

FOCUS

해수면 상승 적응전략 및 방안



공 병 수

한국농어촌공사 농어촌연구원 주임연구원
 네덜란드 델프트공과대학(TU Delft) OTB연구소 교환연구원
 blueeye@ekr.or.kr

가. 서론

인간 활동에 의한 지구온난화의 영향으로 전 세계를 비롯한 한반도 주변의 해수면 상승이 점점 가속화되고 있다. 많은 과학자들의 연구결과에 의하면 인류가 온실가스 배출을 혁신적으로 감축한다 하더라도 지구온난화와 해수면 상승은 오랜기간 지속될 것으로 예측되고 있다. 최근 기상청에서 발표한 자료¹⁾에 의하면, 2050년까지 한반도 주변의 해수면은 기준기간(1971~ 2000년) 대비 23~35cm, 2100년까지는 83~121cm가 상승될 것으로 예측되고 있다.

지구온난화로 인한 해수면 상승은 해안 주거지역 및 농경지, 갯벌, 해양생태계 등에 해수범람, 염분침투, 해안침식 등과 같은 직접적인 영향을 미칠 것으로 예상되고 있으며, 환경부(한국환경정책·평가연구원, 2009)²⁾ 연구결과에 의하면 해수면이 1m 상승될 경우 침수가능면적은 습지(갯벌)와 내륙지역을 포함해 약 3,222.16km²이고 피해금액은 약 60조원에 이를 것으로 예측되고 있다. 특히, 우리나라의 경우 해안선이 길고 해안지역과 근접하여 갯벌을 주요 생계수단으로 하는 소규모 주거지역과 식량생산을 위한 간척사업 지역이 서해안과 남해안을 중심으로 산재되어 있어 해수면 상승에 대한 종합적인 적응전략 수립과 대응에 많은 어려움 있을 것으로 예상되고 있으며, 해수면 상승 적응비용 역시 다른 국가들과 비교하여 많이 소요될 것으로 예상된다. 해수면 상승에 대한 적응전략은 [그림 1]과 같이 이주(managed retreat), 순응(accommodation), 방어(protection) 등과 같이 3가지로 구분할 수 있으며, 현재 세계 여러 국가에서는 연안지역의 자연생태계 보존과 지속가능한 발전을 목표로 기후변화와 해수면상승 위기를 새로운 기회로 만들기 위한 통합적이고 다기능적인 적응전략 연구가 활발하게 진행되고 있다.

본 고에서는 기후변화와 해수면 상승 영향에 대한 적응전략 수립 시 고려되어야 할 기본적 개념을 살펴보고 유럽 북해연안 국가들이 공동으로 연구한 Comcoast 프로젝트를 소개하여 해안 주거지역 및 간척지에 대한 해수면 상승 적응전략 수립에 도움을 주고자 한다.

1) 2011.11.29. 기상청 보도자료, 2013년 IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체) 제5차 평가보고서 수록 예정

2) 환경부, 한국환경정책·평가연구원, 2009, 우리나라 기후변화의 경제학적 분석(1)

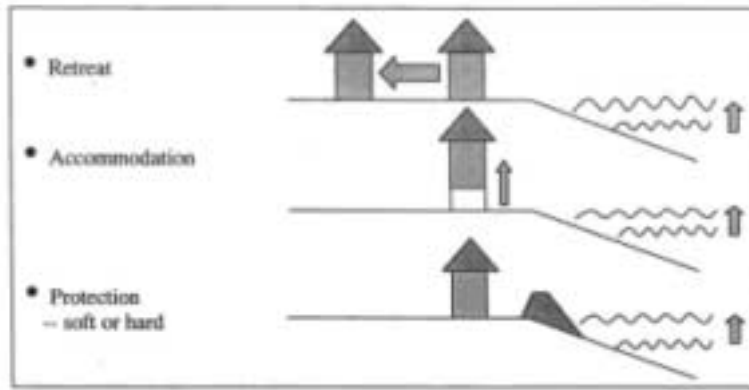


그림 1. 해수면 상승에 대한 적응전략
※출처 : IPCC, 1990

나. 해수면 상승 전망

새로운 국제 온실가스 시나리오[BOX 1]에 따라 산출된 기상청 자료에 의하면, 탄소배출량 감축을 이행하지 않을 경우 2050년까지 우리나라 기온은 1.8~3.7℃상승하고 강수량은 4~17%정도가 증가되며, 평균 해수면은 기준기간(1971~2000년)대비 23~35cm가 상승될 것으로 예측되고 있다. 특히, 2100년에는 해수면이 82~121cm까지 상승될 것으로 전망되고 있어 서남해안 갯벌을 포함한 연안지역에 대한 장기적인 해수면 상승 적응전략 및 방안 연구가 요구되고 있다.

해수면 상승의 문제는 단순히 바다 수위가 일정 높이 상승하는데 있는 것이 아니라, 지구온난화의 영향에 의한 폭풍 강도 및 빈도, 해일고, 강수량 등의 증가와 함께 발생하는데 있으며, 지구온난화의 원인으로 주목되고 있는 온실가스를 획기적으로 감축한다 하더라도 대기중에서 온실가스를 완전히 제거하는데 필요한 시간규모 때문에 온난화와 해수면 상승이 1,000년 이상 지속되고 해수면이 약 7m 정도 상승될 거라는데 있다³⁾.

따라서 해수면 상승에 대한 연안지역 적응전략은 현재의 문제해결에 국한된 단기적 방법이 아니라 미래세대와 국토의 보전 및 유지, 간척지와 해안주거지역의 공간계획 등을 고려한 장기적이고 지속가능한 전략을 선택하여야 한다.

다. 해수면 상승 적응 전략

현재 발생되고 있는 지구온난화의 문제는 기후 및 해수면 변화 속도가 과거의 지구 시스템보다 빠르게 진행됨으로서 자연생태계 및 인류의 적응력을 약화시켜 예측할 수 없는 영향과 피해를 발생시킬 것으로 예측되는데 있다.

3) IPCC, 2001, 제3차보고서

FOCUS

기후변화란 자연생태계 및 인류의 생존을 위한 주변 환경이 변화한다는 것을 의미하며, 예측할 수 없는 빠른 환경변화에 적응하기 위해서는 자연생태계 및 인류 또한 지금까지의 방식이 아닌 새로운 접근방법 (Innovation)을 필요로 하고 있다.

그리고 기후변화와 해수면 상승 등에 의한 영향과 피해는 자연 즉, 환경으로부터의 압력에 의해 발생하는 것으로 이에 적응하기 위해서는 환경변화의 압력을 최소화시키고 자연스스로 환경변화에 적응하기 하는 생태기반(Ecosystem-Based) 적응전략의 수립이 필요하다.

연안지역은 물, 대기, 육지, 생태계, 인류 등이 공존하는 역동적인 공간으로 기후변화와 해수면 상승과 같은 환경의 변화는 다양한 부분에 그 영향을 미치게 된다. 따라서 이러한 환경변화에 적응하기 위해서는 연안공간을 구성하고 있는 모든 요소들을 통합(Integration)하는 적응전략이 수립되어야 하며, 이러한 적응전략은 단순히 기후변화와 해수면 상승의 영향을 저감시키는 것 뿐 만아니라 적응전략을 통해 자연환경 유지, 관광 및 레저, 경제 및 산업발전, 주거, 사회기반시설 확충 등과 같은 새로운 기회(Opportunity)들이 함께 만들어 져야 한다(Multifunction).

마지막으로 지구온난화에 따른 기후변화와 해수면 상승의 영향은 단기간 지속되다가 멈추는 것이 아니다. 인류가 온실가스 배출을 혁신적으로 감축하더라도 1,000년 이상 지속될 것으로 예측되고 있다(그림 2). 따라서 적응전략 수립에 있어 가장 중요한 것은 장기간에 걸쳐 지속적으로 변화하는 환경에 적응하며, 자연생태계와 인류의 생활을 지금보다 발전적으로 유지할 수 있는 지속가능성(Sustainable)이라고 할 수 있다.

표 1. 한반도 해수면 변화 전망(1971~2000년 대비)

년도	해수면 고도 변화 [cm]					
	RCP4.5			RCP8.5		
	동해	서해	남해	동해	서해	남해
'01-10	3	4	4	2	4	4
'11-20	10	7	7	8	7	7
'21-30	16	11	12	14	11	11
'31-40	22	17	18	23	16	16
'41-50	32	23	24	35	23	23
'51-60	39	30	30	46	31	32
'61-70	52	38	38	63	42	43
'71-80	66	46	47	80	54	55
'81-90	76	55	56	100	68	69
'91-99	86	64	65	121	82	83

※ 출처 : 기상청

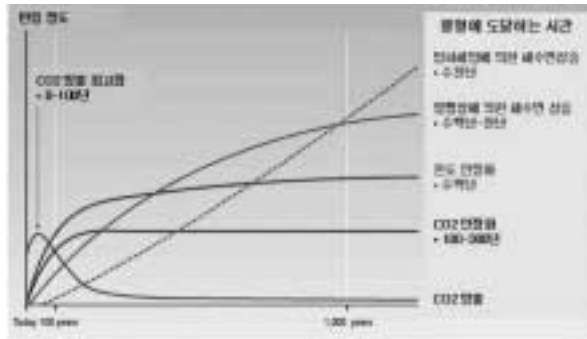


그림 2. CO2 감축과 기온 및 해수면 상승의 관계 ※ 출처 : IPCC, 2001, 제3차보고서

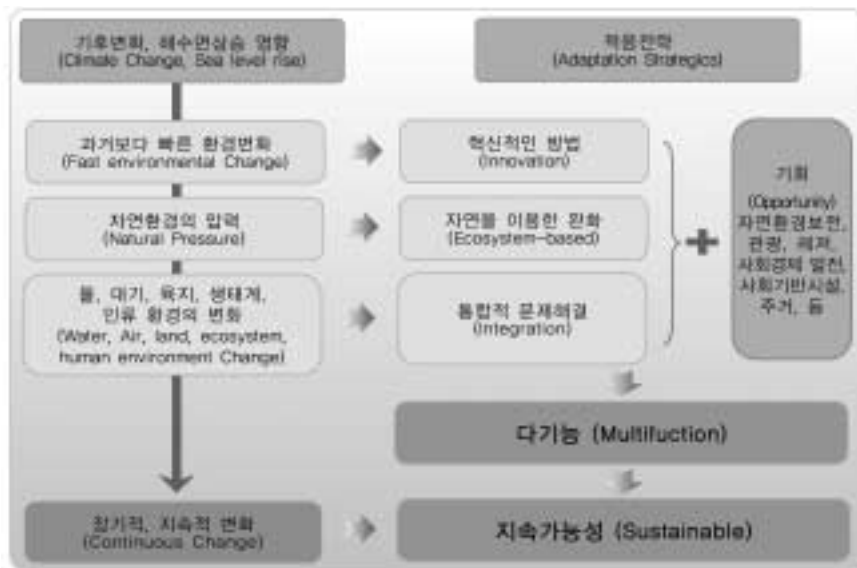


그림 3. 기후변화 및 해수면상승 영향 및 적응전략

라. 유럽 북해연안국의 해수면 상승 적응 노력

유럽을 포함한 연안선진국에서는 2000년대 초반부터 해수면 상승에 적응한 해안보호 및 홍수방지 전략을 연구하기 시작하였으며, 유럽에서는 2004년부터 2007년까지 4년 동안 북해연안에 위치한 5개국 10개 기관⁴⁾이 공동으로 참여하는 ComCoast 프로젝트가 시행되었다.

4) 5개국 : 네덜란드, 벨기에, 덴마크, 독일, 영국, 10개 기관 : Rijkswaterstaat(NL), Province of Zeeland (NL), Province of Groningen(NL), University of Oldenburg(D), Environmental Agency(UK), Ministry of the Flemish Community(B), Danish Coastal Authority(DK), Municipality of Hulst(NL), Waterboard Zeeuwse Eilanden(NL), Waterboard Zeeuws Vlaanderen(NL)

FOCUS



그림 4. ComCoast pilot project sites ※ 출처 : ComCoast, <http://www.comcoast.org>

ComCoast는 해수면 상승으로 인한 범람과 홍수로부터 해안 저지대를 보호하기 위한 새로운 전략을 찾아내고 pilot project를 통해 각 지역에 실제적인 적응방안을 적용하는 연구프로젝트로 북해연안 5개국에서 11개의 pilot project가 시행되었다[그림 4].

ComCoast 프로젝트는 연구, 현장조사, 실행(pilot project)과 같은 세 가지의 토목공학적인 방법을 이용하여 경제, 사회, 환경적 관점에서 다기능적이고 지속가능한 해안보호 전략을 개발하고 실천하는 것을 목표로 하고 있으며, 해수면 상승 적응 project를 통해 북해 연안의 사회, 경제, 환경적 이익을 재창조하고 현재와 미래의 공간적 잠재력을 확장시키려는 장기적 전략을 기본으로 하고 있다.

1) ComCoast 추진전략 및 목표

ComCoast에서 제안하는 해안보호 방법은 이주, 순응, 보호의 해수면 상승의 3가지 대응 전략을 각 지역의 특성에 맞도록 조화롭게 적용하여 인간과 자연생태계가 서로 Win-Win 하는 기본전략을 가지고 있으며, 궁극적으로는 연안지역의 장기적인 안전성을 확보하고 지속가능한 연안지역의 창조, 연안 지역사회의 이익 창조, 연안환경의 유지와 관리 등을 추구하고 있다.

2) 연구내용

ComCoast는 해수면상승에 적응하기 위한 전략을 연구하는 프로젝트로 적응방안 수립 시 필요한 4가지 질문에 대한 합리적인 해법과 적응모델을 pilot project를 통해 연구함으로써 다기능적이고 지속가능한 해안보호 및 개발방안을 4가지 기본모델 (Managed Realignment, Foreshore Recharge, Regulated Tidal Exchange, Foreland Protection)로 제시하고 있다.[BOX 2]

특히, ComCoast의 연구 중 가장 혁신적인 방안은 해수면 상승을 적용하여 제방의 둑마루 표고를 높이지 않고 제방의 둑마루와 내측사면을 보강하고 둑마루 및 내측 배후지역에 월류된 해수를 배제할 수 있는 시설을 설치함으로써 폭풍, 해일 등과 같은 극한적인 외력에 의한 해수의 월류를 허용하는 제방 (Overtopping Dike)으로 불확실한 기후변화 및 해수면 상승 예측에 따라 지속적으로 제방의 표고를 높이는 것보다 극한적 상황에서 해수가 제방을 월류 하더라도 제방파괴 및 내측 배후지역의 홍수피해가 발생

하지 않도록 하는 탄력적 이면서도 경제적인 해수면 상승 적응전략이라고 할 수 있다.

ComCoast에서는 기술적 연구와 현장시험 등을 통해 월류제방의 설계기준과 설계프로그램 등을 개발하였으며, 네덜란드는 남부 델타지역에 위치한 Perkpolder 및 북부 Hondsbossche 등에서 pilot project를 시행하였다.

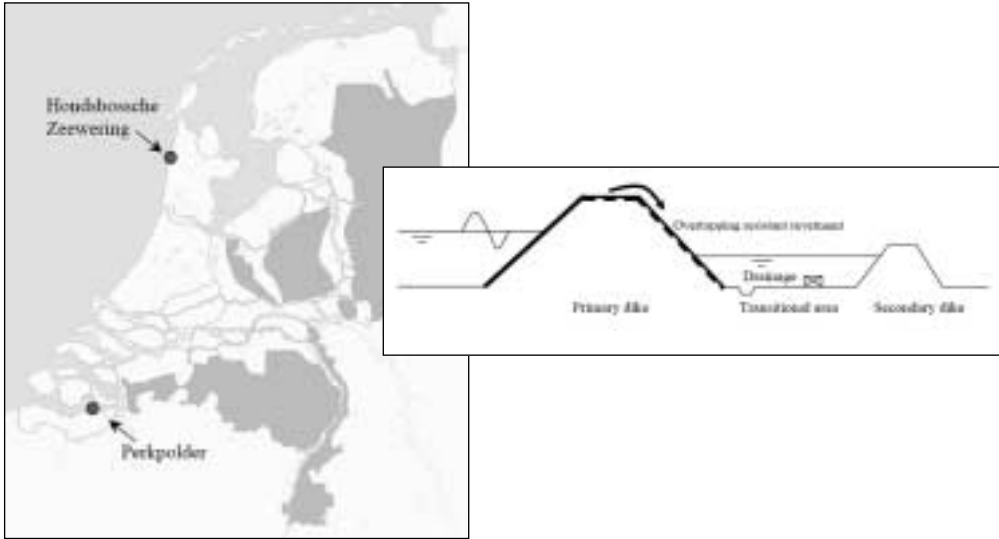


그림 7. 월류제방(Overtopping Dike) 시공위치 및 단면 ※ 출처 : ComCoast, <http://www.comcoast.org>

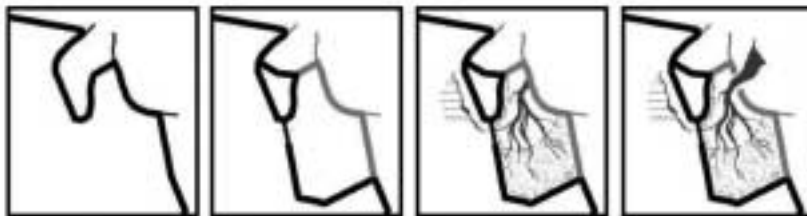
포커스

[BOX 2] ComCoast 해수면상승 적응 기본모델

■ Managed Realignment (해안방어 위치 조정)

Managed Realignment는 해안방어를 위한 시설물이 설치되어 있는 곳에 적용할 수 있으며, 해안방어 방법을 “제방”에서 “제방+습지”로 변경하는 것을 말한다.

즉, 기존의 제방을 육지방향으로 후퇴하여 제방 전면에 습지 또는 갯벌을 조성하거나 조성이 용이한 환경을 만들면 습지 또는 갯벌을 통해 기후변화와 해수면상승으로 인한 압력(파고, 파압 등)이 상쇄되어 제방의 표고를 높이거나 단면을 보강하는 효과를 가져 올 수 있으며, 습지 및 갯벌을 통해 자연 생태계를 복원함으로써 부가적인 효과를 얻을 수 있다는 것이다.



〈 제방의 위치조정을 통한 습지의 조성 〉

FOCUS

[BOX 2] ComCoast 해수면상승 적응 기본모델

■ Foreshore Recharge (제방전면 보강)

Foreshore Recharge는 제방전면에 모래, 자갈, 갯벌 등을 성토하여 보강함으로써 제방전면의 수심을 낮추고 제방에 전달되는 압력(파고, 파압)을 낮추는 방법으로, 제방전면에 모래해변이나 갯벌 조성을 통한 레크레이션과 자연생태계 복원 등을 기대할 수 있다.



〈준설토 공급을 통한 제방전면 보강〉

■ Regulated Tidal Exchange (해수유통을 통한 습지조성)

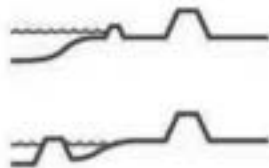
Regulated Tidal Exchange는 기존제방에 파이프라인 또는 수문을 설치하여 제방 내측에 해수를 유통시킴으로써 습지를 조성하여 기후변화와 해수면상승에 따른 압력에 적응하는 완충공간을 만드는 것으로 습지조성을 통해 생태계 복원과 레저, 여가공간 등을 확보할 수 있다.



〈수문 및 파이프 설치를 통한 습지의 조성〉

■ Foreland Protection (제방전면 보호)

Foreland Protection은 제방 전면에 소규모 제방을 축조하여 해수면상승 압력과 침식작용으로부터 제방을 보호하는 것으로 장기적으로 소규모 제방 축조를 통해 퇴적작용을 원활하게 함으로써 습지조성을 통한 제방의 안전성 향상을 기대할 수 있다.



〈제방전면 보호를 통한 습지조성〉

※ 출처 : ComCoast

마. ComCoast Project 시사점 및 제안사항

1) 시사점

우리나라는 3면이 바다와 접해 있으며, 해안선 길이가 길고 인공해안선 비율이 점점 높아지고 있어⁵⁾ 각 지역의 지속가능한 발전을 위한 해수면 상승 적응전략 수립에 많은 어려움이 예상되고 있다. 서해안은 조수간만의 차가 크고 갯벌이 발달해 있고 남해안은 리아스식 해안으로 복잡한 해안선과 풍부한 연안자원을 가지고 있으며, 동해안은 주로 암반 및 모래해안으로 해안선이 단조롭고 바다의 수심이 깊은 특징을 가지고 있다. 따라서 해수면 상승에 대한 적응전략 수립도 각 해안의 특징을 고려하여 다르게 연구되어야 한다. ComCoast의 연구는 서로 다른 환경과 지형적 특징을 가지고 있는 유럽의 11개 지역에서 수행된 연구란 점에서 우리가 가지고 있는 다양한 연안환경에 적용할 수 있는 많은 사례들을 제시하고 있다. ComCoast 연구내용의 공통점은 자연과 사람이 공존할 수 있는 연안 환경을 만드는 것으로 해수면 상승에 물리적으로 저항하기 보다는 자연의 복원 및 적응 능력을 기술적 방법을 통해 향상시킴으로서 안전하고 쾌적한 연안공간을 만드는데 있다. 지구온난화로 인한 기후변화와 해수면 상승의 영향은 연안지역에서 인간의 기술적인 예측을 초과하는 변화를 가져올 수 있다. 따라서 외부환경의 변화에 물리적으로 대응하기보다 적응하면서 장기적인 새로운 가치를 창조하는 ComCoast를 비롯한 연안선진국들의 해수면 상승 적응노력은 인공시설물이 점점 늘어나고 있는 우리의 연안환경에 많은 시사점과 교훈을 주고 있다고 할 수 있다.

2) 제안사항

우리나라는 해안선의 길이가 길고 다양한 연안환경을 가지고 있기 때문에 각 지역을 포괄적으로 통합하는 일반적인 적응전략 보다는 각 지역의 특징을 고려한 보다 세밀한 적응 전략 수립이 필요하며, 연안에 위치한 모든 지역을 해수범람과 홍수로부터 보호하기 보다는 장기적인 연안공간의 재편성과 국토공간의 효율적 활용을 고려한 선택과 집중을 통한 적응전략 수립이 필요할 것으로 생각된다.

가) 피해규모에 따른 지역별 안전을 산정

우리의 해안보호 시설은 과거의 기상기록을 기준으로 한 빈도해석 방법(100년 빈도 또는 200년 빈도)에 따라 축조 또는 보강되고 있다. 그러나 현재 전 지구적으로 발생되고 있는 기후변화와 해수면 상승 영향은 과거의 기록으로도 예측이 어려운 점이 있으며, 빈도해석 방법은 내륙지역의 시설과 피해규모에 상관없이 모든 지역의 해안보호 시설을 동일한 안전율로 축조 또는 보강하게 됨으로서 배후지역의 중요도와 피해규모를 고려한 효과적인 적응방안 수립을 어렵게 한다.

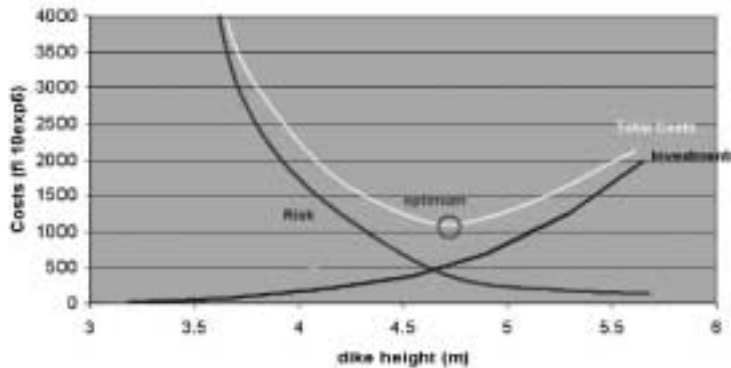
5) 우리나라의 유·무인도서는 총 3,358개로 도서의 약 61.4%가 전라남도에 위치하여 있으며, 해안선의 길이는 총 13,509km(육지부 자연해안선 3,806km)이고 인공해안선 비율이 증가(2000년 26.2% → 2010년 49.4%)되고 있으며, 갯벌면적은 감소되고 있다.(국토해양부, 2011, 제2차 연안통합관리계획) 또한, 2009년 12월 현재 우리나라의 어항의 수는 총 2,293개로서 법정어항인 국가어항 110개(육지 72개, 도서 38개), 지방어항 284개(육지 183개, 도서 101개), 여촌정주어항 575개 (육지 458개, 도서 117개) 그리고 비법정어항인 소규모 포구가 1,324개(육지 547개, 도서 777개)가 있다.(국토해양부)

FOCUS

따라서 현재 네덜란드 및 영국 등 유럽지역에서 해수면 상승에 적응한 해안보호 시설의 안전을 결정을 위해 사용되고 있는 “위험기준 안전을 접근(risk-based safety approach)”방법을 이용하여 배후지역의 중요도와 피해규모에 따라 연안지역의 안전을 다르게 적용한다면 한정된 자원을 활용한 효과적인 적응 전략 수립이 가능할 것으로 생각된다.

나) 선택과 집중을 통한 해수면 상승 적응

우리나라는 해안선이 길고 인공해안선의 비율이 높으며, 어항시설이 전국에 산재되어 있다. 그리고 연안지역의 거주특성을 보면 도시지역은 점점 인구가 증가하는 반면, 소규모 주거지역은 인구는 감소되고 고령화율은 증가되고 있으며, 사회기반시설과 정주환경도 도시지역에 비해 열악한 형편이다. 따라서 연안에 위치한 모든 주거지역과 어항시설에 대하여 해수면 상승 적응방안을 적용하는 것은 자원의 한정성을 고려할 때 비효율적인 방법이라 할 수 있다.



Risk : 해수면 상승 미적응시 피해규모, Investments : 해수면 상승 적응비용

그림 8. 해안보호 전략수립 방법(네덜란드) ※ 출처 : TU Delft, 2010, Coastal defence cost estimates

선택과 집중을 통한 해수면 상승 적응은 해수면 상승에 대한 적응비용과 피해가 크게 발생될 것으로 예상되고 생활환경이 열악한 주거 및 산업지역에 대하여는 이해관계자와의 협의를 통해 주변의 보다 안전하고 생활환경이 양호한 곳으로의 이주정책을 실시함으로써 연안공간을 보다 집중적으로 개발하고 사회기반시설의 설치의 효율성과 국민의 삶의 질을 향상시킬 수 있으며, 이주정책이 실시된 주거지역은 본래의 연안생태계 복원을 통해 연안공간의 탄력성과 자연환경의 보전 등의 효과를 얻을 수 있다.

다) 간척사업 지역의 물 관리 시스템의 조정

간척사업 지역은 본래 해양공간을 인위적으로 육지공간으로 변화시킨 곳으로 해수면 상승에 많은 영향을 받을 것으로 예상되고 있다. 간척사업 지역의 해수면 상승 영향으로는 제방의 파손, 해수범람 및 월류, 간척지 및 담수호 등으로의 염분침투 등이 있으며, 이러한 영향은 간척사업 지역을 포함한 배후지역에 상

당한 위협으로 작용할 수 있다.

현재의 외곽방조제 위주의 1차 방어제방 전략은 폭풍강도 및 빈도의 증가와 해수면 상승의 영향에 대하여 많은 취약성을 가지고 있으며, 농업용수 확보를 위한 담수호 또한 해수침투에 의해 염분농도가 상승하는 등 많은 영향을 받을 것으로 예상되고 있다. 따라서 간척지와 내륙 저지대의 안전을 향상을 위해 1차 방어제방 전략을 1, 2차 방어제방 전략으로 전환하고 간척지 물 관리 시스템 또한 서로 다른 수위를 유지하는 2개의 담수호에 의한 물 관리 전략으로 변경하여 담수호의 수위차를 이용하여 해수침투 및 염분농도 상승에 대응하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

포커스



그림 8. 네덜란드 지역(제방 구역)별 홍수방어 안전율

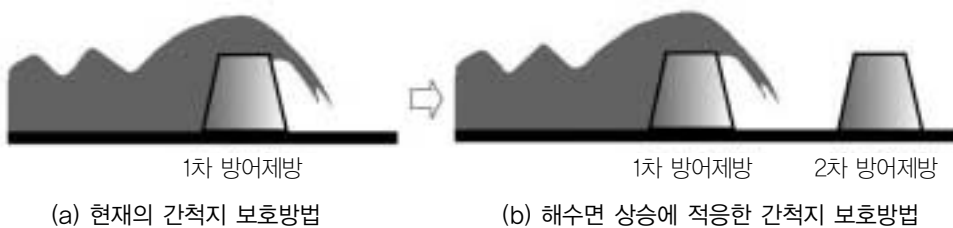


그림 9. 1, 2차 방어제방에 의한 간척지 안전율 향상

FOCUS

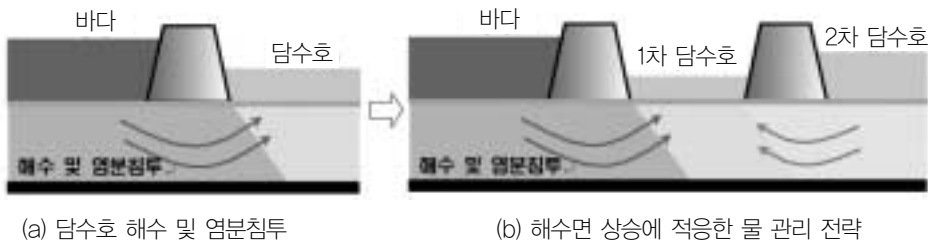


그림 10. 1, 2차 담수호조성을 통한 간척지 물 관리 전략

바. 결 론

앞으로 지구온난화로 인한 기후변화와 해수면 상승은 우리의 생활에 많은 변화를 가져올 것으로 예상된다. 그러나 기후 변화와 해수면 상승이 분명하게 발생하고 있다는 과학적 증거가 명백함에도 불구하고 현재까지 우리들에게는 중요한 문제로 부각되지 못하고 있다. 네덜란드의 경우 기후변화와 해수면 상승의 과학적 증거가 나타나자마자 즉각적으로 국민적 합의를 거쳐 100년 후를 고려한 장기적인 해수면 상승 적응전략을 수립하고 국민의 안전과 국토의 보전을 위해 노력하고 있다.

네덜란드가 이와 같이 빠르게 국민적 합의를 이끌어낼 수 있었던 것은 암스테르담, 로테르담, 헤이그 등과 같은 주요도시를 포함한 국토의 25%가 해수면 보다 낮고 60%이상이 홍수의 위협에 있는 지형적 특성 때문에 기후변화와 해수면 상승으로 인한 위협을 국민모두가 공감할 수 있었고,

또한 수 세기동안의 물과의 싸움을 통해 얻어진 정부와 연구 기관의 물 관리 경험과 지식을 국민 모두가 의심 없이 믿고 있기 때문이다.

우리나라의 경우 2100년까지 한반도 주변의 해수면이 1m이상 상승될 것으로 예측되고 있음에도 불구하고 국토의 대부분이 고지대에 위치하고 있어 정부를 포함한 대부분의 국민들은 그 위협을 제대로 인식하지 못하고 있으며, 국민적 합의를 도출하기 위한 실질적 연구와 공감대 형성 정책의 부재로 일부 국민을 제외한 대부분의 국민들에게는 해수면 상승 위협이 연안 일부지역의 문제로만 인식되고 있다.

그러나 우리의 연안은 사회·경제적으로 중요한 공간으로 지속적 국가발전과 삶의 질 향상, 식량자급(수산, 농업 등), 대외무역, 문화 및 레저 등과 같은 분야에서 중요한 역할을 담당하고 있으며, 직·간접적으로 국민 모두에게 영향을 미치는 장소이다. 따라서 정부에서는 지금보다 강한 문제의식을 갖고 해수면 상승으로 인한 영향과 사회·경제적 위협을 국민들에게 빠르게 전달함과 동시에 실질적인 연구를 통해 국민들이 안심할 수 있는 적응전략과 방안, 미래의 비전 등을 제시함으로써 국민적 합의를 이끌어내야 한다.

전 지구적 이슈로 등장한 지구온난화로 인한 기후변화와 해수면 상승은 현재를 살아가고 있는 우리에게 많은 변화를 요구하고 있으며, 이러한 변화에 어떻게 적응하느냐에 따라 위협이 될 수도 있고 기회가 될 수도 있다. 따라서 우리는 기후변화와 해수면 상승의 영향을 자연생태계의 보존과 국토공간의 효율적 재편성 등을 통해 사회·경제적 발전의 기회로 만들기 위한 노력을 지속적으로 해야 할 것이다.