



유엔 지속가능발전 목표(SDG)를 위한 수산교육 방향

강버들 · 장창익†
(부경대학교)

Directions to Fisheries Education for Achieving UN Sustainable Development Goals (SDGs)

Beodeul KANG · Chang Ik ZHANG†
(Pukyong National University)

Abstract

UN adopted the 2030 Agenda for Sustainable Development and the Sustainable Development Goals (SDGs) in 2015, a set of 17 objectives with 169 targets expected to guide actions over the next 15 years (2016-2030). One goal expressly focuses on the oceans, that is, SDG 14 'Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development'. More than 30% of fish stocks worldwide were classified by FAO(2016) as overfished. Globally, world capture fisheries are near the ocean's productive capacity with catches on the order of 80 million metric tons. Aquaculture production is increasing rapidly and is expected to continue to increase, but aquaculture encounters some environmental challenges, including potential pollution, competition with wild fishery resources, potential contamination of gene pools, disease problems, and loss of habitat. Accordingly, there have been a variety of world organization and conferences stressing the importance of the implementation of the ecosystem-based fisheries management(EBFM) to overcome these problems.

Annual catch of Korean fisheries have shown continuously declining patterns since late 1990s. Most fish stocks are currently known to be over-exploited, and some stocks are depleted due to the increase in fishing intensity and over-capitalization of fishing fleets. Other reasons for the depletion are land reclamations and coastal pollution, which destroy spawning and nursery grounds along the coastal regions. Aquaculture production is also increasing rapidly in Korea. However, several important issues such as gene pool and interaction with capture fisheries should be considered. The EBFM approach should use the best available information coupled with a reasonable application of the precautionary approach. The EBFM has global relevance, and so the real challenge will be to develop and use reliable, robust and cost-effective means of assessing and monitoring the status of ecosystems and their resources, and rapid means of detecting any undesirable and excessive impacts that threaten sustainable use.

Future fisheries education should take into account UN's SDGs, which were adopted to achieve the global 2030 agenda. However, there are some difficulties in the current fisheries education system in Korea. First, the current education organizations are limited within the old frame of traditional fisheries sciences. Second, the fisheries education is currently lack of the future-oriented education system and of customized schools or departments. Third, the on-going fisheries education has been based upon few educational policies which are sufficiently relevant to holistic SDGs of the global standard. Accordingly,

† Corresponding author : 051-629-5892, cizhang@pknu.ac.kr

directions to modern fisheries education for achieving SDGs would be, first, the transition of fisheries education structure into the future-oriented and customized education system. Second, fisheries education needs to shift to the new paradigm, which combines traditional fisheries science education with related fields such as oceanography and environmental sciences to adopt the concept of EBFM. Lastly, fisheries education should accompany relevant policies for effectively achieving SDGs.

Key words : UN's Sustainable Development Goals(SDGs), Fisheries Education, Food Security, Ecosystem-based Fisheries Management(EBFM)

I. 서론

발전을 지향하는 '개발'과 환경보호를 지향하는 '보전'은 대립되는 개념이다. 인간중심주의에 의하면 보전보다는 개발이 우선시되며, 이러한 태도는 결국 환경을 파괴할 수밖에 없다. 반면, 생태중심주의는 환경보전을 위해 개발을 미루어야 한다고 본다. 이러한 대립 관점을 균형 있고 조화롭게 융합시킨 것이 '환경적으로 건전하고 지속 가능한 발전'이라는 개념이다. 여기서 '지속 가능성'은 인간·사회·경제의 지속 가능성을 통한 생태적 지속 가능성을 의미한다. 생태적 지속 가능성은 개체와 개체, 개체와 자연 간의 긍정적인 관계성을 의미하는데, 이것이 확보되지 않으면 인간도, 사회도, 경제도 지속될 수 없다. 따라서 생태적 지속 가능성을 고려한 발전이 요구되는 것이다. 지난 두 세기에 걸쳐온 급속한 산업화에 따른 개발 중심의 성장은 지구 생태계의 안정성 파괴와 사회적 불평등에 따른 계층 간의 갈등 확산을 일으켜왔다. 이러한 상태를 회복하고 지속적인 발전을 위하여 제안된 지속가능발전은 사회, 경제, 환경의 3가지가 조화를 이루는 새로운 형태의 발전모델이다.

지속가능발전은 1980년 국제보전연맹(ESSCD) 회의에서 'Environmentally Sound and Sustainable Development'라는 용어로 처음 등장하였다. 이어 1987년 세계환경개발위원회(WCED)의 보고서 '우리 공동의 미래'를 통해서 널리 소개되었다. 지속가능발전(Sustainable Development)은 '미래 세대가 자신의 욕구를 충족할 수 있는 능력을 해치지 않

으면서도 현 세대의 욕구를 충족하는 발전'을 의미한다. 1992년 '환경과 개발에 관한 UN회의(United Nations Conference on Environment and Development)'에서 지속가능발전을 실천할 구체적인 노력의 일환으로 리우선언문과 'Agenda 21'을 수립하였다.

2015년 9월, 세계 160여 개국 정상들이 이른바 '포스트 2015 아젠다'라 부르는 '2030 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs)'를 채택하였다. 유엔 회원국을 중심으로 국제사회가 합의한 SDGs는 전 지구적인 개발의체로서 국가 간 합의에 의해 만들어졌으며, 장기적 이행 평가 메커니즘을 가지고 있다. SDGs는 사회균형발전, 경제성장, 환경보호의 3대 분야를 포괄하는 17개 목표와 169개 세부목표를 가지고 있다. SDGs의 17가지 목표 중 제 14목표는 '해양과 수산자원 보존 및 지속가능한 이용'이다. 제 14 목표는 7개의 세부목표로 다음과 같이 구성되어 있다. 1) 2025년까지 해양오염 예방 및 감소, 2) 2020년까지 해양생태계 지속가능한 관리 및 보호, 3) 해양 산성화의 영향 최소화, 4) 2020년까지 효율적 어획규제, 남획 및 IUU어업(Illegal, unreported and unregulated fishing), 파괴적 어업방지, 과학기반 관리 이행, 5) 2020년까지 연안-해양 10%의 보호 구역 설정, 6) 2020년까지 과잉어획능력 및 남획 유발 어업, IUU어업의 보조금 금지, 7) 2030년까지 해양자원의 지속가능이용을 통한 도서국가 및 최빈국 혜택증대 등이다. 이 7개의 세부목표는 모두 해양의 식량자원을 보존하기 위한 수산자원의 관리방안과 해양생태계 보존 방안 등을 포함

하고 있다. 이에 우리나라에서도 1996년 ‘Agenda 21’을 국가실천계획 속에 포함시켰으며, 2009년 대통령 직속 지속가능발전위원회를 설치하여 현재까지 운영 중이다.

이러한 지속가능발전을 달성하기 위한 사회발전, 경제성장, 환경보전이 균형 있게 잘 이루어지려면 이와 관련된 연구와 교육이 수반되어야 한다. 따라서 본 연구는 SDGs의 14번째 목표인 ‘해양과 수산자원 보존 및 지속 가능한 이용’의 효율적인 실행을 위한 수산교육 방향을 제시하고자 한다. 이를 위해 첫째, 해양수산 실태 및 수산교육 현황을 파악한다. 둘째, 각 현황에 대한 문제점을 도출하고, 이를 해결하기 위한 개선방안과 대책을 강구한다. 셋째, 지속가능목표를 위한 우리나라 수산교육의 방향을 제시하고자 한다.

II. 해양수산현황

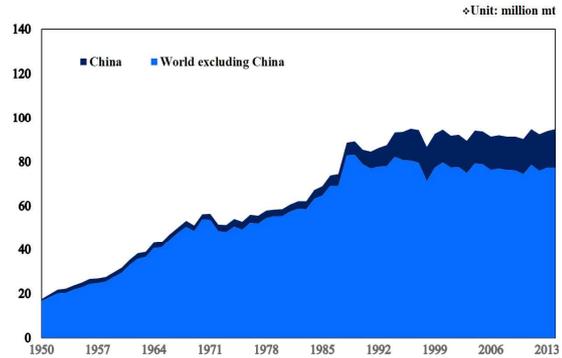
1. 세계적인 해양수산현황과 추세

2016년 12월 기준 세계 인구는 74억 명에서 2050년 97억 명, 2060년에는 100억 명이 넘을 것으로 예측되고 있다. 이러한 인구증가에 따라 식량 수급부족으로 식량위기가 예상되는데, 육상에서의 생산은 이미 한계에 달한 상황이므로 해양 식량자원인 수산자원의 중요성이 더욱 부각되고 있다.

세계의 어업 총생산량은 어업기술의 급격한 발달과 과잉어업 투자 등으로 인해 총생산량이 1980년대 후반에 8천만 톤에 이른 후 계속 증가하여 1990년대 중반에는 9천만 톤에 이르렀으나, 그 이후로는 정체 내지 감소하는 추세를 보이고 있다. 그렇지만 중국에 의한 생산량을 제외하면 1980년대 후반 이후로는 계속 감소하는 추세이다 (Fig. 1). 이 감소는 주로 세계 주요 수산자원들에 대한 남획으로 인한 것으로 간주되고 있다.

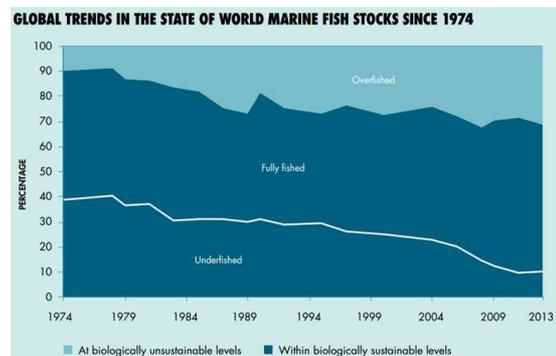
1995년 기준 지구상의 주요 수산자원들은 계속 감소하고 있다는 과학적 증거가 FAO에 의해 보

고되고 있으며, 이에 병행하여 세계 어획량이 감소하는 추세를 보이고 있다. FAO(2016)에서는 세



[Fig.1] World capture fisheries and aquaculture production(FAO, 2016)

계 수산자원의 상당한 부분이 과도개발 내지는 이미 붕괴되었다고 보고하였다. 생물학적으로 지속 가능한 수준에 있는 자원은 1974년 90%에서 2013년에는 68.6%로 줄었으며, 1974년 10%였던 남획상태는 1989년에는 26%를 보이다가 2013년 31.4%로 3배 이상 증가하였다([Fig. 2] 참조). 수산자원은 광물자원과 달리 재생산이 가능한 자원이므로, 더구나 육상의 농산자원과도 달라서 인간의 힘에 의존하지 않더라도 자연적으로 재생산이 이루어지는 특성을 가지고 있으므로 적절한 관리만 한다면 새로운 자본투자를 하지 않더라도 영구적으로 이용할 수 있는 자원이다.



[Fig. 2] Global trends in the state of world marine fish stocks since 1974(FAO, 2016)

FAO는 2021년에는 세계적으로 약 2,000만 톤의 수산물이 부족할 것으로 전망하였다. 세계 수산물 총 생산량은 2014년 1억 6,720만 톤이었다. 이 중 잡는 어업에 의한 생산량은 약 9,340만 톤으로 2001년 이후 정체상태에 있으나, 양식 생산량은 2001년 3,460만 톤에서 2014년 7,380만 톤으로 큰 성장을 보이고 있다. 이 중 인간이 식용으로 소비하는 수산물 생산량은 2014년 수산물 총 생산량의 87%로 2013년 기준 세계 1인당 19.7kg의 수산물을 소비한다.

지구상의 인구증가와 식량수요증가 패턴을 고려하면, 식량문제는 더욱 심각해질 것으로 예상되고, 세계는 한정된 수산식량자원을 확보하기 위하여 치열한 경쟁을 벌이게 될 것이다. 수산물 공급의 차원에서 보면, 연근해어업은 효과적인 자원관리가 이뤄진다면 수산자원의 재생산을 통해 양식업보다 저렴한 비용으로 수산식량을 지속적으로 공급할 수 있다. 따라서 수산 식량자원의 확보를 위해서는 양식업의 발전과 함께 지속 가능한 연근해어업 생산기반을 마련하는 것이 중요하다(World Bank, 2009).

전 세계적으로 해양 식량자원의 지속가능성 유지를 위한 노력이 진행되어 오고 있다. 세계은행과 국제식량농업기구는 2008년에 출간한 ‘Sunken Billions’라는 보고서에서 수산자원의 비효율적인 관리로 인해 연간 500억 달러의 경제적 손실을 입고 있으므로 이 분야의 전반적인 개혁이 필요하다고 주장하였다. 국제사회에서는 다양한 채널을 통하여 수산자원을 보존하기 위한 국제적 관심을 표명하고 있으며 실질적인 규제방안을 마련하는데 노력을 기울이고 있다. 먼저, 1992년에는 책임어업(Responsible Fisheries)에 관한 국제회의가 멕시코에서 개최되었으며, 이어서 브라질에서 세계 각국의 정상들이 참여한 유엔환경개발회의(UNCED)에서는 Agenda 21을 논의하면서 수산자원의 보호를 강력하게 규정하였다. 1994년 11월 16일자로 유엔해양법협약이 발효되면서 세부적인 수산자원의 보존방안이 실행되기에 이르렀다.

한편, 1995년 UN본부에서 열린 공해상 어류자원 보존조치를 위한 정부 간 회의에서는 공해상의 ‘경계왕래어류자원 및 고도회유성어류자원의 보존 및 관리에 관한 협정’을 채택하였다. 이 어류자원협정(Fish Stocks Agreement)은 해양생물자원의 장기적 보존과 친환경적 이용을 목표로 하고 있으며, 생태계 접근법의 채택을 권고하였다. 따라서 1995년 이후 설립된 지역수산관리기구의 협약은 모두 생태계를 기반으로 하는 어업관리 원칙을 포함하고 있다.

FAO는 생태계관리 원칙들을 각 회원국의 정책에 반영시키기 위해 2001년 ‘해양생태계 내 책임 어업에 관한 회의’를 개최하였다. 2002년 9월 요하네스버그에서 개최된 ‘지속가능 개발에 관한 세계 정상회의(WSSD)’에서는 2010년까지 생태계 접근법을 도입할 것을 권고하였다. 2012년 개최된 유엔지속가능발전회의(UNCSD, 일명 리오+20)가 발표한 ‘The Future We Want’ 보고서에서는 해양 생태계의 보전과 수산자원의 효율적 관리를 위한 규범을 규정하고 있다. 마지막으로 2015년 국제사회는 UN’s SDGs를 채택했는데, 제 14 목표는 해양의 식량자원을 보존하기 위한 수산자원의 관리방안과 해양생태계 보존 방안 등의 내용을 포함하고 있다.

2. 우리나라 해양수산 실태

우리나라의 인구도 세계 인구와 마찬가지로 계속 증가해서 2016년 12월 기준, 이미 5천만 명을 넘어섰다. 우리나라의 수산물 소비는 시장 개방과 양식업의 발전으로 꾸준한 증가세를 보여 왔다. 특히 최근에는 건강식품으로서 수산물에 대한 선호가 확대되면서 2013년 기준 1인당 연간소비량이 53.5kg으로 소비가 더욱 증가했다. 특히 우리나라의 수산물 섭취량은 전체 동물성 단백질 섭취량의 34.2%를 차지하여 세계 평균 16.3%에 비해 엄청나게 높은 수준으로 식량안보 차원에서 수산물의 중요성을 보여주고 있다.

우리나라 연근해 어업생산량은 일제시대인 1930년대에는 남북한 합쳐서 200만 톤에 근접하였으나, 1990년대 중반에 연 150만 톤을 보이다가 1990년대 후반 이래 감소 경향을 보이고 있다. 최근에는 연간 100만 톤 수준에 머무르고 있는 실정이다([Fig. 3] 참조). 이러한 감소의 주요 원인으로 남획과 EEZ체제로 인한 어장축소, 대규모 간척매립사업, 연안오염의 증가로 인한 수산생물의 서식처 환경의 저하 등으로 어획가능자원이 감소되었기 때문이다. 우리나라의 연근해어업은 수산자원의 감소, 어업에 대한 과잉투자, 어업노동력의 질적 수준 저하, 수산물시장의 개방, 수익성 악화 등의 난제들을 가지고 있다. 또한, 중국 어선들의 한국 EEZ 침범어업도 우리나라 연근해어업을 위협하고 있다. 최근, 이상 기후변화는 고등어 등 주요 자원의 주 서식지가 북상할 것으로 전망되어 기존의 어장을 상실할 위험에 처해있다.

최근 감소 경향을 보이고 있는 잡는 어업의 생산량에 비해 양식생산량은 계속 증가하고 있다. 우리나라 수산양식은 긴 역사를 가지고 있으나, 1960년대에 비로써 기술을 도입하여 산업화가 되기 시작했다. 특히 최근 10년간 양식 생물학적 정보와 새로운 기술의 도입으로 생산성을 크게 향상시켰고, 대상종도 해조류, 담수어, 패류, 해산어 등으로 확대되었다(<Table 1>참조).

<Table 1> Yearly aquaculture production by main groups of species in 2006-2015
(unit: 10³ mt)

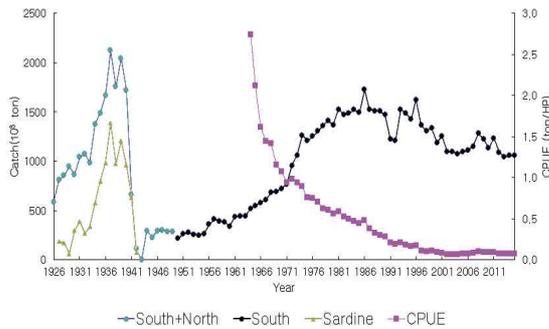
Group	Year									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total	1,259	1,386	1,382	1,313	1,355	1,478	1,489	1,515	1,547	1,673
Finfish	91	98	99	109	80	72	76	73	83	85
Shellfish	391	479	345	326	355	389	370	291	356	344
Seaweeds	765	793	921	858	901	992	1,022	1,131	1,087	1,207
Others	12	16	17	17	17	24	20	20	20	36

Reference: MOF (2016)

우리나라에서 양식품종 중 가장 큰 비중을 차지하는 해조류 양식은 수요의 증가로 생산량이

계속 증가하고 있다. 해조류는 일차생산자로서 연안에서 부영양화를 개선시키는 환경정화라는 생태적 서비스를 수행할 뿐만 아니라 기후변화를 억제하는 이산화탄소의 흡수원으로서도 매우 중요한 역할을 담당한다. 그러나 패류나 어류양식장의 오염은 해양생태계에 큰 환경문제를 야기하고 있다. 또한, 밀식으로 인해 생태계가 파괴되고, 양식용으로 개발된 일부 변형 GMO들이 생태계로 유출되어 생물다양성이 훼손되는 문제를 유발한다. 양식의 팽창으로 어장 노후화 현상이 나타나고, 결과 생태계 기능 저하는 어장 생산성의 저하로 이어진다.

정부는 현재 바다목장사업이나 바다숲, 인공어초, 종묘방류 등 각종의 수산자원조성 사업들을 진행하고 있다. 그러나 이들 사업은 개별 사업으로서 담당하는 부서들 간의 협조 없이 독자적으로 수행되므로 인해 실질적인 자원조성의 시너지 효과를 내지 못하고 있다. 자원조성 사업은 연안 어장의 수산자원 증대를 목표로 어장생산성 향상 및 어업노동 경감, 어업비용 감소 등에 일부 기여해 왔으며, 간접 효과로 유어납시, 해양레저 활성화 등을 통한 경제 활성화와 불법어업 방지에도 일익을 담당해왔다. 그러나 이 효과는 각각의 사업별로 수산자원 증대에 미치는 영향이 상이하고 자연생태계에 복합적으로 연관되어 있으므로 과학적이고 정량적인 평가가 어려운 실정이다. 이 사업이 지속적으로 추진되기 위해서는 경제적 타당성 분석을 포함한 생태계 차원의 평가 시스템이 필요하다. 또한 양식에서와 마찬가지로 수산종묘방류에 이용되는 어미집단은 자연집단에 비해 아주 적은 유전자 pool로 구성되어 있기 때문에 이들 어미로부터 생산된 종묘가 자연에 방류되면 자연집단의 유전적 다양성을 감소시킬 우려가 있다. 따라서 수산자원조성사업은 해양생태계에 미치는 부정적인 영향이 최소화 될 수 있는 조건에서 실시되어야 하므로 정확한 평가결과를 도출하기 위해서는 해양생태계 기반 평가방법의 적용이 요구되고 있다.



[Fig. 3] Annual catch of Korean coastal and offshore fisheries for 1926-2015(MOF, 2016)

Ⅲ. 수산교육 현황

1. 수산교육 실태

가. 우리나라 수산교육기관 변천사

우리나라의 수산교육은 1915년 군산공립간이수산학교가 설립되면서 시작되었으며, 이후 여수공립간이수산학교(1917년), 용암포공립수산보습학교(1922년), 통영공립수산학교(1923년), 용호도공립수산보습학교(1926년), 남해공립수산보습학교(1938년), 부산고등수산학교(1941년), 진해고등상선학교(1945년), 포항공립초급중학교(1946년), 대전수산초급중학교(1948년), 성산공립수산중교(1949년), 주문진수산고(1950년), 변산수산고(1951년), 구룡포수산고(1951년), 완도수산고(1951년), 도립목포상선고등학교(1952년), 거제제일고(1953년), 포항수산초급대학(1954년), 울릉수산고(1954년), 제주초급대학(1955년), 군산초급수산대학(1962년), 군산수산고(1962년), 국립한국선원학교(1977년), 국립인천선원학교(1979년), 봉래종합고(1980년), 조도실업고(1980년), 돌산실업고(1980년), 압해종합고(1983년) 등 총 28개교가 설립되었다(Kim et al., 2010).

이 후 학교 명칭이 조금씩 변하면서 명맥을 유지하다가, 수산·해양 산업에 대한 인식 저하, 3D 업종이라는 인식 확대에 인하여 용암포공립수산

학교(1924년), 충남수산보습학교(1931년), 줄포수산고(1962년), 군산수산고(1966년), 조도실업고(2012년), 봉래종합고(2014년) 등 6개교는 폐교(폐교년도)되었다. 과거 대부분 수산계학교로 개교가 되었던 교육기관들은 최근 수산·해운계교육을 하는 해양과학고나 해사고로 명칭이 변경되었으며, 현재 유일하게 완도수산고등학교가 수산고의 명칭을 유지하고 있다. 이는 수산계고의 취업률이 낮은 이유와도 맥락을 같이 한다. 실제로 2015년 기준 해수부의 보도 자료에 의하면 수산계고의 취업률은 28.4%로 아주 낮은 수준이다.

나. 수산교육기관

2016년 기준 전국의 해운·수산계 고등학교는 총 12개교이다. 해운계고등학교는 부산해사고와 인천해사고 2개교이고, 수산계고등학교는 경남해양과학고, 제주성산고, 신안해양과학고, 여수해양과학고, 완도수산고, 울릉고, 인천해양과학고, 충남해양과학고, 포항과학기술고, 포항해양과학고 등 10개교이다. 이 중 마이스터고는 부산해사고, 인천해사고, 완도수산고 3개교이다. 2015년 기준 해운계고등학교는 졸업생이 약 278명 취업률은 약 96.6%(School home page, 2016)이고, 수산계고등학교 졸업생은 약 870명, 취업률은 28.4%이다. 이들 고등학교에서 수산교육 관련 개설된 학과는 해양생산과(5개), 자영수산과(4개), 정보해양과(1개), 식품가공과(3개), 해양통신시스템과(3개), 항해과(2개), 기관과(2개), 동력기계과(2개), 공조냉동과(2개), 해양산업기술과(2개), 수산자원양식과(1개), 어선운항관리과(1개), 해양산업기계과(1개), 해양생명과학과(1개), 자원환경과(1개) 등이다.

현재 전국의 대학 중 해운계 대학은 목포해양대, 한국해양대이고, 수산계 대학은 경상대, 군산대, 부경대, 전남대, 제주대 등이다. 이들 대학에서 개설된 학과는 수산생명의학과(7개), 해양경찰학과(6개), 동력기계시스템공학과(5개), 식품공학과(3개), 해양건설공학과(3개), 해양바이오신소재학과(3개), 해양생물공학과(3개), 항해정보시스템

학과(3개), 해양학과(3개), 항해학부(2개), 해사수송과학부(2개), 해양공학과(2개), 해양기술학부(2개), 해양생산시스템관리학부(과)(2개), 해양수산경영학과(2개), 해양환경공학과(2개), 기관공학과(1개), 선박운항과(1개), 수해양산업교육과(1개), 식품영양학과(1개), 자원생물학과(1개), 해사글로벌학부(1개), 해양플랜트운영학과(1개) 등이다. 해양관련 과가 설치되어 있는 대학은 강릉원주대, 경북대, 경상대, 군산대, 목포대, 부산대, 서울대, 안양대, 인천대, 인하대, 전남대, 제주대, 충남대, 한양대, KAIST 등이다.

우리나라 수산교육의 주요 역할을 담당하고 있는 부경대학교 수산과학대학은 부산고등수산학교(1941년)로 부터 시작되어, 부산수산(과)대학(1946년)을 거쳐 현재까지 약 70여년을 해양수산관련 연구와 교육을 수행하고 있다. 부산고등수산학교 개교 시 어로학과, 제조학과, 양식학과 등 3개의 학과가 개설되었으며, 부산수산과대학은 어로학과, 제조학과, 증식학과가 운영되었다. 1950년대로 들어와서는 어로학과, 제조학과, 증식학과, 수산경제학과, 조선학과로 증설되었으며, 1962년 수산경제학과가 수산경영학과로 개편되었다. 1963년 비로소 수산교육과가 신설이 되면서 수산교육

을 위한 인재양성의 토대가 만들어졌으며, 1967년 어로기계학과가 신설되었다(National Fisheries University of Busan, 1991). 이후 여러 차례의 변화를 거쳐 2016년 현재는 해양생산시스템관리학부(어업공학+해양생산관리), 해양바이오신소재학과+자원생물학과+수산생명의학과+생물공학과(증식), 해양수산경영학과(경영), 식품공학과 및 식품영양학과(제조), 수해양산업교육과(교육)의 9개 학과가 개설되어 있다. 다른 수산관련 대학도 이와 유사한 학과가 개설되어 운영되고 있다.

다. SDG 14 세부목표와 수산교육

SDG 14의 세부목표는 <Table 2>에서 보는 바와 같이, ‘해양생태계의 보호와 보존’, ‘해양생태계 기반 수산관리(EBFM)’의 두 개의 항목으로 분류할 수 있다. ‘해양오염 예방 및 감소, 해양생태계의 지속가능한 관리 및 보호, 연안 해양 10%의 보호구역 설정’을 달성하기 위해서는 ‘해양생태계의 보호와 보존’에 관련되는 학문분야(discipline)와 환경과학, 해양학, 생물과학, 윤리학, 기상학, 사회학 등의 융복합교육이 필요하다. ‘해양산성화의 영향 최소화, 효율적 어획규제·남획 및 IUU 어업·과과적 어업방지·과학기반 관리 이행, 과잉어획능력 및 남획유발 어업·IUU 어업의

<Table 2> Targets of SDG 14 and relevant disciplines and subjects in fisheries education

Targets of SDG 14	Discipline of Fisheries Education	Subjects in Fisheries Education
Prevent and significantly reduce marine pollution(2025)		Environmental Science, Oceanography,
Sustainably manage and protect marine and coastal ecosystems(2020)	Protection & conservation of marine ecosystems	Biological Science, Ethics for Nature, Meteorology, Sociology
Conserve at least 10 per cent of coastal and marine areas(2020)		
Minimize and address the impacts of ocean acidification		Fisheries Science, Biological Science, Oceanography,
Regulate harvesting and end overfishing, IUU fishing and destructive fishing practices and implement science-based management plans(2020)		Environmental Science, Meteorology,
Prohibit certain forms of fisheries subsidies which contribute to overcapacity and overfishing(2020)	Marine ecosystem-based fisheries management(EBFM)	Socio-economics, Computer Science, Statistics, Ethics
Increase the economic benefits to small island developing states and least developed countries from the sustainable use of marine resources(2030)		

보조금 금지, 해양자원의 지속 가능 이용을 통한 도서국가 및 최빈국 혜택 증대'를 위한 학문 분야는 '해양생태계 기반 수산관리'이며, 수산과학, 생물과학, 해양학, 환경과학, 기상학, 사회학, 컴퓨터학, 통계학, 윤리학 등의 융복합교육이 이루어져야 한다. 괄호 속의 숫자는 세부목표가 달성되어야 하는 목표연도를 의미하는데, 해양산성화의 경우 목표연도가 설정이 안 된 이유는 시행을 위한 충분한 연구 및 정보가 미흡하기 때문이다. 따라서 이와 관련된 연구가 필요하다. 아울러 UN이 SDG 14의 세부목표별로 설정한 목표연도는 선진국 기준으로 정해진 것으로 보인다. 따라서 지구상 많은 국가들이 설정된 연도에 맞추어 목표를 달성하는 데는 국가 수준에 따라 어려움이 있을 수 있다. 우리나라에서도 가능하면 이 목표연도를 고려하여 우선순위 설정 등 수산교육의 방향이 제대로 설정되어야 한다. 이 세부 목표들은 지구상 모든 국가들이 시간이 걸리더라도 언젠가는 달성해야 하는 국제규범이기 때문에 목표 연도 내의 달성이 어려운 경우에는 장기적 전략을 세워서 달성할 수 있도록 노력해야 한다.

그리고 해양생태계 보호와 보존, 해양생태계 기반 수산관리 이 두 학문 분야 간의 융복합교육도 필요하다. 왜냐하면 수산자원을 효율적으로 관리하기 위해서는 이들의 서식처인 해양생태계가 보호되어야 하는 것과 동시에, 해양생태계를 보호하기 위해서는 수산자원의 서식처가 효과적으로 관리되어야 하기 때문이다.

2. 수산교육 문제점

수산교육의 실태를 분석한 결과를 바탕으로 문제점을 제기하면 다음과 같다.

첫째, 수산교육기관은 전통적인 수산학의 틀을 벗어나지 못하고 있다. 70여년의 역사를 가지고 있는 수산교육기관인 부경대학교 수산과학대학의 학과 편제 예를 살펴보면 오랫동안 어업학, 양식학, 제조학, 수산경영학 및 수산자원관리학이

주된 요소로 자리 잡고 있다. 과학기술과 산업이 발달하고 이에 따라 수요가 달라짐에도 불구하고 학문의 전체적인 틀은 변하지 않고, 오히려 학문의 영역이 더 세분화되는 양상을 보이고 있으며 자기만의 영역으로 분리되어 학문 간의 교류가 부족하다.

둘째, 미래지향적인 수산관련 교육기관 및 맞춤형 학과가 부족하다. 고등학교의 경우 전국에 해운수산관련 고등학교의 수는 12개이다. 반면 전국의 농업계고등학교 수는 63개교(FFK KAEA, 2016), 공업계고등학교 수는 269개교(Daegu Newspaper, 2015)이다. 이렇게 교육기관의 수가 부족한 이유 중 하나는 수산계고의 저조한 취업률(28.4%)이다. 이를 위해서는 산업현장에서 필요한 인적자원을 학교현장에서 맞춤형교육을 통하여 개발할 필요가 있다. 이에 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식, 기술, 태도 등을 산업별, 수준별로 체계화 및 표준화시키는 작업이 국가 주도로 이루어지고 있다. 이것을 국가 직무능력표준(National Competency Standards, NCS)이라고 한다. 정부는 2002년부터 일·교육·훈련·자격을 연계하기 위해 국가직무능력표준체도를 도입하였다. 2016년 7월 기준, 총 827개의 NCS가 개발되어 확정·고시되었으며, 현재도 계속 개발 중에 있다. NCS는 한 사람의 근로자가 해당 직업 내에서 해당 업무를 성공적으로 수행하기 위해 요구되는 모든 종류의 실제적인 수행능력을 의미한다. NCS는 수행능력 관련 요소들을 산업계 단체가 주도적으로 참여하고 현장 전문가들이 주축이 되어 개발된 것으로서 학교현장, 산업체, 자격검증기관에서 활용이 가능하다. 수산교육 관련 기관에서 NCS 교육과정에 의하여 교육이 이루어진다면 졸업한 학생들이 졸업 후 취업을 할 때 학교교육에서 배운 내용을 충분히 활용하여 산업현장의 업무에 활용할 수 있을 것이다.

셋째, 글로벌 차원의 거시적인 지속가능발전 목표에 관련된 수산교육연구가 미흡하다. 2016년 유엔 회원국을 중심으로 국제사회가 합의한

'UN's SDGs'는 전 지구적인 개발의제이다. 전 지구적 차원의 미래사회를 위해서는 개인·사회·국가·세계가 일관성 있게 사회발전, 경제성장, 환경보전을 위해 노력을 기울여야 한다. SDG 세부목표를 달성하기 위해서는 교육뿐만이 아니라 연구도 병행해서 추진이 되어야 시너지 효과를 얻을 수 있다(<Table 2> 참조). EBFM 개념에 부합되는 수산교육연구가 추가되어 전 세계적으로 추진하고 있는 해양 식량자원의 보존을 위해 학계에서도 관심을 기울여야 할 것으로 사료된다. 따라서 미국과 호주 등에 걸코 뒤지지 않는 우리나라의 해양수산 연구 성과와 발맞추어 수산교육에 대한 연구도 활발히 진행되어야 한다.

IV. 개선방안과 대책

1. 지속가능 발전 방안

해양식량안보를 효과적으로 증진시키기 위해서는 [Fig. 4]와 같이 관련 요소들에 대한 유기적인 체계가 갖추어져야 한다(EAS, 2014). 먼저 생태계 기반 자원관리를 통하여 어업과 양식, 자원조성 활동을 해양환경과 함께 평가하고 효율적으로 관리함으로써 식량가용성을 확보해야 한다. 식량가용성이 확보되면 식량접근성과 식량효율성도 함께 고려되어서 평가되고 관리되어야 한다. 이 모든 과정에서 기후변화가 해양생태계와 식량안보의 제 요소에 미치는 영향이 반드시 고려되어야 한다(Worldfish, 2009).

생태계 기반 관리는 21세기 해양수산분야의 새로운 패러다임으로서 지구상의 모든 국가들이 활발히 추진하고 있는 방법이다(UN, 2012). 생태계 기반 관리의 목표는 생태계 내의 종의 지속성과 생물다양성을 유지하면서 서식처를 파괴시키지 않고 경제적인 손실 없이 적정량의 수산자원을 지속적으로 이용하는 것이다. 해양생태계 기반 수산자원관리에서도 어획방법의 조절과 허용어획량의 결정, 그리고 이를 모니터링하고 감시하는

것을 포함한다. 그러나 이러한 방법들을 통하여 잠재적인 생물생산에 해를 끼치지 않고, 생물적 구성요소와 비 생물적 환경을 적정수준으로 보존하면서 수산자원을 적절하게 유지시키면서 이용해야 한다. 즉, 해양생태계를 건강하게 유지하면서 생태계를 지속적으로 보존, 이용하는 것이다. 한국은 이미 생태계 기반 평가방법(EBFA)을 개발해서 어업과 자원에 실제 적용한 바 있으며(Zhang et al. 2009), 최근에는 IFFRAME이라 부르는 예측과 관리효과를 평가하는 방법론이 추가로 개발되어 실제 적용을 위한 연구가 진전을 보이고 있다(Zhang et al. 2011).



[Fig. 4] Framework for enhancing food security adopted by East Asian Summit in 2014(EAS, 2014)

해양에서 식량자원인 어업생산량과 양식생산량을 동시에 증가시키기 위해서는 해양생태계의 환경수용능력과 잠재생산력을 과학적으로 정확하게 평가하고 예측하는 것이 우선되어야 한다. 이에 맞춰서 훼손된 생태계와 수산자원을 회복하고 서식처 환경을 개선하며, 생물다양성을 회복해서 과학적인 이용관리시스템에 의해 사회경제적 혜택을 추구해야 한다. 생태계 회복과 수산자원의 회복을 위해서는 바다목장이나 바다숲, 인공어초, 중요방류 등의 각종 자원조성 프로그램들이 통합되어 시너지 효과를 얻을 수 있도록 생태계 기반 관리(EBFM)시스템을 구축해야 한다.

생태계 기반 관리시스템을 구축하기 위해서는, 첫째, 제도가 마련되어야 하는데 이를 위해서 적절한 기존 법률에 명시하거나 필요시에는 입법을 추진해야 한다. 둘째, 연구 활동을 강화해야 하는데 해양환경연구, 해양학 및 생태계연구, 수산자원연구, 지구온난화와 엘니뇨현상과 같은 기상/기후변동 연구, 어업의 사회경제학 등의 다학제간 융합연구 체제 구축이 필요하다.

셋째, 어업인의 이해와 동참이 필요하다. 수산자원은 인류의 공동재산이며, 한번 생태계가 파괴되고 자원이 남획되면 회복하는데 많은 시간이 소요된다는 점을 이해하여 불법어업을 어업인 스스로 단속하고 불법어구나 어법의 사용을 지양해야 한다. 그리고 생태계와 자원회복을 위한 정책에 주인의식을 가지고 적극 동참해야 한다. 또한, 선진국 수준의 해양생태계 기반 평가 및 관리시스템을 조기에 구축해서 선진국 대열에 진입해야 할 필요가 있다. 이를 위해서 필요한 관련 인력을 육성하고 국제 학술 교류를 통해서 기술 수준을 향상시켜야 한다.

우리나라는 해양 식량자원의 지속적 이용을 위한 방안으로 지속가능발전위원회에서 국가 지속가능발전지표 84개 중 해양수산관련 지표로 6개를 선정하여 국가적인 관리를 하고 있다. 여기에서 선정된 지표는 연안오염도, 보호대상 생물종수, 해양보호구역 면적, 갯벌면적 증감, 주요 지표종의 자원량 변화, 면허권 당 양식생산량 변화 등으로 해양수산 현실을 반영한 중요한 지표들이다.

2. 수산교육 개편 방향

해양의 식량자원을 보존하기 위한 수산자원의 관리방안과 해양생태계 보존 방안을 마련하기 위해서 한국형 지속가능한 발전 목표 (SDG)를 달성하기 위한 수산교육의 방향을 제시하면 다음과 같다.

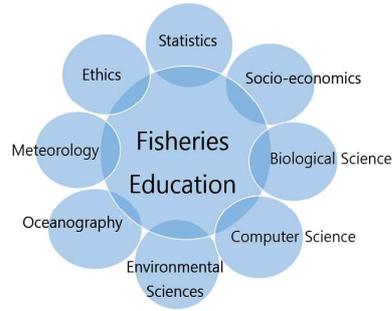
첫째, 미래지향적인 수산관련 맞춤형 교육기관으로의 전환이 필요하다. 수산계고 졸업생의 취

업률 저조, 어업 노동력의 질적 수준 저하, 수산업의 3D현상으로 인한 외국인 노동자의 증가 등의 문제를 해결하기 위해서는 학생 및 산업현장의 요구에 맞는 맞춤형 교육이 필요하다. 2015년 기준, 해운계 마이스터고의 취업률은 96.6%이다. 마이스터고는 산업수요 맞춤형 고등학교로서 '전문적인 직업교육의 발전을 위하여 산업계의 수요와 연계된 맞춤형 교육과정 운영을 목적으로 하는 고등학교이다. 또한 마이스터고는 유망분야의 특화된 산업 수요와 연계하여 예비 마이스터를 양성하는 특수목적고등학교로서 최고의 기술중심 교육으로 졸업 이후 우수기업 취업, 직장생활과 병행 가능한 대학교육의 기회를 제공하고 있다. 이것이 마이스터고의 취업률이 높은 이유이다. 2016년 8월 기준, 전국의 마이스터고는 48개이다. 이들 마이스터고와 협약이 체결된 협약기업 수는 4,293개, 채용약정 인원은 9,991명이다. 48개 마이스터고 중 해양수산분야 마이스터고는 총 3개 (6.25%)이다(Meister,2016). 이와 같이 현존하는 수해양계고등학교를 마이스터고와 같은 맞춤형 교육기관으로의 전환이 필요하다. 아울러 현재 준비되고 있는 NCS에 대한 연구의 확대, 산업현장의 요구에 맞는 교재 및 교육과정 개발, 외국의 해양수산교육에 대한 벤치마킹 등을 통한 산업체에 맞는 인력개발교육을 위한 연구가 지속적으로 진행되어야 한다.

둘째, 수산교육은 새로운 패러다임으로의 전환이 필요하다. 학문의 발전을 위해서 학문의 세분화와 심화를 기하는 것도 중요하다. 그러나 학문 추구의 궁극적 목적은 인류의 행복과 그 인류가 살고 있는 지구환경의 보존에 있다. 그러기 위해서는 생태계 기반 수산학으로의 변환을 시도해야 한다. 즉 지속가능한 생태계 기반 새로운 패러다임으로의 수산학이 필요한 것이다. 새로운 패러다임의 수산학은 범주별 학문의 분리가 아니라 학문의 통합과 융합이다. 한편, 한국수산해양교육 학회지를 중심으로 최근 30여 년간 우리나라 수산교육의 연구동향을 분석한 보고에 의하면, 수

해양교육관련 연구 논문은 2013년 이후 증가(29.12%)하는 추세를 보이고 공동연구를 선호하는 현상이 나타났는데, 그 이유는 수해양교육 분야가 통합적 학문이므로 단독연구보다는 공동연구를 선호하는 것이다(Kang et al., 2015). 이는 수산교육 또한 통합적으로 연구와 교육이 이루어져야 함을 의미한다. 예를 들어, 해양식량자원의 지속가능한 유지를 위한 노력 중 하나는 남획 예방과 자원 관리이다. 남획 예방은 불법어업과 지나친 남획에 대한 방안인데 이는 윤리학과 접목이 되어 교육이 이루어져야 한다. 한편 관리는 자원 관리와 환경보존의 두 축을 중심으로 접근해야 한다. 효율적인 수산관리를 위해서는 현존하는 수산자원의 양에 대한 파악과 수산자원이 원래 가지고 있는 자원의 환경수용량(carrying capacity)을 구해서 현재 자원량이 환경수용량 보다 얼마나 적으므로 어떻게 자원량을 회복시켜서 수산자원의 생산량을 증대시킬지에 대한 연구를 수행해야 한다. 이 연구를 위해서는 전통적인 자원관리 연구를 위한 수산과학 뿐만 아니라 환경변동과 환경보존연구를 위한 통계학, 사회학(윤리학), 경제학, 지구기상학, 환경과학, 해양학과의 공조가 이루어져야 한다.([Fig.5] 참조). 이러한 학문들을 기반으로 생태계 기반 통합평가 관리가 될 때 지속가능한 사회로 나아가게 되는 것이다. 이를 위해서는 유사학과를 묶거나 유사학과가 공조할 수 있는 방안이 마련되어야 한다. 예를 들어, 부경대 수산과학대학의 경우는 2006년 해양생산시스템공학과와 해양생산관리학과를 묶어서 해양생산시스템관리학부를 만들어 운영하고 있다.

또한, 관련 학자들 간의 긴밀한 연구가 이루어져야 한다. 과학이 발달하면 사회가 발달된다. 역으로 자연과학이 존재하려면 자연과학을 기반으로 한 산업이 활성화 되어야 하고, 이는 곧 직업과 고용으로 연계가 된다. 결국 이것은 경제성과 관련이 되는 것이다. 일찍이 2000년대 초에 수산자원학자와 경제학자 간의 협력을 통한 ‘어업 관리학’이라는 공동 교재 개발이 이루어졌다.



[Fig. 5] New paradigm Fisheries education

이 책은 현재까지 해양생산시스템관리학부의 학생들도 배우지만 수산경영학과와 학생들도 배우고 있다. 학문과 학문의 통합에서 진정한 의미의 새로운 교육내용이 개발된 것이다. 그리고 국가를 위한 미래사회에 적합한 인재개발을 위해 대학이 중추적인 역할을 담당해야 함은 자명한 일이다. 대학은 연구와 교육이라는 대학 고유의 기능을 유지하면서, 사회 및 국가에의 봉사 역할을 수행하는 것 또한 매우 중요하다. 따라서 지속가능한 사회를 위한 대학의 역할을 모색하는 것이 현재 대학이 나아갈 방향이다. 이를 위해 대학은 지속가능사회를 이루기 위하여 연구와 교육뿐만 아니라 환경보존을 위하여 지속가능한 사회로의 방향을 제시하는 역할에 충실해야 한다.

셋째, 수산교육에 대한 지속가능발전 목표를 달성하기 위한 교육정책이 수반되어야 한다. 2016년 세계 160여 개국이 모여 합의한 SDGs는 해양의 식량자원을 보존하기 위한 수산자원의 관리방안과 해양생태계 보존 방안 등을 포함하고 있다. 이 개발 의제는 향후 2030년까지 인류가 사회의 균형 발전과 경제 성장, 이에 따른 환경보호 부분에서 지속적으로 개발하고 보존해야 하는 커다란 틀을 제시하고 있다. 지속가능목표를 달성하기 위해서는 교육과 정책이 연계성을 가져야 한다.

예를 들어, 2015년 7월, 해양수산부에서는 산·학·정이 뭉쳐 수산인력을 양성하기 위한 업무협

약이 이루어졌다. 전국의 160여개 업체·단체와 수산계고등학교협의회 및 해양수산부가 모여 수산계고고 졸업생의 수산분야 취업률 향상을 위한 업무 협약식을 개최하였다. 아울러 해양수산부는 협약에 따라 수산업 및 단체가 수산계고고 졸업생의 채용을 확대할 수 있도록 수산계고교생의 직무능력 향상을 위한 교육지원 및 수산업 단체 포상을 실시하는 등의 지원을 강화해 갈 방침이라고 발표했다. 한편, 교육부가 추진하고 있는 6대 교육개혁 중 사회수요 맞춤형 인력양성, 학교와 기업이 연계된 일·학습 병행제와 같은 일체형 교육을 통해 실무능력을 키우는 정책이 수산교육 정책에도 접목이 되어야 한다. 이와 같은 정책과 지원이 강화된다면 수산교육분야의 전망은 그리 어둡지 않을 것이다.

V. 결론

세계 정상들이 2015년 채택한 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs)’는 전 지구적인 개발의제이다. SDGs의 17가지 목표 중 제 14목표는 ‘해양과 수산자원 보존 및 지속가능한 이용’이며 7개의 세부목표로 구성되어 있는데, 해양오염 예방·감소, 해양생태계 지속가능한 관리·보호, 해양산성화의 영향 최소화, 효율적 어획 규제·남획·IUU 어업·과과적 어업방지·과학기반 관리 이행, 연안·해양 10%의 보호구역 설정, 과잉어획능력 및 남획유발 어업·IUU어업의 보조금 금지, 해양자원의 지속가능이용을 통한 도서국가 및 최빈국 혜택증대 등이다. 이 7개의 세부목표는 모두 해양의 식량자원을 보존하기 위한 수산자원의 관리방안과 해양생태계 보존 방안 등을 포함하고 있다.

세계의 어업 생산량은 정체 내지 감소하는 추세를 보이고 있다. 현재 주요 수산자원들은 계속 감소하고 있는데 FAO(2016)에서는 세계 수산자원의 상당한 부분이 과도개발 내지는 이미 붕괴되었다고 보고하였다. 생물학적으로 지속 가능한

수준에 있는 자원은 1974년 90%에서 2013년에는 68.6%로 줄었으며, 1974년 10%였던 남획상태는 2013년 31.4%로 3배 이상 증가하였다.

우리나라의 어업생산량도 1990년대 중반에 연 150만 톤을 보이다가 1990년대 후반 이래 감소하여 최근에는 연간 100만 톤 수준에 머무르고 있다. 이러한 감소의 주요 원인으로는 남획과 EEZ체제로 인한 어장축소, 대규모 간척매립사업, 연안오염의 증가로 인한 수산생물의 서식처 환경의 저하 등으로 어획가능 자원량이 감소되었기 때문이다.

최근 양식생산량은 계속 증가하고 있는데 식량 및 경제적 당위성에서 급속한 발전을 이루어왔다. 수산양식의 팽창으로 어장 노후화 현상이 나타나고, 그 결과 생태계 기능 저하에 따른 어장생산성의 저하로 이어지고 있다. 현재 바다목장 사업이나 바다숲, 인공어초, 종묘방류 등 각종의 수산자원조성 사업들이 진행되고 있다. 그러나 이 사업의 효과는 각각의 사업이 수산자원 증대에 미치는 영향이 상이하고 자연생태계에 복합적으로 연관되어 있으므로 과학적이고 정량적인 평가가 어려운 실정이다. 또한 양식에서와 마찬가지로 수산종묘방류는 자연집단의 유전적 다양성을 감소시킬 우려가 있으며, 해양생태계에 부정적인 영향을 미칠 위험이 있다.

해양에서 식량자원인 어업생산량과 양식생산량을 동시에 증가시키기 위해서는 해양생태계의 환경수용능력과 잠재생산력을 과학적으로 정확하게 평가하고 예측하는 것이 우선되어야 한다. 이에 맞춰서 훼손된 생태계와 수산자원을 회복하고 서식처 환경을 개선하며, 생물다양성을 회복해서 과학적인 이용관리시스템에 의해 사회경제적 혜택을 추구해야 한다. 생태계 회복과 수산자원의 회복을 위해서는 바다목장이나 바다숲, 인공어초, 종묘방류 등의 각종 자원조성 프로그램들이 통합되어 시너지 효과를 얻을 수 있도록 생태계 기반 관리시스템을 구축해야 한다. 현재 환경수용량과 잠재생산량을 추정하는 연구가 국립수산물과학원을 중심으로 학계에서 진행 중에 있으며(National

Institute of Fisheries Science, 2016), 2017년 후반 기까지는 신뢰성 있는 연구결과가 도출될 것으로 기대하고 있다.

현재 수산교육분야에서는 전 지구적, 전 세계적으로 추진되고 있는 지속가능개발 목표에 부응하는 교육이 이루어지고 있지 않다. 이를 활성화시키기 위해서는 지속가능발전 목표에 맞는 연구와 교육이 뒷받침되어야 한다. 현재 수산교육의 문제점은 첫째, 수산교육기관은 전통적인 수산학의 틀을 벗어나지 못하고 있다. 둘째, 미래지향적인 수산관련 교육기관 및 맞춤형 학과가 부족하다. 셋째, 글로벌 차원의 거시적인 지속가능발전 목표에 관련된 수산교육연구가 미흡하다.

따라서 지속가능발전 목표에 부합하는 수산교육의 방향은 첫째, 미래지향적인 수산관련 맞춤형 교육기관으로의 전환이 필요하다. 둘째, 수산교육은 EBFM 개념에 부합하도록 전통 수산학교육의 틀을 벗어나서 해양학, 경제학, 사회학, 통계학, 윤리학 등 관련 학문과 융합교육을 지향하는 새로운 패러다임으로의 전환이 필요하다. 마지막으로, 수산교육에 대한 지속가능발전 목표를 효율적으로 달성하기 위한 교육정책이 수립되어야 한다. 그리고 SDG 세부 목표를 달성하기 위해서는 교육뿐만이 아니라 연구도 병행해서 추진이 되어야 시너지 효과를 얻을 수 있다.

References

- Daegu News paper(2015).<http://www.idaegu.co.kr/news.php?code=tk&mode=view&num=168794>
- EAS(2014). Report of the Second Meeting of the EAS Tract II Study Group on enhancing food security in the East Asia region through sustainable fisheries management and marine environmental conservation, 60pp.
- FAO(2016). The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome, 200pp.
- FFK KAEA(2016). <http://ffk.or.kr/pages/sub35.php>
- Kang B. D. & Park J. U.(2015). An Analysis of the Research Trend in Fisheries and Marine Science Education. Journal of Fisheries and Marine Science Education, 27(4), 1013~1020.
- Kim S. G. & Park J. U.(2010). Introduction to Marine Industry Education, Busan: House of Paper.121~162.
- Ministry of Oceans and Fisheries press release(2016). Education for Fisheries manpower, Together with Industry, School and Ministry.
- MOF(2016). Statistical Yearbook of Oceans and Fisheries.
- National Fisheries University of Busan(1991). 50 Years of National Fisheries University of Busan. 777pp.
- National Institution of Fisheries Science(2016). A Study on the Exploitable Carrying Capacity and Potential Yield. 121pp.
- United Nations(2012). The future we want. Report of the United Nations Conference on Sustainable Development. Rio de Janeiro, Brazil. 20 - 22 June 2012. New York, 120pp.
- World Bank(2009). The sunken billions. The economic justification for fisheries reform (eds. R. Willmann, R. Arnason & K. Kelleher), Washington: The World Bank, 100pp.
- Worldfish(2009). Fish and aquaculture in a changing climate. See<http://www.worldfishcenter.org/wfcms/HQ/article.aspx?ID=684>, 6pp.
- Zhang C. I. · Hollowed, A. B. · Lee, J. B. and Kim, D. H.(2011). An IFRAME approach for assessing impacts of climate change on fisheries. ICES Journal of Marine Science, 68(6): 1318~1328.
- Zhang C. I. · Kim, S., Gunderson, D. · Marasco, R. · Lee, J. B. · Park, H. W. and Lee, J. H.(2009). An ecosystem-based fisheries assessment approach for Korean fisheries. Fisheries Research, 100: 26~41. <http://inm.icehs.kr>.
- [http://maritime.hs.kr\(2016\)](http://maritime.hs.kr(2016)).
- [http://www.meister.go.kr/index.jsp\(2016\)](http://www.meister.go.kr/index.jsp(2016)).

-
- Received : 16 January, 2017
 - Revised : 06 February, 2017
 - Accepted : 16 February, 2017