

# 어업자원 관리수단으로서의 해양보호구역제도에 관한 연구

채동렬\* · 남수민\*\*

## A study on Marine Protected Areas as Fisheries Management Tools

Dong-Ryul Chae\* and Su-Min Nam\*\*

### Abstract

Marine protected Areas(MPAs) are specially designated zones of the sea that are designed to secure operation of ecosystem function and to restore marine ecosystem to the original state by excluding all detrimental human activities. MPAs have been proposed in many countries as means of realizing sustainable fisheries and recently MPAs are newly receiving attention as precautionary measure for global warming and climate change. The purpose of this paper is to examine the possibility of MPAs as fisheries management tools through a wide range of literature analysis and to suggest necessity of fisheries purpose of MPAs in Korea.

Establishment of marine protected area can accompany various economic benefits such as restoration of marine environment, preservation of habitats, promotion of marine tourism and so on. Especially, a lot of case studies suggested that MPAs may bring out benefits to the fishing industry as a result of enhanced stocks. Fisheries benefits of MPAs on targeted species include increased abundance, increased mean individual size and age, increased reproductive output, enhanced recruitment inside and outside refuge, maintenance of genetic diversity of stocks, and enhanced fishery yields in adjacent fishing grounds, so called spill-over.

MPAs for ecosystem conservation and protection of coastal wetland have been applied appropriately and effectively, however, the Korean MPAs system is still detective due to absence of fisheries purpose MPAs. Finally, suggestions for Korean MPAs can be summarized as following four recommendations; to establish number of small-scale MPAs rather than few large MPAs, to designate island and its surrounding areas as reserve, to consider MPA design with stock enhancement program, and to undertake co-management with Eochon-Gye, the traditional coastal community in Korea.

Key words : Marine protected area, Fisheries management, No-take zone, spill-over, Eochon-Gye, Coastal community

접수 : 2011년 9월 20일 최종심사 : 2011년 12월 24일 게재확정 : 2011년 12월 26일

\*경남발전연구원 책임연구원(055-239-0190, drchae@gndi.re.kr)

\*\*수산자원사업단 연구원(Corresponding author : 051-740-2547, smnam@fira.or.kr)

## I. 서 론

인류의 행위가 해양이라는 자연환경이 가진 자정능력과 해양생물자원의 자율갱신능력에 영향을 줄 수 없었던 과거에는 해양의 수용력이 무한한 것으로 여겨졌다. 그러나 인구의 증가와 과학기술의 발달에 기인한 생산과 소비규모의 급격한 변화는 해양이라는 거대한 자연환경을 훼손하기에 이르렀다. 즉 깨끗하고 생물이 풍부한 해양생태계가 점점 희소한 자원이 되고 있는 것이다. 해양보호구역은 바다 위에 일정한 경계를 정하고 그 경계 내에서의 인간의 유해한 행위를 금지시킴으로써 자연이 가진 생태계의 기능이 정상적으로 작동하도록 하여 해양생태계를 유지할 목적으로 지정되는 제도적 장치이다.

해양보호구역의 지정으로부터 해양환경의 회복, 주요동식물 서식지의 보존, 해양관광 촉진 등 다양한 편익을 기대할 수 있다. 특히 해양보호구역이 가진 탁월한 자연회복력은 남획으로 고갈된 어업자원을 개선하고 해양의 생물량을 늘이는 효과가 있음이 널리 입증되었다. 이에 세계의 여러 나라에서는 기후변화에 대응하고 생태계 기반의 어업관리를 실현하기 위한 방법으로 해양보호구역제도를 적용하고 있으며, 이를 어업자원 관리를 위한 수단으로 활용하고 있다. 2005년 FAO 수산위원회 제26차 회의에서는 어업자원 관리를 위한 해양보호구역에 대한 기술적 가이드라인을 개발할 것을 FAO에 제안했다. 이에 따라 FAO는 2006년 6월 “해양보호구역과 어업자원 관리에 대한 전문가 워크숍” 개최를 비롯한 다각적인 검토를 실시했다. 그 결과 책임 있는 어업을 위한 FAO의 기술적 가이드라인 제 4편으로 「해양보호구역과 어업(Marine Protected Areas and Fisheries)」의 출간을 준비 중에 있다 (2011년 중 출간 예정). 한편, 2006년 7월 국제수산경제무역학회(IIFET: International Institute for Fisheries Economics and Trade) 제13차 학술대회에서는 해양공간의 구분과 특정한 서식지의 영

구적인 보호가 해양생태계의 생산력 복원과 수산자원 증진에 미치는 효과를 집중적으로 논의했다. 최근에는 유럽서식지보호령(European Habitats Directive 92/43/ECC)에 의해 지정되는 해양보호구역을 유럽공동어업(Common Fisheries Policy)과 연계해야 할 필요성이 제기되고 있다 (Fock, 2011).

이처럼 세계 각국에서는 어업자원 관리수단으로서의 해양보호구역 지정을 위한 활동이 활발한데 비해 우리나라에서는 해양보호구역을 어업자원 관리수단으로 이용하고자 하는 시도가 미흡하다. 국내 연구자로는 Hong & Lee(1995)에 의해 처음으로 해양환경개선을 위한 수단으로 해양보호구역제도의 도입 필요성이 제기되었고, 2000년 수립된 해양수산분야 장기비전인 해양한국 21(Ocean Korea 21)에서 연안역통합관리체계에 해양보호구역제도가 포함되었다. 최성애 외(2004)의 연구에서 해양보호구역을 어업자원회복수단으로 활용할 수 있는 가능성을 제시하고, 이를 위한 제도개선 방안을 제시했으나, 지금까지 정부차원의 후속연구와 실질적인 제도의 적용은 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

한편, 우리나라의 해역에서는 7만 척이 넘는 어선이 좁은 어장에서 경쟁적으로 어업을 하고 있다. 어구어법의 규제, 금어기 설정 등 전통적인 어업관리수단과 함께 TAC 제도를 적용해 다각적인 방법으로 어획량을 관리하는 수단을 도입하고 있지만, 목표어종을 선별적으로 어획할 수 없음에 따라 발생하는 비어업사망물, 즉 혼획 후 재투기(bycatch and discard)와 유령어업(ghost fishing)에 의한 어업자원 피해를 해결할 방안이 부재하다. 이는 개별양도성할당제(ITQs)를 적용할 경우에도 어려움이 있다. 이와 더불어 어업자원 서식지 소실 문제가 심각하다. 지난 20여 년 간 갯벌의 면적이 크게 감소했다. 갯벌은 연근해 어업자원의 산란장이자 유·치어의 생육장이며 풍부한 영양염을 공급해주는 주요 서식지이다.

이러한 문제를 해결하여 연근해어업의 지속가능성을 확보하고, 어업자원의 효율적인 이용을 달성하기 위해서 강력하고 실효성 있는 해양보호구역제도의 적용을 고려해야 한다.

이러한 배경 하에 본 연구는 해양보호구역에 관한 문헌조사를 통해 어업자원 관리수단으로서의 이용가능성을 검토하고, 우리나라 어업관리에 있어서 어업금지 해양보호구역제도 (no-take MPAs) 도입의 필요성과 적용 방안을 제시하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 해양보호구역의 역사와 개념 및 경제적 편익을 개관하고, 어업자원 관리수단으로서 해양보호구역의 작용원리를 정리한 후, 우리나라의 정책 방향 설정에 참고가 될 만한 외국의 해양보호구역제도 적용 사례를 분석한다. 이를 바탕으로 우리나라의 해양보호구역 발전 방안을 제시하고 연구의 결론을 도출하고자 한다.

## II. 해양보호구역의 개념과 경제적 편익

### 1. 자연보호의 역사 개관

#### 1) 육상의 자연보호구역 지정 역사

어떤 특정 구역을 자연 그대로의 상태로 보호하려는 인류의 시도는 고대로 거슬러 올라간다. 약 2천 5백여 년 전인 공자 시대에 이미 동아시아에서는 사냥지역 확보와 자연경관 유지를 위해서 사원이 보유한 숲을 보호구역으로 지정했다(Sheppard, 2001). 한편, 서구 문명에서 발견되는 가장 오래된 보호구역의 형태는 봉건국가의 왕과 귀족에 의한 사적 통제라 할 수 있다. 영국에서는 서기 1014년에 Cnut왕이 산림법을 제정해 자연자원을 제도적으로 보호하기 시작했다(UNEP, 1992).

근대적 형태의 보호구역 지정에 대한 움직임은 19세기에 신대륙을 중심으로 나타난 현상인데, 처음에는 국립공원의 형태로 시작되었다. 1861년 브라질의 포르투갈 식민정부는 티주카

국립공원을 보호하기 시작했으며, 호주의 영국 식민정부는 1860년대에서 1870년대에 걸쳐 시드니 서쪽지역을 자연보호와 관광의 목적으로 보호하기 시작했고, 캐나다는 1885년 록키산의 보우계곡을 온천보호지역으로 지정했다(Phillips, 2003). 19세기 말 미국에서는 특별한 자연경관의 영원한 보호를 위해 거대한 면적을 개발로부터 유보하기 시작했는데(Sanchirico & Wilen, 1998), 강과 협곡으로 유명한 옐로우스톤 국립공원은 1872년 인디언의 점유지를 축소하면서 지정한 미국 최초의 국립공원이다(McNeely, 1994).

유럽에서는 1910년 스웨덴이 제일 먼저 여섯 개의 국립공원을 지정했다(Wielgolaski, 1971). 이후 국립공원은 전 세계에 확대되어 다양한 형태로 발전했다. 20세기 말에는 경제를 개방한 중국이 국립공원과 자연보호구역 지정의 대열에 합류하여 육상 보호구역의 면적이 크게 증가했다.

#### 2) 해양의 자연환경 보호구역 지정 역사

육상에서의 자연보호 역사는 기원전을 거슬러 올라가지만, 해양의 자연보호는 그 역사가 그리 길지 않다. 그 이유는 해양이라는 자연환경은 너무 거대하고 그 수용력이 매우 커서 인류의 행위로 인한 훼손의 영향이 미미했기 때문이다. 그러나 과학기술의 발달과 인구의 증가로 인해 해양자원에 대해서도 희소성의 문제가 인식되기 시작하면서 해양보호구역이 지정되기 시작했다. 인류 최초로 해양에 지정된 보호구역은 어업자원 관리를 목적으로 한 것이었다. 1886년 스코틀랜드에서는 어업자원 고갈을 방지하기 위해서 어장을 구역화하여 10년 단위로 휴어하는 제도를 도입했다(Fogerty & Murawski, 2005). 그러나 이러한 한시적 접근제한은 세계자연보호연맹(IUCN: International Union for the Conservation of Nature)의 보호구역 기준을 만족하지 못한다. 국제자연보호연맹이 정한 보호구역의 기준에 부합하는 최초의 해양보호구역은 1935년 미국 플로리다에 지정된 제퍼슨 국가유적으로 연안

역 35ha와 18,850ha의 해상공간으로 이루어졌다 (Gubbay, 1995).

해양보호구역의 지정에 대한 논의는 육상에서의 자연보호운동이 세계적으로 전개된지 약 10년이 경과한 1970년대에 본격적으로 제기되었다. 1971년 뉴질랜드 정부는 해양보호구역법 (Marine Reserves Act)을 제정하고, 1977년 최초의 보호구역을 지정했다(Department of Conservation, 2001). 1970년대 후반, 와덴해를 공동으로 접하고 있는 네덜란드, 독일, 덴마크는 전통적인 해양이용방법의 문제점을 해결하고 해양관광을 촉진하기 위하여 3국이 공동으로 국립공원과 보호구역을 지정했다(Enemark et al., 1998). 이처럼 초기의 해양보호구역은 해양환경을 보존하는 목적으로 지정되었다. 해양보호구역제도는 해양환경의 보호로부터 발생하는 편익이 큰 나라인 호주, 뉴질랜드 등 국가에서 적극적으로 받아들였으며, 이러한 국가에서는 어업 등 인간의 행위를 금지하는 것이 상대적으로 용이한 측면이 있었다(Kar & Matsuda, 2008).

최근 들어 어업자원 관리 목적의 해양보호구역 지정이 활발하게 이루어지고 있다. 1980년대 중반부터 해양보호구역의 지정이 어업자원관리에 효과가 있는지에 대해서 활발한 논의가 있었고, 많은 과학자들이 어업자원 증가의 효과를 입증하기 위한 시도를 계속했다. 그 결과 대다수의 과학자들은 해양보호구역의 지정이 최소한 어업자원 관리를 위한 안전장치 또는 보험적 수단 (insurance system)이 될 수 있다는 결론에 합의했다(Bohnsack, 1993; Roberts, 1997; Lauck et al. 1998; Ballantine, 2003).

## 2. 해양보호구역의 정의 및 종류

### 1) 정의

해양보호구역의 정의는 해양분야 연구집단과 지역에 따라 조금씩 다르지만, 다음과 같은 세계자연보호연맹의 정의가 일반적으로 널리 인용되고 있다.

법 또는 기타 효과적인 수단에 의해 부분 또는 전체가 보호되는 조간대 및 조하대 영역으로 해수와 해수에 서식하는 동식물, 역사, 문화적 요소를 포함하는 구역

(원문 : Any area of intertidal or subtidal terrain, together with its overlying water and associated flora, fauna, historical and cultural features, which has been reserved by law or other effective means to protect part or all of the enclosed environment).

이 정의는 법 또는 기타 효과적인 수단으로 일정 구역의 해양환경을 보호하는 수단이라는 기본적인 개념을 잘 나타내고 있다. 그러나 이 정의는 매우 포괄적이어서 이 정의에 의해 분류되는 보호구역의 수가 많고, 이 중에는 실제로 적용되지 않는 문서상 보호구역(paper park)이 상당수를 차지하고 있다. 한편, 북동대서양 해양환경보호협약(OSPAR: Oslo and Paris Convention - the Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic)의 정의는 다음과 같다.

해양의 생물종, 서식지, 생태계 및 생태프로세스를 보호하고 보존할 목적으로 지정된 보호구역 중에서 국제법에 의해 보호되는 지역

(원문 : An area within the OSPAR marine area for which protective, conservation, restorative or precautionary measures, consistent with international law have been instituted for the purpose of protecting and conserving species, habitats, ecosystems or ecological processes of the marine environment)

이 정의는 해양 생물 및 그 서식지뿐만 아니라 생태계 프로세스를 보호대상에 포함하고 있다는 점이 특징적이다. 마지막으로 해양환경 보호를 위한 단체인 Living Oceans Society의 정의는

다음과 같다.

획득금지구역, 완충지역 및 기타행위 제한의 요소가 반드시 법에 의해 명시된 해양의 구역

(원문 : A legally defined area that has ① a core no-take area, ② a buffer zone, and ③ the prohibition of additional activities determined on a site-by-site basis)

이 정의는 보호구역 내의 행위제한 및 구역화(zoning)를 해양보호구역의 주요 구성요소로 강조하고 있다는 점이 특징적이다. 이러한 정의를 참고하여 해양보호구역의 개념을 정리해 본다면, 해양보호구역은 해양생태계의 기능유지를 목적으로 인간의 여러 가지 유해한 행위를 금지하기 위하여 바다에 설정한 구역이라고 할 수 있다. 대체로 매립, 폐기물 투기, 해상구조물 설치, 준설 등의 파괴행위가 금지되며, 해양과 해상국립공원, 천연기념물 보호, 해양생태계의 유보 등 보호의 목적과 범위에 따라 그 종류가 다양하다.

2) 종류

세계자연보호연맹은 보호목적에 따라 해양보호구역을 <표 1> 과 같이 분류하고 있다.

<표 1> 보호목적에 따른 해양보호구역의 분류(세계자연보호연맹)

I a	엄격한 자연보호(주로 과학적 목적)
I b	야생지역(주로 생태계 보호와 레크리에이션 목적)
II	국립공원(National Park)
III	자연유적(National Monument)
IV	서식지 / 생물종 관리지역
V	경관보호지역
VI	자원관리 보호지역

최근에는 법에 의해 규제되는 행위에 따라 해양보호구역을 분류하고 있는데, Chae(2009)는 어업행위의 규제 여부에 따라 다음 <그림 1>과 같이 해양보호구역을 분류했다.

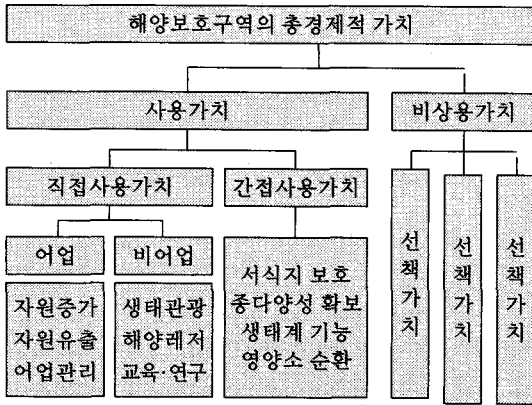
전면금지구역은 보호구역내에서 어떠한 어업행위도 허용되지 않는 절대적인 보호를 위한 해양보호구역이다. 남획으로 인하여 자원량이 심각하게 감소한 종의 회복을 촉진하기 위한 목적으로 지정된다. 부분금지구역은 보호구역내에서 특정 어업행위를 제한하는 해양보호구역이다. 생태계에 심각한 악영향을 초래하는 어구어법의 제한, 특정 어종이나 서식지 보호를 위한 목적으로 지정된다. 어업허용 해양보호구역은 어업행위에 대한 제약이 없는 해양보호구역이다. 해상경관의 보호와 유지, 역사·문화적으로 중요한 해역의 기념, 특별한 생물종 집단서식지의 보호 및 생태적으로 중요한 지형의 보호를 위해서 지정된다. 다목적해양보호구역은 구역화에 의해서 어업행위가 제한되는 구역과 어업행위가 허용되는 구역이 공존하는 해양보호구역이다. 미국, 호주, 뉴질랜드 등 해양보호구역의 면적이 큰 경우에는 하나의 해양보호구역이 여러 가지 목적을 위해 지정되며, 보호구역내 규제행위는 구역별로 차별적인 적용을 하므로 실제로는 여러 가지 해양보호구역의 집합적 형태를 가지게 된다. 한편, 지중해에서 빈번하게 적용되는 다목적 해양보호구역은 핵심 보호구역을 중심으로 2~3개의 동심원이 경계가 되어 구역이 나누어지는 특징이 있다. 핵심으로부터 멀어질수록 행위의 규제강도는 느슨해지며, 가장 바깥의 구역은 통상 완충해역(Buffer Zone)으로 이루어진다.

전면 금지구역 Strict No-Take Zone	부분 금지구역 Partly limited No-Take Zone	어업허용 보호구역 MPAs without limitation of fishing	다목적 해양보호구역 Multi-purpose MPAs
-----------------------------------	---	--	-------------------------------------

<그림 1> 규제행위에 따른 해양보호구역의 분류

### 3. 해양보호구역의 경제적 편익

본 절에서는 해양보호구역이라는 환경재가 가진 가치를 경제적 총가치(Total Economic Value)라는 개념으로 설명하고자 한다<그림 2>. 이는 환경경제학에서 널리 사용되는 개념적 접근으로 시장에서 거래되지 않는 가치, 즉 비시장가치(non-market value)를 포함하여 어떤 환경재가 제공하는 재화와 서비스의 모든 가치 측면을 고려하는 것이다.



<그림 2> 해양보호구역의 경제적 총가치

#### 1) 사용가치

사용가치는 직접사용가치와 간접사용가치로 나누어진다. 직접사용가치는 다시 어업편익과 비어업편익으로 구분할 수 있다. 해양보호구역의 어업편익은 어업행위로 인한 생태계 교란을 예방함으로써 발생하는 어업생산측면의 편익이다. Rudd & Tupper(2002)는 서식지와 생물다양성의 보호를 통해 산란자원의 붕괴를 예방하고 어업자원으로의 가입을 활발히 하는 효과를 기대할 수 있다고 했다. Halpern(2003)은 세계 여러 국가에서 지정되어 관리되고 있는 해양보호구역의 사례조사를 통해서 해양보호구역은 거의 대부분 그 면적과 상관없이 어군밀도, 생물총량, 개체의 크기와 다양성을 개선하는 것으로 결론지었다.

비어업편익은 해양관광, 교육과 연구의 장소

로 이용함에 따른 편익이다. 청정하고 생물이 풍부하게 유지되는 해양생태계는 해수욕, 해양리조트, 해양 레포츠 등 해양관광을 활성화한다. 또한 보호구역의 지정으로 보호되는 해양생물 및 생태계 기능은 생태관광 수요를 창출한다. 예를 들어서 고래, 바다사자와 같은 해양포유류, 바다거북이, 해양 조류 등의 희귀생물의 관찰, 스쿠버다이빙 또는 반잠수정을 이용한 해저생태계 탐사 등 레크리에이션을 할 수 있는 여건을 만들어준다. 뿐만 아니라 보호구역내 풍부한 어류자원은 바다낚시 수요를 창출한다.

간접사용가치는 보호되는 생태계의 기능적 서비스를 의미한다. 해양보호구역 설정으로 육상기인 오염원에 의한 해양오염 및 해상활동으로 인한 생태계 교란이 방지되면 해양환경이 가진 생태계 기능이 보장된다. 해양생태계의 기능이란 해양생태계가 가진 프로세스의 복합적, 시스템적 작용을 의미하는데, 이는 해양생태계의 자정작용, 해수의 순환 및 해류의 이동에 의한 기후조절 기능, 갯벌 생성 등 생태계 생성 기능 등이 포함된다.

#### 2) 비사용가치

비사용가치는 선택가치와 유산가치 및 존재가치로 이루어진다. 선택가치는 현재는 이용하지 않지만 장래에는 이용될 가능성이 있기 때문에, 그 때까지 해양환경을 보존하여 얻어지는 가치이다. 해양보호구역의 지정은 과잉어획 및 해양오염 등의 원인으로 멸종위기에 처한 생물종의 생존을 보장하여 생물의 종 다양성을 보존하는 효과가 있다. 이는 경제적으로 생물유전자원을 활용할 수 있는 가능성을 확보하는 것을 의미한다. 즉 의약품 및 치료제의 개발, 신물질 추출 및 신소재 개발에 이용할 수 있는 생물유전자원의 확보에 따른 선택가치가 발생한다.

유산가치는 현 세대가 이용하는 것은 아니지만, 장래세대에게 잘 보호된 해양생태계를 물려줌으로써 얻어지는 가치이다. 존재가치란 환경

자원의 본연의 가치로서, 사용하는 것과는 무관하고 미래에 사용하게 될 가능성도 없지만, 그 환경자원이 존재함으로써 사람들에게 주는 편익을 말한다. 예를 들어 특정한 개인은 현재뿐만 아니라 향후에도 전혀 이용할 가능성이 없고, 자신과 아무런 이해관계를 형성하지 못하는 어느 멸종위기종의 보호행위로부터 심리적 만족감을 얻을 수 있으며, 또 이런 만족감을 얻고자 기꺼이 얼마간의 금액을 지불할 의사를 가질 수 있다. 이때 이 개인이 가진 최대의 지불의사액이 종의 보호로부터 발생하는 비시장가치에 해당된다.

### Ⅲ. 어업자원 관리수단으로서의 해양보호구역제도

#### 1. 해양보호구역의 어업자원 개선효과

해양보호구역의 설정으로 어업자원의 상태가 개선된다면 이를 어업자원관리수단으로 이용할 수 있을 것이다. 본 절에서는 해양보호구역의 어업자원 개선효과는 보호구역내 어업자원의 증가 효과와 보호구역 밖으로 자원이 유출되는 효과로 구분지어 설명하고자 한다.

##### 1) 자원증가

어업행위를 비롯한 인간의 유해한 행위를 차단함으로써 어업자원의 성장을 보장하는 것이 해양보호구역의 기본적인 작동원리이다. Goñi (1998)를 비롯한 여러 연구자들은 해양보호구역 지정으로 인한 어업자원상태 개선의 과정을 크게 다음 두 단계로 분류했다.

첫째는 어업사망률을 낮춤으로써 직접적인 자원감소의 영향을 줄이는 것이다. 여기에는 어업대상 어종뿐만 아니라 어업대상이 아닌 어종의 사망률을 낮추는 것이 포함된다. 어업행위는 어획대상 어종뿐만 아니라 어획대상이 아닌 어종의 사망률을 높인다는 점에서 생태계에 미치는 영향이 크다. 어획대상이 아닌 어종은 대개 혼획 후 재투기되거나 유령어업에 의해 희생된

다. 이처럼 어획대상이 아닌 생물의 희생에는 어획대상 어종의 유·치어가 포함되어 있어 어업자원의 유지에 부정적인 영향을 가중한다.

둘째, 어업행위로 인한 서식지 훼손을 차단함으로써 산란장과 피난처를 보호하여 생태계의 수용력을 강화하게 된다. 어업행위는 자연상태의 생물종 구성과 먹이사슬 구조를 변화할 수 있고, 어떤 어구어법은 해양생물의 서식에 중요한 역할을 하는 서식지를 훼손하기도 한다. 따라서 이러한 유해행위를 금지하는 것은 어업자원의 유지와 회복에 긍정적인 기능을 하게 되어 이들 자원을 경제적으로 이용하는 어업자들의 이익 증대에 기여하게 된다.

해양보호구역의 지정이 어떻게 어업자원의 회복이라는 목표를 달성할 수 있는지에 대한 연구는 이론적 모형에 의한 검증과 실증분석에 의한 검증 연구가 있다. 먼저, Holland & Brazee (1996)은 생경제모형(Bioeconomic model)에 기반한 시뮬레이션을 실시한 결과, 해양보호구역은 과도하게 어획되는 어업의 자원상태를 개선하는 효과가 있음을 입증했다. Sumaila(1998)는 동태적 생경제모형 분석을 통해서 해양보호구역의 설정으로 산란자원의 증가를 확인했으나 이러한 효과가 어업생산의 증가로 연결되는지 입증하지 못했다. Sanchirico & Wilen(2001)은 공간을 구분하는 생경제모형을 적용한 연구를 통해 산란자원의 증가와 어업생산의 증가 모두 효과적임을 이론적으로 입증한 사례이다.

실제로 어업자원이 회복되는 효과를 입증하기 위해서 해양보호구역이 실질적으로 관리되기 전과 후의 자원량, 자원밀도, 어종의 수, 개체의 크기, 단위노력당어획량 등 데이터를 비교분석하는 방법을 적용한 연구가 있다. 해양보호구역 설정 이후 평균 크기와 자원수가 증가했음을 밝힌 사례는 Dugan & Davis(1993), Bohnsack (1993), Halpern(2003) 등이다. Paddock & Estes(2000)는 미국의 몬터리만 국가해양보호구역(Monterey Bay National Marine Sanctuary)에서

의 어업자원 개선사례를 연구한 결과, 어업행위가 전면 금지된 보호구역내 어업자원의 밀도와 개체의 크기가 보호되지 않는 해역보다 현저하게 우수함을 증명했다. McClanahan & Mangi (2000)는 1991년 지정된 케냐의 몸바사 해양공원 사례를 통해서 부분적으로 어업행위가 금지되는 보호구역의 경우에도 단위노력당어획량이 50% 이상 개선되었음을 입증했다. Branch & Odendaal(2003)은 남아프리카공화국의 소형 해양보호구역 지정 후 꽃양산조개의 자원개선사례를 발표했는데, 보호구역내 개체의 크기는 30~50% 가량 더 크고, 성어의 밀도는 75% 가량 더 높은 것으로 나타났다.

Claudet et al.(2006)은 어업금지 해양보호구역의 효과를 확인하기 위해서 해양보호구역 설정 전후로 구분한 3개년(1995년, 1998년, 2001년)의 수중관측조사(Underwater Visual Censuses, UVC)를 실시했다. 이는 수중관측장비를 통해 확인된 어종의 개체수를 기록하는 방식이다. 그 결과, 해양보호구역 지정전인 1995년에는 크기가 작은 어종, 경제적 가치가 낮은 어종, 정착성 어종의 자원량이 해양보호구역 안쪽과 바깥쪽에서 차이가 있었다. 즉 경제적 가치가 낮은 어종은 해양보호구역 바깥쪽이 더 밀도가 높았으며, 대부분의 정착성 어종은 소형어종이고, 이동성 어종은 대형 어종인데, 소형어종의 경우 해양보호구역 안쪽의 어군밀도가 더 높았다. 그러나 해양보호구역 지정 3년 후인 1998년에는 모든 어종의 어군밀도가 해양보호구역내에서 더 높게 나타났으나, 소형어종은 예외였다. 해양보호구역 지정 6년 후인 2001년 조사 결과, 해양보호구역 안쪽과 바깥쪽의 밀도차는 더욱 벌어졌으며, 모든 어종에서 뚜렷하게 차이가 있었으나 소형어종은 의미있는 차이를 보이지 못했다.

## 2) 자원유출

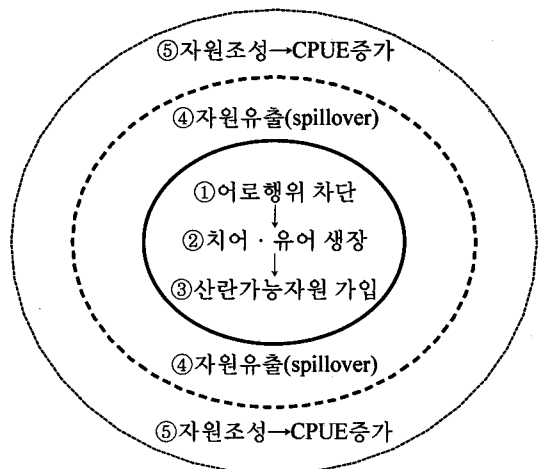
해양보호구역 내에서 성장한 어업자원의 밀도가 커지면 이들 중 일부 개체는 보호구역 밖으로 이동하게 되는데, 이를 자원의 유출(spill-

over)이라고 한다. 자원유출이 발생하는 경로는 다음 <그림 3>에 나타난 바와 같다.

보호구역으로부터 유출된 자원은 해양보호구역 바깥쪽 상시 어획이 가능한 수면에서의 자원 밀도가 증가하게 된다. 이에 따라서 단위노력당 어획량과 총어획량이 증가하는 효과를 기대할 수 있다.

Ami et al.(2005)은 어업의 총편익이라는 경제적 변수와 자원의 밀도라는 생물학적 변수로 구성된 단순한 생경제모형 분석을 통해서 자원유출의 편익을 이론적으로 증명했다.

자원유출의 실증적 검증을 실시한 연구사례도 다수 존재한다. Russ & Alcalá's(1994)는 1983년부터 1993년 사이, 7개년도의 표본을 통해 세부의 수밀란섬 보호구역에 서식하는 100여종의 데이터를 분석했다. 그 결과 보호구역과 그 경계 수면에서의 자원밀도 증가를 확인할 수 있었다. Ward & Hegerl(2003)은 호주 대산호초 해양보호구역(Great Barrier Reef Marine Protected Area)에서의 표본추출을 통해 성어인 자원의 유출외에 유·치어의 유출도 발생하고 있음을 입증했는데, 그들의 연구결과에 의하면 단위노력당어획량은 과거보다 약 3배 더 개선된 것으로 나타났다. 이 밖에 Kaunda-Arara & Rose(2004), Francini-Filho & Moura (2008), Harmelin-Vivien



<그림 3> 자원유출 발생 과정



et al.(2008), Unsworth et al.(2010) 등 다수의 연구에서는 어업금지 해양보호구역의 자원유출(spill-over) 효과를 실증적으로 증명했다.

Harmelin-Vivien et al.(2008)은 지중해에 지정된 해양보호구역 6개소(프랑스 2개소, 스페인 4개소)를 수중모니터링한 결과, 종의 수는 1.1배 많아지고, 자원량은 1.3배 커졌으며, 전체 생물량은 4.7배 증가했음을 확인했다. 이 연구에 의하면 자원유출의 효과가 미치는 범위는 보호구역으로부터 100미터 이내의 좁은 해역에 제한되었다.

## 2. 어업자원관리를 위한 해양보호구역제도 적용 사례

전술한 바와 같이 세계 여러 나라에서 해양보호구역제도를 적용하고 있으며, 주요 수산국들은 어업자원관리를 위한 수단으로 이용하고 있다. 특히 지중해의 연안어업은 다양한 어구어법으로 다종의 자원을 잡는 측면에서 우리나라의 연안어업과 유사하므로 우리나라의 해양보호구역제도 적용 시 좋은 참고사례가 될 것으로 판단된다.

1) 이탈리아 어업금지 해양보호구역 적용 사례  
이탈리아는 인구 6천만 명, 1인당 연간 수산물 소비량 20kg의 수산물 소비대국이다. 1980년대 남획에 의한 어업자원 고갈문제가 심각해지자 이탈리아 정부는 1990년대 들어와서 어업자원관리를 위해 전면어업금지구역이 포함된 해양보호구역을 지정하기 시작했다. 이탈리아에서의 해양보호구역 지정을 위한 과학적 분석은 ICRAM(Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e tecnologica Applicata al Mare)이라는 국립연구기관이 담당하고, 해양보호구역의 지정에 관한 책임은 환경부 산하(Ministero dell' s Ambiente)의 독립기관(Servizio Difesa Mare)이, 관리는 지방정부가 담당하는 체계를 이루고 있다(Hoyt, 2005).

2005년 6월 현재 총 20개소의 해양보호구역(Natural marine protected area)이 지정되어 있다. 이 중에서 어업금지구역의 면적이 확인되는 15개 해양보호구역의 총 면적은 162,792ha이며, 전면금지구역을 의미하는 A존의 비율은 약 2.7%이다(<표 2>).

<표 2> 이탈리아 어업금지 해양보호구역 적용 사례

보호구역명	지정년도	총면적(ha)	관리청
Portofino	1998	346	지방정부
Cinque Terre	1997	2,726	국립공원
Tavolara-Punta Coda Cavallo	1997	15,357	지방정부 권소시업
Sinis-Isola Mal di Ventre	1997	25,673	지방정부
Capo Carbonara	1999	8,598	지방정부
Isole Ventotene-Santo Stefano	1997	2,799	지방정부
Punta Campanella	1997	1,539	지방정부 권소시업
Capo Rizzuto	1991	14,721	프로방스
Isole Egadi	1989	53,992	지방정부
Isola di Ustica	1986	15,951	지방정부
Isole Ciclopi	1989	623	지방정부 권소시업
Porto Cesareo	1997	16,654	지방정부 권소시업
Torre Guaceto	1991	2,227	지방정부 권소시업
Isole Tremiti	1989	1,466	국립공원
Mitramare	1986	120	WWF
합계		162,792	

자료 : Guidetti et al.(2008), IUCN(2005)

〈표 2〉의 15개 해양보호구역 중 13개의 해양 보호구역은 지방정부 또는 지방정부 컨소시엄이 관리하고, 2개는 국립공원관리청에서 관리하며 나머지 1개는 비정부기구(WWF Italy)에서 관리를 담당하고 있다.

이탈리아의 해양보호구역은 통상 A존, B존, C존 3개의 구역으로 나누어서 관리되고 있다. A존은 전면금지구역으로 관리목적 외의 모든 접근이 금지되며, B존은 수영 등 일반적인 접근은 허용되나 어업은 전면 금지되는 구역이다. C존은 완충구역으로 일반적인 접근과 정기적인 항행이 허용되며, 관리청과의 협의 하에 일부 어업이 허용될 수 있다.

이탈리아에서의 해양보호구역 지정과 어업자원 개선을 증명한 연구로는 Ceccherelli et al.(2006), Frascchetti et al.(2005), Guidetti et al.(2008), Guidetti et al.(2010) 등이 있다. 토레 구아세토(Torre Guaceto) 해양보호구역은 이탈리아의 해양보호구역중 어업자원 개선의 효과가 가장 뛰어난 곳으로 알려져 있다. Frascchetti et al.(2005)과 Guidetti et al.(2010)의 연구를 통해 토레 구아세토 해양보호구역의 적용 사례를 정리하면 다음과 같다.

이 해양보호구역은 1991년에 설립되었으나 본격적인 관리는 2001년부터 시작되었다. 아드리아해 남부에 위치하고 있으며, 총면적은 2,227ha로 10km의 해안선을 끼고 있는 해안인접형 보호구역이다. A존의 면적은 179ha, B존의 면적은 163ha, C존의 면적은 1,885ha를 차지한다. C존에서의 어업행위는 2005년도까지는 금지되었으나 2005년 이후에는 어업인과의 협의를 통해 일부 어업이 허용되었다. 지방정부와 지역어업인 사이에 합의된 내용은 다음과 같다. 먼저, 그물(trammel net : 3중 자망)의 길이를 최대 1,200미터 이내로 제한하고, 망목 크기는 최소 2.8cm로 제한하였다. 그리고 이 해역에서 어업행위를 허용하는 어선은 4척으로 제한했는데, 허용되는 어선은 선체 길이 5.43~6.90m, 엔진파

워는 13.60kW에서 28.30kW이다. 이 어선들은 주 1회 해양보호구역내에서 조업을 할 수 있게 하여 어업행위를 일부 허용하고 있으며, 어업인들은 향후 부정적인 영향이 발생하면 추가적인 어업제한을 받아들일기로 합의했다. 이는 지방정부와 지역어업인의 공동관리(co-management)의 성과이다.

Guidetti et al.(2010)의 연구결과에 의하면 C존에서의 모든 어업을 금지한지 4년이 경과한 후의 CPUE(그물 1평방킬로미터당 어획량, kg)는 해양보호구역 안쪽이 바깥쪽보다 약 5배 정도 높게 나타났다. 이후 어업인들과의 협의를 통해 위와 같이 제한된 어업을 허용하자 해양보호구역 안쪽의 CPUE는 3년간 감소하였으나 여전히 보호구역 바깥쪽 CPUE보다는 2배 이상 높은 수준을 유지했다. 이는 보호구역 지정의 효과 달성과 지역어업인의 어업소득 유지라는 두 가지 목표를 동시에 달성한 모범적인 사례라 할 수 있다.

## 2) 소규모어업 관리를 위한 해양보호구역 적용 사례 : 포르투갈

포르투갈은 세계에서 11번째의 배타적경제수역(1,727,408km<sup>2</sup>)을 가진 해양대국으로 어업이 경제적으로 중요한 위치를 차지하는 서유럽의 대표적인 어업국가다. 특히 전통적인 어구어법을 이용한 소규모어업(small-scale fisheries, 지중해국가들 사이에서는 대개 artisanal fisheries라고 불리움)이 발달해 있다. FAO의 기록(FAO Country Profile Fact Sheets)에 의하면, 2004년 현재 포르투갈에서는 5톤 미만의 소규모어선이 전체 어선척수의 86%를 차지하고 있다. 이러한 전통어업은 다양한 어구어법을 적용하여 다수의 수산동물종을 포획하는 특징이 있어서 어업자원관리가 쉽지 않다. 포르투갈 정부는 총허용어획량 할당제도(TAC)를 도입해 어획량을 규제하고 있으나, 최근 TAC가 혼획의 문제를 가중시켜 어업사망율이 줄어들지 않는 것으로 확인되어 소규모어업 관리를 위한 해양보호구역제도를

적용하기 시작했다.

Batista et al.(2011)은 아라비다 해양보호구역(Arrábida Marine Protected Area) 사례를 통해서 포르투갈의 해양보호구역제도가 소규모 어업관리에 얼마나 효과가 있는지를 분석했다. 이 연구에 나타난 포르투갈의 해양보호구역 적용 사례를 정리하면 다음과 같다. 아라비다 해양보호구역은 1998년에 지정되었으나, 어업 등 행위제한이 시작된 것은 2005년부터이다. 이 보호구역은 해안선을 따라 길게 늘어선 모양으로 총면적은 53km<sup>2</sup>인데, 보완구역(28km<sup>2</sup>), 부분보호구역(21km<sup>2</sup>), 완전보호구역(4km<sup>2</sup>) 등 3개의 구역으로 나누어 관리되고 있다. 보완구역에서는 어획물의 재투기(discard), 형망, 트롤, 스쿠버장비를 이용한 포획, 맨손어업(hand-collecting fishing)이 금지된다. 부분보호구역에서는 위 금지행위 외에 선망, 자망, 3중자망이 제한되며 완전보호구역에서는 모든 접근이 통제된다. 허용되는 어업의 경우에도 선체길이 7미터 이하의 소형 어선만 보호구역내 조업면허를 부여하는데, 이는 1년 단위로 갱신하도록 했다. 이처럼 잘 고안된

프로그램을 적용한 결과 어업자원 개선과 어업관리력 강화라는 두 가지 목적에 대해 만족할만한 성과를 얻었다. 그러나 Batista et al.(2011)의 연구는 어업인의 소득이 감소하고 어업인의 해양보호구역 운영에 대한 불만이 커지게 되어 경제적 지표와 사회적 지표는 오히려 후퇴한 것을 지적하고, 이해관계자 집단의 적극적인 참여와 의견교환을 통한 사전합의가 소규모어업의 적용에 매우 중요한 요소라는 결론을 도출했다.

#### IV. 우리나라 해양보호구역제도 발전 방안

##### 1. 해양보호구역 현황과 문제점

###### 1) 해양보호구역 지정현황

세계 보호구역 데이터베이스(World Database of Protected Area; WDPA)의 자료에 의하면, 2009년 6월 현재 전 세계 235개 국가 중에서 188개 국가가 해양보호구역제도를 적용하고 있다. 총 해양보호구역 수는 6,363개인데, 이중 국제적 차원에서 지정된 해양보호구역은 839개, 국가적

〈표 3〉 우리나라 해양보호구역 지정 현황

구분	위치	면적(km <sup>2</sup> )	지정일	비고
습지보호 지역	무안	42.00	2001.12.28	국제 보호구역 (람사르 등록)
	진도	1.44	2002.12.28	
	순천만	28.00	2003.12.31	
	보성벌교	10.30	2003.12.31	국가 보호구역
	웅진 장봉도	68.40	2003.12.31	
	부안 줄포만	4.90	2006.12.15	
	고창	10.40	2007.12.31	
	서천	15.30	2008.01.30.	
	송도	6.11	2009.12.31	
	중도	31.3	2010.01.29	
생태계 보전지역	신두리	0.63	2002.10.09	
	문섬	13.68	2002.11.05	
	대이작도	55.70	2003.12.31	
	오륙도	0.35	2003.12.31	
합계	14개소	288.51		

자료 : 해양보호구역센터 (<http://mpa.koem.or.kr>)

차원에서 지정된 해양보호구역은 5,524개이다. 해양보호구역 지정이 많은 국가는 미국 622개, 호주 526개, 스웨덴 481개, 캐나다 460개, 인도네시아 240개의 순이다. 해양보호구역의 면적은 육지부 포함 총 721만 km<sup>2</sup>인데, 이중 해양의 면적은 247만 km<sup>2</sup>로, 이는 지구 전체 바다표면적의 0.07%를 차지한다.

우리나라에는 총 12개의 법률과 4개의 관련부처에 의해 해양상에 다양한 보호구역이 지정되어 있다. 이중 수산자원보호구역, 보호수면, 육성수면, 수산자원관리수면, 패류생산지정해역, 특정어업 금지구역 등은 어업자원을 보호하기 위한 수면으로 지정된다. 이 외에도 자연 생태계 보존·보전 목적의 해중경관지구, 습지보호지역, 생태계 보전지역, 해상·해안 국립공원, 특정도서, 조수보호구, 생물권보전지역이 있으며, 이 외에 환경관리를 위해 지정된 환경보전해역과 특별관리해역이 있다. 한편, 해양보호구역이라는 명칭이 법에 명시된 경우는 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률에 의해 지정되는 해양생물보호구역, 해양생태계보호구역, 해양경관보호구역과 습지보호법에 의해 습지보호구역이 해당되며, 현재까지의 지정현황은 <표 3> 과 같다.

## 2) 문제점

지난 1992년 리우선언 이후 환경에 대한 관심이 증가하였으며, 각국의 정부는 지속가능한 개발 개념을 도입한 정책을 추진하고 있다. 우리나라에서도 해양환경의 지속가능성을 보장하면서 해양생태계의 기능을 유지관리하기 위해 연안역 통합관리개념을 도입하고 습지보호지역과 해양생태계보전지역을 제정하는 등 노력을 기울이고 있다. 그러나 우리나라의 해양보호구역 제도는 여러 해양선진국의 사례와 비교하여 몇 가지 문제점을 가진다.

첫째, 해양보호구역을 관리하는 포괄적 법률이 제정되지 않았다. 해양생태계의 보전 및 관리

에 관한 법률이 제정되었으나 습지보호지역은 습지보호법에 의해 규제되며, 이 외에도 어업관리수단으로 활용될 수 있는 수산자원보호구역, 해상국립공원 등의 제도는 국토의계획과이용에 관한 법률과 자연공원법에 의해 규제되고 있어, 해양보호구역을 통합하고 네트워크를 형성하기 위해서는 법제의 개편이 필요하다.

둘째, 해양생태계 관리와 수산자원관리 사이의 단절이 있다. 외형적으로 현 정부에서 추진한 정부부처 개편으로 해양생태계 관리는 정부 행정조직상 국토해양부에서, 수산자원 관리는 농림수산식품부에서 전담하도록 한 이후부터 단절이 형성되었다. 그러나 과거 해양수산부 시절에도 해양보전관련 부서와 수산자원 관리부서의 유기적인 결합에 의한 통합적 관리는 이루어지지 않았다. 따라서 수산자원 관리제도가 해양생태계 관리제도와 연계될 수 있도록 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

셋째, 어업자원 관리를 위한 해양보호구역의 설정이 필요하다. 2009년 수산자원관리법 제정으로 우리나라에서도 수산자원의 포획과 채취를 금지할 수 있는 수산자원보호수면을 지정할 수 있도록 제도화 되었으나, 현재까지 이를 어업자원 관리수단으로 활용하려는 노력은 소극적인 수준이다. 바다목장, 인공어초, 해중립 조성 과 같은 수산자원 조성수면 뿐만 아니라 수산생물의 서식지 중에서 특별히 생산력이 높은 해역을 선정하여 어업활동을 금지하도록 한 후 자원회복과 자원유출이 가능하도록 설계되고 관리되어야 한다.

마지막으로, 해양보호구역 관리체계가 조직적이지 못하다. 우선 해양보호구역을 지정하고 관리함에 있어서 다양한 이해관계자의 의사결정 참여가 부족하며, 해양보호구역 지정 후 모니터링 시스템이 부재한 점, 해양보호구역간 네트워크 연계가 이루어지지 못한 점 및 해양보호구역이 창출하는 외부경제 효과, 즉 해양보호구역 지정과 관리로부터 발생하는 경제적 편익을 충

분히 활용하지 못하고 있는 점 등은 우리나라 해양보호구역의 관리에 있어서 개선해야 할 사항이다.

## 2. 어업자원관리를 위한 해양보호구역 적용 방안

### 1) 제도개선 방안

먼저, 해양환경 관리와 보호구역 지정 및 어업 행위 규제를 모두 포괄할 수 있는 단일법을 갖추는 것이 중요하다. 포괄적 법률이 필요한 이유는 해양보호구역이 제공하는 효과의 불가분성과 해양보호구역간 상호연계성이 존재하기 때문이다. 해양보호구역 효과의 불가분성이란 보호구역의 지정에 의해 발생하는 효과는 구분할 수 없으며, 한 가지 목적으로 지정된 보호구역이 한 가지 효과만을 발생하지 않는 데 기인한다. 예를 들어 해양의 어떤 서식지를 보호구역으로 지정하여 관리함으로써 발생하는 생물량의 증가는 어업대상종과 어업비대상종의 구분 없이 포괄적으로 적용되므로 이를 생물 종 다양성 확보 효과와 어업자원 증가 효과로 구분할 수 없다. 그 다음, 해양보호구역간 상호연계성이란 바다라는 생태계가 하나로 되어 있어서 해수와 생물종의 이동이 자유롭게 이루어지는 특성에 기인한다. 즉 어떤 한 해양보호구역내에서 발생하는 생태계 변화의 영향이 바다라는 매개체를 통해 다른 해양보호구역에 미칠 수 있다. 많은 연구자들이 해양보호구역 네트워크의 중요성을 강조하는 것도 같은 이유에서다.

현재 통합된 법에 의해서 해양보호구역을 관리하고 있는 국가들도 처음에는 개별법에 의해서 각각의 목적에 의한 해양보호구역을 지정하고 관리하는 법체계를 가지고 있었으나, 해양보호구역제도를 강화하고 확대하는 과정에서 단일법률에 의한 해양관리체제로 전환했다. 뉴질랜드는 1971년에 제정된 해양보호구역법(Marine Reserve Act 1971), 남아프리카공화국은 1998년에 제정된 해양생물자원법(the Marine Living Resources Act No. 18 of 1998), 호주는

1999년에 제정된 환경보호와 생물다양성 보존법(Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999), 영국은 2009년 제정된 해양연안접근법(Marine and Coastal Access Act 2009)을 통해서 모든 종류의 해양보호구역을 포괄하는 체계를 갖추었다.

그 다음으로 국가 해양보호구역 관리체계의 수립을 위한 해양보호구역 전담기관을 설립해야 한다. 국가 전체적 시각의 포괄적 목표를 설정하고 국민다수의 이익에 부합하는 해양보호구역제도를 만들기 위해서는 국가적 차원의 해양보호구역 관리 및 운영시스템이 필요하다. 미국은 해양대기청(NOAA) 산하기관으로 국가해양보호구역센터(National Marine Protected Area Center)를 두고 있다. 이 센터가 있기 전에 미국에서는 100개가 넘는 기관이 법적 권한을 부여받아 해양보호구역 프로그램에 관여했으며, 1,700여개의 해양보호구역을 관리했다. 영국도 2009년 해양연안접근법 제정으로 해양관리기구(Marine Management Organization)를 신설해 해양보호구역에 관한 사항을 전담하도록 했다.

현재 우리나라에서는 해양환경관리공단에서 해양보호구역센터를 설치·운영 중이나 그 역할의 범위는 현재 설정된 해양보호구역이 가진 범위의 한계성을 극복할 수 없다. 향후 주요 서식지나 생산성이 높은 해역을 보호구역으로 지정하여 어업자원관리수단으로 활용할 수 있도록 하기 위해서는 보다 다양한 역할을 수행할 수 있는 전문성을 가진 전담기관이 필요하다. 해양보호구역을 효율적으로 운영하기 위해서는 최선의 과학적 지식과 정보를 기초로 한 보호구역 위치 선정과 구역화(Zoning)가 이루어져야 하며(Kittinger et al., 2010), 해양보호구역의 효과를 극대화하기 위해서는 생태적·생물학적·어업적·사회적·경제적 요소를 모두 포함한 모니터링과 사후관리가 이루어져야 한다(Garcia-Charton et al., 2008).

## 2) 제도적용 방안

우리나라에서 어업자원 관리수단을 목적으로 하는 해양보호구역을 발전시키기 위해서는 관리대상 어종의 범위와 해양보호구역 지정 및 관리에 소요되는 비용, 해역의 특성과 생태관광 등 타 용도로 이용가능성 등을 종합적으로 검토하여 우리 여건에 가장 적합한 제도를 개발해야 한다. 본 절에서는 앞에서 검토한 사례를 바탕으로 다음 세 가지 적용 방안을 제시한다.

첫째, 소형 해양보호구역(small-scale MPA)의 지정이다. 해양보호구역을 크기에 따라 소형과 대형으로 구분하면, 통상 핵심 보호구역의 면적이 100ha 미만인 경우를 소형해양보호구역이라 할 수 있다. 해양보호구역 제도가 발달한 나라 중에는 호주나 미국처럼 대형 해양보호구역을 지정해 영해의 20% 이상을 보호 대상으로 삼는 경우가 있고, 반대로 소형의 보호구역을 지정해 강도 높게 관리하는 국가도 있다. 일반적으로 대형 해양보호구역은 주로 해양환경 보호의 목적으로 지정되거나 다목적 해양보호구역인 경우가 많은 반면에 소형해양보호구역은 어업자원 관리를 위한 수단으로 적용되는 사례가 많다.

우리나라는 중국, 일본과 인접해 영해의 면적이 좁고, 희유성 자원을 인접국과 경쟁적으로 이용하고 있다. 이러한 어업여건에서는 근해어업 관리를 위해 대형 해양보호구역을 지정하는 것보다 연안과 대륙붕의 생산성이 높은 곳을 선정해 집중적으로 관리하는 소형 해양보호구역이 더 효과적일 것이다.

특히, 우리나라의 남해안과 서해안은 갯벌이 잘 발달되어 있다. 갯벌은 주요 연근해어종의 산란장이자, 치어의 생육장이며, 포식자의 공격으로부터 안전한 피난처로서 매우 중요한 서식지 기능을 가진다. 따라서 갯벌을 포함한 해역을 보호구역으로 지정하는 방법을 생각해 볼 수 있다. 갯벌생태계의 보호를 통해 어업자원 개선의 효과를 얻기 위해서는 먼저 갯벌생태계의 면적을 감소시키는 일련의 개발행위가 금지되어야 하

며, 그 다음으로는 갯벌생태계가 유기적인 작용을 통해 생물의 성장을 보장할 수 있도록 충분한 수역을 포함해야 한다. 현재 우리나라에서 지정해 관리중인 10개소의 습지보호구역은 갯벌생태계를 보호하기 위해 지정되었으나, 지정의 범위가 조간대에 국한되어 있어서 생태계의 기능의 회복과 보호의 효과를 극대화하기에는 부족하다. 또한 관리에 있어서도 출입 및 행위제한을 위한 엄격한 통제가 이루어지지 못하고 있으며 갯벌체험관광 활동에 의해 갯벌생태계의 건강성이 훼손되는 사례가 발생하고 있어 제도적 보완이 필요한 상황이다.

### (1) 도서주변 해역의 해양보호구역화

국가와 지역을 막론하고 해양보호구역은 섬과 그 주변해역으로 이루어진 경우가 많다. Bell (2008)은 그 이유에 대해서 섬 주변에 지정된 해양보호구역은 그 위치와 경계가 상대적으로 쉽게 구분되고 해상에 지정된 해양보호구역에 비해 관리가 용이하다는 견해를 제시했다.

섬이 많은 것은 우리나라 해양여건에서 가장 특징적인 요소이다. 지금까지 확인된 도서의 수는 총 3,358개이며, 그 면적의 합은 3,757.7km<sup>2</sup>, 도서인근 해안선 연장시 면적은 8,723.7km<sup>2</sup>로 추정된다(행정자치부, 2008). 도서주변 해역은 수심이 일정하고 영양염이 풍부한 특징이 있어 어업생산의 적지이다. 현재 대부분의 섬 주변 해역은 주민들에 의해 마을어장으로 면허받아 맨손어업과 양식어업에 활용되고 있으나 도서 주민들의 고령화와 인구의 감소 추세에 따라 점점 활용도가 낮아지고 있다. 도서지역은 지리적인 격리성에 의해 자연자원 뿐만 아니라 유무형의 문화유산과 독특한 풍습이 잘 보존되어 있어 섬 여행이라는 형태의 관광 상품으로 활용이 가능하다. 따라서 도서 주변해역에 지정되는 해양보호구역은 어업자원 관리뿐만 아니라 해양관광의 가능성까지 함께 갖출 수 있도록 설계할 필요가 있다.

한편, 섬 주변의 해역에서는 오래전에 침몰한 선박이 인양되지 못하고 그대로 방치된 것을 자주 볼 수 있는데, 이는 스쿠버 다이빙을 즐기는 사람들 사이에서는 선박침몰해역(ship-wreck site)이라 하여 매우 인기 있는 다이빙 장소가 된다. 따라서 섬 주변에 해양보호구역을 지정할 때 선박침몰해역을 포함하는 것은 비어업 편익의 창출 측면에서 적극적으로 고려할만 하다. 영국의 런던섬 MCZ에는 역사적으로 유명한 배의 침몰흔적이 있어서 해마다 2만 명 이상의 스쿠버 다이빙의 방문을 유인한다(Chae, 2009). 일본정부는 지난 2004년부터 필리핀의 칼라미아네스 군도(Calamianes Islands) 주변해역을 보호구역으로 지정하는 프로젝트에 자금을 지원하고 있다. 약 160개의 섬으로 이루어진 이 군도의 주변해역은 2차 세계대전 때 침몰한 일본 군함이 많이 방치되어 있어서 일본인 스쿠버다이빙에 특별히 인기가 높다(Fabinyi, 2008).

(2) 자원조성수단과 연계

우리나라는 어업자원 조성을 위해서 인공어초 투하, 바다숲 조성, 종묘방류, 바다목장 조성 등 다양한 수단을 적용하고 있다. 이처럼 인위적

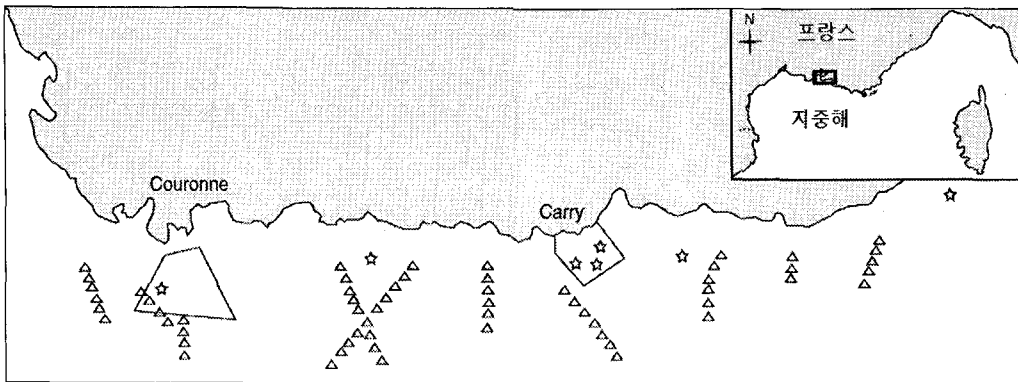
으로 조성한 서식환경을 인간의 유해행위로부터 보호할 경우에 그 효과는 더욱 증강할 것을 기대할 수 있다. 따라서 여타의 인위적인 자원조성 해역을 보호구역화 할 필요가 있다.

프랑스, 이태리, 스페인의 해양보호구역은 인공어초를 설치한 해역에 지정되는 사례가 많다. 서유럽의 인공어초는 어류자원의 서식, 피난처로 기능할 뿐만 아니라 트롤어구의 사용을 제한하는 용도로 설치되기도 한다. <그림 4>에서 △는 특정 어구의 사용을 제한하기 위해 설치한 인공어초를, ☆는 자원조성을 위해 설치한 인공어초를 표시한 것이며, □는 이들 해역에 지정된 소형 해양보호구역의 경계를 나타낸다.

3) 해양보호구역 관리방안 : 어업공동체의 참여를 통한 공동관리

(1) 어업공동체 공동관리

우리나라의 어촌이 가지는 가장 특징적인 요소 중 하나는 어부계, 어망계, 어업계, 포패계, 해조계 등 지역과 어업형태에 따라 다양하게 존재하던 전통적인 어업공동체가 1962년 수협법 제정과 함께 어촌계라는 명칭으로 통일되어 제도권 내에 편입, 현재까지 마을어장 이용의 주체로



자료 : Claudet et al.(2006)

<그림 4> 인공어초를 활용한 프랑스의 소형 해양보호구역

3) 장수호(1979)는 “어촌계는 고래로부터의 어업에 관계되는 우리나라 고유의 계가 가지는 협동정신에 그 기반을 두고 근대적인 협동조합의 조직 형태로 표현되고 있는 법률형태”라 정의하여 어촌계가 고래의 어업공동체를 계승하고 있음을 강조했다.

서의 역할을 수행하고 있다는 사실이다<sup>3)</sup>. 마을 어장은 우리나라 수산업의 근간이 되는 연안생태계이다. 마을어장과 그 주변 해역에 어업자원 관리를 위한 해양보호구역을 설정하고 어촌계에 관리감독의 책임을 부여하는 공동관리(co-management)를 도모하는 것은 어업자원 조성뿐만 아니라 어촌의 사회경제적 측면에서도 중요한 변화를 선도하는 효과가 있을 것이다.

공동관리(Co-management)란 자원 이용 당사자를 관리 주체에 포함하여 정부기관에 의한 관리 방식의 취약점을 보완하기 위해 적용되는 공유자원 관리의 한 방식이다. 이는 이해관계자의 참여와 사회적 합의에 기인한 의사결정을 도출할 수 있어 전통적 어업공동체의 위기를 극복하고 신개념의 어업자원관리를 달성하기 위한 대안으로 현재 캐나다, 태국 등에서 적용되고 있다. Tokrisna & Seichi(2004)는 일본 사토만 공동어업 사례를 연구한 결과, 어업의 공동관리는 첫째, 감시비용과 시행비용을 절감할 수 있어 어업관리의 효율성을 제고하며, 둘째 공동체 구성원 전체가 의사결정에 참여함에 따라 자원이용 공평성을 보장하고 셋째, 공유자원 이용의 지속가능성을 가능하게 한다는 점에서 강점이 있는 것을 밝혔다. 어촌계 어촌지역공동체인 어촌계가 해양보호구역의 공동관리주체가 될 경우, 해양보호구역 지정 및 운영에 관한 의사결정에 있어서 해당 해역의 어업자원 이용주체가 참여함으로써 잠재적 갈등요소를 사전에 제거하는 효과가 있을 것이다. 한편, 공동체 구성원을 관리주체에 포함하는 공동관리의 경우 마을 주민인 어촌계원의 현장 접근성 및 경험적 지식을 활용할 수 있다는 장점이 있다.

## (2) 어업공동체의 공동관리 참여 방법

마을어장과 그 주변해역을 해양보호구역으로 지정하고 어촌계가 공동관리의 주체로서 보호구역 관리에 참여하기 위해서는 다음 네 가지의 관리원칙이 보장되어야 한다. 첫째, 계원다수의

동의에 의한 참여의사 결정원칙이다. 이는 마을어장의 일부 또는 전부를 보호구역으로 지정할 경우의 보호대상 해역에 관한 사항 및 보호구역 관리에 계원의 참여 여부에 관한 결정은 순수하게 어촌계의 내부 의사결정 방법인 계원 다수결 원칙에 따라 자발적으로 결정되어야 함을 의미한다. 둘째, 마을어장 이용 및 관리권 유지의 원칙이다. 어촌계가 총유하는 마을어장이 보호구역으로 지정되어 이용권의 행사에 제약이 따르게 되더라도 수산업법에 따라 보장되는 어촌계의 마을어장 이용 및 관리권한은 계속 유지되어야 한다. 셋째, 해양보호구역 설정에 따른 비수산업 편익의 이용권한은 어촌계만 행사하도록 제약이 필요하다. 해양보호구역 설정에 따라 잘 보존되고 조성된 해양생태계는 스킨스쿠버, 투명카누를 이용한 해저생물 탐사, 수중사진 촬영 등 해양생태관광의 장소로 활용함으로써 경제적 편익이 발생한다. 이러한 해양보호구역에서의 관광 편익 추구활동이 마을어장과 무관한 사람이나 단체에게 허용될 경우 생태계를 훼손하면서까지 자신들의 이익을 추구하려 할 것이므로 해양생태계의 보호효과가 상쇄될 가능성이 있다. 따라서 보호구역의 생태계 보존효과를 유지하는 범위내에서의 경제적 편익 추구가 이루어지기 위해서는 보호구역의 공동관리를 담당하는 어촌계에만 제한적으로 그 이용의 권한을 부여하는 것이 바람직하다.

마지막으로 해양보호구역 관리요원 선발 시 어촌계원 우선 고용의 원칙이다. 해양보호구역을 운영함에 있어서는 보호구역 침범 및 위반행위 감시, 생태계 모니터링, 각종 데이터의 수집과 관리, 해양보호구역 안내 및 해양생태 교육 등을 담당할 운영인력을 필요로 한다. 현장 접근성이 용이하고 지역 사정에 밝은 어촌계원과 마을주민들에게 직업교육의 기회를 제공한 후 해양보호구역 운영요원으로 선발하여 활용하는 것은 해양보호구역 관리에 있어서는 물론이고, 보호구역 지정으로 생계활동에 지장이 생긴 주



민의 재취업 기회를 제공하는 측면에서도 바람직하다. 한편, 평생을 같은 지역에서 어업활동을 해온 어촌의 노인들이 체득한 주변 생태계에 대한 지식은 과학적 조사에 의한 것보다 더 유용한 경우가 많다. 이러한 경험적 지식을 활용하기 위해서 지역의 원로를 현장 전문가로 위촉하여 보호구역 운영에 활용하고 전문가 자문 수당을 지급하는 방안을 생각해 볼 수 있다.

(3) 어촌계의 공동관리 역량

한국수산회가 매년 선정하는 자율관리 우수 공동체 사례집을 보면 어촌계가 자율적으로 어장휴식년제 및 자원조성을 위한 보호구역을 지정, 자율적으로 운영하고 있음을 확인할 수 있다 <표 4>. 이는 우리나라의 연안에 산재한 마을어장을 중심으로 어업자원관리를 위한 보호구역이 자발적으로 발생하고 있음을 입증하고 있다.

<표 4> 자율관리공동체의 어장휴식년제 및 자원보호구역 도입 사례

선정년도	자율관리공동체명	적용제도	내 용
2006 이전	소경	어장휴식년제	양식 어장 휴식년제 도입
	왕등도	어장휴식년제	5ha, 2~3년 경작 후 1년 휴식
	낙산	어장휴식년제	전복자원 격년제 채취
	초곡	어장휴식년제	2년 간격으로 어장 휴식년제 운영(패류)
	대이작	치어보호구역	넙치, 우럭 등의 치어 보호구역 설정
	운호	어장휴식년제	마을어장 44ha 중 15ha씩 운번제로 종패 살패 후 1년간 어장 휴식 실시
	죽림	어장휴식년제	마을어장 50ha 중 절반을 2년간 어장 휴식
	종현	어장휴식년제	바지락 종패 살포 후 1년간 어장 휴식 실시
2007	서해특정해역 꽃게	자원보호구역	꽃게 자원의 월동, 산란, 성육장 지정 보호
	가평내수면	어장휴식년제	1년
	초도	어장휴식년제	30ha
	수인	어장휴식년제	10ha
	신월	어장휴식년제	3개 구역으로 구분, 1년
	강정	어장휴식년제	종묘 방류 후 3년
	수산	어장휴식년제	어장 휴식년제 실시
	진리	어장휴식년제	어장 휴식년제 실시로 어장노후화방지
2008	저도	어장휴식년제	양식어장 휴식년제 준수
	안도	어장휴식년제	마을어장 제10088호(30ha) 휴식년제 실시
	월하성	어장휴식년제	양식 어장별 휴식년제(2개 어장16ha) 실시
		어장휴식년제	어장 휴식년제 실시(8ha)
	진목	자원보호구역	잘피 보호구역 설정(15ha)
학포	어장휴식년제	30ha, 격년 휴식년제 실시	
2009	구룡포리	어장휴식년제	전복채취금지를 위한 어장휴식년제 실시
	고흥여호	어장휴식년제	총면적 384ha 중 194ha 어장휴식년제 실시
	고흥어류양식	어장휴식년제	공동체회원은 수면적에 5%씩 휴식년제 실시
	남3리	어장휴식년제	마을어장 채포 휴식년제 (2년)
	선재	어장휴식년제	종패생산사업 어장휴식년제 적용
	사곡	어장휴식년제	어장 휴식년제를 통한 생산성 회복
	중앙	어장휴식년제	어장 휴식년제 실시 및 생산량 조절
2010	선재	어장휴식년제	바지락 어장 휴식년제 실시
	백미리	어장휴식년제자	전체어장 대상 주기적인 휴식년제 실시
		원보호구역	패류보호구역 지정

자료 : 자율관리 우수공동체 사례집 (농림수산식품부, 각년호)

이 표에 나타난 어촌계의 수는 30개이나, 이는 자율관리 우수공동체로 선발된 어촌계 중에서 어장보호와 관리를 시행하는 어촌계의 숫자이므로, 우리나라 전체 어촌계를 대상으로 한다면 그 수는 더 늘어날 것이다. 이처럼 협동정신에 기반을 둔 생산자 조직인 어촌계는 공유자원을 관리하고 공동으로 경제적 이용을 추구함에 있어서 나름대로의 효율성과 공정성, 그리고 지속가능성을 추구하고 있다고 볼 수 있다. 그러므로 이러한 어촌계 조직을 활용한 해양보호구역 공동관리(co-management)체계는 우리나라 여건에 적합한 성공모형이 될 것으로 기대된다.

## V. 결 론

본 연구는 최근 국제적으로 활발하게 논의되고 있는 주제인 어업자원 관리수단으로서의 해양보호구역 활용에 관한 것이다. 본 연구에서 다루어진 주요 논점은 “해양보호구역이란 무엇인가?”, “해양보호구역이 어업자원 관리수단이 될 수 있는가?” 그리고 “우리나라에서 어업자원 관리수단을 위한 해양보호구역은 어떻게 적용되어야 하는가?” 등 세 가지로 요약할 수 있으며, 이를 알아보기 위해서 지금까지 국제학술지에 발표된 연구논문과 주요 국가의 최근 정책 자료를 중심으로 사례분석을 실시했다. 이상의 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 해양보호구역은 바다위에 일정한 경계를 정하고 그 경계 내에서의 인간의 유해한 행위를 금지시킴으로써 자연이 가진 생태계의 기능이 정상적으로 작동하도록 하기 위해 지정되는 제도적 장치로 어업생산증가, 생물량 증가, 생물종 보호, 환경개선, 해양관광수요 창출 등 다양한 경제적 외부효과를 창출한다.

둘째, 어업관리를 목적으로 하는 해양보호구역은 관리 목표이중 뿐만 아니라 보호구역 내의 모든 동식물을 보호하게 되어 생태계의 건강성을 유지하고 생산력을 회복하는데 탁월한 효과

가 있다. 이는 혼획과 혼획 후 재투기 및 유령어업을 방지하고 어획행위에 의한 서식지 훼손문제를 차단함으로써 발생하는 효과로 밝혀졌다. 특히 다수의 어구어법에 의해 다종을 어획하는 우리나라와 같은 전통어업국가에서는 TAC나 ITQ가 가지는 한계를 보완하고 어업서식지의 생산성을 높이는 차원에서 적극적인 적용이 이루어지고 있다.

셋째, 우리나라에서 어업자원 관리수단이 될 수 있는 해양보호구역 제도를 적용하기 위해서는 무엇보다도 법제도 개선을 통한 해양관리체계의 재확립이 선행되어야 하며, 해양보호구역 관리를 위한 전담기관을 설치해 통합효과와 종합적 정보체계 구축이 필요하다. 우리나라에서의 어업자원 관리목적의 해양보호구역은 소형 해양보호구역이 적합할 것으로 분석되었으며, 특히 갯벌생태계와 섬 주변 해역, 그리고 인공어초, 바다숲 등 자원관리 수단과 연계하는 방안을 제시했다.

마지막으로, 이러한 기준으로 마련된 소형 해양보호구역의 관리효율성과 지정효과의 극대화를 달성할 수 있는 관리방안으로 어업공동체에 자율적 관리권한과 책임을 부여하는 공동관리(co-management)를 제시했다. 이는 21세기 들어 언급되고 있는 두 가지 관리방법인 공동체 기반의 어업관리(Community Based Fisheries Management)와 생태계 기반의 어업관리(Ecosystem Based Fisheries Management)를 동시에 달성할 수 있는 수단이 될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 농림수산식품부, 자율관리어업 우수공동체 사례집, 각년호.
- 장수호, 어촌계에 관한 연구 - 사적 배경과 경영형태를 중심으로, 동아대학교 경제학박사학위논문, 1979.
- 최성애, Kurt, E. S., 한광석, 김도훈, 해양보호구역의 효과에 관한 기초연구, 한국해양수산개발원, 2004.

- 행정자치부, 제3차 도서종합개발 10개년 계획, 2008.
- Ami, D., Cartigny, P., & Rapaport, A., "Can marine protected areas enhance both economic and biological situations?," *Comptes Rendus Biologies*, Vol.328 No.4, 2005, pp.357 – 366.
- Ballantine, W. J., "Marine Protected Areas: investing in our future," *Living Oceans Society Newsletter*, 2003, pp.1 – 16.
- Batista, M. I., Baeta, F., Costa, M. J., & Cabral, H. N., "MPA as management tools for small-scale fisheries : The case study of Arrábida Marine Protected Area (Portugal)," *Ocean & Coastal Management*, Vol.54, 2011, pp.137 – 147.
- Bell, J. J., "Connectivity between island Marine Protected Areas and the Mainland," *Biological Conservation*, Vol.141, 2008, pp.2807 – 2820.
- Bohnsack, J. A., "Marine reserves: They enhance fisheries, reduce conflicts and protect resources," *Oceanus*, Vol.36, 1993, pp.63 – 71.
- Branch, G. M., & Odendaal, F., "The effects of marine protected areas on the population dynamics of a South African limpet, *Cymbula oculus*, relative to the influence of wave action," *Biological Conservation*, Vol.114, 2003, pp.255 – 269.
- Chae, D., *Study on the Economic Benefits of Marine Protected Area : Estimation of Tourism Benefits of A UK Marine Reserve*, Ph.D. Thesis, University of Portsmouth, 2009.
- Checherelli, G., Casu, D., Pala, D., Pinna, S., Sechi, N. "Evaluating the effects of protection on two benthic habitats at Tavelara-Punta Coda Cavallo MPA (north-east Sardinia, Italy)," *Marine Environmental Resesarch*, 61(2), 2006, pp.171 – 185.
- Claudet, J., Pelletier, D., Jouvenel, J. Y., Bachet, F., & Galzin, R., "Assessing the effects of marine protected area on a reef fish assemblage in a northwestern Mediterranean marine reserve: Identifying community-based indicators," *Biological Conservation*, Vol.130, 2006, pp.349 – 369.
- Department of Conservation, *Tapui Taimoana-Reviewing the Marine Reserves Act 1971*, Department of Conservation, New Zealand, 2001.
- Dugan, J. E., & Davis, G. E., "Application of marine refugia to coastal fisheries management," *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, Vol.50, No.10, 1993, pp.2029 – 2042.
- Enemark J., Wesemueller H., & Gerdiken, A., "The Wadden Sea: an international perspective on managing marine resources, IUCN, Parks protected areas programme," *Parks*, Vol.8, No.2, 1998, pp.36 – 40.
- Fabinyi, M., "Dive tourism, fishing and marine protected areas in the Calamianes Islands," Philippines, *Marine Policy*, Vol.32, 2008, pp.898 – 904.
- Fock, H. O., "Natura 2000 and the European Common Fisheries Policy," *Marine Policy*, Vol.35, 2011, pp.181 – 188.
- Fogarty, M. J., & Murawski, S. A., "Do marine protected areas really work?," *Oceanus*, Vol.43, No.2, 2005, pp.1 – 3.
- Fraschetti, S., Terlizzi, A., Bussotti, S., Guarnieri, G., D' Ambrosio, P., & Boero, F., "Conservation of Mediterranean seascapes:09-analyses of existing protection schemes," *Marine Environmental Research*, Vol.59, 2005, pp.309 – 332.
- Francini-Filho, R. B., & Moura, R. L., "Evidence for spillover of reef fishes from a no-take marine reserve : An evaluation using the before-after control-impact approach," *Fisheries Research*, Vol.93, 2008, pp.346 – 356.
- Garcia-Charton, J. A., Perez-Ruazfa, A., Marcos, C., Claudet, J., Badalamenti, F., Benedetti-Cecchi, L., Falcon, J. M., Milazzo, M., Schembri, P. J., Stobart, B., Vandeperre, F., Brito A., Chemello, R., Dimech, M., Domenici, P., Guala, I., Le Direach, L., Maggi, E., & Planes, S., "Effectiveness of European Atlanto-Mediterranean MPAs : Do they accomplish the expected effects on populations, communities and ecosystems?," *Journal for Nature Conservation*, Vol.16, 2008, pp.193 – 221.
- Goffi R., "Ecosystem effects of marine fisheries: an overview," *Ocean & Coastal Management*, Vol.40,

- 1998, pp.37 – 64.
- Greenwille, J. W., *Marine Protected Areas : A Tool for Fishery Management*, Ph.D. Thesis, University of Sydney, 2007.
- Gubbay, S., *Marine protected areas: Principles and techniques for management*, Chapman & Hall, London, UK, 1995.
- Guidetti, P., Mulazzo, M., Bussotti, S., Molinari, A., Murenu, M., Pais, A., Spano, N., Balzano, R., Agardy, T., Boero, F., Carrada, G., Cattaneo-Vietti, R., Cau A., Chemello, R., Creco, S., Manganaro, A., Notarbartolo di Sciara, G., Russo, G. F., & Tunesi, L. "Italian Marine Reserve Effectiveness : Does Enforcement Matter?," *Biological Conservation*, Vol.141, 2008, pp.699 – 709.
- Guidetti, P., Bussotti, S., Pizzolante, F., & Ciccolella, A., "Assessing the potential of an artisanal fishing co-management in the marine protected area of Torre Cuaceto," *Fisheries Research*, Vol.101, 2010, pp.180 – 187.
- Harmelin-Vivien, M., Le Direach, L., Bayle-Sempere, J., Charbonnel, E., Garcia-Charton, J. A., Ody, D., Perez-Ruazfa, A., Renonse, O., Sanches-Jerez, P., & Valle, C., "Gradients of abundance and biomass across reserve boundaries in six Mediterranean marine protected areas : Evidence of fish spillover?," *Biological Conservation*, Vol.141, 2008, pp.1829 – 1839.
- Halpern, B. S., "The impact of marine reserves: Do reserves work and does reserve size matter?," *Ecological Applications*, Vol.13, No.1, 2003, pp.S117 – S137.
- Holland D. S. & Brazee, R. J., "Marine reserves for fisheries management," *Marine Resource Economics*, Vol.11, 1996, pp.157 – 171.
- Hong, S., & Lee, J., "National level implementation of Chapter 17: the Korean example," *Ocean & Coastal Management*, Vol.29, 1995, pp.231 – 249.
- Hoyt, E., *Marine Protected Areas for Whales, Dolphins and Porpoises: A world handbook for cetacean habitat conservation*, Earthscan, London, 2005.
- Kar, T. K., & Matsuda, H., "A bioeconomic model of a single-species fishery with a marine reserve," *Journal of Environmental Management*, Vol.86, 2008, pp.171 – 180.
- Kaunda-Arara, B., & Rose, G. A., "Effects of marine reef National Parks of fishery CPUE in coastal Kenya," *Biological Conservation*, Vol.118, 2004, pp.1 – 13.
- Kittinger, J. N., Duin, K. N., & Wilcox, B. A., "Commercial Fishing, Conservation and Compatibility in the Northwestern Hawaiian Islands," *Marine Policy*, Vol.34, 2010, pp.208 – 217.
- Lauck, T., Clark, C. W., Mangel, M., & Munro, G. R., "Implementing the precautionary principle in fisheries management through marine reserves," *Ecological Application*, Vol.8, No.1, 1998, pp.S72 – S78.
- McClanahan, T. R., & Mangi, S., "Spillover of exploitable fishes from a marine park and its effect on the adjacent fishery," *Ecological Applications*, Vol.10, No.6, pp.1792 – 1805.
- McNeely, J. A., Protected areas for the twenty-first century: working to provide benefits for society," *An international journal of the forestry and food industries*, Vol.45, FAO, 1994.
- Palmigiano, K., & Crawford, B., *Establishing Community-based No-take Marine Protected Areas for Cockle Fishery Management*, Western Indian Ocean Marine Science Association, University of Dar es Salaam, University of Hawaii, Hilo and the Coastal Resources Center, University of Rhode Island, 2006.
- Paddock, M. J., & Estes, J., "Kelp forest fish populations in marine reserves and adjacent exploited areas of central California," *Ecological Applications*, Vol.10, No.3, 2000, pp.855 – 870.
- Phillips, A., *The new paradigm for protected areas*, The George Wright FORUM, Vol.20, No.2, 2003, pp.8 – 32.
- Roberts, C. M., "Ecological advice for the global fisheries crisis," *Trends in Ecology and Evolution*,

- Vol.12, No.1, 1997, pp.35 – 38.
- Rudd, M. A., & Tupper, M. H., "The impact of Nassau grouper size and abundance on scuba diver site selection and MPA economics," *Coastal Management* Vol.30, 2002, pp.133 – 151.
- Russ, G. R., & Alcala, A. C., "Sumilon Island Reserve: 20 years of hopes and frustration, NAGA," *The ICLARM*, July, 1994, pp.8 – 12.
- Sanchirico, J. N., & Wilen, J. E. "Marine Reserves: Is There a Free Lunch?," *Resources for the Future Discussion paper 99 – 09*, Washington, DC., 1998, USA.
- Sanchirico, J. N., & Wilen, J. E., "The Impacts of Marine Reserves on Limited Entry Fisheries," *Fisheries Centre Research Reports, Fisheries Centre, University of British Columbia, Canada*, Vol.9, No.8, 2001, pp.212 – 222.
- Sheppard, D., "Twenty-first century strategies for protected areas in East Asia," *The George Wrights FORUM*, 18(2), 2001, pp.40 – 55.
- Sumaila U. R. "Protected marine reserves as Fisheries management tools: a bioeconomic analysis," *Fisheries Research*, Vol.37, 1998, pp.287 – 296.
- Stewart, G. B., Côté, I. M., Kaiser, M. J., Halpern, B. S., Lester, S. E., Bayliss, H. R., Mengersen, K., & Pullin, A. S., "Are marine protected areas effective tools for sustainable fisheries management? I. Biodiversity impact of marine reserves in temperate zones," *Systematic Review* No.23, 2008, Collaboration of Environmental Evidence.
- Tokrisna, R., & Seiich, F., "Community Based Coastal Fishery Management: Lesson Learned from Seto Inland Sea-Hyogo Prefecture, Japan," *Journal of International Cooperation Studies*, Vol.12, No.1, 2004, Graduate School of International Cooperation Studies, Kobe University, Japan.
- UNEP., 1992 *Protected Areas of the World: A review of national systems*, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, [http://www.unep-wcmc.org/protected\\_areas/data/countrysheets/gbr.html](http://www.unep-wcmc.org/protected_areas/data/countrysheets/gbr.html), 1992.
- Unsworth, R. K. F., Cullen, L. C., Pretty, J. N., Smoth, D. J., Bell, J. J., "Economic and subsistence values of the standing stocks of seagrass fisheries : potential benefits of no-fishing marine protected area management," *Ocean and Coastal Management*, Vol.53, 2010, pp.218 – 224.
- Ward T., & Hegerl, E., *Marine Protected Areas in Ecosystem-based Management of Fisheries*, A report for the Department of the Environment and Heritage, National Heritage Trust, Australia, 2003.
- Wielgolaski, F. E., "National Parks and other protected areas in North America in relation to those in Norway and Sweden," *Biological Conservation*, Vol.3, No.4, 1971, pp.285 – 292.