

해양환경보전과 이용·개발의 상충 분석과 해양공간계획에 대한 시사점

이대인[†] · 탁대호 · 김귀영
국립수산과학원 해역이용영향평가센터

Diagnosis of Conflict Problem between the Marine Environmental Conservation and Development, and Policy Implication for Marine Spatial Planning

Dae In Lee[†], Dae Ho Tac and Gui Young Kim

Marine Environmental Impact Assessment Center, NIFS, Busan 46083, Korea

요 약

최근 해양에서 이루어지고 있는 해역이용·개발 현황 분석을 통해 입지의 적정성과 환경영향 측면에서 상충될 수 있는 대표적인 개발사례를 진단하여 해양공간계획수립의 필요성에 대한 시사점을 제공하였다. 해양 신재생에너지개발(조력 및 해상풍력), 바다골재채취, 공유수면매립, 연안골프장 조성, 온배수 및 고염수 배출, 침식영향 개발사업 등의 주요 사례 분석결과, 해당 공간이용 및 관리방향 간의 상충성이 빈발하고, 누적환경영향에 따른 해양환경과 생태계 훼손, 어장 이용과 이행당사자사이의 갈등이 지속적으로 나타나고 있는 상황이다. 이러한 이유는 개발 입지 및 주변 공간영역에 대한 충분한 현황 파악이 부족하고, 공간이용과 관련된 개발법의 상호성 및 연계성 평가가 미흡한 것과 관련되어 있다. 사전예방적인 해양환경관리 정책을 강화하기 위해서는 입지 적정성과 개발규모에 대한 평가·검토를 강화해야 할 것이다. 특히, 전략환경영향평가 등 상위계획 심의단계에서 입지와 규모의 적정성에 대한 평가 시, 해양공간이용 현황, 상위계획과 지역계획간의 연계성(특히, 연안관리지역계획과 통합계획), 해양수산규제지역과 보호대상 해양생물 분포 등 핵심 평가사항을 제시하도록 하여 보다 철저한 진단이 이루어져야 할 것이다. 지속가능한 보전과 개발의 조화를 위해서는 TOP-DOWN 방식의 해양공간계획 전략(연안과 EEZ, 광역과 협역 해역 등 전체적 Zoning과 Sector 연계성을 강화, 3차원 정보 포함 등)을 마련해야 하고, 이 과정에서 체계적이고 최신의 해양공간정보 속성자료 파악 및 공유를 위한 통합 정보 시스템 구축이 필요할 것으로 판단된다. 해양수산과 관련된 전 부문, 즉, 항만·어항, 수산, 연안관리, 해양환경과 생태계 분야에서 해양공간이용의 상호적이고 일관성있는 전략이 필요할 것이다.

Abstract – This paper emphasized the necessity of the marine spatial planning (MSP) through the analysis of the major developmental projects which could make a contradiction based on the adequacy of the site selection and environmental impacts. The conflicting affairs between space utilization and management plan happen in the following ways: marine renewable energy development, sand mining, reclamation, construction of golf course in coastal area, thermal effluent and waste heat, erosion causing port development. The conflict of stakeholder continues caused by the accumulated environmental impact. For the reasons mentioned above, we found two things. First, it is necessary to comprehend the fact of developmental planning and MSP. Second, it is still unsatisfactory to connect the relevance of laws related to the spatial planning. For the reinforcement of marine environmental policy management, it is necessary to consolidate the property of site selection and assessment of developmental scale. Especially, while the strategic environmental assessment is in progress based on site selection and property of scale, consistent diagnosis is needed in the following concerns: the fact of the marine spatial planning, the relevance between national developmental plan and regional developmental plan, fisheries regulation, marine protected animals. For the environmentally sound and sustainable development (ESSD), MSP should have to be prepared based in a way of top-down including coastal and EEZ plan, relevance of ocean-use zoning and sector planning, 3-D spatial information. And also integrated information system have to be prepared through high-tech marine spatial

[†]Corresponding author: dilee70@korea.kr

information. In conclusion, consistent and relevant strategy for MSP should have to include the whole information related to the maritime affairs such as harbor, fishing port, fishing ground, coastal management, marine ecosystem generally.

Keywords: Marine Spatial Planning(해양공간계획), Developmental Project(개발사업), Environmental Impact(환경영향), Site Selection(입지선정), Integrated Information System(통합정보관리), Coastal Management(연안관리)

1. 서론

해양의 이용 및 개발계획의 수요가 증가됨과 동시에 다양화·대형화됨에 따라 해양환경에 미치는 합리적인 영향평가와 실효성 있는 대안·대책의 중요성이 크게 인식되고 있다. 해양은 공유재이나 특정 개발계획으로 인한 환경과 자원의 훼손, 다른 이용행위에 대한 간섭, 그리고 이해당사자 사이의 갈등문제가 표출되고 있는 상황에서, 해양공간의 합리적이고 효과적인 관리방안이 마련되어야 한다는 공감대가 형성되고 있다.

지속가능하고 균형있는 해양개발, 이해당사자 참여를 통한 갈등관리, 효과적인 환경관리 등을 위해 호주, 미국, EU 등 해양 선진국들은 해양공간계획(Marine Spatial Planning, MSP)을 도입하였고(KMI[2011]), 우리나라도 이에 대한 적극적 검토가 이루어지고 있는 상황이다. 해양공간계획은 기존 연구에서 몇 가지 개념으로 정의되고 있으나, 해양의 이용목적과 이해상충 해소 등을 위하여 환경을 보호, 관리, 규제하기 위한 전략적 접근법으로 생태적, 경제적, 사회적 목적을 달성할 수 있게 하는 일련의 과정으로 요약될 수 있다(Crowder and Norse[2008]; UNESCO IOC[2009]).

현재 해양공간에 미치는 영향을 사전 예방할 수 있는 정책수단으로, 보호구역과 연안용도구역의 지정·관리, 연안통합관리계획, 해역이용협의의 관련 제도의 운용, 각종 모니터링을 시행하고 있지만, 상호 연계성과 TOP-DOWN 개념하의 총체적인 접근성이 다소 결여되어 있는 상황이다. 보다 실효적인 정책도구가 필요하고, 이를 위한 정보의 통합성이 수반되어야 할 것이다. 이러한 해양공간의 체계적이고 통합적인 관리를 위해 최근 해양공간계획의 도입이 논의되고 연구되었다(GNDI[2011]; Lee and Lee[2014]; Nam *et al.* [2004]). 각각의 개별법에 따른 정책(Policy), 계획(Plan) 및 개발사업(Project) 등이 공유수면에서 수립되거나 실제 진행 중에 있는데, 대부분 다른 법령에 의해 설정된 행위제한, 규제지역 분포 요소가 포함되어 있는 경우가 많고, 일부사업은 상호간 마찰성이 내재될 뿐만 아니라 누적영향으로 인한 환경영향이 크게 예상되고 있다.

해역이용협의서 및 환경영향평가서 등을 검토한 결과, 바다골재 및 광물채취가 이루어지는 사업지가 수산자원보호구역, 바다목장(인공어초단지)과 연계된 수산자원관리수면에 포함되어 있거나 항로가 설정되어 있는 경우도 있고, 조력발전지구에 절대보전연안(준보전연안 포함)과 습지보호지역이 포함되어 있는 사례도 있다. 또한, 항만·어항 준설토 투기장 계획지구에 환경보전해역이 포함되어 있는 경우도 있고, 한 곳은 매립제가 필요하여 다양한 수급방안을 고려하고 있는데 반해 다른 쪽은 준설토 등의 처분을 위해 매립계획을 수립하는 건도 검토되었다. 즉, 단일 개발계획 또는 개발사업

의 적정성 측면만을 강조하다 보니, 다른 측면의 다양한 공간이용성을 종합적으로 살펴보기 못하는 사례가 빈발하고 있다(Lee *et al.*[2008]). 친환경적이고 체계적인 국토 및 환경관리를 위해서는 관련된 총체적인 정보를 바탕으로 한 공간이용 및 관리전략이 절실하다(KRIHS[2002]).

해양공간계획의 중요성과 현실에 맞는 적용성을 위해 그간 다양한 연구가 이루어졌다(Chae[2009]; KMI[2011]). 대부분 국내 법률·제도적 현황과 국외 사례 등을 고려하여 전체적인 도입 근거와 정비방향 등의 내용을 많이 제시하고 있지만, 실제 연안육역과 해역 및 배타적경제수역에서 이루어지고 있는 3P(계획, 정책, 개발사업)에 대해 항만·어항, 수산, 연안관리, 해양환경과 생태계, 이해당사자 측면에서 어떤 부분이 구체적으로 상충되고 문제가 있는 가에 대한 실증적인 자료분석이 이루어지지 않았다. 해양공간계획의 필요성을 위해 실제 해양공간의 상충 사례에 대한 근거자료가 부족하였다.

따라서 본 논문은 최근 실제 해양에서 이루어지고 있는 해역이용·개발 현황 분석을 통해 입지의 적정성과 환경영향 측면에서 상충될 수 있는 대표적인 개발유형을 진단하여 해양공간계획수립의 필요성과 시사점에 대한 정보를 제공하고자 한다.

2. 재료 및 방법

해양에서 이루어지는 개발계획, 정책 및 개발사업은 미리 환경성 측면을 평가하기 위해 관련 평가·협의제도를 거치게 되고, 해양환경과 직·간접적으로 관련될 경우에는 해양수산부와 협의하게 되어 있다. 즉, 전략환경영향평가, 해역이용협의, 환경영향평가가 대표적인 제도이다(MOF[2015]).

상기의 3P(정책(Policy), 계획(Plan) 및 개발사업(Project))에 대한 현황과 환경영향 및 타 계획과의 상충성을 파악하기 위해서는 실제 관련 평가서와 협의서 등의 내용을 파악하는 것이 가장 효율적일 것이다. 따라서 본 연구에서는 해양부문 법정 평가서를 전문적으로 검토하는 해역이용영향검토기관에서 2012년~2014년 사이에 평가한 전략환경영향평가서, 해역이용협의서와 환경영향평가서를 대상으로 내용 분석 및 도면화 등을 통해 해역이용·개발에 따른 해양환경보전과 이용·개발간의 상충성 문제 등을 진단하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 최근 해양이용·개발 실적 및 유형 분석

최근 해양부문과 관련된 평가·협의실적을 Table 1에 제시하였다. 공유수면 점·사용과 매립 등 해양공간에서 이루어지고 있는 개발

Table 1. Annual performance of statements related to marine environmental impact assessment

Classification		2012	2013	2014	Mean (2012-2014)
Sea Area Utilization Consultation System (*MOF)	Simple	2,001	2,008	1,721	2,070
	General	147	169	159	
	Impact assessment	2	3	0	
	Subtotal	2,150	2,180	1,880	
Sea Area Utilization Consultation System (Review Agency of *MOF)	Simple	93	71	20	244
	General	178	183	170	
	Impact assessment	10	5	1	
	Subtotal	281	259	191	
Environmental Impact Assessment System (**ME ↔ *MOF)	Strategic ***EIA	45	75	112	218
	Small EIA	54	50	54	
	EIA	85	87	93	
	Subtotal	184	212	259	

*Ministry of Oceans and Fisheries, **Ministry of Environment, ***Environmental Impact Assessment

Table 2. Types of utilization on Public Water by Sea Area Utilization Consultation

Classification	Annual performance			Ratio (%)
	2012	2013	2014	
Artificial structure installation and removal	1,007	1,091	1,136	52.0
Seawater supply and drainage	535	453	390	22.2
Etc.	370	471	206	16.9
Installation of fishing harbour facilities	105	19	41	2.7
Reclamation	54	35	16	1.7
Dredging sediment	28	30	33	1.5
Fishing licence in special management sea area	18	46	27	1.5
Installation of port facilities	29	26	29	1.4
Marine sand mining	0	4	0	0.1
Drilling of adjacent land	0	2	1	0.0
Land formation of submerged area	0	1	0	0.0
Ocean disposal of materials	0	2	0	0.0
Designation for preparation field of marine sand mining	2	0	0	0.0
Designation for marine sand mining complex	2	0	0	0.0
Extraction of minerals	0	0	1	0.0
Total	2,150	2,180	1,880	100.0

행위는 해역이용협의와 해역이용영향평가를 실시하여 해양수산부와 협의하도록 되어 있는데, 년 평균 약 2,070건의 협의가 실시되었다. 그 중 대부분은 환경영향이 상대적으로 작은 간이해역이용협의로 나타났다. 또한, 환경영향평가제도(전략환경영향평가, 환경영향평가, 소규모환경영향평가)의 주 협의기관인 환경부에서 해양환경에 영향을 미치는 사업에 대해서는 해양수산부와 협의를 이행하는데, 년 평균 약 218건으로 해마다 점차 증가하는 것으로 분석되었다.

Table 2와 같이 공유수면에서의 개별 행위(해역이용협의대상)는 공작물의 설치 및 제거가 가장 많이 이루어지고 있고, 그 다음으로 육상양식장과 발전소 관련 해수의 취수와 배수, 어항개발, 공유수면매립, 준설과 굴착, 어업면허, 항만개발과 관련되었다. 한편, 환경부에서 해양수산부로 협의하는 해양에 영향을 미치는 개발계획 또는 개발사업 유형을 분석한 결과(Table 3), 개발기본계획과 정책 계획 수립에 따른 전략환경영향평가에서는 도시개발, 항만건설, 개

간 및 공유수면매립이 주를 이루고, 개발사업 실시단계인 환경영향평가에서는 항만건설, 산업단지 조성, 에너지개발사업이 많았다. 육상 보전용도지역에서의 개발사업인 소규모환경영향평가에서는 태양광발전, 도로사업 및 양식장 조성 등이 많은 것으로 분석되었다.

전체적으로, 공유수면에서의 세부 행위와 관련된 해역이용협의 실적은 한 해 약 2,070건이 이루어지고, 그리고 해양공간에서 개발 계획 및 사업단위로 추진되는 것에 대해 환경부에서 해양수산부로 협의되는 한 해 약 218건의 실적을 모두 합하면, 총 2,288건으로 산정된다. 물론, 일반해역이용협의와 환경영향평가의 중복 건수, 그리고 검토 건수가 아닌 개별 사업 건수를 고려하면 이 보다는 작아질 것이다. 그러나 이 모든 것을 고려하더라도 한 해에 해양과 관련된 연안육역, 연안해역 및 EEZ 상에서 일어나는 정책계획, 개발사업, 이용행위가 2,000건이 넘는다는 것은 해양공간의 체계적인 관리가 뒷받침되어야 한다는 것을 시사할 수 있다

Table 3. Ocean developmental (Projects) types on EIA

	Classification	Annual performance		Ratio (%)
		2013	2014	
Strategic EIA	Subtotal	75	112	100
	Urban development	15	41	29.9
	Harbor construction	32	18	26.7
	Public Water reclamation	17	32	26.2
EIA	Subtotal	87	93	100
	Harbor construction	56	42	54.4
	Industrial complex development	8	16	13.3
	Energy development	8	11	10.6
	Road construction	2	10	6.7
Small EIA	Subtotal	50	54	100
	Solar power generation	25	13	36.5
	Road construction	5	9	13.5
	Land-based fish farm construction	4	5	8.7

3.2 해양환경 보전과 이용·개발의 상충문제 사례 분석

해양이용·개발계획의 종류와 영향특성이 매우 다양하여 모든 개발유형을 분석하기는 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 최근에 이루어진 평가사례 중에서 대표적인 계획 및 사업유형을 구분하고, 해양공간에서의 상충성 문제에 대해 진단하였다.

3.2.1 해양에너지개발계획

조력, 조류 및 파력발전 등을 포함한 해양 신재생에너지개발 중 조력발전사업은 입지 적정성 문제 뿐만 아니라 갯벌훼손 등 환경영향이 상대적으로 커서 많은 논란이 있었다. Fig. 1과 같이 강화조력 및 인천만 조력발전지로 계획된 지역은 습지보호구역을 포함할 뿐만 아니라 천연기념물로 지정된 공간을 저해하거나 거의 연결하고 있다. 즉, 개발사업 추진 시 보호구역에 미치는 영향 뿐만 아니라 관련 법에 의해 지정된 보호관리의 정책방향과 상충되는 상

황이 발생할 수 있으므로 환경측면의 입지에 문제점이 내포되었다. 만약, 습지보호구역을 제척한다 하더라도, 거의 연결한 곳에 위치하여 중장기적 환경영향에 따른 갯벌의 훼손과 변형은 불가피하다고 판단된다. 완충성에 대한 보다 철저한 진단이 필요하다.

최근 환경영향평가과정에서 반려된 가로림 조력발전사업은 대상지역이 가지고 있는 가치와 개발압력이 극심하게 상충되어 갈등이 상당하게 표출된 바 있다. Fig. 2와 같이 가로림만은 첫째, 서해안에서 거의 유일한 자연상태의 원형 갯벌을 보유하고 있는 등 자연자산의 환경가치 중 연간 1,007.2억원 정도로 최대로 평가되었고, 최근 갯벌의 경제적 가치(63.2억원/km²/년)로 추산할 경우, 약 5,176억원으로 2007년 대비 5배 증가하였다. 둘째, 연안관리지역계획에서 대부분 절대보전 및 준보전연안(전체(육역+해양) 중 절대보전 1.9%, 준보전 76.6%)으로 설정된 곳이다. 셋째, 서해안에서 다양한 해양생물자원의 서식·산란·성육장으로서 어장이용 및 수산학적 가치가 매우 높은 해역으로 평가받고 있다. 즉, 이 곳은 거의 유일한 간이수하식 및 투석식 굴양식장(총 면적 약 350ha 정도)이 분포하고, 바지락 양식장도 약 600ha에 달하여 서해에서 1~2번째로 많은 생산량을 보이며, 갯벌에서의 낙지 생산고로는 우리나라 최대이다. 또한, 남해를 제외한 서해의 유일한 감태 생산지이고 만 내 고파도리 인근에 100ha 정도의 바다숲 조성사업이 추진되고 있어 수산활동이 활발한 공간이다. 넷째, 보호대상 해양생물이 많이 분포하고 있어 해양생태학적으로 중요한 곳이다. 습지보호지역으로 지정될 만큼 환경이 우수한 해역으로 천연기념물 점박이물범(개체군 10개체 이내), 잘피군락(면적 21,568 m², 약 681,575개체) 및 염습지내 붉은발말뚝개와 흰발농게가 서식하고 있다.

이러한 해양수산학적으로 중요한 공간에 조력발전소가 건설될 경우에는 자연상태의 해수순환을 저하시키는 인위적인 댐이 설치됨으로 인해서 고조위 -96~-48 cm 감소, 저조위 +289~+347 cm 증가, 해수교환저하 7.7% 감소될 것으로 평가되었다. 또한, 조차감소에 수반되어 공간대면적이 약 12.4% 축소되고, 약 2천ha 이상에 달하는 갯벌과 어장상실 예상, 부영양화 가중, 염분저하 및 빨질화,

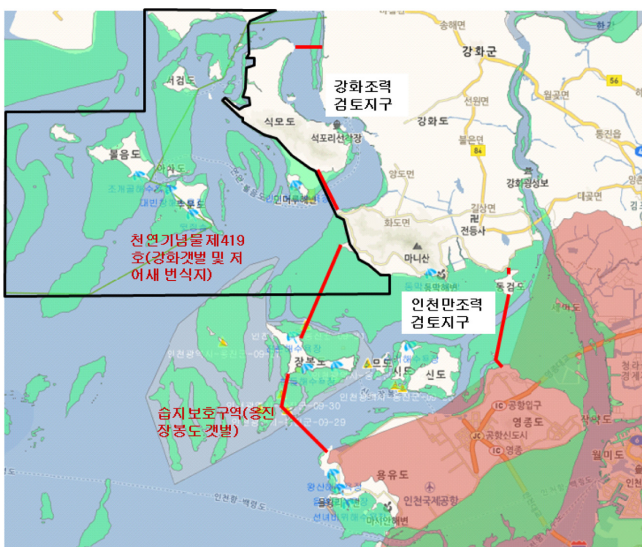


Fig. 1. Developmental plans for tidal energy of Incheon bay and Ganghwa in the Korean West sea.

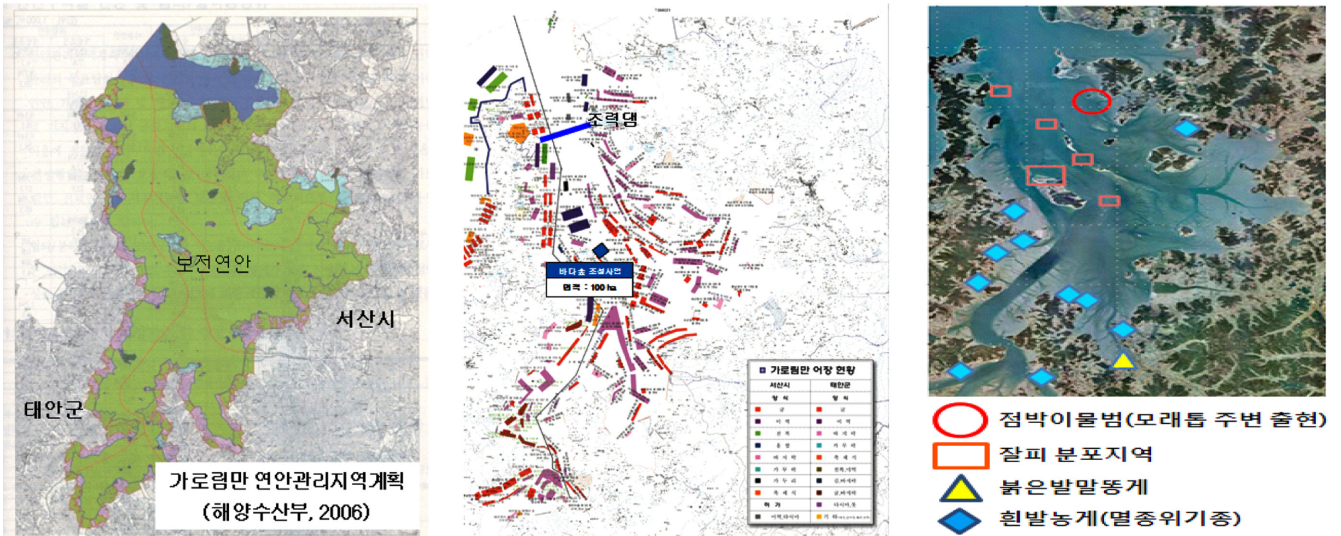


Fig. 2. Environmental characteristics of Garolim bay (Left: Regional coastal management plan, Middle: Distribution of fishing area, Right: Distribution of marine protected species).

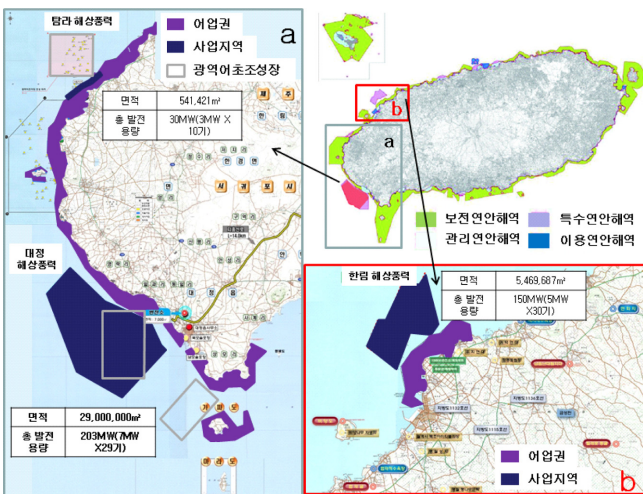


Fig. 3. Offshore wind energy projects in Jeju coastal area.

수산물 생산성의 감소 등으로 어업환경의 재편이 예상되고, 보호대상 해양생물의 출현과 습지보호지역으로 고려될 수 있을 만큼의 가치있는 해역의 훼손 가능성이 제기되었다. 이러한 상충성을 고려하면, 해양보전과 개발에 대한 신중한 정책적 판단이 필요하다고 하겠다.

한편, 해상풍력발전사업의 사례를 살펴보면, Fig. 3과 같다. 제주 지역에서 탐라, 대정 및 한림해상풍력발전단지 추진에 따른 해역이용협의 및 환경영향평가가 이루어지고 있는데, 이들 입지는 대규모 인공어초장장이 분포된 곳이거나, 보전연안에 포함되거나 거의 인접한 곳이어서 수산활동 등에 미치는 영향과 갈등이 예상되고 있는 상황이다.

3.2.2 바다골재채취사업

현재, 우리나라 바다골재채취는 연안과 배타적경제수역에서 이루어지고 있다(Lee et al.[2010]). 연안에서는 안산지역은 현재 만

료가 되었고, 태안과 웅진 관할해역에서 모래가 채취되고 있고, EEZ에서는 남해와 서해 단지에서 장기간 채취되고 있으며, 최근에는 기간과 물량을 변경할 계획으로 해역이용영향평가가 진행 중에 있다. 남해를 포함한 EEZ에서는 저서생물을 포함한 수산자원과 어업활동 등에 미치는 영향으로 어업인과의 갈등이 발생되고 있고, 연안에서도 또한, 어장영향, 연안 침식에 미치는 영향, 해저지형 요철 발생 등으로 인해 환경영향평가 상에서도 많은 문제점이 제기되었다. 그럼에도 불구하고, 처분기관에서는 일부 규모의 조정과 사후모니터링 실시 등을 조건으로 허가를 내 주는 상황이 일어나고 있다.

Fig. 4와 같이, 현재 경기만에서 바다모래가 채취되고 있는 구역을 보면, 해안선에서 1 km 이내에서 약 13 km 사이에 광구가 분포하고 있다. 광구당 100만 m³ 이상의 대량 집중채취는 해안선 침식을 유발할 수 있고, 300만 m³를 채취할 경우, 표층 부유사의 확산범위는



Fig. 4. The status of marine sand mining in Korean coastal area.

10 km 정도로 나타나고 있다고 평가되고 있는데(MOF[2007]), 이러한 사항을 고려하면 세 지역의 지속적인 바다골재채취에 따른 누적영향은 상당 예상되는 수준이다. 물론, 해역이용영향평가과정에서 평가의 신뢰성과 입지의 적정성 문제를 제기하였지만, 대책 등을 강구하는 등의 조건으로 처분기관에서 채취허가 결정을 내릴 수 있어서 보다 실효적인 제도의 정립 또는 상위 개념의 행위의 제한과 관련된 공간이용전략이 필요할 것으로 판단되었다. 심지어, 골재채취광구와 연결하여 인공어초가 다량 분포해서 수산자원관리수면으로 지정된 곳도 나타났고, 해상교통의 항로에 인접하여 해상교통안전진단결과를 통해 광구가 몇 개 제척된 사례도 있었다. 바다골재채취로 인해 단순한 환경영향 문제를 넘어서서 수산, 연안관리, 해상안전, 보호구역지정 등 해양수산부의 주요 업무와 정책방향에 상호 영향을 미칠 가능성이 나타나고 있으므로, 보다 통합적인 접근이 필요할 것이다.

3.2.3 공유수면매립사업

수산자원보호구역과 환경보전해역 등 해양수산관련 법령상 규제지역에서도 공유수면매립계획이 수립되고 있거나, 이미 매립이 추진된 사례가 많이 있다. 연안매립의 불가피성도 있다하더라도, 입지특성과 규모 등을 고려하여 보다 친환경적인 방안이 강구되어야 할 것으로 판단된다. Fig. 5(Left)의 진해만 내 진동만 수산자원보호구역내에서 고성조선특구를 위해 매립이 이미 이루어졌고, 인근에서 조선시설과 산업단지 조성목적으로 매립계획이 상당 추진되었다. 특히, Fig. 5(Right)의 함평만은 환경보전해역이자 수산자원보호구역으로 지정되어 있으며, 함평항 개발 시 지형특성으로 인한 매몰이 진행되어 준설이 시행되고 있는 상황에서, 전남권 어항준설토 수용을 위한 광역준설토 투기장 예정지로 선정되어 평가가 진행된 바 있다. 설령, 준설토 투기장 조성의 불가피성을 인정하더라도, 현 입지와 규모는 보호구역관리에 저촉 문제 뿐만 아니라 갯벌 훼손과 침·퇴적 변화 등 환경영향이 클 것으로 판단된다. 심지어 영

향권 인근에는 람사르 등록된 무안갯벌 습지보호지역이 지정되어 상호 영향이 나타날 수 밖에 없을 것이다. 인위적 개발을 하더라도 해양환경 및 생태계와 다른 법령에 의해 지정되거나 관리되고 있는 공간특성을 충분히 고려해서 입지를 선정하고, 개발계획을 수립하는 방안이 절실하다고 판단된다.

3.2.4 연안 골프장 조성사업

공유수면을 이용하는 계획은 아니지만, 해안 인근 연안육역에서 계획되어 해양환경에 직·간접적인 영향을 미칠 수 있는 대표적인 개발사업이 골프장 조성이다. 해안과의 이격거리가 짧을 경우, 강우시 부지정지공사에서 발생한 토사 등 비점오염물질 유출로 인해 어장을 포함한 해양환경이 영향을 많이 받을 수 있다. 특히, 이러한 곳은 해안경관이 매우 우수하기 때문에 대규모 관광단지과 숙박시설을 통한 하수처리 문제와 자연해안 경관 저해문제가 내포되고 있는 상황이다. 특히, Fig. 6과 같은 골프장의 입지는 인근에 수출용 패류생산지정해역과 수산자원보호구역이 위치하고 있는데, 골프장 운영 시 사용될 수 있는 농약과 비료성분이 유출되어 해양으로 유입되면 잔류 및 생물농축으로 인한 영향이 나타날 수 있으므로, 보다 철저한 입지 고려와 환경관리가 필요할 것이다.

3.2.5 온배수 및 고염수 배출사업

상기에서 언급한 해양 신재생에너지 개발사업의 영향과 달리, 화력발전소와 원자력발전소 건설에 따른 주 환경영향은 온배수확산과 관련될 수 있다. 대규모 화력발전소 건설에 따라 온배수가 방류되어 어업피해영향조사와 관련된 어업인과의 갈등도 상존하고 있는데, 해양공간이용 측면에서도 다른 계획과 다소 상충되는 문제점도 나타나고 있다. 예를 들어, Fig. 7(Left)의 서천화력발전소사업의 경우, 온배수 방류선 및 계류시설 지역을 포함한 전면 공유수면(약 50 m 이격)은 바다목장과 관련된 수산자원관리수면(236ha)과 인공어초시설(2,373ha, 17,292개)이 분포하고, 김 양식장에 미치는 영

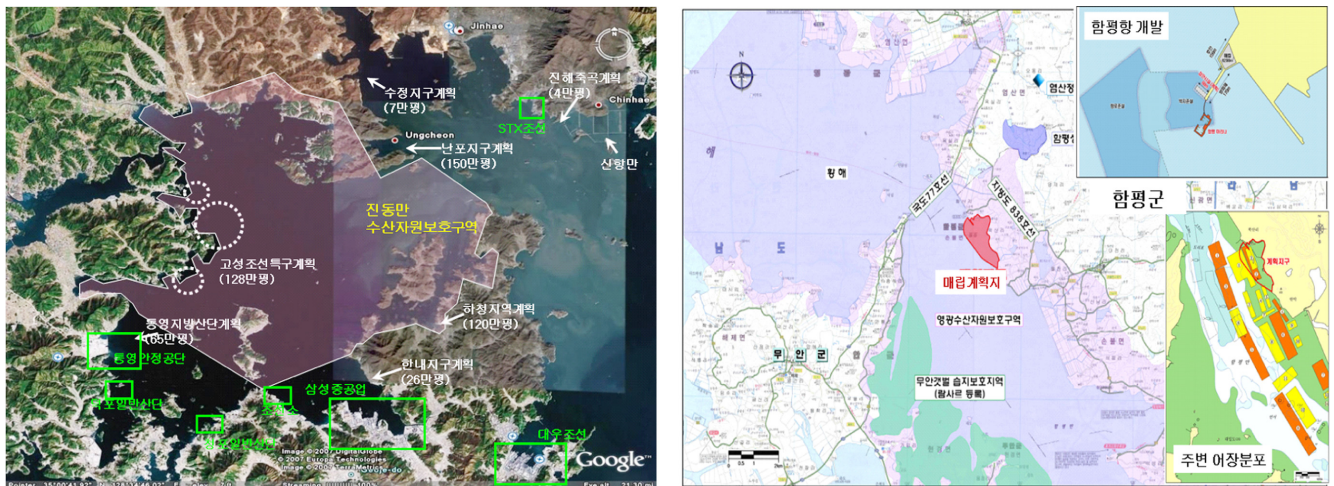


Fig. 5. Assessment case of Public Water reclamation projects (Left: Fisheries resources protected area of Jindong bay, Right: Environmental conservation area of Hampyeong bay).



Fig. 6. The Golf course projects adjacent to the designated area of shellfish production in southern coastal area of Korea (Left: Namhae-gun, Right: Yeosu-si).

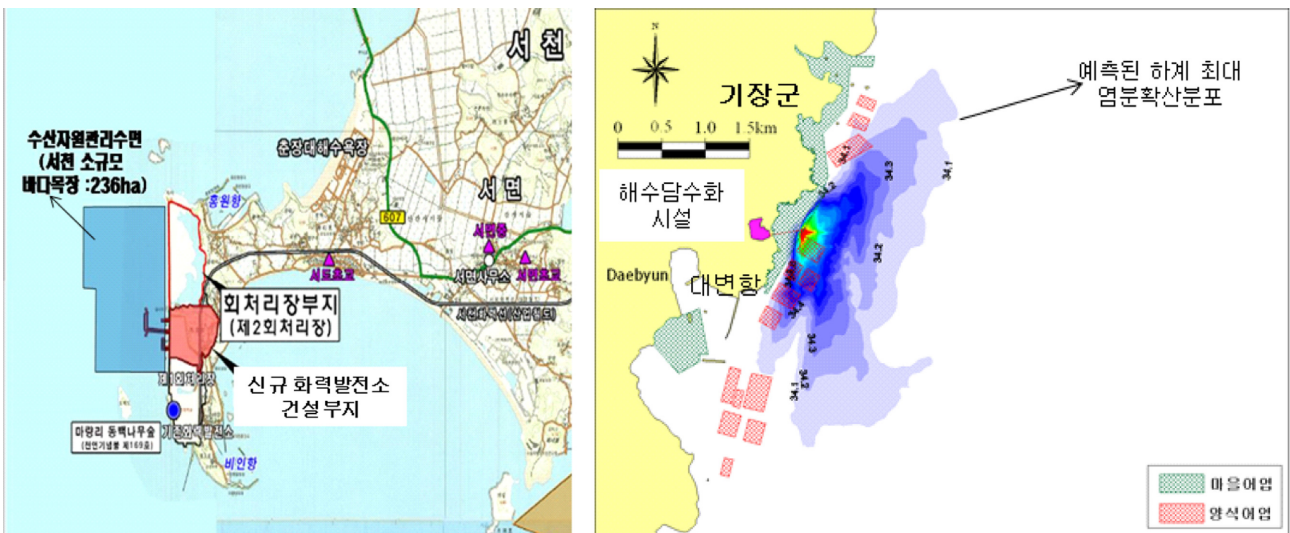


Fig. 7. The case of thermal power plant (Left) and seawater desalination (Right) projects related to the adequacy of the site and environmental impact.

향이 예상되어 수산자원 조성계획과 상충성이 나타날 수 있다.

또한, Fig. 7(Right)과 같이 기장지역에 위치한 국가어항인 대변항 인근의 연안육역에 세계 최대규모의 해수담수화시설이 건설(시설규모 약 45,000 m³/일)되었는데, 담수화과정에서 고염수(약 70 psu)가 배출될 수 있는 상황이다. 그러나 전면 해역은 절대보전 및 준보전연안으로 지정되어 있을 뿐만 아니라 다시마·미역 특구로 지정된 곳으로서, 이러한 지역에 영향을 미칠 수 있는 시설이 건설되어 지역사회에서도 갈등이 발생된 바, 있다. 중장기적으로 환경영향에 미치는 영향을 불확실성을 제외하더라도, 입지의 적정성 또는 배출지점의 배출량의 고려 측면에서 해양공간특성을 고려한 보다 환경친화적인 결정이 요구되었다.

3.2.6 침식영향과 인공구조물 설치사업

현재, 연안침식에 관한 문제가 대두되어 해양수산부는 침식관리

방안으로 모니터링, 연안정비 및 침식관리구역제 도입 등 다양한 대책을 강구하고 있다. 침식은 대규모 매립과 인공 구조물 설치, 골재 및 광물채취, 기후변화와 해양의 물리역학적인 영향 등 다양한 원인에 의해 발생되고 있다. 연안침식 등급 평가현황을 분석한 결과, 우리나라는 전 해안이 침식영향을 받고 있고, 그 중에서 동해안은 우려 및 심각지역이 상당 나타나고 있는 상황이다. 그럼에도 불구하고, 항만·어항개발에 따른 돌출형 매립과 정온성 확보를 위한 대규모 방파제 조성계획이 수립되고 있지만, 해당 해양공간의 침식영향을 고려한 사전 계획 점검과 환경영향평가가 충분히 이루어지지 않는 실정이다.

최근 동해안의 침식 우려 및 심각지역에서 해안선에서 직각 방향의 대규모 돌출 매립이 이루어거나 방파제가 건설되는 사업이 평가되었으나, 대부분 파랑 등 외력의 충분한 조사, 모델링 검증, 해안변화에 대한 객관적 근거자료 등이 미흡한 상태였다. 즉, 현재의



Fig. 8. Developmental projects influence on coastal erosion in the East coast of Korea.

연안침식에 대한 평가실태는 문제점이 상당 노출되고 있다. 실제로 동해안에서는 모래해변이 사라지는 등 연안침식이 가중되고 있는 등 환경성 평가단계에서 예측치 못한 결과가 빈발하고 있는 상황이다.

특히, Fig. 8과 같이 연안육역에 발전소가 건설되지만, 공유수면에 대규모 하역부두(200,000DWT급) 및 방파제(약 1.5 km) 시설이 설치되는 사업이 평가되었는데, 온배수영향 외에 인접한 맹방해수욕장의 침식이 예측되는 등 자연해안선의 변형이 나타날 수 밖에 없을 것이다. 더구나, 이 지역은 연안관리법에 따른 연안침식관리구역으로 지정하였지만, 지정 이전에 전력수급기본계획에 기 반영된 사안이라는 논리로 추진되고 있다.

사전 예측평가의 불확실성이 내재된 상태에서 사업이 추진될 경우, 잠재설치와 양빈 등의 사후대책으로는 연안관리에 한계가 있을 것이다. 따라서 개발계획을 수립할 때에는 침식관리 등 다양한 정보를 바탕으로 입지와 규모에서 영향최소화를 위한 대안분석 강화 등의 체계적인 접근이 필요하다.

4. 환경영향평가 측면의 해양공간계획(MSP) 관련 시사점

연안육역 및 해역에서는 다양한 해역이용·개발계획이 수립되고 실제 사업이 추진되고 있고, 이에 따라 해양공간이용과 관련된 관리정책과의 상충성, 누적환경영향에 따른 해양환경과 생태계 훼손, 어장이용과 이행당사자사이의 갈등이 지속적으로 나타나고 있는

상황이다. 해양수산물과 관련된 전 부문, 즉, 항만·어항, 수산, 연안관리, 해양환경과 생태계 분야사이에서 해양공간이용에서의 상호적이고 일관성있는 전략이 필요하다고 판단된다. 나아가서 관할 지자체, 지역주민 및 중앙정부사이에서도 해당 해양공간을 효율적으로 활용할 수 있는 공감대 형성을 바탕으로 한 체계적인 방안도 마련되어야 할 것으로 판단된다.

해양공간계획의 중요성과 필요성과 관련하여 환경영향평가 측면에서 진단한 문제점과 시사점을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 육역 및 해역에서의 개발계획수립 또는 개발사업 추진 시 해당 공간이용 및 관리방향 간의 상충성이 빈발하고 있다. 이는 개발 입지 및 주변 공간영역에 대한 충분한 현황 파악이 부족하거나, 개발법에 의한 지구 설정 및 공간이용 방향과 종합적인 해양환경 및 생태계 관리 연계성이 미흡한 것에서 비롯된다. 따라서 체계적이고 최선의 해양공간정보 속성자료 파악 및 공유를 위한 통합 정보시스템 구축이 필요할 것이다.

둘째, 사전예방적인 해양환경관리 정책을 강화하기 위해 입지 적정성과 개발규모에 대한 평가를 강화해야 할 것이다. 영향저감 측면의 실시단계에서 이루어지는 환경영향평가 또는 해역이용협의(상위계획단계의 협의를 거치지 않는 사안은 제외)보다는 기본계획심의, 전략환경영향평가단계 등에서 공간이용에 대한 적정성 검토 강화(검토 체크리스트 정립) 필요하다. 해양공간이용 현황, 상위계획과 지역계획간의 연계성(특히, 연안관리지역계획과 통합계획), 해양수산규제지역 분포 등 핵심 평가사항에 대한 자료제시가 요구된다. 나아가서 단순한 행정협의 성격을 벗어난 해양수산부 정책의 일관성과 합리성을 위한 평가 및 협의제도의 실효성을 강화하는 제도개선이 마련될 필요가 있다. 또한, 환경 및 생태계 모니터링 등 각종 과학적 조사자료의 활용성 강화가 도모되어야 할 것이다.

셋째, 지속가능한 보전과 개발의 조화를 위해서는 TOP-DOWN 방식의 해양공간계획 전략을 수립하여야 할 것이다. 연안과 EEZ, 광역과 협역 해역 등 전체적 Zoning과 Sector 연계성을 강화하고, 보호구역 등에 포함되지 않은 공간에서의 이용에 대한 완충영향 고려 및 관리방향 설정도 필요할 것이다. 또한, 공간계획은 대부분 2차원 평면도에 초점을 맞추고 있는 상황으로 향후 수심, 지형, 퇴적자원분포 등 3차원 정보도 중요할 것이다.

마지막으로, MSP에 대한 해외 선진사례, 현재 활용되고 있는 우리나라 사전예방적 그리고 사후관리적 정책수단의 장·단점 분석 등을 통해 중장기적으로 해양공간의 통합적 관리체제를 보다 면밀하게 구축할 필요가 있다고 판단된다.

5. 결 론

해양공간계획(MSP)의 중요성과 도입 필요성에 대한 논의가 진행되고 있는 상황에서, 개발과 보전의 상충문제에 대한 실증적 근거를 뒷받침하기 위한 자료를 제시하기 위해 본 논문이 연구되었다. 최근 실제 해역에서 이루어지고 있는 해역이용·개발 현황 분석을 통해 입지의 적정성과 환경영향 측면에서 상충될 수 있는 대표적

인 개발사례를 진단하였다.

연안육역, 해역 및 EEZ 상에서 일어나는 정책계획, 개발사업, 이행행위가 한 해 약 2,000건이 넘는 것으로 나타났다. 공유수면에서의 개별 행위는 공작물의 설치 및 제거, 육상양식장과 발전소 관련 해수의 취수와 배수, 어항개발, 공유수면매립, 준설과 굴착, 어업면허, 항만개발 순으로 분석되었다. 또한, 환경부에서 해수부로 협의하는 유형은 전략환경영향평가에서는 도시개발, 항만건설, 개간 및 공유수면매립, 환경영향평가에서는 항만건설, 산업단지 조성, 에너지개발사업 그리고 소규모환경영향평가에서는 태양광발전, 도로사업 등이 많은 것으로 분석되었다.

조력 및 해상풍력을 포함한 해양 신재생에너지개발, 바다골재채취, 공유수면매립, 연안골프장 조성, 온배수 및 고염수 배출, 침식영향 개발사업 등 주요 6개의 개발사업 사례 분석에 따라 해당 공간이용 및 기 설정된 관리방향 간의 상충성이 빈발하고, 누적환경영향에 따른 해양환경과 생태계 훼손, 어장이용과 이행당사자사이의 갈등이 지속적으로 나타났다. 이러한 이유는 개발 입지 및 주변 공간영역에 대한 충분한 현황 파악이 부족하고, 공간이용과 관련된 개발법의 상호성 및 연계성이 미흡한 원인으로 분석되었다. 사전에 방적인 해양환경관리 정책을 강화하기 위해서는 입지 적정성과 개발규모에 대한 평가를 강화해야 할 것이다. 특히, 전략환경영향평가 등 상위계획 심의단계에서 입지와 규모의 적정성에 대한 평가시, 해양공간이용 현황, 상위계획과 지역계획간의 연계성(특히, 연안관리지역계획과 통합계획), 해양수산규제지역 과 보호대상 해양생물 분포 등 핵심 평가사항을 제시하도록 철저히 평가해야 할 것이다. 아울러, 관련 평가서의 평가항목과 내용을 개선하는 방안이 강구되어야 하는 것으로 판단된다.

지속가능한 보전과 개발의 조화를 위해서는 TOP-DOWN 방식의 해양공간계획 전략(연안과 EEZ, 광역과 협역 해역 등 전체적 Zoning과 Sector 연계성을 강화, 3차원 정보 포함 등)을 마련해야 하고, 이 과정에서 체계적이고 최신의 해양공간정보 속성자료 파악 및 공유를 위한 통합 정보시스템 구축이 필요할 것으로 판단된다. 해양수산과 관련된 전 부문, 즉, 항만·어항, 수산, 연안관리, 해양환경과 생태계 분야사이에서 해양공간이용에서의 상호적이고 일관성 있는 전략이 필요하다고 판단된다.

후 기

본 논문은 2016년도 국립수산물과학원 수산과학연구소사업(R2016053)의 지원으로 수행된 연구이며, 연구비 지원에 감사드립니다. 또한, 자

료수집에 도움을 주신 해양수산부 등 관련 분들께 감사드립니다.

References

- [1] Chae, D.R., 2009, 2009, "A study on the necessity of introducing marine spatial planning in Korea", J. Korean Soc. Mar. Environ. Saf., Vol. 15, No. 3, 237-242.
- [2] KRIHS (Korea Research Institute for Human Settlements), 2002, A study on the linkage of spatial planning and environmental planning system toward sustainable development, KRIHS 2002-7.
- [3] Crowder, L. and Norse, E., 2008, "Essential ecological insights for marine ecosystem-based management and marine spatial planning", Mar. Policy, Vol. 32, No. 5, 772-778.
- [4] GNDI (Gyeongnam Development Institute), 2011, The necessity and future work of marine spatial planning, Policy Focus 2011-31.
- [5] KMI (Korea Maritime Institute), 2011, A study on the improvement of marine spatial planning system in Korea, KMI, Basic study 2011-14.
- [6] Lee, D.I., Eom, K.H., Kwon, K.Y., Kim, G.Y., Yoon, S.S. and Jang, J.H., 2008, "Analysis of coastal area utilization by consultation of marine environmental impact assessment related systems", J. Environ. Impact Assess., Vol. 17, No. 2, 97-103.
- [7] Lee, D.I., Park, D.S., Eom, K.H. and Kim, G.Y., 2010, "Status of marine sand mining and assessment system in Korea", J. Environ. Impact Assess., Vol. 19, No. 3, 357-365.
- [8] Lee, K.J and Lee, J.H., 2014, "A study on the improvement of integrated coastal zone management system for efficient use of national land", J. Korean Spat. Inf. Soc., Vol. 22, No. 5, 99-107.
- [9] MOF (Ministry of Oceans and Fisheries), 2007, A study on the eco-friendly management of marine sand mining (III), MOF.
- [10] MOF (Ministry of Oceans and Fisheries), 2015, The manual book for marine environmental impact assessment, MOF.
- [11] Nam, J.H., Choi, J.Y., Yook, K.H. and Choi, H.J., 2004, A study on the construction of integrated management system for coastal area and marine protected area, KMI, Basic study 2004-07.
- [12] UNESCO IOC, 2009, Marine spatial planning: A step-by-step approach toward ecosystem-based management. www.unesco-ioc-marinesp.be.

Received 2 June 2016

Revised 8 August 2016

Accepted 12 August 2016