

---

# 제2차 해양수산생명자원 관리기본계획(안) [2024~2028]

---

2024. 8



해 양 수 산 부  
해양수산생명자원과

# 목 차

I . 계획의 개요 .....	1
II . 제1차 기본계획의 성과 및 한계 .....	3
III . 정책여건 및 시사점 .....	5
IV . 비전 및 추진전략 .....	10
V . 세부 추진과제 .....	11
1. 자원의 조사·확보·관리 고도화 .....	11
2. 산업 혁신생태계 조성 .....	14
3. 전주기 연구개발 확대 .....	17
4. 정책지원체계 강화 .....	20
VI . 연차별 추진일정 .....	22

# I. 계획의 개요

## 1 배경 및 필요성

### [해양수산생명자원의 정의]

생명공학연구 또는 산업을 위해 실제적이거나 잠재적인 가치가 있는 자원(해양 생물체의 실물, 해양수산생명유전자원 등)

#### □ 해양수산생명자원 주권화 경쟁 심화 추세에 따른 대응전략 마련

- 나고야의정서('14. 발효, '17. 국내 비준) 규제 강화\*, BBNJ 협정\*\* 채택('23) 등  
해양수산생명자원의 이용으로 발생한 이익공유 체제 확대

\* 이익공유 대상 확대 : (기존) 유전자원 → (확대) 유전자원의 디지털정보까지 포함

\*\* 공해 및 심해저 해양유전자원과 디지털정보 이용으로 발생한 금전적 이익공유 의무 규정

- 국가별 해양수산생명자원의 주권화 및 기술 패권 경쟁심화에 따라  
자원 확보전략을 강화하고 자원의 관리·활용체계 고도화 필요

\* 美 '국가 바이오 기술제조 이니셔티브' 행정명령('22), 中 '해양바이오의약산업 클러스터'('13~) 등

#### □ 해양수산생명자원 활용기반 조성으로 미래 신성장 동력 확보

- 미국 등 주요국은 해양 기반 청색경제(blue economy)\*를 통해 새로운  
성장동력을 찾고 있으며, 글로벌 문제 극복방안으로 바이오경제\*\* 부상

\* 해양자원의 지속가능한 이용을 통해 일자리 창출·경제성장을 실현하는 것으로, OECD  
에서는 2030년까지 글로벌 청색경제의 총 부가가치 규모를 3조 달러로 전망

\*\* 바이오자원에 기반한 공정·제품·서비스를 활용하여 경제·사회 발전과 지속가능한 성장 실현

- 유용 해양수산생명자원을 확보하고 이를 활용한 바이오 소재 기술개발  
지원 등을 통해 바이오경제 및 청색경제 실현 기반 마련 추진

\* 육상자원의 탐사·개발은 상당부분 완료됨에 따라 글로벌 기업들은 생물학적·유전적  
다양성을 보유한 해양생물의 기초효능을 활용한 새로운 바이오소재 개발 추진 중

⇒ 유용자원의 확보, 활용 기술 고도화, 산업생태계 조성 등 체계적  
해양수산생명자원 확보·관리에 관한 중장기 정책 수단 마련 필요

## □ 법적 근거

- 「해양수산생명자원의 확보·관리 및 이용 등에 관한 법률」에 따라 해양수산생명자원관리기본계획 수립·시행

제8조(기본계획의 수립·시행 등) ① 해양수산부장관은 해양수산생명자원의 보존과 지속가능한 이용을 위하여 해양수산생명자원의 확보·관리 및 이용에 관한 사항에 대하여 5년마다 해양수산생명자원관리기본계획을 수립·시행하여야 한다.

## □ 계획의 기간 : 2024년 ~ 2028년

## □ 수립 체계

- 해양수산부 장관은 매 5년마다 기본계획을 수립하며, 해양수산발전위원회 심의를 거쳐 확정하고 기본계획에 따라 매년 시행계획 수립

## □ 주요 내용

- 해양수산생명자원의 조사·연구·등재 및 개발에 관한 사항
- 해양수산생명자원 관련 인프라 구축·운영에 관한 사항
- 해양수산생명자원의 수집·평가 및 등록에 관한 사항
- 해양수산생명자원 관련 기술개발 및 국제협력에 관한 사항
- 해양수산생명자원 분야 전문인력 양성, 홍보·교육에 관한 사항
- 해양수산생명자원의 정보유통체계 구축 등에 관한 사항

## □ 추진 경과

- 정책수요 설문조사('23.6월), 분과별 자문단 구성·운영('23.9월), 의견수렴('23.11월)
- 관계기관 의견조회('24.2월), 해양수산발전위원회 심의·의결('24.7월)

## Ⅱ. 제1차 기본계획의 성과 및 한계

### 1 주요 성과

#### □ 연차별 기초조사, 조사 방법 다각화 등 자원 확보체계 마련

- (자원조사) 국내 해역을 5개\*로 구분해 연차별 해양수산생명자원 서식 현황 기초조사를 실시하여 총 9,999종의 자원 확보(기록종 대비 63.3%)

\* 동해, 동해남부, 남해동부, 남해서부, 서해 등을 매년 순차적으로 조사('17~'23)

- (조사방법) 자원조사 효율성 제고를 위해 환경 유전자 분석\*을 통한 종 정보 확인, 해외자원 확보거점\*\* 연계 등 조사 방법 다각화

\* 해수, 토양 등 환경 표본으로부터 유전자정보를 분석해 종 정보를 간접적으로 확인

\*\* 베트남, 말레이시아, 러시아, 동티모르, 코스타리카, 칠레 등 6개소 구축(~'23)

#### □ 해양수산생명자원 관리기반 조성

- (종목록화) 국내 서식 중인 자원을 대상으로 매년 종목록을 구축하고, 자원의 가치를 고려한 등급부여(2,367종) 등 자원 관리기반 마련

\* 경제적·생태적·학술적 가치를 고려하여 1~3등급을 부여, 자원확보 및 국외반출 승인 등에 활용

- (정보제공) 확보된 해양생물표본과 자원에 대한 표준화 DB를 구축·제공\*하고, 공간정보와 연계한 자원 분포도 개발 등 자원정보 제공

\* 해양생명자원통합정보시스템(MBRIS : Marine Bio-Resource Information System)을 통해 척추동물, 식물, 미생물 등 총 12,486종 자원정보 제공('23.12월 기준)

#### □ 자원 활용 플랫폼 및 산업 지원체계 구축

- (소재은행) 자원의 기초효능을 분석하여 바이오 소재를 발굴하고, 기업 등 민간에 소재 분양\* 및 정보를 제공하는 해양바이오뱅크 운영

\* 분양실적 : ('18) 108 → ('19) 150 → ('20) 194 → ('21) 226 → ('22) 302 → ('23) 371건

- (업계 지원) 기업 재직자 대상 맞춤형 교육 운영('21~'23, 140명), 해양 바이오 인프라\* 구축, 상용화를 위한 R&D\*\* 등 산업생태계 조성 지원

\* 해양바이오 산업화지원센터 착공('22), 해조류 활성소재 생산·인증시설 설계('23)

\*\* 해양바이오 전략소재 개발 및 상용화 R&D('19~'23/소재·공정 개발, 제품화 지원) 등

## □ 자원 가치에 대한 인식 확산 노력

- 해양생명자원 상설·기획 전시, 청소년 대상 찾아가는 교육 운영\* 등 해양수산생명자원에 대한 전시·교육 실시

\* 찾아가는 해양수산생명자원 학교(17개교), 소외계층 대상 바다나눔 운영('19~) 등

## 2 한계

### □ 활용과 연계한 전략적 자원 조사·확보 미흡

- 서식공간 및 생물다양성 중심 자원조사\*를 통해 확보 종은 점진적으로 증가하고 있으나 산업적 활용을 목적으로 한 자원확보 전략 부재

\* 국가해양생태계종합조사 사업과 조사지역, 확보생물의 중복성 지적 등 차별화 전략 부재

- 그랩, 무인잠수정 등 조사 전문 장비·전용선 미비, 수장공간 포화에 대비\*한 인프라 확충 및 자원관리기관 협력체계 구축 미흡

\* 국내 유일의 해양생명자원 전용 수장고(국립해양생물자원관 내, 약 70만점 수용 가능)는 현재 약 90% 수용상태로 추가시설 확보가 필요한 상황

### □ 시장 수요를 반영한 자원 이용기반 조성 부진

- 해양바이오뱅크 구축을 통해 소재제공 플랫폼을 마련하였으나 자원 중심형\* 운영으로 자원을 활용한 사업화 성과창출은 미흡

\* 추출물 뱅크('18.3~), 미생물 뱅크('18.10~), 유전자원 뱅크('19.4~), 미세조류 뱅크('20~)

- 소재 대량생산 등 업계 수요를 반영한 기술확보 전략 미비, 기업 맞춤형 지원 수단 부족으로 자원의 산업적 활용에 한계

\* 해양바이오 기술수준은 미국 대비 76.1% 국내 해양바이오 시장규모는 7천억원대로 초기단계('22년)

### Ⅲ. 정책여건 및 시사점

#### 1 국내 현황

##### □ 해양수산생명자원 확보·관리

- (자원 확보) 해양수산생명자원 책임기관\*, 기탁등록보존기관\*\*을 지정하여 국내 자원 서식현황 등 자원조사를 통해 총 9,999종의 자원 확보

\* 국립수산물과학원, 국립해양생물자원관 \*\* 대학, 연구기관 등 기탁등록보존기관 28개 지정(23)

[해양수산생명자원 확보 현황('23.12월 기준, 누계)]

	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
기록종	13,204	13,527	13,991	14,222	14,507	14,838	15,198	15,796
보유종	7,007	7,725	7,958	8,377	8,660	8,823	9,339	9,999
확보율(%)	53.1	57.1	56.9	58.9	59.7	59.5	61.4	63.3

- (소재제공) 해양생명자원에서부터 항암, 항바이러스 등 1만 9천여점의 기초소재를 발굴하고 기업, 연구자 등에 소재 분양 및 소재정보 제공

[해양바이오뱅크 소재 등록·분양 현황('23.12월)]

대상자원	소재등록 (누계/건)	분양건수													
		합계		'18년		'19년		'20년		'21년		'22년		'23년	
		전체	기업	전체	기업	전체	기업	전체	기업	전체	기업	전체	기업	전체	기업
합 계	19,949	1,351	140	108	6	150	17	194	17	226	21	302	29	371	50
추출물	1,515	775	61	105	5	90	9	118	12	132	7	150	7	180	21
미생물	8,792	325	39	3	1	29	8	31	2	65	7	94	12	103	9
유전자원	7,504	164	11	-	-	31	-	38	-	15	5	35	4	45	2
미세조류	118	86	28	-	-	-	-	7	3	14	2	23	6	42	17
화장품	900	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
항생제	1,120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

##### □ 해양바이오산업 현황

- (시장규모) 451개 해양바이오기업 매출액은 7,100억원('22년)으로 국내 바이오 시장\*(23.4조원, '22년 산업부)의 3% 수준

\* (사업체수) 1,089개, (종사자수) 6만 1,152명, (중점분야) 의료기기 24.2%, 의약 24%

- (기업현황) 사업체 수 기준으로 화학 분야 기업이 36.1%(163개소)로 가장 많으며, 매출은 식품 분야가 가장 큰 비중을 차지

[국내 해양바이오산업 현황('22년 기준)]

분야	사업체		매출액	
	개소	비중(%)	금액(백만원)	비중(%)
화학	163	36.1	166,153	23.4
식품	142	31.5	348,704	49.1
의약·의료	119	26.4	164,818	23.2
에너지/환경	5	1.1	1,087	0.2
기기장비	5	1.1	1,995	0.3
자원	8	1.8	22,557	3.2
연구개발·서비스	9	2.0	4,641	0.7
총 계	451	100.0	709,954	100.0%

\* '22년 기준 해양바이오산업 실태조사

## □ 정책 동향

- (과학기술) 기술패권 경쟁 대응 및 국가적 현안 해결을 위해 R&D 성과창출 기반 강화, 첨단바이오 등 국가 전략기술 확보 추진

\* 제5차 과학기술 기본계획('23) : 탄소중립, 디지털전환 의료·복지, 우주·해양 등

- (해양수산) 선도기술 확보를 통한 해양 신산업 육성을 추진하고, 해양 수산과학기술 투자 확대 및 R&D 생태계 조성을 위한 전략 마련

\* 제2차 해양수산과학기술육성기본계획('23), '해양수산 신산업 육성 전략' 수립('22)

- (생명공학) 바이오 빅데이터 구축 및 소재 활용, 디지털 융합을 통한 바이오 제조혁신, 글로벌 난제해결 R&D 등 생명공학 육성 기반 강화

\* 제3차 국가생명연구자원 관리·활용 기본계획('20), 제4차 생명공학육성 기본계획('23)

- (바이오산업) 바이오 산업 분야별 정책\*을 추진중이며, 본격적인 국내 바이오 신산업 육성을 위한 '바이오 경제 2.0'('23, 산업부) 마련

\* 화이트바이오 산업 활성화 전략('20, 산업부), 해양바이오산업 신성장 전략('22, 해수부), 바이오헬스 신시장 창출 전략('23, 복지부), 그린바이오 산업 육성 전략('23, 농림부) 등



## □ 글로벌 해양바이오 시장 현황

○ (시장전망) 세계 시장규모는 약 66.8억 달러('22)이며 '30년 129.9억 달러 규모로 전망되는 등 연평균 8.7%의 성장세를 보이며 빠르게 확장

- 시장 점유율은 미국, 캐나다 등 북미지역이 35%(23.3억 달러)로 가장 크며, 유럽(33.1%), 아시아-태평양(21.9%), 남미(5.7%) 등 순으로 차지

\* 2023 GIA(Global Industry Analyst), Marine Biotechnology-Global strategic Business Report

○ (산업동향) 해양생물 소재를 이용한 의약 등 기능성 제품 개발이 활발히 추진되고 있으며, 대량생산이 가능한 미세조류\* 활용 분야 투자 확대

\* 미세조류 : 물, 햇빛, CO<sub>2</sub>를 이용하여 대량증식이 가능한 단세포 형태 생물집단

- (의약) 해양바이오 분야 중 가장 빠른 성장세(연평균 9.5% ↑)를 보이며, 해양생물 유래 항암제 상용화, 생물독 활용 치료제 등 개발

\* 청자고등 독 활용 비중독성 진통제 개발('04, 美 FDA 승인완료), 항암, 고지혈증 등 기능성을 보유한 해양천연물 의약품 개발완료('04~, 9건)

- (대량생산) 기능성이 높아 산업적 활용 잠재력이 높고 산업용 소재로 대량생산이 가능한 미세조류에 대해 주요국 중심으로 활발히 투자

\* 세계 미세조류 시장 규모 : ('22) 1조5천억원 → ('28) 2조4천억원 전망(연평균 성장률 8%)

## □ 주요국 동향

○ (정책) 해양수산생명자원의 상업적 활용 증가에 따라 주요국은 해양 바이오산업을 위한 국가 차원의 중장기 전략 마련 및 투자 확대 추진

- 미국은 인력양성, 규제혁신 등을 통해 바이오 제조역량을 강화, 중국은 연안지역 해양바이오 의약 클러스터\* 구축, EU는 블루 바이오경제\*\* 추진

\* 중국해양대학 국가해양의약품공학 기술연구센터, 칭다오 해양바이오 의약연구원 등 거점

\*\* 해양수산생명자원을 활용하여 새로운 제품 개발 등 부가가치를 창출하는 경제활동으로, 규제 간소화, 기금 매커니즘 활성화, 과학기술 혁신 등 전략마련(EC, '19)

- (R&D) 미, 일본 등은 바이오 의약, 데이터 생산 등 국가전략 분야에 집중 투자중이며, EU는 해양생물 연구 인프라를 운영하여 첨단기술 공동연구
- 산업용 소재 대량생산과 연계한 상용화 기술을 개발하고, 합성생물학 등 첨단기술 개발, 바이오매스(미생물 등)를 활용한 바이오 제조 확대

## 주요 국가별 정책 동향

 미국	<ol style="list-style-type: none"> <li>① '국가 바이오테크 및 바이오제조 이니셔티브'에 관한 행정명령('22.9)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 바이오테크 혁신을 통해 연구개발 및 생산 능력 강화 강조</li> <li>▶ 건강, 기후변화·에너지, 공급망 등 공통적으로 적용되는 과학발전 촉진</li> <li>▶ 자국 내 바이오제조 생태계 구축 및 규제 합리화, 국제협력 강화 등</li> </ul> </li> <li>② 「반도체와 과학법」('22.7)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 미국의 국가 종합 과학기술 전략 입법으로 "바이오경제 및 의료보건 혁신"을 위해 연구개발 예산 최우선 분야로 바이오 선정</li> <li>* 「반도체와 과학법」 제4장에서 '바이오경제 연구 및 개발'을 규정</li> <li>▶ 해양바이오는 포괄적 지원 ⇨ 현안문제 해결을 위한 투자 전환</li> </ul> </li> </ol>
 유럽	<ol style="list-style-type: none"> <li>① "블루바이오 경제"('22)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 해양생물자원 특히 해조류를 미래 흥미로운 혁신 분야로 정의</li> </ul> </li> <li>② 유럽 과학기술 연구조합 계획(COST Action)('19)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 해양생명공학을 위한 유럽의 학제간 협력 플랫폼인 Ocean4Biotech" 구축</li> </ul> </li> <li>③ Horizon Europe 21~27('19)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 유럽, 그린딜 및 디지털화를 촉진하고 삶의 질 개선을 위한 글로벌 도전과제 해결 목표</li> <li>▶ 암 정복, 탄소중립 등 5가지 혁신적인 제안을 통해 근본적인 문제해결에 집중</li> </ul> </li> </ol>
 일본	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 바이오전략 2020('20)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 2030년 세계 최첨단 바이오경제 사회 실현</li> <li>▶ 고기능 바이오소재, 바이오플라스틱, 바이오의약·재생의료·세포유전자 치료, 디지털헬스, 바이오생산시스템 등 9대 시장영역을 설정하여 집중투자 계획</li> </ul> </li> <li>② "바이오기술 중심 제5차산업혁명"('21)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5차 산업혁명으로의 전환에 대비한 바이오기술 중심산업 중장기 대책 마련 필요성 제안</li> <li>▶ 유전자변형생물세포와 IT·AI 기술이 조합으로 5차산업혁명을 견인하며, 로봇·자동화, 국제적 바이오커뮤니티 구축과 기업 수요에 맞는 전문인력 양성</li> </ul> </li> </ol>
 중국	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 바이오경제 5년 계획('22)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 바이오경제와 산업을 국가 전략으로 격상</li> <li>▶ 바이오의약, 바이오농업, 바이오매스 등을 집중 육성하고, 글로벌 클러스터 구축 등</li> </ul> </li> <li>② "해양과학 및 기술개발 로드맵 2050"('09)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 과학기술에 기반한 해양이용 전략마련</li> </ul> </li> <li>③ "해양바이오의약산업 클러스터"             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 중국 전략적 신산업으로 해양경제 경쟁력 제고</li> </ul> </li> </ol>

### □ 자원 조사·확보체계를 고도화하고 자원 관리역량 강화

- (자원확보) 해양유전자원 이용 국제규제 강화, 글로벌 시장 진출 지원을 위해 자원 주권화 및 산업적 활용 자원 확보전략 시급

\* 해양수산생명자원 이용 목적에 따른 조사·확보 체계 개선

- (관리역량) 체계적 자원관리와 자원 이용률 제고를 위해 필요한 인프라를 확충\*하고, 자원정보 디지털화 등 관리역량 강화 필요

\* 자원조사 전문장비, 확보 표본 및 대량배양·증식종 등 자원별 관리시설 확대

### □ 미래 신성장 동력으로서 해양바이오산업 육성 지원

- (기업지원) 소재확보, 투자유치 등에 어려움을 겪는 업계 지원을 위해 상용화 소재 제공을 확대\*하고, 기업 맞춤형 정책서비스 제공

\* 소재제공 플랫폼인 해양바이오뱅크를 시장 수요기반 유망분야 중심으로 확대 구축

- (제도기반) 산업 현황 진단·분석을 통해 정책의 실효성을 제고하고 전문인력 양성, 소재 인증지원 등 정책지원기반 조성 필요

\* 국내 해양바이오기업 전수조사를 통해 데이터 기반 정책 마련, 산업협회 중심 네트워킹 강화

### □ 전략적·체계적인 자원 활용기술 육성 및 집중투자 분야 선정

- (R&D체계) 사업 기획부터 업계 참여를 통해 민간수요에 기반한 기술개발 확대 등 해양바이오 연구개발 체질 개선

\* 산·학·연 참여 R&D 기획협의체 구성, 해양바이오 부문 투자 확대 등 추진

- (성과창출) 해양바이오 소재 대량생산 기술 등 산업화 핵심 기술 개발을 통해 해양수산생명자원을 활용한 성과 창출 필요

\* 해양바이오 파운드리 등을 통한 산업용 소재 대량생산, 탄소중립 등 친환경 해양바이오 연구개발

## IV. 비전 및 추진전략

비전	2030 해양바이오 기반 블루 이코노미 실현
정책 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자원확보 범위 확대 : ('22) 연안 중심 → ('28) EEZ 심해</li> <li>■ 해양바이오산업 규모 : ('22) 0.71조원 → ('28) 1.3조원</li> <li>■ 해양바이오 기술수준 : ('22) 76.1% → ('28) 80%</li> </ul>



추진전략	세부 추진과제
① 자원의 조사·확보·관리 고도화	① 활용가치 중심 자원 조사·확보체계 개선 ② 해양수산생명자원 관리역량 강화
② 산업 혁신생태계 조성	① 유용소재 제공을 위한 해양바이오뱅크 고도화 ② 해양바이오기업 성장 사다리 구축
③ 전주기 연구개발 확대	① 해양바이오 소재 고도화 및 대량생산 기술확보 ② 성과 창출·연계형 기술개발
④ 정책지원체계 강화	① 전문인력 양성 및 대국민 인식제고 확대 ② 해양수산생명자원 정책기반 강화

## V. 세부 추진과제

### 전략1      **자원의 조사·확보·관리 고도화**

- ◆ 산업적 이용 촉진 및 자원 주권 강화를 위해 **활용 목적별로 자원조사를 특화**하고, 자원정보 제공 확대, 인프라 확충 등 **관리강화** 추진

#### ① **활용가치 중심 자원 조사·확보체계 개선**

[As-Is]		[To-Be]	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조사사업별 <b>자원확보</b> 및 <b>수장</b></li> <li>○ 확보 자원의 <b>활용 미흡</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>활용 목적별 특화된</b> 자원조사 체계</li> <li>○ <b>활용과 연계한</b> 자원확보</li> </ul>	
사업구분	조사내용	사업구분	조사내용
법정 기초조사	전 해역 중 서식현황	법정 기초조사	<b>산업적 활용자원</b> 중심
기탁등록보존기관	기관별 생물종 조사	기탁등록보존기관	신종, 미기록종 등 <b>미확보종</b> 중심
해양생물자원관	울릉도, 독도 해역	해양생물자원관	외곽섬, 심해 등 <b>미탐사 해역</b> 중심

- ① **(유용자원 확보)** 산업적 활용 가치가 높은 자원확보를 위해 조사체계를 개선하고 자원효능 분석, 소재 제공 등 **활용연계** 강화

- **(기초조사)** 국내 해양생물종 서식 현황 중심의 기존 자원조사 체계를 해양바이오산업 **활용과 연계한 자원확보** 중심으로 개편

- 자원의 등급, 기초효능 등 **유용자원의 기준\***을 마련하여 자원조사 대상을 명확화하고, **산업적 활용성이 높은 자원 확보**(‘24~)

\* 경제적 가치 등에 따른 1~3등급 부여 자원 중 미확보종, 기초효능 보유종 등

\*\* 유용자원 확보(누계) : (‘24) 40종 → (‘26) 80종 → (‘28) 120종

- **(활용연계)** 확보된 유용자원은 지속적으로 **해양바이오뱅크** 소재로 등록하고, **전문기관\*** 인프라를 활용하여 자원의 **효능분석** 실시(‘24~)

\* 해양생물종별 전문인력 및 장비를 갖춘 대학, 연구기관 등 기탁등록보존기관(‘23년 28개소)

- (해외자원) 해외거점\* 활용 공동연구, 공해 자원조사\*\* 등으로 해외 유용자원을 파악하고 이와 연계한 국내 기후변화종 등 대체자원 조사

\* 베트남, 말레이시아, 동티모르, 코스타리카, 칠레 등 해외거점 활용 방안 마련('24)

\*\* 공해 자원확보 및 기초효능 분석(~'26), 원양어선 승선 국제옵서버 활용 부수어획물 확보(계속)

## ② (국가 자산화) 미탐사 해역 자원조사, 유관기관 인프라 공동활용 등 조사 확대를 통해 해양수산생명자원 주권 강화

- (자원확보) 국내 서식 신종·미기록종 확보 및 미탐사 해역 자원 조사를 확대\*하고, 국내 자원현황 파악을 위한 협업체계\*\* 마련

\* (기존) 연안해역 중심 ⇒ (확대) 심해, 외곽섬 주변 등 미탐사 해역까지 자원조사('24~)

\*\* 대학, 연구소, 기업 등에서 보유 중인 서식지 외 자원(표본, 소재) 정보수집 협력('25~)

- (조사확대) 유관기관 조사 인프라 공동활용\*을 확대하고 전문장비, 전용선 등 인프라를 확충\*\*하여 조사해역을 근해, EEZ 등으로 확장

\* KOEM, 수과원, 출연연, 대학 등 유관기관 자원조사 연구시설·장비 활용 및 공동승선

\*\* 무인잠수정, 그랩, 특수트롤 등 전문장비, EEZ·심해 조사가 가능한 전용선 도입(중장기)

<해양수산생명자원조사 전용 전문장비(예)>



## ② 해양수산생명자원 관리역량 강화

### ① (관리체계) 활용도를 고려한 자원 가치평가 기준을 마련하고, 자원 정보시스템 고도화, 인프라 확충 등 자원 관리체계 강화

- (등급제) 산업적·경제적 유용성을 토대로 가치평가 세부기준을 마련하여 자원확보-관리-활용을 연계한 등급부여 체계 개선('24)

\* (기존) 학술·경제·생태적 가치에 따라 등급 부여 ⇒ (개선) 산업·경제적 가치 평가(연간 100종)



- (정보시스템) 자원 유전정보 및 기초효능 등 정보제공 확대를 위해 해양수산 생명자원 및 바이오 데이터 정보서비스 통합 등 고도화

\* 정보서비스 통합방안 및 정보화 전략계획(ISP) 수립('25), 정보서비스 통합운영('27~)

\*\* 해양수산생명자원통합정보시스템(MBRIS)으로 일원화 및 국가바이오데이터스테이션(K-BDS)로 연계

<해양수산생명자원정보체계 일원화(안)>



- (협력체계) 책임기관(국립해양생물자원관, 국립수산물과학원) 간 공동으로 자원 분류·동정 추진, 교육·전시 연계 등 협력 강화('25~)

## ② (인프라 확충) 수장공간 조성 및 분산 수장 등 안정적 자원관리 체계를 구축하고, 표본 디지털화 등 효율적인 자원관리 추진

- (수장관리) 기존 수장고의 포화\*에 대비해 수장공간 조성을 추진하고, 권역별 수장 거점기관 지정 등 안정적 분산 수장체계\*\* 마련

\* 국립해양생물자원관에서 운영중인 수장고(70만점 수용가능)의 약 90% 포화 상태

\*\* 자원 분산관리 기준마련 및 로드맵 수립(~'27) → 수장기관 권역별 거점 운영('28~)

- (희소자원) 대한제국 시대 확보 등 역사적 가치가 높은 희소자원의 체계적 관리방안을 마련하고, 수산생명자원 보존관<sup>가칭</sup> 조성('25~)

\* 대한제국(1900~1909), 일제강점기(1910~1945) 수집 표본 및 북한(압록강, 대동강 등), 대마도 등 현재 접근이 어려운 지역의 희소자원 1,325점 보유(국립수산물과학원)

- (디지털화) 해양생물 표본 디지털화를 통한 디지털 수장시스템을 도입하여 해양수산생명자원정보 이용자 편의성 및 활용 제고('25~)

\* 디지털종정보(SSID) : 표본(Specimen), 염기서열(Sequence), 이미지(Image), 설명(Description) 자료 통합

\*\* 표본 디지털정보 제공(누계) : ('25) 150종 → ('26) 250종 → ('27) 350종 → ('28) 450종

◆ 상용화 유망분야 중심으로 **해양바이오뱅크**를 확대하고, 국내 해양바이오 기업 성장을 위해 정책지원 및 권역별 인프라 구축

### ① 유용소재 제공을 위한 해양바이오뱅크 고도화

① (**뱅크 확대**) 자원의 효능 검증부터 소재 추출, 분양 등을 수행하는 해양바이오뱅크를 기업 수요기반의 **상용화 유망분야** 중심으로 확대

○ (기능·목적형) 기업수요에 최적화된 자원의 확보, 소재 분양을 위해 **상용화 유망분야\*** 및 기능성(항산화·항염·항암·항균 등) 뱅크 운영

\* 업계 활용도가 높은 화장품('22), 항생제('23), 대사질환('25) 소재 뱅크 구축

- 업계 수요조사, 분양자원 **활용사례 분석** 등을 통해 상용화 유망분야를 선정하고, 뱅크 소재에 대해 기업과 공동연구\* 실시

\* (해양생물자원관) 자원 기능검증 - (기업) 대량생산 및 제품화 기술개발

<해양바이오뱅크 확대 방안>



○ (인프라) 미생물 등 증식이 가능한 **뱅크소재** 관리를 위한 장비\*를 확충하고, 특수환경 서식 자원의 활용·관리를 위한 **뱅크 조성\*\*** 추진

\* (단기) 초저온 냉동고, 질소탱크 등 추가 (중장기) 뱅크자원 저장고 및 증식자원 보존실 조성

\*\* 갯벌(블루카본), 심해(고압,저온) 등에서 확보한 해양수산생명자원 및 소재 뱅크('26~)

② (**관리 강화**) 해양수산생명자원의 효능을 분석하여 산업화 소재를 지속 발굴하고 국제표준 인정, 정보제공 확대 등 관리체계 강화

○ (소재 확보) 자원조사를 통해 확보한 유용자원을 뱅크소재로 등록하고('24~), 기초효능 분석 및 DB 구축 등 산업화 유망소재 발굴 지원



- 해양 동·식물 및 공해 자원 등을 확보하여 **항산화, 항염, 항균, 항암, 항바이러스** 등 **효능 분석·평가**를 통해 **유용 소재 확보**(~'26)

\* 소재정보 고도화 및 DB 구축 4,000개, 유용소재 500개 확보('21~'26)

- **(품질관리)** 생물자원은행 **국제표준\*** 인정 추진, 미세조류 장기보존 기술개발 및 적용 등 해양바이오뱅크 자원 **품질관리 강화**

\* 바이오뱅크의 역량, 서비스 품질, 신뢰도 등을 평가해 국제공인기관으로 인정(산업부)

- **(정보 고도화)** 확보된 자원의 **기능·목적별 효능 DB 구축**, **효능 정도**에 따른 **등급구분** 및 **자원 등급제 연계 활용** 등 정보 활용도 제고

- 해양바이오뱅크 소재 정보, 해양바이오 R&D 성과 등 **해양수산생명자원 데이터**를 **집적\***하여 기업, 연구자 등에 **정보제공 확대**(~'27)

\* 해양수산바이오데이터센터 구축('22~'26)

## ② 해양바이오기업 성장 사다리 구축

- ① **(창업 활성화)** 기술·정보 부족, 투자 불확실성 등에 따른 해양바이오산업 진입장벽을 낮추기 위해 **창업 컨설팅 지원** 및 **정보교류 활성화** 추진

- **(창업기반)** 해양수산 창업투자지원센터 및 정책펀드, 창업기획자 등과 연계하여 해양바이오 맞춤형 **창업·투자 기반조성** 지원('25~)

- **해양바이오산업협회와 협업**하여 다양한 창업지원 프로그램\*에 대한 기업 홍보 및 응모지원 등 **창업기업 컨설팅 체계 구축**

\* 해양수산 창업기업 엑셀러레이팅, 사업화 자금 및 컨설팅 지원, 지역 창투센터 사업 등

- **(네트워킹)** 소재·기술이전 **설명회**, **온라인 플랫폼** 등을 활용하여 예비창업가, 벤처·스타트업 대상 **정보제공** 및 **상호교류 활성화**(~'24)

- 해양수산생명자원 특허 동향 및 기술마케팅, 전문인력 수급 현황 등 정보를 창업기업에 제공하고 기업 간 **온라인 소통 채널\*** 마련

\* 해양바이오기업 지원 온라인 플랫폼 운영(해양생물자원관, '24.下~)

② **(기업 성장지원)** 해양바이오기업의 사업화 성공 가능성을 높이기 위해 기업지원 정책 개발 및 유망기술 발굴 등 기술거래 활성화 지원

- (정책패키지) 투자유치 IR, 자금지원, 마케팅 등 기업지원\* 정책개발 및 사업화 제고를 위한 중소-대·중견기업 간 협업모델\*\* 개발('25~)

\* 해양수산물과학기술진흥원, 타부처(중기부 등) 유사사업을 연계, 매칭하는 방안 병행

\*\* (예시) 중견·중소기업 상생형 혁신도약 사업(산업부 R&D), 선도기업 인프라 공동활용 등

- (기술거래 사업화) 업계 기술개발 현황 및 기술수요를 파악하여 수요-공급자 간 기술거래 매칭 등 맞춤형 지원 프로그램 운영('26~)

- 해양수산 기술거래 플랫폼을 우선 활용하고, 해양바이오 분야 기술정보 공유, 사업화 유망기술 발굴 등 기술거래 온라인 플랫폼 운영 지원\*

\* 해양바이오기업 지원 온라인 플랫폼을 활용하여 대학·연구소 등 개발기술 정보공유('25~)

\*\* (예시) 수요기반 기술거래, 기술사업화지원 플랫폼 '스마트테크 브릿지' 운영(기술보증기금)

③ **(권역별 특성화 거점)** 소재생산부터 인·허가까지 권역별 특성을 반영한 인프라를 조성하고, 창업지원, 대량생산 등 해양바이오 전주기 지원체계 구축

- (인프라 조성) 지역별 강점 및 중점지원 특화전략을 고려하여 권역별 해양바이오 특성화 인프라 구축(~'29)

< 해양바이오 특성화 거점 구성 계획(안) >

구분	중부권	서남부권	동해권
분야	산업소재 공급, 기업지원	해조류 기반	의료·헬스케어
인프라	산업화지원센터(~'24) 인증지원센터(~'26) 소재 대량생산 플랜트(~'27)	해조류 활성소재 인증생산시설(~'25) 해조류 바이오 스마트팩토리(~'27)	해양바이오 메디컬 실증연구센터(~'27) 마린펠로이드 바이오소재 산업화 플랫폼(~'29)

- (권역별 협력체계) 효과적인 인프라 건립·운영을 위해 특성화 거점별로 산·학·연·정 및 투자자 등이 참여하는 협의체 운영('25~)

\* 인프라 건립 지자체, 한국해양바이오산업협회, 정부 및 지역 연구기관 등 참여

◆ 산업소재 및 대량생산 기술 등 산업계 지원을 위한 기술을 개발하고, 사회문제 해결, 고부가가치 창출이 가능한 유망기술 확보

① 해양바이오 소재 고도화 및 대량생산 기술확보

① (소재 고도화) 해양수산생명자원 유래 소재의 제품화 및 고부가가치 분야 활용 촉진을 위해 소재 고도화 기술개발 추진

○ (산업소재) 해양바이오 상용화 성과 창출을 위해 시장성이 높고 기능·효과가 입증된 유망소재의 표준화 및 국산화 기술개발 확대

- 수입 의존도가 높은 해양바이오 산업소재의 국산화를 위해 타깃 소재\* 대량생산 및 공정 표준화 기술개발(~'26)

\* 베타-글루칸, 알긴산, 피코시아닌, 포르피린, 잔토피, 콜라겐 등 6종

- 해양수산생명자원의 기능성 원료화를 위한 제형 기술개발\*('26~)

\* 마이크로캡슐, 나노파우더, 필름, 마이크로에멀전 등 기능성 제품별 제형

<해양수산생명자원 유래 원료 및 제품화 단계>



○ (고부가분야) 해양생물 유래 고부가가치 의약분야 등 활용 소재 개발을 위한 기초·기반 연구 강화('25~)

- 해양생물독 유래 표준물질 발굴, 대량배양 등 산업적 활용기반 연구를 추진하고, 빅데이터 기반 고효율 유용 해양천연물 발굴 공정\* 개발

\* 해양생명자원 프로파일링 ⇨ 가상 효능검색 및 유효성분 활성 검증 ⇨ 천연물 발굴

② **(대량생산)** 해양미세조류 등 활용 잠재력이 높은 해양바이오 소재 산업화를 위해 대량배양기술 개발 및 대량생산 단계별 로드맵 마련

- (로드맵) 안정적 소재 공급 기반조성을 위해 대량생산 기술확보, test-bed 및 인공배양 생산시설 조성 등 단계별 추진계획 수립('25)

\* 주요 수요자인 산업계와 협업, 소재 대량생산 플랜트 건립 사업('24~, 충남) 등과 연계

- (대량생산·표준화) BT·ICT 등 기술 융·복합으로 대량생산기술을 개발하고, 해양생물 유래 지표성분 발굴 및 공정 표준화 기술개발('26~)

<해양미세조류 대량생산 플랜트 해외사례>



② 성과 창출 · 연계형 기술개발

① **(R&D사업체계 개선)** 업계 기술수요가 높은 분야를 중심으로 상용화 R&D 지속 확대 및 해양바이오 R&D 기획·관리 시스템 구축

- (투자강화) 미래 유망기술\* 분야 및 기업 성장 단계별 수요를 반영하고, 상용화 추진을 위해 바이오 부문별 기술개발 지속 확대

\* (예시) 합성생물학 기반 소재 대량생산 기술, 신약분야 활용 소재 기술개발 등

- (기획·관리) 업계 수요, 투자 우선순위 등을 반영하여 R&D 사업이 체계적으로 추진될 수 있도록 해양바이오 기획협의회\* 정례화('24~)

\* 산·학·연·정이 공동 참여하여 연구개발 기획 수요점검 및 관리 등 정기적 운영

② **(문제해결형 R&D)** 해양수산생명자원과 첨단바이오기술을 활용하여 기후위기 대응, 유해생물 활용 등 사회문제 해결형 R&D 확대

○ (탄소중립) 해조류를 활용한 바이오 플라스틱 소재개발(~'26), 해양 마이크로바이옴 기반 환경 예측·대응 및 해양정화 생물 기술개발('26~)

- 국내 해역 내 마이크로바이옴\* 탐사·확보를 통해 센서스를 구축하고 해양환경에 따른 미생물 개체수·다양성 등의 정성·정량적 변화 분석

\* 특정환경 내 서식하는 미생물군집의 유전체 정보로, 먹이사슬, 물질순환 등 해양 생태계에 영향을 미치고 있어 해양환경 변화 예측에 활용

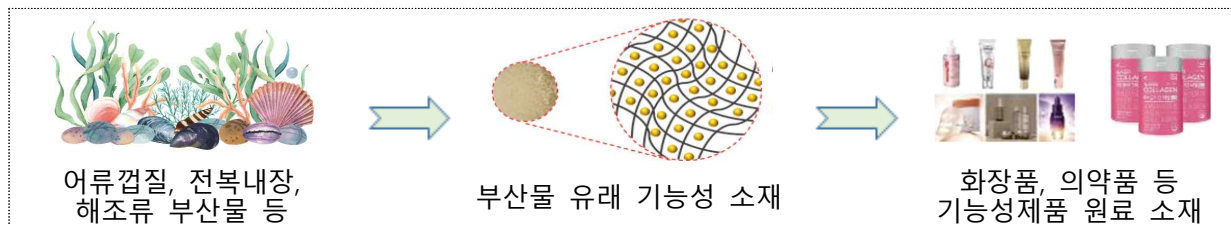
- 해양플라스틱, 유·무기 오염물질 등 오염원 정화 능력이 확인된 해양 생물 발굴 및 현장 적용시험이 가능한 Test-bed 조성 등 상용화 추진

○ (수산부산물) 폐기물로 버려지는 수산부산물을 활용하여 화장품·기능성 식품 등에 적용 가능한 해양바이오 소재화(~'27)

- 활용 대상 부산물\*을 기반으로 기능성 소재에 대한 유효성분을 분석·평가하고 대량생산 제조공정 확립 및 표준화 기술개발

\* 원료로 대량확보가 가능한 어류부산물(연어, 광어 가공부산물), 해조류·미세조류(다시마, 스피룰리나 등), 패류(전복·소라 내장 등), 기타(멍게 등)부산물 등 13종 대상

#### <해양수산부산물의 바이오 소재화>



○ (유해생물 활용) 갯생이모자반, 갯끈풀 등 미활용 해양생물에 대한 기초연구 결과\*를 바탕으로 기능성을 분석하여('26~) 바이오 소재화 추진

\* ▶ 갯끈풀 : 보습, 주름개선 ▶ 갯생이모자반 : 항염 ▶ 유령멍게 : 항산화, 바이오매스 활용

#### <생태계 유해생물 사례>





◆ 업계 현장 맞춤형 해양수산생명자원 전문인력을 양성하고, 산업 실태 조사 실시, 해양생명자원법 개정 등 정책지원기반 강화

### ① 전문인력 양성 및 대국민 인식제고 확대

① (**전문인력 양성**) 재직자 대상 교육, 전문기관 연계 교육과정 운영 등 산업계 인력난 해소를 위해 해양수산생명자원 전문인력 육성 추진

○ (**현장맞춤형**) 해양바이오기업 재직자를 대상으로 핵심실무 역량 배양 및 기업 성장지원을 위한 현장 맞춤형 실무교육 실시

- 원료·제품화 공정 등에 필요한 활용기술 교육\*을 운영하고('25~), 기술 마케팅 및 투자유치, 국제인증절차 등 기업 성장지원 교육 확대 추진(중장기)

\* 해양생물 유래 추출·분리·정제기술, 유용성 함량 및 생리활성 분석, 공정관리 및 시험분석 장비운영, GMP, HACCP 등 인허가 실무 프로세스 등 교육프로그램 운영

※ 해양바이오산업 실태조사 결과('20) : 현장투입이 가능한 숙련·경력을 갖춘 인력 부족(38.5%), 학력·자격을 갖춘 신규인력 부족(33.3%)

○ (**권역별 특화교육**) 지역별 특화전략\*에 따른 권역별 거점 조성과의 연계하여 지역 기업수요 등을 고려한 특화교육 실시('26~)

\* (중부권) 유용 산업소재 개발·공급 (서남부권) 해조류 기반 소재·제품 (동부권) 의료·헬스케어

○ (**기관연계**) 전문기관 인턴십 프로그램\* 운영 및 해양수산생명자원 교육과정 개설(한국폴리텍대, '26~) 등을 통해 우수 전문인력 확충

\* (대학) 현장실습 과목 개설 (유관연구기관) 시니어 전문가 활용 실무능력 배양프로그램 시행

② (**자원 인식제고**) 해양수산생명자원 가치에 대한 대국민 인식제고를 위해 다양한 전시·홍보 콘텐츠 개발 및 공공교육 확대 추진

○ (**융합형 전시·교육**) 해양교육·문화시설 등과 연계한 순회 전시를 실시 하고('25~), 연구융합형\* 교육, 디지털 전시 등 전시·교육 확대('24~)

\* 해양바이오뱅크, 수장고 투어 등 해양수산생명자원 연구·관리 현장과 연계한 체험 교육

- (공공교육) 공공 교육플랫폼\*을 통해 해양생물 교육 콘텐츠를 제공하는 등 해양수산생명자원 가치에 대한 교육 확대('25~)

\* 해양교육포털(한국해양재단), 국가해양환경 온라인교육센터(해양환경공단), 인재개발 플랫폼(인혁처), 지해로·해양수산사이버교육센터(해수부) 등

## ② 해양수산생명자원 정책기반 강화

### ① (기업지원체계) 해양바이오기업 현안 대응체계를 구축하고 수요기반 정책적 지원을 위해 네트워킹 강화 및 인허가 지원 추진

- (인증지원) 기업의 산업화 진입장벽 해소를 위해 기능성 원료 인정 교육·안내서 보급 등 해양바이오 소재 인·허가 지원체계 마련('24~)

- (정보제공) 국내·외 기술, 산업, 정책 등 정보 동향지 정기 발간, 소재·기술 설명회 개최\* 등 기업 맞춤형 정보제공('25~)

\* 소재·원료 제공-활용 업체 간 매칭 활성화를 위한 '해양바이오 Meet-up Day' 운영 등

- (산업협회) 해양바이오 기업 간 네트워킹을 구축하고, 유관기관 및 타부처의 기업지원 프로그램 연계 컨설팅, 기업홍보 등 역할 강화('25~)

### ② (정책기반) 실태조사를 통해 데이터에 기반한 지원정책을 마련하고, 해양수산생명자원의 체계적 관리를 위한 제도개선 추진

- (실태조사) 국내 해양바이오기업 전수조사를 통해 산업현황 분석 및 데이터기반 정책을 도출하고, 해양바이오 기술수준 진단\* 개선('25~)

\* 산업실태조사 : 해양바이오 산업경쟁력 진단, 산업규모 전망, 기업 경영실적 분석 등

\*\* (현행) 생물자원, 생명현상규명, 신소재개발, 생물공정 (개선안) 해양바이오 식품 가공, 화학제조, 환경 등 기술분류체계 추가 추진

- (제도개선) 유용자원 확보·관리체계 강화\*를 위해 「해양생명자원법」을 개정하고, BBNJ 협정\*\*('23. 채택) 이행을 위한 법제 정비 추진('24~)

\* 경제적·산업적 가치 중심으로 자원 조사, 자원 분양 등 개선안 마련('24)

\*\* (주요의제) 공해 및 심해저 해양유전자원 이익공유, 해양환경영향평가, 구역기반관리수단 등

## VI. 연차별 추진일정

추진과제	세부계획	'24	'25	'26	'27	'28
<b>전략 1. 자원의 조사·확보·관리 고도화</b>						
① 활용가치 중심 자원 조사·확보체계 개선	<b>유용자원 확보</b>					
	법정 기초조사					
	기탁등록기관 활용 자원 효능분석					
	해외거점 활용방안 마련					
	공해자원 확보 및 효능 분석					
	<b>국가 자산화</b>					
	미탐사 해역 등 조사					
	국내 자원현황 파악 협업체계 구축					
	조사장비 공동활용					
② 해양수산생명자원 관리역량 강화	<b>자원관리체계 강화</b>					
	자원 등급부여 체계 개선					
	정보시스템 통합					
	기관 간 협력체계 강화					
	<b>자원관리 인프라 확충</b>					
	자원 분산 저장체계 구축					
	희소자원 관리					
	표본 디지털화					
<b>전략 2. 산업 혁신생태계 조성</b>						
① 유용소재 제공을 위한 해양바이오뱅크 고도화	<b>해양바이오뱅크 확대</b>					
	기능·목적형 뱅크 확대					
	업계 수요조사 및 활용사례 분석					
	뱅크 인프라 확충					
	심해, 갯벌 뱅크 조성					
	<b>해양바이오뱅크 관리강화</b>					
	자원조사를 통한 뱅크소재 확보					
	기초효능 유용소재 확보					
	생물자원은행 국제표준 인증 추진					
	해양바이오데이터센터 구축					
	정보제공 확대					
② 해양바이오기업 성장 사다리 구축	<b>창업 활성화</b>					
	창업기반 조성 지원					
	업계 네트워킹					
	<b>기업 성장지원</b>					
	정책패키지 마련					
	기술거래 사업화					



추진과제	세부계획	'24	'25	'26	'27	'28
	권역별 특성화 거점					
	권역별 인프라 조성					
	권역별 협력체계 구축					
전략 3. 전주기 연구개발 확대						
① 해양바이오 소재 고도화 및 대량생산 기술 확보	소재 고도화					
	산업소재 국산화 기술개발					
	기능성 원료화 제형 기술개발					
	고부가분야 활용 소재 기술개발					
	해양미세조류 대량생산					
	대량생산·표준화 기술개발					
	로드맵 마련					
② 성과 창출·연계형 기술개발	R&D사업 체계					
	해양바이오 투자강화					
	해양바이오 기획협의회 운영					
	문제해결형 R&D					
	해조류 활용 바이오 플라스틱 소재 개발					
	수산부산물 바이오소재화 기술개발					
	유해생물 기능성 분석					
전략 4. 정책지원체계 강화						
① 전문인력 양성 및 대국민 인식제고 확대	해양수산생명자원 전문인력 양성					
	현장맞춤형 교육					
	권역별 특화교육					
	기관연계 교육 개설					
	해양수산생명자원 가치 인식제고					
	융합형 전시·교육					
	공공교육					
② 해양수산생명자원 정책 기반 강화	기업지원체계					
	기업 인증지원					
	정보제공					
	산업협회 역할 강화					
	정책기반					
	실태조사					
	제도개선					