

공학석사 학위논문

우리나라의 연안 개발 및 관리 특성에 관한 연구

A Study on the Characteristics of Coastal
Development and Management in Korea

지도교수 김 창 제

2007년 8월

한국해양대학교 대학원

해상교통정보공학과

백 희 연

[목 차]

표목차	III
그림목차	III
Abstract	V
제 1 장 서론	1
제 2 장 연안의 특성	4
2.1 연안의 정의	4
2.2 연안의 분류	8
2.2.1 자연환경적 분류	8
2.2.2 구성물질에 따른 분류	11
2.2.3 경제활동적 분류	13
제 3 장 연안의 환경과 그 영향	16
3.1 개요	16
3.2 바람의 영향	17
3.3 파랑의 영향	17
3.4 조석·조류의 영향	18
3.5 하천의 영향	19
3.6 해수면 상승의 영향	21
제 4 장 연안의 개발과 그 영향	23
4.1 개요	23

4.2 용도에 따른 개발	25
4.2.1 자원개발	25
4.2.2 산업기반시설	26
4.2.3 관광 및 휴양	27
4.3 지속성에 따른 개발	29
4.3.1 계속개발	29
4.3.2 신규개발	30
4.3.3 재개발	31
4.4 연안 개발의 영향	33
4.4.1 연안오염	33
4.4.2 연안위협	34
4.4.3 기후변화	35
제 5 장 연안의 관리 형태의 방향	36
5.1 개요	36
5.2 환경변화 대응 관리	44
5.2.1 자연재해 대응 관리	44
5.2.2 외국의 자연재해 대응 관리	45
5.2.3 해수면 상승 대응 관리	48
5.2.4 외국의 해수면 상승 대응 관리	50
5.3 우리나라 연안 관리	52
5.3.1 우리나라 연안관리의 특성	52
5.3.2 자연재해 대응 관리	57
5.3.3 해수면상승 대응 관리	59
제 6 장 결론	61
참고문헌	63

[표 목 차]

<표-1> 연안범위 설정 사례	6
<표-2> 연안관리 통합의 단계별 특성	37
<표-3> 연안관리지역계획 수립지침상의 5가지 기능별 연안구역	43
<표-4> 우리나라의 연안관리계획	53
<표-5> 지자체별 연안관리지역계획 예산지원 현황	56
<표-6> 해수범람 피해사례	57

[그림 목 차]

<그림. 1> 연안 · 워터프론트 · 수변의 공간 관계	4
<그림. 2> 연안의 가치와 방어비용에 따른 대응 방법	49

A Study on the Characteristics of Coastal Development and Management in Korea

Hee-youn, Baek

*Department of Maritime Traffic Information Engineering
The Graduate School of Korea Maritime University*

Abstract

Great concerns for coastal management have been increasing in many countries, because the coastal area has been highly evaluated as the axis of industrial society since 1990's. But, the coastal area has been threatened by many natural disasters and the rising of sea level. Therefore the area should not only be protected from the change of environment, but also studied for a balanced sustainable development.

This study aims to investigate the characteristics of coastal development and management in Korea from an engineering point of view.

Some fruitful results have been obtained through this study.

제 1 장 서 론

세계인구의 50% 이상이 연안에 거주하고 있으며 앞으로 더욱 증가할 것이라 전망된다. 연안의 인구증가는 개발도상국에 국한된 것이 아니고 선진국 또한 약 50%의 인구가 해안선에서 60km 이내에 거주한다. 연안의 인구집중 원인은 다음과 같다.

우선, 세계의 인구가 증가함에 따라 연안의 인구 또한 증가한다. 그리고 시골에서 도시로의 이주이다. 시골의 인구감소는 현재 지구전체의 관심사이며, 세계의 많은 주요도시가 연안에 위치하기 때문에 연안으로 이주하는 경우가 많다. 마지막으로 내륙에서 연안으로의 이주이다. 이는 경제, 사회 및 휴양의 이유로 이주하는 경우이다. 선진국에서는 퇴직 후 연안에 이주하는 경우가 많다.

연안도시는 연안인구 성장을 이해하는데 중요하며 대부분의 연안도시는 항만으로 개발되었다. 이것은 물질과 상품의 수출입수송을 활성화시키고 항만 또는 그 부근에서의 산업과 사업을 촉진시킨다. 산업과 사업은 고용과 투자기회를 자극하고, 고용과 투자는 사람들이 연안도시에 몰리게 한다. 이런 환경에서 연안의 인구팽창은 도시화 용지와 더 많은 산업개발 용지를 필요로 하며 따라서 더 많은 연안을 개발하게 한다.

연안의 인구가 증가함에 따라 연안에 가해지는 개발압력이 증가하고, 자연재해, 또는 해수면 상승에 의해 연안은 위협을 받고 있으므로 연안보호를 위해 연안관리가 필요하다.

특히 1990년대 이후 세계 각국은 연안을 “제3의 국토 공간”으로써 고도산업사회의 중심축으로 인식하면서 해양관할권을 둘러싼 경쟁을 벌이고 있다. 즉 해양자원이용의 출발지이자 경제활동의 중심지로서 연안의 기능과 가치를 제고하기 위한 국가정책을 추진하고 있다.

1992년 6월 브라질 리우에서 개최된 유엔환경회의는 해양자원이용의 국제적 합의를 토대로 시작된 자원이용에 관한 정책방향을 국내법에 수용하도록 하는 계기가 되었다고 할 수 있다. 이른바 리우회의에서 천명된 “Agenda 21”은 해양자원의 보호 및 연안의 지속가능한 개발을 실현하기 위해 『연안통합관리(Integrated Coastal Management, ICM)』를 모든 연안국이 실행할 것을 권고

하였다.

그리고 2002년 9월 남아프리카공화국 요하네스버그에서 열린 지속가능 개발 세계 정상 회의(WWSD)에서 해양 및 연안의 지속가능한 개발을 위해 연안국의 의무를 촉구하였으며, 기후변화협약 등 국제환경법규 강화로 모든 경제활동에 환경규제를 엄격히 적용할 예정이다.

오래 전부터 우리나라에서도 연안지역개발이 진행되어 왔다. 하지만 대부분의 개발이 경제성을 높이는 취지인 개발위주의 정책의 일환으로 간척·매립 등에 의한 대규모 임해공업단지나 농지조성, 또는 항만건설이 대부분이었다. 따라서 해양환경오염의 심화 뿐 아니라 갯벌자원의 훼손이 심각해졌다.

하지만 1990년대까지 우리나라에는 양식·항만·산업단지·농경지·해양레저 및 관광 등을 위한 공간으로 이용되는 연안을 종합적으로 조정하는 제도적 장치가 거의 없었다. 따라서 연안의 지속 가능한 이용과 종합적 통합을 위한 제도적 장치의 필요성이 끊임없이 제기되었다. 특히 오염된 연안환경을 개선하고 복원하기 위한 전략적 관리체계가 시급하였다. 이를 위해 연안통합관리를 위한 법률로서 1999년 2월 연안관리법이 제정되어 실시되고 있다.

연안관리법이라는 제도적 토대위에 우리나라의 연안 개발 및 관리가 효율적으로 진행되기 위해서는 중앙정부 주도의 획일적인 개발에서 벗어나 지역의 특성을 살리고 지역주민의 여론을 반영하는 개발이 되어야 한다.

우리나라에서 복합 기능을 갖는 본격적인 연안의 개발은 부산 해상신도시 개발이 논의되기 시작한 1990년대 초부터이다. 이후 인천 영종도(국제공항)개발, 부산 가덕 신항만 개발, 광양항의 신설, 인천 송도 신도시 개발계획 등 지자체들이 경쟁적으로 본격적인 연안 개발에 대해 관심을 가진 것은 불과 수년 전의 일이다. 이러한 연안에 대한 새로운 관심과 개발의 사회적 배경에는 도심지 토지의 부족, 중국을 비롯한 아시아 국가와의 교류증대로 인한 서해안개발의 필요성 대두, 정보화·국제화라는 시대적 환경변화에 따른 새로운 기능을 갖는 도시개발 또는 사회간접자본시설의 건설 필요성의 대두 등을 들 수 있다. 그리고 일본과 미국 등 여러 국가의 연안 개발의 사례가 성과를 거두고 이러한 사례들이 소개되면서 우리나라에서도 본격적으로 연안 개발에 대한 논의가 시작되었다. 이러한 배경과 시점에서 연안 개발에 대한 구체적이고 심도 있는 사례 연구가 필요하다고 하겠다.

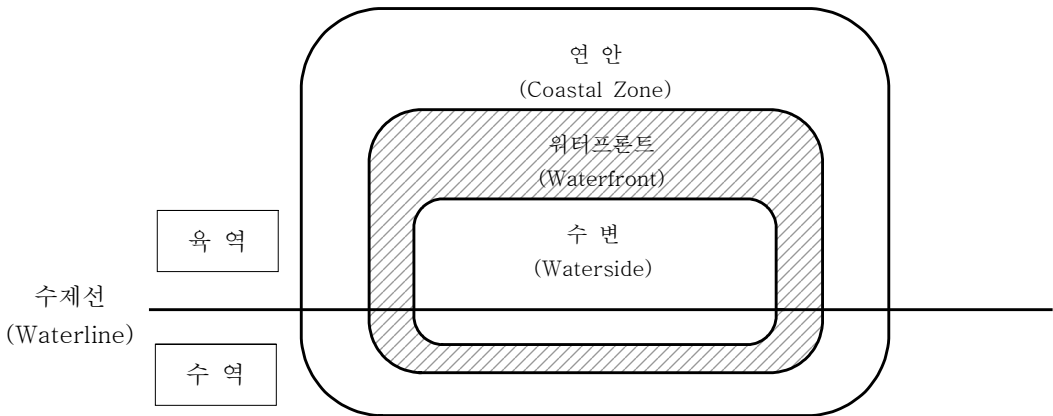
지금까지의 많은 연구(황성수, 강정운, 이육, 윤상호, 윤성순)는 용도구역제 또는 연안공간 설정에 관련된 것으로 앞으로 연안의 지속적인 개발에 중요한 쓰나미, 태풍과 같은 자연재해와 해수면 상승을 포함한 장·단기적 관점의 연안 환경 변화에 대한 대응 관리에 관한 연구가 거의 이루어지지 않고 있다.

따라서 이 연구는 연안의 환경과 개발이 우리나라 연안에 미치는 영향을 공학적인 관점에서 파악하고, 우리나라 연안통합관리의 현황을 평가하여 앞으로 우리나라 연안관리의 개선 방향을 고찰하고자 한다.

제 2 장 연안의 특성

2.1 연안의 정의

연안은 워터프론트, 수변과 같은 비슷한 용어들로 바뀌어 쓰이기도 하지만 엄격히 연안(연안역과 동일), 워터프론트, 수변의 세 가지 공간적 의미로 구분되어 질 수 있다. 이들은 같은 의미이면서도 그 해석은 엄밀히 다르다. 크게 개발 계획과 그 공간의 대상이 되는 지점과 개발에 관여하는 행위대상, 그리고 그 공간이 수행하게 되는 역할에 따라 다르게 된다. 따라서 연안은 수제선에 접하는 육역 주변 및 그것에 매우 가까운 수역을 함께 포함한 공간으로 정의할 수 있다(橫內憲久, 1994).



<그림. 1> 연안 · 워터프론트 · 수변의 관계

<그림. 1>에서 수제선을 중심으로 육역과 수역이 나뉘고, 수변, 워터프론트, 연안의 순으로 넓은 범위를 포함함을 알 수 있다.

연안은 생태적 측면에서 보면 육지와 바다가 접하는 점이지대로서 만·해면·갯벌·해안절벽·삼각주 등 다양한 환경으로 구성된 지역이다. 또한 하천 또는 해류의 영향에 의한 육지의 퇴적활동으로 영양염이 풍부하며 각종 해양 동·식물의 산란장·서식지 등이 되는 생태계의 보고라 할 수 있다. 법적측면에서 보면 연안은 연안해역과 연안육역을 말한다(연안관리법 제2조).

연안해역이란 바닷가와 바다를 포함한 개념으로 바닷가는 만조 수위선과 지적공부에 등록된 지역의 사이이며, 바다는 만조 수위선으로부터 영해의 외측한계까지의 수역을 말한다(수산업법 제 2조 9호).

연안은 또한 인간이 거주하는 장소이고, 인간 활동은 자연환경 오염과 사회·경제 환경 악화와 같이 연안의 작용에 부정적 영향을 미칠 수 있는 중요한 요인이다. 따라서 연안에 관한 연구는 지질학, 지리학, 해양학, 기후학, 사회학, 경제학, 공학, 계획, 관리 등이 모두 결합된 연구가 이루어져야 한다.

그러나 일반적인 연안의 특성은 바다와 육지가 맞닿아 서로 밀접한 영향을 미치면서 특수한 자원을 제공하고 독특한 환경을 형성하는 곳으로 해변, 갯벌, 만, 삼각주 등 다양한 형태를 보이고 있고, 해양생물, 철새 등의 산란장과 서식지로서 항만, 임해공단 등 사회·경제적 중심지로서, 관광·레저 활동의 적격지로서 도시가 발달하고 인구가 집중되는 곳이라고 할 수 있다.

이러한 연안의 특성을 세계 은행(The World Bank, 1993)은 다음과 같이 요약하고 있다.

- ① 연안은 생태적, 화학적, 지질학적 특성이 자주 변하는 역동적인 지역이다.
- ② 연안은 많은 해양생물을 위한 중요한 서식지를 제공하는 매우 생산적이고 다양한 생태계이다.
- ③ 산호초, 맹그로브 숲, 해변, 모래언덕 등 연안의 주요한 자원은 폭풍, 호수, 해안침식에 대한 중요한 자연적 방어 역할을 수행한다.
- ④ 연안생태계는 육지로부터의 오염물질을 정화하는 기능을 수행한다.
- ⑤ 연안은 바다와 육지가 만나는 접이지대로서 생태적, 화학적, 지질학적으로 독특한 환경을 이루고, 인간이 거주하고 생산 활동을 하는데 아주 적합한 자연환경을 제공하고 있다.

연안의 정의는 자연환경적인 특성을 기초로 한 자연과학적 정의와 연안자원의 효율적인 관리가 목적인 연안통합관리상의 정의로 구분할 수 있다.

자연과학적 정의는 주로 자연환경적인 특성을 기초로 하기 때문에 연안에 대한 범위를 한정하고, 그 성질을 규정하는 이론은 여러 가지가 있다. 연안은 바다의 영향을 받는 육지의 끝과 육지의 영향을 받는 바다쪽 끝 사이의 영역이라 할 수 있다(Carter, 1988). 자연과학적 정의는 연안을 연구하는 물리학자들이 많이 사용한다.

반면에 연안통합관리상의 연안의 정의는 연안자원의 효율적인 관리를 목적으로 하고 있다. 따라서 연안의 주요쟁점, 관리할 이슈, 동 지역의 정치·사회·경제적인 여건과 자연환경적인 특성 등을 고려한 정책적 결과로 정의된다. 연안관리법에 정의된 연안의 개념이 여기에 속한다고 볼 수 있다.

연안통합관리상의 연안의 범위는 첫째, 연안은 육지쪽으로 몇 킬로미터, 바다 쪽으로 몇 마일과 같이 고정적 또는 변동적 거리개념으로 정의된다. 둘째, 연안의 복잡성을 인식하고 이를 경우에 따라 구체화하려는 시도로서 정의된다.

연안통합관리상 측면의 거리개념으로 정의된 연안의 범위 설정의 예는 다음과 같다.

<표 - 1> 연안범위 설정 사례

국가명	해양측 범위	육역측 범위
우리나라	12해리 영해 (해저 및 하층토 포함)	무인도서와 연안해역의 육지쪽 경계선으로부터 500m~1,000m 범위
중국	10m 등심선	평균고조선에서 500m
스리랑카	평균저조선에서 2Km	평균고조선에서 300m 하구와 만의 경우 입구에서 내륙측으로 2Km
뉴질랜드	12해리 영해	평균최고분수령 ¹⁾

<표-1>에서 알 수 있는 사실은 다음과 같다.

중국은 드물게 10m 등심선으로 해양측 범위를 정하였고, 뉴질랜드와 우리나라는 12해리 영해까지 넓은 해역을 연안의 해양측 범위로 설정한다.

스리랑카는 육역측 범위를 평균고조선에서 300m로 규정하지만, 하구와 만의 입구에는 내륙측으로 2km까지 넓은 범위를 설정함으로써 해안침식에 대한 관리를 의도한다.

1) 둘 이상의 수계로 갈라지는 분수계(分水界)가 되어 있는 산등성이. 분수 산맥의 평균최고 높이

뉴질랜드는 육역측 범위를 평균최고분수령으로 정한다. 단, 이 경계면이 강을 가로지르는 경우에는 하천 상류 1Km 지점 또는 강하구의 너비의 5배가 되는 지점 중 짧은 거리로 한다.

우리나라의 육역측 범위 중 유인도의 경우에는 섬의 크기가 큰 편이어서 섬 전체를 연안에 포함시키지는 않는다.

연안의 정의 및 범위를 따로 규정하지 않고 경우에 따라 결정하는 예는 다음과 같다

- 연안이란 상호 밀접하게 영향을 미치고 여러 연안주의 해안선에 인접한 연안의 물(그 안 및 아래의 땅을 포함)과 인근 해안의 육지(그 안 및 아래의 물을 포함)를 의미한다. 연안수역과 부근의 육지는 서로 직접적이고 크게 영향을 미친다. 연안은 해안선에서 육지를 관리하는데 필요한 범위까지의 내륙을 포함하며, 또한 섬, 간석지, 늪지, 습지, 모래사장이 포함된다(미국연안역관리법 304조).
- 연안의 범위는 육지와 바다가 접한 지역을 일차적인 대상으로 한다. 그리고 육지와 바다의 간섭에 주요한 초점을 두고 연안정책목적을 달성하기 위하여 필요한 범위까지의 육역과 해역이다(호주 연안 정책).
- 정의는 영역에 따라, 문제에 따라 변할 수 있으며 실용적인 접근이 필요하다(영국정부환경위원회).
- 특별한 특성이 부여되고, 그 경계는 관련된 특별한 문제에 의해 결정되는 특별한 영역이다(세계은행환경과).

앞에서 살펴본 바와 같이 중국, 스리랑카, 뉴질랜드, 우리나라 등 많은 국가에서는 <표-1>과 같이 해안선으로부터의 육지와 바다로의 일정한 거리에 의한 연안의 범위를 정하고 있는 것에 비해, 미국, 호주 및 영국 그리고 세계은행은 연안의 이용행위 및 연안관리의 목적에 의해 연안의 범위를 정한다.

연안의 정의를 한마디로 정의하는 것은 어렵다. 따라서 국가마다 해안선의 형상, 해저지형, 조위, 조류 등의 연안환경 여건과 연안자원의 분포, 배후 육지부의 토지의 고도, 경사 등의 형상, 토지이용 현황 등의 조사를 통하여 그 이용과 관리의 범위를 설정하고 있다.

우리나라도 지역적 현황, 개발특성 및 관리목적을 고려한 현실적 의미의 연안의 정의 및 범위를 설정할 필요가 있다.

2.2 연안의 분류

2.2.1 자연환경적 분류

(1) 파랑탁월연안

파랑탁월연안에서의 모든 활동은 그곳의 풍속과 바람 부는 지속적 시간과 풍향 변화 및 해안선의 길이 등과 같은 기후조건과 지형조건에 많은 영향을 받는다. 그리고 연안은 매우 동적이고 주위의 영향에 민감하여 자연 상태에서 평형을 이루지만, 인간 활동으로 인한 약간의 간섭에도 큰 영향을 받기 쉽다.

파랑탁월연안은 파랑으로 인한 높은 에너지를 가지고 있으므로 해안절벽, 모래와 작은 자갈로 형성된 해변과 같은 형태로 나타난다. 미세한 입자의 퇴적물은 파랑의 힘이 강하여 퇴적되지 못하고 쓸려가 버리기 때문이다.

우리나라의 동해안이 파랑탁월연안의 대표적인 예이다. 동해안은 활발한 파랑 작용으로 해안절벽과 같은 지형이 발달하였고 대규모의 사빈이 형성되었다. 동해안은 지형적으로 N계열~S계열 파랑에 영향을 받으며, 동북해안은 NE와 ENE 파랑이 지배적이고, 동남해안은 태풍에 의한 S, SSW 파랑의 빈도가 높다.

(2) 조석탁월연안

조석이 우세한 해역에서는 완만한 해안경사와 조차에 의해 넓은 조간대가 발달하며, 퇴적물 공급원의 유무와 입사파랑에 대한 노출정도 등에 따라 조간대 및 해저퇴적물의 입도가 결정된다.

또한 조석탁월해안을 조차에 따라 세분화하기도 한다. 조차가 4m보다 큰 해안을 대조차 해안(macrotidal coast), 2~4m인 해안을 중조차 해안(mesotidal coast), 2m 미만인 해안을 소조차 해안(microtidal coast)이라 부른다²⁾.

2) 조광우, 맹준호, 주용준, 신현화 및 김규환, 해안개발사업에 따른 해안침식 영향 저감방안 연구, 한국환경정책평가연구원, 2006. pp.9-11

우리나라의 서해안은 대표적인 대조차 해안이다.

조석탁월연안은 파랑탁월연안에 비해 낮은 에너지를 가지는 환경으로 점토와 같은 퇴적층이 형성되어 갯벌과 늪, 그리고 맹그로브 군락지를 형성한다.

조석탁월연안의 예로는 하구가 있으며 하구는 세계의 거주지형과 큰 연관이 있다. 이것은 하구가 중요한 무역로이며, 무역선의 피난처이기 때문이다. 무엇보다 하구가장자리의 습지는 일반적으로 평평한 지형이므로 일단 배수되어 매립되면 도시형성에 이상적이기 때문이다.

우리나라의 서해안은 조석의 영향이 탁월하여 넓은 갯벌이 형성되었다. 서해안의 갯벌은 캐나다의 동부 해안, 미국의 동부 해안, 독일의 북해연안, 브라질 아마존강 유역을 포함한 세계 5대 갯벌 중의 하나이다.

(3) 강물탁월연안

강물탁월연안은 강물이 공급한 표사의 퇴적으로 형성된 삼각주를 말한다. 삼각주는 매우 넓은 것도 있어서 인간의 거주, 농업 및 산업의 중심지를 이루지만 또한 인간의 활동에 무척 민감하기도 하다. 최근에 삼각주는 상세히 논의되지 않았다. 이것은 삼각주가 파랑탁월 및 조석탁월 체계와 관련 있는 많은 다른 연안환경체계로 구성되었기 때문이고, 삼각주의 특색은 강으로부터의 물과 표사의 유입에서 기인하기 때문이다. 그러나 삼각주는 연안에서 일어나는 주요한 물리구조이고 인간의 거주, 농업 및 산업을 위한 위치로서 지극히 중요하다. 더욱이 삼각주는 물과 표사를 공급하는 강의 체계의 변화의 영향 뿐 만 아니라 해안의 파랑, 조석 및 바람에도 영향을 받아 변하는 동적 시스템이다.

대표적인 예로는 우리나라의 낙동강 삼각주와 나일 강의 삼각주 등을 들 수 있다.

우리나라의 서해안은 조차가 커서 하천의 토사가 대부분 조류에 의하여 바다로 제거되어 삼각주가 발달하지 못하고 갯벌이 발달하였고, 동해안은 조차가 작은 대신 파랑과 연안류의 작용이 활발하고 수심이 깊어서 사빈, 사주, 사취 등이 형성되었다.

(4) 해수면변화연안

해수면 변화는 연안의 변화를 일으키는 주요한 요소 중의 하나이다. 장기적 해수면 변화는 육상의 빙하 크기의 변화에 의해 조절되어왔다.

해수면은 일정하지 않고 파랑 또는 조석의 통과, 기상의 영향 또는 중력효과를 통하여 언제나 상승과 하강을 반복한다. 파랑을 동반한 폭풍해일, 쓰나미 등 비교적 단기간의 해수면 변동과 수년 혹은 수십년 이상의 장기간에 걸친 해수면 변동이 외력으로 작용하는 경우도 있다.

해수면 상승은 연안침식, 표사의 재분배, 습지 침수, 범람지의 침수 및 연안 지하수의 소금오염 등의 원인이 된다. 이러한 환경파괴는 인간의 주거활동, 산업 및 상업 활동, 수송로에 영향을 미치고, 경작지에 피해를 줄 수 있다. 따라서 지구규모의 해수면상승에 있어서 수천 킬로미터의 해안을 보호하기 위해 관리해법에 대한 요구가 증대되고 있다.

(5) 기타

파랑탁월연안, 조석탁월연안, 강물탁월연안, 해수면변화연안에 인위적으로 연안환경을 변화시킨 연안을 모두 일컬어 인공연안이라고 한다. 호안, 방파제, 방조제 등의 인공구조물로 형성된 연안이다. 중동 두바이의 “두바이 팜 아일랜드 (Dubai Palm Island)”라는 거대한 인공섬의 건설을 통한 인공연안과 일본 후쿠오카시 “씨사이드 모모치”의 인공연안 개발 사례가 모델이 되고 있다.

2.2.2 구성물질에 따른 분류

(1) 모래사장연안

모래사장연안이란 하천 등에서 공급된 모래가 파랑과, 조류, 바람에 의해 연안으로 운반되어 퇴적된 형태를 말한다. 일반적으로 모래와 작은 자갈이 파랑 등에 의해 밀려 올라와 해안선에 평행하게 쌓이는 사구가 발달한다.

모래사장연안은 보통 해변이라 부르며, 그 배후에 배후습지나 초지 또는 송림이 형성되기도 한다.

그 밖의 대표적인 지형으로 해안사구, 사취, 연안사주가 있다.

파랑과 연안류에 의해 해안선을 따라 운반되는 퇴적물질이 만의 입구 쪽을 향하여 쌓임으로서 좁고 긴 사취(sand spit)를 형성하고, 사취가 길게 성장하여 만의 입구를 완전히 가로 막으면 만구 사주(bay mouth bar)가 형성되고 그 뒤에는 석호(lagoon)가 생긴다. 우리나라 동해안의 강릉의 경포호, 속초의 청초호, 영랑호 등이 사주에 의해 만들어진 석호에 해당한다.

(2) 갯벌연안

갯벌연안의 주요 구성 물질은 미세한 실트(silt) 또는 진흙이다. 저습한 삼각주나 저위치준평원 등이 해안에 접해있을 때는 평야는 해안의 침식으로 갯벌이 되고, 갯벌이 점차적으로 발달하여 넓은 갯벌연안이 형성된다. 조차가 큰 해안에 넓게 형성되는 해안퇴적지형이다.

우리나라의 경우 1946년 이후 간척 및 매립사업으로 상실된 갯벌은 77,197ha로 서울시 면적(60,552ha, 2001.12.31 현재)의 약 1.3배에 해당한다³⁾. 특히 1991년부터 1999년까지 상실된 총 갯벌 면적은 전체면적의 45%에 이른다.

갯벌은 어류생산 및 서식지 기능, 오염정화 기능, 홍수·태풍조절 기능과 같은 경제적·생태적 가치 이외의 심미적·관광적 기능으로서의 가치가 점점 높

3) 갯벌규모 및 간척과 매립에 대한 정확한 자료가 없어 갯벌 면적의 감소를 판단하기 위해 농어촌진흥공사의 자료를 1차적으로 활용하기로 했다.

아지는 공간으로써 보호대상으로 지정되고 있다. 영국의 과학전문지인 네이처에 의하면 갯벌의 경제적 가치는 1ha(0.01km²)당 US \$ 9,990으로, 농경지의 가치인 US \$ 92보다 100배, 초지가치의 64배, 산림가치의 15배로 다른 자연환경의 경제적 가치보다 높은 것으로 평가되고 있다⁴⁾.

우리나라의 경우, 2000년 이후로 신규 매립은 억제하고 있으나 시화호, 아산만 등은 개발과 보존의 대립으로 심각한 사회적 갈등을 빚고 있다.

(3) 암석연안

암석연안이란 기반암이 지표에 노출되어 있는 연안을 말한다. 일반적으로 산지가 바다에 접해 있으며, 산지사면이 그대로 해저사면으로 연속되는 곳도 있다. 노출된 기반암이 파랑(파도)의 침식작용에 의하여 해안사면이 육지쪽으로 후퇴하여 만들어진 해안절벽을 해식애라고 한다. 해식애는 암석연안의 대표적인 예로써 해식애의 규모는 육지를 이루는 암석의 종류, 바다의 상태 등에 따라 결정된다. 그리고 바다로부터 오는 파랑과 바람의 계속되는 침식은 암석의 연약한 부분을 따라서 해식동굴을 만들기도 하며, 오랜 기간 동안 파도의 영향을 받고 나면 해식동굴은 무너져 절벽이 후퇴한다. 암석의 강한 부분이 따로 남아있는 경우 해안선 가까운 곳에 촛대바위(sea stack)이라 부르는 작은 바위섬으로 남기도 한다.

우리나라 동해안은 높은 산지가 바다에 근접한 곳이 많아 해식애의 발달이 탁월하여 규모가 큰 해식애를 많이 볼 수 있다. 서해안에는 구릉이 해안과 만나는 곳에서 볼 수 있다. 울릉도 해안, 전라남도 흥도, 강원도 고성군의 해금강, 강원도 양양군의 낙산사, 부산광역시의 태종대는 해식애의 대표적인 예이다.

암석연안의 해식애가 잘 발달한 곳에는 경치가 아름답고, 해식애의 높은 곳은 전망이 좋아 휴게소, 정자 등을 설치하여 관광자원으로 활용하기에 좋다.

4) Robert Costanza et al., "The value of the world's ecosystem service and natural capital", Nature, Vol. 387 15 May 1997, p.256

2.2.3 경제활동적 분류

(1) 주거연안

연안의 쾌적한 친수공간에 대한 수요가 증가하면서, 해풍 등 특수한 환경조건에 적합한 형태의 소재를 사용한 수변주거단지 등 신개념의 미래형 주거단지의 개발이 필요하다.

연안은 단순한 주거기능만을 담당하는 것이 아니라 바다와 육지의 조화로운 자연조건을 바탕으로 문화, 관광, 레저, 상업 및 첨단산업 등의 시설을 수용할 수 있는 새로운 개념의 복합적인 해양생활공간으로 개발해야 한다.

우리나라 남해안은 다양한 친수공간과 뛰어난 자연환경을 갖고 있으며, 겨울에도 기후가 온난하여 주거여건에 적합하다. 특히 겨울에도 결빙되지 않는 온난한 기후는 노령층의 보양과 휴양에 적합하다.

(2) 산업연안

해양관련산업은 1, 2, 3차 산업을 포괄하는 종합산업으로서 과학기술의 발전과 국민소득향상에 따라 막대한 성장잠재력을 가지고 있다.

앞으로 연안지역 특성에 맞는 테크노파크, 미디어밸리, 벤처단지 등 다양한 유형의 IT 지식산업단지를 개발하여 첨단기술 산업을 중점 육성해야 한다. 따라서 이들 연안지역간의 고도의 네트워크 구축과 산업구조 개편 촉진과 항만시설투자의 대폭적인 확충이 필요하다.

전통적인 제조업의 시대에서 지식정보화 사회로 전환되면서, 정보통신혁명과 교통체계의 발달로 시간적 격차와 공간적 거리가 빠른 속도로 축소되었다. 앞으로 이 변화의 속도는 점차 빨라져서 연안의 부가가치는 증가되고 산업활동, 레저활동, 일상생활 등에 구분이 없어지는 복합적 생활공간이 탄생할 것이다.

우리나라는 해운산업과 항만, 조선업, 수산업들이 전반적으로 고르게 발전하였으나 해양관광산업, 해양에너지산업, 해저자원산업 및 해양생명공학산업 등은 초보단계에 불과하여 앞으로의 발전이 기대된다.

(3) 여가활동연안

소득증대, 주5일 근무제의 확대 실시, 연금 수령 인구의 출현 등으로 새로운 여가활동의 수요가 증대되고 있다. 또한 일상생활에서 벗어나 새로움을 추구하기 위한 여가활동은 보고 즐기는 정적여가활동에서 직접 체험하는 스포츠 형태의 동적여가활동으로 변모해 가고 있다. 이에 따라 깨끗한 환경과 아름다운 해양경관을 가진 연안이 더욱 부각되고 있다.

여가활동을 즐길 수 있는 연안의 예는 해수욕장, 해양경관지, 해양스포츠, 바다낚시터, 갯벌, 철새도래지, 바닷길, 일출경관지 등이다. 연안에서의 관광 및 휴양, 레저활동은 연안의 입지성과 자원성, 경관성 등에 따라 다양하다. 윈드서핑, 수상스키, 스노클링, 스쿠버다이빙, 낚시 등의 수상레저와 보트 혹은 요트 세일링 그리고 해수욕, 일광욕, 모래찜질, 머드맛사지, 조개잡이 등의 갯벌생태 체험과 자연경관 등이 있다. 그 밖의 지역전통축제나 특산물축제, 문화유산 및 유적지 등도 즐길 수 있다.

단, 계절적 집중도가 고르게 분포하도록 연안의 활용법을 다양화 시켜야 할 것이다. 독특함과 다양함을 갖춘 여가활동의 개발만큼이나 기존 연안의 숙박시설과 편의시설의 확충이 필요하다. 비성수기에도 이용할 수 있는 시설의 개발과 전시회, 공연 등으로 언제든지 찾을 수 있는 테마를 가진 복합공간의 리조트의 개발이 필요하다.

우리나라는 수려한 자연경관뿐 아니라 U자형의 긴 해안선, 3,200여 개의 아름다운 도서, 양질의 백사장을 가진 해수욕장과 넓은 갯벌, 전국에 고르게 분포한 하천 등을 가지고 있어 여러 여가활동연안을 개발할 수 있다.

우리나라의 연안은 자연환경에 따라 과량탁월연안, 조석탁월연안, 강물탁월연안, 해수면변화연안, 인공연안 등으로 구성되며, 구성물질에 따라 모래사장연안, 갯벌연안, 암석연안 등으로 구성된다. 그리고 경제활동적 분류로 주거연안, 산업연안, 여가활동연안 등으로 구성된다.

이는 각 특성에 따라 개발과 관리방법에 차이가 있음을 뜻한다. 뿐만 아니라 개발 후 관리항목도 해수와 해저토의 오염, 수산물 생산성, 생태적 가치, 환경

적 가치, 경관적 가치, 산업적 가치 등 다양하다. 연안의 지형적 특징과 각 연안의 개발정도와 일구밀집정도에 따른 오염이나 생산성, 생태, 환경, 경관, 산업이용가치들을 종합적으로 평가하고 예측하여 연안의 개발 및 관리방안을 모색하여야 한다.

제 3 장 연안의 환경과 그 영향

3.1 개요

연안은 다양한 외력과 그에 의한 침식물과 퇴적물을 비롯한 물질이 순환되고 지형이 변하는 매우 동역학적인 구조를 갖고 있다. 즉, 바람, 파랑, 조석·조류 및 하천 등의 외력에 기인한 표사 이동이 발생하여 연안지형이 변화한다. 연안지형의 변화는 또 다시 연안의 파랑과 흐름의 변화요인이 되고 이러한 과정은 상호 안정 상태에 도달 할 때까지 반복된다.

해안선으로부터 바다의 육지방향의 일정한 범위 내에서 기상, 해양, 지형 및 기타물질과 관련된 모든 현상을 통칭하여 해안작용 혹은 연안작용(coastal process)이라 하며, 특별히 퇴적물 이동과 지형변화 과학을 위해 필수적으로 이해하여야 하는 관련현상을 통칭하여 해빈작용(beach process)이라 한다. 따라서 연안침식문제에 대하여 효과적으로 대응하기 위해서는 해당지역의 해빈작용을 충분히 이해해야 한다.

이 장에서는 바람, 파랑, 조석·조류, 하천이 연안에 미치는 영향을 고찰한다.

3.2 바람의 영향

바람은 파랑, 조석·조류보다는 낮은 에너지를 가지고 있다. 그러나 바람은 파랑 또는 조석·조류가 탁월한 연안의 형태를 변화를 가속화하는 중요한 원동력이다.

예를 들어 조석·조류가 탁월한 연안에서 바람은 조간대(intertidal)에서 고위갯벌(supratidal)로 퇴적물을 이동시켜 해안사구를 형성한다.

우리나라는 대륙과 해양사이에 위치하여 계절별 기압배치의 특성으로 계절에 따른 변화가 심한 계절풍이 탁월하다. 계절풍은 겨울에 북서계절풍, 여름에는 남서·남동 계절풍이 탁월하다.

겨울의 태안반도 및 안면도 일대에는 강한 북서풍으로 사빈의 모래가 이동되어 규모가 큰 해안사구가 잘 발달된다.

여름의 계절풍은 풍향이 일정하지 않고, 강도도 겨울에 비해 약하다. 그러나 6월~9월에 강풍과 폭우를 동반한 태풍이 한해 평균 3회 정도 영향을 미치며, 이로 인한 강풍에 직·간접적인 영향을 받는다.

3.3 파랑의 영향

해양의 파랑은 그 원인에 따라 조석에 의한 조류, 지진에 의한 쓰나미, 그리고 바람이 원인인 풍파(wind wave)로 나뉜다. 풍파의 발생해역을 벗어나 자유롭게 진행되는 파를 너울(swell)이라 부르며, 연안에 도달하는 대부분의 파랑은 너울이다. 연안의 파랑으로 인해 이안류와 연안류 등의 해빈류와 수면아래의 강한 역류인 저류(undertow)같은 흐름을 형성한다. 이러한 바다에서의 흐름은 퇴적물의 이동과 지형변화에 매우 큰 영향을 미친다.

파랑의 진행에 따라 수립자는 궤도운동을 하게 된다. 해저면에 이르기까지 파동이 소멸하지 않으면 수립자는 해저면상에서 전후운동을 하며 퇴적물을 교란시킨다. 비록 이 교란이 퇴적물의 이동에 직접적인 영향을 미치지 않는으나 초기이동과 부유의 원동력이 되어 파고가 높을 때의 퇴적물 이동량은 평상시에 수백 배에 달할 수 있다. 또한 파랑은 해안에 흐름을 발생시킨다. 파랑탁월 연

안의 수중 퇴적물은 주로 이 흐름에 의해 이동된다.

파랑탁월연안은 퇴적물의 공급, 지형 및 수리조건에 따라 퇴적형 연안과 침식형 연안으로 구분할 수 있다. 퇴적형 파랑탁월연안의 평면적 특징으로는 긴 해안선과 평행한 연안사주, 사빈(sand beach), 사구(dune), 사취(sand spit), 방호모래섬(barrier island) 및 연속사주(tombolo) 등의 퇴적체가 발달한다. 반면에 침식형 파랑탁월연안은 파랑에너지가 집중되어 곳이나 해안절벽을 발달시킨다.

파랑은 연안으로 진입하면서 수심 감소에 따른 천수변형을 겪으며 등심선 형태에 따라 굴절된다. 일반적으로 해안에서 일정거리까지의 등심선은 해안선과 유사한 형태를 보인다. 곳이 있을 경우 파랑이 곳을 향해 굴절되고, 곳 전면에 파랑에너지가 집중된다. 이러한 파랑에너지 집중은 침식을 발생시키고 침식된 퇴적물은 주변 해빈으로 이동한다.

파랑탁월연안의 연안침식은 대부분 구조물의 설치에 따른 파랑장 변화가 원인이 된다. 대표적인 연안침식대응책인 이안제는 배후역을 정온하게 만들어 퇴적물의 이동을 완화한다.

한편 파랑의 쇄파에 의해 보통 하나 이상의 연안사주가 해안을 따라 발달한다. 이러한 사주들은 연안방향으로 균일한 분포를 보이는 것이 아니며, 그 사이에 사주곡(gaps in bars)이 형성된다. 파랑은 쇄파되기 전에 이 사주곡을 통해 해안선에 보다 가까이 진입하고 회절에 의해 사주 배후역에 순환류를 발생시키며, 사주곡 배후를 침식시킨다.

파랑이 탁월한 연안의 침식특성은 침식요인 발생 시 단기간 내에 해빈이 소실되거나 후퇴한다는 것이다. 따라서 연안침식과 관련한 기존연구는 주로 침식 발생시 그 대책이 시급한 파랑탁월연안의 모래사장해안에 집중되었다.

3.4 조석 · 조류의 영향

두 물체 사이의 인력은 물체의 질량에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다는 뉴턴의 만유인력법칙에 따른 달과 지구간의 인력에 기인하는 기조력(tide generating force)에 의한 해수면의 승강을 조석(tide)이라 한다. 그리고 조석의 수평적 흐름을 조류(tidal current)라 하며, 수위가 상승하는 시간 동안의 조류를 창조류(flood current)라 하고, 반대로 하강할 때는 낙조류(ebb current)라 한다.

조석차는 심해보다 천해에서 크다. 천해 중에서도 단조로운 해안선보다는 복잡한 해안선이 인력작용을 크게 받으며, 넓은 바다보다 좁은 만에서 조석차가 크게 나타난다. 조석은 또한 기상 상태의 영향을 많이 받는다. 육지로 부는 해풍은 해안의 해면을 높이며 바다로 부는 육풍은 해면을 낮춘다. 때로 만조시에 육지로 부는 강한 해풍으로 해안 일대에 해일을 일으키기도 한다. 특히 하구와 인접한 해안지역에서는 만조시에 하천이 역류하므로 주변 농경지에 염해를 일으키기도 한다.

조석차가 크면 넓은 조간대가 형성되는데 이른 파랑내습이 효과적으로 차단된 해안이나 하구역에서는 전형적인 니질 갯벌이 발달한다. 경사가 완만하고 폭이 넓은 세립질 모래로 구성되는 사질갯벌과 사구가 잘 발달하여 양질의 해수욕장 등으로 이용된다.

일반적으로 조차가 클수록 즉, 고조위와 저조위의 차이가 클수록 조류가 강하다. 그리고 조차와 더불어 주변지형도 조류의 세기에 큰 영향을 미친다. 우리나라에서 조류가 가장 강한 곳은 진도와 해남사이의 명량수도로써 대조기에는 약 6m/s의 빠른 조류가 흐른다. 조류는 해안선과 수직으로의 물질이동을 유발한다. 조류는 에너지 집중능력이 약해 파괴력이 약하지만 이토를 멀리까지 운반, 퇴적할 수 있기 때문에 지형변화에 큰 영향을 미친다. 따라서 조류가 이동해온 물질들은 부유성 하중이 많아 출입이 심한 해안이나 주요 하천 주변에서 퇴적되어 빨이 성장한다.

조석의 침식특성은 조간대의 영향으로 비교적 장기적으로 발생하고 그 원인 또한 다양하므로 파랑탁월연안의 침식에 비해 대책안 수립에 어려움이 따른다.

즉, 폭넓은 사질조건대의 어느 지역에 어느 형식의 대응책을 적용하는 것이 침식을 최대한 억제할 것인지는 퇴적물의 이동의 외력인 파랑 및 연안류 뿐 만 아니라 조석과 조류의 특성을 충분히 파악해야 한다.

3.5 하천의 영향

특정 해안이 지속적인 침식 혹은 퇴적의 문제없이 자연적 평형을 이루기 위하여 그 해안의 연안방향 경계면과 육지 및 외해측 경계면을 통한 퇴적물의 유입·유출량이 같아야 한다. 하천으로부터의 공급된 토사물은 여러 원인으로 먼 바다 해저사구로 이동 소멸되기 때문이다. 그러나 퇴적물의 공급원인 하천으로부터의 유출 토사량이 감소하므로, 해안의 지속적인 입사파에 의한 침식작용이 발생하여 해안선이 점차 후퇴하게 되는 것이다.

이러한 퇴적물 공급의 근원지는 육지이다. 연안 개발과 함께 하천정비사업 즉, 인공해안선의 증가로 우수를 통한 토사유출이 차단되고, 해식애의 정비사업으로 절리파쇄에 의한 토사 공급 차단, 댐과 저수지 건설로 하천상류의 토사 유입원 차단, 하도 개량, 방조제, 하구언, 수중보의 건설로 인한 하구 주변 토사 퇴적 및 유출의 차단 등으로 육지로부터의 모래 공급의 감소가 점차 가속화되고 있다. 특히 선진국일수록 해안침식 문제가 대두되는 것은 이와 같은 하천정비가 후진국보다 앞서서 이루어졌기 때문이다.

3.6 해수면 상승의 영향

해수면 상승으로 야기되는 일반적인 문제점으로서 해수에 의한 연안침식, 해안선의 후퇴, 폭풍해일의 발생 증가 등을 들 수 있다(윤양수 등a, 1998).

첫째, 해안 침식의 경우 해수면이 상승하면 침식을 통하여 현재 해수면보다 높은 연안지형의 변화를 유발할 수 있으며, 이러한 침식은 육지 쪽의 연안모래 언덕부터 파랑작용이 현저히 저층에 영향을 미치는 수심 약 10m까지의 해저지형의 경사도에 따라 변한다는 것이다.

둘째, 해수면 상승으로 인한 해안선 후퇴의 경우, 실질적인 해안선 후퇴는 연안저지대의 분포와 해저지형의 경사 그리고 해저층 퇴적물 특성에 따라 차이가 있으나 해수면이 1cm 상승하면 해안선은 1-1.5m 후퇴한다. 해수면이 10cm 상승하면 10-15m 정도 후퇴한다는 것으로 해안선 후퇴에 의해 육지가 바다로 편입되는 면적은 앞으로 급격히 증가할 것이다.

연안 침식의 진행에 따른 해안선 후퇴로 국토의 손실이 발생한다. 재해의 완충지인 연안지역의 상실로 배후지의 피해규모가 증가되고 보전가치가 있는 자연환경의 훼손을 초래한다. 연안환경의 손실은 관광자원으로서의 기능 상실과 이용성 저감을 유발한다.

셋째, 홍수와 폭풍해일에 의한 영향의 경우, 해수면 상승은 해안침식의 가속화와 자연 및 인위적 배수시설의 효율저감 등을 통하여 연안해역에서 더 많은 홍수와 폭풍 피해를 야기 시킨다는 것으로서 북서태평양지역에서는 해수온도가 태풍발생 최적수온으로 접근, 상승함으로써 더욱 많은 태풍이 발생할 것이다. 또한 해수의 수온상승은 수온잠열로부터 에너지를 얻는 태풍의 세력이 강화되고 발생빈도를 증가시키는 원인이 되고 있다.

따라서 폭풍해일 등에 의한 연안재해 대책 수립 시에는 이러한 폭풍해일의 증가, 해수면 상승 및 지반의 침강과 같은 지역적 변화요인을 모두 함께 고려해야할 것이다.

해수면이 상승하면 수심을 증가시켜 파랑, 조류, 연안부근의 해수유동 등 연안시스템의 변화를 초래하여 부력, 파력 등을 변화시킨다. 이는 방파제, 안벽, 제방, 환경사 호안 등의 기능을 저하시켜 재해를 유발할 수 있다. 그러나 해수

면 상승과 같은 장기적인 현상은 체감할 수 있는 일시적인 변화로 나타나지 않으므로 그 중요성이 과소평가되는 경향이 있다.

연안침식현상은 다양한 원인에 의해 장·단기적으로 발생하며, 특히 다양한 지형적 특성을 고려하지 않고 경제적 논리에 우선하여 피해복구 위주의 단편적이고 획일적인 대응책으로는 친환경성과 이용성이 결여되거나 오히려 침식이 심화되고 피해가 반복되는 등의 우려가 있다.

따라서 연안의 자연현상과 해수면상승에 따른 연안침식 및 환경변화의 방지를 위한 적절한 대책의 수립을 위해 해양물리조사를 포함한 장기간의 현장조사, 체계적인 모니터링 시스템의 수립 및 연안의 개발에 관한 평가절차를 수립하여 검토단계를 통한 사전에 차단하도록 해야 한다.

그리고 연안 침식방지 대책 수립 시 연안환경과 이용성을 고려하여 종래의 선적 방호에서 면적 방호의 방식으로 즉, 관리대상의 확대와 상호연관성을 중시하는 관점의 전환이 필요하다.

제 4 장 연안의 개발과 그 영향

4.1 개요

연안의 개발의 영향은 인간의 관점과 환경의 관점으로 크게 두 가지 관점에서 설명할 수 있다.

인간의 관점으로부터 본 연안의 개발의 영향은 다음과 같다. 댐을 지어 전기를 얻고, 레저 시설로서 사용하고, 연안으로의 범람을 막도록 한다. 건설에 필요한 모래와 자갈을 채취한다. 그리고 폐기물을 처리하고, 더욱 많은 경작지와 항만시설의 부지를 위해 간석지를 매립·간척한다. 주거시설과 산업시설 그리고 경작지를 안전하게 하고, 육지를 보호할 수 있도록 연안 보호 장치 등을 구축한다. 리조트를 조성하여 아름다운 자연과 다양한 여가활동을 즐긴다. 그리고 연안에 구축된 산업시설을 통해 물을 공급하고, 폐기물을 처리하고, 물자를 수송한다.

환경의 관점으로부터 본 연안의 개발의 영향은 다음과 같다. 댐의 시공으로 간석지의 범위가 줄어들고, 조석의 변화와 오염 문제가 심화되었다. 자갈과 모래의 채취로 해저생물의 서식지가 줄어들게 했고, 파랑과 조석의 패턴을 바꾸게 했으며, 앞바다의 보호 장치들이 유실되었다. 폐기물 처리를 위해 연안을 이용함으로써 연안의 자연환경 오염이 심화되었다. 간척과 매립사업으로 간석지의 범위가 급격히 줄어들었고, 연안이 혼잡하게 되었고, 연안 보호 장치들의 추가 건설의 필요성이 증가되었다. 연안 보호 장치들이 설치됨으로써 간석지의 범위가 줄고, 연안침식이 증가하였으며, 자연적 퇴적물 침전 주기에 간섭하게 되었다. 그리고 연안의 혼잡도가 증가하였다. 리조트단지의 개발로 산호초 등의 서식지가 감소되고, 오염문제를 심화시켰으며, 연안 환경 보호에 관한 요구는 점차 증가되었다. 산업시설로 인해 환경오염, 해양생물의 서식지 감소, 연안 환경 보호의 필요성 증가 등이 야기되었다.

연안의 개발의 결과로서 연안에 미치는 부정적 사례는 물리적 특성, 자연 유산, 연안의 이용 등의 측면에서 나누어 살펴볼 수 있다.

물리적 특성 측면에서의 구체적인 예는 조망 가치의 감소, 퇴적물 운반에 의한 환경파괴, 해변과 모래언덕 등 어메니티 자원의 감소, 연안 도시 특성에 미치는 악영향 등을 들 수 있다.

자연유산 측면에서의 구체적인 예는 해양 생물의 서식지의 감소, 연안 생태계의 교란, 어류 및 패조류 자원의 감소, 소중한 자연경관의 훼손 등을 들 수 있다.

연안의 이용 측면에서의 구체적인 예는 바다를 이용하는 사람들의 권리간의 충돌, 다른 사용자의 요구들의 불일치, 교통시설과 주차장 그리고 계류장 등의 시설과 공공 서비스의 부족, 현재의 산업과 고용에 미치는 영향 등이다.

따라서 연안 개발의 종류를 용도 및 지속성에 따라 분류하여 그 영향을 파악하고자 한다.

4.2 용도에 따른 개발

용도에 따른 연안의 개발은 자원개발, 산업기간시설, 관광 및 휴양의 3가지 종류로 분류된다.

4.2.1 자원개발

자원개발이란 어업, 임업, 석유와 가스 그리고 광물의 채광을 모두 포함한다. 새로운 어업의 개발은 아시아와 남태평양의 기존의 암초어업 붕괴를 가져왔다. 그리고 대규모의 양식으로 연안 자연습지의 손실을 초래하였으며, 연안역 부영양화를 일으키는 고밀도의 영양분 배출로 인해 주요한 오염문제가 되고 있다. 또한 양식산업으로 인한 해양유기물은 해양생물의 질병을 일으킬 수 있으며, 외래종의 유출의 결과로 지역의 고유 어종이 멸종할 수도 있다.

연안임업은 개발국들의 연안인구의 증가로 연료나 많은 분야에서 요구하는 맹그로브의 수요가 증가하여 맹그로브의 수는 급격히 감소하였다. 따라서 지대가 높은 지역에서의 침전물이 연안을 침범하게 되고, 바다로부터의 파랑에도 그대로 노출되어 연안의 침식이 가속화 되었다.

많은 개발도상국의 내륙임업은 토양의 손실, 특히 열대우림의 부실한 관리로 인한 침전물의 증가와 같은 영향에 간접적으로 영향을 받을 뿐이다. 농지에서 사용되는 제초제와 각종 농약의 잠재적인 영향에 민감하지 않지만, 이는 연안의 환경에 직접적인 영향을 미치고 있다.

연안에서 생산되는 석유와 가스의 개발의 비중은 기술의 개발과 함께 점차 증가 추세이다.

석유와 가스 개발의 시설자체가 주변의 상업지역과 관광지역, 어장, 자연경관을 훼손할 수 있기 때문에 연안에 위치한 석유와 가스 시설 부지는 신중한 계획과 엄격한 관리가 이루어져야 한다.

그 밖의 연안 지역에서의 모래, 자갈의 채취와 준설은 건축 재료의 보급과 항행로의 확보 및 해변의 모래보급을 위해 필요하다. 삼각주와 연안의 개발 및 항로 개발 및 준설 시설의 건설은 대규모 건설이고, 생태계와 침전작용에 직접

적이고 심각한 변화를 가져오기도 한다.

또한 광물 및 산호초의 무분별한 채굴은 연안을 지탱하던 기반을 무너뜨리고 파랑의 힘이 직접 연안까지 도달하므로 해변이 손실되고 많은 양의 모래가 침식되어 바다로 쓸려 버린다.

4.2.2 산업기간시설

산업기간시설이란 항구와 항만, 다양한 수송체계의 운용을 위한 시설, 도로와 교량 건설을 포함한 해운, 산업 및 도시개발과 관련시설 그리고 연안보호시설 등을 포함하는 것이라 정의할 수 있다.

증대된 화물수송능력은 산업팽창과 연안에 주요도시의 개발을 촉진시켰다. 또한 물류환경 개선을 통해 수입 및 제조화물 쉽게 배포하고, 수출화물을 항구까지 신속하게 도달하기 위한 도로와 교량건설의 필요하였다. 점차 연안으로 사람이 집중되고, 연안개발에 대한 요구는 점점 커져 연안습지의 매립 또는 인공섬이 건설되었다.

우리나라의 해운항만 기능은 국가상위기능으로 규정되어 항만의 기능 중 국가해상물류기지기능만이 강조되어 개발되어 왔다.

따라서 도로와 교량 때문에 일반시민들이 해안으로 향하는 길목이 차단되거나 항만시설과 조선시설에 막혀 접근성이 제한되고 있으며, 해안가를 따라 들어선 고층아파트와 상가는 바다를 조망할 수 있는 권한을 침해하고 있다. 게다가 연안의 오염은 침몰탱커로부터의 유류 유출을 포함하는 최악의 오염사고와 같이 항만에서 주요한 문제이다.

오염 뿐 만 아니라 연안 항만에서의 매립, 소형선박의 불법 계류, 육지로부터의 수질오염, 선박으로부터의 폐기물 투기, 해저로부터의 토사 채취 등이 문제가 되고 있다.

항만 및 연안개발 사업에 포함되는 준설, 방파제 · 방조제 · 호안의 축조와 매립 등의 다양한 공사는 주변 해역의 해양물리 및 지질환경의 장 · 단기적 변화를 유발한다. 특히 항만공사의 시행중 발생하는 부유토사로 인해연안 생태환경에 큰 변화를 초래하게 된다.

특히 산업기반시설은 연안의 이용을 안전하게 하기 위한 보호시설과 직접 연관 되어 있다. 돌제, 방파제, 이안제, 호안 등의 다양한 목적의 연안보호시설의 설치에 따라 연안침식이 심화되고 있다. 특히 침식방지를 위한 구조물의 경우, 해당 지역의 침식을 국부적으로 억제하기는 하지만 인접 지역에 또 다른 침식을 유발하는 경우가 많다. 따라서 각 구조물이 갖는 문제점을 정확히 파악하는 것이 중요하다.

우리나라는 2003년 5월 항만공사법이 제정됨에 따라서 항만경영의 주체가 중앙정부인 해양수산부에서 항만공사(Port Authority)로 전환되었다. 항만이 민영화, 지방화 경영으로 전환되면 해당 지역의 발전이 직접 지역주민과 연관됨으로 연안에 대한 관심을 높이고, 항만에 대한 친수적, 문화적 효용을 더욱 향상할 수 있는 개발이 이루어질 것이다.

앞으로 우리나라의 항만개발에 있어서 연안보호의 측면을 더욱 비중있게 다루어야 할 것이며, 향후 신항만 사업에서 연안개발은 시민들에게 항만의 야경이나 거대한 시설들을 좀 더 가까이에서 접할 수 있도록 계획되어야 한다.

4.2.3 관광 및 휴양

연안의 관점에서 볼 때 관광 개발과 관련된 대부분의 문제는 자연환경과 사회적 문제로 분류할 수 있다.

자연환경적 문제는 리조트, 캠핑카 전용 공원, 골프장, 마리나 그리고 연안 구조물과 같은 여행자들을 위한 위락시설의 개발에 영향을 준다. 위락시설은 자연적 지형을 변화시키고 환경오염을 일으킨다.

우리나라 연안의 평균수질(COD 기준)은 점차적으로 개선되는 추세이나 동해를 제외한 남해 및 서해는 2등급의 수질에 머물러 있는 상황이며 질소 및 인의 양의 증가로 적조의 발생이 증가하고 있는 추세이다.

사회적 문제는 지역 토착민의 이동, 생계를 위한 연안활동의 제한, 폭넓은 기회의 손실, 사용자간의 대립, 지역 어메니티의 변화 그리고 삶의 양식의 급격한 변화에 따른 문제점들이다.

관광의 개발이 적절히 관리되지 못하면 결과적으로 연안역의 황폐를 초래하

고, 관광지로서의 적합성을 감소시키고 경제쇠퇴를 가져오기 때문에 관광시설은 연안의 특성에 대해 충분히 숙지하고 다방면의 심도 있는 고려를 거쳐 계획적으로 건설되어야 한다.

시민이 연안에 쉽게 접근하고 휴식공간으로 활용할 수 있는 연안 친수 공간은 연안관광수요의 증대와 환경 친화적인 연안공간의 개발의 당위성으로 그 수요가 증대되고 있으므로 이를 위한 정책개발이 요구된다.

연안은 공공의 성격이 강한 연안의 수변 조망권 및 접근권을 위해 연안의 사유화를 지양해야 하며 장기임대 형태의 개발방식을 도입해야 할 것이다.

대부분의 연안이 현재에도 항만 또는 어항으로 활용되고 있는 등 오랜 시간 지역주민의 생활 속에 뿌리를 내리고 있는 지역성을 가지고 있다. 따라서 연안의 공광 자원 개발은 지역이 지닌 역사나 문화적 배경을 충분히 고려하여 지역주민이 위화감을 느끼지 않고, 지역고유의 특성을 토지이용에 충분히 반영할 수 있도록 해야 한다.

연안육역의 개발 및 이용은 물리적, 환경적, 생태적으로 연안해역에 영향을 미치기 때문에 기타 육지보다 특별한 관리가 요구된다. 따라서 연안통합관리정책을 도입한 외국의 경우 연안해역을 보호하기 위해 연안육역의 범위를 정하고 동 범위 내에서의 개발 및 이용에 관한 일정한 제도를 시행하고 있다. 그러나 우리나라의 연안육역은 다른 육지와 동일하게 주로 국토건설종합계획법, 국토이용관리법, 도시계획법 등에 의해서 개발 및 이용되어 왔다. 이들 법에 의해 연안육역이 크게는 전국적인 토지이용에 관한 계획에 포함되고 적게는 도시지역, 농림지역, 환경보전지역에 포함되어 개발 및 이용되어 왔을 뿐 연안해역에 끼치는 영향을 고려하여 관리되지 못한 것이 현실이다. 차후 연안육역의 개발 및 이용목적에 대해 연안해역이 잠식되는 사례를 철저히 제한되어야 할 뿐 아니라 연안해역의 보전을 위해 연안육역이 관리되는 제도의 확립이 요구된다.

4.3 지속성에 따른 개발

우리나라의 대도시는 대부분 임해부를 중심으로 발전해 왔다. 대표적인 도시로는 부산, 인천, 울산 등이다. 또한 지방의 주요도시들 역시 해안부에 입지한 경우가 많다. 왜냐하면 항구는 바다와 육지를 연결하는 교통운송의 요지로서 이를 근거로 항구를 중심으로 도시가 발전하였기 때문이다. 이는 3면이 바다로 둘러싸인 우리나라의 자연조건이 커다란 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

산업화가 급속히 진행되면서 연안은 항만시설, 공업지대로 변모하면서 방문자체가 어렵게 되었다. 따라서 연안은 낚시, 마린 스포츠, 해수욕 등 한정된 활동을 하는 사람들만이 방문하는 장소로 점점 변모해 갔다.

도시문제의 악화와 도시주민의 가치관 변화 그리고 산업구조의 변화와 새로운 산업진흥의 필요성 등이 대두되면서 연안 개발에 대한 관심이 집중되기 시작했다. 따라서 우리나라의 연안개발은 슬럼화 된 연안을 재생하기 위하여 추진된 영국과 미국 등의 재개발과 다른 이유로 개발이 추진되었음을 알 수 있다.

연안의 개발은 그 지속성에 따라 크게 계속개발, 신규개발, 재개발 등의 3가지의 형태로 구분할 수 있다.

4.3.1 계속개발

계속개발이란 양호한 자연과 역사적으로 중요한 공간의 보전·수정·개발을 의미한다.

보전(conservation)은 현재 있는 건물·기능 등은 남기는 것을 원칙으로 하고 물리적인 변화는 최소한으로 억제하는 개발이다. 연안의 역사적 환경에 대한 보존에 대하여 살펴보면, 우선 연안은 자연조건, 문화, 풍토 등과 관련되어 항상 도시와 여러 측면에서 연계성을 가진다고 할 수 있다. 대표적인 예로는 연안이 지닌 자원성에 의존한 생활양식을 현재까지 간직한 태국 방콕의 수상생활을 들 수 있다. 또한 견고한 건축물이 반복적으로 복원되면서 여러 세대에 이르기까지 이용되고 있는 프랑스 마르세이유의 예도 워터프론트의 역사적 환경보전과 관련된다고 볼 수 있다. 미국 보스톤의 경우는 자원성의 변화에 대응

하여 역사적 환경을 보존하고 있으며, 내부수정을 가한 창고와 격납고에서 도시형 주거지로서의 전환 등이 새로운 도시생활의 구성요소로 주목되어 재생, 이용되고 있다.

수복 재개발관리는 원래 도시계획에서 재개발과 같은 수법이다. 재개발에 있어서 수복재개발은 충분한 생산활동이나 생활환경을 점차로 저해하거나, 지역 자체의 기능이 저하되고 있다던지, 구조적으로 아직은 견딜 수 있지만 유지관리가 충분히 행해지지 않아 불량화 된 건축물들이 모여 있는 지구를 대상으로 한다. 해당 지구 본래의 기능을 회복시키거나 도시전체의 기본계획안에 따라 새로운 용도를 부가시키고, 토지, 건축물의 이용 및 수리를 행정적으로 통제하는 수법이다.

전용(conversion)도 보전의 일종이라 할 수 있지만 이 수법은 주로 건물에 대하여 실시되는 것이며 기존의 건물 등에는 최소한 손을 대어 지금까지 있었던 기능을 다른 것으로 바꾸는 것이다. 최근 연안의 독특함을 연출하기 위해 배를 계류하여 레스토랑이나 호텔 등으로 이용하는 예가 많다.

환경보전·보호에 대한 관심증대와 함께 도시지역 임해부의 자연 갯벌 및 매립지에 자연스럽게 조성된 갯벌을 보전하고, 도시주민의 자연관찰의 장소로서 이용해야 할 것이다. 인공적인 시설을 정비하는 것보다 매립지를 공원화하여 보호구역으로서 관찰시설 등 최소한의 환경정비를 실시하여 관광객과 주민의 산책코스 등으로 이용되어야 한다.

4.3.2 신규개발

신규개발의 대표적인 방법은 해수면 매립에 의한 새로운 공간조성·개발을 들 수 있다.

대도시 인근의 광대한 매립지를 기반으로 하는 것만으로 토지이용의 유연성이 높아지고 다양한 기능의 시설도입이 가능하므로 대규모의 신도심 개발이 가능하였다.

해수면을 매립함으로서 새로운 공간을 조성·개발한 예는 오사카의 칸사이 국제공항, 고베의 로코 아일랜드, 포트 아일랜드 외에도 다음과 같은 대표적 예가

있다. 해수면 매립과 같은 유형의 개발은 개발대상지가 기존의 도심부와 떨어져 있기 때문에 사회적 인프라 정비를 동시에 추진할 필요가 있었으며 개발규모가 크기 때문에 도시로서의 제 모습을 갖추기까지 상당시간이 소요되는 문제점이 있다(Hada K.).

이는 기능의 대부분이 입지조건에서부터 주택, 사무실 등의 시설이용에 이르기까지 대도시의 도심기능강화 혹은 인구의 재유입 등 도시정책적인 의미가 강하다고 볼 수 있다.

신개발과 관련된 거의 모든 사례들은 도심과 인접한 지역에 광대한 용지를 새로 창출하기 위해 매립하여 개발하는 공공주도형 개발이다. 특히 신규개발의 중요한 점은 이러한 새로운 도시공간의 창출을 목표로 녹지, 경관, 도시디자인 등의 환경계획에 보다 세밀하게 배려하고 있다는 점이다. 미국 샌프란시스코 근교의 Foster City는 대표적인 사례로서 휴양지에 대한 개발과는 차이가 있으며, 일상의 도시생활 사이클의 일부분을 구성하는 것으로 입지되어지는 것이 대부분이다. 우리나라의 예로는 태안반도 간척 사업, 시화호 매립 등이 있다.

4.3.3 재개발

재개발은 항만을 중심으로 한 기존 공간·시설의 재개발을 의미한다.

항만주변의 공장 이전적지의 개발과 창고 등 항만관련시설의 노후화, 진부화된 시설의 재개발을 위한 것으로 이전의 해수면 매립에 의한 새로운 공간조성·개발과 비교하면 개발규모는 작다.

기존의 건물이나 산업기반시설, 기능, 토지이용 등을 모두 폐기하고 새로운 건물·기능 등을 구축·부가시키는 것이다. 재개발에 의한 연안관리는 대체로 19세기에서 20세기 전후에 이루어졌다. 항만이 건설된 이후 물류혁명, 특히 선박의 대형화와 전용화는 수심 증가 및 물류적재소의 전용공간 부족현상을 초래하였고, 이는 육역과 해역 모두의 기능 활용 저하로 나타났다. 따라서 이러한 항만환경의 저하에 따라 재개발의 필요성이 대두되기 시작했다.

그 예로는 미국 남부보스턴은 항구의 일반적 이용감소가 그 지역의 불경기 및 산업의 고용부진으로 이어져 주민들의 대량 이주 결과를 초래했다. 따라서

건물의 사용저하 현상이 급속히 나타나 재개발이라는 새로운 기능 확립이 이루어 졌다. 일본 요코하마항의 Minato Mirai 21 역시 재개발의 대표적 사례이다. 우리나라의 부산의 북항 재개발 등의 예가 있다.

연안이 지니고 있는 가장 본질적인 특성은 시민 모두가 공유하는 공공적 공간이라는 것이다. 따라서 사회 및 시민의식의 변화가 있더라도, 공공적 공간으로서 불특정 다수의 시민이 자유롭게 접근할 수 있는 계획수립과 개발목표가 정립되어야 한다.

연안의 개발계획 수립할 때 가장 중요하게 고려되어야 할 사항은 연안환경의 가치이며, 연안개발은 사회경제 구조변화, 자연환경의 변화 및 시민의 가치관 변화에 유연하게 대응될 수 있어야한다.

이를 위해서는 연안 개발사업 선정할 때 환경친화적 개발 사업 즉, 해양레저, 해양생태관광, 해양연구단지 등을 우선적으로 선정하도록 해야 한다. 그리고 대규모 개발계획 수립 시에는 예방적 환경정책과 연안생태계의 중요성 등에 관심을 갖고 이를 고려하여 환경적합성평가제가 우선적으로 도입되어야 한다. 유보지의 확보를 포함한 복합기능 개발을 위한 토지이용방안이 장기적으로 수립되어야 연안개발의 실효성을 확보 할 수 있다.

4.4 연안 개발의 영향

연안환경은 자연적 과정에 근원을 둔 것이 사실임에도 불구하고 많은 환경은 세기의 정도는 다르지만 인간의 활동에 영향을 받는다. 그러나 어떤 경우에는 자연환경이 인간에게 중요한 영향을 미친다는 것 또한 사실이다.

인간은 오래전부터 연안과 강하구를 개발하였다. 이러한 개발의 영향은 그 연안의 유형과 연안환경의 민감도에 따라 다양하게 나타난다. 그래서 같은 행위로 인한 손상의 정도가 경우에 따라 다르게 나타날 수 있다.

인간이 연안을 이용하면서 발생한 산업 오염, 하수 그리고 유출을 비롯한 연안의 오염과, 연안위협과 기후 변화에 관하여 고찰한다.

4.4.1 연안오염

연안오염의 주요 원인은 도시와 산업시설로부터 유입된 하수로 인한 수질 악화, 기름 유출을 비롯한 기름오염사고의 위험, 위험물과 폐기물의 운송시의 사고, 바다로의 쓰레기 투기, 발라스트와 선체의 오염 등을 들 수 있다.

세계의 연안 오염 실태를 조사한 결과 도시 부근의 연안의 수질이 심각히 악화되었음을 알 수 있었다. 인도네시아의 전반적인 수질의 악화와 수도 자카르타의 연안의 해초의 서식지의 감소는 중요한 문제이며, 청정한 해역과 연안환경으로 알려진 오스트레일리아 역시 최근 몇 년 동안 주요 도심 주변의 수질이 악화되었다.

수질 악화의 원인은 여러 가지이다. 하수처리를 거치지 않은 하수가 바로 해양이나 강으로 유입되거나 폭우로 인한 범람, 산업 폐기물의 투기, 목축지로부터 흘러들어가는 오수, 지하수의 유입 등이 그 원인이다.

수질의 오염은 중요한 연안 서식지의 손실과 오염으로 인한 어류의 감소뿐만 아니라 독성을 띤 해조류의 증가, 그리고 인간의 휴양활동의 장애와 자연적 어메니티의 가치를 떨어뜨리는 결과를 가져왔다. 만입구나 강하구에서의 선박의 오수 배출도 점점 중요한 원인이 되고 있다. 연안에 근접한 쓰레기 매립부지에서 나오는 침출액은 연안 오염의 원인이 되어 오염을 더욱 심화시켰다.

우리나라는 중국과 접하고 있는 황해의 경우 반폐쇄성 해역으로서 해류의 유동이 원활하지 못해 자정능력이 떨어진다. 뿐만 아니라 중국내 공장의 40%가 황해연안에 위치하고, 우리나라 또한 서해안 시대의 전개와 아울러 임해 지향적 개발이 가속화 되고 있어 연안생태계에 심각한 위협을 줄 것으로 전망된다(윤양수 등b, 1998). 따라서 북한, 일본, 중국, 러시아 등과의 양자간 또는 다자간 연안오염관리 협력 체제를 강화하고 대규모 기름 유출 사고 시 국가간 방제인력 및 장비를 상호 지원하는 등 연안오염의 공동방제를 구축하도록 한다. 그리고 해양오염조사 결과의 교환 및 공동이용 등 해양환경조사에서부터 해양오염의 생물학적 예보시스템, 환경변화의 사전예측 등 해양오염방지기술의 교환 등 국제협력을 통한 연구개발을 증진시켜야 한다.

모든 환경이 중요하지만 특히 연안 해역은 기후조절능력, 해양생태계 재생산능력, 오염물질 자정능력 등의 중요한 생태적 가치를 지니고 있으므로 잘 보존할 필요가 있다.

4.4.2 연안위험

연안은 끊임없이 변화하고 있으며, 재산상의 손실과 공공의 안전을 위협하는 자연의 영향에도 그대로 노출되어 있다.

연안은 폭풍과 같은 자연재해, 수온과 해수면 상승에 의한 연안의 변화 등과 같은 일차적 영향과 기후의 영향으로 인간의 경제, 문화, 사회적 활동과 다른 측면의 지역적 변화와 같은 이차적 영향을 받는다. 즉, 연안은 태풍의 상륙, 쓰나미의 충격과 같은 단기적인 위험과 파랑, 기후변화와 관련되는 해수면의 상승과 같은 장기적인 문제가 있다.

이러한 문제점에 의한 피해를 최소화하도록 대처하기 위해 연안을 관리하는 것은 강도 높은 재정계획과 장기적인 관리계획을 필요로 한다. 왜냐하면 이러한 위험요소들은 사전의 조정이 힘들고 관리당국에게 책임을 묻기도 어렵기 때문이다.

그리고 또 다른 연안 위험으로는 단기적으로 변하지 않는 갑, 절벽과 같은 지형적 위험과 모래 해변에서의 조속이 빠른 조류처럼 시시각각 변하는 위험이

다. 위험한 지역으로 접근할 때나 위험 지역에서 구조 요청이 있을 때는 공공의 이익을 위해 관리를 맡은 관할당국이 필요한 정보와 도움을 제공해야 할 책임이 있다. 하지만 이것은 책임의 소지와 법적 보장 그리고 배상에 관한 문제가 야기될 수 있다. 많은 나라에서는 해당 구역의 관할당국이 공공의 안전과 재산상의 보호에 관한 책임을 지도록 하지만, 재산상 손해를 입은 경우의 책임은 복잡한 문제이다.

이처럼 연안에서의 주요 개발로 인한 자연 재해나 기후변화에 대한 책임의 소재가 명확하지 않다. 세계의 여러 나라의 정부에서는 법률을 제정하여 처리하도록 하지만 연안개발, 계획 그리고 관리의 책임에 관해 확실한 규정을 하기 어렵다.

4.4.3 기후변화

최근 지구 온난화 현상으로 지구의 기후가 따뜻하게 변하고 있다는 것은 여러 가지 측면에서 증명되는 명백한 사실이 되었으므로 지구 온난화 문제에 대비하기 위한 예방책이 필요하다. 이러한 예방책은 장기적인 기상변화의 영향을 최소화하고, 비용을 적게 들이면서 효과를 낼 수 있어야 하며, 즉각적으로 활용 가능 해야 한다. 그리고 예방책은 기상의 영향을 받지 않는 관리 계획이라는 현재의 목적과 앞으로 발생할 장기간의 목표 사이의 모순이 없도록 해야 한다.

그리고 지구 온난화로 인한 가장 중요한 문제는 연안 개발 계획자들이 지속 가능한 개발을 위한 방법을 파악하고 적절히 실행하는 것이다. 기후의 영향을 받지 않는 연안관리방법은 무엇인가를 검토할 필요가 있다.

연안에서 발생하는 문제에 대해 일관성 있게 통합된 예방책에 의한 연안관리의 실행이 더욱 중요하다. 하지만 연안관리의 변경된 조치가 효율적으로 이루어지기 위해서는 연안관리계획의 수립 후에도 수정이 가능한 융통성이 필요하다. 인구 변화, 사회 발전, 경제 개발 뿐 만 아니라 역동적이고 장기적인 자연환경변화에 따라 연안관리계획의 선택의 가능성은 항상 열려있어야 한다.

제 5 장 연안의 관리 형태의 방향

5.1 개요

연안에서의 인간의 활동은 연안시스템에 끊임없이 개입되고 종종 해로운 영향을 미친다.

연안관리란 연안의 인간 활용을 촉진하며, 인간 활용에 의한 영향을 최소화하고 자연관련 및 인간관련 과정으로부터 인간 이익을 보호하는 것이다.

이러한 연안관리는 계속 진화하고 개발되고 있다. 연안관리 시행의 시간대별 특성을 크게 4단계로 나눌 수 있다(O'riordan and Vellinga, 1993).

1단계는 1950-1970년대로 연안관리의 시작단계이다. 경제, 사회, 정치, 환경 등의 각 분야에서 연안관리 개념에 대한 인식과 필요성이 대두되었다. 그러나 인간의 편리와 환경의 보존은 양립할 수 없는 적대적 풍조가 만연했으며, 연안관리에 대해 주민들과 공공의 참여가 매우 저조하였다. 한정된 범위의 생태학적 고려만이 논의되었다. 연안통합관리와는 거리가 먼 시기였다.

2단계는 1970-1990년대까지를 이른다. 이 단계에서 다양한 환경 평가가 실시되었고, 각 분야 간의 보다 넓은 범위의 통합과 조정이 이루어졌다. 공공의 참여가 활발해지고 생태적 환경의 중요성에 대한 인식이 점차 고취되었다. 기술의 비약적인 발전으로 연안을 개발하기 시작하였다. 연안통합관리라는 목표에 거스르는 것과 거스르지 않는 개발이 모두 시행되는 착오의 시기였다.

3단계는 1990-현재까지를 이른다. 연안관리를 지속적 개발에 초점을 두기 시작하였다. 점차 포괄적인 환경 관리에 대한 관심이 집중되면서 무분별한 개발의 결과로 훼손된 환경을 복구하고자 하는 움직임이 활발해졌다. 그리고 연안통합관리를 위한 공공의 참여의 중요성이 강조되면서 시민들의 참여도 대폭 증가하였다.

4단계는 미래의 연안통합관리이다. 앞으로는 생태환경적 관점에서의 관리를 중시하고, 예방관리를 바탕으로 연안을 통합관리하는 관리의 확립이 필요하다.

연안의 효율적인 관리를 위하여, 장기적으로 지속가능하고 널리 적용 가능한 관리 계획을 결정하기 위하여 함께 밀접하게 연관된 모든 요소들에 의한 통합된 접근이거나, 한 기구가 주도적으로 관리계획을 이끌고 모든 책임을 지는 합병에 의해 통합된 접근이 채택되어야 한다.

Cicin-Sain(1993)은 연안 관리 통합의 연속성에 대해서 <표-2>과 같이 다섯 단계로 설명한다.

<표 - 2> 연안관리 통합의 단계별 특성

연안관리통합의 단계	단계별 특성
과편 단계	많은 작은 조직들이 독립적으로 운용되고, 조직 간에 약간의 의사소통이 이루어지는 단계
의사소통 단계	조직 간에 규칙적이지만 가끔의 의사소통이 이루어지는 단계
조정단계	다른 조직과 밀접한 의사소통 및 공동작업 하는 단계
조화단계	공인된 정책지침에 따라 다른 그룹과 공동작업 하는 단계
통합단계	완전한 공동작업과 공식조직 구성, 각 조직은 독립성을 잃고 충분한 통합이 달성되는 단계

앞에서 설명한 <표 - 2>에서 보는 것과 같이 연안통합관리를 위해 다양한 이해당사자들의 이해관계 조정 및 협의의 과정이 필수적이라고 할 수 있다. 일방적인 지시 및 통제에 의한 정책은 진정한 의미의 연안통합관리가 아니다.

미국, 캐나다, 영국 등은 아래로부터의 정책(bottom-up) 방식으로 추진되고 있어 이해당사자간의 이해관계 조정 및 협의의 과정이 잘 일어나고 있는 반면 우리나라는 중앙정부가 주도하는 위로부터의 정책(top-down)은 대부분 지시와 통제에 의한 정책수단을 사용하는 경우가 많다. 이러한 정책을 연안통합관리에 적용할 경우 다른 자원관리 정책과 차이가 없다.

연안통합관리에 관한 연구(이지현. 1999, 강정운. 2001, Sorensen, J.C., & McCreary. 1990, Vallejo, Maris. 1993, Clark. 1996)에 따르면 연안통합관리를 다음과 같이 정의한다.

연안통합관리는 연안 인구 및 연안도시의 적정한 성장관리, 연안환경의 관리, 수자원의 관리, 연안자원의 개발, 연안 모니터링 및 과학적 조사와 자료의 관리, 연안관리법제 및 행정조직의 개편, 시민참여와 시민교육 등 다양한 과제를 하나의 틀 속으로 통합하는 것이다. 그리하여 삶의 질을 제고하기 위한 일방적인 개발 및 이용행위를 관리함으로써 연안생태계의 기능을 지속시키고, 다양한 이해당사자들 간의 이해상충을 중앙정부의 개입을 통해 조절한다.

연안통합관리는 지속가능한 개발(sustainable development)을 목표로 해야 한다. 지속가능성은 환경관리에 있어서 가장 중요한 용어 중의 하나이다. 지속가능한 개발이란 지속가능과 개발이라는 상반된 두 개의 개념을 동시에 추구하려는 개념으로 1987년 WCED(The World Commission on Environment and Development)에 의해 “다음의 세대가 그들의 욕구를 충족하는 기회를 상실하지 않고 현 세대의 욕구를 충족하는 지구상의 경제를 위한 경제개발 형태의 성취가 가능하다”라고 정의되었다⁵⁾. 즉, 연안의 활용에서 지속가능한 연안관리는 모든 인간 활동은 비파괴적이어야 하고, 개발자원은 재생가능 해야 함을 의미한다.

연안통합관리는 삶의 질을 제고하기 위한 일방적인 개발 및 이용행위를 관리함으로써 연안생태계의 기능을 지속시키고자 하며, 연안의 자원을 효율적으로 관리하여 다수의 이해당사자의 이해관계가 균형을 이루도록 조절해야 한다. 이러한 이유 때문에 연안통합관리는 현재 연안자원관리의 최적 대안으로 인식되어 연안을 가진 151개국 중 71개국에서 연안통합관리가 시행중이다. 연안의 통합관리를 위한 프로그램 중 가장 많이 사용되는 것은 용도구역제이다.

용도구역제란 연안의 환경, 자원, 이용형태 등에 따라 보전연안, 이용연안, 개발유도연안 등으로 용도구역을 나누고, 이용우선순위를 부여해 증가하는 연안개발수요를 합리적으로 조정하기 위한 제도이다. 연안통합관리의 대상 지역을 관리 목표별로 다수의 지역으로 나누어 각 지역별로 특정행위를 관리한다.

용도구역제는 가장 단순한 연안통합관리의 방법이고, 각 지역 내에서의 특정

5) 조동오, 연안통합관리론, 해양환경안전학회, 2001 p.10.

행위에 대해 허가 또는 금지 등을 통해 관리하는 허가제도와 동시에 실시하는 것이 일반적이다.

일반적으로 용도구역제는 반드시 보호 및 보전해야할 지역을 중심으로 하여 이 지역에서는 이용행위를 최대한으로 금지 및 제한하고 지정 지역에서 멀어질 수록 점점 이용행위를 완화하는 방법을 택하고 있다.

즉, 용도구역제는 연안을 이용목적 및 입지특성에 따라 특성화 시켜 일정구획을 설정하여 연안의 이용효율을 높이기 위해 지역개발차원에서 규제를 하거나 무질서한 연안이용을 예방하기 위하여 시행하는 것이다.

해당지역에서의 허가사항, 제한사항, 금지사항 등을 규정하고 이를 일률적이고 획일적으로 적용한다는 것이 특징이다. 따라서 용도구역제는 정책의 유연성이 결여되어 지역의 환경변화에 신속하고 적절하게 대처하지 못하는 것이 단점이다. 그리고 용도구역제는 지역지구 지정과정에서 토지소유자와 주민의 의견을 수렴하기 매우 힘들고, 공공기관에서 일반적으로 구역을 지정하고 설정함으로써 주민들의 반발이나 민원을 피할 수 없다는 단점이 있다.

이러한 단점에도 불구하고 일단 제도가 수립된 후에 개발 가능한 용도와 개발 불가능한 용도를 미리 알 수 있어 착오 없이 추진할 수 있으므로 정책의 집행자가 정책을 실행하는데 매우 편리한 장점이 때문에 용도지역제를 선호하는 것이다.

다른 나라의 용도구역제의 예는 다음과 같다.

(1) 미국의 로드아일랜드주의 연안용도구역제

미국의 연안관리는 주로 자연생태계 보전을 목적으로 하고 있으며 용도지역제보다는 행위규제 방식이 대부분이다. 그러나 로드아일랜드주, 플로리다주, 버진 아일랜드주 등이 연안용도구역제를 도입하고 있다.

이들 중 로드아일랜드주는 인구 95만명, 약 420마일의 해안선을 갖고 있으며, 연안관리 법제도나 운영면에서 우수하다고 평가되고 있다. 로드아일랜드주의 연안관리프로그램에 의하면 연안을 6개의 유형으로 나누었다.

- 보전지역(Conservation Areas)
- 저밀도 이용지역(Low-Intensity Use)

- 고밀도보우팅지역(High-Intensity Boating)
- 다목적이용지역(Multipurpose Waters)
- 상업 · 레크레이션 항만(Commercial & Recreational Harbours)
- 산업적 워터프론트 및 상업적 항로(Industrial Waterfront & Commercial Navigation Channels)

위와 같이 6개의 이용 유형별로 지역을 구분하여 관리하고 있다.

(2) 호주의 Great Barrier Reef 지역의 연안용도구역제

호주는 매우 광범위한 Great Barrier Reef 지역을 보호하기 위해 GBRMP(Great Barrier Reef Marine Park Act)를 제정하여 그 지역을 7개 유형의 용도지역으로 구분하고 권역별 이용 및 개발 행위에 대한 허가제도를 실시하고 있다. 7개의 권역은 다음과 같다.

- General Use A
- General Use B
- Marine Park A
- Marine Park Buffer
- Marine Park B
- Science
- Preservation

이상과 같이 7개의 권역으로 구분하고, 나열 순으로 권역별 이용과 개발 행위의 제한의 강도는 크다. 권역별 허가의 내용은 허용, 허가에 의한 허용, 금지 등의 3가지다. 예를 들어 중요한 서식지는 절대적으로 보전하여야 할 지역(Preservation)으로 지정하여 동지역에서는 연안의 이용행위를 금지하고 완충지역을 설정하여 주변 지역으로부터의 충격을 완화하도록 하고 있다.

GBRMP는 다양한 연안자원을 포함하고 있는 광대한 관할 지역이므로 이해 당사자가 매우 많고, 관련법률 및 규정도 복잡하게 얽혀있다. 따라서 효율적인 관리를 위해 두 가지의 전략을 채용하였다. 첫째, GBRMP는 모든 GBR관련 연방정부 및 주정부의 법률보다 우위에 있도록 하였다. 둘째, 독립적인 관리조직을 두어 GBRMP 상의 모든 권한을 위임하였다.

(3) 인도의 전국연안용도구역제

인도의 연안용도구역계획은 1986년에 제정된 환경보호법에 의하여 연안에서의 일반적 행위규제와 허용행위를 직접 규정하고 있다. 허용행위는 원칙적으로 금지한 행위와 훼손이외의 행위에 대하여 허용하고 있으며, 이는 허가를 득하도록 규정하고 있다. 연안용도지역계획은 환경보호법에 연안용도구역제에 관한 규정을 신설하여 시행하도록 하고 있으며, 자연환경보호지역, 고밀도 도시개발지역, 저밀도 농촌지역, 기타 미개발지역 등 4개의 용도지역을 지정하고 있다.

(4) 우리나라 연안관리지역계획

우리나라의 연안관리지역계획의 수립시 용도구역제가 적용되었다. 지역연안관리 수준에서 용도지역이 법률적 근거는 없으나 계획상 설정되는 것이라고 볼 수 있다. <표-3>와 같이 지역연안의 구역별로 크게 보전·이용·개발기능을 부여하되 완충지역의 필요성과 개발의 정도를 감안하여 절대보전연안, 준보전연안, 이용연안, 개발조정연안, 개발유도연안으로 구분한다.

우리나라의 최초의 연안관리법에서는 용도구역제에 의한 연안통합관리를 도입하려 했다. 그래서 전국의 연안을 보전연안역, 준보전연안역, 개발조정연안역, 유보연안역 등 4개의 지역으로 구분하였다⁶⁾. 그러나 여러 논의 끝에 채택되지 못하였는데, 다음과 같은 2가지의 이유가 그 원인이다.

첫째, 우리나라 연안과 같은 물리적, 생태적, 인문·사회·경제적으로 복잡한 지역에 적용하기에는 유연성이 너무 결여된 제도이다.

둘째, 국토이용관리법 등 기존의 제도와 용도구역제의 차이점이 미미하다. 이상의 이유로 현재의 연안관리법에서 연안통합관리계획이 용도구역제가 아닌 계획제도에 의한 관리제도라고 할 수 있다. 계획제도는 이해당사자들의 협의와 합의가 핵심이다. 즉, 해양수산부장관으로 하여금 연안통합관리계획을 수립할 시에는 해당지역의 이해당사자간의 협의를 위해 시장·군수·구청장 및 문가의 의견을 듣고, 중앙부처와 협의를 하고, 중앙연안관리심의회 및 환경보전심의회

6) 한상배, “한국의 연안역 통합관리체제 구축방안”, KMI&IOC. *Challenges and Strategies for Achieving Integrated Management of Coasts and Oceans*, 1998, p.11

심의를 거치도록 규정하고 있다.

그러나 우리나라는 2006년과 2007년에 걸쳐 기존의 “연안관리법”의 개정과 현황조사 등을 통해 전국연안을 보전, 이용, 개발유도 연안 등으로 나누어 개발 우선순위를 부여하는 용도구역제를 수립하여 2008년부터 실행할 예정이므로 연안통합관리에 관해서는 다른 연구를 참고하면 된다.

<표 - 3> 연안관리지역계획 수립지침상의 5가지 기능별 연안구역

연안구역	지정기준	근거조항
절대보전연안	<p>자연경관이나 생태계 등을 감안할 때, 자연상태 그대로의 보전이 필요한 지역은 절대보전연안으로 설정하여야 하며, 절대보전연안으로 설정하여야 하는 지역은 다음 각 호의 1과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 암석해안이나 자연성을 그대로 유지하고 있어 자연경관이 뛰어난 지역 2. 야생동식물 서식지 또는 도래지 3. 하구부, 저습지 등 생태계의보전이 필요한 지역 4. 풍부한 수산자원을 보유하고 있는 청정해역 5. 자연환경보전지역, 문화재보호구역, 자연생태계 보전지역 등 관련법률 또는 계획상 보전지역으로 지정된 지역 6. 기타 지역계획 수립주체가 절대보전이 필요하다고 인정하는 지역 	지침 제19조
준보전연안	<ol style="list-style-type: none"> 1. 우수한 자연경관 및 생태계를 보유하고 있는 지역으로서 보전을 원칙으로 하되 생태학습장, 연안접근로 등 휴양을 위한 소극적 개발 등 환경친화적 활용이 요구되는 지역 2. 보전연안과 개발연안 사이의 완충이 필요한 지역 	지침 제20조
이용연안	<ol style="list-style-type: none"> 1. 자연환경 훼손을 최소화하면서 연안공간 및 자원의 이용이 요구되는 지역 2. 기존의 연안보호를 위한 시설의 설치 또는 정비가 필요한 지역 	지침 제21조
개발조정연안	<ol style="list-style-type: none"> 1. 이미 산업화나 도시화가 되어 있는 지역 2. 기존의 활성화된 용도를 존중하여 환경친화적인 정비가 요구되는 지역 3. 개발예정지로 되어 있으나 개발계획에 대한 재검토가 필요한 지역 4. 현재 개발가능성이 불투명하고 공간구조상 기능부여가 유보된 지역 5. 친수공간으로서 잠재력은 있으나 향후 여건변화를 감안하여 개발을 검토해 볼 수 있는 지역 	지침 제22조
개발유도연안	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전략적 용도를 도입하여 도시 및 연안기능 활성화가 필요한 지역 2. 도시 및 연안공간구조상 거점지역으로 개발할 필요가 있는 지역 	지침 제23조

5.2 환경 변화 대응 관리

연안 환경 변화는 단기적 관점으로는 쓰나미, 태풍, 폭풍해일 등과 같은 자연 재해의 영향으로 인한 침수, 침식, 퇴적, 비사 그리고 연안보호장치 등의 유실 등이 있다. 장기적 관점으로는 기온상승에 따른 해수면 상승에 의한 연안침식에 의한 연안 환경 변화가 있다. 장·단기적 연안 환경 변화 시 신속하고 적절한 대응 방안에 관한 고려가 필요하다.

5.2.1 자연재해 대응 관리

연안의 관리자는 관리방법을 결정할 때에 물리적 요소 이상의 인구, 정착, 사업 및 산업과 같은 인간요소에 의한 영향을 고려하여 채택하여야 한다.

앞으로 발생할지 모를 태풍이나 해일 등의 기상현상에 따른 연안침수 및 범람에 따른 피해를 줄이기 위해서는 조석에 관한 체계적인 연구뿐만 아니라 예보기관의 예보능력 향상 확충이 필요하겠다. 그리고 연안의 침수현황 파악 및 예보를 위해 실시간 조위정보 및 표고정보를 제공하여야 할 것이다.

연안에서의 태풍, 이상고조, 파랑 등에 의한 호안과 제방의 유실을 비롯하여, 세굴, 침식, 퇴적 등의 해안재해가 발생되고 있으므로 이들 시설의 보강이나 노후시설의 대체를 위한 투자가 대폭적으로 이루어져야 한다.

그리고 연안보전을 위한 종합계획 체계 하에서 여러 활동들의 체계성 유지와 우선순위의 결정 등이 종합적으로 검토되어야 할 것이다. 아울러 연안 재해 방지를 위한 직접적인 시설확충 외에도 연안침식, 침수, 해일, 고조 등의 재해의 원인조사와 함께 기존시설의 정확한 진단 등이 선행적으로 추진되어야 한다.

5.2.2 외국의 자연재해 대응 관리

(1) 미국⁷⁾

미국은 국토면적이 넓을 뿐 아니라 태평양, 대서양, 멕시코만에 넓게 접해있어 연안에서의 지진, 화산폭발, 태풍, 화재, 홍수 등 자연재해에 의한 피해를 받아왔으며 재해방지에 관해 다양한 관리주체와 다양한 법률 및 프로그램으로 관리하고 있다.

대표적인 관리주체는 연방재해방지청(Federal Emergency Management Agency, FEMA), 국립해양대기청(National Ocean and Atmospheric Administration, NOAA) 그리고 육군공병단(The United States Army Corps of Engineers, USACE)이다.

1979년 대통령 직속 재난관리기구로서 설립된 FEMA는 재해방지에 관련된 연방정부의 조직들을 통합하였다. FEMA는 미국의 재해발생에 관한 위험을 예측하고 재해방지에 관한 책임기관이다. 그러나 미국의 재해관리시스템의 핵심은 주정부와 지방정부의 재해방지프로그램이다. 대부분의 재해 발생시 주정부 및 지방정부의 재해방지프로그램에 의하여 대응 관리하고 있다. 단, 재해의 규모가 매우 커 주정부가 연방정부에 요청을 하거나, 대통령이 재해를 선포할 경우 FEMA이 주정부 및 지방정부의 재해업무를 지원하고 28개의 재해관련 연방정부의 업무를 조정한다.

따라서 FEMA은 주정부와 지방정부의 재해관련 역량 제고를 위해 재해방지 프로그램의 수립을 위한 재정지원, 위험관리자 및 공무원의 훈련, 재해방지 기술지원 등의 지원을 하고 있다.

NOAA는 미국 상무성 소속의 해양 및 기상관련 전문기구로서 국립해양서비스, 국립기상서비스, 국립해양수산서비스, 국립환경위성데이터 및 정보서비스, 해양기상연구소로 구성되어 있다. 기상을 관측, 예보하는 것 뿐 만 아니라 인명을 위협하는 기상 상황시 기상정보를 제공하며, 재해관리에 필요한 자문을 담당하고 있다.

7) Pamela Pogue, Coastal Hazard Mitigation : An Overview of The Policies, Programs and Activities in Northeast United States, Rhode Island Emergency Management Agency, 1999

NOAA의 국립해양서비스의 부속기관인 해양연안자원관리소(Office of Ocean and Coastal Resource Management)는 연안관리법을 관리한다. 1990년 동법의 개정을 통해 연안증진프로그램을 신설하여 습지의 보호, 연안재해 개발로 인한 영향 방지를 위한 연안통합관리에 재정적인 지원을 하도록 하였다. 즉, 위험연안의 개발을 지양하고, 해수면 상승의 잠재적 효과를 예상하고 관리하여 인명과 재산의 피해를 방지하는 계획에 필요한 예산을 지원한다.

USACE는 미국의 육군조직으로 수자원 및 홍수, 환경보호, 자연재해 방지의 계획, 설계, 건축 및 관리를 담당한다. USACE가 실시하는 홍수피해프로그램, 허리케인 및 폭풍피해절감프로그램, 제104조 긴급제방보호프로그램 등의 재해방지프로그램을 실시하여 이에 참여하는 주정부 및 지방정부에 재정적 지원을 하고 있다.

미국은 연안관리주체들이 지방정부에 다양한 프로그램에 참여하도록 유도하고 활발한 재정적 지원을 하고 있다.

(2) 네덜란드⁸⁾

네덜란드의 해안선은 총 350km이고, 해안선을 중심으로 한 연안지역은 전국토의 55%에 이르고, 이들 지역은 북해의 해면보다 약 7m 낮으며, 전 국민의 약 60%가 연안에 거주하고 있다. 총 GNP의 65%가 연안지역에서 생산될 정도로 네덜란드는 연안과 밀접히 관련되어 있다.

네덜란드의 연안의 가장 큰 위험은 바다의 연안범람에 의한 피해이다. 이를 대처하기 위한 최하위의 지방조직으로 Water Board가 설립되어 있다. 전국적으로 130개의 설립되어 있으며 중앙정부 권한의 상당부분이 이 조직에 이양되어 있다. Water Board는 상위기관인 지방정부에 의해서 감독되고 최종적으로 교통부의 통제를 받는다. Water Board가 설립되지 않은 지역의 해안 방어는 지방정부가 수행한다.

그러나 연안지역의 인구 증가와 연안의 경제적 중요성이 증가되면서 더 넓은

8) Robert Misdorp and Joost Terwindt, "Coastal Zone Management Experiences in the Netherlands", Coastal Zone Management Imperative for Maritime Developing Nations, (edited by Bilal U. Haq et. al), Kluwer Academic Publishers, 1997, p.241.

연안을 관리하기 위해 Water Board보다 상위인 기구가 필요하여 중앙정부 산하의 Ridikswaterstaat를 설립하였다.

Water Board와 Ridikswaterstaat는 서로 독립적으로 연안을 관리하지만 국가차원의 연안관리의 경우는 Ridikswaterstaat의 지시를 받고 중앙정부의 승인을 받은 사업은 중앙정부로부터 예산을 지원받는다.

그러나 바다의 연안범람과 연안침식 등 더욱 다양해지고 있는 연안의 위험을 관리의 필요성이 증대되면서 PCB(Provincial Consultative Bodies)를 설립했는데 향후 PCB가 주도적으로 연안통합관리를 수행할 것이다.

네덜란드는 점차 강력한 행정력의 상위기구들에 의한 관리가 이루어지고 있다.

(3) 일본

일본은 연안관리법이 제정되지 않았고, 별도의 연안통합관리도 수행하고 있지 않다. 그러나 자연재해를 방지하기위한 연안정비사업은 오래전부터 장기적이고 체계적인 계획에 의해 수행하고 있다.

단, 연안정비사업을 위한 연안의 범위를 매우 좁게 제한하고 있다, 연안육역 쪽으로는 만조시 해안선으로부터 50m이고, 연안해역 쪽으로는 간조시 해안선으로부터 50m로 일반적인 범위보다 짧은 것은 자연재해의 방지가 연안정비사업의 목적이기 때문이다.

일본은 댐의 건설로 홍수로 인한 피해는 상당히 감소하였으나, 이로 인해 연안퇴적물이 감소하여 연안침식이 가속화되고 있다. 연안침식으로 인해 대부분의 연안지역에서 침하현상이 나타난다. 연안침식 및 연안침하현상에 대비하여 댐과 방사제 등의 연안구조물을 설치하여 연안을 보호하고 있다.

연안정비사업은 재해를 예방하는 공공사업이므로 이에 소요되는 예산은 대부분 국가 및 지방재정에 의해 충당하고 있다. 그러나 연안정비사업의 종류 및 성격에 따라 국가 및 지방공공단체가 부담하는 비율을 달리한다.

미국, 네덜란드, 일본 등이 사전 예방활동 및 다양한 자원 Network가 있음에도 자연재해에 의한 영향의 심각성을 인식하고 장기적인 관점의 관리계획을 수립하고 있다.

5.2.3 해수면 상승 대응 관리

IPCC는 제1차 보고서에서 지구온난화 및 기후변화에 따른 해수면 상승을 예측하고, 이에 대응할 수 있는 방법으로 다음의 방법들을 제시하였다.

(1) 순응(Accommodation)

순응의 방법이란 해수면상승 및 연안 침수 등의 변화된 환경에서도 이용 가능하도록 구조 등을 변경하여 적응하는 것이다. 즉, 건물을 높이거나, 폭풍과 홍수경보시스템을 철저히 하고 배수 체제를 수정하는 것과 같이 해수면 상승의 영향에 적응하는 것이다.

기존에도 연안침수가 잦았던 곳이나 후퇴 또는 방어가 사회경제적으로 가능하지 않은 곳에서 이것은 이상적인 방법이 될 수 있다. 그러나 더욱 높은 수준의 조직, 계획 및 공동참여가 필요하고 이 모두를 충족시키기 위하여 상당한 비용이 들 수 있다.

새로운 환경에 맞추기 위해서 또는 단순히 침수의 위험 및 보험료 증가에 적응하기 위해서 농업관습을 변화시키는 것과 같이 활동을 변화시키는 것이 가능할 것이다. 순응은 연안침수가 급격히 일어나지 않고 또한 그 해수면 상승량이 크지 않은 도시지역에 실행가능하다.

(2) 후퇴(Retreat)

후퇴란 연안에서 먼 곳으로 시설물 등을 이동시키는 방법으로 관리된 철수를 포함하여 많은 의미를 가진다. 후퇴에는 추가개발을 지양하도록 하고, 연안공동사회 또는 연안산업의 재배치가 포함될 수 있다.

원활한 후퇴를 위해서는 후퇴시 필요한 사항에 관한 보조법규 그리고 재배치 비용 및 보상비용을 행사할 수 있는 강한 정부의 추진력이 필요하다.

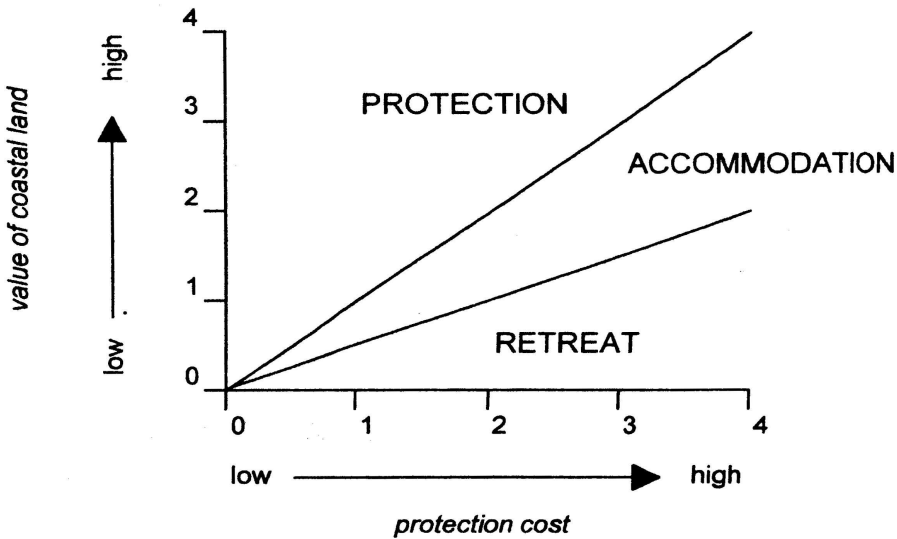
후퇴의 방법은 해수면 상승에 대응하는 자연적으로 대응하는 방법이지만, 현재 아직 개발되지 않거나, 저밀도 개발지역 혹은 불안정한 연안은 방치상태로 후퇴될 것이 우려된다. 대신에 후퇴의 방법은 연안이 앞으로 계속 사용되도록,

필연적으로 바다를 매립하게 할 정부에 의한 임대제도를 조건으로 조건부 개발이 이루어지도록 해야 한다. 연안을 민간의 경제논리의 힘에 전적으로 맡기는 정부책임의 포기 또한 후퇴의 한 방법으로 들 수 있다.

(3) 방어(Protection)

방어란 침식 또는 침수에 취약한 연안의 이미 개발된 영역에 대해서 구조물(안벽, 돌제 등)의 건설과 같은 물리적 보호를 포함하는 의미이다. 즉, 방어는 제방을 높여 해수의 침입을 막는 적극적인 방법이다. 이런 보호구조물의 단점은 보호구조물이 완성되어 시간이 지나 해안선이 변하면 새로운 방어선이 구축되어야 하므로 최초 예상비용보다 훨씬 많은 예산이 필요하다. 방어의 다른 방법은 인공양빈을 설치하여 보호구조물을 보호하도록 한다. 이런 소프트한 방법은 자연과정을 모방한 것이나 유지비용이 비싸다.

<그림. 2>는 사회에 대한 연안의 가치와 그 연안을 방어하기 위한 비용과의 관계를 나타낸다. 여기에서는 항상 경제적인 가치를 의미하는 것은 아니다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 연안의 가치가 낮고 그것을 방어하는 비용은 높은 곳에서 사회는 해수면 상승의 영향에 순응하던지 또는 후퇴해야 할 것이다. 그러나 연안의 가치가 높다면 비용에 관계없이 연안을 방어해야 할 것이다.



<그림. 2> 연안의 가치와 방어비용에 따른 대응 방법

5.2.4 외국의 해수면 상승 대응 관리

남태평양의 섬나라 투발루(Tuvalu)는 해수면 상승으로 가까운 장래에 국토가 사라질 위기에 처하여 대부분의 국민이 뉴질랜드로 이주한 상태이며, 인도양의 몰디브(Maldives) 등 많은 도서국가들이 심각한 위기에 직면하고 있다. 이러한 작은 섬 뿐 만 아니라 바다에 접하는 미국, 일본, 중국, 인도 등 세계 각국에서도 해수면 상승에 따른 연안의 면적 손실 등에 대한 실태가 보고되고 있다 (Sea Level Rise, 1996). 또한 해수면 상승에 대한 대책회의가 주요 도서국가, 네덜란드 등 해수면 상승에 따른 피해가 클 것으로 예상되는 국가들에 의해 주도되고 있다.

(1) 일본⁹⁾

일본은 해안평야지대의 인구밀도가 높고 다양한 산업이 발달하여 해수면 상승이 미치는 사회·경제적 영향이 매우 클 것으로 예상되어 1990년부터 교통부 산하의 대책위원회를 구성하여 이 문제에 대한 대비책을 강구중이다. 해수면 상승의 대비책은 다음과 같다.

- ① 해수면 상승의 질적 영향분석
- ② 해수면 상승에 따른 예상 피해액 산정
- ③ 해수면 상승에 적응하는 대책 연구
- ④ 예상 대비책 실행 경비 산정
- ⑤ 해수면 상승에 대비한 기본 전략

해수면상승이 일본의 사회·경제적 활동에 미치는 가장 큰 피해는 폭풍해일에 의한 홍수이다. 일본의 연안 인구의 밀집도, 사회·경제적 활동 집중도 등을 고려할 때 강력한 방어대책 외에 다른 대안이 없어 보인다. 그래서 연안을 방어하기 위한 항만시설물 특히 방파제의 증축과 연안구조물의 증축 등의 연안방재 시스템의 구축에 많은 비용이 투자되고 있다. 일본은 1m 해수면 상승에 대비하여 방파제, 제방 등의 마루높이를 높이고 수문 및 펌프 등을 설치하는데 드

9) Kitajima, et al. Impacts of Sea Level Rise and Cost Estimate of Countermeasures in Japan Proc. Tsukuba Japan : TSRCC East Hemisphere Workshop. Aug.3-6. (1993)

는 비용을 11.5조엔(항만 7.8조엔, 해안구조물 3.7조엔)으로 추산하고 있다 (McLean, R. and N. Mimura, 1993). 연안보호시설과 연안구조물은 수십년 이상의 수명을 가지므로 해안선 상승량에 대해 그 설계단계부터 반영하도록 해야 장기적으로 관리 유지가 가능하다.

(2) 중국¹⁰⁾

중국은 1980년대 이후 해수면 상승에 깊은 관심을 가지고 중국연안의 해수면 변동에 대하여 많은 연구를 하였다. 그 결과 중국 연안에서의 해수면은 최근 50년 동안 연간 평균 1.4~3.0mm 상승한 것으로 나타났으며, 이러한 상승은 지역에 따라 약간씩 차이가 있어 Yangtze강을 경계로 남부지역에서는 거의 모든 지역에서 해수면이 상승한 반면, 북부지역에서는 해수면이 하강한 지역도 있는 것으로 나타났다.

중국은 18,700km의 해안선을 따라 삼각주와 해안평야가 잘 발달되어 있는데, 이 삼각주와 해양평야지역은 고도가 1.5~4.0m로서 해수면 상승에 매우 취약하다. 그리고 지하수의 과다개발에 따른 지반의 침강과 폭풍해일의 피해, 연안의 침식 및 해수의 지하 침투현상 등은 그 피해를 가중시킨다. 중국에 상륙하는 폭풍해일의 발생수도 증가하고 있다.

모래나 빨로 구성된 Jiangsu 북부지역, Yangtze 강 입구, Pearl 강 입구 지역 등 약 4,000km에 이르는 중국의 해안에서 피해가 심각할 것으로 전망된다. 특히 Jiangsu지역 북부해안의 해안선 후퇴가 연간 최대 85m로 심각하며, 천진 지역에서는 지역에 따라 연간 15~56m의 해안선 후퇴가 일어나고 있다. 앞으로 해수면 상승에 의한 침식이 더욱 심해질 것이며 0.5m 상승의 경우 4~6%의 해빈이 사라질 것이라고 보고되었다. Liaodong 반도와 Shandong 반도 지역에서 발생하는 해수의 육지 침투 현상으로 피해면적이 약 800km²에 이른다. 이러한 피해가 미치는 경제, 사회적 영향 및 그 대응책 마련에 소요되는 경비 또한 막대할 것으로 추정된다.

10) Du, B. Preliminary Vulnerability Assessment of the Chinese Coastal Zone Due to Sea Level Rise Proc. Tsukuba Japan : TSRCC East Hemisphere Workshop. Aug.3-6. (1993)

5.3 우리나라의 연안 관리

우리나라의 연안 관리는 연안통합관리에 바탕을 두고 있다. 우리나라의 연안 통합관리는 시작은 공간적으로는 연안통합계획이 전국적인 계획이므로 전국연안의 범위를 정하였고, 시간적 범위는 연안관리를 위하여 중앙정부에서 구체적으로 논의되기 시작한 것은 1997년도 이후이다. 연안통합관리의 한 방법으로 1998년 연안관리법이 제정되어 법적 근거가 마련되어, 연안관리법의 연안통합관리계획에 의해 연안통합관리가 이루어지고 있다.

5.3.1 우리나라 연안관리의 특성

우리나라의 연안은 “생태적·문화적·경제적 가치가 조화롭게 공존될 수 있도록 종합적이고 미래지향적인 관점에서 관리되어야 한다.”를 기본 이념으로 하는 연안관리법에 의하여 이루어지고 있다.

이 법의 목적은 연안의 효율적인 보전 이용 및 개발에 관하여 필요한 사항을 규정함으로써 연안환경을 보전하고 연안의 지속가능한 개발을 도모하여 연안을 쾌적하고 풍요로운 삶의 터전으로 조성하는 것이다.

연안관리법은 연안의 범위, 실태조사, 연안관리계획(연안통합관리계획, 연안관리지역계획, 연안정비계획), 연안관리심의회, 예산지원, 연안관리사업의 점검으로 총 5장 29조문과 부칙으로 구성되어 있으며, 하위법령 및 규정으로는 연안관리법시행령(대통령령), 연안관리법시행규칙(부령)이 있다.

연안관리법은 통합연안관리를 위한 계획으로 연안통합관리계획, 연안관리지역계획, 그리고 연안정비계획이 수립·고시되면서 연안관리의 제도적 기반의 확대와 더불어 본격적으로 연안통합관리를 시행하는 단계로 접어들고 있다.

<표-4> 우리나라의 연안관리계획과 같다.

<표 - 4> 우리나라의 연안관리계획

구분	연안통합관리계획	연안관리지역계획	연안정비계획
성격	지침	실행계획	정비계획
내용	<ul style="list-style-type: none"> ◎연안의 바람직한 상 설정 ◎상충이용행위 조정 ◎연안의 보전을 위한 금지 또는 지원사항 ◎모니터링 계획 	<ul style="list-style-type: none"> ◎관할연안에 대한 세부 관리계획 수립 ◎세부계획에 의한 연안 관리 시행 ◎다른 법령 등에 의한 금지 또는 지원조치 ◎모니터링,시정조치 	<ul style="list-style-type: none"> ◎해안보호, 훼손된 해안 정비 ◎연안해역보전 및 개선 사업 ◎휴식공간 조성 ◎쾌적한 연안이용사업
수립	해양수산부장관	시장·군수(시·도지사)	해양수산부장관
의견 수립 및 협의	<ul style="list-style-type: none"> ◎시·도지사, 전문가 ◎관계중앙행정기관과 협의 	<ul style="list-style-type: none"> ◎공청회(주민,전문가) ◎관계기관 협의 	<ul style="list-style-type: none"> ◎시·도지사, 전문가 ◎관계중앙행정기관과 협의
심의	해양수산부장관 승인	지역심의회(시·도)	중앙연안관리심의회 (위원장:해양수산부 차관)
승인	-	해양수산부장관 승인	해양수산부장관 승인
결정·고시	해양수산부장관	시장·군수(시·도지사)	해양수산부장관

자료: 해양수산부, 「연안통합관리계획」, 2000;<http://www.momaf.go.kr>

연안관리에 관한 국가계획인 연안통합관리계획은 연안의 생태적·문화적·경제적 가치가 조화롭게 공존될 수 있도록 종합적이고 미래지향적인 연안의 미래상을 정립하고 연안육역과 연안해역의 통합관리를 통해 연안자원을 효율적으로 배분하고, 환경친화적으로 지속가능한 연안개발을 지향함으로써 육지중심의 연안개발에서 해양중심의 연안관리로 패러다임 전환을 시도하고 있다. 그리고 각종 국가종합계획과 연안통합관리계획을 연계, 체계화시키고, 연안개발 수요를

계획적으로 관리하며, 연안의 보전과 개발 질서를 확립함을 기본 방향으로 한다.

연안통합관리계획은 공간적, 내용적으로 연안의 보전·이용·개발의 통합을 위해 연안관리의 기본정책방향, 연안의 바람직한 보전·이용·개발, 연안에서의 행위제한, 연안에서 상충되는 행위에 대한 조정, 연안정비사업의 기본방향 등을 규정하고 있다. 그러나 시간적 범위를 설정하고 있지는 않다. 그 이유로서는 연안통합관리계획은 연안의 보전·이용·개발과 관련한 국가 및 지방자치단체의 각종 계획을 종합 검토·조정하는 「조정계획」으로 계획기간을 한정하는 것이 무의미하다는 입장이다.

연안관리지역계획은 연안해역과 통합계획에서 정하는 연안육역을 대상으로 수립한다. 지역계획은 통합계획상 해당 연안에 대한 관리의 기본목표, 정책방향을 포함하여야 한다. 국토이용관리법, 도시계획법, 자연공원법 등 각종 연안 관련 법률 및 동법에 의한 보전·이용 및 개발계획이 정하고 있는 해당 연안지역에서의 용도지역 설정, 행위제한 등 연안해역에 직접적 영향을 주는 연안에서의 토지 및 해역이용 현황을 반영하여야 한다.

연안관리지역계획은 지역계획의 수립 및 시행대상이 되는 연안의 범위, 통합계획 및 각종 법률상 지역연안 관련 내용, 연안의 현황 및 문제점, 연안관련 계획의 분석 및 상충내용 도출, 관할연안의 관리목표 설정 및 정책방향 도출, 관할 연안의 연안정비사업의 방향, 지역계획 실효성 평가방안, 지역계획 실효성 평가방안, 지역계획 시행을 위한 역량강화 및 제도 개선사항, 기타 지역계획 수립주체가 필요하다고 인정하는 사항 등이 포함되도록 수립되어야 한다.

지역연안의 구역별로 크게 보전·이용·개발기능을 부여하되 완충지역의 필요성과 개발의 정도를 감안하여 절대보전연안·준보전연안·이용연안·개발조정연안·개발유도연안으로 구분한다. 이것은 지역연안관리 수준에서 용도지역이 법률적 근거는 없으나 계획상 설정되는 것이라고 볼 수 있다.

연안정비계획은 연안관리법 제4조의 규정에 의해 연안재해, 연안오염, 연안휴식 공간 관리를 목적으로 재해예방을 위해 방파제보수, 호안개축 등의 해안정비사업, 오염해역 준설, 어장 정화, 폐선 제거 등의 해역정화사업에 대한 계획이다. 그리고 해변공원, 산책공간, 해양 문화공간 조성을 비롯한 연안 친수공간 조성을 위해 10년 단위로 해양수산부장관이 전 연안을 대상으로 수립하

는 계획이다. 이 계획은 연안정비사업의 기본방향, 연안정비사업의 기본방향, 연안정비사업의 중·장기계획, 연안정비사업의 연도별 내용 및 추진계획 등을 그 내용으로 하며 사업시행자는 해양수산부장관, 시·도지사, 시장·군수, 또는 단체나 개인이다.

연안관리를 위한 재정적으로 지원 현황은 다음과 같다. <표-5> 지자체별 연안관리지역계획 예산지원 현황은 2005년 3월 현재해양수산부가 78개 기초자치단체에게 지난 5년간 연안관리지역계획 수립을 위해 지원한 예산이다. 해양수산부에서는 지원기준을 재정자립도가 낮은 군 단위와 지방자치단체가 적극적인 의사를 보이는 자치단체에 우선지원을 하였으나 총 지원 금액은 년 2억원 정도로 한 지자체당 2,500만원에서 5,000만원 수준으로 턱 없이 부족한 실정이다.

재정 자립도는 연안을 관리하는 기초자치단체의 평균값으로 전체평균이 27.41%로 매우 낮다. 또한 군의 재정자립도의 평균이 17.57%로 시와 자치구의 평균인 38.77% 보다 매우 낮음을 알 수 있다.

따라서 연안정비사업의 추진을 위한 재원마련을 위한 대책마련이 시급한 과제이다.

<표 - 5> 지자체별 연안관리지역계획 예산 지원 현황

(단위 : 만원)

광역지자체	기초자치단체					
	제정자립도 (2004년)	예산지원현황			지원예정	
		2000	2004	2005	2005	이후
강원도	22.65%	4,000(속초시)	-	5,000(고성군) 5,000(양양군)	-	-
경기도	49.36%	-	-	-	-	-
경상남도	26.62%	2,500(마산시) 2,500(거제시) 2,500(통영시) 2,500(하동군) 3,000(고성군) 3,000(남해군)	-	-	-	-
경상북도	25.94%	-	5,000(영덕군)	-	포항시 울릉군	-
부산광역시	36.80%	-	-	-	-	-
인천광역시	35.21%	-	-	-	-	-
울산광역시	43.20%	-	-	-	-	-
전라남도	16.41%	-	5,000(해남군) 5,000(보성군) 5,000(고흥군) 5,000(강진군)	5,000(함평군) 5,000(신안군)	-	-
전라북도	16.93%	-	-	-	-	부안군
충청남도	22.47%	-	-	-	-	-
제주도	22.98%	-	-	-	-	-
계	-	20,000	25,000	20,000	-	-

5.3.2 자연재해 대응 관리

우리나라의 연안은 바람, 파랑, 조석·조류, 하천 등의 자연현상과 태풍, 폭풍, 호우 등의 기상현상에 의한 자연재해의 끊임없는 영향을 받고 있다.

특히 태풍의 주요경로에 위치하고 있어 여름철 태풍과 집중호우에 의한 재해가 빈번히 발생하고 있다. 지난 10년간(1991 ~ 2000)의 우리나라 전체 재해 915건 중 태풍으로 인한 재해가 225회, 호우 및 호우를 동반한 태풍으로 인한 재해가 576회로 태풍과 집중호우로 인한 재해가 전체의 87.5%를 차지하고 있다. 그리고 연안에서 발생한 재해의 수는 364건으로 전체 재해의 39.8%를 차지한다. 특히 해수범람의 의한 피해는 지난 10년간 단7건 발생하여 그 피해액이 19억원이 넘어 발생횟수에 비해 피해액이 크다는 것을 알 수 있다¹¹⁾.

연안은 태풍과 호우 같은 재해 외에도 해일 및 해수범람 등의 재해요소가 많고, 인공해안을 중심으로 호안, 방조제, 방파제, 방사제, 항만과 어항 등의 시설이 집중되어 있어 그 피해가 가중되고 있다.

다음 <표-6>은 우리나라의 연안에서 발생한 해수범람의 피해사례를 항목별로 정리한 것이다.

<표-6> 해수범람 피해사례

시도	이재민 (명)	침수 (ha)	공공시설 (천원)	건물 (천원)	선박 (천원)	기타 (천원)	합계 (천원)
인천 옹진	27		2,516,816		19,877	7,305	2,543,998
겨기 화성	117	33	911,130				911,130
충남 서산	124	120	1,144,698	1,594			1,146,292
충남 태안	35	104	1,907,720			50,900	1,958,620
전남 무안	84	156	2,155,595				2,155,595
전남 영광	35	216	2,138,712				2,138,712
전남 신안	349	876	8,141,447	7,643	8,528	25,803	8,183,421
계	771	1,505	18,916,118	9,237	28,405	84,008	19,037,768

자료: 해양수산부, 「연안정비사업의 체계적인 실행방안 연구, 2000, p.99

11) 해양수산부, 「연안정비사업의 체계적인 실행방안 연구」, 2000.

우리나라의 자연재해 대응 관리법은 연안정비계획의 연안보전사업이다. 연안보전사업은 해일, 파랑, 해수범람 또는 지반의 침식 등으로부터 해안을 보호하고 훼손된 해안을 정비하는 사업이라고 연안관리법 제2조에서 정의하고 있다.

2000부터 2009년까지의 금번 연안정비계획에서는 전 연안을 대상으로 총 590건의 연안보전사업을 선정하였다. 그 선정의 근거는 다음과 같다.

첫째, 태풍 등의 영향으로 붕괴되었거나 유실되어 조속한 복구가 필요한 사업이다.

둘째, 노후 되었거나 상태가 불량한 현 시설의 대체를 위한 개축, 증축, 신설 사업이다.

셋째, 재해발생 빈도가 높고 침수 등 피해가 많은 지역에 대한 보수 및 보상 사업이다.

넷째, 기타 재해방지를 목적으로 하는 연안시설물 정비사업이다.

연안정비계획은 재원이 확보되어야 추진이 가능한 사업이다. 금번에 고시된 연안정비계획은 연안정비사업의 추진을 위한 재원에 관한 기본원칙을 연안관리법 제20조 제1항에 근거하여 “연안정비사업의 시행에 소요되는 경비는 원칙적으로 연안정비사업 시행자가 부담하되, 필요한 경우 국고보조 또는 용자 가능하다”고 규정하고 있다. 그러나 연안정비사업은 대부분 공익사업이므로 시행자가 해양수산부장관, 시·도지사, 시장·군수·구청장 등 국가기관이므로 필요한 재원은 정부의 예산 및 지방 정부의 예산에 의해 충당된다. 연안관리법 제20조 제2항에 근거하여 “정부는 연안정비사업의 실효성 확보를 위하여 예산의 범위안에서 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 부담하는 비용의 전부 또는 일부를 보조 또는 용자할 수 있다”고 규정하고 있다.

우리나라 자연재해 대응 관리인 연안보전사업의 특징은 자연재해로 손상된 연안을 보수하는 수준의 사후 대책의 성격이 매우 강하다. 앞서 살펴본 미국, 네덜란드, 일본처럼 체계적인 사전 대책을 마련하고, 충분한 예산의 안정적 확보가 필요하다.

5.3.3 해수면상승 대응 관리

해수면 상승은 연안을 침수시켜 연안도시와 국토이용에 많은 변화를 가져오며, 연안의 산업기반시설의 기능을 저하시켜 재해를 유발하는 등 연안지역에 중대한 영향을 미치는 요인이다.

한반도 전역에서 해수면 변화특성이 모두 일정한 경향을 띠지는 않으나 전반적으로 상승 경향이다. 상승이 나타나는 서남해안 지점은 대체로 5mm/yr 내외로서 비교적 큰 상승률을 보인다. 동해에서도 지난 10여 년간 평균적인 상승률이 대략 5mm/yr의 상승률을 보였다. 고도위성으로 관측하여 예상하는 상승률이 6.1mm/yr로서, 예측 상승률이 이와 비슷한 상승률을 보인다. 이 상승률은 지구온난화에 의한 기후변화의 정보를 과학적, 기술적, 사회경제적으로 분석하여 보고서를 발간하는 IPCC¹²⁾(Intergovernmental Panel on Climate Change)의 3차 보고서(2001)에서 예측하는 21세기 향후 100년간 세계평균해면이 9 ~ 88cm 상승할 것이라는 예상 상승률에 해당한다¹³⁾.

이렇듯 지구 온난화를 비롯한 수온, 기압, 해빙, 엘니뇨, 라니냐 등의 전세계적인 이상 해양현상의 변화와 대규모의 연안공사 등 다양한 원인들로 인한 해수면 상승이 피할 수 없는 명확한 사실라면 해수면 상승에 효율적으로 대처하기 위해 국가적 및 국제적 수준에서 재정의 재분배가 우선 요구된다. 그러나 전 세계적인 관점에서의 연안보호를 위한 계획은 여러 이해관계들로 그 실행가능성이 매우 희박하다.

따라서 우리나라는 국제적인 대처방안에 의존해서는 안 되며, 해수면 상승으로 인한 연안 침식과 연안역의 손실을 피할 수 없는 문제로서 인식하고 독자적으로 신속하게 대처해 나갈 필요가 있다

해수면 상승은 특히 우리나라의 남해와 서해안에 많은 영향을 끼칠 것으로 예상된다. 그러나 우리나라의 해수면 상승률을 조사하는 그 대상지역이 매우 제한적이므로, 지역적 특성(기압, 기온, 수온, 해류, 해양순환, 지형, 지각변동

12) 기후변화 문제에 대처하기 위해 1988년 세계 기상기구와 유엔환경계획이 공동으로 만든 기구이다. 90년 이후 5~6년 간격으로 기후변화 평가보고서를 발간하고 있다.

13) 한국해양연구원, 대규모 연안개발에 따른 조위예측 연구개발 (부제: 우리나라 해수범람 해역의 조위예측 연구Ⅲ), 해양수산부 국립해양조사원, 2003.10,p.204-205

등)의 을 고려한 우리나라 연안의 해수면 상승률의 예측이 필요하다.

해수면 상승분에 대한 신뢰성 있는 침수예상면적을 산출하고, 해수면 상승을 대비하여 연안지역의 국가 기간산업시설을 포함한 여러 기능의 재배치와 함께 환경과 산업의 균형적인 관계를 수립하여 연안의 침수를 최소화하고 연안기반시설이 제 기능을 발휘할 수 있도록 연안을 관리하는 미래지향적 통합관리 및 정비방안을 제시하는 장래의 해수면 상승 시나리오를 수립하여 것이 매우 중요하다.

이를 위해 우리나라 연안의 해수면 상승에 대한 원인과 취약도 평가조사 및 연안침수와 연안의 산업기반시설의 기능성에 미치는 영향에 대한 연구가 지금부터라도 시행되어야 할 것이다. 이러한 연구를 통해 해수면 상승의 기본적인 대응 전략인 순응, 후퇴, 방어의 세 가지 전략을 효과적으로 조합한 대응전략을 수립함으로써 종합적인 연안관리 방안과 관리체계를 구축해야 한다.

제 6 장 결 론

연안은 도시, 공업단지, 항만부지, 해수욕장 등의 레저시설로 이용되는 경제적 가치 뿐 만 아니라, 태풍 및 폭풍과 같은 해안재해의 완충지 역할을 수행하며 아름다운 자연경관을 제공하는 등 다양한 잠재적 가치를 가지는 곳이다. 연안의 개발압력과 연안공간의 합리적 이용 및 관리는 우리에게 당면한 문제인 동시에 미래의 과제가 되고 있다. 지금까지 우리의 연안은 시대적 수요를 뒤쫓는 임기응변식의 개발이 이루어져 왔다. 따라서 무질서하고 무계획적이고 단편적인 개발을 억제하고, 이용형태간의 적절한 조정 그리고 환경보전을 위한 거시적 관점의 개발 및 관리가 필요하다.

그리고 국토유실방지, 고조 및 월파로 인한 재해방지 및 환경보존을 위해 적극적으로 연안침식을 방지하여야 한다. 특히 우리나라의 경우 국토단위면적당 해안선의 길이가 길며, 지역 각각의 고유한 수리·퇴적학적 특성을 갖는 동·서·남해안을 따라 보존가치가 높은 백사장, 갯벌, 사구, 해안절벽, 삼각주 및 석호 등이 발달되어 있다. 아울러 많은 도시와 공업단지 및 항만이 연안에 입지하여 연안침식저감 및 방지는 환경·경제·문화측면에서 국가적으로 매우 중요한 과제이다.

이 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 우리나라 연안의 정의 및 범위를 확일적으로 설정하는 것보다는 연안의 지역적 특성 및 연안관리의 목적에 따라 유동적으로 설정하여야 한다.

둘째, 우리나라 연안이 가지는 다양한 지형적 특징과 이용가치에 따라 특성화된 개발 및 관리가 이루어져야 한다.

셋째, 바람, 파랑, 조석·조류 및 하천 등의 자연현상과 해수면 상승에 따른 연안환경의 변화를 방지하기 위한 장기간의 현장조사와 체계적인 모니터링 시스템의 수립이 필요하다.

넷째, 연안개발은 사회경제 구조변화, 자연환경의 변화 및 시민의 가치관 변화에 유연하게 대응될 수 있어야 한다.

다섯째, 북한, 일본, 중국, 러시아 등과의 연안오염관리 협력 체제를 강화하고 대규모 기름 유출 사고 시 국가간 방재인력 및 장비를 상호 지원하는 등 연안오염의 공동방제를 구축하도록 한다.

여섯째, 우리나라 자연재해 대응 관리는 자연재해로 손상된 연안을 보수하는 수준의 사후 대책의 성격이 매우 강하므로 체계적인 사전 대책을 마련하고, 충분한 예산의 안정적 확보가 필요하다.

일곱째, 가속화 추세에 있는 해수면 상승의 원인, 상승정도, 억제방법을 파악하고, 해수면 상승으로 인해 예상되는 연안 침수와 연안의 산업기반시설의 기능성에 미치는 영향 등의 재해로부터 소중한 연안을 효율적으로 보전하고 관리하는 대처방안을 수립해야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 강정운, 한국 연안통합관리의 효율화 방안, 한국사회와 행정연구 제12권 제3호, 2001.11
- [2] 연안관리법, 시행령, 시행규칙, 정부, 1999.8
- [3] 윤상호, 우리나라 연안관리의 바람직한 대안 제시, 국토 통권 제253호 pp.116-117, 2002.11
- [4] 윤성순, 연안관리계획의 실효성 제고 방안, 월간 해양수산 통권 제225호 pp.38-50, 한국해양수산개발원, 2003
- [5] 윤성순, 연안관리 육역범위 및 구역의 설정방안 고찰, 월간 해양수산 통권 제214호 pp.19-28, 한국해양수산개발원, 2003
- [6] 윤성순, 최지연 및 주성재, 연안관리지역 계획 실효성 제고 및 계획수립 모형(안) 개발연구, 한국해양수산개발원, 2003
- [7] 윤양수, 엄기철, 김광목, 양하백, 김선희 및 이승복, 자원 및 환경관리정책의 변화와 과제 pp.160, 205, 국토개발연구원, 1998
- [8] 윤재옥, 우리나라 연안침식 현황과 대처 방안에 대한 제언, 방재연구 제6권 제3호 pp. 25-37, 국립방재연구소, 2004.09
- [9] 이육, 연안관리제도의 생성과정과 발전방안, 경일대학교 대학원, 2003
- [10] 이지현, 연안관리법의 제정에 따른 향후 연안관리방향, 해양수산동향 제 923호, 1999
- [11] 조광우, 맹준호, 신범식 및 김병준, 해수유동 및 부유사 확산의 예측기법 개선에 관한 연구 pp. 7-33, 한국환경정책·평가연구원, 2003
- [12] 조광우, 맹준호, 주용준, 신현화 및 김규한, 해안개발사업에 따른 해안침식 영향 저감방안 연구 pp.9-11, 한국환경정책평가연구원, 2006
- [13] 조동오, 연안통합관리론, 해양환경·안전학회, 2001
- [14] 한국해양연구원, 대규모 연안개발에 따른 조위예측 연구개발 (부제: 우리나라 해수범람 해역의 조위예측 연구Ⅲ) pp.204-205, 해양수산부 국립해양조사원, 2003.10
- [15] 한상배, 한국의 연안역 통합관리체제 구축방안, *Challenges and Strategies for Achieving Integrated Management of Coasts and Oceans* p.11, KM I& IOC. 1998
- [16] 해양수산부, 「연안정비사업의 체계적인 실행방안 연구」, 2000.
- [17] 해양수산부, 「연안통합관리 정부시스템 주요조사 및 구축방향」, 2000

- [18] 해양수산부, 「연안통합관리계획」, 2000.08
- [19] 황성수, 통합관리를 위한 연안육역설정기준에 관한 연구, 서울대 환경대학원, 2000
- [20] Carter R.W.G, Coastal Environments : An Introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines, Academic Press, London., 1988
- [21] Cicin-Sain, B. Sustainable Development and Integrated Coastal Zone Management, Ocean and Coastal Management pp. 21-113, 1993
- [22] Clark, John R, Coastal Zone Management handbook, Lewis Publishers, 1996
- [23] Data Book of Sea Level Rise, Environment Agency of Japan, 1996
- [24] Du, B. Preliminary Vulnerability Assessment of the Chinese Coastal Zone Due to Sea Level Rise Proc. Tsukba Japan : TSRCC East Hemisphere Workshop. Aug.3-6., 1993
- [25] Hada K., Waterfront Development and its recreational use in Japan
- [26] IPCC, Strategies for Adaption to Sea Level Rise, Ministry for Transport and Public Works, The Hague, The Netherlands, 1990
- [27] Kitajima. et al. Impacts of Sea Level Rise and Cost Estimate of Countermeasures in Japan Proc. Tsukba Japan : TSRCC East Hemisphere Workshop. Aug.3-6., 1993
- [28] McLean, R. and N. Mimura Vulnerability assessment to sea-level rise and coastal zone management pp.115-123, Proc. of the IPCC Eastern Hemisphere Workshop, 1993
- [29] O'Riordan, T. and Vellinga, P., Integrated coastal zone management : the next steps. In World Coast'93(eds P. Beukenkamp, P. Gunther, R. Klein et al.), pp.409-413, National Institute for Coastal and Marine Management, Coastal Zone Management Centre, Noordwijk, The Netherlands., 1993
- [30] Pamela Pogue, Coastal Hazard Mitigation : An Overview of The Policies, Programs and Activities in Northeast United States, Rhode Island Emergency Management Agency, 1999

- [31] Peter W. French, Coastal and estuarine management pp. 3-22, Routledge, 1997
- [32] Robert Kay and Jackie Alder, Coastal Planning and Management pp. 11, 19, 25-52, Spon Press
- [33] Robert Misdorp and Joost Terwindt, "Coastal Zone Management Experiences in the Netherlands" p.241, Coastal Zone Management Imperative for Maritime Developing Nations, (edited by Bilal U. Haq et. al), Kluwer Academic Publishers, 1997
- [34] Sorensen,J.C., and S.T. McCreary, Institutional Arrangements for Managing Coastal Resources and Environments, 2nd edn, University of Rhode Island, Narragansett., 1990
- [35] Vallejo, Stella Maris, Integration of Coastal Zone Management in National Development Planning Ocean and Coastal Management, pp. 21-113, 1993
- [36] World Bank, Noordwijk Guidelines for Integrated Coastal Zone Management, World Bank Environment development, Land Water and Natural Habitats Division, Washington DC., 1993
- [37] 横内憲久, ウォーターフロントの計画ノート pp. 2-3, 共立出版株式會社, 1994
- [38] 해양수산부, <http://www.momaf.go.kr>