

목 차

제 1 편 총 관

| | |
|-----------------------------------|-----|
| I. 개 요 | 3 |
| 1. 수립 배경 및 목적 | 3 |
| 2. 계획의 근거 및 성격 | 6 |
| 3. 계획 범위 및 방법 | 7 |
| 4. 계획의 활용 | 10 |
| II. 기후변화 현황 및 전망과 영향 | 21 |
| 1. 기후변화 현황 및 전망 | 21 |
| 2. 기후변화 영향 | 25 |
| III. 기후변화 적응 비전 및 목표 | 28 |
| 1. 비전 및 중점 대책 분야 | 28 |
| 2. 분야별 목표 및 향후 5년간 중점 추진 과제 | 31 |
| IV. 과제추진 전략 및 향후계획 | 39 |
| 1. 추진체계 | 159 |
| 2. 향후계획 | 160 |

제 2 편 분야별 적응대책

| | |
|---------------|-----|
| I. 건강분야 | 163 |
| 1. 목표 | 163 |
| 2. 주요과제 | 163 |

| | |
|-----------------------|---------|
| 3. 추진과제 | 165 |
| 4. 세부과제 | 166 |
| II. 재난/재해분야 | 185 |
| 1. 목표 | 185 |
| 2. 주요과제 | 185 |
| 3. 추진과제 | 189 |
| 4. 세부과제 | 190 |
| III. 농업분야 | 213 |
| 1. 목표 | 213 |
| 2. 주요과제 | 213 |
| 3. 추진과제 | 215 |
| 4. 세부과제 | 216 |
| IV. 산림분야 | 228 |
| 1. 목표 | 228 |
| 2. 주요과제 | 228 |
| 3. 추진과제 | 230 |
| 4. 세부과제 | 231 |
| V. 해양분야 | 254 |
| 1. 목표 | 254 |
| 2. 주요과제 | 254 |
| 3. 추진과제 | 259 |
| 4. 세부과제 | 260 |
| VI. 수산분야 | 285 |
| 1. 목표 | 285 |
| 2. 주요과제 | 285 |

| | |
|-----------------------------|---------|
| 3. 추진과제 | 288 |
| 4. 세부과제 | 289 |
| VII. 물관리분야 | 300 |
| 1. 목표 | 300 |
| 2. 주요과제 | 300 |
| 3. 추진과제 | 302 |
| 4. 세부과제 | 303 |
| VIII. 생태계분야 | 315 |
| 1. 목표 | 315 |
| 2. 주요과제 | 315 |
| 3. 추진과제 | 316 |
| 4. 세부과제 | 317 |
| IX. 적응산업/에너지분야 | 320 |
| 1. 목표 | 329 |
| 2. 주요과제 | 329 |
| 3. 추진과제 | 331 |
| 4. 세부과제 | 332 |
| X. 교육·홍보 및 국제협력분야 | 338 |
| 1. 목표 | 361 |
| 2. 주요과제 | 361 |
| 3. 추진과제 | 363 |
| 4. 세부과제 | 364 |

제 1 편 총 관

I. 개 요

II. 기후변화 현황 및 전망과 영향

III. 기후변화 적응 비전 및 목표

IV. 과제추진 전략 및 향후계획

I . 개 요

1 수립 배경 및 목적

1) 배경

- 날씨를 우리가 매일 경험하는 기온, 바람, 비 등의 대기상태를 말하는 반면 기후는 수십 년(통상 30년)동안 한 지역에서의 날씨를 평균화한 현상임
- 현재 우리가 살고 있는 지구는 자연적·인위적으로 발생한 온실가스가 지구온난화를 가속화시킨 결과로 전례 없던 극한기후 현상을 직면하고 있음
- 지구는 지난 100년 동안 그 어느 때보다 빠른 속도로 더워지고 있는데 만년 동안 지구 온도가 1℃ 이상 변한 적이 없던 것에 비하면 지난 100년간 평균기온이 0.74℃나 올라간 것은 큰 변화임. 이러한 지구온도의 상승과 더불어 1950년 이래 전지구가 폭염·집중호우 증가, 해수면 상승 추세라는 이제까지 경험하지 못한 이상기후 현상에 직면하면서 경제·사회적 고통마저 겪고 있음¹⁾
- 최근 “기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)”는 제34차 총회('11. 11. 18~19, 우간다 캄팔라)에서 더 강화된 기후변화 적응을 위한 『극한현상 및 재해의 위험관리 특별보고서(SREX) 요약집』을 승인·발표하였음
 - 21세기 후반에 폭염증가 가능성 90% 이상, 집중호우 빈도증가 가능성 66% 이상으로, 20년 발생빈도 폭염은 2~5년, 집중호우는 5~15년 단위로 더 자주 나타나는 극한 기후현상으로 물관리, 식량안보, 보건, 관광 등에 분야에 큰 영향을 미칠 것이라는 내용임²⁾
- 결론론적으로 2007년 IPCC의 제4차 평가보고서인 “기후변화 2007”에서 밝힌, 2100년까지의 기후변화와 취약성 예측 결과가 50년 빨라질 수 있다는 전망이 공식적으로 나왔다는데 경각심을 고취할 필요가 있음
 - 조기경보시스템 구축 등의 대응을 철저히 하고 여러 위험을 동시에 고려한 기후변화

1) 환경부 (2010) 기후변화, 이제는 적응입니다

2) 매일경제신문 (2011. 11. 19)

적응정책 수립을 통해 당면하고 있는 도시의 취약성을 사전 대비할 필요가 더욱 절실히 요구되고 있음

2) 목적

- 우리나라의 기후변화는 지난 100년간 평균기온이 1.7℃ 상승하였고(세계 평균 기온상승(0.74℃)보다 무려 2배 이상), 2100년까지 4℃ 기온상승과 1m의 해수면상승(소방방재청, 2008)이 발생할 것으로 예측되고 있음
- 기후변화의 경제학적 분석에 의하면 해수면상승으로 인한 침수지역의 피해액을 추정한 결과 해수면 1m 상승 시 약 60조원의 피해가 추정되었고, 기후변화로 인해 정량적인 피해가 도출된 농업, 해안, 건강부문의 피해를 바탕으로 4℃ 기온상승이 미치는 경제적 피해비용은 총 5.6% GDP 손실을 추정한 바 있음³⁾
- 기후변화에 대응하기 위한 방법으로 온실가스 감축과 기후변화에 대한 적응이 있는데 감축은 온실가스의 배출량을 줄이거나 흡수하는 것이며 적응은 기후변화로 인한 위험을 최소화하고 기회를 최대화하는 대응방안임
- 전 세계 각국의 노력으로 온실가스 배출을 현저히 삭감하더라도 향후 최소 50~200년 간은 과거 배출한 온실가스로 인해 기후변화 현상은 지속되므로 기후변화의 악영향으로부터 인간의 생명과 재산을 보호하기위해 기후변화 적응대책의 마련은 필수적임
- 기후변화 적응대책을 세우기 위해서는 가장 먼저 기후변화로 영향을 받을 수 있는 취약성 평가가 우선 되어야 함. 기후변화에 대한 취약성은 지리적, 생물적 및 사회-경제적 시스템들이 기후변화의 악영향에 영향을 받기 쉽거나 대처할 수 없는 정도를 말함
- 해양도시 부산의 경우 기후변화에 가장 취약한 분야는 세계의 대부분 연안 대도시가 직면하고 있는 것처럼 해수면 상승과 태풍해일, 홍수 등에 의한 재해/재난 분야와 폭염과 질병으로 생명의 위협을 받는 건강분야를 들 수 있음
 - － 부산의 주요 산업과 공항, 항만, 교량 등의 사회기반시설의 대부분이 연안에 위치하므로 기후변화가 미칠 사회·경제적 악영향이 가장 크게 나타날 우려가 있음

3) http://kaccc.kei.re.kr/climate_economics/menu6_1_2.do

- 더불어 부산은 노령인구가 가장 많을 뿐 아니라 산복도로의 노후주거지와 같은 낙후지역이 많아 노령자를 포함한 취약계층의 사람들이 폭염과 한파와 같은 극한 날씨로 인해 생명의 위협을 받을 수 있는 환경에 직접 노출되어 있음
- 국립환경과학원에서 실시한 전국단위 기후변화 취약성평가 실시 결과(2012. 1) 총 32개 항목 중 부산이 경우 태풍·홍수 등 6개 항목이 취약, 전국에서 가장 높은 기후변화 취약성 도출
- 비록 기후변화로 인해 발생하는 초기 영향에 대해서는 효과적으로 대응할 수 있을지 몰라도 기후변화가 지속됨에 따라 성공적인 적응을 위한 선택의 폭이 감소하며 관련 비용이 증가하나, 현재 우리는 적응의 한계나 비용에 대해 명확히 인식하지 못하고 있음
- 이처럼 기후변화는 다수의 산업과 사회기반시설 그리고 사람의 건강에 막대한 영향을 미칠 수 있어 기후변화를 감안한 도시계획 설계기준 준수나 사회기반시설들의 강화, 취약계층에 대한 쾌적환경 개선 등을 추진하는 데는 수많은 시간과 비용이 수반됨
- 이에 본 연구를 통해 부산의 지역적, 경제적 특성을 고려한 기후변화 적응대책을 수립하여 기후변화로 인한 긍정적 영향을 극대화하고 반면, 부정적 영향을 최소화함으로써 지속가능한 부산의 발전을 도모하고자 함
- 본 연구는 저탄소 녹색성장 기본법 시행령 제38조에 의거하여 부산시가 수립하는 “기후변화 적응대책 세부시행계획”으로 국가 계획과 동일하게 건강, 재난/재해, 농업, 산림, 해양/수산업, 물관리, 생태계, 적응산업/에너지, 교육·홍보 및 국제협력 등 10개 분야를 대상으로 기후변화 취약성을 평가하고 단기(2012~2016년) 적응대책을 발굴, 그 세부시행계획을 수립하는데 그 목적이 있음
 - 우리나라는 기후변화 제3차 종합대책(2005~2007)에서 처음으로 적응개념을 도입한 뒤 2008년에 환경부를 포함한 13개 정부부처가 공동으로 “국가 기후변화 적응종합계획(2008)”을, 저탄소 녹색성장 기본법 시행에 따라 2010년에 “국가 기후변화 적응대책(2011~2015)”, 2011년에 “국가 기후변화 적응대책 세부시행계획(2011~2015)”을 수립한 바 있음

2) 계획의 근거 및 성격

1) 계획명 및 계획기간

- 계획명 : 부산광역시 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립
- 계획기간 : 국가계획(2011~2015년)과 연계, 2012년~2016년간의 단기계획

2) 계획의 근거

- 근거 : 저탄소녹색성장기본법 제48조제4항 및 동법 시행령 제38조

- 시행령 제 38조(그 후 변화 영향평가 및 적응대책 수립)
 - 환경부장관은 관계부처와 협의하여 5년 단위로 적응대책 수립·시행
 - 관계부처 및 지자체는 소관사항에 대해 세부시행계획 수립·시행

3) 계획의 성격

- 저탄소녹색성장기본법 시행('10.4.14)에 따른 최초의 법정 “부산광역시 기후변화 적응대책”
 - 기존 “부산광역시 기후변화대응 종합대책('10.10)”의 보완 및 개선
- 정부 기후변화 적응대책 세부시행계획('11)과 연동한 부산광역시 세부시행계획
- 기후변화 모니터링을 통해 기후변화 영향과 취약성을 지속적으로 평가하여 적응대책을 수정·보완 및 신규 도출하는 5년 단위의 연동계획

4) 적응대책 분야 및 추진 소관부처

- 건강, 재난/재해, 농업, 산림, 해양, 수산업, 물관리, 생태계, 적응산업/에너지, 교육·홍보 및 국제협력의 10개 분야에 6개 국 1개 센터 참여



3 계획 범위 및 방법

1) 범위

(1) 공간적 범위

- 동남광역경제권을 고려한 부산지역

(2) 내용적 범위

- 부산시의 기후변화 현황 및 전망과 영향
 - 과거 30년 이상의 기후변화 추이 분석
 - 기후변화 시나리오 분석을 통한 미래 기후변화 전망
- 국내외 선진사례 조사
 - 기후변화 적응대책 수립 관련 국내외 선진사례 조사
 - 선진사례 분석을 통한 부산시 적용 시사점 도출
- 기후변화 적응대책 주요 부문 선정
 - 시급성과 선행연구 등을 감안하여 기후변화가 각 분야에 미치는 영향 중 가장 시급한 분야 도출
 - 단(2012~2016), 중(2017~2022), 장기(2023 이후) 감안 단기정책 부문 선정

- 기후변화가 주요부문에 미치는 영향
 - － 정성적 평가는 부산지역에서 과거 기후변화로 인해 발생했던 영향들을 언론, 보고서 및 통계 등의 기록으로 분석
 - － 정량적 평가는 환경부에서 제공한 국가 CCGIS로 부산의 각 구별 취약성 평가
- 세부시행계획
 - － 비전 및 분야별 목표와 전략 수립
 - － 분야별 적응대책 추진 방향
 - － 분야별 향후 5년간 세부시행계획 수립

2) 방법

(1) 문헌 고찰

- 기상과 관련한 기존 연구자료 분석, 정리
- 부산의 기후변화 관련 선행연구 고찰
- 기후변화 적응대책 관련 국내외 선진사례 조사

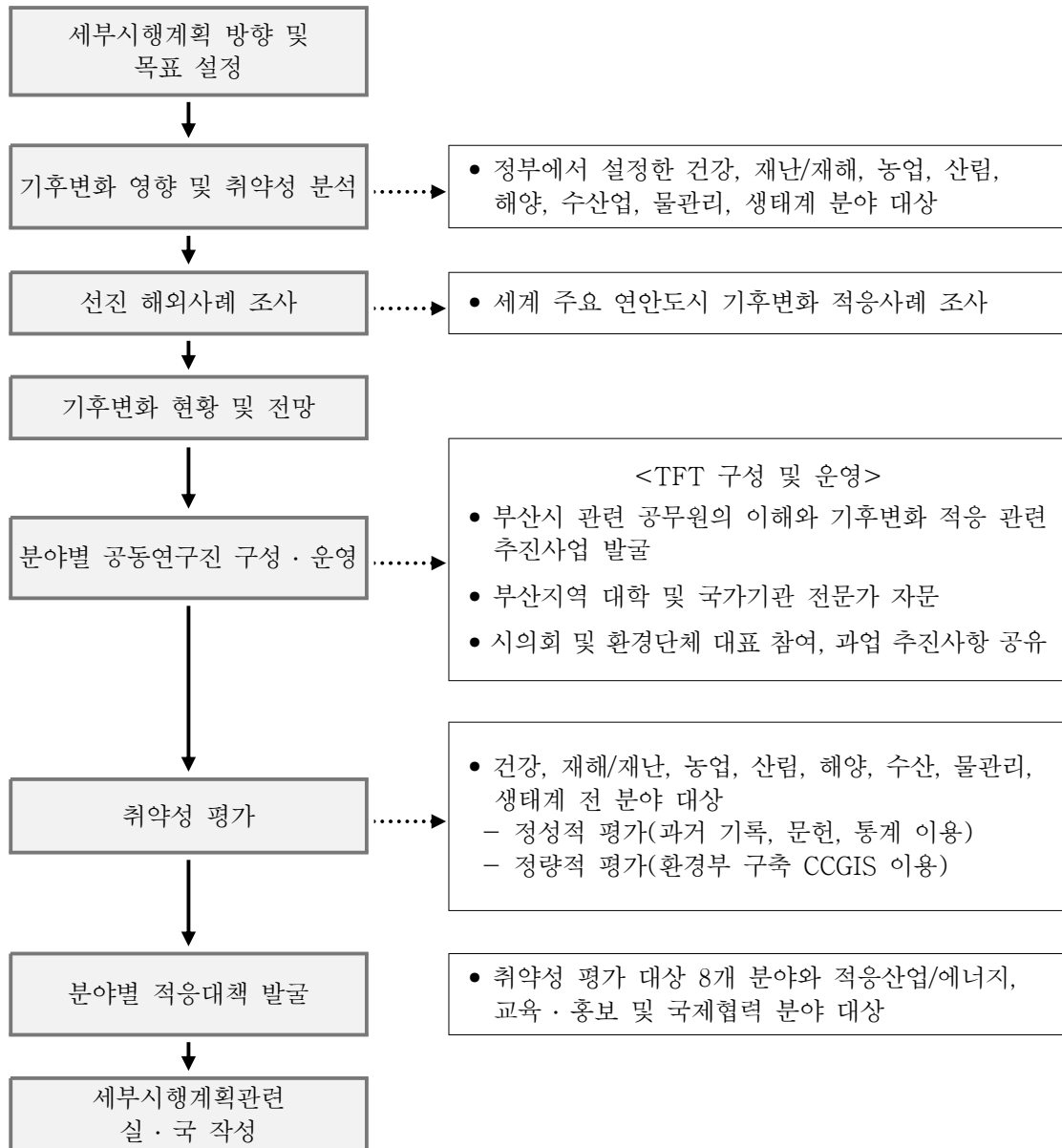
(2) 해외 선진 연안도시 벤치마킹

- 기후변화 적응대책 수립과 관련하여 세계적으로 널리 알려진 연안도시(샌프란시스코, 시애틀, 킹카운티, 벤쿠버) 현장조사

(3) TFT 정책협의회 구성·운영

- 관련 공무원, 전문가, 시민단체, 시의회, 관련기관(기상청, 소방본부, APEC 기후센터), 연구원(부산발전연구원, 국립수산물과학원, 해양생태기술연구소, 녹색국토물관리연구소) 등으로 구성된 TFT 회의를 통해 자료제공 및 정책 검증

괄



<그림 I-1-1> 연구 수행 과정도

4 계획의 활용

1) 부산시 관련 실·국의 정책 과제로 추진

- 각 실·국에서 기존으로 추진하고 있는 정책 과제 중에서 기후변화 적응과 연관된 과제들은 본 계획을 반영하여 수정·보완하여 추진함
- 각 실·국별로 기후변화 적응 관련 정책들을 신규 발굴하는데 도움이 되는 지침서로 활용
- 기후변화 적응대책 세부시행계획은 어느 한 부서의 소관 업무가 아니라 여러 부서가 공동으로 추진해야 할 부문이 많으므로 본 계획을 부산시 공무원 전체에게 인식시킴
- 부산시의 기후변화 적응대책은 건강, 재해/재난, 농업, 산림, 해양, 수산업, 물관리, 생태계, 적응산업/에너지, 교육·홍보 및 국제협력의 10개 분야를 대상으로 36개 추진전략과 84개의 세부시행계획으로 구성되어 있음

2) 부산시 16개 구·군 공무원들의 기후변화 적응인식 증진

- 기후변화 적응대책 수립에 있어 국가와 지방자치단체의 역할이 구별 되듯이 부산시와 16개 구·군의 역할도 상이하므로 각 구·군별 특성을 고려한 적응대책의 수립이 필요함
- 본 계획서에서 밝힌 구·군별 기후변화 영향과 취약성을 인식하고 구·군 자체의 적응능력을 증진시키는 지침서로 활용

3) 학교, 기업, 시민 대상의 교육·홍보 실시로 적응역량 강화

- 기후변화 적응대책 수립의 목적은 기후변화로 인해 발생하는 인명과 재산으로의 피해를 최소화 시키는데 그 목적이 있으므로 부산시민 전체에게 “부산시의 기후변화 적응대책”을 인식시켜 적응역량을 강화해야 함
- 기후변화의 적응능력을 증진시키기 위해서는 무엇보다도 교육·홍보가 가장 시급하므로 학교, 기업, 일반시민을 대상으로 부산시의 기후변화 적응대책을 교육하고 홍보함

4) 자체평가 및 모니터링으로 정책의 일관성 유지

- 기후변화로 인한 영향을 평가하고 미래를 예측하기에는 불확실성이 너무 많이 존재하기 때문에 특히, 공공에서 적응대책을 수립하고 추진하는데 어려움이 있음
- 따라서 각 분야별로 기후변화로 인한 영향을 중장기적으로 모니터링 하여 지역적 특성을 반영한 적응대책으로 수정, 보완하는 자체평가 시스템을 구축함

Ⅱ. 기후변화 현황 및 전망과 영향

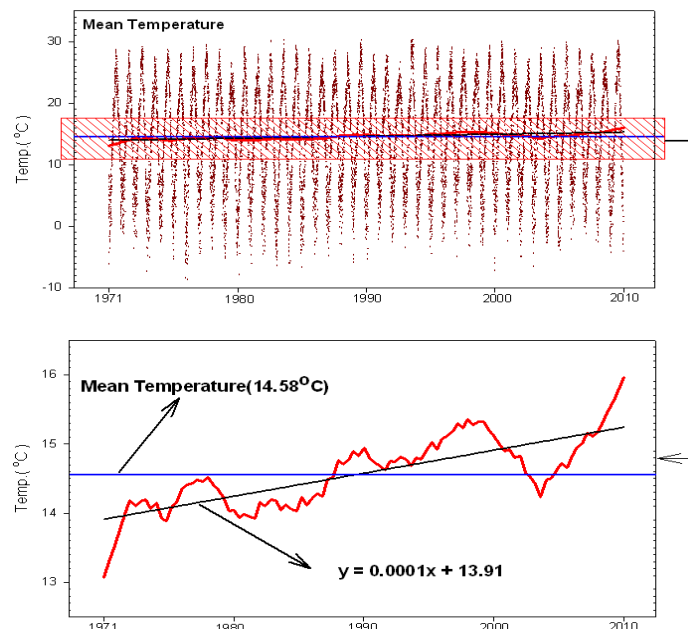
1 기후변화 현황 및 전망

1) 부산시 기후변화 현황

- 부산지역 기후변화 경향의 분석을 위해 1971년부터 2010년까지의 약 40년간의 부산기상청 기상관측자료를 통해 다음의 내용을 분석하였음
 - － 기온변화 분석 : 일변화, 연평균, 연평균 최고 및 최저, 계절별 변화, 기온의 극한값(혹한일수, 폭염 및 열대 일수), 열대야 일수
 - － 계절 변화 : 계절별 기온변화, 계절별 시작일 변화, 계절 지속기간
 - － 강수량 변화 : 강우 일변화, 연강수량, 극한강우 호우일수
 - － 기타 기후변화 현상 : 서리, 가뭄, 강설, 해수면 상승, 태풍

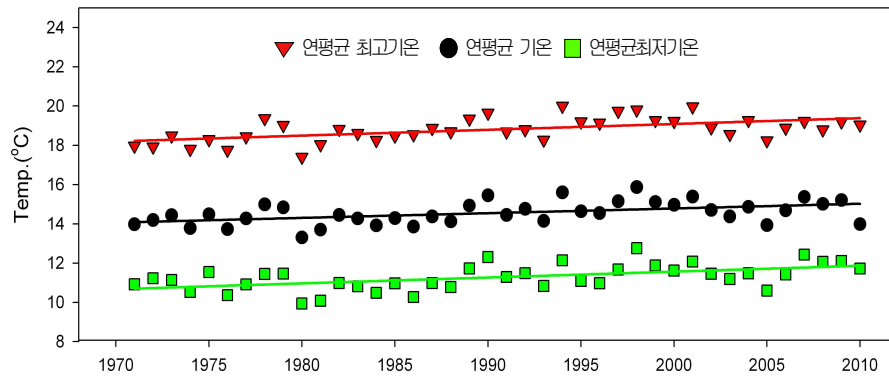
(1) 기온

- 기온의 일변화 분포 및 기온변화 경향을 분석하기 위해 1971~2010년 기간 동안 관측된 일평균 자료의 분포와 변화특성을 <그림 II-1-1>에 나타내었음
 - － 과거 40년간의 전체 평균기온은 약 14.58℃로 나타났으며 전반적으로 상승하고 있는 경향을 보임



<그림 II-1-1> 부산시 일평균 기온 분포 및 변화경향(1971~2010)

- 부산시의 연평균 및 연평균 최고, 연평균 최소 기온도 지속적으로 상승하고 있는 것으로 나타났으며 연평균 최고기온은 약 18.80℃, 최소기온은 약 11.28℃로 나타났다(<그림 II-1-2>)



<그림 II-1-2> 부산시 연평균기온 및 연평균 최고·최저기온 변화(1971~2010)

- 부산시의 기온변화를 10년 단위로 분석하여 비교하면 평균 기온이 전반적으로 상승하고 있는 것으로 나타남
 - 1971년부터 1980년 기간의 평균기온은 14.20℃, 2001년부터 2010년 기간 동안의 평균기온은 14.85℃로 나타나 1971년부터 1980년 기간의 평균보다 약 0.65℃ 상승한 것으로 조사되었음

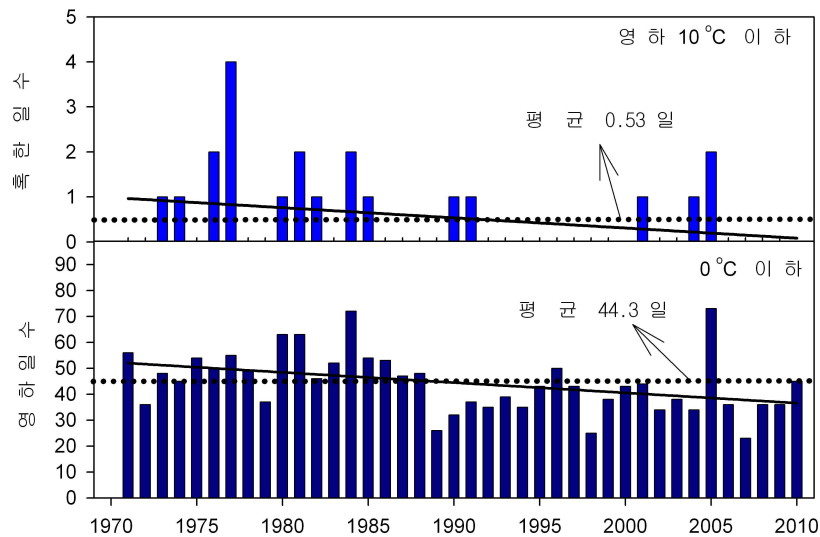
<표 II-1-1> 부산시 과거 40년간의 10년별 기온변화(1971~2010)
(단위 : ℃)

| 구 분 | 평균기온 | 평균 최고기온(①) | 평균 최저기온(②) | ① - ② |
|------------|-------|------------|------------|-------|
| 전 체 평 균 | 14.58 | 30.8 | -8.7 | 39.5 |
| 1971-1980년 | 14.20 | 29.4 | -8.7 | 38.1 |
| 1981-1990년 | 14.34 | 30.8 | -7.9 | 38.7 |
| 1991-2000년 | 14.92 | 30.3 | -5.4 | 35.7 |
| 2001-2010년 | 14.85 | 30.1 | -7.2 | 37.3 |
| 1971-1990년 | 14.27 | 30.8 | -8.7 | 39.5 |
| 1991-2010년 | 14.88 | 30.3 | -7.2 | 37.5 |

- 부산시의 혹한일수(최저기온 -10℃ 이하 일수)와 영하일수(최저기온 0℃ 이하 일수)를 분석하여 정리하여 도시하였음
 - 부산시의 과거 40년간의 혹한 일수는 전체적으로는 전반적인 감소 현상을 나타

내었으며 연평균 폭한 일수는 0.53일로 조사되었고 1977년이 4일로 가장 높게 나타났으며 최근에는 2005년에 2회의 폭한일이 발생하였음

- 부산시의 과거 40년간의 영하 일수 또한 전반적인 감소추세를 보였으며 연평균 영하일수는 44.3일 수준을 보였으며 2005년에 발생일수가 73일로 과거 40년 기간 동안 가장 많은 영하일수 발생빈도를 나타내었음



<그림 II-1-3> 부산시 폭한 및 영하일수 변화(1971~2010)

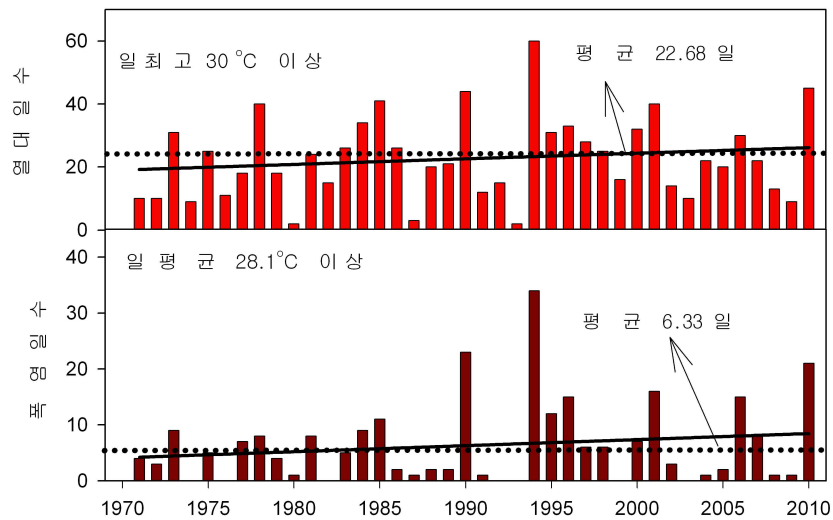
- 부산시의 과거 40년간의 폭한일수와 영하일수의 10년별 평균을 살펴보면 폭한일수는 1971년대가 0.9일로 가장 높게 나타났으며 최근 2001년부터 2010년 기간 동안은 0.4일 수준으로 조사되었음
- 영하일수 또한 1971년대가 49.3일로 가장 높게 나타났으며 최근 10년대인 2001년부터 2010년 기간 동안은 39.9일 수준으로 나타났음

<표 II-1-2> 부산시 과거 40년간의 10년별 폭한 및 영하일수 변화(1971~2010)

| 구 분 | 폭한일수 | 영하일수 |
|-----------|------|------|
| 1971-1980 | 0.9 | 49.3 |
| 1981-1990 | 0.7 | 49.3 |
| 1991-2000 | 0.1 | 38.8 |
| 2001-2010 | 0.4 | 39.9 |

- 일최고기온이 30°C 이상인 열대일수와 일평균기온이 28.1°C 이상인 폭염일수를 분석하여 정리한 결과 전체적으로 전반적인 상승현상을 나타내었으며 최근 40년간의

- 연평균 열대일수와 폭염일수는 각각 22.68일과 6.39일로 조사되었음
- 연평균 열대일수는 1994년도에 60일로 가장 높게 나타났으며 최근에는 2010년에 45회의 열대일수가 발생하였음
 - 연평균 폭염일수 또한 1994년도에 34일로 가장 높게 나타났으며 그 이후는 열대일수와 유사하게 최근연도인 2010년에 21회의 높은 열대일수가 발생하였음



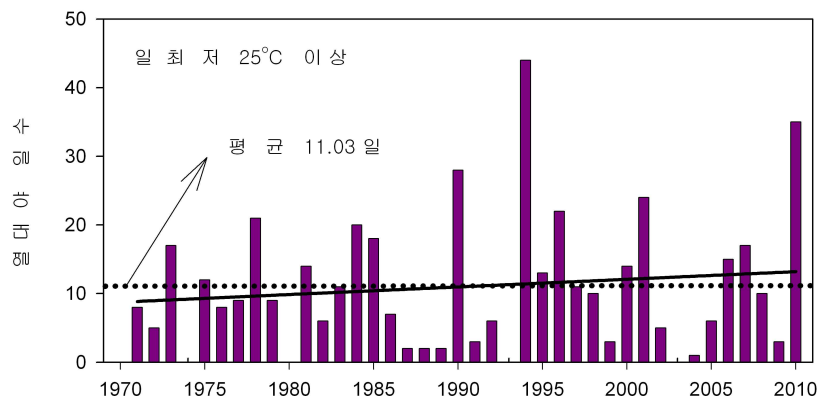
<그림 II-1-4> 부산시 열대 및 폭염일수 변화(1971~2010)

- 열대 및 폭염일수의 10년별 평균을 살펴보면 열대일수는 1971년대가 17.4일로 가장 낮게 나타났고 1981년대와 1991년대의 각 10년간의 평균이 각각 25.4일로 가장 높은 일수를 보였고 최근 10년간은 22.5일을 나타내었음
- 일평균기온이 28.1°C 이상인 폭염일수는 1971년대가 4.1일로 가장 낮게 나타났고 1991년대의 10년간의 평균이 8.1일로 가장 높은 일수를 보였으며 최근 10년간은 6.8일의 수준을 나타내었음

<표 II-1-3> 부산시 과거 40년간의 10년별 열대 및 폭염일수 변화(1971~2010)

| 구 분 | 열대일수 | 폭염일수 |
|-----------|------|------|
| 1971-1980 | 17.4 | 4.1 |
| 1981-1990 | 25.4 | 6.3 |
| 1991-2000 | 25.4 | 8.1 |
| 2001-2010 | 22.5 | 6.8 |

- 일최저기온이 25℃ 이상인 열대야 발생일수의 과거 40년간의 변화경향을 살펴보면 열대야일수 또한 전반적으로 상승하고 있는 것으로 나타났으며 과거 40년 동안의 연평균 열대야 발생일수는 약 11일 수준으로 조사되었음
- － 연평균 열대야일수는 열대 및 폭염일수와 동일하게 1994년도에 44일로 가장 높게 나타났으며 그 이후로 최근 연도인 2010년에 35회의 높은 열대야일수가 발생하였음



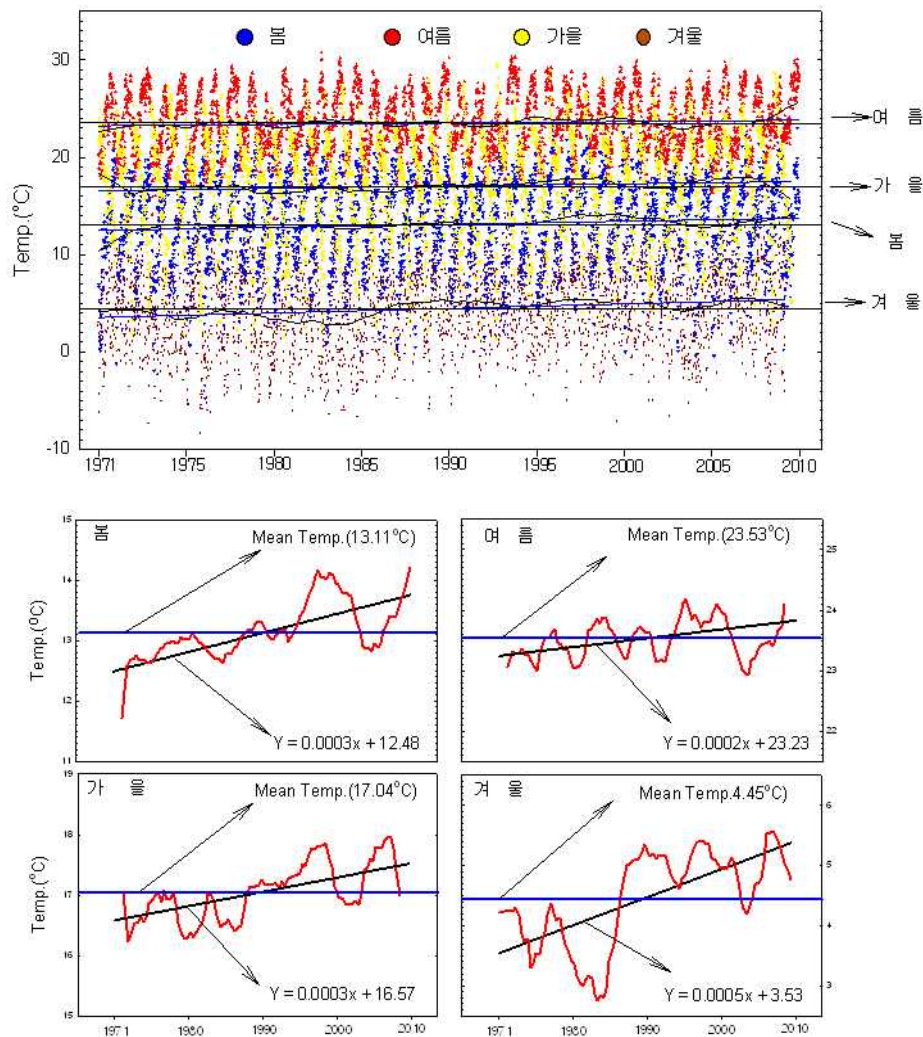
<그림 II-1-5> 부산시 열대야 발생일수 변화(1971~2010)

- 부산시의 과거 40년 기간 동안의 각 계절별 기온변화를 10년 단위로 분석한 결과는 <표 II-1-4>와 같음
- － 40년 기간 동안의 봄철 평균기온 13.11℃로 나타났으며 여름, 가을, 겨울은 각각 23.53℃, 17.04℃, 4.45℃로 나타났음
- － 봄철의 경우 최근 10년의 평균기온은 13.38℃로 1970년대의 10년 평균인 12.70℃에 비해 약 0.68℃ 높게 나타났음
- － 여름의 경우 최근 10년의 평균기온과 1970년대의 10년 평균기온의 차가 약 0.30℃로 나타났으며 가을과 겨울은 각각 0.73℃, 1.04℃로 나타나 겨울철의 기온상승이 가장 크게 나타났음

<표 II-1-4> 부산시 과거 40년간의 10년 단위의 계절별 기온변화(1971~2010)
(단위 : °C)

| 구 분 | | 평 균 | 평균최고 | 평균최저 |
|-----|---------------|-------|-------|-------|
| 봄 | 전 체 평 균 | 13.11 | 23.70 | -4.80 |
| | 1971-1980년 평균 | 12.70 | 23.70 | -4.80 |
| | 1981-1990년 평균 | 13.00 | 22.80 | 0.00 |
| | 1991-2000년 평균 | 13.44 | 23.10 | 0.20 |
| | 2001-2010년 평균 | 13.32 | 23.00 | -0.40 |
| | 1971-1990년 평균 | 12.85 | 23.70 | -4.80 |
| | 1991-2010년 평균 | 13.38 | 23.10 | -0.40 |
| 여 름 | 전 체 평 균 | 23.53 | 30.80 | 13.70 |
| | 1971-1980년 평균 | 23.28 | 29.40 | 14.10 |
| | 1981-1990년 평균 | 23.66 | 30.80 | 13.70 |
| | 1991-2000년 평균 | 23.60 | 30.30 | 16.60 |
| | 2001-2010년 평균 | 23.56 | 30.10 | 16.20 |
| | 1971-1990년 평균 | 23.47 | 30.80 | 13.70 |
| | 1991-2010년 평균 | 23.58 | 30.30 | 16.20 |
| 가 을 | 전 체 평 균 | 17.04 | 29.50 | 0.10 |
| | 1971-1980년 평균 | 16.67 | 27.30 | 0.20 |
| | 1981-1990년 평균 | 16.70 | 28.10 | 0.10 |
| | 1991-2000년 평균 | 17.40 | 29.50 | 1.30 |
| | 2001-2010년 평균 | 17.40 | 28.70 | 2.20 |
| | 1971-1990년 평균 | 16.68 | 28.10 | 0.10 |
| | 1991-2010년 평균 | 17.40 | 29.50 | 1.30 |
| 겨 울 | 전 체 평 균 | 4.45 | 15.70 | -8.70 |
| | 1971-1980년 평균 | 3.97 | 15.40 | -8.70 |
| | 1981-1990년 평균 | 3.82 | 14.90 | -7.90 |
| | 1991-2000년 평균 | 5.08 | 15.70 | -5.40 |
| | 2001-2010년 평균 | 4.93 | 15.60 | -7.20 |
| | 1971-1990년 평균 | 3.90 | 15.40 | -8.70 |
| | 1991-2010년 평균 | 5.01 | 15.70 | -7.20 |

- 이러한 계절별 기온상승 특성은 각 계절의 일별 기온변화 특성을 나타내는 직선 식에서도 겨울철의 기온상승 패턴이 가장 크게 나타나고 있으며 여름철이 가장 낮은 특성을 보이고 있음



<그림 II-1-6> 부산시 계절별 기온변화(1971~2010)

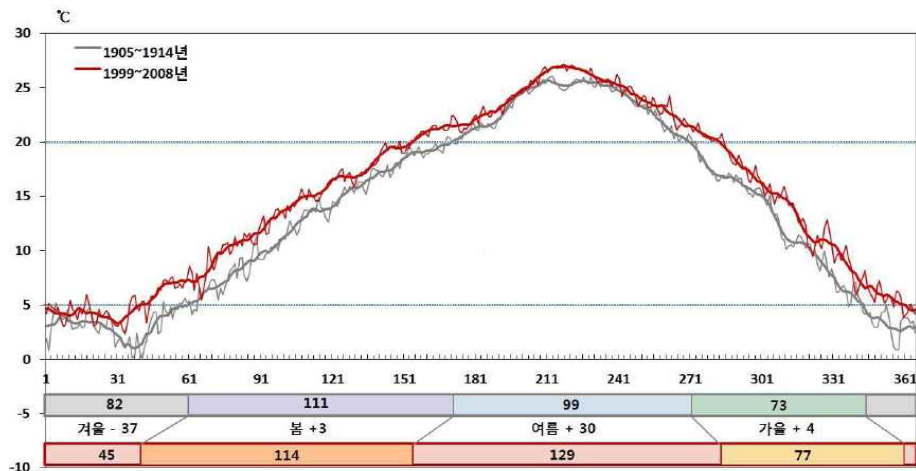
- 부산시의 계절별 시작일 변화와 지속시간을 알아보기 위해 부산시의 기후분석기간 중 처음 10년(1905~1914)과 최근의 10년 기간(1999~2008)을 비교하여 조사하였음(기상청, 2009)
- 처음 10년과 최근 마지막 10년의 부산시의 봄은 각각 3월 2일과 2월 20일, 여름은 각각 6월 21일, 6월 4일, 가을은 9월 28일과 10월 11일, 겨울은 12월 10일과 12월 27일 시작되었음
- 이에 따른 각 계절의 지속시간도 처음 10년과 마지막 10년이 봄은 111일과 114일, 여름은 99일과 129일, 가을은 73일과 77일, 겨울은 82일과 42일로 나타났음
- 따라서 처음 10년(1905~1914)에 비해 최근 10년(1999~2008)은 봄의 시작일은 20일 빨라지고 지속시간은 3일 길어졌으며, 여름의 경우는 17일 빨라지고 지속시간은 30일 길어졌음

- 또한 여름이 길어짐에 따라 가을의 시작일은 13일이 늦어졌으나 지속기간은 4일 길어져서 겨울이 17일 늦게 시작하고 37일 단축되는 결과를 나타내었음

<표 II-1-5> 부산시 계절의 시작일 변화(1905~2008)

| 기 간 | | 봄 | 여 름 | 가 을 | 겨 울 |
|------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| 1905~1914 (A) | 시 작 일 지속시간 | 3월 2일 111일 | 6월 21일 99일 | 9월 28일 73일 | 12월 10일 82일 |
| 1999~2008 (B) | 시 작 일 지속시간 | 2월 10일 114일 | 6월 4일 129일 | 10월 11일 77일 | 12월 27일 42일 |
| 차이 (B-A) | 시 작 일 지속시간 | -20일 3일 | -17일 30일 | 13일 4일 | 17일 -37일 |

* 자료 : 국립과학기상연구소 (2009) 기후변화 이해하기 II

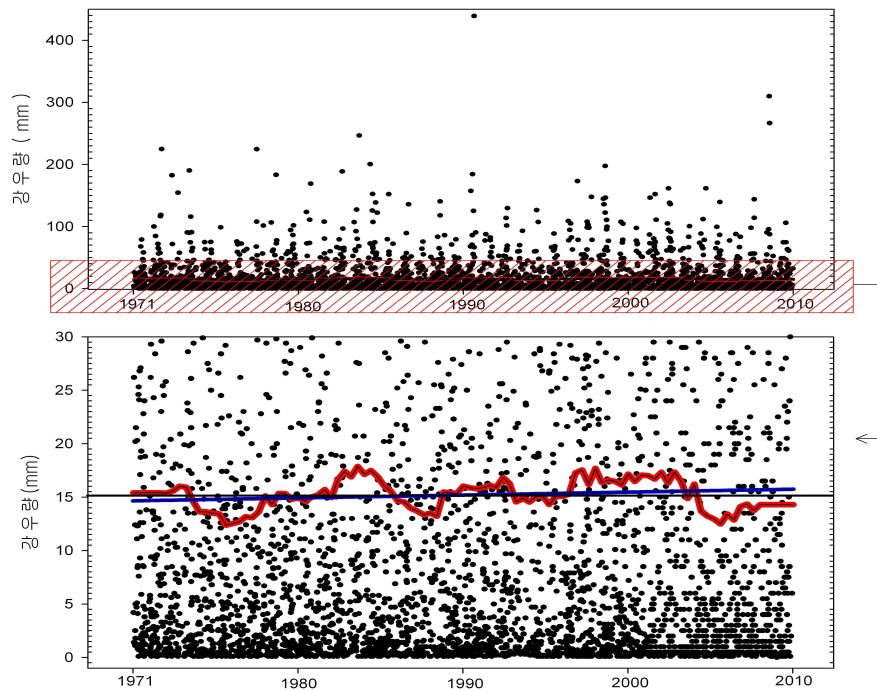


<그림 II-1-7> 부산시의 계절변화(1905~2008)

* 자료 : 국립과학기상연구소 (2009) 기후변화 이해하기 II

(2) 강수량

- 1971~2010년 기간 동안 관측된 일강수량 분포와 변화특성을 도시하여 강수량 변화 경향을 분석하였음(<그림 II-1-8>)
- 과거 104년 동안의 연평균 강수량은 13.5mm/10년의 비율로 증가하는 것으로 조사된 바가 있는데 과거 40년간의 경우도 전반적으로 상승하고 있는 경향을 보이고 있으며 전체 연평균 강수량은 약 1,507mm로 나타났음
- 과거 40년간의 각 계절별 평균 강수량은 여름철이 가장 많은 739mm로 조사되었고 봄, 가을 및 겨울이 각각 388mm, 271mm 및 109mm로 나타났음



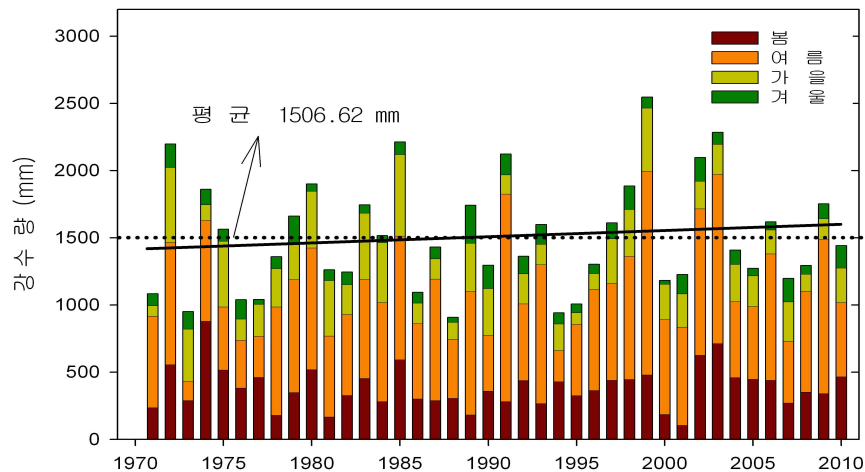
<그림 II-1-8> 부산시 일평균 강수량의 분포특성(1971~2010)

- 10년 단위의 강수량 분포는 최근 10년인 2001년부터 2010년 기간 동안의 강수량이 1,960mm로 가장 높게 나타났으며 1981년대의 강수량이 1,445mm로 가장 낮은 수치를 나타내었음
- 10년 단위의 강수일수는 처음 시작기간인 1970년대 10년 기간의 강수일수가 약 137일로 가장 높았고 1980년대 10년 기간은 124mm로 감소하였으나 그 이후 증가하는 경향을 나타내어 40년 전체 기간 동안은 전반적으로 증가하는 추세를 보였음

<표 II-1-6> 부산시 과거 40년간의 10년별 강수량 및 강수일수 변화(1971~2010)
(단위 : mm)

| 구 분 | 연강수량 | 봄 | 여 름 | 가 을 | 겨 울 | 강수일수 |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1971-1980 | 1,465.9 | 436.8 | 616.5 | 299.8 | 112.8 | 136.7 |
| 1981-1990 | 1,445.3 | 326.1 | 683.3 | 332.1 | 103.9 | 124.0 |
| 1991-2000 | 1,555.8 | 365.3 | 852.8 | 233.7 | 104.1 | 124.8 |
| 2001-2010 | 1,559.6 | 422.1 | 803.7 | 219.3 | 114.5 | 125.8 |
| 평 균 | 1,506.6 | 387.6 | 739.1 | 271.2 | 108.8 | 127.8 |

- 각 연도별 강수량 특징을 살펴보면 2003년, 1999년, 1991년, 1985년, 1972년이 2,000mm 이상의 많은 강수량을 나타내었으며 1994년, 1988년, 1973년의 경우는 1,000mm 이하의 강수량을 나타내었음



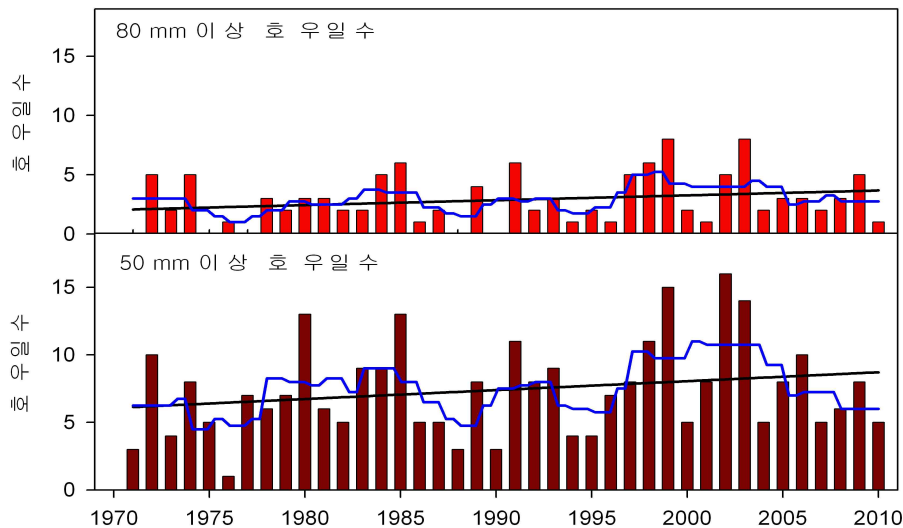
<그림 II-1-9> 부산시 과거 40년 기간의 연강수량 변화(1971~2010)

- 50mm 이상과 80mm 이상의 호우일수는 지난 40년 간 전반적으로 상승하고 있는 경향을 보이고 있음
 - 50mm 이상의 호우일수를 10년 단위별로 살펴보면 전체 기간의 연평균 발생일수는 7.4일로 나타났으며 1970년대의 10년 기간이 6.4일로 가장 낮게 나타났고 가장 최근인 2000년대 10년 기간 동안의 발생일이 8.5일로 가장 높게 나타나 호우일수의 증가 추세가 뚜렷하게 나타나고 있음
 - 80mm 이상의 호우일수의 경우 전체 기간의 연평균 발생일수는 2.9일로 나타났으며 1970년대의 10년 기간이 2.1일로 가장 낮게 나타났고 1990년대의 10년 기간의 발생일이 3.6일로 가장 높게 나타났음

<표 II-1-7> 부산시의 과거 40년간의 호우일수 변화(1971~2010)

| 구 분 | 50mm 이상 | 80mm 이상 |
|-----------|---------|---------|
| 1971-1980 | 6.4 | 2.1 |
| 1981-1990 | 6.6 | 2.5 |
| 1991-2000 | 8.2 | 3.6 |
| 2001-2010 | 8.5 | 3.3 |
| 평 균 | 7.4 | 2.9 |

- 연도별 호우일수 중 50mm 이상의 호우일수는 2002년에 16일로 가장 높게 발생했으며 1976년도에 1일로 가장 낮게 나타났음
- 80mm 이상의 호우일수는 2003년과 1999년이 8일로 가장 높게 나타났으며 1998년, 1991년, 1985년도 6일 이상의 높은 호우 일수를 보였음



<그림 II-1-10> 부산시 50mm 및 80mm 이상의 호우일수 변화(1971~2010)

- 부산시의 강수강도에 대한 분석을 위해 기상청의 과거 104년간의 자료를 분석한 결과 지난 1905~2008년 동안 부산의 연강수강도는 10.7mm/일로 분석되었으며 0.3mm/일의 비율로 증가하는 경향을 보였음
- 계절별 강수강도를 보면 여름철이 14.8mm/일로 가장 크며 겨울철이 4.6mm/일로 가장 작은 것으로 나타났고 강수강도의 증가율은 여름철이 0.4mm/일의 비율로 가장 크게 증가하고 겨울철이 0.03mm/일로 증가비율이 가장 낮은 것으로 조사되었음

<표 II-1-8> 부산시의 계절별 강수강도 변화(1905~2008)

| 구 분 | 봄 | 여 름 | 가 을 | 겨 울 | 연평균 |
|--|------|------|-----|------|------|
| 강수강도 (mm/일) | 10.3 | 14.8 | 9.5 | 4.6 | 10.7 |
| 강수강도 변화율 (mm/일 ⁻¹ 10yr ⁻¹) | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.03 | 0.3 |

* 자료 : 기상청 (2009) 기후변화의 이해 IV

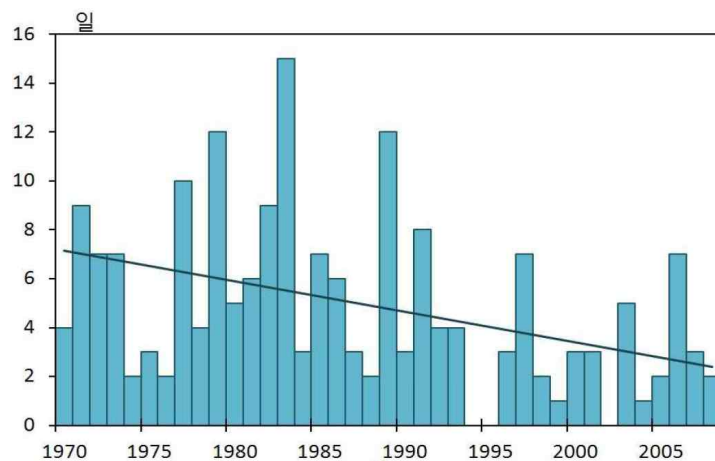
(3) 서리

- 기온이 어는점 아래로 내려가 대기 중의 수증기가 지면 또는 지물의 표면 등에 부착된 얼음의 결정을 서리라 하는데 부산시의 서리일수에 대한 분석을 위해 기상청의 과거 자료를 분석한 결과 지난 1970~2008년 동안 부산의 연평균 서리일수는 4.8일로 나타났음
- 서리일수의 변화는 1.3일/10년의 비율로 감소하는 경향을 보였으며, 특히 1992년 이후 감소 경향이 뚜렷하게 나타나는 것으로 조사되었음
- 서리의 연간일수는 처음 10년인 1970~1979년 기간은 6일, 1999~2008년 기간은 2.7일로 3.3일(55%)이 감소한 것으로 나타났으며 연서리일수가 가장 많은 해는 1983년으로 15일이며 1994년, 1995년, 2002년에는 서리가 발생하지 않은 것으로 조사되었음

<표 II-1-9> 부산시의 계절별 서리일수 변화율(1970~2008)

| 구 분 | 봄 | 여 름 | 가 을 | 겨 울 | 연평균 |
|-------------|-------|-----|------|------|------|
| 평균(일) | 0.2 | - | 0.5 | 4.1 | 4.8 |
| 변화율(일/10yr) | -0.08 | - | -0.3 | -0.9 | -1.3 |

* 자료 : 기상청 (2009) 기후변화의 이해 IV

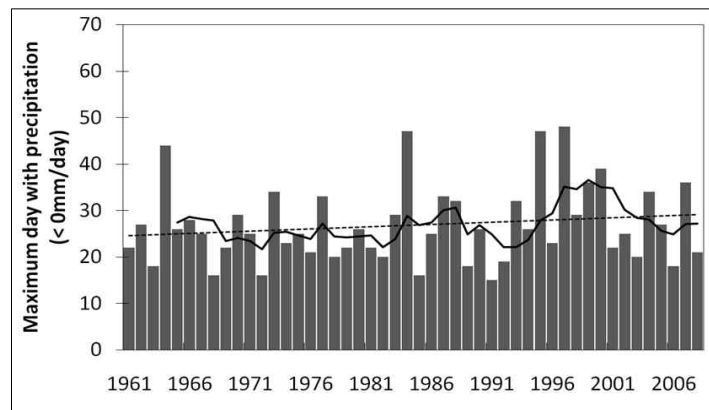


<그림 II-1-11> 부산시 서리일수 변화(1970~2008)

* 자료 : 기상청 (2009) 기후변화의 이해 IV

(4) 가뭄

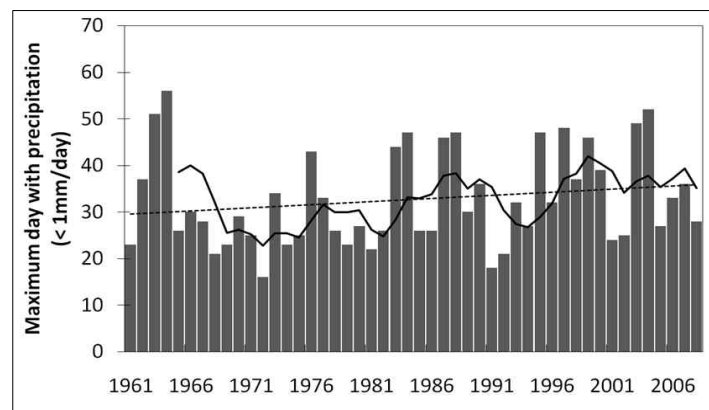
- 가뭄의 변화를 분석하기 위해 무강수일을 일강수량 0mm 이하와 1mm 이하로 나누어 분석하면, 일강수량 0mm 이하인 무강수일은 1961년부터 2008년까지 3일 증가하였으나 1mm 이하인 무강수일은 6일 증가하여, 가뭄일수가 증가하는 추세를 나타냄



주) 굵은 실선이 5년 이동평균이며, 점선이 경향을 나타냄

<그림 II-1-12> 일강수량 0mm 이하인 무강수일의 변화

* 자료 : 부산시 (2010) 부산시 기후변화대응 종합계획



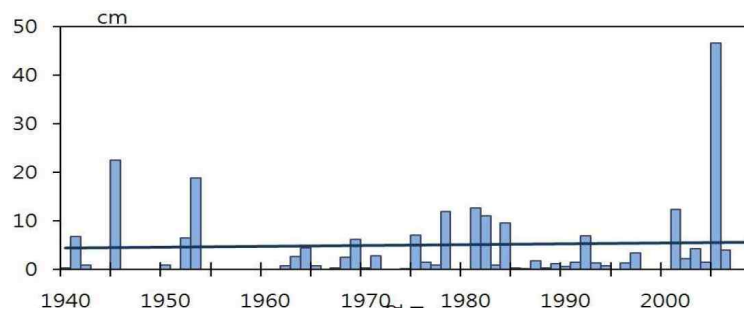
주) 굵은 실선이 5년 이동평균이며, 점선이 경향을 나타냄

<그림 II-1-13> 일강수량 1mm 이하인 무강수일의 변화

* 자료 : 부산시 (2010) 부산시 기후변화대응 종합계획

(5) 강설

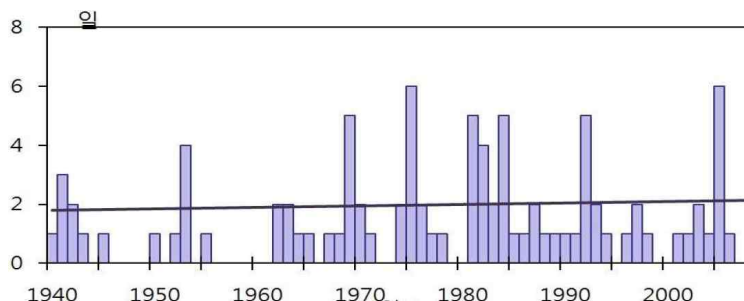
- 부산의 신적설량 관측은 1939년부터 시작되었는데 1939년 11월부터 2008년까지 약 69년 동안의 자료를 이용하여 부산의 강설 특성을 분석한 결과 1940~2008년 동안의 부산의 연강설량은 5.1cm이며, 지난 69년 동안 0.2cm/10년의 비율로 증가하는 추세를 보였음
- 그러나 이러한 추세는 2005년도의 폭설로 인한 영향이 크게 나타나기 때문이며 폭설이 내린 2005년을 제외 한 1940~2004년까지의 강설량은 오히려 0.6 cm/10년의 비율로 감소하는 것으로 조사되었음
- 첫 10년 기간(1940~1949)의 연강설량은 7.6cm, 마지막 10년 기간(1999~2008)은 11.8cm으로 4.2cm가 증가하였으며 연강설량이 가장 많았던 해는 2005년에는 46.7cm의 적설량을 기록하였으며 1945년도에도 22.5cm의 적설량을 기록한 것으로 조사되었음



<그림 II-1-14> 부산시 연도별 강설량 변화(1940~2008)

* 자료 : 기상청 (2009) 기후변화의 이해 IV

- 부산의 연강설일수는 2.0일로, 지난 69년 동안 0.05일/10년의 비율로 증가하는 경향을 보였으며 처음 10년 기간과 마지막 10년 기간의 강설일수는 각각 1.6일과 2.0일로 0.4일 증가한 것으로 조사되었음

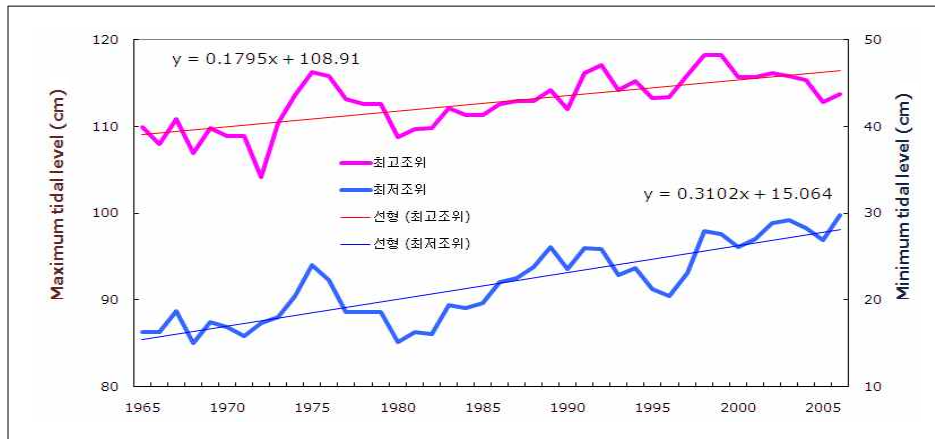


<그림 II-1-15> 부산시 연도별 강설일수 변화(1940~2008)

* 자료 : 기상청 (2009) 기후변화의 이해 IV

(6) 해수면

- 최근 40년 동안 최저조위는 10년에 약 3cm, 최고조위는 10년에 약 1.7cm 증가하고 있는 것으로 조사되었으며 최고조위보다는 최저조위가 더 뚜렷한 증가 경향을 나타내고 있음

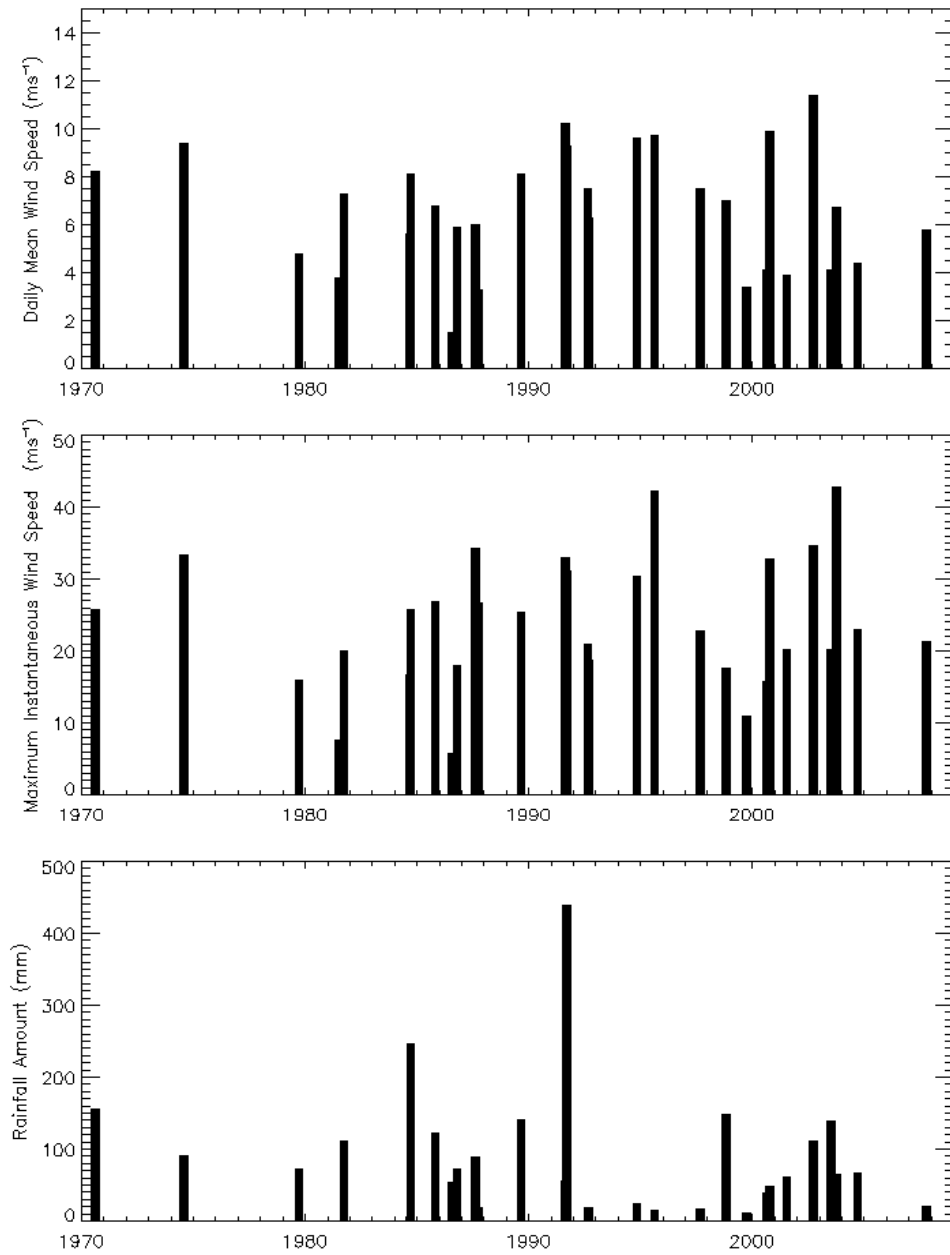


<그림 II-1-16> 부산시 최고조위와 최저조위의 경년 변화

* 자료 : 부산시 (2010) 부산시 기후변화대응 종합계획

(7) 태풍

- 1970년대 이후 부산지역에 영향을 준 태풍의 특성을 평균풍속, 최대풍속, 강수량으로 나누어 연도별로 살펴보면, 1990년대 이전보다 이후 기간에 영향을 준 태풍의 수가 많았으며 평균풍속 및 최대풍속의 크기 또한 증가하였는데 이는 태풍으로 인한 피해가 커질 수 있음을 의미함
 - 강수량에서는 증가 혹은 감소 경향이 나타나지 않았음



<그림 II-1-17> 부산에 영향을 준 태풍의 평균풍속, 최대풍속, 강수량의 경년 변화

* 자료 : 부산시 (2010) 부산시 기후변화대응 종합계획

2) 기후변화 전망⁴⁾

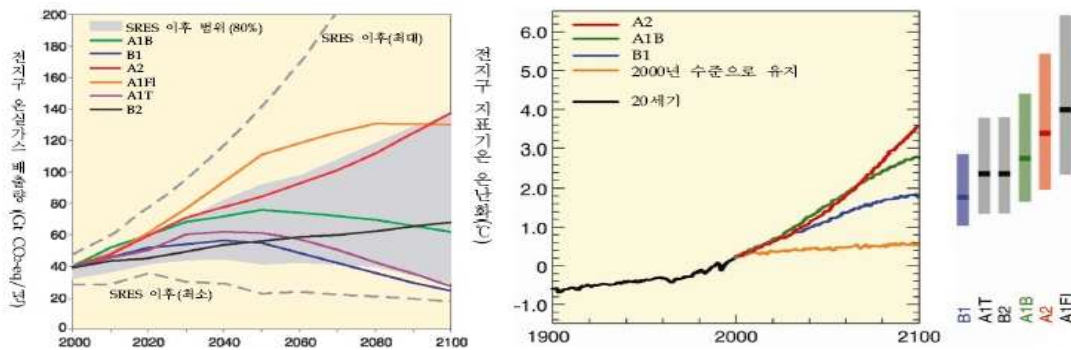
(1) 기후변화 시나리오

- 기후변화 시나리오를 작성하기 위해서는 기후모델의 초기 입력 자료로 온실가스 농도가 필수적으로 필요한데 IPCC에서는 인구통계 및 사회경제적 발달 등에 따른 온실 가스농도의 변화를 예측하여 온실가스 배출 시나리오를 제공하고 있음
- IPCC 특별보고서(2000)에서는 SRES(Special Report on Emission Scenarios) 시나리오를 발표하였으며, 이 배출시나리오를 기반으로 전 세계 기관에서는 기후변화를 예측하고 있음
- SRES 시나리오는 크게 4개 시나리오(A1, A2, B1, B2)로 나뉘며, 그것들은 대체 발달경로를 탐구하고 폭넓은 범위의 인구 통계적, 경제적, 기술적 변화 동인과 결과적인 온실가스 배출을 다루고 있음
 - － A1 시나리오
 - 세계 경제의 매우 급속한 성장, 금세기 중반에 최고에 도달할 지구촌 인구, 새롭고 좀 더 효율적인 기술의 급속한 도입을 가정함
 - A1 시나리오는 설명하는 기술변화 방향에 따라 화석 집약적(A1FI), 비화석 에너지 자원(A1T), 모든 자원 간의 균형(A1B)의 3개 군으로 분류됨
 - － A2 시나리오
 - 인구증가율이 높고 경제발달은 느리고 기술변화도 느린 매우 이질적인 세계를 기술하며 SRES 시나리오는 개연성(likelihood)을 고려하지 않았음
 - － B1 시나리오
 - 지구 인구는 A1과 같지만 경제구조는 서비스 및 정보 경제 쪽으로 좀 더 급속히 변하는 수렴적 세계(convergent world)를 기술함
 - － B2 시나리오
 - 인구와 경제 성장이 A1과 B1의 중간인 세계를 기술하며 경제적, 사회적, 환경적 지속가능성에 대한 지역적 해법을 강조함
- 미래 기후변화에 대한 평가에는 배출량 전망이 폭넓게 사용되고, 사회경제적, 인구통계적, 기술적 변화에 관한 기본 가정들이 최근의 기후변화 취약성과 영향 평가에

4) 본 장의 내용 중 전 지구 및 한반도의 기후변화 전망 내용은 기상청의 “기후변화의 이해와 기후변화 시나리오 활용(1)”의 내용을 발췌하여 요약하였으며 부산시의 기후변화 예측은 CCGIS를 활용하였음

입력 자료로 사용됨

- 우리나라 기상연구소에서는 전지구 및 한반도 기후예측을 위해 A2, A1B 및 B1 시나리오를 사용하였음



<그림 II-2-18> SRES 시나리오별 온실가스 배출량과 그에 따른 기온변화

* 자료 : IPCC (2007) 기후변화 IPCC 보고서

(2) 지구규모의 기후변화 전망

- IPCC 제4차 평가보고서(2007)에 따르면, 이러한 온실가스 농도 변화에 따른 향후 20년 동안 SRES 배출 시나리오 범위에 대하여 약 0.2°C/10년 상승률로 온난화가 진행될 것으로 전망
- 지구 미래 기후변화 전망자료로부터 1980~1999년 대비 2090~2099년에 A1B 시나리오의 경우, 전지구 평균 기온은 2.8°C(1.7~4.4°C), 해수면은 0.21~0.48m 상승할 것으로 전망
- 고위도지역의 강수량은 증가하며, 아열대 육지지역 강수량은 감소할 것으로 전망되고 집중호우, 열파, 무더위 등의 극한 기후 발생 빈도가 증가하며, 열대 저기압의 강도 또한 증가할 것으로 전망, 이에 따른 각 시스템과 부문에 대한 영향을 살펴보면 다음과 같음

－ 생태계

- 금세기에 교란(예: 홍수, 가뭄, 산불, 병충해, 해양 산성화)으로 인한 기후변화와 다른 기후변화 동인들(예: 토지사용 변화, 오염, 자연계 파괴, 자원의 과도한 개발)의 전례 없는 결합이 생태계의 복원력을 초과할 가능성이 있음

- 금세기에 육지 생태계의 순 탄소흡수량은 금세기 전반이 되기 전에 최고에 달한 다음 약해지거나 역전되어 기후변화를 증폭시킬 가능성이 있음
- 지구 평균기온의 상승이 1.5~2.5℃를 초과하면 지금까지 평가된 동식물종의 대략 20~30%는 멸종 위험이 증가할 가능성이 있으며 그와 병행해 대기 CO₂ 농도가 증가하면, 생태계의 구조와 기능, 종들의 생태계 상호작용, 종들의 서식범위 이동에 큰 변화가 일어나고 생물다양성과 물과 먹이의 공급 같은 생태계 상품 및 서비스에 현저한 부정적 결과가 생길 것으로 전망됨

－ 식량(작물)

- 저위도~고위도에서 지역 평균 기온 상승이 최대 1~3℃인 지역은 작물에 따라 수확고가 약간 증가할 것이나 그 이상 상승하는 지역에서는 감소할 것으로 전망됨
- 저위도 지역, 특히 계절적으로 건조하고 열대성인 지역에서는, 기온이 적게 상승하더라도(1~2℃) 작물 생산량이 감소할 것으로 전망되며, 이것이 기아 위험을 증가시킬 것으로 예상됨
- 지구 전체로는, 지역 평균 기온의 1~3℃ 상승까지는 식량생산 잠재력이 증가할 것이나 그 이상 상승하면 감소될 것으로 전망됨

－ 해안

- 기후 변화와 해수면 상승으로 인해 해안 침식을 비롯한 위험이 증가할 것으로 전망되며 해안 지역에 대한 인위적 영향의 증가가 이 효과를 더욱 심화시킬 것으로 예상됨
- 2080년대쯤에는, 해수면 상승으로 인해 현재보다 수백만 명 더 많은 사람들이 매년 홍수를 겪을 전망이며, 아시아와 아프리카에서 인구 밀도가 높고 저지대에 위치한 지역(메가델타 지역)에서의 피해가 가장 클 것이며 작은 섬들이 특히 취약할 것으로 예상됨

－ 산업, 거주지, 사회

- 해안과 강가의 홍수 평원(범람지)에 위치한 곳, 경제가 기후에 민감한 자원과 밀접한 관계가 있는 곳, 기상이변이 일어나기 쉬운 곳, 특히 급속한 도시사회화가 일어나는 곳의 산업, 거주지, 사회 등이 가장 취약할 것으로 예상되며 직접적으로 위험도가 높은 빈곤 지역은 특별히 취약할 수 있음

－ 보건

- 영양불량 증가, 기상이변으로 인한 사망, 질병, 상해 증가, 설사병 위험 증가, 기후변화에 관련된 도시 지상 오존농도 증가, 전염성 질병의 공간적 분포 변화 등에 의해 수백만 명의 보건상태가 영향 받을 전망
- 기후변화는 온대 지역에는 한파에 의한 사망 감소 같은 효과, 아프리카에서는 말라리아의 발생범위 및 전달 잠재력의 변화 같은 효과가 있을 전망이며 전반적으로 기온상승은 이득보다 부정적 영향을 더 많이 줄 것으로 예상되고 특히 개도국의 경우 더욱 그렇게 될 것으로 예상됨

－ 물

- 모든 부문과 지역에서 물에 대한 영향을 받음

<표 II-1-10> 21세기 말 지구 평균기온과 해수면 상승 전망

| 시나리오 | 기온변화 (℃, 1980~1999년 대비 2090~2099년) | | 해수면 상승 (m, 1980~1999년 대비 2090~2099년) |
|------------------------------|---------------------------------------|---------|--|
| | 최적 추정치 | 가능 범위 | 모델에 기초한 범위 (얼음 유출의 향후 급속한 역학적 변화는 제외) |
| 2000년 농도로 일정 ^b | 0.6 | 0.3~0.9 | 유효한 자료 없음 |
| B1 시나리오 | 1.8 | 1.1~2.9 | 0.18~0.38 |
| A1T 시나리오 | 2.4 | 1.4~3.8 | 0.20~0.45 |
| B2 시나리오 | 2.4 | 1.4~3.8 | 0.20~0.43 |
| A1B 시나리오 | 2.8 | 1.7~4.4 | 0.21~0.48 |
| A2 시나리오 | 3.4 | 2.0~5.4 | 0.23~0.51 |
| A1FI 시나리오 | 4.0 | 2.4~6.4 | 0.26~0.59 |

* 자료 : IPCC (2007) 기후변화 2007 종합보고서

(3) 우리나라의 기후변화 전망

- 국립기상연구소의 한반도 미래 전망에 따르면 평년(1971~2000) 대비 21세기말 (2071~2100) 우리나라의 기온은 약 4℃ 상승하고, 강수량은 17% 증가할 것으로 전망되고 있으며 호우 빈도 또한 증가할 것으로 예상될 뿐 아니라 열대야 횟수는 약 3배 이상 증가할 것으로 전망되고 있음
- 강수량 증가는 9월과 8월에 가장 크고 겨울~초여름에는 해상도에 따라 미미하게 증가하거나 감소하는 변화의 차이를 보여 전반적으로 강수의 계절변동이 더욱 커질

것으로 전망됨

- 한반도 주변 해역 해수온도는 3.2℃ 상승할 것으로 전망되며 강수량은 변동 폭이 매우 커짐에 따라 -4~9%의 분포를 보일 것으로 예상되며, 호우와 가뭄의 극한 현상 발생 가능성이 높아지는 것으로 전망되고 있음
- 우리나라 기온은 미래에 저온일이 감소하며, 고온일이 증가할 것으로 전망되며 일최고기온 및 일최저기온의 상승은 극한기온현상에 직접적으로 영향을 미치는 기후요소인 만큼 미래 우리나라에 고온과 관련된 극한기온 현상이 빈번해질 가능성이 높게 나타나고 있음
 - 20세기말 이상고온일의 전국평균 기온은 27.5℃이며, 서부내륙지역을 비롯하여 대구와 같은 분지에서 기온이 높아 지면피복상태의 영향이 컸던 것을 감안하면, A1B시나리오에 의해 21세기말에는 지구온난화로 기온이 강원산지와 남해안을 제외하고 2.3℃ 이상 상승할 것으로 전망되고 있음

<표 II-1-11> 기후변화 시나리오별 전지구 및 동아시아의 기온과 강수량 전망

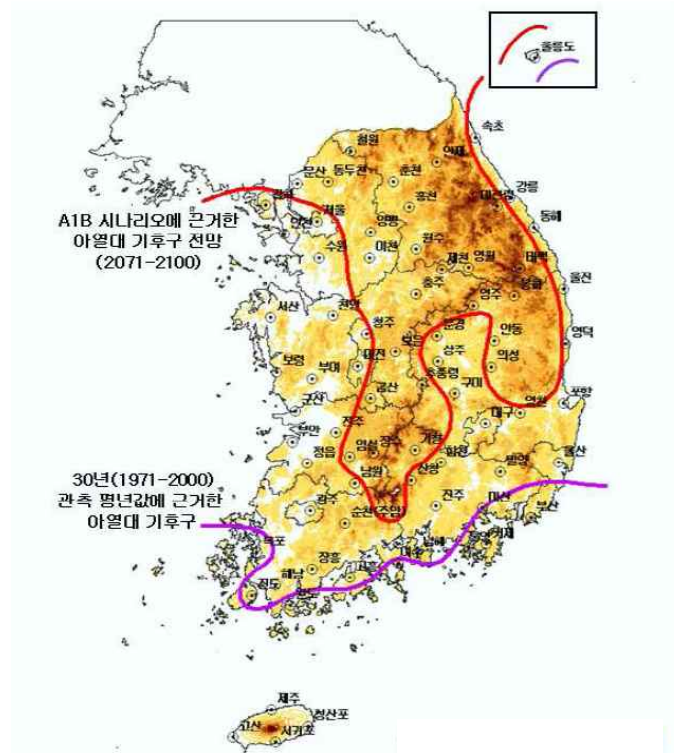
| 온실가스 배출 시나리오 | | B1 (550ppm) | A1B (720ppm) | A2 (830ppm) |
|--------------|--------|-------------|--------------|-------------|
| 지구평균 | 기온(℃) | 1.8 | 2.6 | 3.0 |
| | 강수량(%) | 2.3 | 2.9 | 3.0 |
| 동아시아 | 기온(℃) | 2.7 | 3.8 | 4.3 |
| | 강수량(%) | 3.9 | 6.2 | 5.2 |

기준 : 1980~1999, 미래 : 2080~2099

* 자료 : 기상청 (2008) 기후변화의 이해와 기후변화 시나리오 활용(I)

- 20세기말 기준에 따른 이상고온일과 이상저온일은 21세기말에 그 빈도가 각각 5배 증가, 99% 감소하여 미래 혹서일은 빈번해지고 혹한일은 줄어들 것으로 전망됨
- A1B 시나리오에 따른 미래 기후구 전망에 따르면 아열대 기후구 북쪽 경계가 점차 북상하며, 특히 태백산맥의 풍하측에 속한 동해안 지역의 아열대화의 가속이 뚜렷하게 나타날 것으로 전망됨
 - 2021~2050년에는 남해안과 동해안지역이 모두 아열대 기후구에 속하게 되며, 그 이후에도 아열대 기후구 경계의 북상이 계속되어 2071~2100년에 이르러서는 태백산맥과 소백산맥 등 주요 산지를 제외한 내륙지역까지 아열대

기후구가 확장될 것으로 전망됨



<그림 II-1-19> 2017~2100년 아열대기후구의 변화전망
(기준 1971~2000)

* 자료 : 기후변화 IPCC 보고서 (2007)

- 또한 우리나라는 열 교환이 활발한 중위도 유라시아 대륙 동안에 위치하고 있어 계절적 변화가 뚜렷한 특징을 가지고 있으나 지구온난화로 인한 우리나라의 기온변화 전망에 따르면 일최저기온의 상승이 두드러지고, 상대적으로 일최고기온의 상승이 약하여 미래 기후 변화에 따른 계절의 전이가 예상되고 있음

(4) 부산시의 기후변화 전망

- 본 연구에서는 부산시의 미래기후 예측을 위해 환경부 국립환경과학원에서 제공하는 CCGIS(Climate Change adaptation program based on GIS) 프로그램을 활용하였음
- 이 프로그램은 기후변화 영향평가 및 적응대책 수립 시 필요한 기후변화 취약성 지표 VRI(Vulnerability Resilience Index)를 우리나라 232개 시·군·구별, 16개 분야별로 계산할 수 있으며, 계산된 지표를 GIS 및 WEB 기반으로 지역별로 표출할 수 있도록 설계되었음

- 기후변화 적응을 위한 취약성 분석 시 필수 자료인 기후·대기환경 예측 정보 및 사회, 경제, 지리 정보를 부문별 전문가가 쉽게 획득하고 사용할 수 있도록 GIS기반으로 DB를 구축해 두었음
- 또한 CCGIS 프로그램에 구축된 2020년, 2050년, 2100년 미래 시나리오 자료는 6개의 IPCC 기후변화 시나리오인 SRES A2, A1B, A1T, A1FI, B1 및 B2 시나리오에 기초하여 생산하였으며, 시나리오별 기후예측자료는 국립환경과학원 기후·대기환경 통합시스템 중 “전구기후모델”인 CCSM3(Community Climate System Model version 3) 결과를 다운스케일링(down-scaling)하고 이 자료를 “지역기후모델인 RCM(Regional Climate Model)의 입력자료로 사용하여 최종적으로 자료를 생산하였음
- 본 연구에서는 부산시의 미래기후를 예측하기 위해 앞서 언급한 CCGIS를 이용해 A1B 및 A2 시나리오에 대해 연평균 기온, 일최고기온의 최대값, 일강수량 최대값, 80mm 이상의 강우 일수, 연속 무강수 일수 최대값 횡수 등에 대한 미래기후 예측 결과를 도출하였음
- 미래 기후 예측은 2020년, 2050년 및 2100년을 대상연도로 하였으며 기후변화의 정도를 비교하기 위해 2000년대의 결과를 현황자료로 활용하였음

가. 기온

- A1B 시나리오에 의한 미래기후 예측결과 중 연평균 기온 예측결과를 살펴보면 2000년대에 13.28℃ 수준이었으나 2020년과 2050년도에는 약 13.76℃로 상승하는 것으로 나타났으며 2100년도에는 약 15.82℃까지 상승해 2100년까지 약 2.54℃ 상승하는 것으로 예측되었음
- 2100년도의 구·군별 온도는 사하구, 중구, 서구, 동구, 영도구 등이 16.34℃로 가장 높게 나타났으며 남구도 16℃ 이상의 평균기온을 나타낼 것으로 예측되었고 2100년도까지의 온도변화는 0.37(중구)~2.72℃(기장군)의 범위를 나타내었음
- A2 시나리오에 의한 연평균 기온 예측결과를 살펴보면 부산시 전체 평균이 2000년대에 13.28℃ 수준을 보였으며 2050년도에는 약 14.93℃로 상승하는 것으로 나타났으며 2100년도에는 약 17.05℃까지 상승해 전체적으로 약 3.77℃ 상승하는 것으로 예측되어 A1B 시나리오보다 1.23℃ 더 높게 상승하는 것으로 예측되었음

<표 II-1-12> A1B 시나리오에 의한 부산시 연평균 기온 예측결과

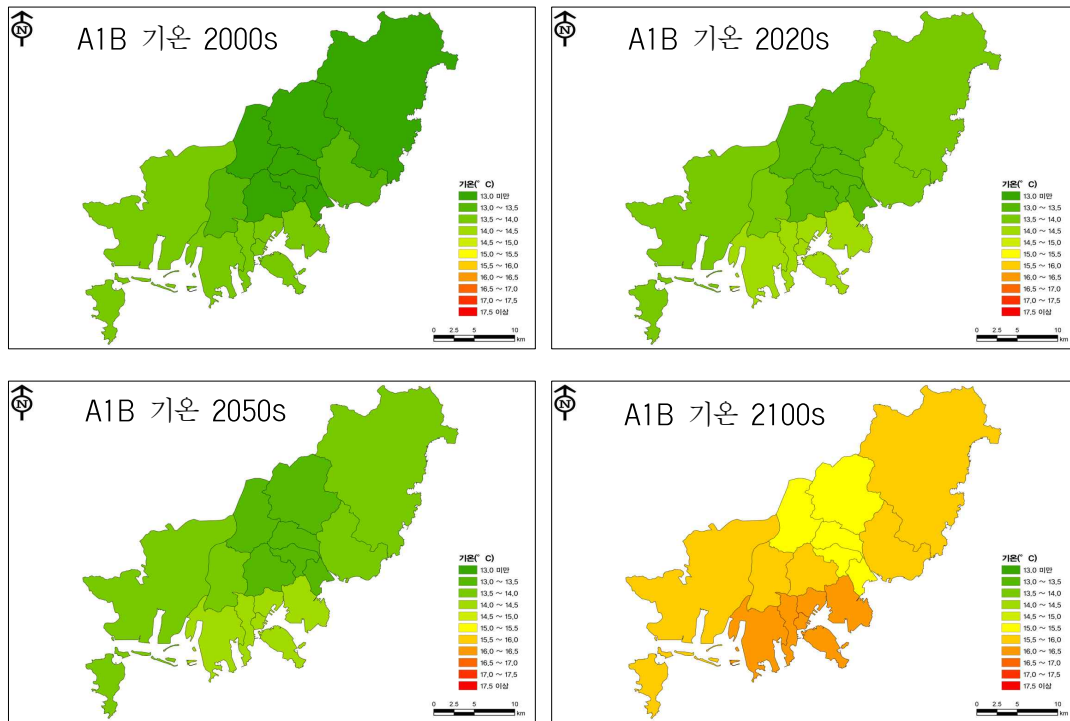
(단위 : °C)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 13.86 | 14.23 | 14.23 | 16.34 |
| 서 구 | 13.86 | 14.23 | 14.23 | 16.34 |
| 동 구 | 13.86 | 14.23 | 14.23 | 16.34 |
| 영 도 구 | 13.86 | 14.23 | 14.23 | 16.34 |
| 진 구 | 12.92 | 13.46 | 13.46 | 15.51 |
| 동 래 구 | 12.76 | 13.33 | 13.33 | 15.36 |
| 남 구 | 13.61 | 14.03 | 14.03 | 16.11 |
| 북 구 | 12.76 | 13.33 | 13.33 | 15.36 |
| 해운대 구 | 13.09 | 13.70 | 13.70 | 15.75 |
| 사하 구 | 13.86 | 14.23 | 14.23 | 16.34 |
| 금정 구 | 12.76 | 13.33 | 13.33 | 15.36 |
| 강서 구 | 13.50 | 13.76 | 13.76 | 15.86 |
| 연제 구 | 12.76 | 13.33 | 13.33 | 15.36 |
| 수영 구 | 12.76 | 13.33 | 13.33 | 15.36 |
| 사상 구 | 13.35 | 13.81 | 13.81 | 15.88 |
| 기장 군 | 12.82 | 13.51 | 13.51 | 15.54 |
| 평 균 | 13.28 | 13.76 | 13.76 | 15.82 |

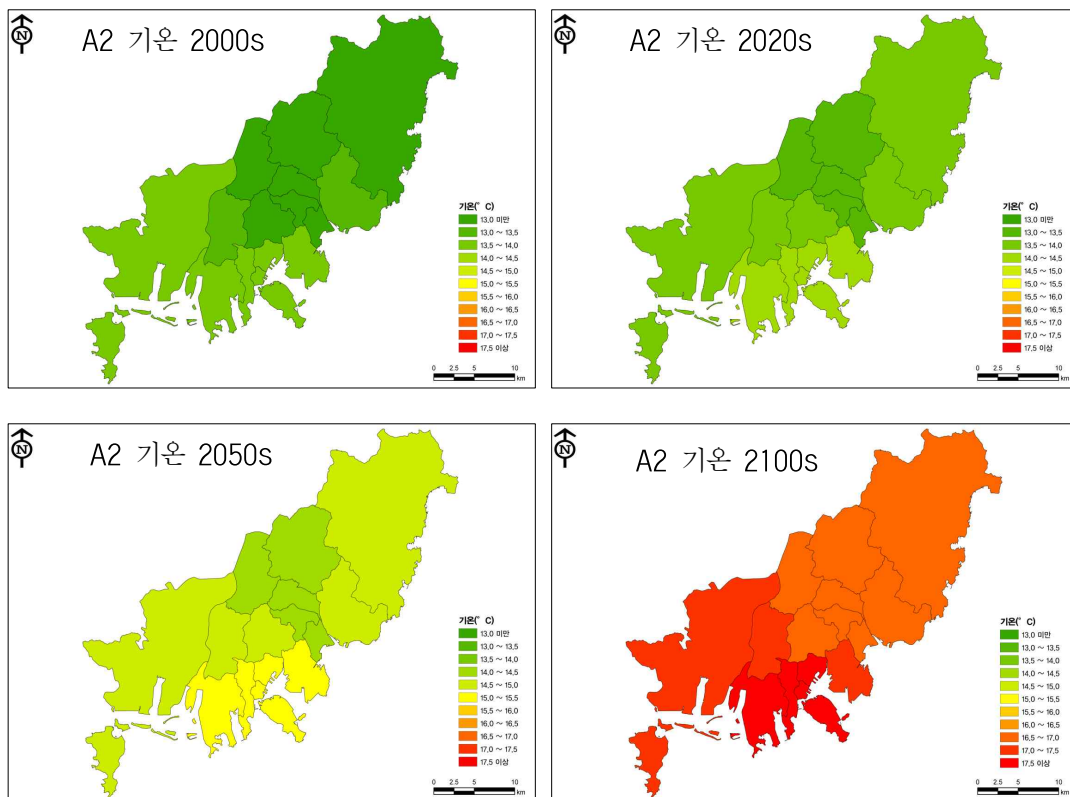
<표 II-1-13> A2 시나리오에 의한 부산시 연평균 기온 예측결과

(단위 : °C)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 13.86 | 14.22 | 15.47 | 17.61 |
| 서 구 | 13.86 | 14.22 | 15.47 | 17.61 |
| 동 구 | 13.86 | 14.22 | 15.47 | 17.61 |
| 영 도 구 | 13.86 | 14.22 | 15.47 | 17.61 |
| 진 구 | 12.92 | 13.55 | 14.60 | 16.70 |
| 동 래 구 | 12.76 | 13.43 | 14.45 | 16.55 |
| 남 구 | 13.61 | 14.04 | 15.23 | 17.36 |
| 북 구 | 12.76 | 13.43 | 14.45 | 16.55 |
| 해운대 구 | 13.09 | 13.73 | 14.83 | 16.95 |
| 사하 구 | 13.86 | 14.22 | 15.47 | 17.61 |
| 금정 구 | 12.76 | 13.43 | 14.45 | 16.55 |
| 강서 구 | 13.50 | 13.80 | 14.97 | 17.11 |
| 연제 구 | 12.76 | 13.43 | 14.45 | 16.55 |
| 수영 구 | 12.76 | 13.43 | 14.45 | 16.55 |
| 사상 구 | 13.35 | 13.85 | 14.99 | 17.11 |
| 기장 군 | 12.82 | 13.55 | 14.61 | 16.73 |
| 평 균 | 13.28 | 13.80 | 14.93 | 17.05 |



<그림 II-1-20> A1B 시나리오를 이용한 부산시의 미래 연평균 기온 예측결과



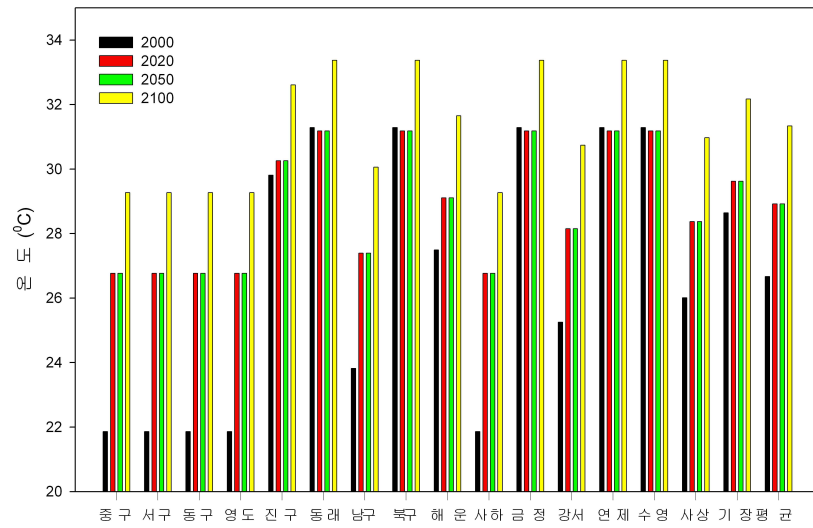
<그림 II-1-21> A2 시나리오를 이용한 부산시의 미래 연평균 기온 예측결과

- 미래기후 중 극한 기온상승 정도를 알아보기 위해 CCGIS 예측 결과 중 일최고기온의 최대값과 일최고기온이 33℃ 이상인 날수 변화결과를 분석하였음
- 일최고기온의 최대값 결과를 살펴보면 2000년대에는 21.86~31.29℃의 범위인 것으로 나타났으며 부산시 전체의 평균은 26.67℃로 예측되었음
- 2020년과 2050년도에는 전체 평균이 약 28.92℃로, 그리고 2100년도에는 31.34℃까지 상승하는 것으로 예측되었음
- 2100년도의 구·군별 온도상승 정도는 중구, 서구, 동구, 영도구 및 사하구의 일최고기온이 가장 낮은 수준인 29.27℃로 예측되었으며 동래구, 북구, 금정구, 연제구 및 수영구 등은 일최고기온의 최대값이 33.7℃까지 상승할 것으로 예측되었음

<표 II-1-14> 부산시 구·군별 일최고기온의 최대값 예측결과(A1B)

(단위 : ℃)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 21.86 | 26.77 | 26.77 | 29.27 |
| 서 구 | 21.86 | 26.77 | 26.77 | 29.27 |
| 동 구 | 21.86 | 26.77 | 26.77 | 29.27 |
| 영 도 구 | 21.86 | 26.77 | 26.77 | 29.27 |
| 진 구 | 29.81 | 30.26 | 30.26 | 32.61 |
| 동 래 구 | 31.29 | 31.18 | 31.18 | 33.37 |
| 남 구 | 23.82 | 27.39 | 27.39 | 30.06 |
| 북 구 | 31.29 | 31.18 | 31.18 | 33.37 |
| 해운대구 | 27.49 | 29.11 | 29.11 | 31.65 |
| 사하구 | 21.86 | 26.77 | 26.77 | 29.27 |
| 금정구 | 31.29 | 31.18 | 31.18 | 33.37 |
| 강서구 | 25.25 | 28.15 | 28.15 | 30.74 |
| 연제구 | 31.29 | 31.18 | 31.18 | 33.37 |
| 수영구 | 31.29 | 31.18 | 31.18 | 33.37 |
| 사상구 | 26.01 | 28.37 | 28.37 | 30.97 |
| 기장군 | 28.64 | 29.62 | 29.62 | 32.17 |
| 평 균 | 26.67 | 28.92 | 28.92 | 31.34 |



<그림 II-1-22> 부산시 구·군별 일최고기온의 최대값 예측결과(A1B)

- A2 시나리오에 의한 예측결과를 살펴보면 부산시 전체 평균이 2000년대에 26.67°C로 나타났으며 2020년도와 2050년도에는 각각 29.12°C와 29.77°C로 나타났고 2100년도에는 32.91°C까지 상승해 2100년까지 약 6.24°C 더 상승하는 것으로 예측되었음

<표 II-1-15> 부산시 구·군별 일최고기온의 최대값 예측결과(A2)

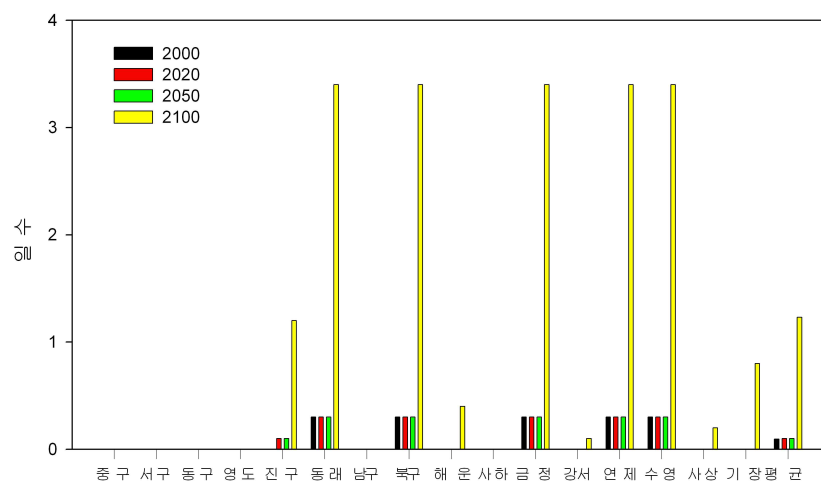
(단위 : °C)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 21.86 | 26.30 | 27.69 | 30.47 |
| 서 구 | 21.86 | 26.30 | 27.69 | 30.47 |
| 동 구 | 21.86 | 26.30 | 27.69 | 30.47 |
| 영 도 구 | 21.86 | 26.30 | 27.69 | 30.47 |
| 진 구 | 29.81 | 30.99 | 31.13 | 34.44 |
| 동 래 구 | 31.29 | 32.03 | 31.96 | 35.37 |
| 남 구 | 23.82 | 27.19 | 28.36 | 31.29 |
| 북 구 | 31.29 | 32.03 | 31.96 | 35.37 |
| 해 운 대 구 | 27.49 | 29.45 | 29.92 | 33.24 |
| 사 하 구 | 21.86 | 26.30 | 27.69 | 30.47 |
| 금 정 구 | 31.29 | 32.03 | 31.96 | 35.37 |
| 강 서 구 | 25.25 | 27.94 | 28.92 | 32.05 |
| 연 제 구 | 31.29 | 32.03 | 31.96 | 35.37 |
| 수 영 구 | 31.29 | 32.03 | 31.96 | 35.37 |
| 사 상 구 | 26.01 | 28.38 | 29.21 | 32.41 |
| 기 장 군 | 28.64 | 30.37 | 30.49 | 33.90 |
| 평 균 | 26.67 | 29.12 | 29.77 | 32.91 |

- 2000년대에는 구·군별로 일최고기온이 33°C 이상인 날의 수가 0~0.3일의 범위인 것으로 나타났으며 부산시 전체의 평균은 0.09일로 예측되었음
- 2020년과 2050년도에는 전체 평균이 약 0.1일로, 그리고 2100년도에는 1.23일까지 상승하는 것으로 예측되었음
- 2100년도의 구·군별 일수는 중구, 서구, 동구 등을 포함한 6개구가 일최고기온이 33°C 이상인 일수가 나타나지 않는 것으로 예측되었으며 북구, 금정구, 연제구 및 수영구의 경우는 3.34일로 가장 높은 예측 일수를 나타내었음

<표 II-1-16> 부산시 구·군별 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수 예측결과(A1B)
(단위 : 일)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 서 구 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 동 구 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 영 도 구 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 진 구 | 0.00 | 0.10 | 0.10 | 1.20 |
| 동 래 구 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 3.40 |
| 남 구 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 북 구 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 3.40 |
| 해 운 대 구 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.40 |
| 사 하 구 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 금 정 구 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 3.40 |
| 강 서 구 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| 연 제 구 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 3.40 |
| 수 영 구 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 3.40 |
| 사 상 구 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| 기 장 군 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 |
| 평 균 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 1.23 |



<그림 II-1-23> 부산시 구·군별 일 최고 33℃ 이상인 날 수 예측결과(A1B)

- A2 시나리오에 의한 예측결과를 살펴보면 부산시 전체 평균이 2000년대에 0.1 일 수준을 보였으며 2050년도에는 약 0.3일로 상승하는 것으로 나타났으며

2100년도에는 4.3일까지 상승해 2100년까지 전체적으로 약 4.2일 더 상승하는 것으로 예측되었음

<표 II-1-17> 부산시 구·군별 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수 예측결과(A2)
(단위 : 일)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| 서 구 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| 동 구 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| 영 도 구 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| 진 구 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 6.6 |
| 동 래 구 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 10.5 |
| 남 구 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 북 구 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 10.5 |
| 해운대 구 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 |
| 사하 구 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| 금정 구 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 10.5 |
| 강서 구 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 |
| 연제 구 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 10.5 |
| 수영 구 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 10.5 |
| 사상 구 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 |
| 기장 군 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.1 |
| 평 균 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 4.3 |

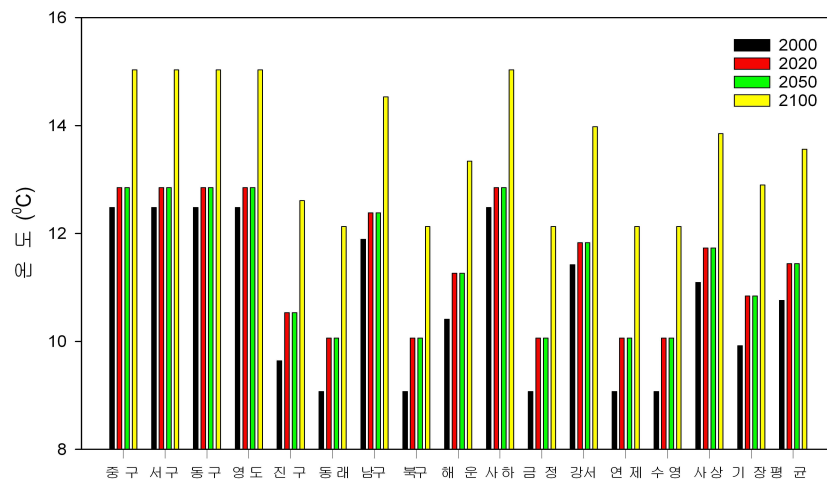
- 미래기후 중 극한 기온하강 정도를 알아보기 위해 CCGIS 예측 결과 중 일평균 최저기온과 일최저기온이 영하인 날수를 분석하였음
- 일평균 최저기온에 대한 예측을 분석한 결과 2000년대에는 구·군별로 9.07~12.48℃의 범위인 것으로 나타났으며 부산시 전체의 평균은 10.76℃로 예측되었음
- 2020년과 2050년도에는 전체 평균이 모두 11.44℃로 예측되었고 2100년대의 경우는 13.56℃까지 상승하는 것으로 예측되었음
- 2100년도의 구·군별 기온은 중구, 서구, 동구, 영도구 및 사하구 등 5개구의 일평균 최저기온이 15.03℃로 가장 높게 예측되었으며 동래구, 북구, 금정구, 연제구 및

- 수영구는 12.31℃로 일평균 최저기온이 가장 낮을 것으로 예측되었음
- 남구의 경우는 14.53℃로 나타났으며 강서구와 사상구의 경우는 각각 13.98℃와 13.85℃로 비슷한 수준을 보였고 해운대구와 기장군의 경우는 각각 13.34℃와 12.90℃로 예측되었음

<표 II-1-18> 부산시 구·군별 일평균 최저기온 예측결과(A1B)

(단위 : °C)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 12.48 | 12.85 | 12.85 | 15.03 |
| 서 구 | 12.48 | 12.85 | 12.85 | 15.03 |
| 동 구 | 12.48 | 12.85 | 12.85 | 15.03 |
| 영 도 구 | 12.48 | 12.85 | 12.85 | 15.03 |
| 진 구 | 9.64 | 10.53 | 10.53 | 12.61 |
| 동 래 구 | 9.07 | 10.06 | 10.06 | 12.13 |
| 남 구 | 11.89 | 12.38 | 12.38 | 14.53 |
| 북 구 | 9.07 | 10.06 | 10.06 | 12.13 |
| 해 운 대 구 | 10.41 | 11.26 | 11.26 | 13.34 |
| 사 하 구 | 12.48 | 12.85 | 12.85 | 15.03 |
| 금 정 구 | 9.07 | 10.06 | 10.06 | 12.13 |
| 강 서 구 | 11.42 | 11.83 | 11.83 | 13.98 |
| 연 제 구 | 9.07 | 10.06 | 10.06 | 12.13 |
| 수 영 구 | 9.07 | 10.06 | 10.06 | 12.13 |
| 사 상 구 | 11.09 | 11.73 | 11.73 | 13.85 |
| 기 장 군 | 9.92 | 10.84 | 10.84 | 12.90 |
| 평 균 | 10.76 | 11.44 | 11.44 | 13.56 |



<그림 II-1-24> 부산시 구·군별 일평균최저기온 예측결과(A1B)

- A2 시나리오에 의한 예측결과를 살펴보면 부산시 전체 평균이 2000년대에 10.76℃ 수준을 보였으며 2020년도와 2050년도에는 각각 11.51℃와 12.65℃로 나타났고 2100년도에는 14.76℃로 상승하는 것으로 예측되었음

<표 II-1-19> 부산시 구·군별 일평균 최저기온 예측결과(A2)

(단위 : °C)

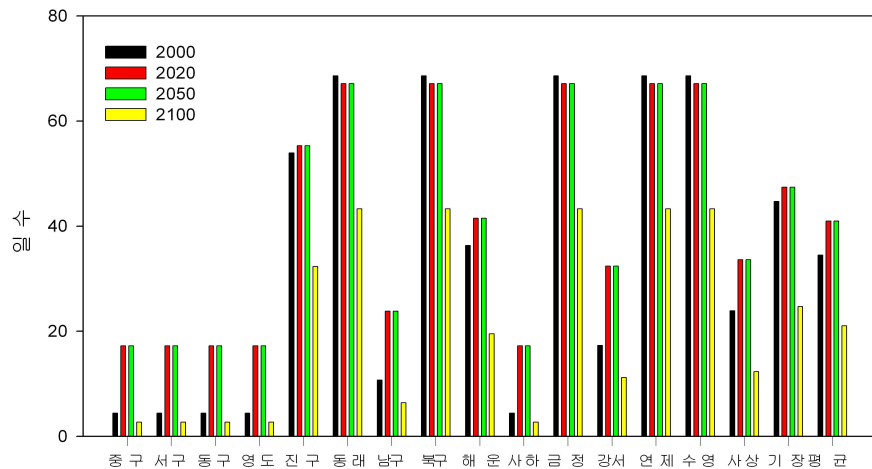
| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 12.48 | 12.88 | 14.12 | 16.27 |
| 서 구 | 12.48 | 12.88 | 14.12 | 16.27 |
| 동 구 | 12.48 | 12.88 | 14.12 | 16.27 |
| 영 도 구 | 12.48 | 12.88 | 14.12 | 16.27 |
| 진 구 | 9.64 | 10.63 | 11.70 | 13.79 |
| 동 래 구 | 9.07 | 10.18 | 11.21 | 13.30 |
| 남 구 | 11.89 | 12.42 | 13.62 | 15.75 |
| 북 구 | 9.07 | 10.18 | 11.21 | 13.30 |
| 해 운 대 구 | 10.41 | 11.31 | 12.42 | 14.53 |
| 사 하 구 | 12.48 | 12.88 | 14.12 | 16.27 |
| 금 정 구 | 9.07 | 10.18 | 11.21 | 13.30 |
| 강 서 구 | 11.42 | 11.90 | 13.07 | 15.21 |
| 연 제 구 | 9.07 | 10.18 | 11.21 | 13.30 |
| 수 영 구 | 9.07 | 10.18 | 11.21 | 13.30 |
| 사 상 구 | 11.09 | 11.80 | 12.94 | 15.06 |
| 기 장 군 | 9.92 | 10.90 | 11.98 | 14.08 |
| 평 균 | 10.76 | 11.51 | 12.65 | 14.76 |

- 일최저기온이 영하인 날수에 대한 예측결과를 분석한 결과 2000년대에는 구·군별로 일수는 4.4~68.6일의 범위인 것으로 나타났으며 부산시 전체의 평균은 34.5일로 예측되었음
- 2020년과 2050년도에는 전체 평균이 약 41.0일로 2000년대보다 상승하였으나 2100년대의 경우는 21일로 감소하는 것으로 예측되었음
- 2100년도의 구·군별 일수는 중구, 서구, 동구 등을 포함한 5개구의 일수가 2.7일로 가장 낮게 예측되었으며 동래구, 북구, 금정구, 연제구 및 수영구가 43.3일로 일최저기온이 영하인 날수가 가장 높을 것으로 예측되었음
 - 남구의 경우는 6.4일로 나타났으며 강서구와 사상구의 경우는 각각 11.2일과 12.3일로 비슷한 수준을 보였고 해운대구와 기장군의 경우는 각각 19.5일과 24.7일로 예측되었음

<표 II-1-20> 부산시 구·군별 일최저기온이 영하인 날수 예측결과(A1B)

(단위 : 일)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 4.4 | 17.2 | 17.2 | 2.7 |
| 서 구 | 4.4 | 17.2 | 17.2 | 2.7 |
| 동 구 | 4.4 | 17.2 | 17.2 | 2.7 |
| 영 도 구 | 4.4 | 17.2 | 17.2 | 2.7 |
| 진 구 | 53.9 | 55.3 | 55.3 | 32.3 |
| 동 래 구 | 68.6 | 67.1 | 67.1 | 43.3 |
| 남 구 | 10.7 | 23.8 | 23.8 | 6.4 |
| 북 구 | 68.6 | 67.1 | 67.1 | 43.3 |
| 해 운 대 구 | 36.3 | 41.5 | 41.5 | 19.5 |
| 사 하 구 | 4.4 | 17.2 | 17.2 | 2.7 |
| 금 정 구 | 68.6 | 67.1 | 67.1 | 43.3 |
| 강 서 구 | 17.3 | 32.4 | 32.4 | 11.2 |
| 연 제 구 | 68.6 | 67.1 | 67.1 | 43.3 |
| 수 영 구 | 68.6 | 67.1 | 67.1 | 43.3 |
| 사 상 구 | 23.9 | 33.6 | 33.6 | 12.3 |
| 기 장 군 | 44.7 | 47.4 | 47.4 | 24.7 |
| 평 균 | 34.5 | 41.0 | 41.0 | 21.0 |



<그림 II-1-25> 부산시 구·군별 일최저기온이 영하인 날 수 예측결과(A1B)

- A2 시나리오에 의한 예측결과를 살펴보면 부산시 전체 평균이 2000년대에 34.5일 수준을 보였으며 2050년도에는 약 25.8일로 감소하여 2100년도에는 13.7일까지 감소하는 것으로 예측되었음

<표 II-1-21> 부산시 구·군별 일최저기온이 영하인 날수 예측결과(A2)

(단위 : 일)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 4.4 | 17.1 | 6.1 | 1.3 |
| 서 구 | 4.4 | 17.1 | 6.1 | 1.3 |
| 동 구 | 4.4 | 17.1 | 6.1 | 1.3 |
| 영 도 구 | 4.4 | 17.1 | 6.1 | 1.3 |
| 진 구 | 53.9 | 55.2 | 36.4 | 21.1 |
| 동 래 구 | 68.6 | 67.6 | 50.6 | 30.5 |
| 남 구 | 10.7 | 22.7 | 8.7 | 2.8 |
| 북 구 | 68.6 | 67.6 | 50.6 | 30.5 |
| 해 운 대 구 | 36.3 | 41.5 | 23.7 | 10.2 |
| 사 하 구 | 4.4 | 17.1 | 6.1 | 1.3 |
| 금 정 구 | 68.6 | 67.6 | 50.6 | 30.5 |
| 강 서 구 | 17.3 | 31.4 | 14.1 | 5.2 |
| 연 제 구 | 68.6 | 67.6 | 50.6 | 30.5 |
| 수 영 구 | 68.6 | 67.6 | 50.6 | 30.5 |
| 사 상 구 | 23.9 | 33.3 | 16.1 | 6.2 |
| 기 장 군 | 44.7 | 48.1 | 30.3 | 14.2 |
| 평 균 | 34.5 | 41.0 | 25.8 | 13.7 |

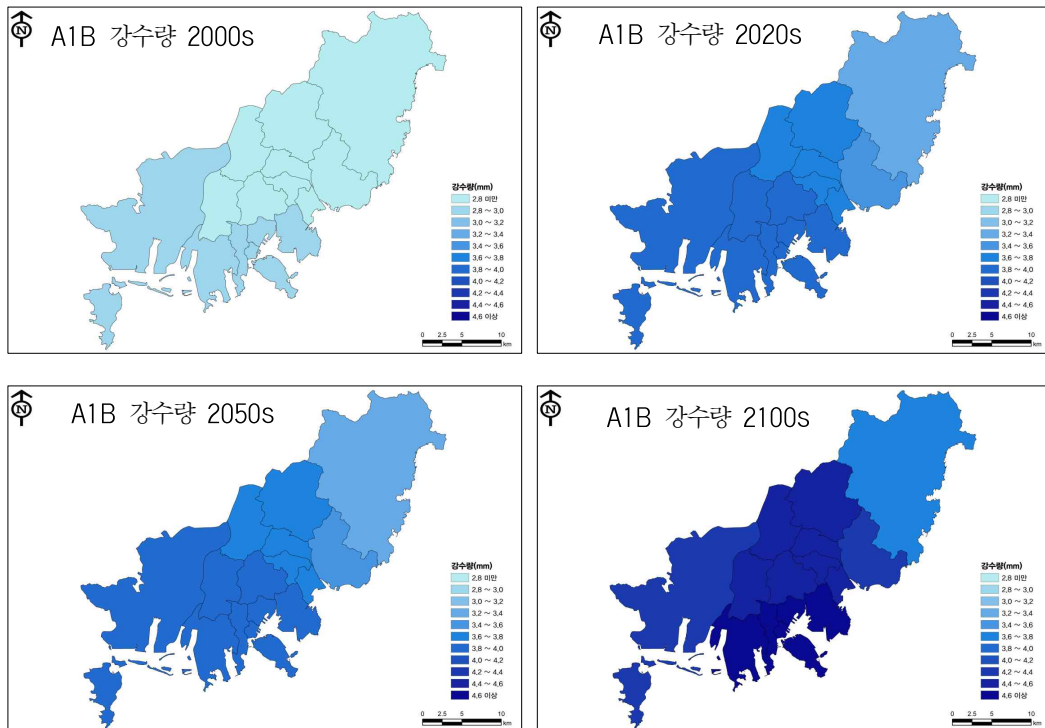
나. 강수량

- A1B 시나리오에 의한 미래기후 예측결과 중 일평균 강수량 예측결과를 살펴보면 2000년대에 2.78mm/day 수준이었던 것이 2020년과 2050년도에는 약 3.79mm/day로 상승하는 것으로 나타났으며 2100년도에는 약 4.49mm/day까지 상승해 일평균 강수량의 경우는 2100년까지 약 1.7mm/day 상승하는 것으로 예측되었음
- 2100년도의 구·군별 결과는 중구, 서구, 동구, 영도구 및 사하구 등이 4.70mm로 가장 많은 양의 강수량이 예측되었으며 기장군이 3.79mm로 가장 낮은 예측치를 나타내었으나 기장군을 제외한 모든 구가 4mm 이상의 강수량으로 예측되었음
- A2 시나리오에 의한 일평균 강수량 예측결과를 살펴보면 부산시 전체 평균이 2000년대에 2.78mm 수준을 보였으며 2050년도에는 약 4.0mm로 상승하는 것으로 나타났으며 2100년도에는 약 4.33mm까지 상승해 전체적으로 2100년까지 약 1.55mm 상승하는 것으로 예측되었음

<표 II-1-22> 부산시 구·군별 일평균 강수량 예측결과(A1B)

(단위 : mm/day)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 2.82 | 3.90 | 3.90 | 4.70 |
| 서 구 | 2.82 | 3.90 | 3.90 | 4.70 |
| 동 구 | 2.82 | 3.90 | 3.90 | 4.70 |
| 영 도 구 | 2.82 | 3.90 | 3.90 | 4.70 |
| 진 구 | 2.76 | 3.81 | 3.81 | 4.48 |
| 동 래 구 | 2.75 | 3.79 | 3.79 | 4.44 |
| 남 구 | 2.81 | 3.88 | 3.88 | 4.64 |
| 북 구 | 2.75 | 3.79 | 3.79 | 4.44 |
| 해 운 대 구 | 2.73 | 3.58 | 3.58 | 4.23 |
| 사 하 구 | 2.82 | 3.90 | 3.90 | 4.70 |
| 금 정 구 | 2.75 | 3.79 | 3.79 | 4.44 |
| 강 서 구 | 2.82 | 3.83 | 3.83 | 4.39 |
| 연 제 구 | 2.75 | 3.79 | 3.79 | 4.44 |
| 수 영 구 | 2.75 | 3.79 | 3.79 | 4.44 |
| 사 상 구 | 2.79 | 3.85 | 3.85 | 4.58 |
| 기 장 군 | 2.68 | 3.30 | 3.30 | 3.79 |
| 평 균 | 2.78 | 3.79 | 3.79 | 4.49 |

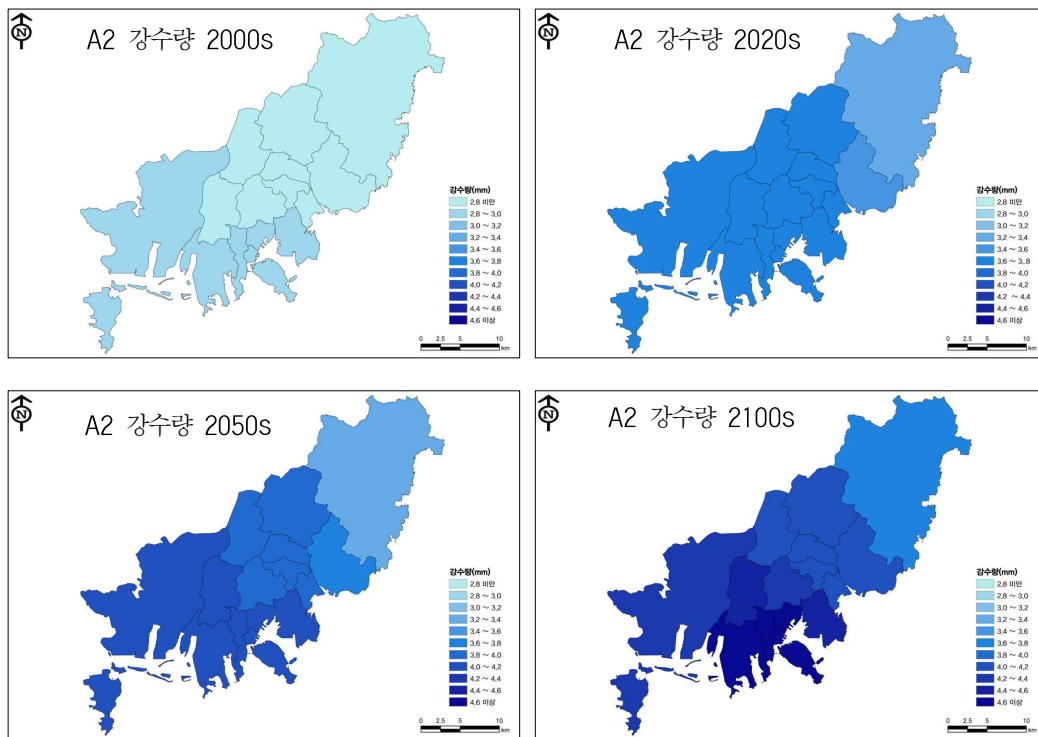


<그림 II-1-26> A1B 시나리오를 이용한 부산시의 미래 일평균 강수량 예측결과

<표 II-1-23> 부산시 구·군별 일평균 강수량 예측결과(A2)

(단위 : mm)

| 구 · 군 | | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|-------|---|-------|-------|-------|-------|
| 중 | 구 | 2.82 | 3.78 | 4.17 | 4.61 |
| 서 | 구 | 2.82 | 3.78 | 4.17 | 4.61 |
| 동 | 구 | 2.82 | 3.78 | 4.17 | 4.61 |
| 영 | 도 | 2.82 | 3.78 | 4.17 | 4.61 |
| 진 | 구 | 2.76 | 3.74 | 3.98 | 4.25 |
| 동 | 래 | 2.75 | 3.73 | 3.95 | 4.18 |
| 남 | 구 | 2.81 | 3.77 | 4.12 | 4.51 |
| 북 | 구 | 2.75 | 3.73 | 3.95 | 4.18 |
| 해 | 운 | 2.73 | 3.56 | 3.72 | 4.04 |
| 사 | 하 | 2.82 | 3.78 | 4.17 | 4.61 |
| 금 | 정 | 2.75 | 3.73 | 3.95 | 4.18 |
| 강 | 서 | 2.82 | 3.70 | 4.02 | 4.36 |
| 연 | 제 | 2.75 | 3.73 | 3.95 | 4.18 |
| 수 | 영 | 2.75 | 3.73 | 3.95 | 4.18 |
| 사 | 상 | 2.79 | 3.76 | 4.07 | 4.41 |
| 기 | 장 | 2.68 | 3.32 | 3.39 | 3.69 |
| 평 | 균 | 2.78 | 3.71 | 4.00 | 4.33 |



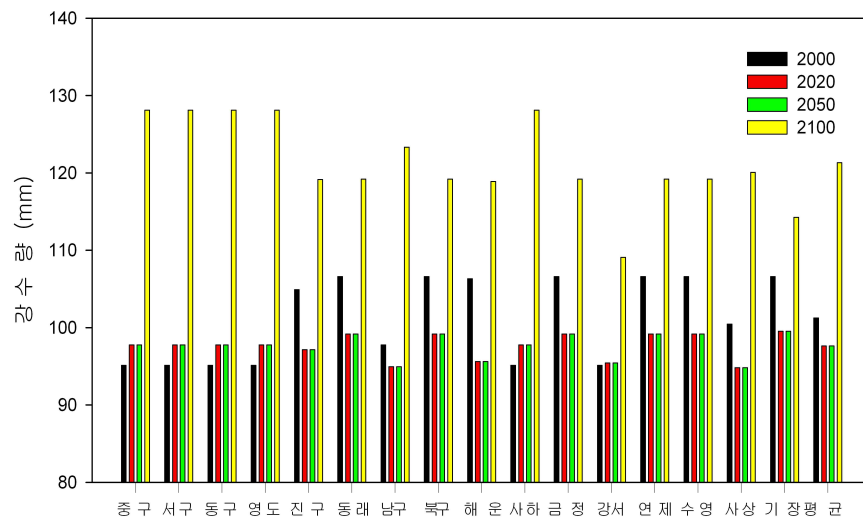
<그림 II-1-27> A2 시나리오를 이용한 부산시의 미래 일평균 강수량 예측결과

- 미래기후 중 강우강도를 분석하기 위해 CCGIS의 일강수량 최대값 예측결과를 분석한 결과 2000년대의 일강수 최대값은 구·군별로 95.07~106.59mm의 범위인 것으로 나타났으며 부산시 전체의 평균은 101.23mm로 예측되었음
- 2020년과 2050년도에는 모두 97.63mm로 예측되어 2000년대에 비해 감소하는 것으로 나타났으나 2100년도에는 121.33mm까지 상승하는 것으로 전망되었음
- 2100년도의 구·군별 일최대 강수량은 강서구가 95.10mm로 가장 낮게 예측되었으며 중구, 서구, 동구, 영도구 및 사하구 등은 강서구와 비슷한 95.11mm로 나타났으며 북구, 금정구, 연제구, 수영구 및 기장군이 106.59mm로 가장 높은 것으로 예측되었음

<표 II-1-24> 부산시 구·군별 일강수량의 최대값 예측결과(A1B)

(단위 : mm)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|--------|-------|-------|--------|
| 중 구 | 95.11 | 97.75 | 97.75 | 128.12 |
| 서 구 | 95.11 | 97.75 | 97.75 | 128.12 |
| 동 구 | 95.11 | 97.75 | 97.75 | 128.12 |
| 영 도 구 | 95.11 | 97.75 | 97.75 | 128.12 |
| 진 구 | 104.91 | 97.13 | 97.13 | 119.15 |
| 동 래 구 | 106.59 | 99.17 | 99.17 | 119.20 |
| 남 구 | 97.75 | 94.94 | 94.94 | 123.33 |
| 북 구 | 106.59 | 99.17 | 99.17 | 119.20 |
| 해 운 대 구 | 106.31 | 95.61 | 95.61 | 118.88 |
| 사 하 구 | 95.11 | 97.75 | 97.75 | 128.12 |
| 금 정 구 | 106.59 | 99.17 | 99.17 | 119.20 |
| 강 서 구 | 95.10 | 95.42 | 95.42 | 109.07 |
| 연 제 구 | 106.59 | 99.17 | 99.17 | 119.20 |
| 수 영 구 | 106.59 | 99.17 | 99.17 | 119.20 |
| 사 상 구 | 100.46 | 94.81 | 94.81 | 120.05 |
| 기 장 군 | 106.59 | 99.51 | 99.51 | 114.25 |
| 평 균 | 101.23 | 97.63 | 97.63 | 121.33 |



<그림 II-1-28> 부산시 구·군별 일최대강수량 예측결과(A1B)

- A2 시나리오에 의한 예측결과를 살펴보면 부산시 전체 평균이 2000년대에 101.23mm 수준을 보였으며 2020년과 2050년도에는 각각 99.76mm와 93.91mm로 다소 감소하는 것으로 예측되었으나 2100년도에는 2000년대와 비슷한 수준인

101.20mm로 예측되었음

- 미래기후 중 호우일수에 대한 예측결과 분석을 위해 CCGIS 결과 중 일 강수량이 80mm 이상인 날을 분석한 결과 2000년대에는 구·군별 일수가 1.1~1.4일의 범위인 것으로 나타났으며 부산시 전체의 평균은 1.25일로 예측되었음

<표 II-1-25> 부산시 구·군별 일강수량의 최대값 예측결과(A2)

(단위 : mm)

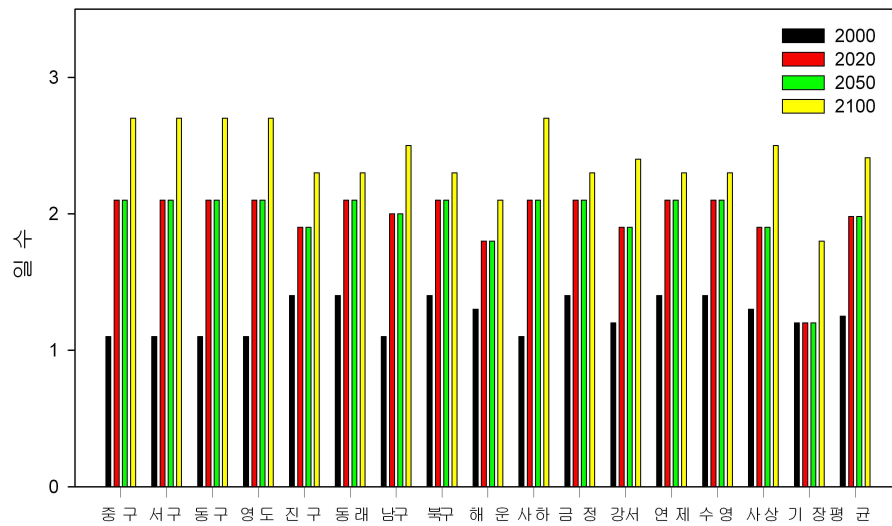
| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| 중 구 | 95.11 | 98.45 | 93.45 | 104.10 |
| 서 구 | 95.11 | 98.45 | 93.45 | 104.10 |
| 동 구 | 95.11 | 98.45 | 93.45 | 104.10 |
| 영 도 구 | 95.11 | 98.45 | 93.45 | 104.10 |
| 진 구 | 104.91 | 100.38 | 94.11 | 99.81 |
| 동 래 구 | 106.59 | 101.03 | 95.75 | 101.06 |
| 남 구 | 97.75 | 98.88 | 92.12 | 101.49 |
| 북 구 | 106.59 | 101.03 | 95.75 | 101.06 |
| 해운대 구 | 106.31 | 100.58 | 88.78 | 95.69 |
| 사 하 구 | 95.11 | 98.45 | 93.45 | 104.10 |
| 금 정 구 | 106.59 | 101.03 | 95.75 | 101.06 |
| 강 서 구 | 95.10 | 100.54 | 102.04 | 103.54 |
| 연 제 구 | 106.59 | 101.03 | 95.75 | 101.06 |
| 수 영 구 | 106.59 | 101.03 | 95.75 | 101.06 |
| 사 상 구 | 100.46 | 99.39 | 91.68 | 99.70 |
| 기 장 군 | 106.59 | 98.95 | 87.87 | 93.22 |
| 평 균 | 101.23 | 99.76 | 93.91 | 101.20 |

- 2020년과 2050년도에는 각각 1.98일로 예측되었으나 2100년도에는 2.41일까지 상승하는 것으로 전망되었음
- 2100년도의 구·군별 일수는 중구, 서구, 동구 등을 포함한 5개구가 2.70일로 가장 높게 나타났으며 기장군이 1.80일로 가장 낮게 나타났고, 해운대구가 2.1일, 수영구, 연제구, 금정구, 북구, 동래구 및 진구 등은 2.3일 강서구는 2.4일 사상구와 남구

는 각각 2.5일 등으로 예측되어 기장군을 제외한 모든 구가 2일 이상인 것으로 예측
되었음

<표 II-1-26> 부산시의 일 강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 예측결과(A1B)
(단위 : 일)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 1.10 | 2.10 | 2.10 | 2.70 |
| 서 구 | 1.10 | 2.10 | 2.10 | 2.70 |
| 동 구 | 1.10 | 2.10 | 2.10 | 2.70 |
| 영 도 구 | 1.10 | 2.10 | 2.10 | 2.70 |
| 진 구 | 1.40 | 1.90 | 1.90 | 2.30 |
| 동 래 구 | 1.40 | 2.10 | 2.10 | 2.30 |
| 남 구 | 1.10 | 2.00 | 2.00 | 2.50 |
| 북 구 | 1.40 | 2.10 | 2.10 | 2.30 |
| 해 운 대 구 | 1.30 | 1.80 | 1.80 | 2.10 |
| 사 하 구 | 1.10 | 2.10 | 2.10 | 2.70 |
| 금 정 구 | 1.40 | 2.10 | 2.10 | 2.30 |
| 강 서 구 | 1.20 | 1.90 | 1.90 | 2.40 |
| 연 제 구 | 1.40 | 2.10 | 2.10 | 2.30 |
| 수 영 구 | 1.40 | 2.10 | 2.10 | 2.30 |
| 사 상 구 | 1.30 | 1.90 | 1.90 | 2.50 |
| 기 장 군 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.80 |
| 평 균 | 1.25 | 1.98 | 1.98 | 2.41 |



<그림 II-1-29> 부산시 구·군별 일강수량이 80mm 이상인 날의 예측결과(A1B)

- A2 시나리오에 의한 예측결과를 살펴보면 부산시 전체 평균이 2000년대에 0.1일 수준을 보였으며 2050년도에는 약 0.3일로 상승하는 것으로 나타났으며 2100년도에는 4.3일까지 상승해 전체적으로 약 4.2일 상승하는 것으로 예측되었음

<표 II-1-27> 부산시 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 예측결과(A2)
(단위 : 일)

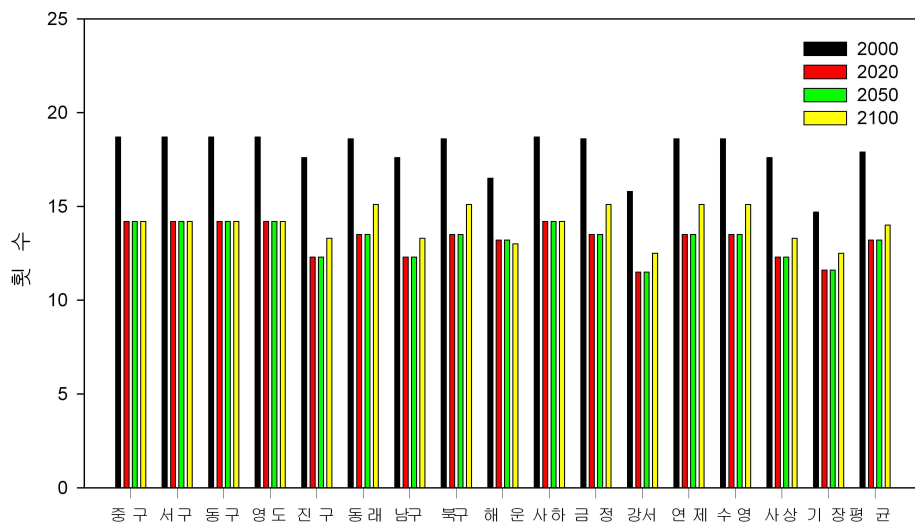
| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2.1 |
| 서 구 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2.1 |
| 동 구 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2.1 |
| 영 도 구 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2.1 |
| 진 구 | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.5 |
| 동 래 구 | 1.4 | 1.0 | 1.1 | 1.7 |
| 남 구 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 2.0 |
| 북 구 | 1.4 | 1.0 | 1.1 | 1.7 |
| 해 운 대 구 | 1.3 | 0.9 | 1.0 | 1.4 |
| 사 하 구 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2.1 |
| 금 정 구 | 1.4 | 1.0 | 1.1 | 1.7 |
| 강 서 구 | 1.2 | 1.2 | 0.8 | 1.5 |
| 연 제 구 | 1.4 | 1.0 | 1.1 | 1.7 |
| 수 영 구 | 1.4 | 1.0 | 1.1 | 1.7 |
| 사 상 구 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 1.8 |
| 기 장 군 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.1 |
| 평 균 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 1.8 |

- 미래기후 중 가뭄의 정도에 대한 예측결과 분석을 위해 CCGIS 결과 중 연속적인 무강수일의 최대횟수를 분석한 결과 2000년대에는 구·군별 횟수가 14.7~18.7회의 범위인 것으로 나타났으며 부산시 전체의 평균은 17.9회로 예측되었음
- 2020년과 2050년도에는 각각 13.2회로 예측되었으며 2100년도에는 14.0회로 나타나 2000년대에 비해 무강수일수가 줄어드는 것으로 예측되었음
- 2100년도의 구·군별 일수는 동래구, 북구, 금정구, 연제구 및 수영구가 15.1회로 가장 높게 나타났으며 강서구와 기장군이 12.5회, 해운대구가 13.0회, 진구, 남구, 사상구의 경우는 13.3회 중구, 서구, 동구, 영도구 및 사하구의 경우는 14.2회로 예측되었음

<표 II-1-28> 부산시의 연속 무강수일수 최대값 횟수 예측결과(A1B)

(단위 : 회)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 18.7 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| 서 구 | 18.7 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| 동 구 | 18.7 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| 영 도 구 | 18.7 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| 진 구 | 17.6 | 12.3 | 12.3 | 13.3 |
| 동 래 구 | 18.6 | 13.5 | 13.5 | 15.1 |
| 남 구 | 17.6 | 12.3 | 12.3 | 13.3 |
| 북 구 | 18.6 | 13.5 | 13.5 | 15.1 |
| 해 운 대 구 | 16.5 | 13.2 | 13.2 | 13.0 |
| 사 하 구 | 18.7 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| 금 정 구 | 18.6 | 13.5 | 13.5 | 15.1 |
| 강 서 구 | 15.8 | 11.5 | 11.5 | 12.5 |
| 연 제 구 | 18.6 | 13.5 | 13.5 | 15.1 |
| 수 영 구 | 18.6 | 13.5 | 13.5 | 15.1 |
| 사 상 구 | 17.6 | 12.3 | 12.3 | 13.3 |
| 기 장 군 | 14.7 | 11.6 | 11.6 | 12.5 |
| 평 균 | 17.9 | 13.2 | 13.2 | 14.0 |



<그림 II-1-30> 부산시 구·군별 연속 무강수 일수의 최대값 횟수 예측결과(A1B)

- A2 시나리오에 의한 예측결과를 살펴보면 부산시 전체 평균이 2000년대에 17.9회 수준을 보였으며 2020년도와 2050년도에는 각각 11.3회 및 12.9회로 나타났으며 2100년도에는 12.4회로 예측되어 전체적으로는 연속적인 무강수일수가 감소하는 것으로 예측되었음

<표 II-1-29> 부산시의 연속 무강수 일수 최대값 횟수 예측결과(A2)

(단위 : 회)

| 구 · 군 | 2000년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 중 구 | 18.7 | 11.1 | 13.3 | 13.3 |
| 서 구 | 18.7 | 11.1 | 13.3 | 13.3 |
| 동 구 | 18.7 | 11.1 | 13.3 | 13.3 |
| 영 도 구 | 18.7 | 11.1 | 13.3 | 13.3 |
| 진 구 | 17.6 | 10.9 | 12.6 | 12.1 |
| 동 래 구 | 18.6 | 12.0 | 13.3 | 12.6 |
| 남 구 | 17.6 | 10.9 | 12.6 | 12.1 |
| 북 구 | 18.6 | 12.0 | 13.3 | 12.6 |
| 해 운 대 구 | 16.5 | 11.0 | 12.4 | 11.6 |
| 사 하 구 | 18.7 | 11.1 | 13.3 | 13.3 |
| 금 정 구 | 18.6 | 12.0 | 13.3 | 12.6 |
| 강 서 구 | 15.8 | 10.5 | 11.6 | 10.7 |
| 연 체 구 | 18.6 | 12.0 | 13.3 | 12.6 |
| 수 영 구 | 18.6 | 12.0 | 13.3 | 12.6 |
| 사 상 구 | 17.6 | 10.9 | 12.6 | 12.1 |
| 기 장 군 | 14.7 | 11.0 | 11.4 | 10.5 |
| 평 군 | 17.9 | 11.3 | 12.9 | 12.4 |

2 기후변화 영향

1) 건강분야

(1) 감염병에 대한 취약성⁵⁾

○ 최근 10년간 법정 감염병 발생자수를 16개 광역지자체 단위로 분석하여 부산시의 법정감염병 발생자 수준을 평가하였음

○ 감염병 중에서 기후변화와 밀접한 관계가 있는 1군, 3군, 4군에 대해 분석하였음

가. 1군 감염병

○ 최근 10년 동안의 1군 감염병 발생자수를 인구 백만 명당 발생자수로 표준화하여 <표 II-2-1>에 제시하였음

<표 II-2-1> 최근 10년간 인구 백만 명 당 1군 감염병 감염 환자수

(단위 : 명/백만 명)

| 지 | 역 | 콜레라 | 페스트 | 장티푸스 | 파라티푸스 | 세균성이질 | 장출혈성 대장균 |
|---|---|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| 전 | 국 | 0.458 | 0.000 | 4.361 | 1.759 | 9.916 | 1.006 |
| 서 | 울 | 0.189 | 0.000 | 3.794 | 1.305 | 6.728 | 0.658 |
| 부 | 산 | 0.190 | 0.000 | 7.920 | 9.392 | 8.186 | 0.200 |
| 대 | 구 | 1.618 | 0.000 | 4.493 | 0.599 | 10.949 | 0.363 |
| 인 | 천 | 0.039 | 0.000 | 3.245 | 1.229 | 5.640 | 0.730 |
| 광 | 주 | 0.212 | 0.000 | 2.443 | 1.249 | 16.130 | 9.418 |
| 대 | 전 | 0.680 | 0.000 | 4.215 | 0.628 | 6.186 | 0.950 |
| 울 | 산 | 0.281 | 0.000 | 7.129 | 1.321 | 15.047 | 0.845 |
| 경 | 기 | 0.113 | 0.000 | 3.375 | 0.957 | 4.697 | 0.829 |
| 강 | 원 | 0.272 | 0.000 | 3.176 | 0.821 | 7.702 | 0.337 |
| 충 | 북 | 0.067 | 0.000 | 4.097 | 0.673 | 21.482 | 1.277 |
| 충 | 남 | 0.053 | 0.000 | 3.189 | 0.365 | 6.856 | 0.828 |
| 전 | 북 | 0.000 | 0.000 | 2.404 | 0.673 | 8.626 | 0.862 |
| 전 | 남 | 0.054 | 0.000 | 3.242 | 0.708 | 23.808 | 1.433 |
| 경 | 북 | 3.413 | 0.000 | 5.535 | 0.712 | 5.630 | 0.719 |
| 경 | 남 | 0.686 | 0.000 | 8.970 | 3.173 | 25.941 | 0.609 |
| 제 | 주 | 0.000 | 0.000 | 2.020 | 1.109 | 50.299 | 3.493 |

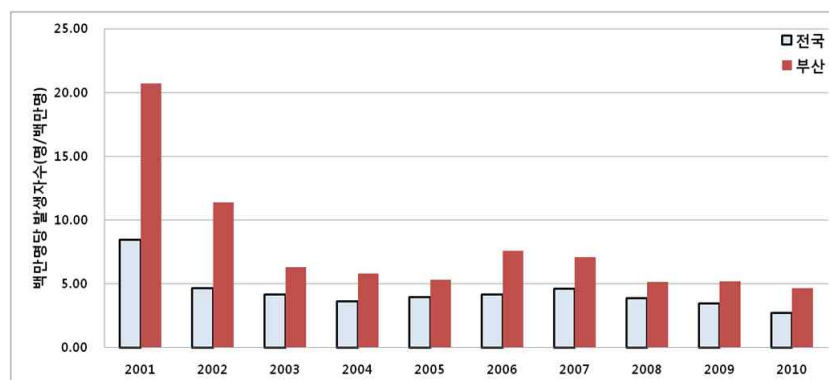
* 자료 : 보건복지부, 보건복지통계연보, 1995~2010

5) 보건복지부 (1995~2010) 보건복지통계연보

- 콜레라의 경우 우리나라 인구 백만 명당 발생 환자수는 0.458명으로 나타났는데, 부산시는 16개 지자체중 8번째(0.190)로 높은 감염율을 보였으나 우리나라 평균 감염자수의 41% 수준을 보임
- 장티푸스의 우리나라 인구 백만 명당 발생 환자수는 4.361명이나 부산은 7.920명으로 16개 지자체중 2번째로 높은 감염율을 보여, 우리나라 평균 감염자수에 비해 1.82배 높은 수준으로 나타났음
- 세균성이질의 우리나라 인구 백만 명당 발생 환자수는 9.916명인데, 부산시의 경우 8.186명으로 우리나라 평균 감염자수의 83% 수준으로 나타났음
- 장출혈성대장균 감염증의 우리나라 인구 백만 명당 발생 환자수는 1.006명인데 비하여 부산은 0.200명으로 전국 대비 가장 낮은 감염율을 보임(우리나라 평균 감염자수의 20% 수준)
- 1군 감염병 중 기후변화와 직접 연관되면서 전국평균 대비 부산시의 감염율이 높은 감염병에 대해 구·군별 현황을 분석하였음

가) 장티푸스

- 지난 10년간 우리나라 및 부산시 인구 백만 명당 장티푸스 감염자의 연도별 추이를 살펴보면, 2001년부터 2010년까지 감염자수는 전체적으로 감소하였으나 부산시의 감염자수가 우리나라 평균 감염자수보다 항상 높은 특징을 보였음(<그림 II-2-1>)



<그림 II-2-1> 부산시 최근 10년간 장티푸스 감염자의 연도별 추이

- 최근 10년간 장티푸스의 부산인구 백만 명당 감염자수는 7.920명으로 나타났는데, 구·군별로 살펴보면 부산진구가 16.891명으로 가장 높은 감염률을 보였으며, 다음으로 중구(13.343) > 동구(11.950) > 서구(10.602) > 등으로 나타났음(<표 II-2-2>)

<표 II-2-2> 최근 10년간 부산시 인구 백만 명당 1군 감염병 감염 환자수

(단위 : 명/백만 명)

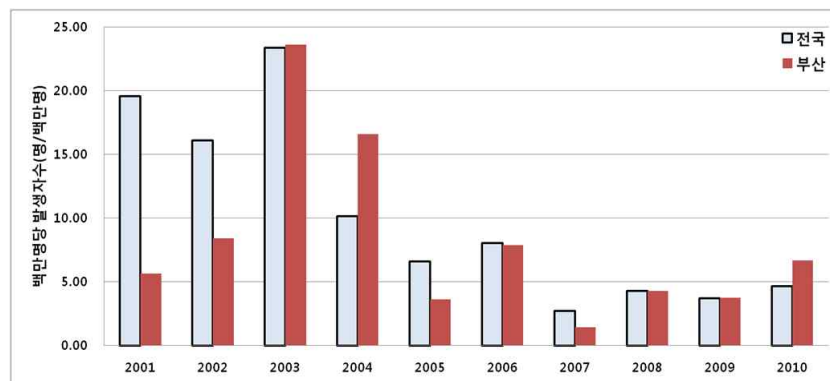
| 구 · 군 | 장티푸스 | 세균성이질 |
|---------|--------|--------|
| 부 산 시 | 7.920 | 8.186 |
| 중 구 | 13.343 | 13.195 |
| 서 구 | 10.602 | 6.362 |
| 동 구 | 11.950 | 6.088 |
| 영 도 구 | 5.620 | 6.947 |
| 부 산 진 구 | 16.891 | 7.575 |
| 동 래 구 | 6.997 | 8.094 |
| 남 구 | 6.304 | 7.268 |
| 북 구 | 3.755 | 4.570 |
| 해 운 대 구 | 2.199 | 5.569 |
| 사 하 구 | 6.690 | 6.153 |
| 금 정 구 | 9.004 | 9.319 |
| 강 서 구 | 7.378 | 3.429 |
| 연 제 구 | 6.313 | 7.364 |
| 수 영 구 | 8.960 | 8.944 |
| 사 상 구 | 8.177 | 17.445 |
| 기 장 군 | 3.829 | 15.269 |

* 자료 : 보건복지부 (1995~2010) 보건복지통계연보

나) 세균성 이질

- 지난 10년간 우리나라 및 부산시 인구 백만 명당 세균성이질 감염자의 연도별 추이를 살펴보면, 전반적으로 우리나라 평균 세균성이질 발병자수 보다는 부산시가 낮은 감염율을 보였으나 2003~2004년, 2010년도의 경우 전국 평균보다 높은 감염율을 보였음(<그림 II-2-2>)
- 2003년 이후 부산시의 세균성이질 감염지는 전국평균치에 육박하거나 높은 수준이므로 향후 세심한 주의가 필요할 것으로 판단됨

- 세균성이질의 경우 부산인구 백만 명당 감염자수는 7.978명인데, 구·군별로 살펴보면 사상구가 17.445명으로 가장 높은 감염률을 보였으며, 다음으로 기장군(15.269) > 중구(13.195) > 수영구(8.944) 등으로 나타났음
- 세균성이질은 한번 발생 시 확산속도가 매우 빨라 즉각적인 대책과 주의가 필요한 질병으로 연도별 증감 폭이 크게 나타나는데, 이는 집단발병이 원인으로 작용



<그림 II-2-2> 부산시 최근 10년간 세균성이질 감염자의 연도별 추이

나. 3군 감염병

- 최근 10년 동안의 3군 감염병 발생자수를 인구 백만 명당 발생자수로 표준화하여 <표 II-2-3>에 제시하였음
- 말라리아의 우리나라 인구 백만 명당 발생 환자수는 33.656명으로 나타났고, 부산시의 경우 16개 지자체중 9번째로 높은 11.002명의 감염율을 보였음(전국 대비 평균 감염자수의 33% 수준)
- 비브리오패혈증의 우리나라 인구 백만 명당 감염환자수는 1.220명인데 비하여 부산은 1.491명으로 16개 지자체중 4번째로 높은 감염율을 보였음(전국 대비 평균 감염자수의 1.22배)
- 쯔쯔가무시증의 우리나라 인구 백만 명당 발생 환자수는 96.574명으로 나타났고, 부산시의 경우 16개 지자체중 10번째인 92.012의 감염율을 보였으나 이는 우리나라 평균 감염자수의 95% 수준에 달함

- 렵토스피라증의 우리나라 인구 백만 명당 발생 환자수는 2.395명인데 비하여 부산시의 경우 0.852명으로 16개 지자체중 10번째로 높은 감염율을 보임(전국 평균 감염자수의 36% 수준)
- 3군 감염병중 부산시의 발생률이 높았거나 기후변화의 영향이라고 널리 알려진 말라리아, 결핵, 성홍열과 쯔쯔가무시증의 구·군별 현황을 분석하여 <표 II-2-4>에 제시하였음

<표 II-2-3> 최근 10년간 인구 백만 명당 3군 감염병 감염 환자수

(단위 : 명/백만 명)

| 지 역 | 말라리아 | 성홍열 | 수막 구균성 수막염 | 레지오넬라증 | 비브리오 패혈증 | 발진열 | 쯔쯔가무시증 | 렵토스피라증 | 브루셀라증 | 신증후군 출혈열 | 결핵 | 한센병 |
|-----|---------|-------|------------|--------|----------|-------|---------|--------|-------|----------|---------|-------|
| 전 국 | 33.656 | 2.101 | 0.254 | 0.280 | 1.220 | 0.810 | 96.574 | 2.395 | 1.347 | 8.197 | 705.169 | 0.733 |
| 서 울 | 23.449 | 2.082 | 0.358 | 0.469 | 0.558 | 0.428 | 15.768 | 0.558 | 0.050 | 2.619 | 968.499 | 0.299 |
| 부 산 | 11.002 | 4.463 | 0.083 | 0.199 | 1.491 | 0.655 | 92.012 | 0.852 | 0.086 | 2.402 | 917.681 | 0.529 |
| 대 구 | 8.716 | 2.196 | 0.238 | 0.080 | 0.360 | 0.204 | 82.506 | 0.806 | 0.605 | 1.963 | 711.666 | 2.821 |
| 인 천 | 98.894 | 4.939 | 0.384 | 0.227 | 1.000 | 0.768 | 20.487 | 0.692 | 0.231 | 5.811 | 558.731 | 0.077 |
| 광 주 | 9.719 | 1.866 | 0.070 | 0.207 | 1.467 | 0.000 | 119.034 | 3.908 | 0.208 | 9.268 | 641.157 | 0.556 |
| 대 전 | 11.321 | 0.939 | 0.066 | 0.066 | 0.544 | 0.132 | 142.778 | 1.084 | 0.667 | 3.862 | 604.457 | 1.237 |
| 울 산 | 14.599 | 3.180 | 0.092 | 0.092 | 0.376 | 0.379 | 161.909 | 0.933 | 1.118 | 3.826 | 559.247 | 0.186 |
| 경 기 | 66.365 | 1.041 | 0.340 | 0.272 | 0.808 | 0.505 | 38.152 | 1.214 | 0.389 | 6.322 | 478.621 | 1.128 |
| 강 원 | 116.273 | 1.635 | 0.468 | 0.751 | 0.270 | 0.473 | 34.897 | 2.828 | 2.495 | 14.255 | 960.334 | 0.400 |
| 충 북 | 12.442 | 0.738 | 0.201 | 0.067 | 0.268 | 1.821 | 160.048 | 3.160 | 4.110 | 16.625 | 536.903 | 0.134 |
| 충 남 | 10.919 | 0.310 | 0.211 | 0.465 | 0.986 | 0.517 | 306.572 | 6.118 | 3.896 | 29.287 | 592.224 | 0.266 |
| 전 북 | 12.558 | 5.051 | 0.270 | 0.174 | 1.972 | 3.805 | 348.078 | 9.952 | 3.860 | 27.742 | 822.318 | 0.541 |
| 전 남 | 10.649 | 0.265 | 0.000 | 0.113 | 6.891 | 1.036 | 273.981 | 13.967 | 2.683 | 20.398 | 714.486 | 1.349 |
| 경 북 | 10.234 | 2.010 | 0.147 | 0.150 | 0.905 | 1.413 | 147.158 | 3.913 | 6.243 | 14.488 | 597.794 | 0.408 |
| 경 남 | 9.390 | 2.625 | 0.161 | 0.255 | 3.316 | 2.208 | 174.741 | 1.929 | 2.951 | 6.808 | 699.186 | 0.710 |
| 세 주 | 6.481 | 0.736 | 0.183 | 0.183 | 0.929 | 0.554 | 30.215 | 0.367 | 1.286 | 0.185 | 614.851 | 0.747 |

* 자료 : 보건복지부 (1995~2010) 보건복지통계연보

<표 II-2-4> 최근 10년간 부산시 인구 백만 명당 3군 감염병 감염 환자수
(단위 : 명/백만 명)

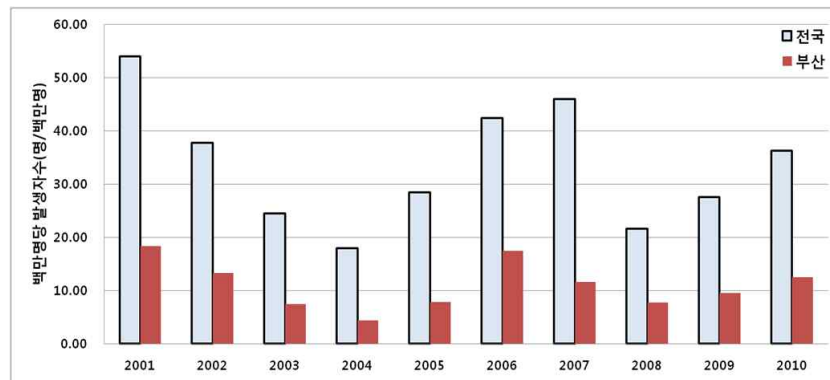
| 구 · 군 | 말라리아 | 결핵 | 성홍열 | 쯔쯔가무시증 |
|---------|--------|-----------|--------|---------|
| 부 산 시 | 11.002 | 917.681 | 4.463 | 92.012 |
| 중 구 | 16.738 | 639.119 | 7.355 | 26.369 |
| 서 구 | 9.193 | 1,989.857 | 8.867 | 50.081 |
| 동 구 | 10.199 | 346.104 | 4.174 | 52.848 |
| 영 도 구 | 14.388 | 330.348 | 0.675 | 41.466 |
| 부 산 진 구 | 9.703 | 665.347 | 1.678 | 44.478 |
| 동 래 구 | 12.339 | 399.180 | 0.709 | 65.579 |
| 남 구 | 11.991 | 342.314 | 9.039 | 59.766 |
| 북 구 | 7.202 | 263.751 | 0.641 | 41.670 |
| 해 운 대 구 | 10.329 | 134.058 | 0.718 | 82.718 |
| 사 하 구 | 11.842 | 236.830 | 4.632 | 40.946 |
| 금 정 구 | 13.267 | 407.135 | 1.173 | 104.156 |
| 강 서 구 | 12.341 | 167.250 | 3.860 | 90.067 |
| 연 체 구 | 7.307 | 371.646 | 1.410 | 64.354 |
| 수 영 구 | 11.755 | 464.360 | 7.316 | 28.672 |
| 사 상 구 | 11.318 | 317.162 | 4.168 | 34.183 |
| 기 장 군 | 13.231 | 132.744 | 63.821 | 361.758 |

* 자료 : 보건복지부 (1995~2010) 보건복지통계연보

가) 말라리아

- 지난 10년간 우리나라 및 부산시 인구 백만 명당 말라리아 감염자의 연도별 추이를 살펴보면, 전반적으로 우리나라 평균 말라리아 발병자수 보다는 부산시가 낮은 감염율을 보이는 것으로 나타났음(<그림 II-2-3>)
- 말라리아의 경우 휴전선 부근에서 의정부, 서울 북부쪽으로 남하하고 있는 추세이므로, 현 시점에서 부산까지 남하하기에는 대처할 시간적인 여유가 있는 감염병이긴 하지만, 매년 말라리아 감염자수의 변동에 대한 감시는 지속적으로 이루어질 필요가 있음
- 말라리아의 부산시 인구 백만 명당 감염자수는 10.968명으로 나타내는데, 중구가 인구 백만 명당 16.738명으로 가장 높은 감염률을 보였으며, 다음으로 영도구

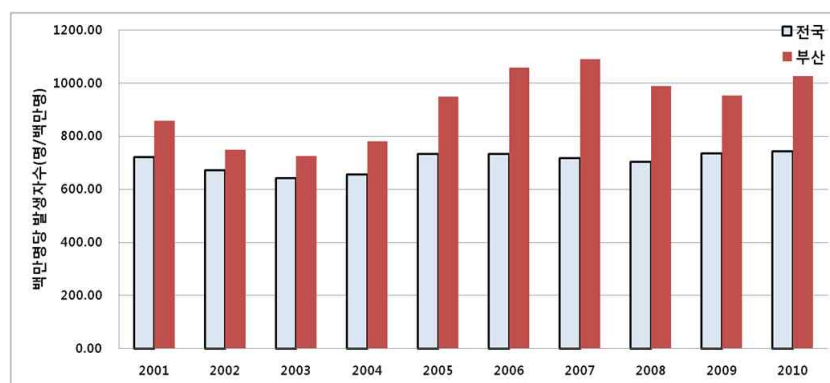
(14.388) > 금정구(13.267) > 강서구(12.341) 등으로 나타났음. 말라리아 감염자수는 지자체별, 연도별 상이한 경향을 보였음



<그림 II-2-3> 부산시 최근 10년간 말라리아 감염자의 연도별 추이

나) 결핵

- 지난 10년간 우리나라 및 부산시 인구 백만 명당 결핵 감염자의 연도별 추이를 살펴보면, 전반적으로 우리나라 평균 결핵 발병자수 보다는 부산시가 높은 감염율을 보이는 것으로 나타났음(<그림 II-2-4>)
- 결핵의 부산시 인구 백만 명당 감염자수는 917.681명으로 나타는데, 서구가 인구 백만 명당 1989.857명으로 가장 높은 감염률을 보였으며, 다음으로 부산진구(665.347) > 중구(639.119) > 수영구(464.360) 등으로 나타났음



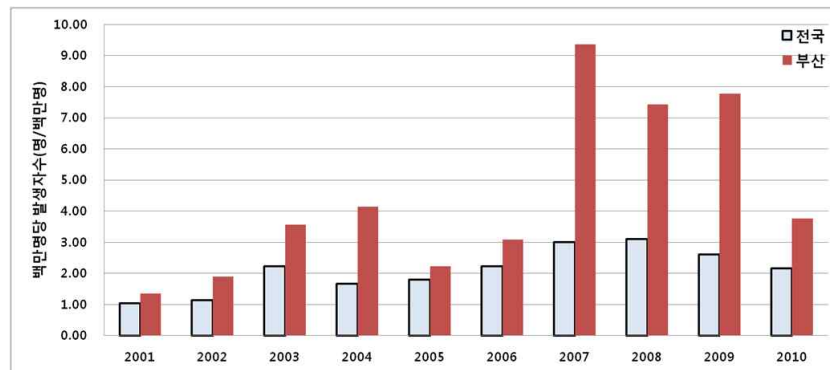
<그림 II-2-4> 부산시 최근 10년간 결핵 감염자의 연도별 추이

다) 성홍열

- 지난 10년간 우리나라 및 부산시 인구 백만 명당 성홍열 감염자의 연도별 추이를

살펴보면, 전반적으로 우리나라 평균 성홍열 발병자수 보다는 부산시가 높은 감염율을 보이는 것으로 나타났음(<그림 II-2-5>)

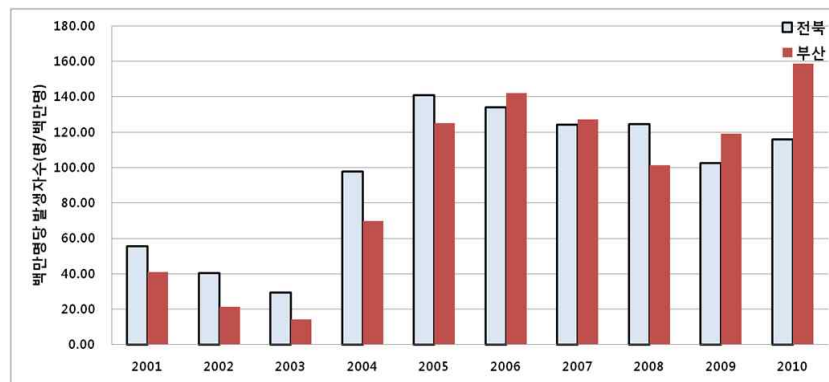
- 더욱이 2007년 이후 발병자수가 전국평균 대비 급격한 증가를 나타내고 있어 이에 대한 원인 파악이 필요할 것으로 판단됨
- 성홍열의 부산시 인구 백만 명당 감염자수는 4,513명으로 나타는데, 이 중 기장군이 인구 백만 명당 63.821명으로 가장 높은 감염률을 보였으며, 다음으로 서구(8.867) > 중구(7.355) > 수영구(7.316)등으로 나타났음



<그림 II-2-5> 부산시 최근 10년간 성홍열 감염자의 연도별 추이

라) 쯔쯔가무시증

- 지난 10년간 우리나라 및 부산시 인구 백만 명당 쯔쯔가무시증 감염자의 연도별 추이를 살펴보면, 전반적으로 우리나라 평균 쯔쯔가무시증 발병자수와 유사한 수준의 감염율을 보이는 것으로 나타났음(<그림 II-2-6>)
- 2009년 이후에는 발병자수가 전국평균 대비 증가 추세를 나타내고 있어 이에 대한 원인 파악이 필요할 것으로 판단됨
- 쯔쯔가무시의 부산시 인구 백만 명당 감염자수는 63.416명으로 나타는데, 기장군이 인구 백만 명당 361.758명으로 가장 높은 감염률을 보였으며, 다음으로 금정구(104.156) > 강서구(9.007) > 해운대구(82.718) 등으로 나타났음



<그림 II-2-6> 부산시 최근 10년간 쯔쯔가무시증 감염자의 연도별 추이

다. 4군 감염병

- 최근 10년 동안의 4군 감염병 발생자수를 인구 백만 명당 발생자수로 표준화하여 <표 II-2-5>에 제시하였음
- Dengue열의 우리나라 인구 백만 명당 발생 환자수는 0.919명으로 나타났고, 부산시는 0.938명으로 16개 지자체중 6번째로 높은 감염율을 보였음(전국 대비 평균 감염자수의 1.05배)
- 신종 전염병증후군의 우리나라 인구 백만 명당 발생 환자수는 116.317명으로 나타났고, 부산시의 경우 16개 지자체중 7번째로 높은 93.558명으로 나타남(전국 대비 평균 감염자수의 80% 수준)
- 4군 감염병에 대한 지역별 발생율을 살펴본 결과 지역별 발생율의 편차가 상이하기 때문에, 전국평균 대비 부산시의 감염자수가 높은 Dengue열에 대해 별도로 정리하였음

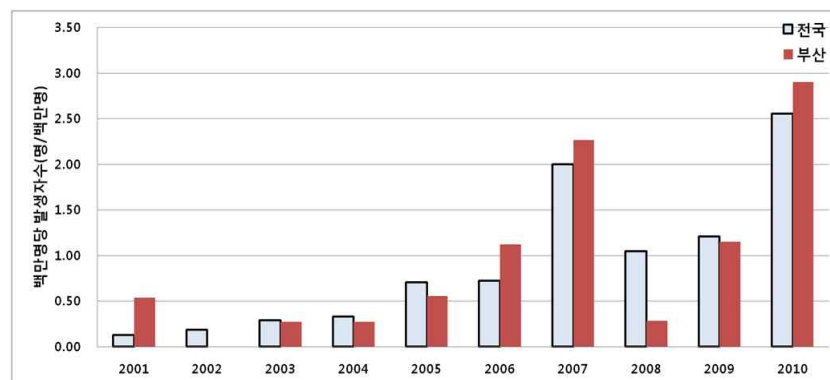
<표 II-2-5> 최근 10년간 인구 백만 명당 4군 감염병 감염 환자수
(단위 : 명/백만 명)

| 지 역 | 덴기열 | 보툴리눔독소증 | 큐열 | 신종전염병증후군 |
|-----|-------|---------|-------|----------|
| 전 국 | 0.919 | 0.021 | 0.263 | 116.317 |
| 서 울 | 1.396 | 0.000 | 0.140 | 150.125 |
| 부 산 | 0.938 | 0.000 | 0.000 | 93.558 |
| 대 구 | 1.180 | 0.132 | 0.894 | 71.617 |
| 인 천 | 1.255 | 0.000 | 0.228 | 90.041 |
| 광 주 | 0.484 | 0.077 | 0.000 | 63.379 |
| 대 전 | 0.666 | 0.000 | 0.133 | 97.492 |
| 울 산 | 0.185 | 0.000 | 0.000 | 178.793 |
| 경 기 | 0.933 | 0.032 | 0.301 | 126.407 |
| 강 원 | 0.275 | 0.000 | 0.412 | 60.152 |
| 충 북 | 0.405 | 0.000 | 0.946 | 399.932 |
| 충 남 | 0.984 | 0.116 | 0.410 | 90.403 |
| 전 북 | 0.743 | 0.000 | 0.227 | 43.688 |
| 전 남 | 0.328 | 0.000 | 0.000 | 45.920 |
| 경 북 | 0.722 | 0.000 | 0.230 | 78.511 |
| 경 남 | 0.510 | 0.000 | 0.384 | 98.854 |
| 제 주 | 1.101 | 0.000 | 0.000 | 16.088 |

* 자료 : 보건복지부 (1995~2010) 보건복지통계연보

가) 덴기열

- 지난 10년간 우리나라 및 부산시의 인구 백만 명당 덴기열 감염자를 연도별로 비교하면, 우리나라의 연도별 덴기열 감염자수 증가경향과 부산시의 덴기열 감염환자 증가 경향이 유사하게 나타나는 특징을 보였음(<그림 II-2-7>)



<그림 II-2-7> 부산시 최근 10년간 덴기열 감염자의 연도별 추이

- 우리나라의 땡기열 발병환자는 2007년 및 2010년에 특이하게 높게 나타났는데, 이때 부산시의 땡기열 감염자수도 유사한 폭으로 증가하는 경향을 보였음

(2) 폭염에 의한 취약성

- 폭염과 한파의 영향이 크다고 알려진 심혈관계 질환자의 사망통계와 뇌혈관계 질환자의 사망통계자료⁶⁾를 통해 부산시의 폭염/한파에 대한 취약성을 평가하였음
 - － 연도별 사망자료 중에서 심혈관계 및 뇌혈관계 질환으로 사망한 사망자를 분리하고, 이를 광역지자체 단위로 구분하여 사망자료 추출
 - － 각 광역지자체별 폭염/한파의 영향이 있을 가능성이 높은 질환의 사망자료를 이용하여, 폭염에 대한 상대적 위험도를 도출
 - － 일반적으로 소지역 단위의 질병분석시 통계적 기법 선택은 매우 중요한데, 역학연구 질병 위험 추정으로 표준화 발생 또는 사망비(standardized incidence or mortality ratio; SIR, SMR)를 주로 이용함

$$SMR_i = \frac{O_i}{E_i}$$

여기서, 관찰값(O_i)과 기댓값(E_i)은 각각 포아송 분포를 따른다고 가정하며, 기댓값은 해당지역 일반인구에서 연령별 성별 사망률을 적용하여 산출함

- － 표준화사망비는 지역 단위 회귀 질환 연구의 경우, 정확도 문제가 발생하기도 하고, 두 지역의 표준화비를 직접 비교하기는 불가능하다는 단점이 있으나, 질환으로 인한 사망자 빈도가 꾸준히 관측되는 자료의 경우에는 큰 문제가 없다고 알려져 있음

가. 심혈관계 사망자 통계

- <표 II-2-6>에 의하면 과거 10년(2000~2009)간 부산 심혈관계 질환 사망자는 전국 심혈관계 사망자의 10.9% 수준으로 나타났으며, 남자의 경우 11.1%, 여자의 경우 10.6%로 남자보다는 여자의 사망비가 더 높은 것으로 나타났음
- 연도별로 부산의 심혈관계 사망자의 전국 대비 백분률 추이는 점점 낮아지는 경향을 보이고 있음

6) 통계청 (2010) 사망원인통계(1994~2009)

<표 II-2-6> 부산시 심혈관계 질환 사망자수의 전국대비 백분율

| 구분 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 평균 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 남자 | 12.8 | 11.5 | 10.9 | 11.3 | 11.4 | 11.6 | 10.5 | 10.4 | 10.8 | 10.2 | 11.1 |
| 여자 | 11.9 | 11.9 | 11.0 | 11.4 | 11.1 | 10.6 | 9.6 | 9.8 | 9.8 | 9.0 | 10.6 |
| 전체 | 12.4 | 11.7 | 10.9 | 11.3 | 11.2 | 11.2 | 10.1 | 10.1 | 10.3 | 9.6 | 10.9 |

* 자료 : 통계청 (1994~2009) 사망원인통계

- 심혈관계 질환 사망자에 대해 연도별 전국 성별, 연령별 인구를 이용하여 간접표준화법으로 표준화된 사망률을 산출하여 <표 II-2-7>에 제시하였음
- 각 지자체별 인구분포와 성비가 다르기 때문에(단순히 인구수 대비한 사망률을 각 지역별로 비교하기에는 무리가 있음) 전국 인구분포와 성비로 표준화하여 사망률을 재산정 하였음

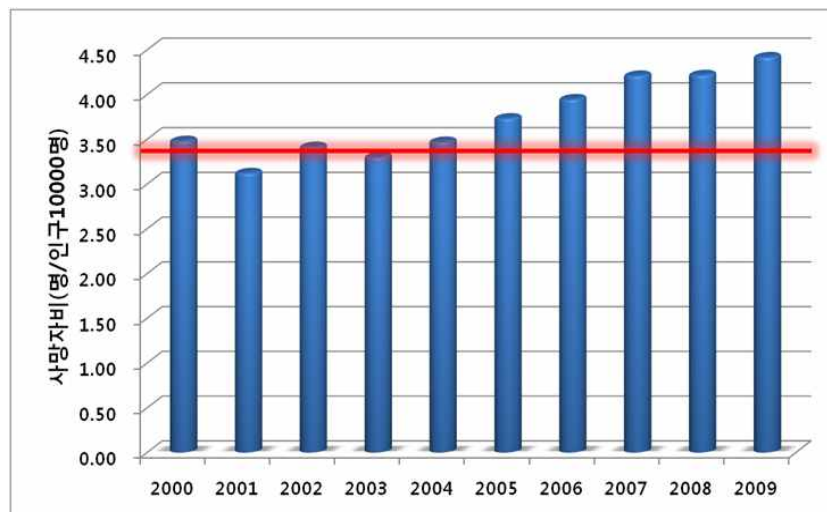
<표 II-2-7> 표준화된 심혈관계 질환의 사망률

(단위 : 발병자수/만 명)

| 구 분 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 전 국 | 3.85 | 3.41 | 3.71 | 3.55 | 3.69 | 3.95 | 4.14 | 4.39 | 4.36 | 4.52 |
| 서 울 | 3.35 | 2.97 | 3.22 | 3.08 | 3.21 | 3.44 | 3.60 | 3.82 | 3.80 | 3.96 |
| 부 산 | 3.48 | 3.12 | 3.41 | 3.30 | 3.47 | 3.73 | 3.95 | 4.21 | 4.22 | 4.42 |
| 대 구 | 3.35 | 2.97 | 3.24 | 3.11 | 3.24 | 3.47 | 3.65 | 3.89 | 3.89 | 4.05 |
| 인 천 | 3.17 | 2.81 | 3.05 | 2.94 | 3.06 | 3.28 | 3.44 | 3.65 | 3.63 | 3.78 |
| 광 주 | 5.29 | 4.58 | 5.01 | 4.77 | 4.99 | 5.46 | 5.70 | 6.21 | 6.39 | 6.40 |
| 대 전 | 5.21 | 4.52 | 4.95 | 4.71 | 4.92 | 5.35 | 5.57 | 6.10 | 6.30 | 6.32 |
| 울 산 | 4.34 | 3.75 | 4.11 | 3.95 | 4.16 | 4.52 | 4.72 | 5.14 | 5.33 | 5.32 |
| 경 기 | 5.29 | 4.57 | 4.99 | 4.76 | 4.95 | 5.38 | 5.60 | 6.11 | 6.31 | 6.31 |
| 강 원 | 7.76 | 6.80 | 7.54 | 7.23 | 7.54 | 8.30 | 8.74 | 9.53 | 9.72 | 9.80 |
| 충 북 | 7.38 | 6.44 | 7.11 | 6.79 | 7.07 | 7.74 | 8.10 | 8.81 | 8.96 | 9.00 |
| 충 남 | 8.54 | 7.50 | 8.33 | 7.94 | 8.13 | 8.86 | 9.26 | 10.05 | 10.18 | 10.22 |
| 전 북 | 8.04 | 7.01 | 7.91 | 7.54 | 7.95 | 8.75 | 9.22 | 10.08 | 10.29 | 10.36 |
| 전 남 | 9.13 | 8.07 | 9.07 | 8.75 | 9.16 | 10.14 | 10.72 | 11.71 | 11.91 | 12.06 |
| 경 북 | 8.41 | 7.37 | 8.20 | 7.87 | 8.20 | 8.98 | 9.41 | 10.27 | 10.45 | 10.57 |
| 경 남 | 6.82 | 5.97 | 6.57 | 6.26 | 6.52 | 7.11 | 7.46 | 8.10 | 8.23 | 8.26 |
| 제 주 | 6.77 | 5.90 | 6.52 | 6.28 | 6.51 | 7.13 | 7.50 | 8.18 | 8.52 | 8.59 |

* 자료 : 통계청 (1994~2009) 사망원인통계

- <표 II-2-7>에 의하면 과거 10년(2000~2009)간 부산시 심혈관계 질환 사망률은 2000년 인구 만 명당 3.48명에서 2009년에는 인구 만 명당 4.42명으로 증가하여 2000년 대비 약 26.8%의 표준화된 사망자수가 증가한 것으로 나타났음
- 1994년도는 다른 해에 비해 기록적인 폭염이 있었던 해로, 폭염연구에서 비교하기 위해 자주 이용되는 연도임. 본 연구에서도 표준화된 심혈관계 질환자의 사망률이 1994년도와 어떠한 차이를 보이는 지를 파악하기 위해 동일한 방법으로 1994년도의 심혈관계 질환자의 사망률을 산정하였으며, 그 결과 부산의 1994년 심혈관계 질환 사망률은 인구 만 명당 3.42명으로 분석되었음



<그림 II-2-8> 부산시 심혈관계 사망률의 연도별 비교

- 심혈관계 질환자 사망률을 우리나라 평균치와 비교하여, 표준화된 사망비를 산출할 수 있으며, 산출된 표준화사망비는 <표 II-2-8>에 제시하였음. 부산시는 전국평균보다 다소 낮은 0.943의 표준화 사망비를 보였는데, 이는 상대적으로 의료시설이 많아 환자가 의료혜택을 더 받는다고 볼 수 있으며, 이러한 적응기반이 우수하기 때문에 표준화 사망비가 타 광역시도에 비해 낮다고 판단됨

<표 II-2-8> 심혈관계 질환의 표준화사망비

| 구 | 분 | 표준화사망비 (95% 신뢰구간) |
|---|---|---------------------|
| 전 | 국 | 1.000 (0.937~1.063) |
| 서 | 울 | 0.870 (0.814~0.926) |
| 부 | 산 | 0.943 (0.870~1.016) |
| 대 | 구 | 0.881 (0.820~0.942) |
| 인 | 천 | 0.829 (0.774~0.884) |
| 광 | 주 | 1.385 (1.274~1.496) |
| 대 | 전 | 1.363 (1.254~1.471) |
| 울 | 산 | 1.145 (1.050~1.240) |
| 경 | 기 | 1.372 (1.266~1.477) |
| 강 | 원 | 2.096 (1.915~2.277) |
| 충 | 북 | 1.955 (1.801~2.11) |
| 충 | 남 | 2.249 (2.086~2.412) |
| 전 | 북 | 2.202 (2.001~2.403) |
| 전 | 남 | 2.545 (2.306~2.784) |
| 경 | 북 | 2.267 (2.077~2.457) |
| 경 | 남 | 1.801 (1.662~1.940) |
| 제 | 주 | 1.817 (1.657~1.976) |

* 자료 : 통계청 (1994~2009) 사망원인통계

나. 뇌혈관계 사망자 통계

- <표 II-2-9>에 의하면 과거 10년(2000~2009)간 부산의 뇌혈관계 질환 사망자는 전국 뇌혈관계 사망자의 10.9% 수준으로 나타났으며, 남자의 경우 11.1%, 여자의 경우 10.6%로 여자보다는 남자의 사망비가 5.0%가 더 높은 것으로 나타났음
- 이는 뇌혈관계 질환으로 인한 사망률에 의하면, 여자보다는 남자가 더 취약하다는 것을 알 수 있었음
- 연도별로 살펴보면 부산시의 경우 2002년도와 2005년도에 뇌혈관계 사망자의 전국 대비 백분율이 높게 나타났고, 이후 사망률이 줄어들고 있는 것으로 나타났음
- 일반적으로 폭염 및 한파를 연구하는 학자들의 경우 폭염에 대한 취약성을 확인하기 위해 심혈관계 질환 사망자의 사망률 또는 뇌혈관계 질환 사망자의 사망률을 모

두 조사하기도 하지만, 환경부에서 제공하고 있는 CCGIS에 의하면 지표 선정시 폭염은 심혈관계 질환을 한파는 뇌혈관계 질환을 각각의 지표로 선정하고 있음

- 이는 심혈관계 질환은 매년 사망률이 증가하고 있고, 뇌혈관계 질환은 전반적으로 사망률이 감소하고 있다는 점과 CCGIS의 지표와 대비하면 폭염으로 인한 심혈관계 질환 사망률은 증가하고, 한파에 의한 뇌혈관계 질환 사망률은 감소하고 있다고 추론할 수 있을 것으로 판단됨

<표 II-2-9> 부산시 뇌혈관계 질환 사망자수의 전국대비 백분율

| 구 분 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 평 균 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 남 자 | 12.8 | 11.5 | 10.9 | 11.3 | 11.4 | 11.6 | 10.5 | 10.4 | 10.8 | 10.2 | 11.1 |
| 여 자 | 11.9 | 11.9 | 11.0 | 11.4 | 11.1 | 10.6 | 9.6 | 9.8 | 9.8 | 9.0 | 10.6 |
| 전 체 | 12.4 | 11.7 | 10.9 | 11.3 | 11.2 | 11.2 | 10.1 | 10.1 | 10.3 | 9.6 | 10.9 |

* 자료 : 통계청, 사망원인통계, 1994~2009

- 뇌혈관계 질환 사망자에 대해 연도별 전국 성별, 연령별 인구를 이용하여 간접표준화법으로 표준화된 사망률을 산출하여 <표 II-2-10>에 제시하였음
- 각 지자체별 인구분포와 성비가 다르기 때문에, 단순히 인구수 대비한 사망률을 각 지역별로 비교하기에는 무리가 있으며, 전국 인구분포와 성비로 표준화하여 사망률을 재산정 하였음
- <표 II-2-10>에 의하면 과거 10년(2000~2009)간 부산시 뇌혈관계 질환 사망률은 2000년 인구 만 명당 6.49명에서 2009년에는 인구 만 명당 5.11명으로 감소하여 2000년 대비 77.75% 수준의 사망률을 나타내어, 약 22.25%의 표준화된 사망자수가 감소한 것으로 나타났음
- 1994년도는 다른 해에 비해 기록적인 폭염이 있었던 해로, 폭염연구에서 비교하기 위해 자주 이용되는 연도임. 본 연구에서도 표준화된 뇌혈관계 질환자의 사망률이 1994년도와 어떠한 차이를 보이는 지를 파악하기 위해 동일한 방법으로 1994년도의 뇌혈관계 질환자의 사망률을 산정하였으며, 그 결과 부산시의 1994년 뇌혈관계 질환 사망률은 인구 만 명당 7.13명으로 분석되었음

- <그림 II-2-10>에 의하면, 2000~2003년까지는 기록적인 폭염이 있었던 1994년도의 뇌혈관계 질환 사망률을 상회했으나, 이후 지속적으로 사망률이 감소하고 있는 것으로 분석되었음

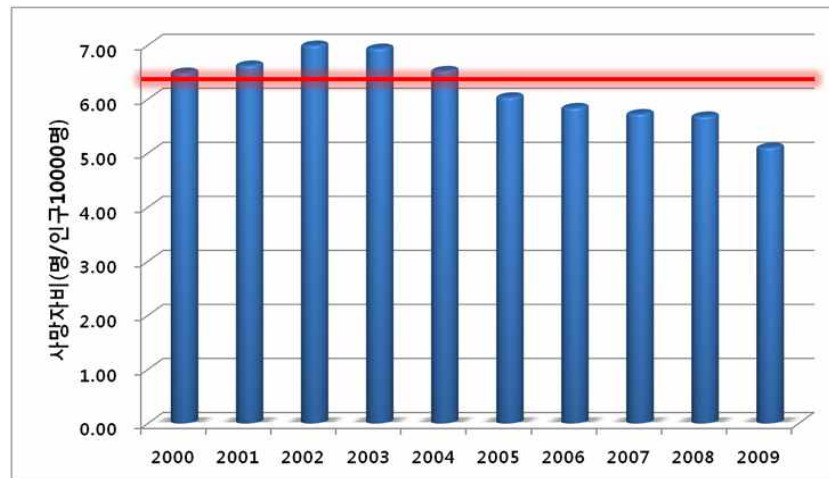
<표 II-2-10> 표준화된 뇌혈관계 질환의 사망률

(단위 : 발병자수/만 명)

| 구 분 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 전 국 | 7.31 | 7.36 | 7.70 | 7.54 | 7.02 | 6.42 | 6.13 | 5.96 | 5.85 | 5.21 |
| 서 울 | 6.16 | 6.21 | 6.48 | 6.36 | 5.94 | 5.47 | 5.25 | 5.11 | 5.04 | 4.52 |
| 부 산 | 6.49 | 6.63 | 7.00 | 6.94 | 6.53 | 6.04 | 5.84 | 5.73 | 5.68 | 5.11 |
| 대 구 | 6.25 | 6.31 | 6.62 | 6.52 | 6.09 | 5.60 | 5.39 | 5.28 | 5.23 | 4.67 |
| 인 천 | 5.86 | 5.90 | 6.18 | 6.09 | 5.68 | 5.21 | 5.00 | 4.87 | 4.80 | 4.29 |
| 광 주 | 9.46 | 9.53 | 10.02 | 9.81 | 9.22 | 8.45 | 8.16 | 8.02 | 8.00 | 7.08 |
| 대 전 | 9.28 | 9.36 | 9.88 | 9.64 | 9.05 | 8.26 | 7.95 | 7.85 | 7.87 | 6.98 |
| 울 산 | 7.40 | 7.48 | 7.93 | 7.84 | 7.42 | 6.82 | 6.61 | 6.49 | 6.53 | 5.77 |
| 경 기 | 9.45 | 9.52 | 10.01 | 9.78 | 9.14 | 8.32 | 8.01 | 7.87 | 7.89 | 6.97 |
| 강 원 | 14.55 | 14.79 | 15.70 | 15.39 | 14.46 | 13.22 | 12.78 | 12.56 | 12.47 | 11.04 |
| 충 북 | 13.84 | 14.01 | 14.80 | 14.45 | 13.56 | 12.35 | 11.85 | 11.60 | 11.48 | 10.13 |
| 충 남 | 16.33 | 16.59 | 17.59 | 17.12 | 15.78 | 14.26 | 13.66 | 13.31 | 13.14 | 11.56 |
| 전 북 | 15.25 | 15.41 | 16.61 | 16.17 | 15.37 | 14.05 | 13.56 | 13.34 | 13.26 | 11.69 |
| 전 남 | 17.53 | 17.94 | 19.24 | 18.97 | 17.90 | 16.41 | 15.85 | 15.59 | 15.46 | 13.64 |
| 경 북 | 15.98 | 16.20 | 17.22 | 16.88 | 15.87 | 14.41 | 13.81 | 13.56 | 13.47 | 11.94 |
| 경 남 | 12.79 | 12.96 | 13.68 | 13.32 | 12.45 | 11.31 | 10.89 | 10.63 | 10.52 | 9.25 |
| 제 주 | 12.29 | 12.43 | 13.16 | 12.98 | 12.16 | 11.10 | 10.69 | 10.57 | 10.64 | 9.42 |

* 자료 : 통계청 (1994~2009) 사망원인통계

- 이는 매년 더워지고 있는 기상을 근거로 할 때 뇌혈관계질환이 폭염과는 상호연관성이 다소 낮다는 것을 대변한다고 할 수 있으나, 보다 구체적인 사항은 세밀한 역학조사를 통해 밝혀질 수 있을 것으로 기대됨
- 뇌혈관계 질환자 사망률을 우리나라 평균치와 비교하여, 표준화된 사망비를 산출할 수 있으며, 산출된 표준화사망비는 <표 II-2-11>에 제시하였음



<그림 II-2-9> 부산시 뇌혈관계 사망률의 연도별 비교

<표 II-2-11> 뇌혈관계 질환의 표준화사망비

| 구 분 | | 표준화사망비 (95% 신뢰구간) |
|-----|---|---------------------|
| 전 | 국 | 1.000 (0.917~1.083) |
| 서 | 울 | 0.850 (0.785~0.916) |
| 부 | 산 | 0.932 (0.872~0.992) |
| 대 | 구 | 0.872 (0.808~0.935) |
| 인 | 천 | 0.810 (0.747~0.873) |
| 광 | 주 | 1.319 (1.225~1.414) |
| 대 | 전 | 1.295 (1.201~1.389) |
| 울 | 산 | 1.057 (0.989~1.125) |
| 경 | 기 | 1.308 (1.208~1.408) |
| 강 | 원 | 2.059 (1.912~2.207) |
| 충 | 북 | 1.926 (1.775~2.077) |
| 충 | 남 | 2.246 (2.048~2.444) |
| 전 | 북 | 2.176 (2.025~2.327) |
| 전 | 남 | 2.534 (2.361~2.707) |
| 경 | 북 | 2.246 (2.075~2.416) |
| 경 | 남 | 1.771 (1.628~1.915) |
| 제 | 주 | 1.736 (1.615~1.856) |

* 자료 : 통계청 (1994~2009) 사망원인통계

- 부산시는 전국 평균보다 약간 낮은 0.932의 표준화 발생비를 나타내었으며, 심혈관계와 같이 뇌혈관계 질환 역시 낮은 표준화 사망비를 보이고 있는데, 이는 상대적으

로 의료시설이 많아 의료혜택을 통한 적응기반이 우수하기 때문에 표준화 사망비가 타 광역시도에 비해 낮다고 판단됨

2) 재해/재난분야

(1) 부산시 피해 취약성 분석

- 재해 피해액에 따르면 부산시는 태풍해일, 침수, 사면재해, 풍해, 홍수 순으로 피해가 정도가 컸으며, 피해 총액은 135,268,266,720원에 달함
- － 부산시의 산사태·침수·홍수피해가 가장 컸던 2009년 7월 집중호우와 태풍해일·풍해피해가 가장 컸던 2003년 태풍 ‘매미’ 기준 피해액을 나타냄

<표 II-2-12> 부산시의 재해피해이력에 따른 피해액

(단위 : 천원)

| 구 · 군 | 사면재해* | 침수* | 풍해** | 태풍해일** | 홍수* | 합 계 |
|-------|--------------|---------------|--------------|------------|-----------|----------------|
| 중 구 | 5,000 | 291,307 | 302,500 | 253,000 | 0 | 851,807 |
| 동 래 구 | 55,867 | 96,804 | 173,910 | 0 | 0 | 326,581 |
| 부산진구 | 239,380 | 194,842 | 330,474 | 0 | 22,301 | 786,997 |
| 금 정 구 | 26,101 | 174,854 | 405,637 | 0 | 237,982 | 844,574 |
| 동 구 | 20,131 | 688,427 | 347,733 | 0 | 0 | 1,056,291 |
| 북 구 | 9,594 | 1,060,546.3 | 200,531 | 0 | 0 | 1,270,671 |
| 사 상 구 | 285,376 | 737,419 | 318,818 | 16,000 | 32,083 | 1,389,696 |
| 남 구 | 109,701 | 347,033 | 552,077 | 711,579 | 49,192 | 1,769,582 |
| 연 제 구 | 1,538,493 | 1,291,109 | 149,149 | 0 | 58,200 | 3,036,951 |
| 기 장 군 | 357,224 | 2,717,020.2 | 0 | 1,792,500 | 500,109 | 5,366,853 |
| 서 구 | 1,654,843 | 2,494,139 | 250,000 | 3,451,000 | 13,158 | 7,863,140 |
| 영 도 구 | 86,278 | 4,006,966 | 291,477 | 3,576,000 | 0 | 7,960,721 |
| 수 영 구 | 1,286,671.5 | 2,880,256.42 | 683,957 | 6,011,100 | 0 | 10,861,984.92 |
| 사 하 구 | 1,832,072 | 1,473,736.5 | 2,183,360 | 10,397,000 | 0 | 15,886,168.5 |
| 해운대구 | 3,380,563 | 1,190,000.6 | 848,599 | 12,047,500 | 2,355,192 | 19,821,854.8 |
| 강 서 구 | 687,334 | 496,357 | 3,163,703 | 51,827,000 | 0 | 56,174,394 |
| 총 액 | 11,574,628.5 | 20,140,817.02 | 10,201,925.2 | 90,082,679 | 3,268,217 | 135,268,266.72 |

* 2009년 7월 집중호우시 피해액 / ** 2003년 태풍 “매미”기준 피해액

○ 부산시 구·군별 재해위험지구 현황

- － 부산시 재해위험지구는 총 16개소로 침수위험지구 10개소, 붕괴위험지구 1개소, 취약방재시설 3개소, 해일위험 1개소로 지정

<표 II-2-13> 부산시 구·군별 재해위험지구 현황

| 구 분 | 합계 | 서구 | 해운대 | 강서구 | 수영구 | 사상구 | 기장군 |
|--------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 계 | 16 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 2 |
| 침수위험지구 | 10 | | 1 | 6 | 2 | 1 | |
| 붕괴위험지구 | 1 | 1 | | | | | |
| 취약방재시설 | 3 | | | 1 | | | 2 |
| 해일위험지구 | 2 | | | 2 | | | |

(2) 홍수해⁷⁾

- 기후변화로 인한 집중호우의 빈도 및 강도 증가로 지천 범람 위험
 - 부산은 집중호우시 온천천, 송정천 등 지천의 상습 범람으로 인한 홍수 피해 큼
 - 2000년대에 들어 부산지역의 시간당 30mm 이상의 집중호우 일수가 증가하였으며, 역대 시간당 최대강수량 또한 증가하는 등 집중호우 빈도와 강도가 증대하는 경향에 따라 지천 범람 피해가 더욱 커질 것으로 우려됨
 - 홍수피해 위험도는 홍수피해 잠재능의 개념을 지속시간별 확률강우량이나 홍수 사상의 발생확률과 같은 확률론적인 입장에서 접근하여 홍수의 잠재위험도를 평가하는 기법
 - 노출성은 특정 홍수사상 혹은 홍수재해에 노출되어 있는 정도를 표현하기 위한 지표로 인구밀도와 공시지가를 이용하여 산정. 위험도를 산정하기 위해 노출성은 0~100까지의 범위를 가지는 지수로 표현

$$E(\text{노출성}) = \alpha_E \times \text{인구밀도} + \beta_E \times \text{공시지가}$$

- 취약성을 산정하기 위한 요소는 지역낙후도지수와 홍수방어능력지수로, 지역낙후도지수는 한국개발연구원(2000)이 ‘예비타당성조사 수행을 위한 다기준 분석방안 연구’에서 산정된 결과 이용

$$V(\text{취약성}) = \alpha_V \times \text{지역낙후도} + \beta_V \times \text{홍수방어능력}$$

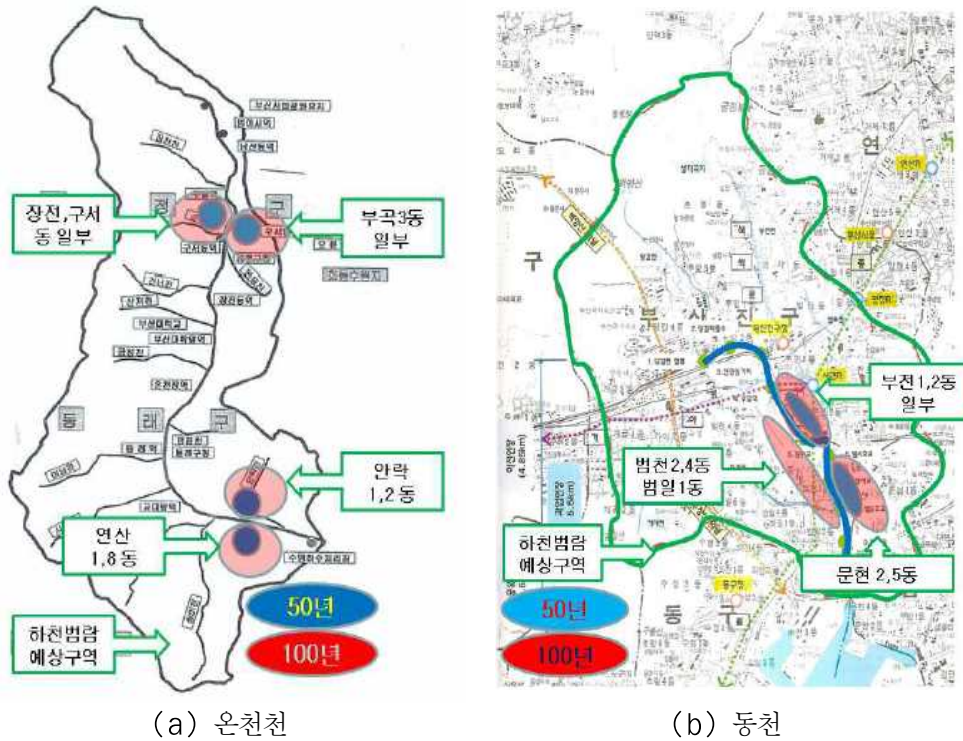
- 부산시 구·군별 홍수위험도를 산정한 결과 강서구, 금정구, 기장군 순으로 높게 나타남

7) 부산시 (2009) 부산시 풍수해 저감특성조사 및 피해영향분석 연구용역 최종보고서 - 홍수해

<표 II-2-14> 부산시 구·군별 홍수 위험도 산정

| 구 · 군 | 지역 낙후도 지수 | 노출성 | | | 취약성 | | | | | | 위험도 |
|-------|-----------------|---------|---------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|--------------|-----------|--------|
| | | 공시지가 | 인구밀도 | 노출성 지수 | 지역 낙후도 | 홍수방어능력 | | | | | |
| | | | | | | 댐 및 저수지 | 배수 펌프장 | 하천 개수율 | 홍수방어 능력지수 | 취약성 지수 | |
| | 0.24 | 0.16 | 0.84 | | | 0.54 | 0.16 | 0.3 | 0.76 | | |
| 기 장 군 | 100.000 | 0.000 | 93.750 | 78.750 | 0.526 | 100.000 | 0.000 | 32.376 | 36.287 | 51.578 | 65.708 |
| 해운대구 | 71.429 | 31.250 | 68.750 | 62.750 | 1.052 | 0.000 | 100.000 | 73.160 | 62.052 | 64.302 | 63.495 |
| 금 정 구 | 85.714 | 18.750 | 87.500 | 76.500 | 0.658 | 66.667 | 16.667 | 85.817 | 47.255 | 56.485 | 66.893 |
| 동 래 구 | 0.000 | 68.750 | 25.000 | 32.000 | 2.104 | 0.000 | 100.000 | 98.000 | 54.600 | 41.496 | 36.558 |
| 부산진구 | 28.571 | 75.000 | 31.250 | 38.250 | 1.841 | 0.000 | 0.000 | 98.513 | 70.446 | 60.396 | 48.880 |
| 수 영 구 | 42.857 | 93.750 | 18.750 | 30.750 | 1.578 | 0.000 | 0.000 | 98.000 | 70.600 | 63.942 | 46.682 |
| 연 제 구 | 0.000 | 87.500 | 12.500 | 24.500 | 2.104 | 0.000 | 0.000 | 98.000 | 70.600 | 53.656 | 38.495 |
| 남 구 | 57.143 | 62.500 | 37.500 | 41.500 | 1.315 | 0.000 | 100.000 | 100.000 | 54.000 | 54.754 | 47.862 |
| 동 구 | 28.571 | 81.250 | 50.000 | 55.000 | 1.841 | 0.000 | 0.000 | 98.525 | 70.443 | 60.393 | 57.589 |
| 북 구 | 71.429 | 25.000 | 75.000 | 67.000 | 1.052 | 0.000 | 100.000 | 94.033 | 55.790 | 59.543 | 63.421 |
| 사 상 구 | 42.857 | 50.000 | 81.250 | 76.250 | 1.578 | 0.000 | 100.000 | 100.000 | 54.000 | 51.326 | 64.286 |
| 사 하 구 | 71.429 | 37.500 | 62.500 | 58.500 | 1.052 | 0.000 | 100.000 | 100.000 | 54.000 | 58.183 | 58.348 |
| 서 구 | 71.429 | 43.750 | 56.250 | 54.250 | 1.052 | 0.000 | 0.000 | 100.000 | 70.000 | 70.343 | 61.975 |
| 중 구 | 0.000 | 100.000 | 0.000 | 16.000 | 2.104 | 0.000 | 0.000 | 100.000 | 70.000 | 53.200 | 33.856 |
| 강 서 구 | 100.000 | 12.500 | 100.000 | 86.000 | 0.526 | 0.000 | 100.000 | 74.614 | 61.616 | 70.828 | 78.717 |

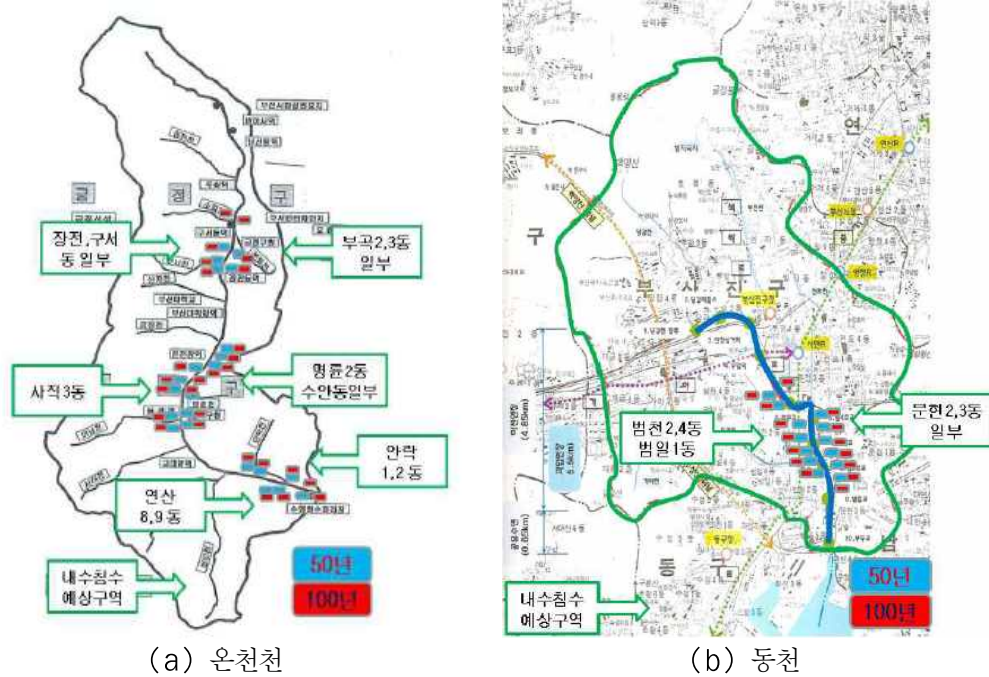
- 부산시 주요하천 부근 홍수 범람 예상지(<그림 II-2-10>)
 - 하천정비기본계획 상의 빈도별 홍수위 산정결과를 이용하여 온천천 및 동천의 전 구간에서의 홍수 범람 가능 구역을 예측
 - 우선 검토된 50년, 100년 재현기간의 홍수위와 현 제방고를 비교하여 범람예상지 정의
 - 현 상태 100년 빈도의 강우 시에는 온천천의 경우 온천천 상류부와 수영강 합류부 구역에서 침수 예상
 - 동천의 경우 동천 중류부 지점과 하류지점에서 침수가 예상



<그림 II-2-10> 부산시 하천 범람 예상지

○ 부산시 하천 부근 내수침수 예상지

- 내수의 침수 영향을 검토하기 위해 온천천 및 동천의 전 구간에 대해 내수 배제 구조물 조사를 수행
- 작은 흡관을 제외한 도시 유역의 배수를 위한 주요 배수구의 폭, 높이, 저면고, 상단고 등의 제원을 하수도 대장 및 현장 실측에 의해 조사하여 홍수위 계산
- 100년 빈도에서 온천천의 경우 온천천 중상류 지점에서 거의 전 구간에 걸쳐 내수 침수 발생 예상
- 동천의 경우 동천 중류부에서 하류까지 내수침수가 발생할 것으로 예상



<그림 II-2-11> 부산시 하천 내수침수 예상지

(3) 침수해⁸⁾

- 불투수면적 증가로 저지대 지역 내·외수 범람 위험
 - 집중호우시 대연 사거리 등의 상습침수지역과 강서구·사하구 저지대 주택 침수해 위험이 있으며 기후변화로 인한 집중호우 강도 증가로 더욱 큰 피해 우려
 - 도시화로 인한 불투수면적 증가로 도시지역 침수 피해 위험성 증가함
- 최근 10년 이내 가장 침수피해가 컸던 2009년 7월 집중호우 발생 시 피해지역을 중심으로 침수해 위험도 분석
 - 대연동 대연사거리와 UN로에 유역 전반의 관거 통수능 부족으로 심각한 침수 발생
 - 거제/연산 지역 온천천 수위 영향으로 내수 배제가 불량하여 침수 발생
 - 거제/연산 지역은 내수위보다 외수인 온천천 수위가 높고 지반고가 낮아 상습적으로 침수피해가 발생
 - 수영/망미는 침수위험지구에 해당하며, 자수영교 하류부 외수의 영향과 더불어 관거 내 퇴적물에 의해 침수 발생

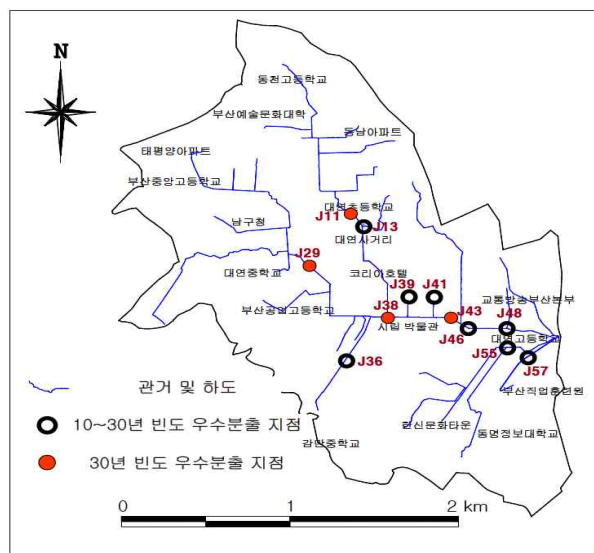
8) 부산시 (2010) 부산시 풍수해 저감특성조사 및 피해영향분석 연구용역에 추가된 「기후변화에 따른 침수, 산사태 특성조사 및 저감방안 연구용역, 최종보고서 - 침수해

<표 II-2-15> 부산시 침수위험지구 현황

| 구 분 | 지 구 명 | 최초 지정일 | 위 치 |
|-----|-------------|------------|---------------------|
| 1 | 운촌 침수위험지구 | 1996.07.03 | 해운대구 우1동 운촌부락 |
| 2 | 광안리 침수위험지구 | 1995.03.01 | 수영구 광안2동 해수욕장주변 |
| 3 | 수영망미 침수위험지구 | 1995.03.01 | 수영구 수영R 및 미광택시(주)주변 |
| 4 | 송백 침수위험지구 | 1996.07.15 | 강서구 대저2동 염막·군라부락 |
| 5 | 신포 침수위험지구 | 1996.07.15 | 강서구 명지동 진목·신포부락 |
| 6 | 녹산 침수위험지구 | 1996.07.15 | 강서구 녹산동 녹산본부락 |
| 7 | 식만 침수위험지구 | 2006.03.24 | 강서구 식만동 769-3번지 |
| 8 | 상덕 침수위험지구 | 2006.03.24 | 강서구 강동동 2067번지 |
| 9 | 감전1 침수위험지구 | 2006.02.27 | 사상구 감전1동 146-14번지 |
| 10 | 성산1 침수위험지구 | 2008.04.10 | 강서구 녹산동 성산1구 마을 |

○ 침수지역 재해 위험도 분석

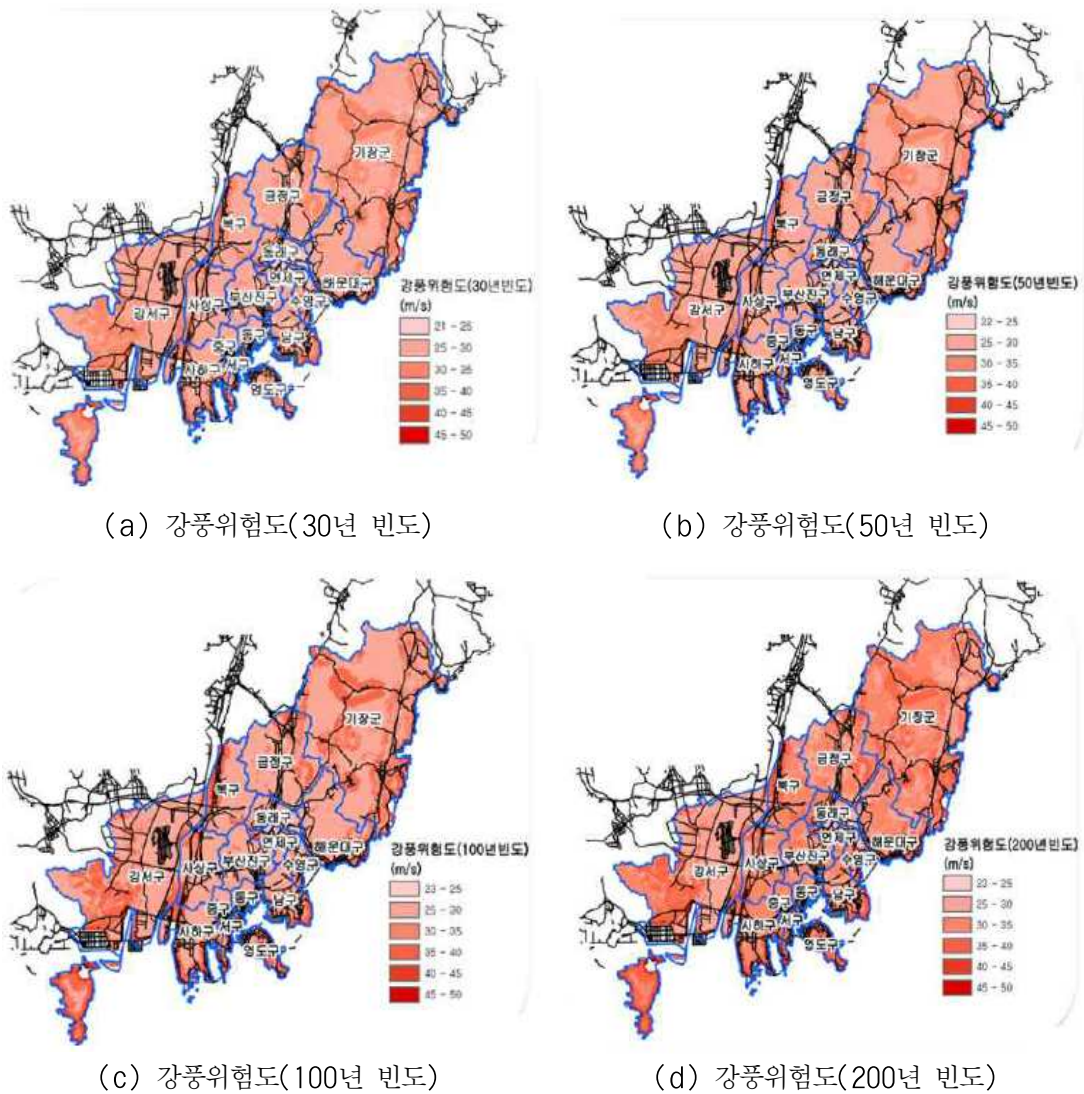
- 대연사거리/UN오거리 지역 : 홍수유출 특성과 침수 발생 지점 파악위해 소유역 40개와 하도 59개로 구분
- 수영/망미 지역 : 홍수유출 특성과 침수 발생 지점 파악위해 소유역 45개와 하도 58개로 구분
- 거제/연산 : 홍수유출 특성과 침수 발생 지점 파악위해 소유역 37개와 하도 41개로 구분
- 확률 강우량과 확률 강우의 시간분포, 대상 유역에 영향을 미치는 소유역과 하도의 특성을 이용하여 대상 유역의 우수분출 발생지점 분석



<그림 II-2-12> 부산시 대연사거리/UN거리 유역 빈도별 홍수에 대한 우수분출 발생지점

(4) 풍해⁹⁾

- 태풍 등으로 인한 노후 건물·고층 건물 피해 위험
 - － 인구주택총조사(2010)에 따르면 부산 지역의 판잣집·비닐하우스 거주자는 약 2천 여 명에 달하는 것으로 조사되었으며 이들은 강풍 및 태풍시 풍해 위험에 크게 노출되어 있음



<그림 II-2-13> 부산시 지역별 강풍 위험도

9) 부산시 (2009) 부산시 풍수해 저감특성조사 및 피해영향분석 연구용역 최종보고서 - 풍해

○ 지역별 강풍 위험도

- 지역별 풍환경 특성을 고려한 강풍위험도를 평가하기 위해서 지표조도모형과 지형할증모형 활용
- 전반적으로 해안지역의 위험도가 크고, 산악지역 또한 지형효과에 의해 위험도가 크게 나타남
- 특히 기장군, 강서구, 영도구, 남구, 가덕도는 30년 빈도에서부터 소파 풍해가 예상되는 강풍의 위험이 존재하며, 200년 빈도에서는 부산시 전반적으로 소파 및 중파 풍해가 예상되는 강풍의 위험이 존재함. 일부지역 대파 풍해의 발생이 예상됨

○ 부산기상대에서 관측한 연최고 최대풍속 시계열 자료

- 53개 연최대풍속 중 21개의 풍속이 태풍에 의 발생
- 부산지역은 태풍에 의한 강풍 발생의 빈도가 높음

○ 풍해 등급 구분

- I등급에서는 바람이 존재하지만 생명과 재산에 풍해를 유발시킬 명시적 위험이 없는 상태이며, II등급에서는 생명과 재산에 제한적 위험이 존재하는 상태. III등급에서는 생명과 재산에 큰 위험이 존재하는 상태. IV등급에서는 생명과 재산에 심각한 위험이 존재하는 상태. V등급에서는 생명과 재산에 치명적인 위험이 존재하는 상태이며, VI등급에서는 생명과 재산에 극심한 위험이 존재하는 상태

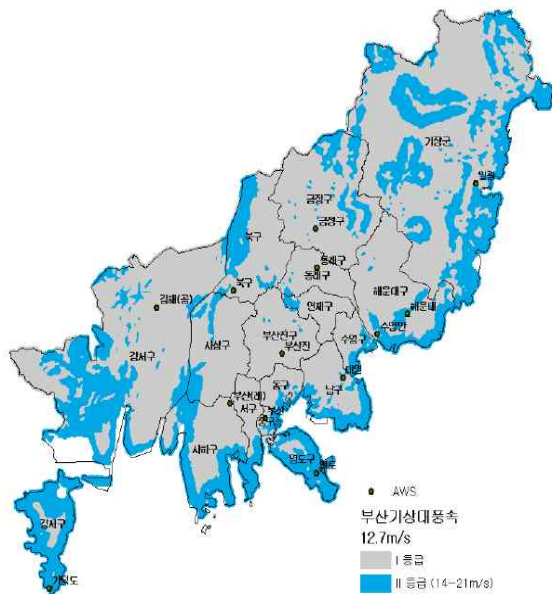
<표 II-2-16> 풍해 등급별 풍속

| 등급 | 설 명 | 10분 평균풍속 |
|-----|--------------------|----------|
| I | 명확한 풍해가 발생하지 않는 단계 | ~13m/s |
| II | 경미한 풍해가 예상되는 단계 | 14~21m/s |
| III | 소파 풍해가 예상되는 단계 | 22~29m/s |
| IV | 중파 풍해가 예상되는 단계 | 29~36m/s |
| V | 대파 풍해가 예상되는 단계 | 37~41m/s |
| VI | 극심한 풍해가 예상되는 단계 | 42m/s~ |

○ 비태풍시기의 풍해예측

- 부산시 전역의 풍속을 산정하는데 있어 부산 기상대 지점의 풍속을 기준풍속으로 사용

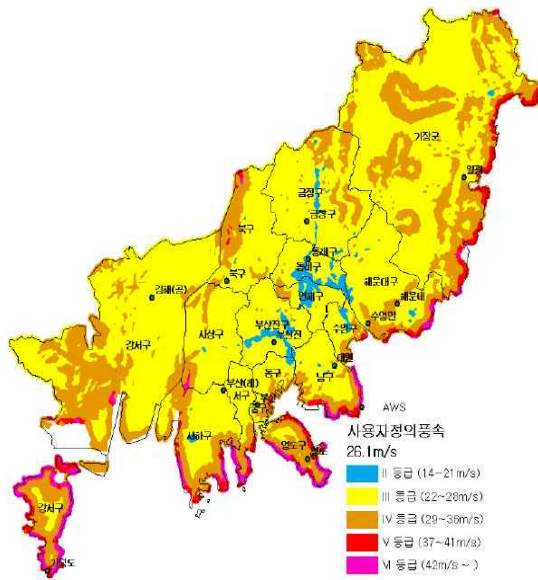
- 비태풍시기의 풍해예측은 비태풍시기인 2008년 5월 18일 침두풍속 12.7m/s를 입력 값으로 추정한 풍해예측
- 예측결과, 비태풍시기 관측 풍속에 의하면 가덕도, 영도지점에서 경미한 풍해가 예상되며 예측풍속에 의하면 추가적으로 해운대, 수영만, 대연, 일광지점에서도 경미한 풍해가 예상됨



| 지점(AWS) | 관측 풍속 (풍해등급) | 예측풍속 (풍해등급) |
|------------|-----------------|----------------|
| 부산레이더(160) | 13.9m/s (I) | 12.7m/s (I) |
| 금정구(939) | 7.8m/s (I) | 11.4m/s (I) |
| 동래구(940) | 7.5m/s (I) | 11.4m/s (I) |
| 부산진(938) | 4.3m/s (I) | 11.4m/s (I) |
| 해운대(937) | 8.6m/s (I) | 15.2m/s (II) |
| 북구(941) | 4.4m/s (I) | 11.4m/s (I) |
| 수영만(950) | 11.1m/s (I) | 14.0m/s (II) |
| 가덕도(921) | 15.0m/s (II) | 20.3m/s (I) |
| 영도(910) | 14.6m/s (II) | 14.0m/s (II) |
| 부산(159) | 12.7m/s (I) | 12.7m/s (I) |
| 대연(942) | 5.6m/s (I) | 14.0m/s (II) |
| 일광(923) | 7.2m/s (I) | 14.0m/s (II) |

<그림 II-2-14> 부산시 비태풍시기 풍해예측

- 태풍시기의 풍해예측
 - 태풍시기의 풍해예측은 2003년 태풍 ‘매미’ 때 예측한 부산기산대의 풍속 26.1m/s를 입력 값으로 풍해예측 실시
 - 예측결과, 태풍시기 관측 풍속에 의하면 부산, 영도, 가덕도지점에서 소파 풍해가 예상되며, 부산레이더와 수영만 지점에서 중파 풍해가 예상됨
 - 태풍시기 예측풍속에 의하면 수영만 지점에서 대파 풍해가 예상되므로 가장 취약한 지구로 파악됨

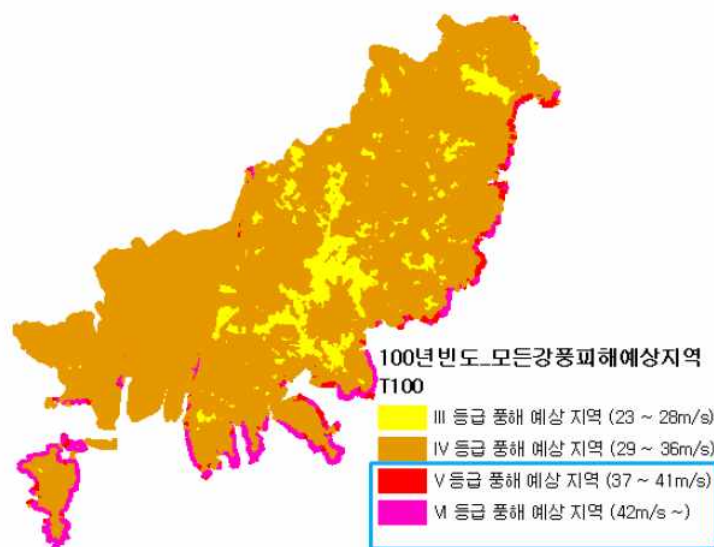


| 지점(AWS) | 관측 풍속 (풍해등급) | 예측풍속 (풍해등급) |
|------------|-----------------|----------------|
| 부산레이더(160) | 36.7m/s (Ⅳ) | 26.1m/s (Ⅲ) |
| 금정구(939) | 18.2m/s (Ⅱ) | 23.5m/s (Ⅲ) |
| 동래구(940) | 13.2m/s (Ⅰ) | 23.5m/s (Ⅲ) |
| 부산진(938) | 15.9m/s (Ⅱ) | 26.1m/s (Ⅲ) |
| 해운대(937) | 17.4m/s (Ⅱ) | 28.7m/s (Ⅲ) |
| 북구(941) | 21.9m/s (Ⅱ) | 26.1m/s (Ⅲ) |
| 수영만(950) | 30.2m/s (Ⅳ) | 28.7m/s (Ⅴ) |
| 가덕도(921) | 27.4m/s (Ⅲ) | 39.1m/s (Ⅲ) |
| 영도(910) | 28.1m/s (Ⅲ) | 28.7m/s (Ⅲ) |
| 부산(159) | 26.1m/s (Ⅲ) | 26.1m/s (Ⅲ) |
| 대연(942) | 13.4m/s (Ⅰ) | 23.5m/s (Ⅲ) |
| 일광(923) | 18.7m/s (Ⅱ) | 28.7m/s (Ⅲ) |

<그림 Ⅱ-2-15> 부산시 태풍시기 풍해예측

○ 풍해취약지구 선정

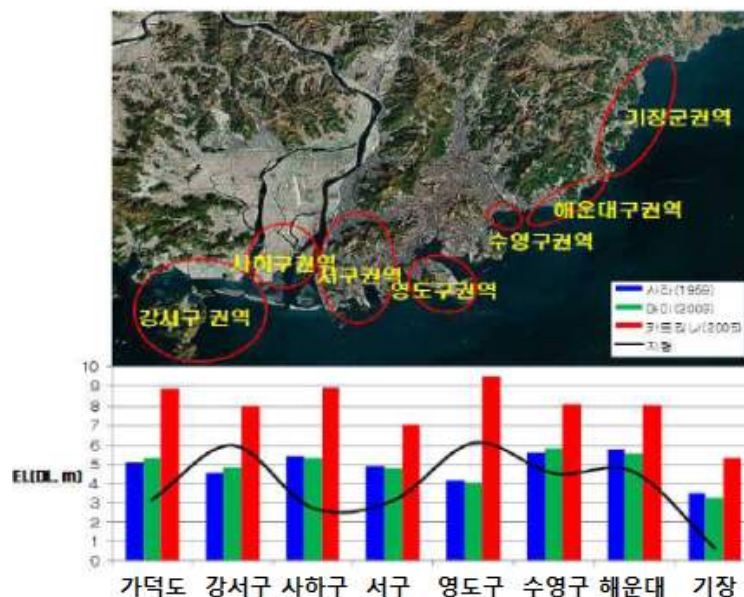
- 100년 빈도 강풍에 대한 예상 풍해 등급분포로 바람에 의한 피해는 부산시 전역 예상
- 풍해등급 V등급 이상 예상 영역을 풍해취약지구로 선정하였는데 부산연안 지역이 해당됨



<그림 Ⅱ-2-16> 부산시 풍해취약지구

(5) 태풍해일¹⁰⁾

- 기장군 일대의 어항과 해운대구 매립지 위의 아파트 단지가 취약성 높음
 - － 기장군 대변항, 칠암항 등의 어항은 부두에서 손이 닿는 곳까지 바닷물이 올라와 있을 정도로 해수면과 지면의 차이가 1.5m가 채 되지 않음
 - － 해운대구 우동 마린시티의 경우 매립지에 위치해 있을 뿐만 아니라 지형상 해일 발생시 단지 전체가 침수 우려되며 고급 주택가이므로 막대한 경제적 피해가 예상됨
 - － 수영구 남천동 일대의 경우 하수구가 해수면보다 낮아 대남교차로 일대까지 침수가 우려됨
- 태풍 사라(1959), 태풍 매미(2003), 카트리나(2005)급 슈퍼태풍 가상시나리오를 적용하여 산정한 권역별 태풍 피해
 - － 태풍 매미 내습시 부산의 피해권역이었던 강서구, 사하구, 서구, 영도구, 수영구, 해운대구, 기장군 총 7개 구·군을 대상으로 태풍별 재해지구의 예상 수면고도와 지형고도의 비교 결과를 살펴보면, 지형고도가 낮은 사하구, 서구, 기장군은 모든 태풍에 대해 재해의 위험이 존재함
 - － 수영구와 해운대구는 지형고도가 높은 반면 태풍별 수면고도 또한 높아 모든 태풍에 대해 재해의 위험이 존재함



<그림 II-2-20> 태풍별 부산시 재해지구의 예상 수면고도와 지형고도 비교

10) 부산시 (2009) 부산시 풍수해 저감특성조사 및 피해영향분석 연구용역 최종보고서 - 태풍해일해

<표 II-2-17> 태풍별 시나리오에 따른 부산시 태풍해일고 및 천해유익과고

| 대 상 지 역 | 태풍해일고(m) | | | 천해파랑고(m) |
|-------------|----------|-------|------|----------|
| | 태풍 사라 | 태풍 매미 | 슈퍼태풍 | |
| 가 덕 도 천 성 항 | 1.10 | 1.36 | 4.87 | 2.47 |
| 녹 산 산 업 단 지 | 1.41 | 1.69 | 6.42 | 1.74 |
| 괴 정 하 구 | 1.17 | 1.90 | 6.57 | 1.74 |
| 다 대 포 | 1.17 | 1.08 | 4.78 | 1.74 |
| 송 도 해 수 욕 장 | 1.19 | 1.03 | 4.55 | 1.74 |
| 영 도 남 항 동 | 1.18 | 1.05 | 4.70 | 1.74 |
| 부 산 조 위 소 | 1.26 | 1.02 | 4.51 | 1.74 |
| 광 안 리 (해) | 1.12 | 0.86 | 3.57 | 1.74 |
| 한 화 리 조 트 | 1.05 | 0.82 | 3.36 | 1.74 |
| 해 운 대 (해) | 1.04 | 0.81 | 3.30 | 1.74 |
| 송 정 (해) | 1.02 | 0.77 | 2.82 | 1.74 |
| 대 변 항 | 1.00 | 0.75 | 2.82 | 1.57 |
| 일 광 (해) | 1.03 | 0.72 | 2.62 | 1.57 |
| 칠 암 항 | 0.98 | 0.71 | 2.86 | 1.57 |
| 임 랑 (해) | 1.00 | 0.75 | 3.04 | 1.57 |

<표 II-2-18> 태풍별 시나리오에 따른 부산시 태풍해일 재해권역별 침수예상면적

| 구 · 군 | 침수예상면적(㎡) | | |
|---------|-----------|-----------|------------|
| | 태풍 사라 | 태풍 매미 | 슈퍼태풍 |
| 강 서 구 | 119,500 | 107,600 | 14,482,200 |
| 사 하 구 | 828,000 | 990,000 | 1,493,200 |
| 서 구 | 99,600 | 92,640 | 150,400 |
| 영 도 구 | 38,120 | 34,300 | 78,990 |
| 수 영 구 | 1,108,100 | 1,101,700 | 1,348,500 |
| 해 운 대 구 | 1,854,600 | 1,564,400 | 2,871,700 |
| 기 장 군 | 1,390,000 | 1,293,700 | 1,867,200 |

(6) 사면재해

○ 부산시 급경사지 관리대상

- 1차 급경사지 : ‘급경사지 재해 예방에 관한 법률’에 근거하여 부산시 내 16개 구·군에 분포하는 급경사지 317개를 1차 급경사지로 선정
- 1차 급경사지 관리대상은 기장군이 61곳으로 가장 많았으며, 해운대구가 39곳, 남구가 39곳으로 다음으로 많음. 이외에 북구와 영도구 역시 30곳 이상이 관리대상으로 선정되어 급경사지 관리가 우선적으로 필요할 것으로 예상됨

<표 II-2-19> 1차 급경사지 관리대상

| 구 · 군 | 급경사지 관리대상 | | | | | | | 1차 급경사지 정밀조사 | | |
|---------|-----------|----|----|-------|----|-----|-----|--------------|------|----|
| | 자연비탈면 | | | 인공비탈면 | | | 합계 | 토사면 | 일반사면 | 합계 |
| | 토지 | 임야 | 소계 | 토지 | 임야 | 소계 | | | | |
| 중 구 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 서 구 | 0 | 0 | 0 | 14 | 1 | 15 | 15 | 1 | 3 | 4 |
| 동 구 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 영 도 구 | 0 | 2 | 2 | 18 | 10 | 28 | 30 | 0 | 0 | 0 |
| 부 산 진 구 | 2 | 2 | 4 | 5 | 1 | 6 | 10 | 2 | 2 | 4 |
| 동 래 구 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 7 | 7 | 1 | 0 | 1 |
| 남 구 | 3 | 2 | 5 | 31 | 3 | 34 | 39 | 2 | 3 | 5 |
| 북 구 | 2 | 5 | 7 | 23 | 5 | 28 | 35 | 0 | 2 | 2 |
| 해 운 대 | 0 | 0 | 0 | 39 | 0 | 39 | 39 | 0 | 4 | 4 |
| 사 하 구 | 2 | 3 | 5 | 1 | 10 | 11 | 16 | 0 | 7 | 7 |
| 금 정 구 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 1 | 0 | 1 |
| 강 서 구 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 7 | 7 | 0 | 2 | 2 |
| 연 제 구 | 0 | 5 | 5 | 2 | 1 | 3 | 8 | 2 | 0 | 2 |
| 수 영 구 | 0 | 1 | 1 | 6 | 9 | 15 | 16 | 1 | 3 | 4 |
| 사 상 구 | 0 | 2 | 2 | 11 | 1 | 12 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| 기 장 군 | 2 | 28 | 30 | 11 | 20 | 31 | 61 | 7 | 12 | 19 |
| 합 계 | 12 | 50 | 62 | 175 | 80 | 257 | 317 | 17 | 38 | 55 |

- 2차 급경사지 : 1차 급경사지 정밀조사 이후 2차 급경사지 관리대상 370개소 추가
- 2차 급경사지 조사지역으로 선정된 총 548개소에 대하여 현장조사와 조사자의 공학적 판단으로 급경사지의 안정성 등급을 구분

- 2차 급경사지 조사 결과, 총 548개소의 급경사지 중 불안정 등급의 급경사지는 64개소, 보통 등급의 급경사지는 345개소이며, 안정 등급의 급경사지는 164개소. 보통 등급의 급경사지는 전체 2차 급경사지 조사지역 중 59.8%로 가장 높은 비중을 차지하고 안정등급의 급경사지는 28.2%를 차지하며 불안정 급경사지는 11.0%를 차지함
- 2차 급경사지의 구·군별 총계 대비 불안정 급경사지의 비중이 높은 남구와 기장군, 해운대구의 우선적인 사면재해 대책이 필요할 것으로 사료됨

<표 II-2-20> 부산시 2차 급경사지 안정성 구분

| 구 · 군 | 총 계* | 위험 등급 구분 | | | |
|---------|----------|----------|-----|-----|-----------|
| | | 불안정 | 보통 | 안정 | 조사불허/조사불가 |
| 중 구 | 21(+1) | - | 19 | 3 | - |
| 서 구 | 14(+1) | - | 10 | 5 | - |
| 동 구 | 41 | 2 | 23 | 16 | - |
| 영 도 구 | 30(+5) | 7 | 9 | 18 | 1 |
| 부 산 진 구 | 40 | 3 | 37 | - | - |
| 동 래 구 | 20(+1) | 1 | 26 | 4 | - |
| 남 구 | 66(+7) | 16 | 29 | 28 | - |
| 북 구 | 43 | 1 | 37 | 5 | - |
| 해 운 대 | 75(+6) | 7 | 32 | 40 | 2 |
| 사 하 구 | 11 | 5 | 6 | - | - |
| 금 정 구 | 44 | - | 38 | 6 | - |
| 강 서 구 | 12(+7) | 2 | 11 | 6 | - |
| 연 제 구 | 17 | 6 | 8 | 3 | - |
| 수 영 구 | 16(+1) | 4 | 9 | 3 | 1 |
| 사 상 구 | 46 | - | 32 | 13 | 1 |
| 기 장 군 | 42(+2) | 10 | 19 | 14 | 1 |
| 총 계 | 548(+31) | 64 | 345 | 164 | 6 |

* 총계=2차 조사사면 개수(1개의 조사사면이 복수의 조사 site로 나뉘는 경우, 추가된 site 개수)

<표 II-2-21> 부산시 급경사지 위험등급 구분 총괄

| 구 · 군 | 조사요망 급경사지 | 위험 등급 구분 | | | | 비고 |
|---------|--------------|------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------|
| | | 홍수기 이전 안전조치 요망지역 | 정기적인 관리 대상지역 | 집중호우시 관리 대상지역 | 부정기적 관리 대상지역 | |
| 중 구 | 21(+1) | - | 4 | 15 | 3 | 조사불허(1) |
| 서 구 | 14(+1) | - | 3 | 7 | 5 | |
| 동 구 | 41 | 2 | 2 | 21 | 16 | |
| 영 도 구 | 30(+5) | 7 | 3 | 6 | 18 | |
| 부 산 진 구 | 40 | 3 | 11 | 26 | - | |
| 동 래 구 | 20(+1) | 1 | 6 | 20 | 4 | |
| 남 구 | 66(+7) | 16 | 12 | 17 | 28 | 조사불가(2) |
| 북 구 | 43 | 1 | 9 | 28 | 5 | |
| 해 운 대 | 75(+6) | 7 | 16 | 16 | 40 | |
| 사 하 구 | 11 | 5 | 5 | 1 | - | |
| 금 정 구 | 44 | - | 18 | 20 | 6 | |
| 강 서 구 | 12(+7) | 2 | 7 | 4 | 6 | |
| 연 제 구 | 17 | 6 | 3 | 5 | 3 | 조사불가(1) |
| 수 영 구 | 16(+1) | 4 | 3 | 6 | 3 | |
| 사 상 구 | 46 | - | 3 | 29 | 13 | |
| 기 장 군 | 42(+2) | 10 | 5 | 14 | 14 | |
| 합 계 | 548(+31) | 64 | 110 | 235 | 164 | 6 |

(7) 부산시 재해 취약성 순위

- 부산시의 산사태·침수·홍수피해가 가장 컸던 2009년 7~9월 사이 집중호우와, 태풍해일·풍해의 피해가 가장 컸던 2003년 태풍 '매미'때의 피해액을 기준으로, 부산시 재난안전대책본부 자료를 이용하여 재해별 취약성 순위를 매김. 이 자료에서는 침수 유형을 산사태, 침수, 해일, 풍해로 분류하였으므로 침수 부문에서 피해영역이 하천 또는 제방인 자료를 추출하여 홍수해 피해액으로 가정하여 분석함

가. 재해별 취약성 순위

- 홍수해
 - 2009년 7월 집중호우에 따른 홍수해의 피해액은 해운대구가 가장 크게 나타남. 해운대 송정천과 춘천의 호안 유실로 인해 다른 구·군에 비해 상당히 큰 피해액

이 나타난 것으로 보임. 이에 따라 해운대구의 홍수 대책 마련이 우선적으로 필요할 것으로 판단됨

○ 침수해

- 2009년 7월 집중호우에 따른 침수해의 피해액은 영도구, 수영구, 기장군, 서구 순으로 크게 나타남. 이에 따라 영도구, 수영구, 기장군, 서구 지역에 대한 침수해 대책 마련이 우선적으로 필요할 것으로 판단됨

<표 II-2-22> 부산시 홍수해(좌), 침수해(우) 피해액 순위

| 구 · 군 | 피해액(원) | 순위 | 구 · 군 | 피해액(원) | 순위 |
|-------|---------------|----|-------|---------------|----|
| 해운대구 | 2,355,192,000 | 1 | 영도구 | 4,006,966,000 | 1 |
| 기장군 | 500,109,000 | 2 | 수영구 | 2,880,256,420 | 2 |
| 강서구 | 392,247,000 | 3 | 기장군 | 2,717,020,200 | 3 |
| 금정구 | 237,982,000 | 4 | 서구 | 2,494,139,000 | 4 |
| 북구 | 72,410,000 | 5 | 사하구 | 1,473,736,500 | 5 |
| 연제구 | 58,200,000 | 6 | 연제구 | 1,291,109,000 | 6 |
| 남구 | 49,192,000 | 7 | 해운대구 | 1,190,000,600 | 7 |
| 동래구 | 42,258,000 | 8 | 북구 | 988,136,300 | 8 |
| 사상구 | 32,083,000 | 9 | 사상구 | 737,419,000 | 9 |
| 부산진구 | 22,301,000 | 10 | 동구 | 675,269,000 | 10 |
| 서구 | 13,158,000 | 11 | 강서구 | 496,357,000 | 11 |
| 중구 | 13,158,000 | 11 | 남구 | 347,033,000 | 12 |
| 동구 | 13,158,000 | 11 | 중구 | 278,149,000 | 13 |
| 영도구 | 0 | 12 | 부산진구 | 194,842,000 | 14 |
| 수영구 | 0 | 12 | 금정구 | 174,854,000 | 15 |
| 사하구 | 0 | 12 | 동래구 | 54,546,000 | 16 |

○ 풍해

- 2003년 태풍 매미에 따른 풍해의 피해액은 강서구, 사하구 지역이 크게 나타남. 이에 따라 강서구, 사하구 지역에 대한 풍해 대책 마련이 우선적으로 필요할 것으로 판단됨. 기장군의 경우는 피해액이 기록되지 않아서 순위를 비교할 수 없었으나 태풍 매미 당시 피해 건수는 246건으로 기록되었으므로 적지 않은 피해를 입었다고 볼 수 있음

○ 태풍해일해

- 2003년 태풍 매미에 따른 태풍해일해의 피해액은 강서구, 해운대구, 사하구 지역이 크게 나타남. 강서구의 경우 표고가 매우 낮은 저지대의 지리적 조건과 녹산 산업단지가 침수됨으로써 재산 손실이 컸던 인문적 특성에 의해 피해액이 크게 나타난 것으로 보임. 이에 따라 강서구, 해운대구, 사하구 지역의 태풍해일해 대책 마련이 우선적으로 필요할 것으로 판단됨

<표 II-2-23> 부산시 풍해(좌), 태풍해일해(우) 피해액 순위

| 구 · 군 | 피해액(원) | 순위 | 구 · 군 | 피해액(원) | 순위 |
|---------|---------------|----|---------|----------------|----|
| 강 서 구 | 3,163,703,000 | 1 | 강 서 구 | 51,827,000,000 | 1 |
| 사 하 구 | 2,183,360,000 | 2 | 해 운 대 구 | 12,047,500,000 | 2 |
| 해 운 대 구 | 848,599,200 | 3 | 사 하 구 | 10,397,000,000 | 3 |
| 수 영 구 | 683,957,000 | 4 | 수 영 구 | 6,011,100,000 | 4 |
| 남 구 | 552,077,000 | 5 | 영 도 구 | 3,576,000,000 | 5 |
| 금 정 구 | 405,637,000 | 6 | 서 구 | 3,451,000,000 | 6 |
| 동 구 | 347,733,000 | 7 | 기 장 군 | 1,792,500,000 | 7 |
| 부 산 진 구 | 330,474,000 | 8 | 남 구 | 711,579,000 | 8 |
| 사 상 구 | 318,818,000 | 9 | 중 구 | 253,000,000 | 9 |
| 중 구 | 302,500,000 | 10 | 사 상 구 | 16,000,000 | 10 |
| 영 도 구 | 291,477,000 | 11 | 동 래 구 | 0 | 11 |
| 서 구 | 250,000,000 | 12 | 부 산 진 구 | 0 | 11 |
| 북 구 | 200,531,000 | 13 | 금 정 구 | 0 | 11 |
| 동 래 구 | 173,910,000 | 14 | 동 구 | 0 | 11 |
| 연 제 구 | 149,149,000 | 15 | 북 구 | 0 | 11 |
| 기 장 군 | - | - | 연 제 구 | 0 | 11 |

○ 사면재해

- 2009년 7월 집중호우에 따른 사면재해의 피해액은 해운대구, 사하구, 서구, 연제구, 수영구 지역이 크게 나타남. 이에 따라 해운대구, 사하구, 서구, 연제구 지역의 사면재해 대책 마련이 우선적으로 필요할 것으로 판단됨

- 부산 지역의 재해별 총 피해액은 태풍해일해가 약 9백억 원으로 압도적으로 크게 나타났고, 다음으로 침수해, 사면재해, 풍해, 홍수해의 순으로 나타남. 따라서 부산 전역에 있어서는 태풍해일에 대한 대책 마련이 가장 우선되어야 할 것으로 보임

<표 II-2-24> 부산시 사면재해 피해액 순위

| 구 · 군 | 피해액(원) | 순위 | 구 · 군 | 피해액(원) | 순위 |
|-------|---------------|----|-------|-------------|----|
| 해운대구 | 3,380,563,000 | 1 | 부산진구 | 239,380,000 | 9 |
| 사하구 | 1,832,072,000 | 2 | 남구 | 109,701,000 | 10 |
| 서구 | 1,654,843,000 | 3 | 영도구 | 86,278,000 | 11 |
| 연제구 | 1,538,493,000 | 4 | 동래구 | 55,867,000 | 12 |
| 수영구 | 1,286,671,500 | 5 | 금정구 | 26,101,000 | 13 |
| 강서구 | 687,334,000 | 6 | 동구 | 20,131,000 | 14 |
| 기장군 | 357,224,000 | 7 | 북구 | 9,594,000 | 15 |
| 사상구 | 285,376,000 | 8 | 중구 | 5,000,000 | 16 |

<표 II-2-25> 부산시 재해피해이력에 따른 피해액

(단위 : 원)

| 재해 | 사면재해 | 침수 | 풍해 | 태풍해일 | 홍수 | 합계 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| 총액 | 11,574,628,500 | 19,607,586,020 | 10,201,925,200 | 90,082,679,000 | 3,801,448,000 | 135,268,266,720 |
| 순위 | 3 | 2 | 4 | 1 | 5 | - |

나. 구 · 군별 재해 취약성 순위

- 강서구 : 태풍해일해의 위험이 가장 크고, 풍해, 사면재해, 홍수, 침수 모두 피해정도가 크기 때문에 전반적인 재해 대책 수립이 필요함
- 금정구 : 풍해, 홍수, 침수 순으로 재해에 취약하며, 우선적으로 풍해에 대한 재해 대책수립이 필요함
- 기장군 : 침수, 태풍해일의 피해가 심각하여, 침수 및 태풍해일에 대한 우선적인 대책수립이 필요함
- 남구 : 태풍해일, 풍해, 침수 순으로 재해에 취약하며, 대체적으로 피해정도가 비슷함
- 동구 : 침수, 풍해에 취약하여, 침수 및 풍해에 대한 우선적인 대책수립이 필요함
- 동래구 : 풍해의 피해가 가장 심각하여, 풍해에 대한 우선적인 대책수립이 필요함
- 부산진구 : 풍해, 사면재해, 침수 순으로 취약하여, 풍해, 사면재해, 침수에 대한 전반적인 대책수립이 필요함
- 북구 : 침수에 대한 피해가 심각하여 침수에 대한 우선적인 대책수립이 필요함
- 사상구 : 침수에 대한 피해가 심각하여 침수에 대한 우선적인 대책수립이 필요함
- 사하구 : 태풍해일의 위험이 심각하여 태풍해일에 대한 우선적인 대책수립이 필요함
- 서구 : 태풍해일의 위험이 심각하여 태풍해일에 대한 우선적인 대책수립이 필요함

- 수영구 : 태풍해일의 위험이 가장 심각하여 태풍해일에 대한 우선적인 재해 대책수립이 필요함
- 연제구 : 사면재해와 침수에 대해 취약한 곳으로 집중호우에 대비하는 재해 대책수립이 필요함
- 영도구 : 침수와 태풍해일의 피해가 심각한 곳으로, 침수와 태풍해일에 대한 우선적인 대책수립이 필요함
- 중구 : 풍해에 취약한 곳으로, 풍해에 대한 우선적인 대책수립이 필요함
- 해운대구 : 태풍해일해의 위험이 가장 크고, 사면재해, 홍수, 침수 모두 피해정도가 크기 때문에 전반적인 재해 대책 수립이 필요함
- 부산시에서 가장 재해에 취약한 지역은 강서구로, 피해액은 부산시의 재해 피해액의 41.5%인 56,174,394,000원을 차지함. 다음으로 해운대구, 사하구, 수영구가 재해에 취약한 지역으로 나타남
- 재해에 가장 취약한 강서구의 피해액 중 태풍해일이 차지하는 비율은 92.3%로 태풍해일에 대한 우선적인 재해 대책수립이 필요할 것으로 판단됨

<표 II-2-26> 부산지역의 재해피해이력에 따른 피해액

| 구 · 군 | 피해총액(원) | 구 · 군 | 피해총액(원) |
|---------|---------------|---------|-----------------|
| 중 구 | 851,807,000 | 기 장 군 | 5,366,853,200 |
| 동 래 구 | 326,581,000 | 서 구 | 7,863,140,000 |
| 부 산 진 구 | 786,997,000 | 영 도 구 | 7,960,721,000 |
| 금 정 구 | 844,574,000 | 수 영 구 | 10,861,984,920 |
| 동 구 | 1,056,291,000 | 사 하 구 | 15,886,168,500 |
| 북 구 | 1,270,671,300 | 해 운 대 구 | 19,821,854,800 |
| 사 상 구 | 1,389,696,000 | 강 서 구 | 56,174,394,000 |
| 남 구 | 1,769,582,000 | 총 액 | 135,268,266,720 |
| 연 제 구 | 3,036,951,000 | | |

3) 농업분야

(1) 자연재해에 의한 농업 피해

- 부산시는 2000년부터 2010년까지 지난 11년 동안 자연재해에 의하여 총 27회 피해를 입었으며 원인별로 호우 13회, 태풍 9회, 강풍, 풍랑, 대설, 호우태풍은 각각 1회로 호우에 의한 피해 횟수가 가장 많았음

- 지난 11년간 자연재해에 의한 농업 피해는 총 20회로 태풍 9회, 호우 8회, 강풍, 풍랑, 대설이 각각 1회를 기록하여 강풍과 비를 동반하는 태풍과 호우가 자연재해에 의한 부산시 농업 피해의 주요 원인임
- 통계청에서 발간하는 재해연보에서 농업에 의한 피해는 농경지, 농작물, 가축, 비닐하우스 4가지로 분류하며, 이에 따른 피해 내용은 <표 II-2-27>과 같음
- 부산시 농업의 주요 지역인 강서구는 농작물과 비닐하우스를 그리고 기장군은 농경지와 가축에 의한 피해를 많이 입었음. 가축피해는 부산시 목장용지의 약 96%를 차지하는 기장군에서 대부분의 피해를 입었음
- 피해요소별로는 비닐하우스 총 피해액이 농경지 피해액의 10배 이상으로 농경지는 주로 침수피해를 입는 반면에 비닐하우스는 강풍과 대설에 의한 피해를 많이 받았음. 따라서 자연재해에 의한 부산시 농업 피해는 강풍이 주원인임

<표 II-2-27> 지난 11년간 자연재해에 의한 부산시 구·군별 농업 피해(2000~2010)

| 구·군 | 피해요소 | 농경지 (천원) | 농작물 (ha) | 가축 (두) | 비닐하우스 (천원) |
|---------|------|-------------|-------------|-----------|---------------|
| 중 구 | | - | - | - | - |
| 서 구 | | - | 15.77 | - | - |
| 동 구 | | - | - | - | - |
| 영 도 구 | | - | 7.80 | - | - |
| 부 산 진 구 | | - | - | - | - |
| 동 래 구 | | - | 0.88 | - | - |
| 남 구 | | - | - | - | - |
| 북 구 | | 236 | 119.92 | - | 592,055 |
| 해 운 대 구 | | 663 | 15.12 | 15 | 770,833 |
| 사 하 구 | | - | 5.57 | - | 158,897 |
| 금 정 구 | | 1,696 | 339.29 | - | 909,705 |
| 강 서 구 | | 17,604 | 7,579 | 3,290 | 13,056,719 |
| 연 제 구 | | - | - | - | - |
| 수 영 구 | | - | - | - | - |
| 사 상 구 | | - | 181.01 | - | 131,175 |
| 기 장 군 | | 108,078 | 337.71 | 132,974 | 1,723,237 |
| 합 계 | | 128,277 | 8,602.07 | 136,279 | 17,342,621 |

* 자료 : 통계청 (2011) 통계연보

- 지난 10년간 부산시 전체 면적이 지속적으로 증가한 것과 달리 농경지 면적은 특히 ‘답’이 지속적으로 감소하여 2009년을 기준으로 부산시 면적의 14.5%를 차지함
- 부산의 용도별 경지면적은 식량작물이 약 50% 이상을 차지하며(전국 기준 0.37%) 시장가치가 높은 특용작물과 과실류 재배면적은 전반적으로 조금씩 증가하는 경향을 보임. 시설작물을 포함하여 화훼류와 일부 채소류가 해당되는 시설재배는 약 16%로 기후변화에 따른 강수량, 일조시간 등의 요소들에 의해 노지재배보다는 상대적으로 취약성이 낮다고 할 수 있음(<표 II-2-28>)

<표 II-2-28> 부산시 작물별 경지면적 비율

(단위 : %)

| 연 도 | 식량작물 | 채소류 | 특용작물 | 과실류 | 화훼류 | 시설작물 |
|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 2000 | 59.7 | 39.6 | 0.8 | 1.7 | - | 9.0 |
| 2001 | 59.9 | 38.8 | 0.7 | 1.7 | - | 9.9 |
| 2002 | 58.2 | 37.0 | 0.9 | 1.6 | - | 10.8 |
| 2003 | 55.7 | 35.3 | 0.4 | 1.8 | - | 9.4 |
| 2004 | 52.9 | 38.1 | 0.4 | 1.8 | - | 12.4 |
| 2005 | 54.5 | 31.4 | 0.5 | 2.0 | 3.5 | 8.9 |
| 2006 | 50.5 | 33.6 | 0.8 | 3.4 | 2.9 | 7.6 |
| 2007 | 53.5 | 28.6 | 0.6 | 3.1 | 3.0 | 7.3 |
| 2008 | 55.6 | 27.7 | 1.2 | 3.5 | 3.1 | 6.3 |
| 2009 | 57.6 | 35.6 | 1.1 | 3.7 | 3.0 | 8.9 |

* 자료 : 부산시 (2010) 통계연보

- 작물별 경지비율 중 대부분 노지에서 재배되는 식량작물이 50% 이상 차지하나, 자연재해 피해를 가장 많이 받는 시설작물은 10% 내외임. 부산시 농업 면적에서 낮은 비율을 차지하나 피해는 가장 높으므로 시설작물이 가장 취약함
- 부산시는 전국 7개 광역시 중 농업면적이 가장 넓은 도시이며, 16개 시·도의 작물 재배 면적과 비교하면 시금치와 상추의 노지 재배면적이 전국 4위, 상추 시설 재배와 파의 노지 재배면적이 전국 5위로 부산시 농경지 면적은 전국의 1%도 되지 않으나, 주요 작물에서는 높은 비중을 차지함
- 토마토와 상추는 주로 시설에서 재배되며 배추와 시금치, 파는 주로 노지에서 재배되므로 노지에서 재배되는 작물이 기후변화에 더 취약함

- 화훼의 경우 전국재배면적이 5.5%로 7개 광역시 중에서 가장 많은 면적을 가짐. 2010년을 기준으로 부산의 화훼 재배면적은 약 227ha로 전국 9위이며 판매액은 430억 원임. 재배면적이 비슷한 제주도와 비교하면 판매액이 2배 이상 높으며 판매액이 비슷한 전라북도의 재배면적은 약 924ha로 부산의 4배에 달함(<표 II-2-29>)

<표 II-2-29> 지역별 주요 채소 작물 경작 면적 비율(2009)

(단위 : ha, %)

| 종류 지역 | 노 지 | | | | | | 시 설 | | | |
|----------|--------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|
| | 합 계 | 토마토 | 배추 | 시금치 | 상추 | 파 | 합 계 | 상추 | 토마토 | 화훼 |
| 서울 | 280 | 0.4 | 0.2 | - | 1.0 | 0.5 | 531 | 0.5 | - | 2.3 |
| 부산 | 2,546 | 1.3 | 0.7 | 7.2 | 8.6 | 7.2 | 1,212 | 4.7 | 5.0 | 5.5 |
| 대구 | 1,597 | 0.4 | 0.5 | 1.1 | 4.3 | 0.5 | 1,591 | 1.4 | 1.7 | 0.7 |
| 인천 | 1,984 | 8.4 | 0.7 | 0.2 | 2.1 | 1.4 | 702 | 1.2 | 1.1 | 1.6 |
| 광주 | 1,152 | - | 0.4 | 0.2 | 2.0 | - | 2,069 | 0.1 | 3.3 | 1.4 |
| 대전 | 536 | 11.4 | 0.3 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 318 | 0.5 | 0.1 | 0.1 |
| 울산 | 1,049 | 3.4 | 0.6 | 0.6 | 0.9 | 0.1 | 502 | 0.1 | 0.5 | - |
| 경기도 | 16,306 | 18.1 | 7.3 | 5.0 | 26.8 | 12.9 | 16,414 | 51.1 | 9.8 | 27.5 |
| 강원도 | 22,324 | 3.0 | 20.8 | 1.8 | 7.3 | 3.1 | 3,730 | 1.5 | 11.1 | 4.8 |
| 충북 | 14,269 | 0.8 | 7.8 | 0.4 | 2.0 | 3.7 | 4,720 | 1.5 | 2.9 | 8.1 |
| 충남 | 17,687 | 25.3 | 8.0 | 1.0 | 3.7 | 11.1 | 15,434 | 5.4 | 25.8 | 14.9 |
| 전북 | 16,077 | - | 8.2 | 2.1 | 3.8 | 5.2 | 7,879 | 20.0 | 4.5 | 5.9 |
| 전남 | 48,647 | 1.3 | 25.7 | 25.6 | 5.0 | 36.8 | 7,973 | 1.4 | 15.1 | 5.2 |
| 경북 | 34,058 | 23.2 | 12.4 | 9.4 | 21.5 | 6.5 | 14,483 | 7.8 | 10.9 | 3.3 |
| 경남 | 19,531 | 3.0 | 4.9 | 42.0 | 10.1 | 3.3 | 15,725 | 2.6 | 8.0 | 14.1 |
| 제주도 | 18,119 | - | 1.4 | 3.3 | 0.4 | 7.4 | 4,017 | 0.3 | 0.3 | 4.4 |

* 자료 : 통계청 (2010) 농어업통계과 통계자료

- 강서구는 부산시 전답 면적의 50% 이상이 집중되어 있으며 농업생산액이 가장 높아 부산시 농업의 핵심지역으로 부산의 농작물 수급에 많은 부분을 기여하고 있음
- 대규모 농업 생산지대를 이루고 있으며 주된 농업은 시설채소, 화훼이며 특히 대저 토마토와 명지대과는 전국적인 인지도를 유지하고 있고 원예작물이 농업소득의 70%를 차지함

- 강서구의 7개 동 중에서 대저2동과 강동동, 명지동의 전답 면적이 가장 넓으며 농가인구 역시 강동동과 명지동은 3천명이 넘으나, 최근 들어 농지면적 감소에 따라 농가인구도 감소하고 있음
- 또한 강서구는 계속되는 산업단지조성 및 택지개발로 인하여 농지가 감소하고 있으며, 이로 인해 농민들이 김해, 밀양 등 가까운 외곽으로 이동하는 추세임
- 강서구는 현재 미음지구 산업단지, 생곡산업단지, 부산신항배후 국제산업물류도시 조성사업으로 인해 강동동, 대저2동, 명지동, 녹산동의 1천만평 이상의 농지가 편입됨. 특히 지자체 대지의 대부분이 농지인 강동동의 경우 전체 면적의 2/3이 산업단지로 편입될 예정으로 향후 부산의 농림어업을 발전시키고 유지하기 위함 대책이 필요함

<표 II-2-30> 부산시 강서구 경지면적 및 농가인구

| 구 분 | 계 (ha) | 논 (ha) | 밭 (ha) | 농 가 (호) | 농가인구 (명) | 농기계 (대) |
|-------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|------------|
| 2003 | 7,084 | 5,785 | 1,299 | 6,277 | 22,326 | - |
| 2004 | 7,062 | 5,763 | 1,299 | 6,433 | 22,904 | - |
| 2005 | 7,037 | 5,766 | 1,271 | 6,232 | 22,246 | - |
| 2006 | 6,794 | 5,588 | 1,206 | 6,155 | 22,082 | 15,550 |
| 2007 | 5,510 | 4,254 | 1,256 | 5,487 | 17,190 | 15,138 |
| 2008 | 5,495 | 4,245 | 1,250 | 5,927 | 18,320 | 10,773 |
| 2009 | 5,290 | 4,085 | 1,250 | 5,939 | 18,513 | 9,915 |
| 대저 1동 | 665 | 485 | 180 | 985 | 2,880 | 875 |
| 대저 2동 | 941 | 714 | 200 | 949 | 2,897 | 2,136 |
| 강 동 동 | 953 | 758 | 195 | 978 | 3,255 | 2,089 |
| 명 지 동 | 984 | 702 | 282 | 1,105 | 3,622 | 1,461 |
| 가 락 동 | 973 | 879 | 94 | 621 | 1,958 | 1,391 |
| 녹 산 동 | 548 | 420 | 128 | 822 | 2,520 | 1,520 |
| 천 가 동 | 226 | 100 | 126 | 482 | 1,381 | 443 |

* 자료 : 강서구 (2010) 통계연보

- 개발 이후 남은 농경지를 효과적으로 활용하고 농가의 경쟁력을 확보하기 위해서 벼농사보다는 원예·특용작물의 경쟁력 제고를 위하여 품질 고급화 기술 개발이 필요함

- 자연재해에 의한 강서구의 비닐하우스와 농경지 피해를 저감하기 위하여 태풍과 호우, 강풍에 대비한 시설보수·강화, 재해보험 가입 지원 등 예방 대책 필요

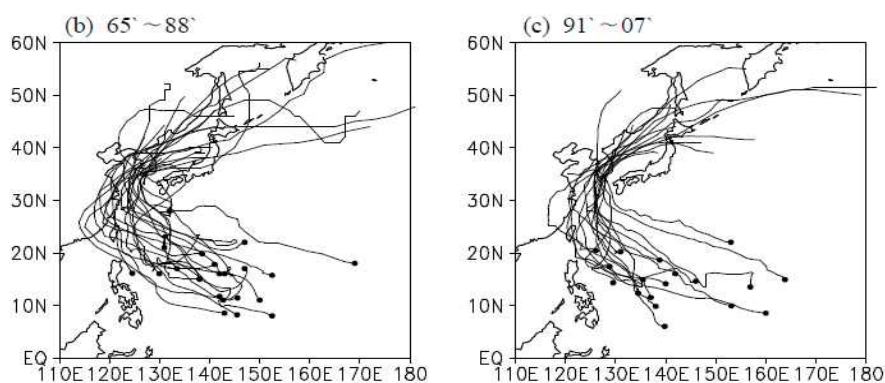
(2) 자연재해 발생 특성 변화

가. 태풍 규모 증가

- 1970년대 이후 부산지역에 영향을 준 태풍의 특성을 평균풍속, 최대풍속, 강수량으로 나누어 연도별로 살펴보면, 1990년대 이전보다 이후 기간에 영향을 준 태풍의 수가 많았으며, 평균풍속 및 최대풍속의 크기 또한 증가하였음. 이는 태풍으로 인한 피해가 커질 수 있음을 의미함

나. 태풍 경로 변화

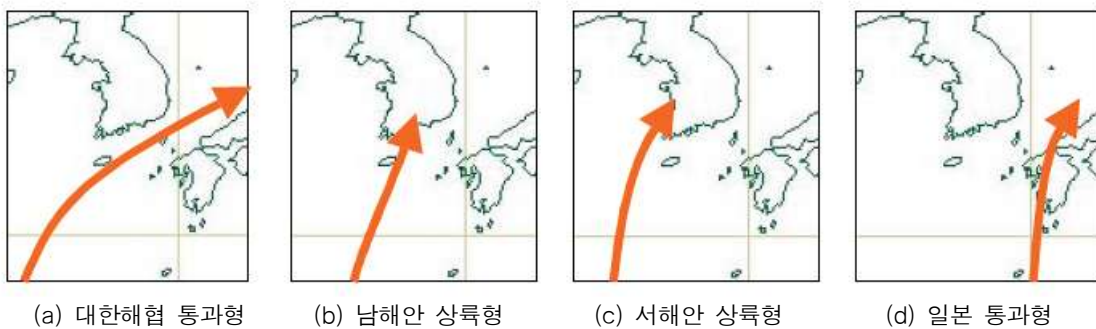
- 최기선 외(2009)는¹¹⁾ 최근 43년(1965~2007) 동안 북서태평양에서 매년 발생하는 태풍의 60% 이상이 집중된 7~9월의 기상자료를 이용하여 동아시아 30°N에서의 태풍 강도 추세 및 변화 원인을 밝히고자 하였음
- 연구 결과 30°N의 북쪽에 위치해있는 중국 화북, 한국, 일본 등 동아시아 중위도 국가들은 최근에 더 강한 태풍의 영향을 받을 가능성이 높은 것으로 나타났으며, 최근 한국에 상륙하는 태풍의 중국 경류빈도가 낮아짐에 따라 한반도에 상륙하는 태풍이 더 강한 강도를 나타내게 됨
- 1965~1988년과 1991~2007년 동안 한국에 상륙한 태풍의 진로를 보면 최근 들어 태풍이 주로 남해안에 상륙하는 경향이 강함(<그림 II-2-18>)



<그림 II-2-18> 위도 30°N 근처에서 발생하여 한국에 상륙한 태풍의 전체 진행 경로

11) 최기선, 김백조, 이성로, 김호경, 이지선 (2009) 동아시아의 30° N 부근에서 여름철 태풍 강도변화, 한국환경과학회지, 18(10), 1089-1101

- 최근 들어 한반도에 상륙하는 태풍 강도가 강해지며 남해안으로 상륙하는 빈도가 증가함에 따라 부산이 향후 강한 태풍에 노출될 가능성이 증가하며 이로 인하여 농업에 의한 피해 또한 증가할 것으로 예상됨
 - 특히 주로 7~9월에 내습하는 태풍은 9월부터 수확하는 농작물에 막대한 피해를 주어 농업인들에게 막대한 경제적 손실을 발생시키며, 나아가서 농작물 수급에 직접적인 영향을 미쳐 물가 상승을 초래함
- 고혜영(2009)¹²⁾에 따르면 지난 30년간(1977~2006) 한반도에 영향을 미친 태풍은 총 79개이며 이 중에서 부산에 호우 또는 강풍이 발생한 사례는 31개임. 이들 태풍을 <그림 II-2-19>와 같이 진로 방향에 따라 4가지 유형으로 분류하였으며 이를 다시 호우를 동반한 태풍과 강풍을 동반한 태풍으로 나누었음
- 지난 30년간 부산에 호우를 유발한 태풍이 18개, 강풍을 유발한 태풍이 21개로 나타났고 호우와 강풍을 동시에 유발한 태풍은 8개로 조사되었음
- 호우를 유발한 태풍은 진로 (a)형이 61%로 가장 많았으며, 강풍을 유발한 태풍은 (b)나 (c)의 경우가 79%를 차지하였으며 최대순간풍속으로 강풍을 유발한 태풍은 (a)와 (b)형이 각각 37%로 나타났음
- 호우와 강풍을 유발하는 태풍의 진로가 남해안과 대한해협 통과형인 경우가 많았으며 특히 최대순간풍속을 유발하는 태풍도 같은 경향을 보였음. 따라서 부산은 자연재해 중에서도 특히 태풍에 취약하며, 태풍에 의한 강풍은 농작물뿐만 아니라 시설재배인 비닐하우스에 직접적인 영향을 미침



<그림 II-2-19> 진로에 따른 태풍 분류

12) 고혜영 (2009) 태풍 진로에 따른 부산지방의 호우강풍 발생 특성, 부경대학교 석사논문

다. 강수 특성 변화

- 부산의 강수특성 변화는 큰 편이며 최근 10년 동안에는 장마기간의 강수량도 증가했으나, 이전과는 다르게 장마가 끝나고 강수량이 현저하게 증가하는 특징을 보임
- 남한의 전반적인 강수특성 변화는 장마기간에 최대값을 보였던 강수량이 크게 감소하지 않고, 장마 후 강수기간에도 지속되는 패턴을 보였음. 또한 여름철의 강수기간이 이전보다 더 연장된 것으로 나타나, 향후 강수에 의한 농작물 침수 위험이 점차 증가할 것으로 예상됨

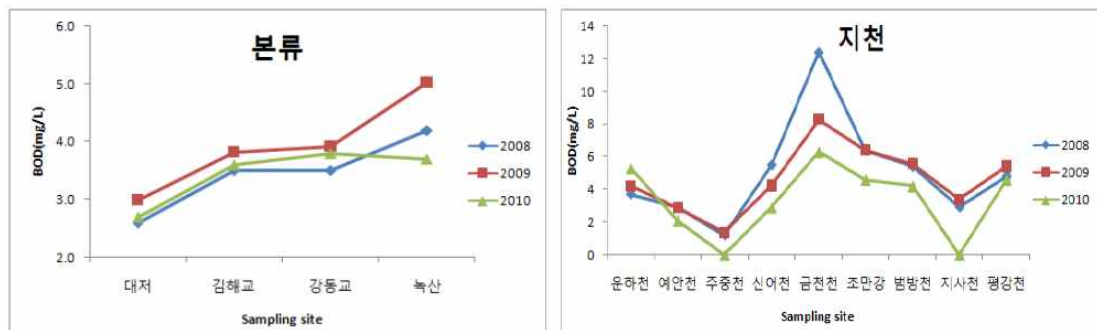
(3) 농업용수 수질 및 악화

- 대저수문과 녹산수문 사이의 총연장 18.5km의 낙동강 최하류에 위치한 서낙동강 수계는 부산시 농업의 대부분을 차지하는 강서구의 농업용수 공급원 역할을 하는 중요한 하천임. 그러나 상류의 대저 취수문과 하류의 녹산 배수갑문에 의해 수위가 조절되는 정체형 하천으로 하저에 퇴적물의 증가가 크고 지류로부터의 영향물질부하에 따른 영향을 많이 받으므로 하천수질이 악화되기 쉬움
- 녹산 배수갑문에 의해 바다와 차단되어 있기는 하지만 해수의 영향을 받아 다른 수계에 비해 염도가 높아 오래전부터 인근 농민들이 농업용수로 사용하는데 어려움이 많았음. 이에 농민들이 수돗물이나 지하수를 이용하는 경우도 많아 경제적인 부담이 증가하였음
- 고지연 외(2006)¹³⁾에 따르면 강우시기별로 갈수기(10월)와 풍수기(7월)의 수질을 비교한 결과 풍수기에도 수계평균 COD가 농업용수 수질기준인 8mg/L을 초과하는 등 서낙동강 수계 내 비점오염원 발생량이 많은 것으로 나타났음
- 서낙동강 본류의 수질은 지류의 심한 오염과 인접한 바다의 영향으로 낙동강 본류의 수질에 비해 EC(전기전도도), COD, TN 등 모든 성분이 더 높았으며, 이러한 화학적 특성은 느린 유속이라는 물리적 특징과 함께 수온이 증가하면서 수계 내 조류의 급격한 발생을 쉽게 일으키고 있음
- 갈수기에는 서낙동강 중류까지 염도가 증가하여 관개수로 사용할 시 작물 염장에

13) 고지연, 이재생, 김춘송, 정기열, 최영대, 윤을수, 박성태, 강형원, 김복진 (2006) 수질성분 분포도를 이용한 서낙동강 수계 농업용수 수질평가, 한국환경농학회지, 25(2호), 138-146

발생 및 수량감소의 우려가 있음

- 이한철 외(2007)¹⁴⁾의 연구에서는 토마토, 오이를 대상으로 평강천과 그 외의 용수를 이용하여 작물의 생육반응을 실험한 결과 서낙동강 유역의 농업 용수원으로 하천 대신 지하수나 빗물을 이용하면 토마토 생육에 효과적일 것이라는 결과가 도출되었음
- 낙동강수계관리위원회(2008)의 서낙동강 조사결과 본류의 수질은 수중 유기 오염의 지표인 BOD와 COD의 수치가 비교적 높고, 수온이 높아지는 시기로 갈수록 수치가 높아지는 경향을 보이며, 환경기준의 IV등급 이하의 수준을 보이는 경우가 많았음
 - － 영양염류인 TN, TP 수치가 높았으며 클로로필 a의 농도도 높게 나타났음
 - － 서낙동강 유역에 대한 오염부하량을 저감하려는 노력에도 불구하고 다른 하천에 비해 수질개선 효과가 크지 않은 근본적인 이유는 흐름이 거의 없기 때문



<그림 II-2-20> 부산시 서낙동강의 연도별 지점별 BOD 농도 변화
(자료 : 부산시보건환경연구원, 2010)

- 최근 서낙동강 수질의 계절별 변화로¹⁵⁾, BOD, TP, 클로로필 a는 갈수기(1, 2월)와 풍수기(7, 8월)에 높게 나타났고, TN은 1월, 부유물질은 7, 8월에 가장 높게 나타났으며, 지천들도 본류와 비슷한 변화 패턴을 보임. 따라서 강서 농민들의 원활한 농업용수 사용과 작물에 높은 생산성을 유도하기 위하여 서낙동강 수계의 수질을 향상시켜야 함

14) 이한철, 조명환, 이시영, 최경이, 이재한 (2007) 서낙동강 유역 평강천의 수질 특성과 용수원에 따른 토마토 및 오이의 생육, 한국생물환경조절학회, 16(4호), 322-327

15) 부산시 보건환경연구원 (2010) 서낙동강 수계 수질조사, 부산시보건환경연구원보, 제20-2권, 80-87

(4) 시설재배의 난방비 증가

- 계속되는 유가 가격 상승으로 시설농가의 난방비 부담이 가중됨. 특히 겨울철 이상한파 발생 빈도가 증가하면서 난방비 증가로 소득감소를 유발함. 여름에는 최고기온의 정도와 폭염기간이 점차 증가하는 추세로 시설하우스 내부 온도 저감을 위해 사용되는 에너지양이 막대함
 - － 시설재배 난방연료의 95%가 유류이므로 시설경영에 있어 유가상승의 영향이 민감하게 작용하고 있음(시설농가 난방용 64%, 농기계용 36%)
 - － 토마토 농가의 경우 연간 경유 사용량은 벼 재배 농가의 7배, 과수 농가의 28배에 달함. 한파 발생 시 부산의 주요 작물 중 하나인 토마토 재배 농가의 난방비 부담이 증가함
 - － 화석연료 대체 에너지로 심야전기 등을 사용하기 위해서는 초기 설치비용에 대한 부담감이 있어 농가에서 실제로 적용하기 어려움
- 기온상승이 이루어지는 경우 겨울철 온도 상승에서 따라 시설채소 재배에 있어서 난방에너지를 일부 절감하는 긍정적인 작용도 있음

4) 산림분야

(1) 산림 병해충 피해 확대

- 최근 부산지역에서 소나무재선충병, 솔껍질깍지벌레, 솔잎혹파리 등의 산림 병해충 피해가 증가하고 있음

<표 II-2-31> 부산시 연도별 소나무림에 대한 병충해 피해현황

| 연도 | 솔껍질깍지벌레 | | 소나무재선충 | |
|------|----------|----------|----------|----------|
| | 발생면적(ha) | 방제면적(ha) | 발생면적(ha) | 방제면적(ha) |
| 2003 | 452 | 432 | 824 | 2,074 |
| 2004 | 360 | 360 | 1,712 | 4,148 |
| 2005 | 943 | 300 | 3,477 | 6,047 |
| 2006 | 3,270 | 1,871 | 3,201 | 8,198 |
| 2007 | 3,080 | 2,085 | 2,750 | 7,923 |
| 2008 | 2,974 | 4,121 | 2,022 | 7,212 |
| 2009 | 1,865 | - | 1,790 | - |

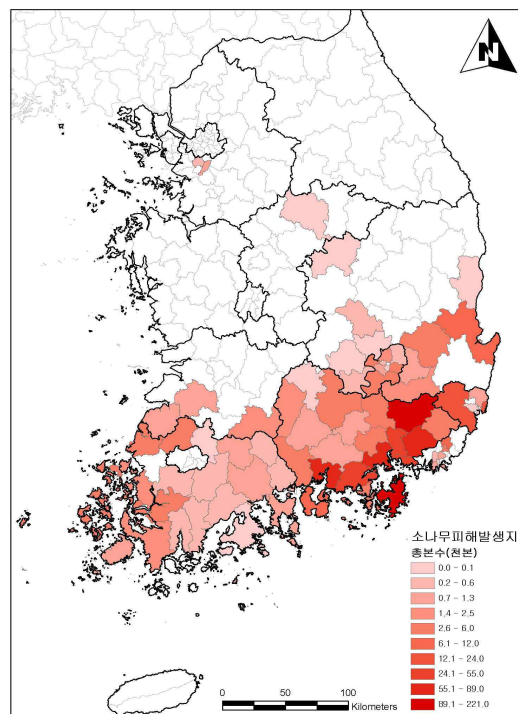
* 자료 : 부산시 (2004~2009년) 임업통계연보, 부산시청 푸른산림과 내부자료를 재작성



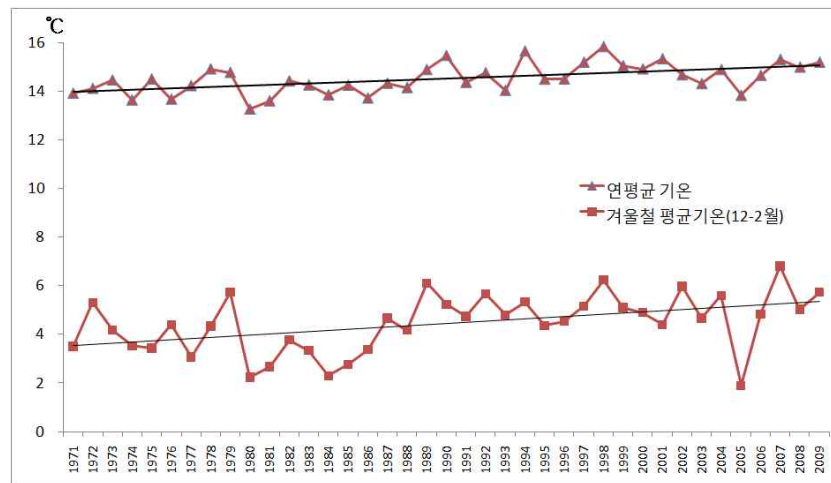
<그림 II-2-21> 감염목의 벌채 훈증소나무(좌)와 재선충병의 집단 감염지(우)

(2) 건조로 인한 침엽수림의 수목고사 및 생육 불량

- 최근 부산과 경남지역을 중심으로 소나무의 건조 피해가 발생하고 있음
 - 1차적인 원인으로는 소나무의 겨울철 고온과 가을철 가뭄으로 인한 건조피해
 - 최종적으로는 소나무 피목가지마름병으로 고사
- 부산지역의 경우에도 2008년과 2009년 가을철의 강수량이 적었으며, 2009년 초와 2010년 초에 가뭄으로 인한 피해가 발생

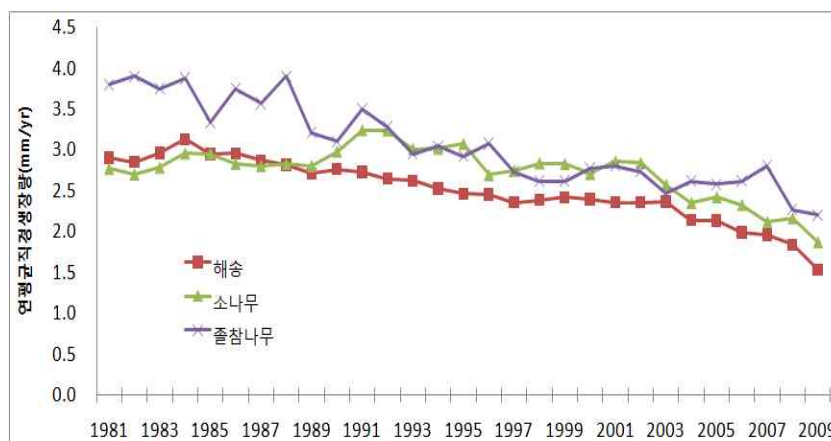


<그림 II-2-22> 전국 소나무 피해 발생지 현황(2009)



<그림 II-2-23> 부산시의 최근 39년간 연평균 기온과 겨울철 평균기온의 변이

- 부산지역의 겨울철 기온이 점차 상승하고 있으며, 강수 패턴은 크게 변하고 있음
- 부산지역 소나무류림 122개소에서 소나무와 해송의 생육상태를 파악한 결과
 - 기후적 요인으로 추정되는 소나무류 직경생장량 감소 발생
 - 특히 수분이 부족한 지역인 능선과 구릉에서의 감소 현상이 두드러짐

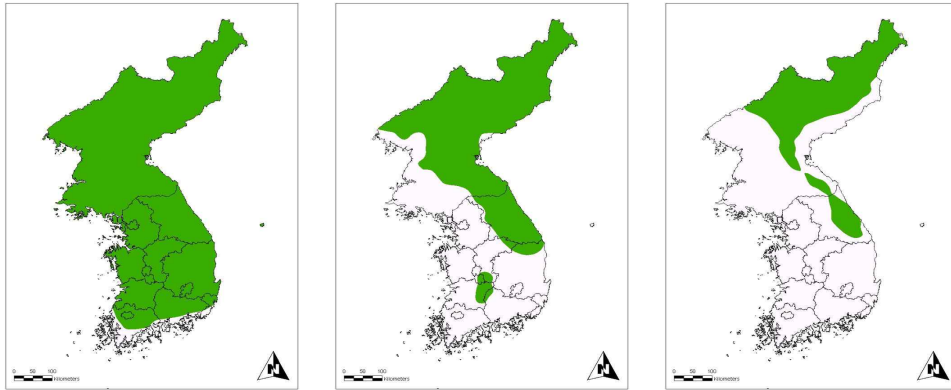


<그림 II-2-24> 부산시 소나무류림에서 수종별 평균 직경생장량

(3) 부산지역 고유 수목종의 서식환경 복상

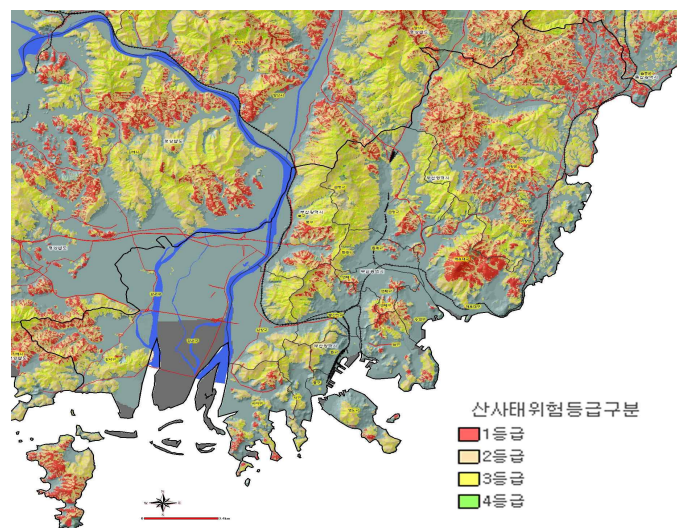
- 기후변화로 인하여 소나무의 적정생육 범위가 복상
 - 부산은 소나무 생육에 부적절한 지역으로 변모
 - 2060년대에 소나무가 생육 가능한 지역은 강원, 경북북부산지, 지리산과 덕유산 등 높은 산지에 국한될 것으로 예상(국립산림과학원, 2009)

- 난대 상록활엽수림대로 변모
 - 부산의 고유 수목종의 서식지는 북상하고 있으나 남쪽에서 유입되는 수목종은 없는 실정



<그림 II-2-25> 빠른 기후변화시나리오(A2)에 따른 소나무림의 적정 생육분포 범위 변화

- (4) 산림 동식물종의 서식환경 변화로 인한 특정 동식물의 이상 증대
 - 산림 생태계의 변화로 인한 멧돼지의 이상 증대로 도심 출현이 증가
 - 생태계 교란종인 도깨비가지, 돼지풀, 가시박의 서식지 확대
- (5) 산사태 위험성 증대

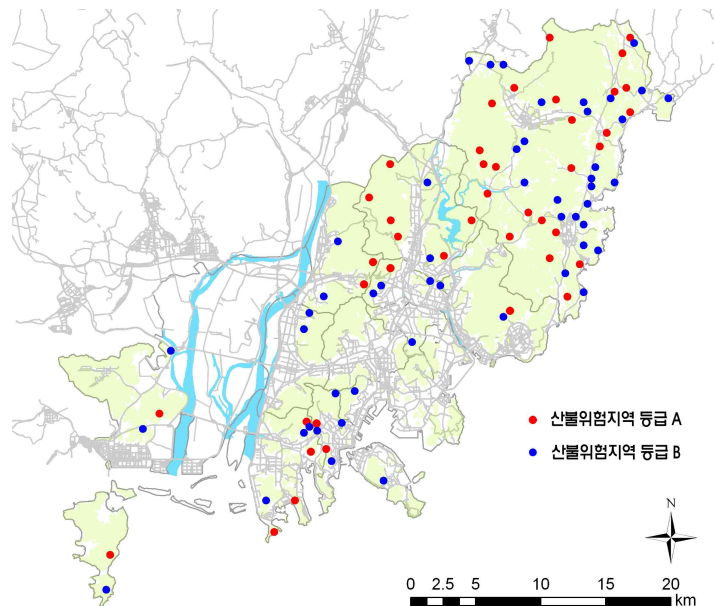


<그림 II-2-26> 부산시 산사태 위험지역 분포도

- 산사태발생의 원인이 되는 여름철 강우 패턴의 변화 발생
 - － 강우의 장기화와 일최대 강우량 증가
- 도심지역 산사태로 피해 발생 위험성 증대

(6) 산불 위험성 증대

- 겨울철 산불 발생의 원인이 되는 겨울철 고온과 가뭄 현상 발생
- 도시 산림의 대형 산불 위험성 증대



<그림 II-2-27> 부산시 산불위험 지역 현황도

5) 해양분야

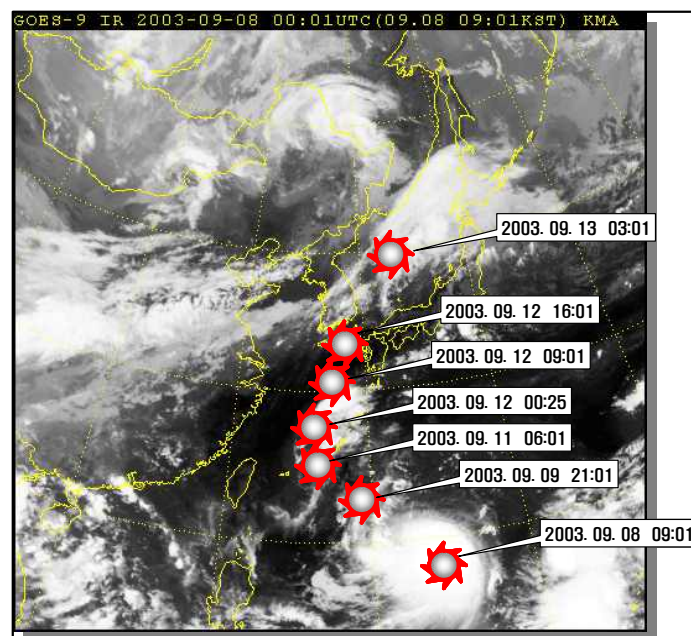
(1) 부산시 폭풍해일 피해현황

- 부산시 연안해양의 재해/재난의 과거 기록 중에서 부산 연안역에 막대한 피해를 입혔고 과거 태풍 중에서 태풍규모와 재해규모 모두 각종 기록을 경신한 “태풍 매미 (Maemi)”를 대상으로 피해현황을 분석하고, 최근의 연구결과를 중심으로 부산시 구·군별 폭풍해일고의 추정결과를 정리하여 취약성을 분석하였음

가. 태풍매미의 내습현황

가) 태풍진로

- 제14호 태풍 “매미”는 2003년 9월 12일 21시경에 경남 사천시 부근 해안으로 한반도에 상륙한 후 북북동진하여 경남 함안을 거쳐 13일 03시경에 경북 울진을 거쳐 동해상으로 진행하였음
- 특히 태풍 “매미”는 중심기압이 950hPa이었으며, 북제주군 기상대에서 순간 최대 풍속이 60m/s가 관측되어 우리나라 기록사상 최고치를 경신하였음. 그리고 태풍 “매미”에 의한 강우량은 경남 남해지역에서 453mm로 가장 많은 양을 기록하였으며 최대시간당 강우량은 9월 12일 20시~21시에 79mm를 기록하였음

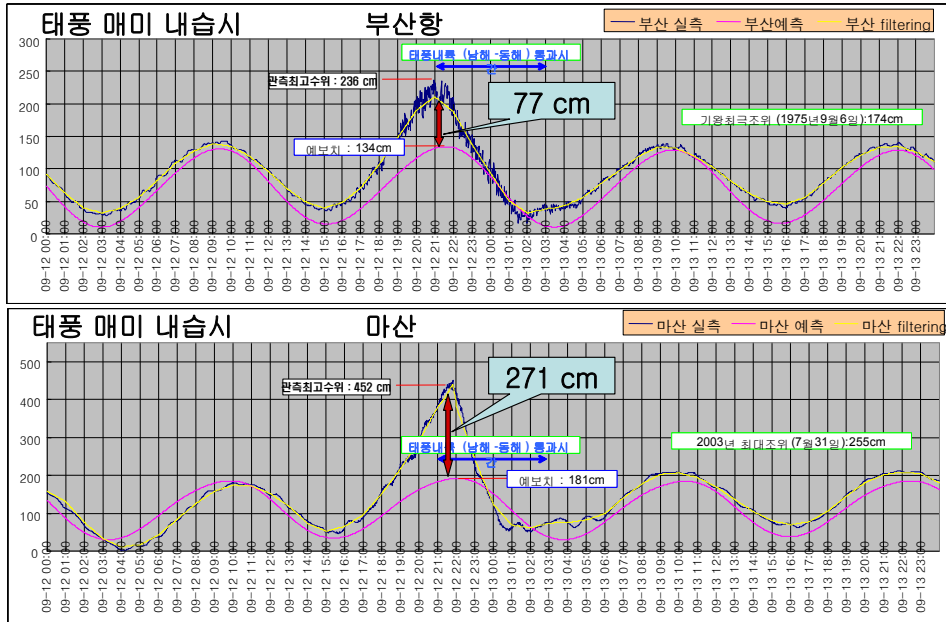


<그림 II-2-28> 태풍 “매미”의 경로(2003. 9. 10~12)

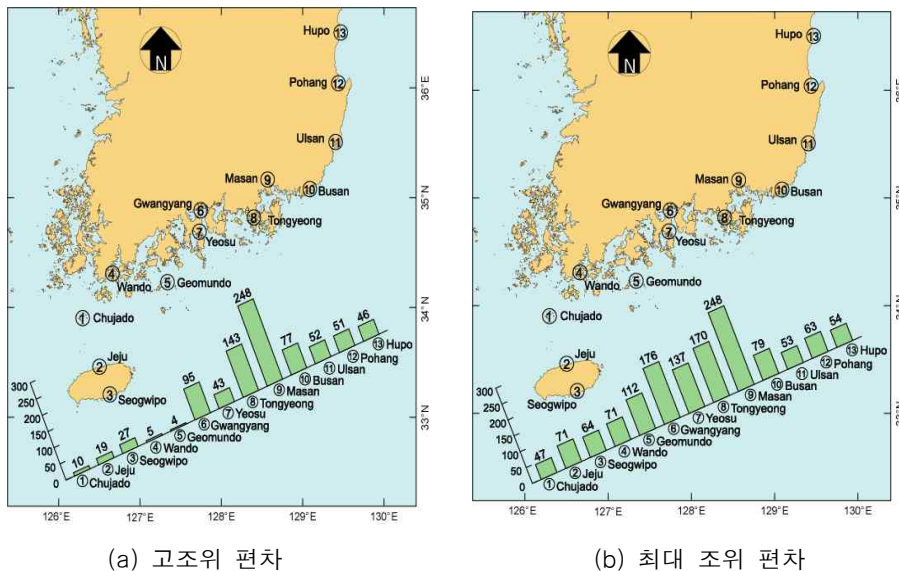
나) 태풍 매미내습시의 조위(조석) 및 조위편차

- 제14호 태풍 매미에 의한 조석관측 기록은 부산항 검조소의 위치에서 관측된 기록을 보정한 결과 부산항에서의 이상고조가 생각했던 예상치 보다 크지 않은 것으로 보고된 바 있음. 국립해양조사원(남해해양조사사무소)의 기록에 의하면 <그림 II-2-29>와 같이 2003년 9월 12일 21:00에 가장 높은 기록을 가지고 있으며 이 값은 극고조(H.H.W) 174cm보다 38cm 높은 211cm를 기록하였음
- 또한 부산신항이 건설되는 가덕도 검조소에서 관측된 값은 2003년 9월 12일 21시 40분에 373cm로 기록되어 있음. 이 값은 기록지에 숫자로 기록되어 있는 값이지만, 한국컨테이너 부두공단의 신간만 및 자성대부두 크레인 자체 붕괴조사에 따르면 이

보다 약간 높은 값을 제시하고 있음. <그림 II-2-30>은 태풍 매미 내습시의 남해안 고조위 편차와 최대조위편차 분포도를 나타냄(한국해양학회 물리분과 Workshop, 2003)



<그림 II-2-29> 태풍 매미 내습 시 부산 및 마산항 검조소의 조석 기록치



<그림 II-2-30> 태풍 매미 내습시의 남해안 고조위 편차와 최대조위편차 분포도

다) 기압분포 및 강수량

- 태풍 “매미”의 최대중심기압은 9월 11일 10시경에 대형(910hPa)에 속하는 태풍으

로서(일본 오키와섬 나하 남서쪽 280km 부근 해상), 우리나라 남부지방인 부산, 마산, 거제지역을 통과할 때의 중심기압은 950hPa이고, 여수지방의 중심기압은 955hPa이며 이때의 중심부최대풍속이 41m/s이었음

- 태풍 “매미”가 북상시기인 9월 11일부터 제주도를 비롯한 남해안 지방이 태풍의 영향권에 들면서부터 태풍이 빠져나가기 시작한 9월 13일 오전까지 강우를 나타내었음. 2002년 태풍 “루사” 및 2003년 태풍 “매미”로 인한 강수량은 주로 강릉일대와 남해안에 집중되는 양상-태풍 “매미”가 “루사”에 비해 적은 것으로 확인되었음. 태풍 매미로 인한 주요 지역별 강수량은 대관령 397mm, 강릉 308mm, 태백 209mm, 고흥 304mm, 남해 453mm, 진주 271mm, 대구 197mm 등 최고 450mm 안팎의 강수량이며, 지역별 최대시 우량은 남해 79mm(9.12 20:00~21:00), 대관령 53mm(9.13 01:00~02:00), 진주 51mm(9.12 20:00~21:00), 강릉 44mm(9.13 03:00~04:00)이었음. <표 II-2-32>와 <표 II-2-33>은 태풍통과 전후의 각 지역에 대한 일일 총 강수량(기상청)을 나타냄

<표 II-2-32> 태풍 매미 및 루사의 강수량 비교

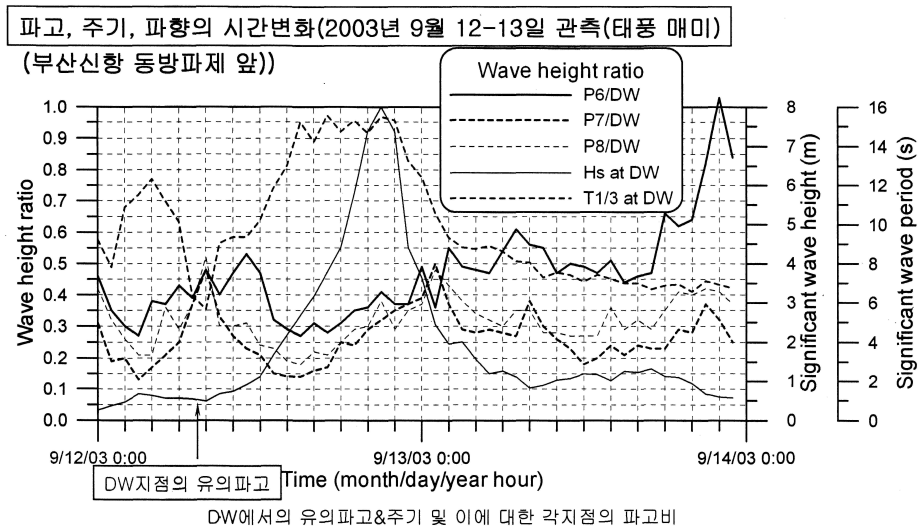
| 태풍구분 | 중부지역(mm) | 남부지역(mm) | 최대강수량 |
|-------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 태풍 매미 | 대관령 397 강릉 308 태백 209 속초 207 | 고흥 304 여수 258 남해 453 진주 271 | 남해 79mm (9.12 20:00~21:00) |
| 태풍 루사 | 강릉 897 대관령 760 동해 336 태백 285 | 고흥 413 합천 303 거제 291 순천 266 | 강릉 100.5mm (8.31 21:41~22:40) |

<표 II-2-33> 태풍 매미 내습시 일일 총 강수량

| 강수량 | 부산지역 | 마산지역 | 거제도 지역 | 여수지역 |
|--------|------|-------|--------|-------|
| 9월 11일 | 40 | 20.0 | 24.5 | 42.5 |
| 9월 12일 | 64 | 157.0 | 120.5 | 216.0 |
| 9월 13일 | 0 | 1.0 | 0 | 0.1 |
| 계(mm) | 104 | 178 | 145 | 258.6 |

라) 천해파랑 특성

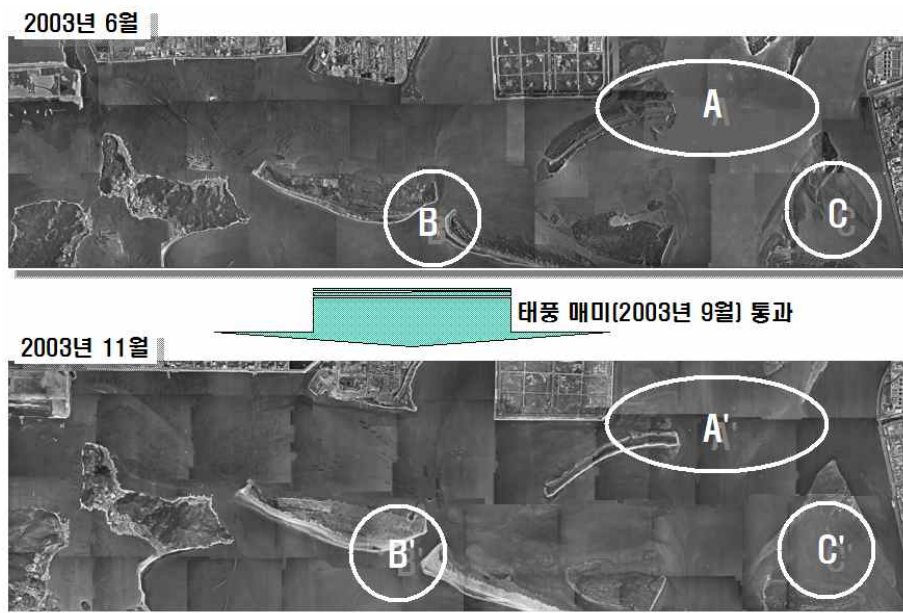
- 태풍 매미 내습시 실측되어진 부산신항 동방파제 전면에서 2003년 9월 12일에 관측된 파랑자료를 <그림 II-2-31>에 나타내었음. DW지점에서의 최대유의파고는 8m에 달하는 것으로 관측되었음



<그림 II-2-31> 태풍 매미 내습시(2003. 9) 부산신항에서의 파랑 특성

마) 지형변화

- 태풍 “매미” 내습시 침수피해를 입은 녹산산업단지 주변의 지형변화를 개략적으로 살펴보고자 낙동강 하구역 전체의 항공사진을 합성하여 비교 검토하였음. <그림 II-2-32>는 태풍 “매미” 내습 전(2003년 6월)과 내습 후(2003년 11월)의 항공사진을 나타내고 있음. 이 결과에 의하면 크게 A, B, C의 영역에서 사주 지형의 변화를 관찰 할 수 있는데 녹산공단 전면해역과는 약 3km의 거리를 두고 있음



<그림 II-2-32> 태풍 매미 내습 전·후의 낙동강 하구의 항공사진 비교

나. 태풍 매미 폭풍해일 피해현황

- 태풍 “매미”(2003)로 인한 부산시의 재해지역을 분류와 부산시 재해대장(2003)¹⁶⁾과 녹산공단 해일피해 방재대책 수립용역 종합보고서(부산시, 2004)¹⁷⁾ 및 부산시 풍수해 저감특성조사 및 피해영향분석 연구용역 최종보고서-폭풍해일해(부산시, 2009)¹⁸⁾ 등을 기초로 하여 부산시 권역별 폭풍해일의 영향 및 취약성을 분석하였음
- 태풍 “매미” 내습시의 부산시 권역별 피해현황자료를 기초로 하여 앞으로 기후변화에 의해 야기되는 해수면 상승과 고파랑 및 폭풍해일고의 증가로 인하여 발생할 수 있는 해양재해/재난의 취약성을 평가하면 다음과 같이 구분할 수 있음
 - － 유형 I (연안침식) : 연안 해수욕장 주변의 침식·퇴적 가속화
 - － 유형 II (연안침수 및 염해피해지역 확대) : 기후변화 요인에 의한 해수 범람으로 인한 상습 침수지역의 확대 및 염해피해
 - － 유형 III (해안구조물 손상·파괴로 인한 방재구조물의 취약) : 폭풍해일과 고파랑으로 인한 호안, 안벽, 방파제 등의 해안구조물 손상·파괴 등의 해안방호 구조물의 설계제원 취약 등
- <표 II-2-34>는 부산시 재해대장(2003)에 나타난 권역별 피해원인과 피해현황을 나타낸 것이며, <표 II-2-35>는 태풍 “매미”(2003) 내습시 부산시 일원의 피해현황과 피해금액 및 취약성 유형을 분류, 적응대책이 시급한 구·군의 우선순위를 보여줌. 총 피해액은 약 900억 원에 달하며 구·군별로 대책마련이 시급한 곳은 강서구, 해운대구, 사하구, 수영구 등의 순으로 전반적으로 낙동강 하구, 해수욕장, 관광지 등의 자연보전지구와 해안근린시설 등이 많이 위치하는 지역으로 나타났음

16) 부산시 (2003) 부산시 재해대장 2003

17) 부산시 (2004) 녹산공단 해일피해 방재대책 수립용역 종합보고서, pp.313

18) 부산시 (2009) 부산시 풍수해 저감특성조사 및 피해영향분석 연구용역 최종보고서-폭풍해일해, pp.246

<표 II-2-34> 부산시 권역별 주요 피해내역

| 권역 | 피해원인 | 피해내용 | 건수 | 총 피해액 (백만 원) | 총 복구 예상액 (백만 원) |
|--------|----------------------------------|--|-----|-----------------|-----------------------|
| 강서구권역 | - 개방된 지형과 얇은 수심 - 해수면상승/고파랑내습 | - 농경지 침수 - 가덕도 서측의 어항과 어선피해 - 녹산공단의 해안측 건물피해 | 36 | 49,906 | 126,043 |
| 사하구권역 | - 얇은 수심과 저지대 - 해수면상승/고파랑내습 | - 괴정천 하구부 주변 침수 - 다대포해수욕장 주변건물 피해 | 13 | 9,123 | 22,336 |
| 서구권역 | - 폐쇄된 좁고 긴 내만 - 해수면상승/고파랑내습 | - 송도해수욕장 일원 건물파손 | 10 | 3,470 | 3,500 |
| 영도구권역 | - 개방된 지형 - 해수면상승/고파랑내습 | - 남서측 해안간 피해 | 20 | 5,322 | 6,859 |
| 수영구권역 | - 개방된 지형 - 해수면상승/고파랑내습 | - 광안리해수욕장 일대 건물파손 | 34 | 9,249 | 28,396 |
| 해운대구권역 | - 개방된 지형 - 해수면상승/고파랑내습 | - 해운대 및 송정해수욕장 일원의 건물파손 | 29 | 10,121 | 11,208 |
| 기장군권역 | - 항 개구부 넓음 - 해수면상승/고파랑내습 | - 해안가 어항의 시설물 파손 | 32 | 1,788 | 2,465 |
| 7개구·군 | - | - | 174 | 88,980 | 200,806 |

* 자료 : 부산시 (2003) 재해대장

<표 II-2-35> 부산시의 권역별 폭풍해일 피해현황 및 취약성

| 권역 | 구·군 | 피해현황 | 취약성 유형 | 폭풍해일 피해 | | 비고 |
|------|------|--|-----------|----------------|----|----|
| | | | | 금액(원) | 순위 | |
| 동부산권 | 기장군 | - 대변방파제 케이슨 손상/파괴 - 어항 및 해안편의시설 파괴 - 석축 및 옹벽 손상 | I ~ III | 1,792,500,000 | 7 | |
| | 해운대구 | - 미포방파제 파괴/해빈침식 - 호안도로/부대시설 유실/파손 - 해상호텔 좌초, 해안가 주거지, 근린시설 파손 및 침수 | I ~ III | 12,047,500,000 | 2 | |
| 중부산권 | 수영구 | - 요트경기장 해상파일, 잔교 및 부대시설 파손 - 해안가 주거, 위락시설 침수 및 해수욕장 부대시설 파괴 | I ~ III | 6,011,100,000 | 4 | |
| | 남구 | - 신감만부두 크레인 전복/파괴 - 신선대 부두 안벽 케이슨 손상 및 이동 - 해안가 월파, TTP부분유실 - 해안도로 침수 | II, III | 711,579,000 | 8 | |

| 권역 | 구·군 | 피해현황 | 취약성 유형 | 폭풍해일 피해 | | 비고 |
|------|-------|--|-----------|----------------|----|----|
| | | | | 금 액(원) | 순위 | |
| | 동 구 | - 자성대 부두시설 손상/파괴 | Ⅲ | — | - | |
| | 중 구 | - 부산항 부두시설 손상/파괴 - 해안도로 손상 | Ⅲ | 253,000,000 | 9 | |
| | 영 도 구 | - 영도대교 선박충돌 도로손상 - 조선산업단지 및 해안 저지대침수/해안도로 파손 - 남항 등 피항지 선박충돌 | I ~ Ⅲ | 3,576,000,000 | 5 | |
| | 서 구 | - 해안도로, 산책로 유실/파괴 - 감천항 PTMS 침수 | Ⅱ, Ⅲ | 3,451,000,000 | 6 | |
| 서부산권 | 사 하 구 | - 감천부두 해안방재시설 파손 - 해안도로 유실 및 침수 - 야적목재 이동 및 일부유실 | I ~ Ⅲ | 10,397,000,000 | 3 | |
| | 강 서 구 | - 신호지방산단 호안 손상 및 마을 저지대 침수 - 녹산산업단지 침수피해 및 명지주거단지 호안손상 등 - 녹산수문 손상 | I ~ Ⅲ | 51,827,000,000 | 1 | |

* 자료 : 부산시 (2003) 재해대장

(2) 부산시 권역별 폭풍해일의 위험도 분석

- 2005년 미국을 강타한 허리케인 카트리나는 미국사회 전반에 걸쳐 자연재해와 기후변화에 대한 경종을 울린 일대의 사건이었음. 카트리나는 2005년 8월 미동부 연안을 초토화시키며 미국 역사상 전례가 없는 막대한 인명과 경제적 피해를 입혔음
- 미국 연방재난관리청(FEMA)의 웹사이트(www.fema.gov)에 제시된 피해규모를 보면 1,000여명의 사망자와 195,000여명의 이재민이 발생하였으며, 댐, 제방 등의 수공구조물이 붕괴되고 건물이 무너지는 등 재산피해액도 850억불(100조원 상당)에 달하였다고 보고되고 있음
- 허동수 등(2006 & 2008)의 자료를 기초로 하여 부산시의 해양 재해재난 분야중 상대적으로 취약성이 높은 태풍에 의한 폭풍해일의 위험도를 분석하였음. <그림 II-2-33>에 나타난 것과 같이 부산시 서부산권인 가덕도서측 해안(1번)에서부터 동부산권의 고리원자력발전소(27번)에 이르는 부산연안 일대의 각 태풍시나리오별 최대폭풍해일고의 추산결과는 <표 II-2-36>과 같음

<표 II-2-36> 태풍유형별 부산시 연안지역의 최대폭풍해일고 추정결과

| 정점 | 지역명 | 태풍시나리오 | | | |
|--------|----------|----------|----------------------|-----------|---------|
| | | 태풍 매미(m) | 태풍 베라(m) | 태풍 두리안(m) | 카트리나(m) |
| No. 1 | 가덕도 천성항 | 1.35 | 2.09 | 1.95 | 4.87 |
| No. 2 | 부산신항만 | 1.58 | 2.44 | 2.23 | 5.70 |
| No. 3 | 녹산산업단지 | 1.64 | 2.66 | 2.43 | 6.42 |
| No. 4 | 괴정하구역 | 1.89 | 2.77 | 2.44 | 6.57 |
| No. 5 | 다대포 북측 | 1.16 | 1.89 | 1.76 | 4.78 |
| No. 6 | 다대포 남측 | 1.13 | 1.85 | 1.75 | 4.61 |
| No. 7 | 송도해수욕장 | 1.09 | 1.80 | 1.69 | 4.55 |
| No. 8 | 영도 남항동 | 1.14 | 1.87 | 1.73 | 4.70 |
| No. 9 | 부산검조소 | 1.08 | 1.84 | 1.71 | 4.51 |
| No. 10 | 부산항 | 1.08 | 1.85 | 1.71 | 4.39 |
| No. 11 | 감만 C/Y | 0.97 | 1.61 | 1.51 | 3.78 |
| No. 12 | 삼익비치타운 | 0.87 | 1.40 | 1.40 | 3.36 |
| No. 13 | 광안리 해수욕장 | 0.92 | 1.49 | 1.46 | 3.57 |
| No. 14 | 광안리 해안공원 | 0.92 | 1.47 | 1.44 | 3.51 |
| No. 15 | 민락수변공원 | 0.90 | 1.44 | 1.41 | 3.43 |
| No. 16 | 한화리조트 | 0.89 | 1.42 | 1.38 | 3.36 |
| No. 17 | 해양관광호텔 | 0.90 | 1.44 | 1.40 | 3.39 |
| No. 18 | 동백섬 | 0.87 | 〈그림 II-2-33〉 1.38 | 1.35 | 3.23 |
| No. 19 | 해운대 해수욕장 | 0.88 | 1.40 | 1.36 | 3.30 |
| No. 20 | 해운대 미포 | 0.88 | 1.38 | 1.35 | 3.25 |
| No. 21 | 송정 해수욕장 | 0.80 | 1.27 | 1.27 | 2.82 |
| No. 22 | 대변항 | 0.80 | 1.28 | 1.25 | 2.82 |
| No. 23 | 죽성항 | 0.76 | 1.19 | 1.18 | 2.58 |
| No. 24 | 일광 해수욕장 | 0.75 | 1.20 | 1.20 | 2.62 |
| No. 25 | 칠암항 | 0.81 | 1.28 | 1.24 | 2.86 |
| No. 26 | 임랑 해수욕장 | 0.86 | 1.35 | 1.29 | 3.04 |
| No. 27 | 고리원자력발전소 | 0.78 | 1.20 | 1.17 | 2.56 |

* 자료 : 허동수 등(2008)

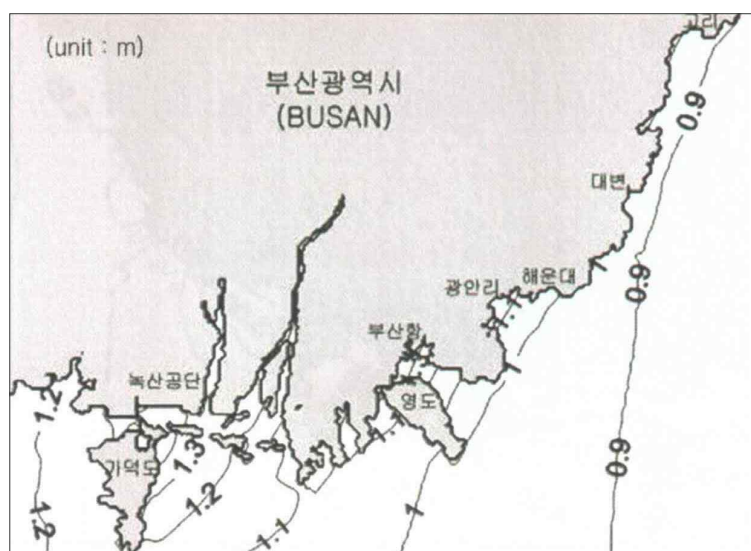
- 부산지역에서 두리안(필리핀, 2006) 혹은 베라(일본 이세만, 1959)와 같은 슈퍼태풍이 내습하는 경우 매미 내습시보다 1.5~2.0배 높은 폭풍해일이 발생하는 것으로

예측되었으며, 카트리나(미국, 2005)를 수치모의 하였을 경우는 태풍 매미보다 약 4배정도의 폭풍해일고가 발생할 수 있음을 경고하고 있음

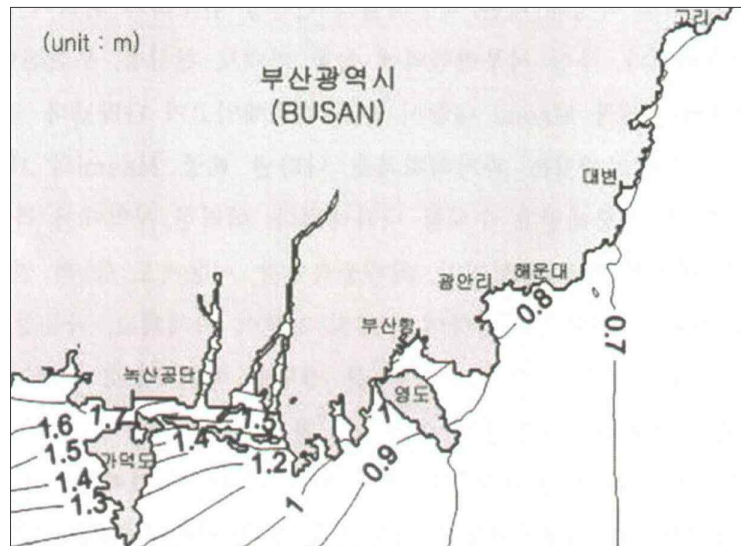


<그림 II-2-33> 부산시 권역별 폭풍해일고의 추산점점
(허동수 등, 2008)

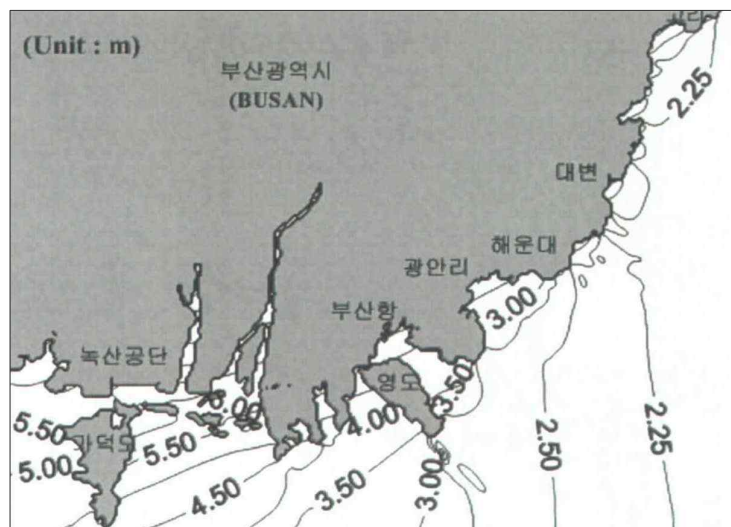
- 또한 허동수 등(2006 & 2008)이 과거에서 현재까지 부산권역에 가장 큰 인명 및 재산피해를 입힌 1959년 태풍 사라, 2003년 태풍 매미 및 2005년 미동부 연안을 강타한 허리케인 카트리나를 폭풍해일고 산정을 위한 수치실험 시나리오로 설정하여 부산시 일원의 최대 폭풍해일고를 산정한 결과는 <그림 II-2-34>~<그림 II-2-36>과 같음



<그림 II-2-34> 태풍 사라(1959)의 부산시 최대폭풍해일고 공간분포



<그림 II-2-35> 태풍 매미(2003)의 부산시 최대폭풍해일고 공간분포



<그림 II-2-36> 카트리나(2005)급의 슈퍼태풍의 부산시 최대폭풍해일고 공간분포

- 태풍 사라는 중심기압이 태풍 매미보다 상대적으로 낮았으며 부산을 안전반원상에 두고 남해안을 거쳐 부산 앞바다로 통과함에 따라 광안리와 해운대를 비롯한 부산의 동부연안에서 높은 폭풍해일고를 나타내었으나, 2003년 태풍 매미는 부산을 위험반원상에 두고 진행하여 녹산공단 및 가덕도 인근의 부산의 서부연안의 폭풍해일고가 높았음
- 또한 카트리나급의 슈퍼태풍 내습시는 태풍 매미 내습시보다 약 150~440cm 정도

높은 폭풍해일고가 발생할 것으로 예측되어, 슈퍼태풍의 위험도를 충분히 인식할 수 있을 것으로 사료됨

- <표 II-2-37>은 허동수 등(2006 & 2008)이 제시한 폭풍해일고 수치실험 3 Case 각각의 폭풍해일고와 천해파랑고의 예측결과를 부산시 3개 권역 및 10개 구·군별로 재작성하여 나타낸 것으로, 이를 살펴보면 폭풍해일고, 극고조위는 동부산권역에서 서부산권역으로 갈수록 증가하는 양상을 알 수 있음

<표 II-2-37> 부산시 권역의 태풍시나리오별 폭풍해일고와 극고조위

| 권역 | 구·군 | 대상지역 | 폭풍해일고(m) | | | 극고조위(m) |
|------|------|---------|----------|-------|------|---------|
| | | | 태풍 사라 | 태풍 매미 | 슈퍼태풍 | |
| 동부산권 | 기장군 | 임랑(해) | 1.00 | 0.75 | 3.04 | 1.57 |
| | | 칠암항 | 0.98 | 0.71 | 2.86 | |
| | | 일광(해) | 1.03 | 0.72 | 2.62 | |
| | | 대변항 | 1.00 | 0.75 | 2.82 | |
| | 해운대구 | 송정(해) | 1.02 | 0.77 | 2.82 | |
| | | 해운대(해) | 1.04 | 0.81 | 3.30 | |
| | | 한화리조트 | 1.05 | 0.82 | 3.36 | |
| 중부산권 | 수영구 | 광안리(해) | 1.12 | 0.86 | 3.57 | 1.74 |
| | 남구 | 남천 / 용호 | 1.05 | 0.88 | 3.81 | |
| | 동구 | 자성대 | 1.25 | 0.94 | 4.04 | |
| | 중구 | 부산항 | 1.30 | 0.98 | 4.28 | |
| | 영도구 | 부산검조소 | 1.26 | 1.02 | 4.51 | |
| | | 남항동 | 1.18 | 1.05 | 4.70 | |
| | 서구 | 송도(해) | 1.19 | 1.03 | 4.55 | |
| 서부산권 | 사하구 | 다대포 | 1.17 | 1.08 | 4.78 | 2.47 |
| | | 괴정하구 | 1.17 | 1.90 | 6.57 | |
| | 강서구 | 녹산산업단지 | 1.41 | 1.69 | 6.42 | |
| | | 가덕도천성항 | 1.10 | 1.36 | 4.87 | |

* 자료 : 허동수 등(2006 & 2008)

(3) 연안침수의 영향

- 동아일보에 발표된 기사(2008. 2. 1)에 따르면 기후변화 대응 해양수산분야 종합대책 공청회에서 “해양수산부는 2040년경 우리나라의 해수면 상승고가 약 22cm 높아져 서울 종로구(23.91㎢)보다 넓은 24.57㎢가 침수될 것으로 보인다고” 발표하였으며, 이에 따른 피해액은 391억 원에 달할 것으로 추산하였음

- 김가야 등(부산시, 2009)은¹⁹⁾ 기존의 폭풍해일과 천해과랑 수치실험결과를 부산 지역별 공간의 선형중첩에 의해 침수예상지역을 산정하였음. 이 자료를 기초로 하여 부산시의 3개 권역 및 각 구·군별로 3개의 태풍시나리오에 따른 월류 높이 및 침수예상면적을 요약하여 나타내면 <표 II-2-38>과 같으며, 3개의 태풍시나리오별로 각 권역의 침수예상면적과 취약성요소를 정리하여 <표 II-2-39>에 나타내었음. 침수예상면적은 동부산권역의 해운대구와 서부산권의 강서구 일원이 높게 나타났음

<표 II-2-38> 부산시 권역의 태풍시나리오별 월류높이와 침수예상면적 예측결과

| 권역 | 구·군 | 대상지역 | 월류높이(m) | | | 침수예상면적(m ²) | | |
|-----|------|-----------|---------|-------|------|-------------------------|---------|-----------|
| | | | 태풍 사라 | 태풍 매미 | 슈퍼태풍 | 태풍 사라 | 태풍 매미 | 슈퍼태풍 |
| 동부산 | 기장군 | 월 내 일 원 | 3.57 | 3.32 | 5.61 | 247,400 | 236,000 | 342,600 |
| | | 임 랑(해) | 4.57 | 4.32 | 6.61 | 218,700 | 207,700 | 263,500 |
| | | 문 동 향 | 3.55 | 3.28 | 5.43 | 35,300 | 33,600 | 79,100 |
| | | 칠 압 향 | 3.55 | 3.28 | 5.43 | 70,700 | 69,200 | 158,000 |
| | | 동 백 향 | 3.55 | 3.28 | 5.43 | 67,800 | 61,000 | 90,100 |
| | | 이 동 향 | 3.57 | 3.28 | 5.43 | 63,600 | 60,400 | 84,900 |
| | | 일 광(해) | 3.60 | 3.29 | 5.43 | 380,700 | 346,100 | 447,400 |
| | | 두 호 향 | 3.04 | 2.79 | 5.19 | 79,600 | 71,700 | 82,300 |
| | | 월 전 향 | 3.04 | 2.79 | 4.65 | 51,200 | 46,100 | 59,100 |
| | | 대 변 향 | 3.07 | 2.82 | 4.89 | 103,400 | 96,100 | 135,700 |
| | | 서 압 향 | 3.07 | 2.82 | 4.89 | 41,500 | 38,600 | 74,700 |
| | | 동 압 향 | 3.57 | 3.32 | 5.39 | 30,100 | 28,600 | 49,800 |
| | 해운대구 | 송 정(해) | 5.26 | 5.01 | 7.54 | 499,600 | 463,500 | 581,700 |
| | | 해 운 대(해) | 5.78 | 5.55 | 8.04 | 180,500 | 165,900 | 1,030,000 |
| | | 수영만매립지 | 5.27 | 5.07 | 7.63 | 1,170,000 | 935,000 | 1,260,000 |
| 중부산 | 수영구 | 민락수변공원 | 5.31 | 5.08 | 7.67 | 443,800 | 430,900 | 502,800 |
| | | 광 안 리(해) | 4.36 | 4.10 | 6.81 | 173,100 | 164,900 | 322,800 |
| | 남구 | 남 천 동 | 5.84 | 5.57 | 8.10 | 505,900 | 491,200 | 552,900 |
| | 영도구 | 감 지 해 변 | 5.91 | 5.79 | 9.44 | 38,120 | 34,300 | 78,990 |
| | 서구 | 송 도(해) | 4.93 | 4.77 | 7.04 | 99,600 | 92,640 | 150,400 |
| 서부산 | 사하구 | 다 대 포(해) | 5.41 | 5.32 | 8.85 | 378,000 | 324,200 | 339,700 |
| | | 다 대 포 향 | 4.90 | 4.83 | 8.52 | 450,000 | 389,800 | 522,500 |
| | | 괴정천 하구 | 2.91 | 3.64 | 8.31 | 0 | 276,000 | 571,000 |
| | 강서구 | 녹 산 / 신 호 | 4.24 | 4.50 | 8.01 | 0 | 0 | 1,440,000 |
| | | 두 문 향 | 5.07 | 5.33 | 8.84 | 30,800 | 34,220 | 48,800 |
| | | 가덕도천성향 | 5.07 | 5.33 | 8.84 | 85,300 | 85,300 | 133,400 |

19) 부산시 (2009) 부산시 풍수해 저감특성조사 및 피해영향분석 연구용역 최종보고서-폭풍해일해, pp.246

<표 II-2-39> 부산시 권역의 태풍시나리오별 침수예상면적과 취약성평가

| 권역 | 구·군 | 침수예상면적(㎡) | | | 취약성 평가요소 | 적응대책 |
|-----|-------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-------------|
| | | 태풍 사라 | 태풍 매미 | 슈퍼태풍 | | |
| 동부산 | 기 장 군 | 1,390,000 | 1,293,700 | 1,867,200 | 해수면상승/고파랑내습 | 해안침식, 연안침수 |
| | 해운대구 | 1,854,600 | 1,564,400 | 2,871,700 | 해수면상승/고파랑내습 | 해안침식, 연안침수 |
| 중부산 | 수영구 | 1,108,100 | 1,101,700 | 1,348,500 | 고파랑/저지대침수 | 연안침수 |
| | 영도구 | 38,120 | 34,300 | 78,990 | 고파랑/월파 | 해안배후지 침수 |
| | 서구 | 99,600 | 92,640 | 150,400 | 해수면상승/고파랑내습 | 해안시설/상가 보호 |
| 서부산 | 사하구 | 828,000 | 990,000 | 1,493,200 | 해수면상승/제방월류 저지대 상습침수 | 해수범람/연안침수 |
| | 강서구 | 119,500 | 107,600 | 1,622,200 | 해수면상승/고파랑내습 | 호안천단고/TTP보강 |

(4) 해수면상승

가. 해수면 상승의 영향

- 부산시의 기후변화로 인한 해수면상승의 영향지표를 도시구성요소 즉, 지역 시민, 도시기반시설(도로, 항만, 수질오염방지시설 등)과 건축물로 구분하여 제시하면 <표 II-2-40>과 같음
- 도시구성요소 중 해수면상승에 의해 영향을 받는 시민의 1차 평가지표는 취약지역 즉 저지대 인구로서 해안변 500m 지역이내의 65세 이상 노인층과 6세 미만의 어린이 인구수를 평가지표로 들 수 있음
- 그리고 도시기반시설중의 도로부문의 영향지표는 취약지역 내 취약도로로서 해안변 500m 지역이내의 도로연장을 평가지표로 설정할 수 있으며, 항만 및 수질오염방지시설은 취약시설물의 침수 및 파손 등의 영향에 따른 항만면적과 시설면적을 평가지표로 볼 수 있음
- 또한, 건축물은 해수면상승의 피해지역내 취약건축물의 침수와 파손에 따른 영향에 대해 해안변 500m 지역이내의 단독주거시설이 평가지표로서 이용될 수 있음

<표 II-2-40> 해수면상승 영향지표

| 구 분 | | 해수면상승영향 | 영향지표 | 1차 평가지표 | 2차 평가지표 |
|--------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|
| 도시구성요소 | 시민 | ·해수면상승피해지역 시민 인명피해 (사망, 부상 등) | ·해수면상승 취약지역내 취약인구 | ·해안변 저지대 취약인구 | ·해안변 500m 지역내 65세 이상 노인 및 6세 미만 어린이 인구수 |
| | 도로 | ·해수면상승피해지역 도로 침수, 파손 등 | ·해수면상승 취약지역내 취약도로 | ·해안변 저지대 취약도로 | ·해안변 500m 지역내 도로 연장 |
| | 항만 | ·해수면상승피해지역 시설물 침수, 파손 등 | ·해수면상승 취약지역내항만 시설물 | ·해안변 저지대 취약항만시설물 | ·해안변 500m 지역내 항만면적 |
| | 수질 오염 방지 시설 | ·해수면상승피해지역 시설물 침수, 파손 등 | ·해수면상승 취약지역내 취약수질오염방지시설 | ·해안변 저지대 취약수질오염 방지시설 | ·해안변 500m 지역내 수질오염 방지시설 면적 |
| | 건축물 | ·해수면상승피해지역 건축물 침수, 파손 등 | ·해수면상승 취약지역내 취약건축물 | ·해안변 저지대 취약건축물 | ·해안변 500m 지역내 단독주택수 |

- 부산시의 사회기반시설을 교통/통신, 에너지, 시설환경과 수자원 등의 기반시설 부문으로 구분하여 그 민감도와 적응의 시급성 및 위험수준을 중요도로 정리하면 <표 II-2-41>과 같이 나타낼 수 있음
- 항만물류산업이 활발한 부산시는 교통/통신부문에서 항만시설이 민감도와 시급성 및 위험수준에서 중요도가 가장 높은 것을 알 수 있으며, 에너지 부문에서는 기장 군에 위치한 고리원자력발전소 시설로 인해 적응의 시급성과 위험수준이 타시설에 비해 상대적으로 중요도가 높게 나타났음
- 그리고 시설환경부문에서는 해수욕장과 주거시설이 중요도가 가장 높고, 다음으로 산업단지 및 의료/교육시설 순으로 위험도가 높은 것으로 볼 수 있음
- 수자원부문은 민감도를 비롯하여 적응의 시급성 및 위험수준에서 모두 하천시설이 타시설에 비해 상대적으로 중요도가 높은 것으로 파악되었음

<표 II-2-41> 사회기반시설의 민감도, 적응대책의 시급성 및 위험수준

| 구 분 | | 민감도 | 적응의 시급성 | 위험수준 |
|-----------------|-----------|-----|---------|------|
| 교 통 · 통 신 | 도 로 | ○ | ○ | ○ |
| | 철 도 | ○ | ○ | ○ |
| | 공 항 | ○ | ○ | ○ |
| | 항 만 | ◎ | ◎ | ◎ |
| | 통 신 | △ | △ | △ |
| 에 너 지 | 발 전 시 설 | ○ | ◎ | ◎ |
| | 저 장 시 설 | ○ | ○ | ○ |
| | 전 송 시 설 | △ | △ | △ |
| 시 환 · 설 경 | 주 거 | ◎ | ○ | ◎ |
| | 의 료 · 교 육 | △ | △ | ○ |
| | 폐 기 물 처 리 | △ | △ | △ |
| | 산 업 단 지 | ○ | ○ | ○ |
| | 해 수 욕 장 | ◎ | ◎ | ◎ |
| | 스 키 장 | △ | △ | △ |
| | 국 립 공 원 | △ | △ | ○ |
| 수 자 원 | 상 수 시 설 | ○ | ○ | ○ |
| | 하 수 시 설 | ○ | ○ | ○ |
| | 하 천 시 설 | ◎ | ◎ | ◎ |
| | 관 개 시 설 | ○ | ○ | ○ |

* 자료 : 명수정 외 (2009) 기후변화 적응강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구

* 중요도 : 상(◎), 중(○), 하(△)

나. 해수면 상승 예측을 위해 과거 사례 적용

- 기후변화로 인한 연안재해 부분에서 해수면 상승 영향을 비롯해 폭풍성 해일 및 태풍의 영향에 의한 침수위험지역을 파악하기 위해서는 최악의 상황을 고려해야함. 그러기 위해서 우선 부산을 강습한 폭풍의 해일고와 부산지역의 각 검조소 자료를 취합하여 부산연안의 극조위를 알아보았음
- 부산에 가장 큰 피해를 입힌 태풍 사라와 태풍 매미의 경우를 살펴보면 사라의 경우 태풍해일고가 98~141cm이었으며, 동부산(기장군)지역보다 서부산(강서구)지역에 많은 피해를 발생시켰음. 매미는 71~190cm로 대부분의 지역이 사라 때에 비해 태풍해일고가 낮았지만, 낙동강물의 유입이 시작되는 괴정하구와 그 영향권인 녹산 산업단지 앞의 경우 사라와 비교해 태풍해일에 대한 영향이 높았던 것으로 나타났

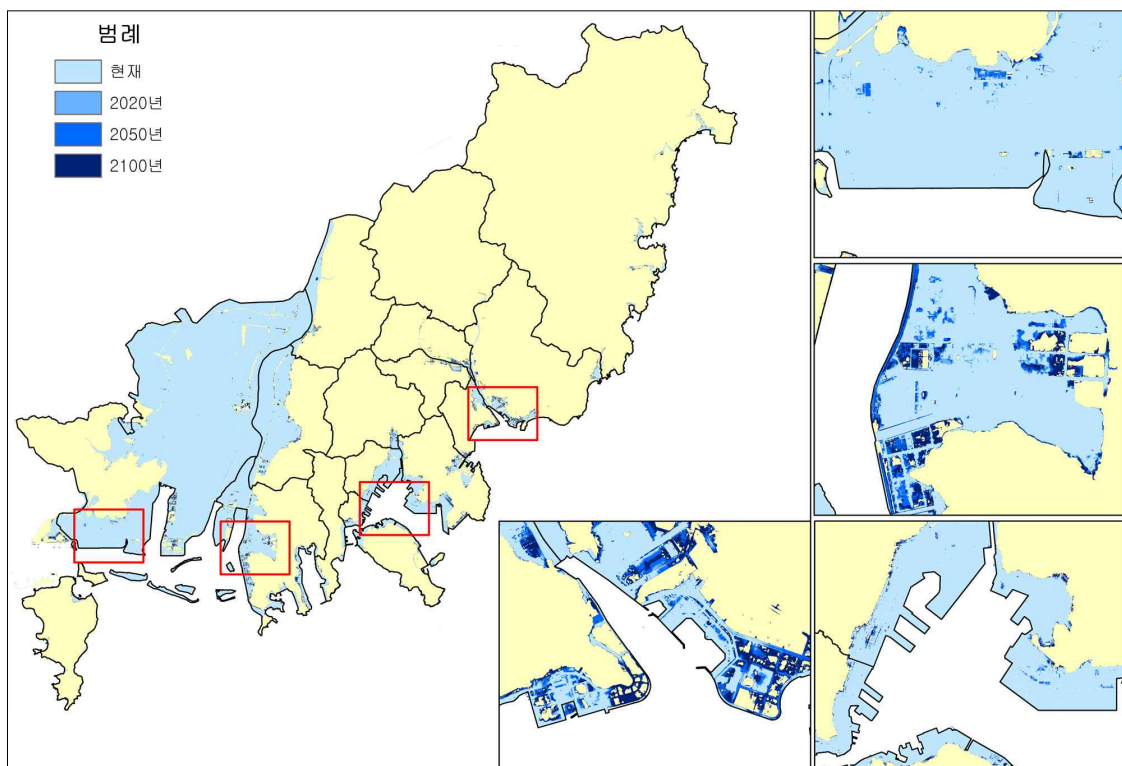
음. 이는 태풍해일에 의한 영향뿐만 아니라 낙동강하구둑의 수문개방으로 일시에 많은 하천수가 유입되면서 괴정하구와 녹산산업단지 부근의 수면이 상승했을 것으로 보아짐

- 극조위는 부산의 검조소 데이터에서 각 검조소별 최극조위를 살펴본 결과 기장인근은 157cm이었으며, 부산 검조소는 1975년 9월에 174cm로 가장 높았고, 가덕검조소의 경우 1987년 7월에 247cm로 나타났음
- 이를 기준으로 하여 최악의 상황시 부산에 가장 많은 피해액을 기록한 태풍 매미가 내습했을 때를 기준으로 해수면 상승에 의한 침수높이를 산출한 결과 <표 II-2-42>와 같음

<표 II-2-42> 부산시의 태풍 및 해수면 상승 시나리오에 따른 침수높이
(단위 : cm)

| 대상지역 | 태풍해일고 | | | 극고 조위 | 침수높이 매미 기준 | | | |
|---------|-------|-------|-------|----------|------------|-------|-------|-------|
| | 태풍 사라 | 태풍 매미 | 슈퍼 태풍 | | 2010년 | 2020년 | 2050년 | 2100년 |
| 임 랑(해) | 1.00 | 0.75 | 3.04 | 157 | 232 | 242 | 272 | 322 |
| 칠 암 항 | 0.98 | 0.71 | 2.86 | | 228 | 238 | 268 | 318 |
| 일 광(해) | 1.03 | 0.72 | 2.62 | | 229 | 239 | 269 | 319 |
| 대 변 항 | 1.00 | 0.75 | 2.82 | | 232 | 242 | 272 | 322 |
| 송 정(해) | 1.02 | 0.77 | 2.82 | | 234 | 244 | 274 | 324 |
| 해운대(해) | 1.04 | 0.81 | 3.30 | 174 | 255 | 265 | 295 | 345 |
| 한화리조트 | 1.05 | 0.82 | 3.36 | | 256 | 266 | 296 | 346 |
| 광안리(해) | 1.12 | 0.86 | 3.57 | | 260 | 270 | 300 | 350 |
| 남천 용호 | 1.05 | 0.88 | 3.81 | | 262 | 272 | 302 | 352 |
| 자 성 대 | 1.25 | 0.94 | 4.04 | | 268 | 278 | 308 | 358 |
| 부 산 항 | 1.30 | 0.98 | 4.28 | | 272 | 282 | 312 | 362 |
| 부산검조소 | 1.26 | 1.02 | 4.51 | | 276 | 286 | 316 | 366 |
| 남 항 동 | 1.18 | 1.05 | 4.70 | | 279 | 289 | 319 | 369 |
| 송 도(해) | 1.19 | 1.03 | 4.55 | | 277 | 287 | 317 | 367 |
| 다 대 포 | 1.17 | 1.08 | 4.78 | | 282 | 292 | 322 | 372 |
| 괴 정 하 구 | 1.17 | 1.90 | 6.57 | | 364 | 374 | 404 | 454 |
| 녹산산업단지 | 1.41 | 1.69 | 6.42 | | 343 | 353 | 383 | 433 |
| 가덕도천성항 | 1.10 | 1.36 | 4.87 | 247 | 383 | 393 | 423 | 473 |

- 본 연구에서는 최악의 상황 시 부산에 가장 많은 피해액을 기록한 태풍 매미가 강습했을 때를 기준으로 침수높이를 산출
- 침수지역을 분석하기 위해 사용된 표고도는 부산시에서 2009년에 촬영한 LiDAR 데이터를 이용했으며, 육상표고 기준으로 처리된 표고도를 해수면 기준으로 변환하는 과정을 거쳤음
- 그리고 각 지점의 침수높이를 ArcGIS의 보간법중의 하나인 IDW(Inverse Distance Weight)방식으로 처리한 후 침수위험이 있는 저지대를 구했음. 미래의 해수면 상승 높이는 0.1cm/yr로 현재와 2020년, 2050년, 2100년의 침수지역을 산정했음
- 그 결과(<그림 II-2-37>) 극고조위 등 최악상황의 반영으로 2003년 기준의 태풍 매미 때의 침수피해지역에 비해 강서구 및 사하구, 사상구가 과다하게 표현되었으며, 특히 낙동강하구둑, 녹산수문, 녹산공단의 방파제 등 기반시설을 보호할 수 있는 시설의 손·망실에 의한 저지대의 침수지역을 산정한 것으로 현실과는 다소 차이가 있음



<그림 II-2-37> 부산시의 태풍과 해수면 상승에 의한 침수예상구역

- 강서구의 경우 녹산산업단지는 6m의 제방공사가 2011년에 완공되어 시나리오대로 극심한 피해는 없을 것으로 판단됨. 그러나 강서구의 녹산수문, 낙동강하구둑, 낙동강 제방의 손실 혹은 망실 시 강서구의 피해가 클 것으로 보임
- 장림신평공단과 북항지역이 태풍에 취약하며, 이는 태풍 매미 때 피해사례를 보면 해일에 대한 대비가 필요할 것으로 보이고 수영만 매립지도 태풍의 영향에 취약한 것으로 분석되었음
- <표 II-2-43>과 같이 침수예상지역 내 시가화 비율을 살펴보면 항만과 공단이 해안가에 집중적으로 위치해 있는 부산의 특색에 따라 공업지역의 64%가 침수의 우려가 있는 것으로 나타났으며, 특히 강서구의 경우 해안가와 저지대의 평야지역에 시가지가 위치해 있어 전체 시가지의 78%가 침수예상지역에 위치하고 있음

<표 II-2-43> 부산시의 침수예상지역 내 시가화 비율

(단위 : %)

| 구 · 군 | 주택 | | 상업 | | 공업 | | 기타 | | 합계 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2010년 | 2100년 | 2010년 | 2100년 | 2010년 | 2100년 | 2010년 | 2100년 | 2010년 | 2100년 |
| 강 서 구 | 76 | 78 | 91 | 95 | 90 | 91 | 68 | 74 | 78 | 82 |
| 금 정 구 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 기 장 군 | 3 | 5 | 13 | 19 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| 남 구 | 6 | 8 | 13 | 19 | 52 | 56 | 39 | 49 | 26 | 33 |
| 동 구 | 10 | 12 | 49 | 61 | 97 | 99 | 74 | 78 | 48 | 52 |
| 동 래 구 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 5 | 1 | 4 | 0 | 3 |
| 부산진구 | 0 | 1 | 4 | 7 | 1 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| 북 구 | 0 | 1 | 4 | 8 | 10 | 10 | 6 | 10 | 3 | 6 |
| 사 상 구 | 14 | 16 | 36 | 40 | 86 | 91 | 43 | 48 | 47 | 51 |
| 사 하 구 | 12 | 15 | 24 | 27 | 42 | 63 | 92 | 122 | 36 | 49 |
| 서 구 | 1 | 1 | 18 | 20 | 55 | 68 | 22 | 25 | 15 | 17 |
| 수 영 구 | 6 | 10 | 11 | 23 | 40 | 50 | 14 | 24 | 10 | 17 |
| 연 제 구 | 1 | 3 | 1 | 4 | 16 | 32 | 2 | 6 | 1 | 5 |
| 영 도 구 | 3 | 4 | 15 | 17 | 59 | 71 | 13 | 18 | 16 | 20 |
| 중 구 | 0 | 2 | 45 | 56 | 93 | 100 | 57 | 61 | 35 | 40 |
| 해운대구 | 1 | 3 | 10 | 21 | 2 | 3 | 6 | 12 | 5 | 10 |
| 부 산 시 | 9 | 10 | 17 | 22 | 64 | 70 | 26 | 30 | 24 | 28 |

(5) 해양 생태계로의 영향

가. 식물플랑크톤

- 법률(「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」, 2010)에 의거 지정되어 있는 유해 생물(식물플랑크톤)은 총 13종으로 밝혀져 있는데 그 중, 대표적인 유해생물(유해 성 적조생물)인 코클로디니움(*Cochlodinium polik-rikoides*)이 기후변화에 의해 이 상증식이 이루어질 가능성이 큼. 특히, 유해적조 생물인 코클로디니움은 현재 봄-초 가을에 걸쳐 우리나라 남해 및 동해남부 연안의 내만에서 적조를 발생시키고 있음
- 국립수산물과학원에서 제공하는 적조정보에 의하면 부산에서도 2008년에 코클로디 니움에 의한 적조가 부산 감천항에서 다대항까지 그리고 가덕도 동부말 서측에서 산발적으로 발생하였음
- 2009년 8월에 남항에서 기장군, 북항에서 영도 및 감천항까지 *Gonyaulax sp.*와 *Scirpsiella trochoidea*에 의한 적조가 발생하였고, 2010년 부산에서는 *Prorocentrum micras*에 의한 적조가 9월에 기장군에서 발생하였고, 가덕도에서는 *Heterocapsa sp.* 및 *Akashiwo sanguinea*가 가덕도 서측해역에서 발생하기도 하였음
- 향후, 기후변화 인해 해수온도가 상승할 경우 고수온이 적조 발생의 주요 원인인 환경에서 부산 연안 중 남항 및 북항과 같은 항만 시설이 위치한 내만에서 적조 발 생 가능성이 높아질 것으로 판단됨

나. 동물플랑크톤

- 부산의 해양생태계에서 출현하고 있는 대표적인 동물플랑크톤 유해생물은 보름달 물해파리(*Aurelia aurita*) 및 노무라입깃해파리(*Nemopilema nomurai*)로 나타남
- 최근 우리나라 동해연안을 비롯하여 남해, 서해에 약 40~50여 종의 해파리가 출현하 고 있으며, 어업인에게 직접적인 피해를 줄 뿐만 아니라 관광객에게도 신체적인 피해 를 주고 있음
- 특히, 독성을 지닌 대형 해파리의 번식이 증가하여 어업인들 뿐만 아니라 해수욕객 의 피해가 해를 거듭할수록 심각해지고 있음
- 이러한 해파리의 증가원인으로는 천적의 자원량이 급감했다는 일차적인 원인과 이 와 더불어 지구온난화에 의한 수온상승으로 동계에도 서식 가능한 종의 증가로 서

식 가능 해역이 넓어지고 있음

- 근래, 부산을 포함한 한반도 연안의 해파리(주로 보름달물해파리 및 노무라입깃해파리) 밀도 증가는 현실적으로 한반도 주변 해역만의 문제점이라기보다는 전 지구적인 현상으로 알려져 있음

다. 저서생물

- 대부분이 아열대성 환경을 선호하며 경성기질(硬性基質) 부착성인 외래 유입 종들은 기후변화로 인한 해수온도 상승 시 부산 연안 생태계 내에서 지리적 서식범위가 확대될 것임
- 고수온 및 과도한 용존유기물이 연안에 존재할 때 유기물 오염지표종인 녹색의 파래류가 비정상적으로 번무하는 현상인 녹조의 발생 가능성이 높음
- 녹조의 발생은 발생으로부터 비교적 짧은 기간 내에 파래류의 수명이 다할 경우 이들의 부패과정에서 많은 용존 산소가 이용되고 동시에 유해가스가 발생됨으로서 주변 연안 생태계를 구성하는 생물 중 이동성이 약한 다양한 해양생물들을 사멸시키게 됨
- 부산 연안에 용존 유기물의 유입과 기후변화로 인한 해수온도 상승 시 연안역에서의 녹조 발생빈도는 높아질 것으로 예측됨

라. 어류

- 기후변화가 어류에게 미칠 수 있는 영향에 대하여는 수산업과 밀접한 관계가 있기 때문에 수산업 분야에서 취약성 평가를 수행하였음

마. 생태계 안정성 훼손

- 먹이사슬의 영양단계가 단순화 됨(강영실 등, 2002²⁰⁾; 탄해수산자원연구소, 2009²¹⁾)

20) 강영실, 이용화 (2002) 지구 온난화가 한반도 주변해역 해양생태계에 미치는 영향-동물플랑크톤, 2002년도 춘계 학술심포지움 발표논문집, 한국해양학회, 39-55

21) 탄해수산자원연구소 (2009) 기후변화가 수산업에 미치는 영향 : 기후변동으로 먹이사슬 변화 양식의조도 높아질 것, 아쿠아인포, 3(5), 84-87

- 온수성 어종에 대한 증가로 인하여 생활사가 짧은, 즉 기회종(r-전략 선택자)의 이상 번식이 이루어질 가능성이 큼(고철환 등²²⁾, 1997; 윤성규 등²³⁾, 1995; 홍재상 등, 2008²⁴⁾)
- 기회종의 증가는 지금까지 고유로 가지고 있는 부산시의 생태계 안정성에 매우 불안한 요인으로 작용될 것임
- 현재 생태계 안정성에 대한 구체적인 대응방안이 제시되지 않고 있으며, 부산시 해양생태계에 대한 정확한 메커니즘이 파악되지 않은 상태임
- 따라서 이러한 생태계의 안정성에 적응하기 위해서는 보다 많은 연구가 필요하며, 생태계의 안정성에 대한 변동이 클 것으로 예상되어 적응력은 상당히 낮다고 판단됨

바. 해양생태계의 정량적인 예측 기술 부재

- 부산시 해양생태계의 지속적인 모니터링 자료의 부재로 인하여 정량적인 예측 및 취약성을 평가할 수 있는 방안이 없음
- 해수온도 상승에 따라 부산시 연안 및 해양생태계에 서식하는 수산자원의 쇠퇴 또는 증가에 대한 수량적 예측 개발 필요
- 정량적 예측에 기반을 둔 신속하고 융통성 있는 자원관리 시행 필요

사. 외래종 유입으로 인한 해양생태계 교란

- 국내 연안으로 유입된 해양 외래종은 총 18종으로 보고되고 있음(국토해양부, 2010²⁵⁾)
- 그 중, 부산은 국내 최대 규모의 무역항을 가지고 있기 때문에 대규모 선박(선박평형수) 왕래를 통하여 상당수의 종들이 쉽게 유입될 것으로 판단됨

22) 고철환, 박철, 유신재, 이재원, 이태원, 장창익, 최중기, 홍재상, 허형택 (1997) 해양생물학, 서울대학교출판부, pp.651

23) 윤성규, 홍재상 (1995) 해양생물학 저서생물, 아카데미서적, pp.412

24) 홍재상 외 (2008) 해양생물학 6판 생태학적 접근, 라이프사이언스

25) 국토해양부 (2010) 해양생태계 교란생물조사관리 연구, pp.266

- 외래종의 유입은 우리나라 토착 생물의 서식의 저해 및 해양생태계를 교란시키는 주요 요인이 되며, 이는 수산자원의 감소 등으로 이어질 수 있음
- 따라서, 인위적인 외래종의 유입을 막기 위해 우선적으로 현재 부산시의 외래종 현황에 대한 조사가 이루어져야 할 것이며, 선박평형수관리법에 의한 선박평형수처리 장치 성능 검증체계 및 선박평형수로 인한 2차적인 해양의 오염을 막기 위한 생태 독성평가가 필요함

6) 수산분야

- 수산자원은 해양생물자원 중 하나이므로, 기후변화로 인하여 해양생태계가 변화한다는 것은 곧 수산자원의 변화와 상당히 밀접하게 변화함을 의미하는 것이며, 궁극적으로 이는 수산업에 영향을 미치게 됨
- 식량 확보를 위한 세계의 어류 생산량은 현재부터 2020년까지 증가할 것으로 예상되지만, 세계 수요의 속도만큼 빠르지는 않을 것으로 보임
- 상품 형태 및 지역의 광범위한 변화와 함께, 1인당 어류 소비 및 가격들은 상승할 것으로 예상되며, 아시아의 모든 국가들은 2005년에서 2020년 사이에 더 많은 어류를 생산할 것으로 보이나, 증가 속도는 점점 감소할 것임
- 엘리뇨 현상들의 빈도 증가 및 발생장소 변동(중앙일보, 2009²⁶⁾)은 남부 및 남동 아시아 연안에서 치어들의 개체수를 상당히 감소시킬 것으로 보임. 이러한 현상은 동남 및 남동 아시아 연안에서 수산업 생산량의 일반적 감소에 기여할 것으로 예상됨
- 지구 온난화는 대구와 청어와 같은 일부 경제적으로 수익이 높은 어종들을 위한 환경들을 변화시킬 것으로 보임. 상승된 온도 및 얼음의 표면적 감소는 어류 먹이의 생산력을 증가시켜 보다 넓어진 서식지들을 제공할 것임
- 그러나 반대로 북부 지역의 새우는 해수면 온도 상승에 따라 감소할 것으로 보임
- 고밀도의 수산업들은 표면 대기 온도 상승에 의해 산소 이용능력이 낮아져서 부정

26) 중앙일보 (2009. 9. 24) 지구온난화 탓에 엘리뇨 발생 장소 바뀐다.

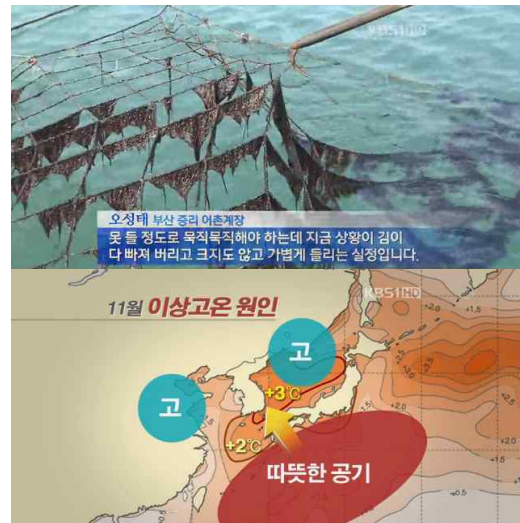
적 영향을 받을 것으로 예상됨

- 원양어업 또는 우리나라 동해에서 어획되었던 참다랑어가 제주도 및 남해안 인근에서 어획되는 사례가 나타나고 있으며(정 등, 2009)²⁷⁾, 기후변화로 인한 수온증가와 중·고위도에서 기초 생산량이 증가될 것으로 예상되는 온난한 지역으로 참다랑어 군집이 확산될 수 있음을 의미함



<그림 II-2-38> 노무라입깃해파리

- 노무라입깃해파리(*Nemopilema nomurai*) 등과 같은 유해생물종의 출현빈도 및 출현량이 증가하고 있으며, 이들의 출현은 수온 상승이 원인으로 분석되며, 해류를 타고 제주도에서부터 서해안과 남해안까지 확산됨(SBS, 2007)²⁸⁾



<그림 II-2-39> 부산의 이상기온으로 인한 김양식장의 피해상황과 해양의 이상고온 현상(KBS news)

- 2011년 12월 06일 뉴스보도에 따르면, 지난 11월 이상기온으로 인하여 남해와 동해의 수온이 평년에 비하여 2℃ 이상이 높은 것으로 나타났음. 이로 인하여, 부산의 중리어촌계 김양식에 있어서 동일시기에 상당량이 성장해야 할 김들이 성장에 부정적인 영향을 받고 있었음(KBS, 2011)²⁹⁾

(1) 어획량 및 수산자원 종조성의 변화

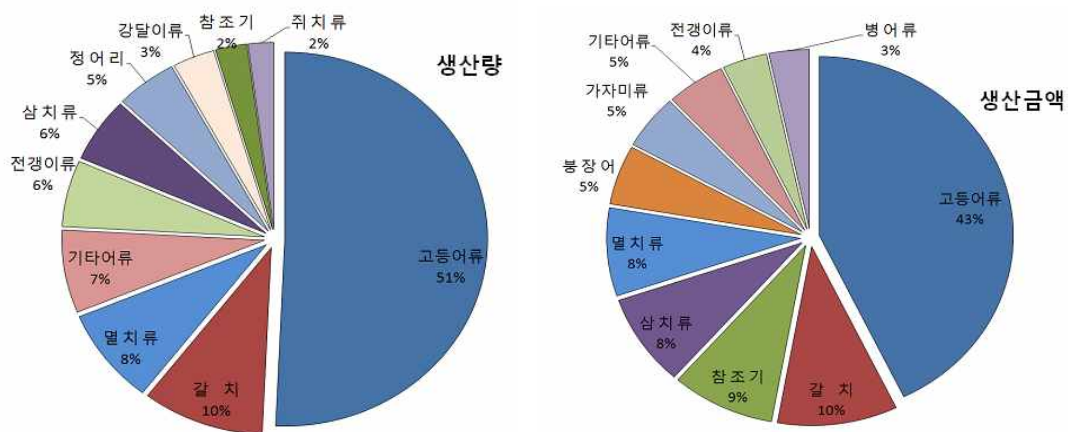
- 적도인근 국가들의 2055년 어획량은 2005년 대비 최대 50%가 감소할 수 있으며, 한반도 주변해역 중 서해는 어획량이 증가되나 부산시가 위치한 남해 및 동해의 경우 어획량 감소가 예상됨(조선일보, 2009)³⁰⁾

27) 정명생, 임경희, 정명화, 강형덕 (2009) 기후변화협약 이행 대비 어업부문의 영향 평가 및 대응전략. 한국해양수산개발원, pp.205

28) SBS (2007. 6. 7) 독성해파리, 수온상승으로 때 이른 출현, <http://news.naver.com/main/vod/vod.nhn?oid=055&aid=0000099980>

29) KBS (2011.12.06) 2011. 11월 기온 38년 만에 최고, 모레부터 강추위 방송. <http://news.kbs.co.kr/tvnews/news9/2011/12/06/2400006.html>

- 저수온에 서식하는 냉수성 어종의 감소와 온수성 어종(갈치, 멸치, 삼치, 전갱이 및 참조기)의 가입 및 분포 확장 예상(한국해양수산개발원, 2007³¹⁾; 공 등, 2010³²⁾; 환경부 등, 2011³³⁾)
 - － 부산시 냉수성 어종 : 가자미류, 청어, 명태, 대구류, 도루묵, 꽁치, 넙치, 송어, 쏜치, 임연수어, 연어, 까나리
 - － 부산시 온수성 어종 : 갈치, 멸치, 삼치, 전갱이, 참조기, 쥐치, 방어, 붕장어, 망치, 고등어, 전어, 숭어류, 상어류, 가오리류, 참돔, 민어, 홍어, 농어, 서대류, 볼락류, 양태류, 노래미류, 반지, 부세, 자리돔, 감성돔, 돌돔, 능성어 등
- 부산시의 어업 중 가장 큰 비중을 차지하는 일반해면어업에 의해 어획되는 수산물은 고등어류, 갈치 및 멸치류가 생산량과 생산금액에서 우위를 차지하고 있음
- 고등어, 전갱이, 참조기의 생산량은 감소하고 있으나, 생산단가는 상승하는 추세를 보임
 - － 1990년에서 2010년까지 고등어의 생산량은 감소하고 있으나, 전체 수산물 중 상당한 우위를 차지하고 있으며, 생산단가의 증가로 인하여 생산금액이 증가한 것으로 판단됨



<그림 II-2-40> 부산시 주요 어획어류 어종 비율(자료 : 어업생산통계시스템)

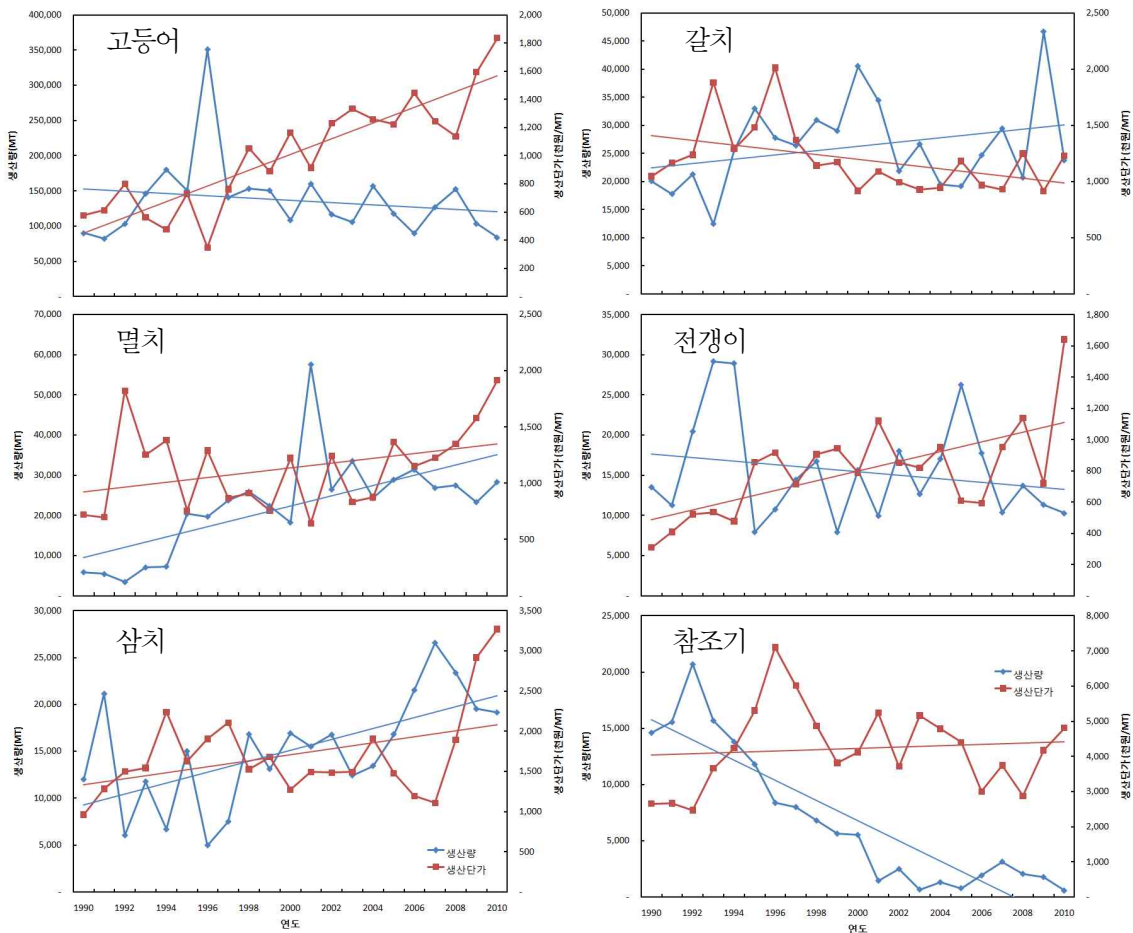
30) 조선일보 (2009. 2. 16) 40년 뒤 적도에 물고기 씨 마를 것

31) 한국해양수산개발원 (2007) 기후 변화가 수산업에 미치는 영향, 1-17

32) 공영, 서영상, 성기탁, 한인성 (2010) 기후변화와 해양생태계, 아카데미서적, pp.278

33) 환경부, KEI, KACCC (2011) 기후변화 적응 선택이 아니라 필수입니다. 기후변화적응 뉴스레터, No. 8

- 갈치, 멸치와 삼치의 생산량은 증가하고 있으며, 갈치의 생산단가는 다소 감소하고 있으나, 멸치와 삼치의 생산단가는 증가하고 있음

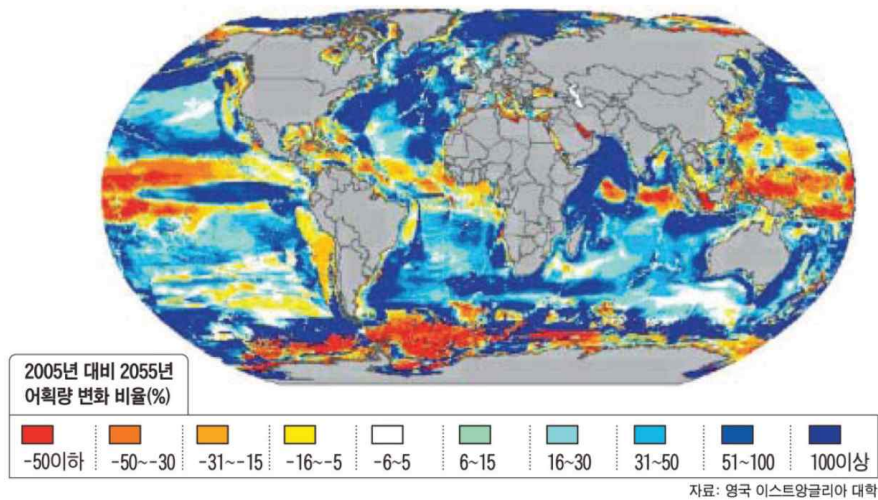


<그림 II-2-41> 부산시 주요 수산물의 생산량 및 생산단가 변동
(자료 : 어업생산통계시스템, 1990~2010년)

- 부산시의 주요 수산물인 고등어, 갈치, 멸치, 삼치, 전갱이 및 참조기는 온대성 어종으로 고등어의 생산량은 감소하는 추세에 있으나, 갈치, 멸치 및 삼치의 경우 생산량이 증가하는 양상을 보이고 있음을 감안한다면(<그림 II-2-41>), 기후변화로 인한 해수온도의 상승으로 이들의 생산량이 더욱 증가할 수 있음
- 정착성 어종보다는 회유성 어종의 증가 예상됨(공 등, 2010; 김, 2003³⁴⁾)

34) 김수암 (2003) 어류자원의 변동에 미치는 해양환경의 변화. 한국수산자원학회지, 6(1), 11-20

- 회유성 어종의 증가로 기후변화에 따른 자원량의 변동이 심화됨(공 등, 2010; 김, 2003)
- 특히, 고등어, 멸치, 삼치 등의 주요 부어류들은 향후 수온상승으로 일본태평양측보다 황해 및 동해에서 어획량이 증가할 것으로 예측됨(환경부 등, 2011)



<그림 II-2-42> 2005년 대비 2055년 세계 어획량 추정치

- 온수성 어종뿐만 아니라 부가가치가 높은 열대성 어종의 출현이 냉수성 어종을 대체할 가능성이 큼(박, 2003³⁵; 한국해양수산개발원, 2007). 따라서 부산시에서 어획되는 수산물 중 다랑어류, 갯장어, 성대류, 보리멸, 쏨뱅이 및 옥돔은 열대성 어종으로 생산량이 증가 할 수 있음
- 온수성 어종의 증가로 인하여 해수온도 상승에 대한 적응력은 충분하다고 판단됨(공 등, 2010). 그러나 적응대책 마련이 시급함
- 또한, 각 수산자원의 유전적 구조는 다양성이 떨어지며, 단순화될 것임(이, 2010³⁶; KEI, 2007, 고 등, 1997; 윤 과 홍, 1995; 홍 등, 2008). 유전적 구조의 다양성 저하는 열성교배에 의한 자원의 붕괴와 연관됨(이, 2010; KEI, 2007³⁷). 적응대책으로 부산시 연근해 어항 및 주요 수산자원변화에 대한 관리방안이 필요함

35) 박종하 (2003) 기후변화와 수산자원의 변동 : 한국연근해의 해황과 어업자원의 변동, 2003년도 기후변화 학술대회, 144-155

36) 이경민 (2010) 갈조류 패속의 분류와 계통지리, 충남대학교 이학석사학위 논문, pp.57

37) KEI (2007) 기후변화 영향평가 및 적응 시스템 구축 III, pp.417

- 또한 기후변화로 인하여 수산자원의 변화가 예상되므로 신규 내유어종에 대한 최적 어획기술에 대한 개발이 필요함

(2) 수산자원의 서식처 및 산란장 변화

- 수산자원 서식처의 경우 대부분 환경의 영향으로 서식처를 달리하기 때문에 기후변화, 특히 해수온도 상승보다는 주변의 환경 요인과 복합적으로 작용하여 발생할 가능성이 큼(공 등, 2010)
- 저수온 서식형인 어류의 경우 대부분 북쪽으로 서식처를 옮길 가능성이 크며, 온수성 어종의 서식처 증가와 냉수성 어종의 서식처 감소가 예상됨(공 등, 2010; 김, 2003)
- 부산시 기후변화에 따른 서식처 변화는 수산자원의 종조성변화와 밀접한 관계를 가지고 있으며, 수산자원의 종조성변화는 앞서 취약성을 평가하였음
- 기후변화에 의한 서식처 변화는 어류뿐만 아니라 이동성이 없는 해조류에게 더욱 민감할 수밖에 없음(환경부 등, 2011)
- 부산시의 특산물인 기장 미역과 김양식장(강서구)의 경우 해수온도의 증가로 인하여 미역생산량이 감소하거나, 미역 및 김 생산 가능 지역이 북쪽으로 이동될 가능성이 높아 어장의 감소가 우려됨
- 기후변화로 인한 해수온도 상승에 따라 생리적 작용에 의한 산란장의 범위는 증가할 것으로 판단됨
- 산란장이 증가하여 수산자원에 대한 적응력은 크다고 판단됨. 그러나 장기적으로 수산자원보호구역, 금어기, 어획량 할당제 같은 적극적인 어업자원 관리 방식으로 자원을 보호한다면 적응력은 더욱 증대할 것으로 판단됨(오, 2010³⁸); Oh et al., 2009³⁹))

38) 오철웅 (2010) 완도 해역의 새우조망어업에서 발생한 부수어획물의 계절적 변동, 한국수산과학회, 43(1), 69-78

39) Chul-Woong Oh, Sung Tae Kim, Jong-Hun Na (2009) Variations in species composition, biomass, and density in shrimp trawl bycatch across seasons and tidal phases in Southern Korean waters : developing a fisheries risk management approach, 12(2), 138-151

- 따라서, 적극적인 어업자원관리방안 및 미래 수산자원 확보방안이 필요함

(3) 유해생물의 혼획 강도 증가

- 수온의 증가로 인하여 노무라입깃해파리와 같은 유해생물의 대량번식 및 번무가 일어나고 있음⁴⁰⁾
- 이는 연근해 조업 시 고가 어종과의 혼획으로 인하여 조업효율(생산성) 저하와 어가(魚價) 하락을 초래함
- 유해생물의 유입 및 번무는 적극적인 어업피해 경감기술개발에 의한 대책마련으로 완화시킬 필요가 있음

(4) 양식어업 생산량 감소

- 양식은 해양에서 식량자원을 공급받기 위한 하나의 수단으로서 상당히 중요한 부분임
- 부산시의 수산업에서 양식으로 인한 생산량이 차지하는 비율은 낮음
- 단편적인 예로 기장 미역의 경우 생산량은 일반해면어업보다 낮으나 부산의 대표적인 특산물로 자리 잡고 있으며, 기후변화로 인하여 미역양식 및 김양식의 생산에 부정적인 영향을 미칠 수 있음
- 특히, 기장 미역은 지역특산물로서 생산량과 생산금액의 경제적 이익 보다는 상징적인 의미가 강함
- 기후변화와 같은 작용으로 부산시의 해수온도가 상승하고 평균수온이 상승한다면, 미역양식과 김양식에도 상당한 부정적인 영향을 미칠 것으로 판단됨
- 해수온도 상승으로 인하여 기장 미역양식이 불가피할 경우 새로운 부산지역의 특산물의 발굴 및 개발이 필요함

40) 연합뉴스 (2010년 5월 7일) 해파리 6월말~7월초 첫 출현할 듯, <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=101&oid=001&aid=0003263722>

- 해수온도 상승에 대비한 미래의 수산자원에 대하여 양식품종의 개량 또는 대체 품종의 발굴 및 자원의 확보 방안 필요함



<그림 II-2-43> 그물망에 걸린 노무라입깃해파리(연합뉴스, 2010)



<그림 II-2-44> 부산시 기장군 미역양식장의 모습

(5) 주요 수산물의 유통, 보관 및 가공 방법의 변화

- 기후변화에 따라 증가가 예상되는 주요 온수성 어종(예. 참다랑어 등)의 유통, 보관 및 가공 등에 대한 변화가 필요함

- 수산물 유통기반 취약(김정봉 등, 2010)⁴¹⁾
 - 저온유통이 제대로 이루어지지 못함에 따른 식품의 위생 및 안전에 대한 문제 제기
 - 전국 202개 위판장 중 제빙, 저빙, 냉동, 냉장 시설 등의 저온 시설을 갖춘 위판장은 20% 이하
 - 부산시 유통기반 취약 극복을 위한 위판장의 저온시설 확충 필요
 - 저온유통체계(Cold Chain System) 도입 및 제도 개선 시급
- 식품산업에 대한 R&D 투자 미흡
- 수산 가공업체의 시설 낙후로 인한 저차가공제품생산(김정봉 등, 2010)
- 가공식품 종류(참치 캔, 게맛살, 어묵, 젓갈 등)가 단순하며, 수산자원 변화에 따른 가공식품의 다양화를 위해 새로운 어종에 대한 가공방법 개발 필요
- 기후변화로 인한 기온상승에 의해 수산물의 빠른 부패 및 유해생물의 증가가 예상되는 만큼 수산물의 안전성 확보방안 필요함

(6) 수산자원의 정량적인 예측 기술 부재

- 부산시의 수산자원 중 어떤 종이 어느 해역에서 얼마나 분포하는지에 대한 정량적인 분포자료 부재
- 본 연구에서 언급한 기후변화가 수산업에 미치는 영향 현황, 예측 및 취약성 평가는 정성적이고 일시적인 현상을 정리한 자료임
- 보다 객관적이고 타당성 있는 수산자원의 기후변화 예측과 기후변화에 대한 취약성을 평가하기 위해서는 정량적인 수산자원의 분포자료가 필수적임
- 따라서, 해수온도 상승에 따라 부산시 연안에 서식하는 수산자원의 쇠퇴 또는 증가에 대한 수량적 예측 개발이 필요함
- 또한, 정량적 예측에 기반을 둔 신속하고 융통성 있는 자원관리 시행 필요

41) 김정봉, 류정곤, 주문배, 홍현표, 정명생, 조정희, 강종호, 김대영, 이현동 (2010) 한국 수산업의 선진 산업화 전략 연구, 한국해양수산개발원, 정책연구 2010-03, pp.303

7) 물관리분야

(1) 이수

- 대체로 1900년대 후반, 1940년대 전반, 1970년대 후반에 강수량이 지속적으로 적은 시기에 가뭄이 발생
- 2003년 1월부터 9월까지 우리나라에 내린 강수량은 예년의 77%에 불과, 이 가뭄은 지난 1세기 동안 최대가뭄을 기록. 2009년 겨울 가뭄도 심각한 수준
- 기후변화에 따른 풍수해의 예방조치 및 예·경보 시스템 등에 대한 정비 및 예산은 지속적으로 진행되어왔지만 가뭄에 대한 우리나라의 인식은 사회적으로 큰 이슈가 되지 못하고 있음
- 우리나라의 대가뭄이 나타났던 시기를 <표 II-2-44>에 나타내었으며 전국의 유역 중 낙동강 유역인 경상남북도 지역이 가장 취약한 것으로 나타남
- 최근 가뭄의 피해는 농업용수, 생활용수, 공업용수의 부족뿐만이 아니라 하천생태 및 생태계에 큰 악영향을 미침

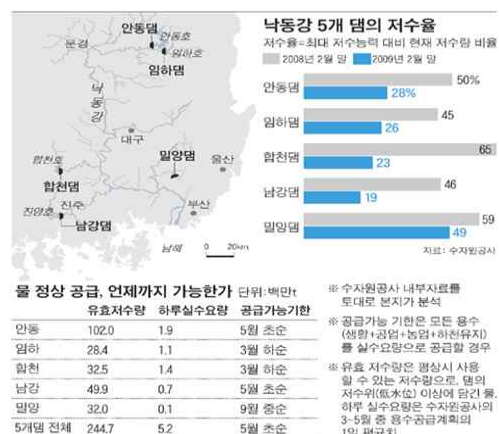
<표 II-2-44> 우리나라 과거 주요 가뭄년

| 가뭄년 | 주요 가뭄 지역 | 각 가뭄년의 해갈월 ()는 해갈되기 직전의 월 |
|------------|------------|-------------------------------|
| 1939년 | 낙동강유역 | 6월(6월) |
| 1967~1968년 | 영산강, 낙동강유역 | 7월(6월) |
| 1973년 | 영산강, 낙동강유역 | 6월(5월) |
| 1976~1978년 | 영산강, 낙동강유역 | 6월(5월) |
| 1981~1982년 | 낙동강유역 | 8월(7월) |
| 1994~1995년 | 충청도 이남 지역 | 9월(8월) |

- 부산시는 가뭄피해 경감 및 대비체제 확립을 위한 ‘가뭄대비 종합대책’을 수립하였으며 <표 II-2-46>에 2011년 가뭄대비 종합대책 단계별 추진상황을 제시

<표 II-2-45> 우리나라 과거 주요 가뭄 발생 현황

| 연 대 | 가뭄 발생 현황 | 대표적인 가뭄기간 |
|--------|---|--------------------|
| 1920년대 | · 대부분 농업용수관련 일부 식수부족 | 1927~1928 |
| 1930년대 | · 주로 농업용수 관련 · 가뭄에 의한 물가불안 발생 · 미비하지만 식수 부족 우려 | 1937~1939 |
| 1940년대 | · 발전용수 관련 사항 급증 · 단전으로 인한 생산 공장의 가동 중지 우려 | 1942~1944 |
| 1950년대 | · 주로 농업용수와 관련된 피해 기록되어 있으나 발전용수 관련 사항 많음 · 수력발전소 가동 중단(1958년) · 서울지역은 극도의 식수난 겪음(1958년) | 1958~1959 |
| 1960년대 | · 발전용수와 관련된 사항 급감하고 생활용수 관련 급증 · 서울 등 대도시 지역 식수난 심각 · 가뭄으로 인해 이농사태 발생(1967년) | 1967~1968 |
| 1970년대 | · 주로 농업용수이고 생활용수 관련사항도 있음 · 발전용수를 식수로 활용 · 가뭄으로 물가 상승 · 종합적인 가뭄대책 필요성 대두 | 1973, 1976~1978 |
| 1980년대 | · 저수지 및 하천 고갈 · 도시용수 부족 · 수세 반발 농민 데모 발생 | 1981~1982, 1988 |
| 1990년대 | · 생활용수 관련사항 증대 · 수질 악화를 우려하면서 생태 등 하천유지용수 관련 관심 증대 | 1994~1995 |



<그림 II-2-45> 2009년 낙동강 5개 댐의 저수율 기사

<표 II-2-46> 부산시 가뭄대비 종합대책 단계별 추진상황

| 단계별 추진상황 | 내 용 |
|----------|---|
| 예방단계 | <ul style="list-style-type: none"> · 가뭄발생 예상지역의 가뭄대책장비 점검 정비 · 상습가뭄지역해소 중장기대책 수립 · 생활·농업용수 분야별 대책 수립 · 물 절약 대책 및 갈수기 수질오염사고 예방대책 수립 · 도서지역 및 농어촌 지역의 지방상수도 확충 등을 실시 |
| 대비단계 | <ul style="list-style-type: none"> · 단계별 제한급수대책 수립 · 지역방송매체를 통한 절수운동 등 전개 · 지역별 강수상황, 농업용 저수지 저수율 등 상시 파악 · 자체 보유장비에 대한 점검 및 정비 · 민방위 비상급수시설 점검 · 관정, 하상굴착, 간이보 등 용수원 확대 개발 등을 추진 |
| 대응단계 | <ul style="list-style-type: none"> · 지역재난안전대책본부 운영 · 해당지역 단계별 제한(운반) 급수실시 및 상황보고 |
| 복구단계 | <ul style="list-style-type: none"> · 가뭄피해 복구 · 이재민 구호, 중·고등학생의 학자금 면제, 영농자금의 상환연기 및 그 이자의 감면, 정부양곡 지급 등 |

- 부산시의 효율적인 기후변화에 따른 가뭄을 취약성의 대책으로 현 이수시스템 분석 및 대체 수자원 확보 방안이 시급하며 기후변화 대응 통합 하천관리 시스템 구축 및 부산시 가뭄모니터링 체계구축 및 예·경보시스템 구축을 통한 사전 가뭄대비 대책 능력 증대

(2) 치수

- 우리나라의 최근 10년간 자연재해 피해현황 중 태풍과 호우로 인한 피해는 전체 피해액의 90% 정도 비율임
- 2002년 자연재해 피해, 세계 2위, 2003년에는 미국(106억불), 중국(82억불)에 이어 한국(55억불) 세계 3위 기록
- 도시침수의 유형은 외수침수보다 내수침수에 의한 피해가 크게 발생
- 기후변화로 인한 돌발홍수가 빈번하고 대형화 되어 기존 처리대책에 한계발생

<표 II-2-47> 최근 10년간 우리나라의 자연재해 피해현황

(단위 : 백만 원)

| 구 분 | 태 풍 | 호 우 | 대 설 | 호우태풍 | 폭풍설 | 강 풍 | 기 타 | 합 계 |
|------|------------|-----------|-----------|---------|---------|--------|--------|------------|
| 계 | 12,362,203 | 5,304,825 | 1,403,493 | 307,168 | 974,886 | 41,355 | 66,253 | 20,460,186 |
| 2000 | 178,230 | 301,199 | | 307,168 | | | | 786,599 |
| 2001 | | 562,739 | | | 974,886 | | | 1,537,626 |
| 2002 | 6,368,740 | 1,141,624 | | | | | | 7,510,364 |
| 2003 | 5,086,490 | 210,084 | | | | | | 5,296,575 |
| 2004 | 386,917 | 243,523 | 763,382 | | | | | 1,393,823 |
| 2005 | 153,600 | 390,411 | 609,941 | | | 10,318 | | 1,164,271 |
| 2006 | 12,974 | 2,095,205 | 5,688 | | | 15,430 | 6,250 | 2,135,549 |
| 2007 | 174,392 | 47,148 | 8,067 | | | 7,458 | 35,913 | 272,979 |
| 2008 | 856 | 57,984 | 3,634 | | | 1,113 | | 63,588 |
| 2009 | | 254,904 | 12,778 | | | 7,035 | 24,089 | 298,808 |

<표 II-2-48> 최근 10년간 부산시 재난발생 현황

| 구 분 | 총 계 | | | 자연재난 (풍수해) | | | 발생 시기 | 재난명 |
|------|-----|--------|---------|------------|-------|---------|---------------------------|---------------|
| | 건수 | 인명 피해 | 재산피해(억) | 건수 | 인명 피해 | 재산피해(억) | | |
| 2002 | 2 | 12 | 146 | 2 | 13 | 146 | 8월 4일-11일 8월 30일-9월 1일 | 집중호우 태풍 루사 |
| 2003 | 2 | 133 | 2,861 | 2 | 133 | 2,861 | 7월 9일 9월 12일-13일 | 집중호우 태풍 매미 |
| 2004 | 1 | - | 15 | 1 | - | 15 | 8월 18일-19일 | 태풍 메기 |
| 2005 | 2 | - | 181 | 2 | - | 181 | 3월 5일-6일 9월 6일-8월 | 폭 설 태풍 나비 |
| 2006 | 2 | 2 | 88 | 2 | 2 | 88 | 7월 9일-10일 | 태풍 에위니아 |
| 2007 | 1 | - | 18 | 1 | - | 18 | 3월 4일-8일 | 강 풍 |
| 2008 | 1 | - | 10 | 1 | - | 10 | 8월 12일-18일 | 집중호우 |
| 2009 | 4 | 63,164 | 465 | 2 | 3 | 465 | 2월 12일-15일 7월 7일-16일 | 강 풍 집중호우 |
| 2010 | 3 | 7 | 63 | 1 | - | 3 | 8월 11일-12일 | 태풍 덴무 |

- 부산시의 경우에도 태풍 및 집중호우에 의한 인명, 재산피해가 증가하고 있으며 특히 집중호우나 태풍으로 인한 내수침수 취약지역에 피해가 심각함



(a) 온천천 범람 기사



(b) 태풍피해 기사

<그림 II-2-46> 부산시 홍수피해 기사자료

○ 부산시 치수문제 분석

- 기후변화로 인한 집중호우로 인하여 부산시에서는 광범위한 지역에 침수피해 발생하였으며, 우수관로 시스템, 우수배제 펌프장 및 도시계획 측면의 홍수 취약성이 나타난

○ 해안성, 대도시, 돌발형 내수침수 대처방안의 부재 및 돌발적인 홍수 예·경보 체계의 부재가 원인

- 부산의 도시홍수의 원인은 돌발성 집중호우, 하천 및 해수위 상승에 의한 내수배제 불량, 그리고 홍수 예보 및 경보를 위한 기준설정 부재가 근본적인 원인으로 파악

○ 기후변화 영향에 대비한 부산시 통합 물관리 모니터링 체계 구축, 기후변화적응형 부산 홍수 예·경보 시스템 구축방안 구축 및 기후변화 대응 통합 하천관리 시스템 구축이 필요

○ 해안 도시의 기후변화 및 이상기후 대비 홍수관리 기준 설정의 필요

- 최근의 부산인근의 기후변화에 따른 홍수량 및 홍수빈도가 증가, 해수위 상승, 기온변화에 따른 재해영향이 증가하는 추세이며 및 이를 고려할 수 있는 침수지역 관리 기준 설정 및 대책 마련 필요
- 또한 기후변화에 따른 구·군별 물관리 영향 및 취약성 평가 필요

- 불투수면을 최소화 시키며 저수지 및 조절지를 효율적으로 배치하여 도심 내 강우 유출수를 관리필요



(a) 철교 붕괴(2002, 루사)



(b) 한화콘도 주변 침수(2003, 매미)



(c) 수영 매립지 침수(2003, 매미)



(d) 수영 매립지 침수(2003, 매미)



(e) 부산진역 앞(2009, 집중호우)



(f) 동래구 온천장(2009, 집중호우)

<그림 II-2-47> 부산시 홍수피해 사진

- 부산시 홍수 저감을 위한 도시우수저류시설 및 대형 저류조 시설 설치 필요
 - 침투 홍수량 및 지체시간 증대효과 등으로 인한 홍수 저감 및 빗물 재이용 가능
- 부산시 내수침수구역 조사 및 위험도평가를 통한 해소방안 연구 필요
 - 부산시 우수관로, 배수펌프장 및 하천의 홍수방어능력을 과학적으로 평가하고 이를 통한 대응 방안의 선진적인 사례조사 및 적용 가능성을 연구하며, 궁극적으로 부산시에 적합한 내수침수 해소를 위한 대안 마련이 필요하며 또한 기후변화(홍수 및 해일)에 따른 저지대 및 연안침수지구평가 및 대책 수립 필요

(3) 하천수질 및 생태계

- 기후변화로 인한 집중호우, 홍수로 인한 비점오염원 유입 등으로 인한 하천 수질오염 및 생태계 변화가 심각함
- 기후변화로 인한 극한가뭄으로 인해 하천 유량감소 및 수온의 상승으로 수질오염악화 및 하천생태계 변화로 인한 많은 문제가 대두됨
- 도시화로 인한 무분별한 하천변 방치로 인해 집중호우시 하천수질악화 및 하류 생태계 파괴 심각
- 부산시와 같은 대도시와 같은 경우 강우시 유출되는 오염물질이 하천으로 유입되어 심각하게 수질이 악화되며 극한가뭄시 낙동강유역의 가뭄으로 인한 하천변 수질 오염 및 식수에 큰 영향을 미침
- <그림 Ⅱ-2-48>은 최근 가뭄으로 인한 부산시의 하천수질 문제, 식수고갈 문제 등을 다룬 신문기사이며 <그림 Ⅱ-2-49>는 부산시 태풍, 집중호우로 인한 낙동강 하구의 수질오염 관련된 사진임



<그림 II-2-48> 낙동강유역 가뭄으로 인한 피해 신문기사

- 기후변화에 의한 집중호우 및 가뭄을 대비하고 도시화로 불균형적인 물순환 체계를 정립하여 수질오염 예방 및 하천생태계 복원을 위한 기반시설 구축 및 기후변화에 의한 집중호우 및 가뭄시 대응할 수 있는 물순환 시스템 및 수환경 관리 방안이 시급
- 기후변화 적응 친환경 도시화하천 복원 및 비점오염 저감 계획 및 시설 확대 필요
- 부산시의 하천 수질 오염원 관리뿐만 아니라 치수, 이수 관리 및 친환경적 하천 친수공간 조성이 가능한 LID(Low Impact Development) 기술 도입을 통한 하천수질 관리 및 하천생태계 복원 시급
- 부산시 수질/수생태 통합 모니터링 및 관리 필요
 - 실시간 모니터링 시스템을 통한 하천수질오염 방어능력 향상



(a) 낙동강 하구 둔치에 떠내려 온 자동차, 컨테이너 박스



(b) 낙동강 하구에 몰린 쓰레기들



(c) 상류 부유물에 의한 (구)구포대교 붕괴

<그림 II-2-49> 태풍 및 집중호우로 인한 낙동강 하구 수질오염 사진

8) 생태계분야

- 부산시에서 기후변화에 따른 생태계 변화 및 영향을 <표 II-2-49>에 나타냄
 - － 부산시의 지리적 위치에 따라 해수면 상승으로 인한 연안지역의 생물서식처 손실과 하천길이가 짧고 동해로 유입되는 하천의 건천화가 우려됨
 - － 특히 외래종의 도입과 확산에 대한 사례가 많음
 - － 국제적으로 중요한 철새도래지인 낙동강하구에 도래하는 철새류는 기후변화에 따라 민감하게 반응할 수 있는 지표종으로서 현재 기후변화와 상관성을 분석 중임
 - － 기후변화와 직접적인 연관을 지을 수 있는 정보의 부족으로 일부 사례를 분석하는데 한계가 있음

<표 II-2-49> 부산시의 기후변화에 따른 생태계분야 영향 사례

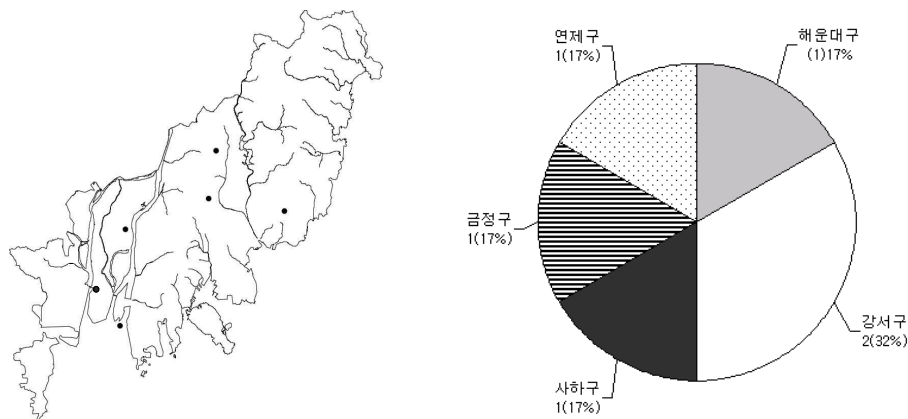
| 구 분 | 사 례 | 발생 가능성 | 결과의 영향 | 참고문헌 |
|--------------|---|-----------|-----------|------------------|
| 서식처 | 습지 주변 식생대의 변화로 인한 습지 면적 감소 | 중간 | 높음 | 주와 정, 2011 |
| | 남조류 번성 | 높음 | 중간 | Jang et al. 2003 |
| | 해수면 상승으로 인한 쇠제비갈매기 손실 | 중간 | 중간 | |
| | 해수면상승으로 인한 사구 손실(사구식생) | 중간 | 높음 | |
| | 습지건조화로 인한 양서파충류 서식처 파괴 | 중간 | 중간 | |
| 난대성 생물 번성 | 서낙동강 일대 물상추, 부레옥잠 번성 | 높음 | 높음 | 윤 등 2002 |
| | 낙동강 하류 지역 뉴트리아 서식처 확대 | 높음 | 중간 | |
| | 물뽕 도래 | 중간 | 낮음 | 주와 정, 2011 |
| | 해호말(<i>Haloplila nipponica</i>) 분포 확대 | 높음 | 낮음 | |
| | 산호초 분포 확대 | 높음 | 낮음 | |
| 외래종 | 파랑불우렁, 큰입우렁 | 높음 | 높음 | Jang et al. 2006 |
| | 붉은귀거북 | 높음 | 높음 | 주와 정, 2011 |
| | 황소개구리 | 높음 | 높음 | 주와 정, 2011 |
| 생물계절학 | 수온변화 민감 생물(지표종) 생활사 변화 | 높음 | 중간 | 주와 정, 2011 |

(1) 습지(연안, 하천) 서식처 취약성

- 부산시에는 국가하천 4개, 지방하천 46개 및 31개의 소하천이 위치해 있음. 자연습지의 형성이 적는데 연제구와 해운대구, 금정구, 기장군에 각각 1개씩 산지성 습지가 있고 사하구에 낙동강하구(연안습지)가 위치해 있음. 강서구에는 대저둔치습지(가명, 범람습지)와 최근 강서구 둔치도에 100만평 문화공원조성위원회에서 인공

적으로 조성한 습지가 1곳 있음

- 부산시는 기후변화 중 강수량에 의한 습지 서식처의 감소가 예상됨
- 부산시는 무강수일이 평균 17.9일로 다른 타시도 평균인 14.2일에 비해 매우 높음. 무강수일의 증가로 인한 하천의 건천화는 하천에 서식하는 생물들의 서식처 파괴와 연결되어 생물다양성에 심각한 영향을 미침
- 부산시 하천은 지리적 위치의 특성상 유로연장이 짧고 바다로 유입되어 지구온난화로 인해 하천의 건천화가 우려됨



<그림 II-2-50> 부산시 자연습지 분포 지도(좌) 및 구·군별 분포비율(우)



<그림 II-2-51> 대저둔치습지와 가시연

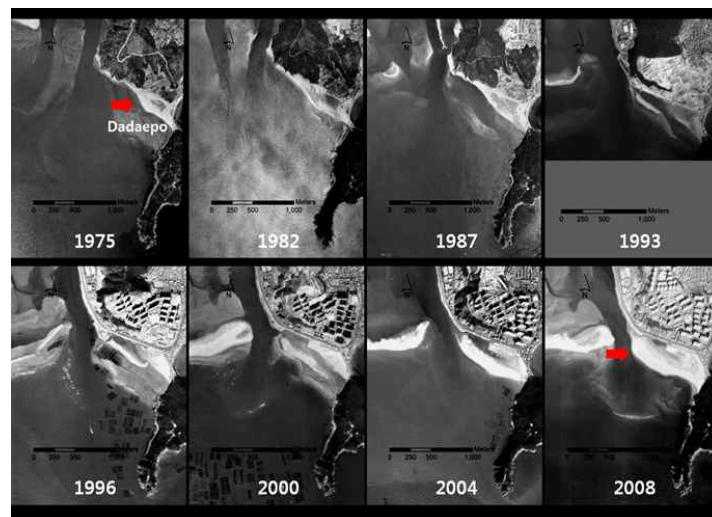
- 해수면 상승으로 인해 연안지역 사구생태계의 훼손 및 손실
 - 해수면 상승은 부산시에 위치한 대표적인 연안 습지인 낙동강하구와 다대포 일대에 형성되어 있는 사구의 면적감소에 직접적인 영향을 미침
 - 낙동강하구에 분포해 있는 새섬매자기의 경우 겨울철새의 매우 중요한 먹이원으

- 로서 먹이원의 감소는 철새의 도래시기와 도래개체수에 영향을 미침
- 사구의 감소는 부산시에서 기록된 생물 중 사구에 특이적으로 관찰되는 쇠제비갈매기, 모래거저리, 사구식생에 영향을 미쳐 개체수 감소에 직접적인 영향을 미침

<표 II-2-50> 전국 무강수일 평균

| 시 | 도 | 무강수일 평균 | 시 | 도 | 무강수일 평균 |
|---------|---|---------|-------|---|---------|
| 강원도 | | 11.5 | 경상남도 | | 14.5 |
| 충청북도 | | 12.0 | 경기도 | | 14.7 |
| 경상북도 | | 12.4 | 대구광역시 | | 14.9 |
| 대전광역시 | | 12.4 | 울산광역시 | | 15.2 |
| 충청남도 | | 13.0 | 인천광역시 | | 15.2 |
| 전라북도 | | 13.5 | 광주광역시 | | 15.6 |
| 전라남도 | | 13.6 | 서울특별시 | | 16.7 |
| 제주특별자치도 | | 13.9 | 부산광역시 | | 17.9 |
| 총합계 | | 14.2 | | | |

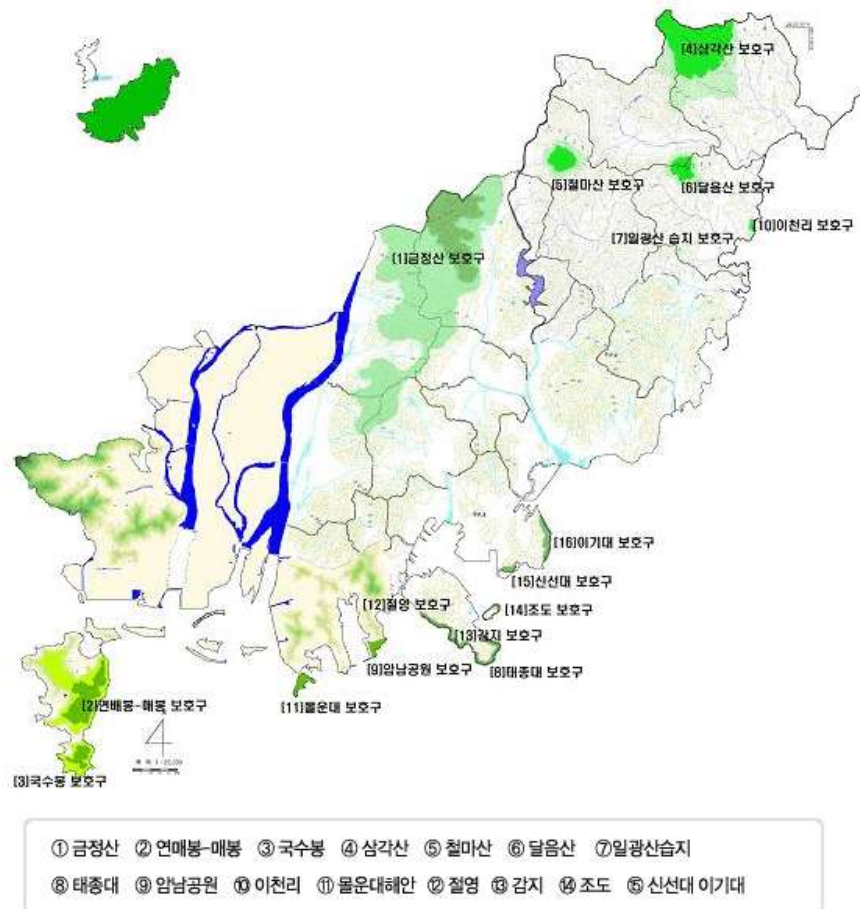
- 부산시의 서식처보전 및 보호가 가능한 지역은 약 30km²로 전체면적의 약 4%를 차지하는데 연안지역에 집중적으로 분포하고 있어 내륙지역의 생태계를 추가적으로 보호지역을 지정할 필요가 있음
- 연안습지에 분포해 있는 생물상과 서식처 면적을 모니터링 하는 것은 기후변화에 대한 취약성과 영향을 파악하는데 있어 매우 중요함



<그림 II-2-52> 다대포 사구의 면적변화

(2) 보전구역의 취약성

- 부산시의 경우 15개의 자연환경우수지역이 분포하고 있지만 기장군과 연안지역에 집중분포하고 있음. 각 보호구의 연결성이 상대적으로 낮아 서식처보전에 취약함
 - 부산시의 중부권에는 보전지역이 상대적으로 낮아 이 지역에 대한 추가적인 보전 구역지정 및 관찰모니터링이 필요함
 - 기장군은 보전구역의 숫자는 많으나 면적이 좁아서 지역면적확대가 필요함. 특히 기후변화뿐만 아니라 도시화가 빠르게 진행되는 지역이기 때문에 여러 환경변화 요인에 훼손될 가능성이 매우 높음
- 보전구역에 대한 추가적인 생물상과 고정점 모니터링 지점 선정 등을 통해 취약성을 평가할 수 있는 체계를 구축할 필요가 있음
 - 주요생물종의 분포와 밀도 등을 DB화하여 이를 일반시민과 연구자들에게 공개하여 추가적인 연구가 진행될 수 있는 자료를 제공할 필요가 있음



<그림 II-2-53> 부산시 우수생태계지역

(3) 외래종 대변성 취약성

- 지구온난화로 인한 난대성 생물 번성(외래종 번성)
 - 해수온도 상승과 하천 수온 상승은 난대성 생물의 번성에 영향을 미침
 - 난대성 해양생물의 분포가 확대되어 해양생물의 구조와 종조성의 변화가 예상됨
 - 황소개구리, 붉은귀거북, 파랑볼우럭, 큰입배스의 전국분포를 보면 전국대비 집중도가 다른 시도에 비해 높아 외래종번식에 취약함



<그림 II-2-54> 주요 외래종 분포현황

- 2000년대 이후 외래식물종인 물상추와 부레옥잠이 수역 전체로 확산되는 경우가 많아 이로 인해 수중 산소의 고갈로 생물다양성이 현저히 감소하는 사례가 빈번히 발생
 - 2008년에는 기온이 급격히 낮아지는 11월 초까지 서낙동강 내의 폐쇄구역 약 7만㎡의 수표면이 부유식물인 부레옥잠으로 뒤덮여 큰 문제가 됨
 - 부레옥잠은 남미원산의 아열대성 식물로 수질 정화에 도움이 된다고 알려져 있으나 폭발적인 번성으로 아프리카, 아시아 등의 많은 강과 호수에서 수중에 빛과 산소공급 차단, 생물다양성 감소 등의 생태문제를 야기함

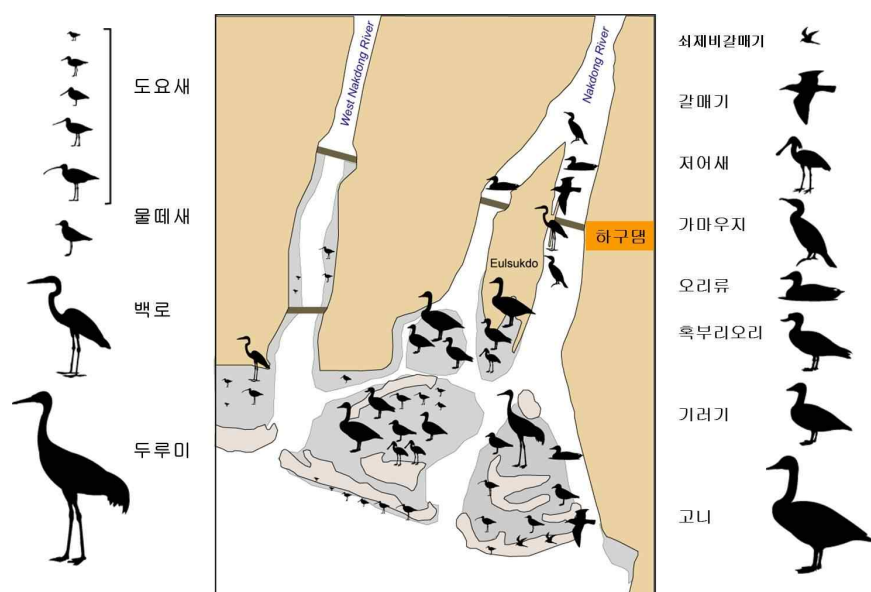


<그림 II-2-55> 부산일대에서 관찰되는 주요 외래종 : 뉴트리아, 베스, 블루길

- 담수생태계 중에서 높은 생물다양성과 생산성을 가지는 습지생태계에서는 최근 뉴트리아 개체수 증가로 인해 해당 생태계에 큰 피해를 줌
 - 1990년대 초 프랑스와 남미로부터 일부 농가에 의해 식품 및 모피 재로 쓰기 위해 수입되었으나 사육포기로 인해 방치된 뉴트리아가 강과 습지 중심에 적응하여 안정적으로 번식
 - 낙동강하구 및 서부산권 하천 등지에서 출현이 관찰되고 있고 환경부는 뉴트리아를 생태계 교란 2등급 동물로 지정해 관련 대책을 수립하고 있음

(4) 생물번식의 취약성

- 낙동강 하구에 도래하는 철새들의 시기의 변화와 개체수에 대한 연구는 기후변화를 측정하고 예측하는데 매우 중요함
 - 약 10여 년간 철새도래에 대한 연구가 진행되었지만 특정 행정구역에 해당되어 부산시 정량적 취약성평가를 위해서 사용하는 데는 한계가 있음. 구 단위의 취약성 평가수립시에는 반드시 포함시킬 필요가 있음
 - 지속적인 모니터링을 통해 기후변화, 서식처감소 등과의 관계규명이 필요함
- 경상남도의 주남저수지와 우포늪에서는 열대성 희귀조류로 알려진 물평이 번식함
 - 한반도의 기후가 이미 온대에서 아열대 기후로 많이 변화하고 있음을 확인할 수 있음



<그림 II-2-56> 낙동강하구 철새류 분포



<그림 II-2-58> 경남일대에 번식 성공한 난대성 종인 물꿩

(5) 기후변화 취약성 평가의 취약성

- 기후변화의 적응대책 수립 및 취약성 평가를 위해서는 생물다양성 및 분포 등에 대한 모니터링 또는 취약성 평가 체계 구축이 필요함
 - － 기후변화에 따른 생물의 반응을 파악하여 기후변화를 예측가능
- 부산시의 환경 및 생태계모니터링 내용을 살펴보면 단기간에 이루어진 사업이 많아 연속적인 자료를 얻는 데는 한계가 있음
 - － 정기모니터링 개념의 도입과 영구조사지점 설정 등이 필요함

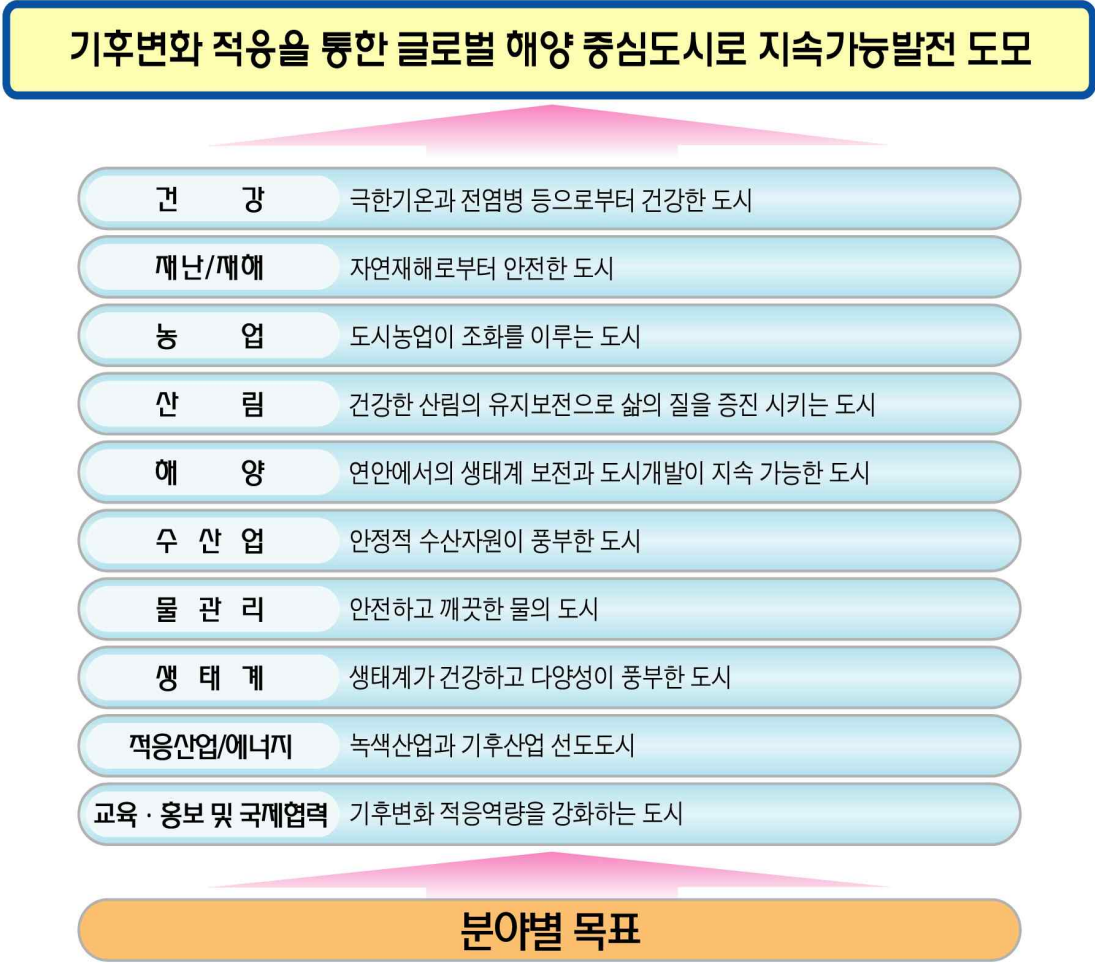
<표 II-2-51> 부산시 환경 및 생태계모니터링 조사 내용

| 용역명 | 조사지역 | 조사기간 | 조사내용 |
|------------------------------|--------------------|---------------|---|
| 낙동강하류 철새도래지생태학술조사보고 | 낙동강하구 일원 | '92.4~'93.6 | 조류, 수질, 육상, 수생식물, 어패류, 연체동물, 지형, 지질 |
| 금정산생태계 조사연구 | 금정산 전역 | '94.6~'95.5 | 동식물상, 하천생태계 |
| 부산의 생물과 자연생태계보전 | 부산전역 | '95.4~'95.9 | 동식물상, 자연 및 인문환경 등 |
| 낙동강하구생태계보전지역 조사 | 낙동강하구 일원 | '96.11~'97.10 | 동식물상 |
| 암남공원자연환경의 생태적 특성에 관한보고 | 암남공원지역 | '96.12~'97.11 | 동식물상 |
| 동래사적공원생태계 조사 | 동래구 동래사적공원 일원 | '97.8~'98.4 | 동식물상 |
| 낙동강하구 환경관리 기본계획 | 낙동강하구 일원 | '97.12~'00.2 | 어류, 곤충, 플랑크톤, 조류, 저서생물, 패류, 토양, 수질, 식물상 |
| 금정산휴식년제 생태계 조사용역 | 금정산 일원 | '00.8~'01.8 | 동식물상생태변화추이 |
| 낙동강하류, 회동수원지수계물관리 연구용역 | 낙동강하구 및 회동수원지일원 | '01.2~'02.5 | 생태계 현황조사 낙동강하류수질특성 |
| 반딧불이서식지실태조사용역 | 부산시전역 | '01.4~'02.1 | 반딧불이분포현황 서식지주변 환경영향 |
| 부산자연환경조사 | 부산시전역 | '01.5~'04.10 | 자연환경조사 (무기, 생물, 환경) |
| 낙동강하구생태계 모니터링 연구용역 | 낙동강하구일원 | '03.4~'09.9 | 생태계변화 (동식물상 및 사회환경) |
| 낙동강하구일원 자연환경보전종합계획수립 | 낙동강하구일원 | '06.6~'07.9 | 비오톱조사를 통한 생태계 보전, 복원, 이용계획수립 |
| 서부산권 도시생태현황도 제작 | 강서구, 사하구 | '06.6~'07.9 | 생태현황도 제작 |
| 동부산권 도시생태현황도 제작용역 | 해운대, 기장군, 금정구 | '08.3~'09.3 | 생태현황도 제작 |

Ⅲ. 기후변화 적응 비전 및 목표

1 비전 및 중점 대책 분야

- 부산은 세계 10위권 해양한국을 주도하는 국내 제1의 해양도시로서 우리나라의 항만·수산업, 조선기자재산업, 해양관광산업을 주도하고 있음. 뿐만 아니라 산과 강과 바다가 어우러지는 삼포지향의 도시로서, 천혜의 자연환경은 시민들에게 삶의 질을 향상시키고 있음
- 해양도시로서 부산의 산업, 주거, SOC, 생물서식지 등 사람과 생물의 삶의 거점이 대부분이 연안에 입지함으로써 해수면 상승, 폭풍해일, 폭염, 홍수, 폭풍과 같은 이상 기후변화에 가장 취약할 수 있는 여건이 항시 상존함
- 기후변화는 그 규모와 시점, 그리고 영향이 매우 불확실하여 미래 상황을 예측하여 사전 준비를 하기 어려우나 기후변화가 부산의 자연과 경제, 사회 환경에 미칠 수 있는 취약성을 분석하고 그에 따른 적응대책을 수립하여 부산시민의 인명과 재산을 보호하면서 해양도시로서의 지속가능한 발전을 도모하도록 함



2 분야별 목표 및 향후 5년간 중점 추진 과제

1) 건강분야 : 극한기온과 전염병 등으로부터 건강한 도시

(1) 폭염으로부터 건강보호

- 폭염 취약계층 관리
- 폭염 예·경보 시스템 구축
- 심혈관 질환자에 대한 역학조사

(2) 맑고 깨끗한 대기질 확보

- 대기관리 종합정보시스템 구축
- 자동차 배출가스 원격측정장비(RSD) 도입

- 광화학 스모그의 원인규명과 저감대책 수립

(3) 감염병으로부터 건강 보호

- 수인성 질병 종합감시체계 구축
- 곤충 및 설치류에 의한 전염병 종합감시체계 구축

2) 재해재난분야 : 자연재해로부터 안전한 도시

(1) 기후변화 취약성 평가 시스템 구축

- 기후변화 취약성 평가체계 구축

(2) 집중강우로 인한 피해 저감

- 홍수위험지도에 기반한 홍수터 및 범람원 매입사업
- 천변저류지 조성사업
- LID 기법을 통한 투수층 조성 및 자연형 저류시설 설치사업
- 도시형 침수대책 사업
- 사면모니터링 및 식생 관리 사업

(3) 관측 인프라 구축 및 연안역 관리

- 연안 해일위험지역 건축물 Set-Back 사업
- 해일위험지역 배수 및 전기설비 안전성 검토와 개량사업
- 풍해 예·경보 시스템 개선 사업

3) 농업분야 : 도시농업이 조화를 이루는 도시

(1) 농작물 생육변화 모니터링

- 작물 생육변화 모니터링 및 안정적 생산방안 구축

(2) 기후변화 적응품종 도입

- 고소득 작물 도입 연구 및 지원

(3) 재해 이후 대비책

- 재해보험 가입 장려

(4) 시설재배 경쟁력 제고

- 시설재배 적응력 강화

4) 산림분야 : 건강한 산림의 유지·보전으로 삶의 질을 증진시키는 도시

(1) 취약성 평가 및 대응기반 체계 구축

- 산림분야 기후변화 취약성 평가 체계 강화
- 기후변화 취약 산림생태계 및 산림생물종 선정과 관리
- 산림생물종 자원 보존 및 수목 공급 체계 구축

(2) 재해에 대한 방재시스템 구축

- 산사태 방재시스템 강화
- 산불 방재시스템 강화
- 산림 병해충 방재시스템 강화

(3) 방재용 숲 조성 및 숲가꾸기

- 재해 및 기후변화에 대응한 산림 조성
- 도시숲 확대 조성
- 수자원 보호를 위한 숲 조성 및 숲가꾸기
- 수목 생육환경 개선

5) 해양분야 : 연안에서의 생태계 보전과 도시개발이 지속가능한 도시

(1) 해수면 상승

- 연안재해 취약성 실태조사

(2) 해안침식 방지 및 연안 침수·범람지역 재해경감

- 해안침식/퇴적환경조사 및 해변 유실방지대책 수립
- 해수범람에 의한 연안침수지역 보강 및 관리대책 수립

(3) 연안구조물 모니터링 및 안전성 평가·예측 시스템 개발

- 연안구조물 재해요소 관측시스템 구축
- 연안구조물 안전성 평가/예측 시스템 기술 개발

(4) 연안시설물 재해경감

- 설계외력변화에 대응한 웹기반 연안방재 예측시스템 개발
- 연안시설물 설계기준강화 및 방재구조물 보강

(5) 연안재해 긴급복구 지원시스템

- 연안재해 긴급대응 및 복구지원 시스템 구축

(6) 연근해 해양생태계 변화 관리

- 해양생태계 변화 모니터링 체계 구축/취약성 지수 개발

6) 수산분야 : 안정적 수산자원이 풍부한 도시

(1) 주요 수산자원 적응대책 수립

- 수산자원의 지속적 생산을 위한 관리체계 구축

(2) 미래 수산자원 확보

- 양식취약품종 평가 및 신품종 양식기술 개발
- 신규 회유성 어종 최적 어획기술 개발

(3) 갯벌 어장 관리

- 갯벌 어장(낙동강 하구)의 수산생물 및 서식환경 조사

(4) 수산물 변화에 따른 적응사업

- 수산물 유통, 보관 및 가공법 개발

7) 물관리분야 : 안전하고 깨끗한 물의 도시

(1) 수자원에 대한 기후변화 영향

- 통합 물관리 모니터링 체계 구축
- 구·군별 물관리 분야의 취약성 평가

(2) 극한 홍수 및 가뭄

- 홍수/가뭄 예·경보 시스템 구축
- 우수저류시설 및 대형 저류조 시설 설치 방안

(3) 하천 관리

- 통합 하천관리 시스템 구축

(4) 수질 및 생태관리

- 물순환 및 LID를 적용한 생태도시 구축

8) 생태계분야 : 생태계가 건강하고 다양성이 풍부한 도시

(1) 자연환경 및 생태계 변화 모니터링

- 기후변화로 인한 생태계 영향 및 취약성 평가
- 보호지역 지정 및 유지 관리

(2) 자연생태계 네트워크 구축

- 훼손 및 손실된 낙동강하구 생태계 복원
- 부산시 전역 생태 네트워크 구축

9) 적응산업/에너지 분야 : 녹색산업과 기후산업 선도도시

(1) 주요 산업에 대한 기후변화 적응대책 수립

- 주요 산업분야 기후변화 적응대책 수립

(2) 청정에너지 보급 확대

- 수소에너지 개발 추진
- 해상풍력발전 개발 추진
- 생활폐기물 연료화 및 발전
- 매립장 LFG 발전

(3) 기후변화 적응 신성장 동력산업 발굴 및 육성

- 해수담수화 R&D 사업

- 그린인프라 사업 육성
- 기후산업 육성
- 탄소배출권거래소의 부산 유치
- 녹색기술 인재양성
- 그린 포트(Green Port) 산업 육성
- 로봇산업 육성
- 해양바이오산업 허브클러스터 조성

10) 교육·홍보 및 국제협력 : 교육과 홍보를 통해 기후변화 적응 역량을 강화하는 도시

(1) 교육 및 홍보시스템 구축

- 기후변화 교육센터 운영
- 기후변화 특성화대학원 운영 시너지효과 창출
- 교육·홍보자료 제작 보급

(2) 기후변화 적응 인프라 및 기반 구축

- 국립해양기후변화적응센터 설립

(3) 기후변화 적응관련 국제협력기반 구축

- 국제 기후협력 네트워크 선도도시 육성
- 국제기구 유치 및 국제행사 지속 추진

IV. 과제추진 전략 및 향후계획

1 추진체계

1) 기후변화 적응 관련 국 협의회 구성 및 운영

- 부산시 기후변화 적응대책 추진
 - － 부산시 기후변화 적응대책 세부시행계획의 추진, 수정·보완, 평가 등 적응 관련정책에 관한 업무 수행
 - － 환경녹지국장을 협의회 위원장으로 하고 6개 국의 관련 과장으로 구성
 - － 정기(매월 11월) 및 필요시 수시회의 개최



<표 IV-1-1> 부산시 기후변화 적응 협의회 구성

2) 정책협의 TFT 구성 및 운영

- 기후변화 적응대책의 수정·보완 및 추가 신규 사업 발굴 등을 위해 별도의 정책협의 TFT를 구성·운영함
 - － 관련 공무원, 전문가, 환경단체, 시의회, 유관기관, 연구원 등으로 구성



<표 IV-1-2> 부산시 기후변화 정책협의 TFT 구성

3) 적응대책 추진기반 보완

- 기후변화 적응 관련 조례개정 및 제도 정비
- 기후변화 적응대책에 대한 대 시민 인식증진을 위해 기후변화 교육센터 운영 적극 추진
 - “광역시자체 세부시행계획 수립에 필요한 예산의 국고지원(환경부)”사업으로 추진
- 세계적인 연안도시인 부산의 경우 해수면 상승, 태풍해일, 홍수 등에 기인한 영향에 가장 취약하므로 국립해양기후변화적응센터 설립 적극 추진
 - “광역시자체 세부시행계획 수립에 필요한 예산의 국고지원(환경부)”사업으로 추진

2 향후계획

- 2012년은 각 분야별 적응대책 추진기반 조성
- 매년 상반기의 “정책협의 TFT”, 하반기의 “부산시 기후변화 적응 협의회”를 통해 자체 성과를 평가하고 적응대책의 수정·보완 및 신규 정책과제 개발
 - 2016년에 5년 단위(2017~2022) 적응대책 재수립 추진
- 부산시 16개 구·군별 기후변화 적응계획 수립 유도 및 지원

제 2 편 분야별 적응대책

- I. 건강분야
- II. 재난/재해분야
- III. 농업분야
- IV. 산림분야
- V. 해양분야
- VI. 수산분야
- VII. 물관리분야
- VIII. 생태계분야
- IX. 적응산업/에너지분야
- X. 교육·홍보 및 국제협력분야

I. 건강분야

1 목표

□ 극한기온과 전염병 등으로부터 건강한 도시

- 기후변화로 인해 인체보건학적으로 예상되는 많은 문제점을 예상하면서도 다양한 요인들로 인해 실제로 기후변화가 건강과 직결되는 상황에 대해 정확한 예측이 어려운 실정임
- 더욱이 주거환경, 직업, 성별, 연령, 학습수준, 생활수준 등 개인의 취향과 사회적 여건 속에서 다양한 환경에 노출되기 때문에, 특히 건강부문에서 문제점이 발생한 경우 그 발생원인과 대책수립이 어려움
- 기온과 수온의 증가, 태풍과 홍수의 증가는 수인성 전염병과 매개체에 의한 감염병의 발병을 증대시키며, 여름철의 폭염은 노인과 영유아 등의 취약계층에게 인명 피해를 증대시킬 수 있음
- 따라서 폭염 예·경보 시스템 구축과 감염병 종합감시체계 구축을 통해 부산시민 취약계층의 건강피해를 최소화 하고 건강분야 적응 기반을 마련하는데 목표를 둠

2 주요과제

1) 폭염으로부터 건강 보호

- 폭염에 취약한 계층에 대한 관리를 통해 폭염으로 인한 인명 피해의 최소화 방안 마련
 - 부산시내 독거노인 DB 구축
 - 보건소 구역별 취약계층 관리방안 도출
 - 취약계층 대상으로 지속적인 홍보 및 교육 실시
- 폭염 예·경보 시스템 구축
 - 폭염취약성을 지도화(취약계층의 위치, 무더위 쉼터 위치 등 다양한 정보 DB화)하여 체계적인 적응 인프라 구축
 - 기상예보 시스템을 이용한 사망률 또는 이환율 증가와 관련 상황을 예측
 - 기존 오존 예·경보제 시스템과 연계 구축 방안 검토

- 폭염 취약계층 전수 조사(독거노인 포함)
- 취약계층과 보건소의 위치, 응급이송체계(119) 등과의 지리적 분석을 통한 최적 지원체계 구축
- 심혈관 질환자에 대한 역학조사
 - 폭염이 발생했다고 판단되는 날을 기점으로 수일간 사망자료 분석
 - 폭염으로 사망이 확실시 되는 사망자에 대한 역학 조사를 실시하여 폭염과 사망자와의 관계 규명
 - 심혈관 질환을 우선 대상으로 하되 뇌혈관 질환 등 기타 의심 사망이유에 대해서도 필요시 역학조사를 실시하여 폭염과 사망과의 체계적인 관련성을 도출

2) 맑고 깨끗한 대기질 확보

- 대기관리 종합정보시스템 구축
 - 실시간 대기배출시설 관리 시스템 구축
 - 부산시 특성에 맞는 실시간 대기질 모니터링 및 예측 시스템 구축
 - 대기우심지역이나 대기오염으로 인한 취약지역에 대한 관리체계 구축
- 자동차 배출가스 원격측정장비(RSD)의 도입
 - 운행차 배출가스 단속의 업무 효율을 증대
 - 과배출 차량에 대한 지속적인 계도 및 단속
 - 도심지내 매연, 미세먼지 등 자동차 배출 오염원 감시체계 확립
- 부산시의 광화학 스모그 원인규명 및 오존저감을 위한 최적 대안 마련
 - 부산시의 광화학 생성물질 집중측정 및 해석과 모델 평가
 - 비용, 편익 모형 수립과 적용을 통한 오존 저감 시나리오 개발

3) 감염병으로부터 건강 보호

- 수인성 질병 종합감시체계 구축
 - 수인성 질병 발병률 추이 분석 및 관리대책 수립
 - 수인성 및 식품매개 전염병 관리 시스템 구축
- 곤충과 설치류에 의한 전염병 종합감시체계 구축
 - 곤충 및 설치류에 의한 전염병 발병률 추이 분석 및 관리대책 수립
 - 곤충 및 설치류에 의한 전염병 관리 시스템 구축

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비고 |
|-------------------------|---|----------|
| I-1 폭염으로부터 건강보호 | 가. 폭염 취약계층 관리 <ul style="list-style-type: none"> - 폭염 취약계층 조사 - 폭염 취약계층 응급안전돌보미 시스템 구축 - 폭염 응급의료지원 방안 수립 - 취약계층 대상 폭염 대응 매뉴얼 지속적 교육 및 홍보 | 기존 보완 |
| | 나. 폭염 예·경보 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 국립기상연구소의 고온건강경보시스템과 연계 - 기존 오존 예·경보 시스템과 연계한 폭염 예·경보 시스템 구축 - 폭염 취약성 지도화 사업 추진 - 무더위 쉼터 조성 및 지정·운영 | 신규 |
| | 다. 심혈관 질환자에 대한 역학 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 폭염일을 전후로 사망자료 조사 분석 - 사망자에 대한 역학조사 실시, 심혈관 질환과 폭염과의 상관관계 도출 | 신규 |
| I-2 맑고 깨끗한 대기질 확보 | 가. 대기관리 종합정보시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 대기배출시설 관리를 위한 TMS 활용방안 마련 - 대기확산모델 구축 및 Web Solution 개발 - 대기관리 종합정보시스템의 운영 및 관리를 위한 인력 확충확보 | 기존 보완 |
| | 나. 자동차 배출가스 원격측정장비(RSD) 도입 <ul style="list-style-type: none"> - 자동차 배출가스 원격시스템 구축 - 시범사업을 통한 단계별 추진방안 마련 - 자동차 배출가스 원격측정장비 설치 및 운영 | 기존 보완 |
| | 다. 광화학 스모그의 원인규명과 저감대책 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 오존오염 실태조사 및 기반기술 개발 - 고농도 오존 발생의 조건 및 원인 해석 - 최적의 오존 저감대책 수립 | 신규 |
| I-3 감염병으로부터 건강 보호 | 가. 수인성 질병 종합감시체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 복지부의 수인성 질병 감시사업과 연계 시스템 구축 - 수인성 질병 발병률 추이 분석 및 관리대책 수립 - 수인성 및 식품매개 전염병 관리 시스템 구축 | 신규 |
| | 나. 곤충 및 설치류에 의한 전염병 종합감시체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 복지부의 감염병 매개체 종합감시체계사업과 연계 시스템 구축 - 곤충 및 설치류에 의한 전염병 발병률 추이 분석 및 관리대책 수립 - 곤충 및 설치류에 의한 전염병 관리시스템 구축 | 신규 |

4 세부과제

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 복지건강국 |
|--------|------------|-------|
| I-1-가 | 폭염 취약계층 관리 | 기준/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 폭염에 노출 시 건강피해를 입기 쉬운 독거노인, 영유아, 만성질환자 등을 대상으로 폭염피해를 최소화하기 위한 건강관리 지원체계 필요
 - 폭염이 건강에 미치는 건강영향 기전연구 및 사회경제적 지위에 따른 건강영향평가 등에 대한 체계적인 연구 필요
 - * 폭염 민감군 : 노인, 영유아, 만성질환자, 특정의약품 복용환자, 사회경제적 지위 낮은 집단
 - * 향후 5년간 독거노인 수 예측 추이(복지부, 2008) : 268만 명('10) → 329만 명('16) → 358만 명('18) → 511만 명('26)
- ② 지역별로 분배되어 있는 보건소를 중심으로 폭염 피해 발생시 또는 발생이 우려되는 기후상황에서 응급의료지원이 즉시 이루어질 수 있도록 체계적인 지원 체계 구축
- ③ 부산시의 경우 폭염으로 인한 심혈관질환 사망자수가 매년 꾸준히 증가하므로 폭염 취약계층에 대한 중점 관리 필요

2. 사업개요

- ① 폭염 취약계층 조사(현재 독거노인 전수조사는 있음)
 - 미취학 아동 전수조사
 - 초등학생 전수조사
 - 65세 이상 노인 전수조사
 - 독거노인 전수조사
 - 기타 기초생활수급자 조사
- ② 폭염 취약계층 응급안전돌보미 시스템 구축
 - 현재 독거노인 행복프로젝트로 진행 중인 독거노인 응급안전돌보미 사업의 일환으로 6월부터 9월까지 한시적으로 폭염대비 응급안전돌보미 시스템을 구축
 - 부산시 보건소 구역별 취약계층 관리체계 구축
- ③ 폭염 응급의료지원 방안 수립

- 취약계층의 분포도와 보건소, 119 소방서 등의 위치를 종합 분석하여 최적 지원체계를 구축함

④ 취약계층 대상 폭염 대응 매뉴얼 지속적 교육 및 홍보 실시

- 취약계층 대상으로 지속적 폭염증상 설명 및 긴급조치 교육, 홍보물 배포

3. 그간 추진실적

- 『독거노인 행복프로젝트』 수립
- 부산시는 독거노인에 대한 체계적이고 종합적인 보호체계를 마련하기 위한 ‘독거노인 행복프로젝트’를 본격적으로 시행하고 있는데, 부산시가 이번에 추진하는 ‘독거노인 행복프로젝트’는
 - 독거노인 통합관리시스템 구축을 위한 ‘독거노인 종합지원센터’ 설치·운영
 - 민간자원 연계를 통한 독거노인 사랑잇기사업 시행
 - 노인돌보미 전문성 강화 및 사기진작 프로그램 운영
 - 독거노인 응급안전돌보미시스템(u-care) 구축
 - 독거노인 전수조사 및 실태분석에 따른 시책 개발 등을 주요 내용으로 하고 있음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------|
| 2012 | 폭염 취약계층 응급안전돌보미 시스템 구축 |
| 2013 | 취약계층 전수조사 및 DB 구축 |
| 2014 | 폭염 취약계층 지원 대책 수립 |
| 2015 | 폭염 취약계층 지원 대책 추진 |
| 2016 | - |

5. '12 추진계획

- 폭염 취약계층 응급안전돌보미 시스템 점검
- 취약계층 관리기관 종사자 교육

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 3 | 2 | 2 | - | 7 |
| 국 비 | | 1.5 | | | | 1.5 |
| 시 비 | | 1.5 | 2 | 2 | | 5.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 폭염에 가장 취약한 독거노인, 만성질환자, 영유아 등을 대상으로 DB 구축과 모니터링을 실시함으로써, 특히 부산시의 기후변화 대응 능력 향상과 노인복지 향상이라는 두 가지 목표를 달성할 수 있음
- ② 폭염으로 인한 긴급 상황 발생시 신속한 응급의료지원 네트워크 구축

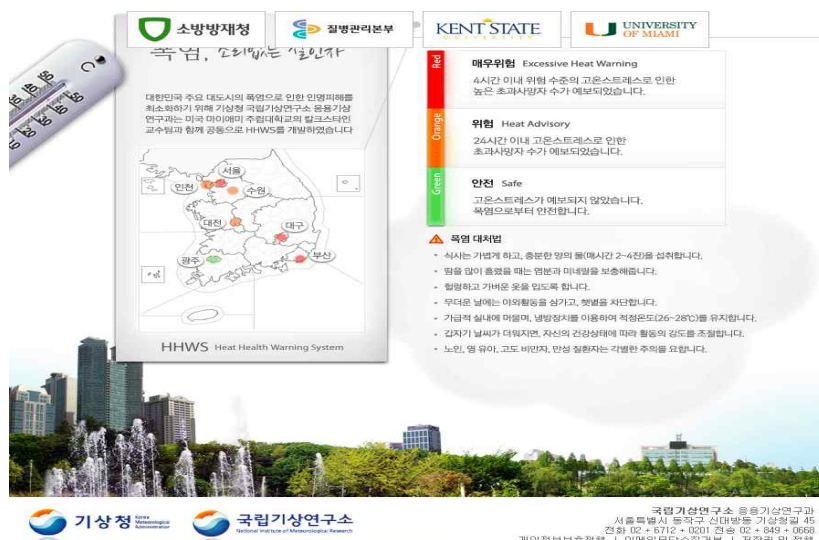
| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 복지건강국 |
|--------|----------------|-------|
| I-1-나 | 폭염 예·경보 시스템 구축 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 최근 세계 도처에서 대대적으로 폭염으로 수많은 사람들이 생명을 잃은 사건이후 이상 고온에 대비하여 사전 대책적으로 노인, 어린이, 병약자, 노숙자 등 폭염에 가장 취약한 계층을 보호하기 위함
- ② 부산은 역사적으로 일제강점과 한국전쟁과 관련한 산복도로라는 독특한 도시공간이 존립. 이곳은 영세민과 취약계층이 많이 거주하는 삶의 현장으로 특히 폭염과 같은 기후 변화에 가장 취약한 지역이므로 그 적응대책이 시급
- ③ 폭염 경고 발생시 유관 기관별 적응 네트워크 구축 필요
 - 폭염 정보 발령 시에는 지역 매스컴을 통해 신속히 정보 전달
 - 주관부서 상호간 비상 연락망을 구축하여 관련 정보를 신속히 전달
 - 무더위 쉼터 이동, 생수공급 등 폭염 취약계층에 대한 지원 대책을 수행
 - 독거노인 등의 취약계층들이 무더위쉼터로 즉각 이동할 수 있도록 조치 필요

2. 사업개요

- ① 국내에서 현재 시험운영중인 국립기상연구소의 고온건강정보시스템과 연계
 - 고온건강정보시스템(<http://app.nimr.go.kr/hhws/index.htm>)은 국립기상연구소가 미국 마이애미대학교 칼스타인 교수팀과 공동으로 국내 7개 주요 대도시(서울, 부산, 대구, 인천, 대전, 광주, 수원)를 대상으로 도시고온건강지수를 시범개발, 운영 중임



<국립기상연구소 고온건강정보시스템 홈페이지>

- ② 기존 오존 예·경보제 시스템과 연계한 폭염 예·경보 시스템 구축
 - 기존 오존 예·경보제 시스템 분석 및 연계성 검토
- ③ 폭염 취약성 지도화 사업 추진
 - 취약계층의 위치, 무더위 쉼터 위치, 에어컨 설비 건물 위치 등 다양한 정보를 제공하는 지도 작성
 - － 지표면온도, 도시녹지대분포도, 취약계층의 주택 및 사회적 특성, 에어컨이 설치된 건물과 무더위 쉼터의 위치 등 다양한 정보를 포함
- ④ 무더위 쉼터 조성 및 지정·운영
 - 부산시에서 추진 중인 산복도로 르네상스 계획에 독거노인을 위한 무더위 쉼터 시범 조성
 - 무더위 쉼터 지정 기준 및 운영방안 마련
 - 구·군별 경로당이나 공공기관 건물 등을 활용한 계획 수립

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------|
| 2012 | 예·경보 시스템 구축 방법 확립 |
| 2013 | 폭염 취약성 지도화 사업 추진 |
| 2014 | 산복도로 무더위쉼터 조성 시범사업 실시 |
| 2015 | 구·군별 무더위 쉼터 조성계획 수립 |
| 2016 | 폭염 예·경보 시스템 구축 완료 |

5. '12 추진계획

- 기존 오존 예·경보 시스템 분석 및 연계성 검토
- 국립기상연구소 고온건강경보시스템 연계 타당성 검토

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 5 | 50 | 16 | 10 | 81 |
| 국 비 | | 3 | 25 | 8 | - | 36 |
| 시 비 | | 2 | 25 | 8 | 10 | 45 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 폭염에 의한 피해를 미리 방지할 수 있는 기반을 구축, 궁극적으로 시민의 건강증진 향상
- ② 폭염에 자체적으로 대응할 수 있는 취약계층에 대한 복지 지원
- ③ 도시 전반의 기후변화 DB 완성을 위한 계기 마련

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 복지건강국 |
|--------|------------------|-------|
| I-1-다 | 심혈관 질환자에 대한 역학조사 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 일반적으로 기온이 상승하면 심혈관계 질환자의 수가 증가하고, 심혈관계 질환 사망률이 증가한다고 보고되고 있음
- ② 부산시 기후변화적응 보건분야 취약성 평가에서도 매년 기온의 증가와 함께 심혈관계 사망자수가 증가하고 있는 것으로 평가되었으나 사망률의 원인이 명확하지 않아 기온의 상승 때문인지 다른 기타요인이 있는 것인지 확인이 되지 않으므로 지속적인 역학조사 필요

2. 사업개요

- ① 폭염일을 전후로 사망자료 조사 분석
 - 폭염일 부터 이후 3~5일까지의 사망자 변화를 분석
 - 폭염일 이후 사망자를 연령대별, 지역별, 온도별로 구분하여 분석
- ② 사망자에 대한 역학조사를 실시하여 심혈관 질환과 폭염과의 상관관계 도출
 - 폭염으로 인한 사망으로 의심되는 사망자에 대한 역학 조사 실시
 - 폭염과 사망과의 연관성 확보를 위한 체계적인 자료 수집

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------|
| 2012 | 심혈관 질환 모니터링 지침 검토 |
| 2013 | 심혈관 질환과 폭염과의 상관관계 모니터링 |
| 2014 | 심혈관 질환과 폭염과의 상관관계 모니터링 |
| 2015 | 심혈관 질환과 폭염과의 상관관계 모니터링 |
| 2016 | 심혈관 질환자 관리대책 수립 |

5. '12 추진계획

- 심혈관 질환과 폭염과의 상관관계 모니터링 지침 검토

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 | 3.5 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 | 3.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 폭염과 심혈관질환과의 상관관계를 밝혀 심혈관 만성질환자에 대한 다양한 지원정책을 수립할 수 있고, 관련 환자들에 대한 의료 복지 증진

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 보건환경연구원 |
|--------|-----------------|---------|
| I-2-가 | 대기관리 종합정보시스템 구축 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화는 지역적인 날씨를 변화시켜 대기 중으로 배출되는 오염 물질의 양을 변화시킬 뿐만 아니라 오염물질의 이동이나 화학적인 반응에도 영향을 미침
- ② 기온상승은 대기 중의 오존 농도를 증가시킬 뿐 아니라 대기오염물질 중 PM₁₀ 및 NO₂는 천식과 뇌졸중 및 천식과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있음.
- ③ 따라서 향후 기온상승으로 인한 대기오염의 영향에 대처하기 위해서는 대기우심지역이나 공단지역 등과 같은 취약지역을 중점 관리해 나갈 필요가 있는데 이를 위해서는 보다 체계적인 대기오염 관리를 위한 종합대기질 관리시스템 구축이 필요함

2. 사업개요

- ① 대기배출시설 관리를 위한 TMS(TeleMetering System) 활용방안 마련
 - 장비의 설치를 확대하고 효과를 극대화
 - TMS에서 관측된 결과의 건강관련 활용방안 모색
- ② 대기확산모델 구축 및 web solution 개발
 - 실시간 배출량 산출기법, 기상자료 가공기술, 확산 모델링 기법 개발
 - 부산시 특성을 고려한 GIS 기반의 실시간 모델링 시스템 구축
- ③ 대기관리 종합정보시스템의 운영 및 관리를 위한 인력 확충확보
 - 기존의 오존 예·경보제 및 기상 예·경보제도 등과 연계시스템 구축
 - 대기오염으로 인한 취약지역 관리시스템 구축 및 관련 전문 인력 확보

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---|
| 2012 | 대기관리 종합정보시스템 구축 방법론 확립 |
| 2013 | 대기관리 종합정보시스템 서버 구축 |
| 2014 | 오염물질 배출량 산출 및 기상자료 가공기술 체계 확립 |
| 2015 | 부산시 특성을 고려한 GIS 기반의 실시간 모델링 시스템 구축 |
| 2016 | 폭염 또는 기존의 오존 예·경보제도와 연계된 취약지구의 대기오염 예·경보 시스템 구축 |

5. '12 추진계획

- 대기관리 종합정보시스템 구축 방법 검토
 - 전문가 회의를 통한 대기관리 종합정보시스템 구축 방법론 확립

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 8 | 2 | 2 | 1 | 13 |
| 국 비 | | 5 | 1 | 1 | | 7 |
| 시 비 | | 3 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 실시간 기상자료 가공 및 배출량 산출기술 개발 가능
- ② 부산시 대기종합상황실 시스템 내 실시간 모니터링 및 모델링 시스템 구축
- ③ 대기오염 우심지역, 공단지역 및 기타 취약지역 등에 대한 대기오염 관리 시스템 구축 가능
- ④ 상황실의 환경교육장 활용으로 일반시민들의 대기환경 중요성 및 환경의식 고취 가능

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 보건환경연구원 |
|--------|--------------------------|---------|
| I-2-나 | 자동차 배출가스 원격측정장비(RSD)의 도입 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 지구 온난화로 인한 기온상승이 대기오염물질의 농도 변화를 야기할 수 있고 궁극적으로 대기오염물질로 인한 건강효과를 변화시킬 수 있다는 연구결과가 지속적으로 발표되고 있음
- ② 기온 상승과 사망 발생의 관련성 또한 이미 잘 알려져 있으며 대기오염물질 중 오존 농도 증가로 인한 사망 발생은 기온 상승으로 인한 효과를 적절히 통제하지 못할 경우 지속적으로 증가할 수 있음을 예고
- ③ 오존 농도는 질소산화물과 휘발성유기화합물의 영향을 받는데 이러한 오염물질들은 자동차로부터의 영향이 가장 큰 것으로 알려져 있어 자동차 대책이 시급
- ④ 이를 위해서는 자동차의 배출가스를 원격으로 측정하여 단속하고 통제할 수 있는 과학적이고 체계적인 시스템 도입이 필요함

2. 사업개요

- ① 자동차 배출가스 원격측정시스템 구축
 - 도로변에 설치하여 운행하는 차량의 속도/가속도와 배출가스를 자동 측정하고, 자동차번호판을 인식해 측정결과를 저장, 송신
 - 반사거울(CCM)로 적외선과 자외선을 쏘아 보내고, 반사되어 되돌아오는 광선을 광원감지기(SDM)에서 적외선, 자외선의 흡수량에 의해 배출가스의 HC, CO, CO₂, NO 등을 측정
 - － 현행의, 수시점검(노상단속)은 운행 중인 자동차를 도로에서 강제 정차시켜 검사를 하고 있어 교통흐름에 영향을 주고 수검자의 불만을 야기하는 동시에 자동차의 운행 특성을 반영하지 않은 무부하 검사로 점검효율도 낮은 실정
- ② 시범사업을 통한 단계별 추진방안 마련
 - 미량배출 차량 선별 및 처분절차 정립을 위한 시범사업 추진
 - － 오염물질을 과다 배출하는 차량에 대해서는 즉시 개선명령을 통해 오염물질을 저감하도록 집중 관리
- ③ 2015년까지 주요 톨게이트 5곳에 설치하여 운영하고, 2016년 이후부터 지속적으로 16개 각 기초 지자체의 주요 지점을 포함한 총 20개 지점에 추가

3. 그간 추진실적

- 부산시는 현재까지 추진실적 없음
- 그러나 환경부는 자동차가 수시점검, 정기검사, 정밀검사 등으로 중복 관리되고 있어 국민 불편 및 불만이 높았던 운행차 배출가스 검사 제도를 개선하기 위해 자동차 배출가스 원격측정장비(RSD, Remote Sensing Device) 도입을 추진하고 있음
- 서울, 인천 2개 지역을 대상으로 시범사업을 벌인 후 전국적으로 확대 실시할 계획으로 있으나 정비업계가 반대하고 있는 상황임

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------------|
| 2012 | 자동차 배출가스 원격측정장비(RSD) 도입방안 마련 |
| 2013 | 시스템 및 방법론 구축 |
| 2014 | 시범사업 추진 |
| 2015 | 주요 5개 지점에서의 측정장비 운영 |
| 2016 | 각 기초지자체로의 확대 추진 |

5. '12 추진계획

- 자동차 배출가스 원격측정장비 적용 타당성 검토 및 도입방안 마련

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | - | 3.5 | 7 | 7 | 14 | 31.5 |
| 국 비 | | 1.75 | 3.5 | 3.5 | 7 | 15.75 |
| 시 비 | | 1.75 | 3.5 | 3.5 | 7 | 15.75 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 자동차 배출가스 원격측정장비 1대당 연간 50만대를 단속한다고 가정할 경우 2015년에는 NO_x 배출량은 연간 144톤, 휘발성유기화합물의 경우는 34톤 정도의 배출량이 감소하는 것으로 조사된 바 있음

- ② 이 외에도 미세먼지인 PM_{10} 의 경우는 각각 5톤 SO_2 의 경우는 각각 0.32톤 정도의 추가 감소효과도 나타나는 것으로 조사됨

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 보건환경연구원 |
|--------|------------------------|---------|
| I-2-다 | 광화학 스모그의 원인규명과 저감대책 수립 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 광화학 스모그에 의한 대도시의 오존 농도는 소아에게는 천식과 아토피의 주요 원인이 될 뿐 아니라 전체적인 사망률과도 직접적으로 연관되어 있는 것으로 알려져 있음
- ② 유럽을 중심으로 한 세계 주요 국가에서는 향후 60년간 기후변화로 인한 오존 농도의 증가로 사망률이 급증할 것으로 예측하고 있음
- ③ 부산시와 같이 해안을 접하고 있는 도시의 경우는 바다의 영향으로 인해 오존 농도가 더욱 높아질 수 있는데, 실질적으로 부산의 경우 국내 주요 도시들보다 오존농도가 높게 나타나고 있어 이에 대한 원인 규명과 대책이 필요함

2. 사업개요

- ① 오존오염 실태조사 및 기반기술 개발
 - 오존 및 원인물질 측정기법 정립 및 실태 조사
 - 광화학 모델링 체계 구축 등 기반기술의 개발
- ② 고농도 오존 발생의 조건 및 원인 해석
 - 자연 발생 VOCs 산출 및 배출량 DB 구축
 - 고농도 오존 평가를 위한 광화학 모델링 시스템 구축
 - 고농도 오존 생성 메커니즘 규명 및 기반 기술 개선
- ③ 최적의 오존 저감대책 수립
 - 고농도 오존의 실태 및 생성, 소멸, 수송메커니즘 규명
 - 광화학 모델 결과로 오존 저감 대책별 배출량 저감 효율 분석
 - 오존 저감정책 대안 개발 및 비용편익 분석을 통한 최적대책 도출

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------------------|
| 2012 | 오존오염 실태조사 및 관련 기반 기술 구축 |
| 2013 | 고농도 오존 발생 조건 분석 및 원인물질 거동 파악 |
| 2014 | 고농도 오존현상의 원인 해석 및 자연 VOCs 배출량 DB 구축 |
| 2015 | 고농도 오존 생성 메커니즘 규명 및 모델링 시스템 체계 구축 |
| 2016 | 최적 오존 저감대책 수립 및 기반기술 구축 |

5. '12 추진계획

- 오존 및 원인물질 측정기법 정립 및 실태 조사를 위한 방안 마련
- 광화학 모델링 체계 구축을 위한 방안 마련

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 5 | 6 | 10 | 6 | 27 |
| 국 비 | | 2.5 | 3 | 5 | 3 | 13.5 |
| 시 비 | | 2.5 | 3 | 5 | 3 | 13.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 부산시의 오존오염 실태 조사 및 관련 기반 기술 개발 가능
- ② 부산시의 고농도 오존 현상 원인 해석 및 관련 기반기술 구축
- ③ 부산시의 특성을 고려한 최적의 오존 저감대책 수립 가능

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 복지건강국 보건환경연구원 |
|--------|------------------|------------------|
| I-3-가 | 수인성 질병 종합감시체계 구축 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인하여 기온과 수온의 상승, 그리고 여름철의 잦은 홍수 발생은 수인성 매개 질환의 발생증가에 직접적인 영향을 미치고 있어 사전 예방대책 시급
- ② 부산의 경우 법정 제1군 감염병인 수인성·식품매개 질환의 경우 타도시지역과 대비 특이사항은 없으며, 주로 해외감염 입국자로 입국자의 철저한 관리가 요망됨
 - 장티푸스의 경우 2002년 이후 꾸준한 감소추세를 보이고 있음

2. 사업개요

- ① 복지부의 수인성 질병 감시사업과 연계 시스템 구축
 - 수인성·식품매개성 급성설사질환 실험실 감시사업 수행
 - 질병관리본부 주관, 네트워크 구축하여 전국 보건환경연구원과 운영 중인 엔터넷(Enter-Net)사업과 펄스넷(Pulse-Net)사업에 참여
- ② 수인성 질병 발병률 추이 분석 및 관리대책 수립
- ③ 수인성 및 식품매개 감염병 관리 시스템 구축
 - 기후변화와 연관된 수인성 질병에 관한 홍보·교육 실시
 - 질병보건 통합관리 시스템을 통한 감염병 유행시 신속한 보고·전파 대응

3. 그간 추진실적

- 입국자 추적 및 대량환자 관리 시스템(Epi-trace)- 온라인 일일보고
- 해외 유입 감염병 감시- 입국자 추적 조사(100%)
- 주요 감염병 표본감시 기관운영- 의료기관 130개소
- 질병정보 모니터망 운영- 1469개소(의료기관, 학교 등)
- 질병관리본부 주관으로 전국 보건환경연구원을 연결하는 실험실감시사업에 참여
 - 협력병원(5개소)에 내원한 설사환자의 변에서 원인병원체의 분포조사(Enter-Net사업)와 분리된 병원체에 대한 유전자 지문을 조사(Pulse-Net사업)하여 감염원을 추적하기위한 네트워크 시스템으로 전국적인 결과를 취합 그 결과를 공유하는 국비 지원 사업
 - 엔터넷(Enter-Net)사업은 2002년도부터 수행하여, 2010년도에 전산시스템으로 결과보고, 2011년도는 설사변 총 1,931건 검사 677건 검출(세균 202건, 바이러스

475건)

- 펄스넷(Pulse-Net)사업은 2005년도에 질병관리본부에서 구축, 전국보건환경연구원 참여, 2011년도는 살모넬라균 29건 유전자 지문분석 결과 보고

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------------------|
| 2012 | 복지부의 수인성 질병 감시사업과 연계 시스템 구축 |
| | 수인성·식품매개성 급성설사질환실험실감시사업 참여(보건환경연구원) |
| 2013 | 수인성 질병 발병률 추이 모니터링 |
| 2014 | 수인성 질병 발병률 추이 모니터링 |
| 2015 | 수인성 질병 발병률 추이 모니터링 |
| 2016 | 기후변화 연관 수인성 질병 관리대책 수립 |

5. '12 추진계획

- 감염병 감시계획 수립 : 수인성 질병 모니터링 운영 등
- 감염병 표본감시 및 취약지 위생 및 방역소독 강화
- 수인성·식품매개성 급성설사질환 실험실 감시사업 참여
 - 엔터넷(Enter-Net)사업 : 협력병원에 내원환자 설사변 1,300건 원인병원체 확인검사
 - 펄스넷(Pulse-Net)사업 : 원인병원체 살모넬라균 등 50건 분석

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 | 3.5 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 | 3.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화와 수인성 질병 발병의 연관성에 대한 통계자료 구축
- ② 수인성 질병 발병의 사전 예방

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 복지건강국 |
|--------|----------------------------|-------|
| I-3-나 | 곤충 및 설치류에 의한 전염병 종합감시체계 구축 | 신규 |

1. 배경 및 필요성⁴²⁾

- ① 우리나라는 매개곤충 및 설치류 등에 의한 전염병에 대해 비교적 안전지대로 알려졌으나 기후변화에 따른 매개체의 서식지 및 종의 변화 등이 발생, 감염병의 증가와 새로운 질환이 발생할 위험 증가에 직면하여 사전 대책 필요
- ② 도시화의 가속과 인구밀도의 증가는 전염병 확산 속도를 증가시키며, 외국인 입·출입의 증가는 외국에서 발생한 전염병이 유입될 수 있는 위험에 노출되어 사전 대책 필요
 - 우리나라에서 지난 10년간(2001~2010) Dengue 발병률은 10배 이상 급속도로 증가하였으며, 부산 역시 같은 증가현상을 보임
- ③ 감염 환자 발생의 지역적인 편차가 발생하는 취약지역은 기후변화로 증가될 수 있는 가능성이 존재하므로 사전 대책 필요
 - 쯔쯔가무시증의 발병률은 부산지역 내에서도 농촌지역인 기장군과 강서구에서 부산시 평균(2001~2010년 조사 평균값)보다 5.7배, 1.4배 높음
 - 비무장지대에서 주로 발병이 보고되던 말라리아가 수도권 인구 밀집지역으로 남하하고 있어 부산에서의 대비책 필요

2. 사업개요

- ① 복지부의 감염병 매개체 종합감시체계(Vector-Net)사업과 연계 시스템 구축
 - ※ Vector-Net : 매개체 전파질환의 효과적인 통합관리를 위해 매개체 발생, 병원체 감염, 매개체 방제정보 및 기후와 지리적 정보와 같은 환경정보 등을 포함하는 통합정보 시스템
- ② 곤충 및 설치류에 의한 전염병 발병률 추이 분석 및 관리대책 수립
 - 4~5년간의 지속적 모니터링을 통해 기후변화와의 연관성 검증
- ③ 곤충 및 설치류에 의한 전염병 관리 시스템 구축
 - 기후변화와 연관된 곤충 및 설치류에 의한 전염병에 관한 홍보, 교육 실시

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

42) 기후변화 부문별 취약성지도(환경부, 2012) 부분 발췌

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------------|
| 2012 | 북지부의 감염병 매개체 종합감시체계 사업과 연계 시스템 구축 |
| 2013 | 곤충 및 설치류에 의한 전염병 발병률 추이 모니터링 |
| 2014 | 곤충 및 설치류에 의한 전염병 발병률 추이 모니터링 |
| 2015 | 곤충 및 설치류에 의한 전염병 발병률 추이 모니터링 |
| 2016 | 기후변화 연관 곤충 및 설치류에 의한 전염병 관리 대책 수립 |

5. '12 추진계획

- 곤충 및 설치류에 의한 발병 모니터링 계획 수립

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 | 3.5 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 | 3.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화와 매개 전염병 발병의 연관성에 대한 통계자료 구축
- ② 매개체 발생 및 분포 확대, 전파능력 증가에 능동적으로 대처

Ⅱ. 재난/재해분야

1 목표

□ 자연재해로부터 안전한 도시

- 기후변화에 대비한 정량적 취약성 평가방안을 마련하고, 부산지역 특성을 고려할 수 있는 평가 시스템을 구축하여 기후변화에 따른 재해에 능동적인 적응대책 마련이 가능하도록 함
- 방재계획 수립 및 인프라 구축에 필요한 재해관련 데이터를 수집하고 자료를 구축하는 등 기존의 방재체계를 보완하여 실질적인 대응이 가능한 방재체계 및 계획 수립
- 기존의 방재 시설물을 보강, 개선함에 있어 하드웨어적인 방재대책 뿐만 아니라 친 환경적인 소프트웨어적인 요소를 가미한 인프라 구축
- 도시기본계획 내 토지이용구상 또는 토지이용계획에 방재계획을 수립하여 자연재해로부터 안전한 도시를 도모

2 주요과제

1) 기후변화 취약성 평가체계 구축

- 부산시 및 구·군별 재해 현황 및 관련 데이터 수집 체계 정비
 - － 전문 인력 투입을 통한 재해 관련 데이터의 수집과 관리 기준을 정비
- 재해 관련 데이터의 전산화·지리정보시스템화
 - － 향후 재해 취약성 및 위험도 분석을 위해 데이터의 전산화
 - － 공간자료를 구축하여 지리정보시스템 등을 이용한 분석
- 지역 특성에 맞는 취약성 평가 체계 구축

2) 홍수위험지도에 기반한 홍수터 및 범람원 매입사업

- 홍수위험지도 작성
 - － 홍수 관련 데이터의 수집과 자료 구축
 - － 상습 범람지역을 파악
- 홍수 위험지역을 등급화 하여 범람지역별 우선순위를 도출
- 토지 확보 계획 수립

- 매입·지역권·협약 등을 통하여 토지 확보 계획 수립
- 계획에 따른 토지 확보

3) 천변저류지 조성사업

- 홍수위험지역 도출
 - 홍수 관련 데이터의 수집과 자료 구축
 - 상습 범람지역을 파악하고 지리정보시스템(GIS)을 이용하여 지도화
- 홍수 위험지역을 등급화 하여 범람지역별 위험순위를 도출
- 수집된 자료를 토대로 필요 저류량 및 공간 산정
- 토지 확보 계획 수립
 - 매입·지역권·협약 등을 통하여 토지 확보 계획 수립
- 토지 확보 및 저류·친수 공간 조성

4) LID 기법을 통한 투수층 조성 및 자연형 저류시설 설치 사업

- 지역별 침수유형 및 위험도 파악
 - 홍수 관련 데이터의 수집과 자료 구축
- 우수 유출수 관리가 필요한 지역 우선순위 도출
- LID 요소기술별 경제성 분석 및 부산에 적합한 요소기술 선정
- 부산시 내 LID 요소기술 입지 분석 및 최적요소기술 도출
- 시범 도입을 위한 공공기관 우선적용 계획 수립 및 시행
- LID 기법 적용 계획 수립 및 시행
 - 우수 유출수 관리가 필요한 침수 지역 파악

5) 도시형 침수대책 사업

- 침수지역 파악 및 최대실적 강우 파악
 - 침수관련 데이터 수집 및 자료구축
- 기존 침수방지 대책 개선
 - 침수피해규모가 큰 지하공간에 대한 자료 구축
 - 기존 침수방지 대책 분석 및 연구
- 비구조적 침수방안 적용계획 수립
 - 비구조적 침수방안 해외사례조사 및 분석

6) 사면모니터링 및 식생 관리 사업

- 사면재해 데이터 구축
 - － 사면재해의 위험성이 높은 지역과 사면재해로 인한 피해가 큰 지역 파악
- 산사태지역별 우선순위 도출
 - － 사면재해 위험지역을 등급화
- 사면모니터링을 위한 인프라 및 체계 구축
- 식생관리 사업 필요 지역 파악
- 식생관리 사업계획 수립

7) 연안 해일위험지역 건축물 Set-Back 사업

- 해일위험지도 작성
 - － 해수면 상승 및 해양 상태와 관련된 데이터의 수집과 자료 구축
 - － 해일위험지역을 파악
- Set-back이 필요한 건축물의 기준 수립
 - － 지리적 위험·안전성·노후도 분석
- 우선 Set-back 건축물을 지정
 - － 기준에 따라 해일위험지역 내의 건축물들 점검
- 장기 예산 계획 수립 후 단계적 Set-back 실시
- 사업 과정 내에서 거주민/건물주와의 의견 수렴 및 합의

8) 해일위험지역 배수 및 전기 설비 안전성 검토와 개량사업

- 해일위험지역 도출
 - － 해수면 상승 및 해양 상태와 관련된 데이터의 수집과 자료 구축
 - － 해일위험지역을 파악하고, 지리정보시스템(GIS)을 이용하여 지도화
- 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 안전성 기준 정립 및 점검 계획 수립
- 해일위험지역 내 안전성 점검 실시
- 개량 사업 실시
 - － 점검 결과 문제가 있는 것으로 나타난 지역 파악

9) 연안 해일위험지역 토지이용규제

- 해일위험지역 파악을 위한 자료 수집 및 위험순위 도출

- － 해수면 상승 및 해양 상태와 관련된 기상데이터 등의 수집과 자료 구축
- － 해일발생이력 및 해양관련 데이터의 중첩을 통해 해일위험지역을 파악
- － 해일위험지역의 위험순위 도출
- 위험지역의 위험도에 따라 토지이용규제 기준 수립
 - － 해일위험지역 위험도 분석
- 토지이용규제 적용을 위한 제도적 기반 구축
 - － 부산시 도시기본계획, 도시관리계획, 지구단위계획 등의 검토

10) 풍해 예·경보 시스템 개선 사업

- 태풍 발생 현황과 관련된 데이터 및 태풍 추이에 관한 자료 구축
- 현행 태풍 대책 계획 문제점 보완 및 개선 대책 수립
 - － 현행 태풍 대책 계획 분석
- 예산 계획 수립
- 풍해 예·경보 시스템 재구축
 - － 현행 풍해 예·경보 시스템 분석

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비 고 |
|---------------------------------|---|----------|
| Ⅱ-1 기후변화 취약성 평가 시스템 구축 | 가. 기후변화 취약성 평가체계 구축 - 구·군별 재해 현황 및 관련 데이터 수집 체계 정비 - 재해 관련 데이터의 전산화·지리정보시스템화 - 지역 특성에 맞는 취약성 평가 체계 구축 | 기존 보완 |
| Ⅱ-2 집중강우로 인한 피해 저감 | 가. 홍수위험지도에 기반한 홍수터 및 범람원 매입사업 - 홍수위험지도 작성 - 홍수 위험지역을 등급화 하여 범람지역별 우선순위 도출 - 토지 확보 계획 수립 - 계획에 따른 토지 확보 | 신규 |
| | 나. 천변저류지 조성사업 - 홍수위험지역 도출 - 홍수위험지역을 등급화 하여 범람지역별 우선순위 도출 - 토지 확보 계획 수립 - 수집된 자료를 토대로 필요 저류량 및 공간 산정 | 신규 |
| | 다. LID 기법을 통한 투수층 조성 및 자연형 저류시설 설치사업 - 지역별 침수유형 및 위험도 파악 - 우수유출수 관리가 필요한 지역 우선순위 도출 - LID 요소기술별 경제성 분석 및 부상에 적합한 요소기술 선정 - 부산시 내 LID 요소기술 입지 분석 및 최적요소기술 도출 - 시범 도입을 위한 공공기관 우선적용 계획 수립 및 시행 - LID 기법 적용 계획 수립 및 시행 | 신규 |
| | 라. 도시형 침수대책 사업 - 침수위험지역 파악 및 최대실적 강우 파악 - 기존 침수방지 대책 개선 - 비구조적 침수방안 적용계획 수립 | 기존 보완 |
| | 마. 사면모니터링 및 식생 관리 사업 - 사면재해 데이터 구축 - 산사태발생지역별 대책사업 우선순위 도출 - 식생관리 사업 필요 지역 파악 - 식생관리 사업계획 수립 | 기존 보완 |
| Ⅱ-3 관측 인프라 구축 및 연안역 관리 | 가. 연안 해일위험지역 건축물 Set-Back 사업 - 해일위험지도 작성 - 연안지역 토지이용 기후변화 적응 가이드라인 작성 - 건축물 후퇴선(Set-Back) 기준 수립 - 장기 예산 계획 수립 후 단계적 Set-Back 실시 - 사업 과정에서 연안지역 재해위험 정보 제공 | 신규 |
| | 나. 해일위험지역 배수 및 전기설비 안전성 검토와 개량사업 - 해일위험지역 도출 - 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 안전성 기준 정립 및 점검 계획 수립 - 해일위험지역 내 안전성 점검 실시 - 개량 사업 실시 | 신규 |
| | 다. 풍해 예·경보 시스템 개선 사업 - 태풍 발생 현황과 관련된 데이터 및 태풍 추이에 관한 자료 구축 - 현행 태풍 대책 계획 문제점 보완 및 개선 대책 수립 - 풍해 예·경보 시스템 재구축 | 기존 보완 |

4 세부과제

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|------------------|--------|
| II-1-가 | 기후변화 취약성 평가체계 구축 | 기준/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인한 이상기후의 강도 및 빈도의 증가로 다양한 형태의 재해가 발생하고 있는데 부산의 재해 발생 주원인은 홍수, 태풍, 해수면 상승 등을 들 수 있음
- ② 부산은 연안에 위치한 거대도시로 특히 이상 기후 발생 시 재해로 인한 인명과 재산의 피해가 우리나라에서 가장 크게 나타남
- ③ 이에 따라 재해 피해를 예방하기 위해 기후변화 취약성에 대한 공간적 평가와 예측이 중요시되며, 보다 유연하고 지속가능한 취약성 평가체계가 구축될 필요가 있음

2. 사업개요

- ① 부산시 및 구·군별 재해 현황 및 관련 데이터 수집 체계 정비
 - 데이터의 수집과 관리 기준 정비
 - 전문 인력 투입을 통한 재해 관련 데이터의 수집과 관리 기준을 정비
 - 구·군별 재난/재해 실태조사 수행
 - 부산시의 재해 원인, 발생특성, 피해현황 등 구·군별로 재난/재해 실태조사 수행
- ② 재해 관련 데이터의 전산화·지리정보시스템화
 - 재해관련 데이터 전산화
 - 향후 재해 취약성 및 위험도 분석을 위해 데이터의 전산화
 - 공간자료를 구축하여 지리정보시스템 등을 이용한 분석
 - 재해관련 공간자료를 구축하고, 지리정보시스템(GIS)을 이용하여 공간자료 분석
- ③ 지역 특성에 맞는 취약성 평가 체계 구축
 - 부산시 구·군별 취약성 평가 체계 구축 방안 연구
 - 구·군별 취약성 평가를 위한 지표선정방법 및 데이터구축
 - 구·군별 특성에 맞는 취약성 평가 지표 선정
 - 구·군별 취약성 평가 지표별 가중치 선정방법 연구
 - 전문가의견 및 선행연구를 바탕으로 구·군별 특성에 맞는 취약성 평가 지표의 가중치 선정

- 부산시 구·군별 취약성 평가 체계 구축
 - 선행 연구를 바탕으로 부산시 구·군별 특성에 맞는 취약성 평가 체계 구축

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------|
| 2012 | 재해 현황 및 관련 데이터 수집 체계 정비 |
| 2013 | 구·군별 재난/재해 실태조사 |
| 2014 | 재해 관련 데이터의 전산화·지리정보시스템화 |
| 2015 | 구·군별 취약성 평가 |
| 2016 | 구·군별 취약성 평가 |

5. '12 추진계획

- 구·군별 재해현황 조사 및 관리대책에 관한 자료 구축

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 3 | 3 | 5 | 5 | 16 |
| 국 비 | | - | - | 2.5 | 2.5 | 5 |
| 시 비 | | 3 | 3 | 2.5 | 2.5 | 11 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화 및 이상기후로 인한 재해위험지역 사전 예측 및 대응 능력 강화
- ② 추후 기후변화 대응 관련 사업의 자료 및 기준으로 사용

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|----------------------------|--------|
| II-2-가 | 홍수위험지도에 기반한 홍수터 및 범람원 매입사업 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인한 집중강우의 강도 및 빈도의 증가로 홍수 피해 위험이 증가함
- ② 기존의 홍수해 대책은 댐이나 제방 위주의 구조적 방법들 위주로 실행되었으나, 기후변화로 인한 집중강우 및 돌발홍수 등이 증가해가는 추세를 제방 중심으로 대응하기에는 비용 및 시간적 측면에서 한계가 있음
 - 홍수위험지도에 기반한 홍수터 및 범람원을 매입하여 공원, 천변저류지 등 재해로 인한 영향과 피해를 최소화할 수 있는 시설로 변경하여 지속가능하고 유연한 방재 인프라를 구축하고자 함

2. 사업개요

- ① 홍수위험지도 작성
 - 홍수 관련 데이터의 수집과 자료 구축
 - － 홍수 발생이력, 피해액에 관한 데이터 수집 및 자료 구축
 - － 홍수위, 기준홍수치 등 유량과 수위데이터 수집 및 자료 구축
 - 상습 범람지역 파악
 - － 홍수 발생이력을 토대로 상습 범람지역 파악
 - 홍수에 영향을 미치는 기후변화 영향파악
 - － 선행연구를 통해 강수량 및 강우일수의 증가에 따른 홍수피해 예상 시나리오 분석
 - 기후변화의 영향과 상습 범람지역을 중첩하여 홍수위험지도 작성
 - － 지리정보시스템을 활용한 홍수위험지도 작성 방안 연구
 - － 기존의 홍수위험지도 사례분석을 통해 부산시에 적합한 지도 작성
- ② 홍수 위험지역을 등급화 하여 범람지역별 우선순위를 도출
 - 홍수 위험지역 등급화
 - － 해외사례와 문헌고찰을 통해 홍수 위험지역 등급화 방안 연구 및 등급화 실시
 - 범람지역별 사업 우선순위 지역 도출
 - － 홍수위험지도와 위험지역 등급의 비교·분석을 통해 범람지역별로 홍수터 및 범람원 매입사업이 필요한 지역의 우선순위 도출
- ③ 토지 확보 계획 수립

- 토지확보 가능성 분석
 - － 홍수터 및 범람원 매입사업이 필요한 지역의 우선순위별 매입·지역권·협약 등을 통한 토지확보 가능성 분석
- 사업 시행 대상지 선정
 - － 토지확보 가능성 및 홍수 위험도를 바탕으로 사업 시행 대상지 선정
- 대상지 토지확보 계획 수립
 - － 토지확보를 위한 대상지 내 주민들과의 협력체계 구축방안 연구
 - － 체계적이고 구체적인 토지확보 계획 수립

④ 계획에 따른 토지 확보

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------------|
| 2012 | 홍수에 영향을 미치는 기후변화 영향파악 |
| 2013 | 홍수위험지도 작성 |
| 2014 | 홍수 위험지역 등급화 및 범람지역별 사업 우선순위 지역 도출 |
| 2015 | 토지 확보 계획 수립 |
| 2016 | 홍수터 및 범람원 확보 |

5. '12 추진계획

- 부산의 기후변화 추이와 홍수에 영향을 미치는 연관성 파악

6. 소요예산

- 2016년 소요예산은 2015년의 토지확보계획 수립 결과로부터 산정

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 3 | 3 | 5 | - | 11 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | 3 | 3 | 5 | | 11 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 홍수위험지역의 토지이용을 원천적으로 규제함으로써 경제적·인명 피해 저감
- ② 친환경적이고 유연한 방재 인프라 구축

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|------------|--------|
| Ⅱ-2-나 | 천변저류지 조성사업 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인한 집중강우의 강도 및 빈도의 증가로 홍수 피해 위험이 증가함
- ② 기존의 홍수해 대책은 댐이나 제방 위주의 구조적 방법들 위주로 실행되었으나, 기후변화로 인한 집중강우 및 돌발홍수 등이 증가해가는 추세를 제방 중심으로 대응하기에는 비용 및 시간적 측면에서 한계가 있음
- ③ 이에 따라 천변저류지 조성을 통해 하천변 저류공간을 확보하여 지속가능하고 친환경적인 홍수 저감을 도모하고자 함
- ④ 홍수위험지도에 기반한 홍수터 및 범람원 매입사업을 기초사업으로 하여 확보된 토지에 저류지 조성 필요

2. 사업개요

- ① 홍수위험지역 도출
 - 홍수 관련 데이터의 수집과 자료 구축
 - － 홍수 발생이력, 피해액에 관한 데이터 수집 및 자료 구축
 - － 홍수위, 기준홍수치 등 유량데이터 및 수위데이터 수집 및 자료 구축
 - 상습 범람지역을 파악
 - － 홍수 발생이력을 토대로 상습 범람지역 파악
 - 홍수에 영향을 미치는 기후변화 영향파악
 - － 선행연구를 통해 강수량 및 강우일수의 증가에 따른 홍수피해 예상 시나리오 분석
 - 지리정보시스템(GIS)을 이용하여 홍수위험지역 지도화
 - － 기후변화와 홍수 발생이력을 중첩하여 홍수위험지역 도출
 - － 지리정보시스템을 활용한 홍수위험지도 작성 방안 연구
 - － 기존의 홍수위험지도 사례분석을 통해 부산시에 적합한 지도 작성
- ② 홍수위험지역을 등급화 하여 범람지역별 우선순위를 도출
 - 홍수위험지역 등급화
 - － 해외사례 및 문헌고찰을 통해 홍수 위험지역 등급화 방안 연구 및 등급화 실시
 - 범람지역별 사업 우선순위 지역 도출
 - － 홍수위험지도와 위험지역 등급의 비교·분석을 통해 범람지역별로 천변저류지 조

성사업이 필요한 지역의 우선순위 도출

③ 토지 확보 계획 수립

- 토지확보 가능성 분석
 - － 천변저류지 조성사업이 필요한 지역을 우선순위별로 매입·지역권·협약 등을 통한 토지확보 가능성 분석
- 사업 시행 대상지 선정
 - － 토지확보 가능성 및 홍수 위험도를 바탕으로 사업 시행 대상지 선정
- 대상지 토지확보 계획 수립
 - － 토지확보를 위한 대상지 내 주민들과의 협력체계 구축방안 연구
 - － 체계적이고 구체적인 토지확보 계획 수립

④ 수집된 자료를 토대로 필요 저류량 및 공간 산정

- 대상지 필요 저류량 산정
 - － 구축된 대상지 내 범람 시 강수량 및 수위 데이터를 토대로 대상지 필요 저류량 산정
- 대상지내 천변저류지 조성 공간 선정
 - － 대상지내 천변저류지 조성시 가장 효율적인 공간 선정을 위한 연구
 - － 천변저류지 조성 공간 선정

수 토지 확보 및 저류·친수 공간 조성

- 앞선 토지확보 계획 및 연구를 바탕으로 토지확보 실시
- 저류·친수 공간 조성 계획 수립 및 시행

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

- 2012년부터 2014년까지 세부과제 <Ⅱ-2-가>의 “홍수위험지도에 기반한 홍수터 및 범람원 매입사업”의 사업내용과 동일

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------------|
| 2012 | 홍수에 영향을 미치는 기후변화 영향과악 |
| 2013 | 홍수위험지도 작성 |
| 2014 | 홍수 위험지역 등급화 및 범람지역별 사업 우선순위 지역 도출 |
| 2015 | 천변저류지 조성 공간 선정 |
| 2016 | 토지 확보 및 저류·친수 공간 조성 |

5. '12 추진계획

- 부산의 기후변화 추이와 홍수에 영향을 미치는 연관성 파악

6. 소요예산

- 2016년 소요예산은 2015년의 천변저류지 조성 공간 선정 결과로부터 산정

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | - | - | - | 5 | - | 5 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | | | 5 | | 5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 홍수 예방 및 피해 저감
- ② 도시 비오톱 조성으로 생물 서식공간 제공
- ③ 주민 휴식·여가 공간 제공

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|-----------------------------------|--------|
| II-2-다 | LID 기법을 통한 투수층 조성 및 자연형 저류시설 설치사업 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인한 집중강우의 강도 및 빈도의 증가로 침수 피해 위험이 증가함
- ② 도시화로 인해 불투수면적이 증가하고, 이에 따라 집중강우 시 저지대 주택 및 시설물의 침수 또한 증가하고 있음
- ③ LID 기법을 통하여 투수층 조성 및 우수유출수를 관리하여 도시 내 침수 피해 저감을 도모할 필요가 있음

2. 사업개요

- ① 지역별 침수유형 및 위험도 파악
 - 침수 관련 데이터의 수집과 자료 구축
 - 침수 발생이력, 피해액에 관한 데이터 수집 및 자료 구축
 - 지역별 침수원인을 토대로 침수유형 분류
 - 상습 침수지역 파악
 - 침수 발생이력을 토대로 상습 침수지역 파악
 - 침수에 영향을 미치는 기후변화 영향파악
 - 선행연구를 통해 강수량 및 강우일수의 증가에 따른 침수피해 예상 시나리오 분석
 - 침수 위험도 파악
 - 기후변화의 영향 및 침수관련 자료를 바탕으로 부산시 구·군별 침수 위험도 파악
- ② 우수유출수 관리가 필요한 지역 우선순위 도출
 - 내·배수 불량에 따른 침수지역 파악
 - 투수층비율이 높고, 하수관거의 배수능력이 낮은 지역 고려하여 파악
 - 구·군별 우수유출수 관리 우선순위 도출
- ③ LID 요소기술별 경제성 분석 및 부산에 적합한 요소기술 선정
 - LID 요소기술별 경제성 분석
 - LID 요소기술별 특성, 장·단점, 설치비용 데이터 구축
 - LID 요소기술별 침수 저감효과 분석
 - 부산시에 적합한 요소기술 선정
 - 부산시 재정 및 지역적/지리적 특성을 고려하여 요소기술 선정
- ④ 부산시 내 LID 요소기술 입지 분석 및 최적요소기술 도출

- LID 요소기술 입지 분석
 - 선행 연구를 토대로 LID 요소기술 구·군별 입지 대상지 선정
 - LID 요소기술 대상지 입지 분석
 - 부산시 구·군별 LID 최적요소기술 도출
 - 구·군별 대상지 특성에 맞는 LID 최적요소기술 도출
- 수 시범 도입을 위한 공공기관 우선적용 계획 수립 및 시행
- 시범 도입 계획 수립
 - LID의 시범적 도입을 위해 우선적용이 용이한 공공기관을 대상으로 대상구역 선정
 - 선정된 대상구역에 적합한 LID 요소기술 적용계획 수립
 - 시범 도입 계획 시행
- 속 LID 기법 적용 계획 수립 및 시행
- 구·군별 LID 기법 적용 계획 수립 및 시행
 - 시범 도입 계획을 바탕으로 구·군별 LID 기법 적용 계획수립

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------------------|
| 2012 | 침수 관련 데이터의 수집과 자료 구축 |
| 2013 | 지역별 침수유형 및 위험도 파악 |
| 2014 | LID 요소기술별 경제성 분석 및 부산에 적합한 요소기술 선정 |
| 2015 | 구·군별 대상지 특성에 맞는 LID 최적요소기술 도출 |
| 2016 | 시범 도입을 위한 공공기관 우선적용 계획 수립 및 시행 |

5. '12 추진계획

- 침수 발생이력, 피해액에 관한 데이터 수집 및 자료 구축
 - 지역별 침수원인을 토대로 침수유형 분류

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 5 | 5 | 5 | 20 | 35 |
| 국 비 | | 3 | 3 | 3 | 10 | 19 |
| 시 비 | | 2 | 2 | 2 | 10 | 16 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 우수유출수 관리를 통한 침수해·사면재해 저감 효과 기대
- ② 녹지·투수층 증대를 통해 쾌적한 생활환경 도모
- ③ 우수 유출수 관리를 통해 재해 저감뿐만 아니라 비점오염원 관리 또한 가능하므로 환경 보호 효과 기대

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|-------------|--------|
| Ⅱ-2-라 | 도시형 침수대책 사업 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인한 집중강우의 강도 및 빈도의 증가로 침수 피해 위험이 증가함. 특히 도시지역의 내수범람 및 지하공간을 비롯한 도시수해의 피해가 증가함
- ② 침수에 따른 피해규모가 큰 도시침수 문제를 집중적으로 선택하여 집중호우에 대해 효율적인 침수대책을 수립할 필요가 있음

2. 사업개요

- ① 침수위험지역 파악 및 최대실적 강우 파악
 - 침수관련 데이터 수집 및 자료구축
 - 침수 발생이력, 피해액에 관한 데이터 수집 및 자료 구축
 - 최대실적 강우 파악
 - 기후변화에 따른 최대실적 강우 분석
 - 선행연구를 통해 강수량 및 강우일수의 증가에 따른 침수 피해 시나리오 분석
 - 침수위험지역 파악
 - 지리정보시스템을 이용한 침수관련 공간자료 구축
 - 침수 발생이력 및 피해액 등 침수관련 자료와 기후변화에 따른 최대실적 강우의 영향 분석을 통해 부산시 구·군별 침수위험지역 파악
- ② 기존 침수방지 대책 개선
 - 침수피해규모가 큰 지하공간에 대한 자료 구축
 - 침수에 취약한 지하공간의 현황 및 침수피해 이력 자료 구축
 - 기존 침수방지 대책 분석 및 연구
 - 기존 침수대책에 관한 법률 및 계획 분석
 - 기존 침수방지 대책의 문제점 파악 및 분석
 - 해외침수대책 분석을 통한 기존 부산의 침수방지 대책의 개선방향 모색
- ③ 비구조적 침수방안 적용계획 수립
 - 비구조적 침수방안 해외사례조사 및 분석
 - 해외 침수방안 사례조사를 통해 비구조적인 침수대책 분석
 - 비구조적인 침수방안의 유형 분류
 - 부산시에 적용 가능한 비구조적 침수방안 도출

- 비구조적 침수방안 적용계획 수립
 - 부산시에 적용 가능한 비구조적 침수방안을 토대로 실질적인 적용계획 수립

3. 그간 추진실적

- 우수저류시설 설치 사업(해운대구 센텀지구 : 저류용량 18,200m³)
- 펌프 노후시설 단계적 정비 교체
- 배수펌프장 설치 및 배수시설확장(부산진구 범천1 등 4개소)
- 침수위험지구 정비사업(수영·망미, 녹산지구 등 7개소)
- 재해위험지구 지정 39개소, 사업완료 30개소, 추진 중 9개소
- 풍수해 방재전산시스템 구축

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--------------------|
| 2012 | 침수관련 데이터 수집 및 자료구축 |
| 2013 | 구·군별 침수위험지역 조사 |
| 2014 | 기존의 침수방지 개선 대책 수립 |
| 2015 | 비구조적 침수방안 적용계획 수립 |
| 2016 | - |

5. '12 추진계획

- 침수 발생이력, 피해액에 관한 데이터 수집 및 자료 구축
- 기후변화에 따른 최대실적 강우 분석

6. 소요예산

- 2013년까지는 세부과제 <II-2-다>의 “LID 기법을 통한 투수층 조성 및 자연형 저류시설 설치사업”의 사업 내용과 동일하므로 비예산으로 수행

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | - | - | - | 3 | 3 | 6 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | | | 3 | 3 | 6 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기존 침수발생 지역에 대한 침수 재발 방지 및 피해 저감
- ② 지하철, 지하시설물 등에서의 안전하고 지속가능한 도시기능 확보
- ③ 침수에 따른 인명피해 저감 및 개인재산 보호

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 환경녹지국 |
|--------|-------------------|-----------------|
| II-2-마 | 사면모니터링 및 식생 관리 사업 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화에 따른 집중강우의 강도 및 빈도의 증가로 사면재해의 위험의 증가함
- ② 도시화의 진행에 따른 산림파괴와 집중강우로 인한 토사유출 피해가 증가하면서 인명 피해 및 재산피해가 속출
- ③ 이에 따라 사면모니터링을 통한 토사유출 및 산사태를 미리 방지하고, 식생 관리를 통해 토사유출량을 저감하고 강우흡수량을 증가시켜 산사태 피해를 줄이고자 함

2. 사업개요

- ① 사면재해 데이터 구축
 - 사면재해의 위험성이 높은 지역과 사면재해로 인한 피해가 큰 지역 파악
 - － 위험 급경사지에 대한 데이터 구축
 - － 사면재해 발생이력, 피해액, 원인에 관한 데이터 수집 및 구축
 - 기후변화로 인한 사면재해 위험도 파악
 - － 선행연구를 통해 미래 기후변화(강수량 및 강우일수의 증가 등)로 인한 사면재해의 위험도 시나리오 분석
- ② 산사태발생지역별 대책사업 우선순위 도출
 - 사면재해 위험지역 등급화
 - － 해외사례 및 문헌고찰을 통해 사면재해 위험지역 등급화 방안 연구 및 등급화 실시
 - 산사태발생지역별 대책사업 우선순위 도출
 - － 재해이력 및 위험지역 등급 분석을 통해 산사태발생지역별로 우선적으로 모니터링 및 식생관리 사업이 필요한 지역 도출
 - － 식생관리 사업의 경우, 식생의 부족으로 사면재해가 발생한 지역 고려
- ③ 식생관리 사업 필요 지역 파악
 - 부산시 식생관리 사업 대상지 선정
 - － 선행 연구 및 분석을 통해 부산시 구·군별 식생관리 사업 대상지 선정
- ④ 식생관리 사업계획 수립

3. 그간 추진실적

- 사면위험지 및 재난위험시설물에 대한 위험도 및 취약성 분석
- 실시간 모니터링 시스템 구축(부산진구 부암동 산 36번지 등 2곳)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------|
| 2012 | 위험 급경사지에 대한 데이터 구축 |
| 2013 | 사면재해 위험도 조사 |
| 2014 | 사면재해 위험지역 등급화 |
| 2015 | 산사태발생지역별 대책사업 우선순위 도출 |
| 2016 | 식생관리 사업 대상지 선정 |

5. '12 추진계획

- 위험 급경사지에 대한 데이터 구축
- 사면재해 발생이력, 피해액, 원인에 관한 데이터 수집 및 구축

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | - | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 사면재해 위험을 사전에 예방하고 관리함으로써 경제적·인명 피해 저감
- ② 친환경적이고 지속가능한 방재 인프라 구축

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|---------------------------|--------|
| II-3-가 | 연안 해일위험지역 건축물 Set-Back 사업 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인한 해수면 상승과 태풍 등의 이상기후 빈도 및 강도 증가로 연안지역 태풍해일해 위험 증가
- ② 기존의 해일 대책은 방파제 위주의 구조적 방법으로 실행되었으나, 기후변화로 인해 해수면 상승이 계속되는 가운데 기존의 방파제 중심의 대응만으로는 비용 및 시간적 측면에서 한계가 있음
- ③ 부산의 경우 어메니티 등의 이유로 연안지역에 건물 및 재산이 지속적으로 집중되는 추세에 있음. 연안역에서 태풍해일 발생 시 대피체계 등의 개선을 통해 인명 피해는 최소화할 수 있으나, 경제적 피해는 피할 수 없을 것으로 판단됨
- ④ 기후변화와 해수면 상승에 장기적이고 지속가능한 대응을 위하여 연안 해일위험지역의 건축물을 육지로 후퇴시키고, 후퇴 지역의 토지이용 방식을 조절하는 대책을 수립할 필요가 있음
 - 토지이용 규제를 통한 방식은 해일 대책의 정책적 목적을 달성하는데 있어 주민들의 안전도모와 비용적 측면에서도 가장 적절한 방식임

2. 사업개요

- ① 해일위험지도 작성
 - 해수면 상승 및 해양 상태와 관련된 데이터의 수집과 자료 구축
 - － 기후변화에 따른 해수면 상승 및 해양 상태의 변화추이 분석
 - － 선행연구를 통해 기후변화에 따른 해일위험 시나리오 분석
 - 해일위험지역 파악
 - － 해일 발생이력, 피해액에 대한 자료 수집 및 자료 구축
 - 해일위험지도 작성
 - － 구축된 자료를 토대로 지리정보시스템을 이용하여 해일위험지도 작성
- ② 연안지역 토지이용 기후변화 적응 가이드라인 작성
 - 해일의 위험에 노출된 연안지역에 대한 국가적 차원의 기준 및 가이드라인이 현재 제공되고 있지 않는 상황에서 부산의 연안지역을 대상으로 관리지침을 제공
 - 해일위험지역 토지이용규제 기준 수립
 - － 기존 토지이용규제와 관련된 법률 분석

- 해외사례 및 문헌고찰을 통해 토지이용규제가 적용된 지역 분석
- 위험도 등급에 따른 토지이용규제 수립 여부 판단 및 기준 수립
- 토지이용규제 적용을 위한 제도적 기반 구축
 - 부산시 도시기본계획, 도시관리계획, 지구단위계획 등의 검토
 - 관련 계획 검토를 통해 계획 내 토지이용규제 적용 가능성 모색
 - 관련 부처 및 기관과의 연계를 통해 제도적 기반 구축을 위한 협의 방안 연구
 - 부산시 풍수해저감종합계획과 도시기본계획의 연계방안 연구

③ 건축물 후퇴선(Set-back) 기준 수립

- 해수면 상승 계획구역 산정
- Set-back이 필요한 건축물 기준 선정
 - 선행연구 및 해외사례를 통해 기준을 파악하고, 적용 가능한 기준 추출
 - Set-back이 필요한 건축물 기준 선정에 있어 지리적 위험·안전성·노후도 분석
- 우선 Set-back 건축물 지정
 - 건축물 점검결과 및 해일위험지도를 중첩하여 우선적으로 Set-back이 필요한 건축물 선정

④ 장기 예산 계획 수립 후 단계적 Set-back 실시

- 장기 예산 계획 수립
- 우선순위별로 단계적으로 Set-back 실시

수 사업 과정에서 연안지역 재해위험 정보 제공

- 사업시행자에게 기후변화에 따른 연안지역 재해위험 정보(고해상도 디지털 수치지형도 등의 다양한 관련 정보와 기준)를 제공
 - 거주민/건물주와 사업시행자간의 협력체계 구축

3. 그간 추진실적

- 일부 구·군 주민대피지도 작성

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------|
| 2012 | 해수면상승 모니터링 계획 수립 |
| 2013 | 해수면상승 장기모니터링 |
| 2014 | 해수면상승 장기모니터링 |
| | 연안지역 토지이용 기후변화 적응 가이드라인 작성 |
| 2015 | 해수면상승 장기모니터링 |
| | 해일위험지도 작성 |
| 2016 | 해수면상승 장기모니터링 |
| | 건축물 후퇴선(Set-back) 기준 수립 |

5. '12 추진계획

- 해수면상승 모니터링 계획 수립
- Set-back이 필요한 건축물 기준 선정에 관한 선행연구 및 해외사례 조사
- 연안 해일위험지역 토지이용규제에 관한 선진사례 검토

6. 소요예산

- 해수면상승 장기모니터링과 해일위험지도 작성 사업은 세부과제 <V-1-가>의 “연안재해 취약성 실태조사 및 평가기법 개발”사업과 중복되어 예산 편성 하지 않음

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | - | - | 3 | - | 3 | 6 |
| 국 비 | | | 1.5 | | 1.5 | 3 |
| 시 비 | | | 1.5 | | 1.5 | 3 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화로 인한 태풍해일 발생시 인명피해 저감
- ② 해일위험지도를 통한 해일재해 예방 효과
- ③ 지리적 위험·안전성·노후도 분석을 통해 해일로 인한 건축물 및 재산피해 저감

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|-------------------------------|--------|
| Ⅱ-3-나 | 해일위험지역 배수 및 전기설비 안전성 검토와 개량사업 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인한 해수면 상승과 태풍 등의 이상기후 빈도 및 강도 증가로 연안지역 태풍해일해 위험 증가
- ② 부산의 경우 어메니티 등의 이유로 이미 연안지역에 건물 및 재산이 집중되어 있으므로, 토지이용규제나 관리적 이주 등을 통한 해일 피해 저감에도 한계가 있음. 따라서 태풍해일로 인해 침수가 일어나더라도 인명 피해를 최소화하기 위하여 해일위험지역 내 건물의 배수 및 전기 설비 안전성 검토와 개량 사업이 필요할 것으로 판단됨

2. 사업개요

- ① 해일위험지역 도출
 - 해수면 상승 및 해양 상태와 관련된 데이터의 수집과 자료 구축
 - 기후변화에 따른 해수면 상승 및 해양 상태의 변화추이 분석
 - 선행연구를 통해 기후변화에 따른 해일위험 시나리오 분석
 - 해일위험지역 파악
 - 해일 발생이력, 피해액에 대한 자료 수집 및 자료 구축
 - 지리정보시스템(GIS)을 이용하여 해일위험지역 지도화
 - 기후변화와 해일 발생이력의 중첩을 통해 해일위험지역 도출
 - 구축된 자료를 토대로 지리정보시스템을 이용하여 해일위험지역 지도화
- ② 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 안전성 기준 정립 및 점검 계획 수립
 - 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 안전성 기준 정립
 - 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 시설 현황 분석
 - 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 점검 계획 수립
 - 기존 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 시설 점검 계획 검토
 - 개선사항 파악(점검 횟수 증대 등 더욱 체계적인 점검 계획 수립)
- ③ 해일위험지역 내 안전성 점검 실시
 - 해일위험지역 내 안전성 점검 실시
 - 안전성 점검 결과 데이터베이스 구축
 - 안전성 점검 결과를 토대로 해일위험 우선순위 도출

④ 개량 사업 실시

- 안전성 점검 결과 및 예상 해일위험지역 결과를 바탕으로 우선 사업 대상지 선정
- 대상지 내 개량 사업 실시

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------------|
| 2012 | - |
| 2013 | - |
| 2014 | 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 안전성 기준 정립 |
| 2015 | 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 점검 계획 수립 |
| 2016 | 배수 및 전기 개량사업 실시 |

5. '12 추진계획

- 해수면상승 모니터링 계획 수립
- 기후변화에 따른 해일위험 시나리오 분석

6. 소요예산

- 2016년 예산은 2015년에 수립하는 “해일 해일위험지역 내 배수 및 전기 설비 점검 계획 수립”결과로 산정

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | - | - | 1 | 1 | - | 2 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | | 1 | 1 | | 2 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화로 인한 태풍해일 발생시 인명피해 저감
- ② 지속가능하고 유연한 방재 인프라 구축

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|-------------------|--------|
| II-3-다 | 풍해 예·경보 시스템 개선 사업 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인한 태풍발생 빈도가 높아지고 풍해의 과급효과가 확대되어 태풍에 의한 피해규모가 증가함
- ② 부산시에서 가장 많은 피해를 발생시킨 재해는 태풍 ‘매미’로, 태풍에 의한 비닐하우스, 수산시설, 어항 등의 피해가 큼
- ③ 태풍발생 빈도의 증가로 인한 피해를 저감하기 위해 태풍에 대비한 예·경보 시스템 구축이 필요함

2. 사업개요

- ① 태풍 발생 현황과 관련된 데이터 및 태풍 추이에 관한 자료 구축
 - 태풍 관련 데이터의 수집과 자료 구축
 - － 태풍 발생이력, 피해액에 관한 데이터 수집 및 자료 구축
 - － 태풍발생시 태풍강도, 태풍크기 데이터 수집 및 자료 구축
 - 상습 태풍피해지역 파악
 - － 태풍 발생이력을 토대로 상습 태풍피해지역 파악
 - 풍해에 영향을 미치는 기후변화 영향파악
 - － 태풍강도 및 크기의 증가에 따른 태풍피해 예상 시나리오 분석
 - － 연평균 최대풍속 및 최대순간풍속의 변화 추이에 따른 예상 시나리오 분석
 - － 분석결과 데이터베이스 구축
- ② 현행 태풍 대책 계획 문제점 보완 및 개선 대책 수립
 - 현행 태풍 대책 계획 분석
 - － 기존 태풍 대책과 관련된 법률 및 계획 검토
 - － 기존 대책의 문제점 파악
 - － 개선 사항 및 보완점 파악
 - 태풍관련 개선 대책 수립
- ③ 풍해 예·경보 시스템 재구축
 - 현행 풍해 예·경보 시스템의 운영체계 분석
 - 풍해 예·경보 시스템 재구축

- 취약지역 및 계층을 고려한 예·경보 시스템 구축
- 풍해 예·경보 재구축 시스템 시범사업 실시

3. 그간 추진실적

- 풍수해 방재전산시스템 구축
- 풍수해 저감특성조사 및 피해영향 분석 연구용역 실시
- IT기반의 풍수해 예측 및 대응시스템

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------|
| 2012 | 태풍 관련 데이터의 수집과 자료 구축 |
| 2013 | 상습 태풍피해지역 파악 |
| 2014 | 태풍 대책 계획 문제점 보완 및 개선 대책 수립 |
| 2015 | 풍해 예·경보 시스템 재구축 |
| 2016 | 풍해 예·경보 재구축 시스템 시범사업 실시 |

5. '12 추진계획

- 태풍 발생이력, 피해액에 관한 데이터 수집 및 자료 구축
- 태풍발생시 태풍강도, 태풍크기 데이터 수집 및 자료 구축

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | - | 1 | 1 | 1 | - | 3 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 태풍 발생에 따른 파급효과 저감
- ② 태풍 피해로 인한 예산 낭비 및 인명피해 저감
- ③ 토지이용계획 및 개발사업과 연계로 재난관리 능력

Ⅲ. 농업분야

1 목표

□ 도시농업이 조화를 이루는 도시

- 기후변화에 의해 점차 변화하는 기상현상에 적절히 대처하기 위하여 자연재해를 비롯한 작물 생산에 영향을 미치는 농업환경 개선
- 농작물 생산 관련 모니터링을 기초로 하는 미래지향적 농업연구 지원을 통하여 농가 수익 보장 및 부산시 농업 경쟁력 제고

2 주요과제

1) 농작물 생육변화 모니터링

- 기온 증가와 강수량 변화 등은 농작물의 생육에 직접적인 영향을 미치므로 이를 지속적으로 모니터링 하여 실질적인 정보를 기반으로 기후변화에 의한 생육 변화에 적절한 대응책을 마련함
- 기후변화에 적응하기 위한 새로운 재배 방법과 작물 선정은 기본적으로 부산의 농업 환경 변화에 작물이 어떻게 반응하고 변화하는지 기록하고 분석한 자료를 바탕으로 이루어져야 함
- 병해충 발생 시기, 발생량, 외래종 유입 등 병해충과 외래 잡초 발생 현황 조사 필요
- 부산시 농업 현황과 환경, 재배 작물, 방법 등에 적합한 자연재해 대응 지침서(매뉴얼) 제작, 배포 및 교육

2) 기후변화 적응 품종 도입

- 기후변화에 의한 생육변화는 모든 작물에서 발생하며 특히 부산의 주 생산품목인 ‘벼’와 ‘채소’는 온도 상승에 민감함. 선행연구에 따르면 우리나라 기온이 5℃ 상승시 부산의 벼 생산성은 현재보다 지극히 감소하므로 그 대비책으로 기온 상승에도 생산성이 뛰어난 벼 또는 채소 품종 개발 필요
 - 벼의 경우 내재해성, 고온등숙성, 지역적응성이 높은 품종 개발
- 기후변화에 의한 농산물의 주산지 이동에 관한 연구는 주로 과수(사과, 복숭아, 포도, 한라봉, 열대작물 등)에 국한되어 있으며 부산 지역에서 주로 생산되는 농산물에

대한 자체적인 연구가 되어있지 않아 향후 부산의 신작물 재배에 대한 준비가 시급함

- 부산의 주요 작물(토마토, 파, 상추, 시금치 등)에 대한 장기적인 재배기술 개발
- 기온변화에 따른 재배시기, 재배기간 변동, 농약, 비료 조절 등에 따른 실태 분석 및 관리방안 도출
- 열대과일 등 신소득·고품질 작물 도입 및 신작물 도입시 인센티브 부여
- 부산은 남해안에 위치한 온난한 지역으로 기후변화에 따른 기온증가로 적용 가능한 고소득 열대성 과일 도입에 대한 연구가 필요
- 감귤, 망고 등 제주도, 전라남도 지역에 재배되는 농산물
- 강서구의 화훼단지가 타 지역과 비교하여 면적당 소득이 높듯이, 현재 부산시의 농업면적 감소를 감안하고 기후변화에 대비한 작물 재배 선정 및 연구시 농민들의 소득보전을 위해 고소득 작물 대체 필요
- 현재, 기장군과 강서구는 부산시 농업의 중심지이며 특히 ‘대저 토마토’와 ‘명지 대파’ 기장쪽파, 철마미나리는 전국적으로 높은 인지도를 가지고 있음에도 불구하고 개발계획에 의해 향후 몇 년 안에 농지가 대부분 사라지게 됨
- 부산시는 전국 7개 광역시 중 농지가 가장 많은 지역으로 자체 생산으로 신선한 농산물을 수급하는데 유리하였으나, 농지 편입으로 농업을 계속할 수 없는 농민들에 대한 대책 마련 시급

3) 재해이후 대비책 강화

- 농작물재해보험과 풍수해재해보험에 부산시 주요 작물에 맞는 보험 상품을 마련하고, 가입 금액의 일부를 정부가 지원하는 방식으로 많은 농민들이 재해보험에 가입하면 자연재해에 의한 경제적 피해를 저감할 수 있음
- 재해보험 활성화를 위하여 농가에 적극적인 홍보를 통한 가입 장려

4) 시설재배 경쟁력 제고

- 기후변화에 의해 강풍 위험성이 증가하므로 강풍 피해를 저감할 수 있는 내재해형 시설하우스 설치를 독려하고 지원금 확대 필요
- 빗물을 이용한 토마토, 오이 등의 작물 시험 재배 결과 일반 농업용수에 비해 생육이 더 좋은 것으로 나타나, 효율적인 물 사용 기술을 개발·보급하여 비용절감과 동시에 농업용수 사용이 어려운 지역에 안정적인 용수 공급 가능
- 시설원예재배 빗물이용 시스템 적용

- 녹색 농업기술 보급을 통한 에너지 절감
 - 시설재배시 화석연료 대신 전기, LED, 신재생에너지 사용을 장려하여 이산화탄소 배출을 저감하고 농가 지출도 줄일 수 있음
 - 농업시설 보온력 향상 및 최소 난방기술개발
 - 영세농을 중심으로 신재생에너지 및 에너지 절감 시설 보급에 대한 지원과 교육

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비 고 |
|-------------------------|--|----------|
| Ⅲ-1 농작물 생육변화 모니터링 | 가. 작물 생육변화 모니터링 및 안정적 생산방안 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 기상변화와 작물 생육변화 모니터링 - 부산 지역에 적합한 작물 모형 구축 - 기상과 작물 모니터링 자료를 이용한 재배기술 개발 - 준실시간 병해충 예찰 정보시스템 구축 - 토양검정 및 토양관리와 시비 조절 | 신규 |
| Ⅲ-2 기후변화 적응 품종 도입 | 가. 고소득 작물 도입 연구 및 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 아열대 과수 작물 도입 - 지역특화품목 개발 및 적용 | 신규 |
| Ⅲ-3 재해 이후 대비책 | 가. 재해보험 가입 장려 <ul style="list-style-type: none"> - 재해보험 대상에 부산시 주요 작물 추가 - 재해보험 가입 장려 | 기존 보완 |
| Ⅲ-4 시설재배 경쟁력 제고 | 가. 시설재배 적응력 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 내재해성 시설하우스 설치 지원 확대 - 연동하우스 빗물이용 시스템 설치 지원 - LED를 이용한 시설원예작물 전조 및 보광재배 기술 보급 - 시설원에 에너지절감을 위한 보온력 향상 | 기존 신규 |

4 세부과제

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 농축산유통과 |
|--------|----------------------------|--------|
| Ⅲ-1-가 | 작물 생육변화 모니터링 및 안정적 생산방안 구축 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 농업에 가장 중요한 환경인 기온, 강수량, 일사 등이 기후변화에 의해 변하고 있음
 - 작물의 생육은 기상, 품종, 토양비옥도, 재배법 등 여러 요인에 의해 크게 좌우됨
 - 부산시 주요 작물인 토마토의 경우 생육저해온도(35℃) 이하까지는 온도가 상승할 수록 생육이 촉진되고 당도 등 품질이 좋아지나, 그 이상부터는 생육이 저하되고 품질이 나빠짐
- ② 기후변화에 대응한 안정적 농업생산을 위해서는 생산 및 이에 관련한 생태적 요소에 대한 예측 및 통합평가시스템 구축이 필요
 - 변화하는 농업환경에 미리 대처하기 위한 근거 마련
 - 작물생육모형을 이용한 다양한 기후하의 농업기상학적 작황진단 및 예보기법은 식량수급정책의 능동적인 대응방안에 사용 가능
- ③ 기후변화에 의해 병해충 종 및 발생 시기가 변하고 있어 기존의 방제시스템 개선 필요
 - 기온이 높아지면서 아열대성 기후지대에서 발생하는 병해충 및 고온성 병해충 발생 증가
 - 벼를 비롯한 부산시 주요 작물의 병해충 발생 현황에 대한 모니터링 필요

2. 사업개요

- ① 기상변화와 작물 생육변화 모니터링
 - 기상청 관측지점과 연계하여 작물, 영농형태 등 세분화된 모니터링 시스템 구축
 - 기후변화가 작물의 생육기간과 생육온도에 미치는 영향 분석
 - － 작물의 생육변화를 정량화하여 더 생산적인 재배방법으로 변경 가능
- ② 부산 지역에 적합한 작물 모형 구축
 - 작물 생육변화와 병해충 모니터링 자료를 이용하여 부산시 주요 생산 작 물에 적합한 작물 모형 도입 또는 개발
 - 부산시 주요 생산 작물의 생육 변화 정량화(벼, 토마토 등)
- ③ 기상과 작물 모니터링 자료를 이용한 재배기술 개발

- 기상변화에 따른 작물의 전반적인 생육 변화 연구 및 그에 적합한 재배 기술 개발
 - － 기온변화에 따른 작물 재배 관련 기간 조정(파종 및 이앙시기 등)
- 기온 및 강수량 변화에 따른 작물별 적합 재배 종 선정
 - － 벼의 경우 부산시 내에서도 농가에 따라 재배 품종이 다름
- 기상변화에 따른 작물 재배방법 교육·홍보
 - － 농민의 경험에 의존한 재배방법 변화가 대부분이므로 과학적인 근거에 의해 수치화된 재배방법 유포

④ 준수시간 병해충 예찰 정보시스템 구축

- 병해충 발생에 따른 시기적절한 방제 정보 제공 및 DB 구축
 - － 불필요한 방제와 인력소모를 제어할 수 있으며 갑작스러운 병해충 발생에 즉각적인 대처 가능

수 토양검정 및 토양관리와 시비 조절

- 매년 토양검정을 통해 토양상태에 적합한 관리 방안 제시
- 시비량 미 설정 작물에 대한 시비 추천

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------|
| 2012 | 작물의 생육변화 모니터링 계획 수립 |
| 2013 | 작물의 생육변화 모니터링 |
| 2014 | 작물의 생육변화 모니터링 |
| | 부산시 주요 생산 작물의 생육 변화 정량화 |
| 2015 | 작물의 생육변화 모니터링 |
| | 병해충 예찰 정보시스템 구축 |
| 2016 | 작물의 생육변화 모니터링 |
| | 기상과 작물 모니터링 자료를 이용한 재배기술 개발 |

5. '12 추진계획

- 작물의 생육변화 및 병해충 모니터링 계획 수립

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | - | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 작물의 생산성과 품질 향상
- ② 과학적인 재배기술을 통하여 생산성과 품질이 향상된 작물 재배 가능
- ③ 오염토양 개량과 시비관리 개선으로 농경지 보전 및 생산의 지속성 확보
- ④ 병해충에 대한 신속하고 효율적인 방제대응에 대한 경제적 효과 증대

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 농축산유통과 |
|--------|-------------------|--------|
| Ⅲ-2-가 | 고소득 작물 도입 연구 및 지원 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 농업에 가장 중요한 온도, 습도, 일사 변화에 의해 작물 재배적지 이동, 기후 온난화로 농작물 생육반응의 변화가 가속화 되고 있음
 - 부산시는 한반도의 남부지방에 위치하여 아열대 작물 도입이 가능함
 - － 기온 2℃ 상승시 아열대 과일인 감귤재배 지역이 북상하여 남해안 도서지방, 전남 및 경남 평야지대에서도 재배 가능함
 - 국민소득 향상에 따라 기능성 많은 열대과일 소비 급증
 - 고소득의 아열대 작물 도입으로 부산시 농업의 경쟁력 향상 가능
- ② 부산시 농경지 면적 감소에 따라 고부가가치 작물 생산력 필요
 - 부산의 농업 중심지인 강서구는 농지의 약 2/3가 개발 구역으로 편입될 예정이므로 이 지역의 대표 작물인 “명지 대과”와 “대저 토마토”를 대신할 수 있는 작물 재배 필요
 - － 농경지 면적 감소로 인해 부산의 농업이 상당히 위축될 것으로 전망되며 이에 따라 적은 농지로도 고수익을 창출할 수 있는 작물도입이 시급
 - 농가 인력 중 65세 이상의 고령인구가 23.6%(2009년 기준)로 농가의 연령대가 점차 높아지고 있는 반면 영세 농가는 점차 증가추세에 있음
 - － 적은 노동력으로 협소한 공간에서 생산 가능한 작물 재배 적용 필요
 - 방재규격을 만족하는 시설에서 고부가가치 작물 재배시 자연재해에 보다 안전하게 생산 가능함
 - － 고소득 또는 아열대 작물은 대부분이 시설재배인 경우가 많음

2. 사업개요

- ① 아열대 과수 작물 도입
 - 현재 국가단위로 시행되고 있는 아열대 작물 도입 연구 결과를 부산에 적용하기 어려운 부분이 많음. 따라서 부산시에 적합한 작물 선정 및 재배에 대한 시험이 이루어져야 함
 - 아열대 과수 도입시 농민들이 지금까지 재배한 작물과 재배방법이 다르므로 이에 따라 초기에 생산량이 저하될 가능성이 큼. 따라서 새로운 작물 도입 시도에 따른 부산 시에서의 인센티브 부여가 필요함

② 지역특화품목 개발 및 적용

- 현재 ‘대저토마토’, ‘명지대과’와 같이 부산시의 특성화된 작물이 생산되고 있으나 향후 이들 지역의 개발지 편입이 예상되어 부산의 지역특화 대체 농산물 개발 필요
 - － 아열대 작물 도입 등으로 부산의 특화작물 대체
 - － 기장군 특화품목(화훼류)육성을 위하여 장기적인 계획에 따라 추진 중

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------|
| 2012 | 아열대 과수 작물 도입방안 검토 |
| 2013 | 부산시에 적합한 아열대 과수 작물 선정 |
| 2014 | 재배 시험 |
| 2015 | 재배 시험 |
| 2016 | 재배 시험 |

5. '12 추진계획

- 특화품목육성사업(기장군) : 10억 원(국비 5억 원, 지방비 2.5억 원)
 - － 공정육묘장 설치사업

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | 10 | 10 | 10 | 20 | 30 | 80 |
| 국 비 | 5 | 5 | 5 | 10 | 15 | 40 |
| 시 비 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 5 | 7.5 | 20 |
| 기 타 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 5 | 7.5 | 20 |

7. 기대효과

- ① 재배지 북상에 따른 아열대 작물 도입으로 미래농업 창출
 - 아열대 작물의 수입 대체 및 수출 가능
- ② “명지 대파”와 대저 토마토“ 이상의 지역 브랜드 창출로 농가의 안정적인 소득보장
 - 안정적인 소득보장은 농가수의 증가를 도모할 수 있음

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 농축산유통과 |
|--------|------------|--------|
| Ⅲ-3-가 | 재해보험 가입 장려 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 냉해, 병충해, 우박, 동상해, 호우, 강풍 등 자연재해에 의한 농작물 피해 증가
 - 부산시는 시설원예의 비닐하우스 피해와 농경지 침수가 주요 피해
 - 향후 부산에 더 강한 자연재해가 발생할 것으로 예측됨
 - 재해보험에 해당되는 작물이 제한되어 있어 부산의 주요 작물이 다 해당되는 것은 아님
- ② 농작물재해보험과 비닐하우스재해보험 가입 현황 자료가 ‘ha’와 ‘개소’ 또는 ‘동’으로 각각 다르게 표기되어 있어 통계자료로 이용하기 어려움
 - 재해보험 가입 현황 자료를 보다 효과적으로 사용하기 위하여 표기 단위의 통일 필요

2. 사업개요

- ① 재해보험 대상에 부산시 주요 작물 추가
 - 상추, 대파, 시금치 등 대상 작물 확대로 재해보험에 가입 가능한 농가 확대 및 이에 따른 재해 피해액, 복구비 감소
- ② 재해보험 가입 장려
 - 매해 보험 가입 시기 이전에 농가를 대상으로 적극적인 홍보
 - 보험 가입 지원을 확대
 - 보험 가입 현황(면적, 작물 종류) 조사 및 DB화

3. 그간 추진실적

- 농작물 재해보험료 농가부담 50% 중 30% 지원

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------------|
| 2012 | 재해보험 대상에 부산시 주요작물 추가 검토 |
| 2013 | 보험 가입 현황(면적, 작물 종류) 조사 및 DB화 |
| 2014 | 재해보험 가입 장려 |
| 2015 | - |
| 2016 | - |

5. '12 추진계획

- 강서구 : 시설토마토(시비사업), 기장군 : 과수(국비사업)

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 1.84 | 2 | 3 | 4 | 5 | 15.84 |
| 국 비 | 0.92 | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 7.92 |
| 시 비 | 0.54 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 4.74 |
| 기 타 | 0.38 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 3.18 |

7. 기대효과

- ① 농가의 재해 대응력 제고
- ② 자연재해로 인한 경영불안을 해소하여 농가의 생계안정과 경영유지 도모

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 농축산유통과 |
|--------|-------------|--------|
| Ⅲ-4-가 | 시설재배 적응력 강화 | 기존/신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 대설, 강풍 등 자연재해로 인해 원예특작시설부문에 대규모 피해 빈발
 - 부산시 시설재배는 전체 농경지의 약 16%로 재배면적이 차지하는 비중은 낮으나 노지 재배보다 수익이 높음
 - 2009년을 기준으로 화훼 판매액은 430억 원, 농지가 가장 많은 강서구에서 원예작물 소득이 농업 소득의 70%를 차지함
 - 2000~2010년까지 지난 11년 동안 자연재해에 의한 피해 중 시설하우스 피해액이 일반 농경지 피해액의 약 10배에 달함
 - 기후변화의해 점차 대형화되어가는 자연재해에 대비하는 방안으로 시설하우스를 내구성을 강화해야 함
- ② 서낙동강 농업용수 수질 변동(갈수기 등)에 대비한 대체용수 확보
 - 본류의 염분 유입과 일부 지천의 수질 악화로 인해 지하수, 수돗물을 농업용수로 사용할 수밖에 없는 농가에 경제적 부담 발생
 - 염도 높은 농업용수 사용시 작물 염해장애 발생 및 수량감소 우려
 - 토마토와 오이를 대상으로 평강천과 그 외 용수를 이용하여 작물 생육반응을 실험한 결과 서낙동강 유역의 농업 용수원으로 하천 대신 지하수나 빗물을 이용하면 토마토 생육에 더 효과적이라는 결과가 도출되었음
- ③ 저탄소 녹색성장 실현을 위한 LED 이용 작물재배 기술 적용
 - 시설원에 농가의 전기에너지 절감
 - 대체 에너지로 심야전기 등을 사용하기 위해서는 초기 설치비용에 대한 부담감이 있어 농가에서 실제로 적용하기 어려움
 - 광환경 개선에 의한 시설재배지 생산성·품질향상
 - 특히 화훼의 경우 국화, 장미 등 일본에 수출하는 양이 많아 추후 수출 향상 및 경쟁력 제고
- ④ 시설원에 농가의 난방비 부담 급증
 - 시설재배 작목 경영비 중 난방비가 41%를 차지함
 - 겨울철 이상한파 발생 빈도 증가에 따른 난방비와 여름철 폭염기간이 점차 증가하여 시설하우스 내부 온도 저감을 위해 사용되는 에너지량이 막대함
 - 부산의 대표 작물인 토마토의 경우 연간 경유 사용량이 벼 재배 농가의 7배, 과수

농가의 28배에 달함

- 유가상승에 따른 난방비 부담은 결국 생산가에 영향을 미쳐 상품 단가 상승 초래

2. 사업개요

① 내재해성 시설하우스 설치 지원 확대

- 시설하우스 설치 연도 조사 및 DB화
 - － 설치연수가 오래되어 재해에 상대적으로 취약한 시설을 우선으로 설치 지원을 하기 위한 자료 조사 필요
- 규격하우스 설치 이후 자연재해 발생에 의한 피해 여부 점검
 - － 부산시에 적합한 설치 기준이 있으나, 점차 강도 높은 기상현상이 발생하는 만큼 매년 실제 기상자료와 피해 정도를 조사하여 향후 설치 규격 보완에 필요한 자료 구축

② 연동하우스 빗물이용 시스템 설치 지원

- 집수시설, 초기 빗물 배제장치, 여과장치, 저수탱크, 관수장치 등의 구성을 모두 설치하는데 있어 필요한 초기 투자비용의 일부 지원
- 시스템 설치에 의한 경제적 절감 효과 모니터링
 - － 실제 시설원에 농가에 적용한 결과를 지속적으로 모니터링 하여 향후 시스템 설치 확대 여부 결정

③ LED를 이용한 시설원예작물 전조 및 보광재배 기술 보급

- 시설원예 농가별 에너지 사용 실태 조사
 - － 전기에너지, 화석연료 사용률 실태 조사를 통하여 재배면적 대비 상대적으로 전기 에너지 사용비중이 높은 농가를 우선 대상으로 설치비 지원
- LED를 이용한 작물재배 기술 시범 적용
 - － 농촌진흥청을 통해 이미 검증된 국화와 장미를 대상으로 한 시범 운용 결과에 따라 설치 지원 확대

④ 시설원예 에너지절감을 위한 보온력 향상

- 시설원예 에너지절감을 위한 농가현장 보온자재 지원 확대
 - － 다겹보온커튼, 자동보온덮개, 예인권취식 수평커튼 개폐장치 등
- 주기적인 버너 및 열교환기 분진제거 지원과 홍보
 - － 오래된 온풍기 내부의 버너와 열교환기 등의 분진층이 두꺼울수록 열교환 효율이 낮아짐

3. 그간 추진실적

- 내재해시설 설치 지원
 - － 금정구 1.5개소 0.3ha, 강서구 3개소 0.6ha, 기장군 3개소 0.6ha 설치 지원
- 다겹보온커튼 설치 지원
 - － 금정구 2개소 0.4ha, 강서구 7개소 1.4ha, 기장군 5개소 1.0ha 사업비 지원(420만원)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------|
| 2012 | 부산시 시설재배 현황 조사 |
| 2013 | 에너지절감을 위한 농가현장 보온자재 지원 |
| 2014 | 내재해성 시설하우스 설치 지원 확대 |
| 2015 | LED를 이용한 시설원예작물 전조 및 보광재배 |
| 2016 | 이상 기후 발생 대비 농업용수 공급 시스템 구축 |

5. '12 추진계획

- 농어업에너지효율화사업 : 17.3ha 26억 원
- 조기재배 당근보온자재지원 : 40ha 0.28억 원
- 내재해형 농업시설설치사업 : 1.6ha 16억 원
- 원예작물육묘장지원사업 : 1.0ha 1.3억 원
- 원예시설현대화사업 : 1.5ha 4.2억 원
- 시설원예 노후비닐교체사업 : 20ha 1.2억 원

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 21.4 | 22 | 25 | 30 | 40 | 138.4 |
| 국 비 | 5.6 | 11 | 12.5 | 15 | 20 | 64.1 |
| 시 비 | 10.2 | 6.6 | 7.5 | 9.0 | 12 | 45.3 |
| 기 타 | 5.6 | 4.4 | 5 | 6.0 | 8 | 29 |

7. 기대효과

- ① 내재해성 규격하우스 설치로 강풍, 대설 피해 예방
 - 안정적인 작물 생산기반 조성
 - 기상재해로 인한 시설피해 복구비 절감
- ② 시설 설치 연수가 증가함에 따라 수돗물과 비교하여 비용절감 정도 탁월함
 - 온실 면적이 1ha이고 우리나라 최근 10년간 연평균 강수량의 평균치인 1,360mm, 유출계수 0.92로 하였을 때 연간 빗물집수 가능량 12,512m³, 실제 빗물 이용량은 70%인 8,750m³
- ③ 농업생산액 증가 및 전기에너지 50% 절감
 - 국화 생산량 및 상품성 20~30% 향상
 - 장미 생체중 28% 향상, 절화수명 5일 연장
- ④ 시설원예재배 난방에너지 절감 및 농가소득 증대
 - 다겹보온커튼
 - 부직포커튼과 비교하여 46% 연료 절감
 - 엽수 및 분지수가 많았고 주경장, 초장 등 전반적인 생육이 좋았으며 초기수량도 27% 증가
 - 예인권취식 수평커튼 개폐장치
 - 일반 부직포 커튼에 비해 5중 누빔 보온커튼을 사용했을 때 온도는 평균 4~5℃ 상승, 월별로 18~31%의 난방에너지 절감 가능
 - 버너 및 열교환기 분진제거
 - 온풍으로 공급되는 열량은 초기의 80% 이상에서 60%까지 감소됨

IV. 산림분야

1 목표

- 건강한 산림의 유지·보전으로 삶의 질을 증진시키는 도시
 - 기후변화로 인하여 예상되는 산림에서의 영향은 지대하나 그 방향이나 강도 등은 다양한 요인들로 인하여 정확하게 예측하기 어려움. 따라서 예측과 더불어 실제로 발생하는 상황에 대하여 지속적인 모니터링과 평가 체계 등 대응 기반 체계를 구축하여 기후변화에 적절한 대응 필요
 - 향후 산사태, 산불, 산림 병해충 등 산림의 각종 재해가 늘어날 것으로 예상되며 이를 적절하게 대응하기 위한 방재 시스템을 체계적으로 구축
 - 산림의 재해에 대한 저항성을 강화하며, 기후변화로 인한 산림의 기능성을 유지하기 위하여 숲가꾸기를 실시하고 새로운 도시 숲 조성
 - 건강한 산림과 도시숲을 새로이 조성하고 유지·보전함으로써 생물에게는 다양한 서식처를 제공할 뿐만 아니라 시민들에게는 휴식공간과 맑은 공기 등을 제공하여 삶의 질을 향상시킴

2 주요과제

- 1) 기후변화에 대비한 취약성 평가 및 대응기반 체계 구축
 - 산림에 대한 기후변화의 영향 및 취약성 평가를 통하여 효율적이고 시기적절한 대응책을 마련
 - － 산림생태계의 변화를 관찰하고 감시하기 위한 모니터링 체계 구축
 - － 취약성 평가 항목을 선정하고 이를 위한 조사와 자료 수집 체계 정비
 - － 특히, 산림 재해에 대한 평가 체계를 공고히 함
 - 기후변화에 취약한 소규모 생태계 및 산림 생물종을 선정하고 이를 집중적으로 관리
 - － 기후변화로 인하여 멸절될 위험이 있는 생물종을 선정하여 서식지보호와 현지 외 보전 대책 마련
 - － 물수지 변화로 인하여 생물다양성이 높은 산지습지에 대한 위험성이 증가함에 따라 산지습지의 위치, 규모 등을 파악하고, 이에 대한 관리 방안 마련

2) 기후변화로 늘어나는 재해에 대한 방재 시스템 구축

- 산불피해를 최소화하여 산림생태계를 보호하고, 산림의 공익적 기능을 유지
 - 산불 예측 및 진화 조기 대응 시스템을 구축하여 산불 피해 최소화
 - 전문 진화인력 고용으로 변화하는 산불환경에 효과적으로 대처하고 일자리 창출
- 산사태 피해에 대한 예방과 신속한 복구로 산림자원, 산림생태계 보호 및 시민의 생명과 재산을 보호
 - 산사태 위험지 판정을 위한 과학적인 기준제시
 - 알기 쉬운 산사태 위험지 지정기준 마련을 통한 산사태 위험지 지정확대 및 중점 관리
 - 산사태 관리시스템을 고도화하여 과학적 분석에 의한 산사태 예측 및 대응으로 재해 최소화

3) 방재용 숲 조성 및 숲가꾸기, 수목 생육환경 개선

- 기후변화로 인한 강수패턴의 변화에 적극 대응, 수자원을 보호하고 수원함양과 산림 생태계 안정성을 높이기 위해 활엽수 조림 확대
 - 백합나무, 참나무류, 특용활엽수 등의 인공조림 확대를 위한 다양한 조림 방법 추진
- 숲의 홍수조절, 갈수완화, 수질정화 등 녹색댐 기능 증진을 위한 숲가꾸기 지속 추진
- 해안 및 하안 방재림을 조성하여 월파, 홍수, 강풍 등으로부터 해안가 및 하천변 주거지를 보호
- 기후변화로 건조 등에 대비하기 위해 수목 생육 환경 개선

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비 고 |
|--------------------------------|---|----------|
| IV-1 취약성 평가 및 대응기반 체계 구축 | 가. 산림분야 기후변화 취약성 평가 체계 강화 - 산림분야 기후변화 취약성 평가 체계 구축 - 취약성 평가를 위한 산림 조사 및 모니터링 체계 구축 | 신규 |
| | 나. 기후변화 취약 산림생태계 및 산림생물종 선정과 관리 - 기후변화 취약 산림 생물종 및 생태계 선정 - 기후변화에 취약한 생물종 및 생태계 관리 | 기존 보완 |
| | 다. 산림생물종 자원 보전 및 수목 공급 체계 구축 - 수목원 확대 조성 - 산림 생물종 자원 보전 시설 확충 - 나무은행 운영 - 기후변화 대응 수목의 양묘 시스템 구축 | 기존 보완 |
| IV-2 재해에 대한 방재시스템 구축 | 가. 산사태 방재시스템 강화 - 산사태 위험지역 관리 강화 - 산사태 대응 태세 강화 | 기존 보완 |
| | 나. 산불 방재시스템 강화 - 산불 예방 및 감시체계 강화 - 산불 진화 대응체계 강화 - 산불 진화 장비 확충 및 현대화 | 기존 보완 |
| | 다. 산림 병해충 방재시스템 강화 - 병해충 예찰 시스템 구축 - 병해충 방제 및 대응 체계 강화 | 기존 보완 |
| IV-3 방재용 숲 조성 및 숲가꾸기 | 가. 재해 및 기후변화에 대응한 산림 조성 - 해안 방재림 조성 - 자연재해로 부터 건강한 숲가꾸기 - 난대 상록활엽수림 조성 | 기존 보완 |
| | 나. 도시숲 확대 조성 - 도심내 대규모 도시숲 조성 - 소규모 녹지 조성 - 녹지 네트워크 연결 사업 - 건물 및 시설의 녹화 사업 | 기존 보완 |
| | 다. 수자원 보호를 위한 숲 조성 및 숲가꾸기 - 수원 함양림의 조성 및 보전 - 수원함양을 위한 숲가꾸기 - 회동수원지 유역에 대한 숲가꾸기 사업 | 신규 |
| | 라. 수목 생육환경 개선 - 관수 시스템 도입 - 수목 토양 환경 개선 사업 - 보호수 생육환경 개선 사업 - 숲가꾸기 사업 | 기존 보완 |

4 세부과제

| 세부 과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|---------|------------------------|-------|
| IV-1-가 | 산림분야 기후변화 취약성 평가 체계 강화 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 부산의 산림은 기후변화에 취약한 구조를 가지고 있으나 이에 대한 이해와 자료가 부족한 실정임
 - 부산은 온대성 침엽수인 소나무가 광범위하게 분포하고 있으나 기후변화로 인한 건조, 병해충 등으로 인하여 고사하는 경우가 빈번하게 발생하고 있으며, 기후 변화가 더욱 진전되면 소나무림이 사라질 것으로 예상됨
 - 부산은 점차 난대성 수림대로 변모하고 있으나 이에 적합한 난대성 수목종이 오랜 교란으로 인하여 상당수가 사라진 상태이며, 남아 있는 난대성 수목종에 대한 자료가 부족하고, 이에 대한 관리도 제대로 이루어지지 않고 있음
 - 부산의 경우, 부산자연환경조사(2002~2004)와 도시림 실태조사(2007)가 수행된 바 있으나 기후변화 취약성 관련 항목이 포함되어 있지 않으며, 자료 또한 노후화 되어 활용하기 어려움
- ② 기후변화로 인한 산림의 영향은 지대할 것으로 예측되고 있으나 정도, 범위, 시기 등에 대한 정확한 예측이 어려워 이에 대한 대책 마련이 시급
 - 생물다양성 및 생물종 보전, 산불, 산사태, 산림병해충, 숲가꾸기, 수목의 생육 등 각 분야별로 영향을 미치는 항목을 선정하고 이에 대한 자료를 수집하여 보다 과학적이고 체계적인 영향을 예측
 - 기후변화에 취약한 항목과 이의 원인을 파악하여 적절한 대응책을 마련
- ③ 산불, 산사태와 같이 시민의 생명과 재산에 직접적인 피해를 주는 분야에 대해서는 보다 정밀하고 정확하게 대응하여 그 피해를 최소화하여야 함

2. 사업개요

- ① 산림분야 기후변화 취약성 평가 체계 구축
 - 산림 병해충
 - 산림재해 분야
 - 산불

- 산사태
- 산림 생물종
 - 소나무
 - 온대성 낙엽활엽수(참나무류, 서어나무류 등)
- 우수 및 취약 생태계
- 도시내 식재 수목(가로수, 보호수)

② 취약성 평가를 위한 산림 조사 및 모니터링 체계 구축

- 취약성 평가를 위한 산림 조사 매뉴얼 작성
- 기후변화 모니터링을 위한 장기 조사구 설치 및 운영

3. 그간 추진실적

- 기후변화 취약성 평가 체계구축은 신규과제임
- 취약성 평가를 위한 산림조사 및 모니터링은 추진되지 않은 신규 과제임

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------|
| 2012 | 취약성 평가 모니터링 체계 구축 |
| 2013 | 산림 모니터링 실시 |
| 2014 | 산림 모니터링 실시 |
| 2015 | 산림 모니터링 실시 |
| 2016 | 산림 모니터링 실시 |

5. '12 추진계획

- 산림분야 기후변화 취약성 평가 및 모니터링 체계의 대상, 방법, 기간 등 지침 마련

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 3 | 3 | 3 | 1 | 10 |
| 국 비 | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0.5 | 5 |
| 시 비 | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0.5 | 5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화로 인한 산림 환경 변화 예측 기술 확보 가능
- ② 기후변화에 따른 적절한 대응 및 적응 가능
- ③ 지속가능한 산림 관리를 위한 기본 자료 DB 구축

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|------------------------------|-------|
| IV-1-나 | 기후변화 취약 산림생태계 및 산림생물종 선정과 관리 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① BT 산업 성장에 따른 미래 국가 생물자원 확보와 산림 내 분포하는 생물종의 보전, 관리에 대한 국내외적인 관심과 규제가 증가
 - 국제 환경협약과 국내 생물종 보전에 관한 법률에 대응하여 체계적이고, 과학적인 산림 생물종 자원의 보전 필요성 증대
 - 산림 생물종의 조사 및 관리는 생물의 배타적 권리로 인정됨에 따라 지역의 고유종 보호와 자원화에 필수적
- ② 생물종의 보전을 위해서는 서식지 보호가 가장 우선해야 하며, 불가피할 경우, 현지의 보전도 고려해야 함

2. 사업개요

- ① 기후변화 취약 산림 생물종 및 생태계 선정
 - 기후변화에 취약한 산림 생물종 및 생태계 파악을 위한 산림 조사
 - 도시림 조사
 - 산지지역 조사
 - 자연환경 조사
 - 기후변화에 취약한 산림 생물종 및 생태계 선정
 - 조사 결과를 바탕으로 취약한 산림 생물종 및 생태계를 선정하여 특별 관리
- ② 기후변화에 취약한 생물종 및 생태계 관리
 - 생태계 보호구역 및 산림유전자 보호구역의 지정 확대
 - 우수 산림생태계 및 기후변화 취약 산림 생물종의 서식지에 대하여 보호구역 지정
 - 노거수 및 보호수 관리 강화
 - 산지습지에 대해 습지보호구역의 지정을 통한 관리
 - 금정산 습지
 - 생태계 교란 외래동식물의 퇴치 및 복원

3. 그간 추진실적

- 부산자연환경조사(2002~2004)와 도시림 실태조사(2007)가 수행되었으나 오랜 기간이 지나도록 추후 조사가 이루어지지 않음

- 기후변화에 취약한 산림 생물종 및 생태계 파악을 위한 산림 조사 없음
- 매년 노거수 및 보호수의 환경정비, 수간주사, 병해충 방지를 위한 생육환경 개선 사업 실시
 - 2011년 3~6월 3개소, 2종, 5본의 보호수에 대한 시비, 전정, 약제살포 실시
 - 104본의 보호수에 대한 연2회의 병해충 및 생육상태에 대한 정기예찰 실시
- 금정산 휴식년제 순환 실시(2단계) : 1,950ha

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------------|
| 2012 | 조사지침서 준비 |
| 2013 | 산림 생물종 및 생태계 파악을 위한 산림 조사 |
| 2014 | 산림 생물종 및 생태계 파악을 위한 산림 조사 |
| 2015 | 산림 생물종 및 생태계 파악을 위한 산림 조사 |
| 2016 | 기후변화에 취약 생물종 및 생태계 선정 및 관리 방안 마련 |

5. '12 추진계획

- 산림 모니터링의 대상, 방법, 기간 등의 지침 마련

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 국 비 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 시 비 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 산림의 다양성 및 건강성 증진
- ② 산림의 공익적 기능 증진
- ③ 생물자원에 대한 연구 기반 확립
- ④ 식물자원으로 인한 새로운 부가가치 창출

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|---------------------------|-------|
| IV-1-다 | 산림생물종 자원 보전 및 수목 공급 체계 구축 | 기준/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화에 의해 위협 받고 있는 산림 생물종을 보다 체계적, 적극적으로 보전하기 위한 대책 마련이 요구됨
 - 부산의 지역적 특성으로 인하여 지역 고유종이 다수 분포하고 있으며, 세계식물보전 지구전략(CBD, '11~'20)에서 희귀식물종의 75% 이상을 현지 외 보전하도록 의무화하는 등 수목원의 역할 증대
- ② 기후변화에 따른 향토, 자생식물의 보전에 대한 국민 관심이 증대하고 있으며, 식물에 대한 생태 탐방, 자연학습 등의 요구가 점차 증가

2. 사업개요

- ① 수목원 확대 조성
 - 해운대수목원 신설
 - 화명수목원 식재 수목 확충
 - 아미산자생식물원의 식재 식물 확충
- ② 산림 생물종 자원 보전 시설 확충
 - 수목원 내 종자 및 유전정보 보관 시설 확충
 - 수목원 내 열대 및 난대 수목 보전을 위한 온실 확충
- ③ 나무은행 운영
 - 버려지는 폐목의 수집, 관리, 공급 체계 구축 및 운영
- ④ 기후변화 대응 수목의 양묘 시스템 구축
 - 기후에 대한 적응성이 높은 수목에 대한 양묘 기술 개발 및 공급

3. 그간 추진실적

- 부산지역 산림 생물종 자원의 체계적인 보전을 위한 해운대 수목원 조성
 - 도시관리계획 결정('11. 2. 19)
 - 공원조성계획 결정('11. 5. 25)
 - 공사발주 및 토지 보상
- 나무은행 운영
 - 부산시내 개발사업장 및 공원, 녹지대를 활용하여 폐기되는 수목 재활용

- 화명수목원의 정비 및 식재
 - － 전시시설의 설계 및 제작
 - － 식재
- 아미산 자생식물원 조성
- 양묘장 운영 : 석대 양묘장(86종, 51,000본 생산)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---|
| 2012 | 수목원 확대조성, 나무은행 운영 |
| 2013 | 수목원 확대조성, 난대성 수목의 양묘 기술 개발 |
| 2014 | 수목원 확대조성, 산림생물종 보전 시설 확충, 난대성 수목의 양묘기술 개발 |
| 2015 | 수목원 확대조성, 산림생물종 보전 시설 확충, 난대성 수목의 양묘기술 개발 |
| 2016 | 수목원 확대조성, 산림생물종 보전 시설 확충, 난대성 수목의 양묘기술 개발 |

5. '12 추진계획

- 해운대수목원 조성 : 토지 보상 및 1단계 사업
- 화명수목원, 아미산 자생식물원의 식물종자원 확충
- 개발 사업장에서 발생하는 수목의 이식을 통한 활용

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 88 | 128 | 148 | 148 | 148 | 660 |
| 국 비 | 40 | 20 | 40 | 40 | 40 | 180 |
| 시 비 | 48 | 108 | 108 | 108 | 108 | 480 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 부산지역 고유 수목종 보전 및 생물자원 확보 가능
- ② 시민을 위한 휴식, 학습, 교육의 공간 제공
- ③ 수목 공급의 효율성 제고
- ④ 적지적수 식재를 통한 건강한 숲 조성 가능

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|--------------|-------|
| IV-2-가 | 산사태 방재시스템 강화 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 최근 기후변화로 인한 집중호우 증가로 산사태 등 산지토사재해 위험성이 커질 것으로 예상
- ② 기후변화를 고려한 산사태 등 산지토사 재해 위험지에 대한 발생 예측과 예방에 필요한 총체적인 사항을 체계화하고 사전예방으로 피해를 저감하여 국가 및 국민의 재산 보호 필요

2. 사업개요

- ① 산사태 위험지역 관리 강화
 - 기후변화를 고려한 산사태 위험지역 관리시스템 정비
 - 산사태 위험지역 판정에 대한 정밀 점검
 - － 배후 산비탈, 산지·계류 붕괴형 등 유형 구분 및 판정기준 등
 - 산사태 등 재해예방을 위한 사방시설 확대 조성
 - 산사태 위험지역 안전점검 및 보수·보강
- ② 산사태 대응 태세 강화
 - 산림재해 대책상황실 설치·운영
 - 산사태 예보발령 시스템 강화
 - 산사태 위험지역 주민대피 체계 강화
 - 산사태 예측정보 휴대폰 문자메시지 발송

3. 그간 추진실적

- 산사태 등 산림재해 예방 사업 실시
 - － 대상 : 20개소, 사방댐(1), 산사태예방(1), 계류보전(3), 해안방재림(3), 사방댐 준설(5), 계류복원(1), 기타(7)
- 산림내 재해 위험지 일제 점검
- 임도 보수(노면 및 배수로 정비) : 11개소

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------------|
| 2012 | 산사태 위험지역 안전점검, 사방시설 확대 보강 |
| 2013 | 산사태 위험지역 대피체계 강화, 사방시설 확대 보강 |
| 2014 | 산림재해 대응대체 강화, 사방시설 확대 보강 |
| 2015 | 산림재해 대응대체 강화, 사방시설 확대 보강 |
| 2016 | 산림재해 대응대체 강화, 사방시설 확대 보강 |

5. '12 추진계획

- 산사태 위험지역 안전점검 및 보수·보강
- 사방 시설 점검 및 확충

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 20 | 30 | 40 | 40 | 40 | 170 |
| 국 비 | 14 | 21 | 28 | 28 | 28 | 119 |
| 시 비 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 기 타 | 4 | 6 | 8 | 8 | 8 | 34 |

7. 기대효과

- ① 기후변화에 대응한 산림재해 예상지역의 확대 및 변화 예측기술 개발로 재해피해 최소화 및 산지토사 재해 예측기술 향상
- ② 기후변화에 따른 산불방지 및 산지토사 재해 대책 수립을 위한 기초 자료로 활용
- ③ 기후변화와 산불발생/피해규모 예측을 위한 시뮬레이션 작업 가능

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|-------------|-------|
| IV-2-나 | 산불 방재시스템 강화 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화(건조일수의 증가, 기온 상승), 숲의 발달과 인간의 숲에 대한 접근성 증가로 산불이 자주 발생하고 있으며, 대형화 위험성이 증가
- ② 최근 10년간 온·습도 변화에 따른 순기별 산불발생 위험성, 기상변화에 따른 지역별/순기별 산불발생 위험성이 변하는 등, 기후변화에 따라 산불 발생 요인 및 패턴 변하고 있어 이에 대한 대책 마련이 필요
- ③ 우리나라에서 산불로 나무가 연소되면서 발생하는 이산화탄소량은 연평균 1.3백만 톤('00~'09)으로 자동차 약 15만대가 배출하는 양과 비슷한 수준으로 산불로 인한 환경의 악영향은 매우 커 적극적인 대처가 필요

2. 사업개요

- ① 산불 예방 및 감시체계 강화
 - 입산통제 구역 지정 운영
 - 산불 무인감시카메라 확충
 - 산불 감시초소 및 감시원 확대
 - 산불 발생빈도가 높은 지역에 대하여 산불 방재용 숲 조성 및 숲 가꾸기
 - － 내화성 수목 조림
 - － 가지치기, 하층 산불 연료 제거
- ② 산불 진화 대응체계 강화
 - 산불 대책본부 설치 운영
 - 산불 전문조사위원회 운영
 - 산불 방지 기반시설(방화선) 강화
 - － 주요 등산로, 도로변 등의 낙엽제거, 산림 내 목조건축물 주변 산불방지 이격공간 조성 등을 통해 산불위험 및 확산요인 사전 제거
 - 산불 전문 예방진화대 운영 및 봄철 집중 고용
 - 산불 위치 관제시스템 기능개선 및 산불 신고단말기 확충
- ③ 산불 진화 장비 확충 및 현대화
 - 산불 진화 헬기 확충
 - 산불 진화 장비 확충

- 산불 진화차 및 진화 지휘차 확대
- 기계화 산불 진화시스템 보급
- 산불 현장 영상전송시스템 구축

3. 그간 추진실적

- 산불진화 장비의 확충
 - － 산불 진화차량 2대, 무인감시카메라 6대, 간이 무선국 설치 1개소, 차량용 무선국 2대
 - － 개인 진화 장비(휴대용무전기, 등진 펌프 등) 구입
- 산불 위치 관제시스템 구축

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------------|
| 2012 | 산불 진화장비의 확충, 산불진화체계 개선, 산불감시체계 개선 |
| 2013 | 산불 진화장비의 확충, 산불진화체계 개선, 산불감시체계 개선 |
| 2014 | 산불 진화장비의 확충, 산불진화체계 개선, 산불감시체계 개선 |
| 2015 | 산불 진화장비의 확충, 산불진화체계 개선, 산불감시체계 개선 |
| 2016 | 산불 진화장비의 확충, 산불진화체계 개선, 산불감시체계 개선 |

5. '12 추진계획

- 산불예방을 위한 진화차 등 진화장비 확충
- 산불 영상관제시스템 구축 등의 산불 진화체계 개선
- 산불 감시 시설 확충 등의 산불 감시 체계 강화

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 22 | 24 | 35 | 35 | 35 | 151 |
| 국 비 | 9 | 10 | 15 | 15 | 15 | 64 |
| 시 비 | 6 | 6 | 10 | 10 | 10 | 42 |
| 기 타 | 7 | 8 | 10 | 10 | 10 | 45 |

7. 기대효과

- ① 산불에 대한 사전적 예방 및 초기 대응으로 인하여 산불 피해 저감
- ② 산불 발생 피해 저감을 통해 국가 및 국민의 재산 보호
- ③ 산림 보호로 인한 건강한 국토 조성과 쾌적한 환경 제공

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|-----------------|-------|
| IV-2-다 | 산림 병해충 방제시스템 강화 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화 등으로 외래 병해충 등 새로운 산림 병해충의 유입과 확산이 증가하고 있어 이에 대한 대책 마련 필요
- ② 유입 산림 병해충에 대한 정보 부족으로 초기 방제에 실패함으로써 피해가 더욱 확산됨에 따라 예측되는 산림 병해충에 대한 모니터링 체계 구축 및 효과적 방제방법 개발 연구 필요
 - 소나무재선충병, 참나무시들음병 등 주요 산림 병해충에 대한 예찰강화 및 적기방제 필요

2. 사업개요

- ① 병해충 예찰 시스템 구축
 - 전문 방제 예찰 인력의 확보
 - 체계적 예찰·방제를 위해 예찰·방제단 운영
 - 생활권 산림 병해충 관리 강화를 위해 수목진단 기술 확보
 - 조기 예찰 시스템 강화
 - 항공 정밀 탐색 시스템 도입
- ② 병해충 방제 및 대응 체계 강화
 - 신규 유입 병해충 차단을 위한 검역체계 강화
 - 임업적 방제 확대(위생 간벌 등)
 - 병해충별 방제 매뉴얼 작성

3. 그간 추진실적

- 솔껍질깍지벌레 방제 사업
 - － 항공방제 400ha, 재해저감 사업 350ha, 나무주사 300ha
- 산림병해충 예찰단 운영

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--------------------------------------|
| 2012 | 병해충 방제 및 대응체계 강화, 예찰단 운영 |
| 2013 | 병해충 방제 및 대응체계 강화, 예찰단 기술 교육 |
| 2014 | 병해충 방제 및 대응체계 강화, 항공정밀 탐색 시스템 도입 |
| 2015 | 병해충 방제 및 대응체계 강화, 항공정밀 탐색 시스템 도입 |
| 2016 | 병해충 방제 및 대응체계 강화, 수목별 진단 및 방제 매뉴얼 작성 |

5. '12 추진계획

- 항공방제 등 소나무 병해충 방제 사업
- 예찰 방제단 운영
- 병해충 발생 저감을 위한 수목 생육환경 개선

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 80 |
| 국 비 | 7 | 7 | 14 | 14 | 14 | 56 |
| 시 비 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 기 타 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 16 |

7. 기대효과

- ① 산림 병해충 사전 예방 및 확산 방지로 산림의 건강성 증진
- ② 산림 병해충 피해 최소화로 탄소흡수원을 보전하여 기후변화 완화

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|----------------------|-------|
| IV-3-가 | 재해 및 기후변화에 대응한 산림 조성 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 산림쇠퇴, 재해, 병해충 등의 피해가 가중될 우려가 있어 산림의 건강성 및 저항성을 증진시키기 위한 산림관리가 필요
- ② 바다로 둘러싸여 있는 부산의 지리적 특성상 태풍과 해일 등으로 인한 피해가 증가할 것으로 예상
- ③ 기후변화에 따라 수목의 서식환경이 달라짐에 따라 온대활엽수에 비해 난대상록활엽수림의 서식과 생육이 유리해질 것으로 예상되며, 특히 부산은 난대상록활엽수림대로 변모할 것으로 예상

2. 사업개요

- ① 해안 방재림 조성
 - 신호, 녹산공단, 명지주거단지 등의 연안 일원에 해안 방재림 조성
- ② 자연재해로 부터 건강한 숲가꾸기
 - 재해위험지역에 대한 숲아베기, 수목 보식, 하층식생 정비 등
- ③ 난대 상록활엽수림 조성
 - 산불피해지, 소나무림 쇠퇴지, 무입목지에 대한 복구 조림시 난대 상록활엽수종을 우선 식재

3. 그간 추진실적

- 숲가꾸기 사업
 - 간벌, 풀베기, 덩굴제거 등 2,815ha

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------------|
| 2012 | 숲가꾸기 확대, 해안 방재림 조성 |
| 2013 | 숲가꾸기 확대, 해안 방재림 조성 |
| 2014 | 숲가꾸기 확대, 해안 방재림 조성, 상록활엽수 조림 |
| 2015 | 숲가꾸기 확대, 해안 방재림 조성, 상록활엽수 조림 |
| 2016 | 숲가꾸기 확대, 해안 방재림 조성, 상록활엽수 조림 |

5. '12 추진계획

- 숲가꾸기 사업
- 해안 방재림 조성

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 42 | 53 | 53 | 53 | 53 | 254 |
| 국 비 | 23 | 30 | 30 | 30 | 30 | 143 |
| 시 비 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 39 |
| 기 타 | 12 | 15 | 15 | 15 | 15 | 72 |

7. 기대효과

- ① 재해로부터 시민의 생명, 재산 보호
- ② 쾌적한 휴식 공간 및 여가 공간 제공
- ③ 적지적수의 식재를 통한 건강한 산림 조성

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|-----------|-------|
| IV-3-나 | 도시숲 확대 조성 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화는 도시의 열악한 도시의 환경을 더욱 악화될 것으로 예상
- ② 도심의 열섬현상을 완화하며, 폭염시 시민들이 쉬거나 피난할 수 있는 공간인 도시숲을 확충하여 제공할 필요가 있음

2. 사업개요

- ① 도심내 대규모 도시숲 조성
 - 부산시민의 숲(구 하얏리아부대), 양정 웰빙숲 조성, 동천하구숲(미55보급창 부지) 조성
- ② 소규모 녹지 조성
 - 국공유 자투리땅 공원화 사업
 - 마을숲 만들기 사업, 학교숲 조성 사업
 - 공폐가 녹화 사업
 - 비오톱 조성 사업
- ③ 녹지 네트워크 연결 사업
 - 가로수 및 가로숲 조성
 - 중앙분리화단 조성
 - 그린웨이 사업
 - 생태하천 조성
 - 하천변 녹화사업
- ④ 건물 및 시설의 녹화 사업
 - 옥상녹화 사업
 - 입면녹화 사업
 - 학교운동장 잔디화 사업
 - 주차장 녹화사업
 - 꽃도시 조성 사업

3. 그간 추진실적

- 가로수 : 다대항배후도로 가로수 조성 등 7개 사업 1,216주
- 가로변 입면녹화(그린 트렐리스 사업) : 161개소
- 중앙분리대 녹화 : 남구 황령로 등 8개소 L=3.94km
- 고가도로 하부녹화 : 부산 김해간 경전철 등 4개소 L=2.35km
- 화단·녹지 녹화 등 : 내성교차로 주변 녹화 등 20개소
- 학교공원화 사업 : 감전초등학교 등 6개교
- 광장녹화 사업 : 사상광장로
- 생활권 도시숲 조성 : 34개소, 34.6ha
- 기타 녹화사업 : 학장동 공단주변 휴식 공간 조성 등 3개소
- 부산 시민의 숲 및 동천하구숲 공원(미55보급창 부지) 조성 추진
- 옥상녹화 : 반여종합사회복지관, 사회복지법인 늘기쁜마을, 행복한오늘

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---|
| 2012 | 부산시민의 숲 조성, 소규모 녹지 조성, 옥상 및 입면녹화, 시설녹화 |
| 2013 | 부산시민의 숲 조성, 소규모 녹지 조성, 옥상 및 입면녹화, 시설녹화, 녹지네트워크 연결사업 |
| 2014 | 부산시민의 숲 조성, 소규모 녹지 조성, 옥상 및 입면녹화, 시설녹화, 녹지네트워크 연결사업 |
| 2015 | 동해남부선 폐선 녹화 및 동천하구숲 조성, 소규모 녹지 조성, 옥상 및 입면녹화, 시설녹화, 녹지네트워크 연결사업 |
| 2016 | 동해남부선 폐선 녹화 및 동천하구숲 조성, 소규모 녹지 조성, 옥상 및 입면녹화, 시설녹화, 녹지네트워크 연결사업 |

5. '12 추진계획

- 부산시민의 숲(부산시민공원) 조성
- 가로녹화 확대
- 학교숲 조성, 광장녹화
- 생활권 녹화 사업
- 옥상녹화
- 녹화네트워크 사업

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 570 | 650 | 650 | 650 | 650 | 3,170 |
| 국 비 | 20 | 50 | 50 | 50 | 50 | 220 |
| 시 비 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 2,500 |
| 기 타 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 450 |

7. 기대효과

- ① 도심 내 녹지공간을 확대하여 열섬현상을 완화하며, 폭염시 시민들이 쉴 수 있는 공간 및 피난처 제공
 - ② 도시경관의 개선 및 쾌적한 주거환경 제공
 - ③ 도시의 이미지 향상
 - ④ 시민에게 심미적 정서적 안정감 제공
- 수 휴식 및 여가 공간 제공

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|-----------------------|-------|
| IV-3-다 | 수자원 보호를 위한 숲조성 및 숲가꾸기 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 강수 패턴의 변화, 기온 상승 등으로 갈수기 물부족 현상이 극심해 질 것으로 예측
 - 기후변화 등의 영향으로 최근 10년간('99~'08) 1일 100mm 이상 집중호우 발생빈도는 385회('70~'80년대 222회에 비해 1.7배 증가)
- ② 수원함양기능 증진 및 녹색댐 기능제고를 위해 회동수원지 유역의 산림을 체계적 조성 및 집약적 관리 필요
 - 국내 강수총량의 65%가 산림에 내리지만 산림내 저장량은 14%에 불과
 - 수원함양기능이 높은 활엽수 수종 조림 및 회동수원지 유역 산림을 대상으로 연차적 숲가꾸기 지속 추진

2. 사업개요

- ① 수원 함양림의 조성 및 보전
 - 회동수원지 유역의 산림 훼손지역은 백합나무, 참나무 등 수원 함양기능이 좋은 활엽수림으로 조림
 - 활엽수림이 침엽수림보다 수원함양기능이 30% 높음
 - 회동수원지 유역의 소나무 쇠퇴 지역, 온대 침엽수 생육 불량지역에 대한 수종 갱신
- ② 수원함양을 위한 숲가꾸기
 - 솎아베기, 가지치기 실시
- ③ 회동수원지 유역에 대한 숲가꾸기 사업
 - 천연림보육, 간벌 등 적기 사업실행으로 수원함양기능 향상
 - 임령이 낮은 인공림에 대하여 어린나무가꾸기, 간벌을 통해 복층림, 혼효림으로 유도
 - 불량한 산림의 개량, 보육을 통해 산림의 생태적 건강성 제고

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------|
| 2012 | 수원함양림 선정 |
| 2013 | 수원함양림에 대한 영림계획 작성 |
| 2014 | 수원함양을 위한 숲가꾸기 사업 |
| 2015 | 수원함양을 위한 숲가꾸기 사업 |
| 2016 | 수원함양을 위한 숲가꾸기 사업 |

5. '12 추진계획

- 회동수원지 유역 산림을 수원함양림으로 지정

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 2 | 8 | 8 | 8 | 26 |
| 국 비 | | 1 | 4 | 4 | 4 | 13 |
| 시 비 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 기 타 | | | 3 | 3 | 3 | 9 |

7. 기대효과

- ① 수자원 함양 등 녹색댐 기능제고 및 시민에게 맑은 물 제공
 - 침엽수 인공림에 간벌, 가지치기 등 숲가꾸기 사업 추진으로 하층의 생물종 발생 촉진 및 표층 토양의 수원함양 기능 개선
 - 빗물 차단 손실량이 38% 감소, 증산 손실량 20% 이상 감소
- ② 숲가꾸기 사업으로 인하여 산림의 공익적 기능 향상
 - 숲가꾸기 사업으로 인한 수목 성장량 증대로 산림의 탄소저장 기능 향상
 - 쾌적한 자연환경의 제공
 - 산림 서식환경의 다양성 증대

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|------------|-------|
| IV-3-라 | 수목 생육환경 개선 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 열악한 도시환경에 서식하는 수목의 환경을 더욱 열악하여 수목의 피해를 가중시키게 될 것으로 예상되며, 이에 대한 대책 마련 요구

2. 사업개요

- ① 관수 시스템 도입
- 공원 및 가로 수목에 대한 물 공급 주머니 부착
 - 자동 관수 시스템 확대 보급
- ② 수목 토양 환경 개선 사업
- 산성화 산림 토양의 개량 사업
 - 가로수 토양 개선 사업
- ③ 보호수 생육환경 개선 사업
- 생육불량 보호수에 대한 생육관리 개선
 - 주변 환경정비, 보호시설 정비, 사전 예방관리 등
- ④ 숲가꾸기 사업
- 어린나무 가꾸기, 천연림 보육, 간벌
 - 생태숲 조성 사업

3. 그간 추진실적

- 가로수 환경 개선
 - 가뭄시 급수용 물주머니 달기운동 전개(홍고부위)
 - 전정(정지), 시비, 관배수, 병충해방제, 월동보호, 지주목 정비 등
 - 가로수 보호덮개 설치 및 훼손부분 정비
- 부산시 산림토양 산성화 실태 조사
- 생태숲 조성 사업
 - 윤산 생태숲 : 식생복원 600㎡, 숲속도서관 40㎡, 야외학습장 1개소
 - 장산 생태숲 : 기본 계획 수립

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------------------|
| 2012 | 가로수 환경개선, 숲가꾸기 사업 |
| 2013 | 가로수 환경개선, 숲가꾸기 사업, 관수시스템 정비 |
| 2014 | 가로수 환경개선, 숲가꾸기 사업, 관수시스템 정비, 토양환경개선 |
| 2015 | 가로수 환경개선, 숲가꾸기 사업, 관수시스템 정비, 토양환경개선 |
| 2016 | 가로수 환경개선, 숲가꾸기 사업, 관수시스템 정비, 토양환경개선 |

5. '12 추진계획

- 어린나무가꾸기, 천연림보육, 간벌, 가지치기 등 숲가꾸기 사업
- 가로수 및 보호수의 생육환경 개선

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 32 | 40 | 40 | 40 | 40 | 192 |
| 국 비 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 80 |
| 시 비 | 4 | 12 | 12 | 12 | 12 | 52 |
| 기 타 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 60 |

7. 기대효과

- ① 식재 수목의 건강성 회복을 통해 쾌적한 생활환경 제공
- ② 건강하고 아름다운 경관 창출
- ③ 산림의 공익적 기능 향상

V. 해양분야

1 목표

□ 연안에서의 생태계 보전과 도시개발이 지속가능한 도시

- 기후변화에 선제적인 대응으로 연안재해 취약성 실태조사 및 평가체계와 구·군별 맞춤형 적응전략수립을 통한 취약 계층 보호 및 안전하고 쾌적한 연안공간 창출 및 관리
- 해수면 상승에 대비하여 해안침식 방지 및 연안침수·범람 지역의 재해경감 대책을 수립하여 연안회복 탄력성 향상 및 연안녹색성장의 지속적 추진
- 연안구조물 모니터링 및 안전성 평가·예측 시스템 개발을 통한 해양재해 요소의 효과적 관측 기술 개발의 적용으로 연안 구조물 방재 기본 자료의 경제적·안정적 확보
- 기후변화에 따른 연안 외력변화에 능동적으로 대처하여 연안시설물 재해경감과 연안 방재 대응 전략 수립을 통한 부산 연안시설 및 구조물의 안전성 확보와 지속가능한 물류산업발전의 도모
- 연안재해 긴급복구 지원시스템 구축을 통해 인명과 재산을 보호하고 국가 재난관리 자원을 효과적이고 체계적인 관리 및 운용지원
- 부산 연근해 해양생태계 변화 관리방안을 마련하여 기후변화에 따른 해양생태계의 변화를 감시 및 예측할 수 있는 기술과 해양생물의 안정성을 평가하고 보존할 수 있는 방법을 개발하여 건강한 해양생태계를 지속 및 복원할 수 있는 기반을 마련함
- 세계적인 무역항인 부산이 선박평형수에 의한 해양 외래종의 침입에 가장 많이 노출되어 있음을 감안하여 유해생물 및 특정종의 번무에 대한 관리방안을 마련하여 부산의 해양생태계를 건강하게 보전

2 주요과제

1) 연안재해 취약성 실태조사 및 평가기법 개발

- 연안재해 취약성 실태조사 및 평가기법 개발
 - － 부산시의 연안재해 원인, 발생특성 등을 관할 구·군별로 실태조사 수행

- 기후변화로 인한 해수면상승과 관련하여 권역별 연안재해 취약성 지표선정 및 DB 구축
- 부산 연안역 구·군의 경제사회적 취약성을 고려한 해수면 상승 취약성 평가 수행
- 구·군별 맞춤형 연안재해 포트폴리오 구축
 - 구·군의 시행사업별 맞춤형 적응전략 수립과 적응인증 프로그램 개발을 통한 지역사회 및 영향대상의 자발적, 능동 참여형 적응전략·방안 마련
 - 취약지역의 해수면 상승 장기모니터링 구축과 대응정보망 구축 관리
 - 연안재해 고해상도 취약성지도 작성과 공간정보 실시간 제공시스템 개발
 - 인터넷 및 스마트앱을 통한 공간정보 DB의 실시간 제공시스템 개발

2) 해안침식·퇴적환경조사 및 해변유실방지대책 수립

- 해수면상승으로 인한 연안 침식·퇴적환경변화 예측
 - 연안 침식 및 퇴적에 대한 중장기 예측 능력 배양과 메커니즘 규명
 - 부산 연안 침식·퇴적 장기모니터링 체계구축과 해수욕장의 모래유실방지 대책 수립
 - 해수면 상승과 이상고파랑 등 해안환경변화에 따른 해안침식방지 전략 수립
 - 해안침식 저감을 위한 해안구조물 축조 및 보강방안 마련
- 육역 및 해역변화에 따른 해안지형변화 관리전략구축
 - 연안해역 기본정보(해저지형, 해안선)의 과학적·체계적 조사 추진
 - 육상-연안 연계의 기준표고 조사 및 해안선 수로측량사업을 통하여 해당 구·군별 해안선의 기준도를 작성하여 해수면 상승에 의한 지형변화 관리기반 구축
 - 해양 물리환경과 지질환경에 대한 체계적 관리 정보조사 및 DB 구축
 - 고 기후학을 활용한 낙동강 하구역 지형변화 복원과 침식·퇴적에 대한 중장기 감시·예측 능력 배양과 메커니즘 규명
 - 장기지형변화 예측 기술 및 모니터링 체계 구축을 통한 해상교통 안전지원시스템 개발과 해난사고 저감방안 수립

3) 해수범람에 의한 연안침수지역 보강 및 관리체계 구축

- 해수범람 예방 및 저감을 위한 기후변화 적응 해양기반 구축
 - 부산 연안역 중장기 해수범람 위험도 평가체계 구축
(해수면변동 정밀분석 장기모니터링 대상지 선정과 감시·예측 모듈 개발)
 - 기후변화에 의한 연안침식·침수·범람 재해 최적적응방안 마련과 연안취약성지

도 종합기본계획수립 및 시범제작(동부산권, 서부산권)

- 부산 연안역 사회기반시설 침수지역 보강 및 관리대책 수립
 - 상습침수 우심지역 보강 정비사업 계획, 방파제 건설과 호안정비 및 배수시설 확충 전략 수립 및 지반고 증고 방안 및 이주대책 수립
 - 부산 연안재해 취약성 평가와 연안침수 기후변화대응 중장기 마스터플랜을 수립하여 '13년까지 해안침수예상도 제작 및 보급 시행
- 기후변화를 고려한 중장기적 연안공간 복원·조성 계획 수립
 - 연안 기후변화에 대한 자연환경 및 사회경제 변화를 고려한 해안복원 프로그램 개발
 - 연안 습지·생태계 등 연안의 완충능력을 고려한 신 개념 연안 보존 및 대응기술 개발
 - 연안 환경 친화적 재료를 이용한 연안공간 복원 조성 기술 개발
 - 부산의 중부산권은 북항재개발 사업과 연계하여 해양방재기능과 하이퍼미디어(Hyper media)기능의 복합기능형 해양도시 건설

4) 연안구조물 재해요소 관측시스템 구축

- 부산 연안구조물 재해요소 관측시스템 구축
 - 부산 연안구조물 피해이력 조사 및 분석 : 과거 최대폭풍해일고의 발생시의 연안 구조물 피해이력과 재해요소의 대응관계를 DB로 구축하고 감시·예측 대상지를 선정
 - 연안구조물 설계조건 및 기후변화에 따른 외력 시나리오 추산
 - 연안구조물 재해 외력(파랑, 폭풍해일, 태풍, 연안침식 등) 현장관측 시스템 구축
 - 비디오 자료를 이용한 부산 연안 국지 현상분석 기술 개발
 - 지상레이더 자료를 이용한 연안파랑, 유속, 수심변화 모니터링 시스템 구축
- 연안구조물 재해요소 전파 및 공유시스템 개발 및 구축
 - 위성원격탐사 자료 분석을 통한 연안구조물 재해요소의 분석기술 개발
 - 국지적 이상고파랑 및 장파의 관측자료 분석기법 개발 및 자료 DB 구축
 - 현장 및 원격관측 자료의 전파체계 및 공유시스템 개발 및 구축

5) 연안구조물 안전성 평가·예측 시스템 개발

- 연안구조물 침단모니터링 시스템 구축
 - 구조물의 실시간 가시화 모니터링 : 관측데이터 수집, 가공 및 분석 알고리즘의 개

발, 구조물 안전성 평가 알고리즘 개발

- 첨단모니터링 시스템의 구축 : 부산 연안의 해수면변동과 구조물 자체의 진동 및 충격력 등을 감지하는 센서개발, 연안구조물로부터의 표준화된 데이터 취득기법 및 데이터 통신망 구축방안 마련

○ 유비쿼터스 센서네트워크 기반의 통합시스템 개발

- 연안구조물 및 해양환경 모니터링을 위한 센서네트워크 기반시스템 구축
- 연안재해 특성을 고려한 연안구조물 실시간 모니터링 체계 구축 및 연안재해 영향 권역내 각종 해안구조물에 대한 상시진단 프로그램 개발 및 가동

6) 설계외력변화에 대응한 웹기반 연안방재 예측시스템 개발

○ 연안외력 변화 대응형 구조물의 적정 설계외력 산정 및 영향평가

- 부산 연안구조물 설계외력(태풍에 의한 해상풍, 파랑, 폭풍 해일, 지진해일 등)의 정밀 추산 모델 수립과 중요 설계외력간 상호 작용을 고려한 통합 모델 구축
- 부산 연안구조물의 재해유발 외력인자의 위험도 영향평가 : 파랑 장기관측 DB 구축 및 통계분석을 통한 설계파와 확률파 산출과 통계분석과 설계 폭풍해일고의 산정을 통한 위험도 영향평가모형 구축

○ 웹기반의 해수면상승 시나리오별 연안방재예측시스템 개발 및 이행계획 수립

- 기후변화에 따른 태풍의 강도 변화와 이에 따른 해상풍, 파랑, 폭풍해일 외력 시나리오를 분석하여 연안지역의 이행계획 기초자료로 활용
- 웹서비스 기반 GIS연동 연안구조물 재해외력 전달시스템 구축
- AR5 시나리오를 활용한 부산 연안 외력의 장기 변화 예측 시나리오 개발 및 해양 기후변화 영향평가 수행
- 부산 연안의 시범지구를 설정하여 연안외력 시나리오를 고해상도로 개발하고 인터넷을 통한 웹서비스 기반의 재해외력 전달시스템을 구축하여 해당지역 및 관계기관에 제공

7) 연안시설물 설계기준강화 및 방재구조물 보강

○ 연안외력 변화 대비 신규사회기반시설, 주거단지 등의 설계기준 강화

- 연안시설물별 피해현황과 원인을 분석하고 이상파고, 월파, 태풍파랑 등 외력에 대한 연안구조물의 보강과 설계 및 시공기술 확보
- 연안외력 변화대비 사회간접시설, 주거단지 등의 설계기준 변경과 취약시설 관리방안 마련

- 녹산산업단지, 명지주거단지 및 신호공단 호안 등의 배수시설 점검을 통한 보수·보강대책과 연안 후퇴선 방안 구축
- 항만시설 보강공법 개발 및 신규 보강구조물 축조
 - 이상파고, 월파 및 태풍파랑에 대한 구조물 피해저감기술 개발
 - 항만기초지반 피해저감을 위한 지반보강 및 신개량공법 개발

8) 연안재해 긴급복구 지원 및 대응시스템 구축

- 연안재해발생시 긴급대응 매뉴얼 관리 및 자동 상황 전파체계 구축
- 연안구조물 입체적 피해규모 자동 추출 시스템의 개발
 - Mobile GIS 기술을 이용한 피해 전 후 연안구조물의 위치, 용도, 형태, 크기, 지적 등 모든 정보의 3차원적인 변화를 파악할 수 있도록 시범지역의 연안구조물의 DB 구축
 - GPS가 탑재되고 지상 Image monitoring시스템과 연계된 mobile 단말기 및 유비쿼터스 유무선 통신망의 취득정보를 이용한 실시간 연안구조물 정밀 피해조사·전송 네트워크 시스템 구축
- 재해복구 지원시스템 개발 및 관리체계 구축
 - 실시간 피해상황 집계 및 구호물품·자원봉사자 관리, 현장지원정보(현장출동차량, 헬기, 중장비등) 관리, 안전경로와 위치 안내기능을 갖춘 지능형 대피 지원시스템 구축
 - 피해 집계, 현장 대응 및 피해추가 발생 가능 등의 비상상황 보고체계와 피해정보에 따른 복구관리(인적, 물적 및 유관기관 정보 등)시스템 개발
 - 피해 조사 결과와 기초 자료 관리에 의한 피해 보상 지원시스템, 이재민 관리 시스템 및 대시민 포털운영 웹사이트 구축

9) 해양생태계 변화/감시 예측 기술 개발

- 부산 연안 및 근해역에 서식하는 해양생물의 종조성, 종 다양성 및 군집구조 그리고 해양환경을 지속적으로 조사하여 데이터베이스를 구축함
- 상기 해양생물과 해양환경의 데이터베이스에 근거하여 기후변화 영향에 따른 취약성 지수를 개발하고 효율적인 적응 대책안을 마련하여 건강한 해양생태계를 보존하는 데 필요한 초석을 마련

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비고 |
|---|---|----------|
| V-1 해수면 상승 대응 | 가. 연안재해 취약성 실태조사 및 평가기법 개발 - 연안재해 취약성 실태조사 및 평가기법 개발 - 구·군별 맞춤형 연안재해 대응 포트폴리오 구축 | 신규 |
| V-2 해안침식 방지 및 연안 침수·범람 지역 재해경감 | 가. 해안침식/퇴적환경조사 및 해변 유실방지대책 수립 - 해수면 상승으로 인한 연안 침식·퇴적환경변화 예측 - 육역 및 해역변화에 따른 해안지형변화 관리전략 구축 | 기존 보완 |
| | 나. 해수범람에 의한 연안침수지역 보강 및 관리대책 수립 - 해수범람 예방 및 저감을 위한 기후변화 적응 해양기반 구축 - 연안역 사회기반시설 침수지역 보강 및 관리대책 수립 - 기후변화를 고려한 중장기적 연안공간 복원·조성계획 수립 | 기존 보완 |
| V-3 연안구조물 모니터링 및 안전성 평가·예측 시스템 개발 | 가. 연안구조물 재해요소 관측시스템 구축 - 연안구조물 재해요소 관측시스템 구축 - 연안구조물 재해요소 전파 및 공유시스템 구축 | 신규 |
| | 나. 연안구조물 안전성 평가/예측 시스템 기술 개발 - 연안구조물 침단모니터링 시스템 구축 - 유비쿼터스 센서네트워크 기반의 통합시스템 개발 | 기존 보완 |
| V-4 연안시설물 재해경감 | 가. 설계외력변화에 대응한 웹기반 연안방재 예측시스템 개발 - 연안외력 변화 대응형 구조물의 적정 설계외력 산정 및 영향평가 - 웹기반의 해수면상승 시나리오별 연안방재 예측시스템 개발 및 이행계획 수립 | 신규 |
| | 나. 연안시설물 설계기준강화 및 방재구조물 보강 - 연안외력 변화 대비 신규 사회기반시설, 주거단지 등의 설계기준 강화 - 항만시설 보강공법 개발 및 신규 보강구조물 축조 | 기존 보완 |
| V-5 연안재해 긴급복구 지원시스템 | 가. 연안재해 긴급대응 및 복구지원 시스템 구축 - 연안재해발생시 긴급대응 매뉴얼 관리 및 자동 상황 전파체계 구축 - 연안구조물 입체적 피해규모 자동 산출 시스템 구축 - 재해복구 지원시스템 개발 및 관리체계 구축 | 기존 보완 |
| V-6 연근해 해양생태계 변화 관리 | 가. 해양생태계 변화 모니터링 체계 구축/취약성지수개발 - 해양생물의 종조성, 종 다양성, 군집구조 변화에 대한 모니터링 및 DB 구축 - 기후변화 영향 취약성 지수 개발 | 신규 |

4 세부과제

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산국 건설방재관실 |
|--------|-------------------------|------------------|
| V-1-가 | 연안재해 취약성 실태조사 및 평가기법 개발 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

① 해수면 상승으로 연안재해발생 빈도 증가

- 부산시의 태풍 매미 내습시 연안재해 피해액은 약 900억 원으로 전국에서 가장 큰 피해를 받은 지자체로서 연안재해 취약도시임
- 기후변화에 의한 해수면 상승으로 인하여 태풍의 거대화로 야기되는 폭풍해일고의 증가 및 고파랑의 내습의 빈도가 증가할 것으로 예상됨
- 개방형 연안으로 구분되는 부산의 연안재해 취약성 실태조사를 통하여 취약지구의 염전과 해양성 재해에 대한 능동적인 적응전략의 수립이 요구됨

② 연안재해 대응을 위한 취약성 평가기법 개발

- 해수면 상승이 부산 연안역의 재해발생에 미치는 경제사회적 취약성을 평가하기 위한 과학적인 정보축적과 예측기술의 개발 및 보급 필요
- 해양도시 부산의 관할 16개 구·군 중 연안을 낀 지자체의 해수면 상승적응전략과 맞춤형 연안재해 적응을 위한 포트폴리오 구축이 요구됨

2. 사업개요

① 연안재해 취약성 실태조사 및 평가기법 개발

- 연안재해 특성분석 및 피해실태조사
 - － 부산시의 연안재해 원인, 발생특성 등을 관할 구·군별로 실태조사 수행
- 부산 연안의 권역별 재해원인과 취약성 지표 조사
 - － 기후변화로 인한 해수면상승과 관련하여 권역별 연안재해 취약성 지표선정 및 DB 구축
 - － 부산 연안역 구·군의 경제사회적 취약성을 고려한 해수면 상승 취약성 평가 수행

② 구·군별 맞춤형 연안재해 대응 포트폴리오 구축

- 구·군의 시행사업별 맞춤형 적응전략 수립
 - － 적응인증 프로그램 개발을 통한 지역사회 및 영향대상의 자발적, 능동 참여형 적응 전략·방안 마련

- 취약지역의 해수면 상승 장기모니터링 구축과 대응정보망 구축 관리
- 연안재해 취약성 지도작성과 공간정보 실시간 제공시스템 개발
 - 고해상도 취약성 지도 작성
 - 인터넷 및 스마트앱을 통한 공간정보 DB의 실시간 제공시스템 개발

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------|
| 2012 | 연안재해 취약성 평가 방법 검토 |
| 2013 | 연안재해 특성분석 및 피해실태조사 |
| | 해수면상승 장기모니터링 |
| 2014 | 연안의 권역별 재해원인과 취약성 지표 조사 |
| | 해수면상승 장기모니터링 |
| 2015 | 고해상도 취약성 지도 작성 |
| | 해수면상승 장기모니터링 |
| 2016 | 공간정보 DB의 실시간 제공시스템 개발 |
| | 해수면상승 장기모니터링 |

5. '12 추진계획

- 국토부 및 해외기관의 연안재해 취약성 평가에 관한 선진사례 검토와 부산의 적용방안 분석

6. 소요예산

- 세부과제 <Ⅱ-3-가>의 “연안 해일위험지역 건축물 Set-Back 사업”에서 제시한 중복사업은 본 세부과제에서 예산을 편성함

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 4.0 | 15.0 |
| 국 비 | | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 8.0 |
| 시 비 | | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 7.0 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화에 선제적 대응을 통한 연안재해 피해 최소화
- ② 구·군별 맞춤형 연안재해 적응 전략 수립 지원을 통한 연안의 취약 계층 보호
 - 재해대책(예방, 복구) 사업, 연안정비사업 등의 체계적 시행으로 연안지역 기후변화 적응의 효율성 제고
- ③ 연안재해로부터 안전하고 쾌적한 연안 공간 창출 및 관리
 - 연안취약시설물, 연안이용공간의 취약성 평가를 통한 체계적 및 예방적 재해관리
- ④ GIS기반의 3차원 연안재해 가시화 및 취약정보 실시간제공시스템 구축으로 연안재해 예방 실무활동지원

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물 |
|--------|----------------------------|--------|
| V-2-가 | 해안침식/퇴적환경조사 및 해변 유실방지대책 수립 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 해안침식·퇴적환경의 변화에 따른 해안선 변화 가속화 방지대책 필요
 - 해수면상승과 더불어 폭풍해일고의 증가 및 고파랑 내습에 의한 연안침식 가속화가 예상됨
 - 부산시 관할 해수욕장의 양빈에 따른 경제사회적 비용증가
 - 연안침식 가속화와 침식역 확산 등으로 연안회복 탄력성 저하를 초래하므로 이에 대한 방지 및 관리대책이 절실히 요구됨
- ② 해상교통 안전지원과 해난사고 증가 가능성 고조
 - 하천으로부터의 토사공급량의 변화가 예상되며 연안퇴적물 확보·유지를 위해 연안의 방호 및 환경적 기능과 이용에 대한 관리대책이 필요함
 - 기후변화에 기인한 해수면 상승에 대처하기 위한 해상교통 안전 지원 대책이 요구되며, 연안 정선변화에 과학적인 정보축적과 모니터링 체계의 구축이 필요함

2. 사업개요

- ① 해수면상승으로 인한 연안 침식·퇴적환경변화 예측
 - 연안역의 침식·퇴적환경에 영향을 미치는 연안의 물리적 변화 예측
 - － 연안 침식 및 퇴적에 대한 중장기 예측 능력 배양과 메커니즘 규명
 - 부산 연안 침식·퇴적 장기모니터링 체계구축
 - 부산시 관할 해수욕장의 모래유실방지 대책 수립
 - － 해수면 상승과 이상고파랑 등 해안환경변화에 따른 해안침식방지 전략 수립
 - － 해안침식 저감을 위한 해안구조물 축조 및 보강방안 마련
- ② 육역 및 해역변화에 따른 해안지형변화 관리전략 구축
 - 연안해역 기본정보(해저지형, 해안선)의 과학적·체계적 조사 추진
 - － 육상-연안 연계의 기준표고 조사 및 해안선 수로측량사업을 통하여 해당 구·군별 해안선의 기준도를 작성, 해수면 상승에 의한 지형변화 관리기반 구축
 - － 해양 물리환경과 지질환경에 대한 체계적 관리 정보조사 및 DB 구축
 - 낙동강 하구역 사주지형 변화 감시·예측 기술 확보
 - － 고 기후학을 활용한 하구역 지형변화 복원과 침식·퇴적에 대한 중장기 감시·예측 능력 배양과 메커니즘 규명

- 장기지형변화 예측 기술 및 모니터링 체계 구축을 통한 해상교통 안전지원시스템 개발과 해난사고 저감방안 수립

3. 그간 추진실적

- 연안정비(보존사업) 시행
 - 해운대 연안보존사업(양빈 및 잠제) : 491억 원, 항만청 시행중
 - 송도해수욕장 연안보존사업(양빈) : 30억 원, 서구청 시행중
 - 해운대 중동 미포항 연안보존사업(양빈) : 16억 원, 해운대구청 시행중
 - 광안리해수욕장 연안보존사업(양빈) : 20억 원, 수영구 시행중
 - 일광해수욕장 연안보존(양빈) : 10억 원, 기장군 시행중
 - 사하구 다대포 동측 해수욕장 호안정비 : 277억 원, 사하구청 계획
- 연안정비(친수연안)
 - 중구 자갈치시장 해변산책로 : 8억 원, 중구청 시행중
 - 다대포해수욕장 방사탑 조성 : 111억 원, 사하구청 시행중
- 연안정비(휴양시설) 사업 시행
 - 송도지구 송도복합휴양단지 조성 : 191억 원, 서구청 추진 중
- 국토해양부(국립해양조사원) 연안계획과에서 매년 부산시 연안침식 모니터링 실시

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------------|
| 2012 | 연안역의 침식/퇴적환경의 영향인자 분석 |
| 2013 | 부산시 연안침식/퇴적 장기모니터링 체계 구축 |
| | 부산시 관할 해수욕장의 모래유실방지 대책 수립 |
| 2014 | 부산시 연안침식/퇴적 장기모니터링 체계 구축 |
| | 육역 및 해역변화에 따른 해안지형변화 관리전략 구축 |
| 2015 | 육상-연안 연계의 지표표고조사 및 해안선 수로측량사업 |
| | 육역 및 해역변화에 따른 해안지형변화 관리전략 구축 |
| 2016 | 낙동강 하구역 사주지형변화 감시/예측 기술 확보 |
| | 육역 및 해역변화에 따른 해안지형변화 관리전략 구축 |

5. '12 추진계획

- 국토부 및 국외연구사례의 연안역의 침식/퇴적환경의 영향인자 분석과 부산시의 연안역 현황조사

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 6.0 | 8.5 | 7.0 | 5.0 | 26.5 |
| 국 비 | | 3.5 | 3.5 | 5.0 | 3.0 | 15.0 |
| 시 비 | | 2.5 | 5.0 | 2.0 | 2.0 | 11.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화 대응을 위한 연안해역의 기초정보 축적 및 제공기반 구축
 - 연안해역 기후변화에 대한 적응력을 높이고 의사결정의 정확도 제고
 - 해수면 상승을 대비한 해상교통안전 확보 기반 마련
- ② 연안회복 탄력성 향상 및 연안녹색성장 지속
 - 기후변화적응을 기회로 활용함으로써 국민의 삶의 질 개선 및 지역경제 활성화

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물국 도시개발본부 |
|--------|------------------------------|-------------------|
| V-2-나 | 해수범람에 의한 연안침수지역 보강 및 관리대책 수립 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

① 평균 해수면과 극최고해수면의 복합적 상승현상 발생 가능

- 기후변화로 인한 해수면 상승은 21세기에 최대 59cm 상승될 것으로 예측하고 있으며, 이와 함께 폭풍해일고 상승이 복합적으로 발생할 경우 연안역의 해수범람피해가 급증할 것으로 예상됨

② 연안침수지역의 보강 및 관리대책 필요

- 해수범람으로 인명손실, 연안침수, 제반 연안구조물의 붕괴와 유실 및 연안침식 등에 의한 연안재해 경감대책 필요
- 연안 침수, 재해도 작성은 소방방재청, 해양조사원, 일부 지자체에서 초보적인 단계에서 시도하고 있는 실정임

2. 사업개요

① 해수범람 예방 및 저감을 위한 기후변화 적응 해양기반 구축

- 부산 연안역 중장기 해수범람 위험도 평가체계 구축
 - － 해수면변동 정밀분석 장기모니터링 대상지 선정과 감시·예측 모듈 개발
- 기후변화에 의한 연안침식·침수·범람 재해 최적적응방안 마련
 - － 부산 연안의 취약성 평가와 적응대책에 관한 기본계획수립

② 부산 연안역 사회기반시설 침수지역 보강 및 관리대책 수립

- 상습침수 우심지역 보강 정비사업 계획
 - － 방파제 건설과 호안정비 및 배수시설 확충 전략 수립
 - － 지반고 증고 방안 및 이주대책 수립
- 해안침수예상도 제작 및 보급계획 수립
 - － 부산 연안재해 취약성 평가와 연안침수 기후변화대응 중장기 마스터플랜을 수립하여 '15년까지 해안침수예상도 제작 및 보급 시행

③ 기후변화를 고려한 중장기적 연안공간 복원·조성계획 수립

- 연안 기후변화에 대한 자연환경 및 사회경제 변화를 고려한 해안복원 프로그램 개발
 - － 연안 습지 및 생태계 등 연안의 완충능력을 고려한 신개념 연안 보존 및 대응기술 개발

- 연안 환경 친화적 재료를 이용한 연안공간 복원 조성 기술 개발
- 복합기능형 해양도시 건설계획 구축
 - 부산의 중부산권은 북항재개발 사업과 연계하여 해양방재기능과 하이퍼미디어(Hyper media) 기능형 해양도시 건설
- ※ 해양방재기능 : 폭풍해일방파제, 고파랑제어 소파구조물 설치 등
- 하이퍼미디어(Hyper media) 기능 : 수송, 정보교류, 레크리에이션 기능 총괄

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------------|
| 2012 | 부산시 연안침수지역 실태조사 및 해수범람 취약지구 분석 |
| 2013 | 해수범람 예방 및 저감을 위한 기후변화 적응 해양기반 구축 |
| | 부산시 연안역 중장기 해수범람 위험도 평가체계 구축 |
| 2014 | 기후변화에 의한 연안침식/침수/범람 재해 최적적응방안 마련 |
| | 연안취약성지도 종합기본계획수립 및 시범제작 |
| 2015 | 부산시 연안역 사회기반시설 침수지역 보강 및 관리대책 수립 |
| | 해안침수예상도 제작 및 보급 |
| 2016 | 기후변화를 고려한 중장기적 연안공간 복원조성사업 시행 |
| | 복합기능형 해양도시 건설계획 구축 |

5. '12 추진계획

- 부산시 연안의 상습침수 우심지역 실태조사 및 해수범람 취약지구 분석을 통한 보강 정비사업 계획 수립

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 8.0 | 13.0 | 15.0 | 20.0 | 56.0 |
| 국 비 | | 5.0 | 8.0 | 10.0 | 10.0 | 33.0 |
| 시 비 | | 3.0 | 5.0 | 5.0 | 10.0 | 23.0 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

① 기후변화 적응성 연안관리계획 및 연안환경개선 보완

- 연안취약시설물 보강, 연안이용공간의 재배치 등 장래 기후변화에 대비한 장래계획 수립으로 국민의 재산, 생명을 보호하고 지속가능 개발 유도
- SOC, 건축, 도시계획 각 부문별 자료구축을 통해 향후 다양한 연안도시 적응정책수립을 위한 기초자료로 활용

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물 |
|--------|---------------------|--------|
| V-3-가 | 연안구조물 재해요소 관측시스템 구축 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

① 연안구조물의 재해요소 관측체계 구축 필요

- 해수면 상승, 태풍강도, 이상고파랑 변화에 의한 연안재해의 저감을 위해서는 체계적인 해상상태 관측 자료의 실시간 제공과 장기적 DB 구축이 필요함

② 기후변화 대응형 연안구조물의 설계조건 변화

- 연안 방재 예측시스템과 연안구조물의 재난방지 시스템 구축을 위해서는 재난 유발요인에 대한 실시간 관측시스템의 구축이 선행되어야 함
- 연안 국지 정밀 현장 관측은 경비가 많이 들고 위험부담이 크므로 안전하고 효율적인 연안 현장관측 기술 개발과 지상 레이더 및 위성에서의 원격탐사 기술의 실용화가 요구됨

2. 사업개요

① 부산 연안구조물 재해요소 관측시스템 구축

- 부산 연안구조물 피해이력 조사 및 분석
 - 과거 최대폭풍해일고 발생시의 연안구조물 피해이력과 재해요소의 대응관계를 DB로 구축하고 감시·예측 대상지를 선정
 - 연안구조물 설계조건 및 기후변화에 따른 외력 시나리오 구축
- 첨단 해양관측시스템의 구축
 - 연안구조물 재해 외력(파랑, 폭풍해일, 태풍, 연안침식 등) 현장관측 시스템 구축
 - 비디오 자료를 이용한 부산 연안 국지현상 분석기술 개발
 - 지상레이더 자료를 이용한 연안파랑, 유속, 수심변화 모니터링 시스템 구축

② 연안구조물 재해요소 전파 및 공유시스템 구축

- 위성원격탐사 자료 분석을 통한 연안구조물 재해요소의 분석기술 개발
- 국지적 이상고파랑 및 장파의 관측자료 분석기법 개발 및 자료 DB 구축
- 현장 및 원격관측 자료의 전파체계 및 공유시스템 개발 및 구축

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------------|
| 2012 | 부산시 연안구조물 피해이력 조사 및 분석 |
| 2013 | 연안구조물 재해외력 첨단해양관측 시스템 구축 |
| | 연안구조물 설계조건 및 기후변화에 따른 외력 시나리오 추산 |
| 2014 | 연안구조물 재해외력 첨단해양관측 시스템 구축 |
| | 비디오 자료를 이용한 부산 연안 국지현상 분석 기술 개발 |
| 2015 | 연안구조물 재해요소 전파 및 공유시스템 개발 및 구축 |
| | 위성원격탐사 자료 분석을 통한 연안구조물 재해요소의 분석 |
| 2016 | 연안구조물 재해요소 전파 및 공유시스템 개발 및 구축 |
| | 국지적 이상고파랑 및 장파의 관측자료 분석기법 개발 |

5. '12 추진계획

- 부산시 연안구조물의 피해이력 DB 구축과 피해사례 조사 및 분석

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 12.0 | 15.0 | 20.0 | 20.0 | 67.0 |
| 국 비 | | 10.0 | 10.0 | 12.0 | 10.0 | 42.0 |
| 시 비 | | 2.0 | 5.0 | 8.0 | 10.0 | 25.0 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 연안, 해양재해 요소의 효과적 관측 기술 개발의 적용으로 연안 구조물 방재 기본 자료의 경제적, 안정적 확보 가능
- ② 연안구조물 최적 설계 기반 자료 확보로 효과적 연안 방재 대책 수립에 기여
- ③ 연안구조물 방재 시스템 구축의 기반 자료 확보 제공

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물국 |
|--------|--------------------------|---------|
| V-3-나 | 연안구조물 안전성 평가/예측 시스템 기술개발 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

① 연안구조물 안전성 평가 인식의 변화

- 외부의 위협에 대하여 항상 수동적으로 대응했던, 구조물 안정성에 대한 위협요소로부터 스스로를 보호할 수 있는 체계를 구축하기 위한 관련 요소 기술 개발이 필요
- 연안구조물 주변의 무공해 자원인 풍력, 조력 등 해양 신재생에너지를 이용하는 자가 발전식 자율 센서 시스템(자율센서 및 Autonomous USN) 개발 필요

② 연안구조물 안전성 예측시스템 구축의 필요성

- 부산시에 기존에 건설되어 있거나 계획 중인 사회기반시설의 연안구조물에 대해 첨단 감지 기반의 SHM(Structural Health Monitoring)을 통한 재해저감 기술개발이 요구됨
- 연안구조물에 설치된 센서와 기타 외부 기상정보를 통해 연안환경과 더불어 다양한 구조물의 거동을 평상시에 모니터링하며 재난 유발 요소를 미리 예측, 감지하여 초동대처 가능
- 재난의 조기 전파를 통해 피해를 최소화하고 재난 발생 전후 모니터링 결과 값을 축적하여 분석 자료로 활용할 수 있는 시스템의 개발과 고도화가 필요함

2. 사업개요

① 연안구조물 첨단모니터링 시스템 구축

- 구조물의 실시간 가시화 모니터링
 - 관측데이터 수집, 가공 및 분석 알고리즘의 개발
 - 구조물 안전성 평가 알고리즘 개발
- 첨단 모니터링 시스템의 구축
 - 부산 연안의 해수면 변동과 구조물 자체의 진동 및 충격력 등을 감지하는 센서 확충
 - 연안구조물로부터의 표준화된 데이터 취득기법 및 데이터 통신망 구축방안 마련

② 유비쿼터스 센서네트워크 기반의 통합시스템 개발

- 연안구조물 및 해양환경 모니터링을 위한 센서네트워크 기반시스템 구축
 - 연안구조물 측정 센서망과 전달망(PCS, Wibro, 무선메쉬망 등)간 망연동 기술 개발

- 온도, 습도, 가속도, 변형률 등 다양한 센서를 활용한 저전력 센서 플랫폼 확충
- 연안구조물 안전관리 모니터링 시스템 구축
 - 연안재해 특성을 고려한 연안구조물 실시간 모니터링 체계 구축
 - 연안재해 영향권역내 각종 해안구조물에 대한 상시진단 프로그램 개발 및 가동

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------------|
| 2012 | 연안구조물 모니터링 시스템 사례조사 및 분석 |
| 2013 | 연안구조물 첨단모니터링 시스템 구축 |
| | 구조물 안정성 평가 알고리즘 개발 및 적용 |
| 2014 | 연안구조물 첨단모니터링 시스템 구축 |
| | 구조물 실시간 가시화 모니터링 및 진동/충격력 감지센서개발 |
| 2015 | 유비쿼터스 센서네트워크 기반의 통합시스템 개발 |
| | 연안구조물 및 해양환경 모니터링 센서네트 기반시스템구축 |
| 2016 | 유비쿼터스 센서네트워크 기반의 통합시스템 개발 |
| | 연안구조물 안전관리 모니터링 시스템 구축 |

5. '12 추진계획

- 국토부 및 해외기관의 연안구조물 모니터링 시스템 선진사례 검토와 부산의 적용방안 분석

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 13.0 | 13.0 | 8.0 | 8.0 | 42.0 |
| 국 비 | | 8.0 | 8.0 | 5.0 | 5.0 | 26.0 |
| 시 비 | | 5.0 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 16.0 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 연안의 모니터링과 과학적 계측을 통한 해안재해의 예측시스템 구축에 기여
- ② 태풍, 쓰나미 등의 자연재해 피해 예방을 위한 국제적 공조시스템 구축효과
- ③ 방재를 위한 연안 구조물 실시간 모니터링을 통한 재해 확산의 예방 및 저감효과
- ④ 재해경보시스템과의 통합 및 연계를 통한 재해경감으로 복구비용 절감

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|-------------------------------|--------|
| V-4-가 | 설계외력변화에 대응한 웹기반 연안방재 예측시스템 개발 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

① 연안구조물의 안전성 확보를 위한 연안방재 설계외력 변화

- 연안구조물은 그 특성상 재해발생 시기에 대응하여 재해를 저감하는 것은 한계가 있음
- 해수면 상승으로 인한 연안구조물 설계외력의 증대에 대비한 연안구조물의 설계, 건설, 관리를 위한 연안방재 예측시스템 개발이 요구됨

② 부산 연안의 국지적 연안방재 예측시스템 개발 필요

- 부산 연안 국지적 파랑-조석-해일 통합 정밀수치모델의 구축 미비로 연안외력 변화를 대비한 예측·평가체계 미흡
- 외력변화 대비 연안시설 관리체계 구축과 취약시설 보강 및 이전·관리방안 마련 필요

2. 사업개요

① 연안외력 변화 대응형 구조물의 적정 설계외력 산정 및 영향평가

- 부산의 연안구조물 설계외력의 산출모델 수립 및 검증 개선
 - 태풍에 의한 해상풍, 파랑, 폭풍해일 그리고 지진해일의 정밀 추산 모델을 구축하고, 중요 설계외력간 상호작용을 고려한 통합 모델 구축
 - 현장 실험을 통해 각종 연안구조물 재해 유발 외력산출 모델의 개선·보완
- 부산 연안구조물의 재해유발 외력인자의 위험도 영향평가
 - 파랑 장기관측 DB 구축 및 통계분석을 통한 설계파와 확률파 산출과, 통계분석과 설계 폭풍해일고의 산정을 통한 위험도 영향평가모형 구축

② 웹기반의 해수면상승 시나리오별 연안방재 예측시스템 개발 및 이행계획 수립

- 기후변화에 따른 구조물 재해 유발 외력 시나리오 작성
 - 기후변화에 따른 태풍의 강도 변화와 이에 따른 해상풍, 파랑, 폭풍해일 외력 시나리오를 분석하여 연안지역의 이행계획(Action plan)의 기초자료로 활용
- 웹서비스 기반 GIS연동 연안구조물 재해외력 전달시스템 구축
 - AR5 시나리오를 활용한 부산 연안외력의 장기변화 예측 시나리오 개발 및 해양기후변화 영향평가 수행

- 부산 연안에 시범지구를 설정하여 연안외력 시나리오를 고해상도로 개발하고 인터넷을 통한 웹서비스 기반의 재해외력 전달시스템을 구축하여 해당지역 및 관계기관에 제공

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------------|
| 2012 | 연안구조물 설계외력 산정방법 조사 및 분석 |
| 2013 | 연안외력 변화 대응형 구조물의 적정설계외력 산정 및 영향평가 |
| | 부산시 연안구조물 설계외력의 산출모델수립 및 검증개선 |
| 2014 | 연안외력 변화 대응형 구조물의 적정설계외력 산정 및 영향평가 |
| | 부산시 연안구조물의 재해유발 외력인자의 위험도 영향평가 |
| 2015 | 웹기반 해수면상승 시나리오별 연안방재예측시스템 개발 |
| | 기후변화에 따른 구조물 재해 유발 외력시나리오 분석 |
| 2016 | 웹기반 해수면상승 시나리오별 연안방재예측시스템 개발 |
| | GIS연동 연안구조물 재해외력 전달시스템 구축 |

5. '12 추진계획

- 국내외 연구기관의 연안구조물 설계외력 산정방법과 적용사례 조사 및 분석

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 8.0 | 13.0 | 12.0 | 10.0 | 43.0 |
| 국 비 | | 5.0 | 10.0 | 10.0 | 8.0 | 33.0 |
| 시 비 | | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 2.0 | 10.0 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 신뢰성 있는 연안 구조물 설계외력의 산출을 통해 연안구조물의 피해 저감
- ② 지구 기후변화에 따른 연안방재 적응 전략의 수립
- ③ 부산 연안시설 및 구조물의 안전성 확보를 통해 지속가능한 물류산업발전 도모

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산국 건설방재관실 |
|--------|-------------------------|------------------|
| V-4-나 | 연안시설물 설계기준강화 및 방재구조물 보강 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

① 기후변화로 인한 슈퍼태풍의 내습빈도 증가예상

- 기후변화로 인한 슈퍼태풍의 피해가 전 세계적으로 증가하고 있으며, 이에 대한 시설물의 설계기준 강화에 대한 검토 필요
- 주요 항만시설물중 방과제에 대한 기상요인별 피해사례 분석결과 태풍에 의한 피해가 전체 피해중 약 90%에 달하며, 설계과 이상의 파랑이 내습하였을 때 주로 피해가 발생함

② 연안시설물 설계기준 강화 및 보강대책 강구 필요

- 기후변화에 대비, 항만을 포함한 연안시설물의 피해를 최소화 할 수 있는 설계기준 강화와 취약시설 보강 및 이전 등의 관리방안 수립이 시급
- 기술개발의 선행과제는 연안시설물별 피해원인 및 현황파악이며, 이후 기존 항만시설물 보강을 위한 기술과 새로운 형식의 시설물 개발로 구분하여 대책을 강구할 필요가 있음

2. 사업개요

① 연안외력 변화 대비 신규 사회기반시설, 주거단지 등의 설계기준 강화

- 기후변화에 의한 기존 및 신규시설물의 보강기술 개발
 - － 연안시설물별 피해현황과 원인을 분석하고 이상파고, 월파, 태풍파랑 등 외력에 대한 연안구조물의 보강과 설계 및 시공기술 확보
- 취약시설 강화, 이전 등의 관리방안 마련
 - － 연안외력 변화대비 사회간접시설, 주거단지 등의 설계기준 변경과 취약시설 관리방안 마련
 - － 녹산산업단지, 명지주거단지 및 신호공단 호안 등의 배수시설 점검을 통한 보수·보강대책과 건축물 후퇴선 기준 마련

② 항만시설 보강공법 개발 및 신규 보강구조물 축조

- 이상파고, 월파 및 폭풍해일에 대한 구조물 피해저감 기술개발
 - － 기후변화로 인한 외력과 구조물간의 특성에 따른 피해현황 파악 및 항만구조물의 특성별 피해를 최소화할 수 있는 보강공법 개발

- 항만 기초지반의 피해저감을 위한 지반보강 및 신개량공법 개발
 - 이상파고 및 태풍파랑에 의해 구조물 기초에 미치는 지반활동, 침하 등의 피해저감을 위한 설계 및 시공기술 개발

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------------------|
| 2012 | 부산시 연안역 사회기반시설 및 연안구조물 실태 조사 |
| 2013 | 연안외력 변화 대비 신규사회기반시설 및 주거단지 등 설계기준강화 |
| | 기후변화에 의한 기존 및 신규시설물의 보강공법 개발 |
| 2014 | 연안외력 변화 대비 신규사회기반시설 및 주거단지 등 설계기준강화 |
| | 취약시설 강화 및 이전/관리방안 구축 |
| 2015 | 항만시설 보강공법 개발 및 신규 보강구조물 축조 |
| | 연안구조물 피해저감기술 개발 |
| 2016 | 항만시설 보강공법 개발 및 신규 보강구조물 축조 |
| | 항만 기초지반의 피해저감을 위한 지반보강 및 신개량공법 개발 |

5. '12 추진계획

- 부산시의 연안역에 입지한 사회기반시설 및 연안구조물 점검 및 실태조사를 통한 보수/보강 방안 수립

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 3.0 | 5.0 | 7.0 | 8.0 | 23.0 |
| 국 비 | | 2.0 | 3.0 | 5.0 | 5.0 | 15.0 |
| 시 비 | | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 8.0 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기존 및 신규시설물에 대해 선진국형 차세대 보강기술을 적용, 기후변화영향으로 인한 피해저감
- ② 월파 및 폭풍해일과 같은 자연재해 발생 시 구조물 피해 최소화를 통한 인명 및 자산 보호
- ③ 신 지반개량공법 기술을 통한 지반 및 구조물 방재대책 수립
- ④ 해수면 상승에 따른 지반침하 등 치명적 지반-구조물 결함의 개량을 통한 연안시설물 안전망 구축

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|--------|-------------------------|--------|
| V-5-가 | 연안재해 긴급대응 및 복구지원 시스템 구축 | 기준/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 연안구조물 손상·파괴 모니터링에 의해 사전에 감지된 재난 요소 변화 대응체계 구축
 - 실시간 모니터링에 대해 신속하고 정확한 전파지원 체계 마련 필요
 - 실시간 현장 상황 관제를 통해 대응에 필요한 신속하고 합리적인 의사결정 체계가 필요
- ② 연안재해에 의한 연안구조물의 피해에 대한 초동대처 체계 구축
 - 연안재해의 피해상황에 대한 신속한 파악과 정확한 피해액 산정이 피해복구와 피해 지원을 위해 가장 중요
 - 현재까지 피해액을 산정함에 있어 인력에 의한 방법 보다 최신의 IT기술, 피해규모 자동측정기술, GIS와 USN 기술도입으로 피해상황과 피해액을 신속하고 정확하게 파악할 필요성 대두
 - 연안역에서의 해일과 태풍피해 특성을 면밀히 분석하여 연안재해 저감을 위해 사전 예방에서부터 복구까지 체계적이고 신속히 대처할 수 있는 적응시스템 구축 필요

2. 사업개요

- ① 연안재해발생시 긴급대응 매뉴얼 관리 및 자동 상황 전파체계 구축
 - 연안재해 초기대응 운영매뉴얼(SOP) 관리 지침 수립과 대응계획 관리방안 마련
 - 유관기관과의 예·경보 체계 구축 방안 수립 및 통합경보 관리 시스템 구축기술 개발
 - 사전 이재민 수용 및 구호물자·자원봉사자 배치계획 등의 대응계획 관리시스템 구축
- ② 연안구조물 입체적 피해규모 자동 산출 시스템 구축
 - Mobile GIS 기술을 이용, 피해 전 후 연안구조물의 위치, 용도, 형태, 크기, 지적 등 정보의 3차원적인 변화를 파악할 수 있도록 연안구조물 DB 구축
 - GPS가 탑재형 지상 Image monitoring시스템과 연계된 Mobile 단말기 및 유비쿼터스 유무선 통신망 하에서 현장의 피해구조물에 대한 정보를 실시간 전송하는 연안구조물의 피해 정밀조사 시스템 구축
- ③ 재해복구 지원시스템 개발 및 관리체계 구축
 - 실시간 피해상황 집계 및 구호물품·자원봉사자 관리, 현장지원정보(현장출동 차량,

헬기, 중장비 등) 관리, 안전경로와 위치안내 기능을 갖춘 지능형 대피 지원시스템 구축

- 피해 집계, 현장 대응 및 피해추가 발생 가능 등의 비상상황 보고 체계와 피해정보를 이용한 복구관리(인적, 물적 및 유관기관 정보 등)시스템 개발
- 피해 조사 결과와 기초자료 관리에 의한 피해 보상 지원시스템, 이재민 관리 시스템 및 대시민 포털운영 웹사이트 구축

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--------------------------------------|
| 2012 | 부산시 연안재해 긴급대응 매뉴얼 작성 및 관리실태 조사 |
| 2013 | 연안재해 초기대응 운영매뉴얼(SOP) 관리지침 수립과 대응체계구축 |
| | 유관기관과의 예·경보체계 구축과 통합경보관리시스템 구축 |
| 2014 | 연안구조물 입체적 피해규모 자동 산출 시스템의 개발 |
| | Mobile GIS기술을 이용한 연안구조물의 재원분석시스템 구축 |
| 2015 | 연안구조물 입체적 피해규모 자동 산출 시스템의 개발 |
| | 실시간 전송형 연안구조물 피해 정밀조사 시스템 개발 |
| 2016 | 재해복구 지원시스템 개발 및 관리체계 구축 |
| | 지능형 대피지원시스템과 복구/보상 관리시스템 구축 |

5. '12 추진계획

- 부산시의 연안재해 긴급대응 매뉴얼 작성과 구·군별 관리 실태를 조사

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 8.0 | 11.0 | 13.0 | 13.0 | 45.0 |
| 국 비 | | 5.0 | 8.0 | 10.0 | 10.0 | 33.0 |
| 시 비 | | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 12.0 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 재난 발생 전과 및 대비 체계를 수립하여 재산 및 인명 피해를 최소화하고, 재난 대응 시나리오별 재난대응 능력고취
 - ② 정보전달 체계의 각 시스템 간 내부연동 표준화로 체계적이고 효율적인 경보체계와 실시간 상황보고를 통해 긴급대응에 필요한 신속하고 합리적인 의사 결정이 가능
 - ③ 연안구조물 피해조사의 자동화로 신속한 피해 집계와 재해복구를 위한 복구비의 정확한 집행으로 인한 예산절감효과 기대
 - ④ 연안재해 발생시 모든 인프라 자원을 전산화하여 체계적·효율적으로 관리함으로서, 연안구조물 피해를 최소화하고 재난관리의 고도화를 위한 기반 마련이 기대됨
- 수 연안재해 긴급대응 및 복구지원시 신속히, 효율적으로 관리 추진함으로써 타 재난관리 시스템과 연동 및 자원 DB 공유를 통한 국가 재난관리 자원을 효과적이고 체계적 관리 및 운용

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물 |
|--------|-----------------------------|--------|
| V-6-가 | 해양생태계 변화 모니터링 체계 구축/취약성지수개발 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화에 의한 해수온도 상승으로 인한 해양생물의 종조성 및 군집구조의 변화가 예상되나, 현재 기후변화에 의한 해양생물 변화 양상 예측을 위한 기초자료가 마련되어 있지 않음
- ② 기후변화에 따른 장기적인 해양환경 변화가 부산시의 해양생태계에 미치는 영향에 대한 과학적인 정보 축적 필요

2. 사업개요

- ① 해양생물의 종조성, 종 다양성, 군집구조 변화에 대한 모니터링 및 DB 구축
 - 부산시 권역별 해양생물상(종조성, 다양성 및 군집구조) 및 해양환경 장기 모니터링
 - 해양생물상(종조성, 종 다양성, 군집구조 자료) 및 해양환경자료의 DB화
- ② 기후변화 영향 취약성 지수 개발
 - 장기모니터링 자료에 기초한 해양생태계의 기후변화 영향 취약성 지수 개발

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------|
| 2012 | 해양생태계 장기 모니터링 방법 검토 |
| 2013 | 권역별 해양생물상 DB 구축 방안 수립 |
| | 해양생태계 장기모니터링 |
| 2014 | 권역별 해양생물상 DB 구축 |
| | 해양생태계 장기모니터링 |
| 2015 | 해양생태계 기후변화 취약성 지수 개발 계획 수립 |
| | 해양생태계 장기모니터링 |
| 2016 | 해양생태계 기후변화 취약성 지수 개발 |
| | 해양생태계 장기 모니터링 |

5. '12 추진계획

- 해양생태계 장기 모니터링을 위한 권역별 정점 선정 및 표준화된 조사방법 검토

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 2.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 13 |
| 국 비 | | 1.5 | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 8 |
| 시 비 | | 1.0 | 2.0 | 1.0 | 1.0 | 5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 건강한 해양생태계의 보전으로 안정적인 수산식량자원 확보 근거 마련
- ② 기후변화 취약성 지수 개발로 해양생태계의 정량적인 적응대책 마련

VI. 수산분야

1 목표

□ 안정적 수산자원이 풍부한 도시

- 부산 연근해 어항 및 주요 수산자원 변화에 대한 모니터링을 통하여 기후변화로 인한 정량적 취약성을 평가하고 그 적응대책을 마련함. 기후변화에 따른 수산자원의 변동에 대비, 미래 수산자원확보에 대한 선제적 기술 확립으로 새로운 수산자원 확보 기반 마련
- 부산 연근해의 수산자원 변동에 대한 관측 인프라 구축 및 연안어장에 대한 관리 강화를 통하여 수산피해 예방과 수산물 안전성을 확보
- 수산물의 유통, 보관 및 가공방법 방안을 마련함으로써 기후변화로 인하여 변화된 수산자원에 대한 안전성을 확보하고 다양한 고차 수산가공식품 개발을 통해 부산시의 수산경제 안정 및 활성화 도모

2 주요과제

1) 수산자원의 지속적 생산을 위한 관리 시스템 구축

- 기후변화 영향에 대한 부산시의 수산생태계 취약성 파악 및 변화 추정을 위하여 부산 연안의 주요 어종별로 내적 탄력성 및 취약성 평가지수 개발
- 부산 연안의 수산생물 생태 및 산란특성 파악을 위한 수산자원 변화 추이 모니터링
- 기후변화에 따른 부산 연근해 수산자원의 변화에 대한 효율적인 적응대책 수립을 위해 해양환경-수산생물 결합 생태계 모델 개발, 연근해 어항예측 및 어항 예보 시스템 구축
- 부산 연근해 수산생물의 잠재 자원량 추정 및 자원관리를 위해 부산시 조사선을 이용한 직접 자원량 조사, 부산시 주변해역의 수산자원 잠재 자원량 추정 및 자원관리 수행
- 또한, 상기 잠재 자원량 추정 및 자원관리의 일환으로 부산의 주요 수산자원 재생산력의 변동상태, 초기생태 및 가입량 추정 시스템 구축
- 사전 예방적인 어장환경조사 및 관리 시스템 구축 및 활용으로 연안자원 관리전략에 대한 전략 평가를 도입, 부산 연근해 수산자원의 변화에 대한 능동적인 적응대책

마련

2) 양식취약품종 파악 및 신품종 양식기술 개발

- 연안수온 상승에 따른 양식생물 서식가능성을 분석하고 고수온에 적합한 양식 가능 종 도입 및 양식기술 개발 추진
 - － 양식 품종별 서식제한 환경요인의 변화에 따른 생리적 변화 조사 및 분석, 번식주기 재 규명 및 인공종묘생산 기술의 안정화 연구, 아열대 또는 열대 해역의 양식 가능 종 도입 및 양식기술 개발, 고온 내성 양식 품종의 국내 양식 안정화 기술 개발
- 성장이 빠르고 어병에 강한 품종을 신규개발하고 부산시에 특화된 양식종을 확보하여 부산 연안에 적합한 다양한 양식종에 대한 양식기술 보급
- 양식어업 재해 원인분석 및 재해 형태별 DB를 구축하고 기후변화가 양식산업에 미치는 영향분석 및 적응대책을 수립하여 기후변화에 대비한 미래 수산자원의 안정적 확보 기반 구축

3) 신규 회유성 어종 최적 어획기술 개발

- 부산 연안 및 근해역의 난류성 회유성 어종에 대한 어획, 첨단 친환경 관측장비를 이용한 생물군집의 행동습성, 주요 회유성 어종에 대한 표지방류 등의 조사를 통하여 부산 연안의 난류성 회유성 어종에 대한 생리생태 및 군집 행동습성을 파악
- 수산물 생산체계의 지속성 유지를 위해 수산자원의 서식처 관리기법 확립이 필요하며, 이에 따라 친환경 저탄소 어구어업 개발과 음향기술 등을 활용, 회유성 어종의 어장 탐색 기술을 개발
- 미래 수산자원의 확보에 대한 선제적 기술 확립으로 수산물 생산 환경 변화에 적응을 위해 신규 회유성 어족자원과 미이용 자원의 활용법 개발로 자원의 효율적 이용 도모

4) 갯벌 어장(낙동강 하구)의 수산생물 서식환경 파악

- 갯벌은 수산생물의 산란·서식 및 생육의 장이나 기후변화에 따른 갯벌생물의 서식 환경 변화가 우려되고 있는 실정
- 기후변화가 낙동강 하구 갯벌 어장의 주요 수산생물에 미치는 영향을 파악하고 갯벌 고유의 재생산 환경을 보존, 유지하기 위한 갯벌생태계 장기 모니터링 실시와 갯벌에

서의 지속적인 수산자원 관리 시스템 구축

－ 갯벌에서의 수산자원 재생산력 변동상태, 초기생태 및 가입량 추정

5) 수산물 유통, 보관법 개선과 고부가가치 수산가공식품 개발

- 기후변화에 따라 온수성 어종의 유통, 보관 및 가공 등에 대한 변화가 예상되어 기존의 수산물 유통기반 취약성과, 수산 가공업체의 낙후성을 개선
 - － 기온상승에 의한 수산물의 빠른 부패 및 유해생물의 증가가 예상되는 만큼 수산물의 안전성 확보방안 마련 필요
- 부산시 위판장의 저온, 냉동, 제빙 및 저빙시설 등을 확충하고 개선
- 특히 저온유통체계 도입 및 제도 개선을 통해 수산식품의 안정성 확보
- 기후변화에 적응하는 수산식품 가공방법을 연구 개발하여 고부가 가치의 고차 수산가공식품 개발

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비 고 |
|----------------------------|--|----------|
| VI-1 주요 수산자원 적응대책 수립 | 가. 수산자원의 지속적 생산을 위한 관리체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화와 수산생물의 생태 및 산란특성 파악을 위한 모니터링 실시 - 해양환경-수산생물 결합 생태계 모델 구축 - 연근해 어항예측 기술 개발 및 어항 예보체계 구축 - 기후변화 영향 취약성 지수 개발 - 부산 연근해의 수산생물 잠재 자원량 추정 및 자원관리 시스템 구축 | 신규 |
| VI-2 미래 수산자원 확보 | 가. 양식취약품종 평가 및 신제품 양식기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화에 따른 양식산업 영향분석 및 적응기반 구축 - 연안 수온 상승에 따른 양식생물 서식가능 조사 - 고수온에 적합한 양식 도입 가능종 선정 및 양식기술 개발 - 부산에서의 양식 적합품종 신규개발 | 신규 |
| | 나. 신규 회유성 어종 최적 어획기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 부산 연안의 난류성 회유성 어종에 대한 생리생태 및 군집 행동 습성 조사 - 난류성 회유성 어종의 행동습성 분석을 기반으로 한 최적 친환경 저탄소 어구어법 개발 - 음향기술 등을 활용한 회유성 대상 어종 및 어장 탐색기술 개발 | 신규 |
| VI-3 갯벌 어장 관리 | 가. 갯벌 어장(낙동강 하구)의 수산생물 및 서식환경 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 갯벌 어장의 수산생물 및 서식환경의 장기 모니터링 - 갯벌 생태계에 대한 기후변화 취약성 지수개발 - 갯벌 생태계 수산자원 관리기술 개발 | 신규 |
| VI-4 수산물 변화에 따른 적응산업 | 가. 수산물 유통, 보관 및 가공법 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 가공식품의 종류 및 생산량에 대한 모니터링 - 부산시 위판장의 저온, 냉동, 제빙 및 저빙시설 재정비 및 확충 - 저온유통체계 도입 및 제도 개선 - 수산식품 가공방법 연구 개발 | 기존 보완 |

4 세부과제

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물 |
|--------|--------------------------|--------|
| VI-1-가 | 수산자원의 지속적 생산을 위한 관리체계 구축 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 해수온도 상승으로 인한 어획량 및 수산자원 종조성의 변화
 - 기후변화에 의한 해수온도 상승 영향으로 서해는 어획량이 증가되나 부산시가 위치한 남해 및 동해의 경우 어획량 감소가 예상됨
 - 냉수어종의 감소가 예상되며, 온수성 어종의 가입 및 분포 확장이 예상됨
 - 지난 20년 동안 부산시 총 어획량에 대한 소형 표층어류의 비중이 꾸준히 증가하였으며, 부산시 어업생산량의 약 60%를 고등어, 갈치, 멸치, 참조기, 전갱이 등과 같은 난류성 회유성 어종이 차지함
 - ② 기후변화에 따른 장기적인 해양환경 변화가 부산시의 어항 및 수산자원에 미치는 영향에 대해 과학적인 정보 축적 필요
 - 수산자원 변화에 대한 능동적인 적응대책을 수립하기 위하여 수산자원의 모니터링과 예측 시스템 구축 필요
 - ③ 기후변화에 의한 장기적 해양환경 변화에 대비하여 수산자원의 지속적 생산을 위한 능동적인 적응대책 필요
 - ④ 수산자원 생물의 장단기 변화예측에 근거, 지속가능한 수산업을 위한 중장기 어업생산관리 대책 마련 필요
- 수 최근 어장위치의 변화, 새로운 어종의 출현으로 인해 어업구조 재편 등 합리적인 관리 전략 수립 필요

2. 사업개요

- ① 기후변화와 수산생물의 생태 및 산란특성 파악을 위한 모니터링 실시
 - 연안어업 어획 생물 종조성 변화 조사
 - 연안 고착 수산생물 및 주변해역 생물상 변화 조사
 - 낙동강 하구해역 갯벌 생태계의 환경 변화와 수산자원 변화 조사
- ② 해양환경-수산생물 결합 생태계 모델 구축
 - 부산 연근해 해수순환-기초생산 접합 모델 개발

- 부산 연근해 주요 어종의 가입량 예측을 위한 IBM 개발
 - ③ 연근해 어황예측 기술 개발 및 어황 예보체계 구축
 - 주요 어업에 대한 어장정보 자료 분석 및 예측모델 개발
 - 어황방송 강화, 확대 및 실시간 모바일 어황정보 제공 시스템 구축
 - ④ 기후변화 영향 취약성 지수 개발
 - 주요 어종별 내적 탄력성 및 취약성 평가지수 개발
 - 수산자원 취약성 지도 작성
- 수 부산 연근해의 수산생물 잠재 자원량 추정 및 자원관리 시스템 구축
- 부산시 조사선을 이용한 직접 자원량 조사 및 추정
 - 부산시 주변해역의 수산자원 잠재 자원량 추정 및 자원관리
 - 부산시 생태기반 수산자원 평가 및 관리
 - 수산생태계 유지 및 최대 이용을 위한 자원관리
 - 부산시 연근해 수산자원 가입량 및 산란자원량 추정
 - 사전예방적인 어장환경조사 및 관리 시스템 구축

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------|
| 2012 | 수산자원 적응대책 수립을 위한 모니터링 체계 구축 |
| 2013 | 수산자원 장기모니터링 실시 |
| | 기후변화 영향 취약성 지수 개발 |
| 2014 | 수산자원 장기모니터링 실시 |
| | 부산 연근해 수산생물 자원관리 시스템 구축 |
| | 연근해 어황예측 기술 개발 및 어황 예보체계 구축 |
| 2015 | 수산자원 장기모니터링 실시 |
| | 수산자원 취약성 지도 작성 |
| 2016 | 수산자원 장기모니터링 실시 |
| | 해양환경-수산생물 결합 생태계 모델 구축 |

5. '12 추진계획

- 기후변화가 부산의 수산자원에 미치는 영향 파악
- 수산자원 장기모니터링 지침 검토 및 조사 기준 마련

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 3.0 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 12 |
| 국 비 | | 1.5 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 6 |
| 시 비 | | 1.5 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 6 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 수산자원생물의 생태특성 및 자원량 파악으로 향후 지속적으로 이용을 위한 관리 전략 수립 가능
- ② 기후변화 영향에 대한 수산생태계의 취약성 파악 및 변화 추정으로 수산업의 적응 대책 마련

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물 |
|--------|-------------------------|--------|
| VI-2-가 | 양식취약품종 파악 및 신품종 양식기술 개발 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 양식산업은 해양에서 식량자원을 공급받기 위한 하나의 수단으로써 상당한 중요한 부분임
- ② 부산시 기장 미역의 경우 부산의 대표적 특산물로 자리 잡고 있으며 강서구에서는 김양식이 활발히 이루어지고 있음
 - 그러나, 기후변화로 인한 해수온도의 상승은 미역양식 및 김양식의 생산에 부정적인 영향을 미칠 수 있음
- ③ 부산의 양식산업은 해조류양식에 대한 의존도가 높기 때문에 기후변화에 따른 부산시 양식산업의 적응대책으로 해조류양식의 취약성 평가를 통한 신품종 양식기술 개발이 필요

2. 사업개요

- ① 기후변화에 따른 양식산업 영향분석 및 적응기반 구축
 - 양식산업 재해 원인분석 및 재해 형태별 DB 구축
 - 기후변화 시나리오에 따른 양식산업에 미치는 영향 분석 및 적응대책 수립
- ② 연안 수온 상승에 따른 양식생물 서식가능 조사
 - 양식 품종별 서식제한 환경요인(수온, 염분, 용존산소) 조사 분석
 - 양식 품종별 번식주기 재 규명 및 인공생산 기술 안정화 연구
- ③ 고수온에 적합한 양식 도입 가능종 선정 및 양식기술 개발
 - 아열대 또는 열대 해역의 양식품종의 도입 가능종 선정 및 양식기술 개발
 - 고온 내성 양식 품종의 국내 양식 안정화 기술 개발
- ④ 부산에서의 양식 적합품종 신규개발
 - 빠른 성장과 어병에 강한 품종 신규개발
 - 부산시에 특화된 양식종 확보 및 양식기술 보급

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---------------------------------|
| 2012 | 국내외 신규 양식어종 및 기법에 대한 선진사례 조사 |
| 2013 | 기후변화에 따른 양식산업 영향분석 및 적응 기반 구축 |
| 2014 | 연안 수온 상승에 따른 양식생물 서식가능 조사 |
| 2015 | 고수온에 적합한 양식 도입 가능종 선정 및 양식기술 개발 |
| 2016 | 부산에서의 양식 적합품종 신규개발 |

5. '12 추진계획

- 국내외 신규 양식어종 및 기법에 대한 선진사례 조사

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 10 |
| 국 비 | | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 4.5 |
| 시 비 | | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 1.0 | 5.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화에 대비한 미래 수산자원의 안정적 확보를 위한 기반 구축
 - 수산물 먹거리의 안정적 생산 유지를 위한 대책마련으로 기후변화의 영향 감쇄
- ② 다품종 양식기술 보급
 - 고수온 등 환경에 내성이 강한 양식품종개발 및 기술 보급

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물 |
|--------|----------------------|--------|
| VI-2-나 | 신규 회유성 어종 최적 어획기술 개발 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화로 인한 해양환경의 변화로 신규 회유성 어종의 가입이 예상되며, 이에 따른 수산자원 확보 필요
 - 기후변화로 인한 해수온도 상승이 산란장 및 서식지역 확대로 다양한 회유성 어종이 증가할 것으로 예상되며, 이에 대비한 신규어종을 어획하기 위한 최적 어획기술개발 필요
- ② 난류성 어종의 증가와 한류성 어종 감소 현상 극명화
 - 부산시의 주요 수산물인 고등어, 멸치 등 난류성 어종 증가예상
 - 난류성 어종의 겨울철 어기 지속, 아열대성 어종 출현 빈도 증가

2. 사업개요

- ① 부산 연안의 난류성 회유성 어종에 대한 생리생태 및 군집 행동습성 조사
 - 부산 연안 및 근해역의 난류성 회유성 어종에 대한 직접 어획조사
 - 첨단 친환경 관측장비를 활용한 수산생물 군집 행동습성 조사
 - 주요 회유성 어종에 대해 표지방류조사를 통한 생태 및 행동습성 조사
- ② 부산 연안의 난류성 회유성 어종의 행동습성 분석을 기반으로 한 최적 친환경 저탄소 어구어업 개발
- ③ 음향기술 등을 활용한 회유성 대상 어종 및 어장 탐색기술 개발
 - 과학어군탐지기, 소나 등을 활용한 부산시 연근해 주요 회유성 어종의 어장형성 패턴 분석 및 새로운 국내 회유어종의 어장탐색 기술 개발

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--------------------------------------|
| 2012 | 부산 연안 난류성 회유성 어종 조사 계획 수립 |
| 2013 | 부산 연안 난류성 회유성 어종의 생리생태 조사 |
| 2014 | 부산 연안 난류성 회유성 어종의 생리 생태 및 군집 행동습성 조사 |
| 2015 | 난류성 회유성 어종 어획을 위한 친환경 저탄소 어구어업개발 |
| | 부산 연안 난류성 회유성 어종의 군집 행동습성 조사 |
| 2016 | 음향기술 등을 활용한 회유성 어종 및 어장 탐색기술 개발 |

5. '12 추진계획

- 부산 연안 난류성 회유성 어종 조사 계획 수립

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 4.0 | 13.5 |
| 국 비 | | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 7.5 |
| 시 비 | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 6 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 미래 수산자원의 확보에 대한 선제적 기술 확립으로 수산물 생산 환경 변화에 대응
- 신규 회유성 수산생물자원 및 미이용자원의 효율적 활용방안 구축
 - 수산자원의 서식처기반 관리기법 확립으로 지속적인 수산물 생산체계 구축

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물국 |
|--------|-------------------------------|---------|
| VI-3-가 | 갯벌 어장(낙동강 하구)의 수산생물 및 서식환경 조사 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 갯벌은 수산생물의 산란·서식 및 생육장일뿐만 아니라 고부가가치의 수산생물의 생산 공간이나 기후변화에 따른 갯벌생물의 서식환경 변화가 우려되고 있는 실정
- ② 생물 다양성이 높은 낙동강 하구역의 저서생태계에 대한 군집구조 및 건강도 변화에 대해 축적된 자료가 없어 기후변화에 대한 정량적 취약성 평가 불가
- ③ 따라서, 기후변화가 부산시 낙동강 하구 갯벌 어장의 주요 수산생물과 이와 밀접한 상호관계를 가지고 있는 저서생태계에 미치는 영향 파악 필요
 - 수산자원 생물의 장단기 변화를 예측·진단하여 지속적인 연안 어장 활용을 위한 새로운 대응 방안 마련 필요

2. 사업개요

- ① 갯벌 어장의 수산생물 및 서식환경의 장기 모니터링
 - 낙동강 하구역의 주요 수산생물 및 서식환경 변화 모니터링
 - 낙동강 하구역의 저서생태계 군집구조 및 건강도 변화 모니터링
- ② 갯벌 생태계에 대한 기후변화 취약성 지수개발
 - 장기모니터링 결과에 근거한 기후변화 취약성 지수개발
- ③ 갯벌 생태계 수산자원 관리기술 개발
 - 수산자원 재생산력의 변동 상태, 초기생태 및 가입량 추정

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------------|
| 2012 | 갯벌 어장의 수산생물 및 서식환경 장기 모니터링 계획 수립 |
| 2013 | 갯벌 어장의 수산생물 및 서식환경 장기 모니터링 |
| 2014 | 갯벌 생태계에 대한 취약성 지수개발 |
| | 갯벌 어장의 수산생물 및 서식환경 장기 모니터링 |
| 2015 | 갯벌 생태계 수산자원 관리기술 개발 |
| | 갯벌 어장의 수산생물 및 서식환경 장기 모니터링 |
| 2016 | 갯벌 어장의 수산생물 및 서식환경 장기 모니터링 |

5. '12 추진계획

- 갯벌 어장의 수산생물 장기 모니터링 계획 수립
- 갯벌 생태계를 수산자원으로 관리할 수 있는 방안 마련

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 10 |
| 국 비 | | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 3 |
| 시 비 | | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 7 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 건강한 갯벌생태계를 유지 보존하여 해양생태계분야의 기후변화 적응대책 수립 가능
- ② 뿐만 아니라 지속적인 수산생물의 서식처 제공으로 갯벌에서 생산되는 수산자원 영속성 유지

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양농수산물국 |
|--------|---------------------|---------|
| VI-4-가 | 수산물 유통, 보관 및 가공법 개발 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화에 따라 온수성 어종의 유통, 보관 및 가공 등에 대한 변화 예상
 - 부산시의 경우 명품수산물 지정 및 지원, HACCP 시설지원이 이루어지고 있으나, 새로운 어종을 식품으로 개발하기 위한 R&D 투자가 미흡함
- ② 현재는 수산 가공업체의 시설 낙후로 저차 가공제품생산에만 주력
- ③ 필요수산물 유통기반 취약성 극복
 - 전국 202개 위판장 중 제빙, 저빙, 냉동, 냉장 시설 등의 저온 시설을 갖춘 위판장은 20% 이하로 저온유통이 제대로 이루어지지 못함에 따른 식품의 위생 및 안전에 대한 문제 제기
- ④ 기후변화로 인한 기온상승에 의해 수산물의 빠른 부패 및 유해생물의 증가가 예상되는 만큼 수산물의 안전성 확보방안 마련 필요

2. 사업개요

- ① 가공식품의 종류 및 생산량에 대한 모니터링
 - 부산시에서 생산되고 있는 가공식품의 종류 및 생산량에 대한 지속적인 모니터링 수행
- ② 부산시 위판장의 저온, 냉동, 제빙 및 저빙시설 재정비 및 확충
 - 부산시 위판장별 저온, 냉동, 제빙 및 저빙시설 파악
 - 부산시 위판장별 시설 활용도 조사
 - 시설활용도에 따른 시설의 정비 및 필요시 시설 확충
- ③ 저온유통체계 도입 및 제도 개선
 - 어획된 수산물의 가공 및 유통경로(위판장, 가공공장, 소비자)파악
 - 기존 식품(예, 우유)의 저온유통체계 벤치마킹 및 수산물의 가공 및 유통 체제에 도입 및 개선
- ④ 수산식품 가공방법 연구 개발
 - 기존 수산물 가공식품의 다양화를 위한 가공방법 개발 및 가공시설 지원
 - 기후변화에 의해 증가가 예상되는 주요 온수성어종의 가공방법 연구개발

3. 그간 추진실적

- 명품수산물 지정 및 지원(간고등어(9), 어묵(4), 미역·다시마(3), 명란젓(4), 가공김(1))
- 문제점 및 대책
 - 새로운 시장진출에 따른 정보 미흡 등의 마케팅 애로 및 향후 지원 방안 마련
 - 수산물가공업체 HACCP 시설 지원(가공기계류 구입지원 등 포함)등 지속적인 재정지원 필요

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------------------|
| 2012 | 수산물 가공 및 유통, 보관 및 가공법에 대한 선진사례 고찰 |
| 2013 | 가공식품의 종류 및 생산량에 대한 모니터링 |
| 2014 | 수산식품 가공방법 연구 개발 |
| 2015 | 부산시 위판장의 저온, 냉동, 제빙 및 저빙시설 재정비 및 확충 |
| 2016 | 저온유통체계 도입 및 제도 개선 |

5. '12 추진계획

- 수산물 가공 및 유통, 보관 및 가공법에 대한 선진사례 고찰

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | 35 | 90 | 50 | 25 | 25 | 225 |
| 국 비 | 11.5 | 33.5 | 20 | 7.5 | 7.5 | 80 |
| 시 비 | 10.5 | 27 | 15 | 7.5 | 7.5 | 67.5 |
| 기 타 | 13 | 29.5 | 15 | 10 | 10 | 77.5 |

7. 기대효과

- ① 저온유통체계의 도입에 따른 수산식품의 안전성 확보
- ② 다양한 고차 수산가공식품 개발로 기후변화를 부산시 수산경제 안정 및 활성화의 기회로 전환

VII. 물관리분야

1 목표

□ 안전하고 깨끗한 물의 도시

- 국토해양부와 행정안전부는 “수해방지대책백서(2003)”에 의거하여 하천변 저류 공간 확보방안을 계획하고 있으나, 하천변 저류공간을 선정하고 홍수에 대한 영향을 평가하기 위한 기반기술에 대한 투자는 미흡한 실정이라고 발표한 자 있음
- 부산, 인천, 울산 등 국내 산업의 중추적 기능과 역할을 수행하는 대규모 해안도시가 40% 이상을 차지하고 있는 우리나라의 최근 홍수피해 양상은 해안, 하천, 도시 우수 배제시스템이 복합적으로 반영된 특성을 보이고 있으며, 그 피해가 증가하고 있는 추세임
- 기후변화에 의한 홍수피해, 물 부족현상 및 열섬현상 등에 대응하고 생태적인 도시를 조성하기 위해 통합 하천관리 시스템 구축의 필요성이 증가함
- 따라서 기후변화에 의한 물관리의 취약성을 극복하고 이수와 치수의 안정성 확보, 건강한 생태계 보전 및 시민의 삶의 질 향상을 위한 선진형 물관리 시스템 구축을 그 목표로 함

2 주요과제

1) 통합 물관리 모니터링 체계 구축

- 시범유역 선정 및 유역조사 실시
- 실시간 모니터링을 통한 DB 구축
- 수문분석 및 운영 평가
- 홍수/가뭄 예·경보 통합모형 기반자료 구축

2) 구·군별 물관리 영향 및 취약성 평가

- 지역현황 및 수리특성, 하천시설 조사
- 재해지구 관리 현황 분석
- 자연재해 잠재위험도 분석을 위한 지구단위 선정

- 구·군별 위험도 평가 및 취약성 평가
- 대상 하천별 수리해석 모형 구축 및 분석

3) 홍수/가뭄 예·경보 시스템 구축

- 도심하천 통합 물관리 모니터링 체계 구축
- 강우중심형 돌발홍수 예·경보 시스템 개발
- 모형 적용을 위한 시범유역 선정 및 모니터링 시스템 구축
- 도시 집중홍수 통합 예·경보 지침서 개발

4) 우수 저류시설 및 대형 저류조 시설 설치 방안

- 침수방지를 통한 재해예방 최적 지역 선정
- 대상사업지역의 지형자료 및 수문기상자료를 이용하여 저류시설 용량 산정
- 모형구축을 통한 시뮬레이션 분석 및 효율성 검증
- 모니터링 및 유지관리방안 구축

5) 통합 하천관리 시스템 구축

- 친환경 도심하천 복원
- 통합 하천관리를 위한 DB 구축
- 하천유지유량 확보방안 연구
- 통합하천 관리 시스템 개발

6) 물순환 및 LID를 적용한 생태도시 조성

- 부산시에 LID 기법을 도입하기 위한 제도 마련
- 부산시에 적합한 LID 융복합 요소기술 개발
- LID 요소기술 평가모형 개발
- 시범유역 선정 및 LID 요소기술 배치

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비 고 |
|---------------------------|--|----------|
| Ⅶ-1 수자원에 대한 기후변화 영향 | 가. 통합 물관리 모니터링 체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 모니터링 대상지역 운영계획 수립 - IT기반 실시간 통합모니터링 운영시스템 구축 - 기후변화 요소와 하천 환경 변화 연관성 파악 | 기존 보완 |
| | 나. 구·군별 물관리 분야의 취약성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 구·군별 지방하천 환경영향 조사 - 하천환경 조사 모니터링 실시 - 기후변화에 따른 물관리 취약성 평가 - 구·군별 지방하천 적응대책 수립 | 기존 보완 |
| Ⅶ-2 극한 홍수 및 가뭄 | 가. 홍수/가뭄 예·경보 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 하천 모니터링을 통한 수문 메커니즘 분석 - GIS/유역/하천 특성 정밀 분석 및 모형 구축 - 실강우 및 수위 관측을 통한 돌발홍수 예·경보 시스템 보정 및 검증 - 돌발홍수 통합 예·경보 실용화 방안 도모 | 기존 보완 |
| | 나. 우수저류시설 및 대형 저류조 시설 설치 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 저지대 도심지역의 침수해소 대책을 위한 우수저류시설 설치 | 기존 보완 |
| Ⅶ-3 하천 관리 | 가. 통합 하천관리 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 친환경 도심하천 복원 - 하천유지유량 확보방안 연구 - 통합하천 관리 시스템 개발 | 기존 보완 |
| Ⅶ-4 수질 및 생태관리 | 가. 물순환 및 LID를 적용한 생태도시 구축 <ul style="list-style-type: none"> - LID 기법 도입을 위한 제도 마련 - 부산시에 적합한 LID 융복합 요소기술 개발 - LID 요소기술 평가모형 개발 - 시범유역 선정 및 LID 요소기술 적용 | 신규 |

4 세부과제

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|---------|-------------------|--------|
| VII-1-가 | 통합 물관리 모니터링 체계 구축 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화에 대한 물관리의 능동적 적응방안을 마련하기 위해 실시간 물관리 모니터링 체계 구축이 필요함
- ② 부산의 도심을 관류하는 46개소의 지방하천 중에서 하도가 길고 유량이 큰 하천에 대한 기후변화 영향과 취약성 대책 수립이 필요하므로 시범 하천유역에 대한 모니터링을 우선 실시 필요
- ③ 기후변화에 따른 하천의 영향과 취약성 등을 파악하고 평가하기 위해 수리, 수문, 수질, 생태계를 모두 포함하는 통합적 모니터링을 실시

2. 사업개요

- ① 모니터링 대상지역 운영계획 수립
 - 부산시에 대표적인 도심하천인 온천천, 동천 등을 시범 하천유역으로 선정
 - 현장 접근성, 지점의 중요성과 위험성 등을 고려하여 모니터링 지점 선정
- ② IT기반 실시간 통합모니터링 운영시스템 구축
 - GIS 기반 통합 물관리 시스템 구축, IT 기반 실시간 모니터링 운영 기술 개발 및 실행
 - 관측 모니터링 사이트 구축을 통하여 실시간으로 강우, 수위, 유량, 수질, 생태계 등의 자료를 확인 가능하도록 함
 - 주기적인 관측과 현장점검을 통한 보정과 검증 시스템 구축
- ③ 기후변화 요소와 하천 환경 변화 연관성 파악
 - 수리·수문 자료와 수질 및 생태계 자료 분석을 통해 물관리 방향 설정

3. 그간 추진실적

- 낙동강하구 생태계 모니터링(8차년도) 시행
 - 조사개요 : '10. 9~'11. 9, 39.6백만 원, 부산발전연구원
 - 조사내용 : 조류, 수질, 식생, 저서생물 등

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--------------------------|
| 2012 | 모니터링 대상지역 선정 및 운영계획 수립 |
| 2013 | 시범유역 모니터링 |
| 2014 | 시범유역 모니터링 |
| 2015 | 시범유역 모니터링 |
| | TMS에 의한 모니터링 결과의 보정 및 검정 |
| 2016 | 추가 시범유역 모니터링 확대 실시 |

5. '12 추진계획

- 모니터링 대상지역 운영계획 수립

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 3 | 3 | 3.5 | 3 | 12.5 |
| 국 비 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 시 비 | | 1 | 1 | 1.5 | 1 | 4.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① IT 모니터링 기반을 통한 최적의 통합 하천관리 수행
- ② 실시간 수문자료 분석을 통한 도심하천 홍수재해 사전 대비
- ③ 수위/CCTV 등의 상·하류 연계 운영을 통하여 모니터링 체계 실효성 증대
- ④ 수리, 수문과 연계한 수질 및 생태계 관리를 수행할 수 있어 최적의 하천환경 유지 가능

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|---------|---------------------|--------|
| VII-1-나 | 구·군별 물관리 분야의 취약성 평가 | 기준/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 부산시 각 구·군의 홍수배제를 위한 치수기능과 자연생태기능 및 친수기능의 역할을 수행하고 있는 지방하천을 대상으로 극한 가뭄과 홍수 등에 대비, 그 영향과 취약성을 분석·평가하고 구·군별 기후변화 적응대책 수립이 필요
- ② 또한 지방하천은 이미 지역주민들에게 휴식과 심미적 안정을 제공하는 어메니티 자원으로 역할을 하고 있기 때문에 기후변화에 적응하여 하천의 수질, 수량, 수생태계 등 물관리 측면의 영향 최소화가 필요
- ③ 지방하천 유역별 홍수피해 이력과 원인을 분석, 물관리 체계 재정비

2. 사업개요

- ① 구·군별 지방하천 환경영향 조사
 - 구·군별로 자연재해 피해이력 조사
 - 구·군별로 토지이용 계획, 하천정비기본계획, 하수도정비기본계획 등의 기초자료 조사
 - 구·군별 지방하천 유역 특성 조사
- ② 하천환경 조사 모니터링 실시
 - 기후변화로 인한 피해영향 시뮬레이션
- ③ 기후변화에 따른 물관리 취약성 평가
 - 물관리 취약성 지표 산정
 - 홍수피해발생 잠재위험도 분석
 - 구·군별 지방하천 취약성 지도 작성
- ④ 구·군별 지방하천 적응대책 수립
 - 홍수배제 시스템 개선으로 안전도시 구축
 - 하천 유지수량 확보
 - 양질의 수질 및 건강한 수생태계 유지

3. 그간 추진실적

- 2009년 부산시 풍수해 저감특성조사 및 피해영향분석 연구 시행

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---------------------|
| 2012 | 구·군별 지방하천 환경영향 조사 |
| 2013 | 하천환경 조사 모니터링 실시 |
| 2014 | 하천환경 조사 모니터링 실시 |
| 2015 | 기후변화에 따른 물관리 취약성 평가 |
| 2016 | 구·군별 지방하천 적응대책 수립 |

5. '12 추진계획

- 구·군별로 자연재해 피해이력 조사
- 구·군별로 토지이용 계획, 하천정비기본계획, 하수도정비기본계획 등의 기초자료 조사
- 구·군별 지방하천 유역 특성 조사

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 국 비 | | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 10 |
| 시 비 | | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 10 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 구·군별 물관리 적응대책 수립으로 지역주민에게 안정성 신뢰 제고
- ② 부산시 전역에 걸친 물관리 분야의 기후변화 관련자료 구축

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|---------|-------------------|--------|
| VII-2-가 | 홍수/가뭄 예·경보 시스템 구축 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 최근 기후변화로 극한홍수 및 가뭄 등이 영향을 미치는 피해가 심각하므로 사전 및 사후 대책에 대한 신속한 의사결정이 필요
- ② 홍수와 가뭄 발생시 그 영향에 대한 상황분석과 판단시스템 구축 필요
- ③ 물관리 모니터링과 연계하여 홍수/가뭄 예·경보 시스템을 구축함으로써 사전 방재를 통한 인명과 재산 피해 최소화

2. 사업개요

- ① 하천 모니터링을 통한 수문 메커니즘 분석
 - 홍수와 가뭄이 인명과 재산에 영향을 미칠 수 있다고 판정되는 부산시의 대표적 도심하천을 시범 대상으로 선정, 수문 메커니즘 분석
- ② GIS/유역/하천 특성 정밀 분석 및 모형 구축
 - 시범유역의 토지이용계획, 하천정비 기본계획, 하수도정비 기본계획 등의 기초자료 조사
 - 지형자료를 이용하여 모니터링 사이트 모형 구축
- ③ 실강우 및 수위 관측을 통한 돌발홍수 예·경보 시스템 보정 및 검정
 - 시범유역 운영을 통한 지점 하도단면, 수위-유량 관계곡선 생성
 - 강우중심형 돌발홍수 예·경보 시스템 개발
 - 실시간 수문자료와 원격자료의 보정 및 검정
- ④ 돌발홍수 통합 예·경보 실용화 방안 도모
 - 관측 모니터링 사이트 구축을 통하여 실시간으로 강우, 수위, 유량 등의 자료를 확인 가능하도록 함
 - 모니터링 사이트의 활성화를 통한 통합 예·경보 시스템 적극적 이용방법 강구

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------|
| 2012 | 예·경보 시스템 구축을 위한 시범유역 선정 |
| 2013 | GIS/유역/하천 특성 정밀 분석 및 모형 구축 |
| 2014 | 하천 모니터링을 통한 수문 메커니즘 분석 |
| 2015 | 부산시에 적합한 돌발홍수 예·경보 시스템 개발 |
| 2016 | 돌발홍수 통합 예·경보 실용화 방안 도모 |

5. '12 추진계획

- 홍수와 가뭄에 취약한 부산시의 대표적 도심하천을 시범 대상으로 선정

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 |
| 국 비 | | 1 | 1 | 1.5 | 1 | 4.5 |
| 시 비 | | 1 | 1 | 1.5 | 1 | 4.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 자료의 지속적인 관리를 위한 DB 구축
- ② 사후 평가를 통한 도시 홍수 예·경보 발전 방안 제시
- ③ 실운영을 통한 개발 모형 및 기법의 신뢰성 제고
- ④ 연안도시로서의 특성을 고려한 홍수 예·경보 모델 제시

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|---------|--------------------------|--------|
| VII-2-나 | 우수저류시설 및 대형 저류조 시설 설치 방안 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 온난화로 홍수 빈도 및 강도가 증가하는 현실을 감안, 홍수재해를 불가피한 자연현상으로 인식하고 발생피해의 복구에 집중하던 소극적인 자세에서 탈피하여 과학적·공학기술개발을 통한 적극적인 홍수방어 체계의 구축이 요구되고 있음
- ② 국내의 해안도시에서의 최근 홍수피해 양상이 해안, 하천, 도시 우수배제라는 복합 시스템으로 반영되는 특성을 보여, 그 피해가 증가하고 있는 추세임
- ③ 향후 예상되는 이상 홍수, 도시하천유역 집중호우와 홍수 범람 피해를 최소화하기 위해서는 현재와 같은 제방 위주의 치수대책만으로는 홍수피해방지에 한계가 커 우수저류시설 및 대형 저류조 시설의 조성이 필요
 - 2011년 7월 순천, 보령, 대전에 300mm 이상의 비가 내려 도시지역의 침수피해가 많았지만 충남 금산 후곶천 하류지역은 이 기간 동안 침수 피해가 발생하지 않았던 이유는 소방방재청이 후곶천 상류에 설치한 큰 규모의 우수저류시설의 효과로 입증됨

2. 사업개요

- ① 저지대 도심지역은 상습침수지역으로 집중호우시에는 도로 및 도심지역의 침수피해가 발생하고 있는 실정으로, 근본적인 침수해소 대책으로 원활한 배수와 상류지역 유출량 배제를 위한 우수저류시설을 설치
 - 재해예방을 위한 가장 적합한 지역을 선정
 - 대상사업지역의 지형자료 및 수문기상자료를 이용하여 저류시설 용량 산정
 - 모형구축을 통한 시뮬레이션 분석 및 효율성 검증
 - 모니터링 및 유지관리방안 구축

3. 그간 추진실적

- 우수저류시설 설치 : 부산대학교 운동장, 해운대구 센텀지구(18,200㎡)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--------------------------------------|
| 2012 | 홍수로 인한 침수예방 최적 시범지역 선정 |
| 2013 | 시범지역의 지형 및 수문, 기상자료를 이용하여 저류시설 용량 산정 |
| 2014 | 모형구축을 통한 시뮬레이션 분석 및 효율성 검증 |
| 2015 | 적정 대상지역 선정 및 시공 |
| 2016 | 모니터링 및 유지관리방안 구축 |

5. '12 추진계획

- 시범 지역 선정 및 시범지역의 지형자료 및 수문기상자료 분석

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | - | 2 | 3 | 20 | 2 | 27 |
| 국 비 | | 1 | 1.5 | 10 | 1 | 13.5 |
| 시 비 | | 1 | 1.5 | 10 | 1 | 13.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 돌발호우 시 도심 내의 하천범람 및 내수침수 등의 피해를 미연에 방지
- ② 빗물저장 및 관리를 통한 수자원 확보로 도심 내 수자원 문제해결에도 도움

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|---------|----------------|--------|
| VII-3-가 | 통합 하천관리 시스템 구축 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화에 의한 홍수피해, 물 부족현상 및 열섬현상 등에 적응하고 생태적인 도시를 조성하기 위해 통합 하천관리 시스템 구축의 필요성이 증가
- ② 기후변화에 적응하기 위해 도시 내 물순환 과정의 능력 향상을 통한 효율적인 수자원 이용 기술 확보 및 원활한 물부족 지역의 물 공급토대 마련 필요
- ③ 기후변화에 적응한 지속가능한 국토관리 전략으로 기후변화가 도시에 미치는 영향을 분석하고 효과적인 도시의 적응방안을 모색
 - 안전한 도시 구축방안의 일환으로 “녹색성장 국가전략 및 5개년계획”에서는 도시차원에서 친환경 하천복원 및 생태하천 조성을 제시함

2. 사업개요

- ① 친환경 도심하천 복원
 - 도시하천 실태조사 및 특성분석
 - 수변 및 하도 내 수질 및 생태계 보전을 위한 하천복원 설계기법 연구
 - 기후변화를 고려한 수리해석 모형 검토
- ② 하천유지유량 확보방안 연구
 - 도심하천의 하천유지유량 확보 방안 수립
 - 하천의 제 기능 유지를 위한 타당성을 판단하고 대상하천 구역의 특징 및 목적에 맞는 하천유지유량 확보 계획 수립
- ③ 통합 하천관리 시스템 개발
 - 하천관리 DB 구축 및 실시간 모니터링 시스템 구축을 통한 부산시 통합 하천 관리 시스템 모듈 개발
- ④ 호우시 우수의 신속배제 시스템 구축
 - 배수펌프장의 증설과 기존시설의 정비

3. 그간 추진실적

- 온천천 하류정비사업(하천정비 4,500m, 29.5억 원) 준공 ▶ '11.3월
- 온천천 종합정비사업(하천정비 7,000m, 426억 원) 준공 ▶ '11.5월
- 학장천(하류) 생태하천 복원(도수관로 4,200m, 69억 원) 준공 ▶ '11.6월

- 학장천 수해상습지 정비공사(L=200m, 20억 원) 준공 ▶ '11.6월
- 석대천(상류) 하천 정비공사(L=2,500m, 272억 원) 착공 ▶ '11.1월
- 석대천(하류) 생태하천 조성(L=4,940m, 152억 원) 착공 ▶ '11.1월
- 온천천~수영강 연결로 설치공사(L=668m, 20억 원) 착공 ▶ '11.4월
- 학장천 고향의 강 조성사업(L=4,700m, 480억 원) 착공 ▶ '11.5월
- 배수펌프장 노후펌프교체(8대, 27억 원) ▶ '11.6월
- 낙동강 생태공원 조성 및 수변생태경관사업 시행

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------------|
| 2012 | 도시하천 실태조사 및 특성분석 |
| 2013 | 친환경적 복원을 위한 도심하천 선정 및 타당성 검토 |
| | 하천유지유량 확보방안 연구 |
| 2014 | 친환경 도심하천 복원을 위한 모형 검토 |
| 2015 | 통합 하천관리를 위한 DB 구축 |
| 2016 | 통합하천 관리 시스템 개발 |

5. '12 추진계획

- 부산시 도시하천 실태조사 및 특성분석

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 2 | 4 | 3 | 3 | 12 |
| 국 비 | | 1 | 2 | 1.5 | 1.5 | 6 |
| 시 비 | | 1 | 2 | 1.5 | 1.5 | 6 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 재해에 강한 도시 조성 기술 확보
- ② 하천관리 시스템 구축을 통한 극한홍수 및 가뭄시 대처능력 향상
- ③ 하천 기능의 지속성 유지로 시민들에게 친수공간 제공

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 건설방재관실 |
|---------|------------------------|--------|
| VII-3-나 | 물순환 및 LID를 적용한 생태도시 구축 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화에 적응하면서 저탄소 녹색도시를 조성하기 위해 수량과 수질 및 생태를 동시에 고려한 자연 친화적 물 순환 도시 조성 기술과 빗물, 유출지하수, 상·하수, 저수지 등 모든 수자원을 연계 활용하는 통합 순환시스템이 필요로 함
- ② 도시화 및 산업화로 인해 이수, 치수, 수질문제가 증가하고 있어 LID 기법을 이용, 저탄소 녹색성장을 주도하면서 이수, 치수, 생태적인 문제를 친환경적으로 해결
 - 도시에서의 LID 적용은 강우 유출량 감소, 비점오염원 저감, 건천화 방지, 용수 재이용 등 도시개발 및 도시재생을 위한 합리적인 대안임

2. 사업개요

- ① 부산시에 LID 기법을 도입하기 위한 제도 마련
 - LID 기법을 부산시에 적용시 발생할 수 있는 법률 및 제도 관련 사항, 관련 재정계획 사항 등을 고려, LID 기법 관련 표준 설계(안) 및 지침서 작성
 - 구·군별 지역 특성을 고려하여 주민과 협력관계 유지방안 모색
- ② 부산시에 적합한 LID 융복합 요소기술 개발
 - 부산시의 수리·수문요소에 적합한 LID 기술 도출
 - 기존 및 신규개발지역에 대한 유역특성 및 향후 유역개발정도를 고려한 LID 융복합 기술 적용방안 제시
- ③ LID 요소기술 평가모형 개발
 - 최적의 LID 요소기술 선정을 통한 평가모형 개발
 - 이를 통한 LID 기술의 효율성 및 예상 효과 확인
 - LID 모의가 가능한 도시유출해석 프로그램을 통한 최적설계
- ④ 시범유역 선정 및 LID 요소기술 적용
 - 부산시의 물관리 취약 지역을 대상으로 LID 요소기술 최적 설계 및 적용
 - 홍수량 저감 및 수질오염 저감 효과 등을 입증
 - 지속적인 유지관리 지침 작성

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

- 2014년 이후 사업은 세부과제 <II-2-다>의 “LID 기법을 통한 투수층 조성 및 자연형 저류시설 설치사업”과 동일 적용함

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------------------|
| 2012 | 부산시에 LID 기법을 도입하기 위한 제도 마련 |
| 2013 | 지역별 LID 적용 지역 및 유형 파악 |
| 2014 | LID 요소기술별 경제성 분석 및 부산에 적합한 요소기술 선정 |
| 2015 | 부산지역의 특성에 맞는 LID 최적요소기술 도출 |
| 2016 | 시범 도입을 위한 공공기관 우선적용 계획 수립 및 시행 |

5. '12 추진계획

- 부산시에 LID 기법을 도입하기 위한 제도 마련

6. 소요예산

- 2013년 외의 소요예산은 세부과제 <II-2-다>의 “LID 기법을 통한 투수층 조성 및 자연형 저류시설 설치사업”과 동일 적용함

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | - | 5 | - | - | - | 5 |
| 국 비 | | 3 | | | | 3 |
| 시 비 | | 2 | | | | 2 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 수질개선과 원활한 우수배제로 재해에 강한 도시 조성 기술 확보
 - ② 도시 물 순환 회복을 통한 탄소 저장용량 확대 및 CO₂ 배출량 저감
 - ③ 도시 녹지, 토양, 포장도로의 기능 향상에 의한 도시 기온 저감
 - ④ 물순환 과정에서 에너지 절감 또는 회수
- 수 도시 물순환 능력 향상과 통합용수관리를 통한 용수 자족률 향상

VIII. 생태계분야

1) 목표

□ 생태계가 건강하고 다양성이 풍부한 도시

- 기후변화 지표종 선정 및 생태계 변화 모니터링을 통해 기후변화에 따른 생물반응 및 취약성을 평가하여 기후변화에 적응할 수 있는 생태계 보존, 유지
 - 부산시는 산과 강, 바다, 호소 생태계를 모두 포함하고 있어 각 생태계별 취약성을 분석, 기후변화에 적응할 수 있는 네트워크 구축
- 도시화로 인한 난개발의 확산을 미연에 방지하고 생태계 보전과 생물다양성 확보를 위해 부산지역 내의 보호지역을 확대 지정
 - 보호지역은 자연유산 및 문화유산을 보전하기 위한 특별목적으로 관리되는 국유 또는 사유의 육상 및 해양지역을 의미
- 훼손된 서식처 복원 및 관리하고 삼림과 하천, 연안을 연결하는 생태네트워크를 구축하여 건강한 자연환경 속에서 시민들의 삶을 증진시키는 도시로 조성 목표

2) 주요과제

1) 부산시 자연환경 및 생태계 변화 모니터링

- 기후변화 취약성 평가 및 모니터링을 위한 지표종 선정·모니터링 실시
 - 식물, 곤충, 어류, 조류(새), 해양생물 포함
- 부산시 생태계 및 생물다양성 파악을 위한 사업 실시
 - 부산시 생태계 장기모니터링 강화
 - 외래종 및 난대성 생물의 번식, 확산 모니터링
 - 기후변화 모니터링 영구조사지점 선정

2) 보호지역 확대 지정

- 낙동강하구역의 국가 지정 생태계보호구역 외 산지, 습지, 해안을 구분하여 각 보호지역을 선정하고 기후와 생태계 관계를 기초하여 부산시의 전체 자연생태계의 연결성 증진

- 도시화가 급격히 진행되어 생물들의 서식처가 구획화된 지역을 중심으로 연결성을 확보하여 건강한 생태계를 유지
- 우수생태계 또는 잠재적으로 훼손의 가능성이 높은 지역은 보전지역을 지정하는 등 적응적 관리방안을 제시

3) 생태 네트워크 구축 훼손·단절된 생태계 연결

- 낙동강하구의 습지생태계 지속적인 복원
- 산, 바다, 강, 호소를 거점 생태축으로 수축하고 점적으로 단편화 되어 있는 생태계를 비오톱 조성을 통해 선적 연결
- 부산시의 생태계 특성을 고려, 환경보전림 등 비오톱 조성, 간이차폐터널 설치, 동물 이동통로 조성, 친 생태적 경작, 차량이동 제한 등의 생태네트워크 연결 증진사업 추진

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비 고 |
|------------------------------|--|----------|
| Ⅷ-1 자연환경 및 생태계 변화 모니터링 | 가. 기후변화로 인한 생태계 영향 및 취약성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 부산시 전역 생태계 모니터링 - 기후변화에 의한 생태계 영향 및 취약성 평가 - 생태계별 기후변화 적응대책 수립 | 기존 보완 |
| | 나. 보호지역 지정 및 유지 관리 <ul style="list-style-type: none"> - 보호지역 현황과악 - 보호지역 추가지정 - 보호지역 관리방안수립 | 기존 보완 |
| Ⅷ-2 자연생태계 네트워크 구축 | 가. 훼손 및 손실된 낙동강하구 생태계 복원 <ul style="list-style-type: none"> - 낙동강하구 생태관리권역 설정 - 습지 복원 및 관리 사업 추진 - 교육·체험 및 생태관광 사업 추진 | 기존 보완 |
| | 나. 부산시 전역 생태네트워크 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 생태네트워크 구축 대상 생태축의 생태환경 조사 - 생태네트워크 연결성 증진 계획 수립 | 기존 보완 |

4 세부과제

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|----------|--------------------------|-------|
| VIII-1-가 | 기후변화로 인한 생태계 영향 및 취약성 평가 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 부산은 산, 바다, 강 그리고 호소라는 다양한 생태계를 보유하고 있어 기후변화의 영향으로 인한 취약성에 가장 크게 노출되어 있어 그 적응대책이 시급
- ② 기후변화 취약성 평가 및 생물반응을 파악하기 위해서는 부산시 전역 생태계 장기 모니터링이 필요
- ③ 부산 생태계의 특성을 고려한 장기 생태계 모니터링을 실시하고 각 생태계별 기후변화 적응 기반을 마련

2. 사업개요

- ① 부산시 전역 생태계 모니터링
 - 부산이 보유하고 있는 산, 바다, 강, 호소의 생태계 영역을 대상으로 동부산, 중부산, 서부산의 권역별 장기 생태계 모니터링 실시
 - 자연환경보전법에 의한 매 10년마다 부산자연환경조사 실시
 - 부산시민의 참여가 가능한 자연생태계 정보의 DB 구축
- ② 기후변화에 의한 생태계 영향 및 취약성 평가
 - 장기 모니터링을 통해 부산시의 생물다양성을 정량적으로 조사
 - 대상 영역별 생태계 변화와 기후변화 영향과의 상관성 분석
 - 취약성 지표 선정
 - 기후변화에 취약한 생태계 도출 및 평가
 - 생태계 취약성 지도 작성
- ③ 생태계별 기후변화 적응대책 수립
 - 산림 및 도시숲 생태계
 - 낙동강하구 및 해양 생태계
 - 낙동강과 주요 지방하천 생태계
 - 회동 수원지 생태계

3. 그간 추진실적

- 2003년부터 낙동강하구 생태계모니터링 매년 실시 중에 있으며 2012년에 9차 생태계모니터링이 시행중에 있음
- 2007년부터 2010년까지 도시생태현황도 제작완료
- 2002년부터 2004년까지 3개년 사업으로 부산자연환경조사 완료

4. 연차별 사업내용

- 산림 생태계 제외(산림분야 세부사업으로 실시)
- 하천 생태계 제외(물관리분야 세부사업으로 실시)

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------|
| 2012 | 생태계 장기모니터링 계획 수립 |
| 2013 | 생태계 장기모니터링 실시 |
| | 취약성 평가 지표 선정 |
| | 제2차 부산자연환경조사 실시(동부산권역) |
| 2014 | 생태계 장기모니터링 실시 |
| | 제2차 부산자연환경조사 실시(중부산권역) |
| 2015 | 생태계 장기모니터링 실시 |
| | 생태계 영향 및 취약성 평가 |
| | 제2차 부산자연환경조사 실시(서부산권역) |
| 2016 | 생태계 장기모니터링 실시 |
| | 취약성 평가 및 적응대책 수립 |

5. '12 추진계획

- 연차별 부산자연환경조사 계획수립 및 사업비 확보
- 자연생태계 정보의 DB 구축 방안 검토

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 9 | 9 | 7 | 5 | 30 |
| 국 비 | | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 10 |
| 시 비 | | 6.5 | 6.5 | 4.5 | 2.5 | 20 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화에 대한 생물 반응 장기 모니터링을 통해 부산시 생태계 전반의 기후변화 취약성 평가와 적응대책 마련
- ② 산, 바다, 강, 호소라는 전 영역별 생태계 건강성 유지로 부산시민 삶의 질 향상

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|----------|-----------------|-------|
| VIII-1-나 | 보호지역 지정 및 유지 관리 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 생태계 관련 보호지역의 확대 지정 및 체계적 관리를 통해 서식처의 안정성과 생물다양성 유지
 - 부산시의 생태계 보호지역은 주로 낙동강하구에 집중되어 있어 산림과 하천, 도시 생태계 내에서 생물다양성과 서식처 안정성을 확보하기 위해서는 추가적인 보호구역 지정이 필요
 - 추가적인 보호구역 지정을 위하여 제2차 부산자연환경조사를 통하여 우수한 생태계 보전지역 또는 조성지역 발굴 필요
- ② 환경부에서 지정하고 있는 습지보호구역, 특정도서, 생태, 경관보전지역은 부산시내에 극히 드물기 때문에 부산시 차원의 보호지역 지정이 필요
 - 단기적으로 시 차원의 보호지역 지정을 위하여 생물다양성이 잘 보전된 지역의 발굴 필요
 - 현재 조금 지정하기 미흡한 지역이라도 지속적 관리를 통하여 생물다양성 확보가 가능한 후보지의 발굴과 지속적인 관리방안 마련

2. 사업개요

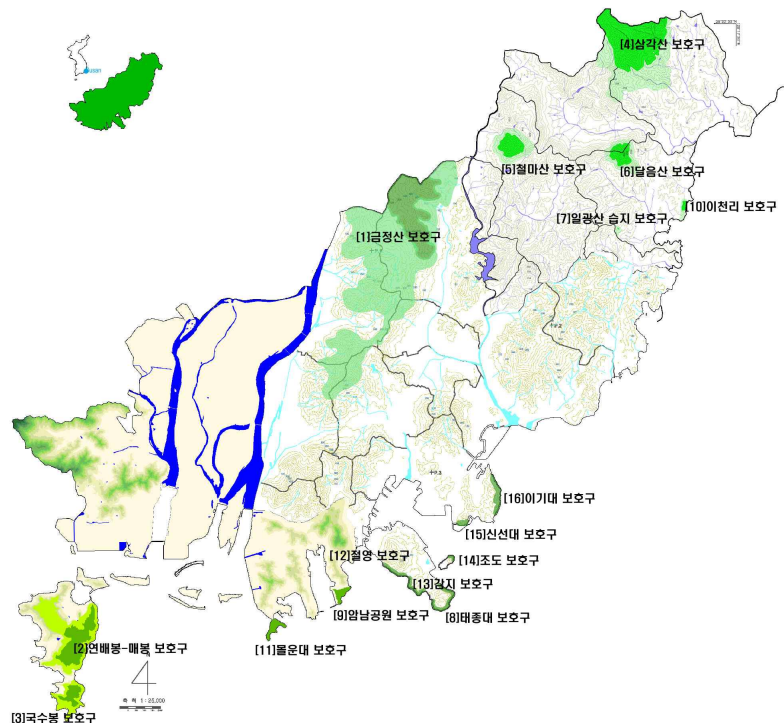
- ① 보호지역 현황파악
 - 제1차 부산자연환경조사 결과 생태계가 우수한 생태계지역(보호구)에 대하여 제2차 부산자연환경조사 15개의 생태계 현황파악
 - 서식처 네트워크를 위한 비오톱 조사
 - 인문, 사회적 요인 조사
 - 이용 및 관리계획 수립 기초자료 조사
 - 권역설정
 - 핵심지역, 완충지역, 전이지역 구분
- ② 보호지역 추가지정
 - 부산자연환경조사 및 생태계 모니터링 결과에서 자연환경이 우수한 지역을 보호지역으로 추가 지정
 - 부산지역 면적 대비 10% 지정 목표
 - 하천, 습지, 산림, 연안 지역 포함

③ 보호지역 관리방안수립

- 보호지역간 네트워크 구축방안 수립
- 권역별 이용관리계획 제시
- 보호지역 홍보 방안 수립

3. 그간 추진실적

- 보호-천연기념물 보전
 - 범어사 등나무군생지(천연기념물 제176호), 수영동의 곰솔(천연기념물 제270호), 부산구포동의 팽나무(천연기념물 제309호), 수영동의 푸조나무(천연기념물 제311호)
- 보호구 설정
 - 금정산보호구(10.01km²), 연대봉-매봉보호구(3.78km²), 국수봉보호구(0.99km²), 삼각산보호구(11.60km²), 철마산보호구(1.74km²), 일광산습지(0.03km²), 태종대해안식생(0.34km²), 암남공원해안식생(0.42km²), 이천리해안식생(0.20km²), 몰운대해안식생, 절영해안식생(0.18km²), 감지해안식생, 조도해안(0.04km²), 신선대해안식생(0.16km²), 이기대해안식생(0.49km²)



<부산광역시 권역 내의 식생 및 생태계 보호구>

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------|
| 2012 | 보호지역 확대 지정 타당성 검토 |
| 2013 | 보호지역 현황 조사(동부산권역) |
| 2014 | 보호지역 현황 조사(중부산권역) 및 추가 지정검토 |
| 2015 | 보호지역 현황 조사(서부산권역) 및 추가 지정검토 |
| 2016 | 보호지역 관리방안 수립 |

5. '12 추진계획

- 부산자연환경조사 계획수립 및 추가 지정 타당성 검토

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 1 | 2 | 2 | - | 5 |
| 국 비 | | 0.5 | 1 | 1 | | 2.5 |
| 시 비 | | 0.5 | 1 | 1 | | 2.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 보호구역 확대를 통한 부산시 생물다양성 지속 및 자원 보존
- ② 자연과의 접촉, 체험학습장을 제공함으로써 시민들의 삶의 질 향상

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|----------|-----------------------|-------|
| VIII-2-가 | 훼손 및 소실된 낙동강하구 생태계 복원 | 기준/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 낙동강하구는 생물 서식처와 생태계 다양성 측면에서 세계적인 곳으로 평가되고 있으며 정부는 이 지역을 문화재보호구역(천연기념물 제179호), 습지보호지역 등으로 지정한 만큼 우리나라에서 가장 중요한 생태계를 유지하고 있음
 - 낙동강하구역의 생태계는 크게 육역과 해역으로 대별할 수 있는데, 육역에는 삼림, 논·밭경작지, 초지, 하천, 담수습지, 하중도 등이 있으며 해역에는 해양, 연안, 염습지, 갯벌, 사주 등이 존재하고 있어 우리나라에서도 생태계 다양성이 가장 뛰어난 곳임
- ② 특히 낙동강 하구의 수변지역은 동아시아-호주 철새이동로(East Asian - Australian Flyway)의 거점 역할을 하는 세계적인 습지 생태계를 유지하고 있음
- ③ 그러나 부산의 도시발전과 경제발전 과정에서 낙동강하구역의 수많은 습지가 훼손되고 소실되었으며 현존의 습지도 육역화가 빠르게 진행되어 습지 생태계의 지속적인 복원이 요구됨
- ④ 해수면 상승, 폭풍해일 홍수 등의 기후변화 영향에 가장 취약한 부산과 같은 연안 대도시의 경우 습지 생태계 복원사업이 기후변화 적응대책의 주요부분을 차지할 수 있음
수 낙동강하구역의 습지생태계 복원은 이곳을 찾는 물새들에게 안전하고 다양한 서식공간을 제공하며 이곳을 찾는 사람들에게는 신비하고 황홀한 자연을 몸소 접촉할 수 있는 세계적인 생태체험·학습공간을 제공 할 목적으로 조성함

2. 사업개요

- ① 낙동강하구 생태관리권역 설정
 - 화명지구 : 지역자원 연계 및 생태계 연결지구
 - 대저지구 : 잠재적 보전 지구
 - 삼락지구 : 생태계 복원과 현명한 이용지구
 - 맥도지구 : 을숙도 연계 보전형 생태공간
 - 을숙도 : 생태계 보전 및 생태관광 핵심지구
- ② 습지 복원 및 관리 사업 추진
 - 을숙도 하단부 수로 복원 사업
 - 홍수터 기능 강화, 갈대밭 개선 서식지 다양성 구축, 갯벌 증대로 섬금류 서식지 확대, 습생초지 조성, 조류 휴식터 제공

- 삼락 상단부 습지 복원 사업
 - － 자연형 습지조성, 수위조절용 수문설치, 수로정비
- 대저지구 수변대 복원 사업
 - － 수변식생 복원, 버드나무길 조성

③ 교육·체험 및 생태관광 사업 추진

- 을숙도 습지생태공원 조성 사업
 - － 탐방체험장, 방문자센터, 교육정원, 생태탐방 보트, 갈대 은폐관찰소 등 조성
- 을숙도 랜드마크 은폐관찰소 설치사업
 - － 조류 은폐관찰소 설치, 탐조를 위한 교육자료 설치
- 삼락둔치 탐조 및 차폐시설 설치사업
 - － 탐조대 설치, 차폐막 설치, 주변의 자생식물 관찰소 설치
- 맥도지구 생태 탐방시설 설치
 - － 수로 탐방선 정박지, 수생식물 관찰 체험장 설치, 갈대밭 생태통로 조성, 탐조용 은폐 관찰소 설치

3. 그간 추진실적

- 부산권 낙동강살리기 마스터플랜 수립(부산시, 2009)
- 을숙도 생태공원 조성 기본계획 수립(부산시, 2009)
- 낙동강하구의 습지보전과 현명한 이용을 위한 종합계획 수립
(환경부 UNDP/GEF 습지사업단, 2009)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--------------------------|
| 2012 | 낙동강하구 탐방 체험장 건립 |
| 2013 | 습지 복원 및 관리 사업 추진 |
| | 교육·체험 및 다양한 생태학습 프로그램 운영 |
| 2014 | 습지 복원 및 관리 사업 추진 |
| | 교육·체험 및 다양한 생태학습 프로그램 운영 |
| 2015 | 습지 복원 및 관리 사업 추진 |
| | 교육·체험 및 다양한 생태학습 프로그램 운영 |
| 2016 | 습지 복원 및 관리 사업 추진 |
| | 교육·체험 및 다양한 생태학습 프로그램 운영 |

5. '12 추진계획

- 낙동강하구 탐방체험장 건립 및 다양한 생태학습 프로그램 시범운영
- 습지 복원과 생태관광지 조성 등에 대한 수정계획 수립

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 50 | 50 | 150 | 150 | 400 |
| 국 비 | | 30 | 30 | 100 | 100 | 260 |
| 시 비 | | 20 | 20 | 50 | 50 | 140 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

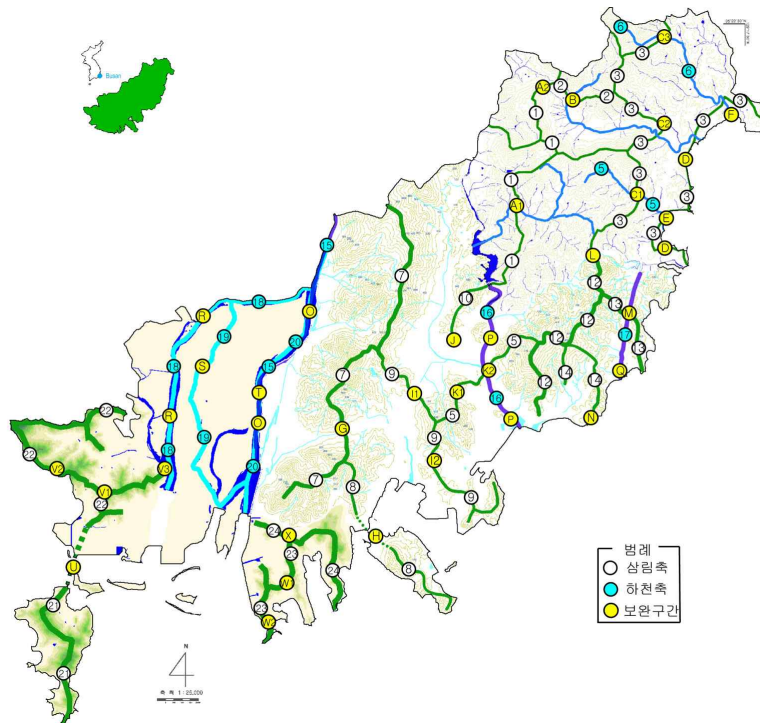
- ① 낙동강하구 해역과의 네트워크 연결로 생태계 건강성과 안정성 확보
- ② 훼손되고 사라진 습지를 복원함으로써 야생동식물에게 다양한 서식처 제공
- ③ 을숙도와 주변의 생태계를 탐사, 체험, 휴식 등의 학습자원과 생태관광자원을 유치함으로써 세계적인 관광지로 육성

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|----------|------------------|-------|
| VIII-2-나 | 부산시 전역 생태네트워크 구축 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

① 부산시의 생태네트워크는 육상생태계의 18개 삼림축과 수계생태계의 10개 하천축으로 구상되어 있으나 기존의 다양한 토지이용 형태로 인해 여러 장소에서 네트워크의 연결성이 단절되어 있음

- 네트워크의 연결성을 보완해야할 구간은 총 29개소로 조사된 바 있음
- 생태네트워크의 단절의 공통적인 특성은 자동차도로의 통과가 주원인임



<생태네트워크 구축에 따른 연결성 증진 구간>

② 기후변화에 민감하게 반응할 수 있는 도시 생태계의 건전성을 증진하기 위해서는 부산시 전역의 생태네트워크를 구축하는 것이 필수적임

2. 사업개요

① 생태네트워크 구축 대상 생태축의 생태환경 조사

- 삼림축, 하천축, 보완구간을 대상으로 하는 생태축 조사

- 생태축 연결상의 토지이용 현황 조사
- 생태네트워크 단절지 현황조사와 원인 분석

② 생태네트워크 연결성 증진 계획 수립

- 네트워크 선상의 지속적인 생태정보 DB 구축
- 연결성 증진 방안 마련
 - － 환경보전림 등 비오톱 조성
 - － 간이차폐터널 설치
 - － 동물이동통로 조성
 - － 친 생태적 경작
 - － 차량이동 제한

3. 그간 추진실적

- 부산자연환경조사(2002~2004)에서 생태네트워크 구축 방안 제시
- 부산시 전역 비오톱 조사를 실시(2007~2009)
- 수영강 소생태계 조성사업(2011년, 환경부 생태계보전협력금 반환금사업)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---------------------------|
| 2012 | 기 수립한 생태네트워크 구축 방안 검토 |
| | 부민산 소생태계 조성사업 추진 |
| 2013 | 생태네트워크 구축 대상 생태축의 생태환경 조사 |
| 2014 | 생태네트워크 연결성 증진 계획 수립 |
| 2015 | 연결성 증진사업 시범 실시 |
| 2016 | 연결성 증진사업 시범 실시 |

5. '12 추진계획

- 2004년에 수립한 부산의 생태네트워크 구축 방안 검토
- 부민산 소생태계 조성사업 추진(환경부 생태계보전협력금 반환금 사업)

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | - | 3 | 2 | 10 | 10 | 25 |
| 국 비 | | 2 | 1 | 5 | 5 | 13 |
| 시 비 | | 1 | 1 | 5 | 5 | 12 |
| 기 타 | | | | | | |

※ 소생태계 조성사업은 환경부 예산으로 추진

7. 기대효과

- ① 생물 서식공간의 연결로 생물다양성 유지, 건강한 도시 생태계 증진
- ② 생태적 경관이 자연적으로 조성됨에 따라 쾌적한 도시환경 유지
- ③ 도시화에 의한 열섬현상 저감, 특히 여름철 도시 기온 하강

IX. 적응산업 / 에너지

1 목표

□ 녹색산업과 기후산업 선도도시

- 기후변화는 에너지 및 산업부문에 직·간접적인 악영향을 미치기도 하지만 오히려 기후변화에 적응하여 부산의 새로운 성장산업을 육성할 수 있는 기회를 제공하기도 함
- 이에 청정에너지 개발 및 보급 확대, 자원 절약, 효율적인 에너지 사용 등을 위한 녹색기술개발 등을 통해 저탄소·녹색의 신성장 동력 산업 발굴 및 육성
- 부산에 소재한 APEC 기후센터의 기후정보 생산·예측능력을 극대화하고 관련 산업을 연계하여 부산을 기후정보를 활용한 기후산업의 메카로 육성

2 주요과제

1) 주요 산업분야 기후변화 영향 및 취약성 평가

- 연안에 위치한 부산의 산업/에너지 분야의 기후변화 영향 및 취약성 평가를 실시하여 부산의 특성을 고려한 적응대책 수립
 - 1차 산업(수산업), 2차 산업(공단), 3차 산업(공항, 항만, 물류산업, 해수욕장 등 해양관광산업)
- 고리원자력발전소는 안전성 조사와 병행 실시
- 기상재난이나 극한기온으로 인한 에너지 공급사업계획 재수립

2) 에너지 자립강화를 위한 청정에너지 생산

- 21세기 수소경제시스템에 부응하고 에너지원의 다양화를 위한 지역의 경쟁력 있는 에너지 잠재력 및 관련 기계부품소재 기술을 최대한 이용하여 수소에너지 개발 추진
- 고유가시대를 대비, 미래 청정에너지 확보 및 관련 산업 육성으로 녹색성장을 위한 에너지 자립기반을 구축하고 온실가스 배출을 저감할 풍력발전 실증 시범단지 조성으로 관련 기술 축적 및 지역경제 활성화에 기여
- 단순 소각·매립 위주의 생활폐기물을 연료화 및 발전 형태의 자원순환형 처리시스

템으로 전환하여 폐자원 에너지 회수를 극대화

- 매립장에서 발생하는 가스를 포집, 발전함으로써 대기오염 방지 및 온실가스 배출 저감

3) 기후변화 적응 신성장동력 산업 발굴 및 육성

- 낙동강에 의존하는 상수원 급수체계의 수질사고 발생 등에 대비한 대체수원 확보 방안의 일환으로 해수담수화 처리과정 고도화를 통해서 청정원수 확보 및 선진 녹색기술·인력 확보
 - － 국내 최대 해수담수화시설 도입에 따른 특정분야 기술의 산업기지화, 해외진출 모색
- 빗물을 보존하고 흐름을 느리게 하여 빗물로 인한 범람을 사전에 예방하는 그린인프라 시스템과 저영향 개발기법을 산업화
 - － 식생수로, 투수성 포장, 녹지도로, 생태침투시설, 생태수로 조성사업 등이 포함됨
- 산업구조 고도화를 위한 녹색 융합산업 육성
 - － 로봇산업이 정부 미래 녹색산업의 신성장 동력이면서, 부산시의 4대 핵심 전략산업으로 선정됨에 따라 로봇 관련 생산기반 기술연구 거점 확보 및 산업 육성 필요
 - － 해양바이오 산업을 지역 미래성장 동력산업으로 중점 육성하여 산업역량 집적을 통한 시너지효과를 창출하고 해양바이오 산업 우위를 선점할 필요
 - － 지역의 미래특화 분야인 항만물류 산업과 IT의 융합기술을 이용, 항만운영 최적화 솔루션 개발을 통해 에너지 저감 및 탄소배출량 감축
- 부산시의 파생특화 금융중심지 육성 인프라 구축, KRX거래시스템을 활용한 탄소배출권거래소의 부산 유치로 아·태 탄소배출권시장의 주도권 확보
- 녹색기술 인재양성
- APEC 기후센터의 기후정보 생산·예측 능력을 극대화하고 관련 산업을 연계해 부산을 기후산업 메카로 육성

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비 고 |
|--|--|----------|
| Ⅸ-1 주요 산업에 대한 기후변화 적응대책 수립 | 가. 주요 산업분야 기후변화 적응대책 수립 - 1차, 2차, 3차 산업별 기후변화 영향 및 취약성 평가 - 부산의 주요 산업에 대한 적응대책 수립 - 고리원자력발전소 안전성 조사 및 기후변화 적응대책 수립 - 에너지 공급 사업계획 재수립 | 신규 |
| Ⅸ-2 청정에너지 보급 확대 | 가. 수소에너지 개발 추진 - 수소의 생산·저장·이용 기술력 확보 및 기반 조성 | 기존 보완 |
| | 나. 해상풍력발전 개발 추진 - 사하구 목도 인근 해상에 해상풍력발전단지 조성 | 기존 보완 |
| | 다. 생활폐기물 연료화 및 발전 - 강서구 생곡동 부산환경자원공원 인근에 수익형 민자사업 방식으로 추진 | 기존 보완 |
| | 라. 매립장 LFG 발전 - 강서구 생곡동 매립장 가스를 이용한 전기 생산 | 기존 보완 |
| Ⅸ-3 기후변화 적응 신성장 동력 산업 발굴 및 육성 | 가. 해수담수화 R&D 사업 - 기장군 대변리에 해수담수화 플랜트 설치 | 기존 보완 |
| | 나. 그린인프라 산업 육성 - 그린인프라 조성 대상지 및 적용 타당성 조사 - 신규개발지역, 기 개발지역, 도로 및 보도, 공원을 중심으로 다양한 전략과 설치 가능한 시설유형으로 구분하여 추진 - 그린인프라 관련 지역 업체 육성 | 신규 |
| | 다. 기후산업 육성 - 기후정보 생산기관과의 네트워크 구축 - 기후정보를 이용한 기후산업 타당성 조사 - 기후정보 제공 콘텐츠 개발과 전문인력 육성 - 기후산업을 부산의 새로운 지식집약적 녹색산업으로 육성 | 신규 |
| | 라. 탄소배출권거래소의 부산 유치 - 한국거래소 거래시스템을 활용한 탄소배출권거래소 부산 유치 | 기존 보완 |
| | 마. 녹색기술 인재양성 - 전문인력 양성(해양바이오산업, 해양에너지) | 기존 보완 |
| | 바. 그린 포트(Green Port) 산업 육성 - U-항만물류 시스템기술 - 항만 등 온실가스 감축대책 - 에너지 자립형 항만 | 기존 보완 |
| | 사. 로봇산업 육성 - 로봇산업 유치 및 저변 확대 - 로봇산업 인프라 조성 및 로봇기업 육성 - 네트워크 구축 | 기존 보완 |
| | 아. 해양바이오산업 허브클러스터 조성 - 기장군 장안읍 오리일원에 해양바이오산업 클러스터 구축 | 기존 보완 |

4 세부과제

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경농수산물 해양농수산물 건설방재관실 |
|--------|----------------------|----------------------------|
| IX-1-가 | 주요 산업분야 기후변화 적응대책 수립 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 부산시 연안에 위치한 중요 산업 시설이 향후 기후변화에 의한 자연재해(태풍, 폭풍, 해일 등) 및 해수면 상승 등의 영향에 취약하므로 보다 엄밀한 취약성 평가를 통해 적응 대책 마련 필요
- ② 일본의 지진 사례를 바탕으로 지진 및 해일에 의한 원자력발전소의 안전성 조사 필요
- ③ 신재생에너지 고려한 부산의 에너지 공급 계획 수립 필요

2. 사업개요

- ① 1차, 2차, 3차 산업별 기후변화 영향 및 취약성 평가
 - 1차 산업(수산업), 2차 산업(공단), 3차 산업(공항, 항만, 물류, 관광 등)별 기후변화 영향 및 취약성평가를 실시
- ② 부산의 주요 산업에 대한 적응대책 수립
 - 1차, 2차, 3차 산업별 기후변화 영향 및 취약성 평가 결과를 통해 그 적응대책을 수립하고, 특히 이들 산업과 연관되는 SOC도 포함
- ③ 고리원자력발전소 안전성 조사 및 기후변화 적응대책 수립
 - 고리원자력발전소 자체에서 기후변화 적응대책 수립토록 추진
- ④ 에너지 공급 사업계획 재수립
 - 신재생에너지 공급을 위주로 하는 부산의 중장기 지역 에너지 공급 계획 수립

3. 그간 추진실적

- “부산시 기후변화 적응대책 세부시행계획” 용역 수행에서 수산업에 대한 적응대책을 수립한 바 있으나 기본 자료 부재로 충분한 취약성 평가가 이루어지지 않음
- 부산의 지역에너지 계획은 2007년에 2008년부터 2012년까지의 제3차 계획을 세운 바 있음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--|
| 2012 | 부산지역 에너지계획 수립 |
| 2013 | 1차 산업(수산업) 기후변화 영향 및 취약성 평가 |
| | 고리원자력발전소 기후변화 영향 및 취약성 평가 |
| 2014 | 2차 산업(공단) 기후변화 영향 및 취약성 평가 |
| 2015 | 3차 산업(공항, 항만, 물류, 관광) 기후변화 영향 및 취약성 평가 |
| 2016 | 부산시 주요산업의 기후변화 적응대책 수립 |

5. '12 추진계획

- 신재생에너지 공급 계획 수립
- 연차별 기후변화 영향 및 취약성 평가 추진 로드맵 작성

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | 0.7 | 2 | 3 | 5 | 3 | 13.7 |
| 국 비 | | 1 | 1.5 | 2.5 | 1.5 | 6.5 |
| 시 비 | 0.7 | 1 | 1.5 | 2.5 | 1.5 | 7.2 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 주요 산업별 특성에 맞는 취약성 평가기법 개발로 중장기 적응대책 수립
 - 기후변화로 인한 산업별 취약요소가 다르므로 부산의 지역과 산업의 특성에 부합된 취약성 평가를 실시하고 평가 지표의 지속적 관리 시스템 구축
- ② 기업, 시민, 공공에게 자연재해에 대비할 수 있는 신뢰도 제고
 - 연안지역에서 산업 활동이 집중되어 있는 부산의 경우 해양과 관련된 자연재해로부터의 경각심을 고취시키고 아울러 불확실성에 대한 적응능력도 향상
- ③ 원자력발전소에 대한 안전 불감증 불식
 - 고리원자력발전소의 지속적인 안정성 검토와 취약성 평가, 완벽한 적응대책 수립을 통해 부산시민의 불감증 해소

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 신성장산업과 |
|--------|-------------|--------|
| IX-2-가 | 수소에너지 개발 추진 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 21세기 수소경제시스템 구축과 에너지원의 다양화를 위한 지역의 경쟁력 있는 에너지 잠재력 및 관련 기계부품소재 기술을 최대한 이용하여 대체에너지 기술을 개발하고 보급

2. 사업개요

- ① 수소의 생산·저장·이용 기술력 확보 및 기반 조성
- 부산시 기장군 동백리 일원에 약 200억 원의 사업비 추진
 - 바이오매스, 하천과 해양 퇴적물로부터 300kW급 수소에너지 개발
 - 고리원전 온배수 이용 해양온도차 발전 300kW, 연료전지 300kW

3. 그간 추진실적

- '09. 5 : 수소에너지 시범단지 조성 타당성 용역 실시
- '10. 4 : 수소에너지 부품소재 연구센터 건립 추진
- '11.11 : 수소에너지 부품소재 연구개발사업 지원센터 설치(부경대)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------------|
| 2012 | 수소에너지 부품소재 연구센터 건립 국가지원사업 유치 |
| 2013 | 수소에너지 부품소재 연구센터 사업추진 |
| 2014 | 수소에너지 부품소재 연구센터 사업추진 |
| 2015 | 수소에너지 부품소재 연구센터 사업추진 |
| 2016 | 사업완료 |

5. '12 추진계획

- '12. 3 : 수소에너지 부품소재산업 육성협의회 구성
- '12. 4 : 국가지원 과제공모사업 유치

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 이후 | 계 |
|-----|------|------|------|---------|-------|
| 합 계 | 0.3 | 70 | 70 | 60 | 200.3 |
| 국 비 | | 50 | 50 | 40 | 140 |
| 시 비 | 0.2 | 10 | 10 | 10 | 30.2 |
| 기 타 | 0.1 | 10 | 10 | 10 | 30.1 |

7. 기대효과

- ① 이산화탄소를 발생시키지 않는 청정에너지원으로 CO₂ 절감 → 환경 개선
- ② 에너지 공급의 안전성 → 에너지 자립도 제고
- ③ 고용창출, 물가 안정 효과에 상당한 기여 → 경제 안정

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 신성장산업과 |
|--------|--------------|--------|
| IX-2-나 | 해상풍력발전 개발 추진 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 고유가시대를 대비한 미래 청정에너지 확보 및 관련 산업 육성으로 녹색성장을 위한 에너지 자립기반을 구축하고 온실가스 배출을 저감할 필요

2. 사업개요

- ① 사하구 목도 인근 해상에 총 70MW 규모의 해상풍력발전단지 조성
- 2012년 RPS(신재생에너지 의무할당제도) 시행에 따라 사업비 전액을 민간투자자로 추진 협의
 - 한국남부발전(주)을 비롯한 풍력관련업체로 컨소시엄 구축
 - 공유수면 점·사용 등 인허가 사항과 민원대응 지원

3. 그간 추진실적

- 풍력발전단지조성 민자사업 추진방안 협의 및 해양자료조사비(국비 20억 원)확보 추진 ▷ 국회 예결위 삭감, 미반영
- 부산신항 앞 연도에 계측기 설치 풍황조사

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--------------------------|
| 2012 | 풍력발전단지 개발 타당성 조사비 반영 |
| 2013 | 국비 확보시, 목도 인근해상 해양자료조사 |
| 2014 | 자료 검토 및 실시설계, SPC 구성 |
| 2015 | 풍력발전기 설치, 해저 케이블 설치 |
| 2016 | 풍력발전기 설치, 해저 케이블 설치 및 준공 |

5. '12 추진계획

- '12. 3~5 : 풍력발전단지 개발 타당성 조사비 확보 건의(지경부)
- '12. 6 : 남부발전과 사업추진 방안 협의

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|-------|-------|-------|
| 합 계 | - | 40 | 780 | 1,000 | 1,000 | 2,820 |
| 국 비 | | 20 | | | | 20 |
| 시 비 | | | | | | |
| 기 타 | | 20 | 780 | 1,000 | 1,000 | 2,800 |

7. 기대효과

- ① 해양도시 부산의 특성을 살린 신재생에너지산업 육성
- ② 해안 절경과 연계해 관광 상품화 가능
- ③ 그린에너지 및 청정도시 부산의 이미지 제고
- ④ 고유가 시대에 대비하여 미래 청정에너지 개발 및 온실가스 배출량 저감

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 자원순환과 |
|--------|----------------|-------|
| IX-2-다 | 생활폐기물 연료화 및 발전 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 단순 소각·매립 위주의 폐기물 처리를 자원순환형 처리시스템으로 전환하여 폐자원 에너지 회수를 극대화하고 저탄소 녹색성장 기반을 구축할 필요가 있음
- 현행 단순 소각·매립 생활폐기물의 직매립 ZERO화 및 최첨단 시설로 가연성 폐기물 및 고철 등 폐자원의 재활용 극대화
 - 폐자원의 에너지화를 위해 가연성 폐기물 연료화 및 발전시설 설치 필요

2. 사업개요

- ① 2013년까지 강서구 생곡동 부산환경자원공원(생곡매립장) 인근(부지 98,789㎡)에 수익형 민자사업(BTO) 방식으로 추진
- 폐기물 연료화시설 900톤/일, 전용보일러 500톤/일(발전량 25MWh) 규모

3. 그간 추진실적

- 토목공사 및 건축공사

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---------------------------------|
| 2012 | 토목 및 건축공사, 기계·전기등 설비공사 연·단동 테스트 |
| 2013 | 종합시운전 및 준공, 시설운영 |
| 2014 | 시설운영 |
| 2015 | 시설운영 |
| 2016 | 시설운영 |

5. '12 추진계획

- 토목공사, 연료화 및 보일러동 설비 설치 등

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2011 이전 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 계 |
|-----|---------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 899 | 712 | 422 | - | - | 2,133 |
| 국 비 | 541 | 91 | 332 | | | 964 |
| 시 비 | 93 | 66 | 94 | | | 253 |
| 기 타 | 265 | 555 | 96 | | | 916 |

7. 기대효과

- ① 강서구 생곡동 일원이 매립가스를 활용한 발전시설, 재활용 선별시설, 폐 비닐류를 이
용해 난방 경유를 생산하는 유화시설, 음식물 자원화 시설 등이 집약된 세계 유일의 ‘환
경에너지 종합타운’으로 발돋움할 기회 마련
- ② 직 매립될 가연성 생활폐기물의 자원화 및 재활용으로 매립이 최소화 되어 매립장 사용
기간이 12년(2031년 → 2043년) 연장
- ③ 25MW 발전시설에서 생산된 전력 판매 및 신·재생 에너지 보급
- ④ 폐기물 연료화로 연간 340억 원 가량의 원유(중유) 수입대체 효과

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 자원순환과 |
|--------|------------|-------|
| IX-2-라 | 매립장 LFG 발전 | 기준/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 매립장에서 발생하는 가스 포집, 전기 생산·판매 등으로 매립장 발생 가스 저감을 통한 대기오염 방지 및 온실가스 배출 저감 필요
- 매립장 발생 가스 확산으로 인한 대기 오염 방지
 - 지구 온난화 방지, 자원 재활용 및 시 수익 증대

2. 사업개요

- 위 치 : 부산시 강서구 생곡동 61번지 일원
- 사업규모 : 부지면적 2,772㎡, 발전설비 1MW/h 5기
- 사업기간 : '01.1~'20.12(20년)
- 사업내용 : 가스 포집시설 117공(연장 3km)
- 총사업비 : 95억 원(전액 민간투자 : 서희건설)

3. 그간 추진실적

- '99. 9 : 매립가스 자원화계획 수립
- '00. 1 : 발전사업에 따른 민간투자자와 계약서 체결
- '01. 7 : 전기 생산(한전에 판매 : 65.2원/kw)
- '05. 1 : 매립가스 이용료 변경협약 체결(3.5% → 4.5%)
- '10. 4 : '09년도 매립가스 사용량에 대한 이용료 부과(납입)
- '10. 9 : 매립장내 가스포집시설 추가 설치(42공)
- '11. 4 : '10년도 매립가스 사용량에 대한 이용료 부과(116백만 원)

4. 연차별 사업내용

| 연도별 | 주요 내용 |
|-------|-------------------|
| 2012년 | 매립가스 포집 및 전력생산 판매 |
| 2013년 | 매립가스 포집 및 전력생산 판매 |
| 2014년 | 매립가스 포집 및 전력생산 판매 |
| 2015년 | 매립가스 포집 및 전력생산 판매 |
| 2016년 | 매립가스 포집 및 전력생산 판매 |

5. '12 추진계획

- '12. 4 : '11년도 매립가스 사용량에 대한 이용료 부과
- '12. 5~6 : 폐기물 매립장내 가스포집시설 추가설치 검토

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | | | | | |
| 민 자 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |

7. 기대효과

- ① 폐기물 매립장내 발생하는 가스를 포집하여 냄새를 제거하고 포집한 가스를 이용 전기를 생산 판매하여 녹색 저탄소 운동에 기여
- '10년도 매립가스 포집 전기 생산 판매 25억 원(시 수입 116백만 원)

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 상수도본부 |
|--------|-------------|-------|
| IX-3-가 | 해수담수화 R&D사업 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 낙동강에 의존하는 상수원 급수체계의 수질사고 발생 등에 대비한 대체수원 확보 방안의 일환으로 해수담수화 추진 및 처리과정 고도화를 통해서 청정원수 확보 및 선진 녹색기술인력 확보
- ② 기장군 원거리 급수체계 개선 및 기장군내 신규개발에 따른 용수공급
- ③ 양질의 수돗물 공급을 위해 청정원수인 해수의 담수화
 - 지구상 물의 97%인 해수를 식수로 개발하여 미래 수자원 개발
 - 세계 최고의 해수담수화 플랜트 연구개발로 도시 위상 제고
 - 낙동강 수질사고와 자연재해 등 비상시 용수공급 대체능력 향상

2. 사업개요

- ① 2013년까지 부산시 및 국토해양부가 주관하여 기장군 대변리에 해수담수화 플랜트 설치
 - 부지면적 : A=4.6만㎡
 - 10MIGD(4.5만 톤/일) 플랜트 설치, 공급시설(정수지, 취·배수시설) 설치
 - 국토해양부에서 '06년에 새롭게 수립한 '건설교통R&D 혁신로드맵'의 '미래가치 창출'이 가능한 10대(VC-10)과제중의 하나로 선정
 - 사업비 : 1,969억 원(국비 823, 시비 440, 기타 706)
 - 사업기간 : 2009~2013년

3. 그간 추진실적

- '08. 12 : 우선협상 대상기관으로 부산시 선정 ⇒ 국토부
- '09. 4 : 사업추진을 위한 협약서 체결
 - 부산시, 한국건설교통기술평가원, 광주과학기술원, 두산중공업
- '09. 12 : 개발제한구역관리계획 승인 및 지형도면 고시
- '11. 6 : 기반시설공사(정수지, 가압장, 취·배출수) 공사 착공
- '11. 8 : 어업보상을 위한 어업관련 영향성조사 용역착수

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------|
| 2012 | 해수담수화 기반시설공사 및 플랜트 설치 |
| 2013 | 해수담수화 플랜트 시운전 및 기장군 급수 |
| 2014 | 상용급수(기장군) |
| 2015 | 상용급수(기장군) |
| 2016 | 상용급수(기장군) |

5. '12 추진계획

- '12. 12 : 해수담수화 기반시설 준공(정수지, 취·배출수 시설)
- '12. 12 : 해수담수화 플랜트설치(80%)

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 183 | 76 | - | - | - | 259 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | 183 | 76 | | | | 259 |
| 기 타 | | | | | | |

※ 2008년까지 413억 원, 2009년 696억 원, 2010년 276억 원, 2011년 325억 원

7. 기대효과

- ① 해수담수화 허브도시로의 도약
- ② 지구상 물의 97%인 해수를 식수로 개발하여 미래 수자원 개발
- ③ 세계 최고의 해수담수화 플랜트 연구개발로 선진수도 도시 위상 제고
- ④ 해안경관과 조화롭고 친환경적인 시설로 설치 지역관광명소로 육성
수 낙동강 수질사고와 자연재해 등 비상시 용수공급 대체능력 향상

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 건설방재관실 |
|--------|-------------|-----------------|
| IX-3-나 | 그린인프라 산업 육성 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 홍수로 인한 인명의 손실 및 상해를 방지하고 물적피해를 최소화하는 방안으로 그린인프라 시스템 구축이 필요
 - 저영향 개발기법을 통해 빗물을 보존하고 흐름을 느리게 하여 빗물로 인한 범람을 사전에 예방
- ② 자연배수시설과 같은 그린인프라의 구축은 비용 효율적인 수질관리 및 홍수방지 효과와 더불어 도시열섬효과의 방지, 식생 보전 및 생물의 서식처 제공 등 도시관리에 다양한 이점을 제공함
 - 자연배수시설은 주거지역 도로를 재정비한 후에 도로의 식물과 나무 그리고 흙을 이용하여 빗물을 정화하고 흐름을 관리하여 빗물 배수의 부정적인 영향을 제한
- ③ 재해/재난분야의 기후변화 적응대책으로 추진하고 있는 LID 적용사업을 그린인프라 산업으로 육성하여 궁극적으로는 글로벌 기업을 배출

2. 사업개요

- ① 그린인프라 조성 대상지 및 적용 타당성 조사
 - 홍수관리 및 침수관리 대상지를 추출하고 그 원인을 조사, 분석
 - 그린인프라 구축으로 인한 파급효과 분석
- ② 그린인프라 조성계획을 신규개발지역, 기 개발지역, 도로 및 보도, 그리고 공원을 중심으로 다양한 전략과 설치 가능한 시설유형으로 구분하여 추진
 - 기 개발지역에서는 빗물탱크, 옥상저류지 조성 등의 방안을 적극적으로 추진
 - 옥상에는 블루루프가, 주차장에는 빗물을 저류할 수 있는 다공관이나 저장공간 시설을, 도로변과 보도는 식생수로나 투수성 포장 이용
 - 도로변에는 식생수로 및 가로수, 녹지도로, 투수성 포장도로 설치
 - 공원에서는 저류 및 생태침투시설, 생태수로, 복원습지 등을 설치
- ③ 그린인프라 관련 지역 업체 육성
 - 투수 및 보수성을 확보하는 그린인프라 기술개발 지원
 - 하천, 도로, 단지개발 등에 그린인프라 테스트 베드 설치
 - 지역 기업의 역외 진출 교두보 마련

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---------------------------------|
| 2012 | 그린인프라 관련 지역 업체 육성 타당성 조사 |
| | 그린 다공성 흙 포장 사업 실시 |
| 2013 | 투수 및 보수성을 확보하는 그린인프라 기술개발 지원 |
| 2014 | 하천, 도로, 단지개발 등에 그린인프라 테스트 베드 설치 |
| 2015 | 지역 기업의 역외 진출 교두보 마련 |
| 2016 | 지역 기업의 세계 진출 교두보 마련 |

5. '12 추진계획

- 부산시 그린인프라 구축방안 검토
- 부산지역의 그린인프라 산업체 파악

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|----|
| 합 계 | 40 | 5 | 3 | - | - | 48 |
| 국 비 | | 5 | 2 | | | 7 |
| 시 비 | | | 1 | | | 1 |
| 기 타 | 40 | | | | | 40 |

7. 기대효과

- ① 시역 내 LID 적용으로 기후변화로 인한 홍수해, 침수해 등의 자연재해 사전 대비
- ② 녹지생태계 유지, 수질오염 저감, 도시기온 하강 등의 쾌적한 생태도시 구축
- ③ LID를 기반으로 하는 그린인프라 산업을 부산의 녹색 신성장산업으로 육성

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 신성장산업과 |
|--------|---------|-----------------|
| IX-3-다 | 기후산업 육성 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 이상기후 발생으로 경제·사회적 혼란과 피해가 초래되어 이에 파생되는 위험관리 필요성이 대두
- ② 날씨피해를 최소화하기 위해 민간과 공공부문에서는 기상위험을 정확하게 파악하고 분석하여 기후변화적응 방안을 마련해야함
 - 기후변화 적응을 위해 정확한 기상정보가 필요한데 이는 민간이나 공공뿐만 아니라 거의 모든 산업에 필요한 정보임
 - 특히 기후조건이 산업과 기업에 미치는 경제적 파급효과가 증대하면서 기업 경영에도 장·단기 기상정보 활용의 필요성이 크게 증가하고 있음
- ③ 이상기후로 인한 위험증가와 더불어 부상하는 기후산업을 부산의 새로운 지식집약적 녹색산업으로 육성 필요
 - 부산 APEC 기후센터, 부산지방기상청 등과 연계, 국내 최고의 기상정보 생산·가공 기반이 구축되어 있어 부산의 이점을 접목시킨 기후산업을 육성할 필요성 도래
 - 축적된 기상정보를 활용해 고용을 창출하는 새로운 기상산업을 발굴 필요
 - 동남경제권에는 에너지 관련 산업과 대형 제조업체 같은 날씨파생상품 수요처가 밀집
 - 날씨파생상품은 미국 24개, 유럽 11개, 캐나다 6개, 호주 3개, 일본 3개 도시에서 거래
- ④ 우리나라에서 기후변화에 가장 취약한 부산으로서는 부산을 우리나라 기후산업의 메카로 육성하여 기후변화를 부산발전의 기회요인으로 전환시킬 필요가 있음

2. 사업개요

- ① 기후정보 생산기관과의 네트워크 구축
 - APEC 기후센터, 부산지방기상청 등과 연계하여 국내외 최고의 기상정보 생산·가공 네트워크 구축
- ② 기후정보를 이용한 기후산업 타당성 조사
 - 기후정보 서비스 수요 조사
 - 기후정보 서비스 파급효과 분석

③ 기후정보 제공 콘텐츠 개발과 전문인력 육성

- 날씨보험, 날씨 파생상품, 자연재해 파생상품 등의 서비스 상품 개발
- 기후산업과 연관된 부산의 대학 지원 및 전문인력 육성

④ 기후산업을 부산의 새로운 지식집약적 녹색산업으로 육성

- 기상정보 가공 및 제공 기업 육성
- 날씨와 연관되는 보험과 파생상품 등을 서비스 할 수 있는 금융산업 육성

3. 그간 추진실적

- 부산발전연구원과 APEC 기후센터간의 MOU 체결(2011년)
- APEC 기후센터에서 기후경영포럼 수행 중

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------|
| 2012 | 기후정보 생산기관과의 네트워크 구축 |
| | 기후경영포럼 운영 |
| 2013 | 기후정보를 이용한 기후산업 타당성 조사 |
| | 기후경영포럼 운영 |
| 2014 | 기후정보 제공 콘텐츠 개발 |
| | 기후경영포럼 운영 |
| 2015 | 기후산업 관련 전문인력 육성 |
| | 기후경영포럼 운영 |
| 2016 | 기상정보 가공 및 제공 기업 육성 |
| | 날씨와 관련한 금융산업 육성 |

5. '12 추진계획

- 기후경영포럼 운영 및 참여기관 확대
- 기후정보 생산 기관과의 네트워크 구축

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|---|
| 합 계 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | | | | | |
| 기 타 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |

7. 기대효과

- ① 기후변화 적응과 인재·기술이 집약되는 부산의 신성장 동력으로 육성
 - 기업 활동과 지역 일자리 창출 제고
 - 부산시 산업체의 기후변화 적응성 향상
- ② APEC 기후센터와 연계 기후변화에 적응하는 국제협력의 선도도시로 역할 수행

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 금융산업과 |
|--------|-----------------|-------|
| IX-3-라 | 탄소배출권거래소의 부산 유치 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 탄소배출권 선물거래와 같은 파생상품의 성격을 띠는 만큼 한국거래소 본사가 있고 금융 중심지로 지정된 부산에 유치, 아태시장 주도권 확보
- 동남권지역에 에너지관련 공공기관 6개소 이전 예정
 - 조선 등 탄소배출 산업군이 집적되어 있어 탄소거래시장으로서의 성장가능성 보유

2. 사업개요

- ① 한국거래소(KRX) 거래시스템을 활용한 탄소배출권 거래소 부산 유치

3. 그간 추진실적

- '10. 4 : 부산시와 KRX, 탄소배출권거래소 부산유치 상호협력 MOU 체결
- '10. 5 : 프랑스 탄소거래 중개회사인 Orbeo사와 MOU 체결
- '10. 10 : 2010년도 부산국제탄소금융포럼 개최
- '11. 10 : 2011년도 부산국제탄소금융포럼 개최

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|------------------------------|
| 2012 | 법령제정, 2012 부산국제탄소금융포럼 개최 |
| 2013 | 거래소 부산유치, 2013 부산국제탄소금융포럼 개최 |
| 2014 | 2014 부산국제탄소금융포럼 개최 |
| 2015 | 2015 부산국제탄소금융포럼 개최 |
| 2016 | 2016 부산국제탄소금융포럼 개최 |

5. '12 추진계획

- '온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률안' 재정 지원
- 자본시장 연구원 등 탄소관련 전문연구기관과의 협력체제 구축

6. 소요예산

- 비예산 사업임
- 탄소금융포럼 예산기준임

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 3.5 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 3.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 아·태 시장 탄소거래권 주도권 확보
- ② 국내 및 동북아 탄소금융시장 주도 및 국제적인 해양·파생특화 금융 중심지로서 입지 제고
- ③ 탄소배출권 거래 사업을 통해 시민의 온실가스 감축 필요성에 대한 인식과 참여 제고
- ④ 5년간 발생하는 생산유발효과 부산 2,175억 5,200만원, 고용유발인원 3,433명, 부가가치 유발액 1,260억 3,800만원 예상

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 신성장산업과 |
|--------|-----------|--------|
| IX-3-마 | 녹색기술 인재양성 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 동남권내 에너지 전문 산업인력에 대한 수요자 중심의 체계적인 교육으로 전문인력 양성
 - 이공계 과학기술 인력의 에너지 기술분야 참여 확산
 - 고급인력 양성사업으로 동남권 에너지 기술 개발 활성화 필요
 - ② 해양바이오산업 육성을 위한 신기술 도입, 정보네트워크 등 특화 전문인력 양성 필요
 - ③ 바이오산업체 및 지역 인프라의 활용을 통한 이론과 실무를 고루 겸비한 우수한 현장 기술 인력 양성 필요
 - ④ 조력, 조류, 파력, 해수온도차 등을 활용한 해양에너지 전문인력 양성 및 녹색기업 경쟁력 강화 필요
- 수 지역의 신발산업 육성 및 재도약을 위한 신발전문 인력의 체계적인 양성 및 재교육 필요
- 고부가 가치산업으로 전환하기 위한 신발 소재, 디자인 등
- 숙 고분자, 나노 소재 및 신에너지, 재생에너지 관련 개발에 관한 연구 및 산학협동을 통한 인력 양성 필요

2. 사업개요

- ① 전문인력 양성
 - 해양바이오산업 인력 양성
 - 해양에너지 전문인력 양성
 - 에너지기술인력 양성센터 운영

3. 그간 추진실적

- 해양바이오 인력양성 사업
 - 3차년도 사업협약 체결, 인력양성사업(방문형, 개방형, 고용지원, 세미나 등)
 - 해양바이오/수산기업 46개사 297명 대상 교육 시행 및 7개사 9명 신규고용 지원
- 해양에너지 전문인력 양성 사업 : 3차년도 인력양성(총 46명)
- 에너지기술인력 양성센터 운영 : 3차년도 759명 교육 실시 및 4차년도 협약갱신 체결

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------------|
| 2012 | 석박사과정 해양전문인력양성, 에너지기술인력 양성(700명) |
| 2013 | 석박사과정 해양전문인력양성, 에너지기술인력 양성(700명) |
| 2014 | - |
| 2015 | - |
| 2016 | - |

5. '12 추진계획

- 4차년도 시비보조금(50백만 원) 지급 및 에너지기술인력 700명 교육
- 4차년도 시비보조금(30백만 원) 지급 및 해양에너지 분야 석박사 과정 전문인력 양성(46명)

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|-------|------|------|------|------|
| 합 계 | 17.55 | 10.05 | - | - | - | 27.6 |
| 국 비 | 11.0 | 5.0 | | | | 16 |
| 시 비 | 0.8 | 0.8 | | | | 1.6 |
| 기 타 | 5.75 | 4.25 | | | | 10 |

7. 기대효과

- ① 지역특성화 해양바이오기업의 생산 및 전문 인력의 업무능력 향상을 통한 고부가가치 제품개발 및 생산체계 구축으로 지역경제 활성화로 지역기업 및 우수인력 유출방지
- ② 녹색기술 연구개발 투자 확대
- ③ 녹색기술 분야의 전문 인력 확보

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 과학산업과 |
|--------|------------------------|-------|
| IX-3-바 | 그린 포트(Green Port)산업 육성 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 지역의 미래특화 분야인 항만물류 산업과 IT의 융합기술 개발로 미래 산업 육성과 경쟁력 확보 필요
 - 국제적으로 경쟁력 있는 미래원천기술 개발을 통하여 지역 미래 산업 창출
 - 항만운영 최적화 솔루션 개발을 통해 에너지 저감 및 탄소배출량 감축
- ② 매년 일정 사업비를 투입하여 10년간 차세대 물류 IT 원천기술 개발 필요
 - 지역전략산업인 항만물류산업의 고부가가치화를 위한 미래형 특화 기술 개발

2. 사업개요

- ① U-항만물류 시스템기술
 - 항만물류와 IT의 융합기술 개발로 연관 산업의 고부가가치화 촉진과 에너지 저감 추진
 - RFID Test Center 건립을 통한 대형 RFID 연구거점 기지 기반 조성
 - RFID, RTLS, Sensor Test Center 구축으로 IT 원천기술 개발 및 항만 물류 산학 공동연구 지원센터 증축을 통한 산·학·관 공동 연구 촉진
 - 학술 세미나 및 초청강연회 개최, 학술·논문 발표, 특허 및 기술 이전
- ② 항만 등 온실가스 감축대책
 - 항만물류시설, 선박 온실가스 배출량 산정, 감축 잠재량 및 감축 방안 연구 등
- ③ 에너지 자립형 항만
 - 부산항(북항) 재개발구역내 집단에너지시설 설치 사업으로 에너지 이용효율 향상 도모

3. 그간 추진실적

- SCI급 논문 5건, 국내외 특허출원 2건, 기술이전 1건, 산업체 교류협력 5건

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 | | |
|------|----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | 저탄소 에너지 고효율 분야 | 해양, 항만개선 분야 | 경관향상 분야 |
| 2012 | 조명기기 교체(북항, 감천항, 신항) | | |
| 2013 | 조명기기 교체(북항, 감천항, 신항) | 수질, 저질 정밀조사(감천항) | 친수공간 조성 및 녹지사업(신항) |
| | e-RTGC 교체(북항) | 수질모니터링시스템 구축(감천항) | |
| 2014 | 조명기기 교체(북항, 감천항, 신항) | 수질, 저질 정밀조사(감천항) | 친수공간 조성 및 녹지사업(신항, 감천항) |
| | | 수질모니터링시스템 구축(북항, 감천항) | |
| 2015 | AMP설치(북항) | 수질모니터링시스템 구축(북항) | 친수공간 조성 및 녹지사업(감천항) |
| | 배너리식 YT 교체(북항, 신항) | | |
| | Hbrid-RTGC 도입(북항) | | |
| | Eco-RMGC 도입 (신항) | | |
| | 태양광에너지시설 설치(신항) | | |
| 2016 | AMP설치(북항) | 수질모니터링시스템 구축(신항) | |
| | 배너리식 YT 교체(북항, 신항) | | |
| | Hbrid-RTGC 도입(북항) | | |
| | Eco-RMGC 도입(신항, 북항) | | |
| | 태양광에너지시설 설치(신항) | | |

5. '12 추진계획

- 조명기기 교체사업

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|-------|---------|
| 합 계 | - | 476 | 476 | 600 | 594.4 | 2,146.4 |
| 국 비 | | | | | | |
| 시 비 | | 8 | 8 | 8 | 5.4 | 29.4 |
| 기 타 | | 468 | 468 | 592 | 589 | 2,117 |

7. 기대효과

- ① 부산항의 온실가스 배출량 감축 및 수질, 대기질, 소음 등 개선
- ② 부산항의 미래 경쟁력 제고
- ③ 화물 중심 항만에서 시민과 관광객을 위한 녹색 항만, 친수문화 복합 기능항만으로 변신

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 신성장산업과 |
|--------|---------|--------|
| IX-3-사 | 로봇산업 육성 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 세계 로봇시장은 2013년 300억불 규모를 형성하고 본격적인 시장성장 단계에 진입한 2018년에는 1,000억불 시장을 형성할 것으로 전망
- ② 로봇산업이 정부의 미래 신성장동력이면서, 부산시의 4대 핵심 전략산업으로 선정됨에 따라 로봇관련 생산기반기술 연구거점 확보 및 산업 육성 필요
- ③ 해양 관련 로봇산업을 특화하기 위한 로봇산업 인프라 조성 필요

2. 사업개요

- ① 로봇산업 유치 및 저변 확대
 - 산·학·연 로봇산업 네트워크 구축(부산로봇산업육성협의회 운영), 로봇저변 확대(부산로봇경진대회개최), 기업 네트워크 구축(로봇산업협회 설립)
- ② 로봇산업 인프라 조성 및 로봇기업 육성
 - 로봇기술 개발, 전문인력 양성, 사업화 추진
 - － 대책 공모사업 참여를 위한 기획연구사업 추진
 - 해양로봇센터 개소 운영
 - － 해양로봇 부품관련 생산기술 혁신 연구개발
 - － 국내 해양로봇 관련 거점센터로 제조기반 기술 지원 및 인력 양성
 - 로봇기업 지원서비스사업, 공공부문 로봇시범사업, 해양산업로봇 실증화사업, 로봇 핵심부품 선진화
- ③ 네트워크 구축
 - 로봇포럼(지역 산·학 연계 협력)
 - 초광역권 로봇벨트 (동남권, 대경권 연계)

3. 그간 추진실적

- 로봇경진대회 개최(480개 팀)
- 로봇 네트워크 구축
 - － 산·학·연 연계 지역로봇전문가로 구성된 로봇산업육성협의회 운영
 - － 초광역권 로봇벨트를 구축하여 국가 R&D 사업 수행

- 융복합형 로봇전문 인력 27명 양성
- ‘해양로봇거점센터 육성’ 국비확보 총 48억
- ‘수중생태계 모니터링 로봇개발’ 국비확보 총 75억
- ‘뿌리산업 직무기피 공정개선을 위한 Robotic Smart Work 구현’ 국비확보 총 69억

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---------------------------------|
| 2012 | 제3회 부산로봇 경진대회 개최 |
| | 뿌리산업 직무기피 공정개선을 위한 로봇시스템 개발(2차) |
| | 해양로봇연구거점센터 인프라 구축(2차) |
| 2013 | 제4회 부산로봇 경진대회 개최 |
| | 뿌리산업 직무기피 공정개선을 위한 로봇시스템 개발(3차) |
| | 해양로봇연구거점센터 로봇핵심부품개발 지원(3차) |
| 2014 | 제5회 부산로봇경진대회 개최 |
| | 뿌리산업 직무기피 공정개선을 위한 로봇시스템 개발(완료) |
| | 해양로봇연구거점센터 구축 사업(4차) |
| 2015 | 제6회 부산로봇경진대회 개최 |
| | 해양로봇연구거점센터 구축 사업(5차) |
| 2016 | 제7회 부산로봇경진대회 개최 |
| | 해양로봇연구개발사업 국가과제 공모 |

5. '12 추진계획

- 제3회 부산로봇경진대회 개최
 - － 일시·장소 : '12. 9월경(3일간), 벅스코
 - － 부산교육청과 공동 주최, 해양로봇센터, 로봇협회 공동주관
 - － 휴머노이드 댄스, 해양수상로봇 장애물경기 등 7개 종목
- 해양로봇 연구거점센터 구축 사업 추진(2차년도)
 - － 추진기간 : 2011~2015년(5년 사업)
 - － 총사업비 : 73억 원(국 48 시 15 민 10) ▷ '12년 사업비 14.6억 원
 - － 주관기관 : 해양로봇센터(한국생산기술연구원 동남권지역본부)
 - － 사업내용 : 전국 해양로봇 연구거점으로 수조 등 테스트베드 인프라 구축
- 뿌리산업 직무기피 공정개선을 위한 Robotic Smart Work 구현 사업 추진(2차년도)

- 추진기간 : 2011~2013년(3년간)
- 총사업비 : 138억 원(국 69 시 13.11 타지자체 21.39 민 34.5)
 - ▷ '12 사업비 46억 원
- 주관기관 : 해양로봇센터, 포항지능형로봇연구소, 경남로봇산업진흥재단
- 사업내용 : 원격기반 로봇시스템 주조, 용접 등 실내 기능·성능 및 환경시험

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 83.4 | 83.4 | 37.4 | 23.2 | 23.2 | 250.6 |
| 국 비 | 47.6 | 47.6 | 24.6 | 14.6 | 14.6 | 149 |
| 시 비 | 9.7 | 9.7 | 5.3 | 4.6 | 4.6 | 33.9 |
| 기 타 | 26.1 | 26.1 | 7.5 | 4 | 4 | 67.7 |

7. 기대효과

- ① 국내 해양로봇 관련 거점센터로 제조기반 기술 지원 및 인력양성
- ② 부산시 지역 전략산업의 고도화 및 지역 제조업체의 미래성장 동력산업

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 해양정책과 |
|--------|-------------------|-------|
| IX-3-아 | 해양바이오산업 허브클러스터 조성 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 선진각국은 적극적인 해양바이오분야에 대한 투자로 해양자원의 선점, 신약소재 개발 등 해양생물자원의 확보와 활용에 대한 경쟁의 가속화
- ② 국토의 4.5배에 달하는 해양관할권을 가진 우리나라의 지형조건과 자원의 무기화가 가속되는 국제 현실 속에 해양생물자원의 효율적 개발 및 해양바이오 산업의 성장동력화를 촉진하는 해양바이오산업클러스터의 구축이 필요
- ③ 부산은 동·남해안의 특성을 모두 갖춘 지리적 여건과 해양수산 관련 우수 연구기관 등의 국내 최고의 해양바이오분야 연구역량을 바탕으로 해양바이오산업을 지역전략산업으로 육성할 수 있는 최적지로서 조속한 해양바이오산업 클러스터 구축이 필요

2. 사업개요

- 사업기간 : 2011~2020년(10년)
- 총사업비 : 209,000백만 원 추정(국 39,000, 시 20,000, 민 150,000)
- 사업위치 : 기장군 장안읍 오리일원 ※ 오리일반산업단지내
- 추진주체 : 국토해양부, 지식경제부, 부산시
- 추진근거 : 생명공학육성법, 부산시해양산업육성조례

3. 그간 추진실적

- '10. 5~10 : 해양바이오산업 클러스터 허브육성기본계획 용역
- '11. 3~11 : 기획 추진단 운영 및 정책토론회·워크숍 개최(3회)
단위사업별 예산확보(국비)확보 및 사업추진
- '11. 7~12 : 중앙부처(국토부, 지경부) 및 관련기관(KORDI, KIMST) 협의

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 | |
|------|----------------------------|-----------------|
| | 해양바이오산업단지조성 (해양바이오기업유치) | 해양바이오산업진흥원 |
| 2012 | 설계착수 및 계획승인 | 타당성 및 기본 계획수립용역 |
| | 기업유치 | |
| 2013 | 착공 및 보상 | 국비확보 |
| | 기업유치 | |
| 2014 | 공사 | 설계 및 착공 |
| | 기업유치 | |
| 2015 | 공사 | 공사 |
| | 기업유치 | |
| 2016 | 산단준공 | 공사 및 준공 |
| | 기업유치 | |

5. '12 추진계획

- '12. 1 : 사업별 추진계획수립(해양생명공학연구소 설립 계획 수립 등)
- '12. 2~3 : T/F팀(산·학·관·연) 구성, 정책토론회 개최
- '12. 4~12 : 국가정책 반영 및 사업비('13년 국비) 반영 추진
해양바이오기업 산업단지 우선공급 추진(지원)

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | 50 | 170 | 610 | 560 | 740 | 2,130 |
| 국 비 | | 40 | 130 | 130 | 130 | 430 |
| 시 비 | | 30 | 80 | 30 | 60 | 200 |
| 기 타 | 50 | 100 | 400 | 400 | 550 | 1,500 |

7. 기대효과

- ① 1차 생산물의 단순가공 위주의 저부가가치형 산업구조에 머물고 있는 지역의 해양수산 관련 산업의 고부가가치화를 도모하여 해양바이오산업이 연간 1조 이상의 경제규모를 창출함과 동시에 연간 1억 원 이상의 1인당 부가가치를 가져오는 지역의 차세대 전략산

업으로 자리매김

- ② 부산의 원도심에 비해 청정환경을 유지하고 있으나, 산업적 경쟁력이 약한 기장지역에 고부가가치 차세대 전략산업이 집중화됨으로 인해, 친환경 첨단 기업도시 이미지 제고와 대외적인 인지도 향상
- ③ 지역에서 생산 유통되는 수산물의 고부가가치 산업화함으로써 지역 내 생산성 향상 및 어민의 소득 증대와 같은 직접적인 경제효과 뿐 아니라, 최종적으로 소비자 중심의 제품을 생산하는 해양바이오산업의 특성으로 관광·휴양·의료산업 등 3차 산업과의 연계성이 높아 부가적인 경제효과 창출도 기대됨

X. 교육·홍보 및 국제협력

1 목표

- 교육과 홍보를 통해 기후변화 적응 역량을 강화하는 도시
 - 기후변화에 대한 탄력적 적응은 부산시 구·군, 기업 그리고 지역주민간의 긴밀한 협조가 필수적이므로 기후변화 전반에 걸친 현상과 영향에 대한 이해 증진 중요
 - 특히 기후변화로 인한 영향 예측은 불확실성이 크고 결과 예측도 힘들어 적응계획을 이해당사자가 받아들이기 어려운 경우도 발생할 수 있으므로 어린이를 포함한 부녀 전 시민을 대상으로 맞춤형 교육·홍보 전략을 수립
 - 연안도시로서의 부산 특성을 고려하여 해수면 상승, 폭풍해일 등 해양 관련 기후변화 연구시설과 실제 재해·재난으로부터의 대처능력을 향상시킬 수 있는 교육·체험시설 등 기후변화 적응 역량을 강화할 수 있는 인프라 및 기반 구축
 - 부산에 소재하고 있는 세계적 연구기관인 APEC 기후센터와 연계하여 부산을 기후협력 네트워크 선도도시로 육성

2 주요과제

- 1) 기후변화 적응 인식 증진을 위한 교육 및 홍보시스템 구축
 - 기후변화 교육센터 운영
 - － 기후변화교육의 중요성이 부각되고 있으나, 학교교육은 현실을 반영하지 못하고, 부산시 차원에서도 전문성 있는 교육기관 및 강사부족으로 체계적 교육이 취약함
 - － 현재 정부에서 운영 중인 경제교육센터와 같은 운영 시스템을 적용, 전 시민을 대상으로 기후변화의 이해, 기후변화 대응 등에 대한 교육 실시
 - 기후변화 특성화대학원 운영
 - － 부산 소재 경성대학의 기후변화 특성화 대학원 운영을 적극 지원, 기후변화 관련 지역 전문인력 육성
 - 교육·홍보자료 제작 보급
 - － 학생, 시민, 기업 대상으로 각각의 교육·홍보자료 제작 보급
 - － 기후변화 특성자료와 적응자료 구분 보급

2) 기후변화 적응 역량강화를 위한 인프라 및 기반 구축

- 국립해양기후변화적응센터 설립
 - － 해양도시 부산의 경우 기후변화에 가장 취약한 분야는 세계의 대부분 연안 대도시가 직면하고 있는 것처럼 해수면상승과 태풍해일, 홍수 등에 의한 재해/재난 분야가 가장 취약
 - － 부산지역의 경우 항만, 원전, 지하철 등 국가주요시설들 및 초고층 건물과 상가가 해안을 따라 밀집해 있어 자연재해에 따른 위험성이 훨씬 높음
 - － 우리나라는 아직까지 해양관련 기후변화에 대한 조사나 적응대책이 미흡하므로 해양관련 국립기후변화적응센터 설치·운영으로 정부차원의 종합적 재난대비 정책 강화

3) 기후변화 적응 관련 국제협력 기반 구축

- APEC 기후센터와 연계 기후변화 국제 네트워크 선도도시 육성
 - － 부산에 소재한 APEC 기후센터는 국제 협력기관(9개국 16기관)들이 제공하는 최신의 기후예측 자료를 활용하여 전 지구 기후예측자료 생산
 - － APEC 기후센터에서 생산한 각종 기후정보와 기후전망을 온라인상에서 실시간으로 제공
 - － 개발도상국의 기후분야 과학자 및 담당자 역량 강화와 사회·경제적 피해 경감을 위하여 기후예측 교육 프로그램 추진
- 기후변화 관련 국제기구 유치 및 국제행사 지속 추진
 - － 국제전시 행사 추진
 - － 국제회의 및 국제기구 유치

3 추진과제

| 대 책 | 세부과제 | 비 고 |
|----------------------------------|--|----------|
| X-1 교육 및 홍보시스템 구축 | 가. 기후변화 교육센터 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 교육실시 현황 조사 - 기후변화 교육 수요조사 - 부산 특성을 반영한 기후변화 관련 교육자료 개발 - 교육 연수기관 설립·운영 | 신규 |
| | 나. 기후변화 특성화대학원 운영 시너지효과 창출 <ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 감축과 대기오염물질 통합관리 연구 - 기후변화 관련 전문인력 양성 - 기후변화 적응대책 추진을 위한 산·학·관·연 네트워크 구축 | 기존 보완 |
| | 다. 교육·홍보자료 제작 보급 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 적응 인식도 조사 - 기후변화 관련 다양한 교육·홍보자료 제작 - 기후변화 적응대책 홍보 - 기후변화 부산지역 교육센터를 통한 교육실시 | 신규 |
| X-2 기후변화 적응 인프라 및 기반 구축 | 가. 국립해양기후변화적응센터 설립 <ul style="list-style-type: none"> - 국립해양기후변화적응센터 설립 타당성 조사 - 국립해양기후변화적응센터 설립 기본계획 수립 - 국립해양기후변화적응센터 건립 | 신규 |
| X-3 기후변화 적응 관련 국제협력 기반 구축 | 가. 국제 기후협력 네트워크 선도도시 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 개발도상국 대상 기후변화 관련 교육 실시 | 신규 |
| | 나. 국제기구 유치 및 국제행사 지속 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 관련 국제회의, 전시행사 등 지속 개최 - 기후변화 관련 국제기구 유치 | 신규 |

4 세부과제

| 세부 과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|---------|-------------------|-------|
| X-1-가 | 기후변화 부산지역 교육센터 운영 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 부산지역의 기후변화 현황과, 영향 및 취약성, 적응대책 등을 특화하여 부산시민을 대상으로 교육함으로써 기후변화로 인한 부산의 현실과 위협요인을 정확히 인식할 수 있는 “기후변화 부산지역 교육센터” 운영 필요
 - 현재 기재부에서 운영 중인 지역경제교육센터는 우리나라 권역별로 지역산업 및 지역경제정책에 관련된 분야에 특화하여 학생, 공무원, 교사를 대상으로 경제교육을 실시 중
- ② 기후변화 관련 교육은 학생을 대상으로 학교에서의 다양한 R&E(Research and Education)를 개발 보급하고, 교사를 대상으로는 직무연수를 의무화, 기업을 대상으로 주문식 맞춤형교육 실시 필요
- ③ 기후변화에 적응하기 위한 정책의 수립과 사업의 추진은 기후변화의 영향에 직면하고 있는 지역주민의 이해와 협조를 통해 이루어져야 하므로 해당 지역주민에게 다가가는 교육 필요

2. 사업개요

- ① 기후변화 교육실시 현황 조사
 - 부산지역에서 실시하고 있는 교육대상별 교육기관별 현황 파악
- ② 기후변화 교육 수요조사
 - 학교, 공공기관, 기업, NGO, 일반시민 대상으로 수요조사
- ③ 부산 특성을 반영한 기후변화 관련 교육자료 개발
 - 기후변화 완화 관련 교육자료 개발
 - 기후변화 적응 관련 교육자료 개발
- ④ 교육 연수기관 설립·운영

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------|
| 2012 | 기후변화 교육실시 현황 조사 |
| 2013 | 기후변화 교육 수요조사 |
| 2014 | 기후변화 부산지역 교육센터 설립, 운영 |
| 2015 | 기후변화 부산지역 교육센터 운영 |
| 2016 | 기후변화 부산지역 교육센터 운영 |

5. '12 추진계획

- 부산지역에서 추진 중인 기후변화 관련 교육실시 현황조사

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 3.5 |
| 국 비 | | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 시 비 | | 0.5 | | | | 0.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 교육을 통하여 사회구성원들에게 기후변화로 인한 영향과 취약성에 대한 경각심을 고취시키고 적응방법을 인지시켜 시민들의 건강과 재산 보호
- ② 기후변화 적응대책을 수립하거나 추진할 때 시민들의 적극적인 협조 기대

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|-------------------------|-------|
| X-1-나 | 기후변화 특성화대학원 운영 시너지효과 창출 | 기존/보완 |

1. 배경 및 필요성

- ① 정부에서 2006년부터 기후변화 특성화대학원을 지정 운영하고 있는데 부산은 경성대학이 2009년에 지정되어 연간 1.5억 원의 운영비를 지원받고 있음
- ② 기후변화 특성화 대학원은 온실가스와 대기오염물질의 통합관리시스템 구축 및 적용이 가능한 전문인력의 양성을 통해, 기후변화 완화와 적응정책의 전반적인 내용을 이용하고 실행할 수 있는 실무형 전문 연구인력 배출에 중점을 두고 있음
- ③ 뿐만 아니라 대학원의 운영에 국책연구기관(환경관리공단, 환경정책평가연구원, 에너지경제연구원), 부산시, 부산발전연구원, 부산지역환경기술개발센터 등의 다양한 전문인력들이 적극적으로 참여하고 있어 기후변화 관련 산·학·관·연의 네트워크가 잘 구축
- ④ 기후변화 특성화대학원과 연계하여 부산시의 기후변화 정책의 추진과 전문인력 양성을 위한 시너지 효과 창출

2. 사업개요

- ① 온실가스 감축과 대기오염물질 통합관리 연구
 - 온실가스 및 대기오염물질의 통합배출목록의 개발
 - 통합 배출산정 모델을 통한 배출량의 산정
 - 시나리오에 대한 평가시스템의 구축
- ② 기후변화 관련 전문인력 양성
 - 국책연구기관 연계형 교육프로그램 개발
 - 기후변화 관련 전문인력 양성계획 수립
- ③ 기후변화 적응대책 추진을 위한 산·학·관·연 네트워크 구축
 - 각 분야의 기후변화 적응계획 추진에 관한 평가시스템 구축
 - 부산에 적합한 기후변화 적응산업 선정

3. 그간 추진실적

- 온실가스 감축과 대기오염물질 통합관리 연구는 경성대학교 기후변화 특성화대학원에서 3차 연도 사업까지 추진

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|----------------------------------|
| 2012 | 온실가스 감축과 대기오염물질 통합관리 연구 |
| | 기후변화 적응대책 추진을 위한 산·학·관·연 네트워크 구축 |
| 2013 | 온실가스 감축과 대기오염물질 통합관리 연구 |
| 2014 | 온실가스 감축과 대기오염물질 통합관리 연구 |
| 2015 | 온실가스 감축과 대기오염물질 통합관리 연구 |
| | 기후변화 관련 전문인력 양성계획 수립 |
| 2016 | 온실가스 감축과 대기오염물질 통합관리 연구 |
| | 부산에 적합한 기후변화 적응산업 선정 |

5. '12 추진계획

- 산·학·관 네트워크 구축을 통한 온실가스 감축과 대기오염물질 통합관리 연구방향 모색

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 9.5 |
| 국 비 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 7.5 |
| 시 비 | | | | 1 | 1 | 2 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화 적응을 위한 산·학·관·연 네트워크 구축
- ② 기후변화 완화와 적응을 위해 필요한 전문인력 배출

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|-------------------------|-------|
| X-1-다 | 기후변화 관련 교육 · 홍보자료 제작 보급 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 부산시민들의 약 72%가 일상생활 속에서 기온상승, 잦은 태풍, 홍수 빈도 증가 등과 같은 기후변화 현상에 대해서는 잘 인식(부산시 기후변화 종합대책, 2010)하고 있으나, 기후변화로 인한 부산지역의 영향과, 취약성, 적응대책에 대한 인식은 아주 미흡
- ② 부산 기업 역시 약 70%가 기후변화가 기업의 경영활동에 영향을 미칠 것이라는 막연한 인식을 하고 있으나 어떠한 영향을 미치며 어떠한 적응대책을 마련해야 되는지에 대한 인식은 아주 미흡
- ③ 기후변화의 영향에 대해 직접적인 피해를 받는 대상은 대상지역의 주민과 기업이므로 이들을 대상으로 한 기후변화 관련 교육과 홍보가 필수적

2. 사업개요

- ① 기후변화 적응 인식도 조사
- ② 기후변화 관련 다양한 교육 · 홍보자료 제작
 - 학생, 기업, 일반시민 대상을 구분, 교육 · 홍보자료 제작
 - 기후변화로 인한 부산의 영향과 취약성에 대한 자료 제작
 - GIS 기반의 상세 취약성 지도 제작
- ③ 기후변화 적응대책 홍보
 - 본 과제에서 도출된 부산의 기후변화 적응대책 홍보
 - 향후 추진될 각 분야별 세부 적응대책 홍보
- ④ 기후변화 부산지역 교육센터를 통한 교육실시

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--------------------------|
| 2012 | 기후변화 관련 교육·홍보자료 조사 |
| 2013 | 기후변화 관련 교육·홍보자료 제작 |
| | 기후변화 인식도 조사 |
| 2014 | 기후변화 관련 교육·홍보 실시 |
| | 기후변화 관련 교육·홍보자료 Up Grade |
| 2015 | 기후변화 관련 교육·홍보 실시 |
| | 기후변화 관련 교육·홍보자료 Up Grade |
| 2016 | 기후변화 관련 교육·홍보 실시 |
| | 기후변화 관련 교육·홍보자료 Up Grade |

5. '12 추진계획

- 기후변화 관련 교육·홍보자료 조사

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 합 계 | - | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 국 비 | | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2.5 |
| 시 비 | | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2.5 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화로 인한 지역의 영향 및 취약성 인식
- ② 다양한 교육과 홍보로 대 시민 기후변화 적응역량 강화

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | 환경녹지국 |
|--------|-----------------|-------|
| X-2-가 | 국립해양기후변화적응센터 유치 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 해양도시 부산은 산업, 주거, SOC, 생물서식지 등 사람과 생물의 삶의 거점 대부분이 연안에 입지함으로써 해수면 상승, 폭풍해일, 폭염, 홍수, 폭풍과 같은 이상 기후변화에 가장 취약할 수 있는 여건이 항시 상존함
- 전국 기후변화 취약성평가 결과 부산이 가장 취약한 도시로, 특히 홍수나 태풍에 대한 대비책이 시급하다고 발표(환경부, 2012.1)

〈기후변화에 대한 부산의 취약성 구조〉

- 부산은 해안중심의 시가지 형성으로 재난 취약
 - 부산지역의 경우 항만, 원전, 지하철 등 국가 주요시설 및 초고층 건물과 상가가 해안을 따라 밀집해 있어 자연재해로부터 매우 취약
 - 소방방재청은 부산에서 지진 발생시 시민 3,000명이 숨지고 약 35,000명이 부상할 것으로 추정하였으며 부산지역 건물의 54%가 크고 작은 피해를 볼 것으로 전망
 - 부산~양산~포항~영해로 이어지는 170km 활성단층이 지나가고 월성원전 인근에는 읍천단층이 존재
 - 국내 원전 22기중 16기가 부산시 기장군을 중심으로 설치되어 있어 재난으로 인한 방사능 누출시 엄청난 피해 야기
 - 부산시의 경우 3층 이상 건물의 10% 정도만이 내진설계
- 해안변 중심의 초고층 아파트 건립 가속화
 - 부산에 20층 이상의 초고층 주거공간 및 상가시설이 밀집되어 있어 화재나 테러 등에 특히 취약, 인적재난의 위험성도 높음
 - 50층 이상의 초고층 건물만 39개 동으로 전국 최다이며 해운대, 서면, 중앙동 등 빌딩 및 상가가 밀집
- 원전 집적과 노후화에 따른 재난 대비 필요성 대두
 - 특히, 산업화와 도시화가 진행된 후 원전이 건설된 부산지역의 경우 내진 설계 보강 및 방조제 추가 구축 등의 하드웨어적인 대처로는 피해 규모를 줄이는데 한계
 - 지진해일에 대비한 방조제 추가구축과 각종 시설의 내진설계 규모 추가 등 방재에 따른 인프라 투자비용은 천문학적 수준

- ② 기후변화로 인한 자연재해와 인적재난이 빈번하게 발생하고 있으며, 인적·물적 피해가 대형화되고 있는 현실에 대응하여 인명과 재산보호를 위해 국가차원의 기후변화 적응 연구 및 교육·홍보시스템의 구축이 절실
- 동일본 지진해일에 따른 원전 피해의 심각성 인식, 특히 연안재해 대응 시급

- ③ 국가 기후변화 적응센터는 해수면 상승, 폭풍해일 등 해양 관련 기후변화 연구와 실제 재해/재난으로부터의 대처능력을 향상시킬 수 있도록 연구기능과 교육 및 홍보, 방재통제기능을 통합화한 형태로 조성할 필요성이 있음

2. 사업개요

- ① 국립해양기후변화적응센터 설립 타당성 조사
 - 해양기후변화센터 개념과 범위 확정
 - 국가단위의 부산연안 기후변화 취약성 평가
- ② 국립해양기후변화적응센터 설립 기본계획 수립
 - 해양기후변화적응센터는 기본적으로 해양 기후변화 관련 조사 연구기능, 기후변화 적응 교육기능, 기후변화 적응 체험기능의 3분야가 유기적인 네트워크로 구축된 세계적인 시설로 조성하는 것을 원칙으로 함
 - 이는 해양 관련 기후변화로 그 영향이 가장 취약한 세계적 연안도시 부산에서 현장적 조사, 교육, 체험을 통해 정부가 대 국민 대상으로 연안에서의 기후변화 적응대책을 추진하는 대표적 사업으로 추진해야 함
- ③ 국립해양기후변화적응센터 건립
 - 해양 기후변화 연구센터 건립
 - － 해수면 상승, 폭풍해일, 해수온 변화, 지진 등 이상기후 현황 관찰, 취약성 평가, 적응전략 등을 연구
 - 기후변화 적응 교육센터 건립
 - － 기후변화 관련 전문인력 육성 및 학교에서 산업체에 이르기까지 전 국민 대상 교육 제공
 - － 연안에 집중된 산업, 주거, SOC(항만, 도로, 교량, 철도, 원전)의 취약성 및 적응대책에 관한 교육
 - 기후변화 적응 체험·홍보관 건립
 - － 자연재난체험시설(지진, 태풍, 해일체험과) 및 인적재난체험시설(철도, 붕괴, 화재, 폭발, 교통사고체험관) 안전교육시설(재난역사관, 어린이안전관, 방재과학관, 안전교육관) 등의 시설 도입
 - － 기후변화로 인한 영향을 국민들에게 가상체험을 통해 인지도로서 실제 재난상황 발생시 위험으로부터 안전을 지키고 피해를 최소화

3. 그간 추진실적

- 추진실적 없음

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-------------------------|
| 2012 | 국립해양기후변화적응센터 설립 타당성 조사 |
| 2013 | 국립해양기후변화적응센터 설립 기본계획 수립 |
| 2014 | 국립해양기후변화적응센터 건립 |
| 2015 | 국립해양기후변화적응센터 건립 |
| 2016 | 국립해양기후변화적응센터 건립 |

5. '12 추진계획

- 해양기후변화센터 개념과 범위 확정
- 국립해양기후변화적응센터 설립 타당성 조사

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 합 계 | - | 5 | 500 | 500 | 500 | 1,505 |
| 국 비 | | 5 | 500 | 500 | 500 | 1,505 |
| 시 비 | | | | | | |
| 기 타 | | | | | | |

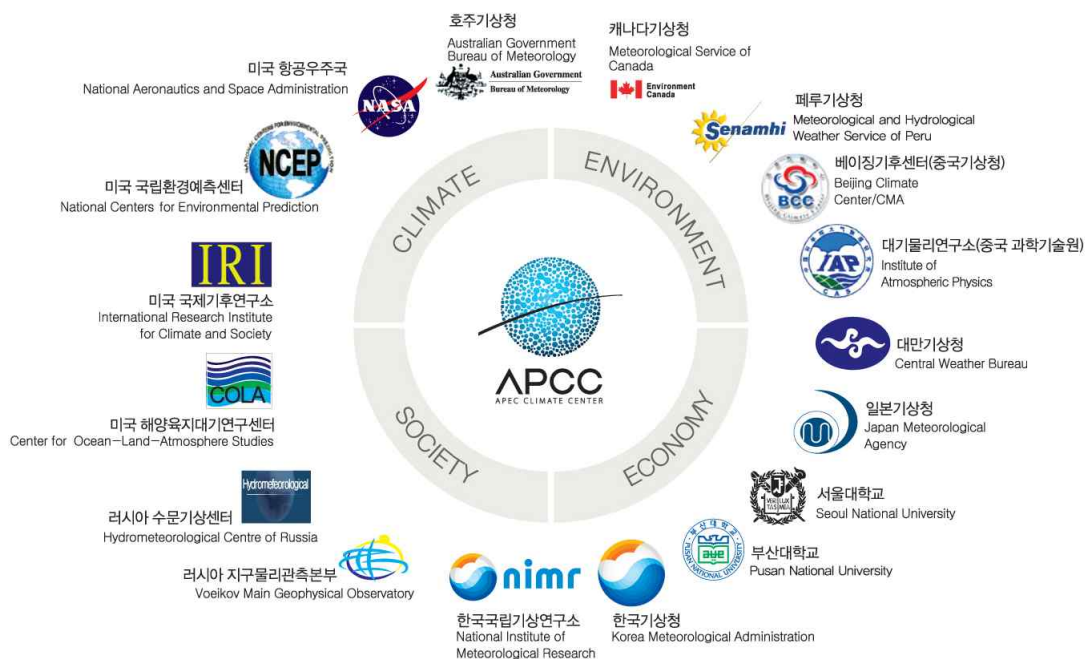
7. 기대효과

- ① 기후변화 국제 네트워크 선도도시로서의 위상 격상
- ② 기후변화로 인한 연안재해를 사전 예방하고 재난관리를 위한 세계적인 방재시스템 구축

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | APEC기후센터 |
|--------|----------------------|----------|
| X-3-가 | 국제 기후협력 네트워크 선도도시 육성 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 부산에 소재한 APEC 기후센터(APCC)는 2005년 부산에서 개최된 제13차 APEC 정상 회의 기간 중 개소 이후, 국제 기후협력 네트워크를 통해 아·태지역 21개 회원국을 중심으로 매달 계절기후예측(1~3개월) 자료와 각종 기후전망을 제공하고 있으며, 기후예측기술 개발과 보급을 위한 R&D 사업, 교육훈련 사업 수행 중
- APCC에서 생산한 각종 기후정보는 온라인 웹페이지에서 실시간으로 제공 중이며, 기후전망은 웹페이지와 이메일, 뉴스레터를 통해 배포
 - 9개국 17개 기관으로부터 전구기후 예측자료를 수집, 분석, 예측 자료 생산하는 국제 기후협력 네트워크를 구축



<APCC 국제협력 네트워크>

- 말레이시아, 싱가포르, 태국, 대만 등에 응용기술을 전파하는 등 계절예보분야 국내 최고의 국제 협업 네트워크 구축
- ② 기 구축된 국제 네트워크를 연계시켜, 국가별로 기후변화로 인한 영향과 취약성, 적응대책 등에 관한 자료와 정보를 교류하는 시스템을 구축함으로써 APEC 기후센터를 세

계적인 국제 기후협력 기관으로 발돋움시킴

- ③ APEC 기후센터의 역할 증진과 신규 계획 중인 국립해양기후변화적응센터 유치를 통해 부산이 명실상부한 기후변화 국제 네트워크 선도도시로 발전

2. 사업개요

① 개발도상국 대상 기후변화 관련 교육 실시

- 개발도상국위 기후분야 역량 강화와 기후변화로 인한 사회·경제적 피해 경감을 위하여 APEC 기후센터에서 기후예측 교육 프로그램을 추진
 - － 기후시스템 및 기후변동성, 기후예측 및 예측 기법, 기후예측 정보 활용 교육

② 젊은 과학자 연구 지원 사업 실시

- 연구 환경 또는 기술 부족으로 인해 원활한 연구를 수행할 수 없는 개발도상국중심의 우수한 젊은 과학자의 연구 지원
 - － APCC의 데이터, 기술 및 우수한 연구 환경 제공
 - － 연구에 대한 지속적 자문 및 평가를 통한 우수 연구 결과 도출
 - － 향후 공동연구 추진 기회 제공을 통한 해외 우수인력 활용

③ 기후정보 생산 및 활용을 위한 국제 학술회의 개최

- 기후 정보 예측성 향상 및 기후 정보 활용의 극대화를 위한 국제 학술회의 개최

3. 그간 추진실적

- 2011년 11월 28일(월)부터 12월9일(금)까지 네팔 등 14개국 27명 대상으로 2주간 교육실시
- 2011년 10월부터 2월까지 네팔, 방글라데시, 베트남, 중국, 인도네시아, 태국 등 10개국 13명 대상으로 젊은 과학자 연구 지원 사업 실시
- 2011년 10월 5일간 기후정보 생산 및 활용을 위한 국제 학술회의 개최(미국 하와이에서 개최)

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------|
| 2012 | 개발도상국 기후 예측 교육 프로그램 실시 |
| | 젊은 과학자 연구 지원 사업 실시 |
| | 기후정보 생산 및 활용을 위한 국제 학술회의 개최 |

| 연 도 | 주요내용 |
|------|-----------------------------|
| 2013 | 개발도상국 기후변화 예측 교육 프로그램 실시 |
| | 젊은 과학자 연구 지원 사업 실시 |
| | 기후정보 생산 및 활용을 위한 국제 학술회의 개최 |
| 2014 | 개발도상국 기후변화 예측 교육 프로그램 실시 |
| | 젊은 과학자 연구 지원 사업 실시 |
| | 기후정보 생산 및 활용을 위한 국제 학술회의 개최 |
| 2015 | 개발도상국 기후 예측 교육 프로그램 실시 |
| | 젊은 과학자 연구 지원 사업 실시 |
| | 기후정보 생산 및 활용을 위한 국제 학술회의 개최 |
| 2016 | 개발도상국 기후변화 예측 교육 프로그램 실시 |
| | 젊은 과학자 연구 지원 사업 실시 |
| | 기후정보 생산 및 활용을 위한 국제 학술회의 개최 |

5. '12 추진계획

- 2012년 6월, 11월 두 차례에 걸쳐 각 2주간 15개국 각 30명 대상으로 기후 예측 교육 프로그램 실시
- 2012년 7월부터 11월까지 15명 대상으로 젊은 과학자 연구 지원 사업 실시
- 2012년 9월 중 3일간 수자원분야 기후정보 활용을 위한 국제 학술회의 개최
- 2012년 10월 중 4일간 APEC 기후 심포지엄 개최(러시아 St. Petersburg에서 개최 예정)

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|-------|------|------|------|------|--------|
| 합 계 | 63.72 | 80 | 93 | 105 | 115 | 456.72 |
| 국 비 | 59.22 | 75 | 88 | 100 | 110 | 432.22 |
| 시 비 | | | | | | |
| 기 타 | 4.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24.5 |

7. 기대효과

- ① 개도국에 선진 과학 기술 전파 및 기후 연구에 기여를 통한 부산의 국제 위상 제고
- ② 기후 정보의 예측성 향상 및 기후예측 정보 활용을 통한 사회·경제적 발전에 이바지

| 세부과제번호 | 세부 과제명 | APEC기후센터 |
|--------|----------------------|----------|
| X-3-나 | 국제기구 유치 및 국제행사 지속 추진 | 신규 |

1. 배경 및 필요성

- ① 기후변화 관련 국제기구와 국제행사를 유치하는 이유는 기후변화 관련 국제사회의 변화에 적극 대응, 해외 선진국과 국제기구의 정책, 여건, 기술 등에 대한 지속적인 현황을 파악하고 정보를 공유하기 위함
- ② 환경과 기후 관련 국제행사가 부산에서 추진되었던 실적을 볼 때 이미 부산은 글로벌 환경도시로서의 역량을 갖추고 있음
 - 2007년부터 2011년까지 ENTECH 국제전시 5회 연속 개최
 - 2008년부터 2011년까지 제32차 IPCC총회를 포함한 국제회의 14회 개최
 - 2012년 9월 IWWA 세계물회의 추진 및 4개의 국제회의·국제기구 유치 추진 중
- ③ 국제행사 유치에 세계적 경쟁력을 자랑하는 부산의 환경과 여건을 활용하고, 특히 기후변화의 취약성을 극복하고 국제 기후네트워크 선도도시로 발전하기 위해서도 향후는 기후변화 관련 국제기구 유치 및 국제행사를 적극적, 지속적으로 추진할 필요

2. 사업개요

- ① 기후변화 관련 국제회의, 전시행사 등 지속 개최
- ② 기후변화 관련 국제기구 유치

3. 그간 추진실적

- 국제행사(전시)(2007~2011) : ENTECH(국제환경에너지산업전)

| 구분 | 행 사 명 | 참석 | 소요예산 (시 지원액) |
|------|-------------------|------------------------------|-----------------|
| 2007 | ENTECH 2007 (제1회) | 140개사 330부스 | 환경 및 에너지 기업 참가 |
| 2008 | ENTECH 2008(제2회) | 8개국 231개사 470부스 | |
| 2009 | ENTECH Hanoi 2009 | 68개사 142부스 (한국 27개사 51부스) | |
| | ENTECH 2009(제3회) | 7개국 175개사 393부스 | |
| 2010 | ENTECH Hanoi 2010 | 90개사 180부스 (한국 52개사 69부스) | |
| | ENTECH 2010(제4회) | 11개국 200개사 461부스 | |
| 2011 | ENTECH Hanoi 2011 | 90개사 190부스 (한국 36개사 65부스) | |
| | ENTECH 2011(제5회) | 8개국 180개사 470부스 | |

○ 국제회의(2008~2012)

| 구분 | 회의명 | 참석 | 비고 |
|------|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 2008 | 제5회 국제수변 도시회의(ICAP) | 16개국 160명 | ICAP 회원도시 및 전문가가 모여 정책교류 |
| | 제5회 아시아오세아니아 지구과학 총회(AOGS) | 70개국 2,000명 | 지구과학, 기후 등 환경과학 관련 전문가회의 |
| | 제2회 OECD 제조 나노물질 국제 세미나 | 50개국 100명 | 미주, 아시아지역 제조나노물질 전문가 회의 |
| 2009 | 2009 실내공기정화 국제학술회의 | 30개국 400명 | 실내환경(환기, 기류, 안전 등) 전문가회의 |
| | 2009 제3회 WHO 환경과 어린이 건강 국제컨퍼런스 | 54개국 635명 | 환경오염으로부터 어린이 건강 보호 관련 정부간회의 |
| 2010 | 제15차 APN(아시아 태평양 지구변동 네트워크) 회의 | 21개국 100명 | 지구변화 관련 아태지역 정부간 정책회의 |
| 2010 | 제3차 IPBES(생물 다양성 및 생태계 서비스)에 관한 정부간회의 | 150개국 400명 | 생물다양성 및 생태계서비스에 관한 정부간회의 |
| | 제32차 IPCC(기후 변화에 관한 정부간 협의체) 총회 | 193개국 450명 | 기후변화, 기상 관련 정부간 정책 논의 |
| 2011 | IWA 초청 글로벌 물 심포지엄 | 15개국 150여명 | 국제사회 물 동향 심포지엄 |
| | 2011 한중일 환경장관회의 | 3개국 100여명 | 3개국 환경장관회의, 환경정책 공유 등 |
| | 제6차 아태지역 녹색 성장 SI 정책포럼 | 20개국 150여명 | 아태지역 녹색성장 정책교류 등 |
| | 제1회 그린환경기술 국제학술대회 | 6개국 1,000여명 | 환경분야 연구개발에 관한 국제학술발표 및 전시회 |
| | 2011 한중일 태양광 발전 국제 심포지엄 및 학술대회 | 3개국 1,000여명 | 태양광 분야 전문가 학회 및 산업 포럼 |
| | 2011 한중일 기상학회 | 3개국 500여명 | 기상·대기 관련 3개국 전문가 학술회의 |
| 2012 | 2012 IWA 세계물회의 | 130개국 7,000여명 | 세계 물산업 관련 학술회의 및 전시회 |

4. 연차별 사업내용

| 연 도 | 주요내용 |
|------|--|
| 2012 | <ul style="list-style-type: none"> · 2012 IWA 세계물회의 개최 : '12. 9. 16~9. 21 · 2012 ENTECH Hanoi 개최 : '12. 5. 23~5. 26 · 2012 ENTECH(국제환경에너지산업전) 개최 : '12. 9. 17~9. 21 |
| 2013 | <ul style="list-style-type: none"> · 국제(동북아) 물포럼 개최(가칭) · 2013 ENTECH Hanoi 개최 |

| 연 도 | 주요내용 |
|------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> · 2013 ENTECH(국제환경에너지산업전) 개최 · 유엔생물다양성협약총회 유치 추진 |
| 2014 | <ul style="list-style-type: none"> · 국제(동북아) 물포럼 개최 · 2014 ENTECH Hanoi 개최 · 2014 ENTECH(국제환경에너지산업전) 개최 |
| 2015 | <ul style="list-style-type: none"> · 국제(동북아) 물포럼 개최 · 2015 ENTECH Hanoi 개최 · 2015 ENTECH(국제환경에너지산업전) 개최 |
| 2016 | <ul style="list-style-type: none"> · 국제(동북아) 물포럼 개최 · 2016 ENTECH Hanoi 개최 · 2016 ENTECH(국제환경에너지산업전) 개최 · 2016 세계대기보전대회 유치 추진 |

5. '12 추진계획

- 2012 IWA 세계물회의 개최
 - － 2012. 3~4 : 행사 개최 지원 및 종합추진계획 수립
 - － 2012. 4~ : 공식 프로그램 일정 확정 및 국내외 홍보 추진
 - － 2012. 7~8 : 행사별 세부사항 및 각종 프로그램 지원 및 행사 준비
 - － 2012. 9 : 행사 개최
- 환경 관련 국제행사 유치 추진
 - － 2012. ~ : 중앙부처 및 관련 학회 등 정보수집, 동향파악 등 지속 추진

6. 소요예산

(단위 : 억 원)

| 구 분 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 합 계 | 13.8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 37.8 |
| 국 비 | 4 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 10.4 |
| 시 비 | 9.8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 33.8 |
| 기 타 | | | | | | |

7. 기대효과

- ① 기후변화 및 환경문제 등 전 세계적 글로벌 이슈에 신속·능동적으로 대응하고 글로벌 환경문제에 참여함으로써 국제 환경도시로서의 부산시 위상 제고
- ② 대규모 국제 컨벤션 개최를 통해 세계도시 부산의 도시 브랜드 향상

참여기관 및 연구진

■ 부산발전연구원

내부연구진

| | | |
|------|-------|------------------|
| 연구책임 | 송 교 옥 | (부산발전연구원 선임연구위원) |
| 연구진 | 여 운 상 | (부산발전연구원 연구위원) |
| | 장 영 환 | (부산발전연구원 전문위원) |
| | 이 창 현 | (부산발전연구원 전문위원) |
| | 최 효 진 | (부산발전연구원 연구원) |

외부연구진

| | |
|-------|------------------|
| 신 현 석 | (부산대학교 교수) |
| 손 민 호 | (해양생태기술연구소 대표이사) |
| 이 승 훈 | (안양대학교 교수) |
| 이 인 철 | (부경대학교 교수) |
| 정 주 철 | (부산대학교 교수) |
| 주 기 재 | (부산대학교 교수) |

■ 연구자문

| | |
|-------|--------------------|
| 최 형 옥 | (부산광역시 보사환경위) |
| 남 효 원 | (부산지방기상청 기후과장) |
| 오 재 호 | (부경대학교 교수) |
| 하 경 자 | (부산대학교 교수) |
| 김 도 삼 | (해양대학교 교수) |
| 최 송 현 | (부산대학교 교수) |
| 이 순 규 | ((주) 한가람) |
| 오 동 하 | (부산발전연구원 선임연구위원) |
| 황 강 석 | (수산과학원) |
| 옥 성 애 | ((사) 기후변화에너지 대안센터) |

36,47,48,79,81,82,103,108,121,140,143,145,146,147,153

36,47,48,78,80,81,102,107,120,139,142,144,145,146,151

환경칼라