

# 계룡시 기후변화 적응대책 세부 시행계획(2016~2020)

2015. 11





# 제 출 문

계룡시장 귀하

본 보고서를 「계룡시 기후변화적응대책 세부시행계획(2016~2020)」  
최종보고서로 제출합니다.

2015. 11

충남연구원장

강 현 수



# 목 차

---

I. 계획의 개요	1
1. 수립배경 및 근거	3
1) 수립배경	3
2) 수립근거	3
2. 계획범위 및 수립절차	5
1) 계획범위	5
2) 수립절차	6
II. 지역현황 및 기후변화 영향	9
1. 지역현황 및 특성	11
1) 일반현황	11
2) 상위 및 관련계획	19
2. 기후변화 현황 및 전망	23
1) 기후변화 현황	23
2) 기후변화 전망	27
3. 기후변화 영향	37
1) 건강분야	37
2) 재난/재해분야	40
3) 농업분야	43
4) 산림분야	48
5) 생태계분야	51
6) 물관리분야	54

4. 기후변화 취약성평가.....	58
1) 평가방법.....	58
2) 분야별 취약성 평가.....	59
3) 기후변화 취약지역 분석.....	86
5. 기후변화 인식조사.....	92
1) 조사개요.....	92
2) 항목별 조사.....	92
6. 종합분석.....	104
1) 세부항목별-년대별 기후변화 취약지역.....	104
2) 세부항목별 기후변화 취약지역 선정.....	108

### Ⅲ. 계획 목표와 전략..... 111

1. 비전 및 목표.....	113
1) 비전.....	113
2) 목표.....	113
2. 추진전략.....	114
1) 건강.....	114
2) 재난/재해.....	115
3) 농업.....	115
4) 산림.....	117
5) 생태계.....	118
6) 물관리.....	118

<b>IV. 부문별 세부계획</b> .....	<b>121</b>
1. 총괄 .....	123
2. 부문별 계획 .....	124
1) 건강 .....	124
2) 재난/재해 .....	136
3) 농업 .....	148
4) 산림 .....	167
5) 생태계 .....	177
6) 물관리 .....	182
<b>V. 이행 및 관리</b> .....	<b>201</b>
1. 이행체계 구축 .....	203
1) 소요예산 및 재원투입계획 .....	203
2) 우선 세부계획 선정 .....	209
3) 관련조직 구성 및 추진방안 .....	211
2. 관리 및 이행점검 .....	213
<b>◇ 부록</b> .....	<b>215</b>
1. 광역지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 사례 .....	217
2. 기초지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 사례 .....	236
3. 기후변화 적응대책 국외사례 .....	256

# 표 목 차

<표 II-1> 위치 .....	11
<표 II-2> 인구변화 추이 .....	14
<표 II-3> 면·동별 인구현황 .....	14
<표 II-4> 농작물 재배면적 및 생산량 변화추이 .....	15
<표 II-5> 과실류 재배면적 및 생산량 변화추이 .....	16
<표 II-6> 주요가축 사육두수 .....	16
<표 II-7> 상수도 보급 현황 .....	17
<표 II-8> 급수사용량 .....	17
<표 II-9> 하수도 보급 현황 .....	17
<표 II-10> 폐기물 발생량 및 재활용량 .....	18
<표 II-11> 도로 현황 .....	18
<표 II-12> 국민기초생활보장 수급자 현황 .....	19
<표 II-13> 독거노인 현황 .....	19
<표 II-14> 충청남도 기후변화적응대책 분야별 목표 .....	21
<표 II-15> 면·동 단위 기온현황(2001~2010) .....	23
<표 II-16> 면·동 단위 강수현황(2001~2010) .....	24
<표 II-17> 면·동 단위 기온관련 현상일수(2001~2010) .....	25
<표 II-18> 연대별 평균기온 전망 .....	28
<표 II-19> 연대별 최고기온 전망 .....	29
<표 II-20> 연대별 최저기온 전망 .....	30
<표 II-21> 연대별 강수량 전망 .....	31
<표 II-22> 연대별 강수강도 전망 .....	32
<표 II-23> 연대별 호우일수 전망 .....	33
<표 II-24> 연대별 폭염일수 전망 .....	34
<표 II-25> 연대별 결빙일수 전망 .....	35

<표 II-26> 기상재해 인명피해현황(2004~2013) .....	38
<표 II-27> 온열질환 신고현황(2011~2014) .....	38
<표 II-28> 곤충 및 설치류에 의한 감염병 발생 현황(2004~2013) .....	39
<표 II-29> 수인성 감염병 발생 현황(2004~2013) .....	39
<표 II-30> 계룡시 기상재해 인명피해현황(2004~2013) .....	40
<표 II-31> 계룡시 곤충 및 설치류에 의한 감염병 발생 현황(2004~2013) .....	40
<표 II-32> 계룡시 수인성 감염병 발생 현황(2004~2013) .....	40
<표 II-33> 기상재해 원인별 피해액(2004~2013) .....	41
<표 II-34> 기상재해에 따른 시설별 피해액(2004~2013) .....	41
<표 II-35> 계룡시 기상재해 원인별-시설별 피해액(2004~2013) .....	42
<표 II-36> 계룡시 기상재해 원인별-년도별 피해액(2004~2013) .....	42
<표 II-37> 계룡시 농업관련 기상재해 피해현황(2004~2013) .....	46
<표 II-38> 산사태 발생현황 .....	49
<표 II-39> 계절별 산불발생 현황(2004~2013) .....	49
<표 II-40> 충청남도 원인별 산불피해 현황(2008~2013) .....	50
<표 II-41> 충청남도 산림병해충 발생현황 .....	50
<표 II-42> 계룡시 산림병해충 발생현황 .....	51
<표 II-43> 임상별 산림면적 .....	54
<표 II-44> 꿀벌 사육가구 및 군수 .....	54
<표 II-45> 미급수지역 세부현황 .....	56
<표 II-46> 년도별 수리답을 현황 .....	57
<표 II-47> 농업용 저수지 현황 .....	57
<표 II-48> 취약성 종합 지수 분류 기준 및 등급 .....	60
<표 II-49> 건강분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대 .....	61
<표 II-50> 건강분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대 .....	62
<표 II-51> 홍수에 의한 건강 취약성 변화 .....	62
<표 II-52> 태풍에 의한 건강 취약성 변화 .....	63
<표 II-53> 폭염에 의한 건강 취약성 변화 .....	63

<표 II-54> 한파에 의한 건강 취약성 변화 .....	64
<표 II-55> 오존농도 상승에 의한 건강 취약성 변화 .....	64
<표 II-56> 미세먼지에 의한 건강 취약성 변화 .....	65
<표 II-57> 기타 대기오염 물질에 의한 건강 취약성 변화 .....	65
<표 II-58> 곤충 및 설치류에 의한 건강 취약성 변화 .....	66
<표 II-59> 수인성 매개질환에 의한 건강 취약성 변화 .....	66
<표 II-60> 재난/재해분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대 .....	67
<표 II-61> 재난/재해분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대 .....	68
<표 II-62> 홍수에 의한 기반시설 취약성 변화 .....	68
<표 II-63> 폭염에 의한 기반시설 취약성 변화 .....	69
<표 II-64> 폭설에 의한 기반시설 취약성 변화 .....	69
<표 II-65> 농업분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대 .....	70
<표 II-66> 농업분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대 .....	71
<표 II-67> 농경지 토양침식의 취약성 변화 .....	71
<표 II-68> 재배/사육 시설의 취약성 변화 .....	72
<표 II-69> 벼 생산성의 취약성 변화 .....	72
<표 II-70> 사과 생산성의 취약성 변화 .....	73
<표 II-71> 가축 생산성의 취약성 변화 .....	73
<표 II-72> 산림분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대 .....	74
<표 II-73> 산림분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대 .....	75
<표 II-74> 집중호우에 의한 산사태 취약성 변화 .....	76
<표 II-75> 산사태에 의한 임도의 취약성 변화 .....	76
<표 II-76> 산불의 취약성 변화 .....	77
<표 II-77> 병해충에 의한 소나무의 취약성 변화 .....	77
<표 II-78> 소나무 및 송이버섯의 취약성 변화 .....	78
<표 II-79> 산림 생산성의 취약성 변화 .....	78
<표 II-80> 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 변화 .....	79
<표 II-81> 생태계분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대 .....	80

<표 II-82> 생태계분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대	80
<표 II-83> 침엽수의 취약성 변화	81
<표 II-84> 국립공원의 취약성 변화	81
<표 II-85> 곤충의 취약성 변화	82
<표 II-86> 물관리분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대	83
<표 II-87> 물관리분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대	83
<표 II-88> 치수의 취약성 변화	84
<표 II-89> 이수의 취약성 변화	84
<표 II-90> 수질 및 수생태의 취약성 변화	85
<표 II-91> 재해위험지역 지정 현황	86
<표 II-92> 면동별 산사태 위험등급 면적	87
<표 II-93> 면동별 산불 위험등급 지역수 및 면적	87
<표 II-94> 하천재해위험지구 지정현황	89
<표 II-95> 내수재해위험지구 지정현황	90
<표 II-96> 토사재해위험지구 지정현황	90
<표 II-97> 기후변화 취약지역 종합면적	91
<표 II-98> VESTAP을 통한 세부항목별-년대별 기후변화 취약지역	104
<표 II-99> 기후변화 취약계층 인구	105
<표 II-100> 기반시설 면적	105
<표 II-101> 농경지 토양침식 및 시설재배면적	106
<표 II-102> 벼수확, 사과생산면적 및 가축사육수	106
<표 II-103> 소나무면적 및 소나무 4~6등급 임령면적	107
<표 II-104> 임산물 재배면적 및 임야면적	107
<표 II-105> 침엽수면적 및 국립공원 면적	108
<표 II-106> 하천면적	108
<표 II-107> 세부항목별 기후변화 취약지역	109
<표 IV-1> 부문별 세부계획 총괄	123

<표 V-1> 연차별 소요예산 종합 .....	203
<표 V-2> 분야별 소요예산 종합 .....	204
<표 V-3> 건강분야 소요예산 종합 .....	204
<표 V-4> 재난/재해분야 소요예산 종합 .....	205
<표 V-5> 농업분야 소요예산 종합 .....	205
<표 V-6> 산림분야 소요예산 종합 .....	206
<표 V-7> 생태계분야 소요예산 종합 .....	206
<표 V-8>물관리분야 소요예산 종합 .....	207
<표 V-9> 재정자립도 현황 .....	208
<표 V-10> 자체사업 및 보조사업 비중현황 .....	208
<표 V-11> 분야별 우선 세부계획 선정결과 .....	211

# 그림 목 차

---

<그림 I-1> 우리나라 기후변화 적응대책 수립 체계 .....	4
<그림 I-2> 계룡시 위치도 .....	5
<그림 I-3> 계획수립 절차도 .....	6
<그림 II-1> 경사분석도 .....	12
<그림 II-2> 고도분석도 .....	12
<그림 II-3> 수계도 .....	13
<그림 II-4> 지목별 토지이용현황 .....	13
<그림 II-5> 면·동 단위 기온현황도(2001~2010) .....	23
<그림 II-6> 면·동 단위 강수현황도(2001~2010) .....	24
<그림 II-7> 면·동 단위 기온관련 현상일수도(2001~2010) .....	25
<그림 II-8> 면·동별 기후변화 현황 종합도 .....	26
<그림 II-9> RCP 시나리오 특징 .....	27
<그림 II-10> 연대별 평균기온 전망도 .....	28
<그림 II-11> 연대별 최고기온 전망도 .....	29
<그림 II-12> 연대별 최저기온 전망도 .....	30
<그림 II-13> 연대별 강수량 전망도 .....	31
<그림 II-14> 연대별 강수강도 전망도 .....	32
<그림 II-15> 연대별 호우일수 전망도 .....	33
<그림 II-16> 연대별 폭염일수 전망도 .....	34
<그림 II-17> 연대별 결빙일수 전망도 .....	35
<그림 II-18> 면·동별 RCP 8.5시나리오에 의한 기후변화 전망 종합도 .....	36
<그림 II-19> 농업관련 병해충 확산 사례 .....	44
<그림 II-20> 재배온도 및 CO <sub>2</sub> 농도별 사과 착색 비교 .....	44
<그림 II-21> 사과 재배적지 변화 .....	46

<그림 II-22> 배 재배적지 변화 .....	46
<그림 II-23> 뽕은감 재배적지 변화 .....	47
<그림 II-24> 포도 재배적지 변화 .....	47
<그림 II-25> 복숭아 재배적지 변화 .....	47
<그림 II-26> 단감 재배적지 변화 .....	48
<그림 II-27> 2013년 봄꽃 개화 시기 .....	52
<그림 II-28> 기후변화 취약성의 정의 .....	58
<그림 II-29> 산지재해 위험지역도 .....	88
<그림 II-30> 기후변화 취약지역 분석도 .....	91
<그림 II-31> 설문응답자 일반사항 .....	92
<그림 II-32> 기후변화 관심에 대한 인식 .....	93
<그림 II-33> 기후변화 영향에 대한 인식 .....	93
<그림 II-34> 생활에 영향을 미치는 기후현상에 대한 인식 .....	94
<그림 II-35> 각 분야별 기후변화 취약성에 대한 인식 .....	95
<그림 II-36> 건강분야 취약성 인식 .....	96
<그림 II-37> 재난/재해분야 취약성 인식 .....	97
<그림 II-38> 농업분야 취약성 인식에 대한 항목 .....	98
<그림 II-39> 산림분야 취약성 인식에 대한 항목 .....	99
<그림 II-40> 생태계분야 취약성 인식에 대한 항목 .....	100
<그림 II-41> 물관리분야 취약성 인식에 대한 항목 .....	101
<그림 II-42> 기후변화 적응대책에 대한 인식 항목 .....	101
<그림 III-1> 비전 및 목표 .....	113
<그림 V-1> 기후변화 적응대책 추진조직 .....	212
<그림 V-2> 관리체계도 .....	213

# I

## 계획의 개요

1. 수립배경 및 근거
2. 계획범위 및 수립절차





# 1. 계획의 개요

## 1. 수립배경 및 근거

### 1) 수립배경

- 기후변화란 기후 특성의 평균 또는 변동성의 변화로 정의할 수 있고, 수십년 이상 혹은 더 오래 지속되는 기후상태의 변화를 의미함(IPCC)
- 이는 산업발전을 위한 화석연료 사용, 자연환경훼손 등 인간활동에 의한 결과이며, 전세계는 태풍·호우·가뭄 등 기후변화로 야기된 각종 기상재해에 많은 피해를 받고 있음
- 극단적인 기후현상의 빈도와 강도는 단기적인 환경 변화뿐만 아니라 장기간에 걸친 온도 상승, 강수량의 변화, 해수면 상승 등을 유발하며 지구의 평균기온 상승, 해수온도 상승 등은 2000년대의 과학적 관측 자료로 설명됨
- 전세계는 이러한 위험을 인지하고 기후변화의 주요한 원인인 온실가스 감축에 공동으로 대응하고자 국제협의체인 IPCC를 설립하고 각종 협약을 체결하는 등 많은 노력을 기울이고 있음
- 하지만 경제성장과 인구증가 등으로 에너지 사용량이 오히려 늘어나면서 2000~2100년간 전세계 온실가스 배출량은 오히려 급격히 증가하였음
- 우리나라의 온실가스 총배출량도 2012년 기준 688.3MtCO<sub>2</sub>eq.으로 1990년 295.5MtCO<sub>2</sub>eq.에 비해 약 133%, 2011년 685.7MtCO<sub>2</sub>eq.에 비해 0.4% 증가하였음(온실가스종합정보센터)
- 따라서 기후변화는 더욱 가속화 될 것으로 예상되며, IPCC는 기상이변 예측 및 현세대와 미래세대가 직면하게 될 기후변화의 악영향을 최소화하기 위한 적응조치의 중요성을 강조하고 있음

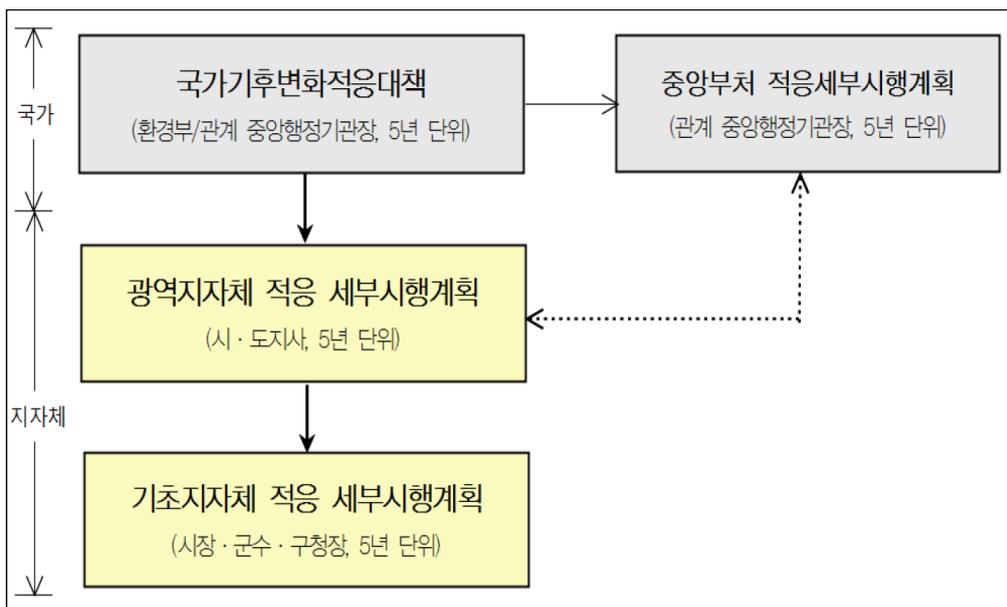
### 2) 수립근거

- 우리나라는 기후변화 적응조치의 중요성을 인지하고 "기후변화 제3차

종합대책(2005~2007)“에서 적응개념을 도입한 이래 2008년 관계부처합동으로 “국가 기후변화 적응 종합계획”을 발표하였음

- 이후 「저탄소 녹색성장 기본법」 제48조 제4항 및 동법 시행령 제38조 제2항에 의거 법정계획화 됨
  - 법 제48조 제4항 : 정부는 기후변화로 인한 피해를 줄이기 위하여 사전 예방적 관리에 우선적인 노력을 기울여야 하며 대통령령으로 정하는 바에 따라 기후변화의 영향을 완화시키거나 건강·자연재해 등에 대응하는 적응대책을 수립·시행하여야 함
  - 시행령 제38조 제2항 : 관계 중앙행정기관의 장, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 기후변화 적응대책에 따라 소관 사항에 대하여 기후변화 적응대책 세부 시행계획을 수립·시행하여야 함
- ※ 최초 광역지자체까지만 법정계획화 되어 있었으나 법개정으로 인하여 2015년부터 기초지자체 까지 법정계획화 됨
- 국가에서는 13개 관계부처 합동으로 2010년 “국가 기후변화 적응대책(2011~2015)”을 수립하였음
- 국가계획을 중심으로 각 광역지자체도 적응대책을 수립하였으며, 충청남도의 경우 2012년 4월 “충청남도 기후변화 적응대책 세부 시행계획(2012~2016)”을 수립하였음

<그림 1-1> 우리나라 기후변화 적응대책 수립 체계



## 2. 계획범위 및 수립절차

### 1) 계획범위

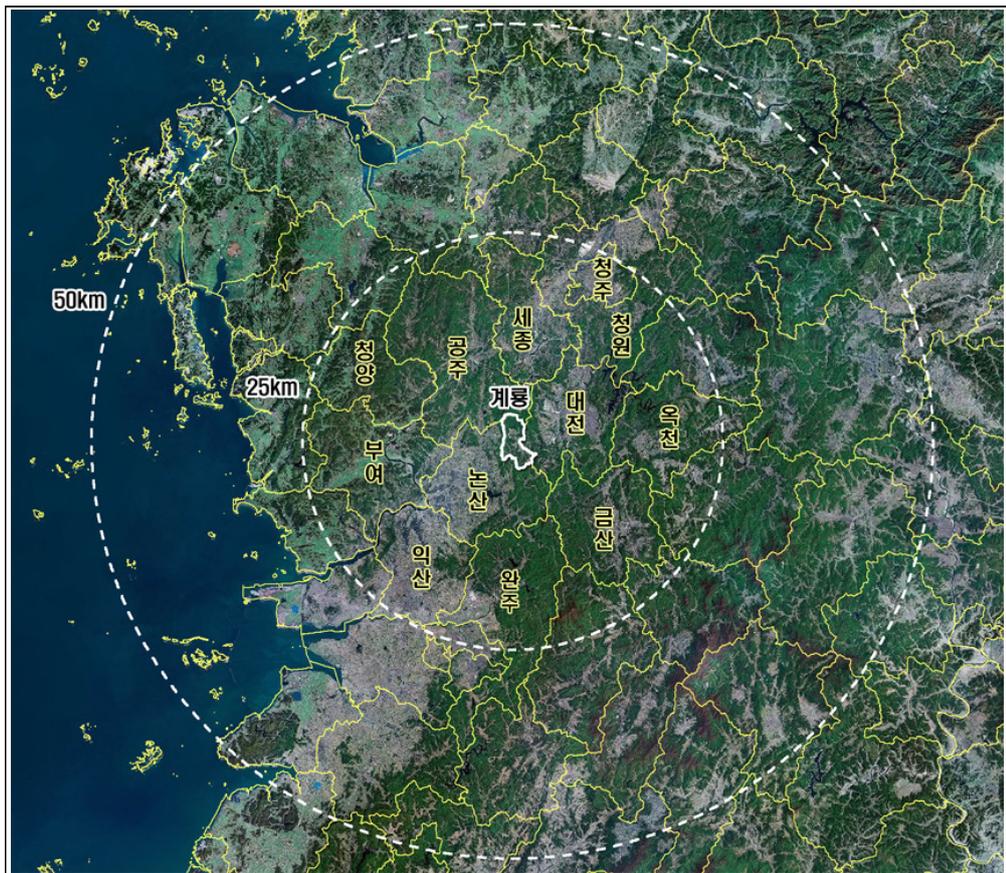
#### (1) 시간적 범위

- 계획범위 : 2016년 ~ 2020년

#### (2) 공간적 범위

- 계룡시 전역을 대상으로 함

<그림 1-2> 계룡시 위치도



#### (3) 내용적 범위

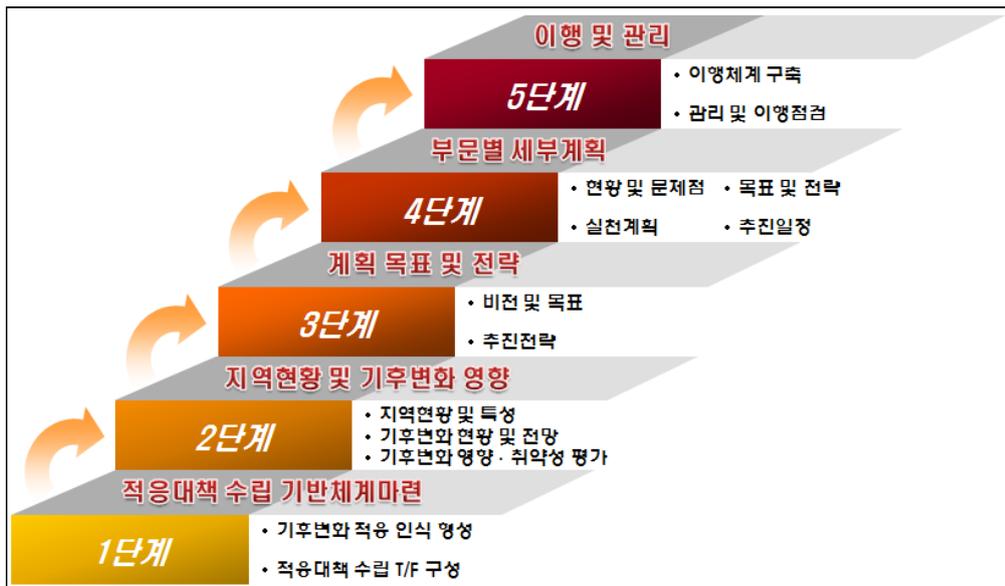
- 지역현황 및 기후변화 영향

- 기후변화 전망, 영향, 취약성평가
- 계획 목표와 전략
- 부문별 세부계획
- 이행 및 관리

## 2) 수립절차

- “계룡시 기후변화 적응대책 세부 시행계획”은 적응대책 수립 기반체계 마련, 지역현황 및 기후변화 영향, 계획 목표 및 전략, 부문별 세부계획, 이행 및 관리 등 총 5단계로 구성됨

<그림 1-3> 계획수립 절차도



### (1) 1단계 : 적응대책 수립 기반체계 마련

- 기후변화 적응 인식 형성 : 성공적인 적응대책 수립·시행이 이루어질 수 있도록 기후변화 적응에 대한 관심을 유도하고 인식 제고
- 적응대책 수립 T/F 구성 : 분야별 전문가, 계룡시 담당공무원으로 구성하여 계룡시 실정을 고려한 다양한 대응방안 논의

## (2) 2단계 : 지역현황 및 기후변화 영향

- 지역현황 및 특성
  - 자연환경, 인문·사회환경 등 지역의 전체적인 현황과 특성 등을 파악
  - 상위·관련계획 검토를 통해 정책동향, 대책여건, 사업현황 등을 파악
- 기후변화 현황 및 전망
  - 기후요소 값의 변화, 기온·강수관련 극한지수의 변화를 조사·분석
  - RCP 8.5 시나리오에 따라 미래 기후변화를 예측하고 미래기후 분석
- 기후변화 영향 : 기후변화로 야기되는 분야별 피해사례 조사
- 기후변화 취약성평가 : VESTAP을 활용한 취약성평가
- 종합분석 : 지역특성, 기후변화 현황 및 전망, 기후변화 영향 및 취약성평가를 종합한 분야별 종합분석

## (3) 3단계 : 계획 목표와 전략

- 비전 및 목표 : 모든 의사결정에 영향을 미치는 적응 전략과 대책 수립 및 시행의 방향성을 제시하는 것으로 중·장기 시점을 고려하여 설정
- 추진전략 : 2단계 지역현황 및 기후변화영향 등을 활용하여 지역특성 등이 종합적으로 반영 및 연계되고, 비전 및 목표에 부합하도록 함

## (4) 4단계 : 부문별 세부계획

- 현황 및 문제점, 목표 및 전략, 실천계획, 추진일정 등을 구분하여 기술
  - 현황 및 문제점 : 종합분석을 통해 부문별 세부계획에 대한 현황 및 문제점 도출
  - 목표 및 전략 : 달성할 수 있는 상태를 목표로 설정하고 목표가 실현될 수 있도록 명확하고 세분화된 전략 수립
  - 실천계획 : 사업비 확보 차원의 국비사업 연계방안, 원활한 계획추진을 위한 제도정비 등을 수립
  - 추진일정 : 연차별로 추진목표, 사업내용, 소요예산을 작성하여 연차별로 체계적인 추진되도록 계획

(5) 5단계 : 이행 및 관리

- 이행체계 구축 : 자원계획 및 계획을 집행할 계룡시 조직 구성
- 관리 및 이행점검 : 이행성과를 점검하고 보완 및 수정 등이 원활하게 이루어지도록 관리방안 수립

# II

## 지역현황 및 기후변화 영향

1. 지역현황 및 특성
2. 기후변화 현황 및 전망
3. 기후변화 영향
4. 기후변화 취약성평가
5. 기후변화 인식조사
6. 종합분석





## II. 지역현황 및 기후변화 영향

### 1. 지역현황 및 특성

#### 1) 일반현황

##### (1) 입지여건

- 계룡시는 충청남도 남동부에 위치하여 동으로 대전광역시, 서로는 논산시, 북으로는 공주시와 인접하고 있음

<표 II-1> 위치

구분	위치	극점
동단	두마면 왕대리	동경 127° 17' 10"
서단	엄사면 도곡리	동경 127° 11' 58"
남단	두마면 입암리	북위 36° 13' 43"
북단	신도안면 용동리	북위 36° 20' 47"

자료 : 계룡시. 2014. 계룡시 통계연보

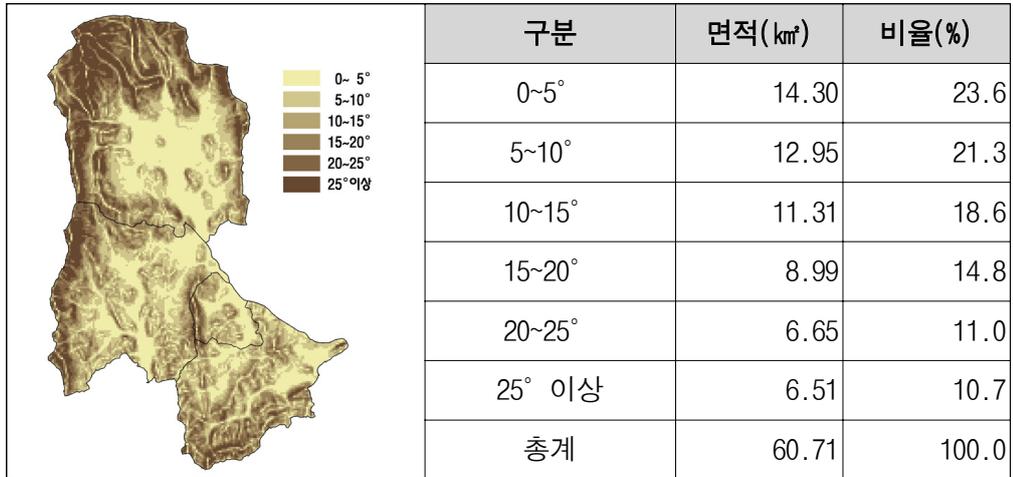
##### (2) 지형 및 지세

- 북쪽의 계룡산, 서쪽의 향적산, 남쪽의 천호봉 등 산악으로 둘러싸인 분지형 지형임
- 산세에 따라 신도안, 도곡·광석·향한, 금암·대실 등 3개 지역으로 형성
- 계룡산, 향적산 등으로 인해 계룡시는 표고 100m 이상이 92.2%로 대부분을 차지하고 있음
- 주변이 산악으로 둘러싸여 있어, 시가지의 평면적 확산은 많은 제약을 받는 지역임

##### ① 경사

- 경사는 0~45.7°까지이며, 평균은 12.6°임
- 5°미만의 평지지형이 전체의 23.6%인 14.30km<sup>2</sup>이고 20°이상의 급경사지형이 전체의 21.7%인 13.16km<sup>2</sup>임

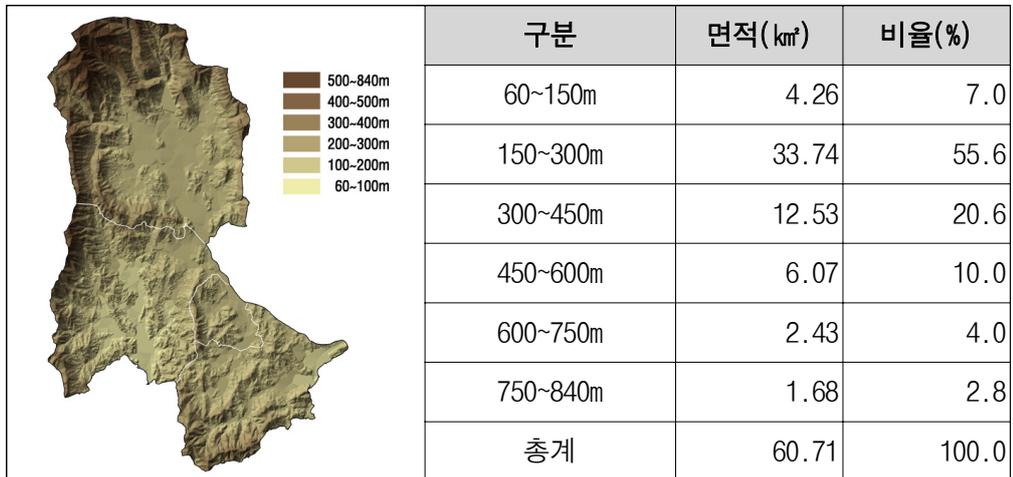
<그림 II-1> 경사분석도



② 고도

- 고도는 60~834m까지이며, 평균은 207m임
- 150~450m의 범위가 전체의 76.2%인 46.27km<sup>2</sup>로 가장 많은 면적을 차지하고 있음

<그림 II-2> 고도분석도

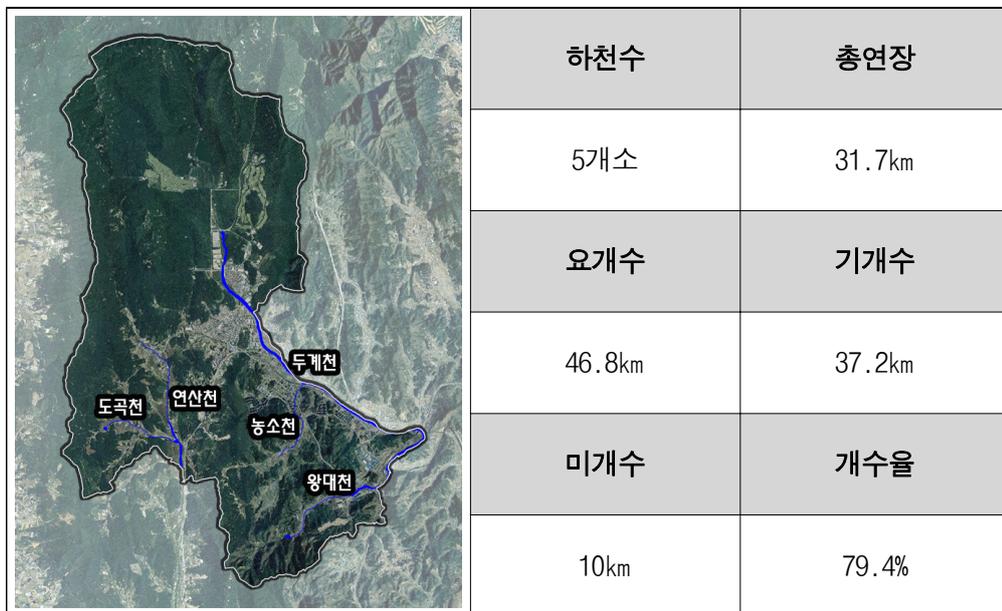


(3) 수계

- 지방2급하천 5개소가 존재하며, 총연장은 31.7km 임
  - 두계천, 도곡천, 연산천, 농소천, 왕대천

- 북쪽의 계룡산과 서쪽의 향적산에서 발원하여 남쪽 및 남동쪽으로 유하하여 금강수계로 합류함

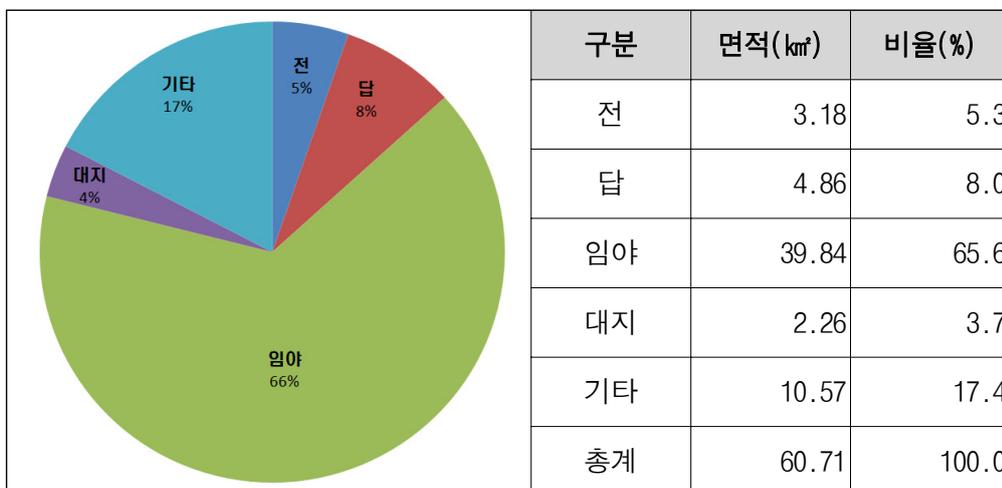
<그림 II-3> 수계도



#### (4) 토지이용

- 지목별 토지이용은 임야가 39.84km<sup>2</sup>(65.6%)로 가장 많이 차지하고 있으며, 다음으로 기타 10.57km<sup>2</sup>(17.4%), 답 4.86km<sup>2</sup>(8.0%), 전 3.18km<sup>2</sup>(5.3%), 대지 2.26km<sup>2</sup>(3.7%) 순임

<그림 II-4> 지목별 토지이용현황



자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

(5) 행정구역

- 계룡시 행정구역은 3면(두마면, 엄사면, 신도안면), 1동(금암동)으로 구성되어 있음

(6) 인구

- 계룡시의 총인구는 2013년 기준 41,107명으로 2010년까지 증가경향을 보였으나 이후 감소경향을 보이고 있음
  - 2010년 43,269명으로 가장 많은 인구를 기록한 후 2011년 43,115명, 2012년 41,703명 등 점차 인구가 감소하고 있음
- 세대수도 2010년(14,417세대) 가장 많은 세대를 기록한 후 감소하여 2013년에는 13,954세대를 기록하고 있음

<표 II-2> 인구변화 추이

연도	세대	인구(명)	인구증가율(%)	인구밀도(명/km <sup>2</sup> )
2008	13,755	41,579	10.0	685
2009	14,216	42,941	3.0	707
2010	14,417	43,269	1.0	712
2011	14,381	43,115	-0.3	707
2012	14,017	41,703	-3.0	684
2013	13,954	41,107	-0.4	678

자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

- 만 65세 이상의 고령인구는 3,292명으로 총인구 대비 8.0%를 차지함
  - 면동별로 65세 이상 인구가 가장 많은 지역은 엄사면이며, 노령인구비율이 가장 높은 지역은 두마면임

<표 II-3> 면·동별 인구현황

면동	세대	인구(명)	65세 이상인구(명)	노령인구비율(%)
총계	13,954	41,107	3,292	8.0
두마면	2,678	7,878	755	9.6
엄사면	6,842	19,319	1,766	9.1
신도안면	1,367	4,725	78	1.7
금암동	3,067	9,185	693	7.5

자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

(7) 농업

- 미곡은 재배면적과 생산량이 감소하고 있으며, 두류와 서류의 생산이 소규모로 이루어질 뿐 맥류의 생산은 없음
- 채소류는 감소추세이나 과채류 중 딸기의 생산량이 2009년 대비 약 두 배 증가하였고, 엽채류의 생산량은 상추 생산량의 급감으로 인해 두 배 이상 줄어들었음
- 특용작물의 경우 경작면적은 증가하고 있으나 생산량은 증감을 반복하고 있음
- 화훼류의 경우 2009년부터 2013년까지 면적 및 생산량 모두 큰 폭으로 감소하였음

<표 II-4> 농작물 재배면적 및 생산량 변화추이

(단위 : ha, M/T)

구분	미곡		두류		서류	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2009	272.0	1,519	-	-	-	-
2010	277.0	1,340	2.0	2	-	-
2011	273.0	1,382	2.0	2	2.0	22
2012	264.0	1,315	2.0	2	2.0	21
2013	256.0	1,309	3.0	3	1.0	14
구분	채소류		특용작물		화훼류	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2009	5.0	188	-	-	6.0	284.0
2010	4.0	196	3.0	4.0	2.4	333.0
2011	5.0	197	3.0	5.0	1.6	160.0
2012	4.0	195	4.3	4.2	1.6	90.0
2013	5.0	176	5.6	5.7	1.6	80.4

자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

- 과실류의 경우 2009년부터 2013년까지 생산면적은 3.0ha에서 5.1ha로 넓어졌지만, 생산량은 지속적으로 감소추세를 나타내고 있음
  - 과거 우리나라의 서늘한 기후조건에 적응하여 지구온난화에 취약한 사과는 재배되고 있지 않음
  - 2009년 배의 생산량은 87M/T로 계룡시 전체 과실류 생산량을 차지할 정도였으나, 2013년 29M/T로 급감하였음
  - 반면 복숭아와 기타 과실류의 생산이 늘어나고 있음

<표 11-5> 과실류 재배면적 및 생산량 변화추이

(단위 : ha, M/T)

구분	합계		사과		배	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2009	3.0	87.0	-	-	3.0	87.0
2010	5.0	76.0	-	-	3.0	63.0
2011	5.3	60.0	-	-	3.0	46.0
2012	2.9	44.0	-	-	2.0	36.0
2013	5.1	46.0	-	-	2.0	29.0
구분	복숭아		포도		기타	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2009	-	-	-	-	-	-
2010	-	3.0	0.4	4.0	1.3	6.0
2011	-	4.0	0.4	3.9	1.5	5.6
2012	1.0	8.0	0.4	3.0	1.9	6.0
2013	1.0	7.0	-	-	2.6	9.7

자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

## (8) 축산업

- 각 가축 사육두수는 대부분 2009년 대비 2010년 급감하였고, 이후 점차 증가하고 있음

<표 11-6> 주योग축 사육두수

구분	한육우	돼지	닭	산양	꿀벌
2009	677	3,120	4,411	1,681	5,024
2010	469	540	1,508	1,136	3,608
2011	520	650	3,307	1,124	3,846
2012	622	663	3,194	1,174	4,414
2013	650	780	950	1,500	4,700

자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

- 한육우의 경우 2009년 677마리에서 2010년 469마리로 급감한 이후 해마다 증가하여 2013년 현재 650마리를 사육중임
- 돼지의 경우 2009년 3,120마리에서 2010년 540마리로 급감한 이후 해마다 증가하여 2013년 현재 780마리를 사육중임
- 닭의 경우 2009년 4,411마리에서 2010년 1,508마리로 급감한 이후 증가하는 추세였으나, 2012년 3,194마리에서 2013년 950마리로 다시 급감함
- 산양의 경우 2009년 1,681마리에서 2010년 1,136마리로 급감한 이후 해

마다 증가하여 2013년 현재 1,500마리를 사육중임

- 꿀벌의 경우 2009년 5,024군에서 2010년 3,608군으로 급감한 이후 해마다 증가하여 2013년 현재 4,700군을 사육중임

### (9) 상수도 보급 및 급수사용량

- 2013년 상수도 보급률은 96.0%로 39,444명이 공급받고 있음
  - 1일 1인당 급수량은 2009년 236ℓ에서 2013년 357ℓ로 51.3% 증가함

<표 II-7> 상수도 보급 현황

구분	급수인구(명)	보급률(%)	1일 1인당 급수량(ℓ)
2009	42,941	95.4	236.0
2010	43,296	96.4	252.0
2011	43,115	96.1	264.9
2012	41,703	96.0	278.0
2013	41,107	96.0	357.0

자료 : 계룡시. 2014. 계룡시 통계연보

- 2013년 급수사용량은 4,679m<sup>3</sup>로 2012년에 비해 33.1% 증가하였음
  - 가정용은 2012년 2,586m<sup>3</sup>에서 2013년 2,553m<sup>3</sup>로 감소하였음
  - 일반용은 2012년 914m<sup>3</sup>에서 2013년 2,086m<sup>3</sup>로 급증하였음
  - 옥탕용은 2012년 16m<sup>3</sup>에서 2013년 39m<sup>3</sup>로 증가하였음

<표 II-8> 급수사용량

구분	합계(m <sup>3</sup> )	가정용(m <sup>3</sup> )	일반용(m <sup>3</sup> )	옥탕용(m <sup>3</sup> )
2012	3,516	2,586	914	16
2013	4,679	2,553	2,087	39

자료 : 계룡시. 2014. 계룡시 통계연보

### (10) 하수도

- 2013년 하수도 보급률은 95%이며 하수처리구역 내 인구는 38,947명임

<표 II-9> 하수도 보급 현황

구분	하수처리구역 내 인구(명)	하수처리구역 외 인구(명)	보급률(%)
2012	39,326	2,377	94
2013	38,947	2,160	95

자료 : 계룡시. 2014. 계룡시 통계연보

### (11) 폐기물

- 폐기물 발생량은 2011년 276ton에서 2013년 53ton으로 420.8%로 급감함
- 이는 건설폐기물과 지정폐기물의 양이 각각 86ton, 132ton(2011년)에서 1ton, 3ton(2013년)으로 급감하였기 때문
- 재활용률은 2011년 43%에서 2012년 85%로 증가하였으나 2013년 55%로 감소하였음

<표 II-10> 폐기물 발생량 및 재활용량

구분	재활용률 (%)	합계(ton)		생활계 폐기물(ton)		사업장 배출시설계 폐기물(ton)		건설 폐기물(ton)		지정 폐기물(ton)	
		발생량	재활용	발생량	재활용	발생량	재활용	발생량	재활용	발생량	재활용
2011	43	276	119	35	20	23	7	86	85	132	7
2012	85	147	125	27	10	23	20	95	95	1	0
2013	55	53	29	29	10	21	18	1	1	3	1

자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

### (12) 도로

- 도로는 일반국도, 지방도, 시군도가 있으며 총연장은 123.7km 임
- 도로의 전체 포장율은 96.8%로이며, 일반국도와 시군도의 경우 포장율이 100.0% 임

<표 II-11> 도로 현황

구분	합계		일반국도		지방도		시군도	
	연장 (km)	포장율 (%)						
2009	120.2	96.8	4.7	100.0	3.9	-	111.6	100.0
2010	120.4	96.8	4.6	100.0	3.9	-	112.0	100.0
2011	123.7	96.9	4.6	100.0	3.9	-	115.2	100.0
2012	123.7	96.9	4.6	100.0	3.9	-	115.2	100.0
2013	123.7	96.9	4.6	100.0	3.9	-	115.2	100.0

자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

### (13) 국민기초생활보장 수급자 현황

- 국민기초생활보장 수급자는 2013년 기준 240가구, 377명임

- 총 수급자수는 2009년에 비해 2010년에는 증가하였으나, 이후 점차 감소하고 있음
- 일반수급자, 조건부수급자, 시설수급자의 경우 점차 감소하고 있으나, 특례수급자의 경우 증가하고 있음

<표 II-12> 국민기초생활보장 수급자 현황

구분	총수급자		일반수급자		조건부수급자		특례수급자		시설수급자	
	가구	인원	가구	인원	가구	인원	가구	인원	가구	인원
2009	313	538	297	495	16	43	14	23	1	52
2010	286	557	259	432	16	49	11	19	3	57
2011	242	478	208	337	20	55	14	33	4	53
2012	235	443	197	308	20	52	18	33	5	50
2013	240	377	171	264	15	43	19	35	35	35

자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

## (14) 독거노인 현황

- 총 독거노인 수는 증가하다가 2012년 감소한 이후 다시 증가하고 있음
- 일반 독거노인의 수는 감소하는 반면, 국민기초생활보장 수급권자, 저소득노인 등 경제적으로 빈곤한 독거노인의 수는 증가하고 있음

<표 II-13> 독거노인 현황

구분	합계	국민기초생활보장 수급권자	저소득노인	일반
2009	545	110	130	305
2010	561	81	130	350
2011	673	124	130	419
2012	545	108	106	331
2013	595	117	183	295

자료 : 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

## 2) 상위 및 관련계획

### (1) 국가 기후변화적응대책 '13~'15년 세부시행계획

- 건강, 농수산, 물관리, 재난/재해, 산림/생태계, 국토/연안, 산업, 인프라/국제협력, 기후변화 감시·예측 등 총 9개 부문 67개 세부과제로 구성

- 건강부문은 극한기온과 기상재해 감시·예측 및 저감대책 마련, 감염병과 알레르기 및 대기오염 관리 등 5개 세부과제로 구성
- 농수산부문은 기후변화 대비 작물생산 및 품종개발, 재배기술 개발, 조사료 수급, 농업용수 공급, 기상재해 경감, 병해충 관리, 수산자원 관리 및 어장피해 저감 등 17개 세부과제로 구성
- 물관리부문은 모니터링, 물순환 및 홍수 관리, 수자원 확보, 취약지역 강화, 적응능력 극대화 등 8개 세부과제로 구성
- 재난/재해부문은 위험도 분석, 방재기준 강화, 재난관리 강화, 재해복구 시스템 개선, 도시 침수방지 등 6개 세부과제로 구성
- 산림/생태계부문은 생물다양성 관리, 임업생산성 강화, 산불·산사태·병해충 등 재해대응, 생태축 복원, 생물피해 방지 등 14개 세부과제로 구성
- 국토/연안부문은 친환경 국토 계획 및 관리체계 구축, 해수면 상승 대응, 연안관리 등 5개 세부과제로 구성
- 산업부문은 산업/에너지 적응능력 강화 등 3개 세부과제로 구성
- 인프라/국제협력은 통합대책 수립, 국제 협력기반 구축 등 2개 세부과제로 구성
- 기후변화 감시·예측부문은 감시체계 구축, 표준 시나리오 및 지구시스템 모델 개발, 예·경보 기술 고도화, 기후서비스 기반 강화 등 7개 세부과제로 구성

## (2) 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016)

- 충청남도는 2012년 “기후변화에 순응하는 친환경 충남 구현”이라는 비전아래 “충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획” 수립
- 계획의 목표는 “기후변화 적응대책의 성공적인 추진으로 도민의 안전과 삶의 질 향상 및 지속가능한 충남 실현을 위한 기반 제공”으로 설정
- 건강, 재난/재해, 농업, 산림, 해양/수산업, 물관리, 생태계, 교육·홍보 등 8개 분야, 66개 세부과제를 수립함

- 행정부지사를 단장으로 하고 각 세부과제를 소관하는 해당실과 및 산하기관 16개를 설정함

<표 II-14> 충청남도 기후변화적응대책 분야별 목표

분야	목표
건강	기후변화 대응 보건관리능력 향상으로 도민 건강환경 향상
재난/재해	기상재해 사전예방 및 대응체계 구축으로 도민 피해 최소화
농업	신농업기술 및 신품종 보급으로 농업생산 안전성 제고
산림	산림자원보호 및 재해예방으로 늘푸른 산림환경 형성
해양/수산업	어장환경 복원 및 피해방지로 풍요로운 바다 만들기
물관리	안정적인 수자원 확보와 수환경 개선을 통한 적응능력 강화
생태계	생물종 보전 및 생태축 복원을 통한 친환경 조성
교육·홍보	기후변화 이해도 제고를 통한 적응능력 증대

자료 : 충청남도, 2012. 충청남도 기후변화적응대책 세부시행계획

### (3) 계룡시 풍수해저감종합계획

- 2011년 6월 소방방재청으로부터 풍수해저감종합계획이 승인됨
- 풍수해위험지구는 재해원인별로 하천재해위험지구, 내수재해위험지구, 사면재해위험지구, 토사재해위험지구, 바람재해위험지구 등 총 5개 위험지구를 선정
  - 하천재해위험지구는 하천시설물의 상태가 취약한 지역 및 재해발생이 예상되는 지역, 과거 재해가 발생하였던 지역, 기 수립된 하천기본계획에서 계획홍수위 검토시 제방고가 부족한 지역, 저지대 지역의 침수예상 분석결과 침수피해가 발생하는 지역, 면·동 재해관련 담당자 및 주민 탐문과 설문조사 등을 통해 두계천, 연산천 등 9개하천 24개지구 선정
  - 내수재해위험지구는 내수재해분석시 침수발생지역, 하천배수시설 능력검토결과 통수능부족지역, 과거 재해 발생지역, 면·동 재해관련 담당자와 주민 탐문 및 설문조사 등을 통해 두계3유출구 등 6개지구 선정
  - 사면재해위험지구는 현장조사를 통해 낙석발생시 재해유발요인이 있는 추가3사면 1개지구 선정
  - 토사재해위험지구는 토양침식량 산정결과, 산사태위험도, 현장여건, 기 설치된 저감시설 유무 등을 고려하여 검배천, 개터천 등 2개지구 선정
  - 바람재해위험지구는 특정 시설물의 보호보다는 전지역에 대해 재해발생요인을 감소한다는 차원에서 전지역을 선정

#### (4) 2020년 계룡 도시기본계획(변경)

- 생태전원도시, 국방과학도시, 문화관광도시를 계획목표로 설정
- 토지이용계획 : 개발용지 및 개발예정용지는 증대하나 보전용지는 감소
  - 시가화용지 : 3,882km<sup>2</sup> → 5,796km<sup>2</sup>(증 1,914km<sup>2</sup>)
  - 시가화예정용지 : 1,978km<sup>2</sup> → 2,501km<sup>2</sup>(증 0,523km<sup>2</sup>)
- 기반시설계획
  - 교통계획 : 주변 시군과 연결교통망을 확충하고 계룡시 중앙 및 외각을 순환 교통망으로 정비
- 도심 및 주거환경계획
  - 도심 및 시가지 정비 : 도심 및 시가지 정비기반 마련, 시민 거주환경의 균형적 발전, 친환경 주거공간창출
  - 주거환경계획 : 주택 공급은 가구수 증가, 소득수준 향상 등 제반사회적 인 변수를 감안하여 수요와 공급의 균형을 유지
- 환경의 보전과 관리
  - 저탄소 녹색도시 조성 : 친환경 토지이용계획, 녹색교통, 신재생에너지 보급, 자원의 순환, 건강한 산림자원 육성, 온실가스 감축 실천
  - 환경친화적 개발의 유도, 대기환경·소음진동·수질환경 등 개선
- 공원·녹지계획
  - 노후시설 개선 등으로 저이용 되는 공원 개선을 통해 이용증대
  - 충분한 녹지공간 확보
- 도시방재·안전계획
  - 지진 : 내진설계기준 설정
  - 설해 : 재해대비 능력 강화, 제도적 설해대책 마련
  - 인적재해 : 화재진압활동기반 조성, 교통안전 시설 정비, 범죄 예방형 환경설계기법(CEPTED) 도입
- 사회개발계획
  - 의료·보건 : 의료시설 확충 및 지역보건사업 적극적 추진
  - 사회복지 : 복지인프라 확충 및 취약계층을 위한 안전망 구축

## 2. 기후변화 현황 및 전망

### 1) 기후변화 현황

#### (1) 기온(2001~2010년)

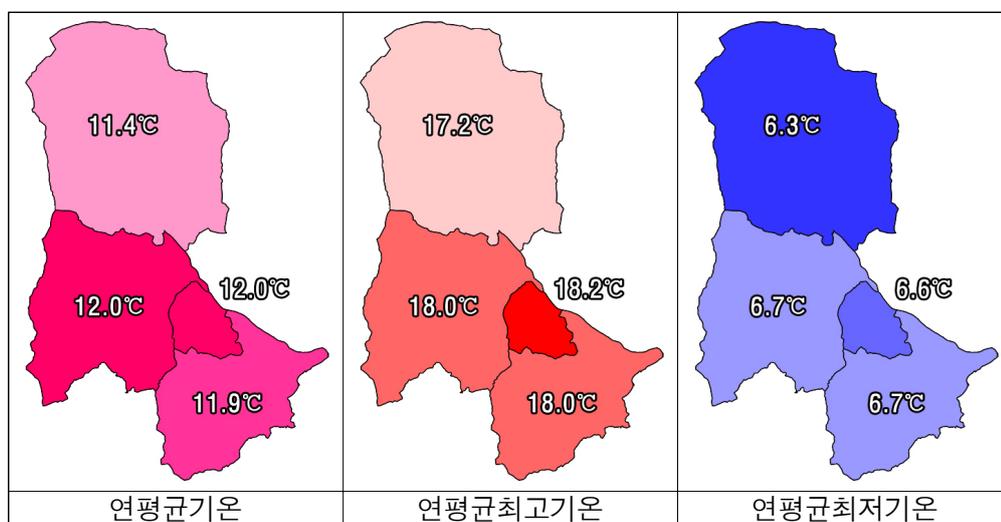
- 연평균기온은 11.7℃로 충청남도 평균인 12.0℃ 보다 낮음
- 연평균최고기온은 17.7℃, 연평균최저기온은 6.5℃로 평균일교차는 11.2℃이며, 충청남도 평균일교차 10.4℃ 보다 0.8℃ 정도 일교차가 큼
- 면·동별로 평균기온이 가장 높은 지역은 업사면과 금암동이고, 최고기온이 가장 높은 지역은 금암동이며, 최저기온이 가장 낮은 지역은 신도안면임
- 일교차는 금암동이 11.6℃로 가장 큼

<표 II-15> 면·동 단위 기온현황(2001~2010)

구분	연평균(℃)	연평균최고(℃)	연평균최저(℃)
충청남도평균	12.0	17.6	7.2
계룡시평균	11.7	17.7	6.5
두마면	11.9	18.0	6.7
업사면	12.0	18.0	6.7
신도안면	11.4	17.2	6.3
금암동	12.0	18.2	6.6

자료 : 기상청

<그림 II-5> 면·동 단위 기온현황도(2001~2010)



## (2) 강수량(2001~2010년)

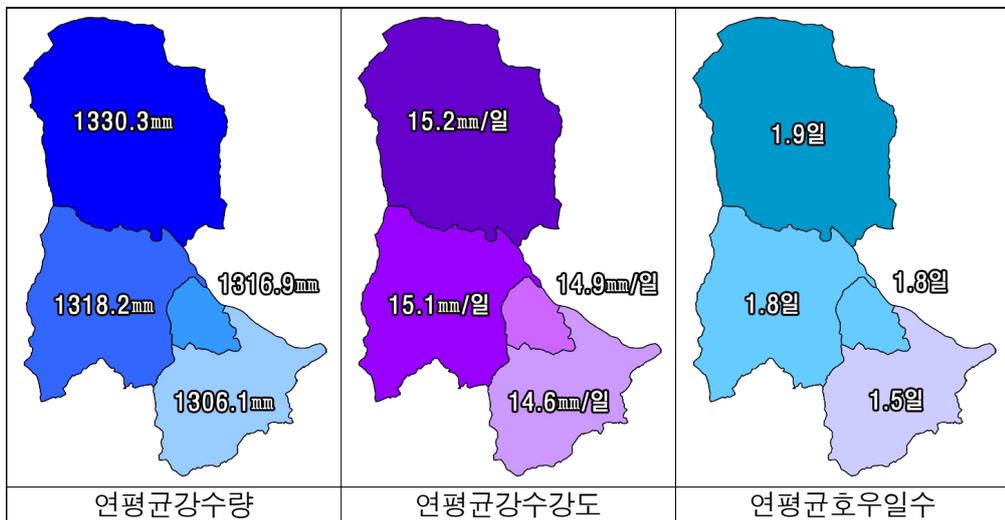
- 연평균강수량은 1,321.1mm로 충청남도 평균인 1,264.2mm 보다 56.9mm 많으나, 연평균강수강도와 연평균호우일수는 각각 15.6mm/일과 1.9일로 충청남도 평균과 동일함
- 면·동별로는 연평균강수량, 연평균호우일수가 신도안면이 가장 많고, 두마면이 가장 적음
- 연평균강수강도도 신도안면이 가장 높고, 두마면이 가장 낮음

<표 II-16> 면·동 단위 강수현황(2001~2010)

구분	연평균강수량(mm)	연평균강수강도(mm/일)	연평균호우일수(일)
충청남도평균	1,264.2	15.6	1.9
계룡시평균	1,321.1	15.6	1.9
두마면	1,306.1	14.6	1.5
엄사면	1,318.2	15.1	1.8
신도안면	1,330.3	15.2	1.9
금암동	1,316.9	14.9	1.8

자료 : 기상청

<그림 II-6> 면·동 단위 강수현황도(2001~2010)



## (3) 기타 기온관련 현상일수(2001~2010년)

- 고온과 관련이 깊은 현상일수 중 여름일수와 폭염일수는 각각 115.0일과 9.2일로 충청남도 평균보다 0.5일, 1.3일 많으나, 열대야일수는 오히려

려 1.2일 적음

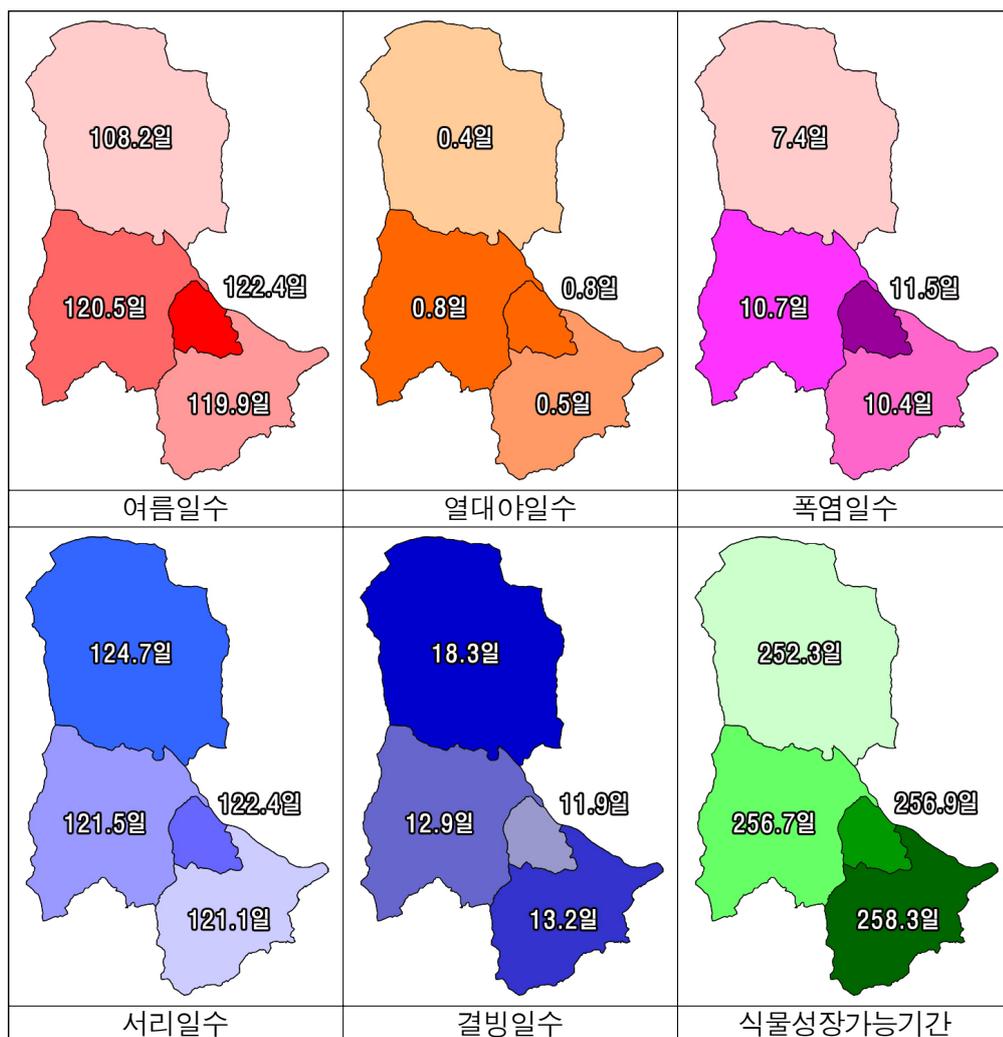
- 저온과 관련이 깊은 현상일수 중 서리일수와 결빙일수는 각각 122.9일과 15.3일로 충청남도 평균보다 8.4일, 0.6일 많음

<표 II-17> 면·동 단위 기온관련 현상일수(2001~2010)

구분	여름일수 (일)	열대야 일수(일)	폭염일수 (일)	서리일수 (일)	결빙일수 (일)	식물성장 가능기간(일)
충청남도평균	114.5	1.8	7.9	114.5	14.7	258.1
계룡시평균	115.0	0.6	9.2	122.9	15.3	255.1
두마면	119.9	0.5	10.4	121.1	13.2	258.3
엄사면	120.5	0.8	10.7	121.5	12.9	256.7
신도안면	108.2	0.4	7.4	124.7	18.3	252.3
금암동	122.4	0.8	11.5	122.4	11.9	256.9

자료 : 기상청

<그림 II-7> 면·동 단위 기온관련 현상일수도(2001~2010)

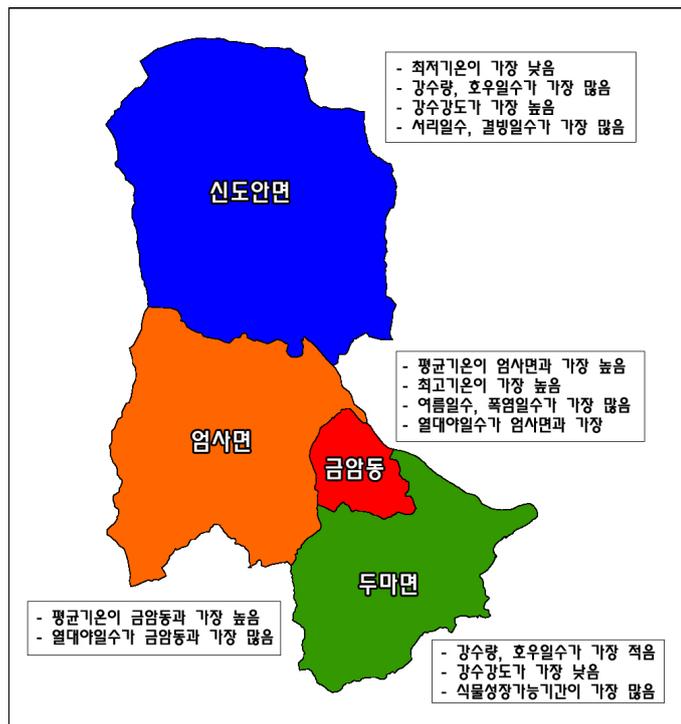


- 식물성장가능기간은 255.1일로 충청남도 평균보다 3.0일 적음
- 면·동별로 고온과 관련이 깊은 여름일수, 열대야일수, 폭염일수는 금암동이 122.4일, 0.8일, 11.5일로 가장 많고, 신도안면이 108.2일, 0.4일, 7.4일로 가장 적음
- 저온과 관련이 깊은 서리일수와 결빙일수는 신도안면이 124.7일과 18.3일로 가장 많음
  - 서리일수는 두마면, 결빙일수는 금암동이 가장 적음
- 식물성장가능기간은 두마면이 258.3일로 가장 많고, 신도안면이 252.3일로 가장 적음

#### (4) 기후변화 현황 종합

- 평균기온은 엄사면과 금암동이 가장 높고, 신도안면이 가장 낮음
- 최고기온은 금암동이 가장 높고, 최저기온은 신도안면이 가장 낮음
- 강수량, 호우일수는 신도안면이 가장 많고, 두마면이 가장 적음
- 강수강도는 신도안면이 가장 높고, 두마면이 가장 낮음
- 여름일수와 폭염일수는 금암동이 가장 많고 열대야일수는 엄사면과 금암동이 가장 많음
- 서리일수와 결빙일수는 신도안면이 가장 많음
- 식물성장가능기간은 두마면이 가장 많음

<그림 11-8> 면·동별 기후변화 현황 종합도

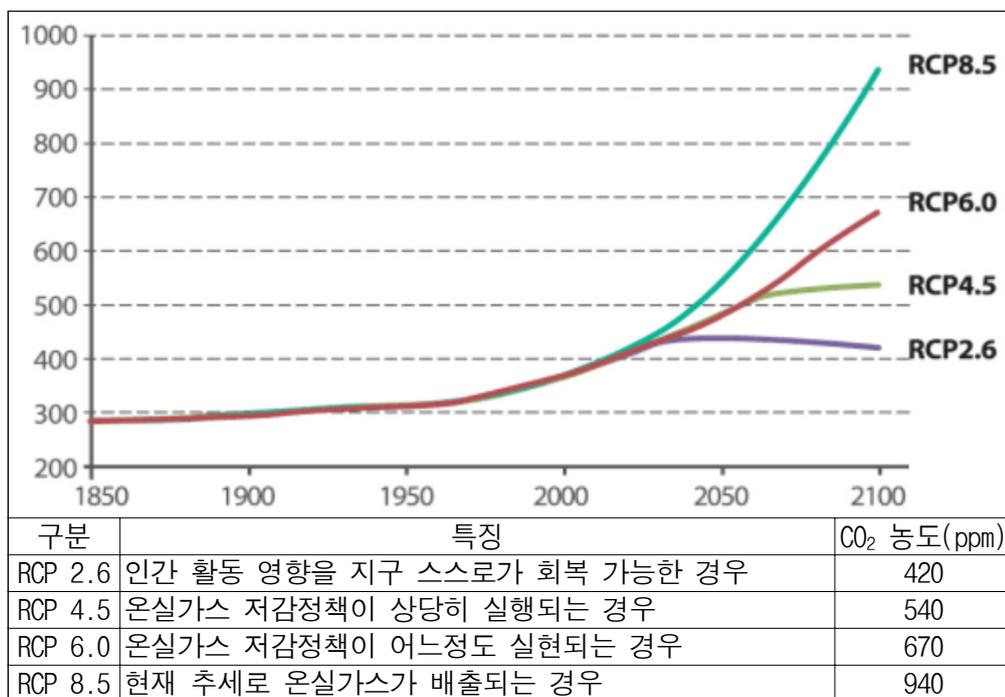


## 2) 기후변화 전망

### (1) RCP 기후변화 시나리오

- IPCC 5차 평가보고서에서 기후변화 시나리오로 RCP(Representative Concentration Pathways)를 채택함
- RCP의 개념은 온실가스 농도값을 설정 후 기후변화 시나리오를 산출하여 그 결과의 대책으로 사회·경제 분야별 온실가스 배출 저감 정책을 결정하는 것임
- 대표적인 복사 강제력에 대해 사회-경제 시나리오는 여러가지가 될 수 있다는 의미에서 "대표(representative)" 라는 표현을 사용하고, 온실가스 배출 시나리오의 시간에 따른 변화를 강조하기 위해 "경로(pathways)" 라는 의미를 포함함
- 최근 온실가스 농도 변화경향을 반영하였으며, 최근 예측모델에 맞게 해상도 등을 업데이트 함
- RCP 시나리오는 2.6, 4.5, 6.0, 8.5 등 총 4종으로 구성됨

<그림 II-9> RCP 시나리오 특징



자료 : 기상청 기후변화정보센터 홈페이지

## (2) RCP 8.5 시나리오를 이용한 연대별 기후변화 전망

### ① 평균기온

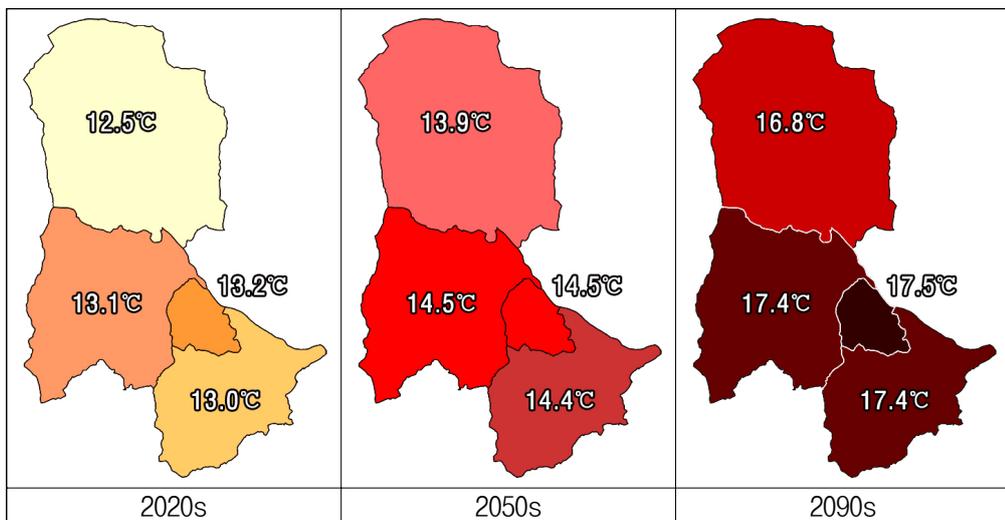
- 평균기온은 2000년대 대비 2020년대 1.1℃, 2050년대 2.5℃, 2090년대 5.5℃ 상승할 것으로 전망됨
  - 충청남도 평균과 비교시 연대별로 0.2~0.3℃ 정도 낮음
- 면·동별로는 금암동의 평균기온이 각 연대별로 가장 높으나 두마면, 엄사면과 큰 차이가 없음
  - 면·동 연대별 평균기온 증감차이는 매우 적음
- 신도안면의 경우 다른 면·동에 비해 연대별로 0.5~0.7℃ 정도 낮은 평균기온이 전망됨

<표 II-18> 연대별 평균기온 전망

(단위 : ℃)

구분	2000s	2020s		2050s		2090s	
	기온	기온	증감	기온	증감	기온	증감
충청남도평균	12.0	13.1	+1.1	14.4	+2.4	17.4	+5.4
계룡시평균	11.7	12.8	+1.1	14.2	+2.5	17.2	+5.5
두마면	11.9	13.0	+1.1	14.4	+2.5	17.4	+5.5
엄사면	12.0	13.1	+1.1	14.5	+2.5	17.4	+5.4
신도안면	11.4	12.5	+1.1	13.9	+2.5	16.8	+5.4
금암동	12.0	13.2	+1.2	14.5	+2.5	17.5	+5.5

<그림 II-10> 연대별 평균기온 전망도



② 최고기온

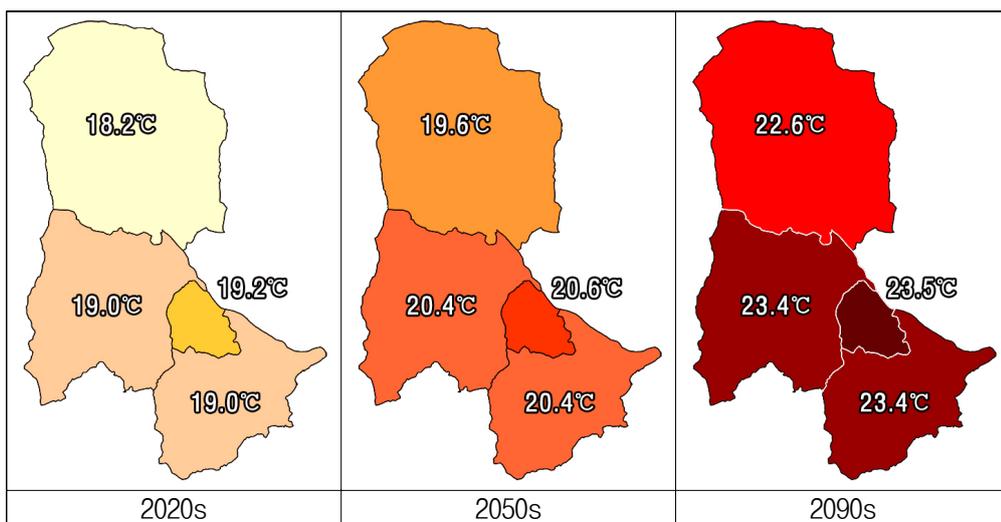
- 최고기온은 2000년대 대비 2020년대 1.0℃, 2050년대 2.4℃, 2090년대 5.4℃ 상승할 것으로 전망됨
  - 충청남도 평균과 비교시 연대별로 0.1℃ 정도 높음
- 면·동별로는 금암동의 최고기온이 각 연대별로 가장 높으나 두마면, 업사면과 큰 차이가 없음
  - 면·동 연대별 최고기온 증감차이는 매우 적음
- 신도안면의 경우 다른 면·동에 비해 연대별로 0.8~1.0℃ 정도 낮은 최고기온이 전망됨

<표 II-19> 연대별 최고기온 전망

(단위 : ℃)

구분	2000s	2020s		2050s		2090s	
	기온	기온	증감	기온	증감	기온	증감
충청남도평균	17.6	18.6	+1.0	20.0	+2.4	23.0	+5.4
계룡시평균	17.7	18.7	+1.0	20.1	+2.4	23.1	+5.4
두마면	18.0	19.0	+1.0	20.4	+2.4	23.4	+5.4
업사면	18.0	19.0	+1.0	20.4	+2.4	23.4	+5.4
신도안면	17.2	18.2	+1.0	19.6	+2.4	22.6	+5.4
금암동	18.2	19.2	+1.0	20.6	+2.4	23.5	+5.3

<그림 II-11> 연대별 최고기온 전망도



③ 최저기온

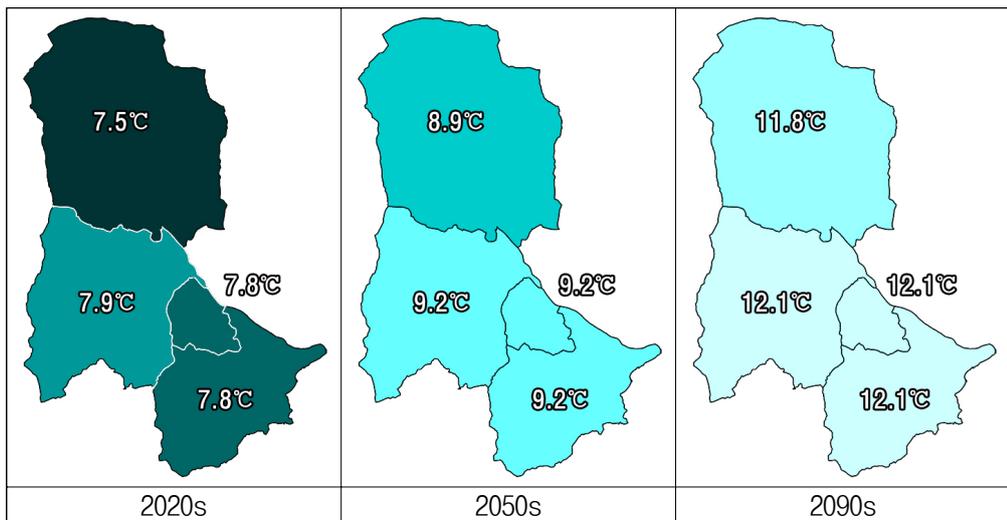
- 최저기온은 2000년대 대비 2020년대 1.2℃, 2050년대 2.6℃, 2090년대 5.5℃ 상승할 것으로 전망됨
  - 충청남도 평균과 비교시 연대별로 0.5~0.6℃ 정도 낮음
- 면·동별로는 신도안면의 최저기온이 각 연대별로 가장 낮음
  - 연대별로 다른 면·동에 비해 0.3~0.4℃ 정도 낮음
  - 면·동 연대별 최저기온 증감차이는 매우 적음
- 신도안면을 제외한 두마면, 엄사면, 금암동의 연대별 최저기온은 거의 동일할 것으로 전망됨

<표 II-20> 연대별 최저기온 전망

(단위 : ℃)

구분	2000s	2020s		2050s		2090s	
	기온	기온	증감	기온	증감	기온	증감
충청남도평균	7.2	8.2	+1.0	9.6	+2.4	12.6	+5.4
계룡시평균	6.5	7.7	+1.2	9.1	+2.6	12.0	+5.5
두마면	6.7	7.8	+1.1	9.2	+2.5	12.1	+5.4
엄사면	6.7	7.9	+1.2	9.2	+2.5	12.1	+5.4
신도안면	6.3	7.5	+1.2	8.9	+2.6	11.8	+5.5
금암동	6.6	7.8	+1.2	9.2	+2.6	12.1	+5.5

<그림 II-12> 연대별 최저기온 전망도



④ 강수량

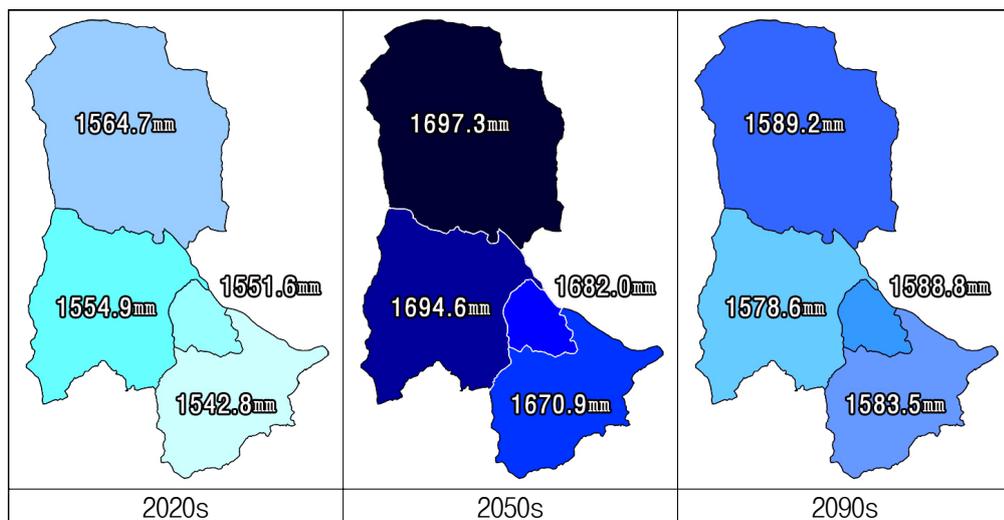
- 강수량은 2000년대 대비 2020년대 235.5mm, 2050년대 369.3mm, 2090년대 263.8mm 증가할 것으로 전망됨
  - 2000년대는 계룡시 강수량 평균이 충청남도 강수량 평균보다 많았으나 2020년대 이후부터는 감소할 것으로 전망됨
- 년대별 강수량은 2050년대까지 계속해서 증가할 것으로 전망되나, 2090년대는 2050년대에 비해 105.5mm 감소할 것으로 전망됨
- 면·동별로는 신도안면의 강수량이 각 년대별로 가장 많음
  - 년대별로 다른 면·동에 비해 0.4~26.4mm 정도 많음
  - 2050년대까지는 두마면, 2090년대는 엄사면의 강수량이 가장 적음

<표 II-21> 연대별 강수량 전망

(단위 : mm)

구분	2000s	2020s		2050s		2090s	
	강수량	강수량	증감	강수량	증감	강수량	증감
충청남도평균	1,264.2	1,538.4	+274.2	1,779.0	+514.8	1,665.6	+401.4
계룡시평균	1,321.1	1,556.6	+235.5	1,690.4	+369.3	1,584.9	+263.8
두마면	1,306.1	1,542.8	+236.7	1,670.9	+364.8	1,583.5	+277.4
엄사면	1,318.2	1,554.9	+236.7	1,694.6	+376.4	1,578.6	+260.4
신도안면	1,330.3	1,564.7	+234.4	1,697.3	+367.0	1,589.2	+258.9
금압동	1,316.9	1,551.6	+234.7	1,682.0	+365.1	1,588.8	+271.9

<그림 II-13> 연대별 강수량 전망도



⑤ 강수강도

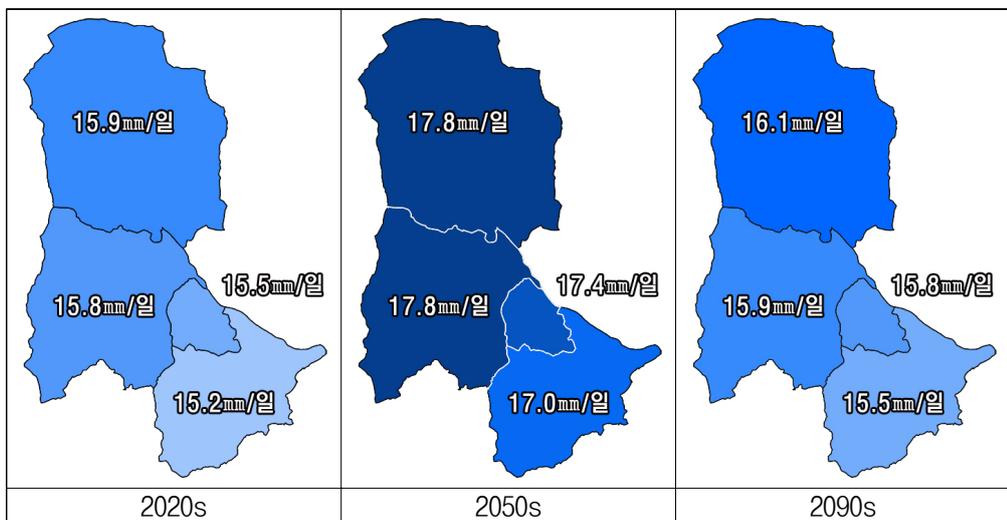
- 강수강도는 2000년대 대비 2020년대 0.0mm/일, 2050년대 1.9mm/일, 2090년대 0.2mm/일 증가할 것으로 전망됨
  - 2000년대는 계룡시와 충청남도의 강수강도 평균이 동일하였으나 2020년대 이후부터는 계룡시 강수강도 평균이 충청남도 보다 감소할 것으로 전망됨
- 년대별 강수강도는 2050년대까지 증가할 것으로 전망되나, 2090년대는 2050년대에 비해 1.7mm/일 감소할 것으로 전망됨
- 면·동별로는 신도안면의 강수강도가 각 년대별로 가장 높음
  - 년대별로 다른 면·동에 비해 0.0~0.8mm/일 정도 높음
  - 두마면의 강수강도가 각 년대별로 가장 낮음

<표 II-22> 연대별 강수강도 전망

(단위 : mm/일)

구분	2000s		2020s		2050s		2090s	
	강도	강도	증감	강도	증감	강도	증감	
충청남도평균	15.6	16.6	+1.0	19.4	+3.8	17.9	+2.3	
계룡시평균	15.6	15.6	+0.0	17.5	+1.9	15.8	+0.2	
두마면	14.6	15.2	+0.6	17.0	+2.4	15.5	+0.9	
엄사면	15.1	15.8	+0.7	17.8	+2.7	15.9	+0.8	
신도안면	15.2	15.9	+0.7	17.8	+2.6	16.1	+0.9	
금암동	14.9	15.5	+0.6	17.4	+2.5	15.8	+0.9	

<그림 II-14> 연대별 강수강도 전망도



⑥ 호우일수

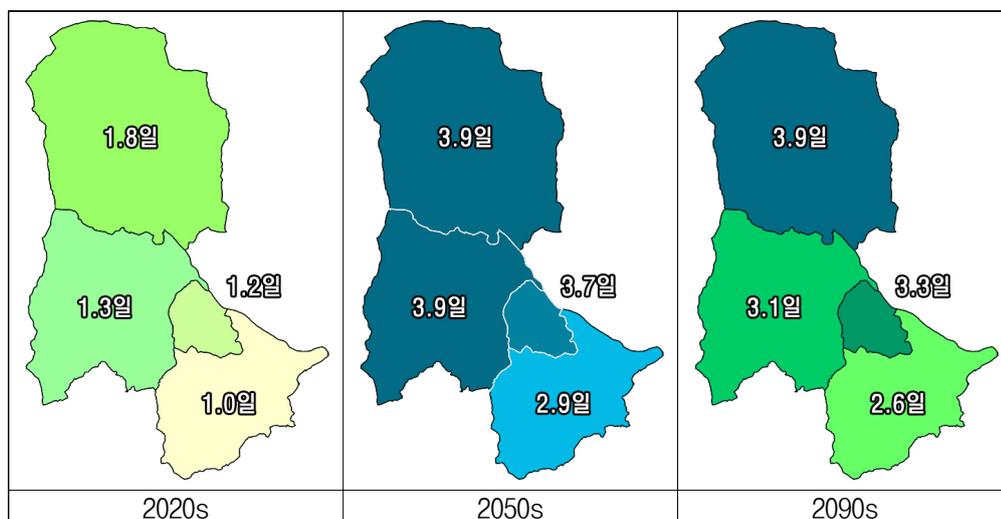
- 호우일수는 2000년대 대비 2020년대는 -0.5일 감소하나, 2050년대 1.7일, 2090년대 1.4일 증가할 것으로 전망됨
  - 2000년대는 계룡시와 충청남도의 호우일수 평균이 동일하였으나 2020년대 이후부터는 계룡시 호우일수 평균이 충청남도 보다 감소할 것으로 전망됨
- 년대별 호우일수는 2050년대까지 증가할 것으로 전망되나, 2090년대는 2050년대에 비해 0.3일 감소할 것으로 전망됨
- 면·동별로는 신도안면의 호우일수가 각 년대별로 가장 많음
  - 년대별로 다른 면·동에 비해 0.0~1.3일 정도 많음
  - 두마면의 호우일수가 각 년대별로 가장 적음

<표 II-23> 연대별 호우일수 전망

(단위 : 일)

구분	2000s	2020s		2050s		2090s	
	일수	일수	증감	일수	증감	일수	증감
충청남도평균	1.9	2.5	+0.6	4.8	+2.9	4.1	+2.2
계룡시평균	1.9	1.4	-0.5	3.6	+1.7	3.3	+1.4
두마면	1.5	1.0	-0.5	2.9	+1.4	2.6	+1.1
엄사면	1.8	1.3	-0.5	3.9	+2.1	3.1	+1.3
신도안면	1.9	1.8	-0.1	3.9	+2.0	3.9	+2.0
금암동	1.8	1.2	-0.6	3.7	+1.9	3.3	+1.5

<그림 II-15> 연대별 호우일수 전망도



⑦ 폭염일수

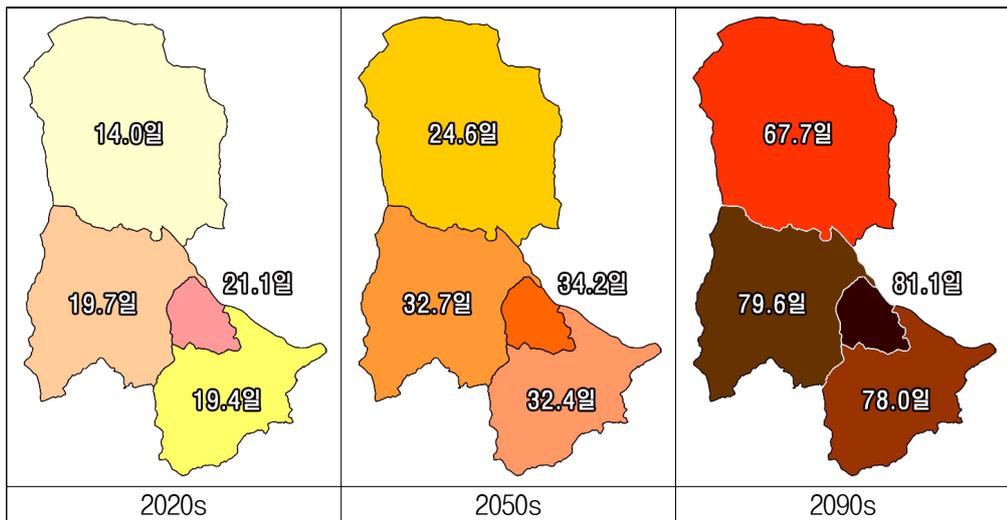
- 폭염일수는 2000년대 대비 2020년대 8.0일, 2050년대 19.9일, 2090년대 64.8일 증가할 것으로 전망됨
  - 충청남도 평균과 비교시 연대별로 0.1~2.2일 정도 많음
- 면·동별로는 금암동의 폭염일수가 각 연대별로 가장 많으나 두마면, 업사면과 큰 차이가 없음
- 신도안면의 경우 다른 면·동에 비해 연대별로 5.4~13.4일 정도 적은 폭염일수가 전망됨

<표 II-24> 연대별 폭염일수 전망

(단위 : 일)

구분	2000s	2020s		2050s		2090s	
	일수	일수	증감	일수	증감	일수	증감
충청남도평균	7.9	16.7	+8.8	26.9	+19.0	73.9	+66.0
계룡시평균	9.2	17.2	+8.0	29.1	+19.9	74.0	+64.8
두마면	10.4	19.4	+9.0	32.4	+22.0	78.0	+67.6
업사면	10.7	19.7	+9.0	32.7	+22.0	79.6	+68.9
신도안면	7.4	14.0	+6.6	24.6	+17.2	67.7	+60.3
금암동	11.5	21.1	+9.6	34.2	+22.7	81.1	+69.6

<그림 II-16> 연대별 폭염일수 전망도



⑧ 결빙일수

- 결빙일수는 2000년대 대비 2020년대 -5.7일, 2050년대 -11.6일, 2090년

대 -14.8일 감소할 것으로 전망됨

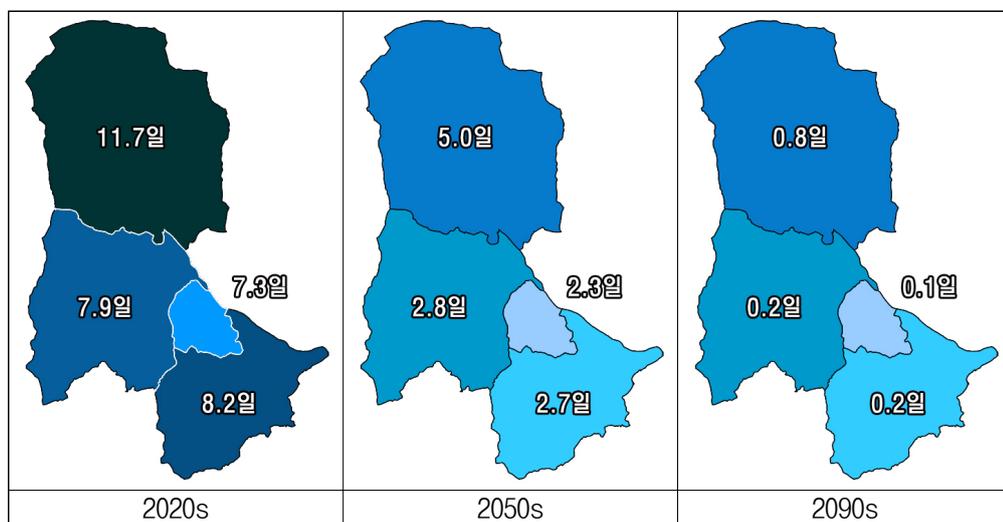
- 충청남도 평균과 비교시 2020년대와 2090년대는 각각 0.5일과 0.2일 증가하나, 2050년대는 0.3일 감소할 것으로 전망됨
- 면·동별로는 신도안면의 결빙일수가 각 년대별로 가장 많음
  - 년대별로 다른 면·동에 비해 0.6~4.4일 정도 많음
  - 금암동의 결빙일수가 각 년대별로 가장 적음

<표 II-25> 연대별 결빙일수 전망

(단위 : 일)

구분	2000s	2020s		2050s		2090s	
	일수	일수	증감	일수	증감	일수	증감
충청남도평균	14.7	9.1	-5.6	4.0	-10.7	0.3	-14.3
계룡시평균	15.3	9.6	-5.7	3.7	-11.6	0.5	-14.8
두마면	13.2	8.2	-5.0	2.7	-10.5	0.2	-13.0
엄사면	12.9	7.9	-5.0	2.8	-10.1	0.2	-12.7
신도안면	18.3	11.7	-6.6	5.0	-13.3	0.8	-17.5
금암동	11.9	7.3	-4.6	2.3	-9.6	0.1	-11.8

<그림 II-17> 연대별 결빙일수 전망도

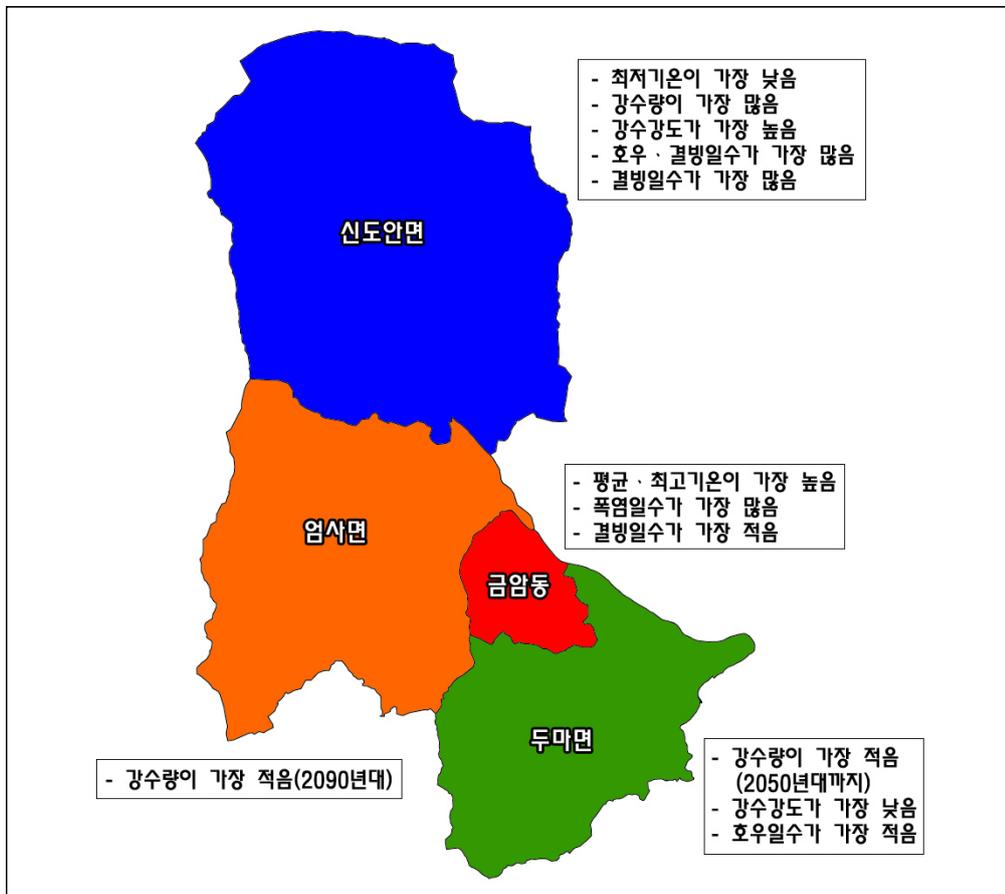


⑨ 기후변화 전망 종합

- 충청남도 평균에 비해 평균기온과 최저기온은 낮으나 최고기온은 높을 것으로 전망됨
- 강수량은 충청남도에 비해 많았으나 감소하고, 강수강도와 호우일수는 충청남도와 동일하였으나 감소할 것으로 전망됨

- 폭염일수는 충청남도에 비해 많으나, 결빙일수는 많은 년대도 있고, 적은 년대도 있어 년대별로 다를 것으로 전망됨
- 면·동별로 평균기온과 최고기온은 금암동이 가장 높고, 최저기온은 신도안면이 가장 낮을 것으로 전망됨
  - 신도안면을 제외한 두마면, 업사면, 금암동의 평균기온, 최고기온, 최저기온은 거의 차이가 없음
- 강수량은 신도안면이 가장 많고, 2050년대까지는 두마면, 2090년대는 업사면의 가장 적을 것으로 전망됨
- 강수강도는 신도안면이 가장 높고, 두마면이 가장 낮을 것으로 전망됨
- 호우일수는 신도안면이 가장 많고, 두마면이 가장 적을 것으로 전망됨
- 폭염일수는 금암동이 가장 많고, 신도안면이 가장 적을 것으로 전망됨
- 결빙일수는 신도안면이 가장 많고, 금암동이 가장 적을 것으로 전망됨

<그림 11-18> 면·동별 RCP 8.5시나리오에 의한 기후변화 전망 종합도



### 3. 기후변화 영향

#### 1) 건강분야

##### (1) 건강에 미치는 영향

- 전세계적으로 폭염으로 인한 심혈관 질환 사망자수, 응급실 내원 환자 수, 병원 입원을 및 열 관련 질환 이환율 증가
- 과도한 자외선 노출로 2000년에 대략 1,500만 DALYs(세계 총 질병부담의 0.1%) 손실과 6만명의 조기사망자 발생
  - ※ DALYs(Disability-adjusted life years) : 장애-보정 생존년수
- 대형자연재해 증가로 재해당 평균 사망자 수 증가
- 지구온난화로 전염병을 전파하는 매개체 발생이 증가하고 분포지역이 확대되며 전염병 환자가 증가하는 추세임
- 유해물질 노출, 대기오염 등 환경요인 변화에 따른 아토피, 천식 등 환경성 질환자가 전체인구의 30% 초과
- 국내 천식, 비염, 아토피 등 알레르기 질환증가

##### (2) 전국 및 충청남도에 미치는 영향

- 2004~2013년 동안 태풍·호우·대설·강풍·풍랑 등 기상재해에 의한 사망·실종·부상자 수는 전국적으로 457명이며, 충청남도는 19명임
- 또한 이재민 수는 전국적으로 229,274명이며, 충청남도는 18,614명임
- 기상재해 원인별로 살펴보면 전국적으로는 호우에 의한 사망·실종·부상자 수와 이재민 수가 각각 300명(65.6%)과 175,037명(76.3%)으로 가장 많음
- 충청남도의 경우 사망·실종·부상자 수는 태풍에 의한 원인이 9명(47.4%)으로 가장 많고, 이재민 수는 대설에 의한 원인이 15,352명(82.5%)으로 가장 많음

<표 II-26> 기상재해 인명피해현황(2004~2013)

구분	전국		충청남도	
	사망·실종· 부상자수(명)	이재민(명)	사망·실종· 부상자수(명)	이재민(명)
태풍	123	21,288	9	1,232
호우	300	175,037	6	2,016
대설	22	32,712	4	15,352
강풍	12	199	0	14
풍랑	0	38	0	0
합계	457	229,274	19	18,614

주 : 세종특별자치시로 분리된 연기군 제외  
 자료 : 소방방재청. 2014. 2013 재해연보

- 폭염으로 인한 온열질환 신고 환자 수의 경우 전국적으로는 2013년까지 증가하다가 2014년 급락하였고, 충청남도는 2012년까지 증가하다가 2013년부터 감소하고 있음

<표 II-27> 온열질환 신고현황(2011~2014)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년
전국	443	984	1,195	561
충청남도	25	78	45	18

자료 : 질병관리본부. 2014. 폭염으로 인한 온열질환 신고현황 연보

- 2013~2014년 한파로 인한 한랭질환 신고현황을 살펴보면 전국적으로 717명이고 충청남도는 46명임
- 곤충 및 설치류에 의한 감염병 중 기후변화와 관련이 깊은 질병은 말라리아, 발진열, 쯤쯤가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열, 뎅기열 임
- 6종류의 감염병 중 쯤쯤가무시증이 2004~2013년 동안 가장 많이 발생
  - 전국적으로는 64,283건으로 전체의 77.3%이고, 충청남도는 7,598건으로 전체의 89.6%임
- 전국적으로 말라리아와 발진열은 2011년, 렙토스피라증은 2009년 이후 감소하는 추세이나 쯤쯤가무시증, 뎅기열은 증가하는 추세이고, 신증후군출혈열은 증감을 반복하고 있음
- 충청남도의 경우 말라리아는 2010년, 렙토스피라증은 2009년 이후 감소하는 추세이나 쯤쯤가무시증은 증가하는 추세이고, 발진열, 신증후군출혈열, 뎅기열은 증감을 반복하고 있음

<표 II-28> 곤충 및 설치류에 의한 감염병 발생 현황(2004~2013)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	계	
말라리아	전국	864	1,369	2,051	2,227	1,052	1,345	1,772	826	542	445	12,493
	충남	17	11	23	23	21	27	14	12	7	3	158
발진열	전국	19	35	73	61	87	29	54	23	41	19	441
	충남	2	0	0	0	1	3	3	3	3	1	16
쯔쯔가무시증	전국	4,698	6,780	6,480	6,022	6,057	4,995	5,671	5,151	8,064	10,365	64,283
	충남	589	735	744	602	936	699	793	680	738	1,082	7,598
렙토스피라증	전국	141	83	119	208	100	62	66	49	28	50	906
	충남	17	5	16	19	13	8	4	10	2	5	99
신증후군출혈열	전국	427	421	422	450	375	334	473	370	364	527	4,163
	충남	77	66	58	66	59	47	48	51	44	64	580
뎅기열	전국	16	34	35	97	51	59	125	72	149	252	890
	충남	0	2	0	4	5	2	3	2	5	7	30

자료 : 질병관리본부

- 수인성 감염병 중 기후변화와 관련이 깊은 질병은 세균성이질과 비브리오패혈증 임
- 세균성이질의 경우 전국, 충청남도 모두 해마다 감소하였으나 2013년 증가함
- 비브리오패혈증의 경우 전국적으로는 증감을 반복하고 있으나 충청남도는 2013년 가장 많이 발생하였음

<표 II-29> 수인성 감염병 발생 현황(2004~2013)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	합계	
세균성이질	전국	487	317	389	131	209	180	228	171	90	294	2,496
	충남	7	15	5	5	22	13	10	12	5	8	102
비브리오 패혈증	전국	57	57	88	59	49	24	73	51	64	56	578
	충남	0	2	4	1	1	1	6	4	2	7	28

자료 : 질병관리본부

### (3) 계룡시에 미치는 영향

- 2004~2013년 동안 기상재해에 의한 사망·실종·부상자 수는 없으며, 대설에 의한 이재민만 100명이 발생하였음
- 이재민은 2004년 3월 4일 발생한 대설에 의한 것으로, 이는 100년 기상관측 이래 최대의 3월 폭설로 경부고속도로가 27시간 동안 차량소통이 마비되고 축사, 공장지붕, 비닐하우스 붕괴 등 많은 피해가 발생하였음

- 충남지역의 경우 대설주의보발령이 늦고, 적설량 예측이 크게 빗나가 피해가 확대되었음

<표 II-30> 계룡시 기상재해 인명피해현황(2004~2013)

구분	합계	태풍	호우	대설	강풍	풍랑
사망·실종·부상자수(명)	0	0	0	0	0	0
이재민(명)	100	0	0	100	0	0

자료 : 소방방재청. 2004~2013 재해연보

- 2004~2013년 기후변화와 관련이 깊은 곤충 및 설치류에 의한 감염병 발생수는 총 142명으로 이중 쓰쓰가무시증이 131명으로 전체의 92.3%를 차지함

<표 II-31> 계룡시 곤충 및 설치류에 의한 감염병 발생 현황(2004~2013)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	합계
말라리아	0	1	1	0	0	3	0	0	0	0	5
발진열	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
쓰쓰가무시증	0	15	20	4	12	20	12	8	14	26	131
렙토스피라증	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
신증후군출혈열	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	4
덴기열	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

자료 : 질병관리본부

- 수인성 감염병 발생수는 세균성이질이 2명, 비브리오페혈증이 1명임

<표 II-32> 계룡시 수인성 감염병 발생 현황(2004~2013)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	합계
세균성이질	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
비브리오페혈증	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

자료 : 질병관리본부

## 2) 재난/재해분야

### (1) 재난/재해에 미치는 영향

- 홍수, 가뭄, 대설, 폭염, 해수면 상승 등 기후변화에 의한 피해원인이 다양화됨
- 재해가 대형화, 다양화되고 있어 구조물적 대책만으로 도시의 안전을 확보하기 어려운 실정임

- 기후변화로 인한 급경사지 및 노후저수지 등에 재해위험 증가
- 최근 100mm/일 이상의 집중호우 발생빈도가 1.5배 증가
- 극한기후 사상으로 인한 피해의 대형화, 다양화로 기존 개별 대책이 한계에 직면

## (2) 전국 및 충청남도에 미치는 영향

- 2004~2013년 동안 기상재해 원인별 피해액은 전국의 경우 호우에 의한 피해액이 전체의 51.0%로 가장 많으나 충청남도의 경우 대설에 의한 피해가 전체의 54.1%로 가장 많은 부분을 차지함

<표 II-33> 기상재해 원인별 피해액(2004~2013)

구분	전국(천원)	충남(천원)
태풍	2,049,821,922 (28.0%)	177,781,884 (24.9%)
호우	3,734,712,789 (51.0%)	93,893,538 (13.2%)
대설	1,398,898,667 (19.1%)	386,037,246 (54.1%)
강풍	66,192,368 (0.9%)	14,765,416 (2.1%)
풍랑	70,284,228 (1.0%)	40,826,343 (5.7%)
합계	7,319,909,974 (100.0%)	713,304,427 (100.0%)

자료 : 재해연보

- 기상재해에 따른 시설별 피해액은 전국의 경우 공공시설이 전체의 65.5%로 가장 많으나 충청남도의 경우 사유시설이 전체의 78.0%로 가장 많은 부분을 차지함

<표 II-34> 기상재해에 따른 시설별 피해액(2004~2013)

구분	전국(천원)	충남(천원)
건물	149,404,046 (2.0%)	11,762,846 (1.6%)
선박	15,047,108 (0.2%)	1,712,378 (0.2%)
농경지	256,110,982 (3.5%)	10,583,731 (1.5%)
공공시설	4,792,208,149 (65.5%)	132,657,376 (18.6%)
사유시설	2,107,139,689 (28.8%)	556,588,096 (78.0%)
합계	7,319,909,974 (100.0%)	713,304,427 (100.0%)

자료 : 재해연보

## (3) 계룡시에 미치는 영향

- 2004~2013년 동안 기상재해로 인한 피해액은 6,253,706천원임

- 이 중 대설에 의한 피해액이 전체의 70.1%인 4,384,793천원으로 가장 많은 부분을 차지하고 있고 다음으로 호우, 강풍, 태풍의 순으로 피해가 크게 발생하였음

<표 II-35> 계룡시 기상재해 원인별-시설별 피해액(2004~2013)

구분	합계(천원)	태풍(천원)	호우(천원)	대설(천원)	강풍(천원)	
건물	30,446	0	446	30,000	0	
공공 시설	도로	821,295	0	821,295	0	
	하천	302,550	0	302,550	0	
	소하천	170,127	0	170,127	0	
	수도	4,302	0	4,302	0	
	학교	66,860	0	65,860	1,000	
	수리	1,803	0	1,803	0	
	사방	95,940	0	95,940	0	
	군시설	1,286,000	0	0	1,286,000	0
	소규모	204,953	0	204,953	0	
	기타	197,349	0	153,349	44,000	
사유 시설	축사, 잠사	737,648	0	737,648	0	
	비닐하우스	1,492,300	0	0	1,463,485	
	기타	842,133	1,668	0	822,660	
합계	6,253,706	1,668	1,820,625	4,384,793	46,620	

자료 : 재해연보

- 대설에 의한 피해는 2004, 2006, 2012년 3개년도에 발생하였으며, 이 중 2004년에 전체의 97.1%인 4,257,811천원의 피해가 발생하였음

<표 II-36> 계룡시 기상재해 원인별-년도별 피해액(2004~2013)

구분	총계(천원)	태풍(천원)	호우(천원)	대설(천원)	강풍(천원)
2004	4,257,811	0	0	4,257,811	0
2005	357,953	0	357,953	0	0
2006	67,030	0	36,000	16,103	14,927
2007	97,553	0	65,860	0	31,693
2008	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0
2011	1,360,812	0	1,360,812	0	0
2012	112,547	1,668	0	110,879	0
2013	0	0	0	0	0
합계	6,253,706	1,668	1,820,625	4,384,793	46,620

자료 : 재해연보

- 2004년을 제외하면 호우에 의한 피해액이 가장 많은것으로 나타나, 대설이 계룡시 기상재해의 주요원인이라 판단하기 어려움

- 또한 0~4,257,811천원까지 년도별로 피해액의 차이가 많은것으로 나타나 재해발생에서의 일정한 패턴을 찾을 수 없음
- 즉, 각 기상재해 원인별로 대형화 등으로 인해 언제든지 기록적인 피해가 발생할 수 있는 환경이라 할 수 있음

### 3) 농업분야

#### (1) 농업에 미치는 영향

- CO<sub>2</sub> 농도 증가, 기온증가에 따른 생산성 증가, 새로운 품종의 재배가능, 길어진 성장기간 등 긍정적 영향이 있음
- 지역적·계절적 강수 편차가 커지고 있어 봄·가을 농업용수 부족이 예상됨
- 한반도에 아열대화가 진행되어 기존 주요작물의 생육에 어려움이 예상됨
  - 작물별 재배가능지역이 북상하고 있어 새로운 작물의 도입 및 재배기술의 개발이 필요함
- 서리발생일이 줄어들면서 해충의 월동가능성이 높아짐에 따라 기존 해충발생 위험이 증가하는 한편 기온증가로 우리나라에서 서식 가능한 새로운 해충이 발생
- 가축의 경우 기온상승에 따라 성장에 장애를 겪음
  - 적온보다 높을 때 : 사료섭취량 감소로 발육 및 생산성 저하
  - 고온임계온도보다 높을 때 : 발육 및 번식장애, 질병발생 증가, 폐사 등이 발생
    - 돼지 : 체표면의 지방층이 두껍고 땀샘의 퇴화로 고온장해에 민감
    - 닭 : 온 몸이 깃털로 덮여있고 땀샘이 퇴화되어 피부호흡 불가능

#### (2) 전국 및 충청남도에 미치는 영향

- 기후변화로 인하여 지난 100년간 평균기온이 상승하고, 겨울이 짧아지고 여름이 길어지며 봄꽃 개화시기가 빨라진 것으로 분석됨

- 이에 따라 농작물 재배지대가 북상하고 벼줄무늬잎 마름병, 갈색여치, 주홍날개, 꽃매미, 미국선녀벌레 등 월동 병해충 피해가 증가하는 등 농업 분야에 다양한 영향이 나타나고 있음

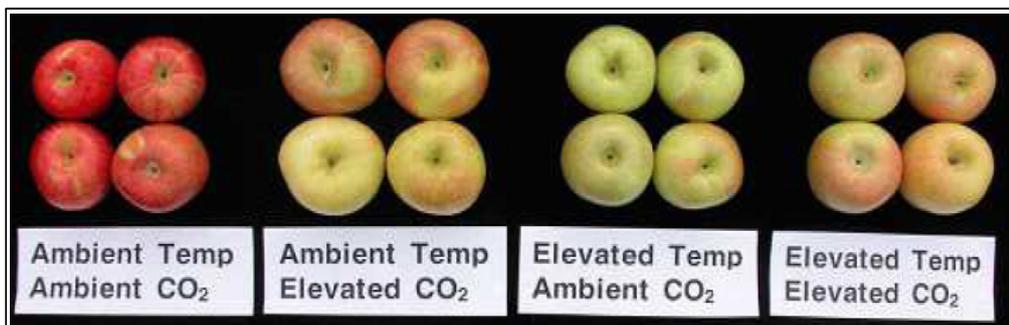
<그림 II-19> 농업관련 병해충 확산 사례



자료 : 농촌진흥청

- 기온이 상승하면 벼 발육속도가 빨라지면서 생육기간이 단축되어 생산성이 감소함. 이는 온난화로 인한 등숙기간의 단축뿐만 아니라 고온에서의 임실을 저하, 야간고온에 의한 호흡손실 등이 원인인 것으로 분석됨
- 사과의 경우 재배적지는 연평균 기온이 13℃ 이하로 겨울 온도가 내륙 또는 분지의 특징을 지닌 곳이어야 함. 이보다 온도가 높아지면 좋은 품질의 사과를 생산하기 어려움

<그림 II-20> 재배온도 및 CO<sub>2</sub> 농도별 사과 착색 비교



- 2014년 대설, 기온변화, 태풍, 호우 등 이상기상에 따른 작물 생산성 및 품질 저하로 농산물 수급이 불안해짐
  - 대설 : 2월 상순의 강수량은 평년보다 10.7mm 많았고(평년대비 233%), 특히 동해안(강릉, 영덕, 울산 등)지대의 폭설 및 장기간(9일)의 연속된 강설로 비닐하우스 등 농업시설물에 피해 발생
  - 고온 : 2~3월의 기온은 평년보다 1.6℃ 높았고, 특히 3월 하순의 기온은 평년보다 4.2℃ 높아서, 과수의 조기개화가 발생
  - 저온 : 4월 상순의 저온현상으로 경기·충남 등 6개 시도에서 배와 사과 등 과수 꽃눈의 저온 피해가 발생하였고, 5월 상순의 이상저온과 늦서리로 전남 보성에서 녹차 잎의 탈색 등 피해 발생
  - 우박/돌풍 : 5~6월은 전국적으로 총 3회에 걸쳐 내린 우박과 돌풍으로 인해 경기·강원·충북·경북·경남지역에서 농작물 및 농업시설물 피해 발생
  - 태풍 : 8월 상순에는 제12호 태풍 나크리가 서해안을 따라 북상하여 호남내륙(광주 등)과 남서해안(고흥 등)지대에서 초속 20m의 강풍을 동반 많은 비가 내려 농작물과 가축 등에 침수피해 발생
  - 저온/잦은 강우 : 8월에는 전국적으로 기온이 평년보다 1.3℃ 낮았고, 강수량은 평년보다 94.1mm 많았으며, 강수일수는 평년보다 5일 많아서, 남부지방에서 농작물과 가축 등의 침수 및 냉해피해 발생
  - 호우 : 10월 강수량은 평년보다 66.5mm 많았고(평년대비 242%), 특히 10월 하순의 강수량은 평년보다 62.9mm 많았음(평년대비 503%)

### (3) 계룡시에 미치는 영향

- 2004~2013년 동안 농경지 침수면적은 7.5ha이며, 이는 2005년 7월 11일 발생한 호우피해에 의한 것임
- 농작물은 전작 3.18ha, 답작 7.64ha, 기타 7.88ha의 피해가 발생
  - 전작·답작은 대설, 기타는 호우에 의한 피해가 가장 많이 발생
- 가축은 총 31,261두가 피해를 입었으며, 이는 2005년 9월 6일~18일 동안 우리나라에 상륙한 태풍 나비에 의한 것임
- 비닐하우스 피해면적은 10.22ha이며, 이는 2004년 3월 4일 발생한 대설

피해에 의한 것임

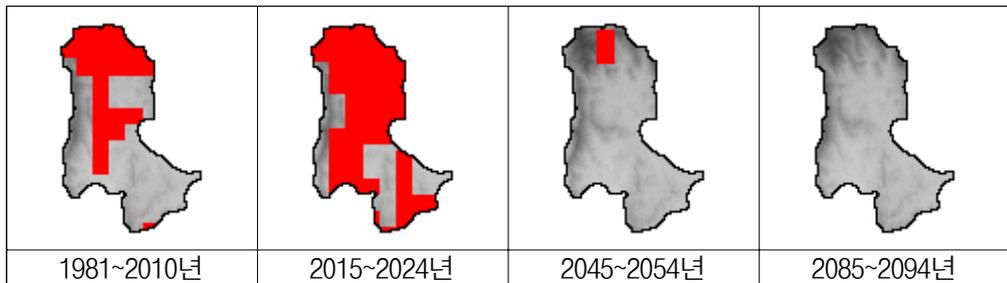
<표 II-37> 계룡시 농업관련 기상재해 피해현황(2004~2013)

농경지침수 (ha)	농작물(ha)			가축 (두)	비닐하우스 (ha)
	전작	답작	기타		
7.5	3.18	7.64	7.88	31,261	10.22

자료 : 재해연보

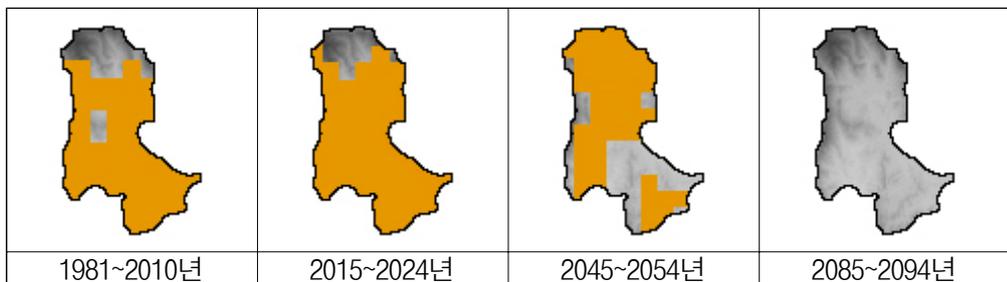
- 국립원예특작과학원에서 연구한 기후변화에 따른 과수 재배적지 변화에 따르면 사과는 과거 북부지역을 중심으로 재배가 가능하였으며, 2015~2024년 가장 많은 지역에서 재배가 가능하고, 2045~2054년 북부 일부 지역에서 재배가 가능한 이후, 재배가능지역이 없어지는 것으로 분석됨

<그림 II-21> 사과 재배적지 변화

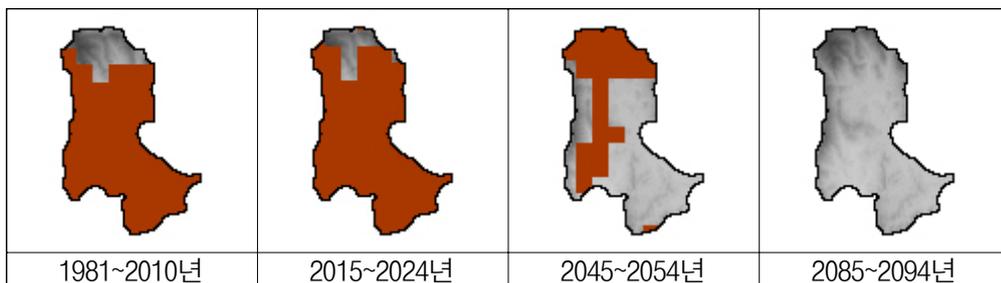


- 배와 뽕은 감은 과거 북부지역을 제외한 대부분의 지역에서 재배가 가능하였으며, 2015~2024년 가장 많은 지역에서 재배가 가능하였으나, 2045~2054년부터는 오히려 북부지역을 중심으로 재배가능지역이 분포하면서 전체적으로 재배가능지역이 줄어들기 시작해, 2085~2094년에는 재배가능지역이 없어지는 것으로 분석됨

<그림 II-22> 배 재배적지 변화

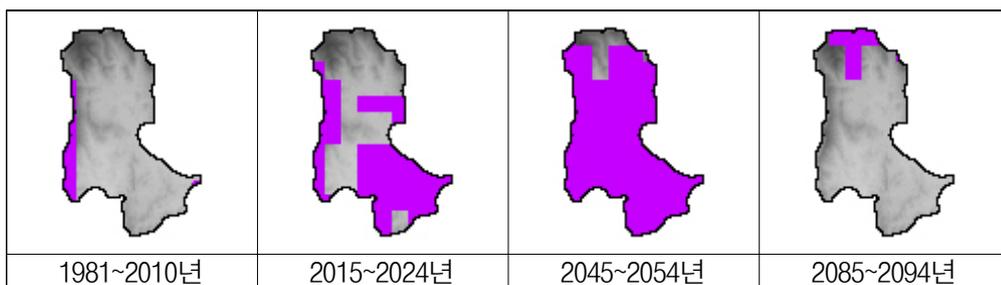


<그림 II-23> 딸은감 재배적지 변화



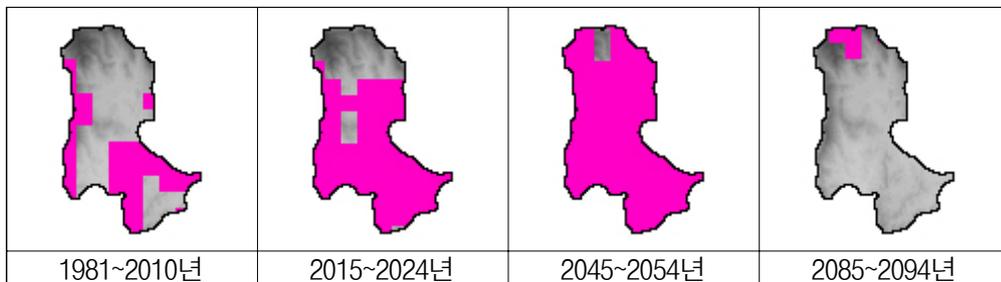
- 포도는 과거 서측경계지역만 재배가 가능하였으나, 2015년부터 재배가능지역이 확장되기 시작한 후 2045~2054년 북부 일부지역을 제외한 전지역이 재배가 가능함. 이후 2085~2094년에는 북부일부지역에서만 재배가 가능한 것으로 분석됨

<그림 II-24> 포도 재배적지 변화



- 복숭아는 과거 서측경계와 중부이남지역을 중심으로 재배가 가능하였으나, 2015년부터 재배가능지역이 확장되기 시작한 후 2045~2054년 북부 일부지역을 제외한 전지역이 재배가 가능함. 이후 2085~2094년에는 북부일부지역에서만 재배가 가능한 것으로 분석됨

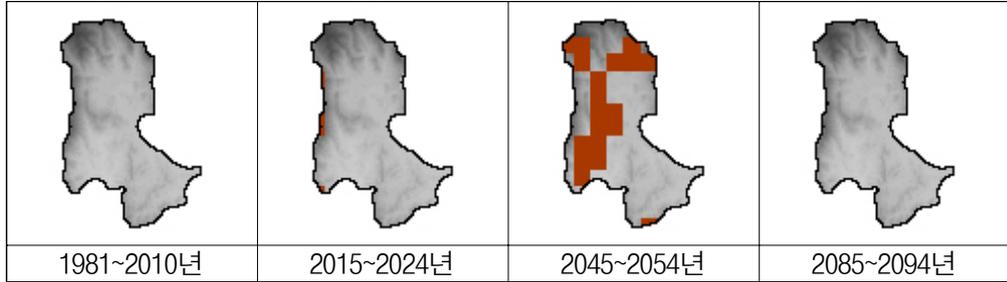
<그림 II-25> 복숭아 재배적지 변화



- 단감은 과거 재배가능지역이 없었으나, 2015~2024년 서측이루 경계지역부터 재배가능지역이 나타나, 2045~2054년 가장 많은 지역에서 재

배가 가능하나, 2085년 이후 다시 재배가능지역이 없는 것으로 분석됨

<그림 11-26> 단감 재배적지 변화



#### 4) 산림분야

##### (1) 산림에 미치는 영향

- 기온, CO<sub>2</sub>, 강수량 등의 변화는 수종별 성장과 목재 품질에 많은 영향을 미침
  - 1990년대 이후 겨울철 고온과 가뭄으로 인해 소나무를 비롯한 상록활엽수 고사피해 증가
- 여름철 집중강우 증가로 많은 산사태 및 산지토사재해에 의한 피해가 급증하고 있으며, 그 위험성이 증대될 것으로 예상됨
- 고온, 가뭄 등으로 인해 수목 스트레스가 증가함으로써 병해충에 의한 피해가 증가할 것으로 예상됨
- 가뭄과 고온에 따른 증발량 증가로 산불의 위험성과 대형화가 우려됨
  - 산림보호 및 육성정책에 따라 발달한 산림으로 인하여 산불발생에 따른 피해위험이 더욱 높아짐
- 기온상승에 따라 산림병해충 발생지역이 점차 증가하고 있음

##### (2) 전국 및 충청남도에 미치는 영향

- 기후변화로 국지성 집중호우가 증가함에 따라 산사태발생규모는 점차 대형화되고 있는 추세임

- 일강수량 100mm 이상 횟수 증가 : 1980년대 43회 → 1990년대 49회 → 2000년대 54회
- 산사태 발생규모 : 1980년대 231ha → 1990년대 349ha → 2000년대 713ha
- 2000년대부터 급격히 증가하는 추세를 보임

<표 II-38> 산사태 발생현황

(단위 : ha)

구분	합계	2009	2010	2011	2012	2013
전국	2,058.73	249.87	206.28	824.08	466.16	312.34
충남	52.29	0.20	19.54	22.44	10.11	0.00

자료 : 산림청

- 우리나라 계절별 산불발생 현황(2004~2013년)을 살펴보면 봄철이 전체의 87.0%인 6,750.16ha로 가장 많음

<표 II-39> 계절별 산불 발생현황(2004~2013)

(단위 : ha)

구분	봄(3~5월)	여름(6~8월)	가을(9~11월)	겨울(12~2월)
2004	1,363.01	10.86	20.22	193.80
2005	1,992.35	2.05	8.68	63.50
2006	188.35	0.30	16.85	48.73
2007	153.66	4.86	7.68	64.20
2008	133.28	0.30	52.84	40.48
2009	1,256.95	3.96	13.54	106.13
2010	143.66	6.83	52.75	93.60
2011	938.23	3.18	4.65	143.47
2012	55.58	8.24	2.74	5.35
2013	525.09	2.20	3.91	20.58
합계	6,750.16	42.78	183.86	779.84

자료 : 산림청 산불통계연보

- 이는 기후변화에 따라 건조일수가 증가하고 봄철 강수량이 저감하고 있기 때문
  - 우리나라 봄철 강수량의 합은 1990년대 2,720.20mm였으나, 2000년대 2,329.70mm로 감소
- 최근 6년간(2008~2013)간 충청남도 원인별 산불피해 현황을 살펴보면 2011년 가장 많이 발생하였으며 그 원인은 기타인 것으로 나타남

<표 II-40> 충청남도 원인별 산불피해 현황(2008~2013)

(단위 : ha, 백만원)

구분	합계		입산자실화		논밭두렁		불장난		기타	
	면적	피해액	면적	피해액	면적	피해액	면적	피해액	면적	피해액
2008	8.11	3,049	3.20	2,913	1.61	5	0.00	0	3.30	131
2009	5.41	2,872	2.51	1,509	1.10	303	0.00	0	1.80	1,060
2010	0.69	5	0.63	5.00	0.06	0	0.00	0	0.00	0
2011	38.02	78,073	5.00	76.60	0.91	2	0.05	0	32.06	77,994
2012	9.97	399	3.07	145.00	0	0	0.00	0	6.90	254
2013	18.37	76,478	1.01	268	2.00	0	0.00	0	15.36	76,210

자료 : 충남통계연보

- 산림병해충은 기후변화의 영향으로 발생빈도와 확산위험이 증가되는 가운데 지역의 특수성을 고려한 효율적인 예찰·방제 체계 강화로 감소추세로 전환됨
  - 소나무재선충은 적극적인 방제로 감소추세를 보였으나, 2013년 고온현상·가뭄 등 기후적 요인과 고사목 존치·피해목 무단이동 등 인위적 요인이 결합하면서 피해가 급속히 확산
    - 피해본수 : (2005) 863천본 → (2006) 1,369천본 → (2007) 639천본 → (2010) 133천본 → (2012) 506천본 → (2013) 1,537천본
    - 피해면적 : (2005) 7,811ha → (2006) 7,871ha → (2007) 6,855ha → (2010) 3,547 ha → (2012) 5,286ha → (2013) 11,550ha
- 충청남도 산림병해충 발생현황도 점차 줄어드는 추세임
  - 충청남도는 공주 등의 지역에서 밤을 생산하는 임업농가가 많아 밤나무해충이 가장 많이 발생함

<표 II-41> 충청남도 산림병해충 발생현황

(단위 : ha)

구분	2009	2010	2011	2012	2013
솔잎혹파리	280	0	0	85	80
솔껍질깍지벌레	49	40	2	45	131
소나무재선충	0	0	0	159	180
솔나방	0	55	226	10	10
흰불나방	370	443	333	767	475
오리나무잎벌레	75	267	189	219	197
밤나무해충	8,752	8,411	5,126	5,030	1,094
기타해충	4,778	957	1,669	3,604	1,284
합계	11,535	11,226	7,887	8,327	4,180

자료 : 충남통계연보

### (3) 계룡시에 미치는 영향

- 최근 계룡시에서 발생한 산불은 2006년 두마면에 발생한 피해면적 13ha의 산불로 총 14,400천원의 피해가 발생함
- 산림병해충은 흰불나방, 오리나무잎벌레 및 기타해충에서 발생하였으며, 흰불나방과 오리나무잎벌레는 매년 일정하게 발생하는 반면 기타해충은 점차 발생이 줄어들고 있음
- 오리나무잎벌레는 신도안면에서 주로 발생

<표 II-42> 계룡시 산림병해충 발생현황

(단위 : ha)

구분	2009	2010	2011	2012	2013
합계	90	0	50	36	40
흰불나방	10	0	10	10	10
오리나무잎벌레	10	0	10	6	10
기타해충	70	0	30	20	20

자료 : 충남통계연보

## 5) 생태계분야

### (1) 생태계에 미치는 영향

- 기온상승과 강수량의 변화는 현재의 자연환경에 적응되어 살아가는 생물이나 생태계에 영향을 미칠 수 있음
- 기후변화로 인해 생물종의 분포권 및 종 다양성에 심각한 변화가 초래되었고, 더 나아가 생물종의 멸종이 가속화 될 것으로 예상됨
- 또한 인구증가, 산업화 등으로 인해 개발이 계속되면서 녹지공간이 감소하거나 단절되면서 자연생태계의 훼손이 증가하고 있음

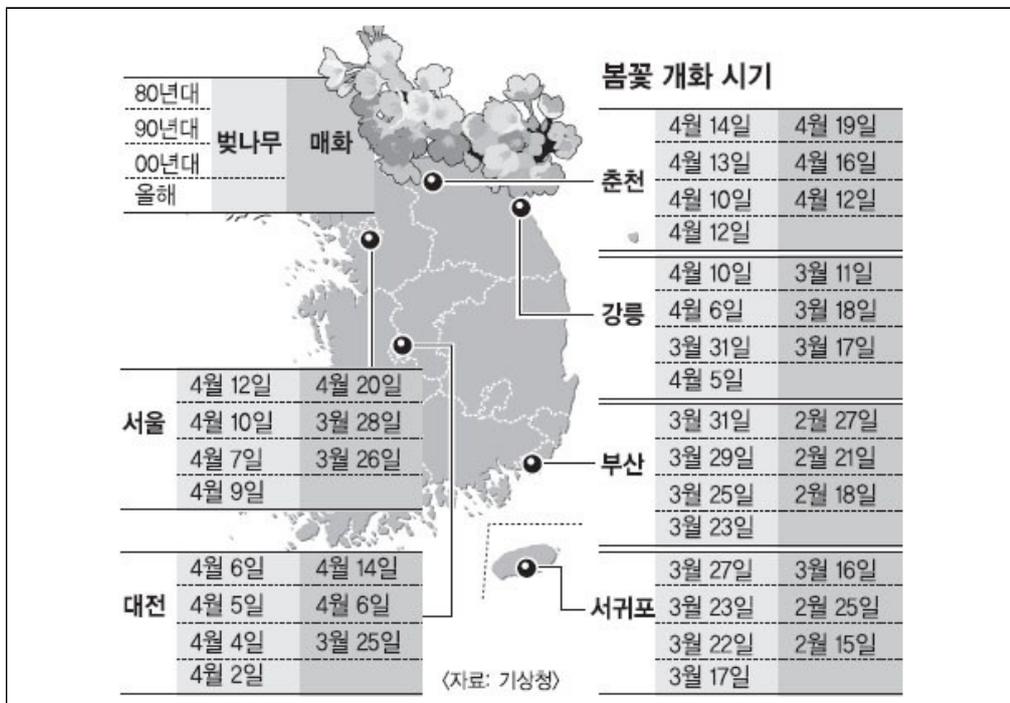
### (2) 전국 및 충청남도에 미치는 영향

- 기후변화는 개화기, 개엽기, 철새이동, 산란 등의 생물계절(phenology)에 큰 혼란을 초래하고, 생물다양성, 생태계 군집의 구성과 기능, 분포 범위 등에 영향을 미치며, 기온상승은 단기적으로 새로운 종의 침입,

생산량과 호흡작용의 증가, 생육기 연장 등으로 나타남

- IPCC 제4차 보고서에 따르면, 전 지구적 온도가 1.5~2.5℃ 상승할 경우 동식물의 20~30%가 멸종하고 지리적 분포 범위가 크게 변하는 등 생물다양성과 생태계에 되돌릴 수 없는 영향을 끼치게 될 것으로 예측함
- 한반도의 경우 최근 30년간 봄꽃(개나리, 진달래, 벚꽃)과 주요 수종의 개화시기(6~8일)가 앞당겨짐
  - 우리나라에서 봄꽃이 가장 먼저 피는 서귀포에서 벚꽃·매화·개나리가 피는 시기는 2000년대의 경우, 1980년대에 비해 평균 14.3일 빨라졌음
  - 매화는 1980년대 평균 3월 16일에 피기 시작했지만 2000년대에는 2월 15일쯤으로, 29일이나 일찍 꽃을 피웠음. 벚꽃은 3월 27일에서 3월 22일로 5일, 개나리는 3월 21일에서 3월 12일로 9일 앞당겨졌음
  - 봄꽃이 점점 일찍 피는 이유는 강수량과 일조시간도 영향을 주지만 기온 상승(특히 2~3월 평균 기온)이 개화에 결정적인 영향을 미침(국내 10대 도시의 2월 평균기온은 1980년대 1.2℃에서 2000년대 3.0℃로 상승. 3월 평균기온은 6.2℃에서 7.2℃로 상승)

<그림 II-27> 2013년 봄꽃 개화 시기



자료 : 서울신문. 2013.03.28.(재인용)

- 기후변화에 따라 겨울철새 개체수가 감소하고 철새들의 이동시기가 변

화하여 봄철 철새 13종의 이동시기는 빨라졌고 여름 철새들은 최대 16 일이나 이동시기가 늦어졌음

- 기온 상승으로 인해 생물다양성이 변화하고 있음
  - 온난화로 인해 아열대 외래종이 쉽사리 국내에 정착하게 되고 갈색여치 같은 남부지역 토종 해충이 서식처를 넓히는 요인으로 작용하고 있음
  - 해충은 아니지만 1990년대에 제주도에서나 발견되던 왕나비는 이제 강원도에서도 모습을 드러냄
  - 지속적 기온상승으로 미래 남한 서식 나비의 18% 멸종 위기에 처함(국립공원관리공단)
  - 나비류 158종 조사 결과, 34종이 기후변화에 매우 민감하여 30종은 멸종 위기에 놓일 것으로 전망됨
  - 아열대 지역에서 주로 서식하는 침입 외래종 '등검은말벌' 등 확산
  - 이상고온으로 인해 신갈나무의 개엽시기가 4일 빨라지고 난대 상록 식물 확산
- 반면에 기후변화로 인해 모습을 감추는 곤충도 있음
  - 추운 곳에서 사는 북방계 곤충이 그러한데, 천연기념물 제218호인 장수하늘소는 2006년 경기도 포천시 국립수목원에서 발견된 것을 마지막으로 종적이 끊겼음

### (3) 계룡시에 미치는 영향

- 최근 10년간(2004~2013년) 계룡시의 전체 산림면적은 4,129ha에서 4,053ha로 감소함
- 임상별로는 침엽수와 혼효림이 각각 1,328ha에서 1,218ha로, 1,722ha에서 1,352ha로 감소한 반면 활엽수의 경우 966ha에서 1,383ha로 증가함
- 겨울에도 잎이 달려 있는 상록침엽수의 경우 기온 상승시 생리적 대사 활동을 하나 토양에서 수분이 공급되지 않으면 가지고 있던 탄수화물을 소비만 하게 되어 쇠약해지다가 심해지면 고사까지 이룸
  - 즉, 기후변화에 따라 기온이 상승하고 겨울철 가뭄이 심할 경우 침엽수 수는 줄어들 수밖에 없음

<표 II-43> 임상별 산림면적

(단위 : ha)

구분	합계	침엽수	활엽수	혼효림	무림목지
2004	4,129	1,328	966	1,722	113
2005	4,129	1,326	972	1,718	113
2006	4,127	1,312	981	1,718	116
2007	4,122	1,313	1,004	1,706	99
2008	4,117	1,309	1,014	1,704	90
2009	4,057	1,317	1,016	1,623	101
2010	4,053	1,218	1,383	1,352	100
2011	3,607	1,207	1,057	1,260	83
2012	3,565	1,218	1,049	1,204	94
2013	4,053	1,218	1,383	1,352	100

자료 : 충남 및 계룡시 통계연보

- 꿀벌 사육가구 및 군수는 2009년 38호, 5,024군에서 2010년 급락했으나 2011년부터 다시 증가하기 시작
- 온도상승은 곤충이 서식할 수 있는 기간을 증대시키고 누적되는 열량을 증대시켜 세대수 증가를 야기

<표 II-44> 꿀벌 사육가구 및 군수

구분	2009	2010	2011	2012	2013
사육호수	38	16	18	25	25
군수	5,024	3,608	3,846	4,414	4,700

자료 : 계룡시 통계연보

## 6) 물관리분야

### (1) 물관리에 미치는 영향

- 홍수의 규모 및 발생빈도가 증가함에 따라 재산피해도 증가
  - 집중호우 증가에 따른 하천제방 및 시설물 피해 증가
- 수온상승과 함께 수체의 증발량, 유량 및 강우 유출량의 변화를 유발하여 수질 및 수생태계 건강에 영향을 미침
- 생활수준 향상으로 1인당 물소비량의 증가가 예상되고 기온상승에 따른 증발량 상승으로 용수수요가 증가할 것으로 예상되어 건기때 더욱

큰 피해가 우려됨

- 기후변화로 인한 기온상승과 이로 인한 증발산량의 증가로 장래 물 부족은 더욱 심화될 전망이다
- 기후변화로 인해 기온변화와 강수량 변동성이 커지면서 수질 및 수생태계 부문에 악영향이 발생
  - 수온, 수량 등의 변화로 수질악화 및 수생태계 교란

## (2) 전국 및 충청남도에 미치는 영향

- 우리나라의 경우 강수량의 계절별 편중으로 연강수량의 2/3가 6~9월에 집중되어 기후변화에 매우 취약한 특성을 지니고 있으나 아직까지 기후변화에 대응한 수자원 관련 적응대책이나 정책은 미흡한 실정임
- 최근 30년간(1973년~2007년) 분석 자료에 의하면, 강수량은 증가하나 계절적 불균형이 심화되고 있으며, 한강 등 주요 수계에 난분해성 유기물의 농도가 증가하는 것으로 나타남
- 또한 지방하천 미개수 구간의 홍수대응능력 부족으로 인한 홍수피해가 발생하고 있음
- 물관리 분야는 크게 수자원 부문과 수질 부문으로 구분하여 살펴볼 수 있음
  - 수자원 부문에서 기후변화는 기온상승과 강우패턴의 변화에 의한 해수면 상승, 증발산량 증가가 나타남
  - 수질 부문에 영향을 미치는 기후변화의 주요 요인은 수온 상승과 기후패턴 변화로 구분할 수 있으며, 주요 영향으로는 용존산소 감소, 오염물질 증가, 조류 발생 등으로 구분할 수 있음
- 국가 수자원관리 종합 정보시스템(WAMIS)에 따르면 충청남도에서는 1994~1995년 기간 계룡, 공주, 보령, 서천, 청양 등 5개 시·군에서 제한 급수가 실시되었으며 공주가 가장 많은 건수를 기록하였음
- 2000~2001년에 아산, 천안에서는 가뭄으로 인해 농작물 피해(물 마른논, 미이앙)를 입었음
- 과거에 가뭄이 발생한 경우 당시 제한급수가 이루어진 지역이 있기는

하나 충청남도는 한강과 금강 유역권에 속하여 상대적으로 수량이 풍부한 지역에 속하며, 최근 가뭄피해가 적어서 기후변화로 인한 가뭄에 대한 취약성은 상대적으로 낮음

- 2013년 여름철 및 가을철 강수량 부족에 따른 가뭄 발생으로 영남 및 제주도 지역에서 생활용수 제한급수가 시행되는 등 피해 발생
  - 여름철 및 가을철 강수량 부족에 따른 가뭄 발생으로 영남 및 제주도 지역에서 생활용수 제한 급수가 시행되었으며, 낙동강 하천 구간에서는 녹조 발생
- 폭염에 따른 수온 상승으로 녹조와 적조 현상이 광범위하게 발생하여 수생태계를 위협함

### (3) 계룡시에 미치는 영향

- 재해연보상 최근 10년간(2004~2013년) 하천 및 소하천에 피해를 준 사항은 2011년 호우에 의한 피해임
  - 하천은 7개소 총 4,625m가 피해를 입었으며, 피해액은 302,550천원임
  - 소하천은 4개소 총 915m가 피해를 입었으며, 피해액은 170,127천원임
- 2013년 기준 계룡시 상수도 보급률은 96.0%로 충청남도에 위치한 시군 중 가장 높음
- 하지만 엄사면 도곡리·향한리·광석리 전체, 두마면 농소리·입암리 전체 등 일부지역은 상수도가 보급되지 않아 가뭄시 원활한 급수가 어려울 수 있음
  - 상수도 미급수인구 및 세대는 1,663명, 868세대이고 이중 두마면 농사리의 미급수인구 및 세대는 569명, 353세대로 가장 많음

<표 II-45> 미급수지역 세부현황

위치		미급수인구	미급수세대	상수원
엄사면	도곡리 전체	300명	135세대	마을상수도 및 지하수
	향한리 전체	334명	161세대	
	광석리 전체	248명	114세대	
두마면	농소리 전체	569명	353세대	
	입암리 전체	212명	105세대	
합계		1,663명	868세대	

자료 : 환경부 2013년 상수도통계

- 농업용수공급 지표중 하나인 수리답율은 2013년 기준 63.7%로 충청남도 수리답율인 77.6%보다 낮고 2011년 이후 낮아지는 추세를 보이고 있어 가뭄시 원활한 농업용수 공급이 어려울 수 있음
- 계룡시 수리답율이 감소하는 반면 충청남도 수리답율은 2008년까지 상승한 이후 거의 일정함
- ※ 수리답율 : 한해를 극복하기 위해 저수지 등 수리시설을 설치함으로써 인위적인 관개가 가능한 논의 비율

<표 II-46> 년도별 수리답율 현황

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
충남	76.4%	76.5%	77.8%	77.5%	77.3%	77.3%	77.4%	77.6%
계룡	65.8%	65.9%	68.8%	66.7%	68.0%	68.0%	65.4%	63.7%

자료 : 농림축산식품부·한국농어촌공사. 농업생산기반정비 통계연보

- 계룡시에 설치된 저수지는 모두 7개로 조성된지 29년~70년된 노후시설로 집중적인 관리가 필요함
- 멘제, 장자동, 방죽안, 하산명, 상산명 저수지 등 5개의 저수지는 엄사면에 위치하고, 구레실, 입암 등 2개의 저수지는 두마면에 위치함
- 안전진단결과 하산명저수지는 D등급(미흡)을 받았고 나머지 저수지는 C등급(보통)을 받았음
- C등급을 받은 저수지는 보수·보강이 필요한 상태이고, D등급을 받은 하산명 저수지는 주요부재에 결함이 발생하였기 때문
- 2013년 8월 긴급점검 결과 하산명저수지는 D등급을 받았음
  - 시설별로 제체 D등급, 여수로 C등급, 취수시설 D등급을 받았음
- ※ 2016년까지 모든 저수지 정비 완료 예정

<표 II-47> 농업용 저수지 현황

구분	준공년도	길이	높이	저수량	수혜면적	안전등급
멘제	1945	97m	8.5m	20.1천 m <sup>3</sup>	27.0ha	C(보통)
장자동	1945	50m	4.8m	6.5천 m <sup>3</sup>	7.6ha	C(보통)
방죽안	1945	180m	5.3m	8.5천 m <sup>3</sup>	6.4ha	C(보통)
하산명	1945	72m	5.2m	7.1천 m <sup>3</sup>	12.0ha	D(미흡)
상산명	1947	54m	4.9m	2.1천 m <sup>3</sup>	11.0ha	C(보통)
구레실	1950	75m	6.3m	3.6천 m <sup>3</sup>	5.0ha	C(보통)
입암	1986	99m	9.0m	55.5천 m <sup>3</sup>	10.2ha	C(보통)

자료 : 계룡시 내부자료

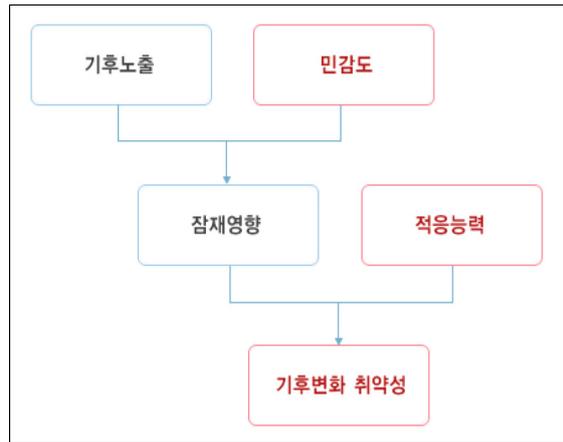
## 4. 기후변화 취약성평가

### 1) 평가방법

○ 본 연구에선 국립환경과학원에서 제시한 기후변화 취약성 정의 및 평가방법을 원용함

○ 기후변화 취약성은 한 시스템이 기후변화의 다양한 영향들에 노출되었을 때, 영향들에 대한 노출, 민감도, 적응능력으로 정의되며, 이때 노출과 민감도는 잠재적인 영향에 의해 결정되고, 이에 적응능력을 결합하면서 취약성이 정의됨

<그림 11-28> 기후변화 취약성의 정의



○ 기후모델 및 대용변수를 이용한 절충형 방법을 활용하였으며, 취약성 지수 산출을 위하여 대용변수를 표준화함

- 하향식 평가방법(Top-down) : 모델(기후 및 영향모델)을 활용한 물리적 취약성을 파악
- 상향식 평가방법(Bottom-up) : 대용변수를 활용한 사회·경제적 취약성을 파악
- 절충형 방법 : 하향식과 상향식을 절충하여 취약성 파악

○ 대용변수는 기후노출, 민감도, 적응능력으로 구분

- 기후노출 : 기후변화 영향을 대신할 수 있는 변수(보통 기후요소)
- 민감도 : 기후노출 영향정도의 크기를 조절하는 변수(사회·경제적 통계자료)
- 적응능력 : 기후변화 영향을 감소시킬 수 있는 변수(사회·경제적 통계자료)

○ 자료 표준화 방법

- 기후노출, 민감도, 적응능력 등의 세부 대용변수의 실제 값을 취약성 평

가식에 도입하고 연산하기 위해서는 다양한 값들을 표준화하는 방법이 필요함

- 표준화 과정에서 대응변수의 표준화(기후노출, 민감도, 적응능력), 취약성 지수의 표준화 과정이 필요함
- 본 연구에서는 아래의 표준화 식을 이용하여 다양한 대응변수들을 0~1의 범위를 갖는 값으로 표준화 함

$$\text{표준화 식} = \frac{\text{대상 대응변수의 값} - \text{대응변수 값 중 최소값}}{\text{대응변수 값 중 최대값} - \text{대응변수 값 중 최소값}}$$

○ 취약성 지수 산출 방법

- 취약성 지수는 기후노출, 민감도, 적응능력으로 구성됨

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

(α, β, γ 는 가중치를 의미함)

- 취약성 평가도구는 2014년 기초지자체 기후변화 취약성 평가를 위하여 개발한 VESTAP을 사용함
- VESTAP에서 제공하는 시나리오는 RCP 과거기초, RCP 4.5, RCP 8.5 임
  - 과거기초는 2000년대 자료이고, RCP 시나리오는 2010년대(2011~2020년), 2020년대(2021~2030년), 2030년대(2031~2040년), 2040년대(2041~2050년) 자료임

## 2) 분야별 취약성 평가

### (1) 평가개요

- 취약성 평가는 과거기초자료와 RCP 8.5 시나리오를 적용하여 2000년대, 2010년대를 평가
- 단 본 계획의 시간적 범위가 2016~2020년인 것과 계룡시의 각 분야별 취약성 정도를 보다 명확히 나타내고자 2010년대와 평가의 기준이 되는 과거기초자료는 충청남도 각 시군 전체 읍면동 205개의 취약성 중

합 지수를 분석해 계룡시 각 면동과 비교하였음

- 205개 각 읍면동 취약성 종합 지수의 결과는 매우취약, 취약, 조금취약, 보통, 조금양호, 양호, 매우양호 등 7등급으로 균등하게 분류하였음

<표 II-48> 취약성 종합 지수 분류 기준 및 등급

구분	매우취약	취약	조금취약	보통	조금양호	양호	매우양호
기준	1~29위	30~58위	59~87위	88~118위	119~147위	148~176위	177~205위
등급	1	2	3	4	5	6	7

## (2) 건강분야

### ① 평가항목

- 홍수에 의한 건강 취약성, 태풍에 의한 건강 취약성, 폭염에 의한 건강 취약성, 한파에 의한 건강 취약성, 오존농도 상승에 의한 건강 취약성, 미세먼지에 의한 건강 취약성, 기타 대기오염 물질에 의한 건강 취약성, 곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성, 수인성 매개질환의 건강 취약성 등 건강분야 취약성 평가항목은 총 9개임

### ② 2000년대 취약성

- 9개 평가항목 취약성 지수 모두 계룡평균 지수가 충남평균 지수보다 높음
  - 곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성 지수가 0.35로 가장 높고 충남평균 지수와의 차이도 0.11로 가장 높음
  - 다음으로 수인성 매개질환의 건강 취약성 지수가 0.32로 가장 높고 충남평균 지수와의 차이도 0.08로 높음
  - 따라서 곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성 및 수인성 매개질환의 건강 취약성 등 감염병 관련 항목이 가장 취약성이 높은 것으로 나타남
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 홍수, 태풍, 한파, 오존농도 상승, 기타 대기오염 물질, 수인성 매개질환에 의한 건강 취약성은 엄사면만 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 미세먼지에 의한 건강취약성은 두마면이 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남

- 곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성은 신도안면을 제외한 3개의 면동이 1등급으로 나타남
- 전체적으로 8개 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 업사면이 2000년대 건강분야 최고 취약지역 임

<표 II-49> 건강분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대

구분	홍수	태풍	폭염	한파	오존 농도	미세 먼지	대기 오염	곤충 설치류	수인성 질환
총남평균	0.10	0.15	0.24	0.27	0.20	0.23	0.19	0.24	0.24
계룡평균	0.14	0.18	0.26	0.28	0.24	0.30	0.25	0.35	0.32
두마면	0.03	0.05	0.35	0.17	0.13	0.45	0.15	0.40	0.32
	6등급	6등급	2등급	6등급	5등급	1등급	4등급	1등급	2등급
업사면	0.23	0.28	0.35	0.47	0.47	0.23	0.42	0.41	0.40
	1등급	1등급	2등급	1등급	1등급	4등급	1등급	1등급	1등급
신도안면	0.11	0.16	0.02	0.18	0.00	0.32	0.32	0.24	0.25
	3등급	3등급	7등급	6등급	7등급	2등급	2등급	4등급	3등급
금암동	0.17	0.24	0.32	0.29	0.36	0.21	0.09	0.35	0.32
	2등급	2등급	2등급	3등급	1등급	4등급	5등급	1등급	2등급

### ③ 2010년대 취약성

- 2000년대와 달리 홍수에 의한 건강 취약성 지수는 계룡평균이 총남평균보다 낮고, 한파에 의한 건강 취약성 지수는 서로 동일함
  - 기타 대기오염 물질에 의한 건강 취약성 지수와 미세먼지에 의한 건강 취약성 지수가 0.24로 가장 높음
  - 총남평균 지수와의 차이는 기타 대기오염 물질에 의한 건강 취약성 지수가 0.05로 가장 높음
  - 따라서 기타 대기오염 물질에 의한 취약성이 가장 취약성이 높은 것으로 나타남
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 태풍, 폭염, 기타 대기오염 물질, 수인성 매개질환에 의한 건강 취약성은 1등급, 홍수에 의한 취약성은 2등급으로 업사면이 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 오존농도 상승에 의한 건강취약성은 두마면(1등급)이, 한파, 미세먼지에 의한 건강취약성은 신도안면(2등급)이 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성은 업사면과 두마면이 1등급으로 가

장 취약성이 높은 지역으로 나타남

- 전체적으로 6개 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 업사면이 2010년대 건강분야 최고 취약지역 임

<표 II-50> 건강분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대

구분	홍수	태풍	폭염	한파	오존 농도	미세 먼지	대기 오염	곤충 설치류	수인성 질환
충남평균	0.09	0.10	0.20	0.22	0.18	0.22	0.19	0.15	0.16
계룡평균	0.08	0.12	0.23	0.16	0.19	0.24	0.24	0.20	0.18
두마면	0.06	0.08	0.32	0.23	0.35	0.22	0.12	0.28	0.23
	5등급	4등급	2등급	3등급	1등급	4등급	5등급	1등급	3등급
업사면	0.15	0.21	0.38	0.24	0.20	0.24	0.43	0.45	0.44
	2등급	1등급	1등급	3등급	3등급	3등급	1등급	1등급	1등급
신도안면	0.06	0.07	0.00	0.26	0.00	0.32	0.32	0.00	0.03
	5등급	5등급	7등급	2등급	7등급	2등급	2등급	7등급	7등급
금암동	0.07	0.13	0.33	0.12	0.22	0.18	0.09	0.16	0.14
	4등급	3등급	2등급	6등급	3등급	4등급	5등급	4등급	5등급

④ 취약성 변화

- 홍수에 의한 건강 취약성 지수는 충남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 금암동이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.10차이)

<표 II-51> 홍수에 의한 건강 취약성 변화

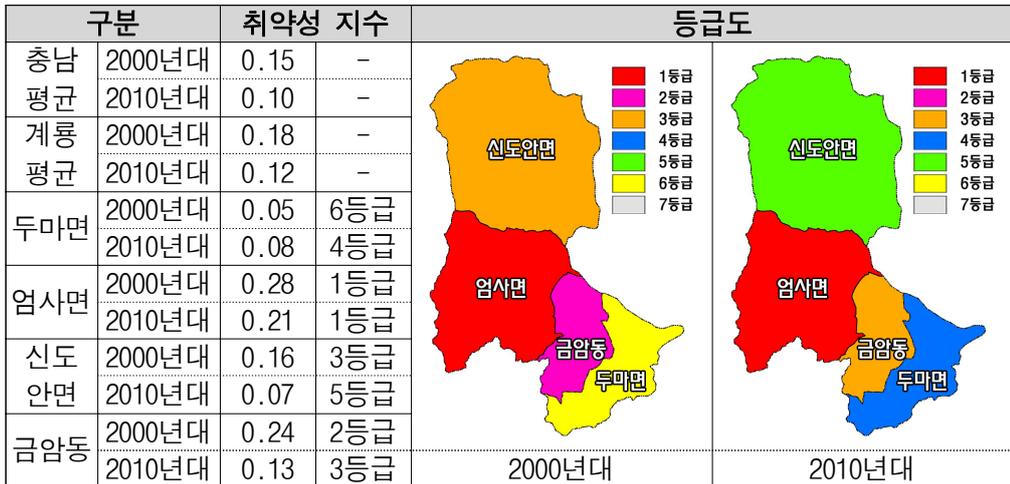
구분	취약성 지수	등급도
충남 평균	2000년대 0.10 2010년대 0.09	
계룡 평균	2000년대 0.14 2010년대 0.08	
두마면	2000년대 0.03 (6등급) 2010년대 0.06 (5등급)	
업사면	2000년대 0.23 (1등급) 2010년대 0.15 (2등급)	
신도안면	2000년대 0.11 (3등급) 2010년대 0.06 (5등급)	
금암동	2000년대 0.17 (2등급) 2010년대 0.07 (4등급)	

- 태풍에 의한 건강 취약성 지수는 충남, 계룡시 모두 2000년대에 비해

2010년대 낮아짐

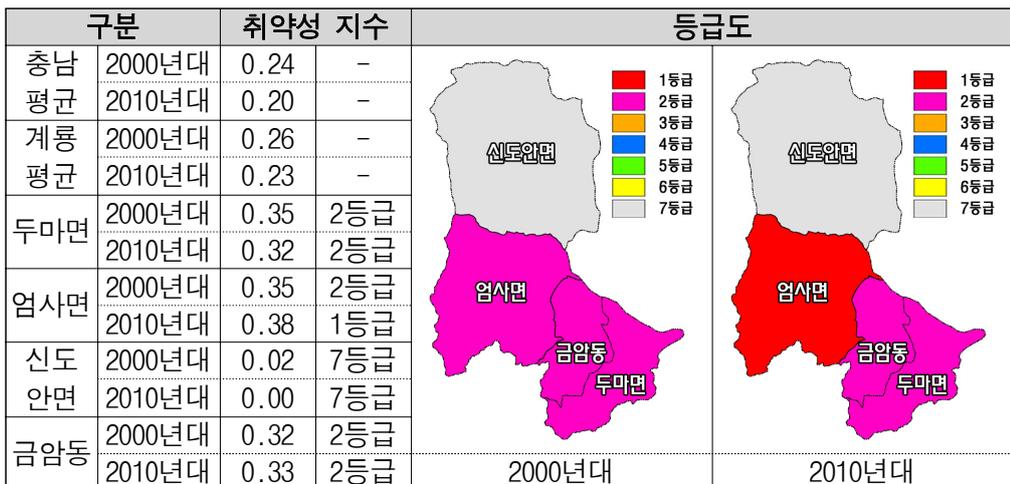
- 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 금암동이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.11차이)

<표 II-52> 태풍에 의한 건강 취약성 변화



- 폭염에 의한 건강 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 엄사면과 금암동은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.03차이)

<표 II-53> 폭염에 의한 건강 취약성 변화



- 한파에 의한 건강 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐

- 두마면과 신도안면은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.23차이)
- 신도안면의 취약성 등급이 6등급에서 2등급으로 급증함

<표 II-54> 한파에 의한 건강 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남 평균	2000년대	0.27	-		
	2010년대	0.22	-		
계룡 평균	2000년대	0.28	-		
	2010년대	0.16	-		
두마면	2000년대	0.17	6등급		
	2010년대	0.23	3등급		
엄사면	2000년대	0.47	1등급		
	2010년대	0.24	3등급		
신도 안면	2000년대	0.18	6등급		
	2010년대	0.26	2등급		
금암동	2000년대	0.29	3등급		
	2010년대	0.12	6등급		

- 오존농도 상승에 의한 건강 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.27차이)
  - 두마면의 취약성 등급이 5등급에서 1등급으로 급증함

<표 II-55> 오존농도 상승에 의한 건강 취약성 변화

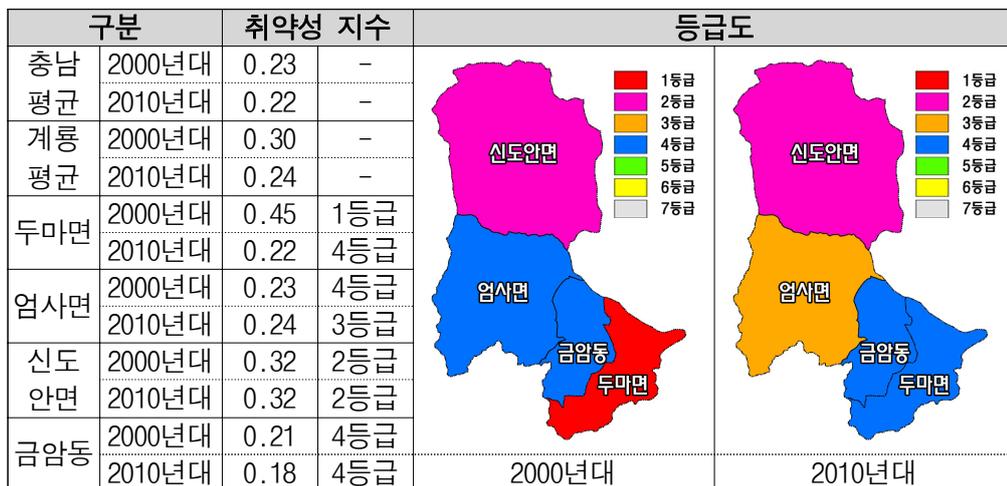
구분		취약성 지수		등급도	
총남 평균	2000년대	0.20	-		
	2010년대	0.18	-		
계룡 평균	2000년대	0.24	-		
	2010년대	0.19	-		
두마면	2000년대	0.13	5등급		
	2010년대	0.35	1등급		
엄사면	2000년대	0.47	1등급		
	2010년대	0.20	3등급		
신도 안면	2000년대	0.00	7등급		
	2010년대	0.00	7등급		
금암동	2000년대	0.36	1등급		
	2010년대	0.22	3등급		

- 미세먼지에 의한 건강 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에

비해 2010년대 낮아짐

- 염사면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 두마면이 연대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.23차이)

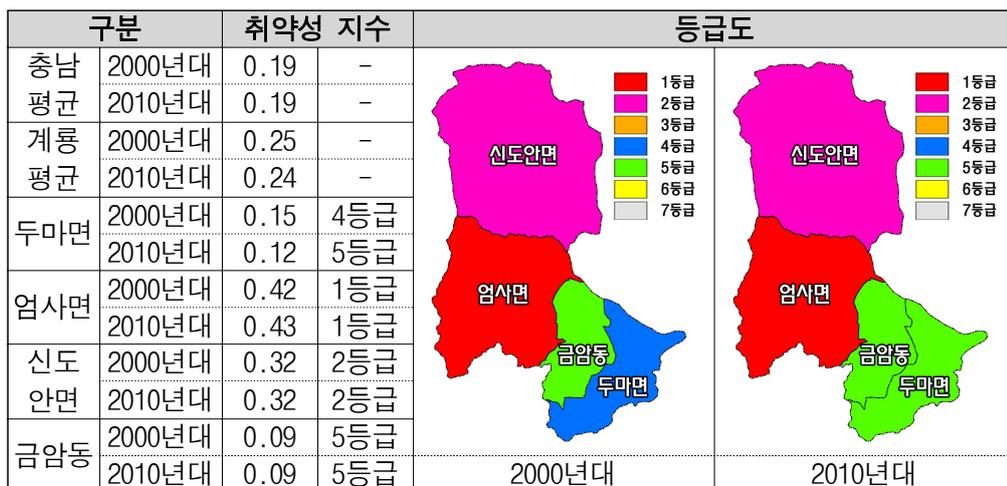
<표 II-56> 미세먼지에 의한 건강 취약성 변화



- 기타 대기오염 물질에 의한 건강 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐

- 염사면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 두마면이 연대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.03차이)

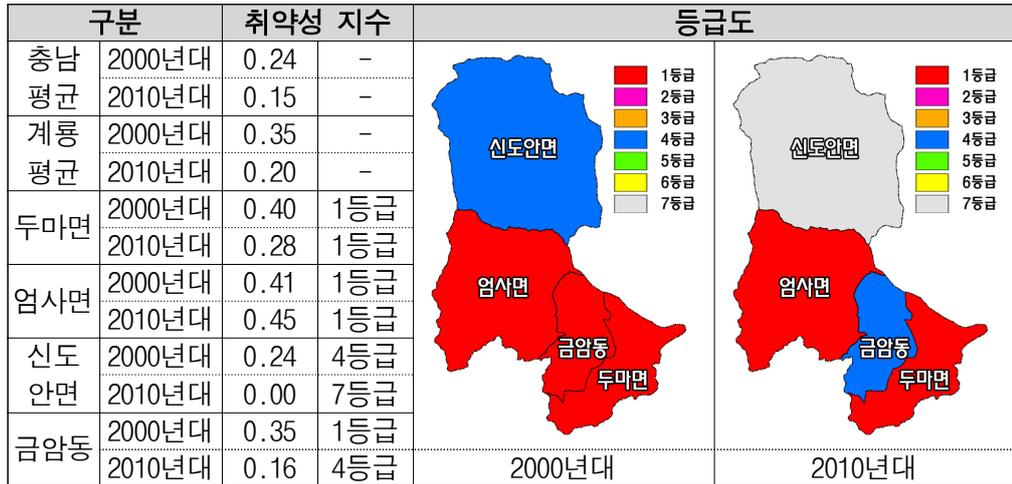
<표 II-57> 기타 대기오염 물질에 의한 건강 취약성 변화



- 곤충 및 설치류에 의한 건강 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐

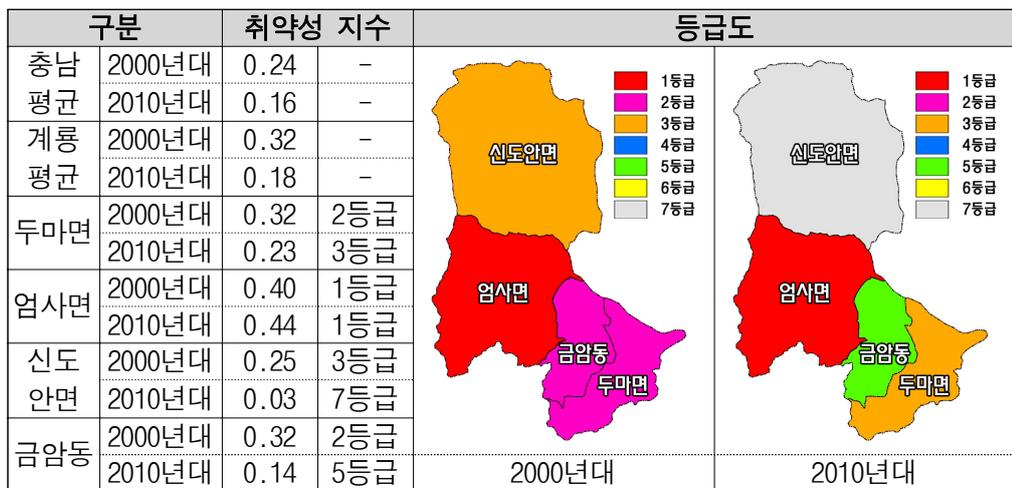
- 염사면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 신도안면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.24차이)
- 신도안면의 취약성 등급이 4등급에서 7등급으로 급감함

<표 II-58> 곤충 및 설치류에 의한 건강 취약성 변화



- 수인성 매개질환에 의한 건강 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 염사면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 신도안면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.22차이)
  - 신도안면의 취약성 등급이 3등급에서 7등급으로 급감함

<표 II-59> 수인성 매개질환에 의한 건강 취약성 변화



### (3) 재난/재해분야

#### ① 평가항목

- 홍수에 의한 기반시설 취약성, 폭염에 의한 기반시설 취약성, 폭설에 의한 기반시설 취약성 등 재난/재해분야 취약성 평가항목은 총 3개임

#### ② 2000년대 취약성

- 3개 평가항목 취약성 지수 모두 계룡평균 지수가 충남평균 지수보다 높음
  - 홍수에 의한 기반시설 취약성 지수가 0.32로 가장 높고 충남평균 지수와 의 차이도 0.11로 가장 높음
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 홍수에 의한 기반시설 취약성은 엄사면과 신도안면, 폭염, 폭설에 의한 기반시설 취약성은 두마면이 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 전체적으로 2개 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 두마면이 2000년대 재난/재해분야 최고 취약지역 임

<표 II-60> 재난/재해분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대

구분	홍수 기반시설		폭염 기반시설		폭설 기반시설	
충남평균	0.21		0.17		0.21	
계룡평균	0.32		0.21		0.22	
두마면	0.13	5등급	0.41	1등급	0.50	1등급
엄사면	0.49	1등급	0.06	6등급	0.12	5등급
신도안면	0.38	1등급	0.11	5등급	0.08	6등급
금암동	0.28	3등급	0.26	2등급	0.18	4등급

#### ③ 2010년대 취약성

- 3개 평가항목 취약성 지수 모두 계룡평균 지수가 충남평균 지수보다 높음
  - 폭설에 의한 기반시설 취약성 지수가 0.23으로 가장 높음
  - 충남평균 지수와 의 차이는 폭염에 의한 기반시설 취약성 지수가 0.06로 가장 높음
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 홍수, 폭염에 의한 기반시설 취약성은 엄사면, 폭설에 의한 기반시설 취약성은 두마면이 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남

- 전체적으로 2개 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 엄사면이 2010년대 재난/재해분야 최고 취약지역 임

<표 II-61> 재난/재해분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대

구분	홍수 기반시설		폭염 기반시설		폭설 기반시설	
충남평균	0.20		0.13		0.21	
계룡평균	0.22		0.19		0.23	
두마면	0.19	4등급	0.25	2등급	0.50	1등급
엄사면	0.35	1등급	0.30	1등급	0.12	5등급
신도안면	0.24	3등급	0.00	7등급	0.12	5등급
금암동	0.08	6등급	0.20	2등급	0.19	4등급

④ 취약성 변화

- 홍수에 의한 기반시설 취약성 지수는 충남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 금암동이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.20차이)

<표 II-62> 홍수에 의한 기반시설 취약성 변화

구분	취약성 지수		등급도	
	2000년대	2010년대	2000년대	2010년대
충남 평균	0.21	0.20	-	-
계룡 평균	0.32	0.22	-	-
두마면	0.13	0.19	5등급	4등급
엄사면	0.49	0.35	1등급	1등급
신도안면	0.38	0.24	1등급	3등급
금암동	0.28	0.08	3등급	6등급

- 폭염에 의한 기반시설 취약성 지수는 충남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 엄사면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.24차이)
  - 엄사면의 취약성 등급이 6등급에서 1등급으로 급등함

<표 II-63> 폭염에 의한 기반시설 취약성 변화

구분	취약성 지수		등급도	
	2000년대	2010년대	2000년대	2010년대
총남	0.17	-		
평균	0.13	-		
계룡	0.21	-		
평균	0.19	-		
두마면	0.41	1등급		
	0.25	2등급		
업사면	0.06	6등급		
	0.30	1등급		
신도	0.11	5등급		
안면	0.00	7등급		
금암동	0.26	2등급		
	0.20	2등급		

- 폭설에 의한 기반시설 취약성 지수는 총남의 경우 2000년대와 2010년대가 동일하고, 계룡의 경우 2010년대에 높아지나 차이가 0.01로 미미함
  - 두마면과 업사면은 취약성 지수가 동일하고 신도안면과 금암동은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 신도안면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.04차이)

<표 II-64> 폭설에 의한 기반시설 취약성 변화

구분	취약성 지수		등급도	
	2000년대	2010년대	2000년대	2010년대
총남	0.21	-		
평균	0.21	-		
계룡	0.22	-		
평균	0.23	-		
두마면	0.50	1등급		
	0.50	1등급		
업사면	0.12	5등급		
	0.12	5등급		
신도	0.08	6등급		
안면	0.12	5등급		
금암동	0.18	4등급		
	0.19	4등급		

#### (4) 농업분야

##### ① 평가항목

- 농경지 토양침식의 취약성, 재배/사육 시설의 취약성, 벼 생산성의 취

약성, 사과 생산성의 취약성, 가축 생산성의 취약성 등 농업분야 취약성 평가항목은 총 5개임

② 2000년대 취약성

- 농경지 토양침식, 재배/사육 시설의 취약성 지수는 계룡평균, 사과, 가축 생산성의 취약성 지수는 충남평균이 높고, 벼 생산성의 취약성 지수는 동일함
  - 농경지 토양침식의 취약성 지수가 0.33으로 가장 높음
  - 충남평균 지수와의 차이는 재배/사육 시설의 취약성 지수가 0.06로 가장 높음
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 농경지 토양침식, 재배/사육 시설, 벼 생산성, 사과 생산성의 취약성은 업사면, 가축 생산의 취약성은 두마면이 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 전체적으로 4개 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 업사면이 2000년대 농업분야 최고 취약지역 임

<표 II-65> 농업분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대

구분	농경지 토양침식		재배/사육 시설		벼 생산성		사과 생산성		가축 생산성	
충남평균	0.31		0.14		0.18		0.11		0.19	
계룡평균	0.33		0.20		0.18		0.10		0.17	
두마면	0.13	7등급	0.09	5등급	0.04	7등급	0.07	5등급	0.29	1등급
업사면	0.60	1등급	0.31	1등급	0.38	1등급	0.19	1등급	0.16	5등급
신도안면	0.36	3등급	0.24	2등급	0.02	7등급	0.00	7등급	0.03	7등급
금암동	0.24	5등급	0.14	3등급	0.26	2등급	0.14	2등급	0.19	4등급

③ 2010년대 취약성

- 농경지 토양침식, 재배/사육 시설의 취약성 지수는 계룡평균, 벼, 가축 생산성의 취약성 지수는 충남평균이 높고, 사과 생산성의 취약성 지수는 동일함
  - 농경지 토양침식의 취약성 지수가 0.30으로 가장 높음
  - 충남평균 지수와의 차이는 재배/사육 시설, 벼 생산성, 가축 생산성의 취약성 지수가 0.02로 가장 높음

- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 엽사면이 벼 생산성의 취약성만 2등급이고 나머지 평가항목 모두 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 5개 모든 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 엽사면이 2010년대 농업분야 최고 취약지역 임

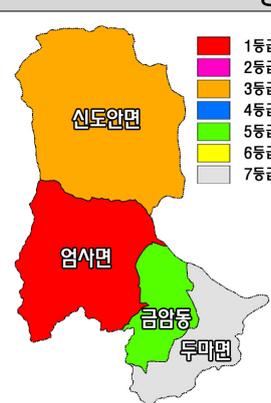
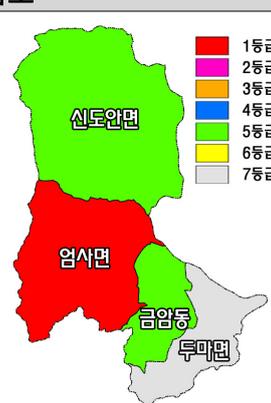
<표 II-66> 농업분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대

구분	농경지 토양침식		재배/사육 시설		벼 생산성		사과 생산성		가축 생산성	
총남평균	0.30		0.12		0.16		0.11		0.19	
계룡평균	0.30		0.15		0.14		0.11		0.17	
두마면	0.14	7등급	0.11	4등급	0.12	5등급	0.00	7등급	0.13	5등급
엽사면	0.57	1등급	0.26	1등급	0.23	2등급	0.22	1등급	0.30	1등급
신도안면	0.25	5등급	0.08	5등급	0.00	7등급	0.04	6등급	0.06	7등급
금암동	0.23	5등급	0.16	2등급	0.19	3등급	0.16	2등급	0.19	4등급

④ 취약성 변화

- 농경지 토양침식의 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 신도안면이 연대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.11차이)

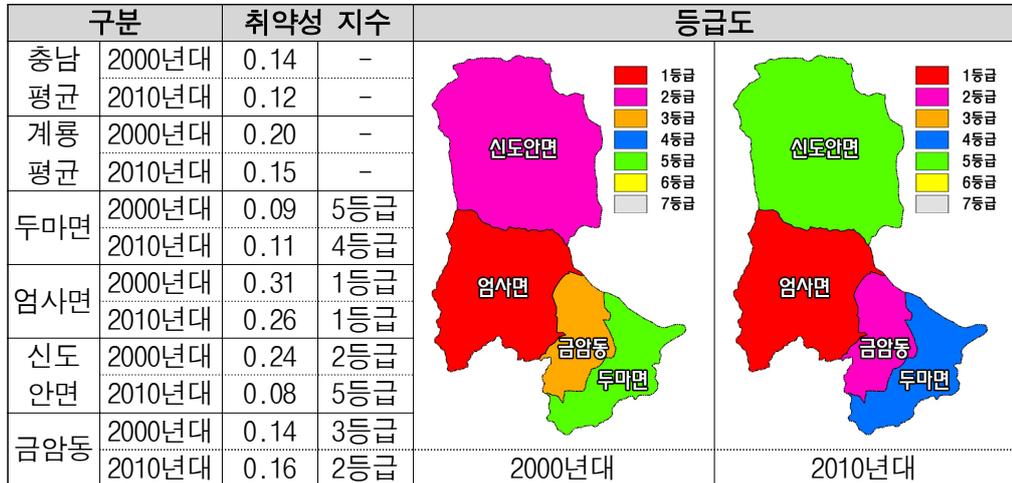
<표 II-67> 농경지 토양침식의 취약성 변화

구분	취약성 지수		등급도	
	2000년대	2010년대	2000년대	2010년대
총남	0.31	-		
평균	0.30	-		
계룡	0.33	-		
평균	0.30	-		
두마면	0.13	7등급		
	0.14	7등급		
엽사면	0.60	1등급		
	0.57	1등급		
신도안면	0.36	3등급		
	0.25	5등급		
금암동	0.24	5등급		
	0.23	5등급		

- 재배/사육 시설의 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐

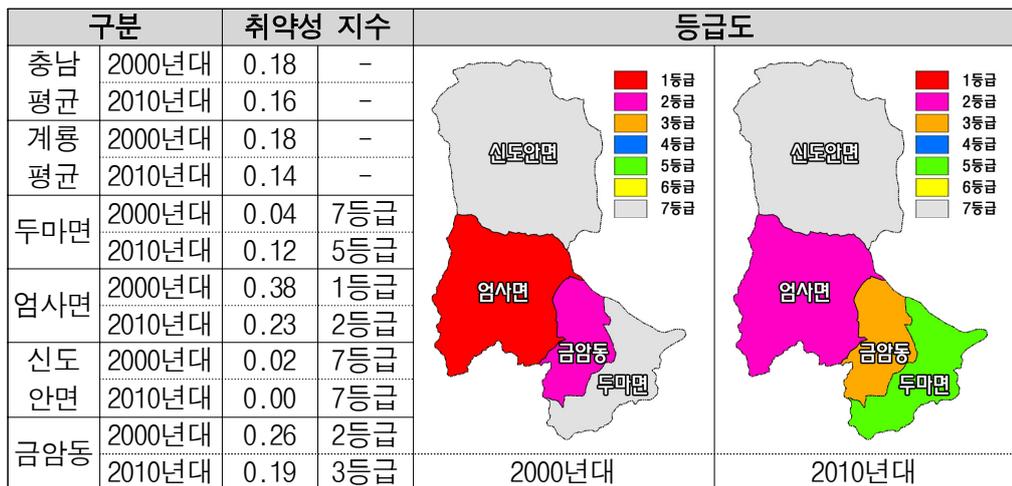
- 두마면과 금암동은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 신도안면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.16차이)

<표 II-68> 재배/사육 시설의 취약성 변화



- 벼 생산성의 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.15차이)

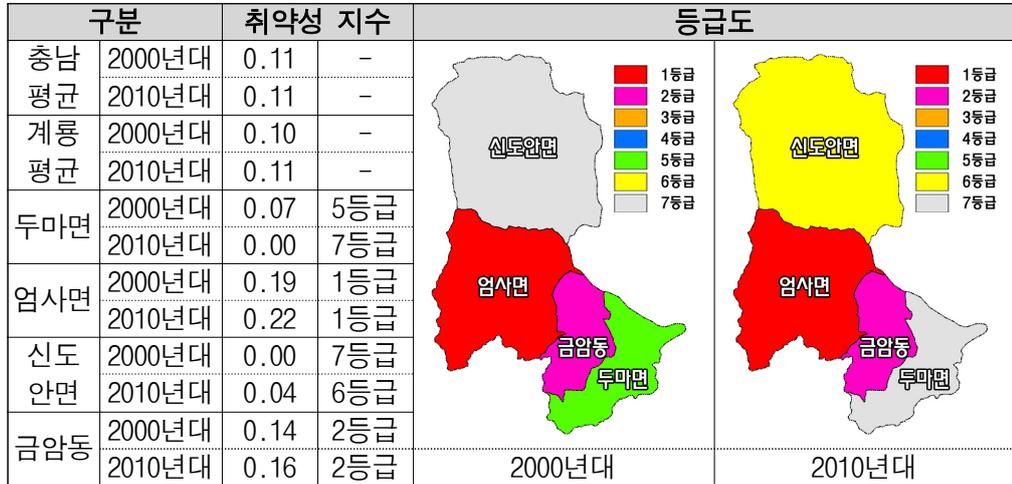
<표 II-69> 벼 생산성의 취약성 변화



- 사과 생산성의 취약성 지수는 총남의 경우 2000년대와 2010년대가 동일하고, 계룡의 경우 2010년대에 높아지나 차이가 0.01로 미미함
  - 두마면만 2010년대 취약성 지수가 낮아짐

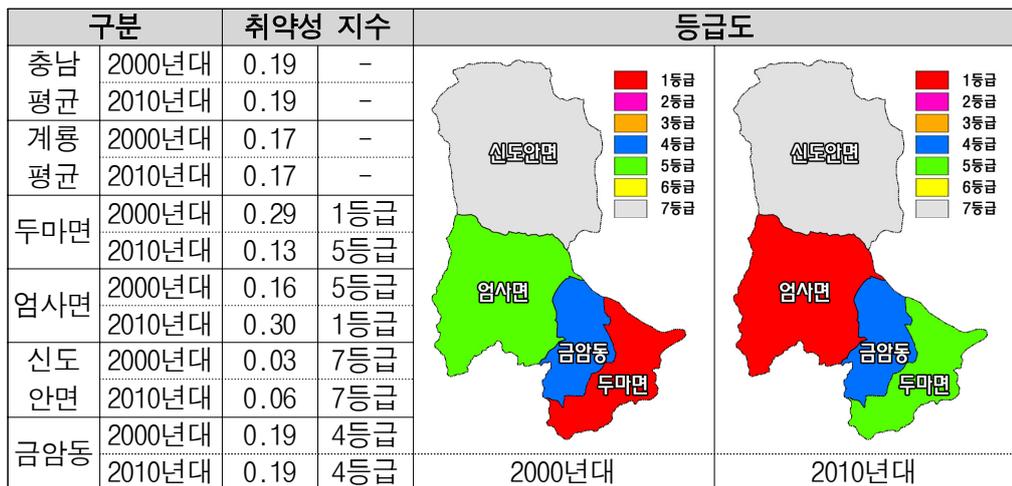
- 두마면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.07차이)

<표 II-70> 사과 생산성의 취약성 변화



- 가축 생산성의 취약성 지수는 총남과 계룡 모두 2000년대와 2010년대가 동일함
  - 두마면은 2010년대 취약성 지수가 낮아짐
  - 엄사면과 신도안면은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 금암동은 2000년대와 2010년대 취약성 지수가 동일함

<표 II-71> 가축 생산성의 취약성 변화



(5) 산림분야

① 평가항목

- 집중호우에 의한 산사태 취약성, 산사태에 의한 임도의 취약성, 산불의 취약성, 병해충에 의한 소나무의 취약성, 소나무 및 송이버섯의 취약성, 산림 생산성의 취약성, 가뭄에 의한 산림식생 등 산림분야 취약성 평가항목은 총 7개임

② 2000년대 취약성

- 7개 평가항목 취약성 지수 모두 계룡평균 지수가 충남평균 지수보다 높음
  - 집중호우에 의한 산사태, 산림 생산성의 취약성 지수가 0.33으로 가장 높음
  - 충남평균 지수와의 차이는 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 지수가 0.08로 가장 높음
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 집중호우에 의한 산사태 취약성은 엄사면과 신도안면, 산사태에 의한 임도, 소나무 및 송이버섯의 취약성은 신도안면, 병해충에 의한 소나무의 취약성은 두마면, 산림 생산성의 취약성은 엄사면, 가뭄에 의한 산림식생의 취약성은 신도안면과 금암동이 1등급, 산불의 취약성은 신도안면과 금암동이 2등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 전체적으로 4개 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 신도안면이 2000년대 산림분야 최고 취약지역 임

<표 II-72> 산림분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대

구분	집중호우 산사태	산사태 임도	산불	병해충	소나무 송이버섯	산림 생산성	가뭄 산림식생
충남평균	0.30	0.26	0.20	0.26	0.11	0.27	0.13
계룡평균	0.33	0.29	0.24	0.27	0.15	0.33	0.21
두마면	0.15	0.12	0.17	0.37	0.15	0.16	0.10
	6등급	6등급	5등급	1등급	2등급	6등급	4등급
엄사면	0.45	0.40	0.23	0.27	0.08	0.46	0.13
	1등급	2등급	3등급	3등급	5등급	1등급	4등급
신도안면	0.54	0.44	0.27	0.19	0.22	0.36	0.35
	1등급	1등급	2등급	6등급	1등급	2등급	1등급
금암동	0.18	0.18	0.30	0.26	0.15	0.35	0.27
	6등급	5등급	2등급	3등급	2등급	2등급	1등급

③ 2010년대 취약성

- 산사태에 의한 임도, 소나무 및 송이버섯의 취약성은 동일하고, 이외의 5개 평가항목은 계룡평균 지수가 높음
  - 집중호우에 의한 산사태 취약성 지수가 0.32로 가장 높음
  - 충남평균 지수와 차이는 병해충에 의한 소나무의 취약성 지수가 0.04로 가장 높음
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 집중호우에 의한 산사태, 산사태에 의한 임도의 취약성은 신도안면, 산불의 취약성은 두마면, 병해충에 의한 소나무, 산림 생산성의 취약성은 금암동, 가뭄에 의한 산림식생의 취약성은 두마면과 엄사면이 1등급, 소나무 및 송이버섯의 취약성은 두마면이 2등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 전체적으로 3개 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 신도안면이 2010년대 산림분야 최고 취약지역 임

<표 II-73> 산림분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대

구분	집중호우 산사태	산사태 임도	산불	병해충	소나무 송이버섯	산림 생산성	가뭄 산림식생
충남평균	0.30	0.26	0.18	0.25	0.10	0.28	0.14
계룡평균	0.32	0.26	0.21	0.29	0.10	0.31	0.17
두마면	0.17	0.14	0.33	0.28	0.16	0.29	0.27
	6등급	7등급	1등급	3등급	2등급	4등급	1등급
엄사면	0.39	0.33	0.11	0.26	0.08	0.29	0.00
	2등급	2등급	6등급	3등급	4등급	4등급	7등급
신도안면	0.53	0.42	0.16	0.28	0.11	0.25	0.28
	1등급	1등급	5등급	3등급	3등급	5등급	1등급
금암동	0.17	0.14	0.22	0.34	0.06	0.40	0.13
	6등급	7등급	3등급	1등급	5등급	1등급	4등급

④ 취약성 변화

- 집중호우에 의한 산사태 취약성 지수는 충남의 경우 2000년대와 2010년대가 동일하고, 계룡의 경우 2010년대에 낮아짐
  - 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.06차이)

<표 II-74> 집중호우에 의한 산사태 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남 평균	2000년대	0.30	-		
	2010년대	0.30	-		
계룡 평균	2000년대	0.33	-		
	2010년대	0.32	-		
두마면	2000년대	0.15	6등급		
	2010년대	0.17	6등급		
엄사면	2000년대	0.45	1등급		
	2010년대	0.39	2등급		
신도 안면	2000년대	0.54	1등급		
	2010년대	0.53	1등급		
금암동	2000년대	0.18	6등급		
	2010년대	0.17	6등급		

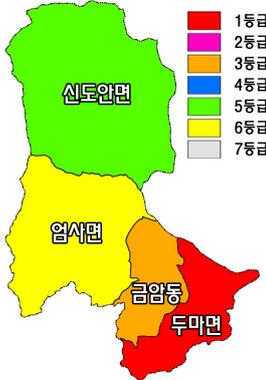
- 산사태에 의한 임도의 취약성 지수는 총남의 경우 2000년대와 2010년대가 동일하고, 계룡의 경우 2010년대에 낮아짐
  - 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
    - 단, 등급은 6에서 7로 낮아짐
  - 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.07차이)

<표 II-75> 산사태에 의한 임도의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남 평균	2000년대	0.26	-		
	2010년대	0.26	-		
계룡 평균	2000년대	0.29	-		
	2010년대	0.26	-		
두마면	2000년대	0.12	6등급		
	2010년대	0.14	7등급		
엄사면	2000년대	0.40	2등급		
	2010년대	0.33	2등급		
신도 안면	2000년대	0.44	1등급		
	2010년대	0.42	1등급		
금암동	2000년대	0.18	5등급		
	2010년대	0.14	7등급		

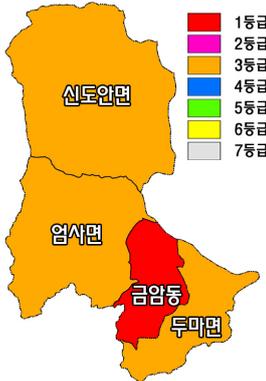
- 산불의 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 두마면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.16차이)
  - 두마면의 취약성 등급이 5등급에서 1등급으로 급등함

<표 II-76> 산불의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남	2000년대	0.20	-		
	2010년대	0.18	-		
계룡	2000년대	0.24	-		
	2010년대	0.21	-		
두마면	2000년대	0.17	5등급		
	2010년대	0.33	1등급		
엄사면	2000년대	0.23	3등급		
	2010년대	0.11	6등급		
신도안면	2000년대	0.27	2등급		
	2010년대	0.16	5등급		
금암동	2000년대	0.30	2등급		
	2010년대	0.22	3등급		

- 병해충에 의한 소나무의 취약성 지수는 2000년대에 비해 2010년대 총남은 낮아지나, 계룡은 높아짐
  - 두마면과 엄사면은 2010년대 취약성 지수가 낮아짐
  - 신도안면과 금암동은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 두마면과 신도안면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.09차이)

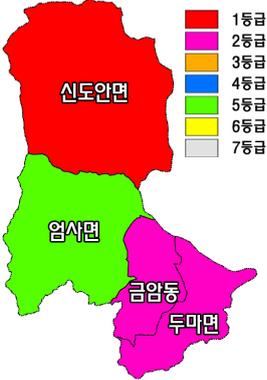
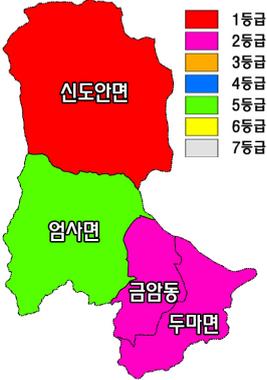
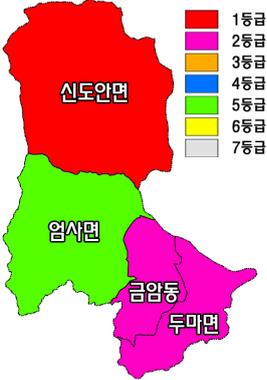
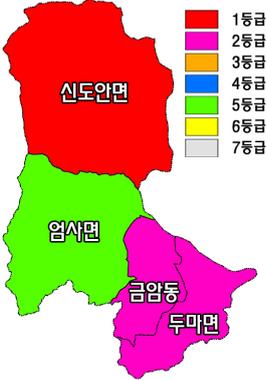
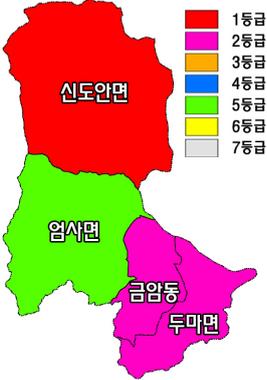
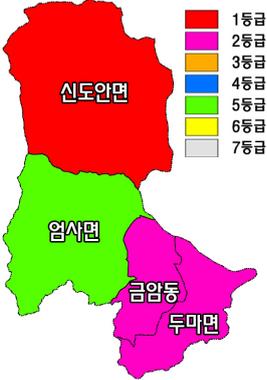
<표 II-77> 병해충에 의한 소나무의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남	2000년대	0.26	-		
	2010년대	0.25	-		
계룡	2000년대	0.27	-		
	2010년대	0.29	-		
두마면	2000년대	0.37	1등급		
	2010년대	0.28	3등급		
엄사면	2000년대	0.27	3등급		
	2010년대	0.26	3등급		
신도안면	2000년대	0.19	6등급		
	2010년대	0.28	3등급		
금암동	2000년대	0.26	3등급		
	2010년대	0.34	1등급		

- 소나무 및 송이버섯의 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 두마면은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 신도안면과 금암동은 2010년대 취약성 지수가 낮아짐

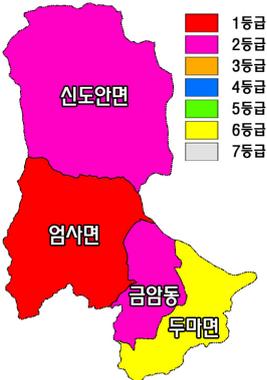
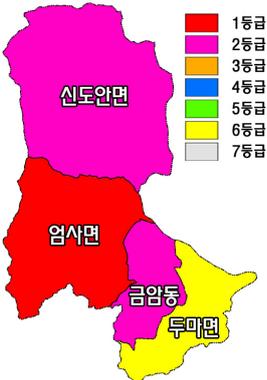
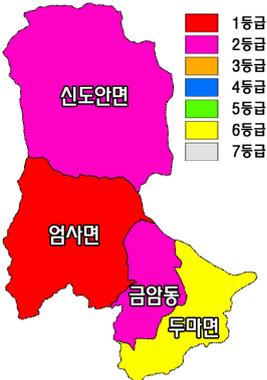
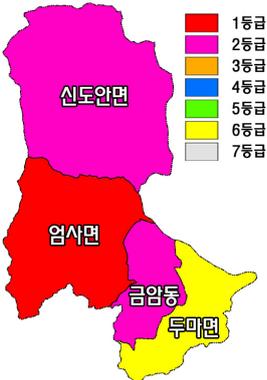
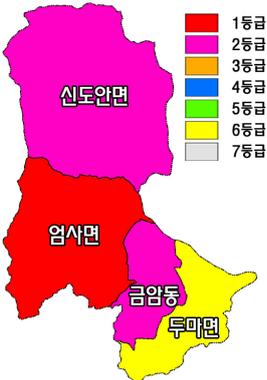
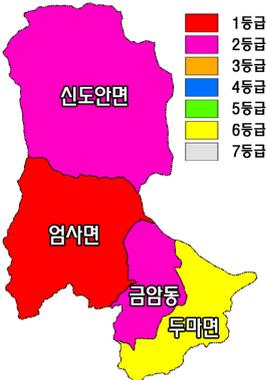
- 엄사면은 2000년대와 2010년대 취약성 지수가 동일함
- 신도안면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.11차이)

<표 II-78> 소나무 및 송이버섯의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남	2000년대	0.11	-		
평균	2010년대	0.10	-		
계룡	2000년대	0.15	-		
평균	2010년대	0.10	-		
두마면	2000년대	0.15	2등급		
	2010년대	0.16	2등급		
엄사면	2000년대	0.08	5등급		
	2010년대	0.08	4등급		
신도안면	2000년대	0.22	1등급		
	2010년대	0.11	3등급		
금암동	2000년대	0.15	2등급		
	2010년대	0.06	5등급		

- 산림 생산성의 취약성 지수는 2000년대에 비해 2010년대 총남은 높아지나, 계룡은 낮아짐
- 두마면과 금암동은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 엄사면과 신도안면은 2010년대 취약성 지수가 낮아짐
- 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.17차이)

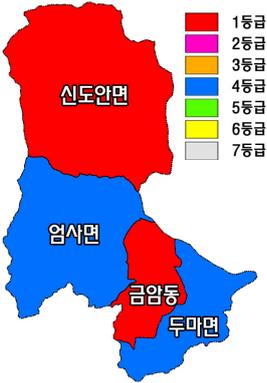
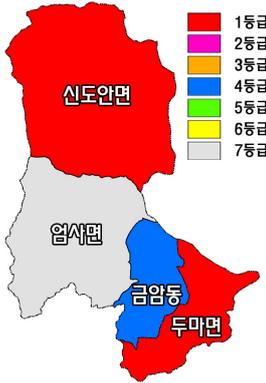
<표 II-79> 산림 생산성의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남	2000년대	0.27	-		
평균	2010년대	0.28	-		
계룡	2000년대	0.33	-		
평균	2010년대	0.31	-		
두마면	2000년대	0.16	6등급		
	2010년대	0.29	4등급		
엄사면	2000년대	0.46	1등급		
	2010년대	0.29	4등급		
신도안면	2000년대	0.36	2등급		
	2010년대	0.25	5등급		
금암동	2000년대	0.35	2등급		
	2010년대	0.40	1등급		

- 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 지수는 2000년대에 비해 2010년대 총남은 높아지나, 계룡은 낮아짐

- 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 두마면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.17차이)
- 두마면의 취약성 등급은 4등급에서 1등급으로 급등하였으나, 금암동과 엄사면의 취약성 등급은 각각 1에서 4, 4에서 7등급으로 급감함

<표 II-80> 가뭄에 의한 산림식생의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남	2000년대	0.13	-		
평균	2010년대	0.14	-		
계룡	2000년대	0.21	-		
평균	2010년대	0.17	-		
두마면	2000년대	0.10	4등급		
	2010년대	0.27	1등급		
엄사면	2000년대	0.13	4등급		
	2010년대	0.00	7등급		
신도안면	2000년대	0.35	1등급		
	2010년대	0.28	1등급		
금암동	2000년대	0.27	1등급		
	2010년대	0.13	4등급		
				2000년대	2010년대

## (6) 생태계분야

### ① 평가항목

- 침엽수의 취약성, 곤충의 취약성, 국립공원의 취약성 등 생태계분야 취약성 평가항목은 총 3개임

### ② 2000년대 취약성

- 3개 평가항목 취약성 지수 모두 계룡평균 지수가 총남평균 지수보다 높음
  - 침엽수의 취약성 지수가 0.25로 가장 높음
  - 총남평균 지수와 차이 큰 침엽수, 국립공원의 취약성 지수가 0.04로 가장 높음
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 침엽수의 취약성은 두마면과 금암동, 곤충의 취약성은 엄사면, 국립공원의 취약성은 엄사면과 신도안면이 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 전체적으로 2개 항목에서 1등급으로 나타난 엄사면이 2000년대 생태계

분야 최고 취약지역 임

<표 II-81> 생태계분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대

구분	침엽수		곤충		국립공원	
충남평균	0.21		0.03		0.12	
계룡평균	0.25		0.04		0.16	
두마면	0.38	1등급	0.00	7등급	0.00	7등급
엄사면	0.24	4등급	0.10	1등급	0.25	1등급
신도안면	0.00	7등급	0.06	2등급	0.28	1등급
금암동	0.37	1등급	0.00	7등급	0.09	5등급

③ 2010년대 취약성

- 3개 평가항목 취약성 지수 모두 계룡평균 지수가 충남평균 지수보다 높음
  - 침엽수의 취약성 지수가 0.22로 가장 높음
  - 충남평균 지수와의 차이는 국립공원의 취약성 지수가 0.04로 가장 높음
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 침엽수의 취약성은 엄사면, 곤충의 취약성은 두마면, 국립공원의 취약성은 엄사면과 신도안면이 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 전체적으로 2개 항목에서 1등급으로 나타난 엄사면이 2010년대 생태계 분야 최고 취약지역 임

<표 II-82> 생태계분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대

구분	침엽수		곤충		국립공원	
충남평균	0.19		0.01		0.12	
계룡평균	0.22		0.02		0.16	
두마면	0.07	6등급	0.06	1등급	0.03	7등급
엄사면	0.32	1등급	0.00	7등급	0.21	1등급
신도안면	0.21	3등급	0.00	7등급	0.26	1등급
금암동	0.29	2등급	0.00	7등급	0.14	3등급

④ 취약성 변화

- 침엽수의 취약성 지수는 충남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 낮아짐
  - 두마면과 금암동은 2010년대 취약성 지수가 낮아짐
  - 엄사면과 신도안면은 2010년대 취약성 지수가 높아짐

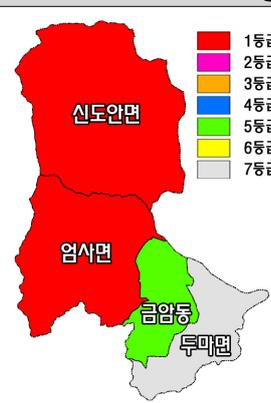
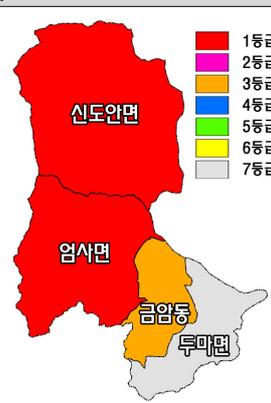
- 두마면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.31차이)
- 두마면의 취약성 등급은 1등급에서 6등급으로 급감하였으나, 신도암면의 취약성 등급은 각각 7등급에서 3등급으로 급등함

<표 II-83> 침엽수의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도		
총남 평균	2000년대	0.21	-			2000년대
	2010년대	0.19	-			
계룡 평균	2000년대	0.25	-			2010년대
	2010년대	0.22	-			
두마면	2000년대	0.38	1등급			
	2010년대	0.07	6등급			
엄사면	2000년대	0.24	4등급			
	2010년대	0.32	1등급			
신도 안면	2000년대	0.00	7등급			
	2010년대	0.21	3등급			
금암동	2000년대	0.37	1등급			
	2010년대	0.29	2등급			

- 국립공원의 취약성 지수는 총남과 계룡 모두 2000년대와 2010년대가 동일함
  - 두마면과 금암동은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 엄사면과 신도안면은 2010년대 취약성 지수가 낮아짐
  - 금암동이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.05차이)

<표 II-84> 국립공원의 취약성 변화

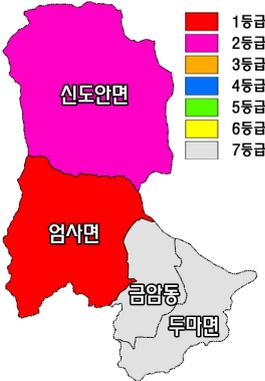
구분		취약성 지수		등급도		
총남 평균	2000년대	0.12	-			2000년대
	2010년대	0.12	-			
계룡 평균	2000년대	0.16	-			2010년대
	2010년대	0.16	-			
두마면	2000년대	0.00	7등급			
	2010년대	0.03	7등급			
엄사면	2000년대	0.25	1등급			
	2010년대	0.21	1등급			
신도 안면	2000년대	0.28	1등급			
	2010년대	0.26	1등급			
금암동	2000년대	0.09	5등급			
	2010년대	0.14	3등급			

- 곤충의 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대

낮아짐

- 두마면은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 엄사면과 신도안면은 2010년대 취약성 지수가 낮아짐
- 금암동은 2000년대와 2010년대 취약성 지수가 동일함
- 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.10차이)
- 두마면의 취약성 등급은 7등급에서 1등급으로 급등하였으나, 엄사면과 신도안면의 취약성 등급은 각각 1에서 7, 2에서 7등급으로 급감함

<표 II-85> 곤충의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남	2000년대	0.03	-		
평균	2010년대	0.01	-		
계룡	2000년대	0.04	-		
평균	2010년대	0.02	-		
두마면	2000년대	0.00	7등급		
	2010년대	0.06	1등급		
엄사면	2000년대	0.10	1등급		
	2010년대	0.00	7등급		
신도안면	2000년대	0.06	2등급		
	2010년대	0.00	7등급		
금암동	2000년대	0.00	7등급		
	2010년대	0.00	7등급		

(7) 물관리분야

① 평가항목

- 치수의 취약성, 이수의 취약성, 수질 및 수생태의 취약성 등 생태계분야 취약성 평가항목은 총 3개임

② 2000년대 취약성

- 3개 평가항목 취약성 지수 모두 계룡평균 지수가 총남평균 지수보다 높음
  - 수질 및 수생태의 취약성 지수가 0.44로 가장 높음
  - 총남평균 지수와의 차이는 수질 및 수생태의 취약성 지수가 0.15로 가장 높음
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 치수의 취약성은 엄사면과

신도안면, 이수, 수질 및 수생태의 취약성은 업사면과 금암동이 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남

- 전체적으로 2개 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 금암동이 2000년대 물관리분야 최고 취약지역 임

<표 II-86> 물관리분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2000년대

구분	치수		이수		수질 및 수생태	
총남평균	0.15		0.03		0.29	
계룡평균	0.23		0.09		0.44	
두마면	0.15	4등급	0.06	2등급	0.36	2등급
업사면	0.29	1등급	0.13	1등급	0.51	1등급
신도안면	0.26	1등급	0.01	4등급	0.34	2등급
금암동	0.20	2등급	0.14	1등급	0.54	1등급

#### ② 2010년대 취약성

- 3개 평가항목 취약성 지수 모두 계룡평균 지수가 총남평균 지수보다 높음
  - 수질 및 수생태의 취약성 지수가 0.37로 가장 높음
  - 총남평균 지수와의 차이는 수질 및 수생태의 취약성 지수가 0.09로 가장 높음
- 평가항목별 취약성을 면동별로 비교할 경우 치수의 취약성은 업사면, 이수의 취약성은 두마면과 금암동, 수질 및 수생태의 취약성은 두마면과 업사면 및 금암동이 1등급으로 가장 취약성이 높은 지역으로 나타남
- 전체적으로 2개 항목에서 취약성 지수가 가장 높은 금암동이 2010년대 물관리분야 최고 취약지역 임

<표 II-87> 물관리분야 항목별-면동별 취약성 종합 지수 : 2010년대

구분	치수		이수		수질 및 생태계	
총남평균	0.14		0.04		0.28	
계룡평균	0.20		0.08		0.37	
두마면	0.17	3등급	0.09	1등급	0.40	1등급
업사면	0.28	1등급	0.08	2등급	0.42	1등급
신도안면	0.17	3등급	0.04	3등급	0.20	6등급
금암동	0.17	3등급	0.11	1등급	0.47	1등급

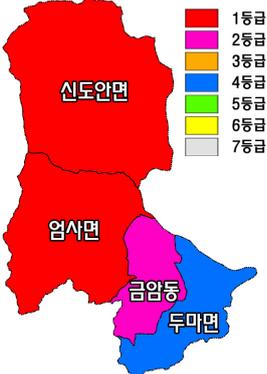
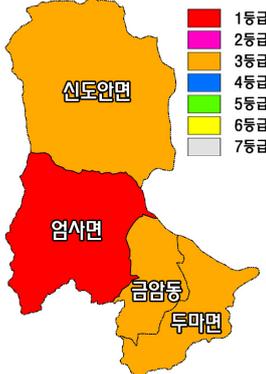
#### ④ 취약성 변화

- 치수의 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대

낮아짐

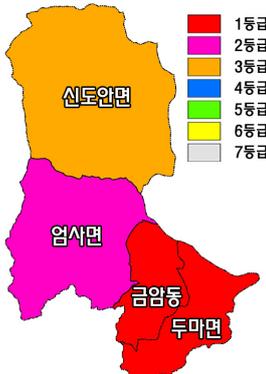
- 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 신도안면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.09차이)

<표 II-88> 치수의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남 평균	2000년대	0.15	-		
	2010년대	0.14	-		
계룡 평균	2000년대	0.23	-		
	2010년대	0.20	-		
두마면	2000년대	0.15	4등급		
	2010년대	0.17	3등급		
엄사면	2000년대	0.29	1등급		
	2010년대	0.28	1등급		
신도 안면	2000년대	0.26	1등급		
	2010년대	0.17	3등급		
금암동	2000년대	0.20	2등급		
	2010년대	0.17	3등급		

- 이수의 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 높아짐
  - 두마면과 신도안면은 2010년대 취약성 지수가 높아짐
  - 엄사면과 금암동은 2010년대 취약성 지수가 낮아짐
  - 엄사면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.05차이)

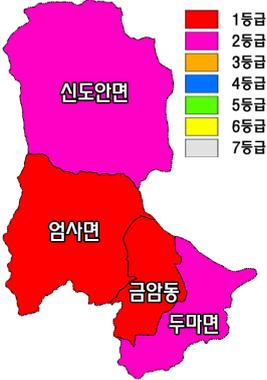
<표 II-89> 이수의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남 평균	2000년대	0.03	-		
	2010년대	0.09	-		
계룡 평균	2000년대	0.04	-		
	2010년대	0.08	-		
두마면	2000년대	0.06	2등급		
	2010년대	0.09	1등급		
엄사면	2000년대	0.13	1등급		
	2010년대	0.08	2등급		
신도 안면	2000년대	0.01	4등급		
	2010년대	0.04	3등급		
금암동	2000년대	0.14	1등급		
	2010년대	0.11	1등급		

- 수질 및 수생태의 취약성 지수는 총남, 계룡시 모두 2000년대에 비해 2010년대 높아짐

- 두마면만 2010년대 취약성 지수가 높아짐
- 신도안면이 년대별 취약성 지수의 변화가 가장 큼(0.14차이)

<표 II-90> 수질 및 수생태의 취약성 변화

구분		취약성 지수		등급도	
총남	2000년대	0.29	-		
평균	2010년대	0.44	-		
계룡	2000년대	0.28	-		
평균	2010년대	0.37	-		
두마면	2000년대	0.36	2등급		
	2010년대	0.40	1등급		
엄사면	2000년대	0.51	1등급		
	2010년대	0.42	1등급		
신도안면	2000년대	0.34	2등급		
	2010년대	0.20	6등급		
금암동	2000년대	0.54	1등급		
	2010년대	0.47	1등급		

(8) 종합

- 총 30개의 취약성 평가항목 중 계룡평균 지수가 총남평균 지수보다 높은 경우는 2000년대 27개, 2010년대 22개 임
  - 계룡평균 지수와 총남평균 지수가 같은 경우는 2000년대 1개, 2010년대 5개임
  - 계룡평균 지수가 총남평균 지수보다 작은 경우는 2000년대 2개, 2010년대 3개임
- 총 30개의 취약성 평가항목 중 계룡평균 지수가 2000년대보다 2010년대에 높은 경우는 3개임
  - 2000년대 지수와 2010년대 지수가 같은 경우는 3개임
  - 2000년대 지수보다 2010년대 지수가 작은 경우는 24개임
- 계룡평균 지수가 가장 높은 항목은 2000년대, 2010년대 모두 수질 및 수생태의 취약성 임
  - 두번째로 취약성 지수가 높은 항목은 2000년대 수질 및 수생태의 취약성이고, 2010년대 집중호우에 의한 산사태 취약성 임
- 2000년대와 2010년대 계룡평균 지수의 차이가 가장 큰 항목은 곤충 및

설치류에 의한 전염병 취약성 임

- 면동별로 두마면은 폭설에 의한 기반시설 취약성, 엄사면은 농경지 토양 침식의 취약성, 신도안면은 집중호우에 의한 산사태 취약성, 금암동은 수질 및 수생태의 취약성 지수가 2000년대, 2010년대 모두 가장 높음
  - 두번째로 취약성 지수가 높은 항목의 경우 두마면은 2000년대 미세먼지에 의한 건강 취약성이고 2010년대 수질 및 수생태의 취약성 임
  - 엄사면은 2000년대 수질 및 수생태의 취약성이고, 2010년대 곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성 임
  - 신도안면은 2000년대, 2010년대 모두 산사태에 의한 임도의 취약성 임
  - 금암동은 2000년대 침엽수의 취약성이고, 2010년대 산림 생산성의 취약성 임

### 3) 기후변화 취약지역 분석

#### (1) 재해위험지역 지정 현황

- 계룡시에 지정된 재해위험지역은 자연 재해위험지구인 광석지구와 서민밀집위험지역인 금암지구가 있음

<표 II-91> 재해위험지역 지정 현황

지구명	위치	위험 유형	지정 면적	필요 정비사업	위치도
광석	엄사면 유동리	침수 위험	2.58ha	세천정비 0.64km 철도하부 도로개설 1식	
금암	금암동	붕괴 위험 (산사태)	500ha	옹벽 등 사면보강 0.5ha, 배수시설 정비	

## (2) 산지재해 위험지역

### ① 산사태 위험지역

- 국립산림과학원에서는 과거 산사태 발생현황자료를 활용하여 로지스틱 회귀분석을 통해 인자별 영향력에 따라 가중치를 부여하여 5등급의 산사태 발생위험지도를 제작
  - 인자 : 임상(숲모습), 경급(나무지름크기), 사면경사, 사면방위, 사면길이, 사면곡률, 모암, 토심, 지형습윤지수(TWI)
- 산사태 위험 1등급지역은 총 191.3ha이고, 2등급지역은 총 577.9ha 임
  - 1등급 지역이 가장 많은 지역은 신도안면(87.4ha)이고, 1~2등급 합계가 가장 많은 지역은 두마면(295.3ha) 임

<표 II-92> 면동별 산사태 위험등급 면적

구분	합계	두마면	엄사면	신도안면	금암동
합계	769.2ha	295.3ha	156.0ha	289.1ha	28.8ha
1등급	191.3ha	64.2ha	35.2ha	87.4ha	4.5ha
2등급	577.9ha	231.1ha	120.8ha	201.7ha	24.3ha

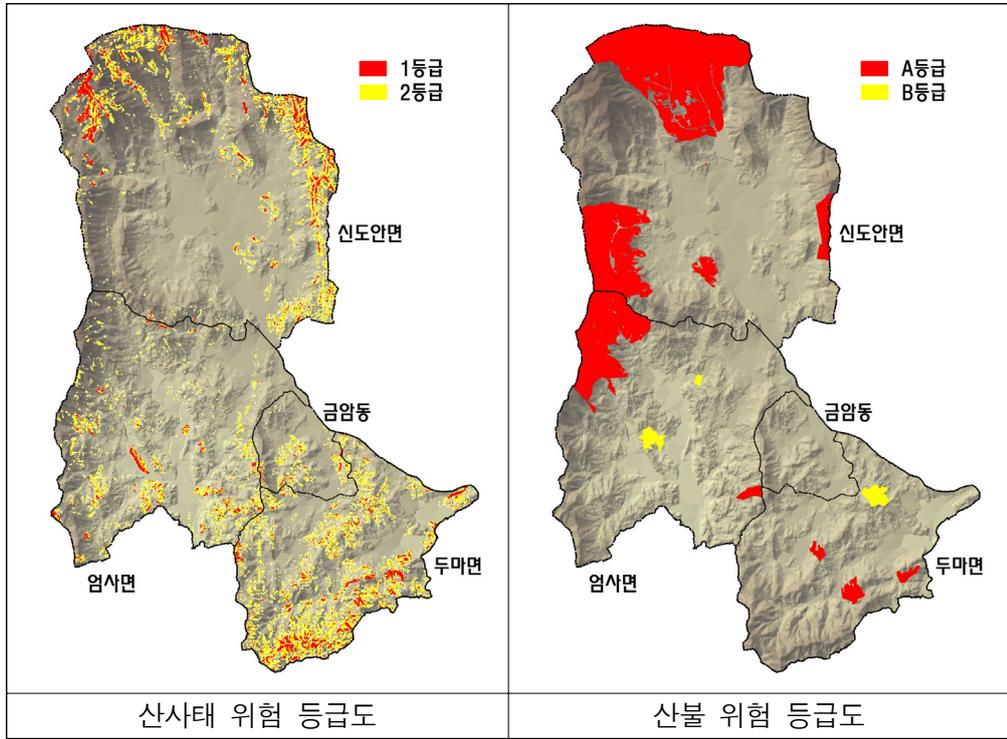
### ② 산불 위험지역

- 산림청에서는 산불발생 현황 등을 고려하여 산불발생 위험지역을 다음과 같이 구분하였음
  - A등급 : 산불 발생이 매우 높은 지역으로 최근 3년간 3회 이상 산불이 발생하였거나 30ha 이상 산불피해가 있었던 지역
  - B등급 : 산불 발생이 높은 지역으로 최근 10년간 2회 이상 발생하였거나 5~30ha이상 산불피해가 있었던 지역
- 계룡시의 경우 14개의 산불 위험 A, B 등급이 있으며, 신도안면이 A등급 5개지역 1,923ha로 가장 산불 위험지역이 넓음

<표 II-93> 면동별 산불 위험등급 지역수 및 면적

두마면		엄사면		신도안면		금암동	
A등급	B등급	A등급	B등급	A등급	B등급	A등급	B등급
3개	1개	3개	2개	5개	0개	0개	0개
725ha	82ha	1,000ha	211ha	1,923ha	0ha	0ha	0ha

<그림 II-29> 산지재해 위험지역도



### (3) 풍수해위험지구 현황

#### ① 하천재해위험지구

- 하천재해위험지구로 선정된 지역은 총 24개 지구이며, 총연장 20,028m, 피해 예상지역 및 피해규모는 126.53ha 임
  - 두마면은 13개 지구, 총연장 10,438m, 피해 예상지역 및 피해규모 57.98ha 임
  - 엄사면은 10개 지구, 총연장 8,190m, 피해 예상지역 및 피해규모 37.99ha 임
  - 신도안면은 1개 지구, 총연장 1,400m, 피해 예상지역 및 피해규모 30.56ha 임

<표 II-94> 하천재해위험지구 지정현황

위치		지구명	하천	연장(m)	안	피해 예상지역 및 피해규모(ha)
두마면	왕대리	왕대좌1제	왕대천	400	좌	1.73
		왕대우1제		400	우	1.74
		왕대좌2제		440	좌	2.63
	입암리	왕대좌4제		1,330	좌	9.37
		왕대우4제		1,330	우	5.46
	농소리	농소좌2제	농소천	1,044	좌	5.17
		농소우2제		1,044	우	8.57
		개터좌제	개터천	950	좌	7.27
		개터우제		950	우	5.77
		용수말좌1제	용수말천	350	좌	1.28
		용수말우1제		350	우	1.62
		용수말좌2제		925	좌	3.82
	용수말우2제	925		우	3.55	
엄사면	광석리	화악우제	연산천	1,000	우	9.30
		광석좌제		1,200	좌	5.23
		광석우제		1,150	우	8.29
	도곡리	도곡우2제	도곡천	200	우	0.89
		도곡좌3제		800	좌	1.25
		도곡우4제		800	우	3.56
	도곡리	배울좌2제	배울천	980	좌	3.54
		배울우2제		980	우	3.59
	향한리	동촌천상류좌제	동촌천	540	좌	0.85
		동촌천상류우제	상류	540	우	1.49
신도안면	정장리	정장제	두계천	1,400	우	30.56

자료 : 계룡시, 2011. 계룡시 풍수해저감종합계획

② 내수재해위험지구

- 내수재해위험지구로 선정된 지역은 총 6개 지구이며, 피해 예상지역 및 피해규모는 7.77ha 임
  - 두마면은 2개 지구, 피해 예상지역 및 피해규모 1.59ha 임
  - 엄사면은 1개 지구, 피해 예상지역 및 피해규모 2.55ha 임
  - 신도안면은 3개 지구, 피해 예상지역 및 피해규모 3.63ha 임

<표 II-95> 내수재해위험지구 지정현황

위치		지구명	피해 예상지역 및 피해규모(ha)
두마면	두계분구 두계3유출구	두계3유출구	1.20
	왕대천 조사6배수통관	조사6배수통관	0.39
엄사면	광석리 진입도로 BOX	광석리 집입통문	2.55
신도안면	두계천 용동2배수통관	두계상류부 배수통관	3.63
	두계천 석계1배수통관		
	두계천 용동4배수통관		

자료 : 계룡시, 2011. 계룡시 풍수해저감종합계획

③ 사면재해위험지구

- 사면재해위험지구로 선정된 지역은 두마면에 1개 지구이며, 피해 예상 지역 및 피해규모는 1.14ha 임
  - 두마면 한국콜텍 앞 추가3사면에 위치

④ 토사재해위험지구

- 토사재해위험지구로 선정된 지역은 엄사면에 2개 지구이며, 피해 예상 지역 및 피해규모는 4.29ha 임
  - ※ 2개 지구는 하천재해위험지구와 중복되어 제외

<표 II-96> 토사재해위험지구 지정현황

위치		지구명	피해 예상지역 및 피해규모(ha)
엄사면	도곡천 상류부	하상명소류지	3.20
	상상명천	상상명소류지	1.09

자료 : 계룡시, 2011. 계룡시 풍수해저감종합계획

(4) 종합

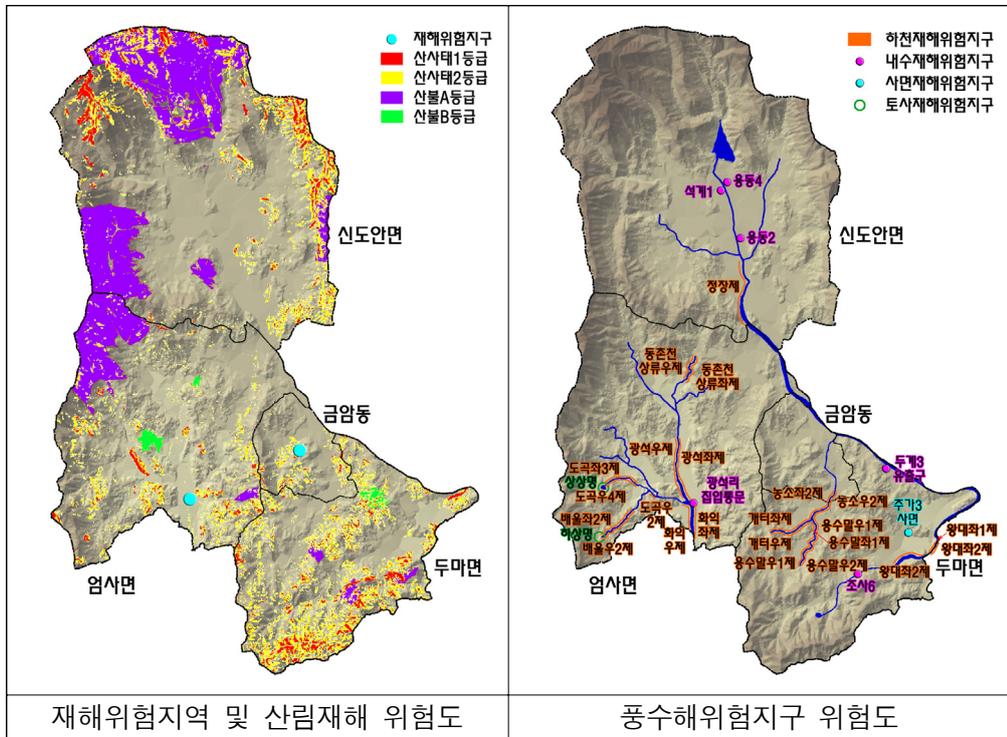
- 자연 재해위험지구, 하천재해위험지구, 내수재해위험지구 등 침수피해와 관련된 위험지역면적은 두마면이 59.57ha로 가장 넓고, 엄사면 43.12ha, 신도안면 34.19ha, 금암동 0.00ha의 순으로 넓음
- 산사태, 낙석, 토양침식, 산불 등 산림 및 경사와 관련된 위험지역면적

은 신도안면이 2,212.10ha로 가장 넓고, 업사면 1,371.29ha, 두마면 1,103.44ha, 금암동 528.80ha의 순으로 넓은

<표 II-97> 기후변화 취약지역 종합면적

구분	두마면	업사면	신도안면	금암동
침수피해관련 위험지역 면적	59.57ha	43.12ha	34.19ha	0.00ha
산림 및 경사관련 위험지역면적	1,103.44ha	1,371.29ha	2,212.10ha	528.80ha

<그림 II-30> 기후변화 취약지역 분석도



## 5. 기후변화 인식조사

### 1) 조사개요

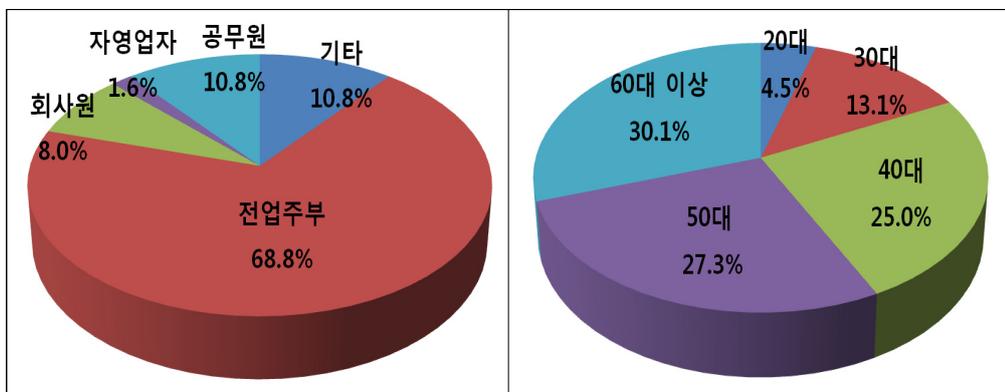
- 계룡시 기후변화에 따른 적응정책 여건분석 등을 위하여 계룡시민들을 대상으로 2015년 9월에 설문조사를 실시함
- 설문대상자는 실제 기후변화 적응계획을 수립하며 계획 이행을 위하여 예산을 편성하고 사업을 시행하는 계룡시 공무원 및 각 읍·면 공무원, 농업관련자, 자영업자, 일반회사원 등 분야별 전문가 및 일반인임
- 인식조사 설문항목은 총 17개 항목으로 기후변화에 대한 관심, 각 분야별로 기후변화가 거주지에 미치는 취약성의 정도, 서천군에서 필요한 대책 등으로 설문조사를 수행함

### 2) 항목별 조사

#### (1) 설문응답자 일반현황

- 공무원 19명(10.8%), 전업주부 121명(68.8%), 회사원 14명(8.0%), 자영업자3명(1.6%), 기타19명(10.8%) 등 총 176명이 응답하였음
- 응답자 연령은 20대 8명(4.5%), 30대 23명(13.1%), 40대 44명(25.0%), 50대 48명(27.3%), 60대 이상 53명(30.1%)임

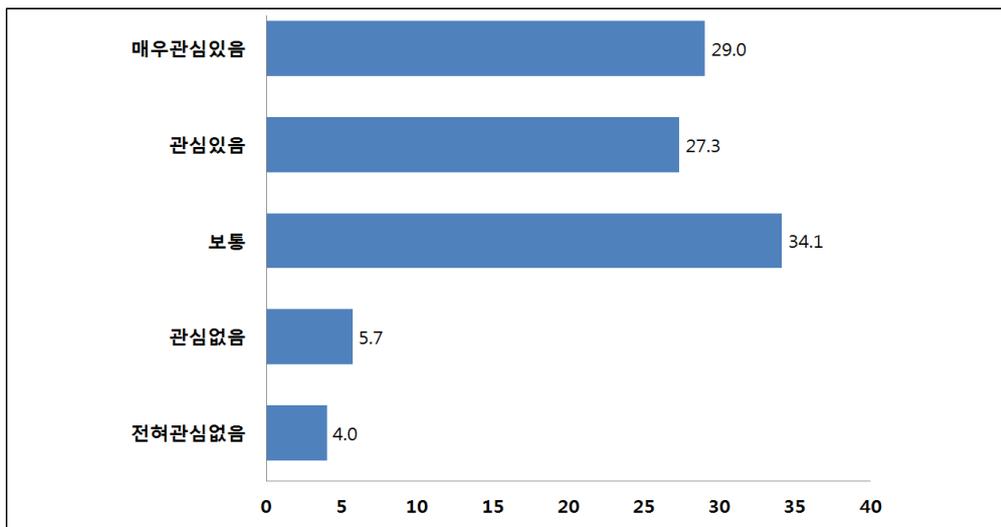
<그림 II-31> 설문응답자 일반사항



## (2) 기후변화에 대한 일반적인 인식

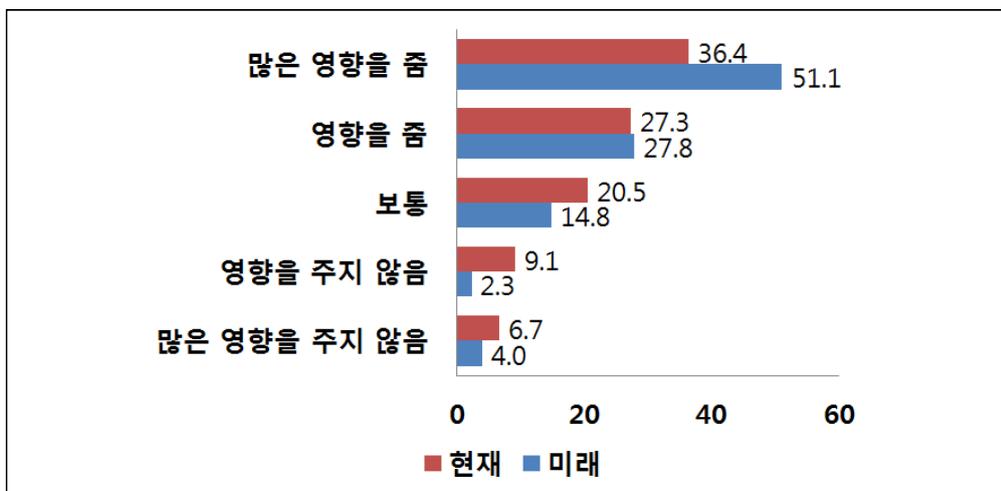
- 기후변화에 대한 관심을 묻는 항목에서는 매우 관심 있음 29.0%, 관심 있음 27.3%, 보통 34.1%, 관심 없음 5.7%, 전혀 관심 없음 4.0%로 응답하여 기후변화에 대한 관심이 있는 것으로 나타남

<그림 II-32> 기후변화 관심에 대한 인식



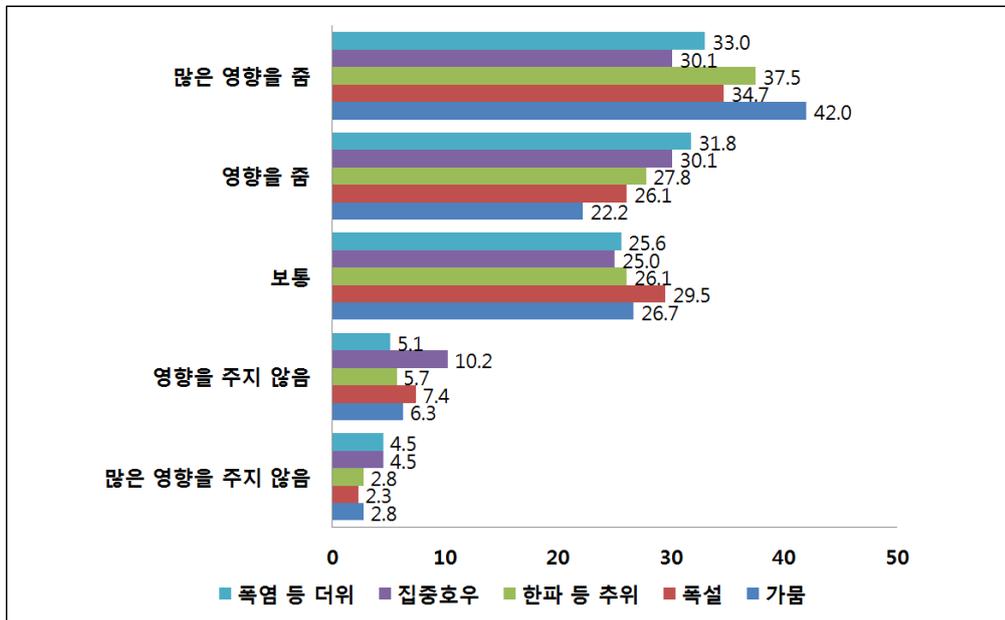
- 기후변화가 2000년대 어느 정도 영향을 주고 있는지에 대한 항목에서는 많은 영향을 줌 36.4%, 영향을 줌 27.3%, 보통 20.5%, 영향을 주지 않음 9.1%, 많은 영향을 주지 않음 6.7%로 응답하여 2000년대 당시 기후변화가 영향을 준 것으로 인식하고 있음

<그림 II-33> 기후변화 영향에 대한 인식



- 기후변화가 미래에 어느 정도 영향을 줄 것이라고 생각하는지에 대한 항목에서는 많은 영향을 줌 51.1%, 영향을 줌 27.8%, 보통 14.8%, 영향을 주지 않음 2.3%, 많은 영향을 주지 않음 4.0%로 응답하여 기후변화가 미래에 많은 영향을 줄 것이라고 인식하고 있음
- 기후현상별로 어떠한 현상이 생활하는데 영향을 주는지에 대한 항목에서는 폭염, 집중호우 등 5개 현상 모두에서 영향을 주고 있다고 인식하고 있으며, 특히 한파 등 추위 현상에 65.3%가 응답하여 가장 영향을 많이 준다고 인식하고 있음
  - 폭염 등 더위 : 많은 영향을 줌 33.0%, 영향을 줌 31.8%
  - 집중호우 : 많은 영향을 줌 30.1%, 영향을 줌 30.1%
  - 한파 등 추위 : 많은 영향을 줌 37.5%, 영향을 줌 27.8%
  - 폭설 : 많은 영향을 줌 34.7%, 영향을 줌 26.1%
  - 가뭄 : 많은 영향을 줌 42.0%, 영향을 줌 22.2%

<그림 II-34> 생활에 영향을 미치는 기후현상에 대한 인식



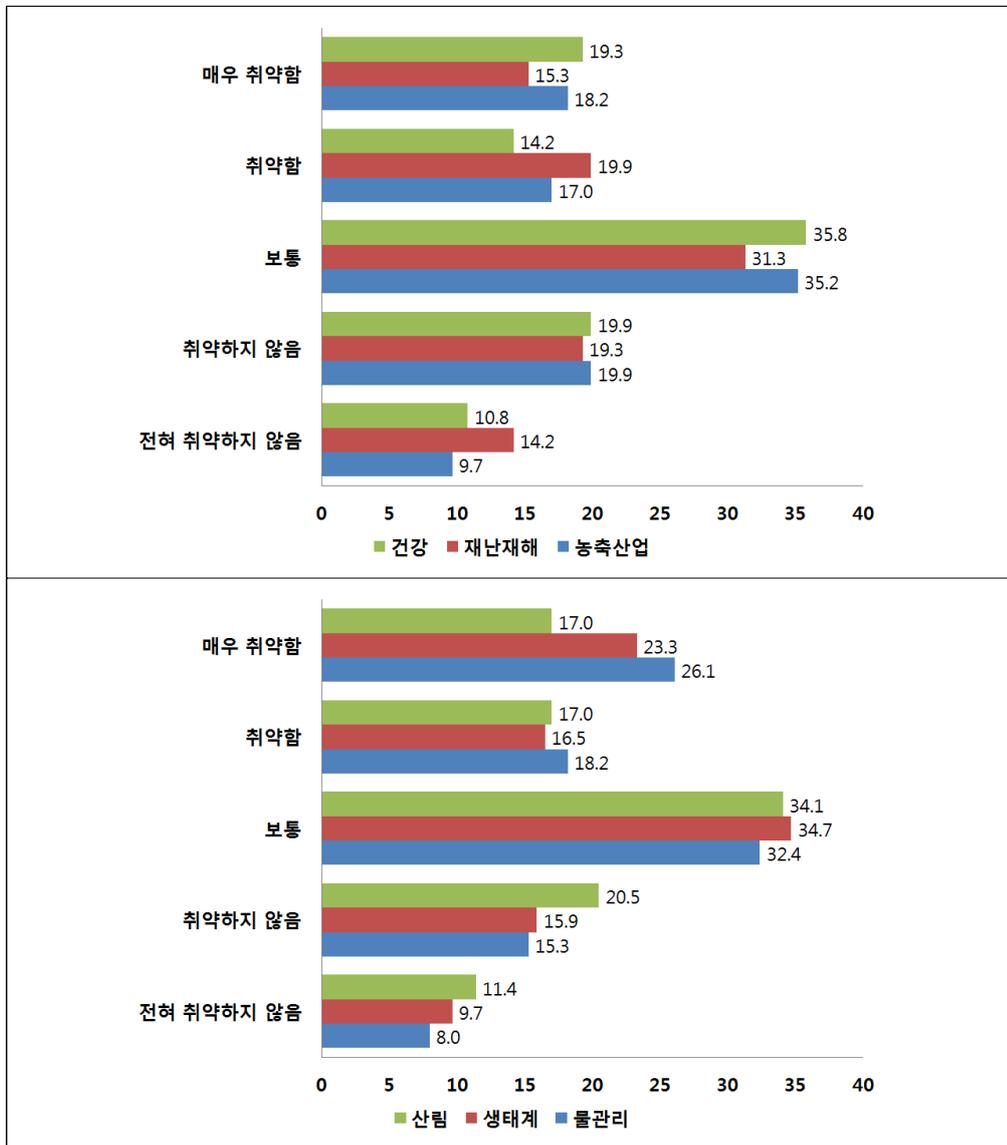
### (3) 분야별 기후변화 취약성에 대한 인식

- 각 분야별로 기후변화가 거주지에 미치는 영향의 정도가 어느 정도인지에 대한 항목에서는 6개 전 분야에서 취약하다고 인식하고 있으며,

특히 물관리 분야를 44.3%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있고 그 다음으로 생태계(39.8%), 재난/재해(35.2%), 농축산업 (35.2%), 산림(34%), 건강(33.5%) 순임

- 건강 분야 : 매우 취약함 19.3%, 취약함 14.2%
- 재난/재해 : 매우 취약함 15.3%, 취약함 19.9%
- 농축산업 : 매우 취약함 18.2%, 취약함 17.0%
- 산림 : 매우 취약함 17.0%, 취약함 17.0%
- 생태계 : 매우 취약함 23.3%, 취약함 16.5%
- 물관리 : 매우 취약함 26.1%, 취약함 18.2%

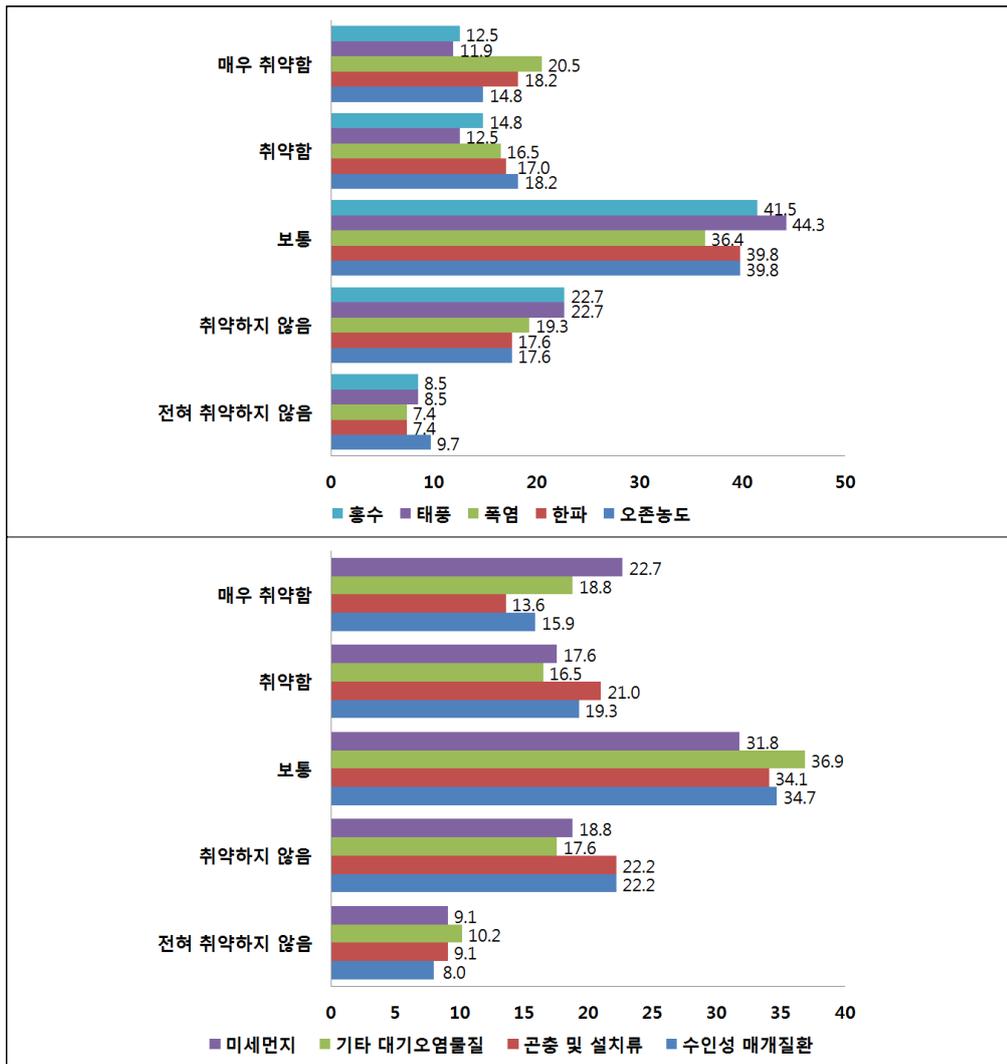
<그림 II-35> 각 분야별 기후변화 취약성에 대한 인식



① 건강분야

- 건강분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 9개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 미세먼지에 의한 각종 질병 항목에서 40.3%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있고, 그 다음으로 폭염에 의한 각종질병 (37.0%), 기타 대기오염물질 증가에 의한 각종질병 (35.3%), 한파에 의한 각종질병 (35.2%), 오염된 물 등 수인성 매개 질환에 의한 각종질병 (35.2%), 곤충 및 설치류에 의한 전염병 증가 (34.6%), 오존농도에 의한 각종질병 (33.0%), 홍수에 의한 각종질병 (27.3%), 태풍에 의한 각종질병 (24.4%) 순임

<그림 II-36> 건강분야 취약성 인식

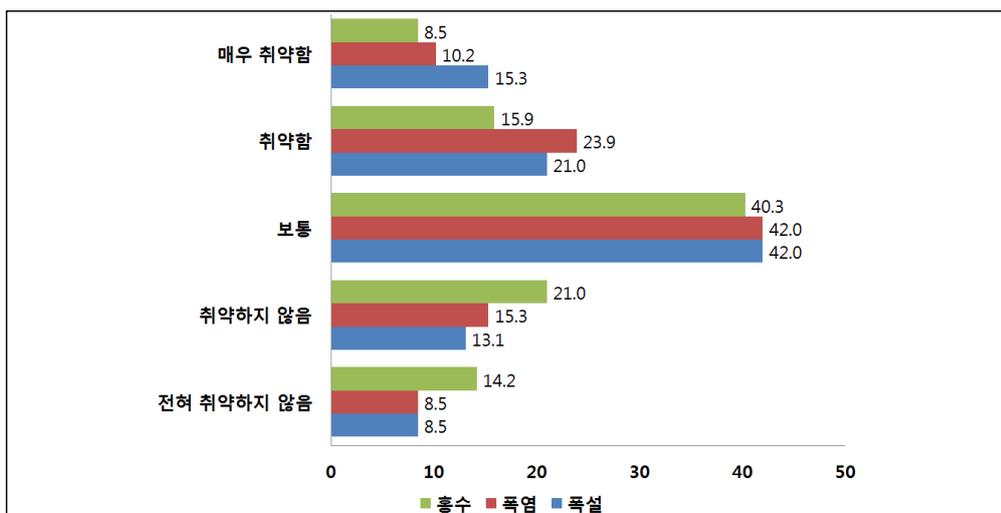


- 홍수에 의한 각종 질병 : 매우 취약함 12.5%, 취약함 14.8%
- 태풍에 의한 각종 질병 : 매우 취약함 11.9%, 취약함 12.5%
- 폭염에 의한 각종 질병 : 매우 취약함 20.5%, 취약함 16.5%
- 한파에 의한 각종 질병 : 매우 취약함 18.2%, 취약함 17.0%
- 오존농도에 의한 각종 질병 : 매우 취약함 14.8%, 취약함 18.2%
- 미세먼지 증가에 의한 각종 질병 : 매우 취약함 22.7%, 취약함 17.6%
- 기타 대기오염물질 증가에 의한 각종 질병 : 매우 취약함 18.8%, 취약함 16.5%
- 곤충 및 설치류에 의한 전염병 증가 : 매우 취약함 13.6%, 취약함 21.0%
- 오염된 물 등 수인성 매개질환에 의한 각종 질병 : 매우 취약함 15.9%, 취약함 19.3%

② 재난/재해분야

- 재난/재해분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 3개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 폭설에 의한 기반시설 피해 항목에서 36.3%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있고, 그 다음으로 폭염에 의한 기반시설 피해(34.1%), 홍수에 의한 피해(24.4%) 순임

<그림 II-37> 재난/재해분야 취약성 인식



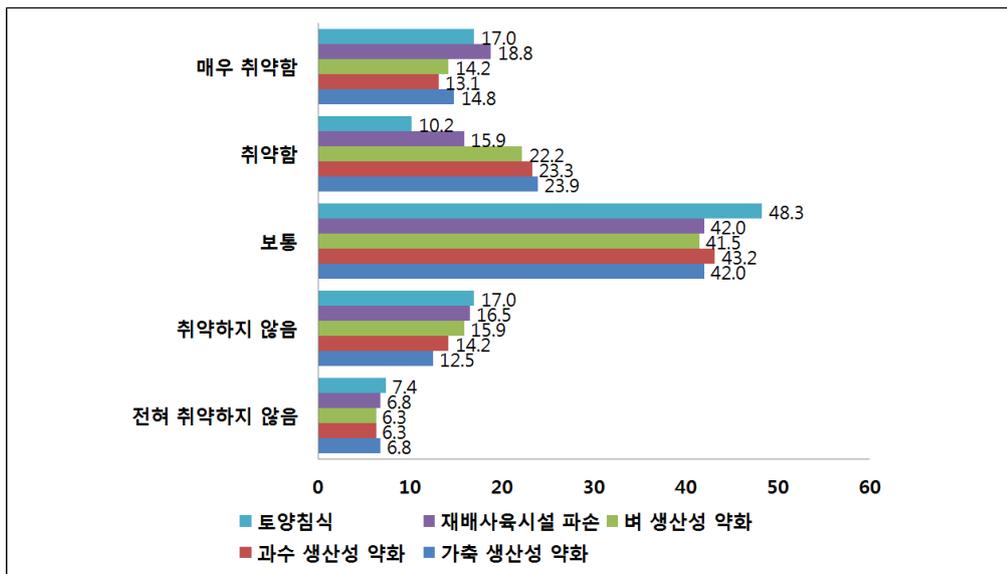
- 홍수에 의한 기반시설 피해 : 매우 취약함 8.5%, 취약함 15.9%
- 폭염에 의한 기반시설 피해 : 매우 취약함 10.2%, 취약함 23.9%

- 폭설에 의한 기반시설 피해 : 매우 취약함 15.3%, 취약함 21.0%

③ 농업분야

- 농업분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 5개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 기상이변에 따른 가축스트레스 증가 등으로 가축 생산성 약화 항목에서 38.7%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있고, 그 다음으로 집중호우, 기온상승 등에 의한 벼의 생산성 약화 (36.4%), 집중호우, 기온상승 등에 의한 사과 등 과수 생산성 약화 (36.4%), 폭우·폭설 등에 의한 비닐하우스·축사 등 재배·사육시설 파손 (34.7%), 농경지 토양침식에 의한 경작지 피해 (27.2%) 순임

<그림 II-38> 농업분야 취약성 인식에 대한 항목



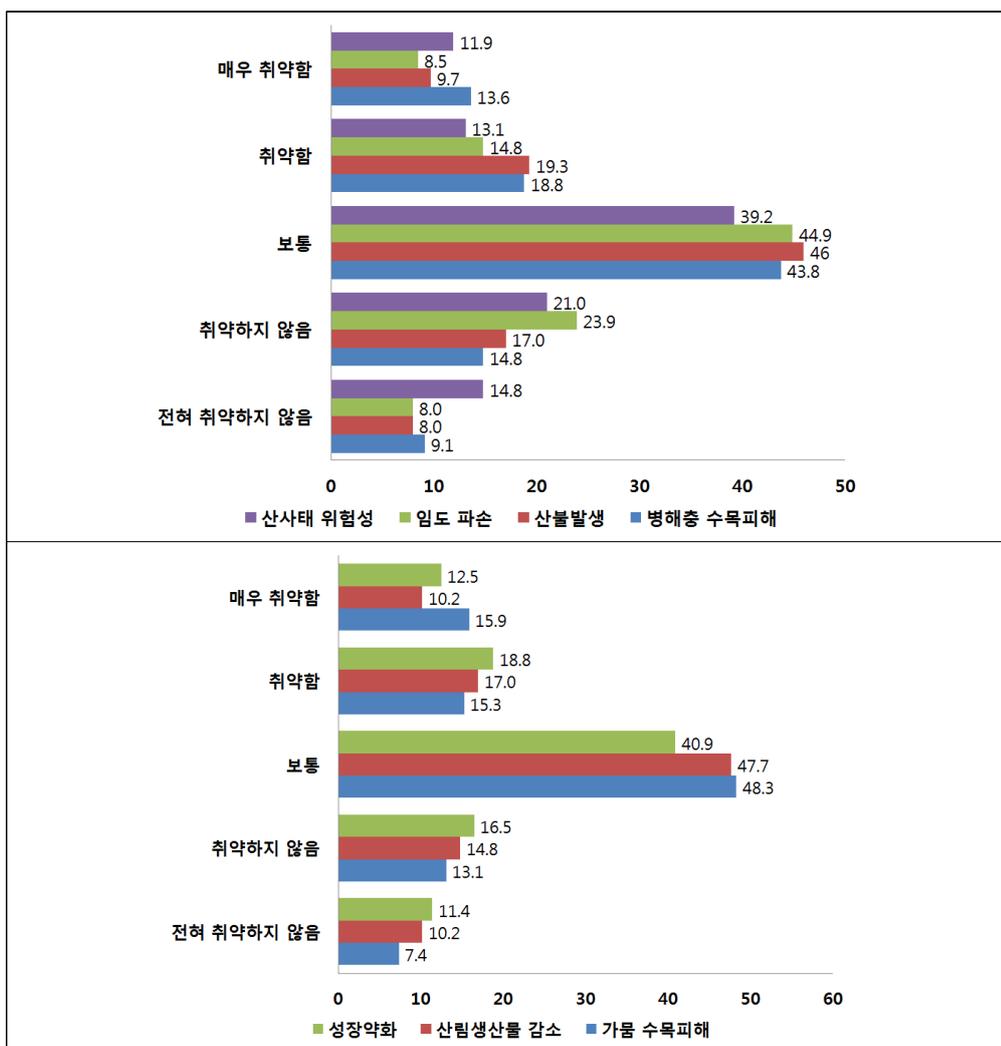
- 농경지 토양침식에 의한 경작지피해 : 매우 취약함 17.0%, 취약함 10.2%
- 폭우·폭설 등에 의한 비닐하우스·축사 등 재배·사육시설 파손 : 매우 취약함 18.8%, 취약함 15.9%
- 집중호우, 기온상승 등에 의한 벼의 생산성 약화 : 매우 취약함 14.2%, 취약함 22.2%
- 집중호우, 기온상승 등에 의한 사과 등 과수 생산성 약화 : 매우 취약함 13.1%, 취약함 23.3%
- 기상이변에 따른 가축스트레스 증가 등으로 가축 생산성 약화 : 매우 취

약함 14.8%, 취약함 23.9%

④ 산림분야

- 산림분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 7개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 병해충에 의한 수목 피해 증가에 대해 32.4%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있고, 그 다음으로 생육환경 변화에 따른 소나무와 송이버섯 성장약화 (31.3%), 가뭄에 의한 수목피해 증가 (31.2%), 산불 발생 위험 증가 (29.0%), 밤 등 산림생산물 감소 (27.2%), 집중호우에 의한 산사태 위험성 증가 (25.0%), 집중호우, 산사태 등에 의한 임도 파손 (23.3%) 순임

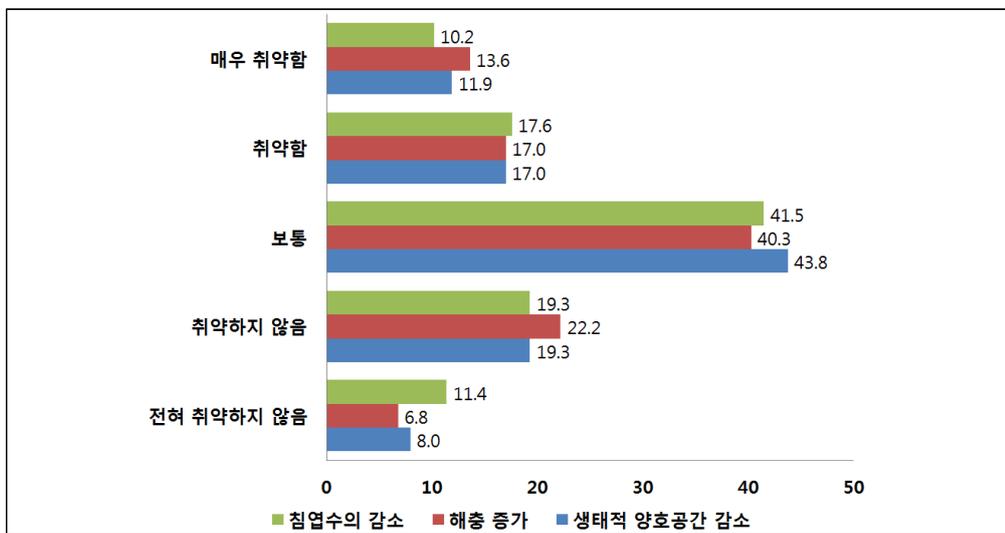
<그림 II-39> 산림분야 취약성 인식에 대한 항목



⑤ 생태계분야

- 생태계분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 3개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 꿀벌감소 및 말벌 등 해충 증가 항목에 대해 30.6%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있고, 그 다음으로 국립공원 등 생태적으로 양호한 공간 감소 (28.9%), 침엽수의 감소 (27.8%) 순임

<그림 II-40> 생태계분야 취약성 인식에 대한 항목



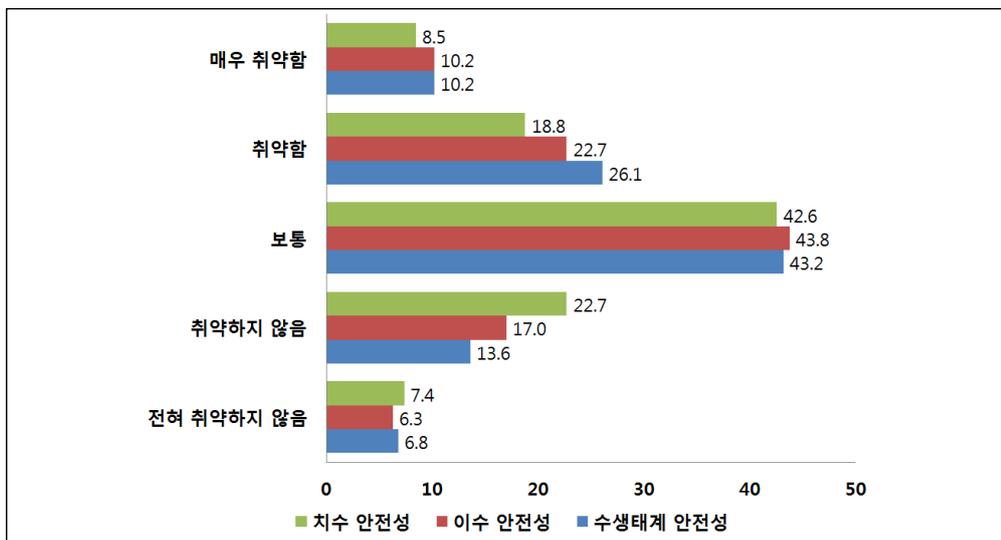
- 침엽수의 감소 : 매우 취약함 10.2%, 취약함 17.6%
- 꿀벌감소 및 말벌 등 해충 증가 : 매우 취약함 13.6%, 취약함 17.0%
- 생태적으로 양호한 공간 감소 : 매우 취약함 11.9%, 취약함 17.0%

⑥ 물관리분야

- 물관리분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 3개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 수질 및 수생태계 안전성 약화 항목에 대해 36.3%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있고, 그 다음으로 생활 및 농업용수 공급(이수) 안전성 (32.9%), 홍수대비(치수) 안전성 (27.3%) 순임

- 홍수대비(치수) 안전성 : 매우 취약함 8.5%, 취약함 18.8%
- 생활 및 농업용수 공급(이수) 안전성 : 매우 취약함 10.2%, 취약함 22.7%
- 수질 및 수생태계 안전성 약화 : 매우 취약함 10.2%, 취약함 26.1%

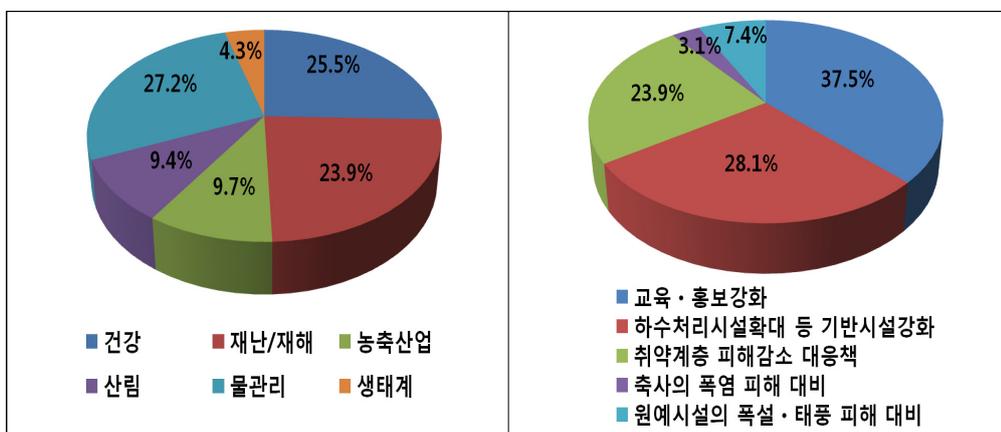
<그림 II-41> 물관리분야 취약성 인식에 대한 항목



#### (4) 기후변화 적응대책에 대한 인식

- 계룡시가 어떠한 분야에서 가장 많은 노력을 기울여야 하는지에 대한 항목에 대해서는 물관리 분야가 27.2%로 가장 많고, 건강 (25.5%), 재난/재해 (23.9%), 농축산업 (9.7%), 산림 (9.4%), 생태계 (4.3%) 순임
- 기후변화에 따른 피해를 줄이기 위해서 가장 필요한 대책이 무엇인지에 대한 항목(복수응답)에서는 교육·홍보강화가 37.5%로 가장 많은 응답을 하였으며, 그 다음으로는 하수처리시설확대 등 기반시설 강화가 (28.1%), 취약계층 피해감소 대응책 (23.9%), 원예시설의 폭설·태풍 피해 대비 (7.4%), 축사의 폭염 피해 대비 (3.1%) 순임

<그림 II-42> 기후변화 적응대책에 대한 인식 항목



## (5) 종합

### ① 기후변화에 대한 인식

- 계룡시민들은 기후변화에 대한 관심이 있는 것으로 응답(56.3%)하였고, 대부분이 2000년대 기후변화가 영향을 주었고(63.7%), 미래에도 영향을 줄 것(78.9%)이라고 인식하고 있음
- 기후현상이 생활하는데 영향을 주고 있으며, 특히 한파 등 추위 현상(65.3%)이 가장 영향을 많이 준다고 인식하고 있음

### ② 기후변화에 의한 취약성에 대한 인식

- 각 분야별로 기후변화가 거주지에 미치는 취약성의 정도가 어느 정도인지에 대한 항목에서는 6개 전 분야에서 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 물관리 분야에 대해 44.3%가 취약하다고 가장 많이 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있음
- 건강 분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 9개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 미세먼지에 의한 각종 질병 항목에서 40.3%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있음
- 재난/재해 분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 3개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 폭설에 의한 기반 시설 피해 항목에서 36.3%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있음
- 농업 분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 5개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 기상이변에 따른 가축 스트레스 증가 등으로 가축 생산성 약화 항목에 대해 38.7%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있음
- 산림 분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 7개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 병해충에 의한 수목 피해 증가에 대해 32.4%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있음

- 생태계 분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 3개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 꿀벌감소 및 해충 증가 항목에 대해 30.6%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있음
  - 물관리 분야와 관련하여 세부항목별 취약성 정도를 묻는 항목에서는 3개 세부항목 모두 취약하다고 인식하고 있으며, 특히 수질 및 수생태계 안전성 약화 항목에 대해 36.3%가 취약하다고 응답하여 가장 취약한 것으로 인식하고 있음
- ③ 기후변화 적응대책에 대한 인식
- 6개 분야 중 기후변화 적응을 위해 가장 많은 노력을 기울여야 되는 분야(복수응답)에 대해서는 물관리 분야가 27.2%로 가장 많이 응답하였음
  - 기후변화에 따른 피해를 줄이기 위해 가장 필요한 대책이 무엇인지에 대한 항목(복수응답)에서는 교육·홍보강화가 37.5%로 가장 많이 응답하였음

## 6. 종합분석

### 1) 세부항목별-년대별 기후변화 취약지역

○ VESTAP을 통한 평가결과 6개 분야 총 30개 평가항목 중 업사면은 2000년대 16개, 2010년대 15개 항목에서 가장 취약한 지역으로 나타남

※ 2000년대 폭염에 의한 건강 취약성의 경우 업사면과 두마면이 동일하게 가장 높은 취약성 지수가 나타남

<표 II-98> VESTAP을 통한 세부항목별-년대별 기후변화 취약지역

분야	항목	2000년대		2010년대	
건강	홍수에 의한 건강 취약성	업사면	0.23	업사면	0.15
	태풍에 의한 건강 취약성	업사면	0.28	업사면	0.21
	폭염에 의한 건강 취약성	업사면 두마면	0.35	업사면	0.38
	한파에 의한 건강 취약성	업사면	0.47	신도안면	0.26
	오존농도 상승에 의한 건강 취약성	업사면	0.47	두마면	0.35
	미세먼지에 의한 건강 취약성	두마면	0.45	신도안면	0.32
	기타 대기오염 물질에 의한 건강 취약성	업사면	0.42	업사면	0.43
	곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성	업사면	0.41	업사면	0.45
	수인성 매개질환의 건강 취약성	업사면	0.40	업사면	0.44
재난/ 재해	홍수에 의한 기반시설 취약성	업사면	0.49	업사면	0.35
	폭염에 의한 기반시설 취약성	두마면	0.41	업사면	0.30
	폭설에 의한 기반시설 취약성	두마면	0.50	두마면	0.50
농업	농경지 토양침식의 취약성	업사면	0.60	업사면	0.57
	재배/사육 시설의 취약성	업사면	0.31	업사면	0.26
	벼 생산성의 취약성	업사면	0.38	업사면	0.23
	사과 생산성의 취약성	업사면	0.19	업사면	0.22
	가축 생산성의 취약성	두마면	0.29	업사면	0.30
산림	집중호우에 의한 산사태 취약성	신도안면	0.54	신도안면	0.39
	산사태에 의한 임도의 취약성	신도안면	0.44	신도안면	0.33
	산불의 취약성	금암동	0.30	두마면	0.33
	병해충에 의한 소나무의 취약성	두마면	0.37	금암동	0.34
	소나무 및 송이버섯의 취약성	신도안면	0.22	두마면	0.16
	산림 생산성의 취약성	업사면	0.46	금암동	0.40
	가뭄에 의한 산림식생의 취약성	신도안면	0.35	신도안면	0.28
생태계	칩엽수의 취약성	두마면	0.38	업사면	0.32
	곤충의 취약성	업사면	0.10	두마면	0.06
	국립공원의 취약성	신도안면	0.28	신도안면	0.26
물관리	치수의 취약성	업사면	0.29	업사면	0.28
	이수의 취약성	금암동	0.14	금암동	0.11
	수질 및 수생태의 취약성	금암동	0.54	금암동	0.47

- 두마면은 2000년대 7개, 2010년대 5개 항목에서, 신도안면은 2000년대 5개, 2010년대 6개 항목에서, 금암동은 2000년대 3개, 2010년대 4개 항목에서 가장 취약한 지역으로 나타남
- 세부항목별 취약성 지수가 가장 높은 것은 2000년대, 2010년대 모두 농경지 토양침식의 취약성임
- 분야별로 각 세부항목의 취약성 지수가 높은 면동을 검토해보면 건강 분야의 경우 9개 항목 중 업사면이 2000년대는 8개 항목, 2010년대는 6개 항목에서 취약하여 가장 취약한 항목이 많은 것으로 나타남
- 기후변화 취약계층인 14세이하 및 65세이상 인구수가 업사면이 5,088명으로 가장 많기 때문

<표 II-99> 기후변화 취약계층 인구

구분	두마면	업사면	신도안면	금암동
합계(명)	2,288	5,088	1,363	2,705
14세이하인구(명)	1,533	3,322	1,285	2,012
65세이상인구(명)	755	1,766	78	693

자료 : 계룡시. 2014. 계룡시 통계연보

- 재난/재해 분야의 경우 3개 항목 중 2000년대는 업사면 1개, 두마면 2개, 2010년대는 업사면 2개, 두마면 1개 항목에서 취약한 것으로 나타남
- 기상재해로 피해를 입을 수 있는 기반시설의 면적이 두마면은 1,507,493㎡, 업사면은 1,710,845㎡로 다른 두 면동보다 넓기 때문

<표 II-100> 기반시설 면적

구분	두마면	업사면	신도안면	금암동
합계(㎡)	1,507,493	1,710,845	994,956	678,898
학교(㎡)	14,429	63,869	91,292	30,758
주차장(㎡)	3,078	4,755	0	9,808
도로(㎡)	720,668	716,739	125,806	447,230
철도용지(㎡)	107,394	189,737	0	35,029
하천(㎡)	232,006	340,597	459,725	33,592
제방(㎡)	10,239	13,277	18,173	3,782
구거(㎡)	222,556	294,434	162,393	29,108
유지(㎡)	31,899	38,375	137,313	1,836
수도용지(㎡)	9,216	5,542	0	0
공원(㎡)	40,011	34,712	0	87,388
유원지(㎡)	422	3,620	0	0
묘지(㎡)	115,575	5,188	254	367

자료 : 계룡시. 2014. 계룡시 통계연보

- 농업분야의 경우 5개 항목 중 염사면이 2000년대는 4개 항목, 2010년대는 5개 항목에서 취약하여 가장 취약한 항목이 많은 것으로 나타남
  - 국립농업과학원 수치지정밀토양도 상 토양침식 있음과 심함 등급의 면적은 염사면이 가장 넓음
  - 재배/사육 시설의 취약성은 환경부 2013년 기준 토지피복지도 상 시설재배지의 면적이, 염사면이 가장 넓기 때문

<표 II-101> 농경지 토양침식 및 시설재배면적

구분	두마면	염사면	신도안면	금암동
농경지 토양침식(㎡)	581,522	869,198	4,649	199,543
시설재배면적(㎡)	72,530	83,393	0	62,603

자료 : 국립농업과학원 수치지정밀토양도 / 환경부 2013 토지피복지도

- 벼 생산성의 취약성은 벼수확면적이, 염사면이 가장 넓기 때문
- 가축 생산성이 취약성은 가축 사육수가, 염사면이 가장 많기 때문
- 사과 생산성의 취약성은 계룡시내에서 사과를 생산하고 있지 않기 때문에 판단불가

<표 II-102> 벼수확, 사과생산면적 및 가축사육수

구분	두마면	염사면	신도안면	금암동	
벼수확면적(㎡)	592,026	1,410,323	15,284	84,193	
가축 사육 수	합계(마리)	191	3,534	0	724
	한육우(마리)	43	148	0	249
	돼지(마리)	10	3,000	0	0
	닭(마리)	138	386	0	475

자료 : 2010 농림어업총조사

- 산림분야의 경우 7개 항목 중 신도안면이 2000년대는 4개 항목, 2010년대는 3개 항목에서 취약하여 가장 취약한 항목이 많은 것으로 나타남
  - 집중호우에 의한 산사태 취약성과 산사태에 의한 임도의 취약성은 산림청 산사태 위험 1등급 면적이, 신도안면이 가장 넓기 때문
  - 산불의 취약성의 경우 2000년대는 금암동, 2010년대는 두마면이 가장 취약한 지역으로 평가되나 산림청 산불위험등급 A, B 등급 면적이 금암동은 0ha이고, 두마면은 807ha로 신도안면과 염사면에 비해 낮으므로 산불 취약성이 높은 지역으로 설정하기에는 미약함
    - 두마면은 2003~2014년 동안 계룡에서 유일하게 산불이 1차례(2006년) 발생하였으나 담배불에 의한 인재로 기후변화의 원인으로 보기 어려움

- 병해충에 의한 소나무의 취약성의 경우 2000년대는 두마면, 2010년대는 금암동이 가장 취약한 지역으로 평가되나 소나무 면적이 신도안면에 비하여 적기 때문에 취약성이 높은 지역으로 설정하기에는 어려움
- 소나무 및 송이버섯의 취약성의 경우 2000년대는 신도안면, 2010년대는 두마면이 가장 취약한 지역으로 평가됨
- 이는 송이버섯이 잘 자라는 임령 4~6등급 사이의 소나무면적은 신도안면이 가장 넓기 때문
  - 두마면의 경우는 엄사면보다도 임령 4~6등급 사이의 소나무면적이 적어 취약지역으로 설정하기 어려움

<표 II-103> 소나무면적 및 소나무 4~6등급 임령면적

구분	두마면	엄사면	신도안면	금암동
소나무면적(m <sup>2</sup> )	463,776	1,015,426	4,535,013	128,935
소나무 4~6등급 임령면적(m <sup>2</sup> )	394,681	789,706	4,516,735	116,717

자료 : 산림청 임상도

- 산림 생산성의 취약성의 경우 2000년대는 엄사면, 2010년대는 금암동이 가장 취약한 지역으로 평가되며, 금암동의 경우 임산물 재배면적이 가장 넓어 가장 취약한 지역으로 평가됨
- 가뭄에 의한 산림식생의 취약성의 경우 임야면적이 가장 넓은 신도안면이 가장 취약한 지역으로 평가됨

<표 II-104> 임산물 재배면적 및 임야면적

구분	두마면	엄사면	신도안면	금암동
임산물 재배면적(m <sup>2</sup> )	35,352	30,920	0	62,730
임야면적(m <sup>2</sup> )	7,843,795	11,979,145	18,750,590	1,263,784

자료 : 2010 농림어업총조사 / 계룡시, 2014. 계룡시 통계연보

- 생태계분야의 경우 3개 항목 중 두마면, 엄사면, 신도안면이 2000년대, 2010년대 각 1개 항목에서 가장 취약한 것으로 나타남
  - 침엽수의 취약성의 경우 2000년대는 두마면, 2010년대는 엄사면이 가장 취약한 지역으로 평가되나 침엽수 면적이 신도안면에 비하여 적기 때문에 취약성이 높은 지역으로 설정하기에는 어려움
  - 곤충의 취약성의 경우 2000년대는 엄사면, 2010년대는 두마면이 가장 취약한 지역으로 평가됨
  - 국립공원의 취약성은 국립공원이 신도안면에만 위치하기 때문

<표 II-105> 침엽수면적 및 국립공원 면적

구분	두마면	엄사면	신도안면	금암동
침엽수면적(m <sup>2</sup> )	1,918,344	2,863,814	7,580,586	611,482
국립공원 면적(m <sup>2</sup> )	0	0	11,899,000	0

자료 : 산림청 임상도 / 2010 농림어업총조사 / 계룡시. 2014. 계룡시 통계연보

- 물관리 분야의 경우 3개 항목 중 금암동이 2000년대, 2010년대 모두 2개 항목에서 취약하여 가장 취약한 항목이 많은 것으로 나타남
- 치수의 취약성은 하천면적이, 엄사면이 가장 넓기 때문

<표 II-106> 하천면적

구분	두마면	엄사면	신도안면	금암동
하천(m <sup>2</sup> )	232,006	340,597	459,725	33,592

자료 : 계룡시. 2014. 계룡시 통계연보

- 이수의 취약성과 수질 및 수생태의 취약성은 금암동이 가장 취약한 것으로 나타남

## 2) 세부항목별 기후변화 취약지역 선정

- 세부항목별 취약지역은 다음과 같은 자료를 종합하여 선정
  - VESTAP을 통해 2000년대 및 2010년대 각 세부항목별 가장 취약한 지역으로 선정된 지역
    - ※ 연대별 취약지역이 상이할 경우 계획기간이 포함된 2010년대 취약지역을 우선시함
  - 산림청 자료에 근거한 산사태·산불 위험지역 및 임상도에 의한 소나무·침엽수 면적
  - 국립농업과학원 수치정밀토양도 상 침식등급
  - 환경부에서 2013년 중분류 토지피복지도 상 농경지, 시설재배면적
  - 2010 농림어업총조사에 따른 벼수확면적, 가축사육수, 임산물재배면적
  - 충청남도 및 계룡시 통계연보
- 한파에 의한 건강 취약성은 취약계층의 수가 가장 많은 엄사면을 취약지역으로 선정
- 오존농도 상승 및 미세먼지에 의한 건강 취약성은 계룡시 대기오염 측

정자료가 없기 때문에 2010년대 VESTAP 결과를 준용

<표 II-107> 세부항목별 기후변화 취약지역

분야	항목	취약지역
건강	홍수에 의한 건강 취약성	엄사면
	태풍에 의한 건강 취약성	엄사면
	폭염에 의한 건강 취약성	엄사면
	한파에 의한 건강 취약성	엄사면
	오존농도 상승에 의한 건강 취약성	두마면
	미세먼지에 의한 건강 취약성	신도안면
	기타 대기오염 물질에 의한 건강 취약성	엄사면
	곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성	엄사면
	수인성 매개질환의 건강 취약성	엄사면
재난/ 재해	홍수에 의한 기반시설 취약성	엄사면
	폭염에 의한 기반시설 취약성	엄사면
	폭설에 의한 기반시설 취약성	두마면
농업	농경지 토양침식의 취약성	엄사면
	재배/사육 시설의 취약성	엄사면
	벼 생산성의 취약성	엄사면
	사과 생산성의 취약성	엄사면
	가축 생산성의 취약성	엄사면
산림	집중호우에 의한 산사태 취약성	신도안면
	산사태에 의한 임도의 취약성	신도안면
	산불의 취약성	신도안면
	병해충에 의한 소나무의 취약성	신도안면
	소나무 및 송이버섯의 취약성	신도안면
	산림 생산성의 취약성	금암동
	가뭄에 의한 산림식생이 취약성	신도안면
생태계	침엽수의 취약성	신도안면
	곤충의 취약성	두마면
	국립공원의 취약성	신도안면
물관리	치수의 취약성	엄사면
	이수의 취약성	금암동
	수질 및 수생태의 취약성	금암동

- 산불의 취약성은 산림청 산불 위험 등급도 상 A등급 면적이 가장 넓은 신도안면을 취약지역으로 선정
- 병해충에 의한 소나무의 취약성과 소나무 및 송이버섯의 취약성은 산림청 임상도 상 소나무 면적과 소나무 4~6등급 임령면적이 가장 넓은 신도안면을 취약지역으로 선정
- 침엽수의 취약성은 산림청 임상도 상 침엽수 면적이 가장 넓은 신도안면을 취약지역으로 선정



# III

## 계획 목표와 전략

1. 비전 및 목표
2. 추진전략





### III. 계획 목표와 전략

#### 1. 비전 및 목표

##### 1) 비전

- 기후변화 안심도시, 계룡

##### 2) 목표

- 기후변화 피해 최소화로 안심하고 살 수 있는 계룡 구현

<그림 III-1> 비전 및 목표



## 2. 추진전략

### 1) 건강

#### (1) 현황 및 문제점

- 기후변화에 따라 재해발생이 증가하면서 재해 취약지역에 거주하는 사람들과 노약자 등 취약계층 위험성도 증대
- 농촌지역의 경우 고령자가 많고, 의료시설 부족으로 응급환자 발생시 효과적인 대처가 어려움
- 과거에 조성된 낙후주택의 경우 기상현상에 대한 적응력이 떨어져, 폭염·한파 등 극한기온 발생시 거주자의 건강을 유지하기 어려움
- 기온상승과 호우시 발생하는 물웅덩이 등 감염병 매개체의 생존에 적합한 환경이 조성되면서 감염병 환자의 수가 증가하는 추세임
- 국립기상연구소에서 우리나라 폭염발생빈도가 2050년까지 현재의 2~6배 증가할 것이라고 예상한 것처럼 온열질환 발생위험이 높아지고 있음
- 기온상승으로 북극의 빙하가 녹으면서 제트기류가 하강함에 따라 한반도의 겨울은 평년보다 낮아지고 있음

#### (2) 목표 및 전략

- 호우, 태풍, 폭염 등 이상기후에 따른 위험에 대응력을 갖춘 마을환경 조성
- 중앙정부의 주택개량사업, 리모델링사업, 공공주택 시설지원 등과 연계한 낙후주택 개량으로 삶의질 향상 및 건강한 생활환경 조성
- 기온이 상승하고 해외여행 및 대외무역이 확대되면서 증가하는 각종 신종 감염병을 예방하고 효과적으로 대처하는 사업추진
- 무더위 쉼터 증설, 폭염대응 종합대책 수립 등 폭염에 의한 온열질환 피해 최소화 방안 구축
- 한파대비 행동요령 홍보 등 취약계층 중심의 대책마련

## 2) 재난/재해

### (1) 현황 및 문제점

- 집중호우와 도심 불투수면적의 증가 및 하수관거의 노후화 등으로 내수침수의 위험이 높아지고 있음
- 빈번해지는 이상기상현상에 따라 하천유실, 사면침식 등이 증가하면서 하천 및 산지주변 등 재해위험지역의 위험성도 높아짐
- 기후변화로 재해위험성이 높아지면서 이에 신속히 대응하고, 종합적으로 관리하는 통합관제센터 구축 필요
- 빈번해지는 기후변화의 피해에 효과적으로 대처하기 위해서 사전 대응훈련의 중요성이 높아짐
- 기상재해에 따른 피해가 늘어나면서 국가의 지원만으로는 피해복구가 원활하게 이루어지지 못하고 있음

### (2) 목표 및 전략

- 하수관거 정비, 하수처리시설 대수선 등을 통한 하수처리능력 향상
- 자연재해위험지구인 엄사면 광석지구에 대한 정비사업 추진
- 국가재난관리정보시스템과 연계된 종합관리센터 운영 및 낙후된 시스템 정비로 종합적인 관리체계 구축
- 국가에서 시행하는 재난대응 안전한국훈련과 연계하는 등 현장대응훈련 강화
- 풍수해보험 가입 활성화 등을 통해 피해 복구비를 향상하고 주민들에게는 자율적 위험관리 의식 고취

## 3) 농업

### (1) 현황 및 문제점

- 기온상승, 이상한파, 불규칙적인 강우패턴 증가 등 기후변화는 기존 농

작물 성장에 악영향을 주는 한편, 아열대성 작물 등 새로운 작물의 생산은 가능하게 하고 있어 기존 농작물의 기후 적응력을 향상시키고, 새로운 농작물의 생산은 가능하게 하는 신기술 보급이 필요

- 농업 신기술 보급과 함께 변화하고 있는 재배환경에 적합한 우수종묘를 공급하여 농업안전에 기여할 필요가 있음
- 강수패턴의 변화로 봄·가을 가뭄이 확대되면서 시설노수화로 파손되거나 기능이 저하된 수리시설 개·보수의 필요성이 높아짐
- 기온상승에 따른 증발량이 증가하고 계룡시 수리답율이 충남전체 수리답율 보다 낮을 것을 고려했을때 가뭄에 대비한 새로운 농업용수개발이 필요함
- 개방화에 따른 농업 경쟁력 제고 차원에서 시설원예가 증가하였으나 비닐하우스 안전설계하중을 초과하는 대설, 강풍 등의 기상재해로 피해가 증가하고 있음
- 기온상승 등의 환경변화와 국제교역 증대에 따라 돌발 병해충 및 신종 병해충 발생이 증가하고 있음
- 기온상승은 가축의 스트레스를 유발시켜 성장을 저해하고, 질병의 위험을 높이고 있음
- 기후변화에 의하여 태풍·집중호우 등 기상현상이 대형화되고 빈번해짐과 동시에 영농형태가 전업화·규모화되면서 자연재해 피해복구에 농가의 한계 발생

## (2) 목표 및 전략

- ICT 농업기술을 활용한 이상기후 피해저감 및 원예작물 생산성 향상
- 농촌진흥청 등과 연계한 새로운 농업신기술 보급으로 재배환경 변화에 선제적으로 대응
- 변화하는 재배환경에 적합한 품종을 자체생산하거나 보급종으로 공급하는 등 우수종묘증식 및 보급
- 노후화된 저수지 및 용·배수시설 등을 개보수하여 집중호우에 따른

피해에 대비하고, 가뭄시 원활한 용수공급이 이루어지도록 함

- 가뭄시 원활한 농업용수 공급을 위하여 관정개발 및 송수관로 설치
- 정부의 내재해형 규격에 적합한 비닐하우스 설치를 통해 피해를 저감하고, 재해발생시 정부의 지원을 받을 수 있도록 함
- 시기별 정밀예찰 및 사전·사후방제 등 효과적인 방제활동을 통해 증가하고 있는 병해충 발생피해를 최소화
- 축사의 현대화 등 사육환경 개선을 통해 기온상승에 따른 가축의 스트레스를 저감
- 농작물 재해보험 가입활성화를 통해 재해발생시 보험금 지급을 통해 농업경영 안정화

## 4) 산림

### (1) 현황 및 문제점

- 기온상승에 따른 건조일수의 증가 및 산림복원사업 등을 통한 산림내 연소물질의 증가로 산불발생 위험이 증가
- 국지성 집중호우가 증가함에 따라 산사태 발생 또한 증가하고 있어 이에 대한 대책마련 필요
- 기후변화에 의한 급속한 환경변화는 식물의 방어능력을 저하시켰으나, 저항력이 강한 해충의 성장을 증대시키는 등 병해충의 위험이 증대되고 있음
- 각종 개발사업으로 산림의 면적은 감소하나 지구환경 문제의 대안으로 산림의 역할이 강조되는 등 산림자원육성의 필요성 증가

### (2) 목표 및 전략

- 산불 감시원 및 진화대 운영 등 산불발생 저감대책 마련
- 산사태 발생지역 복구사업, 위험지역 예방사업 등을 통해 산사태 발생 위험 저감

- 예찰·방제단 운영, 시기를 고려한 방제활동 등으로 산림병해충 피해 저감
- 경제림 조성 및 숲가꾸기 사업 등을 통한 산림자원육성

## 5) 생태계

### (1) 현황 및 문제점

- 인간의 개발로 인하여 서식처를 잃거나 기후변화에 따른 환경변화로 겨울철 먹이가 부족해지는 경우가 발생함에 따라 야생동물의 생존이 위협받고 있음
- 기후변화에 따라 외래생물종이 서식할 수 있는 환경이 만들어지면서 토양생태계는 심각한 교란이 발생하고 있어 이에 대한 대책마련 필요

### (2) 목표 및 전략

- 마을, 도로, 경작지 등 인간이 생활하는 공간에 유입되는 것을 최소화 하는 대책수립으로 야생동물 피해 최소화
- 계룡시내 생태계교란종을 파악하여 토종 생태계에 심각한 영향을 주는 것을 중심으로 제거방안 수립

## 6) 물관리

### (1) 현황 및 문제점

- 대형화되고 빈번해지는 집중호우 증가로 지방하천이 범람하거나 훼손 되는 경우가 많아 이에 대한 대책필요
- 집중호우가 빈번하게 발생하면서 미정비 소하천의 범람 등 재해위험이 높아짐에 따라 정비의 필요성이 높아짐
- 개발에 따른 불투수층의 증가, 봄·가을철 강수량이 감소함에 따라 장 기간 가뭄이 지속될 경우 미급수 세대의 경우 생활용수가 부족할 우려

가 있음

- 가뭄 등에 따른 물부족 위험이 증가하고 있으므로 누수정비를 통한 수자원의 효율성 개선이 필요
- 하천변 인공구조물 설치 및 관리소홀과 계절별 강수량의 변화에 따른 침수와 건천화가 반복되면서 하천 건강성이 악화됨
- 무분별한 도시화와 산업화에 따라 각종 오염물질 배출이 증가하면서 하천역시 비점오염원에 의한 수질악화가 가속화되고 있음

## (2) 목표 및 전략

- 지방하천 정비계획 수립 등을 통해 체계적인 침수지역 정비를 시행하여 치수안전도 확보
- 재해위험이 높은 미정비 소하천의 체계적인 정비로 홍수를 예방하고 수환경 개선
- 중수도 사업, 물재이용사업 등을 통한 물재이용 확대로 가뭄 대응력 향상
- 지방상수도 개발 및 소규모 수도시설 개량 등으로 원활한 생활용수 공급환경 조성
- 누수감지센서를 설치하는 등 누수발생지역을 파악하고 정비를 통해 출수불량 지역 감소
- 하천 및 주변지역을 생태공간으로 조성하여 하천의 수질을 개선하고 친수하천 조성
- 공동주택 및 공공공간을 중심으로 비점오염 저감시설이 설치되도록 조치하여 수질오염물질 유입 차단



# IV

## 부문별 세부계획

1. 총괄
2. 부문별 계획





## IV. 부문별 세부계획

### 1. 총괄

- 계룡시 기후변화적응 세부계획은 총 6개 부문, 13개 전략, 33개 세부계획으로 구성

<표 IV-1> 부문별 세부계획 총괄

분야	전략	세부계획	유형	담당부서
1. 건강	1. 건강한 생활 환경 조성	1. 기후변화 안심마을 조성	신규	환경위생과
		2. 낙후주택개량	계속	도시주택과
	2. 질병 적응능력 강화	1. 감염병 대응능력 향상	계속	보건소
		2. 폭염종합대책 추진 3. 동절기 취약계층 관리	계속 계속	보건소(안전총괄과) 보건소
2. 재난 / 재해	1. 재해 위험성 저감	1. 도심침수대비 하수능력향상	계속	상하수도사업소
		2. 재해위험지역 정비	계속	안전총괄과
	2. 재해 관리능력 향상	1. 시민안전센터 운영	계속	안전총괄과
		2. 재난대응훈련 시행	계속	안전총괄과
		3. 풍수해보험 활성화	계속	안전총괄과
	3. 농업	1. 작물생산능력 증대	1. 스마트 팜 보급 및 확산 사업	신규
2. 농업신기술 보급			계속	농업기술센터
3. 우수종묘증식·보급			계속	농업기술센터
2. 원활한 농업용수 공급		1. 수리시설 정비사업	계속	건설교통과
		2. 농업용수개발 사업	계속	건설교통과
3. 농축산물 재해대응력 향상		1. 시설작물 내재해형 정비	계속	농업기술센터
		2. 농작물 병해충 저감	계속	농업기술센터
		3. 축사환경개선	계속	농림과
		4. 농업재해보험 활성화	계속	농림과
4. 산림재해 대응능력 강화	1. 산불 대응사업	계속	농림과	
	2. 산사태 대응사업	계속	농림과	
	3. 산림 병해충 대응사업	계속	농림과	
2. 양호한 산림 환경 조성	1. 산림자원육성	계속	농림과	
5. 생태계	1. 야생동물 보호	1. 야생동물 보호 사업	신규	환경위생과
		2. 생태계 교란종 제거사업	신규	환경위생과
6. 물 관리	1. 치수능력 강화	1. 지방하천 정비	계속	안전총괄과
		2. 소하천 정비	계속	안전총괄과
	2. 이수능력 강화	1. 빗물 재이용 사업	신규	상하수도사업소
		2. 물재이용사업	계속	상하수도사업소
		3. 생활용수확보	계속	상하수도사업소
		4. 누수정비	계속	상하수도사업소
	3. 수질저하 저감	1. 생태하천 정비	계속	안전총괄과(환경위생과)
2. 비점오염원 저감사업		계속	환경위생과	

## 2. 부문별 계획

### 1) 건강

#### (1) 전략

- 건강한 생활환경 조성
- 질병 적응능력 강화

#### (2) 세부계획

세부계획	유형	담당부서	예산(백만원)
기후변화 안심마을 조성	신규	환경위생과	600.0
낙후주택개량	계속	도시주택과	356.0
감염병 대응능력 향상	계속	보건소	435.0
폭염종합대책 추진	계속	보건소 (안전총괄과)	0.0
동절기 취약계층 관리	계속	보건소	0.0

#### (3) 기대효과

- 낙후되어 재해에 취약한 마을환경 개선을 통해 기상재해의 피해에 효과적으로 대처
- 낙후주택 개량으로 폭염, 혹한 등 극한기상에 대한 적응력 강화
- 주요 감염병 발생동향 감시 및 적극적인 예방활동으로 건강안전 확보
- 폭염대비시설 확충 및 취약계층 전담관리로 기온상승에 따른 인명피해 최소화
- 취약계층 한파관리로 건강한 생활환경 조성

1-1-1	기후변화 안심마을 조성	환경위생과	신규 '16~'20
-------	--------------	-------	---------------

◇ 증가하는 기상재해에 종합적으로 대비하거나 특정 기상재해 맞춤형 전략을 수립하여 안전한 마을을 조성

### 1. 현황 및 문제점

- 기후변화에 따라 재해위험성이 높아지면서 취약계층 및 취약지역에 대한 적응능력 향상 필요
- 특히 고령화된 농촌지역의 경우 이상기후에 대한 자체적인 조절능력이 취약하고, 응급상황 발생시 도움을 받을 수 있는 의료시설의 수가 절대적으로 부족하기 때문에 기후변화에 대한 적응능력 향상이 매우 필요한 실정임
- 따라서 기후변화의 피해에 종합적인 적응능력을 갖춘 마을조성이 필요

### 2. 목표 및 전략

- 중앙정부 기후변화 안심마을 조성과 연계하여 추진
  - 중앙부처에서는 2015년까지 전체 지자체를 대상으로 기후변화 취약성 평가 후 폭염과 홍수, 가뭄 등 이상기후에도 안전한 안심마을 프로젝트 (50개소)를 실시중임
  - 부처별 주택개량사업을 연계하여 단열개선을 통한 폭염·혹한 대비
  - 침수차단시설, 급수공급, 무더위쉼터 등 기후변화 적응지원
  - 기후변화와 농어업 기상정보를 연계하여 지역특성과 향후 기후변화에 적합한 작물재배 컨설팅을 통한 농가소득 증대 지원
- 다양한 분야에서 기후변화에 취약한 지역을 도출하고 안심마을 조성

### 3. 실천계획

- 사업대상지 도출
- 사업계획안 작성 및 사업신청
- 안심마을 세부계획안 수립

- 기후변화 안심마을 조성

#### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
마을조성	신규	사업신청	1개소 조성	1개소 조성계속	1개소 운영	1개소 운영	마을조성실적

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 안심마을 사업계획안 작성 및 신청
2차년도('17)	○ 취약계층 안전망 구축, 기상재해 대비 시설 확충
3차년도('18)	○ 취약계층 안전망 구축, 기상재해 대비 시설 확충
4차년도('19)	○ 유지관리
5차년도('20)	○ 유지관리

※ 사업계획안 신청결과에 따라 변경될 수 있음

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	600.0	0.0	400.0	200.0	0.0	0.0
국비	300.0	0.0	200.0	100.0	0.0	0.0
도비	90.0	0.0	60.0	30.0	0.0	0.0
시비	210.0	0.0	140.0	70.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※ 사업계획안 신청결과에 따라 변경될 수 있음

1-1-2	낙후주택개량	도시주택과	계속 '16~'20
-------	--------	-------	---------------

◇ 낙후주택 개량시 주거환경 향상 및 주거복지를 실현하고 정주의욕을 고취 ◇ 폭염, 한파 등 극한기후 대응력을 향상시켜 건강환경 증진
---

### 1. 현황 및 문제점

- 2010년 인구주택총조사에 따르면 계룡시 주택 중 1979년 이전에 379채, 1980~1994년에 2,949채가 조성되었음
- 저소득층이 주로 거주하는 주택의 경우 시설노후도가 심하고, 구조적 결함이 많은 낙후주택으로, 전국적으로 저소득층 주택의 약 80%에서 결함이 있는 것으로 나타남
- 주택의 낙후도가 높을수록 극한기후의 영향을 쉽게 받으며, 저소득층의 경우 상대적으로 취약한 경제여건으로 냉난방비에 많은 지출을 할 수 없어 극한기후에 대한 건강 취약성이 더욱 높아짐
- 따라서 낙후주택개량사업을 통해 극한기후에 대한 적응능력을 향상시키고 주민 삶의 질을 향상할 필요가 있음

### 2. 목표 및 전략

- 중앙정부 주택개량사업과 연계하여 추진
  - 농림축산식품부 농촌주택개량사업 : 낡고 불량한 주거환경개선을 통해 주거복지 실현
  - 농촌마을리모델링 시범사업 : 농촌마을의 기반정비와 노후주택 개량 및 슬레이트 처리, 독거노인 등 취약계층을 위한 공동생활홈 조성, 영유아 보육시설, 에너지 효율화 사업 등 지원
  - 국토교통부 그린 리모델링활성화 : 노후 건축물을 대상으로 공공기관 시범사업 및 민간 건축물의 리모델링 지원
  - 국토교통부 노후공공임대주택 시설지원(그린홈) : 노후공공임대주택의 세대내부 및 주민공용시설 개선 추진
  - 홍수·태풍·폭염·한파 등 기상재해와 극한기상에 의한 건강 취약지역으로 선정된 업사면을 중심으로 시행

### 3. 실천계획

- 저소득층 낙후주택 현황파악
- 낙후주택 개·보수계획 수립
- 주택개량사업 시행

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
주택개량 건수	80채	10채	11채	11채	12채	9채	정비가 필요한 주택현황

- 농어촌 주거환경 정비사업 추진
  - 2015년 2월 주거환경정비사업 사업계획 수립
  - 2015년 10~11월 사업 추진 및 완료

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 저소득층 낙후주택 개량 7채, 일반주택개량 3채
2차년도('17)	○ 저소득층 낙후주택 개량 8채, 일반주택개량 3채
3차년도('18)	○ 저소득층 낙후주택 개량 8채, 일반주택개량 3채
4차년도('19)	○ 저소득층 낙후주택 개량 9채, 일반주택개량 3채
5차년도('20)	○ 저소득층 낙후주택 개량 6채, 일반주택개량 3채

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	356.0	64.0	74.0	74.0	84.0	60.0
국비	208.0	32.0	40.0	40.0	48.0	48.0
도비	54.8	11.2	12.2	12.2	13.2	6.0
시비	93.2	20.8	21.8	21.8	22.8	6.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※ 일반주택개량은 전액 국비로 지원되며, 감정평가로 금액이 결정되는 방식이기 때문에 본 계획의 소요예산에서는 누락

1-2-1	감염병 대응능력 향상	보건소	계속 '16~'20
-------	-------------	-----	---------------

◇ 지역환경에 중대한 위기를 유발할 가능성이 있는 감염병에 대한 대응능력 향상

### 1. 현황 및 문제점

- 기온상승과 환경오염 등으로 인하여 신종 감염병이 발생하거나 과거 우리나라에 영향을 주지 않던 감염병이 빠르게 발생하고 있음
  - SARS(2002~2003), 조류인플루엔자(2003), 신종플루(2009), 장출혈성대장균감염증(2011) 등 대유행 감염병이 지속적으로 발생
  - 환경변화로 인한 다제내성균, 원인불명폐질환 등 확실한 대응책이 없는 신·변종감염병의 발생빈도 및 규모 확대
  - 기후변화에 따라 매개체전파질환, 수인성질환 등 감염병의 잠재적 증가가 예상됨
- 이에 국가차원의 대응정책 등이 이루어지고 있으나, 지역의 물리적 환경과 대응체계의 정도에 따라 감염병 양상이 다르게 나타나므로 계층·지역별 여건을 고려한 감염병 대응체계 구축이 필요

### 2. 목표 및 전략

- 중앙정부 감염병 대응사업과 연계하여 추진
  - 보건복지부 신종감염병 대책 : 지속적인 신종감염병 발생에 대비하여 국가위기대응체계 구축
  - 보건복지부 감염병 조사관리 및 실험실감시망 운영 : 주요 감염병의 관리 대책 운영과 관리망 운영 및 분석을 통해 효율적인 감염병 관리운영을 개발하는 연구 지원
  - 보건복지부 감염병 예방관리 : 감염병 환자 발생시 신속 대응 조치(감시, 역학조사, 환자관리) 및 사전 예방활동을 통한 감염병의 전파방지 및 2차 감염 최소화로 국민건강보호
  - 곤충 및 설치류에 의한 전염병 및 수인성 매개질환에 취약한 지역으로 선정된 업사면을 중심으로 시행

### 3. 실천계획

- 감염병 신고·보고체계 확립
  - 민간의료기관 등 → 보건소 → 도 → 질병관리본부
- 감염병환자 및 예방접종 후 이상반응자를 대상으로 역학조사반 편성·운영(9명)
- 연중 감염병 기동감시근무 실시
- 하절기 방역비상근무 실시
- 식품접객업·집단급식시설 종사자 등 감염병 취약자관리
- 질병정보모니터링망 구성 및 운영
- 방역소독활동 실시
- 국가필수예방접종사업 실시
- 소독의무대상시설 지도·관리
- 감염병 예방 홍보활동 전개

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
방역횟수	연320회	320회	320회	320회	320회	320회	방역실적

- 취약계층 폐렴구균 등 예방접종 관리
- 계절별 유행 주요 감염병 예방 홍보 강화
  - 학교 계절별 주요 감염병 홍보(10개교), 가을철 발열성 질환 집중 홍보(9~11월)
- 지역사회 감시체계 및 방역체계 구축
  - 질병정보모니터링망 구성(34개소) 및 역학 조사반 운영(6명/1개조)
- 취약지 방역소독으로 유해곤충 구제 등 방역활동 강화
  - 연막, 잔류소독, 옥내살균 등 방역소독 실시
  - 방역소독 취약지역 935개소 선정

- 영·유아 보육시설 차량 및 교구, 집기소독 : 50개소(월1회)

○ 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16) ~ 5차년도('20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 감염병 예방교육 및 방역활동 실시</li> <li>○ 민간의료기관 등에서 질병관리본부로 연결되는 신고·보고체계 확립</li> <li>○ 취약계층 관리 및 필수예방접종 강화</li> <li>○ 이상반응자 역학조사반 운영</li> </ul>

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	450.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	450.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1-2-2	폭염종합대책 추진	보건소 (안전총괄과)	계속 '16~'20
-------	-----------	----------------	---------------

◇ 지구온난화에 따라 증가가 예상되는 폭염에 종합적인 대처로 인명피해 저감

### 1. 현황 및 문제점

- 국립기상연구소에서는 우리나라의 폭염발생빈도가 2050년까지 2~6배 증가할 것으로 예상
  - 1년 중 1개월가량은 폭염과 열대야가 지속
- 폭염에 노출 시 건강 피해를 입기 쉬운 노인, 만성질환자 등 폭염피해를 최소화하기 위한 건강관리 지원체계 필요
  - 노인, 영유아, 만성질환자, 특정의약품 복용환자, 사회경제적 지위 낮은 집단, 특정 직업 종사자 등은 폭염 민감군에 속함
  - 주로 농림어업에 종사하는 고령층이 위험
- 이에 폭염피해예방 및 상황발생시 신속한 대응과 취약계층 보호를 위한 종합대책 마련

### 2. 목표 및 전략

- 중앙정부별 폭염피해 예방대책과 연계하여 추진
  - 국민안전처 : 무더위쉼터 위치안내 시범운영 및 폭염환자 대비 구급대 운영
  - 보건복지부 : 방문건강관리사업 전문인력을 통한 건강관리 교육 실시
  - 고용노동부 : 폭염취약 사업장 현장 지도·점검 실시
  - 농림축산식품부 : 농업재해대책상황실 설치·운영

### 3. 실천계획

- 폭염대응 종합대책 수립(06.01~09.30)
- 무더위 쉼터 지정운영(금암동 2개소, 엄사면 11개소, 두마면 7개소 등 총 20개소)

- 취약계층 건강관리 전담인력 운영
- 폭염대비 행동요령 홍보 및 교육
  - 폭염시 행동요령을 실·과 게시대, 홈페이지 및 게시판 등에 홍보
  - 노인대학에서 폭염대비 보건교육 실시
  - 순회 경로당 보건교육시 폭염예방교육 실시

#### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
교육실시	폭염교육 연1회 방문교육 연16회	폭염교육 연1회 방문교육 연16회	폭염교육 연1회 방문교육 연16회	폭염교육 연1회 방문교육 연16회	폭염교육 연1회 방문교육 연16회	폭염교육 연1회 방문교육 연16회	교육실적

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 폭염보건교육 실시 연1회, 경로당 방문 폭염 및 건강교육 실시 연16회

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1-2-3	동절기 취약계층 관리	보건소	계속 '16~'20
-------	-------------	-----	---------------

◇ 최근 평년보다 기온이 낮게 떨어지는 경우가 많아 체온저하에 따른 피해의 위험성이 높아지고 있어 이에 따른 대책마련

### 1. 현황 및 문제점

- 체감온도가 1℃ 떨어질 경우 저체온증 의심사례가 8% 증가하는 등 한파에 의한 피해가 증가하고 있음
- 저소득 독거노인 등 취약계층이 계속해서 늘어나고 있으나 동절기 난방지원, 안전사고, 건강관리 등은 매우 취약한 상황임
- 평년대비 겨울철 온도저하, 1인 노인가구의 증가 등 동절기 한파의 피해에 대응하는 관리대책 필요

### 2. 목표 및 전략

- 보건복지부 동절기 복지사각지대 집중 발굴·지원과 연계하여 추진
  - 2014년 12월~2015년 2월까지 전국 지방자치단체와 합동으로 운영
  - 지자체 복지담당 공무원 이외에 지역 주민과의 적극적인 협력을 통해 도움이 필요한 가구 방문·지원
  - 발굴된 취약가정은 상황에 따라 긴급복지지원, 기초생활보장 등 복지 수급자로 보호하거나 민간후원 등으로 연계.
  - 겨울철 동안 지역아동센터·경로당 등 난방비를 지원하고, 긴급복지지원 제도의 지원요건을 완화(2015년 1월)하는 등 대책을 마련
  - 전국적으로 생계, 의료, 주거지원등에 약 234억원이 긴급지원

### 3. 실천계획

- 한파 취약계층 발굴 및 대책마련
- 보건복지부에서 추진중인 "복지사각지대 관리시스템"에 계룡시내 취약계층 자료제공
- 한파대비, 수도계량기 동파피해 예방 및 행동요령 등 홍보

#### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
교육실시	방문교육 연4회	방문교육 연4회	방문교육 연4회	방문교육 연4회	방문교육 연4회	방문교육 연4회	교육실적

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 경로당 방문 한파 및 건강교육실시 연4회

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 2) 재난/재해

### (1) 전략

- 재해 위험성 저감
- 재해 관리능력 향상

### (2) 세부계획

세부계획	유형	담당부서	예산(백만원)
도심침수대비 하수능력향상	계속	상하수도사업소	12,109.0
재해위험지역 정비	계속	안전총괄과	6,680.0
시민안전센터 운영	계속	안전총괄과	381.7
재난대응훈련 시행	계속	안전총괄과	320.0
풍수해보험 활성화	계속	안전총괄과	43.4

### (3) 기대효과

- 집중호우시 하수역류 등에 의한 침수를 예방하여 물적피해 저하
- 취약지역 정비를 통해 재해위험요인을 저감하고 적응능력 제고
- 시민안전센터 운영으로 재난정보에 대한 신속한 정보전달체계를 확립하여 인명·재산피해 최소화
- 체계적인 재난대응 훈련으로 현장 대응능력을 갖춘 방재인력 양성
- 풍수해로 인한 정부의 무상복구비 지원제도를 보완하고 주민의 자율적 위험관리 강화 및 방재의식 고취

2-1-1	도심침수대비 하수능력향상	상하수도사업소	계속 '16~'20
-------	---------------	---------	---------------

◇ 기후변화로 집중호우가 빈번히 발생하고 있으나 하수관거 용량 부족으로 도심침수현상 발생하고 있어 이에 대한 대처 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 최근 기후변화에 따른 국지성 집중호우와 도시지역의 불투수면적 증가 등으로 침수 피해가 급증하고 있으며, 장래에 더욱 심화될 것으로 전망
  - 집중호우 등이 빈번히 발생하고 있으나 하수관거의 설계용량은 이를 제대로 반영하지 못하기 때문
- 도심지의 경우 침수원인이 하수도와 관련된 사항이 대부분이므로 하수능력 향상을 위한 사업이 필수적임
  - 중앙부처에서 실시한 최근 5년간 3회 이상 침수지역 56개소에 대한 침수원인 현장조사 결과(2010년) 하수관거 통수능력 부족 등 하수도 관련 원인이 대부분임
  - 그간 우수관거 중심의 관거정비 사업으로 우수관거 노후화 및 불량 심각
  - 관거 내부 조사결과 18m 당 1개소에서 불량 개소 발생(전국 15개 조사 지역 평균)
- 침수예방 목적뿐 아니라 집중호우 시 하천의 수질오염 방지를 위한 다각적 개선대책 마련 필요

### 2. 목표 및 전략

- 환경부 도시침수 대응 하수도 인프라 확충과 연계하여 추진
  - 우수관로 및 펌프장을 대폭 확충하여 통수능력 강화
  - 도심지내 하수관로 설치가 곤란한 지역에 하수저류시설 설치
  - 하수관로 저류시설 설치만으로 침수해소가 불가능한 지역에 대도심 터널 설치

### 3. 실천계획

- 하수관거 정비
- 공공하수처리시설 대수선
- 하수관거정비 BTL 민간투자사업(2010~2030)

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
하수능력 향상을 위한 정비계획	하수관거정비 하수처리시설 대수선 및 정밀점검	하수관거 정비 (준설, CCTV조사 L=2km 교체 L=100m) 맨홀정비 20개소 노후하수 관로조사 (L=15km)	하수관거 정비 (준설, CCTV조사 L=2km 교체 L=100m) 맨홀정비 20개소	하수관거 정비 (준설, CCTV조사 L=2km 교체 L=100m) 맨홀정비 20개소	하수관거 정비 (준설, CCTV조사 L=2km 교체 L=100m) 맨홀정비 20개소	하수관거 정비 (준설, CCTV조사 L=2km 교체 L=100m) 맨홀정비 20개소	계룡시 내부자료

- 하수도정비기본계획 재수립
- 하수관거정비 : 관로 정비(L=300m), 차집관거 맨홀정비 70개소
- 공공하수처리시설 대수선 : 기계·건축·토목·전기 분야
- 하수처리장 정밀점검
- 계룡대 하수처리시설 점검 및 정비

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수관거정비</li> <li>○ 공공하수처리시설 대수선사업</li> <li>○ BTL 민간투자사업 추진</li> </ul>

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	12,109.0	4,509.0	1,900.0	1,900.0	1,900.0	1,900.0
국비	2,100.0	2,100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	9.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	10,000.0	2,400.0	1,900.0	1,900.0	1,900.0	1,900.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2-1-2	재해위험지역 정비	안전총괄과	계속 '16
-------	-----------	-------	-----------

◇ 기후변화에 따라 집중호우 등 극한기상현상이 빈번해 지면서 저지대 등 취약지역에 대한 재해위험도가 증가하고 있으므로 이에 대한 대처 필요

## 1. 현황 및 문제점

- 기후변화에 따라 태풍, 집중호우 등의 기상현상이 대형화되고 빈번해 지며 불투수면적의 증가, 재해대응시설의 낙후 등으로 재해취약시설 및 위험요소 증가
- 계속되는 이상기상현상으로 하천변 법면유실, 산지주변 사면유실 등이 발생하여 자연재해의 위험성이 높아짐
- 이에 국가에서는 상습침수지역·산사태위험지역 등 지형적인 여건 등으로 인해 재해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 지역을 자연재해 위험지구로 지정·고시하고 재해예방사업을 추진하고 있음
- 계룡시에서도 국가 재해예방사업과 연계하여 위험지역에 대한 계획적인 정비계획을 수립하고 재해를 대비하는 선제적 방안 마련이 필요

## 2. 목표 및 전략

- 국민안전처 재해위험지역 정비사업과 연계하여 추진
  - 민간, 기업의 자율적인 방재능력 배양과 기후변화대응 국제사회 주도권 확보 등 기후변화 대비 방재인프라 강화
  - 상습침수지역·산사태위험지역 등 지형적인 여건 등으로 인해 재해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 지역을 자연재해 위험지구로 지정·고시하고 재해예방사업 추진
  - 필요시 우수저류시설 설치를 통한 기존 도심지내 상습 침수피해지역 홍수 예방 및 저류된 빗물을 대체수자원 활용방안 검토
- 정부는 2015년 지자체의 어려운 재정여건을 고려하여 재해위험정비사업 지자체 부담액의 일부를(약 51%) 특별교부세로 지원
- 자연재해위험지구인 엄사면 광석지구에 대한 정비사업 추진

### 3. 실천계획

- 광석지구 0.64km 세천정비 및 철도하부 도로개설

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
재해위험 지구정비	2015년 공사착수	공사완료	-	-	-	-	재해위험지구 정비결과

- 2015년 광석지구 공사착수
- 2016년 광석지구 공사준공 예정

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 광석지구 정비사업 완료
2~5차년도 ( '17~'20)	-

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	6,680.0	6,680.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국비	3,340.0	3,340.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	1,002.0	1,002.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	2,338.0	2,338.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2-2-1	시민안전센터 운영	안전총괄과	계속 '16~'20
-------	-----------	-------	---------------

◇ 집중호우 등에 의한 재해발생에 대비하고 신속하고 종합적인 상황관리를 위한 통합관제센터 구축

### 1. 현황 및 문제점

- 기후변화에 따라 국지적인 집중호우가 보다 빈번하게 일어남에 따라 저지대 침수의 위험이 높아지고, 산간계곡 및 하천변 등에서 인명피해가 발생하고 있음
- 따라서 이상기후에 따라 발생하는 각종 자연재해에 신속히 대응하고 종합적으로 관리하는 재난대응시스템 구축의 필요성이 높아짐

### 2. 목표 및 전략

- 국민안전처 지자체 종합상황관제시스템 구축과 연계하여 추진
  - 재난발생 상황을 통합적으로 파악하고 재난 발생지역 주위의 주요 위험 시설을 일괄 식별하여 즉시 대응할 수 있도록 지원
- 국가재난관리정보시스템과 연계하여 재해위험에 대한 정보를 계속적으로 습득하고, 계룡시내 피해가 우려될 경우 신속한 상황전파 등 선제적 대응체계 확립

### 3. 실천계획

- 하천변 수위·우량계, CCTV 설치 등 종합관리를 위한 예·경보 시스템 도입
- 낙후장비 유지보수
- 향후 지역내 IT기반과 연계하여 재해상황을 손쉽게 입력 및 전파할 수 있도록 계획

#### 4. 추진일정

○ 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
CCTV 설치대수	234대	18대	-	-	-	-	CCTV설치대수 현황

- 시민안전센터 설치 : CCTV 통합관제센터 구축 및 운영

- 2015년 10월말 234대 운영
- 시설물관리 : 104대, 생활방범용 : 130대

※ 담당부서 : 어린이보호구역-건설교통과, 유치원-사회복지실, 예·경보시스템-안전총괄과, 산불감시-농림과, 교통-건설교통과 등

○ 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ CCTV 18대 설치
2~5차년도 ( '17~'20)	○ 수요조사에 따른 추가 설치 및 유지보수

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	381.7	381.7	0.0	0.0	0.0	0.0
국비	191.0	191.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	57.0	57.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	133.7	133.7	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2-2-2	재난대응훈련 시행	안전총괄과	계속 '16~'20
-------	-----------	-------	---------------

◇ 각종 기상재해가 빈번해지고 대형화됨에 따라 이에 대응하기 위한 훈련의 중요성이 높아지고 있음

## 1. 현황 및 문제점

- 기후변화 현상 등으로 각종 자연재해가 빈번해지고 대형화됨에 따라 이에 대응하는 장비의 구축 및 교육의 필요성이 높아지고 있음
- 하지만 온실가스 감축에 비해 기후변화 적응에 대한 인식이 낮아 기후변화 적응에 대한 인식과 행동을 촉진하는 교육 및 홍보가 미약함
- 기후변화 영향을 최소화하는 선제적 적응이 중요하므로, 기후변화 영향에 대한 인식 제고 뿐 아니라 홍수나 가뭄 등 재난과 건강관련 등 시민이 체감하는 부문을 중심으로 적응행동을 촉진할 수 있는 교육·홍보방안 마련이 필요함

## 2. 목표 및 전략

- 재난대응 안전한국훈련 일정에 맞추어 중앙부처와 함께하는 종합훈련과 계룡시 자체 훈련 실시
  - 재난대응 안전한국훈련은 2005년부터 매년 1회 실시하였고, 2007년부터 국민의 인식과 참여 제고를 위해 민방위 재난대비훈련 병행 실시
  - 국민 생명보호 최우선을 위한 초기대응훈련 강화, 불시훈련 및 실행기반 훈련 강화로 실전대응역량 제고, 협업대응훈련으로 유기적 재난대응체계 마련, 국민과 함께하는 체감형 훈련 실시를 훈련목표로 설정
  - 훈련유형은 국가지정훈련, 자체훈련방식, 공통훈련으로 구성
  - 풍수해 훈련 등 사고훈련, 국민참여훈련(민방위) 및 복합재난 대응 훈련, 민·관·군 협력대응 현장종합훈련 실시
- 민방위 훈련 등을 통해 대피훈련 실시

### 3. 실천계획

- 풍수해, 산사태 등 자연재난에 대비한 훈련실시
- 침수우려지역 등을 대상으로 현장대응훈련 실시

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
안전훈련 횟수	재난대응 안전한국훈련 등 연3회	3회	3회	3회	3회	3회	안전훈련실적

- 민방위 교육훈련 추진
  - 풍수해, 화재 및 교통안전 등 각종 재난예방 및 대처요령 실습교육
- 민방위시설 유지관리
  - 급수시설, 대피시설, 경보시설 등 비상대비시설 유지관리

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 재난대응 안전한국훈련, 민방위 교육훈련 등 3회

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	320.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0
국비	2.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
도비	62.0	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
시비	256.0	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2-2-3	풍수해보험 활성화	안전총괄과	계속 '16~'20
-------	-----------	-------	---------------

◇ 풍수해로 인한 정부의 복구비 지원제도를 보완하고 주민의 자율적 위험관리 강화 및 방재의식 고취

### 1. 현황 및 문제점

- 폭설에 의한 비닐하우스 붕괴 등 기상재해에 의한 주택 및 농작물의 피해가 늘어나고 있는 추세임
- 기상재해로 인하여 발생하는 사유재산 피해의 지원은 1960년대 생계국호의 차원에서 시작하여 매년 지원대상과 그 규모가 확대되었지만, 지원 금액만으로는 피해복구가 어려워 피해주민은 지원수준에 만족하지 못함
- 또한 정부도 지원수준의 지속적 확대요구로 재정운영의 어려움에 봉착하고 있으며 재난지원금이 농림어업분야에 한정 운영되어, 중소기업시설 등에 대해서도 재난지원금의 지원을 요구하고 있는 실정임
- 이에 우리나라에서는 자연재해로 생활터전을 잃은 피해민에게 실질적 피해보상이 이루어지고 정부의 재정운영을 저감하고자 풍수해보험을 도입하였으며, 이를 활성화하기 위해 노력하고 있음

### 2. 목표 및 전략

- 국민안전처 풍수해보험 사업과 연계하여 추진
  - 풍수해로 인해 국민에게 재산피해가 발생할 경우, 신속하게 피해복구를 할 수 있도록 과거 피해지원제도를 개선하여 정책보험으로 개발
  - 대상재해는 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 지진 등이 있으며, 가입대상시설물은 주택, 온실(비닐하우스 포함) 임
  - 국민안전처가 관장하고 국가 및 지방자치단체에서 보험료의 일부를 지원하고 있어 일반인이 큰 부담 없이 보험가입 가능
  - 보험료 지원 55~86%(일반 55~62%, 차상위 76%, 기초 86%)
  - 보험금 : 복구비 기준 90%까지 지급

### 3. 실천계획

- 주택, 비닐하우스 등의 시설물을 대상으로 보험가입 유도 홍보
  - 풍수해보험 가입홍보를 위한 현수막 설치
  - 면·동 담당자 및 이장단 교육 실시
  - 언론 보도를 통한 홍보 추진

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
가입건수	2,156건	268건	294건	323건	355건	390건	보험가입자료

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 주택과 온실을 대상으로 풍수해보험 268건 가입
2차년도('17)	○ 주택과 온실을 대상으로 풍수해보험 294건 가입
3차년도('18)	○ 주택과 온실을 대상으로 풍수해보험 323건 가입
4차년도('19)	○ 주택과 온실을 대상으로 풍수해보험 355건 가입
5차년도('20)	○ 주택과 온실을 대상으로 풍수해보험 390건 가입

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	43.4	7.1	7.9	8.6	9.4	10.4
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	13.0	2.1	2.4	2.6	2.8	3.1
시비	30.4	5.0	5.5	6.0	6.6	7.3
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### 3) 농업

#### (1) 전략

- 작물생산능력 증대
- 원활한 농업용수 확보
- 농축산물 재해대응력 향상

#### (2) 세부계획

세부계획	유형	담당부서	예산(백만원)
스마트 팜 보급 및 확산 사업	신규	농업기술센터	1,870.0
농업신기술 보급	계속	농업기술센터	325.0
우수종묘증식·보급	계속	농업기술센터	12.5
수리시설 정비사업	계속	건설교통과	646.0
농업용수개발 사업	계속	건설교통과	600.0
시설작물 내재해형 정비	계속	농업기술센터	78.8
농작물 병해충 저감	계속	농업기술센터	15.0
축사환경개선	계속	농림과	109.2
농업재해보험 활성화	계속	농림과	11.2

#### (3) 기대효과

- 스마트 팜 확산을 통한 피해 저감 및 생산성 향상
- 계룡시에 도입 가능한 새로운 작물 재배기술을 영농현장에 신속하게 보급하여 저비용 고효율 재배환경 조성
- 기후변화 및 각종 병해충에 저항성이 높은 우수종묘증식·보급으로 안정적인 농업생산환경 형성
- 수리시설 개보수, 관정·송수관로 설치를 통해 원활한 농업용수 공급
- 비닐하우스 내재해형 교체를 통해 대설·강풍시 붕괴위험성 저감
- 농작물 병해충에 대한 방제활동 강화로 피해 저감
- 가축사육환경 개선을 통해 크린 축산환경을 확대하고 생산 향상
- 농업재해보험 활성화를 통해 재해발생에 따른 경영안정 보장

3-1-1	스마트 팜 보급 및 확산 사업	농업기술센터	신규 '16~'20
-------	------------------	--------	---------------

◇ 스마트 팜 확산을 통한 피해 저감 및 생산성 향상

### 1. 현황 및 문제점

- 최근의 이상기후 현상이 빈번함에 따라 비닐하우스 등 원예시설 뿐 아니라 시설 내에서 영농활동을 하는 농업인의 건강 및 인명 피해가 속출하고 있음
- 또한 농업노동력의 고령화와 노동력 부족 현상이 일어나고 있음
- 농림부는 원예시설의 생산성을 높이고 이상기후에 의한 피해를 최소화하기 위한 대책으로 ICT를 활용한 스마트 팜 시범사업을 시행하고 있음
  - 스마트 팜으로 딸기 농사를 지은 농민을 대상으로 한 농림부의 평가에 의하면, 생산성 22.7% 증가, 노동력은 38.8%, 생산비용은 27% 감소한 것으로 나타났으며 농업인의 만족도 역시 높은 것으로 나타났음

### 2. 목표 및 전략

- 계룡시 원예시설 대상 스마트 팜 보급 및 확산
  - 스마트 팜은 ICT와 농업을 결합한 창조경제
  - 스마트폰을 통해 원격으로 비닐하우스 자동 개폐, 온/습도 조절 및 CCTV 모니터링 등 농업원격제어 시스템을 이용하여 영농
  - 비닐하우스 등 시설원예시설을 효율적으로 관리하게 됨으로써 생산성을 높이고 노동 투하량 저감
  - 원예시설 내 영농인의 건강 및 인명 피해 저감
  - 예상치 못한 인재, 천재지변으로부터 농작물 피해를 감소시킴
  - 태양광, 목재 펠릿 등 재생에너지를 이용한 에너지 절감
- 스마트 로컬푸드 시스템 도입과 도시농업 활성화
  - 스마트 팜과 로컬푸드를 연계하여 생산 및 유통과정 관리
  - 스마트 팜 농장 임대 및 스마트 팜 체험·교육 프로그램 운영

### 3. 실천계획

- SK 등 ICT와 농업의 결합에 관심이 있고 현재 시범사업을 시행하고 있는 회사와 연계하여 스마트 팜을 보급하고 확산시킴
  - 1차년도에 4~6개 동을 영농하는 기존 원예시설 영농자를 대상으로 공모를 통해 스마트 팜 농장 운영자를 선정하여 시범사업을 시행
  - 시 관련과와 영농인의 협동으로 스마트 팜에 대한 교육 및 답사
  - 시범사업을 통해 얻은 결과 분석을 바탕으로 2~3차 년도부터 기존 시설원에 농업인을 대상으로 스마트 팜을 확산시킴
  - 시범사업과 보급사업기인 1차년도~3차년도까지 사업비의 20~30%를 가능한 선에서 보조

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
스마트 팜 도입 농장수	신규	1개	5개	5개	30개	50개	스마트 팜 도입 농가

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 스마트 팜을 소개 및 교육하고 시범사업(1개 농장)
2차년도('17)	○ 스마트 팜 답사 및 보급(5개 농장)
3차년도('18)	○ 스마트 팜 답사 및 보급(5개 농장)
4차년도('19)	○ 스마트 팜 확산(30개 농장)
5차년도('20)	○ 스마트 팜 확산(50개 농장)

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	1,870.0	20.0	125.0	125.0	600.0	1,000.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	55.0	5.0	25.0	25.0	0.0	0.0
기타	1,815.0	15.0	100.0	100.0	600.0	1,000.0

3-1-2	농업신기술 보급	농업기술센터	계속 '16~'20
-------	----------	--------	---------------

◇ 새로운 농업신기술 보급으로 재배환경 변화에 선제적으로 대응

## 1. 현황 및 문제점

- 기후변화에 따른 작물재배환경 변화로 작물의 생육불량 및 이상기온 등에 따른 동해, 저온피해 등이 발생하고 있음
- 고온, 이상한파, 불규칙적인 강우패턴 등 이상기후에 적응 할 수 있는 새로운 신품종 육성 개발 및 기존 품종을 활용하여 변화하는 기상현상에 대응하는 새로운 농작물생산 기술보급이 중요한 실정임
  - 유효적산온도의 증가로 작물의 재배가능 지역 확대, 잡초 및 해충의 증가, 토양 중의 유기물·무기물 분해 촉진으로 지력 약화, 대류성 강우의 증대와 강우강도의 증가로 토양침식의 심화가 이루어짐
  - 이산화탄소의 증가로 광합성속도, 성장량 등이 증가하나 엽면적 당 건물중의 증가, 기공밀도의 저하, 개화·출수 등의 조기화가 이루어짐
- 또한 기온상승에 따라 열대과일 등 기존에 재배하기 어려웠던 새로운 농작물의 재배가 가능해짐에 따라 이러한 작물들을 재배·관리하는 기술보급의 필요성이 높아짐

## 2. 목표 및 전략

- 농촌진흥청 신기술보급사업과 연계하여 추진
  - 고품질 안전기술 : 농산물 품질고급화 기술, 안전 농축산물 생산기술, 친환경 기술
  - 비용절감기술 : 생산비 절감기술, 생산량 증대기술, 질병, 병해충 감소 기술
  - 미래성장기술 : ICT 활용기술, 토양·수질 개선 기술, 도시농업 기술, 신소득원 확대기술

### 3. 실천계획

- 시설원에 에너지 절감기술 보급
- 수경재배

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
수경재배 면적	'14~'15년 13.7ha	7.0ha	7.0ha	7.0ha	7.0ha	7.0ha	수경재배 실적

- 시설하우스 연작장해 토양관리 사업 : 8.7ha(2015)
- 시설하우스 에너지 절감 시범 : 4개소 0.5ha(2015)
- 과채류 고설식 수경재배 시범 : 1개소 0.1ha(2015)
- 지역특화작목 수경재배 실증포 운영 : 350㎡
  - 주요항목 : 양액조성, 유인방법, 적과방법, 착과기술 등

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 시설하우스 토양 연작장해 개선, 에너지 절감 및 수경재배 시범

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	325.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	45.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
시비	215.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
기타	65.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0

3-1-3	우수종묘증식·보급	농업기술센터	계속 '16~'20
-------	-----------	--------	---------------

◇ 기온상승, 강수량 증가 등 작물재배환경이 변화함에 따라 변화된 성장환경에 적합한 우수 종묘의 보급 필요성 증대

### 1. 현황 및 문제점

- 농업은 기후조건에 가장 민감하고 취약한 분야로, 최근 기후변화에 따라 가뭄·폭설 등 이상기후 현상이 증가하면서 수로공급 차질과 품질 좋은 농산품 관리의 어려움, 병충해 증가 등 농가운영이 힘들어졌으며 불확실성도 매우 커짐
  - 온난화에 따른 기온상승은 새로운 병해충을 발생시키며 이로 인해 농작물 피해가 증가하고 있음
  - 쌀의 경우 바이러스병인 줄무늬잎마름병의 피해지역이 북상함으로써 피해면적 증가
  - 과수의 경우 아시아 일대에서 서식하고 있는 주홍날개꽃매미에 의해 포도, 복숭아, 사과 등에서 피해가 발생
- 변화되고 있는 재배 환경에 적합한 우수종묘를 공급하여 농업안정에 기여할 필요가 있음

### 2. 목표 및 전략

- 농림축산식품부 우수종묘증식·보급기반구축사업과 연계하여 추진
  - 사업을 신청하는 시·군은 품목별 재배면적 기준을 충족하는 농지를 확보하여야 함
  - 유리온실, 종균배양실, 저온저장고, 건조시설 등 종묘생산 및 품질관리에 필요한 시설과 파종기, 수확기, 선별기, 배지배양기, 종균접종기 등 종묘 증식 및 품질관리에 필요한 장비 지원

### 3. 실천계획

- 계룡시 적합품종 자체생산 및 보급종 공급으로 식량작물 안정생산
- 식량작물 보급종 종자 공급

#### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
종자 공급량	'14년 11.1톤 '15년 11.5톤	11.6톤	11.7톤	11.8톤	11.9톤	11.9	종자 공급실적

- 식량작물 보급종 종자 공급 : 벼, 감자, 옥수수, 발작물
- 벼 우량품종 종자생산 자율교환 시범

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 벼, 감자, 옥수수, 발작물 등 식량작물 보급종 종자 공급

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	12.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	12.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3-2-1	수리시설 정비사업	건설교통과	계속 '16~'20
-------	-----------	-------	---------------

◇ 여름철 집중호우, 봄·가을 가뭄의 증가 등 증가하는 이상기후에 대응한 원활한 수자원의 확보를 위하여 수리시설 정비 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 집중호우 등의 기상현상과 시설노후화로 인하여 파손되거나 기능이 저하된 수리시설에 대한 개·보수 사업의 필요성 증가
- 수리시설에 대한 개·보수 사업은 노후된 저수지, 양·배수장, 용·배수로시설 등을 항구적 차원으로 개·보수하여 자연재해를 최소화함으로써 물 손실이 많은 토공수로를 구조물화 하고 원활한 용수 공급과 시설의 현대화로 유지관리비를 절감하는 등 시설물 유지관리에도 만전을 기할 수 있음

### 2. 목표 및 전략

- 농림축산식품부 수리시설개보수 및 농업기반정비와 연계하여 추진
  - 노후·파손되거나 홍수배제 능력이 부족한 수리시설의 보수·보강 등을 통해
  - 2030년까지 저수지 등 수원공 5,842개소 추진을 목표로 하고 있음
  - 재해대비 및 영농편의로 구분하여 사업수행

### 3. 실천계획

- 시내 노후된 저수지, 용·배수로시설 등을 항구적 차원으로 개보수하여 재해를 최소화
- 물 손실이 많은 토공수로를 구조물화하여 용수 공급을 원활하게 하고 시설의 현대화로 유지관리비를 절감하는 등 시설물 유지관리에도 만전을 기함

#### 4. 추진일정

○ 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
용배수로 보수· 보강	용배수로 보수·보강 실적						

- 방죽안 저수지 보수보강(2013)
- 지표수보강 개발사업
  - 계룡지구 지표수보강개발 5개소(2014~2015)
  - 계룡(II)지구 지표수보강개발 1개소(2015~2016)
- 용배수로사업
  - L=750m, 엄사면 도곡리 등 11개소(2014)
  - L=565m, 엄사면 광석리 등 5개소

○ 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 계룡(II)지구 지표수개발사업 : 입암소류지, 용배수로 보수·보강
2~5차년도 ( '17~'20)	○ 용배수로 보수·보강

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	646.0	326.0	80.0	80.0	80.0	80.0
국비	173.0	173.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	222.0	62.0	40.0	40.0	40.0	40.0
시비	251.0	91.0	40.0	40.0	40.0	40.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3-2-2	농업용수개발 사업	건설교통과	계속 '16~'20
-------	-----------	-------	---------------

◇ 강수량의 계절적 편중, 기온 상승 등으로 봄·가을철 가뭄발생이 늘어남에 따라 원활한 농업용수개발이 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 국립기상연구소는 기온 상승으로 지표 증발량이 많아져 깊이 25cm 이내의 토양은 현재보다 더욱 건조해짐으로서 일년생 농작물의 피해가 높아질 것으로 전망함
- 우리나라의 연강수량은 대부분 홍수기에 집중되고 있으며, 산지경사가 급한 지형적 특성으로 인하여 하천의 하상계수가 높음에 따라 우수가 단시간에 유출되기 때문에 실질적인 수자원 확보에 어려움이 많음
- 계룡시의 2013년 수리답율은 63.7%로 충남전체 수리답율 77.6% 보다 낮은 실정임
- 따라서, 가뭄에 대비한 농업용수개발이 매우 필요한 실정임

### 2. 목표 및 전략

- 농림축산식품부 한발대비 용수개발사업 및 다목적 농촌용수개발과 연계하여 추진
  - 가뭄발생지역에 관정개발, 하천굴착 등 용수대책비 지원
  - 물이 부족한 가뭄상습지역에 관정개발, 송수관로설치, 용수로 등의 수리시설을 설치하여 농어촌의 농업·생활·환경용수 등을 확보·공급

### 3. 실천계획

- 농업용수 공급을 위한 관정개발 및 송수관로 설치

#### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
관정개발	연2공	4공	2공	2공	2공	2공	관정개발실적

- 관정개발

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 농업용 관정 4공 개발 및 송수관로 설치
2~5차년도 ( '16~'20)	○ 농업용 관정 2공 개발 및 송수관로 설치

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	600.0	200.0	100.0	100.0	100.0	100.0
국비	480.0	160.0	80.0	80.0	80.0	80.0
도비	60.0	20.0	10.0	10.0	10.0	10.0
시비	60.0	20.0	10.0	10.0	10.0	10.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3-3-1	시설작물 내재해형 정비	농업기술센터	계속 '16~'20
-------	--------------	--------	---------------

◇ 대설, 강풍 등 극한기후가 빈번하게 이루어지면서 비닐하우스 등 작물시설의 훼손이 증가하고 있어 이에 대한 대처가 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 우리나라의 시설원예 산업은 1980년대 말 우루과이 협상이 진행되면서 시장개방에 대비한 농업의 경쟁력 제고를 위한 대책이 수립되고, 첨단 기술농업이 우리나라 농업의 나아가야 할 방향으로 인식되어 시설원예 분야를 농가 주요 소득 작목, 전략산업으로 추진하면서 크게 확대됨
- 그러나 이상기후 현상의 증가로 비닐하우스 안전설계하중을 초과하는 대설, 강풍 등이 빈번하게 발생함에 따라 최근 5년간(2008~2012년) 원예·특작시설 피해복구액이 1조 5,122억원(연평균 3천억원) 소요
- 이러한 피해가 되풀이 되는 이유는 과거 농가에 설치된 비닐하우스 규격이 적설과 풍하중에 약하기 때문인 것으로 나타남
- 이에 정부에서는 그 동안 되풀이 되어온 폭설과 바람에 의한 비닐하우스의 피해를 최대한으로 줄이기 위하여 기존의 하우스 규격을 크게 벗어나지 않는 범위 내에서 바람과 폭설에 대한 안전성을 대폭 강화한 비닐하우스 모델을 새롭게 개발하여 내재해 규격으로 지정고시 함
- 내재해형이 아닌 비규격 시설하우스의 경우 정부의 재해 복구지원 대상에서 제외돼 보상을 받을 수 없는 등 기후변화에 따라 증가하는 대설 및 강풍피해에 효과적으로 대처할 수 없음
- 비닐하우스 교체주기(파이프 10년 이상, 비닐 5년)와 비용문제로 인하여 내재해형 하우스 보급면적은 극히 저조함(2012년 전국기준 1.2% 수준)
- 기존 표준규격 시설 중 내재해형 규격으로 미 지정된 규격은 내구년한 범위(2016년)까지 현 재해복구단가(실소요액의 65% 수준)로 한시적으로 지원하나, 이후에는 어떠한 지원도 받을 수 없음
- 따라서, 증가하는 이상기후 현상에 효과적으로 대응하고 재해발생시 농민의 경제적 피해를 저감하기 위한 내재해형 비닐하우스 설치를 지원할 필요가 있음

## 2. 목표 및 전략

- 내재해형 시설기반 이용활성화를 위해 재해지원 체계 운용 및 신규·재설치 시설 지원

## 3. 실천계획

- 장기사용 비닐교체로 극한기상에 따른 대응력 강화

## 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
장기비닐 교체면적	'14~'15년 5.0ha교체	2.8ha	2.9ha	3.0ha	3.1ha	3.2ha	장기비닐 교체면적실적

- 장기비닐교체보급 : '14년 2.3ha, '15년 2.7ha
- 장기사용 비닐교체 시범사업 : 3개소 0.4ha
  - 비닐피복 횟수 감소로 경영비 절감 : 1~2년 → 6~7년

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 장기사용 비닐교체 2.8ha
2차년도('17)	○ 장기사용 비닐교체 2.9ha
3차년도('18)	○ 장기사용 비닐교체 3.0ha
4차년도('19)	○ 장기사용 비닐교체 3.1ha
5차년도('20)	○ 장기사용 비닐교체 3.2ha

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	78.8	14.8	15.2	15.8	16.2	16.8
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	39.4	7.4	7.6	7.9	8.1	8.4
기타	39.4	7.4	7.6	7.9	8.1	8.4

3-3-2	농작물 병해충 저감	농업기술센터	계속 '16~'20
-------	------------	--------	---------------

◇ 기온상승 및 강수량 증가에 따라 농작물 병해충도 증가하고 있어 이에 대한 대책마련 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 최근 기온상승 등 이상기후 증가 등의 환경변화로 돌발 병해충 발생이 증가하고 있음
  - 꽃매미 : ('08) 91ha → ('09) 2.9천ha → ('10) 8.4천ha → ('12) 6.9천ha → ('13) 3.4천ha → ('14) 1.6천ha
  - 갈색날개매미충 : ('10) 2시·도/4시·군 → ('11) 4시·도/12시·군 → ('12) 5시·도/17시·군 → ('13) 7시·도/20시·군 → ('14) 7시·도/25시·군
  - 갈색여치 : ('01) 12ha → ('07) 30ha → ('13) 169ha
  - 미국선녀벌레 : ('10) 6시·도/4시·군 → ('11) 7시·도/27시·군 → ('12) 9시·도/31시·군 → ('13) 9시·도/33시·군
- 또한 국제교역의 증대로 인하여 기존 우리나라에서 볼 수 없었던 새로운 병해충의 발생이 증가하고 있음
  - 갈색여치에 의한 사과, 복숭아, 포도, 콩 등의 피해가 증가하는 것으로 보고되고 있음
  - 과수의 경우 아시아 일대에서 서식하고 있는 주홍날개 꽃매미에 의해 포도, 복숭아, 사과 등에서 피해가 발생
- 따라서 병해충에 의한 피해를 최소화 하고 농작물의 안정적인 생산과 수급에 기여할 수 있는 체계적인 농작물 병해충 방제의 필요성이 높아짐

### 2. 목표 및 전략

- 농림축산식품부 농작물병해충예찰·방제사업과 연계하여 수행
  - 사전방제 : 병해충 특성상 사후방제 보다 사전방제 효과가 높은 병해충으로 최근 3년간 100ha 이상 또는 해당 지역 재배면적의 5% 이상 피해를 입었던 시·군·구(연접 시·군·구 포함)의 방제
  - 사후방제 : 당해연도에 발생한 대상 병해충의 면적이 50ha 이상인 시·

군·구(연접 시·군·구 포함시 100ha)의 방제

- 검역병해충 : 발생 면적에 상관없이 최근 발생한 시·군·구의 방제

### 3. 실천계획

- 시기별 정밀예찰

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
예찰 및 방제지원 현황	시기별 정밀예찰 및 방제약제 지원 현황						

- 벼농사 상자처리 방제약제 지원
- 시기별 돌발병해충, 벼멸구, 목도열병 등 정밀예찰
- 병해충진단실 현장활동 강화
  - 식량작물, 원예작물, 돌발병해충

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ('16~'20)	○ 시기별 정밀예찰 및 방제약제 지원

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	15.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	15.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3-3-3	축사환경개선	농림과	계속 '16~'20
-------	--------	-----	---------------

◇ 기온상승은 가축의 스트레스를 유발시켜 성장을 저해하고 질병의 위험을 높이고 있으므로 이에 대한 대처가 필요함

### 1. 현황 및 문제점

- 우리나라 축산업 생산액은 농축산업 전체분야에서 40% 이상을 차지할 만큼 빠르게 성장하고 있음
- 축산업 생산액은 1970년 1.2조원에서 2011년 18조원으로 15배로 크게 성장한 반면, 식량작물의 생산액 비중은 1970년 54.8%에서 2011년 17.2%로 축소
- 2010년 기준 농업생산액을 큰 품목 순으로 보면 미국 다음은 돼지, 한우, 닭, 우유, 계란, 오리 순으로 모두 축산물 임
- 그러나 기후변화에 따라 기온이 상승하고 습도가 높아지면서 가축의 스트레스가 증가하고 이는 가축의 생산성 및 축산물의 품질을 저하시킴
- 기후변화로 인한 기온상승 및 한미 FTA 등 각국과 체결된 FTA의 시행과 DDA 협상 재개 등 대외개방 확대에 대응하여 축사 및 축산시설 등을 개선하여 생산성 향상을 도모할 필요가 있음
- 또한 한·미, 한·EU, 영연방 FTA 체결 등 개발에 대응, 축산업 경쟁력 확보를 위해 축사시설 개선이 필요

### 2. 목표 및 전략

- 농림축산식품부 축사시설현대화사업과 연계하여 추진
  - 축사 : 건축물 완성을 위해 필요한 기초공사, 골조, 지붕 등을 지원
  - 축사시설 : 가축사육을 위해 축사 건축물에 부속되어 설치된 시설
  - 축산시설 : 가축사육 목적을 효과적으로 달성하기 위해 부수되는 농장 내 시설(방역시설, 보관시설)
  - 경관개선시설 : 환경 및 농촌 경관보전을 위한 주변환경 개선 시설

### 3. 실천계획

- 사육환경 종합개선
- 고품질 안전 축산물 생산 및 경영비 절감 기술보급
- 가축개량을 통한 고급육 생산력 향상

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
축사환경 지원 가구수	20가구/년	20가구/ 년	20가구/ 년	20가구/ 년	20가구/ 년	20가구/ 년	축사환경지원 실적

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 가축사육농가 기자재 및 사양관리 지원을 통한 축사환경개선

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	109.2	21.8	21.8	21.8	21.9	21.9
국비	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	20.7	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2
시비	88.5	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7
기타	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3-3-4	농업재해보험 활성화	농림과	계속 '16~'20
-------	------------	-----	---------------

◇ 기후변화에 따라 증가하고 있는 농업재해의 피해에 대응하는 보험금 지급으로 농업경영 안정화

### 1. 현황 및 문제점

- 기후변화에 의하여 태풍·집중호우 등 기상현상이 대형화되고 빈번해짐과 동시에 영농형태가 전업화·규모화되면서 농가는 자체적인 자연재해 피해복구에 한계가 발생
- 이에 우리나라에서는 재해로 인한 농업경영 불안을 해소하고 농가의 농업 재생산 활동을 지원하기 위해 가축재해보험(1997년), 농작물재해보험(2001년) 등을 도입하였고 보험대상 및 보장범위를 확대하고 있음
  - 자연재해로 생산량이 감소하여 경제적 손실을 입은 농가에 보험원리를 이용하여 손실을 보상
  - 하지만 운영 중 여러 가지 문제점이 노출되었고, 이에 2013년 재해보험의 기능 확대와 효율성 제고를 위해 영세·중소농의 혜택이 확대되는 등 제도개편이 이루어짐
  - 제도 개편을 통해 농가의 실익 제고, 재해보험사업의 효율성 제고, 재해보험 인프라 확충 기대
- 하지만 2012년 기준 가입률이 농작물 재해보험의 45.1%에 불과하는 등 활성화되고 있지 못함
- 현재 정부의 농작물 재해대책의 기본방향은 이재민에게는 최소한의 생계를 지원하는 구호대책을 마련하고, 손실보전은 재해보험으로 해결하는 것이므로 보험 미가입시 작물피해에 대한 지원조치가 전무하기 때문에 재해보험가입을 적극적으로 유도할 필요가 있음

### 2. 목표 및 전략

- 농림축산식품부 농업재해보험 사업과 연계하여 추진
  - 농작물재해보험 : 농협중앙회에서 운영하며 보장유형은 특정위험방식(보험가입금액의 70%, 80%, 85% 보장형), 종합위험방식(보험가입금액의

70% 보장, 단 복숭아, 포도, 벼, 마늘은 80% 보장형 추가), 생산비방식 (보험가입금액의 100% 보장형) 등이 있음

- 가축재해보험 : 농협중앙회, LIG에서 운영하며 보험대상물은 소·말·돼지·닭·오리·꿩·메추리·칠면조·타조·거위·사슴·양·벌·토끼 등

### 3. 실천계획

- 농업재해보험 교육 및 홍보강화
- 재해발생시 가입자를 대상으로 보험료 지원

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
농작물 재해보험 가입 면적	10ha/년	10ha/년	10ha/년	10ha/년	10ha/년	10ha/년	농작물재해보험 가입실적

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 농업재해보험 홍보 ○ 보험가입자 지원 등을 통한 보험가입률 향상

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	11.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3
국비	5.6	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
도비	1.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
시비	2.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4
기타	2.2	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5

## 4) 산림

### (1) 전략

- 산림재해 대응능력 강화
- 양호한 산림환경 조성

### (2) 세부계획

세부계획	유형	담당부서	예산(백만원)
산불 대응사업	계속	농림과	2,000.0
산사태 대응사업	계속	농림과	205.0
산림 병해충 대응사업	계속	농림과	24.5
산림자원육성	계속	농림과	1,950.0

### (3) 기대효과

- 전문적인 산불감시 및 진화대 운영 등 산불진화의 시스템 구축으로 산  
불발생 억제력 극대화
- 기존 산사태 발생 원인을 바탕으로 한 재해대응방안 마련으로 산사태  
발생 위험 저감
- 병해충에 대한 예찰·방제 체계 강화 등 초기 대응능력을 향상하여 산  
림생태계의 건강성 유지
- 숲가꾸기를 통한 산림재해 예방 및 우량목재자원을 육성하는 경제림  
공급기반 조성

4-1-1	산불 대응사업	농림과	계속 '16~'20
-------	---------	-----	---------------

◇ 겨울과 봄철 강수량이 감소하면서 산불 발생위험이 증가하고 있어 대응방안 마련이 시급해 지고 있음

## 1. 현황 및 문제점

- 최근 겨울과 봄철 강수량 감소와 기온상승에 따른 건조일수 증가 및 산림복원사업 등을 통한 산림내 연소물질의 증가로 대형산불의 발생 가능성이 증가하고 있음
  - 1990년대 대비 2000년대의 건조계절을 대상으로 순기변화에 따른 지역별 산불발생빈도를 비교한 결과, 2000년대의 산불발생빈도가 1990년대에 비하여 총 1,786건 증가
- 지구온난화와 동반되어 나타나는 겨울 강설 감소, 봄 가뭄 증가가 산불발생 가능성을 증대
  - 우리나라는 최근 20년간 연평균 448건의 산불이 발생하고 있고, 이 중 85%에 해당하는 산불이 건조기인 1월~5월에 발생
  - 건조기에는 300ha 이상의 대형 산불이 총 11건으로 전부 봄철에 발생하였고 2만 8,883ha의 산림과 재산피해를 가져옴
- 또한 농산촌지역의 소각관행과 등산인구의 증가 등으로 산불발생 요인이 상존
- 산불은 직접적으로 산림을 훼손함과 동시에 생태계 교란 등을 야기하며 다량의 이산화탄소를 배출하는 등 다양한 문제를 발생시킴
- 따라서 증가하고 있는 산불피해의 효과적인 억제 등을 위한 대책마련이 필요함

## 2. 목표 및 전략

- 산림청 산불 대응사업과 연계하여 추진
  - 산불예방대책 : 입산객 관리 효율화 및 마을단위 소각산불 감소를 위한 인센티브 부여, 산림 내 보호시설물의 산불예방 및 확산 억제를 위한 기반시설(무인감시카메라 등) 설치

- 산불상황관리 및 지상진화 : 기상여건 등을 반영한 산불경보 발령 추진, 산불신고 단말기를 활용한 신속한 신고체계 운영, 기관별로 전문화된 산불지상진화대 편성 및 운영, 산불방지 기능강화를 통한 현장대응 능력 향상

### 3. 실천계획

- 산불 감시원 및 진화대 운영
- 계절별 산불방지대책 추진

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
산불 발생률	최근산불발생 0%	0%	0%	0%	0%	0%	산불발생현황

- 봄·가을 산불방지대책본부 설치·운영
- 산불 예방활동 전개
  - 산불감시원 운영 및 산불예방 홍보
  - 산불대책기간 설정운영
- 초동 진화체계 확립
  - 소방소 등 유관기관 협조 강화
  - 산불진화인력 선발 및 역량 강화 교육
  - 진화장비 확충(진화차, 개인진화장비, 등짐펌프 등)

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 매년 2월 1일~5월 15일 및 11월 1일~12월 15일 산불 진화대, 감시원 운영

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	2,000.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0
국비	600.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
도비	300.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
시비	1,100.0	220.0	220.0	220.0	220.0	220.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

4-1-2	산사태 대응사업	농림과	계속 '16~'20
-------	----------	-----	---------------

◇ 기후변화로 국지성 집중호우가 증가함에 따라 산사태 발생 또한 증가하고 있어 이에 대한 대책마련 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 국지성 집중호우의 증가, 많은 비를 동반한 태풍의 영향 등으로 산사태 발생 및 피해가 증가하고 있음
  - 우리나라의 지난 10년간(2003~2012년) 연평균 산사태 발생 면적은 558ha로, 1980년대 231ha 보다 2.4배 증가
  - 대부분 태풍으로 인해 발생하는 산사태 피해가 많음
- 증가하는 이상기후의 원인으로 산사태 발생위험이 더욱 증가하고 있으므로 이에 체계적으로 대응할 수 있는 방안마련이 시급함

### 2. 목표 및 전략

- 산림청 산사태 대응사업과 연계하여 추진
  - 산사태방지 추진기반 구축 : 산사태방지 지원체계 정비 및 대응역량 강화, 산사태 방지 실무교육 확대를 통한 전문성 강화, 산사태 안전문화 확산을 위한 대국민 홍보 활성화
  - 산사태 예방·대응 체계의 현장 확산 : 산사태위기대응 단계별 사전 예방 및 신속대응체계 구축, 산사태취약지역에 대한 체계적이고 효율적인 관리, 산사태정보체계의 현장 활용도 증진 및 안정화, 현장 중심의 산사태 예방 대응 전문인력 확충, 산사태 재난대응 유관기관 협업체계 구축
  - 산사태취약지역 중심의 사방사업 : 생활권 산사태취약지역 중심의 사방사업 집중 추진, 산사태재해에 강하고 경관·환경성 등을 고려한 설계 및 시공, 사방시설의 안전점검 및 사후관리 강화, 사방사업의 품질향상을 위한 현장 실무역량 강화
  - 산사태발생지의 신속·정확한 조사 및 복구 : 산사태 발생시 신속·정확한 피해조사 및 복구지원체계 확립, 산사태발생지의 신속한 복구체계 구축 및 사후관리 강화, 땅밀림 산사태발생지의 항구복구 추진
- 논습지 등 친환경적 시설을 활용한 예방사업 추진

- 논습지는 경사지에서 쓸려오는 토양을 평지인 논습지 안에 담고 논둑으로 가두어 둠으로써 토양이 하천으로 유실되는 것을 방지
  - 여름철 태풍, 겨울철 눈에 의한 산림 토양유실 방지에 논습지 저장 기능이 효과적
- ※ 충남연구원. 2014. 충남 논습지의 생태계서비스 가치 평가 연구

### 3. 실천계획

- 산사태 발생지역 복구사업
- 산사태 위험지역 예방사업
- 산사태 취약지역 점검

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
산사태 취약지역 정비	13개 취약지역 지정 및 정비	취약지역 실태조사 및 정비	취약지역 정비				

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~ '20)	○ 산사태취약지역 실태조사 및 정비

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차( '16)	2차( '17)	3차( '18)	4차( '19)	5차( '20)
계	205.0	0.0	191.0	0.0	14.0	0.0
국비	143.0	0.0	133.0	0.0	10.0	0.0
도비	31.0	0.0	29.0	0.0	2.0	0.0
시비	31.0	0.0	29.0	0.0	2.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

4-1-3	산림 병해충 대응사업	농림과	계속 '16~'20
-------	-------------	-----	---------------

◇ 기후변화 및 각종 개발사업 등으로 인하여 산림환경이 변화함에 따라 산림병해충이 증가하고 있으므로, 이에 대응하는 대책마련 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 계절별 기온 및 강수량의 편차 심화 등으로 인한 급속한 환경변화는 식물방어능력을 저하시켰으나, 환경변화에 저항력이 강한 벌레 등의 성장은 증대시켜 산림병해충이 증가하고 있음
  - 해충의 천적 개체군은 감소하여 해충발생은 더욱 증가
- 또한 교역의 발달로 외래병해충 유입이 높아지면서 돌발적인 병해충 발생이 증가하고 있어 체계적인 산림병해충 방제에 관한 노력이 필요함
  - 참나무시들음병, 솔여섯가시나무좀, 느티나무 나무좀류 등 새로운 산림 병해충에 의한 피해 증가
  - 소나무재선충병, 꽃매미, 푸사리움가지마름병 등 새로운 외래 병해충의 유입 및 피해 발생
- 따라서 산림 병해충에 대한 예찰활동을 강화하는 등 산림 병해충 저감을 위한 대응사업 마련이 필요

### 2. 목표 및 전략

- 산림청 돌발·외래·일반 병해충 적기대응과 연계하여 추진
  - 돌발·외래·일반병해충의 적기방제
  - 주민생활에 불편을 주는 산림병해충 방제 적극 지원

### 3. 실천계획

- 산림 병해충 예찰·방제단 운영
- 병해충 발생주기를 고려한 사전방제 실시

#### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
방제면적	방제 연40ha	40ha	40ha	40ha	40ha	40ha	방제내역

- 흰불나방, 오리나무잎벌레, 기타해충 방제

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 흰불나방, 오리나무잎벌레, 기타해충 방제 40ha

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	24.5	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
국비	13.0	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
도비	3.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
시비	8	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

4-2-1	산림자원육성	농림과	계속 '16~'20
-------	--------	-----	---------------

◇ 각종 개발사업으로 인하여 산림의 면적은 감소하고 있으나, 탄소흡수원으로의 가치 증가와 산림바이오매스 수요증가로 산림자원육성 필요성 증가

## 1. 현황 및 문제점

- 각종 개발사업과 기후변화로 산림면적이 감소하고 있음
- 경제성장에 따라 목재의 수요가 증가하고 탄소발생 저감을 위한 화석연료 대체차원의 산림바이오매스 수요가 증가하는 등 경제적 자원으로서의 수목수요는 급증하고 있음
- 기후변화 등 지구환경 문제의 대안으로 산림의 역할이 강조되는 등 현재까지 목재생산 위주로 관리되던 산림이 국민의 삶의 질 향상을 위해 조성·이용되어야 할 공간으로 변화되고 있음
- 또한 휴식·치유·교육의 공간으로 숲의 기능이 부각되고, 휴양림 등을 통해 숲을 찾는 사람들이 지속적으로 증가하는 등 산림에 대한 관심이 증대되고 있음을 고려하여 산림확충 및 경제적·환경적으로 가치있는 숲가꾸기 사업이 육성될 필요가 있음
  - 국제적으로도 기후변화 등 지구환경 문제의 대안으로 산림의 역할이 강조되고, 산림관리 방식도 자연과 인간이 균형 잡힌 생태적 접근법을 추구

## 2. 목표 및 전략

- 산림청 조림사업 및 숲가꾸기 사업과 연계하여 추진
  - 산림의 경제적·공익적 가치 증진을 위한 나무심기로 가치있는 산림자원을 조성 및 지속가능한 산림경영 기반 구축
  - 경제림조성, 큰나무조림, 유허토지조림, 지역특화조림 등을 통해 조림을 확대 및 정비하고 있음
    - 경제림 육성단지를 중심으로 우량 목재자원 공급기반 조성, 목재펠릿, 펄프재 등 바이오매스 공급을 위한 바이오순환림 조성 추진, 도로변 경관조림 및 지역 특화림 조성으로 미래 산업자원으로 육성
    - 산림청에서 권장하는 계룡시의 경제림 조성용 집중조림수종은 소나무, 낙

엽송, 백합나무, 참나무류 임

- 산림을 경제·환경적으로 가치 있는 국가자원으로 육성하기 위하여 "숲가꾸기 5개년 계획" 을 수립하는 등 체계적인 산림환경 정비를 추진하고 있음

### 3. 실천계획

- 경제림 조성
- 산림보호, 시민이용 등 보전 및 활용을 고려한 숲가꾸기

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
조림면적	20ha/년	20ha	20ha	20ha	20ha	20ha	조림실적
숲가꾸기 면적	100ha/년	100ha	100ha	100ha	100ha	100ha	숲가꾸기실적

- 조림사업 및 정책숲 가꾸기(어린나무가꾸기)

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ('16~'20)	○ 경제수 및 큰나무 각 10ha조림, 숲가꾸기 100ha

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	1,950.0	390.0	390.0	390.0	390.0	390.0
국비	950.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
도비	300.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
시비	700.0	140.0	140.0	140.0	140.0	140.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 5) 생태계

### (1) 전략

- 야생동물 보호

### (2) 세부계획

세부계획	유형	담당부서	예산(백만원)
야생동물 보호 사업	신규	환경위생과	100.0
생태계 교란종 제거사업	신규	환경위생과	20.0

### (3) 기대효과

- 야생동물 로드킬 방지 등 체계적인 보호활동을 통해 보호관리 강화
- 생태계교란종 및 외래생물종의 체계적인 관리로 생태계의 건강성 확보

5-1-1	야생동물 보호 사업	환경위생과	신규 '16~'20
-------	------------	-------	---------------

◇ 인간의 개발로 인하여 서식처를 잃거나 기후변화에 따른 환경변화로 겨울철 먹이가 부족해지는 경우가 발생함에 따라 야생동물의 생존이 위협받고 있음

## 1. 현황 및 문제점

- 정부의 강력한 밀렵억제 정책 및 자연보호 정책으로 야생동물의 생물 다양성 및 개체수가 증가하고 있는 추세이기는 하나, 개발위주 정책 및 기후변화 등으로 야생동물의 서식환경이 변화하여 야생동물의 서식처 및 먹이의 자급자족은 어려워지고 있는 실정임
  - 야생동물은 먹이사슬의 한 구성요소로서, 자연생태계의 균형유지를 위하여 보호할 필요가 있음
  - 동물이 멸종하면 이를 다시 복원하는데 오랜 기간이 소요될 뿐 아니라 막대한 비용이 들어감
- 이에 따라 개체수가 크게 줄어 멸종위기에 처한 야생동물종이 있는가 하면, 새로운 생태환경에 빠르게 적응하여 과잉번식 함으로써 농수산물·시설·인명피해를 발생시키는 동물종이 나타나는 등 생물종의 양극화가 발생하고 있음
- 또한 밀렵행위, 농약중독, 자연환경 단절에 따른 로드킬 등 야생동물의 생존은 갈수록 위협받고 있음
- 따라서 야생동물 보호를 위한 대안마련이 필요함

## 2. 목표 및 전략

- 환경부 야생동물 구조·관리체계 구축과 연계하여 추진
  - 전문성이 있고 충분한 시설·장비를 구비한 야생동물구조센터를 시범적으로 건립하여 운영
  - 국가는 병원건축비, 운영장비 구입비를 지방자치단체에 보조하고 지방자치단체는 인건비, 약품 및 사료비 등을 확보하여 구조센터의 유지·관리 등 운영

### 3. 실천계획

- 로드킬 방지를 위한 가드레일 형식의 동·식물 차단 구조물 설치
- 사업효과 모니터링 및 유지보수

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
로드킬 방지용 구조물 설치길이	신규	2.1km	사업효과 모니터링 및 유지보수	사업효과 모니터링 및 유지보수	1~3년차 결과를 바탕으로 설정	1~3년차 결과를 바탕으로 설정	로드킬 방지용 구조물 설치 실적

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 로드킬 방지용 차단 구조물 2.1km 설치
2차년도('17)	○ 사업효과 모니터링 및 유지보수
3차년도('18)	○ 사업효과 모니터링 및 유지보수
4차년도('19)	○ 1~3년차 결과를 바탕으로 설정
5차년도('20)	○ 1~3년차 결과를 바탕으로 설정

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5-1-2	생태계 교란종 제거사업	환경위생과	신규 '16~'20
-------	--------------	-------	---------------

◇ 기후변화에 따라 외래생물종이 서식할 수 있는 환경이 만들어지면서 토양생태계는 심각한 교란이 발생하고 있어 이에 대한 대책마련 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 기후변화에 따라 외래생물종이 서식할 수 있는 환경이 만들어지면서 기존 생태계를 심각하게 교란하고 있음
  - 외래종 확산으로 고유생태계 질서의 혼란이 가중되고 고유종을 비롯한 자생생물종의 생육 또는 분포역이 축소되고 있음
- 생태계교란 생물이란 다음에 해당하는 야생생물로서 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률 제23조」의 위해성 평가결과 생태계 등에 미치는 위해가 큰 것으로 판단되어 환경부령으로 정하는 것임
  - 외래생물 중 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생물
  - 외래생물에 해당하지 아니하는 생물 중 특정 지역에서 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생물
  - 유전자의 변형을 통하여 생산된 유전자변형 생물체 중 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생물
- 기존 생태계의 질서 유지와 증가하는 생태계 교란종의 퇴치를 위한 관리방안 마련이 필요

### 2. 목표 및 전략

- 국립환경과학원 및 국립생태원 생태계교란종 모니터링과 연계하여 추진
  - 생태계교란생물로 지정된 18종 생물에 대한 체계적인 관리를 위하여 각종별 분포현황과 개체수 증감 등에 대한 지속적인 모니터링 실시
  - 종별 다양한 분포양상과 확산기작에 부합하는 관리방안 제시

### 3. 실천계획

- 계룡시내 생태계 교란종 파악

- 교란종 제거 등 관리방안 수립

#### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
교란종 현황파악 및 제거	신규	-	교란종 현황파악	교란종 제거계획 수립	2~3차년 결과 후 설정	2~3차년 결과 후 설정	교란종 현황파악 및 제거 실적

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	-
2차년도('17)	○ 계룡시내 교란종 현황파악 : 계룡시 비오톱 1등급 등 생태적으로 중요한 지역을 중심으로 조사
3차년도('18)	○ 교란종 제거계획 수립
4차년도('19)	○ 교란종 제거작업 실시
5차년도('20)	○ 교란종 제거작업 실시

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	20.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	20.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 6) 물관리

### (1) 전략

- 치수능력 강화
- 이수능력 강화
- 수질저하 저감

### (2) 세부계획

세부계획	유형	담당부서	예산(백만원)
지방하천 정비	계속	안전총괄과	29,864.0
소하천 정비	계속	안전총괄과	8,300.0
빗물 재이용 사업	신규	상하수도사업소	1,300.0
물재이용사업	계속	상하수도사업소	17,000.0
생활용수확보	계속	상하수도사업소	5,714.0
누수정비	계속	상하수도사업소	140.0
생태하천 정비	계속	안전총괄과 (환경위생과)	550.0
비점오염원 저감사업	계속	환경위생과	0.0

### (3) 기대효과

- 지방하천과 소하천을 대상으로 파손 및 노후화된 제방을 정비하여 재해로부터 예방하고 치수 안전성 확보
- 중수도 등 물재이용을 통한 수자원 효율성 향상
- 상수도시설 확충 등 소규모 수도시설 개량으로 수도시설의 운영효율 증대 및 생활용수의 안정적인 공급
- 누수정비 등 수자원 효율성을 개선하여 가뭄에 의한 위험성 저감
- 생태하천 정비를 통해 하천생태계를 향상하고 친수공간 조성으로 지역 주민 여가공간 확대
- 비점오염원의 효율적 관리를 통해 수질 및 수생태계 개선, 쾌적한 생활환경 조성 등 환경개선

6-1-1	지방하천 정비	안전총괄과	계속 '16~'20
-------	---------	-------	---------------

◇ 대형화되고 빈번해지는 집중호우 증가로 지방하천이 범람하거나 훼손되는 경우가 많아 이에 대한 대책필요

### 1. 현황 및 문제점

- 우리나라는 여름철 집중호우가 빈번히 발생하는 기상학적 특성을 가지며, 동고서저의 지형으로 인해 대부분의 하천은 유로연장이 짧고 경사가 급하며 빗물이 일시에 유출되어 홍수위험이 높은 편임
- 하천정비는 치수기능에 환경기능을 접목하여 홍수에 강하면서도 수질이 깨끗하고 생태계가 살아있는 자연친화적 정비사업이 추진되고 있음
  - 계룡시의 경우 두계천 개수공사시 호안에 식재를 하는 등 환경친화적으로 정비
- 기후변화로 집중호우의 발생 및 홍수 위험도고 높아지고 있으므로 미정비된 지방하천의 조속한 정비를 통해 안전하고 친환경적인 하천공간을 조성할 필요성 상승

### 2. 목표 및 전략

- 국토교통부 지방하천 정비사업과 연계하여 추진
  - 치수, 이수, 환경 등을 종합적으로 고려한 지방하천 정비를 통해 홍수피해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고, 자연친화적이고 아름다운 하천공간 조성

### 3. 실천계획

- 지방하천 정비계획 및 설계 시행
- 침수지역 하천정비를 통한 치수안전도 확보

#### 4. 추진일정

○ 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
하천정비	실시설계 등	1개소	1개소	2개소	3개소	3개소	하천정비 실적

- 연산천 정비사업 : L=4.9km(계룡구간 3.9km)

- 2013년 실시설계 실시
- 2015년 편입토지보상 착수
- 2016년 보상완료 및 공사착수

- 도곡천 실시설계완료

○ 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 연산천 정비
2차년도('17)	○ 연산천 정비
3차년도('18)	○ 연산천, 도곡천 정비
4차년도('19)	○ 도곡천, 왕대천, 두계천 정비
5차년도('20)	○ 도곡천, 왕대천, 두계천 정비

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	29,864.0	5,986.0	5,986.0	5,990.0	5,952.0	5,950.0
국비	14,970.0	2,994.0	2,994.0	2,994.0	2,994.0	2,994.0
도비	7,504.0	1,515.0	1,515.0	1,517.0	1,479.0	1,478.0
시비	7,390.0	1,477.0	1,477.0	1,479.0	1,479.0	1,478.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6-1-2	소하천 정비	안전총괄과	계속 '16~'20
-------	--------	-------	---------------

◇ 치수상 안전성을 확보하고 양호한 하천환경 조성을 위한 소하천 정비 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 기후변화로 인하여 집중강우가 빈번하게 발생하면서 미정비 소하천의 범람 등 재해위험이 높아지고 있음
- 또한 가뭄 등에 대응하고 주변의 자연환경과 조화가 되도록 치수·이수 측면의 정비필요성이 높아짐
- 인명피해, 침수 등 재해발생 위험이 높은 지역에 대한 소하천의 정비 및 수해원인 하천 시설물에 대한 정비의 필요성이 높아짐
  - 국가관리 하천에 비하여 지방자치단체에서 관리하는 소하천의 정비율이 낮아 매년 홍수피해가 극심하여 이에 대응할 필요성이 높아짐
- 따라서, 하천 치수상의 안전성을 확보하면서 소하천이 본래 가지고 있는 생태계의 양호한 서식환경을 고려하고 아울러, 아름다운 소하천 본래의 경관을 보전/향상시키는 소하천 정비가 필요함

### 2. 목표 및 전략

- 국민안전처 소하천 정비와 연계하여 추진
  - 재해위험이 높은 미정비 소하천의 체계적인 정비로 재해를 사전에 예방하고, 국민의 생명과 재산을 보호
  - 소하천정비종합계획 상의 경제성 및 재해위험도 분석 등을 통해 투자 우선순위를 선정하고, 소하천정비종합 계획 수립이 완료된 소하천을 대상으로 정비사업 추진
  - 인명피해나 침수 등 재해발생 위험성이 높은 지구의 소하천 정비 및 하천내 수해원인이 되는 교량, 암거 등 시설물 정비

### 3. 실천계획

- 치수안전성을 확보하고 경관적으로 수려한 소하천 정비가 이루어지도록

록 사업구상

- 다양한 재료와 정비공법을 도입하여 소하천 자체 및 주변 생태계의 특성을 유지할 수 있도록 하여야 하며, 하천의 본류, 상·하류 등 하천의 연속성을 고려
- 재해예방과 소하천환경 정화를 병행한 다목적 정비 시행
- 지역경제 활성화 및 수계별 완료 위주 추진

#### 4. 추진일정

○ 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
하천정비	정비계획 수립 등	2개소	2개소	1개소	1개소	2개소	하천정비실적

- 장자동 소하천 정비 : L=464m
  - 2015년 8월 편입 토지 및 지장물 보상 완료
  - 2015년 9월 공사착수
  - 2016년 6월 공사완료예정
- 소하천정비 종합계획 재수립 : 소하천 8개소 L=11.53km
  - 2015년 3월 주민설명회
  - 2015년 5월 사전재해영향성검토 및 전략환경영향평가(본안) 협의
  - 2015년 6~9월 기초 및 광역소하천관리위원회 심의
  - 2015년 11월 소하천정비 종합계획 및 지형도면 고시

○ 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 용수팔천, 검배천 정비
2차년도('17)	○ 용수팔천, 검배천 정비
3차년도('18)	○ 향한천 정비
4차년도('19)	○ 등촌천 정비
5차년도('20)	○ 개터천, 배울천 정비

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	8,300.0	1,300.0	2,000.0	1,500.0	1,500.0	2,000.0
국비	4,150.0	650.0	1,000.0	750.0	750.0	1,000.0
도비	4,150.0	650.0	1,000.0	750.0	750.0	1,000.0
시비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6-2-1	빗물 재이용 사업	상하수도사업소	신규 '17~'20
-------	-----------	---------	---------------

◇ 기후변화로 가뭄이 빈발하고 수질오염의 위험이 높아지면서 물을 재사용하는 수자원 확보의 필요성 증대

## 1. 현황 및 문제점

- 최근의 기후 변화의 영향으로 집중호우와 가뭄 현상이 전국적으로 빈번하게 일어나고 있음
- 특히 최근에는 가뭄으로 인해 충남의 생활용수, 농업용수, 공업용수의 정상적인 물의 공급이 힘들어진 상황임
- 우리나라는 '물 스트레스 국가'임(OECD)
  - 강수량은 풍부하지만 물 활용도가 매우 낮기 때문임
  - 연구에 의하면 우리나라는 연간 1,276억톤의 비가 오는데 이 중 26%만 지하수, 댐수, 하천수로 사용하고 나머지 400억 톤 정도는 모두 바다로 흘러보내고 있는데 바다로 흘러보내는 빗물 중 5~10%만 활용해도 가뭄을 해결할 수 있다고 보고됨
- 우리나라 역시 정부가 '물 재이용 촉진법'을 제정해 빗물을 재활용하도록 독려하고 있으나 몇몇 지역을 제외하고는 성과가 미흡함
  - 경기도의 경우 파주시를 비롯한 11개 시군에서 빗물 이용 시설 설치 관련 조례를 제정해 운영 중이며 파주시의 경우, 빗물을 재활용할 경우 빗물 사용량에 해당하는 수도료를 최고 65%까지 감면해주고 있음
  - 경기도내 16개 초중고에서 빗물이용시설을 설치하여 청소용수, 정원 용수 등으로 이용하고 있음
- 서울시의 경우 '물의 재이용 및 촉진에 관한 조례'를 근거로 지붕면적 1,000㎡ 이상인 모든 용도의 건축물은 빗물이용시설을 설치하도록 할 계획임
  - 시민들의 개별 참여 유도를 위해 민간 소형건축물에 빗물이용시설을 설치할 경우 설치비의 90%, 최대 1,000만원까지 지원

## 2. 목표 및 전략

- 빗물재활용 시설의 확충
  - 생활수준이 향상되고 그에 따른 물 소비의 급증에 따라 물 절약의 필요성과 대체수자원의 개발이 절실한 상황
  - 빗물은 일부 집수되어 상수 대체용수로 이용하고 나머지는 가능한 땅속으로 침투시켜 하수도로 유입되는 양을 조절하여 홍수 피해를 막을 필요가 있음
  - 빗물 재활용은 물을 아끼는 것을 넘어 새로운 수자원을 만들 수 있음
  - 지속적인 보조 수자원을 획득함으로써 수돗물을 절약
  - 기존 환경에 비해 획기적인 유출 저감을 도모해 도시침수를 예방
  - 초기빗물 처리 장치와 오염물질 유출 저감을 통해 비점오염원을 저감
  - 열섬현상 완화
  - 하천의 건천화 방지 등 전반적인 물 순환 체계를 회복하는데 기여
  - 하수 발생량을 감소시켜 수질 보전 효과가 있으며 수돗물 공급량 감소로 댐 건설 수요를 줄일 수 있음
- 도로/보도와 시설물 지표면 투수성 증대
  - 도로/보도와 아파트, 공원, 군시설 등 시설물의 지표면의 투수성이 증대되면 빗물이 지하에 축적되어 지하수와 하천의 유량의 지속성이 확보됨
  - 도로 및 시설물 지표에서 발생하는 오염 물질의 하수도로의 유출을 저감
  - 단기적으로 시행될 수 없는 만큼, 계룡시 전체를 아우르는 장기적인 목표 설정과 사업시행을 위한 계획서 마련

## 3. 실천계획

- 계획기간 내에는 계룡시 공공기관들을 대상으로 빗물 재이용을 위한 중수도 설치 시범사업 실행
  - 공공시설 중 30m<sup>3</sup>/일 또는 그 이상의 화장실 용수가 필요한 기관을 선정
- 장기적으로는 주택 및 신규 건물에 중수도 설치 보급사업 실행
- 빗물 재이용에 대한 시민들의 인식고양을 위한 캠페인 및 교육

- 도로/보도 및 시설물 지표의 투수성 증대 계획서 발간

#### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
빗물 이용 건물수	신규	-	공공기관 1개소	공공기관 1개소 (계속)	민간신규 건물 1개소	민간신규 건물 1개소 (계속)	빗물 이용 건물도입실적

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	-
2차년도('17)	○ 공공기관 대상 빗물 시설 시범사업
3차년도('18)	○ 공공기관 대상 빗물 시설 시범사업
4차년도('19)	○ 주택 및 신규건물 대상 빗물 시설 시범사업
5차년도('20)	○ 도로 및 보도 투수성 증대를 위한 연구용역 추진

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	1,300.0	0.0	200.0	400.0	300.0	400.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	700.0	0.0	200.0	400.0	0.0	100.0
기타	600.0	0.0	0.0	0.0	300.0	300.0

6-2-2	물재이용사업	상하수도사업소	계속 '16~'20
-------	--------	---------	---------------

◇ 기후변화로 가뭄이 빈발하고 수질오염의 위험이 높아지면서 물을 재사용하는 수자원 확보의 필요성 증대

### 1. 현황 및 문제점

- 봄, 가을 가뭄피해가 빈발하고 수질오염에 따른 깨끗한 물이 줄어들면서 향후 물 부족 문제가 심화될 가능성 증대
  - 지난 2008년 7월 UN은 세계 물 부족 인구가 현재 7억명에서 2025년에는 30억명에 이를 것으로 전망
  - 우리나라도 1인당 강수량(연 2,591㎥)이 세계 평균의 약 1/8 수준이고, 특히 하천 취수율이 36%로 물에 관한 스트레스가 높은 국가군에 속하여 가뭄시 물이용에 취약한 실정임
- 정부에서는 이러한 물부족 문제에 대비하기 위하여 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」을 수립하는 등 물 재이용에 박차를 가하고 있음
- 또한, 기후변화로 인한 지역적 물수급 불균형 문제를 해소하기 위한 지속가능한 수자원 확보방안으로써 빗물이용, 중수도, 하폐수 처리수 등 물 재이용과 관련된 정부 최상위 계획으로 “물 재이용 기본계획”을 수립(2011.9) 하였음
- 따라서, 물부족에 대비한 물재이용을 극대화 할 필요가 있음

### 2. 목표 및 전략

- 환경부 하수처리수 재이용사업과 연계하여 추진
  - 하수처리수를 농업용수, 하천유지용수, 공업용수 등으로 재이용할 수 있는 시설 설치
  - 하수 재이용사업은 물재이용 기본계획에 근거하여 추진
  - 2013년 9월 물 재이용시설 설계 및 유지관리에 관한 가이드라인이 제정되어, 중수도, 하수처리수 재이용시설의 계획수립, 설계, 유지관리 지침이 수립됨
  - 물의 재이용을 촉진하고 물산업이 활성화될 수 있는 계기가 될 수 있음

것으로 전망

### 3. 실천계획

- 기존 하수처리수 재이용 유지 및 확대
  - 2013년 2,024천톤/년 하수처리수를 재이용하고 있음

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
하수 처리수 재이용 양	약 2,000 천톤/년	2,000 천톤/년	2,050 천톤/년	2,100 천톤/년	2,100 천톤/년	2,100 천톤/년	하수재이용 실적

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ( '16~'20)	○ 공공하수처리시설 하수처리수 재이용 유지

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차( '16)	2차( '17)	3차( '18)	4차( '19)	5차( '20)
계	17,000.0	3,000.0	3,200.0	3,400.0	3,600.0	3,800.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	17,000.0	3,000.0	3,200.0	3,400.0	3,600.0	3,800.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6-2-3	생활용수확보	상하수도사업소	계속 '16~'18
-------	--------	---------	---------------

◇ 계절별 강수량의 변화 심화, 불투수층 증가에 따라 가뭄발생시 용수공급의 위험성 증가

### 1. 현황 및 문제점

- 대규모 개발, 불투수층의 증가, 오염원 확산, 기상이변에 따른 가뭄증가로 원활한 식수공급을 위한 대응방안 마련이 시급함
  - 외곽지역의 경우 가뭄시 지하수, 계곡수, 우물 등의 취수원이 고갈되는 등 생활용수확보에 어려움이 많음
- 2013년 계룡시 상수도 보급률은 96.0%로 매우 높으나 미급수 세대의 경우 가뭄시 용수공급이 어려울 수 있음
  - 계룡시 엄사면 도곡리·향한리·광석리, 두마면 농소리·입암리 전체의 경우 상수도 미급수 세대임
  - 미급수인구는 1,663명이며 이들지역 상수원은 마을상수도 및 지하수로 공급하고 있음
- 장기간 가뭄에 따른 마을상수도 부족 등을 고려하여 대체 생활용수 개발이 필요

### 2. 목표 및 전략

- 환경부 상수도시설 확충 및 관리와 연계하여 추진
  - 취약지역에 지방상수도 확충 및 노후 소규모수도시설 개량
  - 막여과 등 고도정수처리시설 도입
  - 수질여과사고에 취약한 지역을 강변여과방식으로 전환

### 3. 실천계획

- 송·배수관로 및 배수지 설치 등 상수도확충
- 상수관망 최적관리 시스템 구축

#### 4. 추진일정

○ 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
급·배수 관로 설치길이	상수취약지역 지방상수도 개발	8km	11km	11km	-	-	지방상수도 개발현황

- 엄사지구 지방상수도 개발사업
  - 엄사면 도곡, 향한, 광석리 일원 L=28km
  - 2015년 실시설계
  - 2016~2018년 연차별 사업시행
- 엄사면 소규모 수도시설 개량사업
  - 엄사면 도곡, 광석, 향한리 등
  - 마을상수관로 증설 1식, 소규모수도시설 개량 1식
  - 2015년 실시설계 및 사업완료

○ 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 급·배수관로 설치 6km
2차년도('17)	○ 급·배수관로 설치 11km
3차년도('18)	○ 급·배수관로 설치 11km
4차년도('19)	-
5차년도('20)	-

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	5,714.0	1,500.0	2,107.0	2,107.0	0.0	0.0
국비	4,000.0	1,050.0	1,475.0	1,475.0	0.0	0.0
도비	686.0	180.0	253.0	253.0	0.0	0.0
시비	1,028.0	270.0	379.0	379.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6-2-4	누수정비	상하수도사업소	계속 '16~'20
-------	------	---------	---------------

◇ 가뭄 등에 따른 물부족 위험이 증가하고 있으므로 누수정비를 통한 수자원의 효율성 개선이 필요

### 1. 현황 및 문제점

- 우리나라는 전 세계보다 기후변화가 빠르게 진행되고 있으며, 기온 상승은 용수수요 증대 및 증발산량 증가로 이어져 연강수량 변동을 초래하고 있음
- 기후변화의 영향으로 강수량 및 유출량의 계절적 패턴 변화가 심할 것으로 전망되어 수자원 확보의 불확실성이 증가하고 있으며, 일부 지역에서는 물부족이 예상됨
- 우리나라는 연강수량의 대부분이 홍수기에 집중되어 있으며, 이 또한 산지경사가 급한 지형적 특성으로 인해 하천의 하상계수가 높아져 단시간에 유출되기 때문에 실질적인 수자원 확보는 매우 어려운 형편임
  - 2006~2020년 수자원장기종합계획에서 제시하고 있는 우리나라의 연평균 수자원 부족량은 연평균 강수총량 1,240억<sup>m<sup>3</sup></sup>의 58%에 해당하는 유출량 723억<sup>m<sup>3</sup></sup>임
  - 이 중에서 홍수기인 6~9월의 유출량이 522억<sup>m<sup>3</sup></sup>으로 총 유출량의 72%를 차지하고 있음
  - 연 유출량의 2/3가 홍수기에 집중되고 실제 이용되는 수량은 337억<sup>m<sup>3</sup></sup>으로 전체의 27%에 불과함
- 부족해지는 물공급에 대응하기 위해 누수정비가 필요
  - 계룡시 신고누수추정량은 1,756<sup>m<sup>3</sup></sup> 임

### 2. 목표 및 전략

- 환경부 상수관망정비 사업과 연계
  - 관망정비를 통한 정체수 제거
  - 고지대 가압펌프, 저지대 감압밸브를 통한 수압 안정화
  - 노후관 정비를 통한 수질악화 방지

### 3. 실천계획

- 누수발생지역 파악
- 누수로 수압이 저하된 출수불량 지역 정비

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
누수감지 센서 설치	누수감지센서 설치	340개소	100개소	100개소	50개소	50개소	누수감지센서 설치 현황

- 유수율 향상을 위한 누수감지센서 설치 : 340개소
  - 엄사면 엄사리 일원
  - 2015년 사업완료 및 사후관리

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 누수감지센서 설치 340개소
2차년도('17)	○ 누수감지센서 설치 100개소
3차년도('18)	○ 누수감지센서 설치 100개소
4차년도('19)	○ 누수감지센서 설치 50개소
5차년도('20)	○ 누수감지센서 설치 50개소

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	140.0	40.0	40.0	20.0	20.0	20.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	140.0	40.0	40.0	20.0	20.0	20.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6-3-1	생태하천 정비	안전총괄과 (환경위생과)	계속 '16~'20
-------	---------	------------------	---------------

◇ 하천생태계 복원 및 하천시스템 복원을 위한 생태하천 정비

### 1. 현황 및 문제점

- 하천은 자연생태계의 매우 귀중한 형상으로서 사회적으로 뿐만 아니라 생태적인 측면에서도 매우 중요한 기능을 수행함
- 하지만, 인간에 의한 하천환경 훼손은 하천시스템의 생태적 기능을 심각하게 손상시켰으며, 지속적인 남용의 결과, 하천 및 그와 연계된 생태계가 자연적 기능을 수행하는 능력으로 정의되는 하천 건강성의 심각한 악화로 나타남
- 인간의 활동은 하천 건강성에 대해 의도하지 않은 일단의 영향을 초래하였고, 하천의 자연적 변화, 구조적 온전성과 복잡성, 그리고 수생태계의 기능을 위협
- 또한, 하천변 인공구조물 설치 및 관리소홀 등으로 하천 생태계 및 수질 등이 훼손되고 있음
- 천변을 따라 산책을 하거나 운동 등을 즐기는 사람들이 많아짐에 따라 훼손된 하천 생태계를 회복하고 건전한 친환경 하천으로 조성하기 위한 생태하천 복원사업 필요

### 2. 목표 및 전략

- 환경부 생태하천 복원사업 및 도량살리기와 연계하여 추진
  - 인공구조물의 설치 등으로 생태계, 수질 등이 훼손된 하천을 생태적으로 건강한 하천으로 복원하고, 국민들에게 생태 친수공간 제공

### 3. 실천계획

- 하천구역 내 뿐만 아니라 하천주변을 생태공간으로 확대하여 수변 완충녹지, 생태공원, 생태습지 등을 조성
- 하천 생태유지용수 공급, 수질 정화 등 하천에 깨끗하고 풍부한 물을

공급하는 건전한 물순환 체계 구축

- 관리주체가 명확하지 않아 방치되어 있던 도랑정비를 통하여 수질 및 수생태계 보호

#### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
유지관리 및 도랑정비	생태하천 조성 및 유지관리	생태하천 유지관리 도랑정비	생태하천 유지관리	생태하천 유지관리	생태하천 유지관리	생태하천 유지관리	유지관리 및 도랑정비 실적

- 두계천 생태하천 공원화 사업 : L=1.8km

- 2015년 3월 물놀이장 증설공사 실시설계
- 2015년 7월 공사 착수 및 완료

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1차년도('16)	○ 도랑개소 정비, 제방·산책로·데크 등 시설물 유지관리, 제초작업
2~5차년도 ( '17~'20)	○ 제방·산책로·데크 등 시설물 유지관리, 제초작업

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	550.0	350.0	50.0	50.0	50.0	50.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	150.0	150.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	400.0	200.0	50.0	50.0	50.0	50.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6-3-2	비점오염원 저감사업	환경위생과	계속 '16~'20
-------	------------	-------	---------------

◇ 무분별한 도시화와 산업화에 따라 각종 오염물질 배출이 증가하면서 하천역시 비점오염원에 의한 수질악화가 가속화되고 있음

## 1. 현황 및 문제점

- 비점오염원이란 불특정장소에서 불특정하게 수질오염물질을 배출하는 배출원을 말함
- 오염물질의 유출 및 배출 경로가 명확하게 구분되지 않아 수집이 어렵고 발생량/배출량이 강수량 등 기상조건에 크게 좌우되기 때문에 처리시설의 설계 및 유지관리가 어려움
- 비점오염물질은 2010년 하천오염 부하율의 약 68%를 차지하고 있고, 개발사업에 따른 불투수면 확대 등으로 2020년에는 약 72%에 달할 것으로 전망되는 등 비점오염원 부하율 계속 증가 추세
  - 비점오염물질은 하천 오염부하의 약 68%(2010년 BOD 기준)로 수질오염의 주요인이 되고 있으며, 이로 인해 녹조현상 심화·물고기 집단폐사 등을 초래하고 있음
- 또한, 무분별한 도시화 및 산업화로 인하여 개발이 가속화되면서 불투수면적이 증가함에 따라 비점오염원에 의한 하천, 호소의 수질악화가 가속화 됨
- 따라서, 비점오염원에서 유출되는 오염물질을 저감하는 초기우수 저류시설, 인공습지 및 우수지를 활용한 생태우수지 조성 등이 필요함

## 2. 목표 및 전략

- 환경부 비점오염저감사업과 연계하여 추진
  - 비점오염원에서 유출되는 오염물질을 저감하기 위하여 비점오염저감시설(인공습지, 저류시설, 장치형 시설 등) 설치
  - 수질개선 및 수생태계 건강성 확보에 기여

### 3. 실천계획

- 비점오염 주요 유입지역 파악 및 저감시설 설치
- 개발사업이 20인 이상 공동주택의 경우 비점오염저감시설이 설치되도록 조치

### 4. 추진일정

- 연차별 추진목표

목표 측정지표	그간 추진실적	목표치					지표 산출내용
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
20인이상 공동주택 비점오염 시설설치 유도	-	20인이상 공동주택 비점오염 시설설치 유도	20인이상 공동주택 비점오염 시설설치 유도	20인이상 공동주택 비점오염 시설설치 유도	20인이상 공동주택 비점오염 시설설치 유도	20인이상 공동주택 비점오염 시설설치 유도	20인 이상 공동주택 비점오염시설 설치유도 실적

- 2009년 4월 구룡체력단련장내 조류조 19,665㎡ 설치
- 2009년 7월 두계천 생태공원 조성사업시 인공습지 24,327㎡, 유공성 포장 10,637㎡ 설치
- 2010년 10월 복합문화회관에 유공성 포장 26,870㎡ 설치

- 연차별 사업내용

연도	주요내용
1~5차년도 ('16~'20)	○ 20인 이상 공동주택 개발사업시 비점오염저감시설이 설치되도록 조치

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	총계	1차('16)	2차('17)	3차('18)	4차('19)	5차('20)
계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# V

## 이행 및 관리

1. 이행체계 구축
2. 관리 및 이행점검





## V. 이행 및 관리

### 1. 이행체계 구축

#### 1) 소요예산 및 자원투입계획

##### (1) 소요예산

- 6개 분야 33개 세부계획의 총 사업비는 91,775.3백만원임
- 시비가 42,867.1백만원(46.7%)으로 전체 사업비 중 가장 많이 소요되며, 국비 31,625.6백만원(34.5%), 도비 14,761.0백만원(16.1%), 기타 2,521.6백만원(2.7%)의 순으로 소요됨
- 연차별로는 2016년에 25,522.0백만원(27.7%)으로 가장 많이 소요되며, 이후 2017~2020년에는 15,269.2(16.7%)~17,539.5백만원(19.2%)으로 연차별로 큰 차이없이 일정한 비율로 소요됨

<표 V-1> 연차별 소요예산 종합

(단위 : 백만원/%)

구분	총계	2016	2017	2018	2019	2020
총계	91,775.3 (100.0%)	25,522.0 (27.7%)	17,539.5 (19.2%)	17,013.8 (18.5%)	15,269.2 (16.7%)	16,430.8 (17.9%)
국비	31,625.6 (34.5%)	11,004.1 (12.0%)	6,236.1 (6.8%)	5,753.1 (6.3%)	4,196.1 (4.6%)	4,436.2 (4.8%)
도비	14,761.0 (16.1%)	3,804.7 (4.1%)	3,068.0 (3.4%)	2,761.2 (3.0%)	2,443.5 (2.7%)	2,683.6 (2.9%)
시비	42,867.1 (46.7%)	10,667.4 (11.6%)	8,114.4 (8.9%)	8,378.2 (9.1%)	7,708.0 (8.4%)	7,989.1 (8.7%)
기타	2,521.6 (2.7%)	35.8 (0.0%)	121.0 (0.1%)	121.3 (0.1%)	921.6 (1.0%)	1,321.9 (1.5%)

- 분야별로는 물관리분야가 62,868.0백만원으로 전체 사업비중 가장 많은 48.7%를 차지함
  - 다음으로 재난/재해분야가 21.3%, 산림분야가 4.6%, 농업분야가 4.0%, 건강분야가 1.5%, 생태계분야가 0.1%를 차지
- 사업비 유형별로는 농업을 제외한 모든 분야에서 시비가 가장 많은 비중을 차지함

<표 V-2> 분야별 소요예산 종합

(단위 : 백만원/%)

구분	건강	재난/재해	농업	산림	생태계	물관리
총계	1,406.0 (1.5%)	19,534.1 (21.3%)	3,667.7 (4.0%)	4,179.5 (4.6%)	120.0 (0.1%)	62,868.0 (68.5%)
국비	508.0	5,633.0	658.6	1,706.0	0.0	23,120.0
도비	144.8	1,143.0	348.7	634.5	0.0	12,490.0
시비	753.2	12,758.1	738.8	1,839.0	120.0	26,658.0
기타	0.0	0.0	1,921.6	0.0	0.0	600.0

- 건강분야는 1,406.0백만원이 소요되며, 계획별로는 "기후변화 안심마을 조성"이 600.0백만원으로 가장 많은 예산이 소요됨
  - 연차별로는 기후변화 안심마을 사업이 계획된 2017~2018년에 가장 많은 비용이 소요됨
  - 이외의 연차는 낙후주택개량, 감염병 대응능력 향상 계획 등이 매년 거의 일정한 비율로 예산이 계획되어 큰 차이가 없음

<표 V-3> 건강분야 소요예산 종합

세부계획	담당부서	연차별 투자계획(백만원)					
		총계	2016	2017	2018	2019	2020
총계		1,406.0	154.0	564.0	364.0	174.0	150.0
1.건강한 생활환경조성		956.0	64.0	474.0	274.0	84.0	60.0
-1.기후변화 안심마을 조성	환경위생과	600.0	0.0	400.0	200.0	0.0	0.0
-2.낙후주택개량	도시주택과	356.0	64.0	74.0	74.0	84.0	60.0
2.질병 적응능력 강화		450.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
-1.감염병 대응능력 향상	보건소	450.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
-2.폭염종합대책 추진	보건소 (안전총괄과)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-3.동절기 취약계층 관리	보건소	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- 재난/재해분야는 19,534.1백만원이 소요되며, 계획별로는 "도심침수대비 하수능력향상"이 12,109.0백만원으로 가장 많은 예산이 소요됨
  - 연차별로는 재해위험지역 정비, 도심침수대비 하수능력향상, 시민안전센터 운영 계획 등이 집중된 2016년에 가장 많은 비용이 소요됨
  - 이외의 연차는 재난대응훈련 시행, 풍수해보험 활성화 계획 등이 매년 거의 일정한 비율로 예산이 계획되어 큰 차이가 없음

<표 V-4> 재난/재해분야 소요예산 종합

세부계획	담당부서	연차별 투자계획(백만원)					
		총계	2016	2017	2018	2019	2020
총계		19,534.1	11,641.8	1,971.9	1,972.6	1,973.4	1,974.4
1.재해 위험성 저감		18,789.0	11,189.0	1,900.0	1,900.0	1,900.0	1,900.0
-1.도심침수대비 하수능력향상	상하수도 사업소	12,109.0	4,509.0	1,900.0	1,900.0	1,900.0	1,900.0
-2.재해위험지역 정비	안전총괄과	6,680.0	6,680.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.재해 관리능력 향상		754.1	452.8	71.9	72.6	73.4	74.4
-1.시민안전센터 운영	안전총괄과	381.7	381.7	0.0	0.0	0.0	0.0
-2.재난대응훈련 시행	안전총괄과	320.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0
-3.풍수해보험 활성화	안전총괄과	43.4	7.1	7.9	8.6	9.4	10.4

- 농업분야는 3,667.7백만원이 소요되며, 계획별로는 "스마트 팜 보급 및 확산 사업"이 1,870.0백만원으로 가장 많은 예산이 소요됨
  - 연차별로는 스마트 팜 보급 및 확산 계획이 집중된 2019~2020년에 가장 많은 비용이 소요됨
  - 이외의 연차는 농업신기술 보급, 농업용수 보급, 시설작물 내재해형 정비 계획 등이 매년 거의 일정한 비율로 예산이 계획되어 큰 차이가 없음

<표 V-5> 농업분야 소요예산 종합

세부계획	담당부서	연차별 투자계획(백만원)					
		총계	2016	2017	2018	2019	2020
총계		3,667.7	655.3	414.7	415.3	890.9	1,291.5
1.작물생산능력 증대		2,207.5	87.5	192.5	192.5	667.5	1,067.5
-1.스마트 팜 보급 및 확산 사업	농업기술 센터	1,870.0	20.0	125.0	125.0	600.0	1,000.0
-2.농업신기술 보급	농업기술 센터	325.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
-3.우수종묘증식· 보급	농업기술 센터	12.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
2.원활한 농업용수 확보		1,246.0	526.0	180.0	180.0	180.0	180.0
-1.수리시설 정비사업	건설교통과	646.0	326.0	80.0	80.0	80.0	80.0
-2.농업용수개발 사업	건설교통과	600.0	200.0	100.0	100.0	100.0	100.0
3.농축산물 재해대응력 향상		214.2	41.8	42.2	42.8	43.4	44.0
-1.시설작물 내재해 형 정비	농업기술 센터	78.8	14.8	15.2	15.8	16.2	16.8
-2.농작물 병해충 저감	농업기술 센터	15.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
-3.축사환경개선	농림과	109.2	21.8	21.8	21.8	21.9	21.9
-4.농업재해보험 활 성화	농림과	11.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3

- 산림분야는 4,179.5백만원이 소요되며, 계획별로는 "산불 대응사업"이 2,000.0백만원으로 가장 많은 예산이 소요됨
- 연차별로는 산사태 대응사업이 집중된 2017년에 가장 많은 비용이 소요됨
- 이외의 연차는 산불 대응사업, 산림 병해충 대응사업, 산림자원육성 계획 등이 매년 거의 일정한 비율로 예산이 계획되어 큰 차이가 없음

<표 V-6> 산림분야 소요예산 종합

세부계획	담당부서	연차별 투자계획(백만원)					
		총계	2016	2017	2018	2019	2020
총계		4,179.5	794.9	985.9	794.9	808.9	794.9
1.산림재해 대응능력 강화		2,229.5	404.9	595.9	404.9	418.9	404.9
-1.산불 대응사업	농림과	2,000.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0
-2.산사태 대응사업	농림과	205.0	0.0	191.0	0.0	14.0	0.0
-3.산림 병해충 대응사업	농림과	24.5	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
2.양호한 산림환경 조성		1,950.0	390.0	390.0	390.0	390.0	390.0
-1.산림자원육성	농림과	1,950.0	390.0	390.0	390.0	390.0	390.0

- 생태계분야는 120.0백만원이 소요되며, 계획별로는 "야생동물 보호 사업"이 100.0백만원으로 가장 많은 예산이 소요됨
- 연차별로는 야생동물 보호사업이 집중된 2016년에 가장 많은 비용이 소요됨
- 이외의 연차는 생태계 교란종 제거사업 예산이 계획된 2017년을 제외하고 모두 예산이 계획되어 있지 않음

<표 V-7> 생태계분야 소요예산 종합

세부계획	담당부서	연차별 투자계획(백만원)					
		총계	2016	2017	2018	2019	2020
총계		120.0	100.0	20.0	0.0	0.0	0.0
1.야생동물 보호		120.0	100.0	20.0	0.0	0.0	0.0
-1.야생동물 보호 사업	환경위생과	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-2.생태계 교란종 제거사업	환경위생과	20.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0

- 물관리분야는 62,868.0백만원이 소요되며, 계획별로는 "지방하천 정비"가 29,864.0백만원으로 가장 많은 예산이 소요됨
- 연차별로는 생활용수 확보 계획이 집중된 2017~2018년에 가장 많은 비

용이 소요됨

- 이외의 연차는 지방하천·소하천·생태하천 정비, 물재이용 사업 계획 등이 매년 거의 일정한 비율로 예산이 계획되어 큰 차이가 없음

<표 V-8> 물관리분야 소요예산 종합

세부계획	담당부서	연차별 투자계획(백만원)					
		총계	2016	2017	2018	2019	2020
총계		62,868.0	12,176.0	13,583.0	13,467.0	11,422.0	12,220.0
1. 치수능력 강화		38,164.0	7,286.0	7,986.0	7,490.0	7,452.0	7,950.0
-1. 지방하천 정비	안전총괄과	29,864.0	5,986.0	5,986.0	5,990.0	5,952.0	5,950.0
-2. 소하천 정비	안전총괄과	8,300.0	1,300.0	2,000.0	1,500.0	1,500.0	2,000.0
2. 이수능력 강화		24,154.0	4,540.0	5,547.0	5,927.0	3,920.0	4,220.0
-1. 빗물 재이용을 위한 중수도 사업	상하수도 사업소	1,300.0	0.0	200.0	400.0	300.0	400.0
-2. 물재이용사업	상하수도 사업소	17,000.0	3,000.0	3,200.0	3,400.0	3,600.0	3,800.0
-3. 생활용수 확보	상하수도 사업소	5,714.0	1,500.0	2,107.0	2,107.0	0.0	0.0
-4. 누수정비	상하수도 사업소	140.0	40.0	40.0	20.0	20.0	20.0
3. 수질저하 저감		550.0	350.0	50.0	50.0	50.0	50.0
-1. 생태하천 정비	안전총괄과 (환경위생과)	550.0	350.0	50.0	50.0	50.0	50.0
-2. 비점오염원 저감 사업	환경위생과	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## (2) 자원계획

### ① 재정현황

- 세입과목 개편 전 기준으로 충남평균 재정자립도는 37.8%에서 35.2%로 2.6% 감소함
  - 2015년 기준 전국평균보다 14.7% 작음
- 같은 기간 계룡시 재정자립도는 20.4%에서 23.4%로 3.0% 상승하였으나, 충남평균보다 작음
  - 2015년 기준 충남평균보다 11.8% 작음

<표 V-9> 재정자립도 현황

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
전국평균	53.9%	53.6%	52.2%	51.9%	52.3%	51.1%	44.8% (50.3%)	45.1% (50.6%)
충남평균	37.8%	36.6%	36.6%	35.4%	35.5%	36.0%	30.2% (35.6%)	30.4% (35.2%)
계룡	20.4%	20.7%	22.6%	22.8%	22.7%	22.1%	13.1% (20.5%)	16.3% (23.4%)

주 : 2014~2015년()는 세입과목 개편 전 기준으로 산정한 것이며, 2014년 부터는 전년도 이월금, 전입금, 예탁예수금 등이 세외수입에서 제외됨에 따라 재정자립도가 다소 낮아짐

- 전국평균 및 충남평균 자체사업 비중은 2008년 대비 전체적으로 감소하고 있으며, 계룡시의 경우 증감을 반복하다 2012년 이후 감소하는 추세임
- 보조사업 비중은 전국평균, 충남평균, 계룡시 모두 증가하는 추세임

<표 V-10> 자체사업 및 보조사업 비중현황

구분		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
전국 평균	자체	46.1%	45.7%	42.4%	40.4%	40.1%	38.3%	37.6%	38.1%
	보조	34.2%	35.5%	38.4%	39.4%	39.8%	41.4%	42.4%	42.0%
충남 평균	자체	39.0%	37.0%	33.9%	34.0%	32.5%	36.1%	33.7%	33.7%
	보조	44.9%	47.7%	50.1%	50.3%	51.8%	47.5%	50.1%	50.2%
계룡	자체	32.1%	44.6%	36.4%	36.1%	43.8%	31.2%	31.6%	32.4%
	보조	40.3%	38.0%	45.8%	41.5%	37.1%	47.6%	48.3%	47.0%

주 : 일반회계와 특별회계 합을 기준으로 함

## ② 자원투입계획

- 전국 평균을 밑도는 재정자립도와 증가하고 있는 보조사업을 고려하여, 중앙정부에서 지원하는 사업을 중심으로 세부계획 설정
- 유지관리 등 매년 일정한 재원이 소요되는 사업은 중앙정부에서 지원하는 사업을 중심으로 계속사업으로 편성
- 신규사업은 시범사업의 성격이 강하므로 중앙정부에서 추진하는 시범사업을 도입하거나 계룡시 자체사업으로 추진
- 향후 계획추진에 따라 혜택을 받는 주민들을 대상으로 사업비의 일정부분을 부담하도록 유도하여 재원을 확보하고 혜택을 받는 주민은 더욱 늘어날 수 있도록 계획

## 2) 우선 세부계획 선정

### (1) 선정근거

- VESTAP 등을 통한 취약성평가, 계룡시 관련계획 및 국가·충청남도 기후변화 계획, 계룡시민 인식조사, 예산확보 가능성 등을 종합적으로 고려하여 선정
  - 계룡시 및 연구진인 충남연구원이 서로 협의하여 결정
- 계룡시의 특성을 고려하여 충청남도 각 시군과 차별되어 선도할 수 있는 세부계획을 선정

### (2) 분야별 우선세부계획

#### ① 건강분야

- 폭염, 한파, 홍수 등 다양한 기상재해가 불규칙적으로 일어나고 있어 다양한 기상현상에 종합적으로 대응하는 대책마련 필요
- 주택개량, 침수차단시설, 급수공급, 무더위쉼터 조성 등 지역특성을 고려하여 다양한 사업이 도입 가능한 "기후변화 안심마을 조성"을 우선 세부계획으로 선정

#### ② 재난/재해분야

- 기후변화 인식조사 결과 기후변화의 피해를 줄이기 위해서 가장 필요한 대책에 "교육·홍보 강화"가 선정
- 서울 등 대도시를 제외한 지방의 경우 기후변화에 대한 교육·홍보시설이 부족하여 기후변화 자체에 대한 인식과 각종 기상재해 예방에 대한 인식이 부족함
- 따라서 "재난대응훈련 시행"을 우선 세부계획으로 선정

#### ③ 농업분야

- 과거 이촌향도 현상에 따라 농촌지역 노동력이 매우 부족

- 폭염, 혹한 등 극한기후에 대응하는 능력이 떨어지는 고령의 사람들이 농사에 종사하다 보니 온열질환자 등 기후에 의해 건강에 지장을 받는 사례가 늘고 있음
- 특히 각종 개방정책 이후 시설재배가 늘어나면서 여름철 비닐하우스 등에서 온열질환 등 인명피해가 증가
- 자동화 및 원격제어 등을 통해 관리하여 부족한 노동력을 대체하고 고령의 농업인 인명피해를 예방할 수 있는 "스마트 팜 보급 및 확산 사업"을 우선 세부계획으로 선정

#### ④ 산림분야

- 2012년, 2015년 충청남도 지역 가뭄에 의하여 농업용수, 생활용수 부족이 심각해지는 한편, 산불발생 위험도 높아지고 있음
- 2006년 1차례 발생한 산불을 제외하고 계룡시 내부에서 산불이 발생한 적 없으나, 임야가 계룡시 전체 면적의 65.6%에 달하고 계룡산 국립공원 등 여가활동으로 산을 찾는 사람이 많아지고 있어 산불발생의 위험이 더욱 상승하고 있음
  - 산불발생원인의 거의 대부분이 입산자 실화, 농경지 및 쓰레기 소각 등 인재에 의한 사고임
- 따라서 "산불 대응사업"을 우선 세부계획으로 선정

#### ⑤ 생태계분야

- 기후변화에 따른 생활환경의 변화, 인간의 개발에 따른 서식처 파괴 등으로 먹이가 부족해지면서 인간이 생활하는 지역에 야생동물의 출현이 빈번해 짐
- 이에 따라 야생동물 로드킬 등이 빈번하게 발생하고 있음
- 로드킬 방지를 위한 가드레일 설치 등 "야생동물 보호 사업"을 우선 세부계획으로 선정
  - 1차년 차단 구조물 설치 이후 모니터링 등을 통해 효과가 좋을 경우 사업을 확대

## ⑥ 물관리분야

- 우리나라의 경우 연간 총 강수량은 많은 편이나 여름철에 집중되고 있으며, 국토가 좁고 경사가 급해 하천에서 바다로 빗물이 유출되는 시간이 짧음
- 최근 몇년간 가뭄에 의한 피해가 급증하면서 새로운 수원개발에 대한 필요성이 증대하고 있음
- 따라서 빗물자체를 이용하는 "빗물 재이용 사업"을 우선 세부계획으로 선정

&lt;표 V-11&gt; 분야별 우선 세부계획 선정결과

분야	우선 세부계획
건강	기후변화 안심마을 조성
재난/재해	재난대응훈련 시행
농업	스마트 팜 보급 및 확산 사업
산림	산불 대응사업
생태계	야생동물 보호 사업
물관리	빗물 재이용 사업

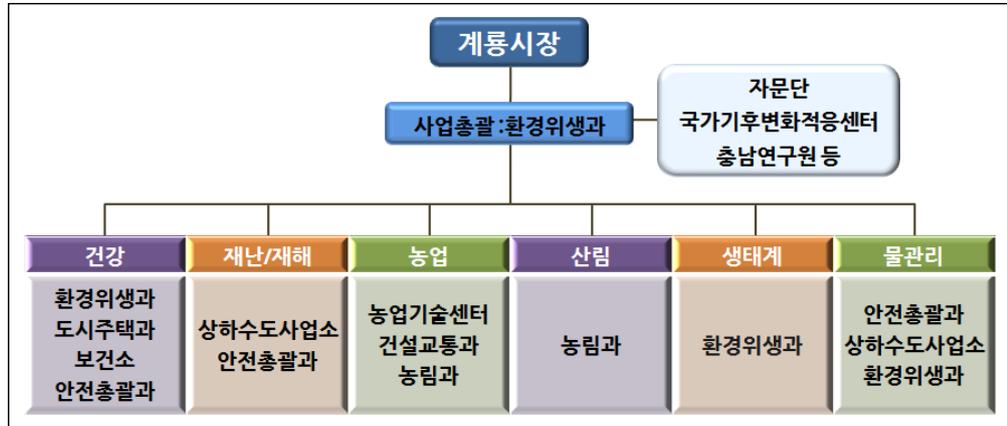
## 3) 관련조직 구성 및 추진방안

## (1) 조직체계

- 단장 : 계룡시장
- 사업총괄부서 : 환경위생과
- 자문단 : 국가기후변화적응센터, 충남연구원 등
- 분야별 해당실과
  - 건강 분야 : 환경위생과, 도지주택과, 보건소, 안전총괄과
  - 재난/재해 분야 : 상하수도사업소, 안전총괄과
  - 농업 분야 : 농업기술센터, 건설교통과, 농림과
  - 산림 분야 : 농림과
  - 생태계 분야 : 환경위생과

- 물관리 분야 : 안전총괄과, 상하수도사업소, 환경위생과

<그림 V-1> 기후변화 적응대책 추진조직



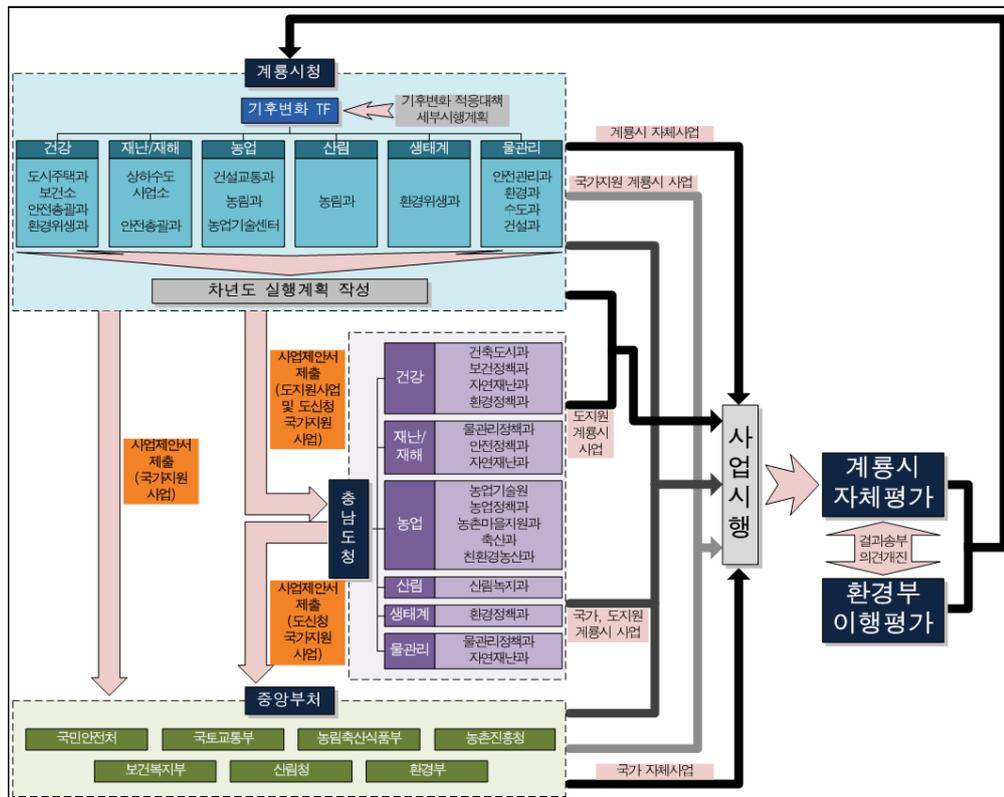
## (2) 추진방안

- 각 분야별로 소속된 해당실과 별로 사업성격에 따라 독립적으로 추진하거나 협력하여 추진함
- 계획 수행에 필요한 예산 및 인력확보를 선결한 수 연차별로 체계적으로 계획 수행

## 2. 관리 및 이행점검

- 최초 사업시행 계획연도인 2016년에는 계룡시 기후변화 적응대책 세부 시행계획에 의거하여 사업시행
  - 분야별 적응대책 세부계획에 의거 각 분야별 담당부서에서 사업시행
- 사업시행 결과를 바탕으로 문제점을 파악하고 그에 따른 개선방안을 도출하는 등 자체 평가 실시
- 사업시행 결과 및 자체평가 결과를 환경부에 송부
- 환경부에서는 계룡시 및 기타 기초지자체 결과물을 바탕으로 이행 평가를 실시하고 이에 대한 결과를 계룡시에 송부
- 계룡시 자체평가, 환경부 이행평가, 계룡시 기후변화 적응대책 세부시행계획을 근거로 차년도(2016년~) 실행계획 작성

<그림 V-2> 관리체계도





## 부 록

1. 광역지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 사례
2. 기초지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 사례
3. 기후변화 적응대책 국외사례





◇ 부록

1. 광역지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 사례

1) 건강분야

대책	지역	사업내용
폭염취약지역을 위한 도시생태 공간 확충	충남, 전남, 경남, 경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시 비오톱 조성 등 도시 소생태계 복원</li> <li>○ 옥상녹화 및 포장 구간 녹지조성</li> </ul>
폭염 예·경보 시스템 및 감시체계 구축	서울, 광주, 부산, 전남, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 폭염 정보 전달체계 구축, 서울 폭염 특보제 개발 및 운영</li> <li>○ 폭염대비 국민 행동요령·건강관리 매뉴얼 보급 및 교육</li> <li>○ 자외선 치료 센터 건립 및 치료 제공</li> </ul>
취약계층 건강증진사업	충남, 경기, 서울, 대전, 충북, 부산, 전남, 경남, 경북, 대구, 인천, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 취약계층 맞춤형 방문건강관리</li> <li>○ 수요자중심 통합서비스 프로그램 운영</li> <li>○ 폭염 취약계층 건강관리</li> </ul>
폭염 대피시설 기능 강화 및 영향 저감대책 마련	서울, 대전, 강원, 전남, 경남, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 폭염 취약지역의 폭염대피시설 지정 확대 및 관리 강화</li> <li>○ 폭염 대피시설 관리 및 홍보 대책 수립</li> <li>○ 폭염 대피 예방을 위한 도시계획 및 건물 디자인 개발 보급</li> <li>○ 생활권 녹지 조성 및 인공지반 녹화사업추진</li> <li>○ 폭염 취약지역의 주거환경 개선사업 확대 지원</li> </ul>
지역응급의료 전달체계 강화	충남, 서울, 광주, 대전, 제주, 충북, 경남, 경북, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화 응급질환에 대한 응급의료기관별 실시간 진료 정보 제공</li> <li>○ 무선통신망 구축을 통한 재난대응 응급의료체계 구축</li> </ul>
신종유해물질 등 식품 안정성 검사	충남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유해물질의 안전관리 및 안전한 식품 유통을 위한 정기검사</li> <li>○ 식중독 예방 홍보 강화</li> </ul>
기후변화관련 감염병 발생 진단 및 예방교육	충남, 경기, 서울, 광주, 대전, 강원, 경남, 대구, 인천, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 감염병 발생지 파악 및 환자 모니터링</li> <li>○ 감염병 발생 대응을 위한 예방교육 실시</li> <li>○ (경기)취약계층 및 지역 기상재해 대비 도민 행동요령 보완 및 홍보</li> </ul>
환경성질환 감시체계 구축	충남, 경기, 경남, 인천, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중앙정부, 지역사회에 환경성질환 대응 네트워크 구축</li> </ul>
환경성질환 예방관리 교육 및 홍보	충남, 제주, 경남, 인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경성질환 예방관리 교육 및 홍보</li> <li>○ 환경보건센터 연계 프로그램 개발</li> </ul>

대책	지역	사업내용
환경성질환 예방·관리센터 건립 및 운영	충남, 제주, 경남, 경북, 대구, 인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경성질환 예방·관리센터 건립</li> <li>○ 환경성질환 대응을 위한 전문인력 확충</li> </ul>
대기오염으로 인한 심폐질환 예방	경기, 충북, 인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대기오염 취약계층을 고려한 예·경보 시스템 개선 및 정보제공</li> </ul>
일사망자 실시간 감시 체계 구축	경기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사망자 신고 자료에 대한 경기도와 시·군의 감시 체계 구축</li> <li>○ 사망자 신고 자료를 통한 경기도 일일 사망률 추계 모델 개발</li> <li>○ 사망자 신고 자료 보안을 위한 화장장 및 표본 병원 모니터링</li> </ul>
말라리아 대북 공동사업 강화	경기, 충북, 강원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 북한의 말라리아 관리 역량강화를 위한 지원 사업</li> <li>○ 말라리아 대북 공동사업을 위한 국내 지자체 공동 협력 기구 설치</li> </ul>
꽃가루 모니터링 및 맞춤형 정보제공	경기, 서울, 제주, 충북, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 알레르기 질환 유발 꽃가루 측정망 시험설치 및 모니터링</li> <li>○ 알레르기성 질환자 맞춤형 꽃가루 관련 정보 제공</li> </ul>
한파 및 기상재해 적응 역량 강화	서울, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ‘이웃지킴이’ 선정을 통한 민간의 이웃돌봄 활동 참여</li> <li>○ 공공장소의 응급키트 및 자동제세동기(자동심장 충격기) 구비 의무화</li> <li>○ 취약계층을 대상으로 예방접종 실시 및 치료</li> </ul>
대기오염에 따른 건강영향 감시 및 예방강화	서울, 광주, 강원, 부산, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대기오염 예·경보 발령 전파체계 강화 및 운영</li> <li>○ 건강 영향을 고려한 대기환경 기준의 검토 및 강화</li> <li>○ 중소기업 대기환경 개선 사업</li> </ul>
한파 및 기상재해 취약계층 집중보호 및 관리	서울, 경북, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한파 취약계층을 위한 도우미 및 관리 프로그램 운영</li> <li>○ 한파대비 노숙인 대상 의료순찰 시행</li> <li>○ 취약계층 난방시설 지원 및 주거환경 개선</li> <li>○ 한파 취약지역의 한파 대피시설 마련</li> </ul>
대기오염 취약군 건강관리 및 영향 저감	서울, 광주, 전남, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대기오염으로 인한 질환자 관리</li> <li>○ 대기오염 취약지역을 고려한 아토피·천식·안심 학교 사업 확대 지정</li> <li>○ 맑은 공기의 건강한 주거단지 계획기법 개발</li> </ul>
수인성 매개질환 예방 및 사후관리시스템 구축	광주, 부산, 전남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수인성 질환의 발생 현황 파악, 수인성질환 종합 감시체계 구축</li> <li>○ 수인성 질환 예방을 위한 교육과 홍보 매뉴얼 개발</li> <li>○ 수인성 질환 전염경로 관리 및 방역관리 통합시스템 구축, 방역지리정보시스템 개발 및 보급</li> <li>○ 수인성, 식품매개 감염병 실험실 감시사업 운영 강화</li> </ul>

대책	지역	사업내용
이동 응급의료세트 관리 운영	경남, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이동응급의료세트 의료장비 유지보수·연료비·보험료 등 운영비</li> <li>○ 대량 환자발생시 차량용 이동응급의료세트 현장 투입 응급의료지원</li> </ul>
건강 적응 인프라 구축 및 건강관리 프로그램 운영	충북, 강원, 경남, 대구, 인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 취약지 응급의료기관 운영지원, 호흡기전문 질환 센터 건립</li> <li>○ 스마트케어서비스 시범사업, 보건소 건강생활 실천 통합서비스</li> <li>○ 농어촌 보건의료서비스 개선사업, 저소득층 간병 서비스 지원 사업</li> <li>○ 독거노인 응급안전 돌보미 시스템 구축</li> </ul>
전염병 적응 기반 구축과 관리체계 강화	충북, 강원, 부산, 전남, 경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 감염질환 역학조사, 전염병 전문가 교육, 주요 감염병 표본 감시사업</li> <li>○ 제1군 감염병환자 등 격리치료, SARS 등 신종 감염병 대책</li> <li>○ 신종재출현 감염병 위기관리 대응훈련, 방역활동 강화, 국가예방접종 실시</li> <li>○ 인공면역 획득</li> </ul>
병원선 운영	경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 의료취약 지역의 도서주민의 건강관리를 위한 병원선 운영</li> <li>○ 순회진료를 통하여 주민 질병예방 및 건강관리 수준 향상</li> </ul>
구조 및 응급처치 교육비 지원	경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 응급환자를 최초로 접촉할 가능성이 높은 직업 종사자에게 구조 및 응급</li> <li>○ 처치에 관한 기초적 수준의 교육 실시</li> </ul>
중증 외상 전문 진료체계 구축 지원	경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중증 외상 특성화센터의 24시간 가동을 위한 운영비 지원</li> <li>○ 중증 외상환자 응급진료체계 구축으로 응급환자사, 후유장애 최소화</li> </ul>
장애인 수화통역센터 운영	경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수화통역 및 상담서비스를 제공함으로써 원활한 일상생활 및 사회생활 도모</li> </ul>
발열성 질환 예방관리	경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 발열성 질환의 예방을 위해 집중관리지역에 예방물품 보급 및 보건교육을 강화로 발열성 질환 발생 최소화</li> </ul>
천연가스 자동차 보급 확대	경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 친환경 자동차 보급으로 온실가스 감축 및 연관 사업 발전 기여</li> <li>○ 천연가스 자동차(버스·청소차) 보급으로 깨끗한 도시환경 조성</li> </ul>
취약 질병 매뉴얼 보급	대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 취약질병 선정, 취약질병 전문 병원 정보 제공 및 온/오프라인 배포</li> </ul>

## 2) 재난/재해분야

대책	지역	사업내용
하천기본계획 수립	충남, 서울, 경남	○ 각 지방하천별 하천기본계획 수립률 향상
평가 및 심의 가이드라인 마련	경기, 광주, 부산, 경북	○ 기후변화대응 경기도 사전재해영향 평가검토 제도 개선 ○ 방재요소를 고려한 도시기반시설 기준 검토 및 제고
방재종합 안전계획 수립	충남, 경기, 광주, 대전, 제주, 충북, 경북, 대구, 울산	○ 기상재해 특성 및 피해원인 분석 ○ 충청남도 풍수해 종합계획 수립
지역안전계획 수립	충남, 경기, 충북, 부산, 경남, 울산	○ 재해유형별 예방복구 대책 및 상호협력체계 구축
재해보험 활성화 추진	충남, 경기, 서울, 광주, 대전, 충북, 강원, 전남, 경남, 경북, 대구, 인천, 울산	○ 각 지역 재난/재해 취약요소별 재해보험 가입 홍보
재해위험지구 정비	충남, 서울, 제주, 강원, 전남, 경북, 대구, 인천	○ 재해위험지구 정비 활성화 ○ 재해위험지구 지속적 관리
서민밀집 위험지역 정비	충남, 경기, 서울, 충북, 경남	○ 기상재해에 대한 서민밀집위험지역 대응능력 향상 ○ 서민밀집위험지역에 대한 체계적 정비로 인명 및 재산피해 예방
자연형 소하천 정비	충남, 대전, 충북, 강원, 경남, 경북	○ 소하천정비사업 추진 ○ 소하천 및 유지관리 점검 정비
생태하천 조성사업 정비	충남, 제주	○ 생태계 및 치수안전성을 고려한 생태하천 조성
특정관리 대상시설 및 특별대상시설물 안전관리	충남, 경기, 대전	○ 대상시설 안전점검을 통한 정비
자연재난 대책 추진	충남, 제주, 강원	○ 방재 홈페이지 운영 및 교육 등을 통한 사전대비
통합 재난대응체계 구축	충남, 서울, 대전, 전남, 대구	○ 재난/재해 대응 인력, 장비, 물자 확보
재해복구 매뉴얼 개발	충남, 서울, 전남, 경남, 경북, 울산	○ 주요재난, 재해지역 원인파악 및 기존 복구사업 검토 ○ 재해예방과 복구를 위한 매뉴얼 개발
다목적저류지 조성	충남, 경기, 서울, 부산	○ 평상시 공원, 재해시 저류지로 이용하는 다목적 저류지 조성

대책	지역	사업내용
도심지 분산식 빗물관리시스템 도입	충남, 서울, 전남	○ 공공시설을 중심으로 분산식 빗물관리시스템 도입
우수유출저감 시설 설치	충남, 대전, 경북	○ 우수순환체계 조성
침수예방을 위한 하수도정비	충남, 경기, 서울, 전남, 경남, 대구	○ 우수관거 개선, 저류시설·배수펌프장 설치
저영향개발(LID) 기법 도입 및 활성화	경기, 부산	○ 인센티브 제공을 통해 민간 부문 빗물침투 및 저류 공간 설치 유도 ○ 분산형 저영향개발(LID) 기법 도입 및 시범사업 추진
주민참여에 의한 지역 방재능력의 향상	서울, 광주, 충북, 울산	○ 자치구별 지역자율방재단 구성 및 운영 ○ 서울 재난관리 거버넌스구성, 서울 안전지킴이 운영 ○ 서울 안전지킴이 전용앱 및 사이트 구축
홍수해 관련 대응 요령 교육 및 홍보	서울, 광주, 대전, 제주, 대구	○ sate-Seoul 한마당, 시민안전체험관 운영 ○ 재난대응 안전한국 훈련, 시민재난관리 교육 및 워크숍 ○ 안전리더 육성 및 어린이 안전교육, 시민 심폐소생술 교육
강풍피해 안전확보 및 예방 대책 마련	서울	○ 평상시 강풍에 대비한 안전관리 점검
지하주택 자동펌프 보급 및 설치 등 침수 방지대책 추진	서울, 충북, 경남	○ 침수취약지역 수방자재 보급, 지하주택 관리 및 재난관리시스템 구축
재해구호물품 관리 및 조달 시스템 구축	서울, 충북, 경북, 대구, 울산	○ 이재민 발생시 지역구호센터 및 구호물자 접수·배분센터 설치 운영 ○ 재해구호물자 비축 및 신속한 구호활동 ○ 재난관리시스템을 통한 재해구호물자 관리 및 사전 대비 점검 ○ 자치구별 재해구호물자 비축기준에 맞는 비축량 확보
폭설 대비 신속한 방재체제 구축	서울, 경북, 대구	○ 비상발령 예고제 시행, 실시간 제설현장관리시스템 ○ 강설화상전송 시스템을 활용한 적설 상황 모니터링 ○ 내집 앞 눈치우기 캠페인 실시, 자동염수살포장치 설치 ○ 제설제 안정적 확보 대책 및 제설 사각지대 발굴·개선 ○ 폭설취약계층 대상 제설서비스 지원 ○ 폭설에 대한 시민의식 고양 및 시민참여 확대

대책	지역	사업내용
도시개발 시작단계부터 침수안전 확보 체계 구축	서울, 부산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 침수취약지역 지하주택 건축제한 추진</li> <li>○ 기존 저지대 지하주택을 대상으로 배수설비 지원</li> </ul>
도로 침수재해 예방 대책	서울, 제주, 충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도로시설물보수·보강, 시정참여 빗물관리제 시행</li> <li>○ 도로안전시설물 설치 및 유지관리, 자동차전용도로 청소, 녹지위탁</li> <li>○ 도로표지판, 도로조명 등의 풍수해 대책 추진</li> </ul>
위험 급경사지에 대한 DB, 경보시스템 및 정보전달체계 구축	서울, 강원, 부산, 전남, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생활주변 축대·옹벽 DB구축 및 체계적 관리</li> <li>○ 산지 전수조사 및 산사태 예방체계 구축</li> </ul>
폐기물 처리시설의 안정적 처리 및 방재체계 구축	대전, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 폐기물 처리시설의 효율적 운영 및 친환경적 시설 관리</li> <li>○ 폐기물처리시설 환경에너지 회수의 극대화로 폐기물 자원화</li> <li>○ 음식물류 폐기물 수거수수료 부과방법 변경</li> <li>○ 기상재해로 인한 수해쓰레기 관리체계 구축</li> <li>○ 하천쓰레기 발생억제를 위한 정화 및 정비활동</li> </ul>
재난예·경보시스템의 고착화 및 현대화	제주, 충북, 강원, 부산, 경남, 경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 효율적 재난예·경보 시설 확충·보강으로 신속·정확한 재난상황 대처능력 향상</li> <li>○ 예·경보 하드웨어 확충으로 기후변화 적응능력 제고</li> </ul>
119 안전센터 신설	충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사람들의 안전의식 제고로 일상에서 재난 및 재해를 대비하고 준비할 수 있는 대응능력 향상</li> </ul>
교통사고 잦은 곳 개선사업	충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중앙분리대, 교통섬 등 교통사고 예방시설 및 회전교차로를 설치하여 안전한 도로교통환경 조성</li> <li>○ 교통사고 사전예방과 차량대기시간 감소로 기후변화에 대응</li> </ul>
소방용수 시설관리	충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지속적인 소방용수시설 설치로 화재로 인한 인명 및 재산피해 최소화</li> <li>○ 파손 및 고장발생시 신속한 보수를 실시하여 원활한 소방용수공급 체제 구축</li> <li>○ 기후변화에 따른 불안정한 수자원 공급에 따른 소방용수 확보의 어려움 완화</li> </ul>
자연재해 위험지도 작성 사업	충북, 전남, 경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천정비, 교량, 저류지 설치</li> </ul>
중요 목조문화재 방재시설 유지관리	충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요 목조 문화재의 손상 방지를 위한 방재시설 설치</li> </ul>
안전한 보행환경 조성사업	충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도로확포장, 보도설치</li> </ul>

대책	지역	사업내용
공간정보열람 시스템 구축	강원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 통합 데이터베이스 공동활용으로 중복 투자 방지 및 효율적 운영</li> <li>○ 공간 및 속성정보 수시 또는 실시간 갱신체계 운영으로 최신의 서비스 제공</li> </ul>
어선 및 어선원 재해보상 보험료 지원	강원, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상이변으로 인한 재해에 극히 취약한 어선어업의 재해보상보험 가입으로 어업경영 안정화</li> <li>○ 보험료 일부 지원으로 어업인 부담경감 및 사업 의욕 고취</li> </ul>
소형어선 인양기 설치	강원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태풍 및 폭풍 등 기상불량시 소형어선 육시 인양으로 어선피해 예방</li> <li>○ 평상시 어선 육지인양 수리, 점검 및 수산물 양육 등 다기능 활용</li> </ul>
연안 해일위험지역 건축물 Set-Back 사업	부산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해일위험지도작성, Set-Back이 필요한 건축물 기준 수립</li> <li>○ 우선 Set-back 건축물을 지정, 장기 예산 계획수립 후 단계적 Set-back 실시</li> <li>○ 사업 과정 내에서 거주민/건물주와의 의견 수렴 및 합의</li> </ul>
해일위험지역 배수 및 전기설비 안전성 검토와 개량사업	부산, 전남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해일위험지역 도출, 개량사업 실시</li> <li>○ 해일위험지역 내 배수 및 전기설비 안전성 기준 정립 및 점검계획 수립</li> <li>○ 해일위험지역 내 안전성 점검 실시</li> </ul>
재난관리기금 조성	경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각종 재난 예방 및 복구, 재난위험 해소, 재난발생 수습 및 응급복구 등</li> </ul>
기후적응형 도시 개발 사업 수립	울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 친환경에너지 혁신도시조성사업, 기후변화를 고려한 도시기본계획 보완</li> </ul>
도로와 지하시설물 전산화	경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도로와 지하시설물의 DB구축, 지리정보를 기반으로 하는 선진적 도시행정 구현</li> </ul>

### 3) 농업분야

대책	지역	사업내용
기후변화 적응형 작물 보급	충남, 경기, 광주, 제주, 충북, 부산, 전남, 경남, 대구	○ 신품종 선정 및 확대보급
기후변화에 따른 쌀 생산성 및 품질변동 평가	경기, 충북, 강원, 경남	○ 쌀 수량 및 미질변화 ○ 쌀 품질변화 예측모델 개발
과수 우수품종 선발 및 품질향상 기술개발	충남, 경기, 충북, 강원, 전남, 경남, 경북, 대구, 울산	○ 지역환경 적응성 품종선발 및 재배방법 개선
신기술 보급 및 지역특성화 사업 추진	충남, 제주, 충북, 강원, 부산, 전남, 경북, 울산	○ 신기술 보급, 지역특성화 시범사업
시설원에 에너지 이용 효율화 사업	충남, 충북, 강원, 부산, 경남	○ 신재생에너지 시설 설치, 열자급형 복합냉난방 시설 보급 ○ LED광 이용 채소 재배기술 개발
겨울철 사료작물 재배 확대를 통한 조사료 자급률 제고	충남	○ 조사료 생산·유통 경영체 육성 및 기계·장비 지원
안정적 농업용수 공급 및 수리시설 관리	충남, 광주, 충북, 전남, 경북, 대구	○ 수원공 개발 및 노후 수리시설 정비
노후 또는 홍수배제능력이 부족한 농업기반시설 보수·보강	충남, 제주, 강원, 경북, 대구, 인천	○ 홍수배제능력이 부족한 저수지 등 수리시설 보수·보강 추진
병해충 방제 및 관리방안 구축	충남, 경기, 광주, 제주, 충북, 전남, 경남, 경북, 대구, 인천, 울산	○ 국내 발생 주요작물 병해충의 관리·개발
친환경 안전농산물 병해충 관리	충남, 제주, 충북, 경남, 울산	○ 주요 병해 조기진단 및 생물적 방제기술 개발
농작물 재해보험 활성화	경기, 충북, 부산, 경남	○ 농작물 재해보험 가입지원 차등지원제 도입 ○ 재해보험 효율성 및 공정성 강화 ○ 시군 농정업무평가지 재해보험 가입을 지표 신설 및 운영 ○ 경영회복 우수사례집 발간

대책	지역	사업내용
조사료 생산특구 지정(유기농 생태마을 조성 사업, 과학영농 특화지구 육성)	경기, 충북, 전남, 경남, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역별 조사료 생산지역 특구 지정</li> <li>○ 조건 불리지역 맞춤형 지원</li> </ul>
가축의 기후변화 적응을 위한 축사환경개선	경기, 광주, 충북, 경남, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 아름다운 농장만들기, 그린축산 음용수단 공급</li> <li>○ 축사시설 현대화 사업, 저탄소 친환경 축산기술 보급</li> </ul>
기후변화 적응을 위한 동물복지농장 육성(제주 고유가축 육종 개량연구센터)	경기, 제주, 충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동물복지농장 육성을 위한 사육시스템 개선</li> <li>○ 동물복지형 시범농장 육성</li> <li>○ 경기도 지역 맞춤형 동물복지농장 인증제 기준설정 및 시행</li> </ul>
도시농업 활성화	서울, 광주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 옥상녹화사업과 연계한 도시농업 보급</li> <li>○ 실내공간의 식물공장 보급</li> <li>○ 하천 변경작지의 단계적 축소</li> </ul>
제주형 식물공장 시범사업 추진	제주	-
기후변화에 대비한 토양환경관리 범위 확대	제주	-
바이오가스 플랜트 구축사업	충북, 강원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가축분뇨를 이용한 자원화·에너지화를 우선적으로 추진</li> <li>○ 중장기적으로 바이오연료용 우수품종 개발, 대량 생산 및 에너지화 기술연구 추진</li> <li>○ 에너지 자립역량 확대</li> </ul>
기후변화 대응 친환경 농업 및 산업육성	대전, 제주, 충북, 강원, 경남, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 친환경 농업재배단지 조성 및 유기비료 공급</li> <li>○ 친환경 농업인증 농가에 대한 직불제 지원 및 인센티브 지원</li> <li>○ 고품질 쌀생산을 위한 맞춤형 비료 지원</li> </ul>
농업생산기능 지능화 사업	대전, 제주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비닐하우스의 성장환경 관리시스템 도입</li> <li>○ 비닐하우스 축사의 자동화개폐 시스템 도입 및 원격조정 시스템 도입</li> <li>○ 무인방제 시스템</li> </ul>
토양개량제 공급을 통한 기후변화 대응 재배관리	대전	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가축분뇨의 악취저감, 가축분뇨의 자원화</li> <li>○ 토양개량제, 유기질비료 공급</li> </ul>
농경지 토양침식 모니터링 및 중산간 농경지 지속농업 기반 구축	제주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제주 중산간지대 농지이용현황 및 지속농업 기반 구축</li> <li>○ 제주 주요 발작물지대 토양침식방지 기반 사업</li> </ul>

대책	지역	사업내용
작물 생육변화 모니터링 및 안정적 생산방안 구축	부산, 전남, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상변화와 작물 생육변화 모니터링</li> <li>○ 부산지역에 적합한 작물모형 구축</li> <li>○ 기상과 작물 모니터링자료를 이용한 재배기술 개발</li> <li>○ 준수시간 병해충 예찰 정보시스템 구축, 토양검정 및 토양관리와 시비 조절</li> </ul>
기후변화 취약성 평가지표 개발 연구	전남, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 취약성 평가를 위한 지표선정 및 표준화 방법론 개발 및 DB구축</li> <li>○ 시군구에 대한 세부평가항목별 취약성 평가</li> <li>○ 농업 부문 적응대책 수립을 위한 컨설팅</li> </ul>
기상재해 경감기술 개발 및 보급	경북, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농업기상감시 및 이상기상 분석정보의 제공</li> <li>○ 이상기상에 따른 기상재해 경감 기반 마련</li> <li>○ 기상재해 피해 최소화 기술 보급 방안 마련</li> </ul>
가축질병 예방체계 구축	경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가축질병 모니터링 및 감시시스템 구축</li> <li>○ 가축변화에 따른 가축질병 유형별 방역대책 마련</li> </ul>
농작물(시설물) 재해예방을 위한 내재해 원예시설 확대보급	인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원예시설물 피해를 최소화하기 위해 원예시설 부문에 재해형 규격시설을 확대 보급</li> </ul>
벼농사 맞춤형 비료 적정사용 추진	인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 맞춤형 비료사용 신문보도 및 리플렛 제작 배부</li> <li>○ 실용화 교육 및 농업인 교육시 맞춤형 비료 사용 홍보</li> <li>○ 맞춤형 비료사용 실태점검 및 설문조사</li> <li>○ 시기별 농업인에게 맞춤형 비료 사용 문자메시지 발송</li> </ul>

#### 4) 산림분야

대책	지역	사업내용
기후변화 대응산림 생물자원보호·관리	충남, 경기, 서울, 충북, 부산, 전남, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자생식물 조사 및 체계적 보존·증식방안 마련</li> <li>○ 산림유전자원 보호구역 보전·관리방안 구축</li> </ul>
새로운 기후 시나리오를 적용한 취약성 평가	경기, 부산, 전남, 경북, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화 시나리오를 적용한 (경기도)산림 부문 취약성 평가 및 취약성 결과 배포</li> </ul>
산림복원 및 생태계 연계망 구축	경기, 서울, 광주, 제주, 강원, 대구, 인천, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산림 및 산지개발 현황파악 및 이용·보전 유형화</li> <li>○ 훼손지 복원 및 생태계 연계망 구축 종합계획수립 및 복원지침 작성</li> <li>○ 복원대상지 선정 및 시범사업 시행</li> </ul>
숲 가꾸기 사업(도시숲, 생태숲, 치유의 숲 조성 사업)	충남, 대전, 제주, 강원, 부산, 경남, 경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 숲·공공산림 조성 및 관리</li> <li>○ 임산물 수집을 통한 목재바이오매스 활용</li> </ul>
기후변화 적응 산림 수종 갱신 사업과 임업 생산량 증대 사업	충남, 경기, 광주, 대전, 제주, 충북, 부산, 전남, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화에 적응하는 신품종 개발 및 우량 종묘 공급</li> </ul>
사방사업	충남, 제주, 경남, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산림보전, 산사태예방, 계류보전, 사방댐, 해안 침식방지, 사방댐준설</li> <li>○ 계류 및 사방댐 안전조치, 사방댐 타당성 평가 및 적지·적공법 검토</li> </ul>
산불방지대책	충남, 경기, 충북, 강원, 경남, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산불방지대책본부 설치·운영</li> <li>○ 산불방지 이격공간 조성</li> </ul>
산림병해충 방제	충남, 경기, 제주, 충북, 강원, 부산, 전남, 경남, 경북, 대구, 인천, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산림병해충 대책본부 설치·운영</li> <li>○ 수목종류 및 병·해충에 따른 맞춤형 예방 및 방제</li> <li>○ (경기도)취약지역 모니터링 및 수종갱신 시범 사업</li> </ul>
산림 통합관리 시스템 구축	경기, 서울, 전남, 경남, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산림재해 발생지역, 병해충 발생지역, 임산물 생산 지역, 식재림 현황, 산림개발지역 등 산림관련 데이터를 통합하여 관리함</li> <li>○ 산림공간정보 분석시스템을 활용하여 맞춤형 적응 대책을 수립함</li> </ul>
공무원-산주-지역 주민 거버넌스 구축	경기, 강원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산주-공무원-주민 등 다양한 이해당사자가 참여하는 산림관리 시범사업 시행</li> <li>○ 기후변화 적응 산림가이드라인 개발 보급</li> <li>○ 지역주민 참여 산림생태계모니터링 프로그램 운영</li> </ul>

대책	지역	사업내용
산사태 및 산불방지 대책 강화	광주, 대전, 제주, 충북, 강원, 부산, 경남, 인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산불발생 및 산지토사재해 패턴 통계분석</li> <li>○ 산사태 위험성 변화 예측 및 지도 작성</li> <li>○ 산사태 위험지 관리 및 시스템 강화</li> <li>○ 전문 예방진화대 육성 및 산불위치 관제시스템 확충 및 산불통합관리 구축</li> </ul>
도시 녹지의 공인 기능 증진	서울, 광주, 충북, 강원, 부산, 전남, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 폭염피해 저감을 위한 도시녹지 확충</li> <li>○ 저류지 역할을 겸비한 공원조성, 태풍 피해목 재 활용 활성화</li> </ul>
산림재해 예방시설 확충 사업	대전, 제주, 충북, 전남, 경남, 경북, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화 적응을 위한 사전예방적 피해예측 기술 개발을 통한 재해피해 최소화</li> <li>○ 예측모델 및 위험지도를 활용한 다양한 시나리오 분석 및 정책수립 기초자료 제공</li> </ul>
펠릿보일러 보급	충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 온실가스 감축 및 농·산촌지역의 에너지원으로서 풍부한 잠재력 보유</li> </ul>
기후변화 적응 산림 수자원의 체계적 관리	전남, 인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 활엽수 조림 확대, 녹색댐 기능 증진을 위한 산림 사업 추진</li> </ul>
기후변화 적응 산림관리 실연사업 평가 및 환류	전남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화 적응 산림관리 가이드라인 개발·보급</li> <li>○ 기후변화 적응 산림건강성/회복력 증진사업 추진</li> </ul>
사막화방지 사업	경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 경남과 중국과의 우호협력 관계기반 마련</li> <li>○ 황사피해를 주는 지역의 사막화방지 사업에 주도적으로 참여</li> </ul>
조림사업	경남, 경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 경제림 조성과 생활권 경관조림 등으로 경제적·환경적 가치있는 산림자원 조성</li> <li>○ 지역특성에 맞는 다양한 수종 조림으로 소득증대에 기여</li> </ul>

## 5) 생태계분야

대책	지역	사업내용
기후변화 취약 생태계 및 생물지표종 장기모니터링	충남, 경기, 광주, 제주, 충북, 강원, 부산, 경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생태계 변화 장기모니터링</li> <li>○ 기후변화 생물다양성 관찰네트워크 구축</li> </ul>
멸종위기종 복원 및 생태계 다양성 보전	충남, 경기, 제주, 강원, 부산, 경남, 경북, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 멸종위기종 서식지 관리</li> <li>○ 생물다양성 확보를 위한 서식환경 개선사업 등 추진</li> </ul>
항새마을 조성	충남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항새사육시설, 관람 부대시설 건립 및 습지복원 등 기반시설 조성</li> </ul>
광역 생태네트워크 구축 및 생태축 복원(도시 생태계 보전 및 관리를 위한 생태자연도 조성)	충남, 대전, 부산, 인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산, 하천, 연안 등을 연계한 광역 생태축 복원 계획 수립</li> <li>○ 생태축 지속적 관리 및 시군별 생태지도(비오톱) 제작</li> </ul>
습지보전지역, 도립공원 보전계획 수립 및 모니터링 실시	전남, 경남, 경북, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육상·담수·연안생태계 및 동물생태 변화에 국가 장기 연구사업 확대 시행</li> <li>○ 도립공원과 습지의 보전계획 및 모니터링 사업 필요</li> <li>○ 생태계 전반에 대한 보전방안 마련과 지속적 모니터링 실시</li> </ul>
생태계 교란종 퇴치 및 관리	경기, 광주, 제주, 충북, 전남, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생태계 교란 야생 동·식물 실태조사 및 모니터링</li> <li>○ 생태계 교란 야생 식물 제거 작업</li> </ul>
지역 생물다양성 및 생태계 관찰네트워크 구축·운영	충남, 경기, 광주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역 생물다양성 및 생태계 정보수집 체계 마련</li> <li>○ 생물다양성 관리 계약사업 추진</li> <li>○ 생태계 훼손지역 복원대상 선정사업 계획 수립</li> </ul>
야생동·식물보호 세부계획과 자연환경 보전 실천계획 수립	경기, 강원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 야생 동·식물보호 세부계획 수립</li> <li>○ 자연환경보전 실천계획 수립</li> </ul>
훼손된 서식처 및 생태축 복원사업	경기, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생태계 보전협력금 반환사업 추진</li> <li>○ 4대강 핵심생태축 조성사업 추진</li> </ul>
공원시설 수해예방 및 대응강화	서울	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 집중호우 대비 도로변 및 공원의 가로수 시설 정비</li> <li>○ 공원의 배수시설 보강, 공원내 생태면적을 적용</li> <li>○ 도시녹지의 기능별 식생관리 매뉴얼 마련</li> </ul>

대책	지역	사업내용
하천변 자연녹지 보전(생태계다양성 보전을 위한 대청호습지 보호관리, 생태공간 확충)	서울, 대전, 강원, 경남, 울산	○ 안정화된 수변 지역녹지 보전
도시생태 네트워크 구축(생태보전을 위한 도심 속 대사생태공원 조성)	광주, 대전, 강원, 대구	○ 푸른길 공원조성과 유사사업 추진 ○ 새로운 거주지 및 공단조성시 호수공원, 생태공원 등 조성 ○ 도시숲, 가로수, 옥상녹화 등을 통한 녹지공간 확충 ○ 가로수 조성시 2중 가로수 식재
생태주거 시범단지 조성	광주, 대구	○ 생태주거단지 공급계획 수립, 태양광을 이용한 전력공급 및 난방 ○ 입주주택 설계기준 수립, 빗물활용 등 자원순환 인프라 구축
곤충 조사 연구 및 기후변화 관측연구소 설립	제주	○ 곤충모니터링 조사연구 ○ 곤충총서 발간, 기후변화 적응 관측연구소 설립 운영
거미류조사 및 생태지도 작성	제주	○ 거미류 모니터링 조사 연구, 거미류 생물자원 조사 보고서 발간 ○ 거미류 생물자원 활용방안 수립
산림/생태계와 조류 군집의 동태 연구 및 지표종 선정	제주	○ 서식지별로 분포하는 조류군집의 동태조사 ○ 아열대성 및 타 조류의 번식지 비교연구 ○ 기후변화 지표종 선정 및 중점조사
응애류조사 및 생태지도 작성	제주	○ 응애류 모니터링 조사연구, 응애류 생물자원 조사 보고서 발간
지렁이 분포조사 및 생태지도 작성	제주	○ 지렁이 모니터링 조사연구, 지렁이 생물자원 보고서 발간 ○ 지렁이 생물자원 활용방안 수립
도롱뇽의 생활사 연구 및 모니터링 체제 구축	제주	-
북한강 수계 어족자원 공동조사	강원	○ 어족자원 공동조성 및 조사, 시험연구사업 공동 추진
고유어종 중요생산 시험연구	강원	○ 하천 실태조사 및 어미 확보, 자연산란 유도·인공 채란 병행 및 배합사료 먹이붙임 시험

대책	지역	사업내용
난대림(상록활엽수림) 확대 조성 및 자원화 방안 마련	전남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 난대림지역 분포 및 현황파악</li> <li>○ 난대림으로부터 고부가가치 기능성 물질탐구 및 활용방안 마련</li> <li>○ 난대림지역을 관광자원화하거나 치유의 숲 등으로 활용</li> </ul>
밀원식물의 식재와 벌꿀 생산지 조성	전남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 밀원식물 식재, 특화된 벌꿀 생산</li> </ul>
기후변화 적응형 생태관광지구 조성	경북, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화 적응형 생태관광 활성화</li> <li>○ 생태휴양레포츠 확대조성을 통한 생태관광 서비스 강화</li> </ul>
생물자원관 분원 유치	대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역의 기후변화에 순영향, 악영향을 고려한 생물종 다양성 인벤토리 구축</li> <li>○ 기후변화 순영향 분석을 통한 지역별 생태관광자원 개발 및 홍보</li> </ul>

6) 물관리분야

대책	지역	사업내용
수자원 및 수생태계 모니터링	충남, 광주, 제주, 전남, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각 측정망 운영능력 강화 및 자동측정망 확충</li> <li>○ 물 통합관리 정보시스템 구축 및 운영</li> </ul>
4대수계 유역 물통합관리 추진(수자원 기후변화 적응 장기종합계획 수립)	충남, 충북, 강원, 부산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4대수계 주요하천 80개지점에 대한 수환경 모니터링</li> <li>○ 금강정비사업 이후 수환경 모니터링 실시로 관리 방안 마련</li> </ul>
구군별 물관리 분야의 취약성 평가	부산, 전남, 경북, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 구·군별 지방하천 환경영향조사, 하천환경조사 모니터링 실시</li> <li>○ 기후변화에 따른 물관리 취약성 평가, 구·군별 지방하천 적응대책 수립</li> </ul>
고도정수처리 확대 등 식수공급의 다중안전시스템 구축	경기, 서울, 광주, 대전, 강원, 전남, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고도정수처리의 확대</li> <li>○ 지역(도·시·군)수원간 네트워크 구축</li> <li>○ 식수공급의 다중안전시스템 구축</li> </ul>
물 수요 관리를 위한 용도별 물절약 종합대책 수립	충남, 경기, 광주, 제주, 경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물절약 의식의 확산을 통한 안정된 물공급 체계 구축</li> <li>○ 누수방지로 인한 생산원가 절감</li> </ul>
분산형 물공급 및 관리시설 현대화	경기, 전남, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 분산형 수처리 및 우수활용 시스템 기술 개발</li> <li>○ 소규모 수원 및 분산형 시설의 현대화</li> <li>○ 취약지역 분산형 물관리 기술 보급</li> </ul>
절수형 물이용 장치·시설의 보급계획 수립	충남, 서울, 강원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물 사용량 감소 및 물관리 효율성 제고</li> <li>○ 유량 및 수압관리 시스템 구축으로 누수율 감소와 우수율 증대에 신속히 대처</li> </ul>
통합 수해지도 작성 및 공개	경기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 통합재해지도의 작성 및 보급</li> <li>○ 통합재해지도 공개 및 배포</li> </ul>
통합홍수관리 및 홍수량 할당제도 추진(홍수에 강한 하천 적응능력 극대화)	경기, 제주, 부산, 전남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 홍수 총량관리 및 홍수량 할당제 계획 수립</li> <li>○ 홍수량 할당제</li> </ul>
환경공영제의 확대	경기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경공영제 개선방안 연구</li> <li>○ 개인하수처리시설에 대한 공영관리제 확대</li> <li>○ 마을상수도 및 소규모 급수시설 공영제 시범사업</li> </ul>
오염원의 유역관리	경기, 서울, 광주, 대전, 강원, 전남, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비점오염원 저감시설의 설치</li> <li>○ 수질오염총량제를 위한 수계환경 기초조사</li> <li>○ 배출삭감시설 모니터링</li> </ul>

대책	지역	사업내용
담수호 및 농업용 저수지 수질관리	경기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역내 소하천 및 농업용 저수지 현황파악 및 수질 관리 계획 수립</li> <li>○ 소하천 및 농업용저수지 수질관리 대책 시행</li> <li>○ 조류 예·경보제 개선</li> </ul>
기후변화 적응 물관리 기술 개발	경기, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화 대응 적정기술센터 설치</li> <li>○ 기후변화 적응형 물관리 적정기술의 개발과 적용</li> <li>○ 기후변화 대응 국제협력관계 구축 및 개도국 지원</li> </ul>
기후변화 적응 역량 함양을 위한 물거버넌스 구축	경기, 대전, 경북, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물거버넌스 구축방안 마련</li> <li>○ 기후변화 Best Practice 발굴</li> <li>○ 모범사례의 모델화 및 확산</li> </ul>
홍수/가뭄 예·경보시스템 구축	부산, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천모니터링을 통한 수문메커니즘 분석</li> <li>○ GIS/유역/하천 특성 정밀분석 및 모형 구축</li> <li>○ 실감우 및 수위관측을 통한 돌발홍수에·경보 시스템 보정 및 검정</li> <li>○ 돌발홍수통합예·경보 실용화 방안 도모</li> </ul>
안정적인 용수공급을 위한 상수도 시설 확충사업	충남, 경기, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한정된 수자원의 효율적 이용, 지역간 용수수급 불균형 해소 및 안정적인 용수 공급</li> </ul>
지하수 기초 인프라 및 안정적 지하수 확보, 공급체계 구축	충남, 제주, 충북, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지하수 기초 인프라 구축을 통한 안정적 지하수 확보 및 공급체계 구축</li> <li>○ Water Pocket 설치 사업</li> </ul>
지하수 보전관리 및 오염예방 추진	충남, 서울, 제주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지하수 관리계획 수정·보완 및 보조관측망 확충</li> <li>○ 지하수 방치공 찾기 및 원상복구 사업 추진</li> </ul>
도시지역 상수도 확충 및 상수도 미 보급지역 소규모 수도시설 확충사업	충남, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시지역 상수도 관리 및 대체수원 개발 확충 사업</li> <li>○ 상수도 미보급 지역 소규모 수도시설 개량사업</li> </ul>
하수처리장 확충 및 에너지 자립화	강원, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생활하수의 안정적 처리를 통한 공공수역 수질보전</li> </ul>
하수처리수 재이용 사업(중수도 시설 활성화 및 하·폐수 처리수 재이용 확대)	충남, 경기, 서울, 대전, 울산, 충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수처리수 재이용 및 중수도 시설 확대</li> <li>○ 중수도 시설설치 의무대상 확대방안 검토</li> <li>○ 중수도 도입 활용 홍보, 중수도시설 설치비 지원방안 검토 등</li> </ul>
생태하천 복원사업 추진	충남, 충북, 전남, 경남, 인천, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수질 및 수생태계 개선으로 하천의 자정기능 회복</li> <li>○ 야생동·식물의 서식처 제공 등 친수공간 확보</li> <li>○ 지역주민의 휴식공간 및 학생들의 자연학습장 활용</li> </ul>

대책	지역	사업내용
하천 수생태계 건강성 조사 및 평가와 복원을 위한 기본계획 수립	충남, 광주, 대전, 전남, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천 수생태계 건강성 조사 및 평가</li> <li>○ 수생태계 건강성 회복을 위한 기본계획 수립</li> </ul>
수질오염 총량관리제 안정적 추진	충남, 광주, 대전, 제주, 전남, 경북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오염총량관리 시행계획 이행평가</li> </ul>
도랑살리기사업	충남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수생식물 식재 등 장마철 대비 유실방지 대책 마련</li> <li>○ 도랑살리기 사업 및 사후관리 추진</li> </ul>
빗물펌프장 용량증대로 재난대응능력 향상	서울, 충북	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빗물펌프장 최적화 운영시스템 구축, 빗물펌프장 시설용량 증대사업</li> <li>○ 빗물펌프장 전기선로 이중화 공사</li> </ul>
상수도 시설물관리 시스템 고도화 사업	대전, 제주, 강원, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상수도 급수상황실 설치, 감시제어시스템 구축 계획</li> </ul>
기후변화에 따른 다목적 저류지 개발	제주, 부산, 경남, 대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 홍수로부터 도심 저지대 침수피해를 예방</li> <li>○ 저류된 빗물을 대체 수자원으로 활용하여 기상이변과 물부족 시대에 전체적으로 대비</li> </ul>
농어촌 생활용수 개발 사업	충북, 제주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농촌지역에 깨끗하고 안전한 수돗물 공급</li> </ul>
수질보전을 위한 지하수 관정 정비 사업	제주	-
농업용수의 체계적 공급을 위한 스마트워터그리드 구축	제주, 강원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농업용수의 관리시스템, 지역에 적합한 지능형 물 관리 구축</li> <li>○ 서부지역 가뭄해소를 위한 다목적 저류지 건설</li> </ul>
소규모 수도시설 개량사업	충북, 강원, 경남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 취수원 개량, 소독시설 설치, 배수지 교체·개량, 노후관 교체</li> </ul>
분뇨처리 시설 사업	강원, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 노후시설 개선, 부족시설 증설, 신규수요 발생시 시설 확충</li> </ul>
하수관거 정비	강원, 전남, 경남, 인천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 노후관 정비</li> </ul>
물순환 및 LID를 적용한 생태도시 구축	부산, 전남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ LID기법 도입을 위한 제도 마련</li> <li>○ (부산)지역에 적합한 LID 융복합 요소기술 개발</li> <li>○ LID 요소기술 평가모형 개발, 시범유역 선정 및 LID 요소기술 적용</li> </ul>

대책	지역	사업내용
물순환 및 LID를 적용한 생태도시 구축	부산, 전남	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ LID기법 도입을 위한 제도 마련</li> <li>○ (부산)지역에 적합한 LID 융복합 요소기술 개발</li> <li>○ LID 요소기술 평가모형 개발, 시범유역 선정 및 LID 요소기술 적용</li> </ul>
빗물 이용 시설 확대 및 조성	경남, 경북, 대구, 울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빗물 이용시설 확대 및 관련 조례 재·개정</li> <li>○ 빗물저장소로서의 등방 조성, 빗물 활용한 하천 유지용수 확보</li> <li>○ 빗물이용 기초연구 및 기술개발 강화, 빗물이용 가이드북 마련</li> <li>○ 빗물이용의 자원조달 방안 마련, 레인시티 (RainCity) 조성</li> <li>○ 지역특성 적합 빗물관리형 하수도시설 구축</li> </ul>

## 2. 기초지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 사례

### 1) 건강분야

대책	지역	사업내용
광역적 기후변화 예·경보시스템 연계체계 강화	공주, 장성, 여수, 고양, 청주, 칠곡, 수원, 옥천, 음성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후와 그에 따른 건강영향의 지속적 감시체계 구축</li> <li>○ 폭염(자외선) 모니터링 및 예·경보 전달체계 구축</li> <li>○ 기후변화 감시 및 지역기후 서비스 사업과 연계</li> <li>○ 기후변화 관련센터 조성 및 운영</li> <li>○ 열대성 전염병 관리대책 상황실 설치 및 운영</li> </ul>
재해대비 노인 보호대책	공주, 용인, 장성, 제천, 고창, 청주, 아산, 포천, 광명, 칠곡, 음성, 수원, 원주, 단양, 괴산, 의정부, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 경로당 및 노인요양시설 운영</li> <li>○ 난방비 지원 및 운영비 지원</li> <li>○ 노인대상 콜센터 상담원 운영 및 정기적인 독거 노인 방문서비스 운영</li> <li>○ 독거노인 응급안전 돌보미 시스템 구축 및 운영</li> <li>○ 취약계층 실태 파악 및 각 동별 폭염 취약계층 DB 구축</li> <li>○ 자원봉사자 등과 노인과의 결연추진</li> </ul>
기후변화대비 건강관리사업	서천, 장성, 포항, 여수, 고양, 천안, 제천, 고창, 청주, 포천, 논산, 안성, 파주, 평택, 화천, 광명, 칠곡, 음성, 수원, 울주, 원주, 단양, 고령, 예산, 의정부, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상재해지역 방문 보건응급조사 실시 및 단계적 확대 추진</li> <li>○ 기상재해 보건감시체계, 폭염피해 감시체계 구축 및 운영</li> <li>○ 기후변화 취약계층 맞춤형 관리체계 강화</li> <li>○ 취약계층별 의료서비스 프로그램 강화 및 모니터링 정비</li> <li>○ 건강관련 통합시스템 구축</li> </ul>
폭염피해 대비 환경 개선	장성, 여수, 제천, 청주, 아산, 논산, 파주, 광명, 칠곡, 수원, 울주, 괴산, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농촌지역 기상재해 대응방안 지도·홍보 강화</li> <li>○ 농촌지역 폭염 경보정보 전달체계 정비</li> <li>○ ‘무더위 쉼터’ 조성 및 운영 효율화</li> <li>○ 지역 아동센터 냉방비 지원</li> <li>○ 효율적 폭염예방 체계 구축</li> </ul>
기상재난 대응체계 강화	장성, 고양, 서천, 제천, 고창, 청주, 아산, 논산, 안성, 파주, 평택, 화천, 광명, 칠곡, 원주, 단양, 괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 재난종합상황방재시스템 구축</li> <li>○ 응급의료기관 무선통신망 운영지원 및 재난도우미에 대한 사전 DB 구축</li> <li>○ 기상재해 관리대책 수립 및 사전점검</li> <li>○ 재난 상황 대응 도상훈련 및 모의훈련 실시</li> <li>○ 기상재난 상황시 수인성, 감염병 대응대비를 위한 계획 마련</li> <li>○ 재해대비 관리 기동반 편성·운영</li> <li>○ 상시 신속하게 방문이 가능한 복합형 기능 보건소 운영</li> <li>○ 대피시설 및 대피로 확보</li> </ul>

대책	지역	사업내용
도시열섬 대응 생태휴식공간 조성	공주, 서천, 제천, 아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 폭염 취약 지도 작성</li> <li>○ 산림 생태축과 연계된 도심녹지축 조성으로 바람길 형성</li> <li>○ 도심을 흐르는 강 및 하천변 녹지공간 조성</li> <li>○ 도심 공휴지 및 짜투리 공간에 정자목 등 녹지 그늘막 조성</li> <li>○ 도로변 가로수 조성 및 옥상녹화 도입</li> </ul>
열섬효과 완화를 위한 도로 살수 시스템 구축	연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이동식 도로 살수 시범운영(여름철 폭염기간 낮 2~4시 운영)</li> </ul>
폭염대응 도심 쿨포그/쿨셰이딩 시범사업	공주, 서천, 아산, 수원, 원주,	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 추진계획 수립</li> <li>○ 협의를 통한 시스템 운영방안 설정</li> <li>○ 쿨링-포그 및 쿨셰이딩 시스템 장치 설치 및 시범사업 시행</li> </ul>
도시계획위원회 심의 가이드라인 수립	수원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시계획위원회 심의 시 방재 요소를 고려할 수 있는 가이드라인 작성</li> <li>○ 수원시 풍수해저감종합계획 및 사전재해영향성 검토 협의 제도와 도시계획 연계</li> </ul>
기후변화 취약성 평가 기반통계 구축	아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화 취약성 통계 구축 종합계획 수립</li> <li>○ 기후변화 취약성 통계 시스템 구축</li> <li>○ 관련 통계 구축(매년)</li> </ul>
기후변화 대응 조례 제정	아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조례 제정을 위한 '기후변화대응 조례 수립 용역' 발주</li> <li>○ 조례 제정</li> </ul>
건강도시 추진	음성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건강도시 인증 추진협의회 구성 및 추진계획 수립</li> <li>○ 대한민국 건강도시협의회(KHOP) 회원 가입</li> <li>○ 건강도시 인증 추진</li> </ul>
안전도시 추진	아산, 옥천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 안전도시 구현을 위한 기반마련 및 시범사업을 통해 역점사업 추진</li> <li>○ WHO 안전도시 인증 추진 및 역점사업 개선</li> </ul>
기후변화 안심마을 조성	서천, 장성, 천안, 고창, 포천, 수원, 울주, 원주, 옥천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시민참여형 안전마을 모델 개발 및 전략 수립</li> <li>○ 시민참여형 안전마을 시범사업 실시</li> <li>○ 성과 모니터링 후 보완 및 확대</li> </ul>
환경성질한 안심학교 운영	서천, 논산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경성질한 교육용 콘텐츠 제작 및 교육 전문가 양성</li> <li>○ 환경성질한 안심학교 건립</li> <li>○ 환경성질한 안심학교 주민홍보 및 교육생 모집</li> </ul>
생활안정 지원 및 자립기반 조성	청주, 음성, 울주, 원주, 단양, 괴산, 옥천, 연수구,	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사회적 취약계층을 위한 기초 복지서비스 제공</li> <li>○ 재난 취약가구 방문 안전점검 및 정비</li> <li>○ 재해로 인한 피해주민 중 생계곤란이 심한 취약가구 조사 및 지원</li> <li>○ 선지원 후처리 원칙-현장 확인 후 우선지원</li> <li>○ 긴급복지 지원대상 사회복지서비스(민/관) 연계지원</li> </ul>

대책	지역	사업내용
기후변화 관련 교육 및 홍보	장성, 용인, 고양, 청주, 아산, 안성, 광명, 칠곡, 수원, 원주, 단양, 의정부, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요 질환 유형 실태 조사</li> <li>○ 중앙정부, 도 차원의 활용 가능 정보 조사</li> <li>○ 맞춤형 교육 및 홍보 계획 수립</li> <li>○ 관련 질환에 대한 맞춤형 교육 및 홍보 실시</li> <li>○ 전문 교육정보센터 운영을 통한 체계적 대응</li> </ul>
기후변화에 따른 쾌적한 대기환경 개선사업	용인, 포항, 천안, 청주, 포천, 파주, 평택, 광명, 수원, 고령	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대기질 개선을 위한 저감대책 수립</li> <li>○ 대기배출시설 관리를 위한 방안 마련</li> <li>○ 대기오염물질 통합관리시스템의 운영 및 관리</li> </ul>
기후변화대비 주거개선사업	서천, 포항, 청주, 수원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소규모 노후공동주택 시설보수 지원(담장, 상하수도, 도로 등)</li> <li>○ 농어가주택 개량사업 및 슬레이트 처리사업</li> <li>○ 마을단위 지붕개량 공사</li> </ul>
도시가스 공급 확대지원사업	청주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시가스 공급확대</li> </ul>
시민참여형 에너지절약 사업	아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시민참여 추진단체 구성 및 운영</li> <li>○ 기후변화 대응 실천아파트 공모 및 시상</li> <li>○ 시민단체와 연계한 시민주도형 에너지절약 마을만들기 추진</li> <li>○ 차열을 위한 에너지 절약형 페인트 활용</li> <li>○ 가정 에너지진단 고급화 및 보급화</li> </ul>
친환경 차량 문화 조성	연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 승용차 요일제 실시</li> <li>○ 친환경 차량 보급 활성화</li> <li>○ 에코드라이빙 참여 확산 운동</li> </ul>
녹색교통수단 이용 활성화 추진	청주, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자전거 이용 편의시설 설치 및 자전거이용 활성화 사업</li> </ul>
에너지효율 개선 사업	아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신재생에너지 보급</li> <li>○ 공공건축물 에너지효율 개선</li> <li>○ 에너지 절약형 간판보급 및 권장</li> <li>○ 공공하수처리시설의 에너지 자립화</li> <li>○ 전력효율 개선장치(SEPIS) 도입방안 마련</li> <li>○ 공공기관을 대상으로 시범사업 추진</li> <li>○ 전력효율개선장치(SEPIS) 보급</li> </ul>
다기능 투수성 포장재 보급	아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시범지역 선정 및 결과 모니터링</li> <li>○ 적용 결과에 따라 비용 효율적 측면을 고려하여 기후변화 대응 조례에 반영</li> <li>○ 조례 반영될 경우, 반영 이후 도시계획시설 설계시 활용 확대</li> </ul>
주민과 함께하는 공공보건의료서비스 추진	여수	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공공보건의료기관 역량강화</li> <li>○ 복무 점검 및 교육지원</li> <li>○ 보건지소·진료소 의료장비 공개 목록 선정</li> <li>○ 보건지소·진료소 진료실적, 진료수입, 의약품 구입비 등 공개</li> <li>○ 보건지소·진료소 보유 의료장비 주민개방 확대</li> </ul>

대책	지역	사업내용
감염병 예방을 위한 관리대책 사업	용인, 장성, 고양, 천안, 제천, 고창, 청주, 포천, 안성, 파주, 평택, 광명, 철곡, 음성, 수원, 울주, 원주, 단양, 괴산, 고령, 예산, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 감염병 감시 관리 및 오염지역 입국자 관리</li> <li>○ 식품매개 감염병 예방을 위한 집단 급식소의 질병 정보 모니터링 강화 및 식품위생 감시원 운영</li> <li>○ 예방접종 및 환경 친화적 방역소독 지속 추진</li> <li>○ 급·만성 감염병의 일부 의료비 지원 및 환자관리 강화</li> </ul>
감염병 대응체계 구축	공주, 서천, 용인, 장성, 포항, 여수, 고양, 고창, 청주, 아산, 포천, 안성, 파주, 평택, 화천, 광명, 철곡, 수원, 울주, 원주, 단양, 괴산, 예산, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 감염질환 역학조사 및 감염병전문가 교육</li> <li>○ 표본감시 의료기관 지정 운영</li> <li>○ 감염병 매개체 조사, 집중예방 교육 및 홍보</li> <li>○ 감염병 감시체계 강화 및 운영</li> <li>○ 감염병 위기관리 대응훈련</li> </ul>
자동 제세동기 다중이용시설 설치 확대	청주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다중이용시설 검토 및 설치장소 확정</li> <li>○ 자동제세동기 설치, 시설 관리담당자 지정 및 응급 처치 교육 시행</li> </ul>
심혈관질환자 예방관리	음성, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증 예방관리상담</li> <li>○ 내혈압·내혈당 알기 조기발견 캠페인</li> </ul>
정신건강 강화	아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생명사랑·자살예방사업</li> <li>○ 지역사회중심의 정신건강사업(정신건강 관련 사업에 기후변화 관련 내용물 포함)</li> </ul>
공공 및 응급관련기관 주파수 공용 무선통신시스템 구축	괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보건기관 및 응급의료기관에 무선통신단말기 지원</li> </ul>
신기술 활용 보건서비스 강화 (U-헬스케어)	음성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농촌지역 헬스케어서비스 거점 지정</li> <li>○ 헬스케어서비스 제공기관, 병원 등 IT기반 헬스케어서비스 시범사업 협약 체결</li> <li>○ 농촌지역 헬스케어서비스 거점 방문건강보건사업 추진</li> </ul>
기후변화 적응 어플 개발 및 홍보	연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화의 잠재적 영향, 가능한 적응방안 등에 관한 지침과 교육프로그램 조성</li> <li>○ 기후변화 적응, 대응 정보를 담은 어플 개발을 통한 기후변화 관련 교육</li> </ul>

## 2) 재난/재해

대책	지역	사업내용
재해취약지역 및 위험요소 정비	공주, 서천, 용인, 장성, 고양, 천안, 여수, 제천, 고창, 청주, 아산, 포천, 논산, 안성, 파주, 평택, 화천, 광명, 칠곡, 음성, 울주, 원주, 단양, 괴산, 옥천, 고령, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주변지역 피해예방을 위한 유역정보체계 구축</li> <li>○ 피해 경감을 위한 예·경보체계 구축, 운영</li> <li>○ 정비사업 조기완료를 위한 투자확대 강화</li> <li>○ 서민밀집위험지역 정비사업</li> <li>○ 재해위험지구에 대한 저감 대책 시행(하천변 법면 정비 및 우수저류시설 설치 등.)</li> <li>○ 옹벽, 포장, 낙석 방지망 등. 추가 설치 및 보수</li> </ul>
재난대응 예·경보 체계 구축	공주, 서천, 용인, 고양, 제천, 고창, 청주, 포천, 안성, 파주, 평택, 화천, 수원, 단양, 괴산, 옥천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 예·경보 시스템 체계 설정</li> <li>○ 재해 종류별 취약지역 위험우선순위 선정 후 순차적으로 시스템 설치</li> <li>○ 시스템 운영시 지역주민 행동요령에 관한 매뉴얼 작성</li> <li>○ 시스템 운영시 주민 행동요령에 대한 적극적인 교육 및 홍보</li> <li>○ 예·경보 시스템 정비 및 보완</li> </ul>
재해관리권역 설정 및 대응체계 구축	공주, 서천, 장성, 고양, 제천, 고창, 청주, 아산, 논산, 파주, 평택, 광명, 음성, 수원, 울주, 원주, 괴산, 옥천, 고령, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 재해위험지도 작성</li> <li>○ 재해위험지도 활용 매뉴얼 개발 및 교육</li> <li>○ GIS 기반 재해 DB 구축</li> <li>○ 재해 유형 구분 및 유형별 재해이력 조사</li> <li>○ 수요자 중심의 방재교육 및 전문교육 실시(자율방재단 전문성 강화 및 활성화)</li> <li>○ 비상시설 및 장비의 설치 및 정비</li> <li>○ 고위험지역 대피계획 마련과 그에 따른 시설정비 및 물자마련</li> <li>○ 재해대비 도로운영을 통한 재난상황 시의 교통수요 대응</li> <li>○ 재난/재해 시설에 IT기술을 접목</li> </ul>
풍수해보험 활성화	공주, 서천, 용인, 장성, 포항, 여수, 제천, 청주, 논산, 파주, 평택, 칠곡, 음성, 단양, 옥천, 고령, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 풍수해보험 적극적인 가입홍보</li> <li>○ 보험가입기준 변경 등 변화되는 기준에 대한 적극적인 홍보실시</li> </ul>
방재형 도시공원 조성사업	공주, 서천, 광명, 수원, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상습침수지역을 대상으로 방재공원 시범사업 대상지 선정</li> <li>○ 방재공원 시범사업(저류형 도시공원) 실시설계</li> <li>○ 도시공원을 활용한 빗물유출 저감시설 및 저류시설 확충</li> </ul>

대책	지역	사업내용
홍수 피해 최소화를 위한 건물 및 구조물 개량	용인, 천안, 포천, 평택	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상습적 침수피해 발생 저지대 및 지하 주택상가 등 소상공시설</li> <li>○ 노면수 월류 취약시설 차수판 설치(주택출입구, 지하계단 입구, 반지하 주택 창문 등)</li> <li>○ 하수역류 취약주택 옥내역 지변 설치 (배수구, 씽크대, 화장실 등)</li> <li>○ 재난재해 취약가구 전기안전 점검 및 정비</li> <li>○ 확대시행</li> </ul>
도시침수 대비 하수도시설 개선	서천, 용인, 여수, 고양, 포천, 광명, 철곡, 고령, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 침수방지 및 수질안정을 위한 시설공사(배수 펌프장, 하수관로 등) 실시 및 준공</li> <li>○ 유지관리</li> </ul>
집중호우대비 하수처리장 증설사업	청주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 설계 용역 착수 및 실시</li> <li>○ 국비보조사업 선정 및 국비 확보</li> <li>○ 하수처리장 증설 공사 추진</li> </ul>
천변저류지 조성사업	장성, 고양, 청주, 화천, 광명, 음성, 괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 홍수에 영향을 미치는 기후변화 영향파악</li> <li>○ 홍수 위험지도 작성</li> <li>○ 홍수 위험지역 등급화 및 범람지역별 사업 우선순위 지역 도출</li> <li>○ 천변저류지 조성 공간 선정</li> <li>○ 토지 확보 및 저류 친수 공간 조성</li> </ul>
사면조사 및 산사태 시스템 구축	용인, 청주, 광명, 수원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사면, 토사재해 위험지 조사, DB구축</li> <li>○ 산사태 피해저감 평가시스템 구축, 산사태 재난대응 매뉴얼 개발</li> <li>○ 산사태 위험지역 종합관리시스템 구축</li> </ul>
기후 변화 적응형 도시개발 사업 수립	용인, 아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화대응 도시관리계획, 도시재정비 계획, 신도시계획 지침수립</li> <li>○ 침수 경력지역이나 산사태 경험지역의 용도변경 검토 반영</li> <li>○ 고립예상지역별 폭설비상대응체계 구축</li> <li>○ 반복피해지역의 주민 이주대책 수립</li> <li>○ 폭염저감 도시생태인프라 구축</li> <li>○ 시행 및 개선</li> </ul>
기후변화 대응 빗물관리시스템 도입	장성, 여수	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빗물저장시설 설치</li> <li>○ 빗물관리에 의한 도시 기후변화 대응기술 개발</li> <li>○ 다중 수원의 통합관리 시스템 기술</li> <li>○ 빗물관리기술의 국내외 사업화 지원</li> <li>○ 도시 내 빗물관리 시설의 모니터링 및 통합관리 기술 개발</li> <li>○ 빗물관리기술의 운영 효율성 제고 사업 추진</li> <li>○ 물 순환 생태도시 계획 기법 및 제도 개선</li> </ul>
기후-대기변화 통합감시 시스템 운영	장성, 포항, 여수, 제천, 청주, 수원, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화에 따른 자연재해안전도 조사</li> <li>○ 피해흔적 문헌조사 및 현장조사, 분야별/지역별 상세조사</li> <li>○ 재해안전도 작성 및 잠재위험지구 선정</li> <li>○ 지속적인 자료 축적 및 활용방안 모색</li> </ul>

대책	지역	사업내용
기후변화에 따른 방재기준·제도 강화	장성, 여수,	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화에 따른 방재기준 재설정 추진</li> <li>○ 재난 예·경보시스템 강화</li> <li>○ 지역별 방재성능목표 설정·운영 정착화</li> <li>○ 기후변화에 따른 방재기준 가이드라인 제시</li> <li>○ 사전재해영향성검토 협의대상 확대</li> <li>○ 재난대응 책임성 제고를 위한 교육 및 평가 강화</li> <li>○ 풍수해 저감 종합계획수립 제도 개선</li> <li>○ 기업 재해경감활동 지원제도 활성화</li> </ul>
반복피해 방지를 위한 재해복구시스템 개선	여수, 안성, 화천, 칠곡, 음성, 원주, 고령, 예산, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 복합피해지구에 대한 여수시 종합복구계획 보완</li> <li>○ 자율방재단 활용 등 신속한 구호물자 전달 방안마련</li> <li>○ 재해구호물자관리시스템 구축 추진</li> <li>○ 복합피해지구에 대한 시군단위 세부시행계획 보완</li> <li>○ 종합복구계획과 재해구호물자관리시스템의 유지보수</li> <li>○ 재해복구 매뉴얼 개발</li> </ul>
재난종합상황실 운영	음성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주기적 재난정보 제공 및 상황전파</li> </ul>
재난/재해 대응 민·관·군 협력 유도 사업 시행	음성, 수원, 원주, 옥천, 천안, 포천, 논산, 안성, 칠곡, 원주, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역 자율방재단 및 지역 유관기관의 혼합 조직 편성</li> <li>○ 생활민방위대원 취약지역 및 계층 안전점검</li> <li>○ 민·관·군이 연계된 혼합 지역방재단 재난 대응훈련 실시</li> <li>○ 안전캠페인 시행</li> <li>○ 안전캠페인 실적 홍보물 제작 및 배포</li> <li>○ 방재의 날 행사 개최</li> <li>○ 재난/재해 안전 포스터 및 표어 등 각종 공모전 지속 추진</li> <li>○ 재난 대응 경진대회 개최</li> </ul>
도로재해 사전예방 시스템 구축 및 운영관리	음성, 단양	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도로재해 데이터 구축, 위험구간 지도 작성</li> <li>○ 도로재해 예방시설물 활용 네트워크 구축</li> <li>○ 도로안전 모니터링 및 신고체계 구축</li> <li>○ 도로안전성 평가를 통해 위험 지역에 대한 예방시설 선택과 투자</li> <li>○ 도로재해 유형별 예방 시설물 확충</li> </ul>
수면 상승에 따른 취약지역 분석 및 적응방안 마련	장성, 여수, 고창, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수면 상승에 따른 침수 예상도 작성</li> <li>○ 수면 상승 예측 고도화</li> <li>○ 수면 상승으로 인한 침수 위험도 분석을 위한 GIS 관리시스템 구축</li> <li>○ GIS를 이용한 관리시스템 적용 및 관내 침수 예상도 작성</li> <li>○ 수면 상승에 따른 침수 예상 지역에 대한 적응방안 마련</li> </ul>
환경친화적 댐 조성	화천, 원주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사방댐 건설</li> </ul>

대책	지역	사업내용
ESS 보급사업	아산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ESS 장비 및 보급 동향 파악</li> <li>○ ESS 사업 타당성 검토 후 적용가능성 타진, 적용가능할 경우 적용</li> </ul>
기후변화 적응 문화재 보호 가이드라인 및 대책 수립	수원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 극한 기후 영향으로 인한 위험 평가 및 관리대책 수립</li> <li>○ 문화재 방문객의 이용편의 및 쾌적성 제고를 위한 기후변화 적응 관광</li> <li>○ 가이드라인 개발 및 시설물 정비</li> </ul>
기후변화 적응 교육 및 체험관 조성	광명, 울주, 단양, 옥천, 예산, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화 교육 및 홍보활동 전개</li> <li>○ 재난대응안전훈련 추진</li> <li>○ 기후변화 우수 커뮤니티 시상 제도 시행</li> <li>○ 공무원 기후변화 교육                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자원회수시설을 활용한 기후변화 교육 프로그램 및 체험관 운영</li> </ul> </li> </ul>
내 집 앞 눈치우기 운동	음성, 울주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 눈치우기 운동 지원 및 홍보</li> </ul>
노면 결빙 방지 시스템 구축	음성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템(열선, 지열 융설 시스템등.) 설치구간 검토</li> <li>○ 유지관리 방안 검토</li> </ul>
테마·계절별 안전문화 캠페인 전개	원주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 안전문화캠페인 전개/안전점검의 날 운영/다중 이용시설 특별안전점검</li> </ul>
재난재해용 위성전화기 교체	원주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물품구매 및 설치/사용방법 및 유지관리 교육</li> </ul>
야외 기후적응 Cooling Zone 조성	연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 야외 기후적응 Cooling Zone 조성(힐링로드, 쿨워터 존 등)</li> <li>○ 폭염기간 횡단보도 및 버스정류장 임시그늘막 설치</li> <li>○ 임시그늘막 및 야외 쿨링존 유지관리</li> </ul>
폭염 대비 무더위 휴식제	연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관내 공사장 및 학교를 대상으로 DB 구축 및 시범 사업 실시</li> <li>○ 대상자 확대 시행</li> </ul>

3) 농업

대책	지역	사업내용
축사환경 현대화사업	공주, 장성, 여수, 천안, 제천, 고창, 청주, 아산, 포천, 안성, 파주, 평택, 화천, 칠곡, 원주, 고령	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 축사시설 현대화 및 혹서·혹한기, 가축 사육관리 대책 수립</li> <li>○ 축사시설 태풍 영향 대책 수립</li> <li>○ 기후변화 적응 가축 및 축사 관리기술 개선</li> <li>○ 지열을 이용한 축사시설 및 온실 현대화</li> <li>○ 친환경 축산물 인증 단계별 확대 추진</li> </ul>
가축 전염병·질병 방지 대책	장성, 여수, 천안, 제천, 고창, 청주, 아산, 포천, 안성, 울주, 원주, 괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가축 전염병·질병 중장기 방지대책 수립 및 추진 (축사내 소독, 축사밀집지역 방역관리, 관련 장비 지원)</li> <li>○ 가축질병 모니터링</li> </ul>
구제역 처리 및 매몰지 관리대책	제천,	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상농가 선정</li> <li>○ 예방접종지원 및 침출수 관리</li> </ul>
지역자원 순환형 가축분뇨 자원화	장성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가축분뇨 공동 자원화 사업 확대 추진계획 수립</li> <li>○ 공동자원화 추진계획 추진</li> </ul>
친환경 사료 생산기반 확충	공주, 서천, 장성, 제천, 울주, 원주, 괴산, 고령	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사료 안정생산을 위한 지역별 동계사료작물 재배법 확립</li> <li>○ 지역에 맞는 기후변화 적응 사료 품종 도입</li> <li>○ 가축 친화형 양질다수성 품종도입 및 재배 확대</li> <li>○ 사료작물 생산 패키지화 실증실험</li> <li>○ 기존 조사료 생산기반 확충사업 이행</li> <li>○ 조사료 가공시설, 유통센터, 전문생산단지 조성</li> </ul>
기후변화 적응 농산물 육성	공주, 장성, 포항, 여수, 천안, 고창, 청주, 포천, 논산, 안성, 음성, 괴산, 고령, 예산, 의정부, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 친환경 식품소재 산업 육성계획 수립 및 인프라 구축</li> <li>○ 소재개발연구 및 가공공장 완공</li> <li>○ 소재생산 유통시스템 구축</li> <li>○ 식품소재 유통 활성화</li> </ul>
특화작물 육성사업	고창, 청주, 논산, 평택, 음성, 울주, 원주, 단양, 괴산, 고령, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기존 특화작물 육성</li> <li>○ 지역농업특성화 기술지원</li> <li>○ 기후변화 대응 도 농업기술원과 신규도입 가능작목 검토</li> <li>○ 1차년도 시험재배 평가 및 재배매뉴얼 보완</li> <li>○ 소비자 시장조사 및 판매 및 마케팅 활동</li> <li>○ 신규작목 확대</li> </ul>
기후변화 적응을 위한 농사 기술 개발 및 보급사업	공주, 서천, 용인, 여수, 고양, 천안, 제천, 고창, 청주, 포천, 논산, 안성, 칠곡, 음성, 원주, 단양, 괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화에 따른 농업생산성 유지·향상을 위한 재배기술 개발</li> <li>○ 사업대상 농가 세부추진계획 검토</li> <li>○ 사업단계별 교육 및 평가회 실시</li> <li>○ 수혜자 만족도 및 사업평가회 실시</li> </ul>

대책	지역	사업내용
주요 작물 농업생산 영향예측 및 모니터링 DB구축	장성, 여수, 고창, 안성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화에 주요 식량 및 과수 선정</li> <li>○ 주요작물 영향 예측 및 모니터링 추진계획 수립</li> <li>○ 품목선정 및 DB 정보기기 구축</li> <li>○ 작목별 센서 설치 및 자료수집</li> <li>○ 작목별센서 설치 지역 정보기기 현장점검 및 보완</li> <li>○ 작목별 생산, 생육상황 등 자료수집 및 데이터베이스화</li> <li>○ 수집된 품목별 정보의 분석 및 해석, 자료화</li> </ul>
친환경 생태농업 기반 구축	용인, 장성, 여수, 제천, 고창, 청주, 논산, 파주, 칠곡, 원주, 괴산, 고령	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 토양 종합정밀검정</li> <li>○ 병해충 예찰 및 진단</li> <li>○ 친환경 농자재 지원(우렁이, 유박비료, 생물방제제 등)</li> <li>○ 자연순환농법 확대 계획 수립 추진</li> <li>○ 컨설팅단 구성 및 연차별 프로그램 작성</li> <li>○ 컨설팅단 운영지원</li> <li>○ 유기질 비료 지원, 토지개량제 공급 지원, 녹비작물 파종 확대, 유용미생물 배양 및 공급</li> </ul>
병해충 방제 시스템 구축	공주, 장성, 여수, 고양, 고창, 청주, 아산, 논산, 파주, 칠곡, 음성, 수원, 고령, 예산, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 병해충 방제시스템 구축 세부사업계획 수립</li> <li>○ 읍면별·작물별 피해 조사 및 예찰 시스템 시범사업</li> <li>○ 병해충 조기진단법 및 방제기술 개발</li> <li>○ 병해충 검색용 시스템 및 발생 예측 모델 구축</li> <li>○ 읍면별 작물별 병해충 예찰 및 방제에 대한 DB화</li> <li>○ 병해충 예찰 및 방제시스템 문제점 개선 및 활용도 극대화</li> <li>○ 작물별 병해충 방제시스템 구축 및 네트워크 확충</li> </ul>
지속가능한 농촌 생활환경 정비사업	용인, 제천, 울주, 괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농촌 생활환경 정비사업 기본계획수립 착수 및 행정절차 이행</li> <li>○ 읍면소재지 종합정비사업</li> </ul>
신재생 에너지 이용 효율화 사업	용인, 제천, 고창, 음성, 괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신재생에너지 시설지원 사업</li> <li>○ 시설원예농가 신재생 에너지 지원사업</li> <li>○ 순환식 수막시스템</li> <li>○ 에너지절약형 시설개선</li> <li>○ 친환경농업 기술지원</li> <li>○ 시설원예 농가 시설지원사업 실시</li> </ul>
내재해형 비닐하우스 설치	공주, 서천, 장성, 포항, 여수, 고양, 고창, 청주, 아산, 평택, 원주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 내재해형 비닐하우스 필요현황파악 및 교체 우선순위 선정</li> <li>○ 내재해형 비닐하우스 교체 추진</li> </ul>
냉난방 시설재배 시스템 보급	용인, 청주, 파주, 울주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실태조사 및 예산계획수립</li> <li>○ 시설재배 냉난방시스템 보급</li> <li>○ 확대시행</li> </ul>
농산물 브랜드화 사업	장성, 여수, 제천, 청주, 음성, 울주, 괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특산물 6차산업 활성화 기반 확충</li> <li>○ 안전, 안심, 명품화 브랜드 육성</li> <li>○ 명품·브랜드화 전략 추진 및 품질 향상</li> </ul>

대책	지역	사업내용
농·특산물 가공산업 육성	울주, 단양, 괴산	○ 지역 농산물을 이용한 다양한 가공식품 육성으로 고부가가치 창출
자원순환형 로컬푸드 시스템 구축	장성, 여수, 청주, 평택, 원주, 제천	○ 로컬푸드 활성화 중장기 계획 수립 ○ 로컬푸드 업체 조사 및 생산자 조직화 ○ 로컬푸드 직매장 활성화 꾸러미사업 활성화 ○ 로컬푸드 6차산업화 ~차 년도 사업 시행
쌀 산업 경영안정	화천	○ 쌀 소득보전 직접지불제 ○ 산물 벼 건조료 지원 ○ 고품질 쌀 물류비 지원 ○ 고품질 쌀 포장재 지원
산지유통 저온저장고 지원	원주	○ 산지유통저온저장 시설 신축 지원
재해보험가입 활성화	공주, 서천, 천안, 제천, 고창, 포천, 논산, 안성, 칠곡, 음성, 울주, 단양, 괴산, 고령, 예산	○ 농작물·가축재해보험 교육 및 홍보강화 ○ 재해보험 가입자를 대상으로 보험료 지원.
농업 기상설비 확충 및 예·경보체계 구축	청주, 안성, 음성	○ 이상기상 분석 및 농업기상 예측 기술 ○ 방풍망 설치를 통한 봄철 냉해 및 여름철 태풍피해 방지 ○ 기상재해 방지를 위한 원격감시 기술체계 구축 ○ 자동기상관측기 확충 및 기상자료 수집으로 맞춤형 농업기상 정보 실시간 제공
수리시설 개·보수 사업	공주, 고양, 제천, 청주, 울주, 괴산, 의정부	○ 수리시설 개·보수 ○ 수리시설 정밀점검 및 정밀안전진단 실시 ○ 기본계획 수립 ○ 수리시설 개·보수사업 신청
농경지 배수개선사업	공주, 서천, 고양, 논산, 칠곡, 고령, 예산	○ 배수개선사업 필요지역 조사 후 도청 제출 ○ 도청에서 농림축산식품부에 예정지 조사결과 및 기본조사 대상지 제출 ○ 농림축산식품부에서 기본조사 실시 ○ 사업시행 대상지 선정 후 도청에서 시행계획 수립 추진 ○ 도청에서 농림축산식품부에 예산 청구 ○ 도청에서 대상지 세부설계 실시 ○ 사업시행계획 수립하고 도청에 승인 신청 ○ 사업시행인가 후 용지매수 및 공사시행
농업용수 효율적 이용 방안	장성	○ 물 효율적 이용확대를 위한 중장기계획 수립 추진 ○ 영농형태별 물 사용 효율성 향상을 위한 물관리 메 뉴얼 작성 ○ 물 부족에 대응한 물 재활용 방안 ○ 지역 맞춤형 물 관리 기술개발 및 이용 ○ 기후변화, 환경을 고려한 물 절약형 시스템 구축

대책	지역	사업내용
농업농촌 6차산업화 거점지구 조성	고창	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 6차산업화 지구의 적정지역을 파악하고, 사업추진 주체 협의(지역농협 등)</li> <li>○ 2015년도 전라북도 농식품 6차산업화 사업 공모(3개년 사업)</li> <li>○ 사업지구 선정 이후 사업계획서 보완</li> </ul>
유기농식품 산업특구 조성	장성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유기농식품산업 특구 조성사업 계획수립</li> <li>○ 유기농 생산전문단지 조성</li> <li>○ 유기농식품 가공 및 비즈니스센터 운영</li> <li>○ 유통·소비 활성화를 위한 마케팅·홍보</li> <li>○ 제2차 특구 활성화 계획 수립 추진</li> </ul>
저탄소 탄소 라벨링 농업지구 조성사업	고창	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저탄소 라벨링 농업지구 조성사업의 세부 추진계획 수립</li> <li>○ 농촌진흥청과 별도의 시범사업 추진 협의</li> <li>○ 관내 친환경농업지구를 대상으로 사업 설명 및 교육을 통해 1차년도 사업지구 선정</li> <li>○ 관내 지역농협을 대상으로 저탄소라벨링 농산물 가공 및 유통판매 업무협약 체결</li> <li>○ 저탄소 라벨링 농산물 표식 및 포장재 디자인 개발</li> <li>○ 사업 평가 및 개선</li> </ul>
도시농업의 육성과 지원	용인, 포항, 고창, 청주, 평택, 광명, 수원, 아산, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 친환경 도시농업 조례지정</li> <li>○ 친환경 도시농업을 육성·지원방안 수립</li> <li>○ 친환경 도시텃밭 조성</li> <li>○ 옥상 녹화(옥상 텃밭등.) 조성</li> </ul>
발전소 폐열을 이용한 농산물 수출단지 조성	평택	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 발전소 폐열 활용가능성 타당성 조사 및 활용계획 수립</li> <li>○ 농산물 수출단지에 적용, 보급사례 전파</li> </ul>

4) 산림

대책	지역	사업내용
산불 대비사업	공주, 서천, 용인, 장성, 포항, 여수, 고양, 천안, 제천, 청주, 아산, 포천, 논산, 안성, 파주, 화천, 칠곡, 음성, 울주, 원주, 단양, 괴산, 예산, 의정부, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산불예방 홍보 및 교육</li> <li>○ 전문화되고 중앙정부와 연계된 진화시스템 구축</li> <li>○ 장비 구축 및 정비</li> <li>○ 산불대응 체계구축</li> <li>○ 내구연한 경과한 감시카메라 교체 및 감시카메라 영상 공유 확대</li> <li>○ 산불신고 단말기 감시원 배치</li> </ul>
산사태 대비사업	공주, 서천, 용인, 장성, 포항, 여수, 고양, 천안, 제천, 논산, 파주, 수원, 연수구, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 친환경 사방사업 추진</li> <li>○ 산사태 정보체계구축 및 모니터링 시행</li> <li>○ 기존 사방시설 점검 및 보완</li> <li>○ 산사태 관련 홍보활동 추진</li> <li>○ 산사태취약지역 예·경보 시스템 구축</li> </ul>
산림병해충 방제사업	공주, 서천, 용인, 장성, 포항, 여수, 고양, 천안, 제천, 청주, 논산, 화천, 광명, 칠곡, 음성, 울주, 원주, 단양, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산림병해충 예찰 방제단 운영 및 민간인 컨설팅 조성</li> <li>○ 산림병해충 방제 체제 구축 및 병해충별 선별적 방제작업 수행</li> <li>○ 해충 항공방제 지원</li> <li>○ 결과 모니터링 및 최적관리</li> <li>○ 가로수 수간 주사 실시로 해충 발생에 따른 혐오감 최소화</li> </ul>
기후변화에 따른 산림자원 피해예측 및 대응사업	용인, 제천, 논산, 고창, 음성, 원주, 단양, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산림재해 통계 분석</li> <li>○ 기후변화에 따른 산림재해 예측모델 개발 및 위험 지도 작성</li> <li>○ 예측모델 및 위험지도 적용평가</li> <li>○ 산림재해 예방을 위한 사방사업</li> </ul>
기후적응형 산림수종 탐색, 선별 및 보급	제천, 청주, 광명, 수원, 원주, 괴산, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산림수종별 건조 및 가뭄에 대한 저항력 분석</li> <li>○ 산림수종별 유전정보 DB 구축 및 분석</li> <li>○ 지역별 수종별 시험조림</li> <li>○ 기후적응형 유용수종 종자 공급원 확대 보급</li> </ul>
자연생태 복원 및 생태계 네트워크 구축	천안, 포천, 논산, 안성, 광명, 칠곡, 음성, 수원, 울주, 원주, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산림 및 산지 개발현황, 산불, 산사태 피해지역 실태조사 및 복원사업 유형화</li> <li>○ 훼손지(복개하천) 복원 및 생태계 연계망 구축 종합계획 수립</li> </ul>
특정종 관리체계 구축	장성, 제천, 청주, 논산, 음성, 단양	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 피해 현황 파악</li> <li>○ 분포지역 관리방안 연구 용역</li> <li>○ 종합적 관리방안 수립 및 종합관리대책 추진</li> </ul>
자연생태림 및 보호수 보존 관리	장성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자연생태림 보존 종합관리대책 수립</li> <li>○ 자연생태림 보존을 위한 사업 추진</li> </ul>

대책	지역	사업내용
특정지역 경관림 조성 및 보존	장성, 제천, 청주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특정지역 경관림 보존을 위한 정책안 수립</li> <li>○ 특정지역 경관림 보존정책 추진</li> </ul>
재해에 안전한 임도시설 설치 및 관리	청주, 음성, 원주, 단양, 괴산, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 풀베기 및 임도정비</li> <li>○ 주변지역 경관관리</li> <li>○ 임도 신설 및 보수</li> <li>○ 효율적 구축 및 운영</li> </ul>
가옥피해 우려목 제거사업	청주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 피해 우려목을 제거</li> </ul>
도시녹지 및 산림자원 관련 일자리 창출	음성, 괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도심 및 산에 존재하는 녹지관리원 고용 및 운영</li> <li>○ 나무가꾸기 및 관찰 등</li> </ul>
생활 속 녹지 공간 창출	용인, 아산, 천안, 파주, 평택, 광명, 음성, 고령, 연수구,	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업대상지 선정(폐도, 하천제방 등) 및 세부조성 계획 수립</li> <li>○ 토지매입(사유지)</li> <li>○ 생활환경 숲 조성사업, 쌈지공원 조성사업, 학교숲 조성사업, 바람길 조성.</li> </ul>
조림 및 숲 가꾸기	공주, 용인, 장성, 포항, 여수, 고양, 의정부, 제천, 청주, 아산, 포천, 논산, 안성, 파주, 화천, 철곡, 음성, 울주, 원주, 단양, 괴산, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 경제림 조성 및 숲 가꾸기</li> <li>○ 수익형 산림경영 모델링 조성</li> <li>○ 기후변화에 따른 임산물 생산량 증대 사업</li> <li>○ 기능별로 다양한 숲 가꾸기 추진</li> <li>○ 무단점유지의 단속 및 사전 예방 방안 수립</li> </ul>
기후변화에 따른 임산물 안정성 확보 및 활성화	철곡, 음성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후 적응형 산림수종 유전자원 개발 및 보급</li> <li>○ 청정, 명품 임산물 생산을 통한 기반 조성 및 경쟁력 강화</li> </ul>
목재과학단지 운영	화천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 집성재 및 판재 목재팰릿 등을 통한 국산목재산업 활성화</li> </ul>
산림탄소순환마을 조성	화천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기본계획 수립 및 실시설계</li> <li>○ 주택신축 및 노인회관 리모델링, 주민역량강화사업 등 추진</li> <li>○ 바이오메스센터(보일러시설 및 난방배관설치), 주택 신축·리모델링 공사 추진</li> </ul>
벚꽃타운 조성	제천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 벚꽃타운 조성 및 유지관리</li> </ul>
식물원·수목원 조성 및 복원	여수, 원주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 산림문화 체험 및 자연학습장 조성</li> </ul>
폐선부지 공원화 사업	여수	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 폐선부지 공원화사업 지속 추진</li> </ul>
지역축제와 연계한 기후변화 홍보	화천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 화천군 축제 중 홍보부스 운영</li> <li>○ 부스 운영 중 기후변화 적응 분야별 브로셔 배포를 통한 홍보</li> </ul>

5) 생태계

대책	지역	사업내용
산림생태계 보전사업	공주, 청주, 논산, 광명, 음성, 의정부, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비오톱 조사, 지도 작성을 통해 보호해야 될 지역을 파악</li> <li>○ 그 지역 인근을 구매하여 완충지대를 확보.</li> </ul>
야생생물 보호 및 피해예방 사업	공주, 서천, 장성, 포항, 고양, 제천, 고창, 청주, 논산, 수원, 원주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 멸종위기 야생생물 및 유해야생생물 현황조사</li> <li>○ 멸종위기 야생생물 홍보 등을 통해 주민에게 인식</li> <li>○ 울타리, 방조망 등 유해야생생물 접근을 차단하는 시설 설치</li> <li>○ 멸종위기 야생생물 보호대책 마련 및 시행</li> <li>○ 지속적인 농작물 훼손시 수렵단체와 연계한 유해야생동물 포획 및 피해농가 지원</li> <li>○ 생태이동통로 설치</li> </ul>
생태계 교란종 퇴치 및 관리	공주, 서천, 장성, 포항, 여수, 고양, 천안, 청주, 포천, 논산, 안성, 파주, 평택, 칠곡, 원주, 고령, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생태계 교란종 실태 파악 및 관리 방안 마련</li> <li>○ 생태계 교란종 제거 계획 수립</li> <li>○ 생태계 교란 야생식물 발생지역에서 제거 작업실시</li> <li>○ 생태계 교란종 모니터링 실시</li> </ul>
생물다양성 보전 및 광역 네트워크 구축	공주, 용인, 서천, 장성, 여수, 고양, 천안, 제천, 고창, 청주, 포천, 논산, 안성, 파주, 광명, 칠곡, 음성, 수원, 울주, 원주, 고령, 예산, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생물다양성 기초조사 및 DB 구축</li> <li>○ 훼손·단절지역 현황조사 및 복원대상지역 선정</li> <li>○ 산지와 하천을 중심으로 생태네트워크 구축 및 복원</li> <li>○ 생물다양성관리계약이 필요한 지역에 대한 우선순위 파악 및 홍보강화</li> <li>○ 생물다양성 보전 시민네트워크 활성화</li> <li>○ 기후변화 지표종과 멸종위기 종에 대한 교육과 모니터링 실시</li> </ul>
생태모니터링 조사사업	서천, 장성, 포항, 여수, 고양, 천안, 제천, 포천, 안성, 평택	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경부 주체로 국립생물자원관에서 실시하는 모니터링 자료 확보</li> <li>○ 확보한 모니터링 자료 및 비오톱맵 등을 근간으로 주요 모니터링 위치 선정</li> <li>○ 자연 생태 모니터링 실시(계절별)</li> </ul>
수생태계 건강성 조사 및 기본계획 수립	논산,	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수생태계 건강성 조사 및 평가</li> <li>○ 하천별 수생태지도 작성</li> <li>○ 수생태계 건강성 복원 기본계획 수립</li> </ul>
수환경 취약성 평가 시스템 구축	포항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수생태 장기 모니터링 방안 연구 및 지점선정</li> <li>○ 중요 하천에 대한 수생태 취약성 평가 및 지도작성</li> <li>○ 수생태 취약성 평가 결과 DB 구축 및 지도 보완</li> <li>○ 수생태 영향 정량적 평가방안 연구용역</li> <li>○ 수환경 취약성 평가 결과 정보제공</li> </ul>

대책	지역	사업내용
생태자원 이용활성화 사업	공주, 용인, 서천, 장성, 포항, 여수, 고양, 제천, 고창, 청주, 논산, 평택, 화천, 광명, 음성, 수원, 울주, 원주, 괴산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생육촉진 및 안정성 관리</li> <li>○ 생태체험, 환경교육 등 탐방휴양시설 신설 및 기존 시설 관리</li> <li>○ 생태자원 훼손방지 및 탐방객 안전 등을 위해 생태 탐방로 및 관찰·전망 데크 설치 및 정비</li> <li>○ 자연환경 해설사 양성 및 교육 강화</li> <li>○ 생태관광 바우처 제도 및 생태관광프로그램 운영</li> </ul>
도시 생태 네트워크 구축	용인, 장성, 여수, 제천, 청주, 광명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현황조사 및 계획수립</li> <li>○ 생태 주거단지 조성</li> <li>○ 첨단 녹색산단 공장용지 조성</li> <li>○ 도시 녹지네트워크 구축</li> <li>○ 확대시행</li> </ul>
습지의 체계적인 보전 및 관리	용인, 장성, 여수, 고양, 화천, 광명, 수원, 단양	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천 생태습지 조성사업 기본 및 실시설계</li> <li>○ 하천 생태습지 조성사업 시설공사 시행</li> <li>○ 하천 생태습지 조성사업 시설공사 준공</li> <li>○ 생태습지 모니터링 및 유지관리</li> </ul>
폐농경지 습지조성을 통한 생태복원사업	화천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 폐농경지 습지조성, 생태하천 연장</li> <li>○ 습지 운영관리</li> </ul>
평택 에코센터 조성사업 추진	평택	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기획재정부 중앙민투심의, 환경부 2015년도 국비 신청, 시업자 지정, 실시계획 승인</li> <li>○ 에코센터 건설 및 정상운영</li> </ul>
한국수달연구센 터 건립 및 운영	화천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전국 수달의 응급구조, 수의학적 치료, 자연방사</li> <li>○ 수달 및 멸종위기 동물 생태체험 프로그램 운영</li> <li>○ 수달 및 멸종위기 동물에 대한 생태 유전, 형태적 연구 수행</li> <li>○ 북한강, 파로호 일대 수달 서식환경 조사 및 식이 분석</li> <li>○ 수달 및 천연기념물 관련 학술세미나 개최</li> <li>○ 연구센터 운영</li> </ul>

6) 물관리

대책	지역	사업내용
하천기본계획 수립 및 변경	여수	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천기본계획 및 변경계획 수립</li> <li>○ 하천대장 작성</li> </ul>
생태하천 복원 및 친환경 하천관리	공주, 용인, 장성, 여수, 고양, 제천, 청주, 논산, 안성, 파주, 평택, 광명, 칠곡, 음성, 수원, 원주, 단양, 괴산, 옥천, 고령, 예산, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생태하천 복원을 위한 하천기본계획 수립</li> <li>○ 수질개선사업 추진</li> <li>○ 생태복원사업 추진</li> <li>○ 하천치수 안정, 친수공간 유지관리</li> <li>○ 친환경 하천관리의 지속적 추진</li> </ul>
지방하천 정비사업	공주, 서천, 천안, 고창, 포천, 안성, 단양	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 파손되거나 노후화된 지방하천 정비</li> <li>○ 하천별 중점정비 방안 도출</li> <li>○ 지방하천 정비사업 신청 및 설계</li> <li>○ 중점정비 방안을 고려한 하천정비 실시</li> <li>○ 생태하천, 고향의 강 등 지역 랜드마크로 하천정비</li> </ul>
소하천 정비사업	공주, 서천, 장성, 포항, 제천, 고창, 청주, 논산, 화천, 음성, 원주, 단양, 괴산, 옥천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수변공원 조성</li> <li>○ 소하천정비 및 시설물 정비 실시</li> <li>○ 유지관리 실시</li> <li>○ 소하천정비 종합계획 재수립</li> </ul>
물 수요관리 종합계획 수립	여수, 옥천, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기초조사</li> <li>○ 물 수요관리 목표 설정 및 추진 계획</li> </ul>
안정적 물공급 시스템 정비 및 구축	공주, 서천, 용인, 장성, 포항, 여수, 고양, 천안, 제천, 태안, 청주, 포천, 논산, 안성, 평택, 화천, 광명, 칠곡, 음성, 수원, 원주, 단양, 괴산, 옥천, 고령, 예산, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외곽지역 수원공급을 위한 계획 수립 및 사업 시행</li> <li>○ 취·정수시설 개량 사업</li> <li>○ 지방상수도 신설 및 확충 사업</li> <li>○ 노후관 교체 및 불량관 정비공사</li> <li>○ 식수전용저수지 확충계획 수립 및 상수도 확충사업 시행</li> <li>○ 상수도 보급이 불가능한 마을의 지하수(관정) 개발</li> <li>○ 유수율 제고사업</li> <li>○ 농업용수 관리 자동화 사업</li> <li>○ 빗물 저금통 설치사업</li> </ul>
물절약 사업	공주, 서천, 용인, 장성, 포항, 여수, 고양, 천안, 포천, 안성, 광명, 칠곡, 원주, 옥천, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 노후수도관 교체사업 추진</li> <li>○ 절수형 물이용 장치·시설의 보급 방안 마련 및 보급 확대 추진</li> <li>○ 절수기기의 지속적인 보급 및 사후관리 강화, 지속적 추진</li> <li>○ 물 절약 교육·홍보 활성화</li> </ul>
상수도 지리정보시스템 (GIS) 리뉴얼	여수, 고양	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상수관망 정밀진단 및 종합계획 수립</li> <li>○ 기존 및 신규 상수도시설물 측량</li> <li>○ 상수도 지하시설물 위치도 변경 및 구조화 편집</li> </ul>

대책	지역	사업내용
비상시 물관리 대책 마련	용인	○ 비상 급수차 운영 (단수, 누수복구 등 발생시)
지하수 기초조사·보완 조사 추진	여수, 음성, 수원	○ 지하수 기초조사 보완조사(기초현황조사 - 세부수리지질분석 - 종합분석 및 평가 - 지하수지도 작성)
지하수 체계적 관리 및 이용	장성, 여수, 천안, 청주, 포천, 안성, 수원, 고령, 의정부	○ 지하수 수질측정망 확충 ○ 지하수 공공관정 진단 및 보수 ○ 지하수 기초조사 및 지하수관리계획 수립 ○ 가뭄대비 지하수자원 시설 확충 ○ 지하수 오염유발 시설주변 환경개선 사업
지하수 방치공 폐공사업	화천, 원주	○ 지하수 사용 종료된 방치공 폐공사업
약수터 유지관리 점검·정비	연수구	○ 약수터 수질 검사 ○ 약수터 자외선 살균소독기 설치 및 유지관리 ○ 약수터 낙뢰보호회로 설치
물 순환 및 저영향개발기법(LID)을 통한 적응기반구축	공주, 용인, 포항, 여수, 고양, 천안, 포천, 안성, 광명, 수원, 옥천, 의정부	○ 저영향개발(LID2)기법의 확산을 위한 제도적·기술적 기반 구축 ○ 도시 물순환기능 회복을 위한 관련 규정 제·개정
홍수/가뭄 예·경보 시스템 구축	포항, 옥천	○ 예·경보 시스템 구축을 위한 시범지역 선정 ○ GIS/유역/하천 특성 정밀 분석 및 모형 구축 ○ 하천 모니터링을 통한 수문 메커니즘 분석 ○ 포항시에 적합한 돌발홍수 예·경보 시스템 개발 ○ 돌발 홍수 통합 예·경보 실용화 방안
홍수에 따른 탁수관리 사업	옥천	○ 탁수 발생 위험도 및 위험지역 분석 ○ 탁수의 증가에 대비하는 수생태 건강성 진단 및 평가를 위한 자료구축과 관리방안 도출 ○ 탁수발생시 위험 지역에 대한 피해저감 사업 실시
깨끗한 수환경 조성	울주	○ 수질오염원(폐수, 유독물, 특정 토양오염 유발시설 등) 배출사업장 관리 강화
수질안정화 사업	서천, 용인, 포항, 여수, 고양, 천안, 제천, 청주, 포천, 논산, 안성, 평택, 태안, 칠곡, 수원, 울주, 원주, 괴산, 옥천, 고령, 예산, 의정부	○ 비점오염원 다량발생 위험지역 등을 선별 ○ 수질 모니터링 조사 등 수질오염 감시체계 구축 ○ 하천 및 하구 쓰레기 정화사업 ○ 비점오염원 발생물질 저감사업 추진 ○ 오염물질 제거 등 수질개선사업 추진 ○ 기존 폐수처리시설 개보수 ○ 수질관리 향상을 위하여 폐수처리시설 확충
하수처리장 시설개량 사업	제천, 청주, 파주	○ 시내 하수처리장 시설개량 사업
하수처리장 외 TMS 설치	제천	○ 자료수집 및 설계 ○ 수질TMS 구입 및 보호건물 건축 ○ 측정기기 및 시스템 설치

대책	지역	사업내용
하수도 및 하수관로 신설 및 정비사업	제천, 청주, 평택, 울주, 원주, 괴산, 옥천, 연수구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하수도·소규모 하수도 신설 및 정비</li> <li>○ 분류식 하수관거정비</li> </ul>
고도정수처리 시설 도입	용인, 장성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고도정수처리시설 설치</li> <li>○ 연차별 사업추진</li> </ul>
소규모 처리장 처리효율 개선사업	제천, 파주	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공동처리시설 설치 및 개량</li> </ul>
녹조발생 원인분석과 대응체계 수립	옥천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오염원 정밀조사, 주요 하천 수질/유량 조사</li> <li>○ 오염원 및 유량변화에 따른 수질의 관계를 분석할 수 있는 수질모델 구축</li> <li>○ 기여도 분석을 통한 대응체계 수립</li> </ul>
조류제거 시설 설치사업	옥천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검증된 녹조저감 관련 시설, 설비 등 인프라 구축 (녹조방지선 고려)</li> <li>○ 물에 띄우는 조류제거시설 설치 및 운영</li> </ul>
물 재이용 시설의 확대	공주, 여수, 고양, 제천, 포천, 안성, 평택, 광명, 칠곡, 원주, 괴산, 옥천, 고령, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중수도 시설 설치</li> <li>○ 하·폐수 처리수등 재이용</li> <li>○ 공중화장실을 중수도로 이용이 가능할 수 있도록 정비</li> </ul>
물 재이용률 향상 사업	서천, 용인, 아산, 논산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물 재이용 관리계획에 근거한 기본 및 실시설계 시행</li> <li>○ 기본 및 실시설계에 따른 물 재이용시설 조성</li> </ul>
우수저류 및 빗물이용 시설 확충	고양, 천안, 제천, 고창, 청주, 포천, 안성, 파주, 광명, 울주, 원주, 괴산, 고령, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 우수활용 시스템 개발 및 도입</li> <li>○ 도심 내 다목적빗물 저류조 확충계획 수립</li> <li>○ 비상시 활용 가능한 저류지 확보 및 운영체계 구축</li> <li>○ 도심 대형건물 내 저류조 조성계획 수립</li> </ul>
분산형 빗물관리시설 설치	공주, 장성, 여수, 태안, 광명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 분산식 빗물관리 시스템 신규개발지역에 도입</li> <li>○ 빗물침투시설은 도로, 공원 등에 설치하며 빗물 집수정을 설치하여 지하수로 환원.</li> </ul>
지역특성 적합 빗물관리형 레인가든 구축	용인, 광명, 수원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빗물관리형 레인가든 조성 시범사업</li> </ul>
수질오염 총량관리제 확대를 통한 효율적 유역관리	고양, 포천, 논산, 안성, 수원, 원주, 의정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오염총량관리 시행계획 수립</li> <li>○ 성공적인 수질오염 총량 관리제 정착을 위한 오염물질 배출 삭감시설 모니터링 실시 및 이행평가 실시로 하천수질개선 방안 모색</li> </ul>
음폐수 바이ogas화 시설 설치	제천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 혐기성 소화조, 발전기 등 기계설치</li> </ul>
수리시설 정비사업	서천, 장성, 평택, 원주, 옥천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시설 정밀점검 및 정밀안전진단 실시</li> <li>○ 기본계획 수립 및 시설 개·보수사업 신청</li> <li>○ 수리시설 유지관리 및 개·보수, 지류·지천, 저수지 등 높이기 사업 시행</li> </ul>

대책	지역	사업내용
농업 용수 개발 및 관리사업	공주, 장성, 서천, 음성, 옥천, 고령, 예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농업용수 확보대책 마련</li> <li>○ 가뭄 우심지역에 대어 가능한 양수 장비 구비</li> <li>○ 관내 지표수 보강 개발사업 계속적인 이행</li> <li>○ 가뭄에 따른 물 부족으로 영농의 어려움이 예상되는 지역 선별</li> <li>○ 가뭄대책 세부추진계획 수립 및 사업계획 신청</li> <li>○ 농업용수 급수시설 설치</li> </ul>
저수지 퇴적층 준설	장성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5개 저수지 준설</li> </ul>

### 3. 기후변화 적응대책 국외사례

#### 1) 건강분야

##### (1) 영국

###### ① 폭염

- 폭염 대응단계를 주의, 경고, 폭염, 응급상황 등 4단계로 구분하여 각 단계별 조치사항, 기관별 역할분담, 대응방안을 제시함
- 기관별로 역할을 분배함
  - 보건부는 폭염경보, 언론홍보 담당
  - 보건예방국(HPA)는 폭염관련 질병의 감시체계 구축
  - 해들리센터 사무국(Met office's hadley Center)은 폭염대응방법 안내, 의료 및 사회복지이용 안내를 담당
  - 지방단체는 폭염에 대한 취약집단의 방문 및 보호
  - 지역공중보건지도이사회는 폭염발생지역의 물, 전력의 원활한 공급, 기온예측정보 및 폭염기간 예측정보를 제공함

###### ○ 런던

- 폭염 취약 지역에 관한 우선순위 및 위험관리 대책을 수립함
- 그린그리드(Green Grid) 사업을 통해 1,000ha의 도심녹지를 확대하고, 맞춤형 가이드라인을 개발자에게 제공함
- 냉각 효과를 분산하기 위한 지역별 리스크맵을 작성하고, 건축물의 리모델링을 통해 냉각시스템을 구축 및 개선하여 폭염위험을 줄임
- 잠재적 과열과 기계식 냉방의 필요성을 줄이기 위해 cooling hierarchy 정책 도입

###### ② 질병

- 보건보호청에서 전염병을 포함한 모든 기후변화 관련 건강영향을 담당하고 있으며 전염병 관리체계를 구축함
- 홍수로 인한 건강영향을 최소화하기 위한 적응 대책을 마련함

- HPA(Health protection agency) Microbial Risk Assessment Group에서는 식품매개 질환의 유행이나 발병을 감시, 장기간의 질병발병 경향을 분석함

## (2) 호주

### ① 폭염

- 건강부에서 건강 분야 국가 행동계획을 마련함
- 기후변화로 인한 신체적·정신적 건강영향 연구를 실시하여 주요 취약계층을 파악하고 취약계층에 대해 응급상황 대응을 포함하여 계획 중인 공공보건체계와 의료체계의 적응능력을 파악함
- 기후변화 영향에 대한 잠재영향을 공공보건 교육프로그램에 반영하고 폭염경보 및 대응체계 구축 및 실행함
- 기후변화와 건강에 대한 연구에 중점을 둔 국가 건강 및 의료 연구위원회를 발족하고 운동 및 여가위원회는 운동과 여가 활동에 대한 기후변화의 영향을 평가하여 행동 계획 마련 및 실행함
- 뉴사우스웨일즈 주
  - "Beat The Heat" 캠페인을 통해 주민들에게 폭염의 건강 위험과 대응할 수 있는 방안을 알림
  - 웹사이트를 통해 주민들에게 폭염이 발생해도 건강을 유지할 수 있도록 하기 위한 정보를 제공하고, 폭염 관련 질병을 인식하고 치료할 수 있는 방법을 알리며, 또한 주민들 모두가 해당 지역사회의 폭염관련 건강취약계층을 파악하고 케어 할 수 있도록 독려함
- 멜버른 주
  - 도시정원 및 옥상정원 설치하고, 자연냉방, 통풍, 적정등급을 받은 자재를 사용하도록 건축기준 개정함
  - 조기경보시스템과 비상 대응 계획을 수립하고, 폭염시 안전과 관련하여 홍보 도우미, 공공인식 증진 활동을 시행, 공익 섬김이(public steward)교육 프로그램(예 : 도시 자원봉사자 대상)을 도입, 무더위 상황을 파악하고 관리하도록 긴급상황 대책반을 훈련시킴

② 질병

- 빗물탱크나 하수조와 같은 모기서식지에서 모기번식을 조절하기 위한 가이드라인을 정하고, 주거지 주변 매개체번식, 서식지에 대한 위험에 관하여 공중보건교육 프로그램 마련함
- 기상재해 이후의 수인성 질환에 대한 공공위생캠페인, 경각심을 갖게 하며, 취약계층에게 필요한 맞춤형 교육프로그램을 제공함
- 수인성 질환 취약지역에서 적절한 의학적 처치와 공공의료 마련, 증상과 초기 치료에 관한 공중보건교육 실행함
- 『The Queensland Joint Strategic Framework for Mosquito Management (2010-2015)』를 수립하여 모기로 인한 감염성 질환에 적응하는 전략을 제안함
- 곤충매개 감염성질환에 적응하기 위한 지역사회 전략으로 위험관리 (risk management)를 채택하여, 현재 발생하고 있는 상황에 대해 적응하기 위해 빠른 전략적 변화를 꾀함

(3) 독일

- 독일의 고온경보시스템은 기상청의 “열과 관련된 평가(Health Related Assessment of the Thermal Environment; HeRATE)”에 의한 기상예측에 기초를 둠
- 고온경보시스템은 1단계 : 심한 열부하(Severe heat load), 2단계 : 극심한 열부하(Extreme heat load)와 같이 2단계로 발령되며, 경보는 36시간 지속됨
- 매일 고온건강예보를 위해 열부하가 예측되어 발표됨
- 독일 지역을 415개로 구분하여 경보가 표시되며, 기상청의 홈페이지를 통해 국민들에게 경보가 전달됨
  - 경보는 “Hitzewarnung(heat warning)”으로 구분되어 표시됨

<독일의 고온경보시스템>



자료 : 독일 기상청

(4) 이탈리아

- Department for Civil Protection(DCP)는 고온으로 인한 건강영향을 최소화하기 위한 국가 차원의 프로젝트를 시작함
- 도시마다 적절한 경보시스템을 개발하여 도입하고, 초과사망 발생에 대한 신속한 조사와 감시가 가능한 체계를 수립하며, 고온에 민감한 그룹, 사회 보건 종사자들에게 적절한 지침을 개발하여 제공하는 것을 목적으로 함

(5) 미국

① 폭염

- 캘리포니아 주
  - 단기적으로는 각 지역에 마련된 무더위 쉼터에 보다 쉽게 접근할 수 있도록 거주민들이 이용할 수 있는 교통수단을 마련하고, 지역사회 주민 개인들이 스스로 적응하여 부정적 건강영향을 최소화할 수 있도록 해열 전략을 교육함
  - 장기적으로는 지역사회 주민 전체를 대상으로 하는 폭염 경보 발령 및

폭염관련 질병 발생 시 관리 시스템 마련, 에어컨과 같은 냉방 시설 구축, 폭염에 대한 역사·문화적 인식 때문에 상대적으로 대비가 부족한 지역의 주민들을 대상으로 폭염관련 보건교육 실시 등이 있음

- 도시에 숲을 조성하고, 보다 밝은 색으로 도로와 건물을 건설하여 폭염 및 열섬 현상의 영향에 적응하며, 특히 폭염을 발생시키는 가장 주요한 요인인 에너지 사용량을 감소시키기 위해 카운티에 속해 있는 각종 사업체들과 지역사회 공공기관을 "Pacific Gas and Electric Company의 Demand Response Program"에 참여시킴
- 보건의료기관과 지역의 공원, 문화 관련 부서, 그리고 YMCA 간의 제도적 파트너십을 구축하여, 폭염 관련 건강 위험과 관련 증상 및 질병을 확인하고, 나아가 폭염 관련 건강 위험에 대응할 수 있도록 지역사회 주민들의 역량을 강화하는 데 도움을 줄 수 있음

○ 에리조나 주 피닉스시

- 주민들이 폭염이 발생했을 때 높은 기온에 노출되지 않도록 하며, 지역 뉴스 채널의 기상예보관의 방송을 통하여 사망에 이를 수 있을 정도로 위험한 폭염을 예측하고, 폭염 경고 방송과 가능한 한 폭염에 노출되지 않을 수 있는 방법을 알리도록 함

○ 시카고

- 신축빌딩 개발자가 옥상면적의 50% 또는 2,000㎡ 이상에 식생분포를 할 경우 용적률을 추가 제공, 소규모 상업 또는 거주용도에 한해 옥상 녹화 설비금액을 지원함
- 취약계층이 많은 거주단지에 고효율 냉방시설을 더 많이 설치할 수 있도록 지원함
- 건물 및 주차장과 같은 도시내 폭염위험지역(hotspot)을 파악하고 기온하락, 에너지절약, 공기질 개선을 위한 결정을 끌어내도록 정보를 제공하고 지원함
- 직원 및 세입자들이 폭염 시 필요한 냉방 정보를 파악하게 하며 건물주들과 사용자가 충분한 냉방을 제공할 수 있는 단계별 대책을 갖추도록 지시함

② 질병

- 식품으로 인한 질병을 방지하기 위해 능동적인 감시체계를 통해 식중

- 독 질환 예방 사업(Food Net)을 시행함
- 수인성질병에 대한 자료수집, 분석, 배포가 이루어짐(WBDOSS)

## (6) 캐나다

### ① 폭염(토론토)

- 지역 대중매체를 통한 경보발령, 기관별 경보를 통해 폭염에 대한 세부 프로토콜이 즉각 실행 가능하게 함
- 홈리스 무더위쉼터 이용을 위한 교통비 지급
- 고온경보 발령시 지정 무더위쉼터를 24시간 운영하며, 도로, 주차장 등에 밝은색 계열의 반사가 잘되는 표면사용, 열흡수보다 반사를 더 잘하게 함
- 시민과 관광객을 위한 여름 무더위 쉼터(수영장, 쉼터, 분무대) 제공

### ② 질병

- 캐나다지역 식품매개질환의 자료수집, 분석, 해석 단계로 이어지는 감시체계로 미국 CDC의 FoodNet을 기반으로 하지만 보다 심층연구를 함(C-EnterNet)
- 온타리오 주
  - 온타리오 주 정부는 현재 곤충매개 감염성질환의 발생 현황을 파악하고, Canadian Regional Climate Model 2(CRC<sup>m2</sup> A2 emissions scenario)에 따라 향후 20~30년간의 질환 발생을 예측하는 데 주력함
  - Heat Vulnerability Tool under the Ontario Regional Adaptation Collaborative를 새롭게 구성하여, 이를 통해 지역사회 주민들의 인식을 제고시키는 것을 최우선 적응전략으로 삼고 있음

## (7) 일본

### ① 폭염

- 나고야

- 모든 신규개발지(300㎡ 이상)에 나무를 심도록 하고 개발업자들에게 토지 이용을 줄이고 녹지의 단편화를 최소화하도록 유인책 제공함

○ 도쿄

- 2001년 도쿄에서는 조례를 통해 1,000㎡ 이상 신축, 증축 건물에 대해 일정비율 옥상녹화를 의무화하고, 옥상녹화 지원을 위해 용적률 완화, 의무녹지면적 삽입, 비용용자 등을 실시하고 있음
- 쓰레기매립지를 숲으로 재생, 시내의 가로수 심기, 시내의 전 공립초중 학교 교정을 잔디화, 도시공원 증가, 해상공원 정비, 하천 등의 녹화를 추진함
- 기업이 주인공인 『녹색운동』을 전개하여 녹색도쿄를 위한 행동이 이어질 수 있도록 자원봉사활동이나 모금참가 등 다양한 참여루트 확보함

## (8) 핀란드

- 감염병의 지속적 모니터링을 통한 유연한 예방전략 마련함
- 의료 인프라 유지를 통한 환경적 건강피해를 예방하고, 모든 기상조건에서도 사용가능한 전력 확보를 통해 열, 에너지, 대기조건, 깨끗한 용수를 제공함

## (9) 프랑스

- "건강-기후" 연구를 공고화하여 GIMRI와 같은 실무진이 건강-기후 연구 제안을 하고, 연구 가이드라인을 규정함
- 이를 통해 극단적 기후 사건의 사례에서 취약한 집단의 행동지침 제공 등 정책 결정하는 데 도움을 주고자 함

## (10) EU

- EU 차원에서 조기 탐지 및 공동 대응을 위해 회원국 간 질병 탐지 협력체 구성
- 공중 보건, 수의학, 식품학 분야에서 공동 연구를 함(FWD(Food and Waterborne Diseases and Zoonoses))

- EU 내에서 유통되는 식품 및 제 3국에서 수입한 식품에 대한 식품안전관리체계
  - EU집행위는 회원국으로부터 통보 받은 위해식품정보를 매주 공표하여 소비자 등 모든 관계자에게 위해식품 정보를 공개함
  - 경보(Alert notification)를 통해 해당식품을 회수조치하거나 생산을 중단시키고 타 회원국에서는 유통되지 않은 경우 정보통지(Information notification)를 통해 정보를 제공함(RASFF : Rapid Alert System for Food and Feed)

## 2) 재난/재해분야

### (1) 대만

#### ① 토석류 관리 - 농업위원회 수토보전국

- 수토보전국에서는 토석류 재해에 대한 대응과 예측을 위해 토석류 피해 저감작업을 하고, 재해에 대해 사전 준비를 하고 사태가 일어날 경우에는 대응 및 복구를 최우선으로 함

<대만의 토석류 재해저감>



자료 : 대만 수토보전국

② 사면재해 예방전략 - 타이페이시 지반방재국

- 지반방재국은 안전(생명 환경), 건강(산림 환경), 지속가능한 개발(경제 환경)을 목적으로 조직됨
  - 재해예방 및 보호 메커니즘을 구축
  - 토석류를 예방하기 위한 프로그램 개발 및 사용
  - 지능적 사면정보시스템 구축과 예방 능력을 증대하기 위해 경사지 정보 시스템 구축
  - 토석류에 대한 피해를 줄이기 위한 토석류 예방 프로그램

(2) 중국(홍콩)

- 산사태 위험 저감 전략
  - 새로운 개발로부터 발생하는 위험을 최소화하기 위해 토지이용계획 초기 단계에서 지반공학적으로 고려하고 개인적 프로젝트 통제
  - 기존의 사면 안정도 향상하여 위험도 저감
- 인공사면 개선작업
  - 절토사면에 소일네일 설치
  - 느슨한 성토사면을 다시 다지거나 콘크리트 격자와 소일네일 설치
  - 기존의 옹벽강화를 위해 벽쌓우기, 소일네일 설치 등으로 암반사면 안정화
- 신개발지는 경제적 실행가능성을 고려하여 지질적으로 취약한 지역인지 검증하고 자연 지형 위험지구를 연구

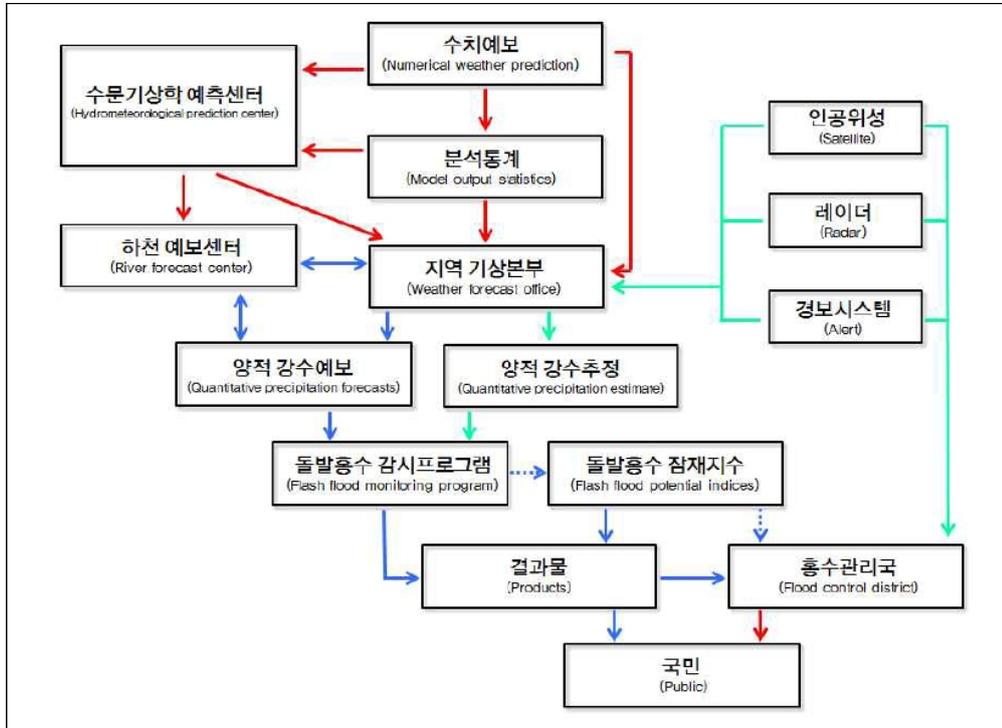
(3) 미국

① 재난대응시스템

- 가변상황에 대해 효율적으로 대응하여 인명·재산을 효과적으로 보호하기 위해 모든 긴급상황에 소방(구조)·구급·경찰 동시 출동
- 대응계획 수립 및 기구를 운영하여 대형재난 대비 관계기관 통합·조

정 · 지휘체계 확립

<미국의 예·경보 체계 개념도>



자료 : www.meted.ucar.edu

○ 샌프란시스코

- 대형 · 다발 화재 등 발생 시 효과적으로 대응하기 위해 비상용 바닷물 소화전을 전역에 설치

○ 알래스카

- 제한된 대응자원으로 인명 및 기간시설의 실효적 보호를 위해 산불 발생 시 진화보다는 주택 및 시설 보호에 주력
- 경각심 고취 및 예방 · 대응 요령 교육장으로 활용하기 위해 지진 · 해일 등 재난현장 보존 및 공원화

○ 레넥사

- 최근 도심지 개발 및 기후변화 등에 따른 홍수위험도 증가를 고려하여 홍수저감을 위한 저영향개발 등의 기법을 적극적으로 실시하는 Rain to Recreation 프로그램을 시행
- 취약지역을 중심으로 완화지역을 설정하고 개발을 제한하는 하천후퇴 조례를 제정하고 홍수위험지역은 매입하여 홍수시 피해가 상대적으로

적은 시립공원으로 활용함

② 홍수보험효율지도

- 각 지자체의 홍수보험 운영을 위한 홍수위험지도와 이에 따른 홍수보험효율지도 제작함(National Flood Insurance Program, NFIP)
- 홍수위험지구에 거주민 재산을 지역공동체가 구매, 위험지구 거주민들의 이주를 돕는 프로그램을 운영함
- FEMA(Flood damage-resistant materials requirements)에서 홍수에 강한 건축물 재질, 방재성능의 수준을 가이드라인으로 제시함

(4) 영국 - 템즈강 수문 조절

- 강폭 520m에 10개의 수문을 설치하고 각 수문은 콘크리트 교각 위에 설치되어 기계에 의해 조작됨
- Bracknell에 위치한 기상청의 STFS(Storm Tide Forecasting Service) 시스템과 수문자체의 운영컴퓨터에 의해 다가올 파도의 높이를 예측하여 수문을 조절함

<템즈강 수문>



(5) 네덜란드- 델타프로젝트

- 델타프로젝트는 라인강과 뮤즈강 하류에 위치한 로테르담과 뉴질랜드 등 델타지역에 10여개의 댐과 방조제를 건설하는 계획
- 이 프로젝트로 의해 추진된 메스란트 케링댐은 평상시에는 바닷물의

흐름에 영향을 주지 않고 자연상태로 유지하나, 해일이 일어나 바닷물이 역류하게 되면 부챗살 모양의 양쪽 문이 닫혀 바닷물의 흐름을 막도록 설계

<네덜란드 메스라트 케링 방벽>



자료 : 국립방재연구원, 2008, 기후변화에 따른 풍수해 재난관리 종합계획 연구

## (6) 이탈리아 - 베니스의 Mose Project

- 원리는 조류가 석호의 입구에 부상식 수중갑문을 설치하여 홍수 발생 시 자동으로 댐을 막는 방식
- 수중댐을 건설하는 것으로 수문은 평소에는 해저에 누워 있다가 해면이 상승할 때는 공기가 주입되면서 일어나 막아주는 것

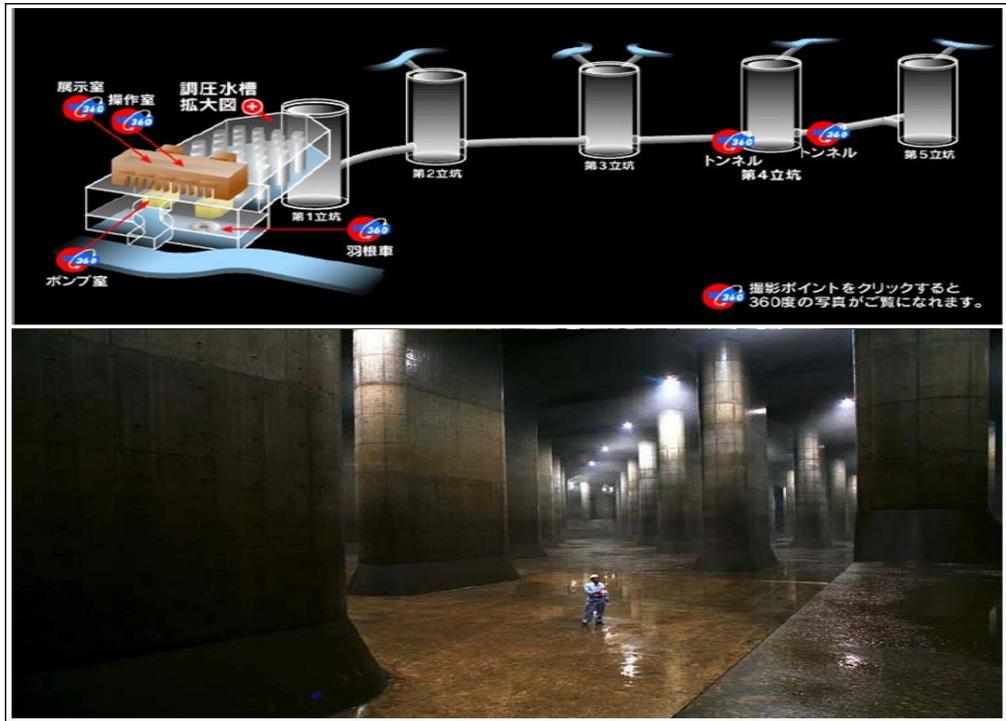
## (7) 일본

- 체계적인 방재고나련 사업의 자원관리를 통해 최근 재난관리 사업의 예산은 전체 국가예산의 약 4~10% 수준으로 상당히 높게 예산 편성을 하고, 체계적인 예방사업을 수행함

### ① 외곽방수로

- 사이타마현의 수도권 외곽 방수로로는 침수피해를 해소하기 위해 하천의 물을 지하터널을 통해 빨아들여 에도가와강으로 배출하기 위한 세계 최대급의 홍수 방지 시설임

<사이타마현의 외곽방수로>



자료 : 국립방재연구원, 2008, 기후변화에 따른 풍수해 재난관리 종합계획 연구

<일본의 방재관련 사업 유형>

예산항목	주요사업내용
과학기술의 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이상 자연현상 발생 메카니즘</li> <li>○ 재해 발생시 즉각적 대응 시스템</li> <li>○ 과밀 도시권에서의 거대 재해 피해 경감 대책(방재 IT, 구급/구명 시스템 등)</li> <li>○ 초고도 방재 지원 시스템</li> </ul>
재해 예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중앙 방재 무선망의 확충 정비를 추진</li> <li>○ 재해 대책의 계획 수립을 위한 각종 조사 등을 실시</li> <li>○ 종합 방재 훈련 등의 실시: 풍수해</li> </ul>
국토 보전	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천사업 및 하천종합개발사업</li> <li>○ 급경사지 붕괴대책사업</li> <li>○ 해안사업 및 농지 방재사업</li> <li>○ 하수도 사업 등</li> </ul>
재해 복구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 재해 등급 대책: 피해 정보의 수집, 이재민의 피난 구호 활동 실시, 재해구조법 적용</li> <li>○ 재해복구사업: 공공 토목시설 재해복구사업 및 농림수산업 시설 복구</li> </ul>

자료: 김대곤. 2012

② 네야가와 북부 지하하천

- 도시인구 밀집으로 효율적인 홍수 관리를 위한 하천의 중요성은 높아  
가지만 하천은 점차 잠식되어 가는 상황에서 고안해 낸 것임
- 시내 북반 상습침수지구의 하천 수위가 일정수준 이상에 다다르면 자  
연스럽게 지하하천으로 강물이 흘러들도록 설계

③ 네야가와 치수녹지지구

- 평소에는 시민 휴식을 위한 공원녹지로 이용하지만 강 수위가 상승하  
면 치수녹지지구에 강물이 유입됨
- 현재는 일시 저장 후 펌프시설을 통해 지하하천에 고인 물을 퍼내는  
방식을 채택하고 있으며 상습 홍수 피해를 많이 줄일 수 있을 것으로  
기대

<네야가와 치수녹지지구>



자료 : 국립방재연구원, 2008, 기후변화에 따른 풍수해 재난관리 종합계획 연구

(8) 뉴질랜드 - 환경기후변화부 뉴캐슬사무소

- 도시 및 농촌지역 여건에 맞는 홍수저감대책을 수립함
- 재난정책 결정시 민간위원회를 구성하여 운영체계를 구축함
- 홍수피해에 대비하여 장기적인 안목으로 계획하고 홍수터라고 무조건

버리는 것이 아니라 단계별로 시설물 등을 배치함

### (9) 캐나다 - 토론토주 홍수경보시스템 등의 조기경보체계

- 물과 폐수시설 주변 토지의 자연화와 자연공원 확장을 도모하며, 홍수 경보 시스템 업데이트 및 Ontario 해안선 계획을 수립함
- 폭풍우 상황에 대한 폭풍우 배수 인프라 설계함

### (10) 호주 - 웨스턴 오스트레일리아 주

- 발생 가능한 기상영향에 대비한 토지이용계획의 중장기 전략을 구상하며, 건축물을 홍수예방 디자인으로 설계함
- 기상재해 취약지역에서 필요로 하는 맞춤형 의사소통 전략의 개선과 인명손상을 줄이기 위한 방법에 대한 교육을 실시함
- 기상재해 취약지에서의 토지이용을 규제함
- 응급조치에 대한 교육 프로그램과 정보를 개선하고 보건전문가와 보건용품에 대한 접근성을 보장함

## 3) 농업분야

### (1) 호주

- 호주의 미래농업은 기후변화 연구 프로그램(Climatic Change Research Program), 농장준비(Farm Ready), 기후변화조정 프로그램(Climatic Change Adjustment Program) 등으로 구성됨
- 호주의 정부 정책과 과학분야 연구는 기후변화에 대한 장기적이며 전략적인 적응계획을 중요하게 다루고 있음

<호주의 농업분야 적응전략>

구분	적응전략
농업시스템의 보원력 배양	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화의 위험을 기존 및 최근 관리시스템에 통합시키는 동적인 농업관리 기술의 개발</li> <li>○ 기후변화와 기후변동성 관리도구 개발</li> <li>○ 적응을 촉진하고 온실가스 배출과 같은 환경에 대한 악영향의 완화를 위한 농업시스템 개발</li> <li>○ 과거 성공한 적응전략 개선, 농업 환경관리시스템 개발</li> </ul>
자연자원 관리자 및 시스템의 능력 배양	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자연자원관리 계획과 투자에 기후변화에 대한 위험과 취약성 고려하여 통합</li> <li>○ 다각화와 산업구조 조정 촉진</li> </ul>
병해충 유입에 의한 악영향 최소화	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 병해충, 잡초 등 기후변화와 관련성이 있는지 평가</li> <li>○ 우선사항을 결정하여 이들의 위험성에 대하여 기후변화에 따른 잠재적 영향을 정의</li> </ul>
시장 기회의 장점 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후문제를 설명하는 사회경제적, 시장 연구를 강화</li> <li>○ 연구결과가 농민들과 자원관리자들에게 충분히 전달되도록 함</li> <li>○ 농업의 산업 생존력을 위한 새로운 시장전략을 찾는 것으로 평가</li> </ul>

(2) 영국

- 영국 정부는 자금지원을 통해 농업 분야 종사자들을 포함하여 기후변화 영향을 받는 주체들의 적응을 도와주고 있음
- 농업 분야의 물 부족, 겨울철 강수량 증가, 시장·가공·소비자 등에 대응한 적응전략을 마련함

<영국의 농업분야 적응전략>

구분	적응전략
물부족	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농지에 작은 규모의 물 저장시설 설치</li> <li>○ 보다 효율적인 물 사용(기술적, 생물공학적)</li> <li>○ 효율적인 사용 촉진을 위한 물 책임/거래가능 허가 계획</li> <li>○ 농민들 사이의 저장해 놓은 물의 거래</li> <li>○ 토양 부식을 통제하기 위한 기술의 선택</li> <li>○ 적응력이 강한 작물 품종과 축종을 선택</li> <li>○ 여름의 물 사용을 위한 표면에 수분을 보존하는 시설 설치</li> </ul>
겨울철 강수량 증가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 적절한 보상을 통해 농민을 홍수에 취약한 지역의 관리인이나 고지대의 탄소저장 관리인으로 전환</li> <li>○ 집중호우로 경사면이 붕괴될 위험 줄이기 위해 식물품종 기술 향상</li> <li>○ 비옥도를 높이기 어려운 진흙토양에 유기물을 첨가</li> </ul>
시장·가공·소비자	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관개, 파종, 수확을 위한 새로운 유형의 농기계에 대한 잠재적 수요에서 발생하는 기회를 적극적으로 활용</li> <li>○ 작물지배지가 북쪽으로 이동해 감에 따라 짧은 기간 내 설치하고 이동할 수 있는 유연한 가공공장을 만드는데 투자</li> </ul>

(3) 일본

- 주요 품목별 조사결과나 기술개발을 근거로 적응대책을 수립하고 있음
- 제시된 품목은 벼, 맥류, 두류, 토마토 등이며 주요 내용은 생산현장 현황, 당면 적응대책, 향후 적응대책으로 구성됨

<지구온난화에 따른 품목별 현상 및 적응방안>

품목	주요현상	당면 적응대책	향후 대응방안
벼	백미숙립현상	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지연이식의 도입</li> <li>○ 적절한 시비·수 관리의 실시</li> <li>○ 고온내성품종으로 전환</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 직파에 의한 이삭 패는 시기 연장의 유효성 검증</li> <li>○ 기술개발 확립 및 재배 관리체계 보급</li> </ul>
	동할립 발생		
	방귀벌레류 다발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이삭패기 전 논두렁 등의 잡초관리</li> <li>○ 색채선별기로 피해난알 제거</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 페로몬을 이용한 발생 예측의 고도화와 개체군 억제기술 개발</li> </ul>
두류	고온에 의한 생육량 부족, 착협 불량, 여물지 못하는 뿌리의 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이랑사이 관수 철저</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배수와 관개의 양립이 시스템에 의한 물 관리 기술 확립 및 보급</li> <li>○ 내병해충성의 강화와 내습성 등을 복합시킨 품종의 육성</li> <li>○ 페로몬 이용 등에 의한 발생예측·방제기술 개발</li> </ul>
	병해충의 다발 및 발생기간의 확대, 난지성 병해충의 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 적기·적정방제 철저, 저항성 품종으로 전환 등</li> </ul>	
	많은 비로 단수저하, 고온다우로 품질저하	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배수대책 철저, 불경기 파종기술의 도입</li> </ul>	

(4) 페루

- 페루 남쪽 안데스 고지대 공동체들에게 자원관리 지원 프로그램을 제공함
- 떨어지는 낙수를 이용하는 기술을 제공, 안데스 고지대 빙하에서 녹은 물을 관리해 농업 관개로 이용하는 기술적 방법 등을 지원하며 재배 농작물의 다변화를 지원함

4) 산림분야

(1) 멕시코 - 재조림 사업 지원 및 산림 복원

- IFAD는 멕시코의 남부 3개주를 대상으로 산림 복원 프로젝트를 지원하고 있음

- 특히 멕시코 남부 인구 구성에서 거의 76%에 해당하는 원주민공동체들의 복원 능력 향상에 중심을 두고 있음
- "에히도(원주민 토지공동체)"를 중심으로 그들의 자연자원이용 및 관리 능력 향상을 도움

## 5) 생태계분야

### (1) 영국

#### ① 런던습지센터

- 런던습지센터는 특별과학구역일 뿐만 아니라 도시 재건설 및 지속가능한 개발의 사례에 속함
- 4개의 사용하지 않는 콘크리트 저수지를 긴밀한 조경과 재활용을 통해 조성되었고 생태공원으로 탈바꿈하는데 성공함

<런던습지센터 조성 전·후>



자료 : 기후변화 적응 도시생태복원 해외선진 사례연구 귀국 보고서

#### ② 스테이브힐 생태공원

- 스테이브힐 생태공원은 테임즈 강변의 서레이 도크가 목재 쓰레기로 황폐화되어 문을 닫자 다시 원래의 습지로 복원한 것임
- 1992년부터 나비교육장을 만들기 위한 5년 계획의 프로그램이 시작되어 총 65종의 영국 나비 가운데 22종이 몰려들고 숲도 자작나무와 포플러를 심고, 참나무와 너도밤나무를 나중에 심어 이들이 혼합되어 가

장 안정된 극상림(숲의 천이과정 중 생태계가 기후조건에 맞게 성숙되고 안정화된 숲의 마지막 단계) 상태에 이르도록 설계함

## 6) 물관리분야

### (1) 일본 - 슈퍼제방

- 제방의 치수 안정성 문제를 제고하고 규격 제방인 ‘슈퍼 제방’을 도입하여 시행
- 슈퍼제방이란 독 높이의 30배에 해당하는 곳에 경사를 두어 건물을 배치하는 것으로 하천 주변을 초과 홍수로부터 안전하게 지켜주고 경관과 전망을 좋게 함

### (2) 브라질 - 가뭄 대비 프로그램

- 아열대 반건조지대인 브라질 북동부 목장지대 세르탕을 대상으로 가뭄 대비 프로그램을 지원 중임
- 가정용 식수에 대한 접근을 증진시키려는 일환으로 물탱크의 설치뿐만 아니라 지하에 작은 댐들을 건설하여 수자원 저장을 용이하게 함

### (3) 미국 - 뉴욕시 지속가능한 물순환 관리를 위한 그린인프라 계획

- “그린인프라 계획”은 기존의 인공적인 하수관거시스템에 자연 물순환 원리를 모방한 침투화분, 식생수로 빗물정원, 생태지붕 등의 ‘그린인프라’를 접목시켜 도시의 물순환 관리를 보다 지속가능한 방식으로 운영하는 대안적 방식임
- 도시 내 아스팔트와 건축물 등 불투수층 토지피복을 자연의 원리대로 빗물을 침투 및 저류하는 그린인프라 구축을 통해 강우유출수의 10%를 장기적으로 감소하겠다는 목표 설정
  - 수질향상 뿐만 아니라 비용 효율적인 수질관리 및 홍수관리 효과와 도시열섬효과의 방지, 식생 보전 및 생물의 서식처 제공 등의 이점

<뉴욕시의 그린인프라 시행>

구분	전	후
상업지역 도로변		
주거지역 도로변 침투수로		
주거지역 도로변		

자료 : 한국환경정책·평가연구원, 2012. 지속가능한 물순환 관리를 위한 미국 뉴욕시의 그린인프라 계획

## 참 여 연 구 진

---

주 관 기 관 계룡시청

연 구 수 행 기 관 충남연구원

책 임 연 구 원 이 인 희 연구총괄

참 여 연 구 진 정 종 관 선임연구위원  
오 혜 정 연구위원  
정 옥 식 연구위원  
사공정희 책임연구원  
여 형 범 책임연구원  
차 정 우 연구원