | | | | |
| ▪ 수질등 관리 | 조성후 관리 | 3등급 | 2등급 | 2등급 | 2등급 | 2등급 |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

물관리

☐ 2011년까지 추진실적

- 수해예방 및 친수하천 조성
- 조성된 친수하천의 유지관리
- 홍수예방을 위한 하천시설물 유지관리

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |

물관리

[장수천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 장수천 자연형 하천 조성공사 1단계
- 사업규모 : L=3.91km, 폭 21~27m
 - 1단계 : 2.31km 완료
 - 2단계 : 1.6km 진행중
- 총사업비 : 21.258백만원
- 사업기간 : 2003. 12. ~ 2010. 12.
- 사업내용 등
 - 1단계(남동구 장수동 ~ 만수동 담방마을)
 - 산책로, 사행형 저수로 설치, 낙차보 및 어도, 제방 조경식재 및 수생식물 식재 등 완료
 - 2단계(만수동 담방마을 만수천 합류부 ~ 서창동 만수하수처리장)
 - 호안블럭 및 식생매트 설치, 황토폐장, 배수통문 및 여울설치, 조경 등

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 오염된 도심하천의 생태적 복원
- 오염되어 떠난 동식물의 복원
- 홍수 예방등 물 관리

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|--------|------|------|--------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 22,707 | 3,311 | 18,896 | 400 | 400 | 17,096 | 500 | 500 | 500 |
| 국고 | 10,184 | 1,263 | 8,921 | 200 | 200 | 8,521 | | | |
| 지방비 | 12,523 | 2,048 | 9,975 | 200 | 200 | 8,575 | 500 | 500 | 500 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

물관리

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 자연형하천 조성사업(2단계) | 설계완료 | 10% | 30% | 100% | | |
| ▪ 유지용수 관리 | 조성후 관리 | | | | 1만톤 | 1만톤 |
| ▪ 수질등 관리 | 조성후 관리 | | | | 2등급 | 2등급 |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

☐ 2011년까지 추진실적

- 생태하천 조성 1차 완료
- 조성된 생태하천 유지관리

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----------|
| 2012 | ○ 자연형하천 조성사업(2단계) 관련기관 협의 | |
| 2013 | ○ 자연형하천 조성사업(2단계) 보상 및 착공 | (예산 수립시) |
| 2014 | ○ 자연형하천 조성사업(2단계) 완료 | |
| 2015 | ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2016 | ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |

물관리

[상동암천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 삼동암천 수해상습지 개선사업
- 사업규모 : 하천정비 L=5.89km, B=53~62m
- 총사업비 : 48,662백만원
- 사업기간 : 2007 ~ 2015
- 사업내용 등 : 수해 예방으로 농경지 침수 방지 및 통수단면적 확보

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 수해우려, 상습하천 개수 및 정비로 수해피해 해소
- 하천의 퇴적토사 제거등으로 하천 주변지역 침수피해 방지
- 하천정비로 하천수의 흐름을 원활히 하고 침수피해 방지로 인명과 농경지 시설물 등 재산보호

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 48,662 | 21,544 | 27,118 | 3,613 | 5,775 | 8,883 | 8,847 | 0 | 0 |
| 국고 | 25,800 | 11,951 | 13,849 | 1,348 | 1,864 | 5,337 | 5,300 | | |
| 지방비 | 22,862 | 9,593 | 13,269 | 2,265 | 3,911 | 3,546 | 3,547 | | |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|--------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 공사진행 | 10% | 15% | 45% | 75% | 100% | |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

물관리

☐ 2011년까지 추진실적

- 기본 및 실시설계 완료
- 하천부지 보상 완료
- 공사 착공

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---------------------------------------|----|
| 2012 | ○ 공사 진행(공정률 15%) | |
| 2013 | ○ 공사 진행(공정률 45%) | |
| 2014 | ○ 공사 진행(공정률 75%) | |
| 2015 | ○ 공사 준공(공정률 100%) ○ 수해 예방으로 농경지 보호 | |
| 2016 | ○ 하천 유지관리 ○ 수해 예방으로 농경지 보호 | |

물관리

[선행천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 선행천 수해상습지 개선사업
- 사업규모 : 하천정비 L=2.7km, B=30~34m
- 총사업비 : 15,525백만원
- 사업기간 : 2006 ~ 2014
- 사업내용 등 : 수해 예방으로 농경지 침수 방지 및 통수단면적 확보

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 수해우려, 상습하천 개수 및 정비로 수해피해 해소
- 하천의 퇴적토사 제거등으로 하천 주변지역 침수피해 방지
- 하천정비로 하천수의 흐름을 원활히 하고 침수피해 방지로 인명과 농경지 시설물 등 재산보호

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|--------|-------|-------|--------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 29,513 | 5,038 | 24,475 | 7,500 | 5,000 | 11,975 | 0 | 0 | 0 |
| 국고 | 17,707 | 2,380 | 15,327 | 4,500 | 3,000 | 7,827 | | | |
| 지방비 | 11,806 | 2,658 | 9,148 | 3,000 | 2,000 | 4,148 | | | |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|--------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 보상협의 | 59% | 100% | | | | |
| ▪ 공사진행 | | | 50% | 100% | | |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

물관리

☐ 2011년까지 추진실적

- 기본 및 실시설계 완료
- 하천부지 보상 및 설계

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|----------|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 설계 완료 ○ 보상 완료 | |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 공사 착공(공정률 50%) | (예산 확보시) |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 공사 준공(공정률 100%) ○ 수해 예방으로 농경지 보호 | |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 하천 유지관리 ○ 수해 예방으로 농경지 보호 | |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 하천 유지관리 ○ 수해 예방으로 농경지 보호 | |

물관리

[계산천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 고향의 강 선도사업(계산천)
- 사업규모 : 하천정비 L=1.32km, B=45m
- 총사업비 : 28,800백만원
- 사업기간 : 2010 ~ 2014
- 사업내용 등 : 지방하천 복합정비로 하천기능 복원과 쾌적한 하천환경 조성

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- ‘고향’과 ‘강’에서 느껴지는 감성적 이미지³⁻¹² 하천에 접목하여 풍요롭고 평안한 지역명물(Land Mark) 하천 조성.
- 하천에 풍부하고 깨끗한 물이 흐르게 하여 생태계 보전·복원 및 수질개선
- 수해예방 및 수질개선과 더불어 하천수량 확보 및 문화요소 가미로 주민이 친근하게 다가갈 수 있는 지역명소로 개발

☐ 연차별 사업비

(단위: 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|--------|------|------|--------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 29,700 | 2,100 | 27,300 | 833 | 357 | 25,510 | 300 | 300 | 300 |
| 국고 | 17,300 | 1,100 | 16,200 | 500 | 214 | 15,486 | | | |
| 지방비 | 12,400 | 1,000 | 11,100 | 333 | 143 | 10,024 | 300 | 300 | 300 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|-------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 기본 및 실시설계 | | 100% | | | | |
| ▪ 보상협의 | | | 100% | | | |
| ▪ 공사진행 | | | 20% | 100% | | |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

물관리

☐ 2011년까지 추진실적

- 기본 및 실시설계 용역 착수

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|--|----------|
| 2012 | ○ 설계 완료 | |
| 2013 | ○ 보상 완료 ○ 공사 착공 | (예산 확보시) |
| 2014 | ○ 공사 완료 ○ 하천 유지관리 | |
| 2015 | ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |
| 2016 | ○ 안정적인 유지용수 공급 ○ 깨끗한 물이 흐르는 하천 ○ 녹색식물 정착등 생태적 안정 | |

물관리

[내가천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 내가천 하도정비사업
- 사업규모 : 하천정비 L=0.7km, B=15~50m
- 총사업비 : 6,714백만원
- 사업기간 : 2003. 2 ~ 2012. 12
- 사업내용 등 : 수해 예방으로 농경지 침수 방지 및 통수단면적 확보

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 수해우려, 상습하천 개수 및 정비로 수해피해 해소
- 하천의 퇴적토사 제거등으로 하천 주변지역 침수피해 방지
- 하천정비로 하천수의 흐름을 원활히 하고 침수피해 방지로 인명과 농경지 시설물 등 재산보호

☐ 연차별 사업비

(단위: 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|-----|-------|------------|-------|-------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 6,714 | 5,464 | 1,250 | 1,250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 국고 | 530 | 530 | | | | | | | |
| 지방비 | 2,684 | 1,434 | 1,250 | 1,250 | | | | | |
| 특교세 | 3,500 | 3,500 | | | | | | | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|--------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 공사진행 | 80% | 100% | | | | |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

물관리

☐ 2011년까지 추진실적

- 기본 및 실시설계
- 공사 착공

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|-------------------------------|----|
| 2012 | ○ 공사 준공 | |
| 2013 | ○ 하천 유지관리 ○ 수해 예방으로 농경지 보호 | |
| 2014 | ○ 하천 유지관리 ○ 수해 예방으로 농경지 보호 | |
| 2015 | ○ 하천 유지관리 ○ 수해 예방으로 농경지 보호 | |
| 2016 | ○ 하천 유지관리 ○ 수해 예방으로 농경지 보호 | |

물관리

[교산천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 교산천 수해상습지 개선 사업
- 사업규모 : L=3.25km
- 총사업비 : 34,583백만원
- 사업기간 : 2012 ~ 2016
- 사업내용 등 : 수해 예방으로 농경지 침수 방지 및 통수단면적 확보

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 수해우려, 상습하천 개수 및 정비로 수해피해 해소
- 하천의 퇴적토사 제거등으로 하천 주변지역 침수피해 방지
- 하천정비로 하천수의 흐름을 원활히 하고 침수피해 방지로 인명과 농경지 시설물 등 재산보호

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|--------|------|------|-------|--------|-------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 34,582 | 0 | 25,500 | 0 | 0 | 6,500 | 11,000 | 8,000 | 9,082 |
| 국고 | 20,749 | 0 | 17,000 | | | 6,000 | 6,000 | 5,000 | 3,749 |
| 지방비 | 13,833 | 0 | 8,500 | | | 500 | 5,000 | 3,000 | 5,333 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

※ 하천마스트플랜 참조 대략 사업비

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|--------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 기본 및 실시설계 | | | | 100% | | |
| ▪ 공사 착공 및 진행 | | | | | 10% | 20% |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

물관리

☐ 2011년까지 추진실적

○ 없음

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|-----------------|----------|
| 2014 | ○ 기본 및 실시설계 | (예산 확보시) |
| 2015 | ○ 보상 ○ 공사 착공 | |
| 2016 | ○ 공사 진행 | |
| 2017 | ○ 공사 진행 | |
| 2018 | ○ 완료 및 관리 | |

물관리

[동락천]

☐ 사업개요

- 사업명 : 동락천 수해상습지 개선사업
- 사업규모 : L=3.35km
- 총사업비 : 31,878
- 사업기간 : 2012 ~ 2016
- 사업내용 등 : 수해 예방으로 농경지 침수 방지 및 통수단면적 확보

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 수해우려, 상습하천 개수 및 정비로 수해피해 해소
- 하천의 퇴적토사 제거등으로 하천 주변지역 침수피해 방지
- 하천정비로 하천수의 흐름을 원활히 하고 침수피해 방지로 인명과 농경지 시설물 등 재산보호

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|--------|------------|--------|------|------|--------|--------|-------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 31,877 | 0 | 26,000 | 0 | 0 | 10,000 | 10,000 | 6,000 | 5,877 |
| 국고 | 19,126 | 0 | 14,000 | | | 5,000 | 5,000 | 4,000 | 5,126 |
| 지방비 | 12,751 | 0 | 12,000 | | | 5,000 | 5,000 | 2,000 | 751 |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

※ 하천마스트플랜 참조 대략 사업비

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 까지 | 계획기간 | | | | |
|--------------|-------------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| ▪ 기본 및 실시설계 | | | | 100% | | |
| ▪ 공사 착공 및 진행 | | | | | 10% | 20% |

※ 사업의 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표 선정(1~2항목)

물관리

☐ 2011년까지 추진실적

○ 없음

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|-----------------|----------|
| 2014 | ○ 기본 및 실시설계 착수 | (예산 확보시) |
| 2015 | ○ 보상 ○ 공사 진행 | |
| 2016 | ○ 공사 진행 | |
| 2017 | ○ 공사 진행 | |
| 2018 | ○ 완료 및 관리 | |

7) 생태계

| 대 책 | 과제 번호 | 세부과제명 | 세부 사업 내용 |
|---------------------|----------|---------------------|---|
| 1. 지속가능한 생태보전 | 7-1-1 | 바이오툼지도작성 및 GIS구축 | • 개발과 보전이 조화될 수 있는 선진 환경생태도시 건설의 기본지표로 활용하고 자연생태계의 체계적 관리방안의 토대 마련 - 사 업 명 : 바이오툼지도 작성 및 GIS 구축 용역 - 총사업비 : 923백만원 - 사업기간 : 2010년 ~ 2014년 - 용역내용 : 도시생태현황(바이오툼)지도 작성 및 GIS 구축 |
| | 7-1-2 | | |

생태계

| 세 부 과제번호 | 세 부 과 제 명 | 과제 유형 | 담당 부서 |
|-------------|--------------------|----------|------------|
| 7-1-1 | 비오톱 지도 작성 및 GIS 구축 | 기존 | 환 경 정책과 |

☐ 사업개요

- 사 업 명 : 비오톱지도작성 및 GIS 구축 용역
- 총사업비 : 923백만원
- 사업기간 : 2010년 ~ 2014년
- 용역내용 : 도시생태현황(비오톱)지도 작성 및 GIS 구축

☐ 사업추진 배경 및 필요성

- 우리시 전역에 대한 세분화된 도시생태현황이 전무한 실정
- 개발과 보전이 조화될 수 있는 선진 환경생태도시 건설의 기본지표로 활용하고 자연생태계의 체계적 관리방안의 토대를 마련하고자 함

☐ 연차별 사업비

(단위 : 백만원)

| 구분 | 계 | 2011 이전 | 계획기간 | | | | | | 2017 이후 |
|------|-----|------------|------|------|------|------|------|------|------------|
| | | | 소계 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| 계 | 923 | 300 | 623 | 323 | 300 | | | | |
| 국고 | | | | | | | | | |
| 지방비 | 923 | 300 | 623 | 323 | 300 | | | | |
| 민자 등 | | | | | | | | | |

☐ 성과지표

| 성과지표 | 2011년 추진실적 | 2012년 목표량(누적) | | | | |
|------------------------|------------------|---------------|-----|-----|----------|----------|
| | | 계 | 1분기 | 2분기 | 3분기 | 4분기 |
| ▪ 비오톱지도 작성 및 GIS 구축 | 1단계 준공 2단계 착수 | 2단계 추진 | | | 중간 보고 | 지도 완성 |

생태계

☐ 2011년까지 추진실적

○ 1단계 시범사업

- 용역기간 : 2010.04.19 ~ 2011.02.18 (10개월)
- 대상지역 : 남동구 (56.84km²)
- 사업비 : 100백만원
- 용역기관 : 인천발전연구원(서울시립대)

○ 2·3단계사업 사업 착수

- 용역기간 : '11.9.22 ~ '14.9.21(36개월)
- 용역비 : 823백만원 (2단계 200백만원 / 3단계 623백만원)
- 범위 : 2단계 - 계양구, 서구 / 3단계 - 인천시 전지역
- 착수보고회 : '11.11.17

☐ 연차별 추진계획

| 연도 | 주요 추진사업 | 비고 |
|------|---|----|
| 2012 | ○ 2단계 중간 보고 ○ 2단계 지도 작성 | |
| 2013 | ○ 2단계 최종 보고 ○ 2단계 GIS 구축 ○ 3단계 착수 보고 ○ 3단계 중간 보고 | |
| 2014 | ○ 3단계 지도 작성 ○ 3단계 GIS 구축 | |

☐ 2012년 추진계획

- 2012. 8 : 2단계 중간보고회
- 2012.12 : 2단계 지도 완성

☐ 기대효과

- 비오톱(Biotope) 지도는 인천 전 지역에 대한 생태현황 조사를 바탕으로 보전가치에 따른 생태등급을 부여하는 도시생태현황 지도로서
- 기 구축되어 있는 인천광역시 도시 GIS에 입력하여 누구나 편리하게 활용할 수 있도록 함.