

# 대도심 하구역 개발과 보전의 융합이용모형 개발 연구 -낙동강 하구역을 중심으로-

임정현<sup>†</sup> · 최진휴 · 김준호 · 윤한삼 · 류청로  
(<sup>†</sup>부산시청 · 부경대학교)

## A Study on the Development of Integrated Utilization Considering Multi Functions of Urban Estuarine Area

Jung-Hyeun IM<sup>†</sup> · Jin-Hyu CHOI · Jun-Ho KIM · Han-Sam YOON · Cheong-Ro RYU  
(<sup>†</sup>Pusan Metropolitan City Hall · Pukyong National University)

### Abstract

The purpose of this study is to develop a integrated(fusion) utilization model aimed at maximizing the development/management functions of urban estuarine area and to present an integrated concept by analyzing the existing document and data. The main points of this study are as follows: 1) The integrated utilization model suggested in this paper goes beyond the existing idea of sustainable utilization and conservation, putting an emphasis on rational decision-making in estuary management and peaceful coexistence between human and nature. 2) Policies for utilization/development/conservation/regeneration of urban estuarine area include the establishment of communication system between human and nature and a safety net considering both human and nature, the support for environment-friendly community development and the importance of preserving valuable ecosystem and wetland habitat. 3) Lastly, this study suggested that the major tasks for the fusion utilization model development are the integrated management of estuary areas, the conservation and preservation of wetland ecosystem, proper utilization of estuary's productivity, and the introduction and action plans of the integrated management model including the best way to address contamination and disaster management.

*Key words : Fusion utilization model, Integrated management, Nakdong river estuary*

### I. 서론

하천/해안과 인접한 하구역의 이용 인구 증대를 비롯하여 공단 및 주거시설이 증대하고 있는 추세이며, 최근 낙동강을 비롯하여 4대강 살리기 등 하천-하구-연안역에 대한 이용/개발 압력이

증가되고 있다. 이로 인해 수로·유량 변화, 오염물질 노출 등 해안지형 및 하구역 환경의 급격한 변화가 초래되고 있는 실정이다.

하지만 현재 우리 나라는 미국 등 외국 사례와는 달리 하구환경을 직접적으로 관리·보호하기 위한 별도의 포괄적인 법제도가 없는 상황이다.

<sup>†</sup>Corresponding author : 051-629-7375, yoonhans@pknu.ac.kr

\* 이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초 연구사업임(No.2010-0028157).

다만 하구역 자원의 이용·개발 등 하구환경 관리와 부분적으로 연관된 법이 환경정책기본법을 비롯하여 약 50여 개에 이르고 있다. 특정 하구역이 보호·보전지역 등으로 지정됨으로써 간접적인 관리·보호 대상이 되는 경우도 있으나, 하구환경을 직접적·실질적으로 관리·보호하기 위한 목적으로 정립된 법제도는 없는 실정이다(노백호 등, 2006; 이창희 등, 2004; 임정현, 2010)

본 연구대상인 낙동강 하구역은 부산광역시라는 대도시와 인접한 지역으로 하천-하구-연안역에 대한 이용·개발 압력이 대단히 증가되고 있는 지역이다. 따라서 하구역 자체의 환경오염 문제 해소, 생태·환경적 가치를 향상시킬 뿐만 아니라 대도시가 요구하는 사회경제적인 이용개발과 연관된 편익을 극대화하기 위해 하구역의 지속가능한 개발 또는 환경친화적 관리를 통해서 하천/하구/연안공간 이용에 대한 새로운 발상의 전환이 필요한 시점이라 판단된다.

하지만 하구역 이용에 따라 필연적으로 발생하는 환경변화와 그 피해, 현행 하구역 관리체계의 문제점, 대도시 하구역 개발 및 보전을 위한 새로운 도시 기능형 하구관리 개념의 부재 등으로 인해 다양한 형태의 문제점을 나타내고 있다(임정현, 2010).

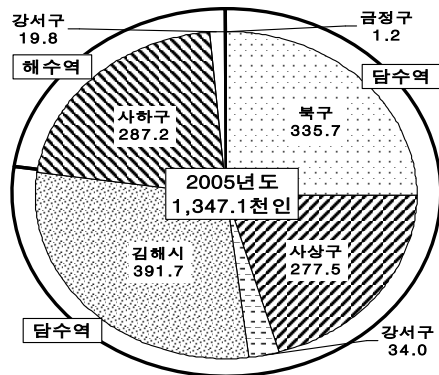
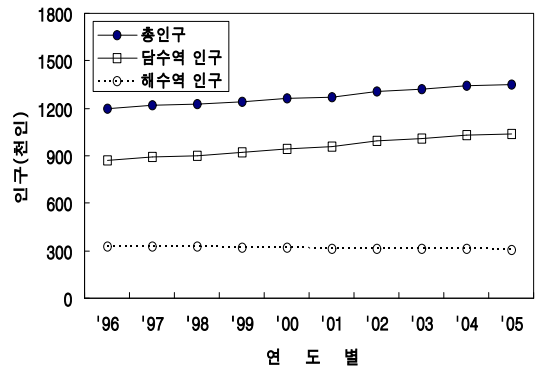
이에 본 연구에서는 대도시와 인접한 낙동강 하구역 특성을 반영하여 하구역 주변의 배후지 및 항만, 도시의 기능요소를 최적화하여 대도시 하구역의 개발과 보전의 융합이용모델을 제안하고자 한다. 이를 위해 세부연구내용으로 낙동강 하구역의 과거·현재 변천과정, 주변역 개발 동향, 육역 및 연안역의 관리실태 및 문화재 보호구역 변천사 등에 대해 살펴보고자 한다. 아울러 외국의 하구역 관리/이용 사례와 하구복원프로그램 및 관리체계를 검토함으로써 그 속에서 우리에게 요구되는 사항을 고찰하고 이를 정책적으로 반영하기 위한 기초자료를 제공하고자 하였다. 아울러 낙동강 하구역의 이용/관리, 보전, 자연 친화형 통합관리 모형을 제시함으로써 하천-하구-연안이

연계된 생산적, 미래지향적 하구역 친수/생태/친환경 공간 활용전략수립을 위한 큰 밑그림을 제시하고자 한다.

## II. 낙동강 하구역의 현주소

### 1. 인구/토지이용/농수산업 현황

낙동강 하구역의 1996년~2005년(10년간)까지의 연도별 인구 변화는, 1996년 약 120만명에서 2005년 135만명으로 약 15만명이 증가하였으며, 담수역에서는 약 17만명이 증가, 상대적으로 해수역에서는 약 2만명이 감소하였다. 낙동강 하구역 주변의 담수역 및 해수역의 연도별 인구 변화는 [그림 1]과 같다.



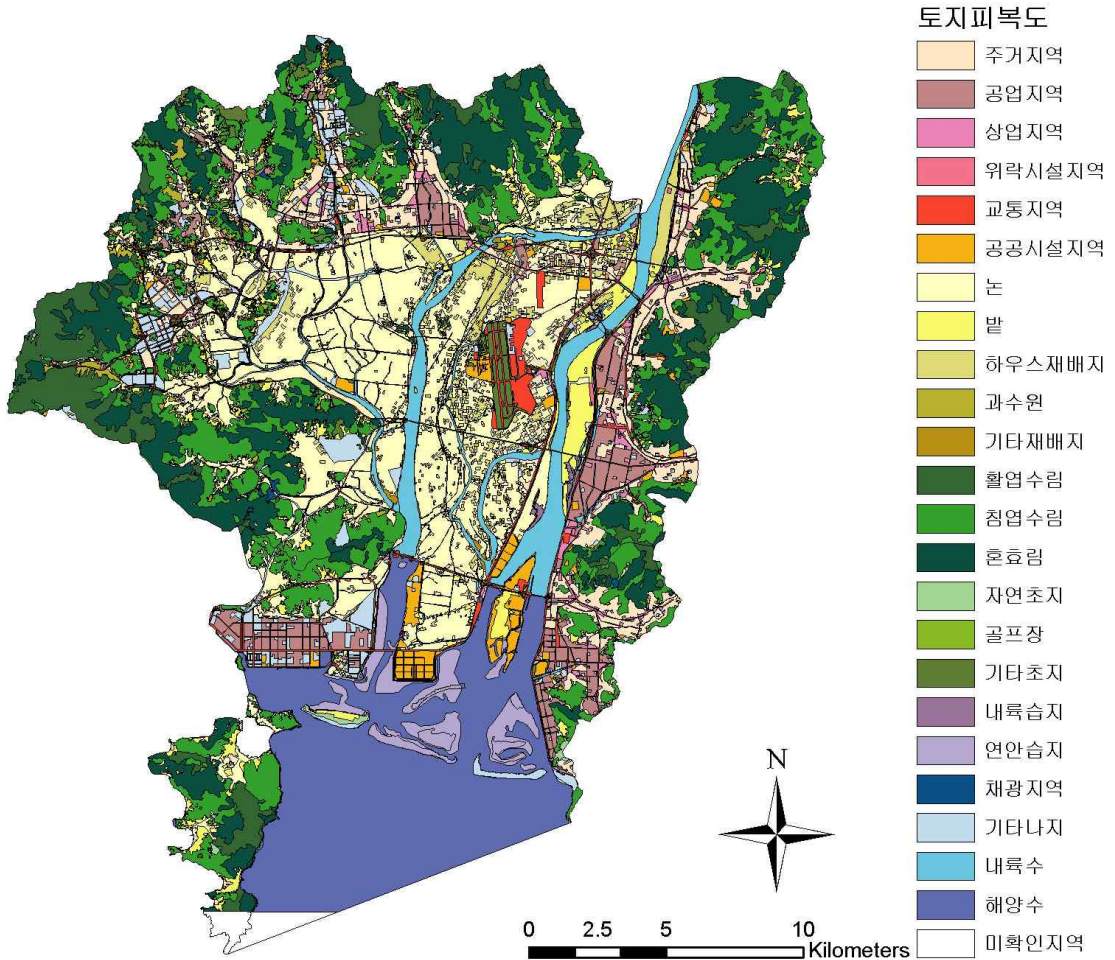
[그림 1] 낙동강 하구역 인근의 인구분포 현황 (1996~2005년)

낙동강 하구역의 2005년 인구 분포는 담수역이 약 104만명으로 전체 77.2%를, 해수역이 약 30만명으로 22.8%를 차지하였다. 행정구역별로는 경남 김해시가 약 39만명(29.1%), 부산시 북구가 약 33.5만명(24.9%), 사하구가 약 28.7만명(21.3%)의 순으로 나타났고 금정구가 약 1.2천명(0.1%)으로 가장 적은 인구 분포를 보였다.

낙동강 하구역은 녹산 국가산업단지, 부산 신항만지역, 명지주거단지, 강서 신도시 등 각종 개발계획이 완료되었거나 추진 중에 있다. 이러한 각종 개발사업 등으로 인해 낙동강 하구역의 인

구는 향후 지속적으로 증가할 것으로 전망된다.

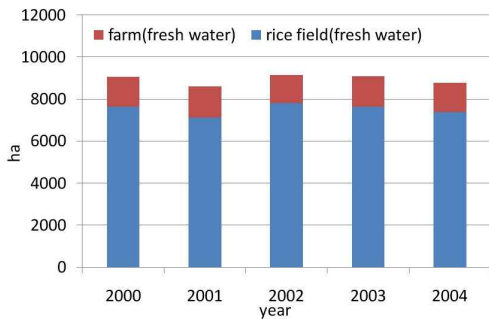
또한 하구역 인근의 육역에 대한 지목별 토지이용 변화를 2000년에서 2004년 사이의 토지이용 자료를 바탕으로 담수 및 해수육권으로 나누고, 자연형 토지이용(전, 답, 임야, 하천)과 도시형 토지이용(대지, 공장용지, 도로)으로 나누어 그 변화를 살펴보았다. 담수육권의 경우, 자연형 토지이용은 582 ha가 감소, 도시형 토지이용은 391 ha가 증가하였으며, 해수육권의 경우에는 자연형 토지이용은 99 ha가 감소, 도시형 토지이용은 246 ha가 증가하였다. 담수육권이나 해수육권 모



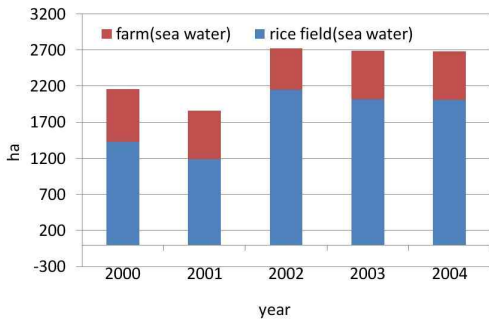
[그림 2] 낙동강 하구역 주변의 토지이용 현황(환경부, 2007)

두 자연형 토지이용은 감소하였고 도시형 토지이용이 증가하였으나, 해수욕권의 경우 자연형 토지이용의 감소보다 도시형 토지이용의 증가가 많아서 이 지역에 대한 매립을 통한 도시형 토지이용의 증가를 생각해 볼 수 있다. 따라서 향후, 낙동강하구 역에 대하여 지속적인 도시형 토지이용의 증가가 예상된다.

하구역 인근의 농업 현황을 살펴보면 크게 강서구와 김해시가 주요 농업생산지로서의 역할을 담당하고 있다. 하지만 이들 지역에 대한 농업통계는 동면 단위로 조사되는 항목이 거의 없어 담수역과 해수역별로 현황을 파악하기 힘들다. 따라서 농업현황을 가장 잘 나타내는 지표 중 하나인 경지면적을 조사하였는데, 그 결과는 [그림 3]과 같다.



(a) 담수육권



(b) 해수육권

[그림 3] 낙동강 하구역 인근의 경지면적 현황(단위 : ha)

낙동강 하구역의 경지면적은 감소추세에 있으

며, 이는 지역 개발상황과 무관하지 않다. 면적의 변화에 있어서는 담수역의 경지면적 변화가 더욱 뚜렷하게 나타나고 있어 낙동강 하구역 내륙쪽의 개발이 많다. 또한 밭 보다는 논 면적이 감소하는 추세로 나타나고 있어 논을 타 용도로 변경하고 있음을 알 수 있다.

마지막으로 낙동강 하구의 수산업 현황은 크게 담수역과 해수역에서 이루어진다. 담수역인 김해시에서는 민물어류나 갑각류 등을 주로 채취하고 있는데, 수산물 어획고는 점차 감소하는 것으로 나타나고 있다. 또한 해수역인 강서구에서는 김위주의 해조류 양식이 다수를 이루는데, 수산물 어획고는 어류와 해조류 생산이 주를 이루고 있으나, 대부분 위탁판매에 의존하지 않고 사매매에 의하여 거래가 이루어지고 있어 정확한 양의 파악이 어렵다. 최근 수산물의 어획고가 늘고 있는 것은 바다환경이 좋아진 것 보다는 기르는 어업으로의 전환, 치어방류, 위탁판매의 증가 등에 기인한 것으로 판단된다. 하지만 신항만 건설과 공단, 아파트 단지 등의 건설로 인하여 해수역의 환경은 점차 악화될 것으로 생각되며, 수산물의 어획고도 점차 줄어들 것으로 예상된다.

## 2. 문화재 보호구역 변천과정

낙동강 하구역의 문화재 보호구역은 <표 1> 및 [그림 4]에서와 같이 1966년 7월 문화재청이 철새보호를 사유로 125,360천 m<sup>2</sup>(37,921천 평)을 최초로 지정한 이후 지금까지 8차에 걸쳐 9개소가 해제되었다.

[그림 4]의 문화재 보호구역 최초지정구역을 살펴보면 낙동강 하류수역의 동편으로는 다대포 해수욕장 북단부터 낙동강 본류를 따라 사하구, 사상구, 남해고속도로 북부산 기점부분까지 연결되고, 명지지역의 육지부를 따라서 낙동강 본류 및 평강천, 맥도천 일대의 수역부 전체와 녹산국가공단 조성전의 육역부 연결부분을 따라 현재 신항만이 건설 중인 진해용원지역과 강서구 가덕

<표 1> 낙동강 하구역의 문화재 보호구역 변천내역

구분	년월일	변동내역			비고
		지역	면적(m <sup>2</sup> )	사유	
	1966.07.13	낙동강 하류일원	125,360,000	철새보호	최초 지정
①	1983.04.16	엄궁, 하단, 신평, 일용도	1,804,488	하구둑 공사	해제
②	1984.05.28	녹산 간척지	2,904,657	농경지 조성	
③	1985.09.13	진해, 용원지구	137,048	군 작전도로	
④	1987.09.01	사하구 공유수면	223,142	철새도래지가능상실	
⑤	1988.07.12	장림, 다대지구	1,322,284	하구둑 건설 준설토 투기장	
⑥	1989.02.14	신평동 일원	600,874	저거지 확보	
⑦	1992.12.23	명지지구	1,608,303	명지주거단지조성	
⑧	1992.12.23	녹산 지구	6,794,630	녹산국가공단조성	
⑨	1996.11.25	화전, 신도동 일원	457,328	철새도래지가능상실	
범례	철새도래지	관리부분	109,327,020 (33,072천 평)		
		해제부분	16,032,754(87% 유지) 4,849천 평(13% 해제)		

도 놀차만과 놀차도를 연결하여 가덕도 동안을 따라 섬의 끝단까지 이어진 후 사하구 다대포 해수욕장 북단과 연결하는 선내를 모두 포함한다.

이에 반해 문화재 보호구역이 해제된 지역을 살펴보면 하구둑 건설을 위해 1983년 엄궁, 하단, 신평, 일용도 일원의 해제를 시작으로 16,032,754 m<sup>2</sup>(4,849천 평)이 해제되었다. 해제된 사유를 보면 하구둑 공사, 농경지 조성, 군 작전도로 개설, 철새도래지 기능상실, 하구둑 건설에 따른 준설토 투기장 조성, 명지·신평 주거단지조성, 녹산 국가공단지 등이다. 또한 현재 부산시는 신항만 구역에 대한 우선 해제(2008년 8월, 14.78 km<sup>2</sup>), 현재 해제대상 구역 37.73 km<sup>2</sup>, 조정 잔여구역 50.76 km<sup>2</sup>으로 설정하여 추가로 조정안을 건의한 바 있다(임정현, 2010).

### 3. 하구역의 이용 및 관리 실태

낙동강 하구의 육역부는 국가공단조성 및 주거단지개발 등을 위해 1,700만 평이상의 해안(공유수면)을 매립함으로써 이용·개발되어져 왔다.

먼저 녹산 국가공업단지 개발사업은 부산 강서구 녹산동과 경남 진해시 용원동 일대 10,686.2천

m<sup>2</sup>(3,233천 평)을 1990년~1995년까지 매립한 개발사업으로, 부산 대도시권의 광역적 정비 및 도시환경 개선, 부산지역 경제 활성화를 위한 산업기반 강화, 개발·환경보전의 조화에 의한 국토 확장, 지역 성장 거점기지로의 적정기능을 개발하고 배후주거단지기능을 추가하여 인접 배후주거단지와의 연계성에 목적을 두고 있다.

명지 주거단지 개발사업은 부산시 택지안 완화를 위한 안정된 택지공급, 녹산공단의 배후주거지로서의 기능과 중심기능이 빈약한 서부지역 기능 강화, 국가적 주택사업에 부응하고 대도시권의 광역적 정비 및 도시환경개선을 통한 국민주거 생활의 안정 및 복지향상을 위한 계획적 단지개발과 쾌적한 도심환경 조성에 있으며 총 개발면적은 738,990 m<sup>2</sup>이다.

신평 지방공업단지 개발사업은 부산시 강서구 신평동 일원 3,110,555 m<sup>2</sup>(940,942평)을 개발하여 부산 도시공간구조 정비, 도시기능 활성화 유도, 부산지역 경제 활성화를 위한 산업기반 강화, 토지자원의 효율적 이용을 도모함과 동시에 명지·녹산국가공단과 연계 개발하여 부산시의 부족한 공업 용지를 확보하기 위한 것이다.



현재 추진 중인 미음산업단지 조성사업은 부산 과학 산업단지와 연계한 첨단생산산업단지 조성 과 첨단산업기지화, 지식기반산업 구축을 통한 산업구조 고도화를 목적으로 하며 강서구 미음동 일원에 360만 m<sup>2</sup>(109만평)을 조성하는 것이다.

신항만 개발은 21세기를 대비한 동북아 국제물류 중심항만 개발, 국제컨테이너 주 항로상의 중심항(Hub port) 위상 확보, 동북아 경제권의 관문항으로서 국제환적항 기능 제고, 부산항과의 만성적인 화물적체 해소로 국가 경쟁력 제고, 항만과 도시 기능이 조화된 종합 물류, 정보 거점 공간 조성을 목적으로 강서구 가덕도 북안, 진해시 용원동 및 안골동, 웅동만, 제덕만 일원에 1995~2011년(16년)까지 컨테이너부두 30선석, 항만 및 배후부지 324만평을 개발하는 사업이다.

동남권 신공항은 대구, 경북, 경남, 울산, 부산 지역의 국제항공수요를 기존 공항이 처리하지 못함으로 인해 발생하는 각종 문제점을 해결하여 지역의 발전과 국가의 경쟁력 강화를 위함에 있으며, 주요 개발필요성을 살펴보면 기존공항(김해공항)의 현실적 한계극복, 동남권에 급증하는 국제항공수요 처리, 동남권의 세계적인 접근 향상으로 지역경제발전 남부권의 국제 복합교통망 구축을 위한 국가기반시설, 국토균형발전의 선도사업으로 추진하게 되었다(부산발전연구원, 2009).

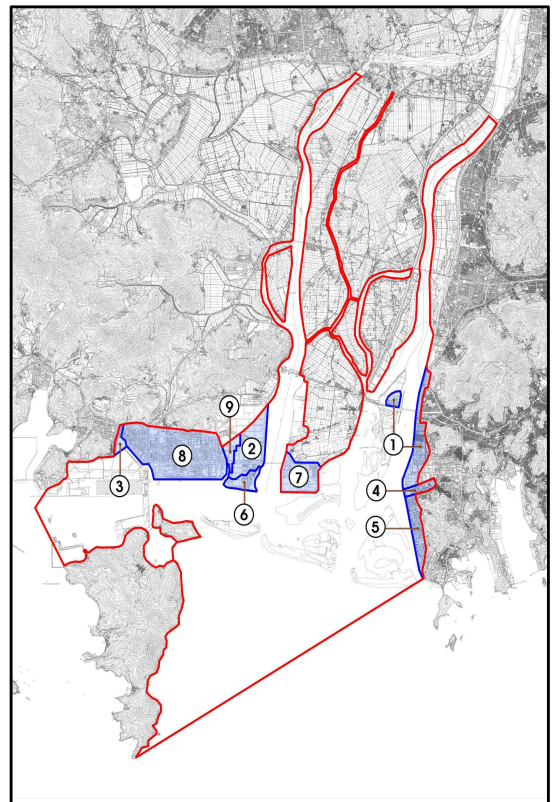
현재 낙동강 하구 연안역에 대한 이용은 주로 어업인의 생계수단인 어로행위와 이를 뒷받침하는 어항시설의 구축(김영표 등, 2007; 윤한삼 등, 2005), 연안지역의 퇴적예방을 위한 연안정비사업 정도에 그치고 있다. 아울러 최근 정부의 4대강 살리기 사업을 통한 하구둑 내부의 경우 대규모의 개발 계획이 추진되고 있다(국토해양부, 2010).

#### 4. 해양환경 변화와 피해

낙동강 하구역은 일반적으로 주변환경의 기후, 강우, 하천유량, 유입토사 등에 의해 육역으로부터의 영향 뿐만 아니라, 해역의 파랑 및 조석작

용, 하구의 지형적 특성, 하구내부 수심조건, 주변연안의 개발여건 등에 따라서 하구역내 수괴의 거동이 다양하고 복잡해진다(유창일 등, 2006). 이와 아울러 최근 전지구적인 기상이변과 해상환경 변화, 오염물질 배출시설 등에 의해 환경변화 및 피해가 자주 발생하고 있다. 이로 인해 해안 구조물 피해 증가 추세이며, 매년 그 피해규모와 피해액이 증가하고 있다(부산광역시 강서구, 2004).

2003년 내습한 태풍 “매미”의 경우 각종 재해 기록을 갱신한 주요 사례라 할 수 있다. 강서구의 경우 가덕도 등 하구역 인근 섬과 해안지대에 많은 피해를 입혔으며, 녹산 수문 일대 침수, 녹산국가공단 등 중요시설물 파괴 및 침수, 이에 따른 정전 등으로 피해가 확산되었다. 피해현황을 보면 사망 5명, 이재민 1,572세대, 주택침수



[그림 4] 문화재 보호구역 변천과정(1966~96년)

1,243동, 농경지 670 ha 등 1,501억원에 이르고, 도로, 하천, 항만시설 등 30개소, 학교, 군사시설 등 65개소, 선박 612척이 유실되었다.

하구역에 분포하는 사주(沙柱)의 지형변화는 명지, 신호, 녹산, 가덕도 인근 어업행위를 저해하고, ‘부정형적’ 사주는 소형어선의 해양 진입 및 귀항시 항로 매몰(어선 통항로의 협소화 및 수심저하 등)로 크고 작은 해난사고를 초래하는 원인이 되기도 한다(오건환, 1997; 윤한삼 등, 2007). 2003년 부산해양경찰서의 자료에 의하면 상술한 원인에 의해 2000년 2건, 2001년 4건, 2002년 5건으로 매년 인명 사고 발생건수가 증가하였음을 보여준다.

또한 하구역 주변에는 산업단지, 주거단지, 공단 등의 시설이 위치하며, 배출되는 대부분의 폐수는 장립하수처리장으로 인입되어 처리한 후 방류되고 있다. 하지만 서낙동강, 평강천, 맥도천 등에 위치하는 200여개의 소규모 무허가 공장의 경우 폐수처리시설이나 저장시설 없이 지천으로 방류되고 있는 실정이다(신성교 등, 2006). 특히 부산권역에서 발생하는 고철, 폐기물 등의 100여 곳의 처리장이 밀집되어 있고 이로부터 발생하는 폐수는 더욱 문제가 되고 있는 상황이다. 이에 대해 국가/지방자치단체 차원에서 뚜렷한 대책조차, 주기적인 단속을 통해 무단방류 또한 막지 못하고 있다.

상술한 바와 같이 낙동강 하구역은 개발의 욕구 증대, 문화재 보호구역 해제, 해양환경의 피해 증대 등의 다양한 문제점을 안고 있다. 특히 최근 하구둑 존재 유무에 대한 논의가 활발히 진행되고 있는 상황이다. 1987년 하구둑이 건설되면서 부산지역 용수 및 식수 문제에 큰 기여를 한 것으로 평가되는 반면 이로 인해 야기된 생태계 단절과 수질오염 등의 다양한 환경문제를 초래하고 있다. 따라서 하구둑 본연의 이수, 치수, 재해방지, 교통 등의 기능을 담보하는 범위 내에서 해수와 담수의 자연스런 물리적 혼합, 생태적 연결성이 확보되도록 대책 수립이 요구된다.

### III. 국내외 하구역 관리/이용 현황

#### 1. 미국의 하구역 관리 사례

미국의 경우 다양한 하구역 관리시스템이 구축되어 있다. 이중 가장 대표적인 것이 국가하구역 구보전시스템, 국가하구프로그램, 하구서식지복원 프로그램이다(이창희 등, 2004).

먼저 하구환경 보호분야에서 대표적인 ‘국가하구역구보전시스템’(National Estuarine Reserve System)은 연안수질에 영향을 주는 다양한 오염원을 통제하기 위하여 제정된 ‘연안역 관리법’(Coastal Zone Management Act of 1972)을 근거로 수립·운영되고 있다. 이 시스템은 지속적인 하구역 관련 연구 수행, 연안역 수질에 대한 모니터링을 비롯한 연안관리, 관련 교육활동 등을 위해 설정된 27개 보전권역 네트워크로 이루어져 있다. 이 시스템에 참여하고 있는 보전대상 하구역은 실질적으로 미국의 거의 대부분의 연안에 걸쳐 광범위하게 설정되어 있다.

다음으로 미국 환경보호청(EPA) 주도하에 해당되는 각 하구역별로 구성된 관리협의회를 중심으로 운영되고 있는 국가하구프로그램(National Estuary Program)이 있다. 이 프로그램은 미국의 대표적인 연방환경법 중의 하나인 청정수법(Clean Water Act: Federal Water Pollution Control Act)에 근거 하고 있으며 하구의 환경질 개선을 위하여 28개의 하구역에 대해서 수립·추진되고 있는 포괄적인 하구역 관리·보전계획의 집합체로서의 성격을 갖는다. 이 프로그램은 적용 대상이 되는 하구역의 수질보전 뿐만 아니라 공공용수 공급 확보, 생물서식지 보호, 점오염·비점오염원 통제, 심미적 가치의 유지·개선 등 하구역 환경에 대한 포괄적인 관리 및 개선을 목적으로 하고 있다.

마지막으로 하구서식지복원프로그램 (Estuary Habitat Restoration Program)은 미국의 하구관리 체계를 구성하고 있는 프로그램 중 가장 독특하

게 운영되고 있는 제도이다. 이 프로그램은 2000년에 제정된 하구복원법(Estuary Restoration Act of 2000: Estuaries and Clean Waters Act of 2000)을 근거로, 하구환경의 복원을 증진하기 위해 연방정부-사적 영역간의 효과적인 파트너십체제로 수립되었다. 따라서 이 프로그램은 이를 위해 국가하구환경복원 전략 개발, 하구환경 복원 계획에 대한 연방정부 지원체계 구축, 환경친화적 기술의 사용을 통한 모니터링 및 조사능력의 배양 등을 주요 내용으로 하고 있다.

## 2. 일본의 하구역 관리 사례

우리 나라와 일본의 하구체계를 비교해보면 유사성이 많다. 특히 법정 하구관리프로그램을 통해 하구환경 문제를 다루는 경우가 없고, 필요에 따라 개별적인 하구환경관리를 시행하고 있다. 일본의 경우 유역관리정책은 비교적 작은 유역에 대해 시범적으로 적용되고 있으며, 큰 유역에 대해서는 개념만 도입하고 있다. 기본적으로 유역을 하나의 단위로 간주하여 유역관리를 하지만 일부 강화되고 있는 조정 및 협력 기능의 경향을 제외하면 유역의 많은 환경 문제들은 여전히 행정단위별로 분화된 관리체제에 의해 해결되고 있다.

일본 생태계공학연구회는 「오사카만 환경의 변천과 창조」라는 보고서에서 자연재생의 정의와 목적·목표를 제시하고 있다. 세부적으로 현황 평가와 인식, 평가방법의 확립, 목표설정과 합의의 확립, 자연재생의 사회적인 이슈화, 자연재생을 추진하기 위한 체제·조직의 시책·사업방법, 사업주체, 공공사업으로서 합의형성, 협의체의 바람직한 방향, 조사·모니터링의 방법 등을 언급하고 있다(日本 生態系工學研究會, 2009).

또한 2001년 4월에 환경, 방재, 국제화 등의 관점에서 도시 재생을 추구하는 21세기형 ‘도시재생프로젝트’에 근거한 시책을 종합적으로 추진하기 위해 내각에 도시재생본부가 설치되어 2002년

6월에는 도시재생특별조치법이 시행되었다. 도시재생프로젝트의 제3차 결정(2001년 12월)으로 대도시의 물 순환계의 재생 항목에서 바다 재생의 행동계획과 수질오탁이 만성화된 대도시권 바다의 재생을 도모하는 것을 목적으로 선행적으로 도쿄만 안쪽을 대상으로 그 수질을 개선하기 위한 행동계획 책정이 결정되었다. 그 후 2003년 3월에 ‘도쿄만 재생을 위한 행동계획’이 책정되어 2003년 7월에는 ‘오사카만 재생추진회의’가 설치되고 2004년 3월에는 ‘오사카만 재생행동계획’이 책정되었다.

## 3. 국내 하구역 관리/이용의 문제점

국내 하구역 환경관리와 직접적으로 관련된 현행 법률로는 ‘환경정책기본법’, ‘자연환경보전법’, ‘습지보전법’, ‘야생동식물보호법’, ‘문화재보호법’, ‘수질환경보전법’, ‘해양오염방지법’, ‘환경영향 평가법’, ‘연안관리법’, ‘해양생태계의 보전및관리에 관한 법률’ 등이 있으며, 자원이용·개발과 관련하여 간접적으로 연관된 법도 50여개에 이른다.

그러나 하구환경에 대한 공간단위의 관리개념의 부재로 인해 하천, 습지, 항구 등과는 달리 어떤 법에서도 하구환경은 직접적인 관리 대상이 되지 못하고 있다. 이는 아직까지 통합적인 관리체계가 정립되지 않은 상황에서 하구관리가 기존의 기능별 또는 매체별로 분화된 관련법제에 의해 개별법이 가지는 목적에 따라 부분적으로 관리될 수밖에 없음을 의미한다(이창희 등, 2001).

국내 하구관리의 관련 법제의 문제점이 상당부분은 육역 및 해역 환경관리가 기계적으로 이분화되어 있다는 사실에 기인한다. 즉, ‘하천법’상 하천 유역(담수)은 환경부, 그 외 바다 유역(해수 및 기수)은 국토해양부 및 농림수산식품부가 관할하고 있어 하천과 바다의 전이수역인 하구는 개별법에서 하구에 대한 명확한 지리적인 경계를 정의하지 않는 한 상술한 3개 부처의 관할권이 충돌할 수밖에 없는 상황이다. 물론 외국의 경우



에도 하구관리체계는 다양한 기관이 업무를 기능별로 구분하여 수행하는 것이 일반적이지만, 국내의 경우에는 이러한 전통적인 기능적 관리체계와 더불어 해양이라는 공간을 단위로 하는 통합적 관리체계가 혼재되어 있어 더욱 하구관리를 복잡하게 하는 원인이 되고 있다(노백호 등, 2006; 이창희 등, 2001).

또한 종합적 수질관리를 위한 일련의 특별법으로 ‘한강 수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률’, ‘낙동강 수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률’, ‘금강 수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률’, ‘영산강·섬진강 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률’ 등은 수질오염총량관리제의 시행 등 수질개선을 위한 강력한 내용을 담고 있다. 그러나 수질오염총량관리제의 적용범위가 한강수계의 경우 잠실수중보 상류로 한정되어 있고, 그 외 수계의 경우 ‘하천법’ 상 하천유역에 적용되고 있으나 사실상 기수역은 총량관리 대상 오염물질 설정의 불확실성 등으로 인해 적용대상에서 제외되고 있어 하구역 수질관리를 위해 직접적으로 적용되지 않는다. 따라서 수질오염총량관리제가 하천유역에 전면적으로 시행되고 향후 배출할 수 있는 오염물질의 허용총량에 한계가 있는 경우 오염물질을 많이 배출하는 시설이 하구를 포함한 연안유역으로 집중되는 결과를 초래할 수도 있다(노백호 등, 2006; 이창희 등, 2004).

해양환경을 보전하기 위한 목적으로 제정된 법은 해양오염방지법이 대표적이다. 이 법은 상기 목적 달성을 위해 오염물질의 해양유입을 사전 방지하고, 유입 오염물질을 제거하는데 초점이 맞추어져 있다. 이 법에서 환경관리해역 해당범위는 해역의 경우 경제활동이 활발한 반폐쇄형 내만을 포함하고, 육역의 경우 오염물질이 해양 환경에 직접 영향을 미치는 수계권역(유역)을 포함하여 지정함으로써 유역관리를 통해 육상기인 오염원유입저감, 해양환경개선, 수산자원 보호 등 지정목적 달성을 수 있는 관리계획 수립·시행이 가능하게 되었다. 하지만 이는 우리 나라 총

9개 해역에만 해당하는 것으로 하구 보전 목적을 위한 것이 아니라는 한계점을 가지고 있다.

전술한 미국과 일본의 하구역 관리시스템의 경우 우리 나라의 시스템과 비교하여 명확한 환경관리 프로그램과 재생시책, 연구보전 시스템, 하구연구 보전 시스템이 작동하고 있다는 것에서 큰 차이점을 발견할 수 있었다. 이에 비해 국내 하구환경 보호·관리를 위한 정책대안이 매우 미비한 실정이라 할 수 있다.

결과적으로 하구역 문제는 여러 부처에서 다양한 법령으로 분산관리 되어서는 안 되고 이를 통합하는 법제적 조치가 있어야 한다. 어떤 특정한 중앙부처나 관련지역의 임의 단체가 해결할 문제가 아닌 통합적인 관리기구주체를 만들고 이 주체가 시책과 적용 프로그램을 개발하여 지속적으로 관리·운영해 나가야 할 것이다. 또한 이를 실행하기 위한 방안으로 다양한 전문가와 이해관계자 등이 참여하는 하구별 특성에 맞는 실제적인 하구관리프로그램의 도입과 이들의 활동을 장려할 재정적 지원이 수반되어야 한다.

## IV. 하구역 융합이용모형 개발

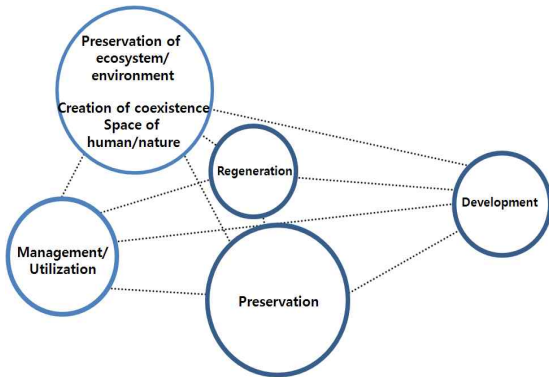
### 1. 융합이용모형의 기본개념

본 연구에서 제안하는 하구역 융합이용모형은 인간과 자연이 융합·공존하는 지속가능한 공간창조를 최종 목적으로 한다. 이러한 측면에서 대도심 하구역 개발과 보전의 융합이용모형의 기본개념은 [그림 5]와 같이 하구역 이용과 개발, 보전이 상호 연결되어 조화를 이루는 것이 기본개념이다(임정현, 2010). 그리고 이들은 현상태를 극복하고 철학적인 단계, 계획 단계, 프로그램 단계로 각각의 단계(level)를 고려하여 하구역을 바라봄으로써 공간적으로, 또는 시간적으로 우선순위 및 중요도를 조정하는 구조를 가진다고 할 수 있다.

각각의 기본 개념을 살펴보면, 하구역 이용은

하구의 생산성을 적정 이용하여 인간과 자연을 고려한 안전망 구축, 해양생태관광 프로그램운영, 생태관광 전문가양성, 지역실정에 맞는 어업조정 및 제도운영을 기본개념으로 한다. 또한 하구역 보전은 습지생태계유지보전을 중심으로 가치 있는 생태계와 습지보전, 오염과 방재관리, 갯벌복원, 물 순환고리연결 및 복원을 기본개념으로 하며, 마지막으로 하구역 개발은 친환경적 개발과 계획적 이용을 중심으로 Amenity+Health, 도시 확장 및 개발시 환경요소 고려 등을 바탕으로 한다.

아울러 하구역 이용과 보존 사이에 재생이라는 개념을 도입하여 그 동안의 개발로 인해 무너진 생태환경을 최대한 되살리는 측면에서 재생이라는 개념을 도입할 수 있다.



[그림 5] 대도심 하구역 융합이용모형의 기본개념

## 2. 융합이용모형의 활용방안

상술한 바와 같이 하구역 융합이용모형은 인간과 자연이 융합·공존하는 지속가능한 공간 창조를 최종 목적으로 한다. 이를 위한 본 모형이 갖추어야 하는 전제조건으로는 지속가능한 이용과 보전을 위한 합리적인 의사결정, 천혜의 자연자원 보전을 위한 통합적인 관리체계구성, 자연자원을 이용하는 인간과 자연의 조화로운 공존에 기반한 활용방안이 제시되어야 한다.

또한 모형의 목표를 뒷받침할 구체적인 정책으

로는 하구역에 대한 자연과 인간이 소통하는 시스템 구축, 인간과 자연을 고려한 안전망 구축, 자연친화적 지역개발과 어업인 지원, 가치 있는 생태계 및 습지·서식지 보전 및 재생이며, 이를 위한 추진전략과 중점추진 과제로는 하구일원 통합관리, 하구 생산성의 적정이용, 계획적 하구이용, 오염과 방재관리, 습지 생태계의 유지·보전을 제안할 수 있다.

대도심 하구역 개발과 보전의 융합이용모형의 기본개념에 바탕을 둔 보전, 관리·이용, 개발모형 및 각각의 활용방안을 서술하면 다음과 같다.

### 가. 보존모형 및 활용방안

하구역 융합이용모형의 기본개념중의 하나인 보존(Conservation/Maintenance) 모형에 있어서 하구역이 안고 있는 제현상 및 문제점을 분석하고 이를 주요 파라미터화하면 [그림 6]과 같이 정리할 수 있다. 이는 각각의 요소들이 보존이라는 하나의 틀 속에 갇혀 있는 것이 아니라 상호 유기적으로 융합하면서 연결되어있음을 전제로 한다.

그중 하나를 설명하면 가치 있는 생태계 및 습지의 보존(Worthy ecosystem and wetland)은 현재 상태에서 어느 정도의 압력이나 변동요인이 있더라도 반드시 보존되어야 할 지역을 지정 관리함을 뜻한다. 낙동강 하구역의 경우 부산시는 1966년 7월에 칠새도래지로 지정된 문화재 보호구역을 1983년부터 1996년까지(14년동안) 지정면적의 13%인 4,849천 평의 공유수면을 각종 개발 명목 하에 해제하였다. 이는 매년 축구장(국제규격) 158개에 해당하는 면적이 매립을 목적으로 개발되었음을 나타낸다.

따라서 추후 칠새도래지 및 습지관리에 있어서는 수백 년 이후의 인간생활까지 생각하는 관점에서 특별관리를 하되 과도하게 지정되어 이미 실효성을 상실한 지역에 대하여는 사회적 합의를 통해 정비하는 방안이 요구된다고 할 것이다.

### 나. 관리·이용모형 및 활용방안

하구역 융합이용모형의 기본개념중의 하나인 관리·이용(Management/Utilization) 모형에 있어서 하구역이 안고 있는 제현상 및 문제점을 분석하고 이를 주요 파라미터화하면 [그림 6]와 같이 정리할 수 있다. 이는 인간과 자연을 고려한 안전망 구축, 해양생태관광 프로그램 운영, 지역실정에 맞는 어업조정 및 제도운영, 하구 생산성의 적정이용, 생태관광해설 전문가 양성, 갯벌 생태체험 공간 및 탐방로 조성으로 주요 인자를 구분해 볼 수 있다.

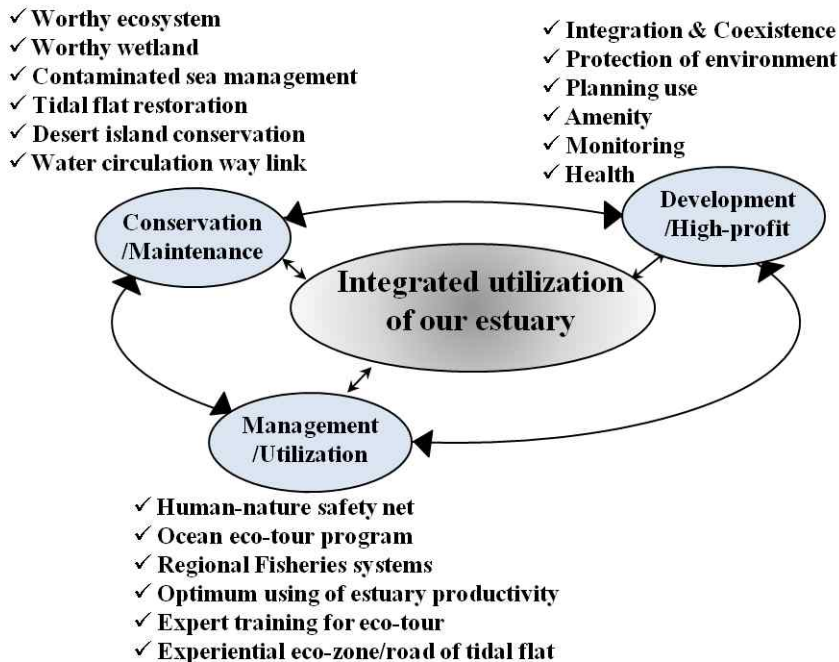
세부적으로 살펴보면 인간과 자연을 고려한 안전망 구축(Human-nature safety net)은 하구 육역부에 개발된 공단과 주거단지에 대한 재해로부터의 안전망을, 생태관광 해설 전문가(Expert training for eco-tour)는 각종 제한조치로 어로활동을 위축받거나 어업생산성이 떨어져서 어로활동을 포기하는 어민들을 생태관광 전문해설가로 양성하여 대체생계 수단으로 제공하는 것을 의미

한다.

또한 하구역 어업인의 어업제한관련 법제 및 제도정비를 통하여 자연생태계를 훼손하지 않는 범위 내에서 합리적인 대안을 찾는 것을 목표로 한다. 따라서 국가차원에서 관리하는 수산업법 등 관련제도에 의한 어업관리방식에서 좀 더 나아가 지방자치단체장이 하구지역의 실정·특성과 어업생산성에 맞는 어업제도를 도입·운영하고 상호 조정하여 하구의 생산성을 적정 이용하자는 것을 포괄한다고 할 수 있다.

다. 개발모형 및 활용방안

융합이용모형의 기본개념중의 하나인 개발(Development/High-profit) 모형에 있어서 하구역이 안고 있는 제현상 및 문제점을 분석하고 이를 주요 파라미터화하면 [그림 6]와 같이 정리할 수 있다. 이는 가장 중요하고 어려운 부분으로 과거부터 현재까지의 개발은 물론이고 향후 개발을 추진코자 할 시 충분한 검토와 사회적 합의를 이룬 후



[그림 6] 융합이용모형의 주요 파라미터와 연관성

에 합리적인 대안을 마련·시행하자는 차원에서 크게 6가지의 파라미터로 정리할 수 있다.

먼저 계획적 이용(Planning use)을 살펴보면 하구역에 있어서의 중·장기적 개발에 대한 법률적 근거는 국토해양부에서 입법 시행중인 연안관리법이 있으나 동 법률은 법은 존재하나 사실상 강제력이 없는 형식에 거치고 있고 지역의 실정을 고려하지 않은 법령으로 사실상 실효성이 없는 법령이라 할 수 있다.

또한 모니터링(Monitoring)은 하구역 생태계 변화를 시시각각 체크함으로써 지속적으로 관리하자는 것이다. 현재 다양하게 분산된 모니터링 기능은 가칭 ‘하구관리협의회’ 등을 통해 통합적인 관리를 하고 이에 대한 대처방안과 대응전략 또한 동 기구에서 결정하고 운영하자는 것이다.

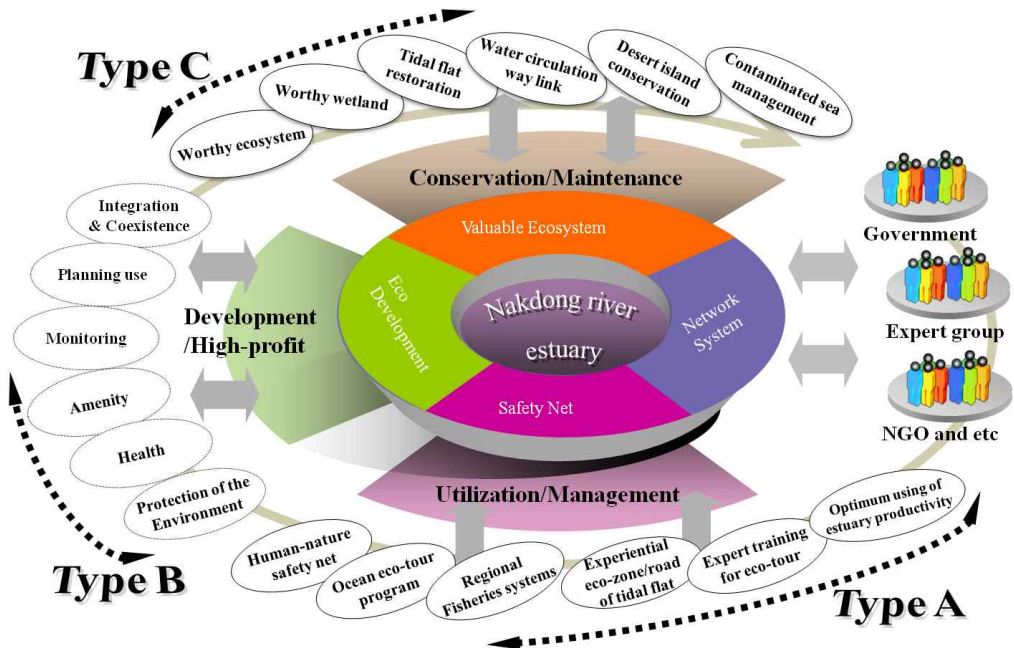
마지막으로 건강(Health)은 ‘질병이 없거나 허약하지 않은 것만 말하는 것이 아니라 신체적·정신적·사회적으로 완전히 안녕한 상태에 놓여 있는 것(세계보건기구(WHO) 현장)’이라 할 수 있

다. 인종·종교·정치·경제·사회의 상태 여하를 불문하고 누구나 고도의 건강을 누릴 권리가 있다는 것을 명시한 것이다.

### 3. 낙동강 하구역의 융합이용모형 적용

낙동강 하구역은 다른 하구역에 비해 상대적으로 많은 연구·조사가 이루어졌지만 법적 뒷받침과 이를 실천하기 위한 구체적 방안은 제시 수준에 머물러 있어 체계적으로 관리되고 있지 못한 실정에 있다.

낙동강 하구일원은 천혜의 자연생태환경을 지닌 세계적인 명소였으나 도시발전에 따른 개발압력에 의해 주거·공업단지, 항만 등으로 많은 수역이 육지화되었으며 앞으로도 해상 신공항 등의 개발압력과 이미 매립되어 사라진 습지생태계로 인한 영향이 장기간에 걸쳐 환경변화를 가져오게 될 것으로 예측된다. 따라서 낙동강 하구역의 중요성을 생각한다면 우선, 하구역의 물리적 변화



[그림 7] 낙동강 하구역에 대한 대도심 하구역 융합이용모형 적용 개념도

와 더불어 철새를 비롯한 생태계에 대한 지속적 인 조사연구 및 모니터링 시스템을 통합적으로 관리하기 위한 기반을 강화할 필요가 있다.

또한 하구둑 축조 23년이 지난 현재까지 하구역 관리에 대한 명확한 대안과 방법을 제시하지 못하고 있다. 이러한 개발압력과 일방적 보존논리를 상호 보완하고 상생의 논리를 개발함으로써 창조적인 공간으로 보전하기 위해서 전문적인 융합이용모형을 적용하고 이에 대한 지속가능한 발전과 자연생태환경의 보전을 기할 수 있는 대안을 제시할 필요성이 제기되고 있다.

결과적으로 전문적인 하구역 이용과 개발, 보전이 상호 연결되어 조화를 이루는 융합이용모형의 기본개념을 적용하여 낙동강 하구역에 대한 대도심 하구역 융합이용모형 적용 개념도를 나타내면 [그림 7]과 같다. 결과적으로 [그림 7]은 개발과

이용·보존은 어느 하나가 독립적/일방적으로 추진되는 것이 아니라, 상호 유기적으로 연결되고 다양한 요인을 고려하여 궁극적으로 지속가능한 이용과 보전, 인간과 자연의 공존공생이라는 최종적인 목표를 이루고자 하는 것이다.

아울러 현재 하구역에 대한 기존의 개발 계획 및 보전에 대한 정책적, 계획적 현황 등을 상세 내용별로 구분하여 대도심 하구역 융합이용모형에 적용한 결과는 [그림 8]과 같이 제시할 수 있다. 현재까지 낙동강 하구역은 대도심 하구로서 개발에 대한 압력과 보존을 위한 노력을 위한 이해당사자들 간에 수많은 충돌과 갈등이 있었고, 또한 이곳을 생업 터전으로 살아가는 농민과 어민들은 대규모 개발과 법제적 보존정책 사이에서 점차 그 생활의 기반조차 상실해 가고 있다.

이러한 측면에서 [그림 8]의 낙동강 하구역의



[그림 8] 낙동강 하구역에 대한 대도심 하구역 융합이용모형 적용 결과



융합이용방안은 이러한 제 요인들이 개선이나 대안이 불충분하게 검토된 상태에서 어느 한쪽의 일방적 논리나 계획에 의해 균형과 조화를 무시한 의사결정으로 인해 야기되는 문제점을 순차적으로 해결해 나갈 수 있는 정책적, 계획적 지침자로서 역할을 할 수 있다고 판단된다.

본 연구에서는 [그림 7] 및 [그림 8]과 같이 낙동강 하구역에서의 개발과 보존 이용에 대한 현재의 다양한 문제를 철학적 관점에서 고찰·검토하고 현재 또는 장래에 어느 정도의 계획이 적정한지를 살펴보았다. 따라서 앞으로 이것이 요인 분석 및 인자에 대한 수치화를 통해 정량화함으로써 실제 모델로서 개발하는 노력이 요구된다.

물론 낙동강 하구역에서의 개발과 보존 이용에 대한 현재의 다양한 문제들이 사회적 합의와 이해를 바탕으로 전개된다면 보다 궁극적인 대도심 하구역의 지속가능한 이용과 보존모형이 될 수 있을 것이라 생각되며, 이것이 곧 인간과 자연이 공존·공생하는 최적의 방안이 될 것이다.

## V. 결 론

본 연구에서는 대도심 하구역의 개발과 보존기능을 극대화하고 효율적/긍정적 융합이용/관리시스템 개발을 위한 연구로서 대도심 부산권역과 인접한 낙동강 하구역을 대상으로 하구 최적 관리를 위한 융합이용모형을 개발 제시하고자 하였다. 본 연구의 주요결과는 다음과 같다.

1) 낙동강 하구역의 관리실태 및 문화재 보호구역 변천사 등에 대해 살펴본 결과, 각종 개발계획과 함께 기존에 지정되어있던 문화재보호구역은 처음 지정되었던 247,933,884 m<sup>2</sup> 중 약 13%인 16,032,754 m<sup>2</sup>가 해제되었고, 자연환경보전지역도 녹산 및 신호공단개발, 신항만 건설 등으로 그 면적이 점차 줄어들었다.

2) 미국과 일본의 하구역 관리/이용실태와 국

내 하구역 관리실태를 비교·분석해 보았을 때 정부나 지방자치단체의 확고한 하구관리의지와 체계적인 관리시스템, 이를 뒷받침할 기구의 구성 등에서 많은 차이점을 발견할 수 있었다. 하구역의 효율적인 관리를 위해 하구역의 문제는 어떤 특정한 중앙부처나 관련지역의 하나의 단체가 해결할 문제가 아닌 통합적인 관리기구주체를 만들고 이 주체가 시책과 적용 프로그램을 개발하여 지속적으로 관리·운영해 나가야 할 것이다.

3) 본 연구에서는 대도심 하구역 개발과 보존의 융합이용모형의 기본개념을 하구역 이용과 개발, 보전에 두었고, 이를 세부적으로 철학적인 단계, 계획 단계, 프로그램 단계로 각각의 단계(level)를 고려하여 현재의 낙동강 하구역이 당면한 다양한 제문제를 해석할 수 있는 모형을 제안하였다.

4) 구축되어진 융합이용모형의 관점에서 낙동강 하구역 관리방안의 구체적인 목표를 요약하면, 인간과 자연이 융합·공존하고, 보존과 개발이 함께하는 지속가능한 공간창조에 있으며, 보전가치가 높은 생태계 및 서식지 관리, 생태성과 생활권을 고려한 공간 활용, 환경친화적 지역발전 및 주민지원, 통합적 하구관리체제 구축 등을 들 수 있다. 이에 따른 세부 정책방향으로는 하구일원의 통합관리, 하구 생산성 적정이용, 계획적 하구관리, 오염과 방재관리, 습지생태계 유지보전 등을 설정할 수 있을 것으로 판단된다.

## 참고 문헌

- 국토해양부(2010). 4대강 살리기 홈페이지, <http://www.4rivers.go.kr/news/kor/>.
- 김영표 · 유창일 · 윤한삼 · 김현태(2007). 부산권역 어항의 도시형 어항 개발 가능성 평가, 수산해양교육연구, 19(3), 355~365.
- 노백호 · 이창희 외(2006). 지속가능한 하구역 관리방안 III-1,2,3, 한국환경정책·평가연구원 연구보고서.



- 부산광역시 강서구(2004). 03.태풍 “매미”복구 해양쓰레기 수거·처리사업 업무편람, 268~282.
- 부산발전연구원(2009). 낙동강 살리기 마스터플랜 연구.
- 신성교·백경훈·홍석진(2006). 낙동강하구둑 건설에 따른 해역의 염분 영향분석 및 하구둑 운영 개선방안, 부산발전연구원 보고서, 34~36.
- 오건환(1997). 하구둑 축조후의 낙동강 삼각주 말단 지형변화, 낙동강하구둑 축조 10년 심포지움, 49~56.
- 유창일·윤한삼·류청로·이인철(2006). 해도분석을 통한 낙동강 하구 사주 면적의 시·공간적 변화, 한국해양공학회지, 20(6), 54~60.
- 윤한삼·김헌태·류청로·김영표(2005). 양식어장 생산성 향상을 위한 적정배치방안, 수산해양교육연구, 17(3), 361-372.
- 윤한삼·유창일·강윤구·류청로(2007). 낙동강 하구역 삼각주 발달에 관한 문헌 고찰 연구, 한국해양공학회지, 21(2), 22~34.
- 이창희 등(2001). 하구·석호 육해전이수역 통합환경관리방안 연구, 한국환경정책·평가연구원 연구보고서.
- 이창희 등(2004). 지속가능한 하구역 관리방안 I, 한국환경정책평가연구원 연구보고서.
- 임정현(2010). 대도심 하구역 개발과 보전의 융합이용모형개발, 부경대학교 박사학위논문.
- 환경부(2007). 환경지리정보서비스 홈페이지, <http://egis.me.go.kr/egis/intro.asp>.
- 日本 生態系工學研究會(2009). 大阪湾,一環境の變遷と創造.

- 
- 논문접수일 : 2010년 10월 09일
  - 심사완료일 : 1차 - 2010년 11월 10일
  - 게재확정일 : 2010년 11월 25일