

특집 : 해양천연물을 이용한 기능성식품 소재 개발

해양생명공학기술개발 사업

박 병 직

한국해양과학기술진흥원 사업관리본부

Marine-Bio Technology Programme

Byoungjik Park

Korea Institute of Marine Science & Technology Promotion (KIMST)

개 요

해양생명공학기술(Marine Biotechnology, MBT)이란 '해양생물체 내에서 일어나는 현상, 구조 및 기능을 이해하고, 그로부터 얻어진 지식을 활용하여 제품을 생산하거나 서비스를 제공함으로써 산업 및 인류복지 증진에 응용하는 과학기술'을 총칭한다.

해양생명공학기술의 원천이라 할 수 있는 해양생명자원은 이용 잠재력이 큰 차세대 신물질 개발의 보루로서 현재까지 지구상에 서식하는 3천5백만종의 생물체 가운데 80%가 해양에 존재하며, 지구의 생명력을 유지시키는 2,000억 톤의 광합성량중 90%가 해양에서 이루어지고 있다. 갯벌 및 연안에서부터 심해, 열대에서부터 한대에 이르기까지 다양한 해양환경에 광범위하게 분포하는 해양생물들의 가치는 기후조절, 오염물질 자정 능력만 계산하여도 육상의 2배인 연간 26조 달러에 이르는 경제적 가치를 지니는 것으로 추정된다.

해양생명공학산업은 해양생물체의 시스템, 구성성분, 과정 및 기능을 활용한 제품과 서비스를 생산하는 산업을 의미하며, 정보통신산업 이후 국가 경제성장의 핵심 산업이 될 분야로 향후 경제발전을 이끌 고도성장이 가능한 부가가치산업이며, 기술·정보 및 지식 집약형 첨단산업이다.

2006년 OECD는 '생명과학에 의한 새로운 발견들이 관련 제품의 보급이나 서비스의 향상을 통하여 인류에 편익을 제공하는 다양한 경제활동을 포괄하는 새로운 개념'으로 IT 발전에 버금가는 효과를 갖게 될 것으로 전망하고 '바이오경제(Bio-Economy)시대'를 선언하였다.

국토해양부에서는 선진기술강국 진입을 목표로 하는 '제2차 생명공학육성기본계획('07~'16)' 수립에 따른 능동적 후속 조치의 일환으로 국가상위계획과 부합되는 '해양생명공학육성기본계획(Blu-Bio 2016, '08)'을 수립하여 해양생명공학기술개발사업에 매진해오고 있다.

해양생물은 육지와는 다른 해양의 높은 수압과 염도,

저온에 적응하며 진화하여 왔기 때문에 육상생물에서는 발견할 수 없는 특이한 대사물질 및 생리활성물질 등을 생산한다. 이러한 해양생물의 유용물질들에 대한 식품, 의약 및 화학 등의 분야에서의 관심이 집중되면서 해양생물은 생명공학의 주요 자원으로 급부상하고 있다. 더욱이 해양생물에 대한 주권을 인정함에 따라 유용한 생물자원을 선점하려는 경쟁이 국제적으로 심화되고 있다. 미국, 일본 등은 70년대부터 전략적으로 전 세계 유용생물을 다량 확보하여 고부가가치 성장동력을 창출하고 있다. 그러므로 생명공학을 기반으로 하는 바이오산업 경쟁에서 살아남기 위해서는 원천소재인 생물자원의 안정적인 선점, 관리 및 활용이 매우 중요하다고 할 수 있다.

해양생명공학 분야는 특징적으로 해양천연물 또는 해양생물에서 기원한 의약재 혹은 고분자물질, 화학소재 등을 생산하며, 원천기술 확보가 용이하여 독점적 물질특허권 확보가 가능하다는 점, 유용신물질 발견율, 제품화 비율이 높으며 신제품 개발기간 단축이 가능하고, 극한환경 미생물의 생체기능을 이용하기 위한 특수기술이 필요하다는 점, 그리고 생물오손, 대량배양 등의 고유한 영역을 지닌다는 특징이 있다. 또한 이러한 영역은 해양생물자원을 활용하여 창출할 수 있는 분야의 다양성이 매우 높다는 것을 의미한다.

주요국의 육성동향

미국

해양바이오와 관련된 모든 분야에서 세계 1위를 유지하는 것을 최우선 목표로 삼고 있는 미국의 정책 구현은 연방정부와 주정부의 특별집중지원으로 이루어지며, 연방정부는 1988년 생물공학 경쟁조정법을 제정하여 21세기 생물공학 주도정책을 수립한바 있다. 주요 정책으로는 해양 10개년 계획(1966)을 시작으로 하여 Biotechnology for the 21st Century(1992), 신국가 해양정책(1999) 그리고 최근 An Ocean for the 21st Century(2004)를 새로운 국가 해양 정책으로 채택하고 중점 육성하고 있다.



그림 1. 해양생물의 다양성

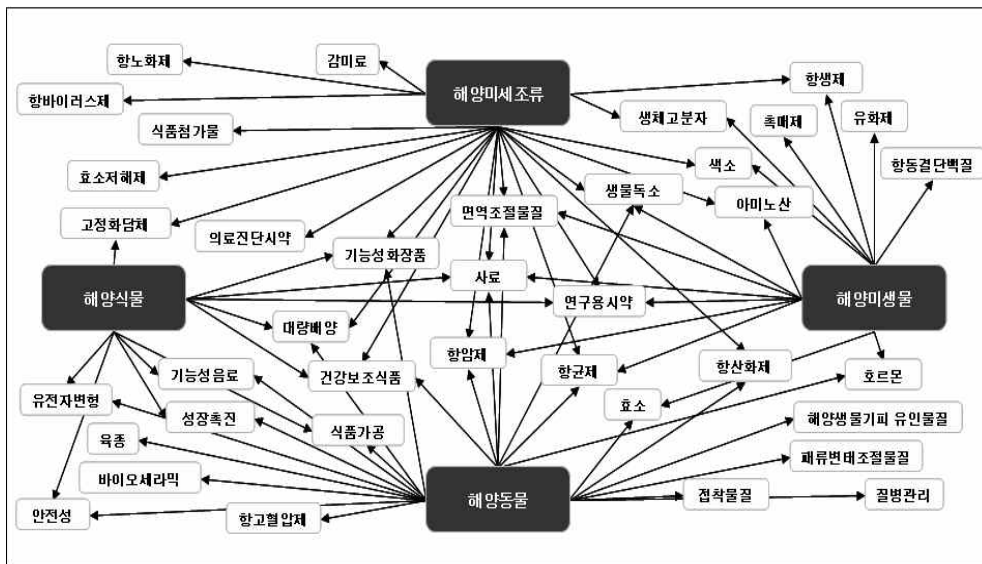


그림 2. 해양생물의 적용분야

유럽연합

유럽연합 내에서는 기본적으로 회원국 간의 경쟁과 화합이 공존하고 있으며, 해양생명공학에 있어서는 선두국인 미국과 일본을 추격하는 것을 목표로 정책을 추진하고 있다. 2000년 3월, 경제성장을 위해 리스본 전략을 채택하였으나, 성과가 기대보다 미흡하여 2005년 3월에 신리스본 전략을 채택하여 추진하고 있다. 유럽 해양생명공학협회(ESMB, European Society for Marine Biotechnology)는 1995년 프랑스에 설립되었으며, 유럽의 해양생명공학 연구를 고무시키고, 해양생명공학 연구와 교육 간의 국제적 협력에 이바지하는 것을 목표로 하고 있다. 또한, 삶의 질 향상 및 유지, 부의 생산을 위해 해양 생명

시스템의 적용에 관한 연구를 증진시키는 한편 유럽 내 해양생명공학의 협동연구와 훈련을 증진시키고 있다.

노르웨이

노르웨이 정부는 자국이 국제적으로 성공할 수 있는 기회를 가진 분야에 R&D를 집중하고 있는데, 성공기회가 있는 분야를 의학, 헬스, 식품, 생산, 해양으로 보고 관련 산업을 발전시키고 있다. R&D 집중을 위해 해양 정책을 수산연안부(Ministry of Fisheries and Coastal Affairs)로 일원화해 해상교통, 항만관리, 해양오염방제 등 해양관련 업무와 함께 수산분야를 통합관리 하고 있다.

중국

중국은 세계에서 가장 많은 인구에게 안정적인 먹거리를 제공하고, 중대한 질병과 전염병 예방을 위한 생물의약 발전과 공공위생안전 확보를 해양바이오정책의 최우선 목표로 하고 있다. 관련된 정책으로는 해양생물로부터 신물질 개발, 양식기술 개발, 해양생태환경 보호기술, 유해적조 발생 방지, 연근해 해양생태계 및 생물자원의 지속적 이용을 목표로 하는 8, 9차 5개년 계획(1991~2001)과 해양과학기술발전계획(2006~2020)이 있다.

일본

일본은 정부주도하에 집중적인 연구개발 투자를 통하여, 장기적 전망의 해양개발을 구상하는 것을 정책목표로 하고 있다. 역사적으로 해양연구의 중요성을 강조해온 일본은 2003년 10개년 계획으로 장기적 전망의 해양개발 기본구상 및 추진방안이라는 해양정책을 수립하였고, 국토교통성·문부과학성·농림수산성 등에서 해양과학기술을 주로 지원하고 있다. 일본해양과학기술연구센터(JAMSTEC)와 해양생명공학연구소(MBI) 등을 중심으로 산·학·연 합동연구가 진행되고 있으며, 이 중 JAMSTEC은 대양연구 및 기술개발에 중점을 두고 연간 4천억원 예산 규모의 연구를 수행하고 있다. 주요정책으로는 경제산업성(METI)에서 바이오산업을 육성·리드하고 있으며, 2000년부터는 5개 부처에서 공동으로 육성을 추진하고 있다.

국내현황

우리나라는 2004년 ‘해양과학기술(MT) 개발계획’ 수립 이후 표면적으로는 선진국에서 추진되고 있는 해양생명공학 연구의 대부분을 수행하는 것으로 나타나 있지만, 실제로는 선진국 기술 수준의 55% 정도로 매우 낮은 수준에 머물러 있다.

지구상의 동식물의 대부분이 해양에 집중적으로 서식하고 있으나, BT분야 녹색성장과 신성장동력의 핵심분야인 우리나라의 해양바이오기술관련 정부 R&D 투자는 430억원으로 BT 투자규모의 3%에 불과하다('07년 기준). 이는 해양생태계가 지구생태계에서 차지하는 규모와 생물다양성, 바이오매스 등의 중요성을 고려할 때 매우 낮은 비중이다.

우리나라는 육지 면적의 4.5배에 달하는 44만 3천 평

해양바이오 투자 현황

구 분	2006년		2007년	
	금액 (억원)	비중 (%)	금액 (억원)	비중 (%)
BT 전체 투자	13,019	100	15,063	100
해양바이오투자	412	3.16	430	2.85

※출처: 2008년도 국가연구개발사업 조사·분석보고서, KIMST 분석자료

17개 신성장동력 분야

3대 분야	17개 신성장동력
녹색기술 산업(6)	신재생에너지(해양바이오연료), 탄소저감 에너지, 고도 물처리, LED 응용, 그린수송시스템, 첨단 그린도시
첨단융합 산업(6)	방송통신융합산업, IT융합시스템, 로봇 응용, 신소재·나노 융합, 바이오제약(자원)·의료기기, 고부가 식품산업
고부가서비스 산업(5)	글로벌 헬스케어, 글로벌 교육서비스, 녹색 금융, 콘텐츠·소프트웨어, MICE·관광

방 km의 관할해역을 보유한 천혜의 해양국가로서, 생명공학(BT) 및 정보공학(IT) 강국이며, 해양소재에서 제품화 성공률은 1/6,000, 육상생물소재의 1/12,000보다 두 배나 높아 그 효율성 또한 높아서, 해양생명산업의 발전 가능성과 그 가치는 어느 나라보다도 높다.

세계 각국은 자국의 문화나 특성에 따라서 정책의 방향, 연구기관의 특징, 연구지원 형태 등이 다양하다. 따라서 우리는 우리나라의 문화와 산업 특성에 맞는 정책을 설정하여야 한다. 또한, 한국의 강점을 잘 살릴 수 있는 연구 분야에 집중 지원하되, 해양생명공학의 중요성을 간과하지 않고 전 분야에 고른 지원 육성책이 필요하다. 최근 해양바이오에 대한 범 부처 육성정책에 대한 계획이 발표되고 있어 해양바이오에 대한 인식의 전환과 투자의 지가 고조되고 있다.

해양바이오기술(MBT)은 선진일류국가를 향한 이명박 정부의 과학기술기본계획(577 Initiative)의 7대 중점투자분야에서 “신산업 창출을 위한 핵심기술개발 강화” 과제를 실현하는 핵심기술분야이며, 녹색기술 연구개발 중합대책에서 “녹색기술 선진화를 통한 녹색강국 건설” 실현을 위한 27개 중점육성기술에 해당한다('09.01 국과위). 또한 신성장동력비전 및 발전전략에서 단순한 에너지 절감 분야가 아닌 미래 성장의 바탕이 되고 융합을 통해 기존 산업고도화와 신산업 창출이 가능한 분야로 선정된 바 있다.

이명박 전 대통령은 “해양바이오산업 활성화를 위한 간담회”에서 해양바이오 R&D 투자확대 후속 조치를 지시한 바 있다('09.2).

해양생명공학사업(구 마린바이오 21)은 해양수산부의 대표적인 생명분야 R&D사업으로서 ‘건강한 생명사회 지향(신약·신물질 개발), 해양바이오산업 신소재 개발 등을 위한 해양생명자원의 선행적 확보와 이를 효율적으로 이용하기 위한 핵심기술 개발’을 목표로 2004년부터 추진해오고 있는 사업이다.

향후 추진계획

해양생명공학사업은 막대한 초기자본 소요로 민간차원에서는 추진이 불가능하여 국가차원의 집중적인 육성

이 필요하므로 국가의 집중적인 지원이 절실하다. 또한 유엔해양법, 생물다양성협약 등 국제적으로 생명자원 이용제한 추세에 따라 해양생물자원 확보를 위한 국가 주도의 체계적인 사업을 추진하여야 한다. 미국, 일본 및 EU 등은 20~30년 전부터 해외의 생물자원을 확보하여 고부가가치 성장동력을 창출 중이며, 국내의 경우 미래부와 환경부에서 '06년부터 육상생물자원위주로 사업을 추진하고 있다.

해양생명자원을 이용하여 친환경 바이오에너지(바이오에탄올, 바이오디젤, 바이오수소 등)를 개발하여 고유가에너지 위기 및 이산화탄소 감축의무 부담으로부터 벗어나야 한다.

해양수산부에서는 국제적 해양생물자원의 상업화에 대처하고 해양생물에 대한 국가주권을 확보하여 해양생명산업을 21C 국가전략 산업분야로 집중 육성하기 위하여 '해양생명자원마스터플랜'과 '제2차 국가생명공학육성 기본계획 및 시행계획(Bio-Vision 2016)' 수립에 대

한 '해양생명공학육성 기본계획(Blue-Bio 2016)'을 수립하였으며 2009년 9월에 '해양생명공학 육성을 위한 세부시행계획'을 수립한 바 있다. 본 계획은 지난 2004년부터 실시해오고 있는 해양생명공학사업에 대한 체제를 효율적으로 개편하고 주기가 매우 빠른 생명공학의 세계적 트렌드에 발맞추는 물론, 미개척 분야에 대한 원천기술을 확보하여 "세계 7대 해양강국을 실현하여 국민소득 4만 불 시대를 견인"한다는 비전을 제시하고 있다. 그 동안 저투자·저인식되어 왔던 해양바이오회를 고부가 신성장동력으로 업그레이드 시킬 수 있는 매우 적절한 계획이라 할 수 있다. 또한 해양수산부에서는 '차세대 해양생명공학사업 추진방안연구'를 위한 기획연구를 수행하고 있다.

이를 기반으로 정부는 해양생명산업이 활성화될 수 있도록 지원·육성하고 해양바이오기업을 고부가가치 해양바이오산업체로 전환하며, 산·학·연의 연구를 강화하는 등 민간이 할 수 없는 다양한 공공분야의 투자와 인프라 구축을 위해 적극적으로 주도해 나갈 것이다.