Jeonbuk Institute



전라북도 해양바이오산업 육성 방안

A Study on Policies to Promote the Marine Bio Industry in Jeollabuk-do

하의현 정은천 장성혁





설립목적

전라북도 및 전북지역 시군의 지역발전과 여성정책 등에 관련된 정책과제에 대하여 체계적인 조사·연구 활동을 통하여 지역단위의 정책개발 기능을 수행함으로써 지역발전에 기여

주요기능

- 도정에 관한 중장기 개발계획 및 주요현안에 대한 조사 연구
- 지역경제, 지역발전, 지역여성에 관한 연구 및 정책 대안의 모색
- 정부, 전라북도 및 국내외의 연구기관과 민간단체의 각종 용역 스타
- 연구관련도서 및 간행물출간
- 국내외연구기관간공동연구 및 정보교류 · 협력

연구진 소개

하이혀

성균관대학교 경제학 박사 한국관세무역개발원 책임연구원 전북연구원 연구위원

정은천

한국외국어대학교 경제학 박시 저부여그의 여그의의

강성혁

원광대학교 경제학석사 JB문화공간 기획팀 연구원 산업연구원 위촉연구원 저브여그의 저무여그의

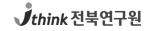
Jeonbuk Institute



전라북도 해양바이오산업 육성 방안

A Study on Policies to Promote the Marine Bio Industry in Jeollabuk-do

하의현 정은천 장성혁



연구진 및 연구 세부 분담

연 구 책 임 하의현 | 연구위원 | 연구총괄, 제1장, 2장, 3장, 4장, 5장

공 동 연 구 정은천 | 연구위원 | 제3장 3절, 4장 2절 일부

장성혁 | 전문연구원 | 제1장 일부, 2장 일부, 3장 일부

자 문 위 원 장덕희 | 한국해양과학기술원 연구개발부장

좌미라 | 한국해양수산개발원 해양연구본부 전문연구원

노정래 | 군산대학교 해양생명응용과학부 교수

이남호 | 제주대학교 화학코스메틱과 교수

이창수 | 국립해양생물자원관 국가해양생명자원전략센터 전임연구원

연구관리 코드: 23JU08

이 보고서의 내용은 연구자의 의견으로서 전북연구원의 공식 입장과는 다를 수 있습니다.

SUMMARY

1. 연구목적 및 방법

■ 연구 목적

 전라북도는 환경 등을 고려한 해양바이오산업의 지속적인 성장을 위해 해양바이오산업 고도화 및 생태계 확장을 위한 핵심 전략 마련이 요구됨에 따라 전라북도 해양바이오 산업 육성을 위한 핵심 전략과 추진과제 발굴을 통해 해양바이오산업을 전라북도의 신성장산업으로 육성하고자 함

■ 연구의 범위 및 방법

- 기술개발 및 상용화, 산업 인프라 투자 / 구축, 규제 해소 등 상당한 시간이 필요한 해양바이오산업의 특성을 고려하여 2024년부터 2033년까지 10년이라는 중장기적 관점에서 전라북도 해양바이오산업 현황 및 여건 분석과 산업육성 정책, 전략과 추진과 제 등을 중심으로 연구 범위를 설정하였음
- 국내외 및 전라북도의 해양바이오산업의 개념과 현황, 관련 정책을 파악하기 위하여 국내외 학술연구 및 보고서, 각종 법률과 정책 자료 등을 활용한 문헌조사와 국내외 및 전라북도 지역 통계자료와 현황 조사를 바탕으로 산업구조, 기업, 경제지표 등을 활용한 정보조사를 시행하였음
- 전라북도에 특화된 해양바이오산업 목표와 구체적인 추진과제 등을 발굴하기 위해 국 립해양생물자원관, 한국해양수산개발원, 한국해양과학기술원 등 해양바이오산업 전문 가를 중심으로 자문을 실시하였음

2. 결론 및 정책제언

● 연구종합

- 해양바이오산업은 바이오산업을 기반으로 해양생명자원을 원료로 해양생명공학기술을 이용하는 제품과 서비스를 생산하는 산업을 의미하며, 적용분야에 따라 자원, 식품, 의약, 화학, 에너지, 연구개발 및 서비스로 구분됨
- 해양바이오산업은 탄소중립과 함께 글로벌 이슈인 식량, 의약, 에너지 등의 분야에서 수요가 증가하며 급격히 성장하고 있으며, 우리나라를 포함한 주요국들은 글로벌 해양 바이오 시장 선점을 위하여 R&D 투자 및 관련 인프라 확대하고 있음
- 전라북도는 입지 적합성과 산업 연관성 측면에서 해양바이오산업 육성을 위한 핵심 여건을 보유하고 있으며, SWOT 분석 결과, 혁신 생태계 조성, 핵심 분야산업 연계 강화, 지역특화 선도기술 개발, 해양바이오산업구조의 고도화 등의 전략이 필요함

정책제언

- 전라북도 해양바이오산업의 여건과 전략과제를 고려하여 전라북도 해양바이오산업 육성 비전은 "해양바이오산업 생태계 확장 및 고도화를 통한 미래 첨단바이오산업의 허브 육성"으로 수립하였으며, 비전 달성을 위하여 산업생태계 확장, 인프라 구축, 고도화 측면의 정책요인을 반영한 추진목표를 도출하였음
- 주요 추진과제로 ① 해양바이오산업 생태계 확장을 위한 '전라북도 해양바이오산업 생태계 확장 지원'과 '안정적인 해양자원 공급체계 구축', ② 해양바이오산업 인프라 구축을 위한 '전라북도 해양바이오산업 클러스터 기반 구축'과 '해양바이오 전문인력 양성 체계 구축', ③ 해양바이오산업 고도화를 위한 '해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보'와 '전라북도 해양바이오 기업육성'을 추진과제로 제안함

차 례

CONTENTS

요약		i
 제1장	연구의 개요	
	1. 연구의 배경 및 목적	. 3
	가. 연구의 배경 ···································	
	2. 연구의 범위 및 방법	. 4
	가. 연구 범위 ···································	. 5
제2장	해양바이오산업의 개념과 현황	
	1. 해양바이오산업의 개념과 범위	. 9
	2. 해양바이오산업의 현황과 전망	16
	가. 세계 해양바이오산업 현황과 전망 ···································	
	3. 국내외 해양바이오산업의 육성 정책 및 사례	24
	가. 해외 해양바이오산업 육성 정책 및 사례 ··································	
	다. 타 시도 해양바이오산업 육성 정책 및 사례	
	4. 소결	39

제3장 전라북도 해양바이오산업 현황 및 여건 분석

	1. 전라북도 해양바이오산업 현황	43
	가. 전라북도 해양바이오산업 현황 ···································	
	2. 전라북도 해양바이오산업 여건 분석	58
	가. 전라북도 해양바이오산업 특화도 분석 ···································	
	3. 전라북도 해양바이오산업 SWOT 분석 ······	65
	가. SWOT 분석 ···································	
	4. 소결	69
	·· — L	
 제4장		
제4장		
제4장	전라북도 해양바이오산업 육성 방안	·········· 73 ······· 73
제4장	전라북도 해양바이오산업 육성 방안 1. 기본목표 및 방향 ··································	········ 73 ······ 73 ····· 74
제4장	전라북도 해양바이오산업 육성 방안 1. 기본목표 및 방향	

차 례

CONTENTS

· 결론	제5장
j 27	7110.Q

	1. 연구종합	 	 93
	2. 정책제언	 	 96
참고문헌 …		 	 98
영문요약 (Summary) ·······	 	 101

표 차 례

LIST OF TABLES

[표 2-1] 해양바이오 관련 개념의 정의	·· 10
[표 2-2] 해양수산부의 해양바이오산업 분류	·· 11
[표 2-3] 최종제품 관점의 해양바이오산업의 범위	·· 12
[표 2-4] 해양수산생명기술 분야에 따른 해양바이오산업의 범위	·· 13
[표 2-5] 해양바이오산업 분류와 해양수산업 분류의 연계성	·· 14
[표 2-6] 해양바이오산업의 특성 분류	·· 15
[표 2-7] 세계 해양바이오산업 시장규모 및 전망	·· 16
[표 2-8] 국가별 해양바이오산업 시장규모 및 성장 전망	·· 17
[표 2-9] 국가별 해양바이오 주요 기업과 주력 분야	·· 19
[표 2-10] 국내 해양바이오산업 시장규모 및 전망	20
[표 2-11] 글로벌 해양바이오산업 시장 규모 대비 국내 산업 규모	21
[표 2-12] 국내 해양바이오산업 사업체 수	·· 21
[표 2-13] 국내 해양바이오산업 분야별 매출액 현황	22
[표 2-14] 국내 해양바이오산업 분야별 종사자 현황	23
[표 2-15] 미국 '바이오기술 및 바이오제조 이니셔티브' 주요 내용	25
[표 2-16] 일본 게이단렌의 바이오경제 실현을 위한 대전환 내용	29
[표 2-17] 2023년 중국 양회 기간 발의된 해양바이오 관련 정책	30
[표 2-18] 우리나라의 해양바이오산업 및 관련 R&D 산업화 지원 정책 현황·	32
[표 2-19] 타 시도 해양바이오산업 육성 정책 및 사례	35
[표 3-1] 국내 해양바이오산업 분야별 현황(2021년)	43
[표 3-2] 전라북도 해양바이오산업 분야별 현황(2021년)	44
[표 3-3] 시도별 해양바이오산업 사업체수 현황(2021년)	45
[표 3-4] 시도별 해양바이오산업 종사자수 현황(2021년)	46

표 차 례

LIST OF TABLES

[표 3-5] 전라북도 해양바이오산업 관련 연구기관 및 역할	· 53
[표 3-6] 전라북도 대학의 해양바이오산업 관련 학과 운영 현황	· 54
[표 3-7] 전라북도 해양바이오산업 관련 대학 부설 연구기관 현황	. 55
[표 3-8] 전라북도 해양바이오산업 관련 지원기관 및 역할	. 57
[표 3-9] 전라북도 해양바이오산업 특화도(LQ지수) 현황 ·····	· 58
[표 3-10] 연안지역별 해안선 및 도서 현황	. 59
[표 3-11] 연안지역별 바닷가 면적	- 60
[표 3-12] 전국 갯벌 면적(2018년 기준)	- 60
[표 3-13] 권역별 해양바이오산업 관련 지원기관 및 특성	62
[표 3-14] 해양바이오산업과 연계가 가능한 도내 주요 기업	· 63
[표 3-15] 전라북도 내수면어업 생산금액	64
[표 3-16] 전라북도 권역별 핵심 산업	64
[표 3-17] 전라북도 해양바이오산업의 SWOT 분석 결과 ·····	· 68
[· 81
[표 4-2] 해양바이오 핵심기술 세부 추진전략	· 86
[표 4-3] 전라북도 도약기업 육성사업 내용(경쟁력강화지원)	. 88
[표 4-4] 추진과제 이행 로드맵	. 90
[표 4-5] 연도별 사업비	. 90

그 림 차 례

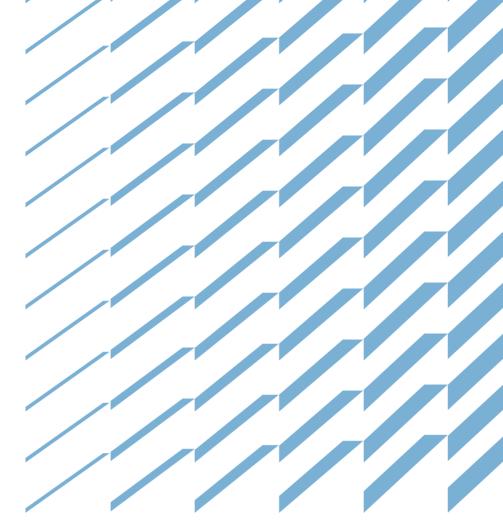
LIST OF FIGURES

[그림	2-1] 해양바이오산업 분류 체계	13
[그림	2-2] 세계 해양바이오산업 성장규모 및 국가별 성장률	17
[그림	2-3] 국가별 해양바이오산업 시장규모	18
[그림	2-4] 자궁경부암 치료제 타브닥(좌)과 유방암 치료제 할라벤(우)	20
[그림	2-5] 국내 해양바이오산업 사업체 수, 매출액, 종사자 수 현황	23
[그림	2-6] EU의 블루 바이오경제 로드맵 : 도전과제와 해결책 ·····	26
[그림	2-7] 유럽 EMBRC 회원국들의 해양기지 및 기관분포 ·····	27
[그림	2-8] 하코타테 해양바이오클러스터 전략	28
[그림	2-9] 창다오를 중심으로한 신동성 해양산업 클러스터(좌), 광동성 해양바이오의박산업 클러스터(위 \cdots	31
[그림	2-10] 해양바이오 산업 신성장 전략(2022~2027)	33
[그림	2-11] 해양바이오산업 신성장 전략의 권역별 특성화	34
[그림	2-12] 충청남도 해양바이오 클러스터 육성계획 3대 전략 및 9대 추진 과제	36
[그림	2-13] 전남바이오산업진흥원 해양바이오연구센터(좌), 해양바이오 공동협력연구소(위) \cdots	37
[그림	3-1] 시도별 해양바이오산업 사업체수 및 종사자수 현황	46
[그림	3-2] 시도별/분야별 해양바이오산업 사업체수 현황	47
[그림	3-3] 시도별/분야별 해양바이오산업 종사자수 현황	48
[그림	3-4] 한국생명공학연구원 전북분소 조직도	49
[그림	3-5] 안전성평가연구소 전북분소 조직도	50
[그림	3-6] 한국원자역연구원 첨단방사선연구소에서 개발한 해모임	51
[그림	3-7] 한국식품연구원 조직도	52
[그림	3-8] 전라북도 기초지자체별 혁신기관 현황	61
[그림	3-9] 국가식품클러스터 현황	61

그 림 차 례

LIST OF FIGURES

[그림	4-1]	해양수산 부산물의 바이의	2 소재화				 78
[그림	4-2]	기업 수요맞춤형 전문인	벽 양성을	위한	계약학과	운영(예시)	 83
[그림	4-3]	해양바이오 소재의 상용화	화 과정 …				 86



제 **1** 장 연구의 개요

- 1. 연구의 배경 및 목적
- 2. 연구의 범위 및 방법



제1장 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

가. 연구의 배경

- 육상자원의 고갈, 환경오염 및 기후변화에 따라 육상자원 기반의 산업이 해양자원 기 반 산업으로 전화되고 있음
 - 해양바이오 산업은 해양생물에서 바이오소재를 개발하여 식량, 에너지, 산업소재, 의료 등 다양한 분야 의 고부가가치 제품을 생산하는 산업
- OECD 등에서는 해양바이오산업이 질병, 자원, 환경 등의 국제 문제를 해결하는데 기여할 수 있는 것과 동시에 혁신성장 및 일자리 등을 창출할 수 있는 미래 산업으로 판단하고 있음
- 특히 해양바이오산업은 해양생명자원의 서식환경, 생명현상의 특수성을 고려했을 때 높은 잠재력을 가지고 성장할 것으로 예상됨
 - 해저의 특수한 서식환경(고염도, 고압 등) 및 해양생물의 독특한 생명현상으로 새로운 생리활성 물질이 함 유되어있을 가능성이 높기 때문에 바이오기업들의 관심이 집중되고 있음(한국과학기술기획평가원, 2019)
- 해양바이오산업은 생명자원을 확보하기 위해 선박, 심해탐사 장비 등 탐사를 위한 장비, 기술적 인프라가 요구되어 산업 육성의 난이도가 높으나, 생명자원이 확보 되어 활용될 경우 소재 개발의 부가가치가 높은 특성을 가지고 있음
- 정부는 국내 해양바이오시장 규모 확대 및 해양바이오산업 진흥을 위해 2022년 해양 바이오 산업 신성장 전략을 수립·발표하였음
 - 해양바이오 핵심기술 개발, 선순환 산업생태계 조성, 기업의 자율적 성장 지원체계 구축 등 3대 중점과 제를 중심으로 2027년까지 해양바이오 시장규모 1조 2천억 원 달성을 목표로 하고 있음

나. 연구의 목적

- 해양바이오산업의 중요성이 확대됨에 따라 전라북도는 환경 등을 고려한 해양바이오산 업의 지속적인 성장을 위해 해양바이오산업 고도화 및 생태계 확장을 위한 핵심 전략 마련이 요구됨
 - 전라북도 해양바이오산업 육성 기본목표 및 방향과 산업 육성을 위한 추진과제 도출이 요구됨
 - 특히, 전라북도 해양바이오산업의 지속적인 성장을 위한 다양한 추진과제 도출을 통해 해양바이오산업 육성방안을 마련해야 함
- 따라서 본 연구는 전라북도 해양바이오산업 육성을 위한 핵심 전략과 추진과제 발굴을 통해 해양바이오산업을 전라북도의 신성장산업으로 육성하고자 함

2. 연구의 범위 및 방법

가. 연구 범위

○ 공간적 범위 : 전라북도

○ 시간적 범위 : 2024~2033년 (10년간)

- 기준연도는 2024년으로 하고 있으며, 현황 및 각종 통계자료는 가능한 범위 내 최신 데이터 사용
- 기술개발 및 상용화, 산업 인프라 투자 / 구축, 규제 해소 등 상당한 시간이 필요한 해양바이오산업의 특성을 고려하여 10년이라는 중장기적 관점에서 연구 범위 설정
- 내용적 범위 : 전라북도 해양바이오산업 현황 및 여건 분석과 산업육성 정책, 전략과 추진과제 등

나. 연구의 방법

- 문헌조사
 - 국내외 및 전라북도의 해양바이오산업의 개념과 현황, 관련 정책을 파악하기 위하여 국내외 학술연구 및 보고서, 각종 법률과 정책 자료 등을 활용
- 정보조사
 - 국내외 및 전라북도의 해양바이오산업의 현황을 파악하고 여건을 분석하기 위하여 국내외 및 전라북도 지역 통계자료와 현황 조사를 바탕으로 산업구조, 기업, 경제지표 등을 활용
- 사례조사

- 국내 : 관련 지자체 / 기관 방문 등을 통한 조사

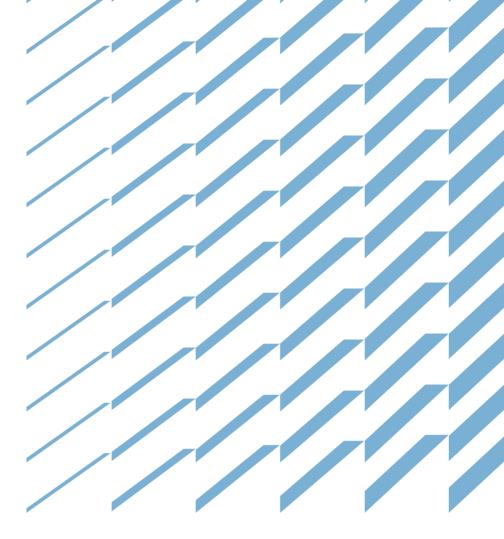
- 국외 : 문헌자료 등을 통한 조사

2) 전문가 자문 방법

- 해양바이오산업 전문가 자문
- 국립해양생물자원관, 한국해양수산개발원, 한국해양과학기술원 등 해양바이오산업 전문가 자문
- 해양바이오산업 연계 전문가 자문
 - 도내 출연기관 전문가 및 산업/기술 전문가 중심 자문
 - 도내 행정기관, 이해관계자 등 자문 및 협의

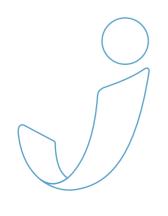
다. 기대효과

- 전라북도에 적합한 해양바이오산업 목표와 구체적인 추진과제 제시
- 전라북도 해양바이오산업의 종합적인 여건 진단을 바탕으로 해양바이오산업의 발전방
 안 제시를 통해 체계적인 산업 육성 기대



제 2 장

해양바이오산업의 개념과 현황



- 1. 해양바이오산업의 개념과 범위
- 2. 해양바이오산업의 현황과 전망
- 3. 국내외 해양바이오산업의 육성 정책 및 사례
- 4. 소결

제 2 장 해양바이오산업의 개념과 현황

1. 해양바이오산업의 개념과 범위

■ 해양바이오산업의 개념

- 해양바이오산업은 바이오산업을 기반으로 해양생명자원을 원료로 해양생명공학기술을
 이용하는 제품과 서비스를 생산하는 산업을 의미함
- 바이오산업을 기반으로 해양의 생물자원을 이용해 이루어진 산업으로 해양생물체의 기능과 정보를 활용, 산업적으로 생산하는 산업
- 생물 또는 무생물 재료를 바꾸어 지식 및 재회를 생산하고자 해양자원의 살아있는 유기체는 물론 그 유기체의 부분, 산물, 모델에 대한 과학기술의 응용과 관련된 경제활동(OECD, 2013)
- 해양바이오산업은 해양생명자원에 생명공학기술을 적용하여 생산활동을 하는 산업으로 식량, 의약, 에너지, 환경 등 모든 바이오 분야의 소재 및 제품을 생산하는 산업으로 정의할 수 있음(OECD, 2012)
 - 해양미생물, 해양조류, 해양 동식물과 같은 해양생물자원과 광물자원 등을 이용하여 물질을 추출 및 가 공하고 이를 직간접적으로 이용하여 인류에게 필요한 제품을 생산하고 서비스를 제공하는 산업으로 정 의가 가능함
 - '해양수산생명자원의 확보관리 및 이용 등에 관한 법률'에서는 '해양수산생명공학'을 해양수산생명자원을 원료로 이를 활용하여 생산공정을 개선할 목적으로 생물학적 시스템, 생체유전체 또는 그들로부터 유래되는 물질을 연구·활용하는 학문과 기술로 정의
- 해양바이오자원과 해양바이오기술을 활용하여 인류에게 편익을 가져다줄 수 있는 상품과 서비스를 생산, 제공하는 산업(한국해양수산개발원, 2016)
 - 해양바이오산업은 생물자원탐사에서 시장진입에 이르는 가치사슬 전반에 여러 분야의 지식과 자본이 집 약된 기술중심 산업으로 기술개발 과정에서 창업, 기술이전, 연구개발 등 다양한 부가가치 창출이 가능

- 해양바이오산업은 해양생명자원의 서식환경, 생명현상의 특수성을 고려했을 때 높은 잠재력을 가지고 성장할 것으로 예상됨
 - 해저의 특수한 서식환경(고염도, 고압 등) 및 해양생물의 독특한 생명현상으로 인하여 새로운 생리활성 물질이 함유되어있을 가능성이 높기 때문에 바이오기업들은 해양생물소재의 활용에 관심이 집중되고 있 음(유거송 외, 2019)
 - 해양생태계는 생물체 서식처를 기준으로 할 때 지구의 90% 비중을 차지하고 있으며, 다양한 서식환경 에 따른 독특한 생명현상이 일어나는 것으로 알려져 있음(유거송 외, 2019)
 - 지구상에는 총 33개의 동물문(phylum)이 있으며, 이중 18개가 해양에만 서식하고 있음에 따라 육상생물보다 해양생물의 다양성이 매우 높음¹⁾
- 해양바이오산업은 해양생명자원에 생명공학기술을 적용하는 분야로 관련된 여러 기술
 및 산업과의 개념과 차이가 있음
 - 해양수산생명공학, 생명공학 등의 개념은 자연과학, 생명기술공학으로 볼 수 있는 반면, 해양바이오산업 은 자원 및 기술을 포함한 산업 전반에 관한 개념으로 이해할 수 있음

[표 2-1] 해양바이오 관련 개념의 정의

개념	정의	비고
해양수산생명공학	해양수산생명자원을 이용하여 산업적으로 유용한 생산물을 만들 거나 생산공정을 개선할 목적으로 생물학적 시스템, 생체유전체 또는 그들로부터 유래되는 물질을 연구·활용하는 학문과 기술	「해양수산생명자원의 확보·관리 및 이용 등에 관한 법률」
생명공학	1. 산업적으로 유용한 생산물을 만들거나 생산공정을 개선할 목적으로 생물학적 시스템, 생체, 유전체 또는 그들로부터 유래되는 물질을 연구·활용하는 학문과 기술 2. 생명현상의 기전, 질병의 원인 또는 발병과정에 관한 연구를통하여 생명공학의 원천지식을 제공하는 생리학·병리학·약리학등의 학문	「생명공학육성법」
해양바이오산업	해양바이오 자원과 해양바이오 기술을 활용하여 인류에게 편익을 가져다줄 수 있는 상품과 서비스를 생산, 제공하는 산업으로, 자원, 식품, 의약, 화학, 에너지, 환경, 기기 장비, 연구·개발 및 서비스를 포함	장정인·박광서·김주현 (2016)

자료 : 관련 법률 및 각 조사기관 보고서

¹⁾ 총 33개의 동물문(phylum) 중 32개가 해양에 서식하고 육상에는 15개가 존재하고 있으며, 이중 14개가 해양과 육상에 중복되어 서식하고 있음

■ 해양바이오산업의 범위

- 해양바이오산업의 범위는 일반적으로 해양바이오기술을 이용하여 인류가 필요로 하는 유용소재 발굴과 유용 신소재 확보를 위한 관련 사업 및 첨단지식을 총칭2)하고 있음
 - 해양바이오산업은 특정 해양생물자원 및 기술에 기초한 해양바이오산업 분야를 분류하고 있으며, 산업분 류체계는 기술 또는 산업영역으로 구분하고 있음
 - 해양수산부는 해양바이오를 적용 분야에 따라 자원, 식품, 의약, 화학, 에너지, 연구개발 및 서비스로 구분하고 있음

[표 2-2] 해양수산부의 해양바이오산업 분류

대분류	중분류
해양바이오 자원	해양생물자원에 생명공학기술을 적용하여 새로운 기능을 위한 생물체 를 발굴, 제작하여 재배 또는 사육하는 산업 활동
해양바이오 식품	해양생물자원을 원료로 생명공학기술을 적용하여 생산한 각종 음식료 품, 건강기능식품, 동물사료 등 각종 기능성을 보유한 식품을 생산하는 산업 활동
해양바이오 의약	해양생물자원을 원료로 생명공학기술을 적용하여 인간 또는 동물의 각 종 질병을 진단, 예방, 치료하는데 사용되는 의약품 및 기초의약물질을 제조 및 수입, 연구개발하는 산업 활동
해양바이오 화학	해양생물자원을 원료로 생명공학기술을 적용한 향수, 화장품, 생활화학 제품, 치약, 비누, 세제, 계면활성제, 방향제, 광택제 등의 화학제품을 제조 및 수입, 연구개발하는 산업 활동
해양바이오 에너지	바이오디젤, 바이오에탄올 등 해양바이오매스로부터 화학적생물학적 전환공정을 거쳐 생산되는 대체 연료물질, 바이오수소 등 해양생물에 의한 생물학적 공정의 결과물로 생산되는 연료 물질을 획득하는 산업 활동
해양바이오 연구개발 및 서비스	해양생명공학 지식과 기술을 이용하여 위탁자로부터 계약에 의해 임상비임상 연구개발을 수행하거나 그러한 수행을 지원하는 서비스, 해양생명공학 기술 관련 제품 개발에 필요한 연구개발을 대행하는 산업 활동

자료 : 해양수산부(2018)

²⁾ 현재 공식화된 해양바이오산업 표준분류체계는 존재하지 않으며, 산업계, 학자별 포함범위는 상이함

- 장정인 외(2016)은 실질적인 산업시장이 존재하는 분야를 바탕으로 해양물질을 활용하는 분야인 해양 의존형과 이를 지원하는 기능으로 구분하여 범위를 확대하였음
 - 해양 의존형은 기존의 해양바이오산업 범위에서 해양바이오 기술을 활용한 생물체의 재배·사육하는 자원 과 환경 분야까지 확대하였음
 - 해양 자원형에는 해양바이오 연구개발 및 서비스업을 바탕으로 기가·장비 분야를 세분화하였음
- 최종제품 관점의 산업분류체계에서 해양바이오산업은 제약산업, 에너지산업, 소재산업, 기능성 식품화장품산업, 의료산업으로 분류(한국해양과학기술진흥원, 2011)

[표 2-3] 최종제품 관점의 해양바이오산업의 범위

-	분류	세부 내용	
제약	약 산업	• 의약품 : 항암제, 항염증제, 항생제 등 • 약물전달체 : 키토산 등	
에너	지 산업	 수소생산용 미생물 해양조류(Algae)를 이용한 바이오디젤 생산 Light Capture 등 	
	의료용	바이오세라믹 등 생체재료 카테테르용·임플란트 오염방지제 의료기기에 사용되는 부품소재	
소재산업	연구용	효소 등 연구용 시약 해양생물(추출물) 라이브러리 안정성-독성 검사용 생물모델 유전자 마카 및 유전체 등	
	• 계면활성제, 고분자, 세라믹, 접착제 등 • Bioreactor 및 정제용 시약(Reagent) 등 산업용 • 나노소재용 돌말, 생산공정용 미생물조류 등 • 중금속 제거용 및 오염진단용 제품 • 담수화(Gesalination) 등		
- 색소, 식질감부여제 등 식품첨가물 기능성 식품화장품 산업 - 항산화제, Probiotics, 질병 예방 및 치료용 건강기능성식품, 칼슘 - 계면활성제 등 - 주름방자개선, 미백 등 기능성 식품		• 항산화제, Probiotics, 질병 예방 및 치료용 건강기능성식품, 칼슘제 등 • 계면활성제 등	
의로	로 산업	• 의료소재(바이오세라믹 등, 임플란트, 카데터용 오염방지제, 의료기기용 부품소재) • 질병 진단 키트 등	

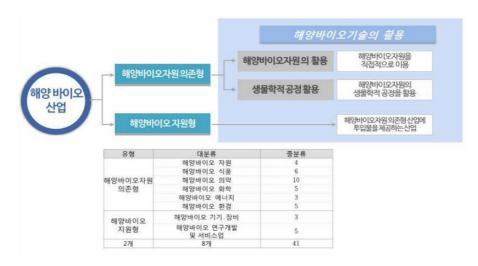
자료: 한국해양과학기술진흥원(2011)

○ 해양바이오산업은 해양수산생명기술의 관점에서 분류할 수 있으며, 목적상 기술 분야 를 중심으로 해양바이오산업과 관련된 기술을 분류할 수 있음

[표 2-4] 해양수산생명기술 분야에 따른 해양바이오산업의 범위

대분류	중분류	소분류
		해양수산생물 종다양성 확보기술
	해양수산생물자원	해양수산생물 계통개체군 관리기술
		해양수산생물자원 생산기술
		유전체 기술
	 해양수산생명 현상규명	단백질체 기술
		대사체 기술
		달리 분류되지 않는 해양생명현상규명 기술
해양수산생명	해양수산신소재개발	기능성 소재 개발기술
		의약소재 개발기술
		환경 에너지소재 개발기술
		달리 분류되지 않는 해양수산 신소재 개발기술
		배양 발효공정 기술
		생물전환공정 기술
	해양수산생물공정 	분리정제공정 기술
		달리 분류되지 않는 해양수산생물공정기술

자료: 해양과학기술진흥원(2017)



자료: 장정인 외(2016)

[그림 2-1] 해양바이오산업 분류 체계

- 해양수산업 분류체계는 그 목적이 해양수산업의 전반적인 분류이기 때문에 해양바이오 산업 중에서 핵심 부분을 포함하고 있음
- 해양바이오산업은 해양수산업 분류체계 내 해양자원 개발업의 4개 중분류중 하나인 '해양바이오 제품 개발업'으로 분류되어 있음
 - 해양바이오식품, 의약, 화학, 에너지 부문은 해양수산업의 해양자원 바이오 제품 개발업(중분류)의 소분 류에 해당되며, 타 해양바이오 부문은 수산업, 해양 환경업, 해양기긱장비제조업, 해양수산서비스업, 해 양수산공공활동 등의 일부에 해당

[표 2-5] 해양바이오산업 분류와 해양수산업 분류의 연계성

해양바이오산업 대분류 체계	해양수산업 대분류 체계 중 관련 부문		해양바이오 부문의 차이점
해양바이오 자원		2. 수산업	해양생명자원 및 육 종관 련 부문 위주
해양바이오 식품		[소분류] 5.5.3 해양바이오 식품 개발업	
해양바이오 의약	5. 해양지원 개발업 [중분류] 5.5 해양바이오제품 개발업	5.5.1 해양바이오 의약품 개발업	의약품 범위 세분화
해양바이오 화학		5.5.2 해양바이오 화학품 개발업	화학품 범위 세분화
해양바이오 에너지		5.5.4. 해양바이오 연료 개발업	
해양바이오 환경	6. 해양 환경업		해양바이오 자원 및 공정을 이용한 환경기술 위주
해양바이오 기기장비	8. 해양기기장비제조업		해양바이오 기기장비에 국한
해양바이오 연구개발 및 서비스	9. 해양수산서비스업 10. 해양수산 공공활 동		해양바이오 부문에 국한

자료: 장정인 외(2016)

■ 해양바이오산업의 특성

- 육상생명자원을 활용하는 바이오산업에 비해 해양바이오산업은 해양생명자원이 가지는 생태적 특성으로 상대적으로 연구개발에 필요한 기간이 길다는 특성이 있음
- 해양생명체는 육상생명체와 기본적인 구조와 기능은 유사하지만, 수중환경에서 살아남기 위하여 발달하는 독특한 특징인 친냉성, 친압성, 빈영양성, 호염성 등의 특징을 지니고 있음
- 해양바이오산업은 생명자원 확보로 인해 높은 난이도와 진입장벽이 존재하지만, 소재 개발의 부가가치가 높은 특성을 지니고 있음
 - (하드웨어) 해양생명자원의 확보를 위해서 선박, 심해탐사 장비 등 특수 장비 등 고가의 탐사장비 및 연 구시설과 생산시설이 필요함
 - (소프트웨어) 해양미생물, 해양조류, 해양동식물 등이 가지고 있는 해양생명자원의 특성을 고려한 자원 개발 기술 전문 인력이 요구됨
 - (진입장벽) 해양생명자원은 잠재자원, 유용자원, 산업자원으로 분류되며, 자원 발굴을 위한 기초연구, 응용연구, 상용화 연구에 대한 기간이 길고 높은 비용이 발생
 - (고부가가치) 생명자원에 대한 의존도가 높음에 따라 소재기술 확보시 제품의 부가가치가 급격히 증가
- 생명자원을 활용한 기술이 반드시 선행되어야 하기 때문에 연구개발 결과를 활용한 생산기술에 기반을 둔 다품종 소량생산의 특징을 지니고 있음(권혁준 외, 2018)

[표 2-6] 해양바이오산업의 특성 분류

특성	내용
생태적 특성	• 육상생명체외는 다르게 해양생명체가 지니는 친냉성, 빈영양성, 친압성, 호염성 등의 특징
높은 산업 진입장벽	(하드웨어) 탐사, 연구개발을 위한 높은 비용의 장비 수준이 요구됨 (소프트웨어) 생명체에서 물질을 추출하는 생명공학 지식 인력의 필요성 (진입장벽) 연구개발에서 제품 상용화까지의 기간이 길고 그만큼 많은 연구개발비가 요구됨
고부가가치성	• 원료가 확보되서 제품생산에 응용되면 원료에 비해 높은 부가가치를 가지게 됨
대안적 소재로서 가능성	• 식량, 에너지, 환경을 등의 문제를 해결할 가능성을 지닌 미래 소재
기술과 생산의 연결	• 연구개발이 선행되고 제품의 생산이 후속되는 다품종 소량생산 체제

자료 : 저자 재구성

2. 해양바이오산업의 현황과 전망

가. 세계 해양바이오산업 현황과 전망

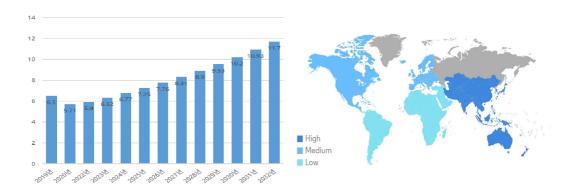
■ 세계 해양바이오산업 현황 및 전망

- 세계 해양바이오산업은 탄소중립과 함께 글로벌 이슈인 식량, 의약, 에너지 등의 분야
 에서 해양바이오가 대안으로 수요가 증가하며 급격히 성장하고 있음
- 탄소중립 이슈의 대두와 함께 탄소배출을 줄이는 환경 기여 제품에 대한 소비의 증가가 해양바이오제 품의 수요를 견인
- 해양바이오제품은 환경 친화성, 생산 효율성, 새로운 원료의 발견, 제조비용 감소 등의 이점이 부각되며 수요가 증가
- 세계 해양바이오산업의 시장규모는 2022년 기준 약 63억 달러 규모로 추정되며, 2030년까지 연평균 8.2%의 성장이 전망됨
- 세계 해양바이오산업의 시장규모는 조사기관별로 2022년 기준 59억 달러에서 73억 달러 규모로 평가하고 있음
- 세계 해양바이오산업의 연평균 성장률은 계산하는 방식에 차이가 있지만, 2030년까지 조사기관별로 연 평균 7.09~8.7%의 성장을 전망하고 있음

[표 2-7] 세계 해양바이오산업 시장규모 및 전망

조사기관	시장규모(연도)	연평균 성장률(기간)
Research and markets	60억 달러(2022)	8.7% (2022–2030)
Precedence Research	59억 달러(2022)	7.09% (2022–2032)
IndustryARC	73억 달러(2026)	8.7% (2021–2026)
Global Industry Analysts	60억 달러(2022)	8.4% (2022–2030)
 평균	63억 달러(2022)	8.2%

자료: 각 조사기관 보고서



자료: GIA(2022), 좌미라 외(2022), 단위: 십억 달러

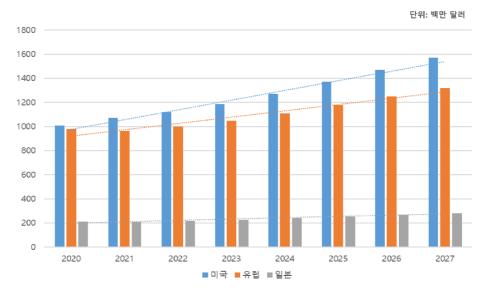
[그림 2-2] 세계 해양바이오산업 성장규모 및 국기별 성장률

- 최근 해양바이오산업은 아시아 태평양 지역을 중심으로 급격하게 성장하고 있으며, 유럽, 미국 등은 꾸준한 성장세를 보이고 있음
 - 미국 해양바이오산업의 2020년 기준 시장규모는 10억 9,000만 달러로 추산되며, 2027년에는 15억 7,000만 달러로 성장할 것으로 예상됨
 - 유럽 해양바이오산업의 2020년 기준 시장규모는 9억 7,000만 달러로 추산되며, 2027년에는 13억 1,700만 달러까지 성장해 미국 시장을 바짝 따라잡을 것으로 추정됨
 - 일본의 해양바이오산업은 제약 및 생명공학 분야를 중심으로 형성되어 있으며, 시장규모는 2020년도 기준 2억 900만 달러 규모로 추산됨

[표 2-8] 국가별 해양바이오산업 시장규모 및 성장 전망(단위: 백만 달러)

국가	2020년	2021년	2022년	2023년
미국	1,090	1,071	1,119	1,186
유럽	979	964	999	1,047
일본	209	207	214	224
국가	2024년	2025년	2026년	2027년
미국	1,271	1,369	1,470	1,570
유럽	1,108	1,177	1,248	1,317
일본	238	252	268	282

자료 : 정명화 외 (2021)



자료 : 정명화 외 (2021)

[그림 2-3] 국가별 해양바이오산업 시장규모

■ 세계 해양바이오 기업 동향

- 세계 해양바이오 기업은 해양바이오산업에서 최대 시장을 차지하는 미국과 유럽에 주로 분포하고 있으며, 주력 산업 분야는 의약과 화학 및 기능성 식품임
 - 글로벌 해양바이오 기업은 미국이 다수를 차지하고 있으며, 주력 분야는 자원, 의약, 화학 등 비교적 다양
 - 2021년 미국 식품의약안전청(FDA)은 자궁경부암치료제 해양미생물 기반 약품인 타브닥(tisotumab vedotin-tftv, Tivdak)을 환자에게 사용하도록 허가하였음
 - 유럽국가 중에서는 영국과 노르웨이의 해양바이오 기업이 활발한 활동을 보이고 있으며, 기능성 화장품, 의약 및 식품 산업에 특화되어 있음
 - 2022년 영국의 글락소스미스클라인(GlaxoSmithKline)이 미국의 라이프마인 테라퓨틱스(LifeMine Therapeutics)와 7천만 달러 규모의 기술계약으로 해양미생물을 이용한 3가지 시약을 개발
 - 일본의 에자이(Eisai) 제약에서는 검정강해면으로부터 새로운 유방암 치료제 에리블린(Eribulin)을 발견하였고, 이를 바탕으로 의약품 할라벤(Halaven)을 개발 및 판매

[표 2-9] 국가별 해양바이오 주요 기업과 주력 분야

국가	기업명	주력 분야	대표 제품/기술
	CP Kelco	미생물 발효 통해 다당류 생산	GENU® Carrageenan
	Sea Run Holdings, Inc.	연어혈액을 이용한 생물학적 제재 및 약품 생산과 연구	Sea-Block™, Sea- Grow™ F
	Cyanotech Corp	미세조류 추출물질 이용한 면역성 진단 및 영양보조제 생산	BioAstin® Natural Astaxanthin
미국	Nutrex Hawaii	스피루리나와 같은 영양보조제 및 기능성 식품 생산	Hawaiian Spirulina Pacifica®
	FMC Corp.	농업, 산업용 화학제품 생산에 특화. 가능성 식품 및 영양보조제에 특화된 FMC Health and Nutrition 운영	
	New England Biolabs Inc	재결합제 효소의 개발과 상업화에 특화	BioLux®
	Prolume Ltd	해저의 생체발광물질로부터 유래된 새로운 유전자 개발 및 발굴	
	PML Applications Ltd.	해당생학, 생물다양과 해양대계에 초점을 맞춘 연구 수행 해당 백리가 및 배윤 추물 수집 등에 특화	
영국	Aquapharm Biodiscovery Ltd	제약업에 주력. 기능성 화장품 및 식품으로 영역 확대중	SeaRch™ 기술 활용 제품
	GlycoMar Ltd.	바이오 헬스케어 및 화장품 영역	
	Aker BioMarine AS	제약업, 크릴새우 유래물질 상품에 특화	
노르웨이	Aqua Bio Technology ASA	기능성화장품	Aquabeautine XL®
	Pronova BioPharma ASA	지질치료(lipid therapies)에 관련된 질병예방 제품 판매. omega-3 관련제품의 선도 기업	
아일랜드	Jazz Pharmaceuticals plc	바이오 제약업에 특화	ERWINAZETM
스위스	Lonza Group Ltd	활성성분(유효성분) 및 회학적 중간물질 개발에 특화	분말해산단백질
독일	oceanBASIS GmbH	해양미생물 유래의 천연화합물을 활용한 화장품 개발	
스페인	PharmaMar S.A	해양조직을 이용한 항암치료제 개발	Yondelis®, Aplidin®
네덜란드	Royal DSM N.V	해양 진균 및 해양 미세조류에서 유래된 물질을 통해 영양보조제 생산	life'sDHA™, life'sGLA™
프랑스	Biotech Marine	해양 미세조류 추출 물질을 이용한 화장품생산	
호주	Marinova Pty Ltd	수산식물을 이용한 의료용품 개발	Maritech® Fucoidan Extracts

자료 : 장정인(2016)





자료: 기업 홈페이지

[그림 2-4] 자궁경부암 치료제 타브닥(좌)과 유방암 치료제 할라벤(우)

나. 국내 해양바이오산업 현황과 전망

- 국내 해양바이오산업 현황 및 전망
- 국내 해양바이오산업은 바이오산업의 성장과 함께 해양생물 연구에 대한 집중 투자와 해양유래 신물질 선점으로 지속적인 성장이 전망됨
- 국내 해양바이오산업의 시장규모는 2020년 기준 약 6,400억원 규모로 추산되며,
 2030년까지 연평균 5.9% 성장한 1.2조원으로 전망됨

[표 2-10] 국내 해양바이오산업 시장규모 및 전망

구분	2016년	2020년	2030년
국내 해양바이오산업 시장규모	5,369억원	6,400억원	1.2조원

자료: 해양수산부(2022)

- 국내 해양바이오산업의 2030년 기준 시장 규모는 세계 시장 대비 약 7.86% 정도를 차지할 것으로 전망됨
 - 2030년 기준 국내 해양바이오산업의 시장 규모는 약 1.2조원으로 세계 해양바이오산업의 시장 규모인 118억 달러 대비 7.86%를 차지할 것으로 추정됨

[표 2-11] 글로벌 해양바이오산업 시장 규모 대비 국내 산업 규모

구분	시장규모	비고
국내 매출액(2030년 기준)	1.2조원	연평균 5.9% 성장
글로벌 시장규모 (2022년 기준)	63억 달러	각 조사기관 보고서 평균
글로벌 시장규모 (2030년 전망) [*]	118억 달러	연평균 8.2% 성장을 가정하여 추산
글로벌 시장규모 대비 국내산업 규모**	7.86%	

^{*} 연구자가 각 조사기관 보고서 및 해양수산부(2022)자료를 활용, 연평균 성장률 5.9%를 기초로 추정

■ 국내 해양바이오 사업체 현황

- 국내 해양바이오산업의 사업체 수는 2019년 403개에서 2020년 407개로 소폭 증가하였음
- 분야별로 해양바이오 식품 기업이 145개로 약 35%를 차지하며, 해양바이오 화학 기업이 126개로 31%, 해양바이오 의약 기업이 106개로 26%를 차지하고 있음
- 2019년 대비 해양바이오 식품 기업이 28개로 가장 많이 감소한 반면, 해양바이오 의약 기업이 22개 가장 크게 증가하였음

[표 2-12] 국내 해양바이오산업 사업체 수

구분	2019년		202	スフレフリ	
<u> </u>	사업체 수	비율	사업체 수	비율	증감(개)
전체	403	100.0	407	100.0	4
해양바이오 자원	12	3.0	13	3.2	1
해양바이오 식품	173	42.9	145	35.6	-28
해양바이오 의약	84	20.8	106	26.0	22
해양바이오 화학	112	27.8	126	31.0	14
해양바이오 에너지・환경	8	2.0	5	1.2	-3
해양바이오 기기장비	6	2.0	7	1.7	-1
해양바이오 연구개발 및 서비스	6	1.5	5	1.2	-1

자료: 국립해양생물자원관(2022)

^{** 2023}년 6월 12일 기준 환율 원달러 당 1289.5원을 적용하여 계산함

- 국내 해양바이오산업 매출액은 2020년 기준 약 6,400억원으로 연평균 7.6% 성장을 기록하고 있음
 - 국내 해양바이오산업의 2020년 기준 매출액은 약 6,400억원으로 2019년 약 6,200억원 대비 소폭증 가하였으며, 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있음
 - 해양바이오산업의 세부 분야별 비중을 살펴보면, 해양바이오 환경 부문이 27.3%로 가장 높은 비중을 차지하고 있고 다음으로 해양바이오 연구개발 및 서비스가 차지하고 있음
 - 해양바이오산업 내에서 매출액 비중을 살펴보면 해양바이오 식품, 해양바이오 화학, 해양바이오 의약 순으로 나타남

[표 2-13] 국내 해양바이오산업 분야별 매출액 현황

		2019년			2020년		G/	AP	행배요
구분	총매 출 액 (백만원)	해양비이오 매출액 (백만원)	비중 (%)	총매출액 (백만원)	해양비이오 매출액 (백만원)	비중 (%)	총매출액 (백만원)	해방이오 매출액 (백만원)	매출액 증감율 (%)
전체	40,253,817	615,343	1.5	37,497,664	640,583	1.7	-2,756,153	25,244	4.1
자원	31,645	9,799	31.0	70,829	6,738	9.5	39,184	-3,061	-31.2
식품	14,895,606	388,749	2.6	13,282,492	358,784	2.7	-1,613,114	-29,965	-7.7
의약	6,179,265	55,581	0.9	7,492,315	113,480	1.5	1,313,050	57,899	104.2
호학	18,962,088	151,729	0.8	16,530,564	150,699	0.9	-2,431,524	-1,030	-0.7
에너지	7,730	2,034	26.3	-	-	_	-	-	_
 환경	-	-	_	3,700	1,010	27.3	_	-	_
기기장비	166,647	5,844	3.5	109,466	7,872	7.2	-57,181	2,028	34.7
연개발및세스	10,836	1,609	14.8	8,299	2,005	24.2	-2,537	396	24.6

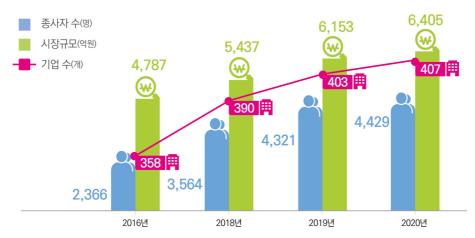
자료: 국립해양생물자원관(2022)

- 국내 해양바이오산업의 종사자 수는 2020년 기준 전년 대비 2.5%가 증가한 4,429명 으로 나타남
 - 해양바이오 의약이 1,491명, 해양바이오 화학이 1,465명, 해양바이오 식품 분야가 1,334명으로 높은 비중을 차지하고 있으며, 상위 3개 분야의 종사자가 전체 해양바이오산업 종사자의 90% 이상을 차지하고 있음

[표 2-14] 국내 해양바이오산업 분야별 종사자 현황

		2019년			2020년		G/	4P	의양비오
구분	총사자수 (명)	의배해 종사자수 (명)	비중 (%)	총사자수 (명)	의배(해 우사자수 (명)	비중 (%)	총사자수 (명)	###	종자수증감율(%)
전체	73,506	4,323	5.9	73,551	4,429	6.0	45	106	2.5
자원	124	45	36.3	134	66	49.3	10	21	46.7
식품	29,802	1,945	6.5	27,345	1,334	4.9	-2,457	-611	-31.4
의약	16,026	1,061	6.6	19,177	1,491	7.8	3,151	430	40.6
화학	26,781	1,178	4.4	25,719	1,465	5.7	-1,062	287	24.4
에너지	81	26	32.1	_	_	-	_	_	_
 환경	-	_	-	304	6	2.0	_	_	_
기기장비	586	31	5.5	770	34	4.4	202	3	9.7
연구개발 및 서비스	124	37	29.8	88	33	37.5	-36	-4	-10.8

자료: 국립해양생물자원관(2022)



자료: 해양수산부(2022)

[그림 2-5] 국내 해양바이오산업 사업체 수, 매출액, 종사자 수 현황

3. 국내외 해양바이오산업의 육성 정책 및 사례

가. 해외 해양바이오산업 육성 정책 및 사례

- 미국, 유럽, 중국 등의 주요국들은 글로벌 해양바이오 시장 선점을 위하여 국가적 전략계획을 수립하고, R&D 투자 및 관련 인프라를 적극적으로 확대하고 있음
- 미국은 해양바이오산업의 현안 문제 해결과 규제 개선의 필요성에 따라 공공과 민간 간의 다양한 협업체계를 확립하기 위한 정책을 추진하고 있음
 - 미국은 해양바이오산업을 육성하기 위해 NOAA(해양대기청, National Oceanic and Atmospheric Administration)과 함께 NSF(국립과학재단, National Science Foundation), NIH(국립보건원, National Institute for Health) 등을 중심으로 정책적 지원이 이루지고 있음
 - NOAA는 1990년대 초 시작된 'Sea Grant Program'³⁾을 바탕으로 지금까지 200개 이상의 대학과 기관에 수 백건의 해양바이오 프로젝트를 지원하고 있음(좌미라 외, 2022)
- 미국은 바이오산업 범주 안에서 해양바이오를 다루고 있으며, 2022년 바이든 행정부에서는 미국 바이오기업의 해외 의존도를 낮추고 인프라 구축에 중점을 두는 '바이오기술 및 바이오제조 이니셔티브'를 추진하고 있음
 - 2022년 발표한 '바이오기술 및 바이오제조 이니셔티브(National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative, 바이오 행정명령)'는 전 산업에 파급력이 큰 합성생물학⁴⁾ 및 인프라 지원을 통한 글로벌 바이오경제 선도를 목표로 추진
 - 바이오 정책의 틀 안에서 포괄적으로 해양바이오 정책을 추진⁵⁾하는 미국의 특성을 고려할 때, '바이오 기술 및 바이오제조 이니셔티브'는 해양바이오산업에도 직접적인 영향을 *끼*칠 것으로 판단
 - '바이오기술 및 바이오제조 이니셔티브'는 연방정부의 바이오기반 제품 의무 구매 확대, 인력 양성, 데이터 접 근성 개선, 바이오 규제 간소화, 생물안전 및 보안, 바이오기술 생태계 보호 등의 조치 등을 포함하고 있음

^{3) &#}x27;Sea Grant Program'은 미국 내 34개 교육기관(대학) 네트워크를 바탕으로 해양 관련 인재들을 교육, 훈 련하고 연구를 진행하며 지역의 요구에 부합하는 프로그램을 육성

⁴⁾ 합성생물학은 미생물, 미세조류 등을 이용하여 향료, 섬유, 식품 및 연료에 이르기까지 인간이 소비하는 대 부분을 생산하는데 새로운 방법을 제공

⁵⁾ 해양생명자원은 합성생물학에서 해양미생물, 미세조류 등에 특화 부분으로서 미국 바이오산업 범주에서 지원 및 이용되고 있음

[표 2-15] 미국 '바이오기술 및 바이오제조 이니셔티브' 주요 내용

구분	내용
제조 역량 강화	미국 전역에 바이오제조 인프라 구축, 활성화하여 미국 바이오기업들의 미국내 생산 지원 미국 내에서 연료, 케미컬 및 재료 생산을 위한 공급망을 보다 강화할 예정
바이오 기반 제품 시장 확대	미국 정부기관에서 기속가능 구매 프로그램으로 BioPreferred Program 운영 미니셔티브를 바탕으로 연방정부의 바이오 기반 제품 구매 의무화 비중을 늘리고 정 기적으로 구매실적을 공개하는 것을 추진 산업계를 위한 지침을 제정하여 신제품과 신시장 창출 유인을 계획
큰 도전과제에 대한 연구개발 확대	 바이오기술에 대한 정부 지원의 집중으로 코로나19 팬데믹에 대응하여 이전에는 볼수 없었던 속도로 mRNA 백신 등의 해결책을 통한 신속한 대응이 가능하였음 이니셔티브를 통해 R&DE 우선순위를 정해 바이오기술과 생명과학이 혁신 의약품, 기후변화에 대한 대응책, 식량 및 농업 혁신 및 공급망 강화로 이어질 수 있게 할 계획
양질의 데이터에 대한 접근성 향상	 바이오기술과 인공지능의 결합을 촉진해 혁신적 돌파구가 필요 바이오경제 이니셔티브를 위해 고품질의 보안을 갖춘 다양한 범위의 바이오 데이터가 각종 사회, 국제 문제를 해결하는데 도움을 줄 수 있도록 할 계획
숙련된 인력양성	이니셔티브는 인종, 성별, 소외된 지역사회 인재 개발 지원 바이오기술 및 바이오제조 분야에 있는 모든 미국인에게 훈련, 교육기회를 확대할 예정
바이오제품 규제 간소화	• 이니셔티브를 통해 바이오 제품에 대한 규제 과정을 보다 명확하게하여 효율성을 제고하고 바이오제품이 안전하고 신속하게 시장에 출시 될 수 있도록 지원
위험을 간소화하기 위한 생물안전과 생물보안 향상	• 이니셔티브는 바이오기술 연구 및 개발 전 과정에 걸쳐 위험을 줄일 수 있도록 응용 바이오안전 연구에 대한 투자 우선순위를 정하고, 바이오안보에 있어 혁신을 장려
미국 바이오기술 생태계 보호	인체 바이오테이터에 대한 개인정보 표준과 바이오 관련 소프트웨어 개발 표준을 발전 바이오제조 공급망에서 외국 개입으로 인한 위험 완화 조치가 포함될 예정
파트너 및 동맹국과 협력	• 바이오기술과 바이오제조를 활용해 기후변화에서 건강 안보에 이르기까지 가장 시급한 글로벌 도전 과제를 해결하기 위한 국제협력을 발전시킬 예정

자료 : 한국바이오협회(2022)

- EU는 해양바이오 분야의 연구개발과 산업화에 지속적인 관심을 가지고 다양한 프로젝트를 추진하고 있으며, EU 회원국 간 협력 강화를 위한 범국가적 연구개발 프로그램, 다양한 제도적 지원, 생명연구자원 확보 등을 위해 노력하고 있음
 - EU는 유럽 해양위원회(European Marine Board)를 중심으로 자금투자와 관련된 'Marine Biotechnology ERA-NET' 간의 공조 하에 정책을 추진하고 있음
 - 2010년 해양바이오 육성을 위한 '유럽 해양생명공학 로드맵'을 발표한 이후, 2016년 '해양바이오기술' 의 전략적 연구 및 혁신 로드맵'을 통해 해양바이오 산업에 대한 비전을 제시하고 정책을 추진
 - '해양바이오기술의 전략적 연구 및 혁신 로드맵'은 해양환경 탐사, 바이오매스 생산 및 공정, 생산혁신 및 차별화, 기술과 인프라 지원, 정책 지원 및 활성화 등의 각 분야별 구체적 전략을 제안하고 있음
 - EU 집행위원회(European Commission)는 2019년 해양 전반에 관련한 '블루 바이오경제 로드맵' 발 표를 통해 블루 바이오경제()에 대하여 적극적인 정책을 추진하고 있음
 - '블루 바이오경제 로드맵'은 ① 정책, 환경 및 규제, ② 재정 및 비즈니스 개발, ③ 소비자 및 가치사 슬, ④ 과학, 기술 및 혁신 네 개 영역을 나누고 14개 이슈와 해결방안을 제안하고 있음

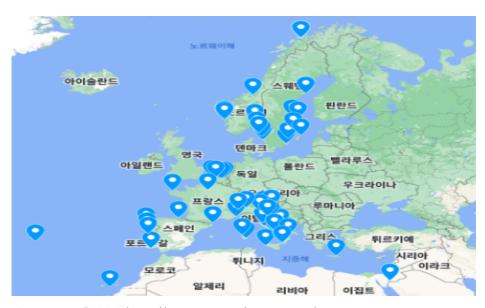
도전과제 (Challenges	해결책 s) (solutions)	도전과제 (Challenges	해결책 (solutions)
	정책, 환경 및 규제		소비자 및 가치 사슬
면혀 및 허가	• 면허 및허가 신청의 간소화	소비자 수용성	• 소비자 인식 및 수용성 제고
새로운 식품 생태계서비스	새로운 식품 신청 자원 제공 생태계서비스의 가치 제고	부산물	수산 및 기타 수생 바이오매스 원료 부 산물 가치 제고
		생산비용 실행계획 및 계절 변 동성	• 해양 생산 비용 절감 지원 • 바이오매스 가공 해결책 지원
X.	대정 및 비즈니스 개발		과학, 기술 및 혁신
재정 이해	• 프로젝트 및 비즈니스의 루자환경 이해 제고	연구자와 산업계의 협력	• 연구와 산업 간의 대화 및 협력 용이
기금 매커니즘	• 기존 기금 매커니즘 활용 촉진 및 프로 젝트 및 스타트업 매커니즘의 신규 발 굴	해양 탐사 연구 인프라	해양탐사 해결책 지원 연구 인프라 네트워크 지원
기술 및 자격	기술 및 자격 보유 인적의 활용가능성 보장	데이터 접근성	• 데이터 공개 및 연구결과를 접근성 제고

자료 : 좌미라 외(2022)

[그림 2-6] EU의 블루 바이오경제 로드맵: 도전과제와 해결책

⁶⁾ 블루 바이오경제는 재생 가능한 해양생물자원을 활용하여 식품, 식품첨가물, 사료, 건강기능식품, 의약품, 화장춤, 바이오에너 등 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 것에 연관된 전체적인 경제활동을 의미

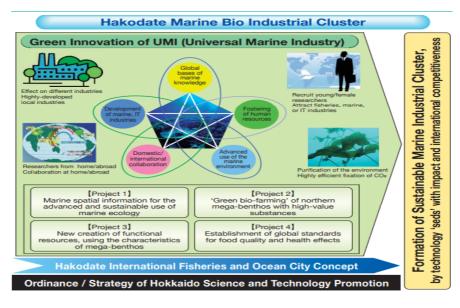
- EU는 해조류의 잠재력에 주목하여 해조류 관련 제품의 지속가능한 생산 및 안전소비, 혁신사용을 위해 2022년 'EU 해조류 이니셔티브'를 발표하였음
- 'EU 해조류 이니셔티브'는 EU 전역에서 해조류 재배 및 생산을 능력을 제고하고 식용 및 비식용 해조 류 응용시장을 개발 및 주류화하는 것을 목적으로 발표하였음
- 이를 위한 4대 전략으로 거버넌스 및 법적 프레임 워크 개선 및 조화, 경영환경 개선 지원, 지식, 연구, 기술 및 혁신 격차의 해소 사회적 인식 및 수용성 제고를 제시하였음
- 유럽 국가의 해양바이오기관 간 인프라 공유를 위해 유럽해양바이오자원센터(EMBRC;
 European Marine Biological Resource Centre)를 운영하고 있음
 - 유럽해양바이오자원센터는 해양생명자원을 활용한 과학적 혁신 및 발견을 다시 산업 분야의 신약개발, 식품, 환경, 바이오에너지 등 다양한 분야로 확장, 발전시키는 것을 목적으로 운영되고 있음
 - 유럽 전역의 주요 해양바이오 연구기관 사이의 인프라 및 훈련 프로그램을 학계와 민간기업에서 사용할 수 있도록 지원하고, 데이터 및 추출 가능한 제품에 대한 공유, 학제 간 연구를 장려



자료: MBRC 홈페이지 (https://www.embrc.eu/our-members)

[그림 2-7] 유럽 EMBRC 회원국들의 해양기지 및 기관분포

- 일본의 해양바이오 정책은 중앙정부와 지방정부로 구분하여 국가 단위 바이오 관련 계획과 함께 지방정부의 사업을 통해 추진되고 있음
 - 중앙정부는 해양바이오 분야의 기초연구와 대규모 예산투자가 요구되는 극한환경에서의 자원확보, 유용 소재 발굴에 집중하는 한편 지방정부는 민간과의 협력을 통한 제품 개발 시도를 중점적으로 추진하고 있음
 - 2013년 발표한 '해양기본계획'에서는 해양생물 및 해저자원의 생물학적 특성 및 다양성에 대한 데이터 베이스를 구축하고 새로운 유용자원 활용을 위한 해양생물 및 해저자원 연구개발이라는 전략방향을 제시하고 있음
 - 특히 일본해양연구개발기구의 활동을 통해 최근 연구성과들이 도출되고 있으며, 해양생물자원 연구그룹을 통해 식량, 의료, 화장품, 산업소재, 바이오매스 등 해양생명자원과 관련된 연구를 진행하고 있음
 - 훗카이도 하코타테시에서는 'Universal Marine Industry'계획을 통해 해양바이오 클러스터 구축 사업 및 하코타테 해양어업연구소 등의 연구기관, 대학 등과 협력한 사업화 과제를 추진하고 있음
 - 일본 최대 경제단체인 게이단렌은 미국 바이오경제 행정명령 같은 바이오 대전환 정책의 필요성에 따라 2023년 블루바이오 산업 분야에서 미세조류 유래 제품 구매 시스템 도입 등의 조치를 제안하였음



자료: 일본 문부과학성(2010)

[그림 2-8] 하코타테 해양바이오클러스터 전략

[표 2-16] 일본 게이단렌의 바이오경제 실현을 위한 대전환 내용

구분	내용
외에비킈애호	미사용 바이오매스 및 CO2 사용 지원 국가 및 지방 자치 단체의 생화학 물질 특혜 조달 촉진 바이오나프타 개발 지원 바이오매스 발전 촉진
그린바이오	 유전자 변형기술을 이용한 식품규제 검토 식품 이외의 유전자 편집 등 유전자 변형에 대한 규칙 및 인증 시스템 구축 식품에 배양세포 및 정밀발효 기술 적용에 대한 규칙 명확화 식품 및 의약품 분류 규제 시스템의 개혁 산림자원의 활용과 순환의 가속화 농업의 기반을 강화하는 수단으로서의 기업참여
레드바이오	 재생 의료 제품 등에 관한 법률 및 규정의 국제 조화 신약개발 벤처 지원사업의 민첩성 강화 바이오의학 추진을 위한 보조기술 강화 및 산업활동 종합지원 재생의로제품의 가치와 특성을 평가하기 위한 새로운 가격산정법 도입 전장 유전체 분석 등의 실행 계획 기속화 임상심환경의 개선
무비에오	조류 등의 CO2 저수지로 활용 미세조류 유래 제품 구매 시스템 도입
그레이바이오	• 재활용자원의 효율적인 수거 및 재활용 확대

자료 : 한국바이오협회(2022)

- 중국의 해양바이오산업 정책은 경제발전계획을 바탕으로 추진되어 있으며, 최근 국가 경쟁력 제고를 위해 해양바이오를 포함한 해양산업 영역에 대한 대폭적인 투자를 이 어오고 있음
 - 2023년 3월 개최된 양회⁷⁾에서 경제계획의 성과 및 목표의 확인과 함께 해양바이오 분야에서 다양한 정책 안건들이 발의되었음
 - 최근 발표된 제14차 5개년 계획에서는 해양경제 발전 영역을 적극적으로 확대하고 현대 해양산업 체계 를 구축해 지속가능한 해양생태환경 조성 등 해양강국으로 전환을 촉진한다고 강조하였음

7) 중국 최고 권력기관인 전국인민대표회의와 최고 정책 자문기관인 전국인민정치협상회의를 통칭함

[표 2-17] 2023년 중국 양회 기간 발의된 해양바이오 관련 정책

구분	내용
해양바이오의약 산업 고품질 발전 촉진	 국가 해양 혁신 실험실 및 관련 혁신 플랫폼 건설을 높은 수준으로 추진 혁신생태계를 조성하고 선순환 체계를 갖춘 혁신 생태권 구축 선두기업을 산업사슬의 중심으로 국가 해양탄소흡수 거래 센트를 기반으로 활용 해양바이오의약 세부분야 연구성과 산업화 지원 해양바이오의약 산업 협동 혁신 메커니즘을 구축 해양바이오 의약 산업 인재 육성, 과학연구 플랫폼 구축 촉진 지역 간 인재 및 자금 배치를 조정해 산업 집적 및 규모화 발전 형성
심해 장비 기술 체계화 및 개발	심해 장비 증대 사업, 특히 '과학기술 혁신 2030 중대 사업-심해 정거장(Deep-Sea Space Station)' 건설을 조속히 시작 심해 과학기술 국가 실험실 설립 심해 장비의 응용 및 산업화 체계를 완비하여 산업시슬 형성 심해 기술개발 관리 체제를 완비하고 심해 채광 장비 기술개발에 대한 상위 설계를 강화 독자적 혁신 능력을 강화하고 설비의 연구개발을 중점적으로 추진
해양 신에너지 산업 발전	청정에너지 안보를 위해 수소 에너지 업스트림, 미드스트림, 다운스트림 등 전반적인 산업 사슬 구축 정부, 기업, 사회자본이 참여하는 해양 수소 에너지 개발 촉진 하이난성 해상풍력 발전 계획 연구 진행

자료 : 박성준 외(2023)

- 다양한 사회문제를 바이오경제를 통해 돌파하고 글로벌 시장에서의 경쟁 우위를 확보 하기 위해 2022년 5월 '바이오경제 5개년 계획'을 수립하였음
 - '바이오경제 5개년 계획'은 의료 건강, 식량 소비, 녹색 및 저탄소, 생물 안보를 핵심 개발 영역으로 제 시하였고 바이오경제 혁신과 개발을 위해 시범 바이오경제 구역 건설, 선도기업 육성, 새로운 R&D 기 관 설립 규제 개혁 등을 제안하고 있음(한국바이오협회, 2022)
- 중국은 칭다오, 광동성 등의 해안지역을 중심으로 해양산업 클러스터를 적극적으로 조성하여 거점형 해양산업 집적화 및 해양바이오산업 발전을 추진하고 있음
 - 칭다오를 중심으로 산동지역에 해양산업 클러스터가 2011년 산동반도 블루경제특구 개발계획 이후 꾸준히 추진되고 있으며, 광동성에서는 해양바이오의약산업 클러스터가 구축되고 있음
 - 성(省)급 이상 각종 해양기관(연구소, 대학 포함) 50개, 국가급 해양과학기술 혁신플랫폼 100여개를 보유하여 중국내 전체 30%의 연구기관을 차지하고 있음



자료 : 해양바이오산업육성포럼(2019), 진선선 외(2022)

[그림 2-9] 칭다오를 중심으로한 산동성 해양산업 클러스터(좌), 광동성 해양바이오의약산업 클러스터(우)

나. 국내 해양바이오산업 육성 정책 및 사례

- 우리나라의 해양바이오산업 정책은 연구개발 지원을 중심으로 산업육성 및 지원 위주 로 진행되고 있음
 - 2008년 '해양생명공학육성 기본계획'이 처음 발표된 이후 2014년부터 본격적으로 해양바이오산업을 위한 지원 정책이 추진되기 시작하였음
 - 초기의 해양바이오산업 지원 정책은 해양수산 분야의 R&D 지원을 중심으로 추진되어 왔으며, 최근에는 기업육성 및 시장 확대를 위한 보다 적극적인 정책이 추진되고 있음
- 2018년 '해양바이오 산업 육성전략(2018~2022)'을 수립하여 기업 수요 중심 상용화
 R&D 확대 및 해양생명자원 통합정보시스템(MBRIS) 운영 등을 포함한 11대 중점과
 제를 추진하고 있음

[표 2-18] 우리나라의 해양바이오산업 및 관련 R&D 산업화 지원 정책 현황

계획명	연도	기관명	주요 내용
해양바이오 산업 신성장 전략(2022~2027)	2022	관계부처합동	참단 해양바이오산업으로 미래 발전의 혁신동력 구현 핵심기술 개발, 산업생태계 조성, 기업지원체계 구축 등
해양바이오산업 활성화 기본계획('21~'30)	2021	해양수산부	• 해양바이오기술 혁신을 통한 국가 성장동력 마련을 목적 으로, 산업기반 조성과 해양바이오 R&D 혁신 추구
해양수산 신산업 혁신전략	2019	관계부처합동	해양바이오산업 등 5대 해양신산업 중점육성 유용 해양수산생명자원 탐사 범위 확대, 글로벌 거점 협력 확대, 해양바이오뱅크 확대, 고부가가치산업 육성
제1차 해양수산생명자원관리 기본계획('19~23)	2019	해양수산부	• 해양바이오업계 지원을 위한 바이오 뱅크 구축 등 기반 기술 개발 및 산업생태계 조성 등 강조
해양바이오산업 육성전략(2018~2022)	2018	해양수산부	기업수요중심 상용화 R&D 확대 해양생명자원통합정보시스템 운영
제2차 해양수산과학기술육성 기본계획(2023~2027)	2022	해양수산부	• 첨단해양비이오 산업육성을 위해 비이이파운드리 활용소재 플랫폼 구축 등 해양비이오소재 대량생산 및 활용 강조
해양수산 R&D 산업화 촉진전략	2016	해양수산부	기업지원 및 시장지원 형 R&D 시스템 혁신 통계고도화, 기술 금융을 활성 등을 바탕으로 산업화 촉진 및 인프라 강화
해양수산 R&D 중장기계획('14~'22)	2014	해양수산부	• 2020해양과학기술로드맵에 수산 분야를 포함하고 대내 외 여건 변화를 반영한 중장기 R&D 추진전략
해양수산 R&D 발전전략	2014	해양수산부	• 기업지원 R&D확대, 산업화지원센터 구축 성과공유체계, 심해역 실증시설 설치 등
해양생명공학육성 기본계획	2008	국토해양부	시스템 부문 육성 실천계획 R&D 육성 실천계획

자료 : 장덕희 외(2022), 좌미라 외(2022)를 바탕으로 재인용

- 최근 '해양바이오 산업 신성장전략(2022~2027)'을 통해 해양바이오 핵심기술개발, 산 업생태계 조성, 기업 자율적 성장 지원체계 구축 등을 중점과제로 제시하였음
 - 기초소재 개발 및 고도화, 대량생산 및 표준화 기술개발, 상용화 기반조성을 위한 융복합 R&D 확대
 - 해양바이오산업 투자 확대, 해양바이오 빅데이터 및 산업지원 플랫폼 구축, 해양생명자원 조사 및 개발 확대. 권역별 해양바이오 클러스터 및 인프라 구축
 - 기술-규제 간 적합성 검토, 신소재 인증 기준 등 상용화 단계별 규제 정비, 해양바이오 인력양성센터 설립 및 전문교육과정 개설, 해양바이오협회 설립, 산업 실태조사를 통한 맞춤형 지원 방안 마련, 해양생명자원법 개정



자료: 해양수산부(2022)

[그림 2-10] 해양바이오 산업 신성장 전략(2022~2027)

- '해양바이오 산업 신성장전략(2022~2027)'는 현재 지역별로 형성 단계에 있는 해양바이오산업 생태계 특성을 고려하여, 권역별 해양바이오 특성화 거점 조성을 통한 지역단위 발전 체계를 강조하고 있음
 - (중부권) 국립해양생물자원관과 연계하여 유용 산업소재를 개발 공급 및 기업 지원인프라, 산업화 지원 거점 구축
 - (서남해권) 대량으로 해조류가 생산되는 지역적 특성을 반영하여 해조류 기반 해양바이오소재, 제품의 개발, 생산 특화 거점 구축
 - (남해권) 유용성이 높은 부산물/미세조류를 바탕으로 기초 연구소재를 대량 배양하는 기슬검증 테스트베드 조성

권역별 특성화 거점



자료: 해양수산부(2022)

[그림 2-11] 해양바이오산업 신성장 전략의 권역별 특성화

- 현 정부는 120대 국정과제를 통해 해양바이오산업 관련된 권역별 해양바이오 거점 구축 등 지역 기반의 산업육성 과제가 제시됨
 - 정부 국정과제 #73 '풍요로운 어촌, 활기찬 해양' 내에 「해양바이오, 레저관광, 창업투자 등 신산업 활 성화로 새로운 성장동력 창출」을 강조하였음
 - 해양바이오산업 육성을 위해 정부 국정과제에서는 동·서·남 권역별로 해양바이오 거점 구축(~2027년), 바이오뱅크 3개소 확대 등을 포함하고 있음
 - 해양바이오산업 등 초격차 기술 확보를 중심으로 국가경쟁력 제고를 위한 다양한 국정과제가 제시되었으며, 바이오산업 육성 전반에 대한 전략적인 논의가 국정과제를 통해 제안되고 있음

다. 타 시도 해양바이오산업 육성 정책 및 시례

○ 최근 각 지자체에서 미래 신성장동력 산업으로 해양바이오산업을 주목하고 있으며, 각 지역별로 다양한 형태의 해양바이오산업 육성계획이 수립되고 있음

[표 2-19] 타 시도 해양바이오산업 육성 정책 및 사례

지역	연도	계획명	주요내용
충남 (서천)	2021	서천군 해양바이오산업 육성 및 지원에 관한 조례	서천 해양바이오 클러스터 조성을 통한 K-해양바이오 산업거점 인프라 조성 사업을 위한 조례 제정 및 공포 하여 ① 군수의 책무, ② 해양바이오 산업 기본계획 수 립, ③ 해양바이오산업 육성 등을 규정
2022		해양바이오산업도시 개발계획	• 2023년에 '해양바이오산업화 연구개발(R&D)센터' 준공, 2025년에 바이오 특화 지식산업센터 준공
전남 (완도)	2022	해조류를 활용한 해양바이오 산업 생태계 활성화 전략	전남 완도군은 해조류 특화 해양바이오산업 육성전략을 수립하고 전남도 해양바이오연구센터와 조선대 해양생물 연구교육센터 등 기본 인프라를 구축하고 '해조류 활성 소재 인증·생산시설'도 구축중
부산	2022 해양바이오산업 육성		해양바이오산업을 식품부터 의약, 화학, 에너지, 서비스 영역까지 확대하여 기술개발에서 상용화까지 전과정을 육성하기 위한 전략 수립
2022		해양바이오산업 지원 전략	• 스마트해양바이오센터 운영, 해양바이오기업 국제인증 등 지원
건님	2022	경북도 해양산업 육성 및 지원 조례 제정	 해양산업 기반 조성을 위하여 해양산업의 정의에 조선과 해양장비를 추가함 해양산업 육성 사업에 해양산업 관련 기업지원 사업을 추가하여 기업지원 근거를 보다 명확하게 함
경북	2021	해양바이오 메디컬케어 중개기술센터 건립을 본격 추진	• 동해권에 ① 환동해 산학연관 해양바이오 산업 활성화 협의체 운영, ② 해양바이오 메디컬케어 중개기술센터 건립, ③ 해양바이오 연관 산업체 육성 및 활성화 등의 사업 추진

자료 : 장덕희 외(2022)를 바탕으로 재인용

- 충청남도는 국립해양생물자원관을 중심으로 해양바이오 연구소재 특성화 및 해양바이 오 산업화 지원 등 신산업 육성을 위한 인프라 구축을 중점적으로 추진하고 있음
 - 충청남도는 '경쟁력있는 해양바이오 클러스터 구축'을 비전으로 해양바이오 기업유치를 위한 선순환 산업 육성을 목표로 3대 추진전략과 9대 추진과제를 설정하였음
 - 서천군은 275만㎡ 규모의 장항국가생태산업단지 조성계획을 수립하여 2021. 6월에 1단계 사업 150만 ㎡를 준공하였으며, 2026년 2차 준공을 목표로 사업을 추진하고 있음

비전

경쟁력있는 해양바이오 클러스터 구축

해양바이오 소재산업의 거점 육성

- 해양바이오 소재연구 빅테이터 플랫폼 구축(디지털 뉴딜사업 연계)
- 해양바이오 소재 생산 플랜트 구축
 (인큐베이터 기능 고토화)
- 도내 수산물 활용, 특화 전략 소재 개발 지원(자원관 협력)
- 소재활용에 필요한 원물 공급 체계
 마련 (수산자원연구소, 수헙 협력)

해양바이오 사업화 전주기 지원체계 강화

- 해양바이오 인증지원센터 건립
- GMP 공공 생산시설 구축(인큐베이터 기 능 고도화)

인큐베이터의 경쟁력 제고

- 인큐베이터의 해양바이오 컨트롤타워 역
 참 정립
- 인큐베이터 시설 오페레이터 및 연구개 발 수주 조직 보강

자료: 장덕희 외(2022)를 바탕으로 재구성

[그림 2-12] 충청남도 해양바이오 클러스터 육성계획 3대 전략 및 9대 추진 과제

- 전라남도는 완도군을 중심으로 해조류를 특화하는 형태의 해양바이오산업 육성전략을 추진하고 있음
- 2020년 '완도 해양바이오산업 육성 기본계획'을 통해 '해양치유 바이오 활성 소재 신 성장동력 산업화'를 비전으로 해조류 평가 및 소재 생산 플랫폼 구축을 추진하고 있음
 - '완도 해양바이오산업 육성 기본계획'을 통해 유효성 평가센터 구축, 기능성 소재 생산 기반조성, 사업 화 지원 등 3대 추진전략과 8대 추진과제를 제시하였음
 - 완도농공단지 내 전남바이오산업진흥원 해양바이오연구센터를 설립하여 해조류 중심의 해양바이오 기업 기술지원, 마케팅, 컨설팅 등 산업화 지원을 수행하고 있음
 - 또한. 완도군은 해양바이오 공동협력연구소, 해양헬스케어 유효성 실증센터, 해조류 활성소재 인증 생산 시설, 코스메틱 소재 생산지원 시설, 해조류 바이오 스마트 팩토리 등을 2026년까지 추진할 예정
 - 해양바이오 공동협력연구소는 해양바이오 분야에서 국내외 대학, 기업 및 연구기관들의 공동협력 연구를 목적으로 설치되며, 해조류 유효성 분석 장비 구축, 공동 실험실, 동물세포 배양실, 미생물 배양실, 실 험시설, 도서관 회의실 등의 연구지원시설, 기업연구시설, 스타트업 공간 등을 갖추고 있음》





자료: 전남바이오산업진흥원 홈페이지, 굿모닝완도(2023)

[그림 2-13] 전남바이오산업진흥원 해양바이오연구센터(좌), 해양바이오 공동협력연구소(우)

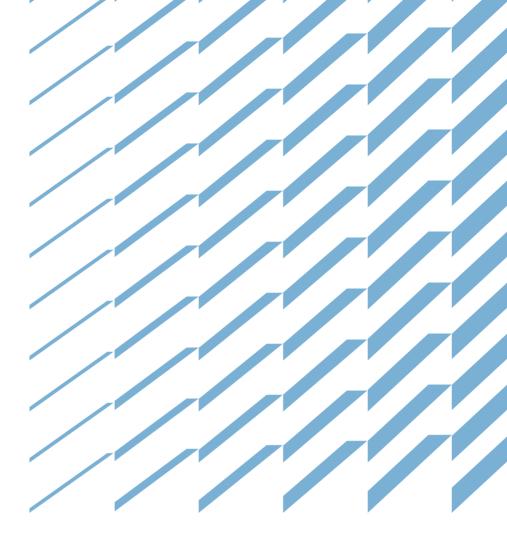
⁸⁾ BBS뉴스(2023.05.14.) '조선대, 완도군과 해양바이오 공동협력연구소 운영 업무협약'

- 경상북도는 동해권을 중심으로 환동해 산학연관 해양바이오산업 활성화 협의체 운영, 해양바이오 메디컬케어 중개기술센터 건립, 해양바이오 연관 산업체 육성 및 활성화 등의 사업을 추진하고 있음
 - 경상북도는 '해양바이오 신소재 원천기술 확보를 통한 산업화 구축'을 해양바이오 신소재산업 육성을 위한 기본방향으로 설정하였음
 - 유용 해양생물자원 탐색, 해양생물자원 소재 연구 체계의 마련, 경북 해양생물자원 라이브러리 등 관리 기관의 설립 및 운영과 해양생물유래 소재 추출 기술 확보 등 연구개발 등을 진행할 예정
- 포항지역을 중심으로 해양바이오 메디컬 헬스케어 연구개발센터 건립을 계획하고 주요
 다양한 주요 기능을 중점적으로 육성할 계획임
 - (연구기반조성) 해양자원을 활용한 메디컬 특화 연구시설, 맞춤형 연구장비, 연구협력 네트워크 등 해양 바이오 메디컬 분야 인프라 구축
 - (신소재개발) 해양생명자원을 바탕으로 의료소재를 개발하고 작용 방식을 규명, 생산공정을 최적화하고 시제품 개발 등 의료용 신소재개발에 특화
- (기업지원) 해양바이오 메디컬 특화 연구장비 및 연구시설 공동활용을 바탕으로 연구지원, 기술이전 및 지도를 통해 기업에 대한 사업화 지원을 추구함
- 부산은 고부가가치 해양바이오산업 육성을 위해 의료소재, 천연물 신약개발 등 해양바이오 산업화 지원 연구개발사업 추진과 해양바이오 기업 발굴/육성을 위한 스마트 해양바이오센터를 운영하고 있음
 - 부산지역의 해양바이오기업을 대상으로 수출 대상 국가에 맞는 국제인증 획득 및 수출 계약 등에 따른 사업화를 지원하여 안정적인 판로 모색과 수출경쟁력 확보를 지원하고 있음
 - 부산은 한국해양과학기술원, 한국해양수산개발원, 국립해양조사원, 국립수산물품질관리원, 해양환경조사 연구원, 국립해양박물관, 한국해양수산연수원, 한국해양대학교 등 해양 관련 국책기관들이 해양국책단지 에 집적화가 이루어져 있어 해양바이오 연구개발에 유리한 위치를 점하고 있음

4. 소결

- 해양바이오산업은 바이오산업을 기반으로 해양생명자원을 원료로 해양생명공학기술을 이용하는 제품과 서비스를 생산하는 산업을 의미함
 - 바이오산업을 기반으로 해양의 생물자원을 이용해 이루어진 산업으로 해양생물체의 기능과 정보를 활용, 산업적으로 생산하는 산업
 - 해양바이오산업은 해양생명자원에 생명공학기술을 적용하여 생산활동을 하는 산업으로 식량, 의약, 에너지, 환경 등 모든 바이오 분야의 소재 및 제품을 생산하는 산업으로 정의
- 해양바이오산업의 범위는 일반적으로 해양바이오기술을 이용하여 인류가 필요로 하는 유용소재 발굴과 유용 신소재 확보를 위한 관련 사업 및 첨단지식을 총칭하며, 해양바 이오를 적용분야에 따라 자원, 식품, 의약, 화학, 에너지, 연구개발 및 서비스로 구분
- 해양비이오산업은 해양생명자원이 가지는 생태적 특성으로 상대적으로 연구개발에 필요한 기간이 길고 생명자원 확보로 인해 높은 난이도와 진입장벽이 존재하지만, 소재개발의 부가가치가 높은 특성을 지니고 있음
- 세계 해양바이오산업의 시장규모는 2022년 기준 약 63억 달러 규모로 추정되며, 2030년까지 연평균 8.2%의 성장이 전망됨
- 최근 해양바이오산업은 아시아 태평양 지역을 중심으로 급격하게 성장하고 있으며, 유럽, 미국 등은 꾸 준한 성장세를 보이고 있음
- 세계 해양바이오 기업은 해양바이오산업에서 최대 시장을 차지하는 미국과 유럽에 주로 분포하고 있으며, 주력 산업 분야는 의약과 화학 및 기능성 식품임
- 국내 해양바이오산업의 시장규모는 2016년 기준 약 5,369억원 규모로 추정되며,
 2030년까지 연평균 5.9% 성장한 1.2조원으로 전망됨
- 국내 해양바이오산업 산업의 사업체 수는 2020년 기준 407개이며, 분야별로 해양바이오 식품 기업이 약 35%, 해양바이오 화학 기업이 31%, 해양바이오 의약 기업이 6%를 차지하고 있음
- 국내 해양바이오산업 매출액은 2020년 기준 약 6.400억원으로 연평균 7.6% 성장을 기록하고 있음

- 미국, 유럽, 중국 등의 주요국들은 글로벌 해양바이오 시장 선점을 위하여 국가적 전략계획을 수립하고, R&D 투자 및 관련 인프라를 적극적으로 확대하고 있음
- 미국은 해양바이오산업의 현안 문제 해결과 규제 개선의 필요성에 따라 공공과 민간 간의 다양한 협업 체계를 확립하기 위한 정책을 추진하고 있음
- EU는 해양바이오 분야의 연구개발과 산업화에 지속적인 관심을 가지고 다양한 프로젝트를 추진하고 있으며, EU 회원국 간 협력 강화를 위한 범국가적 연구개발 프로그램, 다양한 제도적 지원, 생명연구 자원 확보 등을 위해 노력하고 있음
- 일본의 해양바이오 정책은 중앙정부와 지방정부로 구분하여 국가 단위 바이오 관련 계획과 함께 지방 정부의 사업을 통해 추진되고 있음
- 중국의 해양바이오산업 정책은 경제발전계획을 바탕으로 추진되어 있으며, 최근 국가경쟁력 제고를 위해 해양바이오를 포함한 해양산업 영역에 대한 대폭적인 투자를 이어오고 있음
- 우리나라의 해양바이오산업 정책은 연구개발 지원을 중심으로 산업 육성 및 지원 위 주로 진행되고 있으며, 최근에는 기업육성 및 시장 확대를 위한 적극적인 정책이 추진 되고 있음
- 최근 '해양바이오 산업 신성장전략(2022~2027)'을 통해 해양바이오 핵심기술개발, 산업생태계 조성, 기업 자율적 성장 지원체계 구축 등을 중점과제로 제시하였음
- 현 정부는 120대 국정과제를 통해 해양바이오산업 관련된 권역별 해양바이오 거점 구축 등 지역 기반 의 산업 육성 과제가 제시됨
- 최근 각 지자체에서 미래 신성장동력 산업으로 해양바이오산업을 주목하고 있으며, 각 지역별로 다양한 형태의 해양바이오산업 육성계획이 수립되고 있음
- 충청남도는 국립해양생물자원관을 중심으로 해양바이오 연구소재 특성화 및 해양바이오 산업화 지원 등 신산업 육성을 위한 인프라 구축을 중점적으로 추진하고 있음
- 전라남도는 완도군을 중심으로 해조류를 특화하는 형태의 해양바이오산업 육성 전략을 추진하고 있음
- 경상북도는 동해권을 중심으로 환동해 산학연관 해양바이오산업 활성화 협의체 운영, 해양바이오 메디 컬케어 중개기술센터 건립, 해양바이오 연관 산업체 육성 및 활성화 등의 사업을 추진하고 있음



제3장

전라북도 해양바이오산업 현황 및 여건 분석

- 1. 전라북도 해양바이오산업 현황
- 2. 전라북도 해양바이오산업 여건 분석
- 3. 전라북도 해양바이오산업 SWOT 분석
- 4. 소결



제 3 장 전라북도 해양바이오산업 현황 및 여건 분석

1. 전라북도 해양바이오산업 현황

가. 전라북도 해양바이오산업 현황의

■ 국내 해양바이오산업 현황

- 국내 해양바이오산업의 사업체수는 2021년 기준 24,197개이며, 종사자수는 295,283 명으로 조사되었음
- 전체 산업에서 해양바이오산업의 사업체수는 0.4%. 종사자수는 1.18%의 비중을 차지하고 있음
- 해양바이오산업의 분야별 사업체수는 해양바이오 화학이 46.24%로 가장 높은 비중을 차지하며, 해양바이오 식품 25.95%, 해양바이오 연구개발 및 서비스 19.46%, 해양바이오 자원 4.45%, 해양바이오 의약 3.59%, 해양바이오 에너지 0.31%의 비중을 차지하는 것으로 나타났음
- 해양바이오산업의 분야별 종사자수는 해양바이오 화학이 39.82%로 가장 높은 비중을 차지하며, 해양바이오 해양바이오 연구개발 및 서비스 26.71%, 해양바이오 의약 17.29%, 해양바이오 식품 13.75%, 해양바이오 자원 2.23%, 해양바이오 에너지 0.20%의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

[표 3-1] 국내 해양바이오산업 분야별 현황(2021년)

 구분	시업	체수	종사자수		
<u> </u>	사업체수	비중	수저사종	왕	
해양바이오산업	24,197개	100.00%	295,283명	100.00%	
해양바이오 자원	1,077개	4.45%	6,580명	2.23%	
해양바이오 식품	6,280개	25.95%	40,598명	13.75%	
해양바이오 의약	868개	3.59%	51,060명	17.29%	
해양바이오 화학	11,188개	46.24%	117,590명	39.82%	
해양바이오 에너지	76개	0.31%	598명	0.20%	
해양바이오 연구개발 및 서비스	4,708개	19.46%	78,857명	26.71%	

자료: 전국사업체조사(2021)

^{9) &#}x27;우리나라 해양바이오산업의 현황 및 육성방안(한기원, 2018)'에서 제시한 해양바이오산업 분류를 기준으로 한국표준산업분류(10차) 세세분류 코드를 활용하여 작성하였음

■ 전라북도 해양바이오산업 현황

- 전라북도 해양바이오산업의 사업체수는 2021년 기준 1,048개이며, 종사자수는 14,862명으로 조사되었음
 - 전라북도 전체 산업에서 해양바이오산업의 사업체수는 0.45%의 비중을 차지하고 있으며, 종사자수는 1.88%의 비중을 차지하고 있음
 - 해양바이오산업의 분야별 사업체수는 해양바이오 화학이 39.50%로 가장 높은 비중을 차지하며, 해양바이오 식품 31.01%, 해양바이오 연구개발 및 서비스 18.42%, 해양바이오 자원 6.68%, 해양바이오 의약 3.82%, 해양바이오 에너지 0.57%의 비중을 차지하는 것으로 나타났음
 - 해양바이오산업의 분야별 종사자수는 해양바이오 화학이 36.34%로 가장 높은 비중을 차지하며, 해양바이오 해양바이오 연구개발 및 서비스 30.52%, 해양바이오 식품 19.45%, 해양바이오 의약 10.70%, 해양바이오 자원 2.48%, 해양바이오 에너지 0.51%의 비중을 차지하는 것으로 나타났음
 - 국내 해양바이오산업 대비 전북 해양바이오산업의 사업체수는 4.33%의 비중을 차지하고 있으며, 분야 별로 해양바이오 에너지가 7.89%, 해양바이오 자원이 6.50%, 해양바이오 식품이 5.18%, 해양바이오 의약이 4.61%, 해양바이오 화학이 4.61%, 해양바이오 연구개발 및 서비스가 4.10%의 비중을 차지하고 있음
 - 국내 해양바이오산업 대비 전북 해양바이오산업의 종사자수는 5.03%의 비중을 차지하고 있으며, 분야 별로 해양바이오 에너지가 12.71%, 해양바이오 식품이 7.12%, 해양바이오 연구개발 및 서비스가 5.75%, 해양바이오 자원이 5.59%, 해양바이오 화학이 4.59%, 해양바이오 의약이 3.11%의 비중을 차지하고 있음

[표 3-2] 전라북도 해양바이오산업 분야별 현황(2021년)

	사업	체수	종사자수		
TE	사업체수	비중	종사자수	비중	
해양바이오산업	1,048개	100.00%	14,862명	100.00%	
해양바이오 자원	70개	6.68%	368명	2.48%	
해양바이오 식품	325개	31.01%	2,891명	19.45%	
한은 외어병양	40개	3.82%	1,590명	10.70%	
후호 외어병등	414개	39.50%	5,401명	36.34%	
해양바이오 에너지	6개	0.57%	76명	0.51%	
해양바이오 연구개발 및 서비스	193개	18.42%	4,536명	30.52%	

자료: 전국사업체조사(2021)

- 전라북도 해양바이오산업의 사업체수는 경기, 서울, 경북, 충북, 충남, 경남, 인천, 전남, 부산에 이어 10번째로 높게 나타났음
 - 전라북도 해양바이오산업의 분야별로는 해양바이오 에너지와 해양바이오 연구개발 및 서비스가 전국 광역지자체중 4번째로 높게 나타났으며, 해양바이오 의약이 6번째, 해양바이오 자원이 7번째, 해양바이오 식품과 해양바이오 화학이 8번째로 높게 나타났음

[표 3-3] 시도별 해양바이오산업 사업체수 현황(2021년)

구분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
해양바이오산업	24,197	3,260	1,052	755	1,163	284	740	346	176
해양바이오 자원	1,077	9	13	5	13	12	12	11	8
해양바이오 식품	6,280	568	459	274	259	51	129	64	41
해양바이오 의약	868	87	24	22	27	5	37	6	12
해양바이오 화학	11,188	1,156	392	313	721	135	267	216	78
해양바이오 에너지	76	6		3	3	1	2	9	
해양비오 연구개발 및 세비스	4,708	1,434	164	138	140	80	293	40	37
구분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
구분 해양바이오산업	경기 7,086	강원 829	충북 1,474	충남 1,456	전북 1,048	전남 1,059	경북 1,579	경남 1,406	제주 484
해양바이오산업	7,086	829	1,474	1,456	1,048	1,059	1,579	1,406	484
해양바이오산업 해양바이오 자원	7,086	829 65	1,474	1,456 115	1,048	1,059 219	1,579 79	1,406 89	484 213
해양바이오산업 해양바이오 자원 해양바이오 식품	7,086 100 1,546	829 65 290	1,474 44 476	1,456 115 527	1,048 70 325	1,059 219 286	1,579 79 459	1,406 89 446	484 213 80
해양바이오산업 해양바이오 자원 해양바이오 식품 해양바이오 의약	7,086 100 1,546 306	829 65 290 31	1,474 44 476 102	1,456 115 527 66	1,048 70 325 40	1,059 219 286 24	1,579 79 459 45	1,406 89 446 24	484 213 80 10

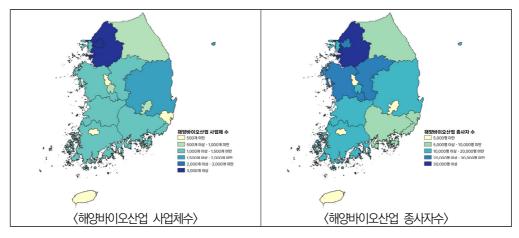
자료: 전국사업체조사(2021)

- 전라북도 해양바이오산업의 종사자수는 경기, 충북, 서울, 충남, 인천, 대전, 전남에 이어 8번째로 높게 나타났음
 - 전라북도 해양바이오산업의 분야별로는 해양바이오 에너지가 전국 광역지자체 중 3번째로 높게 나타났으며, 해양바이오 식품과 해양바이오 연구개발 및 서비스가 4번째, 해양바이오 의약이 6번째, 해양바이오 자원이 8번째, 해양바이오 화학이 9번째로 높게 나타났음

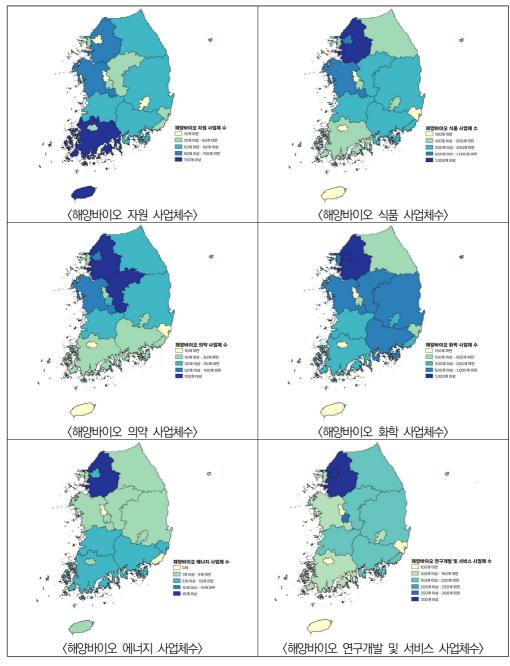
[표 3-4] 시도별 해양바이오산업 종사자수 현황(2021년)

구분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
해양바이오산업	27,131	6,259	4,330	19,607	1,244	17,928	7,521	3,784	176
해양바이오 자원	51	25	5	47	31	31	38	27	8
해양바이오 식품	1,470	1,276	965	1,341	126	441	270	478	41
해양바이오 의약	1,183	556	442	7,325	9	1,424	69	1,375	12
해양바이오 화학	5,800	2,283	1,518	8,361	573	2,434	6,657	1,479	78
해양바이오 에너지	13		3	17	0	0	113		
해양바이오 연구개발 및 서비스	18,614	2,119	1,397	2,516	505	13,598	374	425	37
구분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
해양바이오산업	88,632	8,365	29,241	24,711	14,862	15,268	13,827	9,171	2,544
해양바이오 자원	607	527	194	628	368	2,077	509	423	939
해양바이오 식품	11,714	1,343	7,038	4,652	2,891	1,313	2,265	2,606	396
해양바이오 의약	18,450	2,618	8,817	4,495	1,590	669	1,302	112	18
해양바이오 화학	37,125	2,002	10,618	12,982	5,401	9,216	6,725	3,769	504
해양바이오 에너지	194	5	0	30	76	58	9	51	0
해양바이오 연구개발 및 서비스	20,542	1,870	2,574	1,924	4,536	1,935	3,017	2,210	687

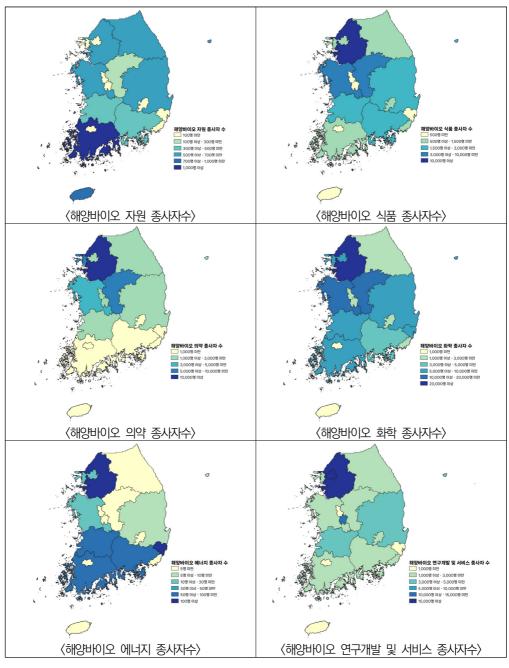
자료 : 전국사업체조사(2021)



[그림 3-1] 시도별 해양바이오산업 사업체수 및 종사자수 현황



[그림 3-2] 시도별/분야별 해양바이오산업 사업체수 현황



[그림 3-3] 시도별/분야별 해양바이오산업 종사자수 현황

나. 전라북도 해양바이오산업 관련 기관 및 역할

■ 연구기관

- 한국생명공학연구원 전북분원
- 한국생명공학연구원 전북분원은 전북 정읍시에 위치하며, 155여 명의 박사급 연구인력을 중심으로 기능성 바이오 소재, 해양 미세조류, 미생물기능, 생물자원 등의 연구를 수행하고 있음
- 미생물기능연구센터에서는 해양조류 미생물 기반 유용 생물 소재 생산기술 등 다양한 해양바이오소재 생산용 맞춤형 산업 균주와 미생물 소재 등의 개발과 해양바이오매스 기반 바이오촉매 개발 및 활용을 위한 연구를 진행하고 있음
- 기능성바이오소재연구센터는 해양바이오소재 확보 및 라이브러리 구축, 유용생물 소재 생산 균주 확보 및 대량생산 공정을 개발하고 있음
- 생물자원센터에서는 생물자원 인프라 구축 및 지원사업과 한국인 장내 마이크로바이옴 뱅킹 표준화 사업 등을 수행하고 있으며, 미세조류 등 교류를 확보, 보존, 관리 및 국내외에 보급하고 있음

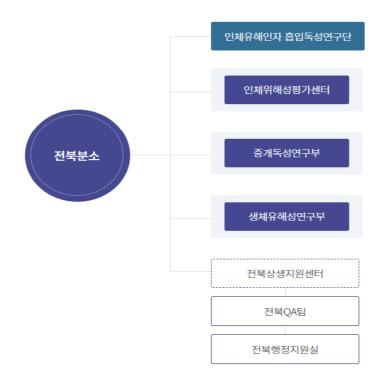


자료: 한국생명공학연구원 홈페이지

[그림 3-4] 한국생명공학연구원 전북분소 조직도

○ 안전성평가연구소 전북분소

- 안정성평가연구소 전북분소는 전라북도 정읍시에 위치하며, 42명의 연구인력(박시급 20명)을 바탕으로 일반독성시험, 장기독성 및 발암성 시험, 흡입독성시험 등의 분야 연구를 진행하고 있음(하의현 외, 2022)
- 화학, 레드, 그린, 해양바이오 등 다양한 바이오 제품 및 바이오의약품에 대한 안정성과 화학물질, 농약 소재 등에 대한 독성을 평가하고 있음
- 화학물질, 핵산 및 단백질 의약품에 대한 분석과 화학물질, 천연물, 합성의약품, 단백질 의약품 등 시험물질에 대한 조제물 및 생체시료 분석기술 등을 개발하고 있음



자료 : 안전성평가연구소 홈페이지

[그림 3-5] 안전성평가연구소 전북분소 조직도

○ 한국기초과학지원연구원 전주센터

- 한국기초과학지원연구원은 연구시설, 장비 및 분석과학기술 관련 연구개발, 연구지원 및 공동연구를 수행하고 있으며, 연구직 168명, 기술직 76명의 인력으로 운영되고 있음(하의현 외, 2022)
- 나노 및 탄소 관련 재료에 대한 분석과 탄소 소재 연구를 수행하고 있으며, 특히, 탄소 소재/바이오 융합과 나노물질합성 및 특성에 관한 연구를 진행하고 있음

○ 한국원자력연구원 첨단방사선연구소

- 한국원자력연구원 첨단방사선연구소는 전라북도 정읍시에 위치하며, 146명의(박사급 94명) 연구인력을 바탕으로 신소재, 환경, 생명공학, RI-Biomics, 방사선육종 등을 연구하고 있음
- 생명공학 분야에서는 동물, 식물, 미생물 등 생물체 또는 DNA, 단백질, 2차대시산물 등 생물체 구성 요소의 방사선 반응 특성을 원용하여 바이오산업 분야에 활용할 수 있는 기술개발을 수행하고 있음
- 방사선 마이크로바이옴 발굴 및 산업화 연구, 방사선 이용 식품 가공 기술 및 검·방역 관리기술 개발 등의 면구를 수행 중이며, 면역기능 개선 생약 복합 조성물 헤모힘(HemoHIM) 개발, 잔디 추출물 이용 당뇨병 예방 및 치료제 개발 등의 성과를 거두고 있음

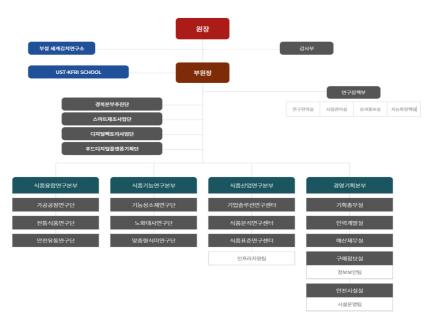


자료: 한국원자력연구원 첨단방사선연구소 홈페이지

[그림 3-6] 한국원자역연구원 첨단방사선연구소에서 개발한 해모임

○ 한국식품연구원

- 한국식품연구원은 전북 완주군 전북 혁신도시에 위치해 있으며, 약 140여 명의 박사급 연구인력을 중심으로 다양한 식품 관련 연구를 수행하고 있음
- 한국식품연구원에서는 식품 기능성 규명, 신소재, 신공정의 연구개발, 식품의 저장·유통·안정성 기술의 연구개발, 식품분석 정보, 표준화 및 기반조성 연구개발, 중소·중견기업 등 관련 기업체 지원 및 전문 인력 양성, 시험평가, 인증 등의 역할을 수행하고 있음
- 중점연구 분야 및 성과로 해조류 가공식품 개발, 기능성 소재의 환경친화적 추출기술 개발, 식품의 정 밀분석 기술개발, 식품 기능성 평가지원 사업, 분야별 식품표준화 및 우수식품 인증제도 운영, 식품업 체 상시 기술 자원 시스템 구축 및 운영이 있음
- 특히, 해조류 가공식품 개발로 조미김 제품 유통기간 증대 기술을 개발 및 해조류의 해조취/비린내 제 거 기술을 개발하여 해조류 가공 산업 발전에 기여하고 있음
- 농수산물(미역포자엽, 꽃송이버섯, 녹차) 기능성성분을 친환경적이며 효율적으로 생산하기 위해 초음파 추축 기술을 개발함. 이로 인해 친환경 공정개발, 생산수율의 증대, 기능성 향상을 이루어냄



자료 : 한국식품연구원 홈페이지

[그림 3-7] 한국식품연구원 조직도

[표 3-5] 전라북도 해양바이오산업 관련 연구기관 및 역할

기관	연구/지원분야	사재지
한국생명공학연구원 전북분원	기능성바이오소재, 미세조류, 미생물, 생물자원 등	정읍
 안정성평가연구소 전 북분 소	일반독성실험, 장기독성 및 발암성 시험, 흡익성 독설 실험	정읍
한국기초과학지원연구원 전주센터	탄소소재/바이오융합, 나노물질 합성	전주
한국원자력연구원 첨단방사선연구소	신소재, 환경, 생명공학, 방사선육종	정읍
한국식품연구원	바이오/식품 소재 연구	완주

자료 : 저자작성

■ 교육기관

- 전라북도 소재 5개 대학에서 해양바이오산업과 관련된 바이오·화학, 식품, 의약, 생명· 자원, 에너지 학과가 설치되어 운영 중
- 해양바이오산업과 관련된 화학, 바이오, 의약, 식품공학, 화학공학, 생명공학, 바이오메디컬공학, 해양생물자원 등의 학과가 전북대학교, 원광대학교, 전주대학교, 군산대학교, 우석대학교 등에 설치되어 운영중에 있음
- 전라북도 소재 대학에서 운영 중인 해양바이오산업 관련 학과는 총 31개학과, 207명의 교수진과 3,283명의 재학생으로 구성되어 있음
- 바이오·화학 관련 학과는 전라북도 소재 4개 대학에서 5개 학과를 운영하고 있음
- 바이오·화학 관련 학과는 나노바이오기계스템공학, 생명화학공학, 화학융합공학, 바이오기능성식품학, 화학공학 등의 전공으로 구성되어 있음
- 전라북도의 해양바이오·화학 분야 관련 학과는 전북대, 원광대, 전주대, 군산대에서 33명의 교수진과 585명의 재학생으로 운영되고 있음
- 식품 관련 학과는 전라북도 소재 4개 대학에서 6개 학과를 운영하고 있음
- 식품 관련 학과는 식품공학, 식품영양학, 식품생명공학 등의 전공으로 구성되어 있음
- 전라북도의 식품 관련 학과는 전북대, 원광대, 군산대, 우석대에서 45명의 교수진과 788명의 재학생으로 운영되고 있음

- 의약 관련 학과는 전라북도 소재 4개 대학에서 6개 학과를 운영하고 있음
- 의약 관련 학과는 바이오메디컬공학부, 약학과, 수산생명의학과, 제약공학과 등의 전공으로 구성되어 있음
- 전라북도의 의약 관련 학과는 전북대, 원광대, 군산대, 우석대에서 52명의 교수진과 497명의 재학생으로 운영되고 있음
- 생명·자원 관련 학과는 전라북도 소재 4개 대학에서 11개 학과를 운영하고 있음
 - 생명·자원 관련 학과는 전북대, 원광대, 전주대, 군산대에서 전체 64명의 교수진과 1,010명의 재학생으로 운영되고 있음
- 에너지 관련 학과는 전라북도 소재 2개 대학에서 2개 학과를 운영하고 있음
 - 에너지 관련 학과는 자원에너지공학, 해양건설공학 전공으로 구성되어 있으며 전북대, 군산대에서 운영 되고 있으며, 13명의 교수진과 403명의 재학생으로 운영되고 있음

[표 3-6] 전라북도 대학의 해양바이오산업 관련 학과 운영 현황(대학알리미 2023년 기준)

분야	대학명	관련 학과	교수진	재학생수
	전북대학교	나노바이오기계시스템공학전공, 생명화학공학전공	11	161
외애	원광대학교	화학융합공학과	11	212
·화학	전주대학교	바이오기능성식품학과	4	113
	군산대학교	화학공학과	7	99
	전북대학교	식품공학과, 식품영양학과	14	323
시프	원광대학교	식품생명공학과, 식품영양학과	10	307
식품	군산대학교	식품생명공학전공	6	101
	우석대학교	식품영양학과	15	57
OlOF	전북대학교	바이오메디컬공학부, 약학과	24	102
	원광대학교	약학과	11	85
의약	군산대학교	수산생명의학과	5	130
	우석대학교	약학과, 제약공학과	12	180
	전북대학교	생물환경화회, 생명자원소재공화전공, 생명자원융합화과, 생물산업기계화과	24	413
생명·	원광대학교	생명과학부, 생명환경학과,	9	247
자원	전주대학교	환경생명과학과	4	28
	군산대학교	해양생물자원학과. 해양생명과학과, 해양수산관리전공, 생명과학과,	27	322
ודרוווס	전북대학교	자원에너지공학과	8	154
에너지	군산대학교	해양건설공학과	5	249
	총계	31개 학과	207	3,283

자료 : 대학알리미 공시, 각 학과 홈페이지를 바탕으로 저자작성

■ 대학 부설 연구기관

○ 군산대학교

- 군산대학교는 해양수산산업 특화 대학으로서의 대학의 역량을 집중하고 있으며, 다양한 부설 연구기관을 설치 및 운영하고 있음
- 해양개발연구소, 해양생물연구교육센터, 해양치유연구센터 등 다양한 해양수산, 해양바이오 관련 연구소 를 설치하여 사업을 수행하고 있음
- 특히, 해양산업기술교육센터에서는 산업잠수사 등 국가기술자격 취득을 위한 교육 프로그램을 운영하며 해양 관련 전문인력들을 양성하고 있음

○ 전북대학교

- 전북대학교 바이오식품 소재 개발 및 산업화연구센터에서는 해상, 육상의 다양한 식물, 동물, 미생물 등 생물자원으로부터 새로운 생리활성 물질을 탐색/식품 자원화 연구를 목표로 하고 있음
- 생물자원 확보 및 다양한 해상 및 육상의 생리활성 물질을 활용하여 기능성 식품을 개발하고 이를 기업 에 기술을 이전하고 있음
- 산학연 협력 네트워크 구축과 벤처·창업 기업을 대상으로 시설 및 장비의 지원 및 지역 산업에 필요한 전문인력 양성사업 등을 수행하고 있음

○ 원광대학교

- 원광대학교 식품산업연구원은 식품 산업과 관련한 생명공학, 사물인터넷(IoT), 지능형 공장을 접목한 미래 선도형 기술개발 사업을 진행하고 있음
- 연구개발사업화센터를 중심으로 인력양성센터, 지역연계센터를 운영하며 식품생명공학 사업화 기술을 중 심으로 전문인력 양성, 지역기업 산학연 네트워크 구축 사업을 수행하고 있음

[표 3-7] 전라북도 해양바이오산업 관련 대학 부설 연구기관 현황

대학	부설 연구기관	소재지
군산대학교	ICT융합조선해양연구원, 해양기후생태연구센터, 해양치유연구센터, 해양개발연구소, 해양생물연구교육센터, 조선해양전문인력양성사업단, 해양산업기술교육센터	군산
전북대학교	바이오식품소재개발 및 산업화연구센터	전주
원광대학교	원광식품산업연구원	익산

■ 지원기관

○ 전북바이오융합산업진흥원

- 전북바이오융합산업진흥원은 전라북도 전주시에 위치하고 있으며, 16명의 연구인력(박시급 6명)을 중심으로 미생물 배양에 관한 연구와 시험, 인증, 평가, 기업지원 등의 업무를 수행하고 있음
- 특히, 해양수산창업지원센터를 위탁 운영하고 있으며, 해양수산에 특화된 창업, 성장 기술 고도화 지원 사업 등을 추진하고 있음
- 바이오 제품 생산을 위한 미생물 배양 시설 등을 보유하고 있으며, 생분해성 플라스틱에 관한 연구 및 바이오 소재에 대한 시험, 인증, 평가 등을 수행하고 있음

○ 전북테크노파크

- 전북테크노파크는 전주시, 익산시, 완주군, 부안군에 기능별로 위치하고 있으며, 131명의 연구인력(박 사급 21명)을 중심으로 지역 산업고도화 전략, 에너지산업, 스마트제조, 디지털융합 등에 관한 연구와 기업 R&D 및 기술사업화 등을 지원하고 있음(하의현 외, 2022)
- 바이오 관련 연구는 주로 완주군에 위치한 전북과학기술진흥단에서 수행하고 있으며, 바이오융합소재 R&D 지원과 인증, 시험, 평가 등 비 R&D 사업 등을 지원하고 있음
- 특히 지역주력산업인 바이오헬스와 관련한 도내 상용화 가능 기술개발 과제를 집중 지원중에 있으며, 스마트융합기술센터에서는 3D프린팅 기술기반 연관산업을, 전북과학기술진흥센터에서는 중재적 메카노 바이오기술융합기업을 지원하고 있음
- 더불어 기업의 창업 및 육성을 지원하기 위해 청사 내 기업입주 공간을 운영하고 있으며, 도내 공공기 관, 연구기관, 대학 등에서 보유한 장비를 공동으로 활용할 수 있도록 지원하고 있음

○ 전북경제통상진흥원

- 전북경제통상진흥원은 '중소기업진흥에 관한 법률 시행령' 제54조의 31에 의해 설립되었으며, 중소기업의 경영, 기술, 정보, 판로 등을 종합적으로 지원하고 있음(하의현 외, 2022)
- 주요 사업으로 기업의 국내외 판로개척, 중소기업 자금지원, 창업활성화, 교육·컨설팅 지원, 비즈니스모 델 발굴 및 성장지원, 인력지원 등이 있음

○ 에코융합섬유연구원

- 에코융합섬유연구원은 전라북도 익산시에 위치하고 있으며, 28명의 연구인력(박시급 4명)을 중심으로 융복합, 친환경 소재 및 섬유 등에 대한 연구개발, 시제품제작, 시험분석, 애로기술지원 등을 수행하고 있음
- 바이오 분야에서 복합 다기능 나노섬유, 탄소소재-중간재-응용부품 특성평가, 친환경 열가소성 복합재 료, 천연복합소재 등 바이오, 나노, 탄소 등과 융합한 소재를 연구하고 있음
- 연구개발, 시제품제작, 시험분석, 애로기술지원 등을 위한 가스크로마토질량분석기, 무기원소분석기 (ICP), 고성능 액체크로마토그래피/겔크로마토그래피, 주사전자현미경 등의 해양바이오 연구에 필요한 장비를 보유하고 있음

[표 3-8] 전라북도 해양바이오산업 관련 지원기관 및 역할

기관	연구/지원분야	소재지	
전북바이오융합산업진흥원	바이오소재연구, 해양수산창업지원센터 운영	전주	
전북테크노파크	전북테크노파크 바이오융합소재 R&D 지원, 지역기업 육성 및 기술개발제품 인증 취득 등 지원		
전북경제통상진흥원	중소기업 경영, 교육, 컨설팅 등 종합지원	전주	
에코융합섬유연구원	융복합·친환경 소재 중심 연구개발, 시제품제작, 시험, 기술지원 등	익산	

자료 : 저자작성

2. 전라북도 해양바이오산업 여건 분석

가. 전라북도 해양바이오산업 특화도 분석

- 전라북도 해양바이오산업의 특화도 분석¹⁰⁾ 결과, LQ지수는 1.59으로 1보다 크게 도 출되어 특화산업에 해당하는 것으로 나타났음
 - 해양바이오산업의 LQ지수가 1 이상으로 특화산업에 해당하는 지역은 인천, 대전, 울산, 세종, 경기, 충북, 충남, 전남으로 나타났음
 - 전라북도 해양바이오산업의 LQ지수는 1.59로 도출되었으며, 충북, 대전, 세종, 충남에 이어 5번째로 높게 나타났음

[표 3-9] 전라북도 해양바이오산업 특화도(LQ지수) 현황

지역	전체산업 종사자 수	해양바이오 종사자 수	비중	LQ자수	지역	전체산업 종시자 수	해양바이오 종사자 수	등	LQ자수
 전국	24,931,600	295,283	1.18%	1.00	경기	5,994,570	88,632	1.48%	1.25
서울	5,771,226	27,131	0.47%	0.40	강원	714,310	8,365	1.17%	0.99
부산	1,544,504	6,259	0.41%	0.34	충북	817,324	29,241	3.58%	3.02
대구	1,004,563	4,330	0.43%	0.36	충남	1,082,844	24,711	2.28%	1.93
인천	1,223,448	19,607	1.60%	1.35	전북	791,096	14,862	1.88%	1.59
 광주	676,261	1,244	0.18%	0.16	전남	856,478	15,268	1.78%	1.51
대전	688,457	17,928	2.60%	2.20	경북	1,234,314	13,827	1.12%	0.95
 울산	543,984	7,521	1.38%	1.17	경남	1,511,931	9,171	0.61%	0.51
세종	152,974	3,784	2.47%	2.09	제주	323,316	2,544	0.79%	0.66

자료: 저자작성

$$LQ_i = rac{E_i^r/E^r}{E_i^n/E^n} \; \left(E_i^r/E^r \, : \, r$$
지역 i 산업 종사자 비율, $E_i^n/E^n \, : \, i$ 산업의 전국 종사자 비율)

¹⁰⁾ 특정 지역의 업종별 특화도 분석에 보편적으로 활용되는 LQ지수를 이용하여 전북지역 해양바이오산업의 특화도를 분석하였으며, 산출방식은 다음과 같음

나. 전라북도 해양바이오산업 여건 분석

1) 입지 적합성

- 전라북도는 해양여건이 우수한 지역으로 해양자원 확보, 연구 등 해양바이오산업을 육 성하기 위한 최적의 입지 조건을 갖추고 있음¹¹⁾
 - 전북의 해안선은 548.5km로 우리나라 전체 해안선의 3.7%(14,962km)를 차지하고 있으며, 육지부 해안 선 249.05km 중 자연해안선은 40.4%, 인공해안선은 59.6%를 차지함
 - 전라북도 해역에 분포하고 있는 도서는 총 128개소로 유인섬 25개소(전체대비 5.1%), 개발대상도서 23개소(전체 대비 6.2%), 무인섬 80개소(전체 대비 2.8%)가 있음
 - 전북의 바닷가 면적은 3.06km²로 우리나라 전체 바닷가 면적(17.65km²)의 17.3%를 차지하고 있어, 전남 (50.4%)에 이어 두 번째로 넓은 면적을 보유하고 있음
 - 전북의 갯벌은 2018년 기준 11.5km²로 전체 갯벌면적 2,482km² 중 4.4%를 차지하고 있음

[표 3-10] 연안지역별 해안선 및 도서 현황

		육지부	해안선			
구분	해안선(km)	총길이(km)	자연해안선(%)	유인	도서	무인도서
		SEVI(KIII)	[일이(Kill) 시간에인신(%)		개발도서	十七五八
합계	14,962.8	4,452.5	48.6	486	371	2,876
부산연안	379.8	298.43	43.5	4	-	45
인천연안	1,078.8	388.38	28.9	41	32	111
 울산연안	166.8	159.93	31.2	_	_	3
	260.1	217.56	29.4	4	4	41
	401.9	372.39	69.1	1	_	34
충남연안	1,242.0	808.08	49.0	37	24	236
전북연안	548.5	249.02	40.4	25	23	80
 전남연안	6,743.3	2,682.25	51.0	276	215	1,744
	537.0	442.72	58.6	4	2	40
 경남연안	2,515.8	1,718.19	45.5	85	63	484
제주연안	551.8	415.56	60.3	9	8	58

자료 : 최지연 외(2019)

^{11) &#}x27;바다해양자원이 풍부한 전북, 국립해양문화시설 건립이 필요하다(전북연구원 이슈브리핑 249호, 2021)'를 참고하여 작성하였음

[표 3-11] 연안지역별 바닷가 면적

 구분	연구/지	l원분야	비고
TE	면적(㎢)	비율(%)	nh.
합계	17.65	100.0	
인천광역시	0.78	4.4	
경기도	0.52	2.9	
충청남도	2.46	13.9	서해안 : 11.80km²
전라북도	3.06	17.3	남해안 : 5.85㎞²
전라남도	8.89	50.4	
 경상남도	1.63	9.2	
부산광역시	0.31	1.8	

자료: 해양수산부 보도자료(2019)

[표 3-12] 전국 갯벌 면적(2018년 기준)

76	연구/지	l원분야	비고
구분	면적(㎢)	비율(%)	0177
합계	2,482.0	100.0	
 인천경기지역	896.0	4.4	
 충청남도	338.9	13.9	서해안 : 2,079.9km²
전라북도	110.5	17.3	남해안 : 402.1km²
 전라남도	1,053.7	50.4	
경남·부산지역	82.9	9.2	

자료: 해양수산부 보도자료(2019)

○ 해양바이오 관련 혁신자원 및 산업단지 보유

- 해양바이오산업의 핵심 분야인 생명공학, 식품, 의료 등과 관련된 혁신자원이 전라북도에 집적되어 있으며, 이를 생산 및 활용 가능한 첨단과학 산업단지 등이 조성되어 있음
- 전라북도의 혁신자원은 총 70개로 대학교 및 전문대학 21개, 정부 출연 및 공공 연구기관 28개, 지자 체 출연 연구기관 14개, 기타 연구개발기관 7개로 구성되어 있음
- 전라북도는 총 90개의 산업단지를 보유하고 있으며, 국가산업단지 6개, 일반산업단지 23개, 도시첨단산업단지 1개, 농공단지 60개로 구성되어 있음
- 특히, 전라북도 익산에 국가식품클러스터가 위치하고 있어 해양바이오 자원을 이용한 고부가가치 식품의 개발과 안정적인 생산이 가능함



자료: 전북테크노파크 전북과학기술진흥센터, 2021

[그림 3-8] 전라북도 기초지자체별 혁신기관 현황



자료 : 한국식품산업클러스터진흥원 홈페이지

[그림 3-9] 국가식품클러스터 현황

- 권역별 해양바이오 특화지역과 연계 가능
 - 전라북도는 충청북도·충청남도(北), 경상북도, 경상남도(東), 전라남도(南)와 인접한 지리적 이점을 바탕으로 충남, 전남, 경북, 부산 등 해양바이오산업의 권역별 특화지역과 연계가 가능
 - 환황해경제권·신남방의 거점과 고속철도(호남선, 전라선), 고속도로(호남, 서해안, 순천·완주 등)를 통해 권역별 해양바이오 특화지역과의 연계와 함께 향후 해양바이오산업 확장을 위한 글로벌 접근성이 확대 되고 있음

[표 3-13] 권역별 해양바이오산업 관련 지원기관 및 특성

지역	주요기관	주요 특성 및 강점
충남	국립해양생물자원관 해양바이오산업화 인큐베이터 해양바이오 인증지원세터 해양바이오 소재 공동생산시설 충남테크노파크	 국립해양생물자원관의 입지, 국내외 확보되는 모든 해양 생명자원의 집적지 해양바이오뱅크 중심의 전략 연구소재 공급체계 구축 해양바이오 산업화 지원 인프라의 집적
전남	전남바이오산업진흥원 해양바이오연구센터 해조류활성소재인증생산시설 전남 해양수산창업지원센터 완도해양치유센터	 전국의 제1 해조류 생산량, 청정 해조류 자원 보유 해양치유산업과 연계한 산업 다양화 해양바이오 산업육성을 위한 다양한 인프라 보유
경북	해양바이오 의료·헬스케어 연구개발센터 한국해양과학기술원 동해연구소 환동해산업연구원 포항공대	• 해양바이오메디컬 분야 특화, 지역 내 높은 수준 기초 연구역량 보유 • 해양바이오메디컬분야 전문가들의 높은 참여의지
부산	국립수산과학원 한국해양과학기술원 부산테크노파크 한국해양수산개발원	 기술혁신 역량의 집적화가 높음 대학, 연구소, 기업, 병원 등의 기술혁신 주체 고차 산업 지향 연계 협력체계의 구축 우수 사례

자료 : 장덕희 외(2022)를 바탕으로 재인용

2) 산업 연관성

- 해양바이오산업과 연계가 가능한 기업이 집적되어 있음
- 대상, DL에프엔씨, 상림, 삼양이노캠, BTC, 하림 등 해양바이오산업과 연계가 가능하고 지원할 수 있는 기업들이 입지하고 있음
- DL에프엔씨, 삼양이노켐, 상림 등의 화학기업은 미세조류를 이용한 미세플라스틱 등 다양한 해양바이오 소재를 이용한 사업분야 개발과 연계할 수 있음
- 익산 국가식품 클러스터 내에 위치한 BTC, 한풍제약, 네오크로마 등의 건강기능식품 기업들은 천연물을 원용한 생약제제의 의약품 개발 등 해양바이오산업과 이러한 기업들의 연계 가능성은 매우 높음

[표 3-14] 해양바이오산업과 연계가 가능한 도내 주요 기업

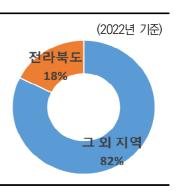
주요 기업	생산제품	주요 기업	생산제품
DL에프엔씨	플라스틱 필름 제조업	네오크로마	건강기능식품, 화장품 제조업
상림	비료 제조업	(주)하님	육계, 육가공품
삼양이노캠	유기 화학물질 제조업	한국음료	음료제조
BTC	건강기능식품, 화장품 제조업	대상(주)	식품제조업
한풍제약	생약제제 의약품 제조업	영인바이오	식품제조업, 반려동물 식품 제조업

자료 : 각 기업 홈페이지를 바탕으로 저자작성

- 해양바이오 핵심 연관 산업 보유
 - 전라북도는 해양자원 확보를 위한 어업이 지속적으로 성장하고 있으며, 특히 내수면어업(양식) 분야의 생산량 및 생산금액은 전국 대비 약 20%를 차지하고 있음
 - 해양바이오 소재의 고부가가치를 위한 탄소산업(탄소복합재)과 정밀화학 분야에서 우위를 가지고 있으며, 탄소화학산업 인프라 및 연구기반을 바탕으로 산업을 주도하고 있음
 - 바이오콤비나트, 생명공학 연구기반, 바이오매스 자원 등을 바탕으로 해양자원을 활용할 수 있는 바이오 산업을 적극적으로 육성하고 있음
 - 임상 효능검증 및 가공 등 해양바이오를 활용한 건강기능식품 개발/생산을 위한 식품산업의 생태계가 조성되어 있으며, 후방지원을 위한 사업들이 활발히 수행되고 있음
 - 해양바이오 전주기에서 융복합이 가능한 농생명 산업이 전라북도의 특화산업으로 지정되어 있으며, 관련 연구기관 및 기업들이 입지하고 있음

[표 3-15] 전라북도 내수면어업 생산금액

구분	2019	2020	2021	2022
전국	484,784,996	444,831,888	520,598,542	694,061,699
전라북도	102,520,540	100,074,267	113,115,601	149,702,512
대비	21.15%	22.50%	21.73%	21.57%



자료 : 통계청 어업생산동향조사(2022)

- 전라북도 권역별 핵심 산업 및 기술과 연계/확장
- 전라북도는 권역별 핵심 산업/기술을 특화하고 있으며, 해양바이오산업과 연계를 통한 고부가가치회와 밸류체인(value-chain) 확대가 가능
- 새만금권과 서남권의 해양산업을 중심으로 새만금권의 미래 신산업, 중추도시권의 융복합 소재 및 농생 명, 서남권의 바이오농수산식품산업, 동북권의 고부가 식품산업, 동남권의 헬스케어 산업 등과 연계

[표 3-16] 전라북도 권역별 핵심 산업

권역	사군	핵심 산업
중추도시권	전주, 익산, 김제, 완주	- 융복합 소재 및 농생명 - 전통 생활문화, 성장거점 연계
새만금권	군산, 김제, 부안	- 미래 신산업, 해양관광 진흥 - 글로벌 SOC 확충
서남권	정읍, 고창, 부안	- 바이오 농수산식품 - 해양역사문화경제
동북권	진안, 무주, 장수	- 고부가 식품산업 - 경제복지 산림
동남권	남원, 임실, 순창	- 헬스케어 산업 - 山水 생태거점



자료 : 전라북도(2021)

3. 전라북도 해양바이오산업 SWOT 분석

가. SWOT 분석

■ 강점요인(Strength)

- 해양바이오산업 육성을 위한 최적의 지리적 입지조건
 - 전라북도의 바닷가 면적은 전국 두 번째로 넓고, 세계 5대 갯벌 중의 하나인 서해안 갯벌을 보유하고 있어 생물다양성의 보고와 수산물 생산지 보유
 - 해양바이오산업 권역별 특화지역(충남, 전남, 경북, 부산)과 연계할 수 있는 지리적 이점을 통해 해양바 이오산업 확장을 위한 글로벌 접근성 우수
- 해양바이오산업 관련 핵심 자원 및 산업 보유
 - 해양바이오산업의 핵심 분야인 생명공학, 식품, 의료 등의 자원이 전라북도에 집중되어 있고, 이와 관련 한 첨단과학 산업단지 조성
 - 해양바이오산업과의 연계와 지원이 가능한 다수의 기업이 입지하고 있고, 해양바이오 자원을 활용할 수 있는 바이오산업 적극 육성
- 해양바이오산업 연구개발을 위한 정부 및 정부출연 연구기관, 교육기관 등 다수 확보

■ 약점요인(Weakness)

- 해양바이오 기술기반 취약
 - 2021년 기준 전라북도의 해양바이오 분야 국가연구개발사업 수행 비중이 전국 대비 3.3%, 해양수산과 학기술 분야는 2.6%로 타 광역자치단체 대비 낮은 수준이며, 해양바이오 분야 특허출원 저조
- 해양바이오기업 규모의 영세성
- 해양바이오산업 육성계획 미흡
 - 충남, 전남, 부산, 경북 등은 미래 신성장동력 산업으로 해양바이오산업을 주목하여 다양한 형태의 육성 계획을 수립하고 있으나 전북은 해양바이오산업 육성정책 미흡

■ 기회요인(Opportunity)

- 해양바이오산업 육성정책 확대
 - 정부는 첨단 해양바이오산업 육성을 통해 미래 발전의 혁신동력을 구현하고자 핵심기술 개발, 산업생태 계 조성, 기업 지원체계 구축 등 3대 추진전략 제시
- 중기적으로 중부권·서남해권·동해권·남해권 등 4개 권역별 해양바이오 특성화 거점을 조성하여 시너지 창출이 가능한 해양바이오 클러스터 구축
- 국내외 해양바이오산업의 급격한 성장세
 - 친환경 제품에 대한 관심 증대와 생산효율성 증가 및 제조비용 감소 등의 이점이 해양바이오제품 수요 를 견인하여 아시아·태평양을 중심으로 급격하게 성장
 - 국내 해양바이오 시장 규모는 연평균 7.6%의 증가세를 보이며 지속적으로 성장
- 고부가가치 제품 개발 가능성
- 해양바이오산업은 소재와 기술 확보 시 고부가가치가 창출 가능

■ 위협요인(Threat)

- 기업투자 저조
 - 국내 해양바이오산업은 태동기에 있기 때문에 충분한 수준의 기업투자를 유치하기 어려운 상황
 - 해양생명자원 확보의 난이도가 높고 소재 개발이 충분히 진행되지 않아 불확실성에 따른 위험으로 인해 투자 저조
- 산업생태계 구조의 한계
 - 투자 생태계 미형성, 대량 생산기술과 인프라 부족으로 R&D 단계에서 산업화 단계의 연계 미흡
 - 전문인력 육성 인프라 확보에 어려움을 겪고 있어 선순환 산업생태계 구축 미흡
- 수도권 편중화 현상 심화
 - 해양바이오기업의 절반이 수도권에 집중되어 있고, 수도권 편중화는 연평균(2018-2020년) 3.9%p 상승

나. 분석 결과

2) 분석결과

■ 강화전략(SO)

- 거점별 해양바이오 클러스터와 연계하여 글로벌 시장 선점
 - 해양바이오 소재 중심의 주요 공급지 기능을 수행하여 국내외 공급망 확대 및 지배력 선점
- 해양생명자원 DB 구축을 통해 지역특화 선도기술 개발 지원
 - 해양생명자원의 확보, 연구개발 및 산업화에 대한 DB 구축으로 전북형 해양바이오 특화선도기술 개발
- 산학연 R&D 연계 강화로 해양바이오산업의 고부가가치화
 - 해양바이오산업 관련 연구·교육·지원 기관과 기업의 공동 연구개발을 통해 고부가가치 신산업 육성

■ 보완전략(ST)

- 해양바이오 소재 중심의 기업 유치 촉진
 - 해양생명자원의 국내외 공급망 확대를 위해 소재 중심의 기업 및 투자 유치 추진
- 지산학연 혁신 생태계 조성
 - 지산학연 협력 활성화 기반을 조성하여 해양바이오기업의 창업을 촉진하고 기업의 투자유치 기회 확대
- 해양바이오산업 핵심 분야의 연계 강화
 - 해양바이오산업 관련 핵심 분야 및 산업 간의 연계 강화로 해양바이오 혁신자원 생산 및 활용 증대

■ 극복전략(WO)

- 전문인력 육성 및 전문 컨설팅 지원
 - 자본력이 약한 기업들의 해양바이오 관련 분야 진출을 위해 전문인력을 양성하는 지원시스템 구축
 - 해양바이오 관련 특허출원 및 관리, 임상실험, 해외시장 진출 등의 전문 컬설팅 지원체계 마련

- 고부가가치화를 통한 해양바이오산업구조의 고도화
 - 해양바이오 소재 및 기술 개발로 전라북도 해양바이오산업의 고도화 및 관련 산업 동반성장 촉진
- 해양바이오산업 육성종합계획 수립으로 해양바이오산업 생태계 조성
- 해양바이오산업 경쟁력 강화를 위해 연구개발 단계에서 산업화 단계를 아우르는 종합육성계획 마련

■ 방어전략(WT)

- 앵커기업 전북 이전 유인프로그램 마련
- 해양바이오 분야 앵커기업의 전북 이전 유인프로그램 구축으로 자본조달 용이성 증대
- 해양바이오 R&D 투자 적극 확보
- 지산학연 협력체계 구축으로 해양바이오 분야 국가연구개발사업 공모에 대한 적극적인 대응 및 수행
- 해양바이오기업 인큐베이팅 사업을 통한 지원 활성화
- 인큐베이팅 지원 사업으로 창업기획, 자원확보, 소재개발, 상용화 및 투자유치 지원

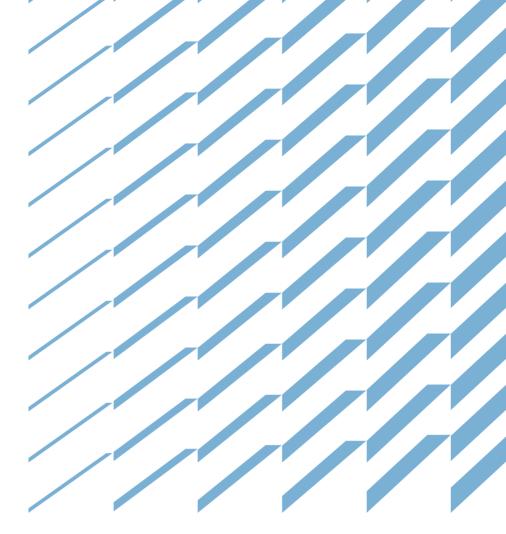
[표 3-17] 전라북도 해양바이오산업의 SWOT 분석 결과

	기회 (Opportunity)	위협 (Threat)
기화위협 강점약점	- 해양바이오산업 육성정책 확대 - 해양바이오산업의 급격한 성장 - 고부가가치 제품 개발 가능	- 기업투자 저조 - 산업생태계 구조적 한계 - 수도권 편중화 현상 심화
강점 (Strength)	S-O 전략	S-T 전략
- 최적의 지리적 입지조건 - 핵심 자원 및 산업 보유 - 연구·교육·지원기관 다수 확보	- 거점별 클러스터 연계로 시장선점 - 지역특화 선도기술 개발 지원 - 해양바이오산업의 고부가가치화	- 소재 중심의 기업 유치 촉진 - 지산학연 혁신 생태계 조성 - 핵심 분야·산업 연계 강화
약점 (Weak)	W-O 전략	W-T 전략
해양바이오 기술기반 취약해양바이오기업 규모의 영세성해양바이오산업 육성정책 미흡	- 전문인력 육성과 전문컨설팅 지원 - 해양바이오산업구조의 고도화 - 해양바이오산업 육성계획 수립	- 앵커기업 이전 유인프로그램 마련 - 해양바이오 R&D 투자 적극 확보 - 인큐베이팅 지원사업 활성화

4. 소결

- 전라북도 해양바이오산업의 사업체수는 2021년 기준 1,048개이며, 종사자수는 14,862명으로 조사되었음
- 전라북도 해양바이오산업의 사업체수는 경기, 서울, 경북, 충북, 충남, 경남, 인천, 전남, 부산에 이어 10번째로 높게 나타났으며, 종사자수는 경기, 충북, 서울, 충남, 인천, 대전, 전남에 이어 8번째로 높게 나타났음
- 국내 해양바이오산업 대비 전북 해양바이오산업의 사업체수와 종사자수는 각각 4.33%와 5.03%의 비 중을 차지하고 있으며, 분야별로는 해양바이오 화학이 사업체수와 종사자수 모두에서 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났음
- 전라북도는 다수의 연구기관, 교육기관, 대학 부설 연구기관, 지원기관 등이 위치하고 있으며, 해양바이오산업과 연계된 다양한 분야의 연구와 지원을 수행하고 있음
 - 해양바이오와 관련된 5개의 공공/정부출연연구원과 연구개발을 위한 4개의 기관이 바이오, 생명공학, 신소재, 식품 등의 관련 연구와 기업지원, 교육, 컨설팅 등의 업무를 수행하고 있음
 - 전라북도 소재 3개 대학에서 해양바이오산업과 관련된 바이오·화학, 식품, 의약, 생명·자원, 에너지 등의 관련 학과와 부설 연구기관이 설치되어 운영하고 있음
- 전북지역 해양바이오산업 특화도 분석 결과, LQ지수는 1.59로 특화산업에 해당하는 것으로 나타났음
 - 해양바이오산업의 LQ지수가 1 이상으로 특화산업에 해당하는 지역은 인천, 대전, 울산, 세종, 경기, 충북, 충남, 전남으로 나타났음
 - 전라북도 해양바이오산업의 LQ지수는 1.59로 도출되었으며, 충북, 대전, 세종, 충남에 이어 5번째로 높게 나타났음
- 해양바이오산업의 입지 적합성 측면에서 전라북도는 우수한 해양여건과 해양바이오 관 련 혁신자원 및 산업단지를 보유하고 있으며, 해양바이오 특화지역과 연계가 가능함
- 전라북도는 해양여건이 우수한 지역으로 해양자원 확보, 연구 등 해양바이오산업을 육성하기 위한 최적의 입지 조건을 갖추고 있음

- 해양바이오산업의 핵심 분야인 생명공학, 식품, 의료 등과 관련된 혁신자원이 전라북도에 집적되어 있으며, 이를 생산 및 활용가능한 첨단과학 산업단지 등이 조성되어 있음
- 전라북도는 충청북도·충청남도(北), 경상북도, 경상남도(東), 전라남도(南)와 인접한 지리적 이점을 바탕으로 충남, 전남, 경북, 부산 등 해양바이오산업의 권역별 특화지역과 연계가 가능
- 산업 연관성 측면에서는 해양바이오산업과 연계된 핵심 산업과 기업을 보유하고 있으며, 전라북도 권역별 핵심 산업과 연계가 가능
 - 전라북도는 해양바이오산업과 연계가 가능한 기업들이 집적되어 있으며, 해양바이오 자원 확보와 고부가 가치 등을 위한 양식산업, 탄소산업, 식품, 농생명산업 등에서 우위를 가지고 있음
 - 전라북도는 권역별 핵심 산업/기술을 특화하고 있으며, 해양바이오산업과 연계를 통한 고부가가치화와 밸류체인(value-chain) 확대가 가능
- 전라북도 해양바이오산업 SWOT 분석 결과, 혁신 생태계 조성, 핵심 분야산업 연계 강화, 지역특화 선도기술 개발, 해양바이오산업구조의 고도화 등의 전략이 필요함
 - 강화전략(SO)으로 거점형 클러스터 연계로 시장선점, 지역특화 선도기술 개발 지원, 해양바이오산어의 고부가가치화 등의 전략이 필요
 - 보완전략(ST)으로 소재 중심의 기업 유치 촉진, 지산학연 혁신 생태계 조성, 핵심 분야산업 연계 강화 등의 전략이 필요
 - 극복전략(WO)으로 전문인력 육성과 전문 컨설팅 지원, 해양바이오산업구조의 고도화, 해양바이오산업 육성계획 수립 등의 전략이 필요
 - 방어전략(WT)으로 앵커기업 이전 유인프로그램 마련, 해양바이오 R&D 투자 적극 확보, 인큐베이팅 지원사업 활성화 등의 전략이 필요



제4장

전라북도 해양바이오산업 육성 방안

- 1. 기본목표 및 방향
- 2. 전라북도 해양바이오산업 육성 방안



제 4 장 전라북도 해양바이오산업 육성 방안

1. 기본목표 및 방향

가. 전략 과제

- 전략과제 1 : 해양바이오산업의 생태계를 어떻게 확장할 것인가?
 - 다양한 전후방 산업으로 구성된 해양바이오산업의 육성을 위해 핵심 산업/기술과의 융합을 위한 생태계 확장이 필수적임
 - 전라북도 주력 산업/기술과 해양바이오산업의 연계성을 강화하고 산학연관의 참여를 통해 산업/기술적 파급효과를 극대화할 수 있는 추진체계가 필요함
- 지속적으로 해양자원을 확보하고 수요에 대응한 품질관리를 위한 시스템 구축이 중요
- 전략과제 2 : 지속적인 해양바이오산업의 성장을 위해 무엇이 필요한가?
 - 전라북도 해양바이오산업의 네트워크 체계 구축과 혁신역량 및 기업/기관 간 연계성을 강화하기 위한 집적경제 확보가 중요
 - 전라북도에 특화된 해양바이오산업 육성을 위해 인재양성 프로그램과 기업 수요에 맞는 해양바이오산업 맞춤형 교육 트랙 운영이 요구됨
- 전략과제 3 : 해양바이오산업의 고도화를 어떻게 추진할 것인가?
 - 해양바이오산업과 연계된 연구기관/기업을 중심으로 고부가가치 해양바이오 소재 및 최종재 생산을 위한 핵심기술을 확보가 필요
 - 전라북도 해양바이오산업의 고도화를 위해 인증지원, 표준화된 공정 확보 등 효율적인 생산체계 구축과 핵심기술 보유 기업유치 정책 및 지원이 필요

나. 비전과 목표

- 전라북도 해양바이오산업의 여건과 전략과제를 고려하여 전라북도 해양바이오산업 육성 비전과 목표를 수립하였음
 - 전라북도 해양바이오산업 육성 방안의 주요 대상은 해양바이오 본 산업 및 전방/후방산업 기업이며, 바이오, 소재, 화학, 의약, 식품 기업 등 해양바이오와 관련된 기업을 포함
 - 전라북도 해양바이오산업 육성 기본방향은 전라북도 해양바이오산업 현황, 여건, SWOT 분석 결과, 전략과제 등을 종합적으로 반영하여 수립하였음
- 전라북도 해양바이오산업 육성 비전은 "해양바이오산업 생태계 확장 및 고도화를 통한 미래 첨단바이오산업의 허브 육성"으로 수립
 - 지속적으로 해양자원을 확보를 기반으로 바이오, 소재, 화학, 의약, 식품 등의 핵심 산업/기술과의 융합을 위한 해양바이오산업 생태계 확장이 필요
 - 탄소중립 대응과 지속적인 바이오산업의 성장을 위해 해양바이오산업을 중심으로 전라북도를 미래 첨단 바이오산업의 허브로 육성해야 함
 - 전라북도 해양바이오산업 육성을 위한 산업생태계 확장, 인프라 구축, 고도화 측면에서 종합적인 정책적 지원과 대책 마련이 요구됨
- 전라북도 해양바이오산업 육성 비전 달성을 위하여 산업생태계 확장, 인프라 구축, 고 도화 측면의 정책요인을 반영한 추진목표를 도출하였음
 - 전라북도 해양바이오산업의 생태계를 확장하고 핵심 산업/기술과의 융합 체계를 마련하기 위하여 "핵심 산업/기술과의 융합을 통한 해양바이오산업 생태계 확장"을 첫 번째 추진목표로 설정
 - 해양바이오 산업/기업 간 네트워크 체계 구축 및 연계성 강화, 전문인력 양성 등 해양바이오산업의 지속적인 성장을 위하여 "해양바이오산업의 역량 강화를 위한 인프라 구축"을 두 번째 추진목표로 설정
 - 해양바이오산업의 고부가가치화를 통한 산업의 고도화를 위하여 "핵심기술 확보와 기업지원을 통한 해 양바이오산업 고도화"를 세 번째 추진목표로 설정

비전

해양바이오산업 생태계 확장 및 고도화를 통한 미래 첨단바이오산업의 허브 육성

추진 목표

- ▶ 핵심산업/기술과의 융합을 통한 해양바이오산업 생태계 확장
- ▶ 해양바이오산업의 역량 강화를 위한 인프라 구축
- ▶ 핵심기술 확보와 기업지원을 통한 해양바이오산업 고도화

추진 과제

- 1. 해양바이오산업 생태계 확장
- ① 전라북도 해양바이오산업 생태계 확장 지원
- ② 안정적인 해양자원 공급체계 구축

2. 해양바이오산업 인프라 구축

- ③ 전라북도 해양바이오산업 클러스터 기반 조성
- ④ 해양바이오 전문인력 양성 체계 구축
- 3. 해양바이오산업 고도화
- 5 해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보
- 6 전라북도 해양바이오 기업 육성

2. 전라북도 해양바이오산업 육성 방안

가. 해양바이오산업 생태계 확장

1) 전라북도 해양바이오산업 생태계 확장 지원

- 해양바이오산업은 해양생명자원에 생명공학기술을 적용하여 생산활동을 하는 산업으로 식량, 의약, 에너지 환경 등 폭넓은 분야를 포함하고 생산공정과 제품이 다양하고 복 잡하게 구성되어 있음
 - 해양바이오산업은 해양생명자원에 생명공학기술을 적용하여 생산활동을 하는 산업으로 식량, 의약, 에너지, 환경 등 모든 바이오 분야의 소재 및 제품을 생산하는 산업을 의미
 - 해양바이오산업은 적용 분야에 따라 자원, 식품, 의약, 화학, 에너지, 연구개발 및 서비스로 구분
- 다양한 산업과 기술이 연계된 해양바이오산업의 특성에 따라 산업생태계 확장을 위해 전라북도의 핵심 산업 및 기술과의 융합이 절대적임
 - 다양하고 복잡한 전후방 산업으로 구성된 해양바이오산업의 특성에 따라 연계 가능한 핵심 산업/기술과 의 융합을 위한 해양바이오산업의 생태계 확장 필수적임
 - 해양자원의 안정적인 공급부터 해양바이오산업과 연계가 가능한 전라북도의 핵심산업인 바이오, 식품, 의약, 화학산업과 연계 강화를 위한 해양바이오산업 생태계 확장 지원이 필요
- 해양바이오산업 생태계 확장을 위한 지원
 - 해양바이오기업과 연계된 핵심 산업의 기업 간, 해양자원/소재 공급기업과 제품 개발 기업 간 공동 개발 지원 등을 통한 해양바이오산업의 생태계 확장
 - 해양바이오산업의 효율적이고 안정적인 생태계 구축을 위한 협력 생산체계, 공동 기술개발, 해양바이오 산업 거버년스 구축 등을 지원
- 해양바이오산업의 핵심기술 공유를 위한 플랫폼 구축
 - 해양바이오산업의 연계 산업에서 축적된 핵심기술을 공유하여 해양바이오산업 생태계가 확장될 수 있도록 산·학연으로 구성된 해양자원 확보 → 원천기술개발(Lab.) → 공정개발(Pilot) → 플랫폼 구축 및 기술/공정개발(Demo) → 상용화/생산을 연결하는 플랫폼 구축

[과제 1-1] 전라북도 해양바이오산업 생태계 확장 지원

생태계

1. 사업명 : 전라북도 해양바이오산업 생태계 확장 지원

2. 목적 및 필요성

- 다양한 산업과 기술이 연계된 해양바이오산업의 특성에 따라 산업생태계 확장을 위해 전라북도의 핵심 산업 및 기술과의 융합이 절대적임
- 해양자원의 안정적인 공급부터 전라북도의 핵심산업인 바이오, 식품, 의약, 화학산 업과 연계 강화를 위한 생태계 확장 지원이 필요

3. 사업개요

○ 사업기간 : 2024~2026년 (3년간)

○ 총사업비 : 50억원 (지방비 50억원)

○ 사업대상 : 전라북도, 지원기관, 해양바이오 기업, 연구기관/대학

4. 사업내용

- 해양바이오산업 생태계 확장을 위한 지원
 - 해양바이오 기업과 연계된 바이오, 식품, 의약, 화학산업의 기업 간 협력 생산체계, 공동 기술개발, 생산역량 강화 지원 등을 통한 해양바이오사업 생태계 확장
- 해양바이오산업 거버넌스 구축 지원
- 전라북도 해양바이오산업 연계 기업들과의 연대를 강화 및 협력 활성화를 위한 거버넌스 구축 지원
- 해양바이오산업의 핵심 기술 공유를 위한 플랫폼 구축
 - 해양바이오산업의 연계 산업에서 축적된 핵심기술을 공유하여 해양바이오산업 생태계에서 응용·확대 될 수 있는 핵심 기술 공유 플랫폼 구축

5. 기대효과

○ 해양바이오산업과 전라북도 핵심 산업 간 연계 강화로 해양바이오산업 생태계 확장

2) 안정적인 해양자원 공급체계 구축

- 해양바이오산업의 핵심인 해양자원은 육상자원과는 달리 대량으로 자원을 확보하기 어려운 특성을 보여 안정적인 자원 공급체계 구축이 매우 중요함
 - 해양자원은 수중환경에서 살아남기 위한 친냉성, 친압성, 호염성 등의 육상자원과는 다른 특성으로 자연 환경에서 대량으로 자원을 확보하기 어려움
 - 해양바이오산업의 원활한 공급망을 유지하기 위해서는 해양자원의 확보, 물질 함량 등의 품질관리, 최종 공급 등을 안정적으로 지원할 수 있는 체계 구축이 중요함
- 전라북도 해양바이오산업 기반 구축을 위해 차별화된 해양자원의 발굴 및 확보가 필요
 - 전라북도에서 발견되는 해양자원을 적극 발굴하고, 이를 체계적으로 정리, 대량으로 확보할 수 있는 해 양자원 공급망 구축이 필요
 - 해양바이오 제품의 대량생산 기반 확보 및 가격경쟁력을 확보하기 위해 전라북도에서 생산되는 다양한 해조류 및 해양자원에 대한 지원 및 소재 공급 안정화를 위한 지원이 필요
- 전라북도 토착 해양바이오 소재 발굴 및 활용 지원
 - 전라북도 토착 해양자원 발굴을 위한 심해탐사 인프라장비 및 해양바이오 소재 개발 지원
- 전라북도에서 발생하는 해양수산 부산물을 기공활용한 해양바이오 소재 개발 지원
- 전라북도 해양자원의 안정적인 공급체계 구축
 - 전라북도의 해양자원을 안정적으로 공급하기 위한 해양바이오 소재 특화 양식어업 활성화 지원
 - 해양자원의 안정적 관리를 위한 전북형 해양바이오뱅크 구축 및 활용·응용 기술 등의 통합관리를 위한 전북형 해양바이오 소재 네트워크 체계 구축



자료 : 관계부처 합동(2022)

[그림 4-1] 해양수산 부산물의 바이오 소재화

[과제 1-2]

안정적인 해양자원 공급체계 구축

생태계

1. 사업명 : 안정적인 해양 자원 공급체계 구축

2. 목적 및 필요성

- 기술격차로 인한 진입장벽을 극복하기 위한 원료-전환-제품화의 해양바이오산업 전 주기에 대한 연구개발 및 실용화 지원이 필수적임
- 전라북도 해양바이오산업의 핵심기술을 확보하기 위한 장기적 관점에서의 이종 산 업간 기술 융합과 해양바이오 전주기 통합 R&D 및 실용화 지원 정책이 필요

3. 사업개요

사업기간: 2024~2028년 (5년간)

○ 총사업비 : 100억원 (국비 50억원, 지방비 50억원)

○ 사업대상 : 전라북도, 지원기관, 해양바이오 기업, 연구기관/대학, 한국생명공학연구

원 전북분원 등

4. 사업내용

- 전라북도 토착 해양바이오 소재 발굴 및 활용 지원
 - 전라북도 토착 해양자원 발굴을 위한 심해탐사 인프라장비 및 해양바이오 소재 개발 지원
 - 전라북도에서 발생하는 해양수산 부산물을 가공활용한 해양바이오 소재 개발 지원
- 전라북도 해양자원의 안정적인 공급체계 구축
- 전라북도의 해양자원을 안정적으로 공급하기 위한 해양바이오 소재 특화 양식어업 활성화 지원
- 해양자원의 안정적 관리를 위한 전북형 해양바이오뱅크 구축 및 활용·응용 기술 등의 통합관리를 위한 전북형 해양바이오 소재 네트워크 체계 구축

5. 기대효과

○ 전라북도 특화 해양생명자원의 발굴과 안정적인 해양생명자원 및 소재 공급

나. 해양바이오산업 인프라 구축

1) 전라북도 해양바이오산업 클러스터 기반 조성

- 전라북도는 해양바이오산업을 육성하기 위한 다수의 혁신자원을 보유하고 있으나, 네 트워크 형성을 위한 공간적인 집적화의 한계로 경쟁력 확보가 제한됨
 - 전라북도의 해양바이오산업은 특화산업(LQ 1.59)에 해당되며, 한국생명공학연구원 전북분원, 한국원자 력연구원 첨단방사선연구소, 한국식품연구원 등 해양바이오와 관련된 다수의 혁신자원을 보유하고 있음
 - 전라북도는 해양바이오와 관련된 다수의 혁신자원을 보유하고 있지만, 공간적인 집적화의 한계와 혁신자원 간 네트워크 형성의 어려움으로 혁신역량 확보와 경쟁력 확보가 제한적임
- 해양바이오와 관련된 전라북도 혁신자원의 집적화를 통해 규모의 경제를 달성하고 해양바이오산업 참여자들의 네트워크를 강화할 수 있는 클러스터 조성이 필요
 - 해양바이오와 관련된 전라북도 혁신자원의 집적회를 통해 규모의 경제를 달성하고 해양바이오산업 참여 자들의 네트워크를 강화할 수 있는 클러스터 조성이 필요
 - 전라북도 해양바이오산업의 집적화를 촉진하기 위해서는 기업의 집적화와 네트워크 형성의 핵심인 클러 스터 중심의 산업 거점 조성 및 지원시설 구축이 필요함
- 고부가가치 중심의 해양바이오산업 클러스터 기반 조성
 - 서해안의 풍부한 해양자원을 활용한 고부가가치 중심의 해양바이오산업 클러스터 기반 조성
 - 전라북도 해양바이오산업의 고도화를 위해 해양바이오와 관련된 연구기관, 지원기관 등의 혁신기관을 집 적화하고 효율적인 생산체계 구축을 위한 해양바이오 특화 산업단지 조성
- 해양바이오 생산기술/소재 개발 및 클러스터 지원을 위한 시설 구축/운영
 - 해양바이오 관련 원천기술 및 해양자원 확보, 지역 핵심산업과 연계한 산업화 지원과 전라북도 해양바이오산업 클러스터 조성을 지원하기 위한 '전라북도 해양바이오 진흥센터'설립/운영
 - 해양바이오 소재의 안정성과 유효성 검정부터 제품 품질관리(GMP; Good Manufacturing Practice)까지 One-Stop 지원체계를 갖춘 '해양바이오 품질인증지원' 기능/역할 수행

[표 4-1] 동해권 해양바이오메디컬 클러스터 기반 구축 사례(포항시 해양바이오메디컬실증연구센터)

구분	내용	비고
위치	경북 포항시 북구 대련리, 이인리 일원	포항융합기술산업지구 내
규모	부지 6,568㎡, 건물 연 면적 7,216㎡	지하 1층, 지상4층
기능	사업화 유망기술 기획, 해양바이오 사업화 시제품제작, 성능/기능 Test 등	
사업비	300억 원	국비 150, 지방비 150억
사업내용	해양바이오 관련 연구시설 GLP급 실험실, 연구실, 설비 구축(분석·실용화 장비, 양산시설)	
사업기간	2023년~2025년	

사진



자료: 차형준, 해양바이오기술과 해양바이오산업(2023), 프레시안(2023)

[과제 2-1] 전라북도 해양바이오산업 클러스터 기반 조성

인프라

1. 사업명: 전라북도 해양바이오산업 클러스터 기반 조성

2. 목적 및 필요성

- 전라북도는 해양바이오산업을 육성하기 위한 다수의 혁신자원을 보유하고 있으나, 네트워크 형성을 위한 공간적인 집적화의 한계로 경쟁력 확보가 제한됨
- 해양바이오와 관련된 전라북도 혁신자원의 집적화를 통해 규모의 경제를 달성하고 해양바이오산업 참여자들의 네트워크를 강화할 수 있는 클러스터 조성이 필요

3. 사업개요

○ 사업기간 : 2024~2028년 (5년간)

○ 총사업비 : 400억 원 (국비 200억 원, 지방비 200억 원)

○ 사업대상 : 전라북도, 군산시, 연구기관/대학, 해양바이오 기업 등

4. 사업내용

- 고부가가치 중심의 해양바이오산업 클러스터 기반 조성
 - 바이오, 식품, 의약, 화학산업과 연계된 고부가가치 중심의 해양바이오산업 클러스터 기반 조성 및 혁신기관의 집적화와 효율적인 생산체계 구축을 위한 해양바이오 특화 산업단지 조성
- 해양바이오 생산기술/소재 개발 및 클러스터 지원을 위한 시설 구축/운영
 - 전라북도 해양바이오산업 클러스터 조성을 지원하기 위한 '전라북도 해양바이오 진흥센터' 설립/운영
 - 해양바이오 소재의 안정성과 유효성 검정부터 제품 품질관리(GMP; Good Manufacturing Practice)까지 One-Stop 지원체계를 갖춘 '해양바이오 품질인증지원' 기능/역할 수행

5. 기대효과

○ 전라북도 해양바이오산업 클러스터 조성과 지원시설 구축/운영으로 체계적인 해양 바이오산업 육성과 산업고도화 도모

2) 해양바이오 전문인력 양성 체계 구축

- 전라북도 연구기관, 대학 등의 혁신역량을 바탕으로 차별화된 전라북도 해양바이오산 업을 육성하기 위해 특화된 전문인력 양성이 시급
 - 전라북도는 해양바이오 연구개발과 인재양성을 위한 다수의 연구기관과 대학 등을 보유하고 있음에 따라 이를 활용한 해양바이오 전문인력 양성이 필요
 - 차별화된 전라북도 해양바이오산업 육성을 위해 전라북도의 핵심 산업/기술과 연계한 전문인력 양성 체계와 산학연을 중심으로 기업 수요에 맞는 해양바이오산업에 특화된 교육 프로그램이 요구됨
- 전라북도 해양바이오산업 수요에 적합한 전문인력을 양성하기 위한 해양바이오산업 특화 교육 프로그램 운영 및 산업체 인턴십 지원
 - 도내 기업, 대학, 연구기관 등과 연계하여 기업 수요 맞춤형 전문인력 양성을 위한 해양바이오산업 특화 교육 프로그램 운영
 - 해양바이오와 연계된 기업을 중심으로 직무 능력 향상을 위한 산업체 인턴십 지원
- 전라북도 핵심 산업/기술과 연계한 해양바이오산업 전문인력 매칭 프로그램 운영
 - 바이오, 식품, 의약, 화학, 에너지, 소재 등 해양바이오산업과 연계된 전라북도 특화산업/기술을 중심의 전문인력 매칭 프로그램을 운영으로 해양바이오산업 전 주기에 걸친 인력 양성 체계 구축



자료 : 현대자동차 홈페이지

[그림 4-2] 기업 수요 맞춤형 전문인력 양성을 위한 계약학과 운영(예시)

[과제 2-2]

해양바이오 전문인력 양성 체계 구축

인프라

1. 사업명: 해양바이오 전문인력 양성 체계 구축

2. 목적 및 필요성

- 전라북도 연구기관, 대학 등의 혁신역량을 바탕으로 차별화된 전라북도 해양바이오 산업을 육성하기 위해 특화된 전문인력 양성이 시급
- 전라북도의 핵심 산업/기술과 연계한 전문인력 양성 체계와 기업 수요에 맞는 교육 프로그램이 요구됨

3. 사업개요

○ 사업기간 : 2024~2026년 (3년간)

○ 총사업비 : 30억원 (지방비 30억원)

○ 사업대상 : 전라북도, 교육부, 지역 대학, 지역 연구기관 등

4. 사업내용

- 해양바이오산업 수요 맞춤형 특화 교육 프로그램 운영 및 산업체 인턴십 지원
 - 도내 기업, 대학, 연구기관 등과 연계하여 기업 수요 맞춤형 전문인력 양성을 위한 해양바이오산업 특화 교육 프로그램 운영
 - 해양바이오와 연계된 기업을 중심으로 직무 능력 향상을 위한 산업체 인턴십 지원
- 저라북도 핵심 사업/기술과 연계한 해양바이오산업 전문인력 매칭 프로그램 운영
 - 바이오, 식품, 의약, 화학 등 해양바이오산업과 연계된 전라북도 특화산업/기술을 중심의 전문인력 매칭 프로그램을 운영으로 해양바이오산업 전 주기에 걸친 인력 양성 체계 구축

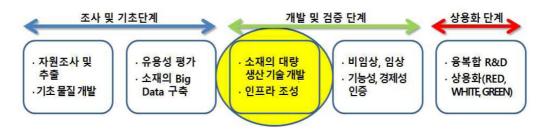
5. 기대효과

○ 지역 내 전문인력 양성을 통한 전라북도 해양바이오 맞춤형 인력확보

다. 해양바이오산업 고도화

1) 해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보

- 육상자원의 고갈, 환경오염 및 기후변화 등으로 성장이 확대되는 해양바이오산업의 경 쟁력을 확대될 수 있도록 해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보가 시급
 - 육상자원의 고갈, 환경오염 및 기후변화에 따라 육상자원 기반의 산업이 해양자원 기반 산업으로 전환됨에 따라 전라북도는 해양바이오산업 고도회를 위한 핵심기술 확보를 통해 해양바이오산업의 지속적인 성장과 경쟁력을 확보해야 함
 - 전라북도는 해양바이오산업과 연계된 대학/연구기관을 중심으로 부가가치 확대를 위한 핵심기술을 확보 해야 함
 - 또한, 전라북도 해양바이오산업의 경쟁력이 지속해서 확대될 수 있도록 인증지원, 표준화된 공정 확보 등을 위한 지원이 필요
- 해양바이오산업 핵심기술 확보를 위한 전주기 통합 R&D 지원
 - 해양바이오산업과 연계된 모든 분야와 연구개발-실증-생산/실용화 등 해양바이오산업 전주기를 통합한 기술개발을 위한 연구개발 과제 발굴 및 지원
 - 해양바이오산업 핵심기술 확보를 Pilot 규모의 공통 기반시설 구축 및 연구개발 지원
 - 융복합 소재, 의약품, 건강기능식품 등 산학연 협력 기반 해양바이오 핵심기술 및 부가가치 확대를 위한 응용기술 R&D 지원
- 고부가가치 해양바이오 제품 생산을 위한 실용화 지원
 - 고부가가치 해양바이오 제품 생산을 위한 연구/시험장비 지원과 지식재산권 확보 등 실용화 지원
 - 효율적인 생산을 위한 해양바이오 공정 설계 및 엔지니어링 기술 지원 등 생산체계 고도화 지원
 - 해양바이오 제품의 시험, 인증 및 품질관리를 위한 인증 및 표준화 기준개발 및 지원



자료 : 관계부처 합동(2022)

[그림 4-3] 해양바이오 소재의 상용화 과정

[표 4-2] 해양바이오 핵심기술 세부 추진전략

주요과제	분야	세부 추진전략				
	기초소재	• 해양자원 4천여 종 분석을 통한 기초소재 확보 • 주요소재 국산화 기술개발				
기초소재 개발 및 고도화	고도화	• 유용 소재 안정성 및 표준성 확보 • 해양바이오 뱅크 확대 및 첨단기술 접목				
	유전체 분석	• 유용소재 함량 증대 및 대량생산을 위한 기술 적용을 위해 유전체 분석				
대량생산 및 표준화 기술 개발	첨단 바이오	• 합성생물학 기반으로 저비용대량생산 기술 개발 • 상용화 인프라 구축				
	수산 부산물	• 해양바이오 소재화 기술 개발 • 전처라규격화보관 기술 개발				
	그린 바이오 융합형 기술	마린 바이오틱스 제품 상용화 및 고부가 제형기술 개발 해양생물 질병 바이러스 진단치료기술 개발 우수 유전형질 발굴로 양식 생산성 제고				
상용화 기반 조성을 위한 융복합 R&D 확대	화이트 바이오 기술	해조류 기반 바이오 플라스틱 개발 심해 고세균 활용 바이오수소 생산 기술 고도화 해양정화 생물 및 미생물 활용 해양환경 예측대응기술 개발				
	레드 바이오 소재	해양생물 기원 물질 활용 의약품 소재 개발 '해양바이오 의료·헬스케어 연구센터'설립을 통한 천연 물질 발굴 및 혁신소재 개발 관계기관 협업				

자료: 해양수산과학기술진흥원(2023)

[과제 3-1] 해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보

고도화

1. 사업명 : 해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보

2. 목적 및 필요성

- 육상자원의 고갈, 환경오염 및 기후변화 등으로 성장이 확대되는 해양바이오산업의 경쟁력을 확대될 수 있도록 해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보가 시급
- 전라북도 해양바이오산업의 경쟁력이 지속적으로 확대될 수 있도록 인증지원, 표준 화된 공정 확보 등을 위한 지원이 필요

3. 사업개요

사업기간: 2024~2028년 (5년간)

○ 총사업비 : 200억원 (국비 100억원, 지방비 100억원)

○ 사업대상 : 전라북도, 지원기관, 해양바이오 기업 등

4. 사업내용

- 해양바이오산업 핵심기술 확보를 위한 전주기 통합 R&D 지원
 - 해양바이오산업과 연계된 모든 분야와 연구개발-실증-생산/실용화 등 해양바이오산업 전주기를 통합한 기술개발을 위한 연구개발 과제 발굴 및 지원
 - 산학연 협력 기반 해양바이오 응용기술 R&D과 Pilot 규모의 공통 기반시설 구축 및 연구개발 지원
- 고부가가치 해양바이오 제품 생산을 위한 실용화 지원
 - 고부가가치 해양바이오 제품 생산을 위한 연구/시험장비 지원과 지식재산권 확보 등 실용화 지원
 - 해양바이오 공정 설계 및 엔지니어링 기술 지원 등 생산체계 고도화 및 시험, 인증 및 품질관리를 위한 인증 및 표준화 기준개발 및 지원

5. 기대효과

○ 해양바이오 핵심기술 확보를 통해 전라북도 해양바이오산업의 경쟁력 확대 및 고도화

2) 전라북도 해양바이오 기업 육성

- 전라북도 해양바이오산업의 고도화와 혁신역량을 강화하기 위한 핵심기업 육성·유치 정책 마련이 시급함
 - 주요국들은 해양바이오산업을 미래 핵심산업으로 육성하기 위한 정책적 지원과 기술개발을 강화하고 있으며, 우리나라도 첨단 해양바이오산업으로 미래 발전의 혁신동력을 구현하기 위한 정책을 추진하고 있음
 - 전라북도 해양바이오산업의 고도화와 혁신역량 강화를 위해 해양바이오 핵심기업 및 전후방기업의 육성 전략 마련과 지원이 시급함
 - 이에 따라 전라북도는 해양바이오산업 핵심기업 및 연계기업의 육성과 해양바이오 고도화를 위한 핵심 기술을 보유한 기업 유치 정책 및 지원이 필요
- 전라북도 해양바이오 기업의 전주기 육성 지원
 - 전라북도 해양바이오 관련 연구기관과 핵심기업을 연계하여 기술개발 지원, 기술이전, 시험인증, 평가, 상용화, 마케팅 등 기업의 생산활동 전 주기에 걸친 육성 지원
 - 기업유형, 성장단계, 분야 등을 고려한 기업 맞춤형 경영컨설팅 및 육성 프로그램, R&BD 등 맞춤형 지원을 통해 신속한 시장진입 및 조기성과 창출
- 해양바이오 핵심기술 보유 기업 유치 및 창업 지원
 - 해양바이오 핵심기술 보유 기업 유치를 위한 인센티브 제공 및 금융/투자 프로그램 추진
 - 해양바이오 핵심기술 보유 스타트업/창업 기업을 위한 펀드 조성, 투자 유치 지원, 창업 프로그램 제공, 세제 혜택 등을 지원

[표 4-3] 전라북도 도약기업 육성사업 내용(경쟁력강화지원)

구분	지원사업명	시업내용				
기술개발	기술개발 기술개발(R&D) 지원 기업수요를 반영한 R&D 지원					
I IOI = I	현장애로기술해결 지원	공정개선, 시제품제작 지원 등				
사업화	사업화 마케팅 지원	지재권 및 인증획득, 국내외 마케팅 등				
서자초지	5약업성장략 쉼 재원	기술신용등급 평가지원, ESG평가 및 개선활동지원 등				
성장촉진	성장로드맵 컨설팅 지원	전문 컨설턴트 연계, 기업성장에 필요한 지원사업 발굴 및 기획 컨설팅				

자료: 전라북도경제통상진흥원 홈페이지

[과제 3-2]

전라북도 해양바이오 기업 육성

고도화

1. 사업명: 전라북도 해양바이오 기업 육성

2. 목적 및 필요성

- 전라북도 해양바이오산업의 고도화와 혁신역량 강화를 위해 해양바이오 핵심기업
 및 전후방기업의 육성 전략 마련과 지원이 시급
- 해양바이오산업 핵심기업 및 연계기업의 육성과 해양바이오 고도화를 위한 핵심기 술을 보유한 기업 유치 정책 및 지원이 필요

3. 사업개요

○ 사업기간 : 2025~2029년 (5년간)

○ 총사업비 : 50억원 (지방비 50억원)

○ 사업대상 : 전라북도, 지원기관, 해양바이오 기업 등

4. 사업내용

- 전라북도 해양바이오 기업의 전주기 육성 지원
 - 전라북도 해양바이오 관련 연구기관과 핵심기업을 연계하여 기술개발 지원, 기술이전, 시험인증, 평가, 상용화, 마케팅 등 기업의 생산활동 전 주기에 걸친 육성 지원
 - 기업 맞춤형 경영컨설팅 및 육성 프로그램, R&BD 등 맞춤형 지원을 통해 신속한 시장진입 및 조기 성과 창출
- 해양바이오 핵심기술 보유 기업 유치 및 창업 지원
- 해양바이오 핵심기술 보유 기업 유치를 위한 인센티브 제공 및 금융/투자 프로그램 추진
- 해양바이오 핵심기술 보유 스타트업/창업 기업을 위한 펀드 조성, 투자 유치 지원, 창업 프로그램 제 공, 세제 혜택 등을 지원

5. 기대효과

○ 해양바이오 핵심기업 육성으로 핵심기술 기반의 해양바이오산업 고도화

라. 추진과제 로드맵

[표 4-4] 추진과제 이행 로드맵

번호	중지기대며		연도						
	추진과제명	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
1-1	전라북도 해양바이오산업 생태계 확장 지원								
1-2	안정적인 해양자원 공급체계 구축								
2-1	전라북도 해양바이오산업 클러스터 기반 구축								
2-2	해양바이오 전문인력 양성 체계 구축								
3-1	해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보								
3-2	전라북도 해양바이오 기업 육성								

[표 4-5] 연도별 사업비

(단위 : 억원)

추진과제명	구분	계	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	계	50	20	15	15	_	-	_	_
전라북도 해양바이오산업 생태계 확장 지원	국비	_	_	_	_	_	_	_	_
	지방비	50	20	15	15	_	_	-	_
	계	100	20	20	20	20	20	_	_
안정적인 해양자원 공급체계 구축	국비	50	10	10	10	10	10	_	_
	지방비	50	10	10	10	10	10	_	_
	계	400	50	200	50	50	50	_	_
전라북도 해양바이오산업 클러스터 기반 구축	국비	200	25	100	25	25	25	-	_
	지방비	200	25	100	25	25	25	-	_
	계	30	10	10	10	_	_	_	_
해양바이오 전문인력 양성 체계 구축	국비	_	_	_	_	_	_	_	_
	지방비	30	10	10	10	_	_	-	_
	계	200	40	40	40	40	40	_	_
해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보	국비	100	20	20	20	20	20	-	_
	지방비	100	20	20	20	20	20	-	_
	계	50	_	10	10	10	10	10	_
전라북도 해양바이오 기업 육성	국비	_	_	_	_	_	_	-	_
	지방비	50	_	10	10	10	10	10	_

제5장

결론

- 1. 연구종합
- 2. 정책제언



제5장 결론

1. 연구종합

- 본 연구는 전라북도 해양바이오산업 현황과 여건 분석 등을 통해 해양바이오산업 육 성을 위한 핵심 전략과 산업 활성화를 위한 추진과제를 도출하였음
- 해양바이오산업은 바이오산업을 기반으로 해양생명자원을 원료로 해양생명공학기술을 이용하는 제품과 서비스를 생산하는 산업을 의미함
 - 바이오산업을 기반으로 해양의 생물자원을 이용해 이루어진 산업으로 해양생물체의 기능과 정보를 활용, 산업적으로 생산하는 산업
 - 해양바이오산업은 해양생명자원에 생명공학기술을 적용하여 생산활동을 하는 산업으로 식량, 의약, 에너지, 환경 등 모든 바이오 분야의 소재 및 제품을 생산하는 산업으로 정의
- 해양바이오산업의 범위는 일반적으로 해양바이오기술을 이용하여 인류가 필요로 하는 유용소재 발굴과 유용 신소재 확보를 위한 관련 사업 및 첨단지식을 총칭하며, 해양바 이오를 적용분야에 따라 자원, 식품, 의약, 화학, 에너지, 연구개발 및 서비스로 구분
- 해양비이오산업은 해양생명자원이 가지는 생태적 특성으로 상대적으로 연구개발에 필요한 기간이 길고 생명자원 확보로 인해 높은 난이도와 진입장벽이 존재하지만, 소재개발의 부가가치가 높은 특성을 지니고 있음
- 해양바이오산업은 탄소중립과 함께 글로벌 이슈인 식량, 의약, 에너지 등의 분야에서 해양바이오가 대안으로 수요가 증가하며 급격히 성장하고 있음
- 세계 해양바이오산업의 시장규모는 2022년 기준 약 63억 달러 규모로 추정되며, 2030년까지 연평균 8.2%의 성장이 전망됨
- 국내 해양바이오산업의 시장규모는 2016년 기준 약 5,369억원 규모로 추정되며, 2030년까지 연평균 5.9% 성장한 1.2조원으로 전망됨

- 주요국들은 글로벌 해양바이오 시장 선점을 위하여 국가적 전략계획을 바탕으로 R&D 투자 및 관련 인프라를 확대하고 있으며, 우리나라는 연구개발 지원을 중심으로 기업 육성 및 시장 확대를 위한 정책을 추진하고 있음
 - 주요국들은 국가적 전략계획을 바탕으로 공공과 민간 간의 협업체계 확립, 연구개발 및 산업화, 다양한 제도적 지원, 생명연구자원 확보 등과 관련된 투자와 인프라를 적극적으로 확대하고 있음
 - 우리나라는 해양바이오 핵심기술개발, 산업생태계 조성, 기업 자율적 성장 지원체계 구축 등을 중점과제로 제시하고 있으며, 해양바이오산업 관련된 권역별 해양바이오 거점 구축 등 지역 기반의 산업 육성등을 정책을 추진하고 있음
- 최근 각 지자체에서 미래 신성장동력 산업으로 해양바이오산업을 주목하고 있으며, 각 지역별로 다양한 형태의 해양바이오산업 육성계획이 수립되고 있음
- 전라북도 해양바이오산업의 사업체수는 2021년 기준 1,048개이며, 종사자수는 14.862명으로 조사되었음
- 전라북도 해양바이오산업의 사업체수는 경기, 서울, 경북, 충북, 충남, 경남, 인천, 전남, 부산에 이어 10번째로 높게 나타났으며, 종사자수는 경기, 충북, 서울, 충남, 인천, 대전, 전남에 이어 8번째로 높게 나타났음
- 국내 해양바이오산업 대비 전북 해양바이오산업의 사업체수와 종사자수는 각각 4.33%와 5.03%의 비 중을 차지하고 있으며, 분야별로는 해양바이오 화학이 사업체수와 종사자수 모두에서 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났음
- 전라북도는 다수의 연구기관, 교육기관, 대학 부설 연구기관, 지원기관 등이 위치하고 있으며, 특화도 분석 결과, LQ지수는 1.59로 특화산업에 해당하는 것으로 나타났음
 - 해양바이오와 관련된 5개의 공공/정부출연연구원과 연구개발을 위한 4개의 기관이 바이오, 생명공학, 신소재, 식품 등의 관련 연구와 기업지원, 교육, 컨설팅 등의 업무를 수행하고 있음
 - 전라북도 소재 3개 대학에서 해양바이오산업과 관련된 바이오·화학, 식품, 의약, 생명·자원, 에너지 등의 관련 학과와 부설 연구기관이 설치되어 운영하고 있음
 - 전라북도 해양바이오산업의 LQ지수는 1.59로 도출되었으며, 충북, 대전, 세종, 충남에 이어 5번째로 높게 나타났음

- 전라북도 해양바이오산업 여건을 입지 적합성과 산업 연관성 측면에서 분석하였음
 - 입지 적합성 측면에서 전라북도는 우수한 해양여건과 해양바이오 관련 혁신자원 및 산업단지를 보유하고 있으며, 해양바이오 특화지역과 연계가 가능함
 - 산업 연관성 측면에서는 해양바이오산업과 연계된 핵심 산업과 기업을 보유하고 있으며, 전라북도 권역 별 핵심 산업과 연계가 가능
- 전라북도 해양바이오산업 SWOT 분석 결과, 혁신 생태계 조성, 핵심 분야산업 연계 강화, 지역특화 선도기술 개발, 해양바이오산업구조의 고도화 등의 전략이 필요함
 - 강화전략(SO)으로 거점형 클러스터 연계로 시장선점, 지역특화 선도기술 개발 지원, 해양바이오산어의 고부가가치화 등의 전략이 필요
 - 보완전략(ST)으로 소재 중심의 기업 유치 촉진, 지산학연 혁신 생태계 조성, 핵심 분야산업 연계 강화 등의 전략이 필요
 - 극복전략(WO)으로 전문인력 육성과 전문 컨설팅 지원, 해양바이오산업구조의 고도화, 해양바이오산업 육성계획 수립 등의 전략이 필요
 - 방어전략(WT)으로 앵커기업 이전 유인프로그램 마련, 해양바이오 R&D 투자 적극 확보, 인큐베이팅 지원사업 활성화 등의 전략이 필요
- 전라북도 해양바이오산업의 여건과 전략과제를 고려하여 전라북도 해양바이오산업 육 성 비전과 목표를 수립하였음
- 전라북도 해양바이오산업 육성 비전은 "해양바이오산업 생태계 확장 및 고도화를 통한 미래 첨단바이 오산업의 허브 육성"로 수립
- 전라북도 해양바이오산업 육성 비전 달성을 위하여 산업생태계 확장, 인프라 구축, 고도화 측면의 정책 요인을 반영한 추진목표를 도출하였음

2. 정책제언

가. 해양바이오산업 생태계 확장

- 해양바이오산업은 폭넓은 분야를 포함하고 생산공정과 제품이 다양하고 복잡하게 구성되어 핵심산업과의 연계 강화를 위한 해양바이오산업 생태계 확장 지원이 필요
 - 해양바이오 기업과 연계된 바이오, 식품, 의약, 화학산업의 기업 간, 해양자원/소재 공급기업과 제품 개발 기업 간 공동 개발 지원 등을 통한 해양바이오산업의 생태계 확장
 - 해양바이오산업의 연계 산업에서 축적된 핵심기술을 공유하여 해양바이오산업 생태계가 확장될 수 있도록 산·학·연으로 구성되어 해양자원 확보 → 원천기술개발(Lab.) → 공정개발(Pilot) → 플랫폼 구축 및 기술/공정개발(Demo) → 상용화/생산을 연결하는 플랫폼 구축
- 해양바이오산업의 핵심인 해양자원의 안정적인 자원 공급체계 구축이 매우 중요함에 따라 전라북도 해양바이오산업 기반 구축을 위한 차별화된 해양자원의 발굴 및 확보가 필요
 - 전라북도 토착 해양자원 발굴을 위한 심해탐사 인프라장비 및 해양바이오 소재와 해양수산 부산물을 가 공활용한 해양바이오 소재 개발 지원
 - 해양자원의 안정적 관리를 위한 전북형 해양바이오뱅크 구축 및 활용·응용 기술 등의 통합관리를 위한 전북형 해양바이오 소재 네트워크 체계 구축

나. 해양바이오산업 인프라 구축

- 해양바이오와 관련된 전라북도 혁신자원의 집적화를 통해 규모의 경제를 달성하고 해양 바이오산업 참여자들의 네트워크를 강화할 수 있는 클러스터 조성이 필요
 - 해양바이오와 관련된 연구기관, 지원기관 등의 혁신기관을 집적화하고 효율적인 생산체계 구축을 위한 해양바이오 특화 산업단지 구축 등 바이오, 식품, 의약, 화학산업과 연계된 고부가가치 중심의 해양바이 오산업 클러스터 기반 조성
 - 해양바이오 관련 원천기술 및 해양자원 확보, 지역 핵심산업과 연계한 산업화 지원과 전라북도 해양바이오산업 클러스터 조성을 지원하기 위한 '전라북도 해양바이오 진흥센터'설립/운영

- 전라북도 연구기관, 대학 등의 혁신역량을 바탕으로 차별화된 전라북도 해양바이오산
 업을 육성하기 위해 특화된 전문인력 양성이 시급
- 전라북도 해양바이오산업 수요에 적합한 전문인력을 양성하기 위한 해양바이오산업 특화 교육 프로그램 운영 및 산업체 인턴십 지원
- 바이오, 식품, 의약, 화학 등 해양바이오산업과 연계된 전라북도 특화산업/기술을 중심의 전문인력 매칭 프로그램을 운영으로 해양바이오산업 전 주기에 걸친 인력 양성 체계 구축

다. 해양바이오산업 고도화

- 육상자원의 고갈, 환경오염 및 기후변화 등으로 성장이 확대되는 해양바이오산업의 경 쟁력을 확대될 수 있도록 해양바이오산업 고도화를 위한 핵심기술 확보가 시급
 - 해양바이오산업과 연계된 모든 분야와 연구개발-실증-생산/실용화 등 해양바이오산업 전주기를 통합한 기술개발을 위한 연구개발 과제 발굴 및 지원
- 산학연 협력 기반 해양바이오 응용기술 R&D과 Pilot 규모의 공통 기반시설 구축 및 연구개발 지원
- 고부가가치 해양바이오 제품 생산을 위한 실용화 지원
- 해양바이오산업 핵심기업 및 연계기업의 육성과 해양바이오 고도화를 위한 핵심기술을
 보유한 기업 유치 정책 및 지원이 필요
 - 전라북도 해양바이오 관련 연구기관과 핵심기업을 연계하여 기술개발 지원, 기술이전, 시험인증, 평가, 상용화, 마케팅 등 기업의 생산활동 전 주기에 걸친 육성 지원
 - 기업유형, 성장단계, 분야 등을 고려한 기업 맞춤형 경영컨설팅 및 육성 프로그램, R&BD 등 맞춤형 지원을 통해 신속한 시장진입 및 조기성과 창출
 - 해양바이오 핵심기술 보유 기업 유치 및 스타트업/창업 기업을 위한 인센티브 제공, 금융/투자 프로그램 추진, 펀드 조성, 투자 유치 지원, 창업 프로그램 제공, 세제 혜택 등을 지원

- Global Industry AnalystsINC, (2022), Marine Biotechnology Global Market Trajectory & Analytic.
- IndustryARC(2022), Marine Biotechnology Market Forecast(2023 2028).
- OECD, (2012), The role of Marine Biotechnology in the Bioeconomy.
- OECD, (2013), Marine Biotechnology: Enableing Solutions for Ocean Productivity and Sustainablility.
- Precedence Research(2022) Marine Biotechnology Market Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2023–2032.
- 관계부처 합동, (2022), 해양바이오 산업 신성장 전략(2022~2027)
- 국립해양생물자원관, (2021), 2020년 기준 국내 해양바이오산업 실태조사
- 권혁준, 박년호, 이동형 & 우정희, (2018), 경상북도 해양바이오 신소재산업 육성 방안, 대구경북연구원
- 대한민국 정책브리핑, (2022) 윤셕열정부 120대 국정과제.
- 박남수, (2023.04.06), "완도 해양바이오 공동협력연구소, 조선대 산학협력단에서 운영하기로", 굿모닝 완도, http://www.gmwando.com/news/articleView.html?idxno=16969
- 박문진, (2019), 중국 청도 해양경제규획 현황 및 해양산업 클러스터 조성방안, 2019 해양바이오 산업육성 포럼 발표자료.
- 박수진 & 김진엽, (2013), 해양수산생명자원 법령 재정비 방안 연구, 한국해양수산개발원
- 박은옥, (2020), 전라남도 해양바이오산업 육성방안, 광주전남연구원.
- 오주호, (2023.04.19), "포항시, '바이오 허브도시' 실현에 '박차'", 프레시안 https://www.pressian.com/pages/articles/2023041914224186053
- 유거송, 판철호 & 안상중 (2019), 해양바이오 디지털 혁신생태계 구축 전략, 한국과학기술기획평 가원.
- 이동기 (2021), 바다해양자원이 풍부한 전북, 국립해양문화시설 건립이 필요하다, 전북연구원 이 슈브리핑 249호.

http://repository.jthink.kr/handle/2016.oak/677

- 장덕희, 권영주, 김성규, 박세현, 박흥식, 윤소라, 조성하 & 진세준 (2022), 해양바이오산업 클러스터 조성 및 활성화 방안 연구 한국해양과학기술원.
- 장정인, 박광서 & 김주현 (2016), 국내 해양바이오 산업화 동향과 정책 방향, 한국해양수산개발 원.
- 전라북도. (2021). 제4차 전라북도 종합계획. http://repository.jthink.kr/handle/2016.oak/777
- 전북테크노파크 전북과학기술진흥센터, (2021). 2021년 전라북도 혁신기관 안내서
- 정명화 & 차선희, (2021), 충남 해양바이오산업 현황과 전략 분석, 한국해양바이오학회지 13(1), 20-27.
- 좌미라 & 이혜영, (2022), 해양바이오산업 육성을 위한 해양생명자원법 정비 방안 연구, 한국해 양수산개발원
- 최석문, 박수진, 이청아 & 이창수, (2021), 해양바이오기업의 규제 정비 및 산업 지원방안에 관한 연구 한국해양수산개발원.
- 최지연, 황재희 & 전현주, (2019), 지역 해양수산 혁신사업 발굴과 추진방향, 한국해양수산개발원 통계청, 어업생산동향조사, (2022)
- 통계청, 전국사업체조사, (2021)
- 하의현, 양원탁 & 박세현, (2022), 전라북도 바이오화학산업 활성화 방안, 전북연구원 http://repository.jthink.kr/handle/2016.oak/857
- 한국바이오협회, (2022), ISSUE Brifing 미국의 바이오기술 및 바이오제조 이니셔티브
- 한국바이오협회, (2022), ISSUE Brifing 일본 게이단렌, 바이오경제 실현을 위한 대전환 정책 제안
- 한국해양과학기술진흥원, (2011), 해양바이오산업 동향 보고서
- 한국해양과학기술진흥원, (2017), 해양수산과학기술 분류체계
- 한국해양수산개발원, (2022), 2022 해양수산업 분석 보고서; 2018~2019년 산업연관표 기준
- 한국해양수산개발원, (2022), KMI중국리포트 20-14
- 한국해양수산개발원. (2023). KMI중국리포트 23-5
- 한기원 & 좌미라, (2018), 해양바이오 산업화 촉진을 위한 국가연구개발사업 추진 방향 연구, 한국해양수산개발원

해양수산과학기술진흥원, (2023), 해양수산과학기술 정책·기술동향, KIMST Insight 해양수산부 보도자료, (2019), 지난 5년간 갯벌면적, 여의도면적 1.79배 감소 해양수산부 보도자료, (2022), 해양바이오 산업 신성장전략(2022~2027) 해양수산부, (2018), 해양바이오산업 실태조사 및 정보제공 사업

MBRC 홈페이지(2023) (https://www.embrc.eu/our-members)

국가법령정보센터, 생명공학육성법 (https://www.law.go.kr/)

국가법령정보센터, 해양수산생명자원의 확보·괸리 및 이용 등에 관한 법률 (https://www.law.go.kr/)

대학알리미 공시(https://www.academyinfo.go.kr/index.do)

안전성평가연구소 홈페이지(https://www.kitox.re.kr/)

일본 문부과학성 홈페이지(http://www.mext.go.jp/)

전라북도경제통상진흥원 홈페이지(http://www.jbsc.or.kr/)

전남바이오산업진흥원 홈페이지(http://www.jbf.kr/)

타브탁 홈페이지(https://www.tivdak.com/),

한국생명공학연구원 홈페이지(www.kribb.re.kr/)

한국식품연구원 홈페이지(https://www.kfri.re.kr/)

한국원자력연구원 홈페이지(https://www.kaeri.re.kr/)

할라벤 홈페이지(https://www.halaven.com/metastatic-breast-cancer)

해양생명자원통합정보시스스템(2023), (https://www.mbris.kr/)

현대자동차 홈페이지(https://hmg-scholar.recruiter.co.kr/appsite/company)

A Study on Policies to Promote the Marine Bio Industry in Jeollabuk-do

Eui-hyun Ha · Euncheon Jeong · Seonghyuk Jang

1. Study Objectives and Method

Research objectives

- Recent environmental considerations compel Jeollabuk-do to formulate key strategies to advance its marine bio industry and expand its ecosystems to ensure the sustainable growth of the said industry. Therefore, Jeollabuk-do aims to promote the region's marine bio industry as a future growth engine by crafting relevant key strategies and action plans.
- Given the time-consuming nature of marine bio industry, which includes technology development and commercialization, industrial infrastructure investment/construction, and regulation reforms, this study takes a mid-to long-term approach (2024-2033) to examine the current status and conditions of Jeollabuk-do's' marine bio industry, analyze industrial development policies, and formulate related strategies and an action roadmap.

Research Scope and Methods

O To establish the concept of the marine bio industry and investigate the industry's current status and applicable policies at home and abroad, this study, which targets not only Korea (including Jeollabuk-do) but also other major countries, conducted 1) a literature review of scholarly articles, reports, and diverse legal and policy documents, and 2) an information review that utilized statistics and situation surveys to analyze corresponding companies, industrial structures, and economic indicators.

• Additionally, this study capitalized on a series of advisory sessions with experts from the National Marine Biodiversity Institute of Korea, the Korea Maritime Institute, and the Korea Institute of Ocean Science and Technology to set goals and create a blueprint for the marine bio industry specifically tailored to Jeollabuk-do.

2. Conclusion and Policy Suggestion

Conclusions

- Based on the bio industry, marine biology refers to a field in which marine living resources are used as raw materials to develop products and services that leverage marine biotechnologies. The marine bio industry has numerous applications in areas such as resources, food, medicine, chemicals, energy, research and development, and services.
- The said industry is growing rapidly, driven by sharp increases in demand for food, medicine, and energy that warrant global attention along with carbon neutrality. The world's major countries, including Korea, are expanding their investments in R&D and related infrastructure to proactively achieve market dominance in the global marine biomarket.
- Jeollabuk-do has an advantage in terms of location suitability and industrial relevance, both of which are necessary to promote the marine bio industry. According to a SWOT analysis, the region (Jeollabuk-do) is advised to prioritize the following strategic areas: creating innovative ecosystems, reinforcing core sector and industry networks, developing region-specific leading technologies, and advancing marine bioindustrial structures.

Policy Suggestions

O Jeollabuk-do's vision involving the marine bio industry, given the region's eligibility for the promotion of the marine bio industry and the related strategic roadmap, is to establish itself as a hub for future cutting-edge bioindustries

through the expansion and advancement of marine bio industry ecosystems. Taking into account the policy factors associated with expanding and advancing industrial ecosystems and constructing pertinent infrastructure, specific action plans were developed for this vision.

• Major action plans include (1) supporting the expansion of Jeollabuk-do's marine bio industry ecosystems and constructing stable marine resource supply systems; (2) establishing Jeollabuk-do's marine bio industry cluster to facilitate the process of constructing related infrastructure while developing education and training programs designed to cultivate marine biology experts; and (3) securing key technologies required to advance the marine bio industry and promoting relevant companies in Jeollabuk-do.

Key Words

marine bio industry, marine bio, marine bio R&D, marine bio industry ecosystems, marine bio cluster

정책연구 2023-22

전라북도 해양바이오산업 육성 방안

발행인 | 이 남호

발 행 일 | 2023년 10월 31일

발 행 처 | 전북연구원

55068 전북 전주시 완산구 콩쥐팥쥐로 1696

전화: (063)280-7100 팩스: (063)286-9206

ISBN 978-89-6612-493-0 95520 (PDF)

본 출판물의 판권은 전북연구원에 속합니다.

2023년도 주요 연구과제

기본연구

전라북도 선행경기송합지수 작성 연구
전라북도 경제와 거시경제의 동적 관계 분석 연구
전라북도 일자리 종합지수 구축 및 활용방안 연구
전북 농촌노인의 사회안전망 강화를 위한 기초연구
인구감소 대비 농촌마을 기본공간정보구축 기초연구
기초지자체 온실가스 배출특성 분석 및 탄소중립 전략 설정
지역문화인력의 근로실태조사와 근로환경 개선방안
전북 해양 역사문화자원 기초자료 집성 및 활성화 방안연구
성인지적 관점에서의 전북 청년정책진단 및 개선방안 연구
저라부도 재정우용 효율성 부성 연구

기획연구

전북형 물류서비스 산업화 방안 연구 국제정세 변화와 새만금 중장기 글로벌 전략에 관한 연구 만경강·동진강 생태·환경자산 목록화 및 가치창출 연구 전주 남부시장 구술사를 통해 본 전라북도 여성들

정책연구

전북연구개발특구 공간 확대망안 연구
전라북도 녹색복원 후보지 선정 및 사업화 방안 연구
전라북도 해외통상거점센터 활성화 방안 연구
지방시대에 대응한 전북형 기회발전특구 지정 방안 연구
전라북도 소상공인 경영실태 및 지원사업 개선방안
2차 공공기관 이전에 따른 전라북도 대응 방안 연구
글로벌 스마트 재난대응 연구개발 실증단지 추진 방안
전북 대표관광지 육성사업 성과 및 발전방안 연구
전라북도 문화재활용 문화융합상품 개발방안 연구
전라북도 문화재활용 문화융합상품 개발방안 연구
전라북도 모형친화도시 조성 및 지원방안 연구
전라북도 한소중립을 위한 식생활 개선방안 연구
전라북도 해양바이오산업 육성 방안
소득보전 지원체계 지원방안 마련
「전북형 쌀 생산안정 기금」조성・운용 방안 수립
전북 청소년복합문화센터 건립 방향 연구
전북형 온라인 평생교육 운영체계 연구
현업축사 매입부지 활용 주민소득창출 방안 연구



Jthink 전북연구원

55068 전라북도 전주시 완산구 콩쥐팥쥐로 1696

Tel 063. 280. 7100 Fax 063. 286. 9206

www.jthink.kr

