

---

# 해양바이오 산업 신성장 전략

## (2022 ~ 2027)

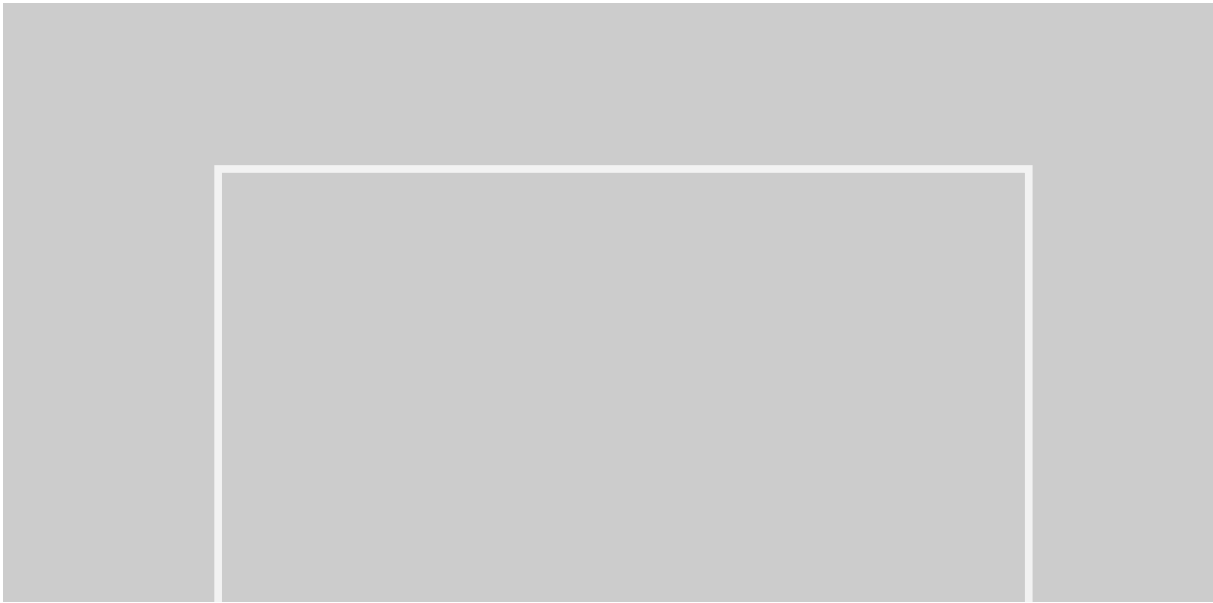
---

2022. 7. 28.

관계부처 합동

# 순서

[요 약]	I
I. 해양바이오 산업 특징 및 현황	1
II. 국내 해양바이오 산업의 성장 제약 요인	4
III. 비전 및 추진전략	6
IV. 세부 추진전략	7
① 해양바이오 핵심기술 개발	7
1. 기초소재 개발 및 고도화	7
2. 대량생산 및 표준화 기술개발	8
3. 상용화 기반 조성을 위한 융·복합 R&D 확대	10
② 산업생태계 조성	14
1. 해양바이오 투자 확대	14
2. 해양바이오 빅데이터 및 산업지원 플랫폼 구축	14
3. 해양생명자원 조사 및 개발 확대	16
4. 권역별 클러스터 및 산업지원 인프라 구축	17
③ 기업 지원체계 구축	20
1. 민간 수요기반 규제혁신	20
2. 전문인력 양성	20
3. 해양바이오 산업협회 설립 및 제도 개선	21
V. 관계부처·기관 협업	22
VI. 추진일정	23



## 요약



## I. 해양바이오 산업 현황 및 문제점

### 가. 해양바이오 산업 현황 및 정책 여건

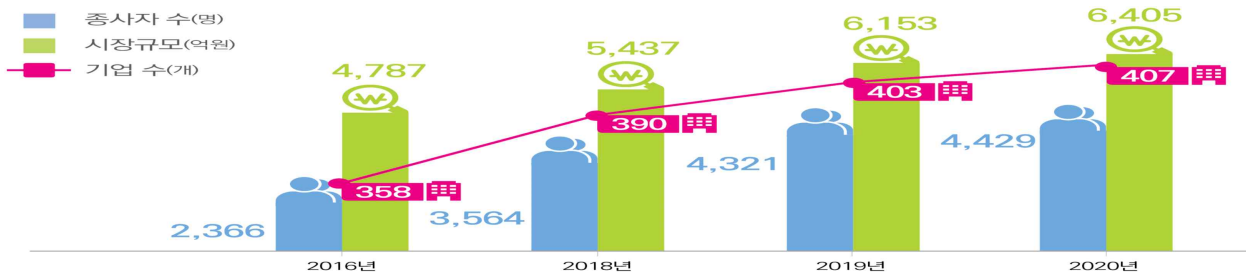
#### [해양바이오 산업의 정의]

해양생명자원에 생명공학기술을 적용하여 생산활동을 하는 산업으로서 **식량, 의약, 에너지, 환경 등 모든 바이오 분야의 소재 및 제품**을 생산(OECD, EC)

- (산업 현황) 세계 해양바이오 시장\*은 '27년 약 11조원 규모로 전망되며, 국내 산업규모는 약 6,400억원('20)으로 연평균 7.6% 성장

\* 글로벌 시장규모 : '20년 기준 약 7.4조원 (Global Industry Analsis, '22)

《 국내 해양바이오시장, 매출액 및 고용현황 》



- (정책 여건) 근거 법령 마련, 전담기관 설립 등 산업화 기반을 마련하였으나, 해양바이오 산업은 태동기로 국가 주도의 정책수립, 투자확대 필요

### 나. 해양바이오 산업의 성장 제약 요인

- (자원확보 역량) 해양생명자원의 접근·이용에 대한 국제규범 강화추세이나, 전용 조사선·인프라 부재로 일부 연근해·대양 등 자원조사 미흡
- (R&D 투자) 해양바이오 R&D 투자는 타 분야에 비해 미흡\*하여 선진국 대비 기술수준이 낮으며\*\*, 첨단기술 도입 등 유망분야 투자 부족

\* 전체 바이오 R&D 투자규모(2조185억원) 대비 **해양분야 4%**에 불과(764억원)

\*\* 세계 주요국 해양바이오 기술수준 : 미국(100), 일본(84), 중국(76.4), **한국(74.8)**

- (산업생태계) 기업의 영세성, 기업 지원 플랫폼 및 전문인력 육성 인프라·지원제도 등 미흡으로 선순환 구조 한계

⇒ 해양바이오 산업 육성을 새정부 국정과제에 반영\*하고, 국내 산업 생태계 조성을 위한 산업육성 전략 마련 추진

\* 국정과제 73 「풍요로운 어촌, 활기찬 해양」, 해양바이오 등 신산업 육성

## II. 추진전략 및 과제

### 1 해양바이오 핵심기술 개발



#### [1] 기초소재 개발 및 고도화

- ☐ (기초소재) 해양자원 4천여종 분석을 통해 항암 등 기초소재를 확보하고, 콜라겐 등 주요소재 국산화 개발(∼'26)
- ☐ (유전체 분석) 고부가 제품화를 위한 소재 고도화 및 기업 제공, 해양생물 유전체 정보 확보 및 AI 기반 대사물질 예측기술 개발(24∼)

#### [2] 대량생산 및 표준화 기술 개발

- ☐ (첨단 바이오) 합성생물학\*을 기반으로 소재의 저비용·대량생산 기술을 개발하고, 친환경 배양 플랫폼 및 파운드리 등 상용화 인프라 구축(24∼)
  - \* 생명체의 구성요소(DNA)와 시스템을 AI·로봇기술 등 공학적인 방법을 통해 인공적으로 설계·제작·합성하는 분야
- ☐ (수산부산물) 수산부산물\*의 친환경적 자원화를 위해 해양바이오 소재화 기술개발(22∼) 및 전처리, 규격화, 보관 등 기술개발(24∼)
  - \* 매년 약 150만톤의 수산부산물이 발생하고 있으며, 매립, 소각, 해양배출 등으로 폐기

#### [3] 상용화 기반 조성을 위한 융·복합 R&D 확대

##### 가. 그린바이오\* 융합형 기술 개발

\* 생명공학을 식량, 화장품, 건강기능식품 등의 분야에 응용

- ☐ (고부가 제품) 해양생물의 미생물군집체 분석을 통해 마린 바이오티스 제품을 상용화하고(26) 및 나노기술 등 소재 고부가 제형기술 개발(27)
- ☐ (수산질병·육종) 해양생물 질병 바이러스 분석 및 진단·치료기술을 개발하고(26), 우수 유전형질 발굴을 통해 양식 생산성 제고(22∼)

## 나. 탄소제로 및 기후변화 대응을 위한 화이트바이오\* 기술 개발 확대

\* 에너지, 플라스틱 등 기존 화학산업의 소재를 바이오 기반으로 대체

- (바이오 플라스틱) 수산 부산물·팽생이모자반 등 바이오매스의 안정적 공급이 가능한 해조류를 활용하여 바이오 플라스틱 소재 개발(26)
- (에너지·환경) 심해 고세균을 이용한 바이오수소 생산 기술을 고도화하고(23), 해양정화 생물 개발 및 미생물 활용 해양환경 예측·대응기술 개발(24~)

## 다. 레드바이오\* 산업 활성화를 위한 의약 소재 등 개발 및 인프라 지원

\* 생명공학을 의약품, 의료기기 등 의료 분야에 응용

- (의료분야) 미세조류 독소, 해양포유류 단백질, 극지 미생물을 활용한 의약소재 및 해조류 기반 PDRN\* 등 의약품 소재 개발(24~)
- \* 주로 연어정소에서 추출하며, 세포재생 효능이 있어 관절부위 연골 재생주사 등으로 활용
- (협업·인프라) 융합 연구를 위한 '해양바이오 의료·헬스케어 연구센터'를 설립하고, 천연물질 발굴 및 혁신소재 개발을 위한 관계기관 협업(23~)

## 2

## 산업생태계 조성

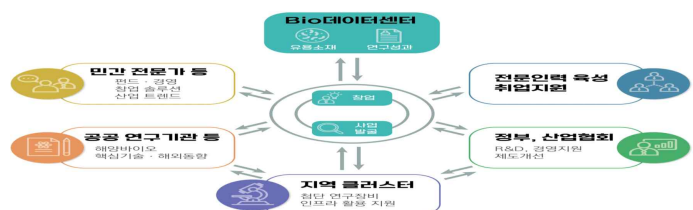
### (1) 해양바이오 투자 확대

- (R&D 투자) 국내 해양바이오 기술을 선진국의 80% 수준으로 확보하기 위해 산업계 수요를 반영한 핵심기술 R&D에 집중 투자
- (펀드) 해양바이오 기업이 영세하고 산업화까지 장기간 소요됨\*에 따라 정부·민간 매칭펀드를 조성하여 우수기술 보유기업 등에 자금 지원

\* 매출액 20억원 미만 업체가 33%, 제품화까지 의약품은 10년이상, 건강기능식품은 5년이상 소요

### (2) 해양바이오 빅데이터 및 산업지원 플랫폼 구축

- (빅데이터) 기초소재 DB 확대, 연구성과 집적 등 '해양바이오 데이터센터'를 구축하여 「국가 바이오 데이터 스테이션」(범부처)에 연계
- (스마트 플랫폼) 기업에 투자·경영 자문 및 연구성과 제공(On-Line), 첨단 바이오 장비 공동 활용(Off-Line) 등 혁신 플랫폼 구축(22~)



《 스마트 해양바이오 플랫폼(안) 》

### (3) 해양생명자원 조사 및 개발 확대

- (자원 확보) 「공해·EEZ 해양생명자원조사 계획」 수립, 해외자원 확보 거점 확대(5개→10개)등을 통해 해양생명자원 확보 강화
- (인프라 확충) 자원조사 전용선 건조를 추진하고, 기관 협력을 통한 연근해·EEZ·공해 자원조사 및 공동활용\* 방안 마련('23~)

\* 유관기관 보유 선박에 맞춰 해역별 역할을 분담하는 '조사선 공동활용시스템' 개발·운영

### (4) 권역별 해양바이오 클러스터 및 인프라 구축

- (클러스터 조성) 현재 지역별로 형성 과정에 있는 산업생태계 특성을 고려하여 권역별 해양바이오 특성화 거점\* 조성('22~)
  - 권역별 해양바이오 거점을 연구개발, 제조·생산, 산업화 등 각 공정 간의 시너지 창출이 가능한 클러스터로 육성(중장기)

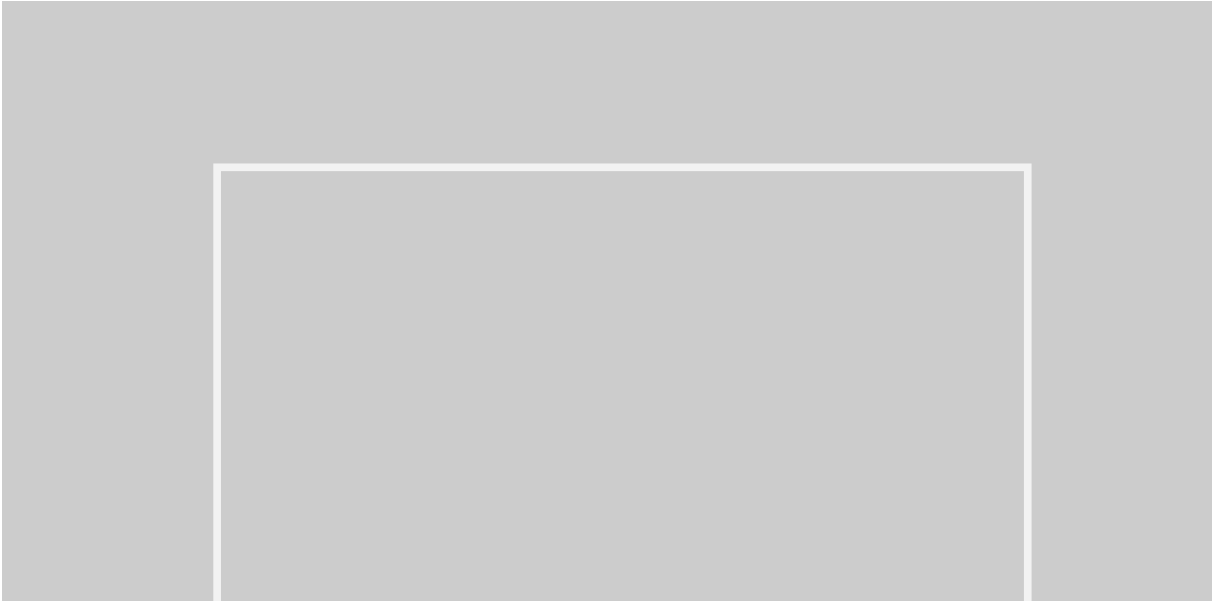
\* (중부권) 유용 산업소재, (서남해권) 해조류 기반, (동해권) 의료헬스, (남해권) 기초소재 대량생산



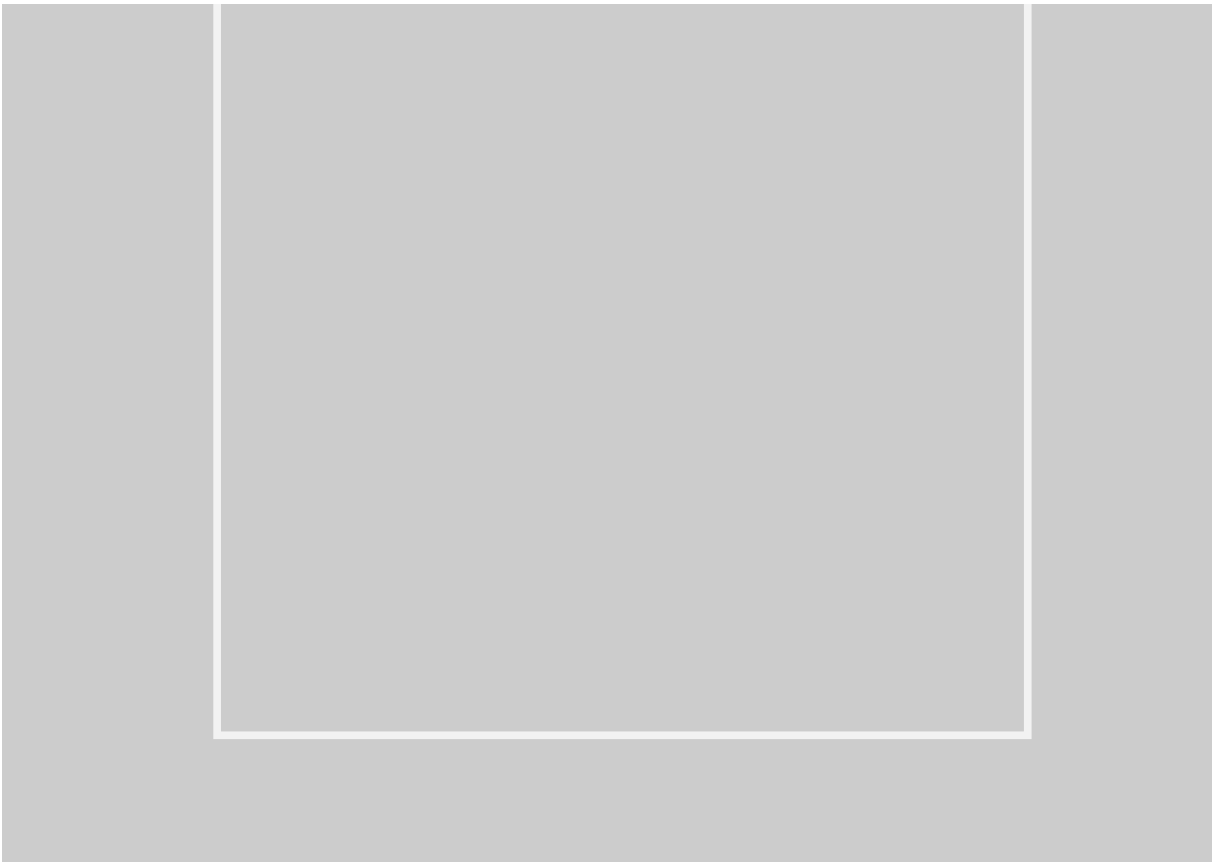
- (인프라) 산업화 지원센터, GMP 생산시설 등 구축으로 창업·보육, 연구·인증, 대량생산 등 산업화 전주기 지원(~'27)

## 3 기업 지원체계 구축

- (규제혁신) 규제개선 TF를 운영하여 민간 주도로 규제를 발굴하고, 기술·규제 간 정합성 검토, 신소재 인증 기준 등 상용화 단계별 규제정비
- (전문인력) 「해양바이오 인력양성센터(가칭)」 설립 및 전문 교육과정 개설('26, 한국폴리텍大)을 통해 산업계 수요 맞춤형 전문인력 육성
- (제도개선) 「해양바이오산업협회」 설립('22), 산업 실태조사를 통한 맞춤형 지원방안 마련, 해양생명자원법 개정 등 기업 지원 확대



החל



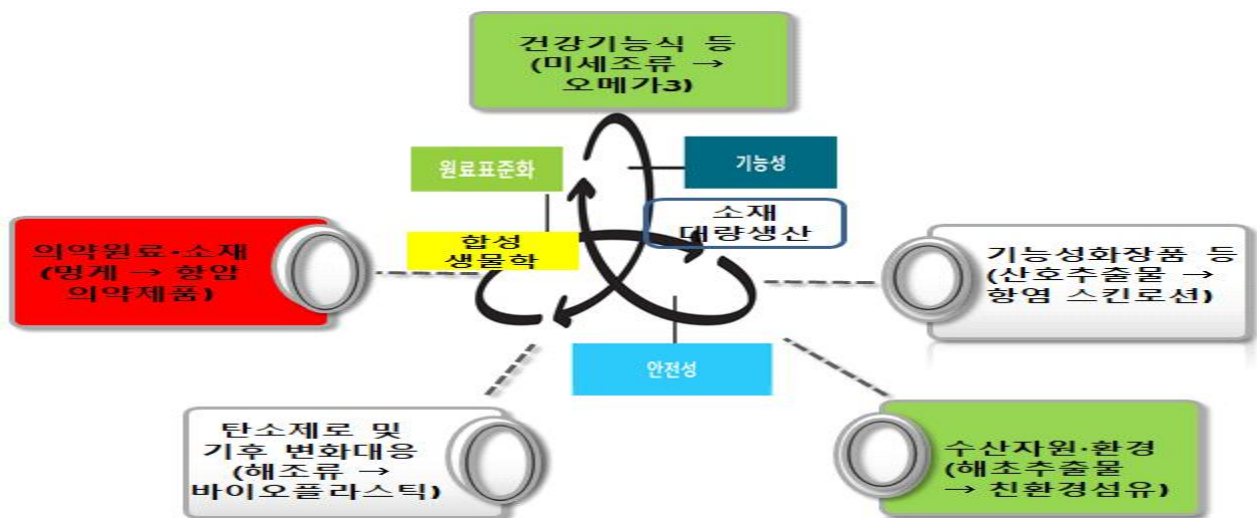


# I. 해양바이오 산업 특징 및 현황

## 1 해양바이오 산업 특징

- 해양생명자원에 생명공학 및 기술을 적용하여 생산 활동을 하는 산업으로서 식량, 화장품, 의약, 양식, 에너지 및 환경 등 바이오 모든 분야의 소재 및 제품을 생산(OECD, EC)
- 해양생명자원은 극한의 온도, 빛, 높은 압력 등 환경에 적응해 진화하는 과정에서 특이한 생물학적·유전적 다양성을 보유하여 미래 자원으로 활용
  - \* 육상자원의 탐사·개발은 상당부분 완료됨에 따라 글로벌 기업들은 해양생물의 기초 효능을 활용하여 새로운 바이오소재 개발 추진
  - \*\* 해양바이오 소재를 통한 항생·항암물질 등의 개발 성공률은 타 소재의 4배(Royal society of Chemistry, '21)

《 해양바이오자원의 활용 》



- 해양바이오 산업은 자원의 약 1% 정도만 개발되었으며, 연간 10%(국내 7.6%)의 빠른 성장률<sup>1)</sup>을 보이고 있는 성장 잠재력\*이 매우 큰 산업
- 폐기물로 처리되는 수산부산물, 1차 가공 중심의 수산자원을 고부가가치화하고, 환경·에너지 문제 해결을 위한 대안으로 부각
  - \* 해양생물은 年 26조\$의 경제적 가치를 보유한 것으로 추정('15, 생명공학백서, 과기부)

1) Blue biotechnology(2018): opportunities and challenges of a fast-growing sector

## 가. 해양바이오 산업 현황 및 전망

□ (세계) 2020년 세계 해양바이오 시장규모는 57억\$(6조8천억원) 규모

○ '27년 세계 해양바이오 시장은 약 11조원 규모에 도달할 것으로 전망  
(Global Industry Analysis, '22)

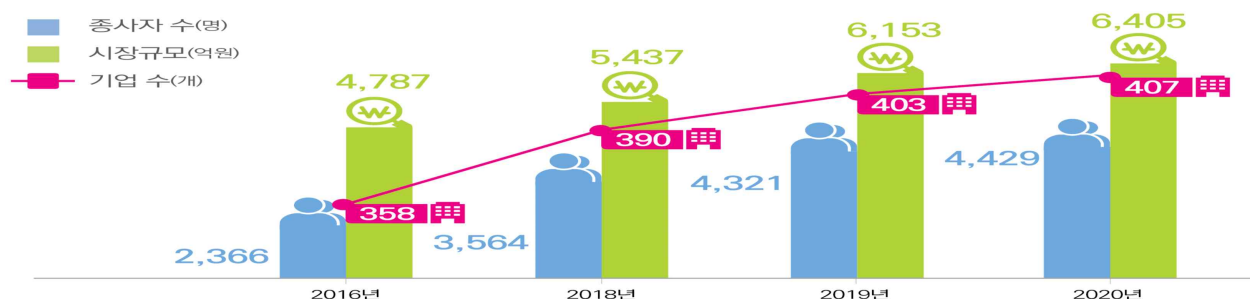
○ 미국, EU 등 주요국은 국가적 전략계획 수립 및 R&D를 확대하고, 글로벌 시장 선점을 위해 인프라(바이오 파운드리) 확대

\* EU는 해양바이오 산업이 청색 경제(Blue Economy)의 핵심이 될 것이며, OECD (Marine biotechnology, '17)는 글로벌 문제 해결과 경제성장의 원동력이 될 것으로 전망

□ (국내) R&D·제도적 기반 확대 등을 통해 해양바이오산업 발전기반 조성

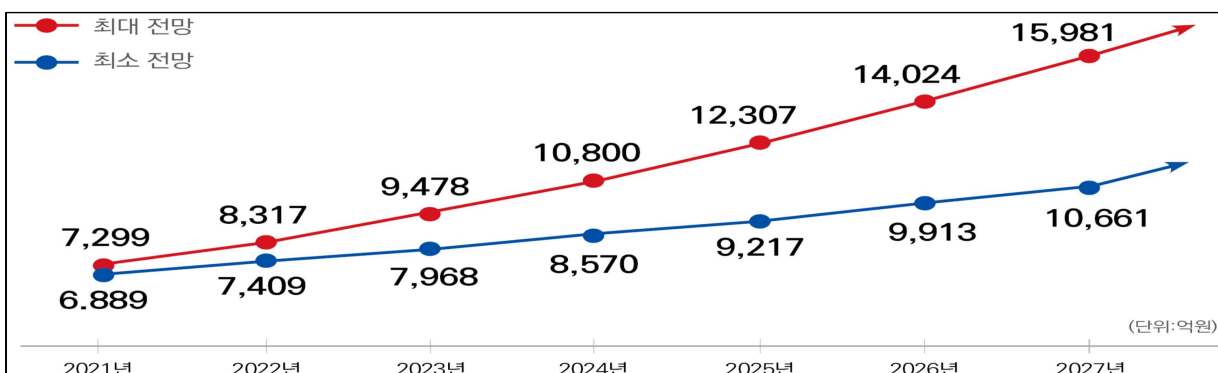
○ 국내 해양바이오산업 규모는 6,405억원('20)으로 연평균 7.6% 성장 하였으며, 기술수준도 선진국의 74.8% 수준('08년 55%)에 도달

《 국내 해양바이오시장, 매출액 및 고용현황 》



○ '27년 국내 해양바이오시장 규모는 약 1조 600억원~1조 6,000억원<sup>2)</sup> 성장 전망

《 국내 해양바이오시장 규모 전망 》



2) 국내 해양바이오시장 연평균 성장률(7.6%) 또는 전 세계 바이오시장 연평균 성장률(14%) 고려

## 나. 국내 정책여건

- 국가 신성장동력으로 육성하기 위해 근거 법령 마련, 전담기관 설립 등 해양바이오 산업화 기반 마련
  - 자원의 확보·관리·이용을 위한 ‘해양생명자원법’ 제정(‘12) 및 해양바이오 소재 개발 등을 위한 국립해양생물자원관 설립(‘15)
  - 핵심기술 개발 및 기업지원을 위해 ‘해양수산 생명자원 관리 기본계획(‘19)’ 및 ‘글로벌 해양바이오 시장 선점전략(‘21)’ 등 마련
- 다만, 국내 해양바이오 산업은 아직 태동기 단계로, 산업 저변 확대를 위해서는 국가 주도의 정책수립, 투자확대 등 건인 필요





\* 국내 기업들은 해양자원 확보, 원료물질 표준화 및 대량생산, 인프라 구축 등 지원 희망

⇒ 해양바이오 산업 육성을 윤석열 정부 국정과제에 반영\*하고, 국내 산업생태계 조성을 위한 산업육성 전략 마련 추진

\* 국정과제 73 「풍요로운 어촌, 활기찬 해양」, 해양바이오 등 신산업 육성

### 주요 국가별 해양바이오 연구개발 정책현황

◇ 주요 선진국은 국가차원에서 해양바이오 분야 기술선점 및 시장선도를 위한 전략을 수립하고 바이오경제 혁신 추진 중

 미국	<b>① “바이오경제 및 의료보건 혁신”</b> ⇒ 연구개발 예산 최우선 분야로 바이오 선정 <b>② 해양바이오는 포괄적 지원</b> ⇒ 현안문제 해결을 위한 투자 전환
 EU	<b>① “블루바이오 경제”</b> ⇒ 해양생물자원을 미래 흥미로운 혁신분야로 정의 <b>② “과학기술(COST) Action Ocean4Biotech”</b> ⇒ 해양생명공학을 위한 유럽의 학제간 협력체계 구축
 일본	<b>① “바이오전략 2020”</b> ⇒ 글로벌 최첨단 바이오경제사회 실현 <b>② “해양연구개발기구(JAMSTEC)”</b> ⇒ 해양관련 연구활동 총괄 ▶ 해양 유래 식량, 의료, 화장품, 산업 소재의 응용개발에 중점 연구
 중국	<b>① “해양과학 및 기술개발 로드맵 2050”</b> ⇒ 과학기술에 기반한 해양이용 전략마련 <b>② “해양바이오회약산업 클러스터”</b> ⇒ 중국 전략적 신산업으로 해양경제 경쟁력 제고

## Ⅱ. 국내 해양바이오 산업의 성장 제약 요인

### 1 해양생명자원 확보 역량 부족

- (국제 규제) '17년 발효된 「나고야 의정서」 및 「BBNJ」 협정에 따라 연근해(EEZ) 및 공해상 해양바이오 자원의 접근·이용에 대한 제한 강화

\* 우리나라의 경우 산업 등에 활용되는 해양생명자원 70%를 수입에 의존

- (역량 한계) 전용 조사선·인프라 부재 및 대양 조사선의 탐사일정 부족\* 등으로 일부 연근해·EEZ 및 태평양 등 해역은 자원조사 실시가 전무

- 국립해양생물자원관·KIOST 등 자원 확보율은 60% 수준에 불과

\* 한국해양과학기술연구원 연구선 해양생물자원 탐사 : 이사부호 33일(10.4%), 온누리호 37일(21%)

### 2 핵심기술 개발을 위한 전략적 지원 부족

- (R&D) 해양바이오시장 높은 잠재력에도 불구하고, R&D 투자는 전체 바이오산업 분야에 비해 상대적으로 미흡

- 이에 따라 해양바이오 기술수준은 선진국 대비 '17년 78.6%이었으나 '20년에는 74.8%로 저하\*되어 중국보다 낮은 수준\*\*으로 평가

\* 바이오 전체 기술수준은 투자확대에 따라 '17년 77.4%에서 '21년 78.6%로 상승

\*\* 주요국 기술수준은 미국(100), 일본(84.0), 중국(76.4), **한국(74.8)** 순이며, 우리나라는 고부가가치 물질 대량생산 공정기술 개발 미비, 유전체 분석 연구 미흡 등으로 분석

《 바이오산업 R&D 투자규모(억원)\* 》

구분	2016	2017	2018	2019	2020	연평균
전체	14,118	14,974	16,974	18,397	20,185	9.5% ↑
해양 (전체대비)	734 (5%)	839 (6%)	873 (5%)	856 (5%)	764 (4%)	0.75% ↑

\* 산업부 국내바이오산업실태조사, 2021

□ (투자) 바이오 핵심기술 및 인프라 보유 기업들의 유입과 소재개발·산업화 지원 미흡

- BT를 활용한 기초·원천기술 개발이 미흡하고, 합성생물학, 바이오 파운드리(biofoundry) 등 첨단기술\* 도입을 위한 투자 부족

\* 마이크로바이옴, 해양유전체 분석, 합성생물학, 바이오파운드리, 바이오레미네이션

《 부처별 바이오 인프라 등 투자 현황(백만원) 》

구분	총계	과기부	교육부	농식품부	산업부	복지부	해수부	환경부
2020	2,832,210 (100%)	1,349,502 (48%)	234,226 (8%)	181,173 (6%)	234,360 (8%)	648,537 (23%)	77,639 (3%)	64,999 (2%)
2021	3,339,958 (100%)	1,529,900 (46%)	313,182 (9%)	188,670 (6%)	287,246 (9%)	784,425 (23%)	106,726 (3%)	82,980 (2%)

- 해양바이오 산업은 투자회수에 장시간이 소요\*되며, 리스크가 커 초기단계에서는 정부·공공기관 주도의 투자 확대 필요

\* 카리브해 멍게 'Ecteinascidia turbinata'에서부터 항종양성 물질(trabectedin)을 발견하여 제품을 생산하는 데까지 약 20년이 소요

### 3 선순환 산업생태계 조성 미흡

□ (산업 구조) 기업들의 연평균 매출액은 13.6억원, 평균 종사자는 7.6명으로 매우 영세하여 선순환 구조 한계

- 장기간·대규모 투자가 필요한 해양바이오 산업 투자 생태계 미 형성으로 원천기술 개발이 사업화 단계까지 연계 미흡
- 기업의 창의적인 기술개발, 창업 등을 지원할 수 있는 플랫폼과 대량생산 기술·인프라의 부족으로 상용화 확대\*에 어려움

\* 해양바이오 기업 57%는 소재 대량생산 미흡을 상용화 장애요인으로 지적, 非 해양바이오 기업의 42%는 해양분야 진출을 위해 소재 대량생산 요청

□ (인력·제도) 해양바이오 산업의 전문인력 육성 인프라·지원제도 미흡으로 지속적인 인력부족\* 발생

- 소재 개발·제품 상용화 단계에서 규제 개선에 대한 체계적 검토 미흡 및 효율적 지원을 위한 제도적 근거 미흡

\* 현장투입이 가능한 전문인력 부족(38.5%), 학력·자격을 갖춘 신규인력 부족(33.3%) ('20년 해양바이오 산업 실태조사)

### Ⅲ. 비전 및 추진전략

#### 비 전

**첨단 해양바이오 산업으로 미래 발전의 혁신동력 구현**

#### 목 표

- ◆ 국내 해양바이오 산업 시장 규모(억원) : ('20) 6,400 ⇒ ('27) 1조 2,000
- ◆ 국내 해양바이오 산업 고용 규모(명) : ('20) 4,400 ⇒ ('27) 13,000
- ◆ 해양바이오 소재 국산화(%) : ('20) 30 ⇒ ('27) 50

#### 추진전략

#### 주요과제

#### 핵심기술

- 기초소재 개발 및 고도화
- 해양생명자원 유전체 분석 확대
- 합성생물학 등 첨단 바이오 기술을 통한 대량생산·표준화
- 해양수산 부산물을 활용한 유용소재 기술개발
- 그린바이오 융합형 기술개발
- 화이트 바이오 기술개발 확대
- 레드바이오 소재개발

#### 산업생태계

- 해양바이오 투자 확대
- 해양바이오 빅데이터 및 산업지원 플랫폼 구축
- 해양생명자원 조사 및 개발 확대
- 권역별 클러스터 및 산업지원 인프라 구축

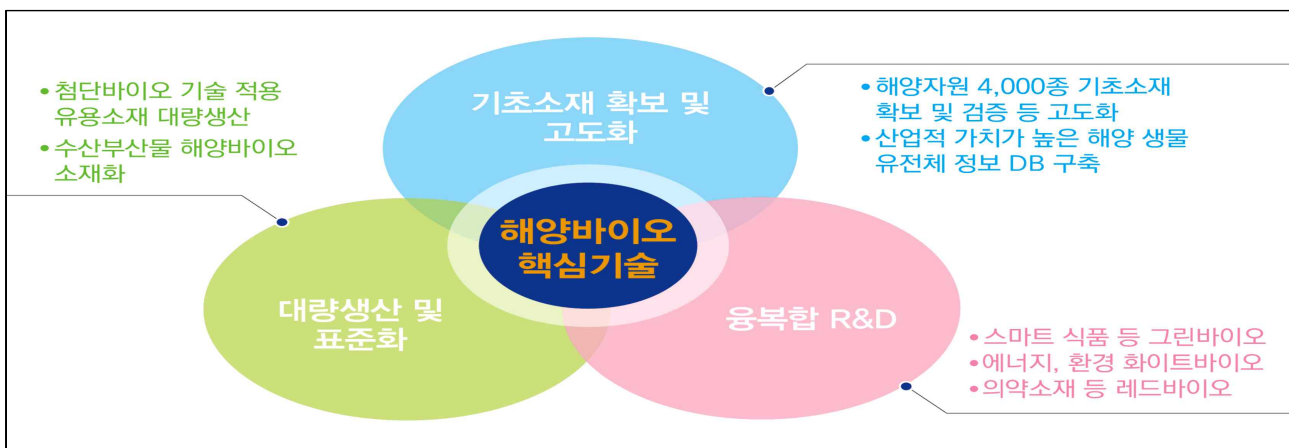
#### 기업 지원체계

- 기업 수요 기반 규제혁신
- 해양바이오 전문인력 육성
- 해양바이오 산업협회 설립 및 제도개선

## IV. 세부 추진전략

### 1 해양바이오 핵심기술 개발

- ◆ 바이오 산업은 우수한 R&D가 시장에서 성공으로 연결되는 과학·기술 집약적 산업이며, R&D 과정 전체가 상용화·창업 등 경제 효과 창출
- ◆ 기술의 중요성, 산업적 성장 가능성, 국내외 투자 동향 등을 토대로 3대 핵심분야 기술 집중 투자



#### (1) 기초소재 개발 및 고도화

- (기초 소재) 심해저 자원·미생물 등 해양생명자원 확보 및 해양바이오 산업화를 위해 기초소재 개발
  - 연근해·심해 해양자원 4,000여종에 대한 분석을 통해 항바이러스, 항암 등 기초 소재 확보('21~'25)
    - 항암, 항균, 항산화, 항염증, 항바이러스 등 5개 분야별 효능 분석을 실시하고, 유전자원 확보
  - 콜라겐 등 70% 이상을 해외 수입에 의존하는 소재\*의 국산화 기술 개발('22~'26)

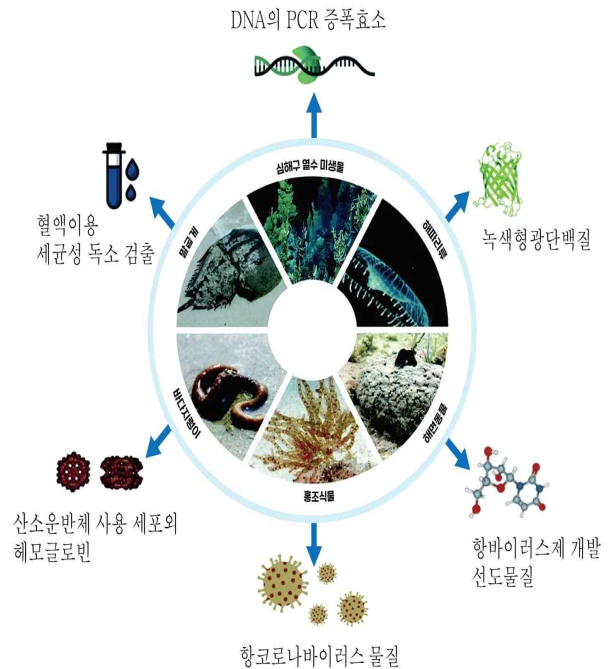
\* 수입 대체효과를 최대화할 수 있도록 경제성 및 원료의 국내 확보 가능성 등을 기준으로 베타-글루칸, 알긴산, 피코시아닌, 포르피린, 잔토피, 콜라겐 6종 선정



- (소재 고도화) 기업들이 의약 등 고부가가치 제품으로 개발할 수 있도록 유용소재의 안전·표준성을 확보하여 산업계에 자원 제공 ('23~'25)

- 화장품, 항생제 등 기능성 제품 개발 지원을 위해 해양바이오뱅크<sup>3)</sup>를 확대\*하고, 나노 등 첨단기술을 접목한 소재 고도화

\* ('22) 화장품(미백, 주름 개선) ⇨ ('24) 항생제(병원성 세균) ⇨ ('25) 대사질환 (당뇨, 비만)



- (유전체 분석) 유용 소재 함량을 높이거나 대량생산을 위해 합성생물학\*, 유전자 재조합 기술을 적용할 수 있도록 유전체 분석 확대

- 산업적 가치가 높은 해양생물 유전체 정보 확보('22. 231종 → '27. 530종) 및 AI 기반 대사물질 예측기술 개발 추진('24~)

\* 합성생물학 : 생명체의 구성요소(DNA)와 시스템을 AI·로봇기술 등 공학적인 방법을 통해 인공적으로 설계·제작·합성하는 분야

## [2] 대량생산 및 표준화 기술개발

- 해양생물자원의 상용화 촉진을 위해 합성생물학, 미세조류 대량배양 등 소재의 대량생산 기술을 연구·확보하고, 'Test Bed' 조성

### 《 해양바이오 소재의 상용화 과정 》



- 3) 해양생명자원에서부터 산업화가 가능한 유용소재를 발굴하고, 분양 및 정보제공 등을 위한 해양바이오 산업 지원 인프라



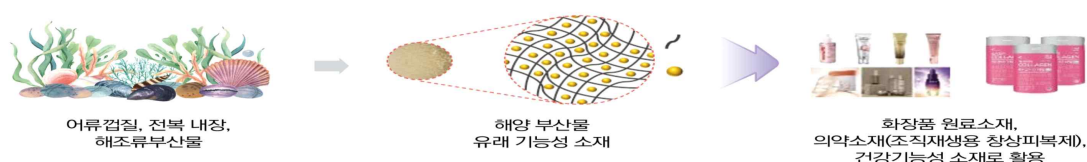
- (합성 생물학) 생리적·구조적 특이성을 보유하고, 의약소재 등 고부가가치화 가능성이 있는 소재의 합성생물학 기반 대량생산 기술 개발('24~)
  - 해양동식물의 유전체 대사물질 등 소재 생산 대량화·저 비용화\* 실현
  - \* 해양바이오 자원은 구조·기능면에서 독특한 특징을 가지고 있으며, 최근 DNA-Sequence 기술 발달과 유전체학의 급성장으로 신소재 개발 및 대량화 가능성 확대
  - 조기성과 창출을 위해 한국해양과학기술원 등 공공기관 중심 R&D\* 추진
  - \* 해양미생물 세포공장 및 해양생물 맞춤 유전자가위 기술개발 등 추진('24~)
- (대량배양) 마이크로바이옴\*·미세조류를 경제적·친환경적(CO<sub>2</sub>저감)으로 대량 배양할 수 있는 기술 개발\*('24~)
  - (배양 플랫폼) 마이크로바이옴 배양 시 발생하는 CO<sub>2</sub>를 이용, 미세조류를 배양하는 친환경 Hybrid 배양(연 10톤 생산) 플랫폼 구축\*\*
  - (Test bed) 경제적·친환경적 특성을 보유한 소재를 산업화 수준으로 적용하기 위한 인프라 구축 및 파운드리 조성(산업계 협업)
  - \* 미생물 군집(microbiota)과 유전체(genome)의 합성어로 미생물 군 및 관련 유전정보의 총체
  - \*\* 마이크로바이옴·미세조류 친환경 Hybrid 대량배양 기획연구 실시('22)→연구개발('24~)

《 해양생명자원별 대량생산 기술 확보 방안 》

해양생물 증식·배양	양식, 미세조류, 미생물 배양
수산 부산물	수산양식, 가공 등 생산되는 부산물
조직·세포배양	조직·세포배양 대량배양
합성 생명공학, 파운드리	유전체 분석, 기능 성분 생합성 경로 이용

- 수산부산물의 친환경적 자원화를 위해 '수산부산물 재활용법' 시행('22.7~) 및 해양바이오 소재화 기술 개발 추진
- 수산부산물\*에 대한 위생관리 기준·저온 유통체계를 마련하고, 화장품·기능성 식품 등 고부가가치 해양바이오 소재화('22~'27)
  - \* 매년 약 150만톤의 수산부산물이 발생하고 있으며, 매립, 소각, 해양 배출 등으로 폐기됨에 따라 환경오염 발생 및 업계 비용부담 등 사회적·경제적 부담 증가

《 해양수산부산물의 바이오 소재화 》



- '27년까지 약 5만톤(13개 종류)의 수산부산물을 바이오 소재로 개발\*
  - \* 수산부산물의 해양바이오 자원화는 원료의 대량공급, 부산물의 위생과 안전성 확보 및 공정별 분리배출이 가능한 인증된 가공시설의 부산물 우선 활용
- 수산부산물의 전처리, 원료표준·규격화, 보관 등의 기술개발을 위한 R&D를 통해 자원화 확대('24~)

### **(3) 상용화 기반 조성을 위한 융·복합 R&D 확대**

#### **가. 그린바이오 융합형 기술 개발**

- (고부가 제품) 해양바이오 소재의 효능규명, 표준화, 대량생산 기술 개발과 시험인증 등을 통해 상용화 지원
  - 해양생물의 미생물 군집체(마이크로바이옴)를 분석하여 생명자원의 건강·질병과의 연관성 검증 및 유용한 미생물 활용 기술 개발
    - 마린 바이오텍스 제품\*의 상용화를 통한 친환경적·생물학적 양식 유도 및 생산량 증대('21~'26)
      - \* 질병 내성 등을 가진 어류 등 해양생물 장내의 마이크로바이옴(미생물군집)을 동일 개체 간 비교·분석하여 제품 개발
  - 해양바이오 소재에 첨단 나노기술, 3D 프린팅 등 고부가 제형기술 개발·적용으로 화장품, 건강기능성 식품 등에 활용 촉진('23~'27)
- (수산 질병) 해양 동식물 질병의 바이러스 분석 및 진단·치료기술 개발
  - 해양 질병을 유발하는 바이러스 분석을 통해 DB를 구축하고 위해성 평가 및 진단·치료(항바이러스 소재) 등 기술\* 확보(~'26)
    - 해양생물(넙치, 조피볼락, 참돔 등)에 대한 고효율 백신\*\* 및 포르말린 대체 천연물 소재의 수산용 구충제 개발(~'26)
      - \* Big data 기반 해양환경내 감염성 바이러스 진단·치료 및 제어기술 개발('21~'26)
      - \*\* 어종별 백신 접종 프로그램 개발('20~'23) 및 천연물 유래 스쿠티카병 치료제 개발('22~'26)

- 적조유발 플랑크톤 성장을 억제할 수 있는 마이크로바이옴 개발을 통해 적조 구제물질 개발(‘24~)
- 패류에서 마비성 독소를 추출하고, 대량생산 기술을 확보하여 친환경 농·수산 살·구충제 개발(‘24~)
- (디지털 육종) 주요 해양동식물 유전체 DB 확보 및 우수 유전형질 발굴을 통해 우수 종자개발 및 양식 생산성 확대
- 넙치·연어 등 양식어류의 품종 개량기간 단축(4.5년→1.5년)을 위한 디지털 육종기술 개발(‘22~)

## 나. 탄소제로 및 기후변화 대응을 위한 화이트바이오 기술 개발 확대

- (바이오 플라스틱) 수산부산물 등 바이오매스의 안정적 공급이 가능한 해조류를 활용한 바이오 플라스틱 소재개발 추진(‘22~’26)
- 중국에서 유입되어 양식장 피해 및 생태계를 교란하는 팽생이모자반 등의 해조류를 원료로 활용함으로써 저비용으로 환경문제 개선
- \* 다시마 등 갈조류 기반 플라스틱 소재의 예상 원가는 \$0.37~0.51/kg으로 육상계보다 저렴
- \* 옥수수 등 육상 바이오자원 기반의 바이오 플라스틱을 개발중이나 경제성이 낮고(석유계 플라스틱의 2~3배), 식량부족 등의 문제와 연계

### < 해조류 바이오매스 · 육상계 바이오매스 장단점 비교 >

	해조류(갈조류)	육상계 바이오매스
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원료의 안정적 공급이 가능하여 <u>경제적 비교우위</u> 확보 가능(팽생이모자반, 부산물 등 활용 가능)</li> <li>• 대사저해물질 제거공정이 불필요하여 <u>공정비용이 육상계 대비 저렴</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관련 연구개발 및 <u>상용화가 활발히</u> 이뤄지고 있어 기술적 기반 및 <u>인프라가 상대적으로 우수</u></li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해조류 등 원료에 대한 탈염, 건조 등 전처리 필요</li> <li>• 현재 해조류 바이오매스 <u>활용 기술이 미흡</u>하여 연구 개발 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제한된 경작지, 수확주기 등으로 인해 <u>원물의 대량공급 한계</u></li> <li>• <u>식량자원 활용</u>에 따른 윤리적 문제 및 전처리 공정에 많은 비용 발생</li> </ul>

□ (바이오 에너지) 심해 열수구 해양 고세균의 대량생산을 통한 바이오 수소 생산기술 개선 및 실증플랜트 고도화('21~'23, 50톤)

- 고순도\* (99.99%) 수소의 대량생산 기반을 마련하고, 수소 연료전지 발전 연계 및 유기성폐자원 등으로 원료가스의 다각적 이용 추진\*\*

\* kg당 4,400원대('23)의 제조원가를 '30년까지 2,800원대로 낮추어 상용화 실시 목표

\*\* 산업부생가스를 고세균을 통해 해양바이오 가스화를 실시하고 있으나 향후 농축수산물 쓰레기 등에서 발생하는 가스를 원료가스로 활용 추진

- C1 가스(일산화탄소, 이산화탄소, 메탄 등)를 알콜, 유기산 등 산업소재로 전환할 수 있는 바이오 촉매 개발 및 상용화('23~)

□ (바이오 환경) 유류 오염 등에 대한 해양정화 생물 개발·DB 구축 및 마이크로바이옴 분석을 통한 해양환경 감시·대응기술 개발('24~)

- 해양플라스틱, 유기·무기 오염물질 등 오염원 정화 능력이 확인된 해양생물\*의 상용화를 위해 현장 적용시험이 가능한 Test-bed 조성

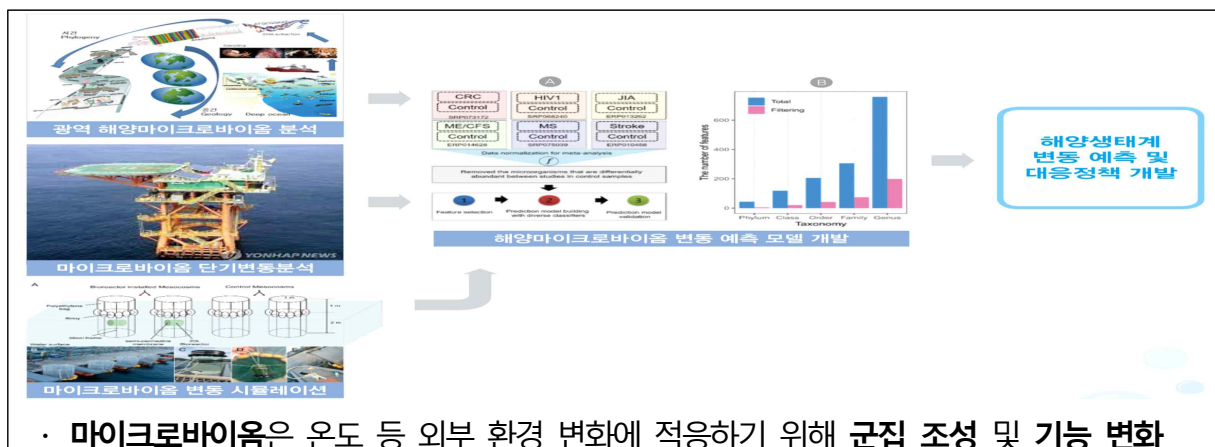
\* '노보스핑고비움 펜타로마티보란스' 등 유류 성분 분해 미생물 5개 특허 보유(KIOST)

- 해양환경 마이크로바이옴 변동 연구를 통해 기후변화 대비 해양 생태계 변화 감시·예측·대응기술 개발('24~)

- 실시간 마이크로바이옴 관측 기술개발, 동·서·남해 및 극지 마이크로 바이옴 변동 분석을 통해 기후변화 예측 모델 개발·활용 추진

\* 해양마이크로바이옴 변동은 먹이사슬, 물질순환 등 해양생태계에 전반적인 영향을 미치고 있어 이를 통해 해양생태계 변화 예측 및 대응 정책 개발 활용

< 마이크로바이옴을 통한 해양환경변화 예측 >



## 다. 레드바이오 산업 활성화를 위한 의약 소재 등 개발 및 인프라 지원

□ (의약소재) 유효성이 확인되어 사업화 가능성이 높은 자원에 나노 등 첨단기술을 접목하여 의약소재로 활용 촉진

○ 미세조류 독소를 활용, 마비성 독소 기반 진통제 소재 개발\*('24~)

\* 현재 우리나라는 세계 최고수준의 미세조류(와편모조류) 독소 생산 기술을 보유하고 있으며, 동 소재를 통한 진통제 개발은 향후 마약성 진통제의 대체 약품으로 활용 가능

○ 고래 등 해양포유류 단백질 기능분석 및 나노기술, 합성생물학 등 첨단기술 융합을 통해 비알콜성 지방간염·바이러스성 감염 치료소재 개발\*(24~)

\* 유용한 해양 단백질 추출기술이전('17~'22, 4건)을 실시하고, 안정화고도화된 의약 소재 개발

○ 극한 환경(남·북극, 심해저)에 서식하는 미생물 등의 유전물질을 활용한 항생제 개발 및 항치매 치료제\* 개발('20~'24)

\* 극지연구소에서 제약회사 및 학계 등과 공동연구를 통해 임상시험용 신약 개발

□ (의료기기) 해조류 등으로부터 유용소재 추출 및 대량생산·표준화 기술을 통해 안전성과 경제성이 높은 의료기기 등 소재 개발

○ 해조류로부터 세포재생에 효능이 있는 PDRN\*을 추출하여 이를 활용한 조직재생용 의약품(피부재생용 패치, 관절주사제 등) 소재개발\*\*('24~)

\* 주로 연어정소에서 추출하여 관절부위 연골 재생주사 등으로 활용(대표제품 : (주)파마리서치 콘쥘란)

\*\* 미활용되는 해조류 부산물 등에서 PDRN을 추출하여 사업화할 경우 어촌소득 확대에 기여 가능

○ 홍합 추출 접착단백질을 활용한 고강도 뼈 충전재 개발<sup>4)</sup>(~'22)하고, 해조류 기반 암진단용 근적외선 조영제 및 영상진단기기 기술 확보('22)

□ (협업·인프라) 심해 등 극한 환경 속 생명자원에서부터 新 천연물질 발굴 및 혁신 바이오소재 개발을 위해 보건복지부 공동 R&D 추진 등 협업\*('23~'27)

○ 해양생명자원의 레드바이오 산업화를 위해 의료·제약 등의 분야와 융복합 연구를 위한 '해양바이오 의료·헬스케어 연구센터' 설립('23~'27)

\* 임상 기초정보경험 부족, 인프라 미비, 기술개발 지원의 미흡 등으로 레드바이오 분야 진입 미미

4) 동 사업은 '17년 '올해의 발명'으로 선정되었으며, 현재 (주)네이처글루텍이 상용화 제품 개발 추진중

- ◆ 핵심기술 R&D 투자 및 펀드 조성으로 해양바이오 투자를 확대하고, 빅데이터 활용·기업지원 플랫폼 구축 등 선순환 산업생태계 조성
- ◆ 해양조사선 확충 등으로 해양자원 확보 역량을 강화하고, 해양바이오 산업 클러스터 조성 및 기업의 단계별 성장 지원을 위한 인프라 구축

### [1] 해양바이오 투자 확대

- (R&D) '27년까지 국내 해양바이오 기술을 선진국(미국)의 80% 수준으로 발전시키기 위해 R&D 투자규모 확대
    - 해양바이오 R&D 규모('22, 632억원)를 '27년 1천억원 수준으로 확대
    - R&D 기획 단계부터 소재개발·상용화까지 연계되도록 해양바이오 연구혁신 추진단 및 해양바이오 산업협회 참여 등 민간수요 반영
      - 우수한 R&D 성과가 기업의 제품 개발 등으로 이어질 수 있도록 보건복지부 등 관련 부처 협업과제 추진
  - (펀드) 해양바이오 기업의 영세성 및 산업화까지 장기간 소요됨에 따라 우수기술 보유기업 등에 대해 자금지원 필요\*
    - 정부·민간이 매칭펀드를 조성, 우수한 해양바이오 제품의 상용화 촉진
- \* 해양바이오 기업 총 407개중 매출액 기준 20억 미만 업체가 134개(33%)이며, 제품 상용화까지 소요기간은 의약품은 10년 이상, 건강기능식품은 5년이상 소요

### [2] 해양바이오 빅데이터 및 산업지원 플랫폼 구축

- (해양바이오뱅크) 기업의 진입 촉진을 위해 기초소재 정보를 1.3만개에서 2.5만개로 확대\*하고, 기업 공유·활용시스템 구축(~'27)



- 고부가가치 또는 산업적 활용도가 높은 기초 소재에 대해서는 **대사 물질 추출 등 고도화 R&D\*\***를 실시하고, 기업에 지원('23~)

\* 해양동물, 해양식물, 미세조류, 미생물 등 분야별로 자원 및 기능성 정보 구축

\*\* 기업 및 학계 등과의 공동 연구를 통해 **기초소재 고도화 사업** 지원 추진

- (빅데이터) 「해양바이오 데이터센터」를 구축('26)하여 해양바이오 연구성과를 집적·제공함으로써 R&D 효율성 제고 및 산업화 촉진

- 현재 분산된 해양생명자원의 기능성·유전체\* 관련 정보를 빅데이터 기반 AI 기술을 활용하여 체계적으로 구축

\* 합성생물학 발전으로 유전체 해독·DB 구축을 통한 새로운 융합으로 고부가가치 창출

- 해양바이오데이터 활용 증대를 위해 「국가바이오데이터스테이션(과기정통부)」에 연계, 고부가가치 해양바이오 산업 육성을 위한 플랫폼\* 기술개발('22~'26)

\* 해양수산R&D 사업에서 생산되는 바이오데이터를 수집·관리하고 기업·연구자 등에 제공

#### 《 해양바이오 빅데이터 구축 》



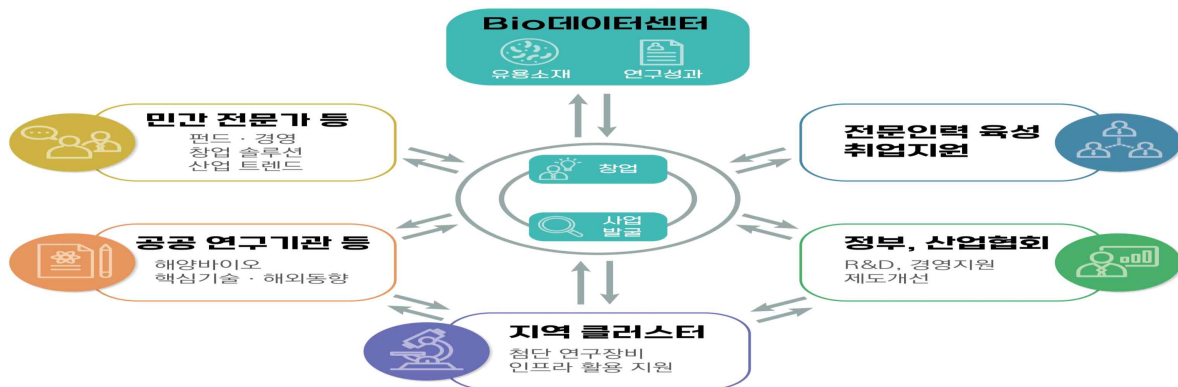
- (스마트 플랫폼) 기업투자·경영 자문 및 연구성과의 제공(On-Line)과 더불어 첨단 바이오 장비를 공동으로 활용(Off-Line)하는 혁신 플랫폼 구축\*

- 펀드·경영전문가 및 공공연구기관 등이 참여, 기업 니즈에 대한 솔루션을 제공하고, 필요한 연구 장비·인프라 등 활용 지원

\* 국립해양생물자원관 내 인프라 등을 활용하여 구축('22~)

- 태동기의 해양바이오 산업계 지원을 위해 다양한 주체가 참여, 수익모델(성공사례) 창출 및 비즈니스 생태계 형성

### 《 스마트 해양바이오 플랫폼(안) 》



## (3) 해양생명자원 조사 및 개발 확대

- (자원확보) BBNJ·나고야 협정 등 국제규제 대응\*을 위해 공해 (남·북극 등) 및 연근해 해양바이오 자원 확보 확대

- 現 약 1만7백종의 규모를 '27년까지 2만 3천종으로 확대하여 미국, 일본 등 선진국 수준으로 확보
- 특히, 남·북극 과학기지 등을 통해 확보한 극지 해양생물 DB를 연계하여 해양생명자원 정보\* 확대('24~)

\* 해양생명자원정보통합시스템 : 국내외 해양생명자원 정보의 통합관리·제공

- 「공해·EEZ 해양생명자원조사 계획」을 수립하여('23), 지속적으로 자원조사 범위를 확대하고 첨단 인프라 확충 및 국내외 협력체계 구축

\* 공해상 생물다양성 확보, 해양생명자원에 대한 이익공유 등에 대한 UN 협약(BBNJ)을 협상중이며, 나고야의정서에 따라 해외 해양생명자원에 대한 접근·이익공유 규제 강화

- (국제 협력) 해외자원 확보 거점을 확대(5개→10개)\*하고, 인니, 마이크로네시아 등의 공동연구센터\*\*를 중심으로 대양별 자원 및 연구 교류

- 해외 거점국가와 해양생명자원 공동연구 및 자원 접근절차를 간소화 하고, 유용소재 확보를 위한 공동탐사·개발 확대

\* ('22, 5개국) 동티모르, 러시아, 말레이시아, 베트남, 코스타리카 → ('27) 필리핀, 탄자니아 등 동인도양, 아프리카 국가 등으로 10개 거점 구축

\*\* 미국(NOAA), 페루, 인니, 측, 중국 등 5개 권역별로 조성한 해양과학공동연구센터



□ (인프라 확충) 연근해 등 심해자원조사가 가능한 전용조사선 건조 및 연구장비 도입을 추진하고, EEZ 등 조사범위 확대

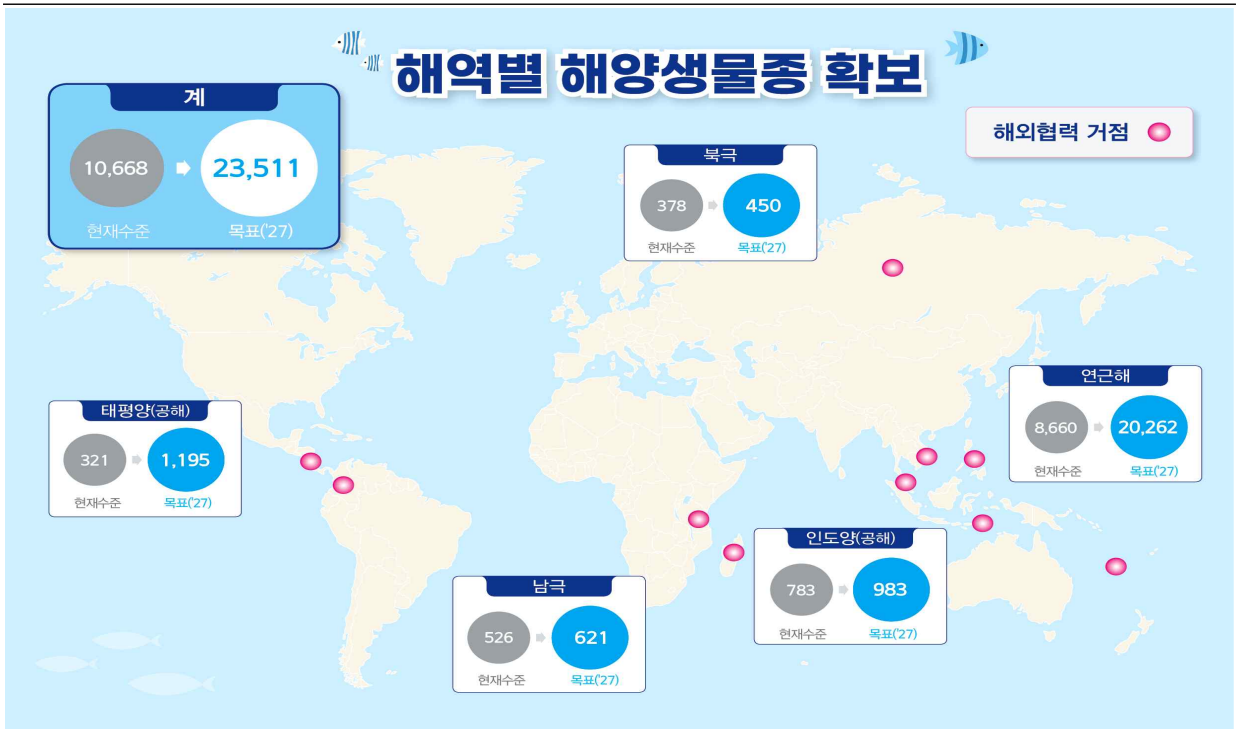
○ 해양생물자원관, KIOST, 수과원 등 조사선 보유기관 간 역할 분담을 통한 연근해·EEZ·공해 자원조사 및 공동활용\* 방안 마련

\* 연근해·EEZ(자원관·수과원), 공해(자원관·KIOST) 등 보유 선박 활용에 맞춰 조사해역별로 역할을 분담하는 '조사선 공동활용시스템' 개발·운영('23~)

《 도입예정 전용 조사선 규모(안) 》

예상규모	750톤	건조기간	2025~2027
항해속력	12 knot(최대 15 knot)	승선인원	31명(승무원21명, 연구원10명)

《 공해 및 연근해의 자원 확보 계획(안) 》



**(4) 권역별 클러스터 및 산업지원 인프라 구축**

□ (클러스터 조성) 현재 지역별로 형성 과정에 있는 해양바이오 산업 생태계 특성을 반영하여 권역별 해양바이오 특성화 거점 조성

○ 기존 해양수산업 및 바이오 인프라 등을 고려하여 해양바이오 소재 개발 등 산업화가 용이한 지역 단위 특성화 거점 확보

- (중부권) 해양생물자원관과 연계하여 **유용 산업소재의 개발·공급 및 기업 지원 인프라 등 산업화 지원 거점** 구축

\* 해양바이오산업화지원 센터('20~'23, 충남 서천), 해양바이오인증지원센터 건립 추진

- (서남해권) 해조류가 대량생산되는 지역적 특성을 고려하여, **해조류 기반 바이오소재·제품개발 및 대량생산 등 해조류 특화 거점** 구축

\* 해조류 소재 유효성 평가센터('21~'25, 전남 완도), 해조류 소재 GMP 생산시설('21~'23, 전남 완도)

- (동해권) 첨단 융·복합 해양바이오 연구시설을 기반으로 해양바이오 **의료·헬스케어 분야 원천기술을 개발하는 메카로** 육성

- (남해권) 유용성이 높은 부산물, 미세조류 기반 기초 연구소재의 **대량배양 기술** 검증에 위한 **실증 Test-bed** 조성

- 권역별 해양바이오 거점을 **연구개발, 제조·생산, 산업화 등 각 공정** 간의 **시너지 창출**이 가능한 클러스터로 육성(중장기)

- 권역별 특성화 거점에 클러스터 개념을 접목하여 **지리적 집적을 확대**하고, 클러스터 내 해양바이오 산업의 **가치사슬 연결** 추진

- (창업·보육) '해양바이오 산업화 지원센터' 조성으로 해양바이오 **첨단시설·장비 제공 및 시제품 제작지원 등 산업화 전주기** 지원

- '해양수산창업투자지원센터\*'를 지속 확대하고 권역별 해양바이오 거점과 연계하여 해양바이오 분야 **창업기업 발굴 및 육성**

\* 현재 부산, 제주, 경북, 강원, 전남, 전북, 충남 등 총 7개소 운영 중

- (연구·인증) '해양바이오 의료·헬스케어 연구개발센터'를 설립을 추진하여 해양바이오 의료 제품 개발 및 사업화 지원

- 해양바이오 소재의 **유효성 검증**, 제품 인증을 위한 **안전성 평가** 등 해양생명자원에 특화된 '인증지원센터' 건립 추진

- (대량 생산) 'GMP(Good Manufacturing Practice) 생산시설'을 구축\*하여 **우수 제조 및 품질관리 기준에 따른 해양바이오 소재 대량생산** 지원

\* 해양바이오 특화 소재 대량생산 시설 건립 추진

- 해양생물소재 시제품의 생산성 및 표준화 검증을 위한 ‘해양바이오 스마트 팜’을 조성(‘21~’24)하여 기업의 사업화 촉진
- 주요 권역별 수산부산물 가공·처리·보관 및 재활용 등을 위한 자원화 시설을 구축하고, 전략소재 대량생산 시스템 조성(‘23~’27)

< 해양바이오 특성화 거점 및 클러스터화 구상안 >



- ◆ 규제혁신 거버넌스 구축 및 상용화 단계별 규제개선 등 민간 수요기반 규제개혁으로 기업의 자율적 성장 여건 조성
- ◆ 해양바이오 전문인력 육성하고, 산업협회 설립 및 법률개정을 통해 효율적·체계적 기업 지원

### (1) 민간 수요기반 규제혁신

- (규제혁신 거버넌스) 산·학·연·정 등이 참여하는 규제개선 TF\*를 구성·운영하여 해양바이오 분야 사업화 성공률 제고
  - 해양바이오 소재개발·제품화 과정에서의 애로사항을 민간 주도로 발굴·건의하고 관계부처의 규제 검토 및 개선 지원

\* 해양바이오 학회, 산업협회, 해양과학기술원 등 관계기관으로 구성('22.下)

- (단계별 규제개선) 기초소재 개발, 대량생산·표준화, 기능성 인증 및 제품화 등 해양바이오 상용화 단계별 규제정비

- 연구개발 단계부터 개발기술과 현행 규제 간 정합성 검토를 지원하고, 해양바이오 신소재에 대한 인증·평가 기준 마련

\* 해양바이오 신소재 개발 시 새로운 물질에 대한 안정성 평가 가이드라인 마련

- 해양바이오 기업의 영세성 등을 고려하여 기술의 사업화 정도에 따라 기술이전비용 납부 연장 및 후불제 지원

\* 현행 1회인 납부기한 연장 횟수를 추가하고, 중소기업 대상 착수기본료 면제 등

### (2) 전문인력 양성

- (전담기관) 가칭 「해양바이오 인력양성센터」를 해양바이오 교육 전담기관으로 설립하여 산업계 수요 맞춤 인재 양성\*

- 데이터 활용, 규제과학\*\* 등 신규분야 인재 양성 및 국제기준에 적합한 시설·장비를 구축하여 첨단기술 등에 대한 교육으로 전문가 육성

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

\*\* 위험의 평가, 기준 설립 등 규제에 관한 지식을 생산하는 과학활동으로, 해양바이오 제품의 안정성, 유효성, 품질 및 성능 평가를 위한 기준·접근방법 등 개발

- (기관 연계 등) 한국폴리텍대학에 '해양바이오 교육과정' 개설('26)로 교육계-산업계 간 인력 불균형을 해소하고, 우수인재 확충\*

- 현행 재직자 직무능력 향상 교육과정을 권역별로 확대\*\*하여 지역별 수요를 고려한 특성화된 프로그램 구성·운영

\* 산업현장과 유사한 장비 및 배양시스템 등 구축으로 유전공학기술, 기능성물질 추출 분석 등 산업수요 기반의 이론·실습 병행과정 신설('26~)

\*\* (예시) 서·남해권(해조류 소재 개발), 서해권(인증관련 교육), 동해권(융복합 메디컬 등)

### **(3) 해양바이오 산업협회 설립 및 제도개선**

- (산업협회) 해양바이오 정책 수립 지원, 산업계 네트워킹 구축 등 선순환 산업생태계 조성을 위해 「해양바이오산업협회」 설립('22. 下)

- (실태조사·정보제공) 해양바이오 산업 실태조사를 통해 기업의 애로 사항, 국내외 시장 동향을 파악하고 맞춤형 지원 방안 마련('23~)

- 해외 주요국의 기능성 식품 인증 등 제도에 대한 정보제공 및 미 FDA 승인 등의 해외시장 진출 지원('23)

- (법률개정) 해양바이오 산업계의 체계적 육성과 기업에 대한 지원 확대 등을 위해 現 「해양생명자원법」 개정('23~)

- 나고야협정, BBNJ 등 국제적 규제에 대비한 국내 산업계 및 전문 인력 육성 등을 위한 지원 근거\* 마련

\* 해양바이오 활성화 중장기 계획 수립, 전문인력 양성, 산업화 촉진을 위한 지역거점 구축, 혁신주체 육성 및 민간영역별 지원, 산업화 연계 연구개발, 국내외 시장 동향 조사분석 등

## V. 관계부처 · 기관 협업

- ◆ 신규 해양바이오 물질 발굴, 의료 분야 진출 등 해양바이오 영역을 확장하고 고부가가치 창출을 통한 해양바이오 산업규모 확대
- ◆ 해양생명 자원확보부터 산업소재 개발 및 상용화까지 해양바이오 전주기에 대해 관련기관 간 협력체계 마련

분야	협업 과제	협업기관	추진 일정
자원확보	□ 동해 심해저 생명자원 조사 및 현황 분석		
	○ 해저 자원 공동조사 추진 및 연구기관 간 MOU	과기정통부 (지질자원연구원)	'22년~
소재개발	□ 해양바이오 소재 활용 신약개발		
	○ 해양바이오 신약개발 공동 R&D 추진 및 연구기관 간 MOU	보건복지부 (첨단의료산업진흥재단)	'22년~
	□ 해양바이오 소재 효능 검색		
	○ 공해 생명자원 기초효능 탐색 R&D 공동수행	경기도 (경제과학진흥원)	'21년~
	□ 해양바이오 플라스틱 소재개발		
	○ 해양바이오 플라스틱 인증 및 산업화 지원	환경부, 산업부	'25년~
산업화	□ 거점별 해양바이오 클러스터 조성		
	○ 해양바이오 클러스터 조성	충남도, 전남도, 경북도, 제주도 등	중장기

## Ⅵ. 추진일정

추진전략	세부 추진과제	일정
Ⅰ. 핵심 기술	항암, 항균 등 기초소재 확보	'21~'25
	대량생산 소재 국산화 기술개발	'22~'26
	화장품·항생제·대사질환 등 소재 고도화	'22~'25
	AI기반 대사물질 예측기술 개발	'24~'28
	합성생물학 기반 해양소재 대량생산 R&D	'24~
	마이크로바이옴 친환경 대량배양 기술개발	'24~
	해양수산 부산물 활용 소재기술 개발	'22~'27
	수산부산물 전처리·보관 기술개발	'24~
	해양바이오 고부가 제형기술 개발	'23~'27
	마린바이오틱스 상용화	'21~'26
	해양 감염성 바이러스 분석 및 DB 구축	'21~'26
	해양환경 마이크로바이옴 기술개발	'24~
	해양바이오 플라스틱 소재 기술개발	'22~'26
	해양바이오 수소 상용화 기술개발	'21~'23
	해양정화 생물 기술개발 및 DB구축	'24~
	해조류 PDRN 기반 의료기기 소재개발	'24~
	해양바이오 신천연물질 발굴 및 소재개발 추진 협업	'23~'27
Ⅱ. 산업생태계	해양바이오 펀드 조성 및 운영	'23~'30
	해양바이오 데이터센터 구축	'22~'26
	스마트 해양바이오 플랫폼 구축·운영	'22~
	공해·EEZ 해양생명자원조사 계획 수립	'23
	전용조사선 건조 및 연구장비 도입	'25~
	해양바이오 거점 조성계획 수립	'23
	해양바이오 산업화 지원센터 조성	'20 ~ '23
Ⅲ. 기업 지원체계	규제개선 TF 구성·운영	'22~
	해양바이오 교육 전담기관 설립	'24~
	해양바이오 산업협회 설립	'22~
	해양생명자원법 개정	'23~