

## 검색엔진 Elsevier를 활용한 해양생물다양성 국제연구협력방안 고찰

오현택\* · 김혜진  
(국립수산과학원 해역이용영향평가센터)

### A Study of International Research Cooperation based on Elsevier Papers of Marine Biodiversity

Hyuntaik OH\* · Hyejin KIM  
(National Institute of Fisheries Science, Center for Marine Environment Impact Assessment)

#### Abstract

The international collaboration on marine biodiversity increases in the proportion of the world's scientific papers produced with more than one international author, 2006-2010. The number of scientific papers from 2006 to 2010 describing "marine new species (or spec. nov., n. sp.)" published 401 (international ranking : 13<sup>th</sup>) by S. Korea, 824 (7<sup>th</sup>) by China, 1,249(5<sup>th</sup>) by Japan, 1,282(3<sup>rd</sup>) by Australia, and 3,679 (1<sup>st</sup>) by United States. The papers having an international co-authorship account for 52.0% by S. Korea, 79.0% by China, 67.0% by Japan, 81.0% by Australia at the same period. The proportion of national publication output produced in collaboration with other countries differs proportionately between countries. In S. Korea, the overall numbers of international collaboration were not growing significantly. Both in Japan and China, an overall numbers of international collaboration increased well in accordance with the proportion of national output with international collaboration.

**Key words :** Marine biodiversity, International research cooperation, Elsevier, New species

#### I. 서론

UN은 2010년을 '생물다양성의 해'로 지정해 해양생물다양성을 포함한 생명자원에 대한 범지구적 차원의 인식제고를 위해 노력해왔다 (Fisher 2009). 이후 2020년까지 10년간을 '생물다양성' 기간으로 선언하며, 각국의 적극적인 행동을 이끌어내고 있다(Costello, May, and Stork 2013).

한국의 알려진 생물종 수는 총 3만여 종으로

그 중 해양생물은 1996년 자연보호중앙연맹이 실시한 자연생태계조사 결과 약 6천여 종, 2007년 해양수산부의 해양생태계 다양성연구결과 약 1만여 종으로 알려져 있다(MOF 2007). 그러나 아직 확인되지 않은 많은 수의 해양생물 종이 있을 것이며 향후 해양생물다양성의 중요성이 증대됨에 따라 이의 확인 및 확보를 위해 해양수산부는 국립해양생물자원관을 건립하고 표본 수집 활동을 수행 중이며, 대학과 관련 연구기관은 연구 활동을 통해 얻어진 자체적인 해양생물자원을 관리하

\* Corresponding author : 051-720-2962, ohtek@korea.kr

※ 이 연구는 국립수산과학원의 "어장환경모니터링(RP-2016-ME-001)"과제의 일환으로 수행되었음.

고 있다.

해양생물센서스(Census of Marine Life, CoML)는 2000년부터 10년 간 진행된 국제공동프로젝트로, 전 세계 80여개 국가의 약 2,700여명 해양생물과학자가 참여하여 생물다양성현황을 파악하였다(Costello et al. 2010a). 이 연구를 통해 해양생물다양성, 회유경로, 서식지 분포를 포함한 전 세계 해양생물자원 정보가 수집되었는데, 한국은 문헌조사를 토대로 이 프로젝트에 참여하였다. 조사 결과 한국을 포함한 아시아 지역은 전반적으로 생물다양성이 높은 것으로 확인되었고, 한국은 해양의 면적과 공간분포를 고려한 다양성 순위에서는 세계 1위에 해당하는 것으로 확인되었다(O'Dor et al. 2010). 또한 해양생물센서스를 통해 한국을 포함한 동아시아 해역은 위험성 평가결과 급속한 인구증가, 남획, 필수서식처의 파괴, 환경오염 등으로 인해 생물다양성이 가장 위협받는 지역에 해당하는 것으로 밝혀졌다(Tittensor et al. 2010; Costello et al. 2010a).

이렇듯 다양한 분야에 대한 초국가적인 연구가 수행됨에 따라 연구협력 실적이 지속적으로 증가하고 있고, 국제 연구협력의 필요성도 증대되고 있다. 인터넷을 포함한 ICT(Information Communication Technology)의 향상은 국제 공동 연구를 가능하게 했고, 한 국가 이상의 공동 저자가 저술한 과학 논문 비율의 증가에도 영향을 미치고 있다. 국제 연구협력을 위해 연구자들은 최적의 공동 연구자와 지역을 선정하고, 이를 통해 자국의 연구 역량 강화와 국제적인 위상을 제고하고 있다(Campbell et al. 2012). 또한 이러한 국제 연구협력 연구의 시행 결과는 연구 수준의 향상으로 이어졌고, 대규모 연구시설과의 공동 연구 분석결과 공유를 통해 연구자금의 효율성도 증대되었다.

UN이 생물다양성협약(CBD, Convention on Biological Diversity)을 채택한 후 해양생물자원에 대한 권리가 해당국가의 자산으로 귀속되고 있으며, 최근 이행되고 있는 나고야의정서(Nagoya

Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity)는 각국의 해양생물자원의 실질적 주권을 인정하고 있다(Welch 2012). 한국은 해양생물자원의 다양성이 높은 국가로 최근 진행되는 해양생물다양성에 관한 국제협약에 적극적으로 대처하기 위해 연구 성과의 적극적인 등록, 신종 출현이나 미기록종에 대한 연구가 필요한 실정이다(Oh et al. 2013). 국제 연구협력의 궁극적 목적은 우수한 전문가 배출, 새로운 종의 발견과 모니터링을 위한 핵심기술의 개발, 데이터를 이용한 생물종과 해양의 보전에 관한 결정을 각국의 정책결정자에게 통지하는 것 등에 있다(Tittensor et al. 2010). 이러한 다양한 활동은 연구를 토대로 이루어지고 연구의 성과물은 논문으로 출간되므로, 부분적 지수이기는 하나 해양생물다양성에 관해 발표된 논문현황은 국제공동연구의 협력활동의 지표로 활용 될 수 있을 것이다(Katz and Martin 1997).

본 연구는 국가 간 연구의 상호 의존성이 증가하는 가운데, 이와 관련하여 발표된 논문 형태의 연구 결과물을 통해 국제 연구협력이 이루어진 사례를 살펴보고, 한국의 해양생물다양성 연구에 관한 국제협력에 관한 실태 및 현황 파악을 통해 개선방안을 모색하고자 한다.

## II. 현황 및 연구의 방법

### 1. 해양생물다양성 국제연구협력 동향

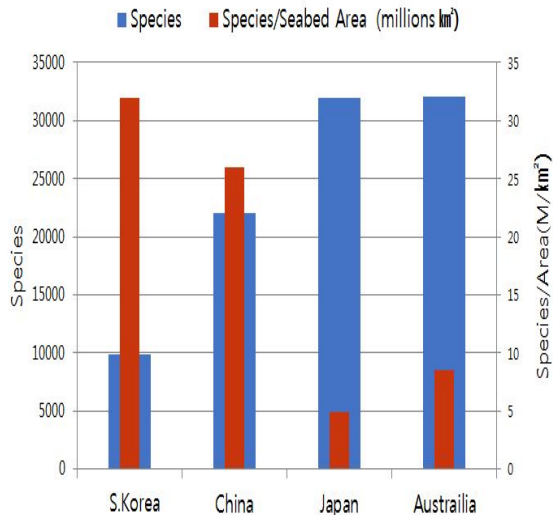
남획, 지구 온난화, 생물 교란, 환경오염 등 연안지역에서 인간 활동 증가로 인해 전 세계의 해양생물다양성은 빠르게 변화하고 있다. 이러한 현상은 주요 종의 멸종, 개체 수 고갈, 군집의 단순화 등의 현상으로 확인되고 있지만, 속도와 규모범위를 예측하는 것은 어렵다(Sala and Knowlton 2006). 그러나 이러한 변화 속에서 해양

환경 및 생물다양성을 파악하기 위한 노력이 각국에서 이루어지고 있고, 현재에는 다양한 국가들이 협력을 통해 해양생물다양성에 대한 자료를 수집, 연구하기에 이르렀다. 이러한 국제 연구협력의 예로는 해양생물센서스(이하 CoML)와 Bio-Net-International (global network for taxonomy) (이하 Bio-Net)이 있다.

먼저 CoML은 전 세계 해양생물을 약 250,000여종으로 추산했고, 새로운 생물 종을 발견하여 적절한 이름을 붙이도록 참여국에 권유했다. CoML은 과학적, 사회적, 경제적으로 중요한 주요 어종의 산란지, 서식처, 이동 경로 파악을 위해 인공위성을 통한 원격 탐사 방법과 생물체에 센서를 부착하여 실시간 관리하는 최신 ICT기술을 활용했다(Snelgrove 2010; Palumbi et al. 2008). 또한 국제 연구협력체계 구축 하에 과거, 현재, 미래의 해양생물다양성에 관한 종합 대책을 수립했고, 일정기간 감소하는 해양생물자원에 대해서는 추정되는 수치와 피해가 예상되는 서식처를 기록하여 각국의 정책결정자가 참고할 수 있는 방안을 마련했다. 그리고 이러한 연구 결과를 기반으로 향후 해양생물자원이 빠르게 감소할 수 있으며 이를 대비한 현실적인 대책으로 남획 방지, 기후변화 대책 수립, 환경오염 감소를 위한 이행 조치를 취하도록 하고 있다.

한국은 문헌자료와 해양수산부의 해양생태계다양성조사 결과를 토대로 CoML에 참여하였고, 한국의 해양생물은 약 9,800여 종으로, 플랑크톤 25%, 해조류11%, 무척추동물 52%, 척추동물 12%로 확인되었다. 당시 제출된 연구 자료는 한국 해양생물다양성 정보시스템(Korea Marine Biodiversity Information System, KoMBIS)을 통해 구축된 정보를 바탕으로, 종 분류체계, 특징 및 사진, 출현지역, 분자마커 정보 등을 포함하고 있다(KoMBIS 2013). 일본의 경우는 해양생물종은 약 32,500종으로 호주와 함께 가장 높은 수치를 보였고, 중국은 약 22,000종으로 보고되었는데 실제로는 더 많은 종을 보유하고 있을 것으로 보인다.

CoML은 각국의 해양의 면적과 비율을 고려하여 상대적인 생물 다양성을 비교하였고 직접적인 조사에 의한 것이 아닌 문헌 분석에 의한 결과이기도 하나, 한국은 백만 km<sup>2</sup> 당 32종을 보여 80여 개국의 참여 국 중 1위를 기록했고, 중국은 동일 면적 기준으로 26종, 일본은 5종, 호주는 9종을 나타냈다(Fig.1).



[Fig. 1] Total number of marine species and species ratios to seabed area(Source: Census of marine life) (Mark John Costello et al. 2010b)

또한 CoML과 더불어 해양생물다양성에 관한 국제 연구협력인 Bio-Net은 생물분류학을 위한 총체적인 국제기구로, 북한을 포함한 ASIA NET LOOPs(Locally Owned and Operated Partnerships)가 구성되어 있다(Beisser et al. 2010).

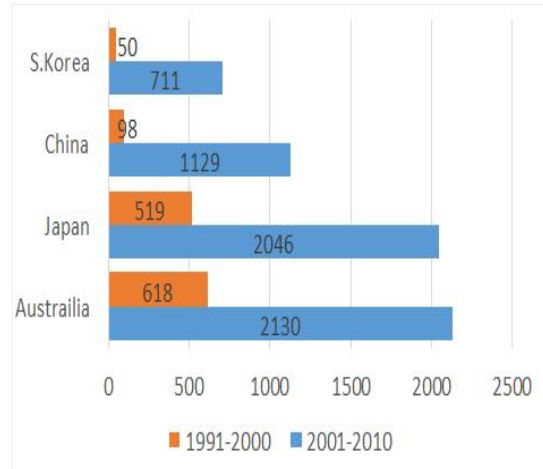
이러한 해양생물다양성 국제 연구협력은 미기록종에 대한 명명과 기록을 중심으로 이루어지고 있다. CoML과 Bio-Net 국제 연구협력은 "생명체에 대한 이름이 없으면 정보가 없다(No name is equal to no information)"는 것을 강조하였고, 이를 위해 신종과 미기록종에 대한 기재를 중심으로 한 연구를 수행하였다.

## 2. 연구의 방법

본 연구에서는 2006년부터 2010년까지 발표된 논문들 중 엘스비어(Elsevier) 검색엔진을 활용하여 'new species (spec. nov., n.sp.)'라는 키워드가 포함된 해양 관련 논문을 조사하였다. 검색된 논문은 연구지역, 연구자들의 소속을 토대로 구분하였다. 예를 들어 한국의 해양생물종에 대한 논문이면서 제1저자는 한국 연구기관 소속이고, 공동연구자로 호주나 미국 등 타 국가 연구기관에 소속된 연구자들이 포함되어 있을 경우, 한국의 논문으로 판단하고, 호주, 미국 등과 함께 수행한 국제공동연구 성과물로 간주하였다. 연도별로 논문 발행 수와 연도별 국제공동연구 비율을 분석하여 주요국 중심으로 비교하였으며, 협력 대상국 현황과 저널 발행국 등도 분석하였다.

1990년대 발표된 해양생물다양성에 관한 논문 조사결과, 미국은 총 1,819건을 발표하여 세계 1위의 성적을 나타내었고, 호주는 618건(3위), 일본 519건(5위), 중국 98건(20위), 한국 50건(29위)에 그침을 확인할 수 있었다. 이후 2001년부터 2010년까지 10년 간 발표된 논문은 1990년대에 비해 3배 정도의 양적인 성장을 하여 총 논문수가 23,428건으로 나타났고, 이 중 미국은 6,141건(1위), 호주 2,130건(3위), 일본 2,066건(5위), 중국 1,129건(9위), 한국 711건(13위)으로 나타났다 ([Fig.2]).

또한 일본과 호주는 90년대에 비해 연구 건수가 3.5배 정도 증가한 반면, 한국과 중국은 10배가 넘는 증가율을 보여 해양생물다양성에 관한 연구가 상대적으로 활발하게 이루어졌음을 확인하였다. 중국은 2000년 이후 과학저널에 자국의 연구결과를 적극적으로 게재하여 세계 랭킹을 앞당겼고, 연구 활동이 매우 활발하게 이루어지고 있어 앞으로 일본과 호주의 해양생물 종 다양성에 관한 논문의 양을 뛰어 넘을 수 있을 것이라고 여겨진다. 한국의 논문이 출간된 해양생물다양성 관련 연구는 농·생물학(agricultural and



[Fig. 2] Total number of publication related to marine biodiversity including new species keyword (Source: Scopus.com)

biological sciences), 지구과학(earth and planetary sciences), 미생물학(immunology and microbiology), 환경과학(environmental sciences), 생화학(biochemistry genetics and molecular biology)분야에 집중되어 있는 것으로 확인되었다.

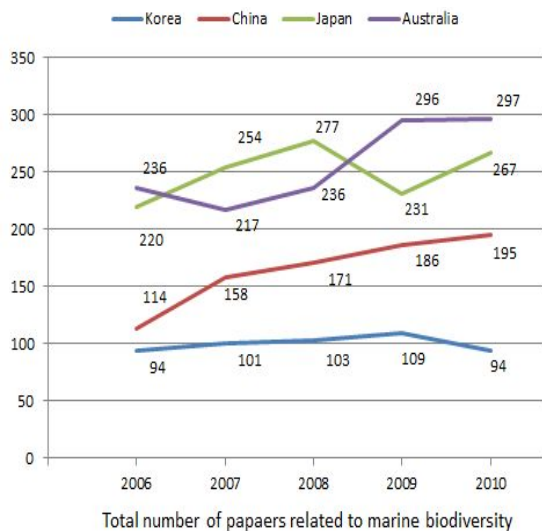
## III. 결과 및 토의

### 1. 공동연구 실태

2006년부터 2010년까지 출간된 해양생물다양성 연구논문 검색 결과, 전 세계에서 발행된 논문은 2006년 2,449건, 2007년 2,629건, 2008년 2,826건, 2009년 3,120건, 2010년 3,303건으로 총 14,329건에 달했다. 이 중 미국은 3,679건으로 가장 많은 논문을 발간하였고, 이어서 독일 1,370건(2위), 호주 1,282건(3위), 일본 1,249건(5위), 중국 824건(7위), 한국 501건(13위)에 해당했다. 한국의 501편 논문가운데 다른 국가의 연구진이 공동 저자로 참여한 것은 263편으로, 출간 논문 중 52.0%가 국제공동연구 성과물로 출간되었다. 이는 해당기간 동안 중국이 79%, 일본은 67%, 호주는 81%를 나타낸 것에 비하면 다소 낮은 성과로 여겨진다

([Fig.3]).

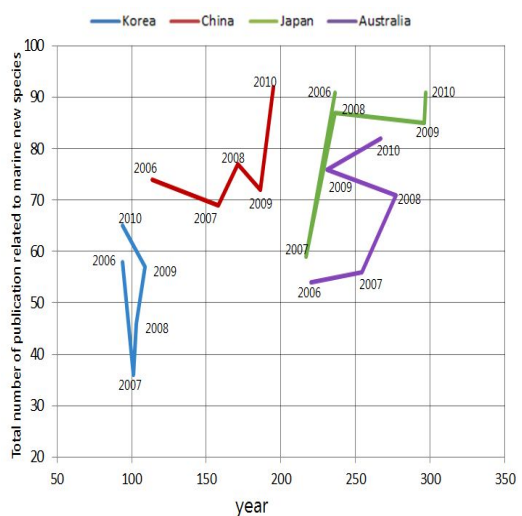
한국은 2006년부터 2010년까지 해양생물다양성에 관한 저술활동의 증가폭이 크지 않았고 (94~109건), 국제 연구협력의 비율(36%~65%)도 큰 폭의 증가추세는 보이지 못했다. 반면, 중국의 경우 저술활동, 국제 연구협력 모두 그 증가추세가 우수한 양상을 보이고 있다. 이는 90년대까지는 중국이 선진국과의 경제성장 등의 차이와 국제 연구협력의 네트워크가 구축되지 않아 공동 연구 비율이 낮았으나, 2000년대 후반 에는 네트워크의 안정과 자국의 역량 강화로 인해서 양과 질, 양면의 성장이 이루어졌음을 알 수 있다. 또한 중국 출신의 과학자들이 유럽, 북미, 남미 등 전 세계 곳곳에 자리 잡고 연구 영역을 확대하고 있어 이러한 성장은 더욱 가속화되리라 여겨진다. 일본의 경우 논문의 수는 감소한 반면 국제 연구협력은 증가한 형태를 보이고 있으며, 호주의 경우 2007년에 일시적으로 협력의 비율이 60%로 떨어졌지만, 이후 안정적인 80% 후반의 비율을 보이고 있어 해양생물다양성에 관한 활발



[Fig. 3] Asia Pacific countries' marine biodiversity publications during 2006-2010 (Source: copus.com)

한 저술활동은 대부분 국제 협력에 기반을 두고 이루어짐을 짐작할 수 있다([Fig. 4]).

본 연구에 활용된 SCI(Science Citation Index) 주요 간행물(Article or Review) 중 상위 30위권에 17개의 저널이 미국과 영국에서 출간되어 관리되고 있다는 점과 중국 연구진이 다양한 국가에 광범위하게 분포하고 있어 한국에 비해 국제 연구협력의 성과물이 높은 것은 당연한 것이라 여겨진다. 그러나 유럽 연합 내에서 이루어지는 연구 지원 사업(Framework program)의 대부분은 공동연구를 지향하고 있으며, 이에 따라 연안을 공유하는 다수의 국가들이 함께 연구(예. EurOBIS, The European Ocean Biogeographic System)를 수행하고 있다(Baamstedt 2004). 호주 또한 GCRMN(Global Coral Reef Monitoring Network)와 같은 국제 연구협력 프로젝트를 통해 전 세계 산호초 지역을 조사하고, 이에 따른 보고서를 발행함으로써 다수의 질 높은 연구 결과를 산출해 낼 수 있는 계기를 만들고 있다(Hill and Wilkinson 2004; Hughes et al. 2010).



[Fig. 4] National trends of publication and international co-authorship related to marine new species from 2006 to 2010 (Source: Scopus.com)

국제 연구협력에 의한 공동연구가 활발하고 해양생물다양성 연구의 중요성을 강조하는 호주, 중국, 일본과 비교하여 한국은 상대적으로 열악한 상황에 처해 있다. 일반적으로 국제 연구협력을 통해 발표된 논문의 경우에는 상대적으로 피인용되는 경우가 많은 편이며, 논문별 인용 건수와 공동 연구 국가의 수와의 관계를 살펴보면 그렇지 못한 경우에 비해서 인용건수가 월등히 높게 나타난다. 이러한 결과는 국제 연구협력이 실제 연구의 수준을 향상하는 결과로 이어졌음을 보여주는 척도이다(Laudel 2002; Glanzel and Schubert 2004). 이는 놀라운 일이 아니며, 인류의 문제를 공동으로 해결하고자 하는 노력이 지속됨에 따라 국제 연구협력은 더욱 확대될 것으로 보인다. 현재 직면하고 있는 해양생물다양성의 감소라는 위기에 대한 해결책을 찾기 위해서는 가능한 많은 국가들이 협력하고 노력하여야 할 것이다.

## 2. 연구협력 대상 국가

한국의 해양생물다양성에 관한 국제 연구협력은 두 가지 형태로 구분 할 수 있다. 먼저 한국의 국제 연구협력대상 그룹인 일본, 중국, 호주 등과는 지역적인 관심사가 높아 최적의 공동 연구자와 지역 간의 유기적인 관계를 맺고 있다. 다음으로 한국과 선진국인 미국, 영국, 독일, 프랑스 등과 협력 관계가 유지되는 형태가 있는데, 이는 연구의 질적인 수준에 대한 욕구 충족과 기술 선진국으로부터 한국에 도움이 되는 기술의 보완이 필요하기 때문인 것으로 여겨진다. 실제로 이러한 국제적 협력은 연구 수준을 높이는 데 큰 역할을 할 것으로 보인다. 한국의 국제 연구협력 대상 국가는 5년 평균값으로 중국(22%), 미국(21%), 일본(18%) 세 나라와의 협력이 61%를 차지해서 매우 높게 나타났고, 그 외 러시아(12%), 독일(9%), 영국(8%) 순이었다([Fig. 5]).



[Fig. 5] International co-authorship patterns with marine new species publication in S. Korea during 2006-2010 (Source: Scopus.com)

지금까지 해양생물다양성에 관해 알려진 정보는 대부분이 선진국 중심의 조사가 이루어졌다. 그러나 아직까지 밝히지 못한 다양성에 관련된 정보의 90% 이상은 개발도상국에 존재하고, 이를 연구할 전문가들의 90% 이상이 선진국에 거주하며 연구수행 중이므로 연구의 수요와 이를 해결할 전문가 공급의 불균형을 해결할 방안을 모색하여야 할 것이다(Costello, May, and Stork 2013). 숙련된 해양생물다양성 전문가에 의한 연구수행 능력은 해양생물 자원 확보에 영향을 미칠 수밖에 없고(Mora et al. 2011), 숙련된 연구진에 의한 종 다양성에 대한 정보가 많이 확보된 곳에서는 외래종의 비율이 토착종의 비율보다 높아지게 된다(Ojaveer et al. 2010). 해양생물다양성이 높은 국가는 동아시아, 대서양, 북미 걸프 만, 아프리카 등에 다수 분포하고 있다. 2006년부터 2010년까지 출간된 논문의 수를 기준으로 미국, 독일, 호주, 영국, 일본, 프랑스, 스페인, 러시아, 캐나다 등의 해양 강국들이 많은 저술활동을 해왔다. 이 기간 한국은 중국, 미국, 일본, 러시아, 독일, 영국, 호주, 캐나다와 국제 연구협력에 의한 공동 논문을 저술하였는데, 이러한 대상 국가들은 앞서 서술한 국제공동 연구 네트워크가 이미 지속되어 왔기 때문이라 볼 수 있다. 현재까지 수행되어온 국제 연구협력 이 외에도 향후 동남아시아와 아프리카 등 생물다양성이 높은 지역과의 국제 연구협력 확대를 위해서는 해당 국가들의 공동 연구자와 소통 가능한 네트워크를 구축할 필요가 있다.

또한 향후 국제 연구협력 성과를 늘리기 위해서는 보다 다양한 연구 분야 및 대상국을 확대하는 것과 더불어 관련 SCI 저널을 보유하고 활발한 출간활동을 하고 있는 국가의 학회와 교류를 늘리는 것이 필요하다. 이는 본 연구에 활용된 SCI 저널 가운데 50% 이상이 미국과 영국에서 발간되는 저널이었으며, 다른 저널도 대부분 독일, 프랑스, 폴란드, 네덜란드, 캐나다, 러시아 등에서 발간되는 것으로 나타났다. 따라서 한-중-일

이 속한 동아시아의 해양생물자원 주권을 다른 국가들에게 빼앗기지 않기 위한 노력 가운데 국제적인 저널을 준비하여 저술활동의 양과 질을 높일 수 있는 방안의 모색도 필요하다.

### 3. 국제 연구협력의 평가지표 모색

국제 연구협력은 우수한 전문가 배출, 새로운 종의 발견과 모니터링을 위한 핵심기술의 개발, 데이터를 이용한 생물종과 해양의 보전에 관한 결정을 각국의 정책결정자에게 통지하는 것 등에 궁극적 목적을 두고 있다(Tittensor et al. 2010). 이를 위한 활동들은 연구를 기반으로 이루어지고 연구의 성과물은 논문으로 출간되므로 부분적 지수이기는 하나 발표된 논문현황은 해양생물다양성에 관한 국제공동 연구 활동의 지표로 활용될 수 있을 것이다(Katz and Martin 1997). 하지만 해당분야 양국 또는 다국적 연구자간에 국제 연구협력을 진행하기로 하였으나 논문을 따로 출간하는 경우, 반대로 연구는 협력하지 않았으나 의견을 교환하여 논문은 공동으로 출간하는 경우, 공동 연구 결과가 한 나라에서만 출간되는 경우, 연가 및 방학 등을 이용하여 타국에서 협업하여 저술하는 경우 등 현황과악이 어렵기 때문에(Bukvova 2010) 국제공동논문 저술 건수만을 이용하여 국제 연구협력활동을 확인하는 것에는 다소 무리가 따를 수도 있다(Katz and Martin 1997; Katz 2006). 이러한 미비점을 개선하기 위해서 연구기관 간 MOU, 국제기구 참여도, 공동 논문, 공동 승선, 데이터 공유건, 시료 교환 건, 인적 교류 건 등을 포함하는 종합지표의 개발이 필요하다(Hicks 1999).

### 4. 기술개발, 인력 등 연구지원 확충

최근 증가한 해양생물자원 조사 자료를 처리할 수 있는 전문 인력은 전 세계적으로 부족한 실정 이기에(Ojaveer et al., 2010), 바다의 상황을 기술하고, 변화하는 다양성, 해양생물자원의 분포 및

풍부함을 진단할 수 있는 전문가를 양성하고 관련 기술을 개발하는 것이 요구된다.

국제 연구협력의 성과를 증가시키기 위한 인력 양성의 일환으로는 생물다양성협약(CBD)이 설립·운영하는 글로벌 전문가 양성 프로그램(Global Taxonomy Initiative, GTI)이 있다. 한국을 포함한 아시아 지역은 현재는 생물다양성이 높게 나타나고 있으나, Shannon-Weaver Index를 통한 분석결과 동아시아 해역은 인구증가, 남획, 서식지 파괴 등으로 인해 다양성이 가장 위협받는 지역으로 연구에서는 밝히고 있다(Snelgrove 2010). 이러한 상황에 대비하여 전문가 양성 프로그램은 각국의 전문가 수요에 부응할 수 있는 전문가를 양성할 수 있을 것이라는 전망이다.

또한 한국의 국제협력은 양자협력이 대부분이고, 유럽의 유레카(EUREKA)와 FP(Framework Programme)와 같은 다자간 국제 협력 프로그램의 참여 실적은 매우 미미할 뿐만 아니라(Peterson 1991), 연구사업의 지원 또한 R&D 비중이 금액 기준으로 일본과 중국의 13%에 비해 3% 수준으로 낮으며, 국제협력 예산비율은 2.2%로 일본의 9.8%에 비해서 매우 낮은 수준이다.

이러한 상황을 개선하기 위해서는 CoML 및 Bio-Net 등을 수행하며 전 세계적인 협력과 공동 연구의 중요성을 인식하고, 서로 다른 국가의 서로 다른 관심사를 가진 전문가들이 모여서 이루어내는 공동성과에 한국도 적극적으로 참여할 필요가 있다. 더불어 생물다양성협약과 나고야의정서 이행에 대비하여 직접 또는 권한 있는 국제기구를 통한 협력에도 참여할 필요가 있다.

#### IV. 요약 및 정리

생물다양성협약의 채택과 나고야의정서의 이행 등 해양생물자원에 대한 국제사회의 관심이 높아짐에 따라 이에 적극적으로 대처하기 위해 전 세계의 다양한 국가들이 상호 협력을 통한 해양생

물다양성 연구에 참여하고 있다. 이렇듯 국가 간 연구의 상호 의존성이 증가하는 현실에 직면하여, 본 연구에서는 한국의 국제 연구협력이 이루어진 사례를 논문 형태의 연구 결과물을 통해 살펴보고 있다.

2006년부터 2010년까지 출간된 해양생물다양성을 보고하는 한국의 501편 논문가운데 다른 국가의 연구진이 공동 저자로 참여한 것은 263편으로, 출간 논문 중 52.0%가 국제공동연구 성과물로 출간되었다. 한국의 국제 연구협력은 5년 평균값으로 중국(22%), 미국(21%), 일본(18%) 세 나라와의 협력이 61%를 차지해 매우 높은 것으로 나타났고, 그 뒤로 러시아(12%), 독일(9%), 영국(8%) 순으로 협력이 이루어지고 있는 것으로 확인되었다. 해양생물다양성에 관한 저술활동의 증가폭은 크지 않았고(94~109건), 국제 연구협력의 비율(36%~65%)도 큰 폭의 증가추세는 보이지 못했다.

한국은 해양생물다양성이 해양 면적대비 세계 1위 수준임에도 불구하고, 연구수행 결과 확인된 바와 같이 종의 특성과 신종의 발견 등에 대한 국제적 학술지에서의 보고가 활발하게 이루어지지 않고 있다. 한국의 지정학적 특성상 독도는 일본, 이어도는 중국, 백령도는 북한과의 인접하고 있다. 이러한 지역에 대해서는 접근성과 예산상의 어려움으로 특정 시기에, 제한된 항목에 대해서만 해양 생태계 조사가 수행되고 있다. 그러나 이 지역들은 생물 생산성이 높은 해역으로 해양생물다양성 연구가 수행될 필요가 있다. 독도, 이어도, 백령도 등을 비롯하여, 해외 및 극지해양생물에 대한 포괄적인 탐색 조사를 수행하여 미발굴종에 대한 발굴 및 기타 생물다양성 확보를 위한 국제 연구 거점 기지를 구축한다면 해양생물다양성에 관한 정보가 2만종 이상 밝혀져 선진국의 수준에 도달할 수 있을 것으로 여겨진다.

생물다양성협약의 채택과 나고야의정서의 이행으로 해양생물자원에 대한 주권을 확립하고 해양생물 유전자원 확보를 위해 국내·외 해양생물의



목록을 작성하고 표본을 확보하는 것은 더욱 더 시급해졌다. 해양생물은 해역을 자유로이 이동하며 생활하기에 이에 효과적으로 대응하기 위해서는 국제협력에 기반 한 연구 분야 및 대상국을 확대하고, 연구 성과의 적극적인 등록, 새로운 종의 출현이나 미기록종에 대한 지정에 대한 활발한 연구를 수행하여야 할 것이다.

## 사사의 글

이 연구는 국립수산과학원의 “어장환경모니터링(RP-2016-ME-001)”과제의 일환으로 수행되었습니다. 연구자료를 확보하고 분석하는데 도움을 주신 국립수산과학원 김영혜 박사님께 감사드립니다.

## References

Baamstedt, U.(2004). "European Gelatinous Zooplankton: Mechanisms Behind Jellyfish Blooms and Their Ecological and Socio-economic Effects (EUROGEL)." <http://vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=61522>.

Beisser, Daniela · Gunnar W. Klau · Thomas Dandekar · Tobias Müller and Marcus T. Dittrich (2010). "Bio-Net: An R-Package for the Functional Analysis of Biological Networks." *Bioinformatics* 26 (8): 1129~1130.

Biadgleng, Ermias Tekeste(2007). Analysis of the Role of South-south Cooperation to Promote Governance on Intellectual Property Rights and Development. South Centre.

Bukvova, Helena(2010). "Studying Research Collaboration: A Literature Review." <http://sprouts.aisnet.org/10-3>.

Bystriakova, Nadia · Valerie Kapos · Igor Lysenko and C. M. A. Stapleton(2003). "Distribution and Conservation Status of Forest Bamboo Biodiversity in the Asia-Pacific Region." *Biodiversity & Conservation* 12 (9): 1833~1841.

Campbell, Kathryn · David Cooper · Braulio Dias · Anne-Hélène · Prieur-Richard · Diarmid Campbell-Lendrum · William B. Karesh and Peter Daszak(2012). "Strengthening International Cooperation

for Health and Biodiversity." *EcoHealth*: 1~3.

Costello, Mark J. · Robert M. May and Nigel E. Stork(2013). "Can We Name Earth's Species before They Go Extinct?" *Science* 339 (6118): 413~416.

Costello, Mark John · Marta Coll · Roberto Danovaro · Pat Halpin · Henn Ojaveer and Patricia Miloslavich (2010a). "A Census of Marine Biodiversity Knowledge, Resources, and Future Challenges." *PLoS One* 5 (8): e12110.

Costello, Mark John · Marta Coll · Roberto Danovaro · Pat Halpin · Henn Ojaveer and Patricia Miloslavich (2010b). "A Census of Marine Biodiversity Knowledge, Resources, and Future Challenges." *PLoS One* 5 (8): e12110.

Fisher, Martin(2009). "2010 and All That—looking Forward to Biodiversity Conservation in 2011 and Beyond." *Oryx* 43 (04): 449~450.

Glanzel, W. and A. Schubert(2004). "Analyzing Scientific Collaboration through Co-Authorship." <http://bhagirathi.iitr.ac.in/dspace/bitstream/123456789/475/1/Paper%20Glanzel&Schubertneu.pdf>.

Hicks, Diana(1999). "The Difficulty of Achieving Full Coverage of International Social Science Literature and the Bibliometric Consequences." *Scientometrics* 44 (2): 193~215.

Hill, Josh and CLIVE Wilkinson(2004). "Methods for Ecological Monitoring of Coral Reefs." Australian Institute of Marine Science, Townsville: 117.

Hughes, Terry P. · Nicholas AJ Graham · Jeremy BC Jackson · Peter J. Mumby and Robert S. Steneck (2010). "Rising to the Challenge of Sustaining Coral Reef Resilience." *Trends in Ecology & Evolution* 25 (11): 633~642.

Katz, J. Sylvan(2006). "Indicators for Complex Innovation Systems." *Research Policy* 35 (7): 893~909.

Katz, J. Sylvan and Ben R. Martin(1997). "What Is Research Collaboration?" *Research Policy* 26 (1): 1~18.

KoMBIS(2013). "Korea Marine Biodiversity Information System." <http://www.kombis.kiost.ac>.

Laudel, Grit(2002). "What Do We Measure by Co-authorships?" *Research Evaluation* 11 (1): 3~15.

McGraw, Désirée M.(2002). "The CBD - key Characteristics and Implications for Implementation." *Review of European Community & International Environmental Law* 11 (1): 17~28.

- MOF.(2007). The Preservation Strategy Research on Marine Biodiversities in Korean Waters. Vol. 1. Ministry of maritime affairs and fisheries.
- Mora, Camilo · Derek P. Tittensor · Sina Adl · Alastair GB Simpson and Boris Worm(2011). "How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?" PLoS Biology 9 (8): e1001127.
- O'Dor, Ron · Patricia Miloslavich and Kristen Yarincik(2010). "Marine Biodiversity and Biogeography - regional Comparisons of Global Issues, an Introduction." PloS One5 (8): e11871.
- Oh, H. T. · Yoon, S. H. · Jung, M. H. and W. C. Lee(2013). "Research Trends Regarding Fisheries Biological Resources in Korean Coastal Area." Korean Journal of Fishery Aquaculture Science 46 (1): 1~9.
- Ojaveer, Henn · Andres Jaanus · Brian R. MacKenzie · Georg Martin · Sergej Olenin · Teresa Radziejewska · Irena Telesh · Michael L. Zettler and Anastasija Zaiko.(2010). "Status of Biodiversity in the Baltic Sea." PLoS One 5 (9): e12467.
- Palumbi, Stephen R., Paul A. Sandifer, J. David Allan, Michael W. Beck, Daphne G. Fautin, Michael J. Fogarty, Benjamin S. Halpern, Lewis S. Incze, Jo-Ann Leong, and Elliott Norse(2008). "Managing for Ocean Biodiversity to Sustain Marine Ecosystem Services." Frontiers in Ecology and the Environment 7 (4): 204~211.
- Peterson, John(1991). "Technology Policy in Europe: Explaining the Framework Programme and Eureka in Theory and Practice\*." JCMS: Journal of Common Market Studies 29 (3): 269~290.
- Rosendal, G. Kristin(2006). "Regulating the Use of Genetic Resources - between International Authorities." European Environment 16 (5): 265~277.
- Sala, Enric, and Nancy Knowlton.(2006). "Global Marine Biodiversity Trends." Annual Review of Environment and Resources 31 (1): 93~122. doi:10.1146/annurev.energy.31.020105.100235.
- Snelgrove, Paul VR.(2010). Discoveries of the Census of Marine Life: Making Ocean Life Count. <http://www.vliz.be/imis/imis.php?refid=199227>.
- Tittensor, Derek P. · Camilo Mora · Walter Jetz · Heike K. Lotze · Daniel Ricard · Edward Vanden Berghe and Boris Worm.(2010). "Global Patterns and Predictors of Marine Biodiversity Across Taxa." Nature 466 (7310): 1098~1101.
- Welch, E. W.(2012). "Potential Implications of the Nagoya Protocol for the Livestock Sector." Journal of Animal Breeding and Genetics 129 (6): 423~424.

---

• Received : 16 December, 2015

• Revised : 28 January, 2016

• Accepted : 11 February, 2016