

충청남도 해양바이오산업 육성포럼

2018. 9

주 최



충청남도

주 관



충남연구원



국립해양생물지원관

해양바이오산업 육성포럼

- ◆ 해양바이오 산업이 미래 국가경제성장을 견인하고 새로운 고부가가치 산업으로 부상함에 따라 충청남도 해양바이오 산업 육성을 위한 정책방향 논의
⇒ 해양바이오 산업을 선점하여 신성장 동력확보 및 일자리 창출

I 추진방향

- 태동기 단계인 해양바이오산업 육성을 위한 국가정책과제 발굴과 충청남도 해양바이오산업의 육성방향 및 전략 발굴의 장 마련
- 해양바이오 관련 정책에 대한 유관기관 및 전문가의 자유로운 의견수렴, 상호협력 및 향후 정책방향에 대한 공감대 형성 및 정책 추진력 확보
- 해양바이오 산업의 산업화 촉진 및 해양바이오 기업육성을 위한 정책방향 논의

II 포럼개최

- 주 제 : 해양바이오산업의 미래 : 충남 해양바이오산업 육성 방향
- 일시/장소 : 2018. 9. 19(수) 14:00 / 덕산 리솜캐슬 로즈마리홀(2층)
- 주최/주관 : 충청남도 / 충남연구원·국립해양생물자원관



Program

등 록		
13:30~14:00	안내 및 접수	
개 회 식		
14:00~14:10	개회 및 인사말	
주 제 발 표		
14:10~14:50	발표 ①	해양바이오산업의 현황 및 미래 - 유경만 대표이사 (과학기술전략연구소)
14:50~15:30	발표 ②	해양바이오산업 육성을 위한 국립해양생물자원관의 역할 - 유종수 본부장 (국립해양생물자원관)
15:30~15:40	휴 식	
15:40~16:20	발표 ③	충남 해양바이오산업 육성방안 : 해양바이오산업 클러스터 추진방안 - 장덕희 실장 (한국해양과학기술원 미래전략실)
종 합 토 론		
16:20~17:10	좌 장	서경석 (해양수산과학기술진흥원)
	토론자	유경만 (과학기술전략연구소) 유종수 (국립해양생물자원관) 장덕희 (한국해양과학기술원) 신현웅 (순천향대학교) 정진호 (해양수산정책연구소) 김진영 (충남연구원)
17:10~17:30	질의 및 응답	
폐 회		
17:30~17:35	마무리 인사	박정주 (충청남도 해양수산국장)
17:35~17:40	기 념 촬 영	
17:40~18:20	만찬 및 소통	

발표 1

해양바이오산업의 현황 및 미래

- 유경만 대표이사 (과학기술전략연구소)

해양바이오산업의 현황 및 미래

September 19, 2018

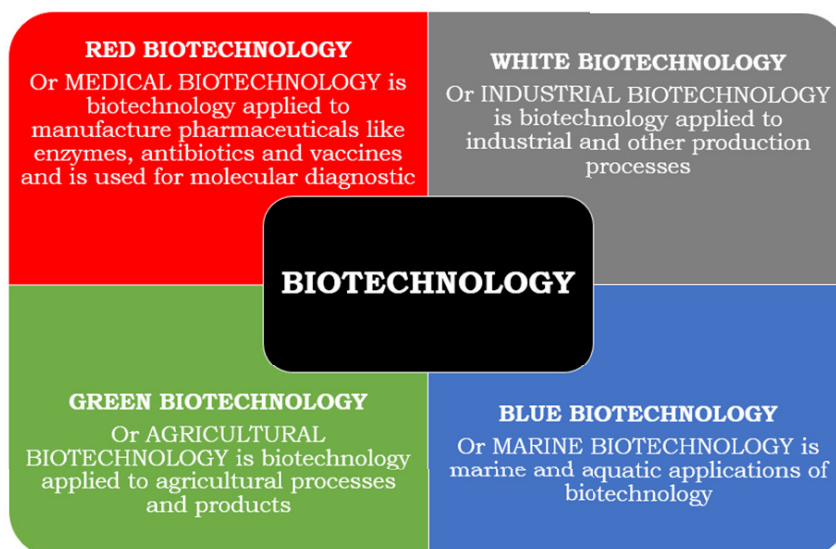
유 경 만

stsi 과학기술전략연구소

바이오기술의 4대 분야

● 바이오기술이란?

➡ 생물을 이용해서 인류에게 유익한 것을 생산하기 위한 기술

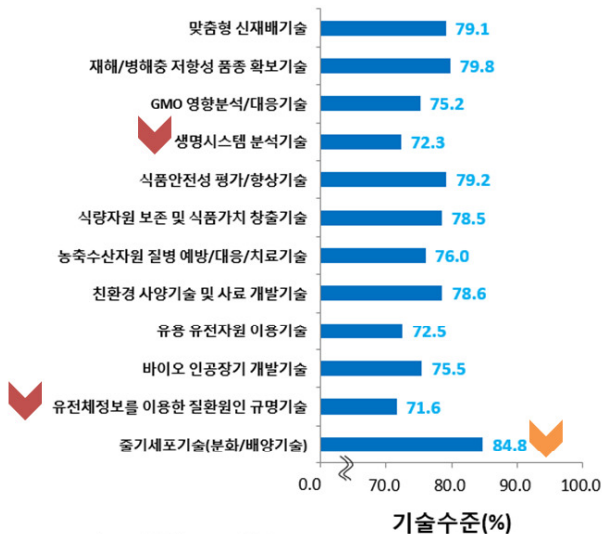


우리나라 바이오기술 수준

최고 기술보유국 미국(100%) 대비 **77.9%, 4.5년 기술격차**

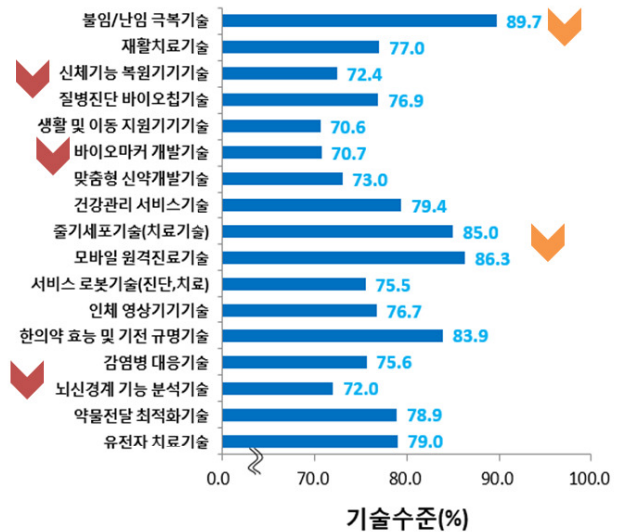
· (주요국 기술수준) 미국(100%) > EU(95.8%) > 일본(93.4%) > **한국(77.9%)** > 중국(70.4%)

바이오



* 자료: KISTEP 2014

의료



평가방법: 120개 전략기술에 대한 논문 및 특허분석, 2-round 전문가 델파이 조사(최대 참여자: 3,939명), 종합분석



바이오산업의 역사 및 8대 분야

바이오산업이란?

➡ 바이오기술을 이용하여 인류에게 필요한 제품·서비스를 생산하는 산업



분야	범위
바이오의약	항암제, 항생제, 면역제 등 치료제, 백신, 진단키트, 유전자요법 등
바이오화학	바이오고분자, 산업용 효소 및 시약류, 바이오화학품, 바이오 농약 등
바이오환경	환경처리용 미생물제제, 미생물 고정화 소재 및 설비, 바이오환경제제 및 시스템 등
바이오식품	건강기능식품, 아미노산, 식품첨가물 등
바이오에너지·자원	바이오연료, 인공증지 및 묘목 등
바이오전자	DNA칩, 단백질칩, 세포칩, 바이오센서 등
바이오공정 및 기기	바이오반응기, 생체의료기기 및 진단기 등
바이오검정·정보서비스 및 연구개발	바이오검정서비스, 유전자관련 분석 서비스, 단백질 관련 분석 서비스 등



우리나라 바이오산업 수준

바이오/
헬스케어
산업경쟁력

· 최고 선진국 미국(100%) 대비 62.2%

* 2015년 기준

주요국 산업경쟁력비교	미국 (%)	한국 (%)		일본 (%)		중국 (%)	
		2015년	10년 이후	2015년	10년 이후	2015년	10년 이후
바이오 및 헬스케어 분야	100.0	62.2	82.0	78.7	86.7	48.8	75.0

대기업

**BIG3 제약회사
매출액 1조 달성**

Hanmi → 1.3 조원
유한양행 → 1.1 조원
녹십자 → 1.04 조원



중소기업

**국외기술이전 및
다양한 협력연구**

Medytox **ViroMed**
Genexine



벤처기업

**유망기술 성과창출과
기업성장**

바이오시밀러

QuriEnt
주식회사 팬 켄

바이오배터

ALTEOGEN

유전자치료제

ANTEROGEN

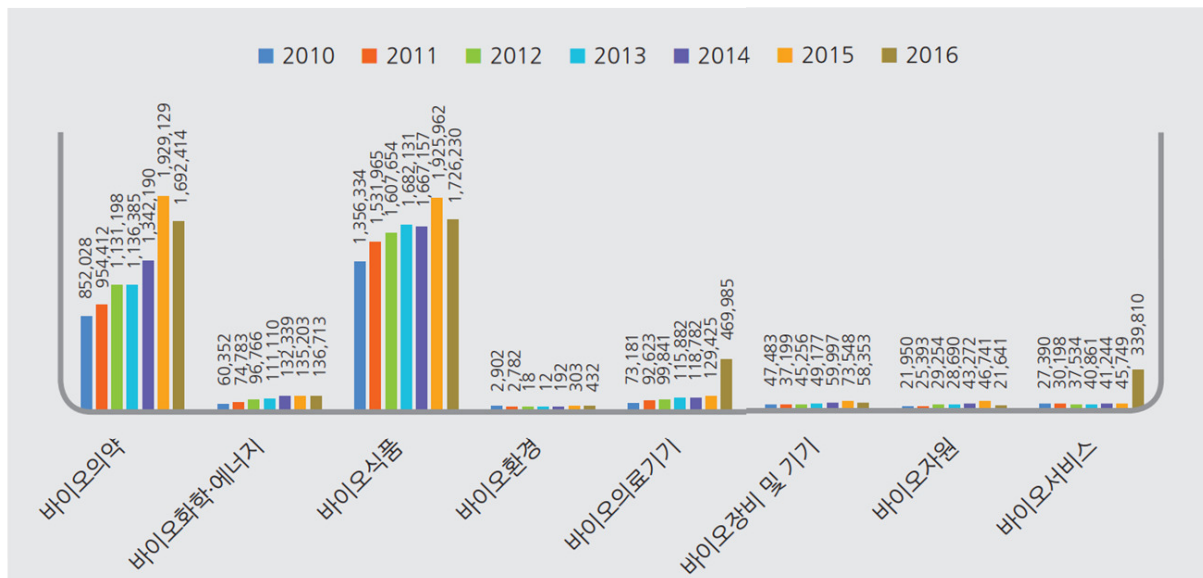
펩타이드

NIBEC



국내 바이오산업의 현황(1/4)

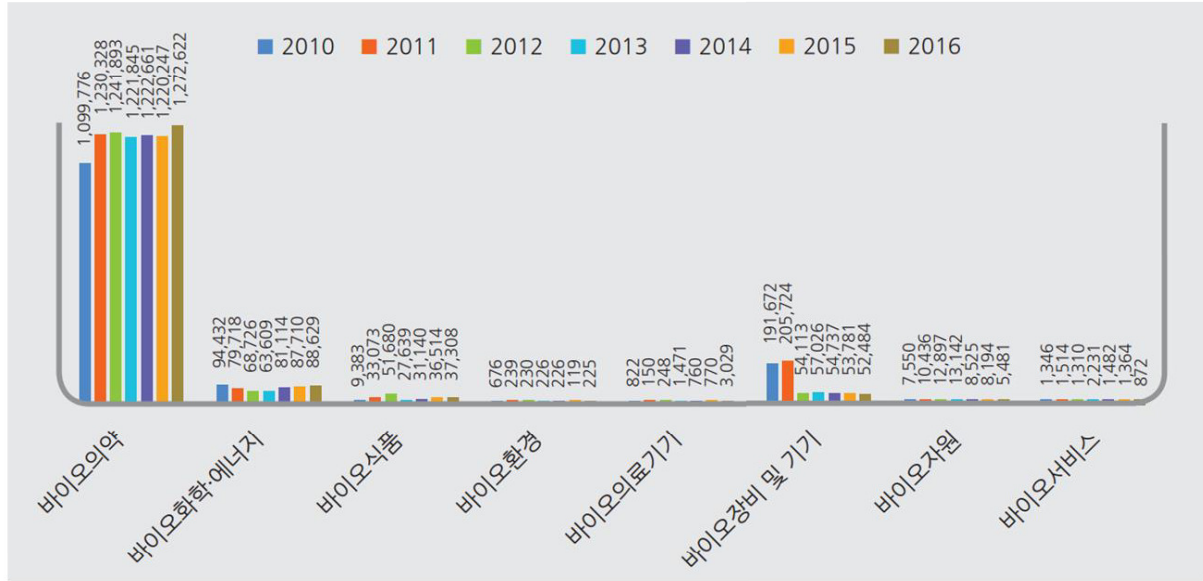
바이오산업의 8대 분야별 수출액



※ 출처 : 한국바이오협회, 2018

국내 바이오산업의 현황(2/4)

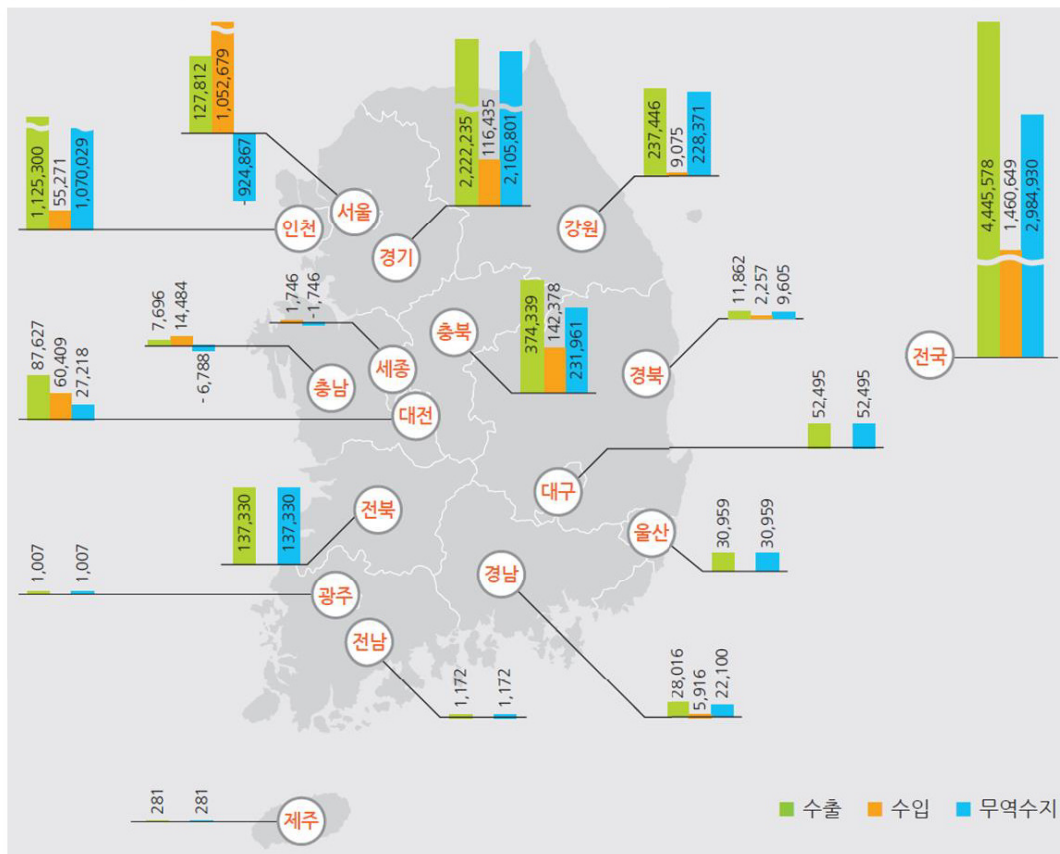
바이오산업의 8대 분야별 수입액



※ 출처 : 한국바이오협회, 2018

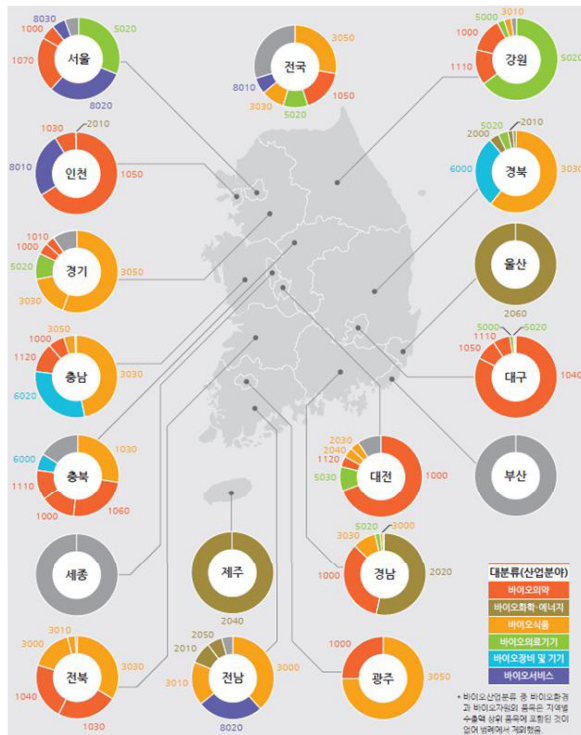


국내 바이오산업의 현황(3/4)

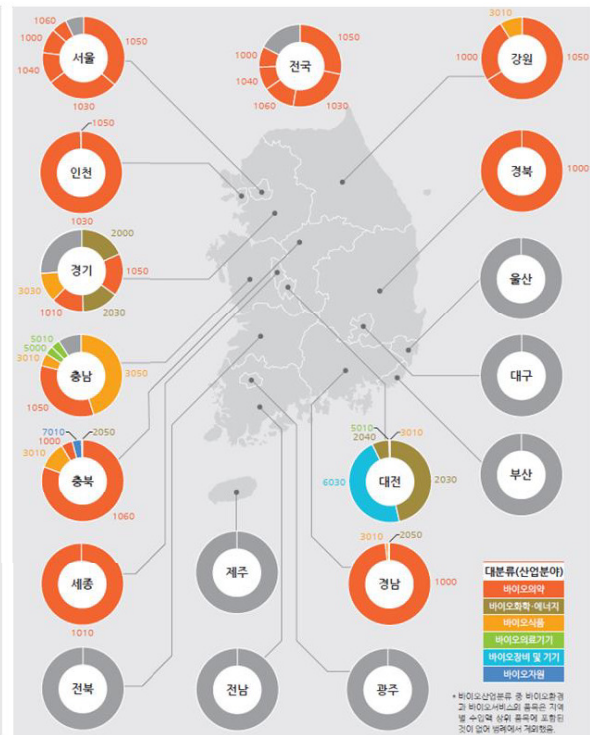


국내 바이오산업의 현황(4/4)

수출액 상위 품목



수입액 상위 품목



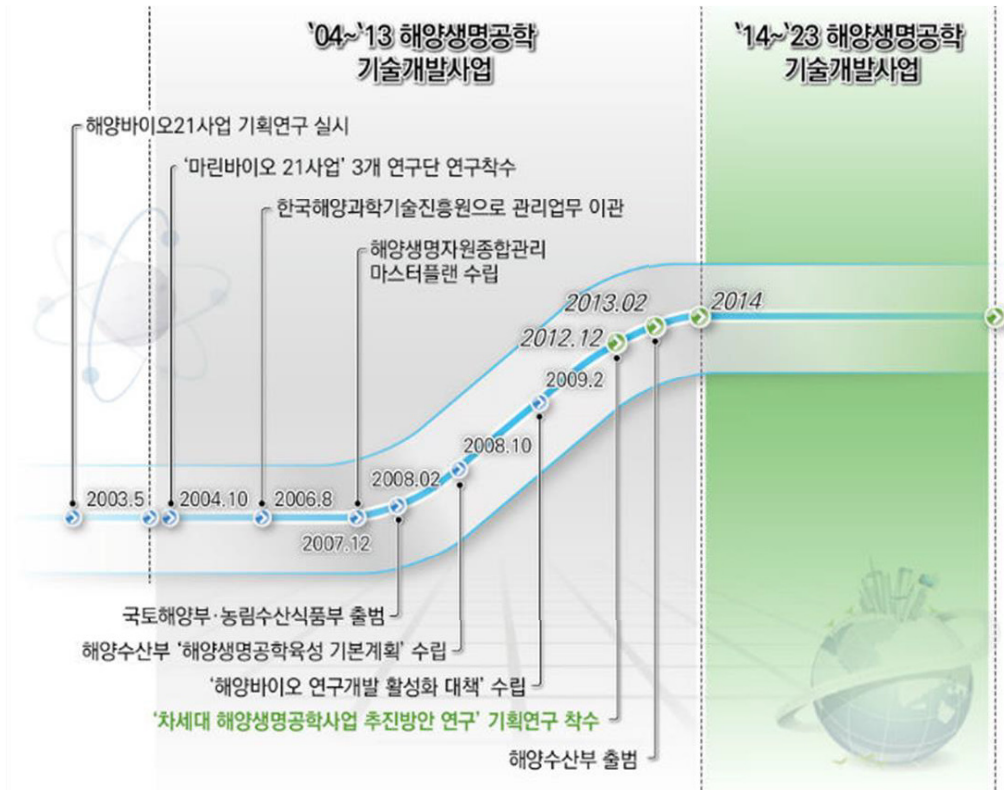
해양바이오산업

해양바이오산업이란?

▶ 해양바이오기술을 이용하여 인류에게 필요한 제품·서비스를 생산하는 산업



국내 해양바이오기술개발 추진경과

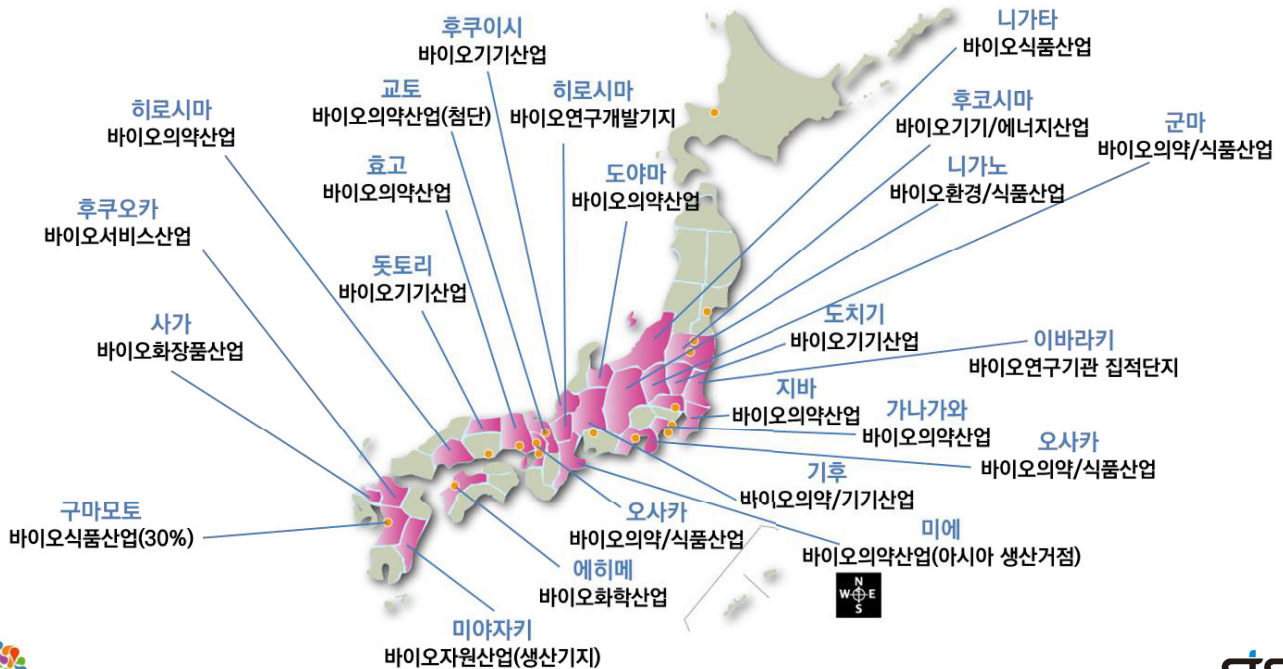


해양바이오산업의 8대 분야

대분류	정의
해양바이오 자원	해양 생물체 또는 해양바이오 기술을 이용하여 새로운 기능을 위한 생물체를 발굴, 제작하여 재배 또는 사육하는 산업 활동
해양바이오 식품	해양 생물체로부터 분리 정제기술 혹은 해양바이오 기술을 연구·개발 또는 생산과정에 이용하여 각종 음식료품 및 동물사료, 동식물성 유지 등을 제조 및 수입, 연구·개발하는 산업 활동
해양바이오 의약	해양 생물체를 대상으로 해양바이오 기술을 연구·개발 또는 생산 과정에 이용하여 인간 또는 동물의 각종 질병을 진단, 예방, 치료하는데 사용되는 의약품 및 의료용품을 제조 및 수입, 연구·개발하는 산업 활동 (의료기기 및 진단기기 제외)
해양바이오 화학	해양바이오 기술 혹은 분리정제기술을 연구·개발 또는 생산과정에 이용하여 해양 생물체로부터 화합물을 제조 및 수입, 연구·개발하는 산업 활동
해양바이오 에너지	해양 생물체 혹은 해양바이오 기술을 연구·개발 또는 생산과정에 이용하여 에너지를 획득하는 산업 활동, 해양바이오에너지는 해양바이오매스로부터 화학적, 생물학적 전환공정을 거쳐 생산되는 대체 연료물질질을 뜻함 *예: 해양 미세조류를 활용한 바이오 연료와 해양 세균을 활용한 바이오 수소 등
해양바이오 환경	해양 생물체 또는 해양 생물체에서 유래된 물질, 혹은 해양바이오 기술을 연구·개발 또는 생산과정에 이용하여 환경정화, 환경복원, 환경오염 저감 및 방지 목적의 물질, 시스템을 제조 및 수입, 연구·개발하거나 이를 이용한 오염진단 및 측정서비스, 시설을 건설하는 활동
해양바이오 기기장비	해양 생물체에서 유래된 물질이나 해양바이오 기술이 포함된 연구·개발 및 산업적 응용을 목적으로 활용되는 장비 및 기기, 공정용 부품을 제조 및 수입, 연구·개발하는 산업 활동
해양바이오 연구·개발 및 서비스	해양바이오 기술을 이용하여 연구·개발을 대행하거나 분석평가 관련 컨설팅 및 생물정보를 제공하는 산업 활동 (타 기업으로부터 수탁 받아 해양바이오 제품을 제조하는 활동 제외)

일본의 바이오산업 클러스터

- “물의 혹성(水の惑星)인 지구에서 해양생물자원을 연구·개발하여 세계 인류에 공헌한다.”



중국의 해양 첨단기술 산업 분류

구분	대분류
해양탐측	<ul style="list-style-type: none"> 해양자원 탐측 기술 해저물체 탐측 기술
해양개발	<ul style="list-style-type: none"> 해양 생물자원 개발 기술 해양 광물자원 개발 기술 해양 재생에너지 이용 기술 해수 종합 이용 기술 해양 공정 기술
해양장비 제조	<ul style="list-style-type: none"> 해양탐측 장비 제조 해양 개발 장비 제조 해양 관측 장비 제조 해양환경 보호 장비 제조
해양신소재	<ul style="list-style-type: none"> 해저 통신용 소재 기술 해양 선박 및 해양 공정 보호 소재 제조 기술 해양 환경오염 처리 소재 기술 해양 특수소재 제조 기술
해양 고기술 서비스	<ul style="list-style-type: none"> 해양정보기술 해양환경 관측예보 기술 해양환경 제어와 복구 기술 해양 전문기술 서비스

자료: 중국 국가규격 '해양 첨단기술 산업분류'

중국의 해양바이오 주요 지역

● 산둥(山東) : 중국 최대 바이오의약 제조기지

➡ 중국 전체 바이오의약 제조기업의 1/9 소재, 10년 연속 매출액 1위



상둥성의 바이오의약 분야 주요 발전정책(1/2)

● 학술연구지원, 인력연계, 보조금 지급, 상장 지원 등을 통해 치루제약* 등 로컬기업을 체계적으로 육성하고 고급인재 유치

* 치루제약 : 대형 의약 제조 전문 민영기업, 중국 내 5위 수준의 연구개발 능력

● 2020년 까지 국가급 기업기술센터 20개, 생산액 100억 이상 기업 10개 육성

※ 산둥성 의약산업 연평균 성장률 10% 이상 유지

● 해양경제 중심지로서 지역 내 해양생물자원을 활용한 해양 바이오의약품 연구개발 적극 추진

※ 바이오의약 R&D 중심지 상하이시와 신약 기술협력을 체결하여 경쟁구도 형성

상둥성의 바이오의약 분야 주요 발전정책(2/2)

- **해양생물자원 저장고 및 실험 플랫폼 건설을 통해 데이터를 수집하고 핵심기술을 개발하는데 적극 활용**
 - ➡ 동물실험, 효능(유효성) 및 독성(안전성) 평가 등을 수행하는 실험 플랫폼을 구축하고, 해양생물자원 저장고를 건설해 세계 최대의 해양생물자원 데이터센터로 육성
 - ➡ 바이오 성분의 추출 및 합성 기술 등을 활용하여 해양 바이오신약, 의약소재, 건강식품, 효소, 화장품 등 해양바이오 제품 개발

한중 해저터널 제시

- **충청남도는 서해안에서 중국 산둥성까지 약 300km 구간을 철도로 연결하는 해저터널을 미래전략과제로 제시**



국내 해양바이오산업의 현황(1/2)

● 국내 해양바이오 관련 업체는 73개, 특화된 기업은 극소수

산업 분류	기업체 수 (개)	비중(%)
해양바이오 자원	4	5.5
해양바이오 식품	39	53.4
해양바이오 의약	10	13.7
해양바이오 화학	12	16.4
해양바이오 에너지	1	1.4
해양바이오 환경	4	5.5
해양바이오 기기장비	1	1.4
해양바이오 연구개발 및 서비스	2	2.7
합 계	73	100.0

주 : 일부기업은 화학, 식품 등의 여러 분야를 동시에 취급하고 있으나 상기 표에서는 주력 분야 대상 정리
 해양바이오 식품&의약은 해양바이오 식품으로 추계
 자료 : 해양수산부 내부자료(2016) "해양기업 바이오분과 업체 목록", 한국해양과학기술진흥원 내부자료(2014),
 해양수산부(2016) 조사 모집단을 토대로 저자 작성



국내 해양바이오산업의 현황(2/2)

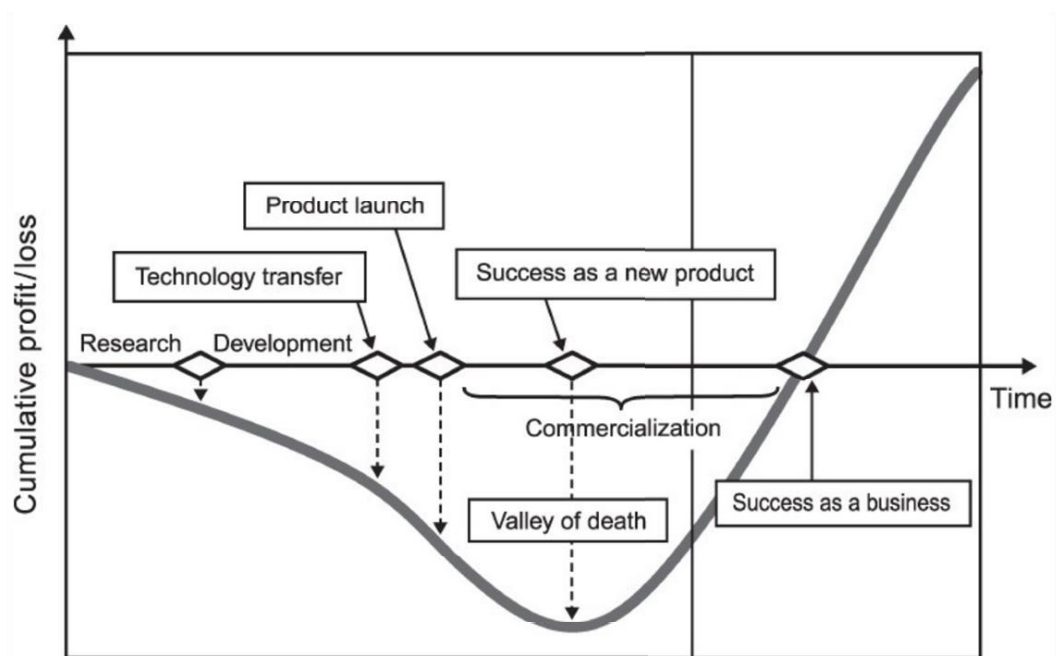
지역	특화 분야 (기업체 수)
강원(4)	해양바이오 의약(2), 해양바이오 식품(2)
경기(13)	해양바이오 식품(7), 해양바이오 의약(2), 해양바이오 환경(2), 해양 에너지(1), 해양바이오 화학(1)
경남(3)	해양바이오의약(1), 해양바이오 식품(1), 해양바이오 화학(1)
경북(3)	해양바이오 식품(3)
광주(2)	해양바이오 식품(2)
대구(2)	해양바이오 식품(1), 해양바이오 화학(1)
대전(4)	해양바이오 의약(3), 연구개발 및 서비스(1)
부산(15)	해양바이오 식품(10), 해양바이오 자원(2), 해양바이오 화학(1), 해양바이오장비 및 기기(1), 연구개발 및 서비스(1)
서울(8)	해양바이오 식품(4), 해양바이오 화학(2), 해양바이오 자원(1), 해양바이오 의약(1)
전남(9)	해양바이오 식품(7), 해양바이오 화학(1), 해양바이오 의약(1)
전북(1)	해양바이오 식품(1)
제주(1)	해양바이오 자원(1)
충북(3)	해양바이오 식품(1), 해양바이오 화학(1), 해양바이오 식품&의약(1)
인천(4)	해양바이오 환경(2), 해양바이오 화학(1), 해양바이오 식품&의약(1)

※ 출처 : KMI, 2016

국내 해양바이오산업화 지원센터

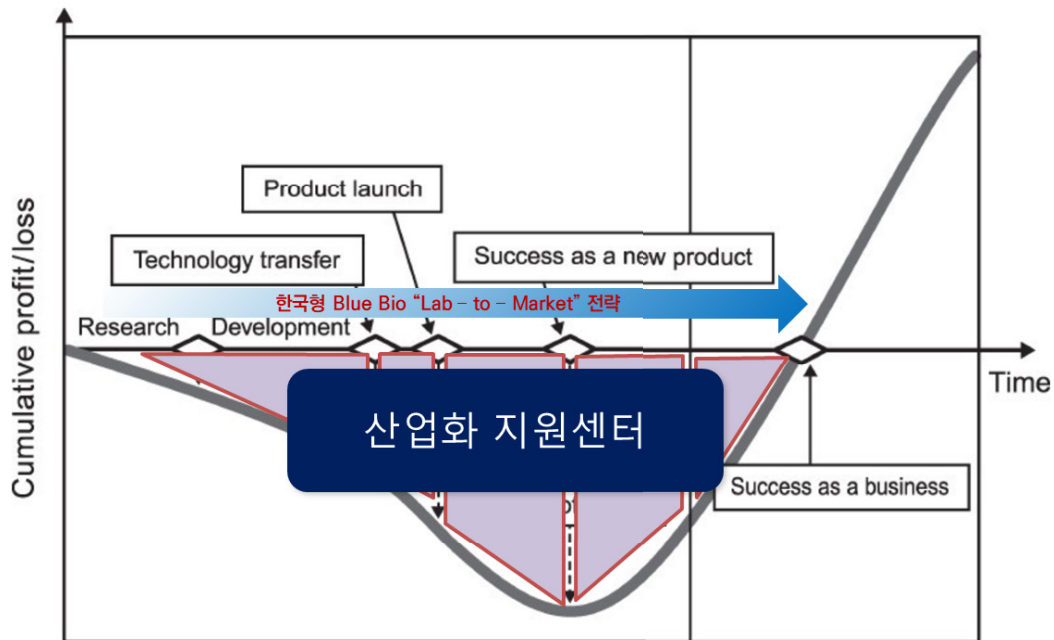


R&D 산업화 “죽음의 계곡 ”



※ 출처 : Osawa and Miyazaki, 2006

죽음의 계곡 극복 “산업화 지원센터”

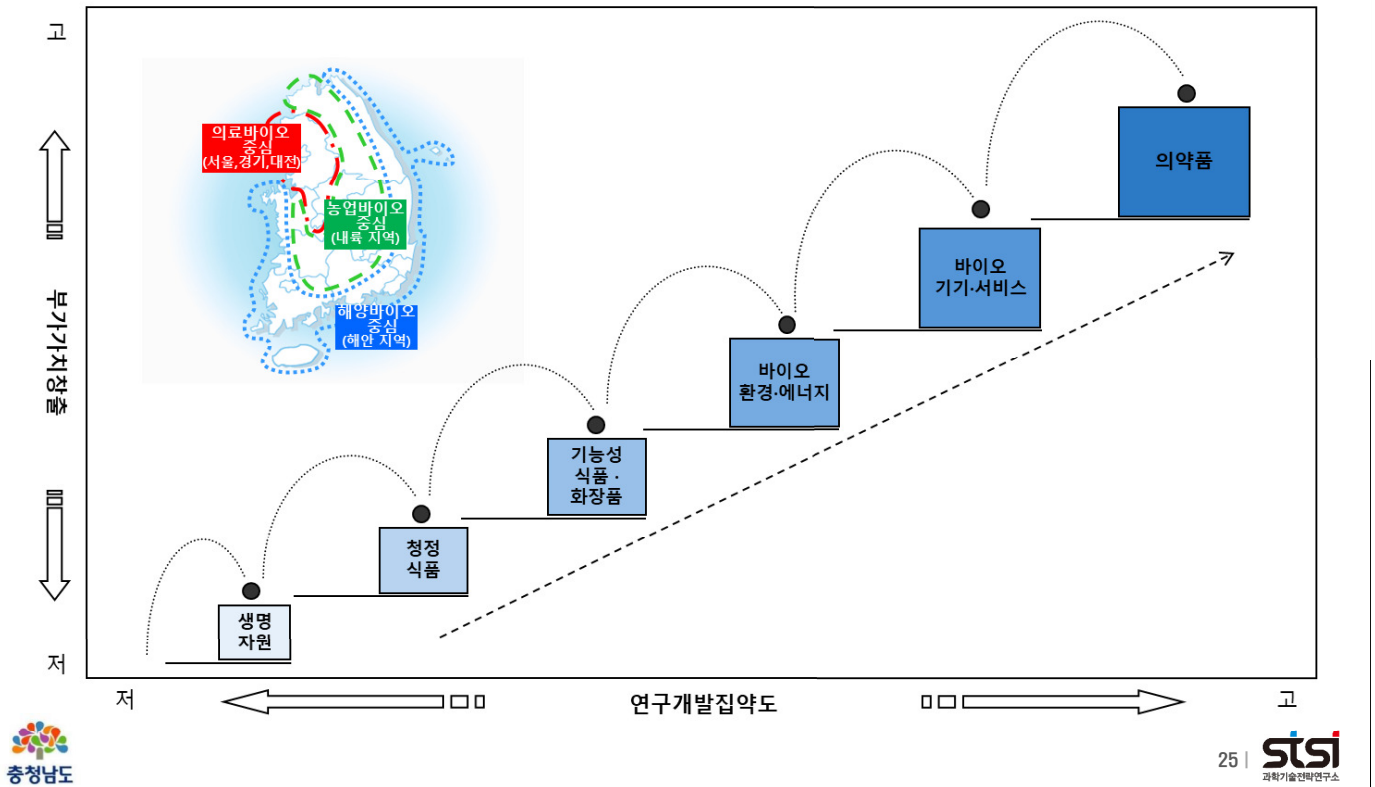


“해양바이오산업화 지원센터로 죽음의 계곡을 극복한다”

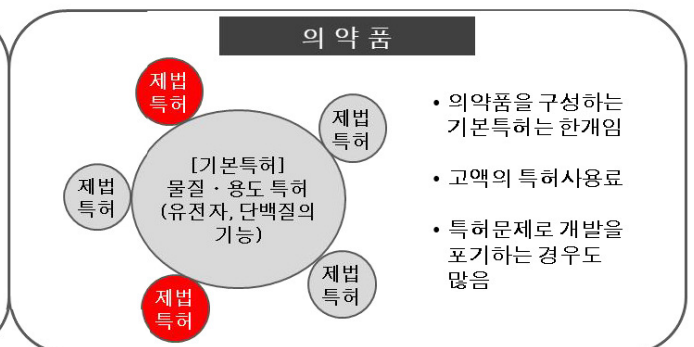
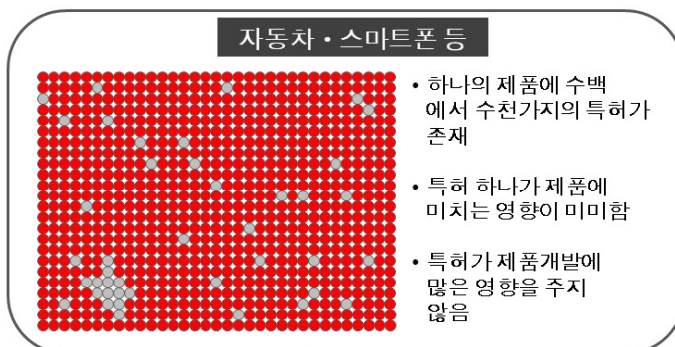
해양바이오 산업화 지원 R&D

구 분	해양수산생명공학기술 R&D	해양수산생체모방기술 R&D
기술개발 목적	• 해양생명공학산업을 고부가가치 산업으로 육성	• 해양생명공학산업을 고부가가치 산업으로 육성할 뿐만 아니라 보건의료, 기계, 화공, 전기전자, 정보통신, 에너지자원, 환경, 건설교통 관련 산업 발전을 견인
기술개발 방향	• 기술 개발을 통한 산업 발전에 기여	• 기술개발을 통한 연관산업 동반 발전 및 국민체감형 삶의 질 향상 에 기여
선행기술 탐색	• 논문을 통해 발표된 지식, 기능성 해양수산생물 재료의 탐색	• 해양수산생물체의 혁신적 구조, 특성, 원리, 메커니즘의 탐색(뛰어난 능력 탐색)
기술개발 도구	• 새롭게 발견하거나 기존 연구를 통해 축적해 놓은 유용 해양바이오소재	• 오랜 기간 진화 를 통해 최적화된 해양수산 생물체의 획기적인 형태적·생리적 기능
기술개발 방법	• 바이오 분야 단일기술 중심	• 바이오·공학 기술융합 중심(생물학자와공학자의 협업) ※ 생물학자 : 해양수산생물체의 놀라운 능력 발견 ※ 공학자 : 올바른 적용범위에서 인공적으로 구현
문제해결 방식	• 목표 달성을 위해 기술 개발을 Trial and Error(시행착오) 방식으로 반복적 추진 • 해양수산생물체가 보유한 물질로 문제해결(바이오소재 다량 활용)	• 목표 달성을 위해 기술 개발을 오랜 기간 Trial and Error(시행착오)를 통해 살아남은 검증된 결과물(해양수산생물체 시스템) 채택 방식으로 효과적·효율적 추진 • 해양수산생물체의 시스템 정보와 구조로 문제 해결(생체정보와 다양한 구조 활용)

해양수산생명공학기술 R&D 산업화(1/4)

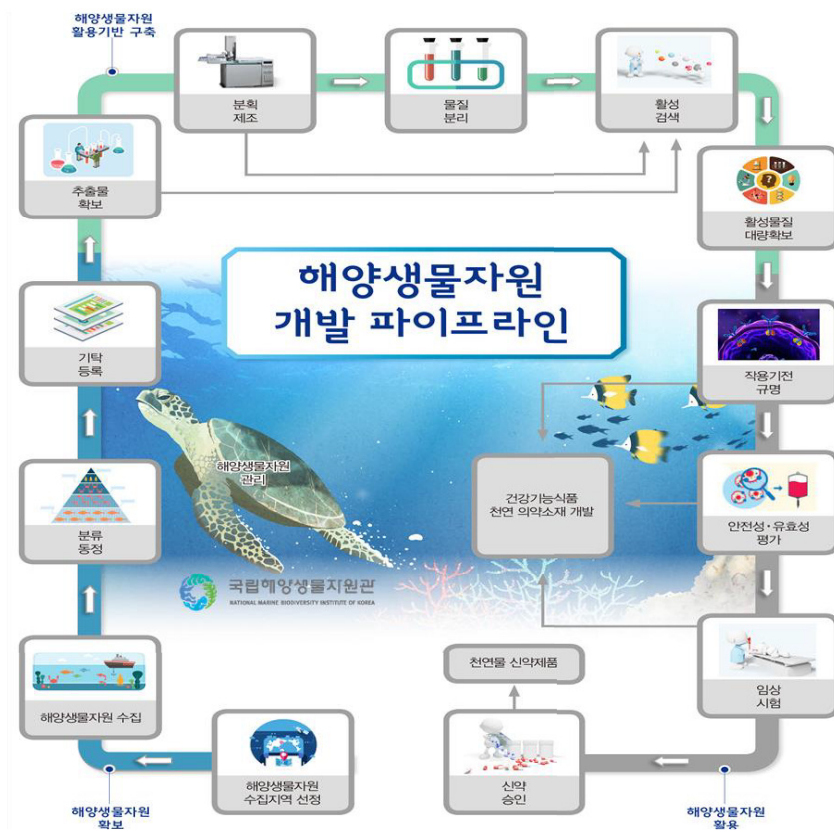


해양수산생명공학기술 R&D 산업화(2/4)



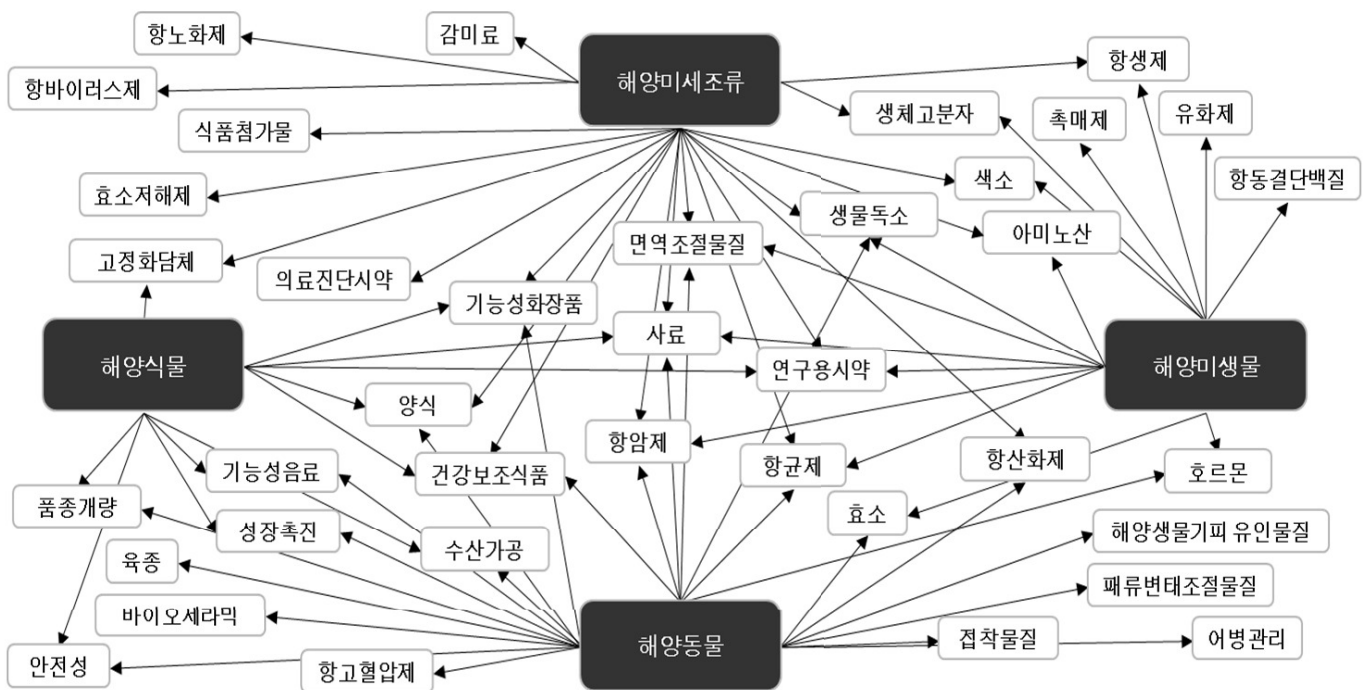
○ : 보유특허 ● : 타사 소유의 특허 (도입특허)

해양수산생명공학기술 R&D 산업화(3/4)



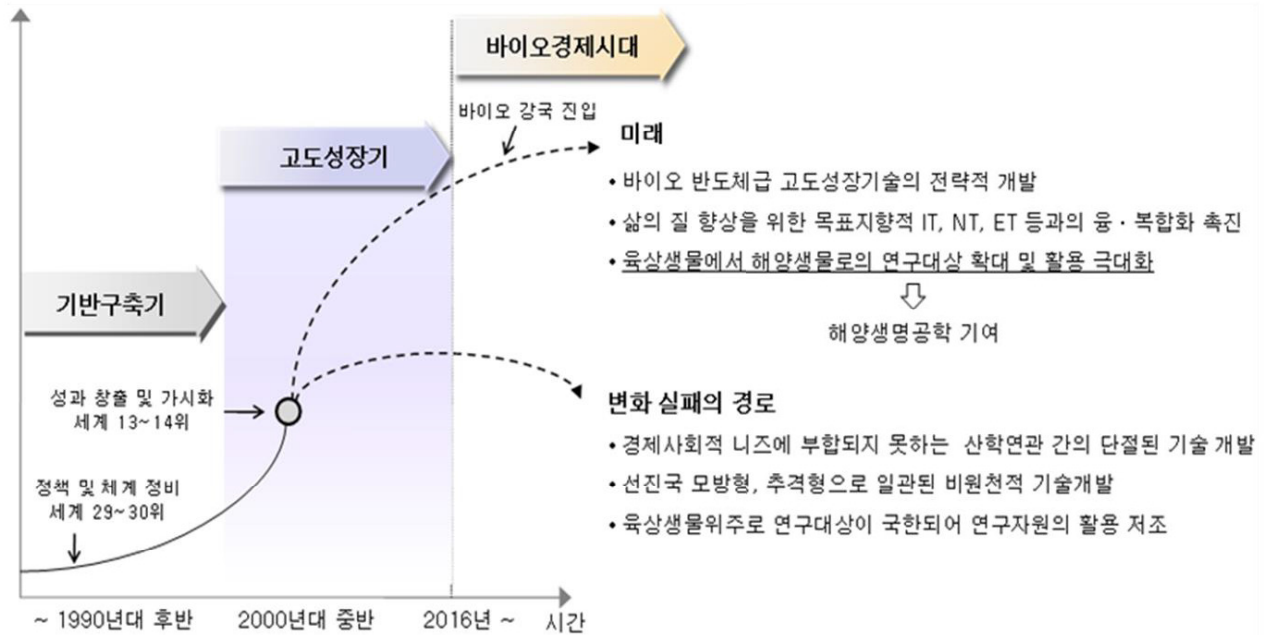
27 | STSI
과학기술전략연구소

해양수산생명공학기술 R&D 산업화(4/4)



28 | STSI
과학기술전략연구소

바이오경제시대 견인 “해양바이오”



해양수산생체모방기술 R&D 산업화(1/10)



**가오리 형태 모방한
생체 조직을 통해
움직이는 바이오 로봇**

보건의료기술

생체 조직을 이용해 움직이는
가오리 형태 로봇 개발하였으며,
질병치료에 활용 가능



**문어 다리 모양을
모방한
수술용 옥토티 개발**

보건의료기술

문어 다리의 움직임을 모방하여
유연한 움직임이 가능한 로봇으로,
수술용 로봇으로 활용 가능



**게와 가재의
걸음걸이 모방한
다관절 해저보행로봇**

기계기술

게와 가재 걸음걸이를 모방하고,
수압상쇄 기술을 적용한 로봇을
해저 탐사 및 재난 구조 시 활용

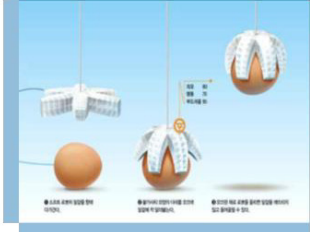


**문어 움직임 모방한
실리콘 촉수를 가진
자가유영 문어 로봇**

기계기술

물속에서 헤엄치고 기어갈 수 있는
문어로봇을 개발하였고,
해양생태계 관찰 활용 가능

해양수산생체모방기술 R&D 산업화(2/10)



**불가사리, 문어 움직임
모방한 인명구조용
소프트 로봇 개발**

기계기술

불가사리 및 문어 움직임 분석으로
실리콘을 이용하여 개발한 소프트
로봇으로, 재난 현장 활용 가능



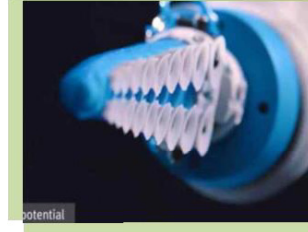
충청남도



**가오리 가슴날개의
동력원리를
모방한 비행선 개발**

기계기술

카메라 장치를 통한 온라인으로
이미지를 받아보거나
건축 사업에 활용 가능



**문어 빨판을 모방한
산업용 로봇 개발**

기계기술

문어 빨판 움직임을 모방한
바이옴 모션 로봇 상용화를 통해
공장 또는 사고 예방에 활용 가능



**바닷가재의 평형포
모방을 통한
군사용 로봇 개발**

기계기술

바닷가재의 평형포 모방으로
척박한 환경에서 움직이 가능하고
지뢰탐지 등 군사용 목적으로 활용



31 | 과학기술전략연구소

해양수산생체모방기술 R&D 산업화(3/10)



**돌고래 꼬리 움직임
모방한 수중해저용
모노핀 개발**

기계기술

첨단소재로 구성되어 한 개의
지느러미 모양을 가진 모노핀
개발로 수중레저분야에 활용



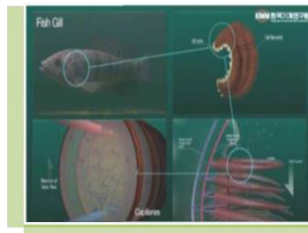
충청남도



**장수거북의 등줄기 구조
모방한 공기저항
감소 모델 개발**

기계기술

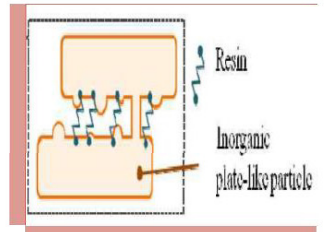
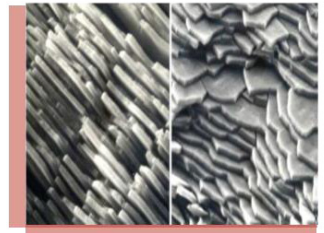
종방향 등줄기 모양을 모방하여
공기저항 감소로 소형 무인비행체
또는 자동차 디자인에 활용 가능



**아가미 형태를 모방한
용존산소 분리
인공아가미 개발**

기계기술

물속의 용존산소 분리를 통해 산소
공급이 가능하여 수중 조난사고 및
해상 재해에 활용 가능



**전복껍질 미세구조
모방한 경량 고강도
나노 복합소재 개발**

재료기술

전복껍질 구조 이론적 해석을
기반으로 경량 고강도 복합소재
요구 산업에 적용 가능



32 | 과학기술전략연구소

해양수산생체모방기술 R&D 산업화(4/10)



상어 지느러미 비늘 미세돌기 저항성 모방 전신수영복 개발

항공기술

상어 비늘의 리블렛 구조 모방으로 저항 감소 및 유연성 향상 특징을 지닌 전신수영복 개발



상어 비늘 돌기 구조 모방한 선박용 코팅제 개발

에너지자원기술

상어 비늘의 각진 돌기 모방으로 선박용 코팅제를 개발·적용으로 선박 연료 소비 절감 가능



돌고래 피부 특징을 모방한 친환경 선박 자기정화물질 개발

에너지자원기술

돌고래 피부 홈의 젤 상태의 효소에 의한 해조류 사멸한다는 점을 모방한 선박 자기정화물질 개발



상어비늘 마찰감소 특성 모방한 비행기 코팅제 개발

에너지자원기술

상어 지느러미의 마찰저항성을 모방한 인공 상어 필름(비늘)을 비행기 적용하여 연료 절감 가능



해양수산생체모방기술 R&D 산업화(5/10)



흑등고래 지느러미 모방한 저소음·고효율 에어컨 팬 개발

에너지자원기술

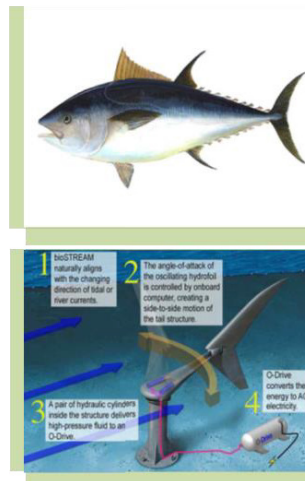
흑등고래 지느러미 및 큰가리비 표면 홈을 모방을 통하여 에어컨 제품에 적용



흑등고래 지느러미 형태 모방을 통한 수중터빈 개발

에너지자원기술

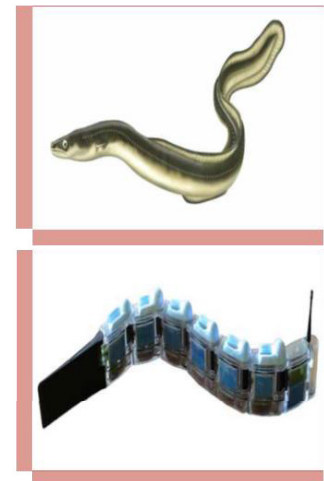
지느러미 저항 감소 원리 모방으로 수력발전용 터빈으로 활용하여 연료 저감 및 안전성 증대에 활용



해류에 움직이는 물고기 꼬리모양 모방한 에너지 발전 시스템 개발

에너지자원기술

해양생물의 꼬리모양을 모방하여 해저 물길에 의한 회전운동에 따른 에너지 변환 발전 시스템으로 활용



뱀장어 움직임 모방한 수질 오염 관찰용 엔비로봇 개발

환경기술

뱀장어 움직임을 모방하여 센서를 탑재 및 물속 탐사가 가능한 로봇으로 수질오염 원인 규명 활용 가능



해양수산생체모방기술 R&D 산업화(6/10)

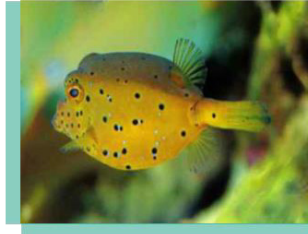


**물고기 움직임 모방한
해양정보 수집용
실리콘 소재 로봇 개발**

환경기술-형태

실리콘 소재를 활용하여 물고기와 유사한 움직임을 나타내는 로봇으로 해양동물 정보 수집에 활용 가능

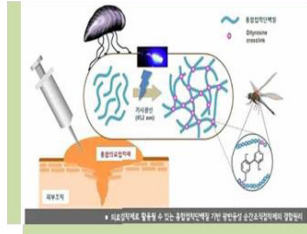
충청남도



**코거복복 공기저항
효율성 모방한
바이오닉카 개발**

건설교통기술

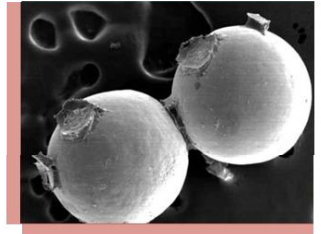
코거복복의 형태로부터 공기역학과 형태의 효율성을 모방 및 적용한 바이오닉카 개발



**홍합 접착 메커니즘
모방을 통한
의료접착제 개발**

보건의료기술

홍합의 생리적 특성을 모방하여 자가복원 기능을 가진 의료 접착제 개발로 의료 및 접합시장 활용 가능



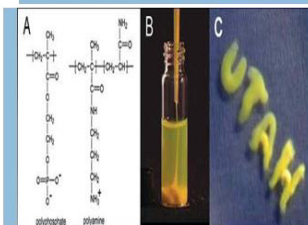
**갯지렁이 분비물의
접착력 모방한
의료용 접착제 개발**

보건의료기술

갯지렁이의 끈끈한 분비물의 단백질 특성 분석 및 모방을 통한 의료용 접착제 개발

35 | **stsi**
과학기술전략연구소

해양수산생체모방기술 R&D 산업화(7/10)



**모래벌레 천연 접착제
성분 모방을 통한
의료용 접착제 개발**

보건의료기술

모래벌레의 단백질로 구성된 천연 접착제 성분을 모방하여 외과수술 분야에 활용이 가능한 접착제 개발

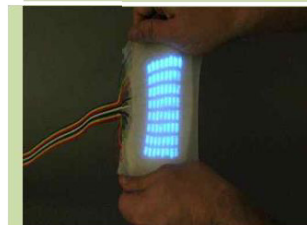
충청남도



**해양생광물화 메커니즘
모방한 탄산화합물 전환
박테리아 촉매 개발**

재료기술

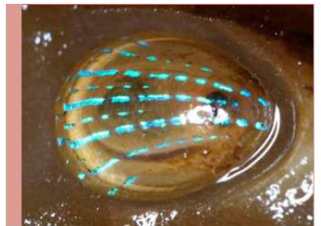
생광물화 메커니즘을 모방하여 박테리아를 촉매로 CO₂를 탄산화합물로 전환하여 산업용 소재로 활용 가능



**문어와 갑오징어의
위장술을 모방한
인공섬유 개발**

화학기술

몸 색깔과 질감을 바꾸는 위장술을 지닌 문어, 갑오징어 특장 모방한 인공섬유로 위장 또는 패션 분야 활용 가능



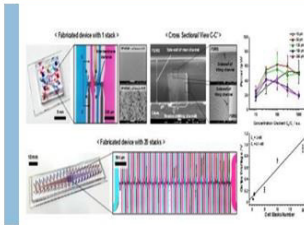
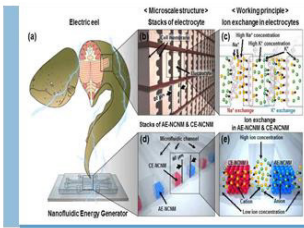
**삿갓조개껍데기 특성을
모방한 디스플레이
적용기술 개발**

전기전자기술

무기물 구조를 갖는 성분을 이용해 다른 색을 내는 삿갓조개 껍데기의 구조를 이용해 디스플레이 분야 적용

36 | **stsi**
과학기술전략연구소

해양수산생체모방기술 R&D 산업화(8/10)

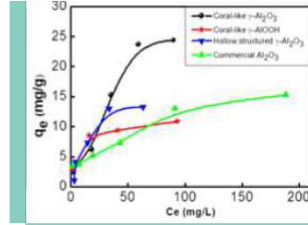
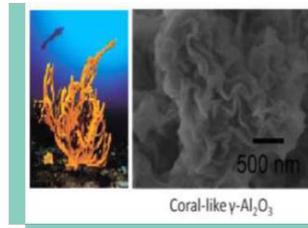


전기뱀장어 발전 원리 모방한 고전압 에너지 발생기 개발

에너지자원기술

전기뱀장어 발전 원리 모방으로 극소 고전압 에너지 발생이 가능하여 인체 의료기기 또는 로봇 개발에 활용 가능

충청남도



산호의 특성을 모방한 해저 중금속 제거 플레이트 개발

환경기술

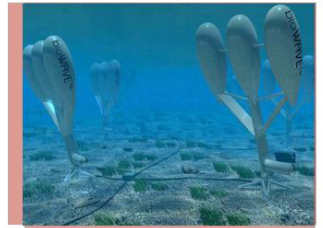
산호의 중금속 흡착 및 수집 기능을 모방한 중금속 제거 플레이트 개발로 해저 수은 및 오염 방지용으로 활용 가능



해초의 나선형 모양을 모방한 임펠러 개발

에너지자원기술

해초 나선형 흐름 모방으로 물 저장 탱크의 성능과 에너지 사용량 증대가 가능하여 여러 유체 기계에 활용 가능



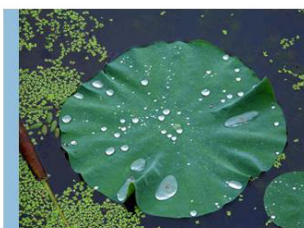
해초 움직임을 모방한 에너지 생산 파력 앵커링 시스템 개발

에너지자원기술

해초의 움직임을 모방하여 파동 에너지를 전기 에너지로 변환이 가능한 전력 공급 시스템으로 활용 가능

37 | STSI 과학기술전략연구소

해양수산생체모방기술 R&D 산업화(9/10)

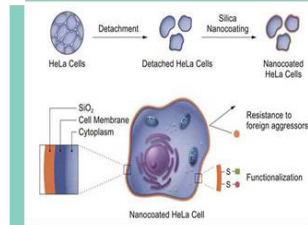


연꽃잎 특성 모방으로 초발수 청정표면 가공기술 개발

재료기술

물에 젖지 않는 청정표면 가공 기술로 전자산업 및 건축자재, 자동차 등 다양한 분야에 활용 가능

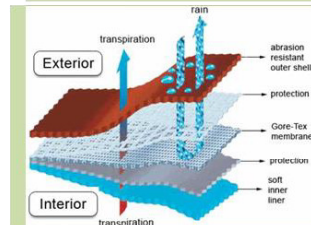
충청남도



구조류 세포벽 구성 메커니즘 모방으로 유리막 코팅 기술 개발

재료기술

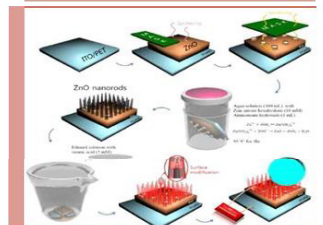
생체모방 구조화 반응을 통한 유리막 코팅 기술로 세포 기반 바이오센서 개발 등에 활용 가능



수생식물 통기조직을 모방한 기능성 섬유 소재 개발

화학기술

수생식물 통기조직 모방으로 방수, 방풍·통습 기능을 지닌 기능성 섬유 소재로 의류 및 등산화 등에 적용



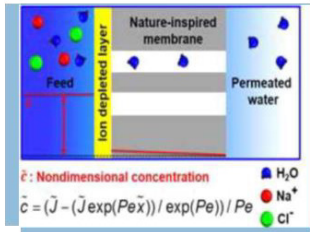
연잎효과를 모방한 초발수성 특징을 지닌 저항메모리 소자 개발

전기전자기술

연잎효과를 모방하여 물에서 젖지 않는 반도체 소자 특징을 토대로 IT제품 제작 시 적용 가능

38 | STSI 과학기술전략연구소

해양수산생체모방기술 R&D 산업화(10/10)

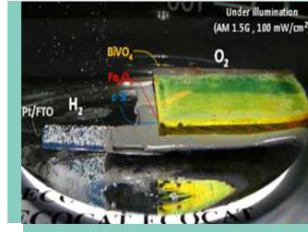
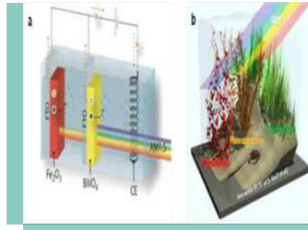


염생식물 뿌리 메커니즘 모방을 통한 해수담수화 기술 개발

에너지자원기술

맹그로브 뿌리의 나트륨이온 필터링 기능 생체모방을 통한 후처리공정이 필요 없는 해수담수화 기술 개발

충청남도



해조류 광합성 원리를 모방한 인공나뭇잎 소자 개발

에너지자원기술

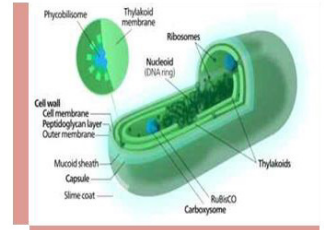
해조류 광합성 원리를 모방하여 태양에너지로 수소 연료 생산하는 반도체 소자 개발로 관련 분야 활용 가능



연꽃잎 소수성 기능 모방한 초미세 실리콘 수지 페인트 개발

건설교통기술

연꽃의 Lotus-Effect 기능 모방으로 오염방지 및 먼지가 쉽게 씻기는 로투산 페인트 개발 및 적용



녹조류 광합성 작용 모방한 전기에너지 생산 기술 개발

에너지자원기술

시아노박테리아 광합성 이용 에너지 생산과정 모방한 마이크로 광합성 전지 개발로 친환경 에너지 활용 가능

39 | STSI 과학기술전략연구소

창업환경 조성

바이오 벤처기업,
“어디에서 투자를 받아야 할지 모르겠다”
“관련 기술에 대한 전문적인 투자자가 거의 없다.”

투자 유치과정에서 가장 힘든 점은 (단위: %)



※창업 5년 이하 바이오 벤처기업 창업자 12명 설문

주) 한국바이오협회와 한국경제신문이 예비 창업자 및 5년 미만 초기 바이오 벤처기업 대표 12명을 상대로 심층 조사한 결과

출처 : 한국바이오협회, 한국경제신문

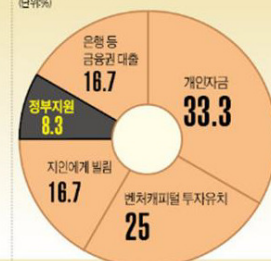


바이오 창업 가로막는 교수 겸직 규정

벤처기업육성법 16조
교수 등 대학 교원 창업 후 5년, 추가 1년 휴직 허용
서울대
기업 활동시간은 교육·연구 활동시간의 5분의 1로 제한
KAIST
창업 후 2년 뒤 교수 연봉 70% 지급, 4년 뒤에는 50%로 줄임
포스텍
겸직 1년, 휴직 3년 허용
자료: 각대학

출처 : 한국경제, 2016.3.9.

바이오 벤처 창업 초기 자금 어디서 마련했나 (단위: %)

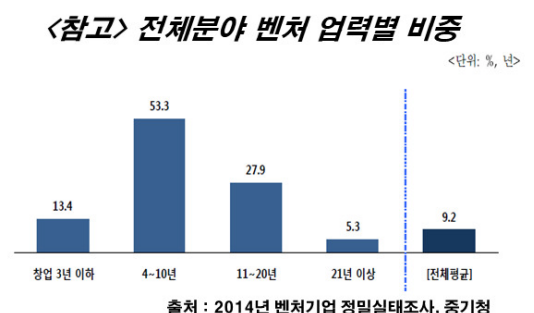
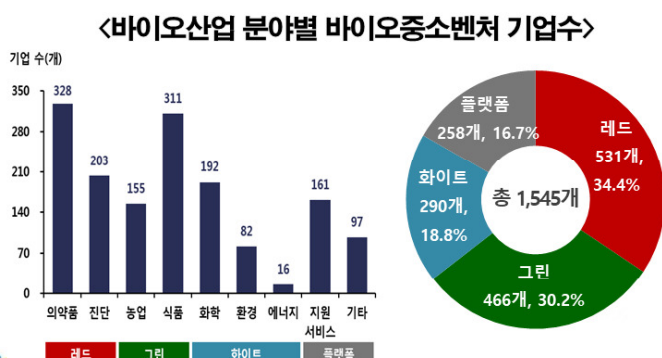
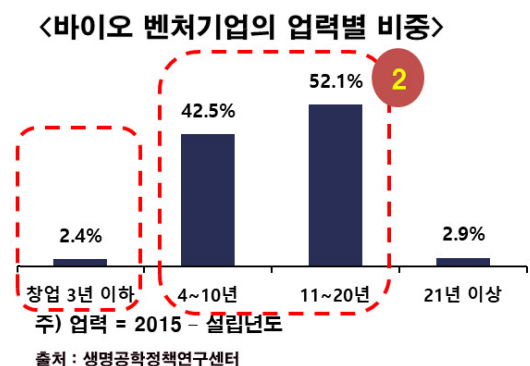


40 | STSI 과학기술전략연구소

벤처 캐피탈 투자 유인



창업활성화, 기업성장 지원



대기업 참여 확대

* 2016년 기준

삼성

바이오시밀러
(삼성바이오로직스)



의료기기
(삼성메디슨)



모바일 헬스케어
(삼성전자)



SK

헬스케어사업
(SK텔레콤+서울대)



헬스온 서비스
(모바일 건강컨설팅)

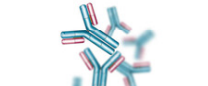


바이오에너지
(SK이노베이션)



CJ

항체 사업
(CJ헬스케어)



의약품 사업
(CJ라이온)



미생물 발효사업
(CJ제일제당)



KT

헬스케어 컨설팅
(KT+세브란스병원)

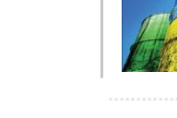


휴대용 진단기기
(모바일+진단)



GS

바이오 에너지
(GS칼텍스)



LG

바이오 생산시설
(LG생명과학)



바이오 의약품
(바이오시밀러등)

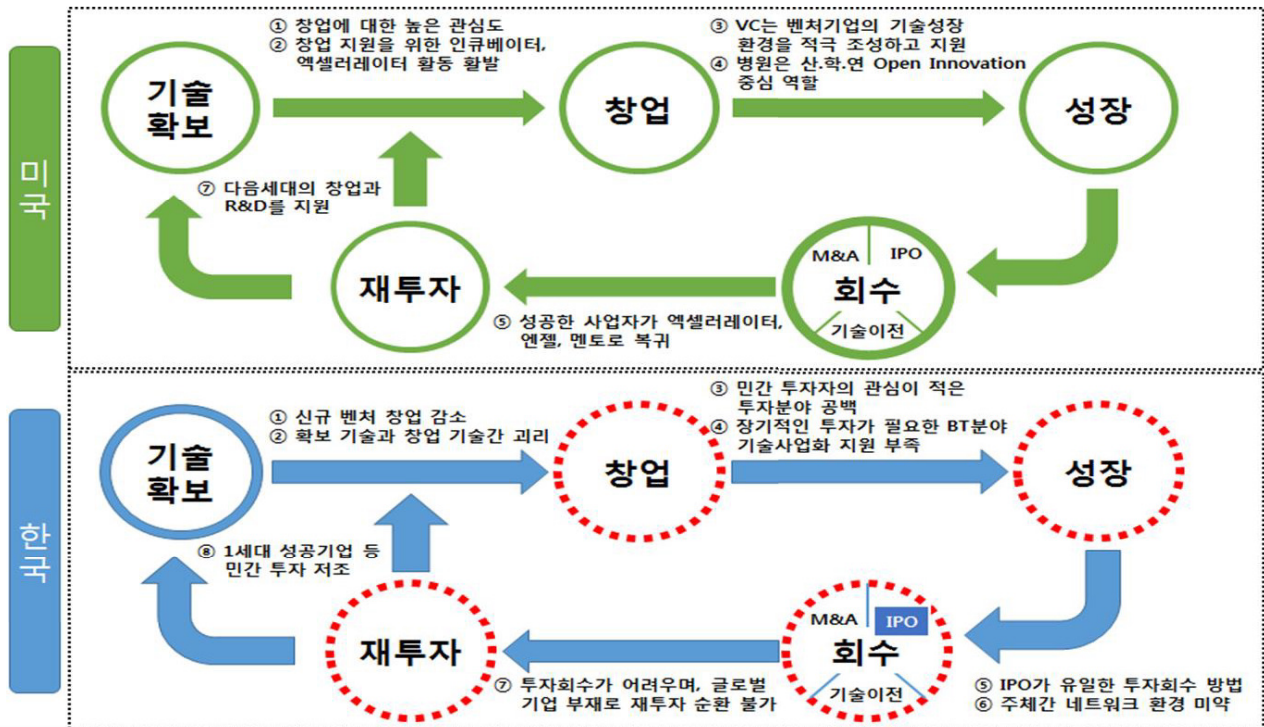


해양바이오 산업화 촉진 종합시스템 구축



해양바이오 정보 : 해양 생물체 관련 모든 R&D 및 산업 정보

해양바이오 산업 생태계 완성



*자료 : 국가과학기술자문위원회, 2016

45 | STSI 과학기술전략연구소

해양바이오산업의 미래 “충청남도”

충청남도, 세계적인
해양바이오연구정거장
忠南, 研究停車場 !!



THANK YOU

Science and Technology
Strategy Institute(STSI)



STSI 과학기술전략연구소

메 모

[illegible]

[illegible]

발표 2

해양바이오산업 육성을 위한 국립해양생물자원관의 역할

- 유종수 본부장 (국립해양생물자원관)



충남 해양바이오산업 육성 포럼

해양바이오산업 육성을 위한 국립해양생물자원관의 역할



국립해양생물자원관

본부장 : 유 종 수



목 차

1. 해양바이오산업의 정의, 범주
2. 해양바이오산업 동향
3. 해양생물자원관 조직 소개
4. 해양생물자원관의 자원 보유 현황
5. 해양생물자원관의 연구 진행 현황
6. 주요성과
7. 해양바이오산업 육성을 위한 해양생물자원관의 역할
8. 해양생물자원관 보유 주요 인프라



● 해양바이오 산업이란?

- 해양생물의 시스템, 구성성분, 과정, 기능 등을 규명 하여 유용한 물질과 서비스를 제공하는 산업을 총칭
- 해양학, 수산학, 생물학, 유전체학, 단백질체학, 생물정보학을 이용하여 기반기술인 해양생물의 보전, 이용과 해양생물 기능의 조절은 물론 식량과 에너지 획득, 유용물질의 생산 등에 대하여 탐구하는 산업

〈KISTI〉

해양생물 기초원천 기술

해양생물의 생명현상, 기능, 구조 등의 연구를 위한 기술

해양식량자원 개발 기술

해양생물의 육종, 안전성을 확보하는 기술

해양신소재 개발 기술

대사물질, 생체기능을 이용하여 생물소재를 개발, 활용하는 기술

해양 생태환경 보전 기술

해양생명자원의 보전을 위한 제반기술



1. 해양바이오산업의 정의, 범주

● 해양바이오 산업의 범위

분류	정의
해양바이오 자원	<ul style="list-style-type: none"> 해양 생물체 또는 해양바이오 기술을 이용하여 새로운 기능을 위한 생물체를 발굴, 제작하여 재배 또는 사육하는 산업활동
해양바이오 식품	<ul style="list-style-type: none"> 해양 생물체로부터 분리 정제기술 혹은 해양바이오 기술을 연구개발 또는 생산과정에 이용하여 각종 음식료품 및 동물시료, 동식물성 유지 등을 제조 및 수입, 연구 개발하는 산업활동
해양바이오 의약	<ul style="list-style-type: none"> 해양 생물체를 대상으로 해양바이오 기술을 연구개발 또는 생산과정에 이용하여 인간 또는 동물의 각종 질병을 진단, 예방, 치료하는데 사용되는 의약품 및 의료용품을 제조 및 수입, 연구 개발하는 산업 활동
해양바이오 화학	<ul style="list-style-type: none"> 해양바이오 기술 혹은 분리정제 기술을 연구 개발 또는 생산과정에 이용하여 해양생물체로부터 화합물을 제조 및 수입, 연구 개발하는 산업활동
해양바이오 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 해양 생물체 혹은 해양바이오 기술을 연구 개발 또는 생산과정에 이용하여 에너지를 획득하는 산업 활동 예) 해양 미세조류를 활용한 바이오 연료와 해양 세균을 활용한 바이오 수소 등
해양바이오 환경	<ul style="list-style-type: none"> 해양 생물체 또는 해양 생물체에서 유래된 물질, 혹은 해양바이오 기술을 연구개발 또는 생산과정에 이용하여 환경정화, 환경복원, 환경오염 저감 및 방지목적의 물질 시스템을 제조 및 수입, 연구 개발하거나 이를 이용한 오염진단 및 측정서비스 시설을 건설하는 활동
해양바이오 기기 장비	<ul style="list-style-type: none"> 해양 생물체에서 유래된 물질이나 해양바이오 기술이 포함된 연구 개발 및 산업적 응용을 목적으로 활용되는 장비 및 기기, 공정용 부품을 제조 및 수입, 연구 개발하는 산업활동
해양바이오 연구 개발 및 서비스	<ul style="list-style-type: none"> 해양바이오 기술을 이용하여 연구개발 을 대행하거나 분석평가 관련 컨설팅 및 생물정보를 제공하는 산업 활동

〈KMI 현안분석, 국내 해양바이오 산업화 동향과 정책방향〉



1. 해양바이오산업의 정의, 범주

● 해양생물자원의 활용 사례

분야	사례	현황
식량산업	유전체 기술을 적용한 양식에서의 어류 질병 및 예방, 불임종 개발, 리보자임, 안티센스, RT-PCR을 활용한 바나바이러스 진단 등	· 최근 수산업에 있어 해양생명공학기술의 적용은 양식기술이 가진 한계를 극복하고자 하는 시도들이 주로 이루어지고 있음
건강 가능성 식품	대형·미세조류, 펩타이드, n-3계 지방산(n-3 Fatty Acids), 지방산, 토코페롤(Tocopherol), 피코시아닌(Phycocyanin), Polysaccharides 등	· 아직까지는 그 종류가 다양하지는 않지만, 대형·미세조류, 펩타이드, n-3계 지방산(n-3 Fatty Acids) 등을 중심으로 사례들이 보고
영양제	오메가-3(Omega-3) 지방산, 갈조소(Fucoxanthin), 크릴오일(Kril oil) 등	· 지역적으로는 유럽과 아시아의 시장규모가 비교적 큰 편이며, 미국의 경우 기업들이 의약품 개발에 보다 주력하고 있어 아직까지 미성숙 상태임
바이오 에너지	녹조를 활용한 바이오디젤 생산, 편모충류인 유글레나를 활용한 바이오연료 생산, 해조류 보트리오크커스를 활용한 바이오연료 생산 등	· 육상 바이오디젤에 비해 공정 측면에서 우수한 것으로 밝혀지고 있기는 하지만, 배양 시 불필요 종의 처리와 비교적 높은 생산비용은 선결 과제
화장품	해양심층수, 해조류를 활용한 스킨케어 및 안티 셀룰라이트 제품, 고래 창자 추출물 활용 향수	· 비교적 빠르게 늘어나는 화장품 시장에서의 해양생물자원 활용 사례와 함께 안정적인 원료 공급이 중요한 이슈로 대두
산업 공정	해파리(Jellyfish)의 생물발광(Bioluminescence) 기작을 활용한 이미징 기술, 키토산을 활용한 폐수처리, 해양 바이오고분자 물질을 활용한 생체재료 개발, 해면동물 추출 살리카틴을 활용한 임플란트 코팅 등	· 음식물 첨가제, 상처 치료, 피부 재생, 3D 프린팅, 의치공학용 소재 등 다양한 분야의 개발에 활용 · 극한환경에서도 적응력이 뛰어난 효소들의 발견을 위하여 심해저, 극지에서의 해양생명공학 연구가 지속적으로 수행
제약	해면동물의 Cryptotethya cripta를 활용한 항암, 항바이러스제 개발, 멧게(Sea Squirts)를 활용한 항종양(anti tumor) 물질 개발, 해죽산호(Bamboo coral)를 활용한 골대체물질(Bone substitute) 개발 등	· 최근에는 합성을 통해 신약들을 개발하기 위한 연구들이 진행 · 일부 사례들은 이미 시판 허가를 받은 상태이며, 이외에 많은 제품들이 임상단계에 있는 상황임



2. 해양바이오산업 동향 (국외)

● 국가별 중점 추진분야



- 해양 및 연안 생태계 관리(해양공간계획 중심)
- 해양생태계 및 지역사회의 경제 복원력 향상
- 전 지구적 환경변화에 대한 이해·대응·적응 향상
- 지속 가능한 안정성 및 생산력 확보
- 해양에 대한 권리 및 관할권 행사 및 국제규범 준수
- 해양 및 연안에 대한 국민적 가치 증대



- 3대 위험요소 대응(기후변화, 해양산성화, 외래종 유입)
- **오믹스연구 확대**를 통한 생명현상규명
- **해양생물자원관리**
- 전 지구적 대양연구를 통한 기후변화 예측
- 해양공간계획을 통한 해양경제활성화 유도
- 해양에너지 세계시장 선점 가속화



- 해양생태계 시스템회복 연구
- 해양오염원 연구
- 연안공간자원개발
- 해양자원 및 에너지 개발
 - 석유 천연가스 탐사
 - 메탄하이드레이트 생산기술·부존해역·부존량 파악
 - 해저열수광상 개발 기술
 - 망간각 초기 광구취득을 위한 환경영향조사 가속화
 - 해양온도차, 파력, 풍력발전 기술개발 진행
- CCS 기술개발



- 해양생물자원확보를 통한 **유용유전자 탐색**
- **해양천연물신약개발**
- 해양환경 조사·관측
- 심해에너지자원탐사(석유 및 가스지원)
- 심해역 해양생태계 관측기술
- **해양생물자원 생산기술 개발**



2. 해양바이오산업 동향 (국내)

● 국내 해양바이오 산업 조사

N:396

기관 지역 분포



단위:%	사례수	서울	부산	대구	인천	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
전체	(396)	25.8	13.6	1.0	3.8	2.0	0.5	0.3	17.4	4.3	7.1	3.8	1.0	8.1	3.5	3.3	4.5
식품	(180)	27.8	11.7	0.6	1.1	2.2	1.1	0.0	13.9	4.4	6.7	3.9	1.7	12.2	1.7	4.4	6.7
의약	(67)	28.4	3.0	0.0	3.0	1.5	0.0	1.5	37.3	1.5	17.9	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
화학	(107)	28.0	20.6	1.9	8.4	2.8	0.0	0.0	15.0	2.8	2.8	1.9	0.0	4.7	4.7	3.7	2.8
에너지	(4)	25.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	25.0	0.0	0.0
연구개발/서비스	(38)	5.3	23.7	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	7.9	13.2	2.6	5.3	2.6	10.5	13.2	2.6	7.9

단위:개	사례수	서울	부산	대구	인천	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
전체	(396)	102	54	4	15	8	2	1	69	17	28	15	4	32	14	13	18
식품	(180)	50	21	1	2	4	2		25	8	12	12	3	22	3	8	12
의약	(67)	19	2		2	1		1	25	1	12	12					
화학	(107)	30	22	2	9	3			16	3	3	3		5	5	4	3
에너지	(4)	1			1									1	1		
연구개발/서비스	(38)	2	9	1	1				3	5	1	1	1	4	5	1	3

- 해양바이오 식품 : 건강기능식품, 사료및 사료첨가제, 기타 해양바이오식품
- 해양바이오 의약 : 기초의약품, 완제의약품, 기타바이오 의약 제품(동물용 의약품 등)
- 해양바이오 화학 : 화장품, 생물화학 제품, 기타 바이오 화학 제품 (농약 등)
 - 상대적으로 해양바이오 분야에 대한 진입비용이 높은 분야는 **바이오 식품 영역**
 - 충남지역은 타 지역과 비교하여 해양바이오 산업 규모가 작음

(KMI, 해양바이오산업 실태조사 및 정보제공 사업)

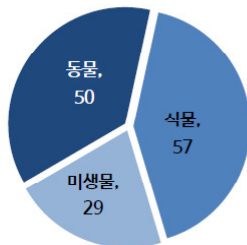
7

2. 해양바이오산업 동향 (국내)

● 투입자원 및 필요자원 현황

현재 투입 자원

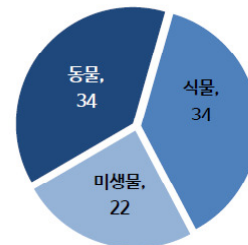
N:76, 단위: 개



단위: 개	사례수	동물	식물	미생물
전체	(76)	50	57	29
식품	(39)	26	26	14
의약	(4)	2	2	3
화학	(22)	14	18	6
에너지	(2)	0	0	2
연구개발/서비스	(9)	8	11	4

미래 확보 필요 자원

N:54, 단위: 개



단위: 개	사례수	동물	식물	미생물
전체	(54)	34	34	22
식품	(22)	12	16	7
의약	(2)	1	0	1
화학	(16)	12	10	3
에너지	(2)	0	0	2
연구개발/서비스	(12)	9	8	9

- 해양바이오산업: 동물, 식물을 주로 활용
- 식품중심 산업구조 → 고부가가치산업으로 재편 필요

(KMI, 해양바이오산업 실태조사 및 정보제공 사업)

8

2. 해양바이오산업 동향 (국내)

● 공정단계 및 기술개발 현황 및 애로사항



- 취약분야에 대한 지원 전략 필요, (4~5단계 취약)
- 기업구성은 대부분 1~3단계에 집중

〈KMI, 해양바이오산업 실태조사 및 정보제공 사업〉

9

2. 해양바이오산업 동향

● 주요정책수요

1 해양바이오 정보망 구축

- 국내외 해양바이오 정보 디렉터리 전문 인력 수급
- 해양바이오 DB 구축: 생산자 및 제품 리스트, 특히 리스트 등 정보망의 소스 작성
- 온라인 해양바이오 정보 사이트 구축 및 각 생태계 주체들에게 홍보

인력수급 지원 1

- 해양바이오 전문인력 수급 체계 마련: 대학 및 국책연구소 내 해양바이오 전문 연구소 설립 지원 사업 추진
- 기업 경영 컨설팅 지원을 위한 인력 수급: 마케팅/홍보 전문가, 지식재산권 관련 법률 전문가, 국내외 홍보 전문가 등

2 해양바이오 홍보 및 네트워크 지원

- 해외바이오 제품 박람회/전시회 개최
- 해양바이오 협의회 구성 및 지속적 간담회 개최
- 해양 연구기관-국내기관의 교류 지원
- VC 기업들에게 해양바이오 정보 제공 및 투자 유치

자원 수급 안정화 2

- 해양바이오 종자 샘플 수급 확대 (해외 포함)
- 양식 기술 등 해양바이오 관련 신기술 분야 기술개발 확대 : AI 컨트롤 수중작업 로봇 개발 등
- 잠재력이 있지만 기초연구가 미진한 분야 발굴 및 연구과제 발주: 심해어류 연구 등

3 해양바이오 R&D 체계 개선

- 해양바이오 R&D 과제 평가위원 pool 확충
- 중점 육성 분야 및 R&D 과제 선정을 위한 연구과제 발주
- 부처간 중복 R&D 과제 필터링 및 R&D 발주/평가 시스템 개선

법제도 개선 및 지원 3

- 해외 수출입 관련 법인 및 국제 협력체계 마련
- 식약처 등과 협의 하에 해양바이오 성분 검증 기준 마련

바이오 자원 보전을 위한 기타 정책 4

- 해양 오염 방지를 위한 법부처간 협의회 구성 및 오염원 차단/제재, 모니터링 체계 구축

〈KMI, 해양바이오산업 실태조사 및 정보제공 사업〉

10

3. 해양생물자원관 소개

비전

더 나은 미래를 여는 해양생물 Value Creator

경영목표

해양생명자원 확보 및
보전 강화

바이오소재, 기술 발굴
산업화 지원체계 구축

PCSI 최우수기관

4대 추진전략, 16개 주요과제

전략1 해양생명자원 주권 확립을 위한 전략적 자원 확보 및 보전

전략2 해양바이오산업화 육성지원을 위한 소재, 기술, 정보 발굴 (4개 주요과제)

2-1. 유전자원 확보 및 해양바이오산업 지원

2-2. 해양미생물과 추출물 확보를 통한 유용성 평가

2-3. 해양바이오소재 발굴을 위한 기술 개발

2-4. 해양생물 유전체 정보 확보 및 분석

전략3 국가 해양생명자원 관리 및 활용 체계 구축

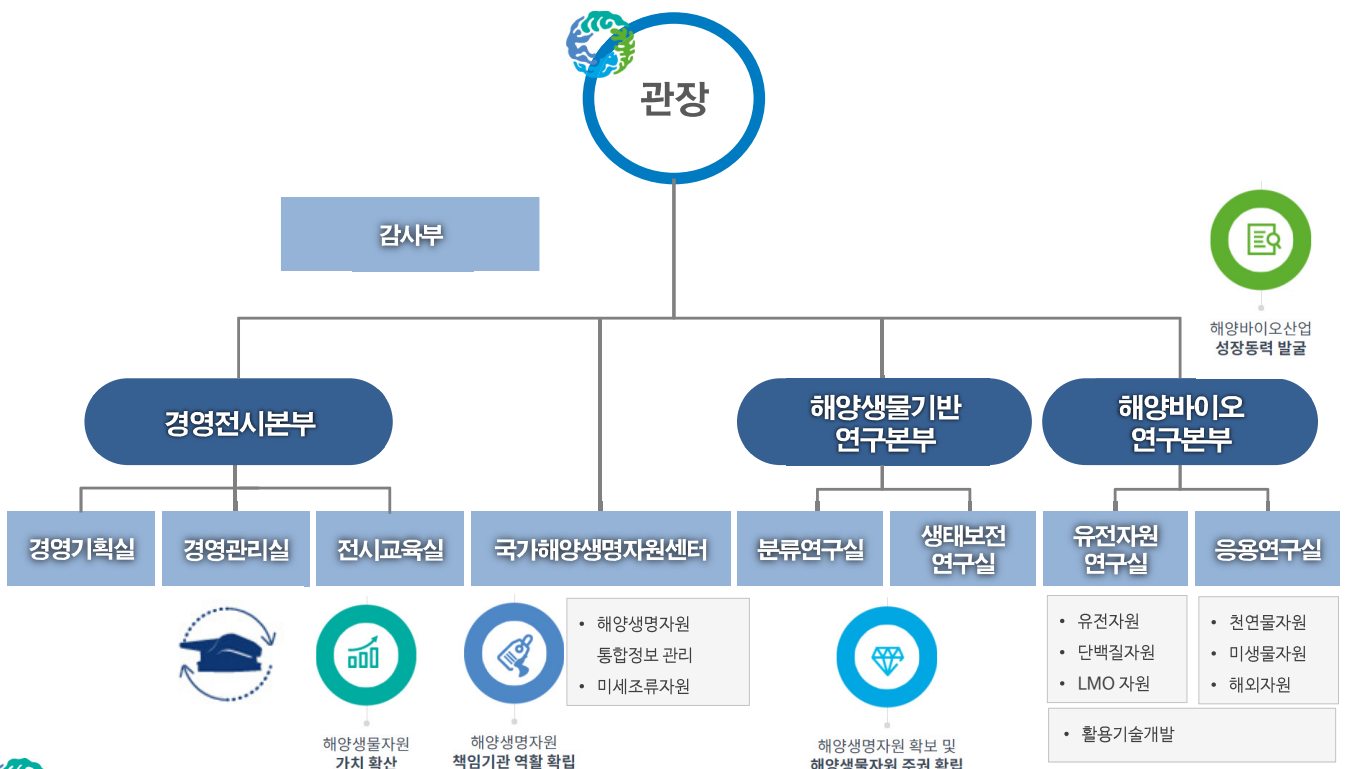
전략4 해양생명자원 가치확산 및 인식제고



11

3. 해양생물자원관 소개

● 해양생물자원관 조직도



12

3. 해양생물자원관 소개

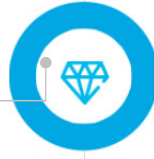
◆ 해양생물자원관의 기능

● 주요사업



해양생명자원
책임기관 역할 확립

- 국가해양생명자원센터 설치 및 운영
- 국가 해양생명자원 확보 및 관리계획 수립
- 책임기관 역할과 기능 중심 연구사업 개편
- 해양생명자원 기탁등록보존기관 사업 운영
- 해양생명 통합정보 서비스



해양생명자원 확보 및
해양생물자원 주권 확립

- 유용 해양생물자원 중점 확보
- 해양 해양생물자원 확보 및 국제 네트워크 구축 강화
- 보호가치가 높은 해양생물 및 서식지 기본조사
- 국가 해양생물 인벤토리 구축 확대
- 나고야 의정서 대응 역량 강화



해양바이오산업
성장동력 발굴

- 해양바이오 산업화 연구기능 강화
- 해양생물자원 유용유전자 발굴 및 유전정보 확보
- 해양천연물 라이브러리 구축 및 활성정보 발굴
- 해양바이오 산업화 모델 및 기술개발
- 해양바이오 산업화 지원 확대



13

3. 해양생물자원관 소개

◆ 해양생물자원관의 기능

● 자원기반 허브 (해양생명(생물) 자원의 종합관리 기능 : 실물+정보의 통합관리)



14

4. 해양생물자원관 자원보유 현황

◆ 해양생물자원 확보 현황

구 분		전 세계 기록종 수 ¹⁾	국내 기록종 수 ²⁾	종 수	점 수
척추동물	해양포유류	139	41	2	4
	해양파충류	108	10	5	26
	바다새	676	152	13	34
	해양어류	18,862	1,169	991	45,541
무척추동물	미삭동물	3,093	103	51	2,037
	극피동물	7,332	204	244	4,878
	모약동물	131	20	13	1,841
	절지동물	57,194	1,882	1,502	103,514
	연체동물	47,610	1,706	1,530	56,434
	환형동물	13,926	353	420	50,867
	태형동물	6,116	163	82	3,046
	윤형동물	201	39	2	208
	선형동물	6,917	53	69	690
	자포동물	11,686	365	492	5,770
	해면동물	8,657	343	235	3,900
	기타	17,711	139	45	1,453
해양식물	관속식물	313	136	48	2,180
	홍조류	8,044	556	654	38,009
	녹조류	2,077	110	138	7,694
	갈조류	2,978	190	206	16,088
해양 미소생물	원생생물	25,246	2,749	761	44,231
	균류	1,673	495	326	5,333
	원핵생물	2,263	2,111	1,326	45,337
그 외		-	-	-	97,776
계		242,953	13,089	9,155	536,891



¹⁾ World Register of Marine Species (2017.12 기준), ²⁾ 국립해양생물자원관(2017.12)

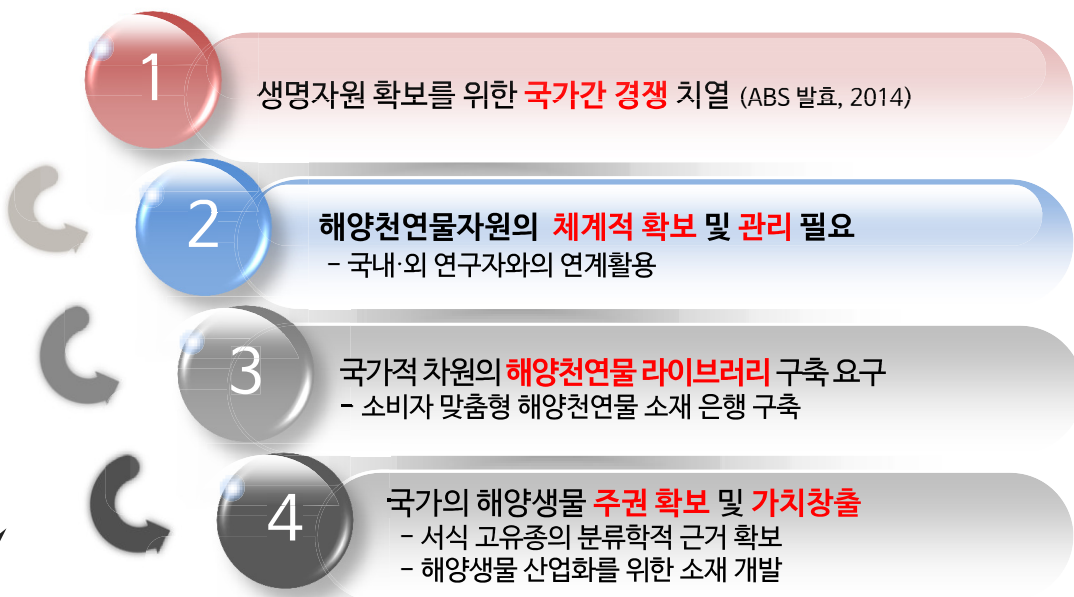
15

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양천연물자원 확보 및 분양

● 천연물 라이브러리 구축

해양천연물 라이브러리 구축



(2015~현재) 해양천연물은행 기반구축, 해양생물자원 활용 극대화를 위한 기초생리활성 조사 및 유용소재 발굴

(2017) 해양바이오산업화 헬프데스크 시범운영 (추출물 분양 113건, 865점 분양)

(2018.3~현재) 해양생물 추출물 소재은행 시범운영 중

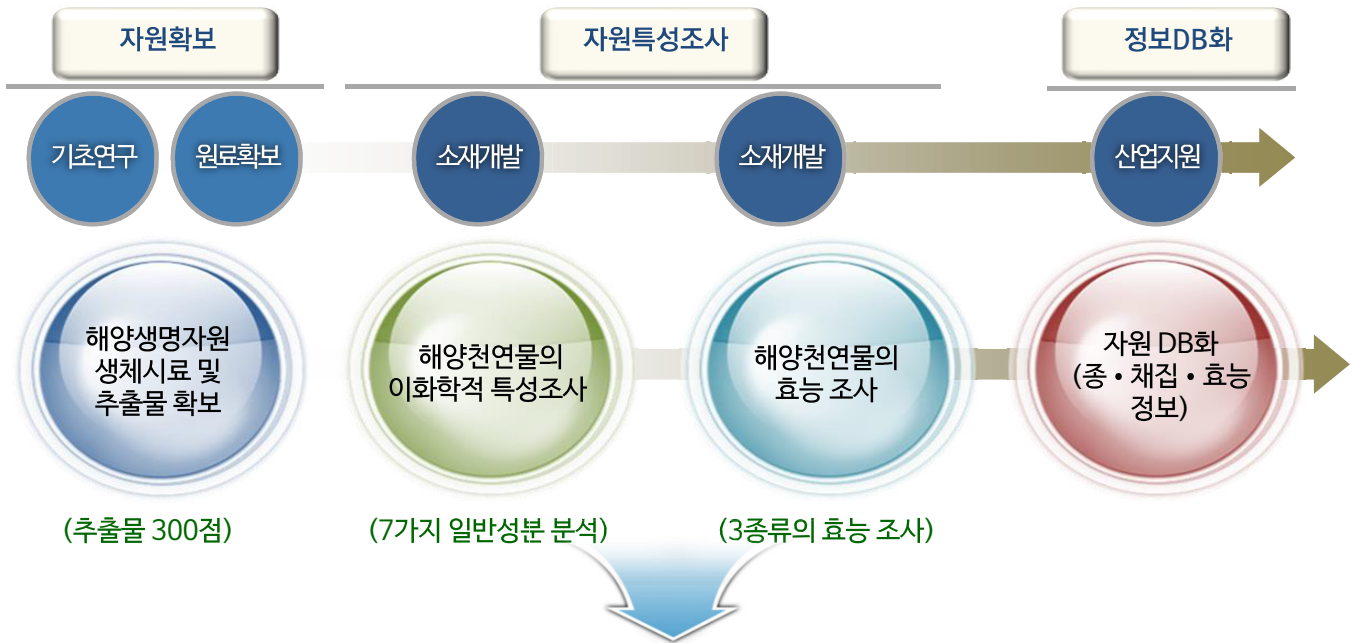


16

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양천연물자원 확보 및 분양

● 소재발굴 및 제공을 위한 추출물 확보 및 유용성 조사 과정



해양천연물 라이브러리 구축 기반 마련



17

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양천연물자원 확보 및 분양

● 해외 해양생물자원 확보를 통한 산업지원



18

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양천연물자원 확보 및 분양

● 해외 해양생물자원 확보

● 자원확보 국가 및 해역

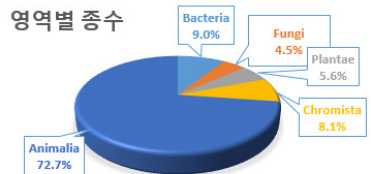


● 자원확보/동정/분양

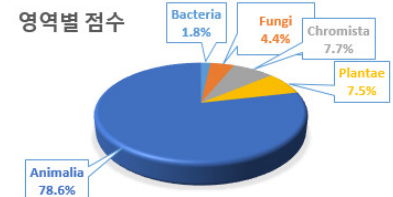
- 2017년 11월~2018년 5월까지 확보
- 공해상 해양생물은 모두 냉동 시료로 입고, 분석 중
- 국립해양생물자원관, 한국해양과학기술원 공동 확보

- 미생물: 40종 200점
- 크로미스타: 32종 174점
- 곰팡이: 20종 100점
- 해조류: 25종 171점
- 해면동물: 8종 82점
- 자포동물: 2종 2점
- 태형동물: 15종 122점
- 연체동물: 163종 582점
- 선형동물: 15종 75점
- 편형동물: 1종 1점
- 환형동물: 3종 4점
- 절지동물: 45종 137점
- 극피동물: 23종 131점
- 척삭동물: 47종 777점
- 공해상표본: 777점 (3,135점 미동정)

영역별 증수



영역별 점수



19

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

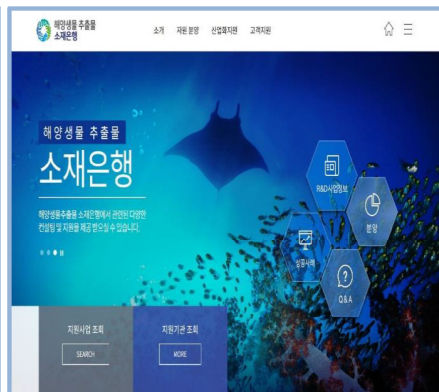
◆ 해양천연물자원 확보 및 분양

● 해양바이오뱅크(소재은행) 시범운영

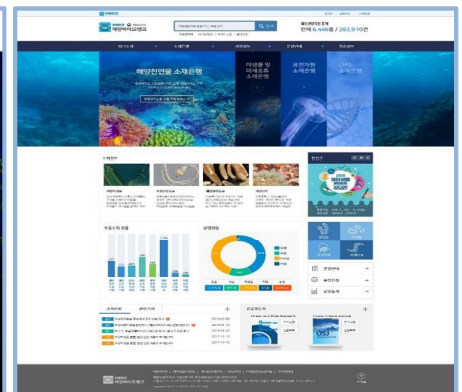
◆ 해양바이오산업화헬프데스크구축및운영('17)



◆ 해양생물 추출물 소재은행시범운영('18/3~현재)



◆ 해양바이오뱅크 구축 및 운영 ('18. 현재~)



- 추출물분양, 분석지원, 자원컨설팅, 동향분석, 관련사업 정보 제공 등
- 추출물 분양 113건, 865점 분양
- 해양바이오 관련 연구 지원 플랫폼 구축(분석지원 21건, 자원컨설팅17건)

- 추출물분양, 산업화지원 등
- 분양 25건 ('18.3~현재)
- 해양바이오 관련 연구 지원 플랫폼(MBRIS) 구축
- 시범운영을 통한 수요 조사 및 기능 강화

- 해양바이오뱅크 홈페이지 구축
- 해양바이오뱅크시범운영
- 미생물(균류포함)
- 유전자원
- 미세조류
- 추출물분양, 산업화지원 등



20

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양생물 유전자원 확보 및 분양

● 체계적인 해양생물 유전자원 확보

- 해양바이오산업의 원천소재인 유전자원의 효과적인 관리 및 활용 도모
- 국가해양유전자원 분양을 통한 자원활용도 제고에 기여(MBRIS 활성화)
- 유전자원 실물(gDNA, 조직) 및 유전정보(바코드 정보 등) 확보

● 해양생물의 유전적 특성 연구

- 유전적 특성 연구를 통한 유전자원에 대한 신뢰도 및 가치 제고
- 고변이 유전자 마커 개발, 유전적 다양성 분석 및 미토콘드리아 유전체 분석을 통한 해양생물자원의 과학적 관리와 지속적 이용에 필요한 유전적 특성 분석

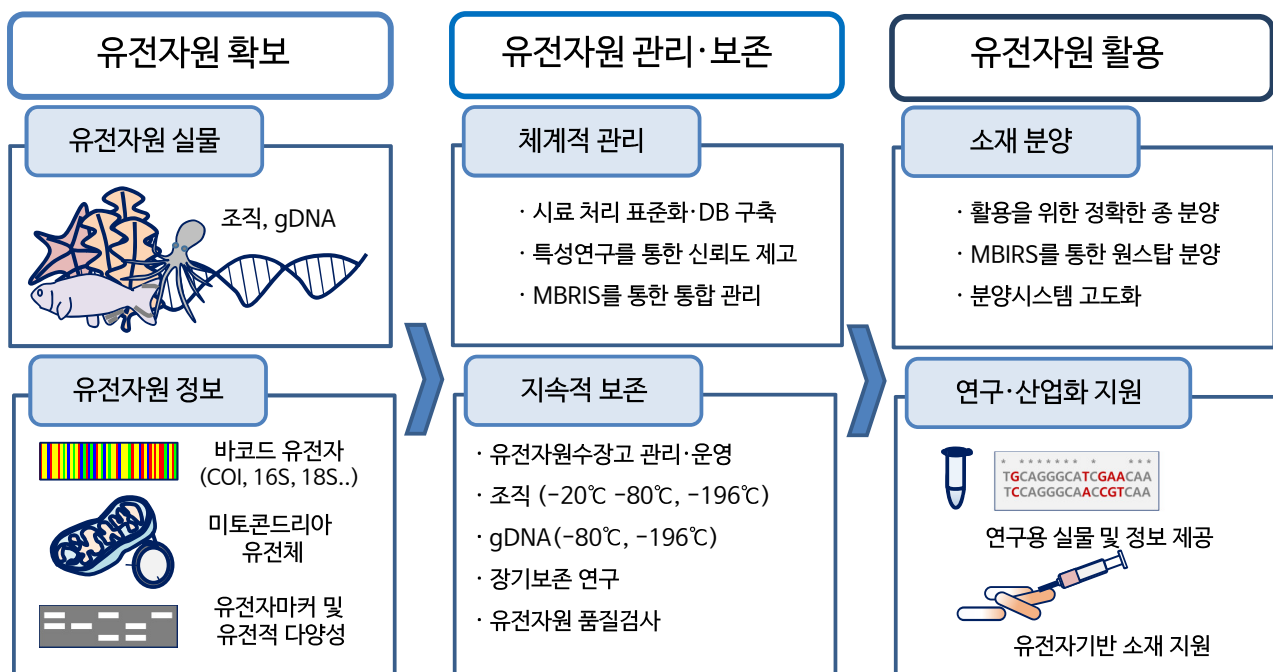


21

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양생물 유전자원 확보 및 분양

● 해양생물 유전자원 확보 체계도

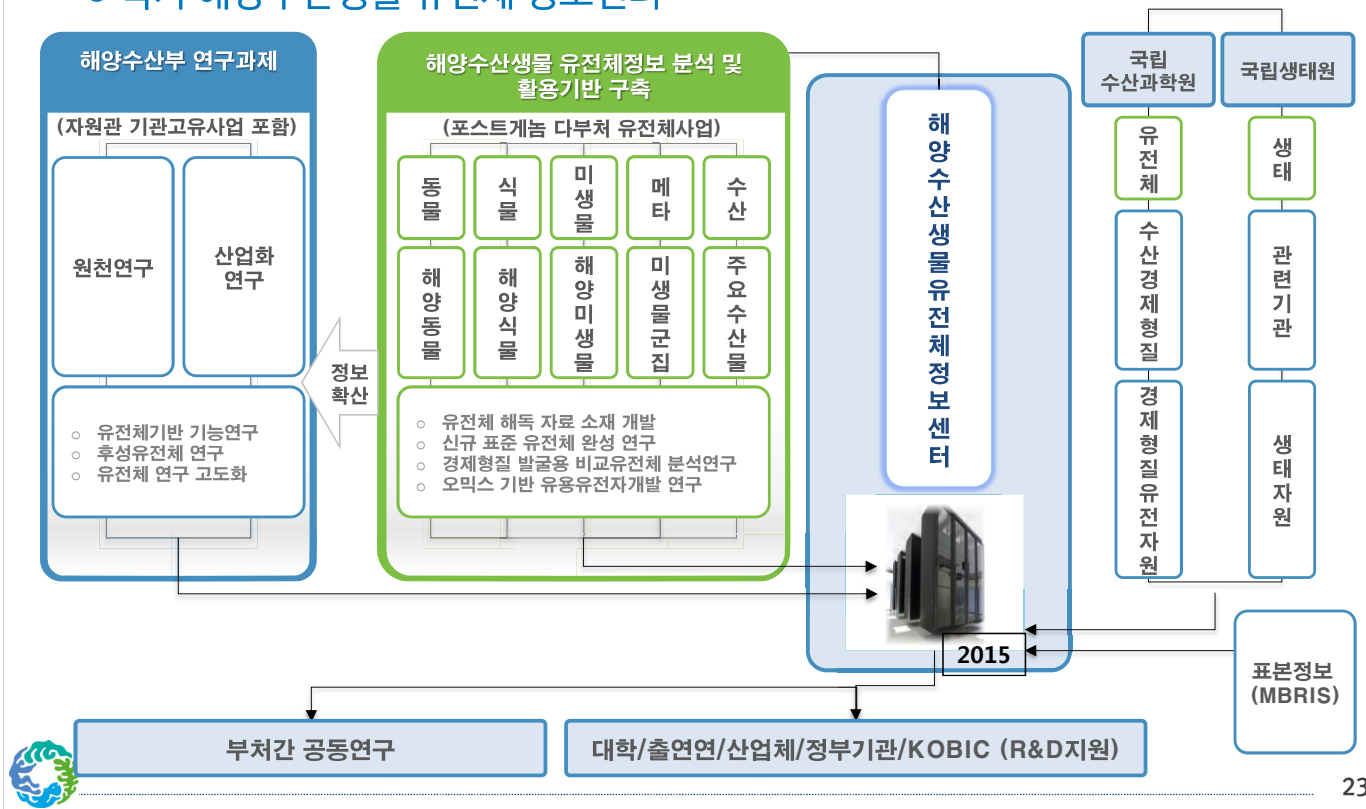


22

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양생물 유전자원 확보 및 분양

● 국가 해양수산생물 유전체 정보센터



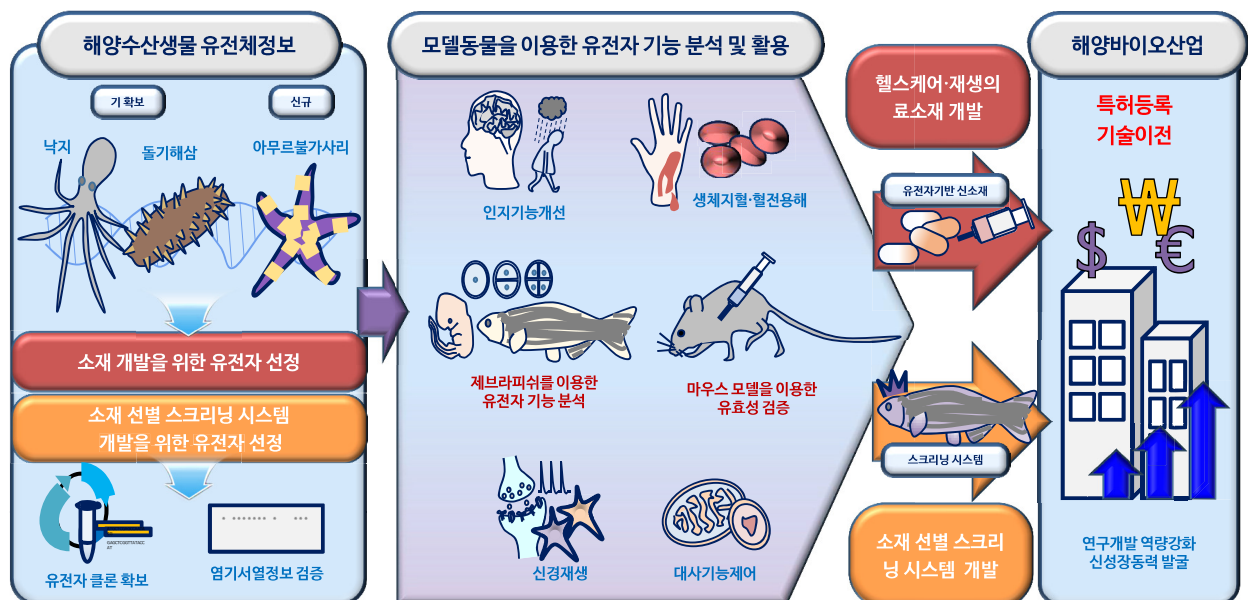
23

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양생물 유전자원 확보 및 분양

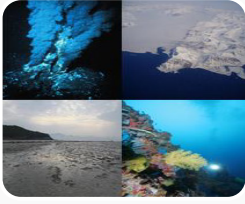
● 해양바이오산업용 소재 개발 프로세스

해양생물 유래 기능유전자를 활용한 해양바이오산업용 소재 개발

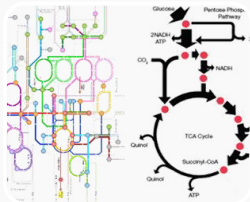


24

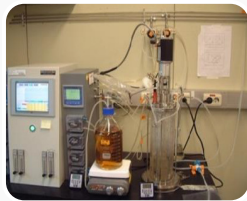
● 미생물소재 발굴 (개요)



- 해양미생물 확보
 - 난배양성 미생물 배양기술 확립
 - 생물전환 공정용 미생물 확보
 - 고처리 배양시스템 개발



- 해양미생물 기능 분석
 - 미생물 게놈 분석 및 기능유전자 발굴
 - 효소 기능 분석 및 대사공정 연구



- 평가 및 최적화
 - 생촉매 생산 효율, 생물전환공정 최적화
 - 배양조건 최적화
 - 생물공학기법을 이용한 유전자회로 조작



● 미생물소재 발굴 (과정)



5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양생물 단백질자원 확보 및 분양

● 해양생물 분자기능연구 및 단백질자원 확보

1 해양생물 형질전환 기술 개발

1-1. 형질전환 해양생물 모델 개발 및 안정화

1-2. CPP(세포투과 펩타이드) 기반 생체분자전달기술 개발

해양생물
분자생물학적 특성 규명

2 해양생물 분자기능연구

2-1. 단백질, 발현유전체 비교 분석

2-2. 발생 및 세포분화 연구

3 해양생명자원 활용기술 개발

3-1. 유용단백질 생산연구

3-2. 유용펩타이드 활용 연구



27

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

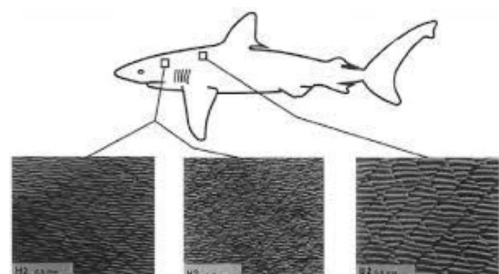
◆ 해양생물 단백질자원 확보 및 분양

● 해양생물 단백질 국내외 적용 사례

홍합접착 단백질을 이용한 산업화 사례



상어피부를 모방한 수영복

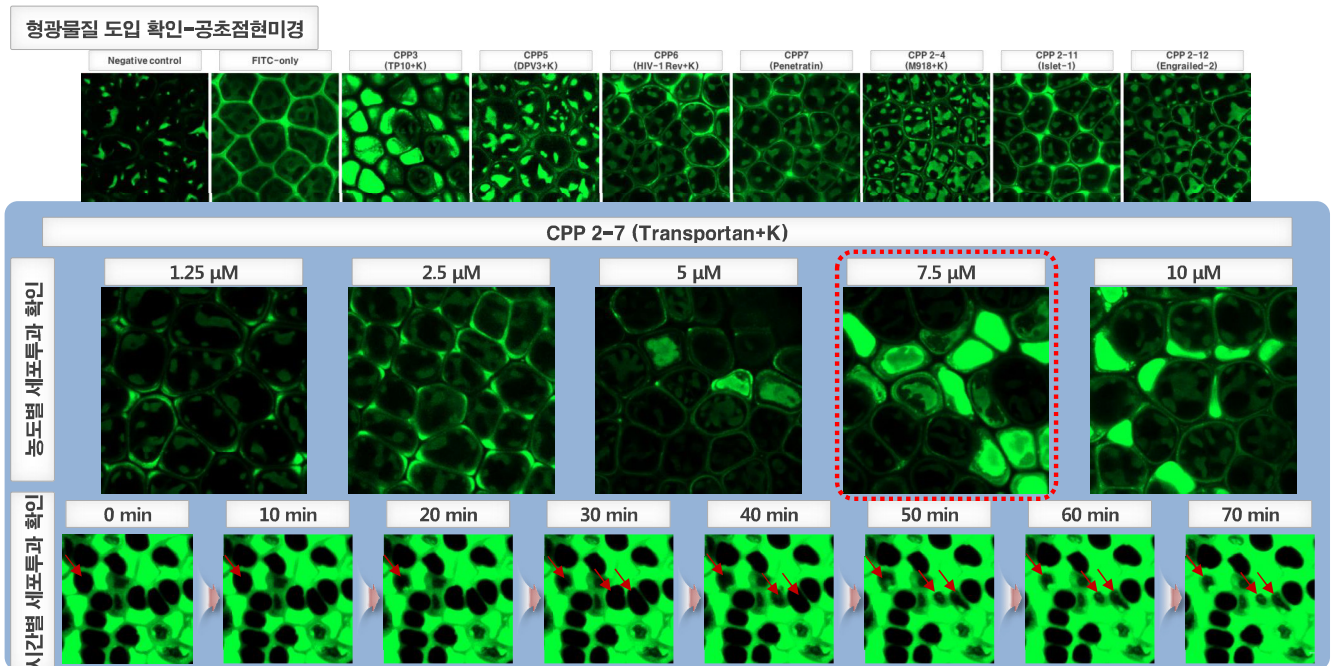


28

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양생물 단백질자원 확보 및 분양

● 세포투과 펩타이드(CPP)를 활용한 생체 내 분자전달기술 개발

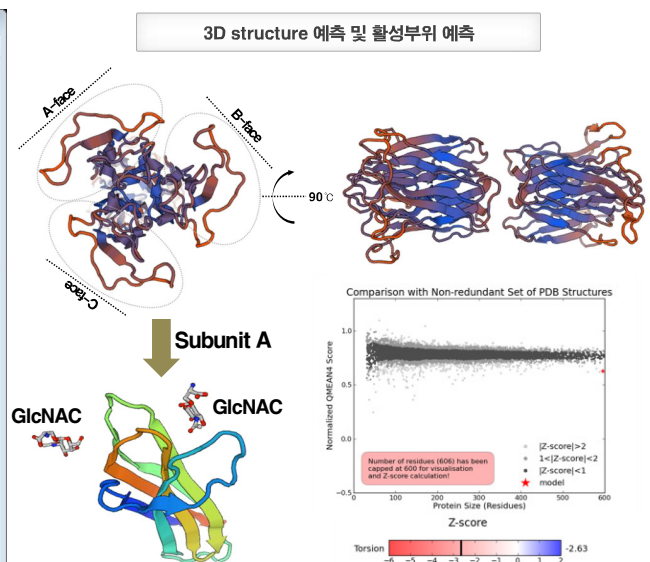
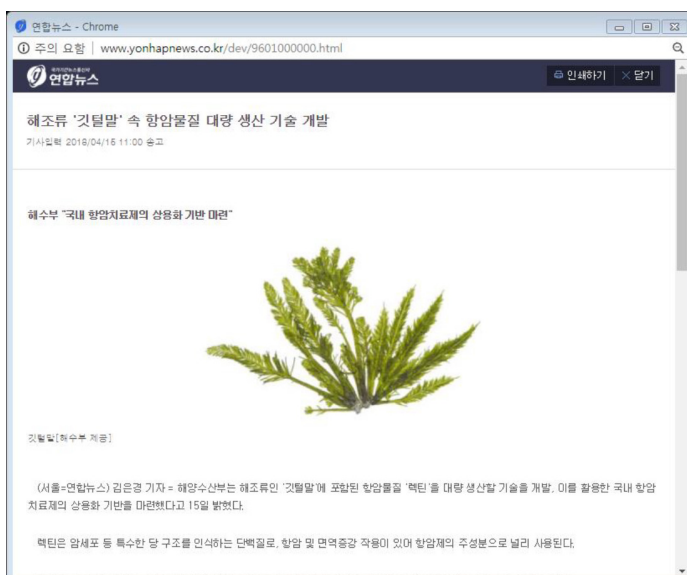


29

5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양생물 단백질자원 확보 및 분양

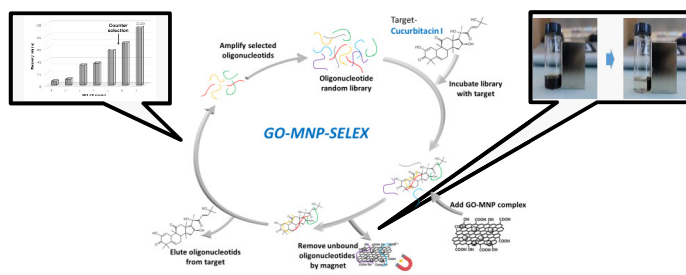
● 당결합단백질 확보 및 산업화 연구 (암세포 탐침용 제제, 항암, 항바이러스 제제 등)



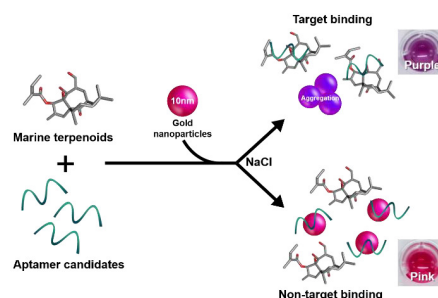
30

◆ 해양바이오소재 탐색기술 개발

● 나노바이오 기반 해양바이오 소재 검출 및 탐색기술 개발



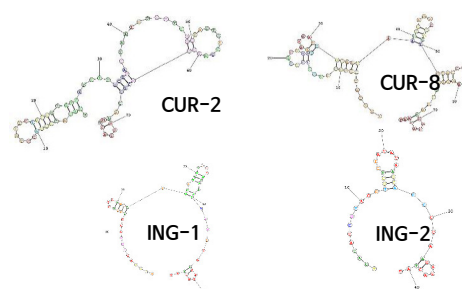
기능성 바이오소재에 특이적으로 결합하는 앵타머
발굴을 위한 기술개발



나노입자 활용 2차 탐색



대상화합물과 앵타머의 특이적 결합 분석

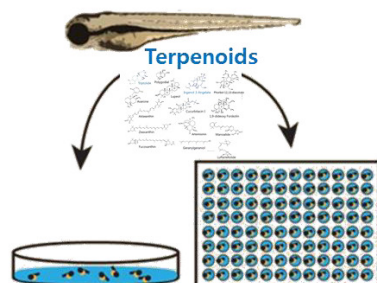


선별된 앵타머의 2차 구조

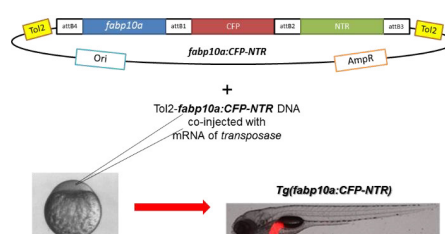
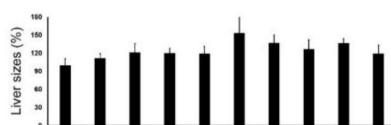
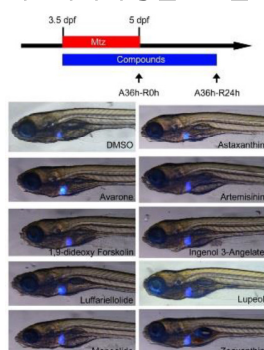
5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양바이오소재 탐색기술 개발

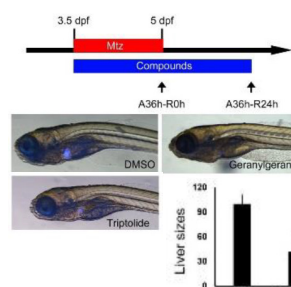
● 제브라피쉬 동물모델을 활용한 기능성 바이오소재 탐색기술 개발



제브라피쉬 동물모델을 활용한 탐색 시스템

간세포 특이적 손상이 유도된 제브라피쉬
형질전환 개체 구축

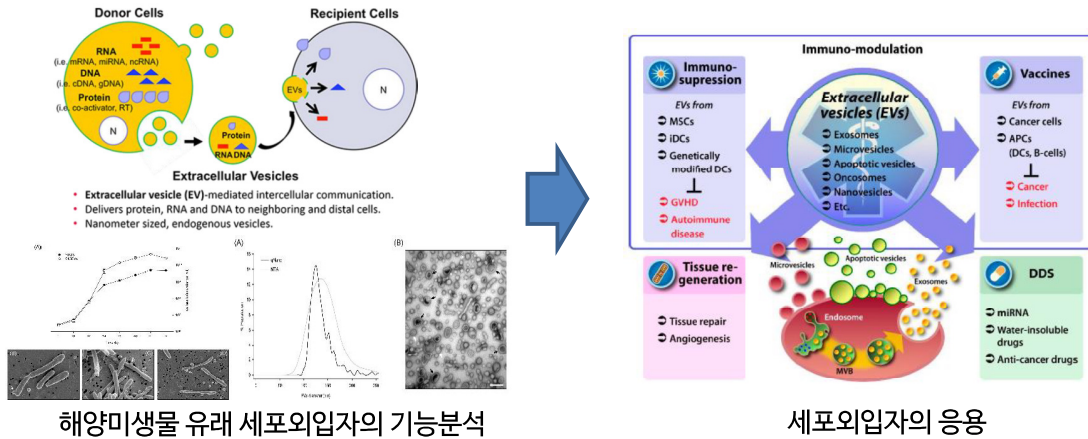
기능성 바이오소재의 간재생 효과 분석



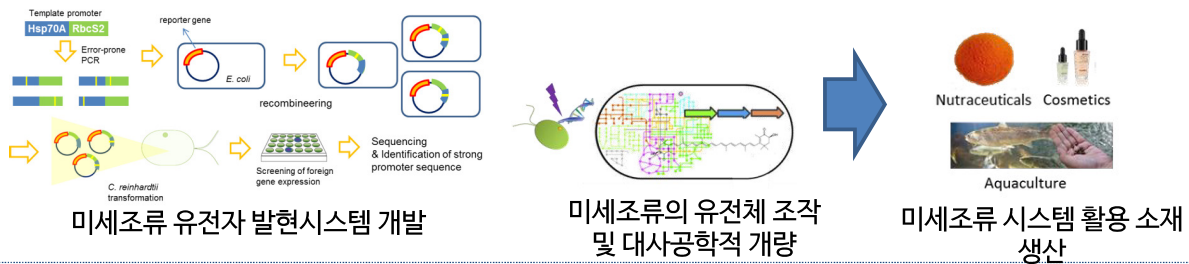
5. 해양생물자원관 연구진행 현황

◆ 해양바이오소재 탐색기술 개발

● 해양미생물 유래 세포외 입자를 이용한 소재발굴 기술 개발



● 바이오소재 생산을 위한 미세조류 시스템 개발



33

6. 주요성과

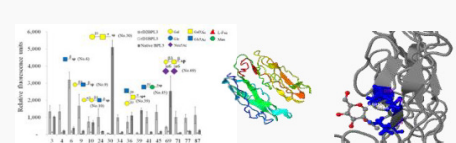
〈기술이전〉

- 두꺼부채 추출물을 유효성분으로 함유하는 비용중 질환 예방 또는 치료용 조성물 (특허출원) 해양수산생물자원 유래 추출물을 유효성분으로 하는 특허출원
- 해당화추출물을 유효성분으로 함유하는 비누조성물 및 이의 제조방법
- 염생식물(사데풀) 추출물을 유효성분으로 함유하는 향산화용 조성물
- 염생식물(사데풀) 추출물을 유효성분으로 함유하는 항염증용 조성물



- 보호대상 해양생물(기수갈고둥, 넓은띠큰바다뱀)*의 고변이 유전자 마커 개발 및 유전적 다양성 분석
 - * 고유종, 개체수 감소종, 학술적·경제적·국제적 보호가치가 높은 종
- 기 확보 유전체 정보(낙지, 바지락)을 활용한 발현유전체 해독 및 유용 유전정보 대량 확보

- 재조합 당결합단백질 생산 기술 개발
- 해양식물 유래 당결합단백질*(rBPL3) 생산 : 당단백질 분리, 암세포탐침 등 바이오산업의 주요소재로 활용 가능성 확대
 - * 특정당과 특이적으로 결합하는 특성을 가지며, 연구용(분자탐침), 산업용(물 질분리용 컬럼) 및 의약품(항바이러스, 항암제제) 소재로 활용 가능, 당결합단백질은 고가 소재로 인정(2.3억원/1g)



- 해양바이오산업화 Help Desk」시범운영을 통한 해양바이오산업 활성화 지원 서비스 기반 구축
 - 해양바이오산업 관련 연구자 및 바이오기업 대상으로 추출물 분양, 분석지원 및 자원컨설팅 등 151건 실시



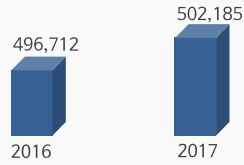
34

6. 주요성과

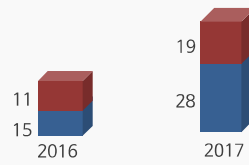
● 주요 정량적 성과



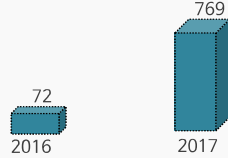
해양생물자원 확보 (점, 누적)



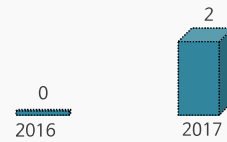
신종, 미기록종 발견 (점, 누적)



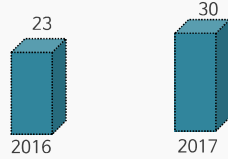
추출물 분양 (점, 누적)



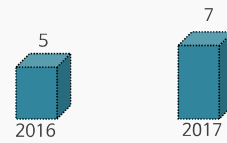
기술이전 (점, 누적)



논문(SCI) 발간 (건)



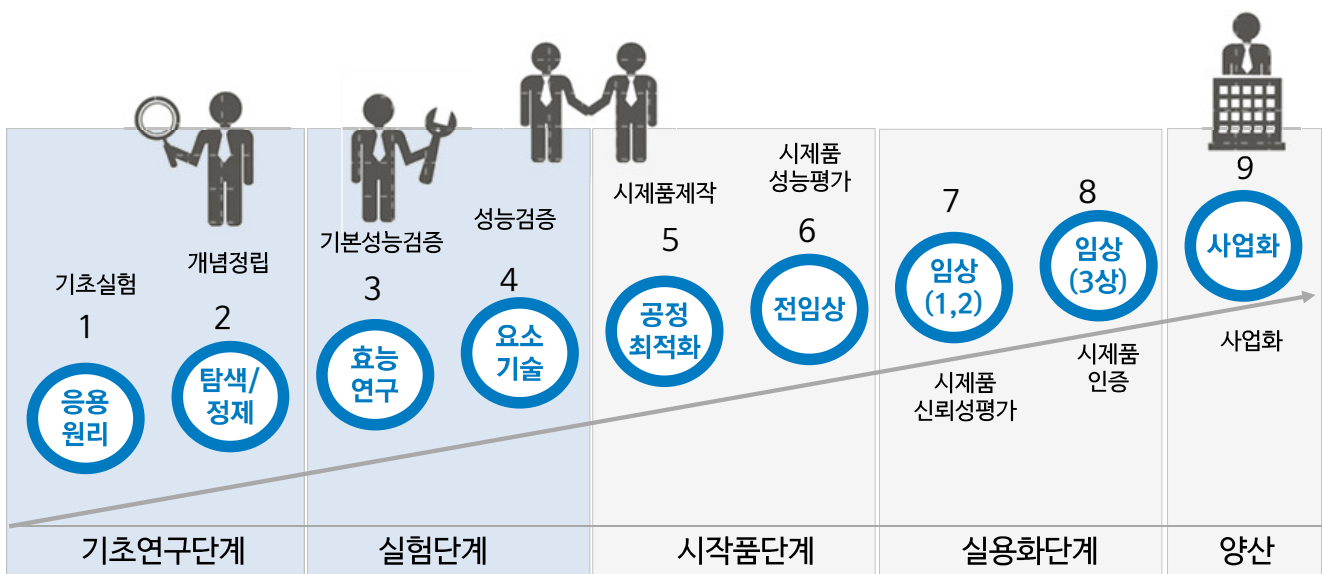
특허출원(건)



35

7. 해양생물자원관의 역할

● TRL (Technology readiness Level, 기술성숙도) 분류, 바이오 분야



● 해양생물자원관의 역할 : TRL 3~4 단계

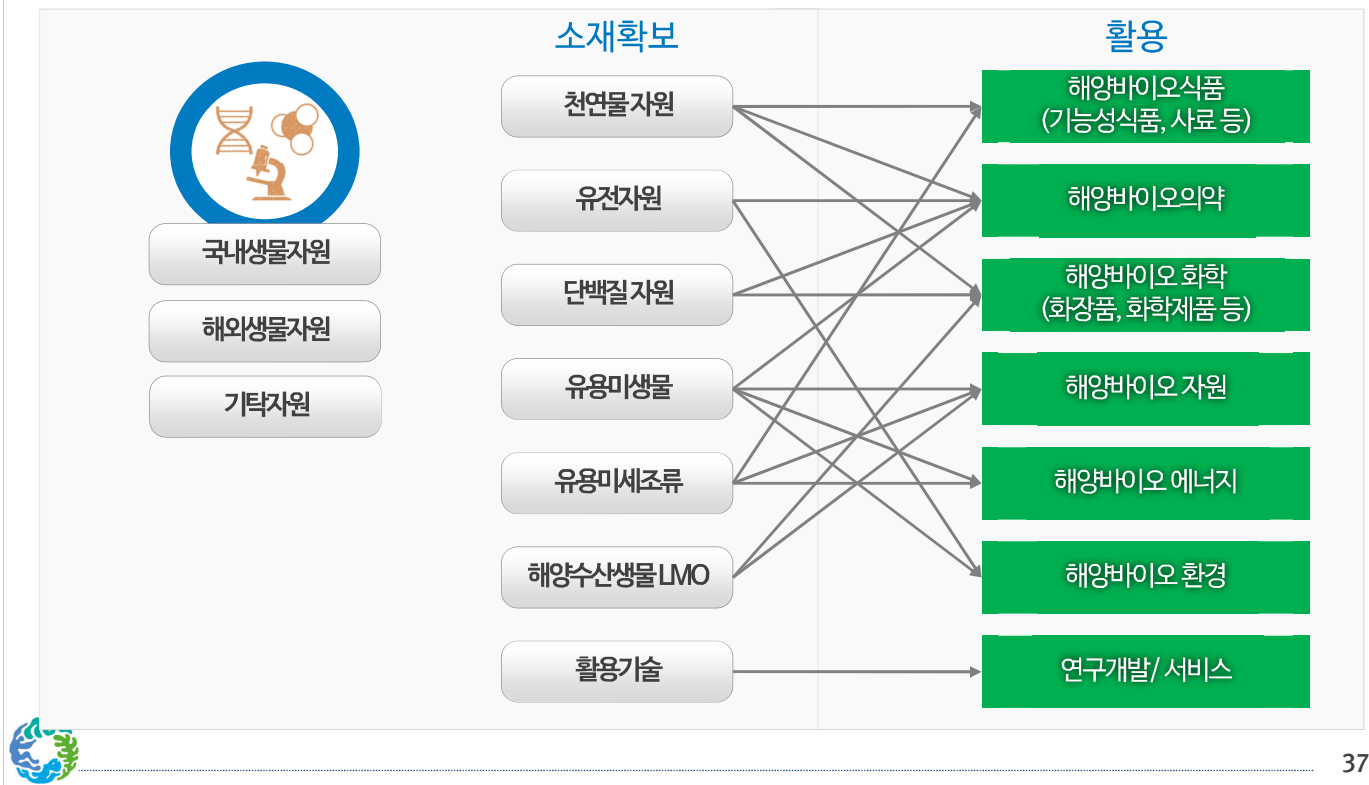


36

7. 해양생물자원관의 역할

● 해양바이오산업지원을 위한 해양생물자원관의 역할

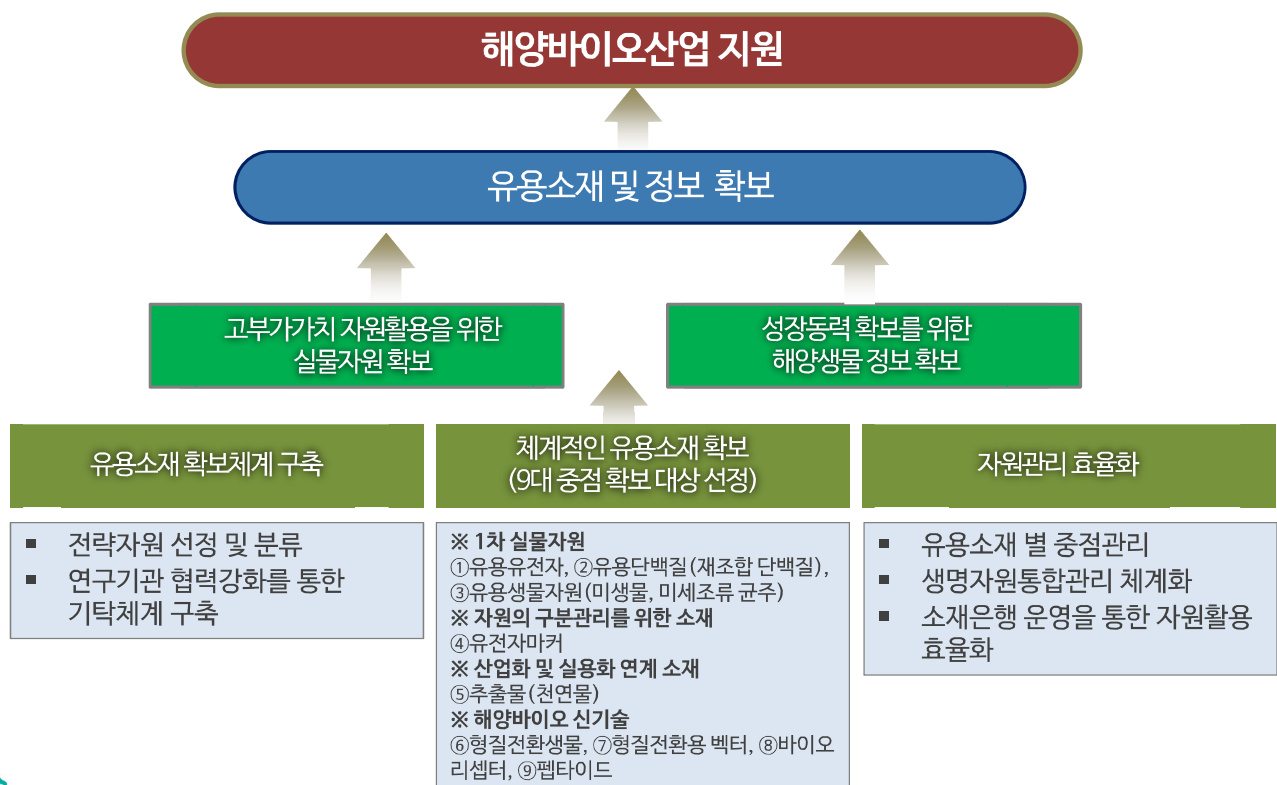
● 산업지원을 위한 소재확보와 활용



37

7. 해양생물자원관의 역할

● 해양바이오산업지원을 위한 해양생물자원관의 역할



38

8. 산업지원을 위한 인프라

● 해양생명자원 정보공유 및 활용



39

8. 산업지원을 위한 인프라

● 해양생물자원 수장시설



40

경청해 주셔서 감사합니다.



메 모

[illegible]

발표 3

**충남 해양바이오산업 육성방안
: 해양바이오산업 클러스터 추진방안**

- 장덕희 실장 (한국해양과학기술원 미래전략실)

충남 해양 바이오 산업 육성방안

: 해양바이오산업 클러스터 추진방안

2018. 9. 19.

장덕희(한국해양과학기술원 미래전략실)

목 차

- I. 서론
- II. 국내외 동향
- III. 해양바이오 산업클러스터 육성 및 충남의 현실
- IV. 대응방안

I. 서론

충남 해양바이오산업 육성방안

I. 서론

1 | 해양바이오 산업의 미래



MBT 산업의 성장가능성

- 국내외 바이오 산업 성장가능성과 **육상유래 신규자원 고갈현상 심화**
 - 바이오 산업시장은 육상자원을 기반으로 발전하였으며, 현재까지 산업적 활용이 가능한 대부분의 소재가 탐색 (예. `30년~`15년까지 미국 FDA 승인 의약품은 1,539건)
- MBT산업은 바이오산업이 봉착해 있는 문제를 근본적으로 해결할 수 있는 유효한 대안의 하나
 - MBT 산업은 태동기 산업으로 무한한 성장가능성 보유
 - 미국은 `00년 이후 NSF와 NIH를 통해 연간 약 1.5억 \$ 지원

BT 기업의 MBT 분야로의 방향전환

- 기업의 목적 : 이윤추구
- 전략자원의 무한한 확장 가능성에 주목하여, BT 기업들은 MBT 분야 병행

일부 기술적으로 우위에 있는 국가는 있지만, 절대 강자는 없는 현실

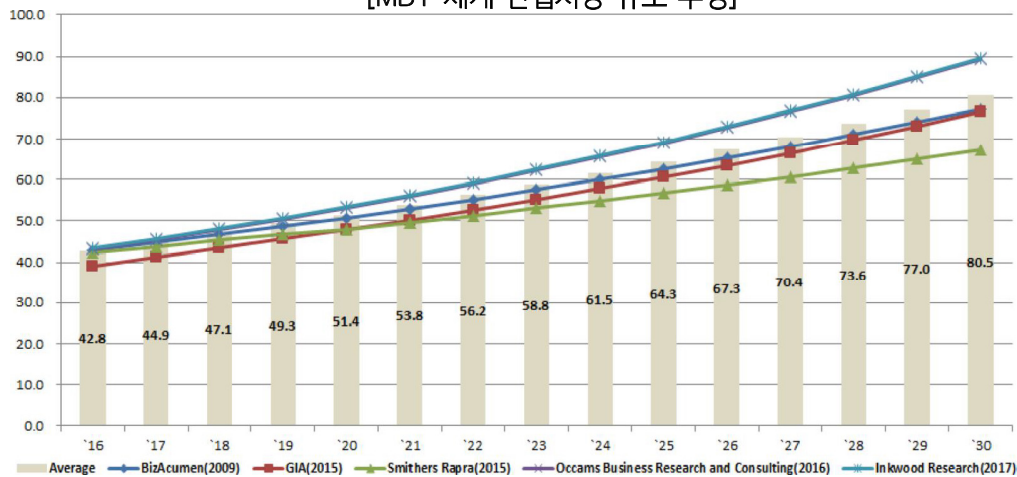
- 대부분의 국가가 태동기 산업형태(FDA 승인 의약품 7건에 불과, 대부분 태동기 산업형태)
- 건강기능식품, 화장품 등을 중심으로 초기산업 발전 중

1 | 해양바이오 산업의 미래

MBT 산업시장 규모의 지속성장 예상

- 기존 산업시장분석 보고서에 대한 종합적인 판단을 통한 예측 가능
 - 대부분의 산업시장 보고서는 대체로 MBT 산업시장의 성장 예상
 - 글로벌 산업시장은 '17년 기준 44.2억 \$ → '30년 80.5억 \$ 성장예상(연평균 5%대 성장가능성 예측)

[MBT 세계 산업시장 규모 추정]



2 | MBT 산업분야

MBT 산업 분류체계

대분류	정의
자원	해양생물자원 또는 해양생명공학기술을 이용하여 새로운 기능을 위한 해양생물자원을 발굴, 제작하여 재배 또는 사육하는 산업 활동
기능성 식품	해양생물자원으로부터 분리 정제기술 혹은 해양생명공학기술을 연구개발 또는 생산과정에 이용하여, 각종 기능성을 보유한 식품을 생산하는 산업 활동
기능성 화장품	해양생물자원으로부터 분리 정제기술 혹은 해양생명공학기술을 연구개발 또는 생산과정에 이용하여 유용한 기능성(미백, 주름개선, 자외선 차단 등)을 보유한 화장품을 제조 및 수입, 연구·개발하는 산업 활동
의약	해양생물자원을 대상으로 해양생명공학기술을 연구개발 또는 생산 과정에 이용하여 인간 또는 동물의 각종 질병을 진단, 예방, 치료하는데 사용되는 의약품 및 의료용품을 제조 및 수입, 연구·개발하는 산업 활동 (의료기기 및 진단기기 제외)
화학	해양생명공학기술 혹은 분리정제기술을 연구개발 또는 생산과정에 이용하여 해양생물체로부터 화학화합물을 제조 및 수입, 연구·개발하는 산업 활동

주) 현재 공식화된 MBT 산업 표준분류체계는 미존재

2 | MBT 산업분야

MBT 산업 분류체계

대분류	정의
에너지	해양생명자원 혹은 해양생명공학기술을 연구·개발 또는 생산과정에 이용하여 신재생에너지를 획득하는 산업 활동 * 예: 해양미세조류를 활용한 바이오 연료와 해양 고(古)세균을 활용한 바이오 수소 등
환경	해양생명자원에서 유래된 물질, 혹은 해양생명공학기술을 연구·개발 또는 생산과정에 이용하여 환경정화, 환경복원, 환경오염 저감 및 방지 목적의 물질, 시스템을 제조 및 수입, 연구·개발하거나 이를 이용한 오염진단 및 측정서비스, 시설을 건설하는 산업활동
기기장비	해양생명자원에서 유래된 물질이나 해양생명공학기술이 포함된 연구·개발 및 산업적 응용을 목적으로 활용되는 장비 및 기기, 공정용 부품을 제조 및 수입, 연구·개발하는 산업 활동
연구개발 및 서비스	해양생명공학기술을 이용하여 연구개발을 대행하거나 분석평가 관련 컨설팅 및 생물정보를 제공하는 산업 활동 (타 기업으로부터 수탁 받아 해양바이오제품을 제조하는 활동 제외)
산업소재 제조산업	해양생명자원에 해양생명공학기술을 이용하여, 제품 생산활동에 필요한 표준화 및 대량생산공정을 개발하여, 연구분야 및 제품생산 기업에 판매/제공하는 산업

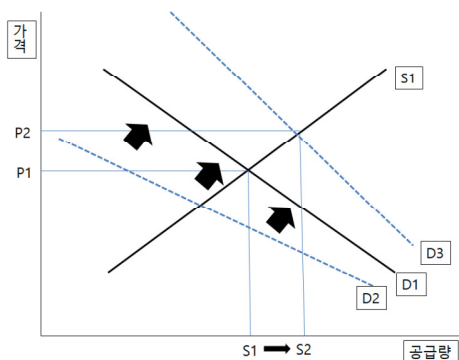
주) 현재 공식화된 MBT 산업 표준분류체계는 미존재

3 | MBT 산업에 대한 BT 기업의 니즈

MBT 산업 참여를 위한 기업 니즈 증가

- MBT 산업 육성을 위해서는 기업저변 확대 필요
- 대부분의 바이오 기업들이 MBT 분야에 대한 생산활동 참여의향 보유
- 기업참여의 전제 : 유망소재의 **대량확보** 및 **지속 가능한 공급**

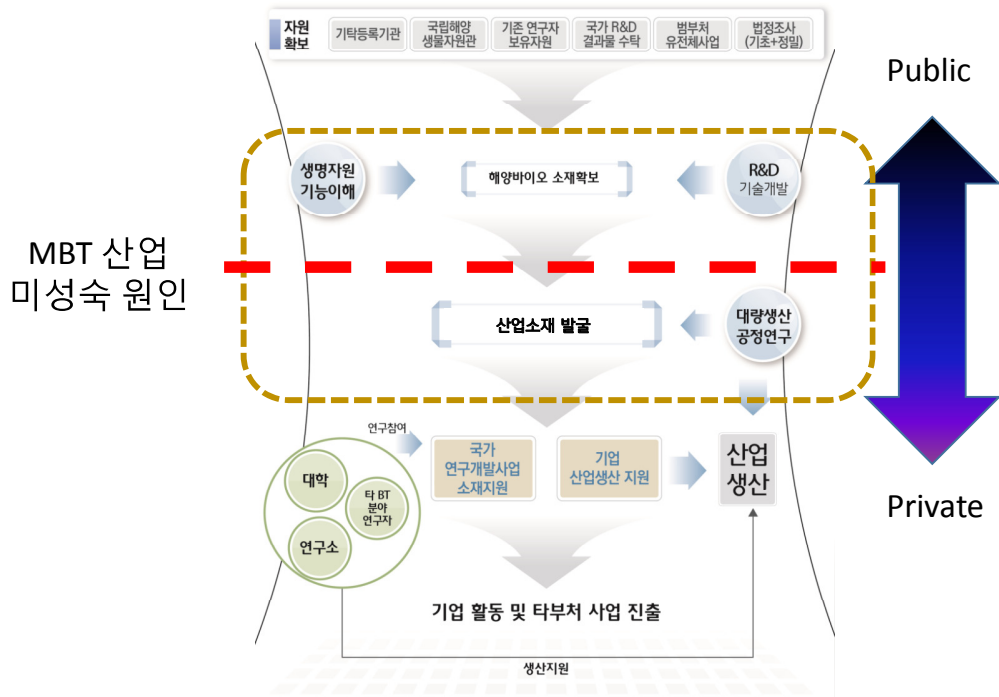
산업소재 R&D 과소 공급에 따른 산업시장 미성숙



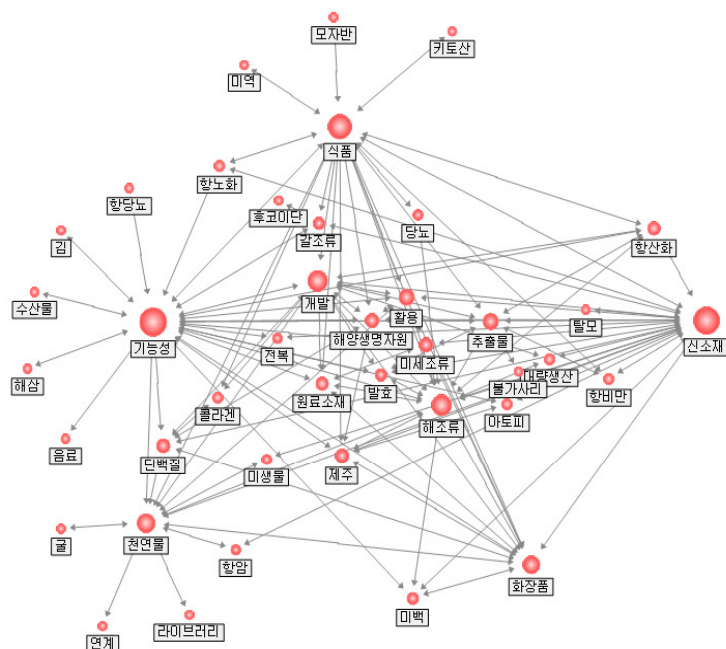
- 소재산업의 미성숙, 소재확보 어려움으로 인한 High Risk 등은 시장수요보다 낮은 수준의 소재 공급
- 소재공급의 어려움은 MBT 산업이 성숙하지 못하는 근본적인 원인으로 시장의 수요공급 체계로는 해결 불가능
- 중앙정부 또는 지방정부의 인위적 정책개입을 통해 시장실패 보정 필요(예. 인력개발, 인프라 등 지원)

4 | MBT 산업 육성의 어려움

MBT 산업화 과정에 대한 이해



4 | MBT 산업 육성의 어려움



중앙정부 MBT R&D 사업은 기업수요 반영

- 정부 R&D 사업 데이터를 이용한 SNA 분석
- '기능성' '신소재' 중심 사업 구성
- 전체적으로 R&D 사업이 기능성 신소재 개발 및 산업화에 초점을 맞춰왔음
- 산업분야로서는 기능성 식품과 화장품 산업의 중심성이 상대적으로 높은 것이 확인됨
- 기능소재로서는 해조류, 발효, 미세조류, 추출물 등의 중심성이 높음

5 | 기업니즈(설문)

해양바이오 분야 기업활동 현황

- BT 기업 대상 해양바이오 분야 기업활동 현황(바이오산업현황조사 표본활용)
- 조사대상 242개 기업 가운데 **26.0%가 BT와 MBT 산업 병행**

[해양바이오 분야 기업활동 수행여부]

구분	해양바이오 병행여부		합계	기존조사
	병행	미병행		
바이오 자원	1(16.7)	5(83.3)	6(2.5)	-
바이오 식품	19(35.8)	34(64.2)	53(21.9)	197(20.1)
바이오 화장품	10(55.6)	8(44.4)	18(7.4)	-
바이오 의약	14(18.9)	60(81.1)	74(30.6)	330(33.7)
바이오 화학	3(16.7)	15(83.3)	18(7.4)	206(21.1)
바이오 에너지	1(20.0)	4(80.0)	5(2.1)	26(2.7)
바이오 환경	8(32.0)	17(68.0)	25(10.3)	76(7.8)
바이오기기/장비	4(16.0)	21(84.0)	25(10.3)	71(7.3)
바이오 연구개발 서비스	3(16.7)	15(83.3)	18(7.4)	50(5.1)
합계	63(26.0)	179(74.0)	242(100.0)	978(100.0)

자료: 장덕희 (2017) 해양바이오 전략소재 개발 및 상용화 사업 기획연구

해양바이오 산업 육성포럼

11

충남 해양바이오 산업 육성방안

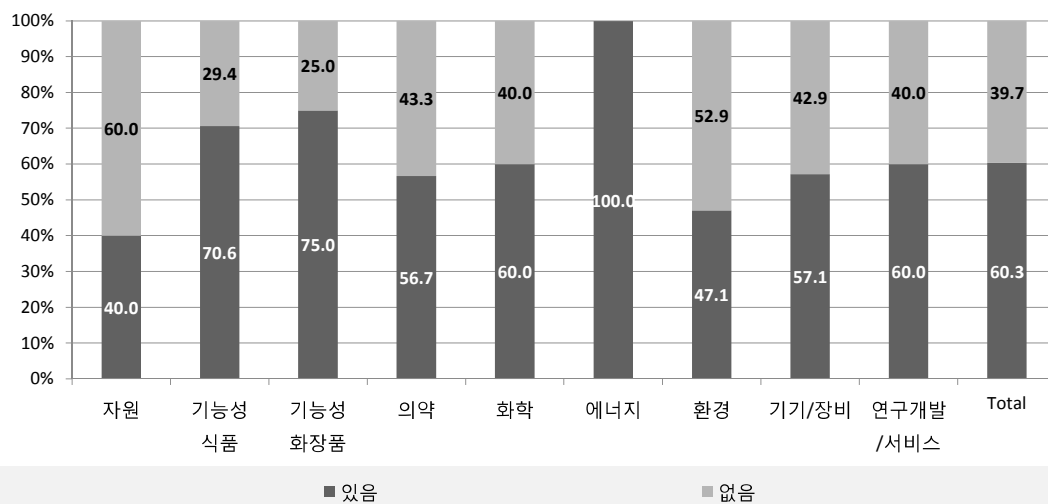
5 | 기업니즈(설문)

해양바이오 분야로의 진출 의향

- MBT 산업에 참여하지 않는 BT 기업 가운데 **60.3%**는 향후 조건이 갖춰지는 경우 **해양바이오 분야에 대한 진출이 가능하다고** 응답하였음

BT 기업의 해양바이오 산업 진출의향

(단위: %)



자료: 장덕희 (2017) 해양바이오 전략소재 개발 및 상용화 사업 기획연구

해양바이오 산업 육성포럼

12

충남 해양바이오 산업 육성방안

5 | 기업니즈(설문)

해양바이오 분야로의 진출 애로사항

- MBT 진출기업과 미진출 기업의 산업진출 애로사항에 차이가 존재
 - 진출 기업은 기술이전과 표준화, 비임상/임상, 승인, 생산/판매 등에 애로
 - 미진출 기업의 가장 큰 애로사항은 유용소재 개발 어려움

[바이오 기업의 해양바이오 산업 진출 애로사항]

(단위: 건, %)

단계	과정	응답결과(해양바이오 진출여부)	
		진출기업	미진출 기업
1단계	기초연구		27(14.2)
2단계	해양바이오 원료확보	1(3.6)	27(14.2)
3단계	유용(산업)소재 개발	2(7.1)	42(22.1)
4단계	유효성평가	2(7.1)	16(8.4)
5단계	기술이전 및 표준화	5(17.9)	13(6.8)
6단계	비임상/임상	5(17.9)	14(7.4)
7단계	승인	5(17.9)	11(5.8)
8단계	생산/판매	7(25.0)	23(12.1)
기타	위에 해당하지 않는 과정	1(3.6)	17(8.9)
전체		28(100.0)	190(100.0)

자료: 장덕희 (2017) 해양바이오 전략소재 개발 및 상용화 사업 기획연구

13

해양바이오 산업 육성포럼

충남 해양바이오 산업 육성방안

II . 국내외 동향

충남 해양바이오산업 육성방안

1 | 국내동향

정부의 MBT(BT) 산업정책의 방향: 산업화 촉진

- 해양수산발전계획('11~'20) : 해양생명공학기술개발 및 산업육성 제시 (산업진흥을 통한 국익창출)
- 해양수산 R&D 중장기 계획 : 12대 실행전략의 하나로 해양수산 생명자원의 산업화 설정
- 다양한 MBT 산업에 대한 지원체계 구축

과제명(세부과제명)	사업목적 및 내용	예산(억원)				
		~14년	'15	'16	'17	합계
해양수산생명공학기술개발	• 해양생명공학산업을 고부가가치 융복합 산업으로 육성하기 위해 해양생명자원 확보, 자원을 활용한 신소재, 바이오 에너지 원천기술 및 산업화기술 개발	1,832	229	253	306	2,619
해양수산생명자원 확보 및 활용기반 구축	• 국내외 해양수산생명자원을 확보·보존하고 자원의 정보화 및 통합 DB 구축 등 추진	371	95	91	81	637
해양수산바이오 신소재 개발	• 유용한 해양수산생물이 생산하는 대사물질 또는 생체기능을 이용한 산업용 바이오 신소재 개발	747	49	59	110	965
해양바이오 에너지 개발	• 해양생물 유래 친환경 바이오에너지(바이오디젤 및 수소) 생산 원천기술 확보 및 대량생산 체계 구축	341	84	98	97	621
해양생명현상 활용연구	• 해양생물자원 및 유전자원을 활용하여 생명현상 기능 규명 등 유용 생명시스템 개발	372	-	6	12	390

자료: KIMST 홈페이지

15p. 47~50

해양바이오 산업 육성포럼

충남 해양바이오 산업 육성방안

2 | 국외동향

국외 기술개발 동향

- 해양바이오 분야의 주요 연구는 생물학적 활성 화합물 추출, 독성·해독물질 발견, 단백질 복제, 해양 병원균 진단, 산업용 소재 개발 등을 비롯하여 관련 기술을 활용한 기능성 식품 및 화장품, 의약품, 화학소재 등에 대한 개발과 관련이 있으며, **상당수 바이오 기업들은 산업소재로 해양기원 유망소재로의 전환을 추진 중**
 - 대부분의 국가가 독립적인 해양바이오 산업 전략을 수립하고 있지는 않지만, 과학 분야의 전략에서 해양생명공학 내용을 포함하거나 하위프로그램으로 기획
 - 해양생명공학 분야의 국가별 정책은 다양한 형태로 존재하나 대부분의 국가들이 공통적으로 다음과 같은 특징으로 그 중요성이 강조
 - 해양생명공학 분야의 개발 및 협력을 위한 국가 간 협력 활성화
 - 산업발전의 전제가 되는 해양생명자원의 조사 및 정보체계화

2 | 국외동향

국가별 동향

- EU와 중국을 제외하고, 대체로 독립적인 해양바이오 전략을 수립하고 있지는 않으나, 바이오분야의 한 하위분야로 해양바이오 분야를 육성 지원하는 프로그램 단위의 사업들이 폭넓게 존재
- **(미국)** 세계 최고 수준의 기술력을 보유한 연구인력이 존재하며, NSF와 NIH를 중심으로 유망소재 개발분야에 대한 정부투자 지속확대(주로 기초분야-응용/개발 분야는 기업이 지원하나 구체적인 지원수준은 확인불가), 주로 의약 분야에 대한 투자 집중
- **(EU)** 다국가 중심의 접근방법을 채택하고 있으며, '12년 Blue Growth 전략 목표를 수립, '16년 ERA-MBT를 통해 해양바이오 로드맵을 구축하고 유망소재 개발 및 해양바이오 산업육성을 위한 전략추진 중, 장 단기 전략을 수립하였으며, 대부분 유망소재 확보전략에 매진
- **(일본)** 극한환경에서의 유망소재 확보와 탐색에 집중하고 있으며, 지역단위의 해양바이오 클러스터(토호쿠, 홋카이도, 오키나와 등)를 구축해 산업화 육성전략 추진 중
- **(중국)** 후발 주자이기는 하나, 사면시에 해양의약 및 생물제조업 관련 산업역량을 강화하고 있으며, 청도 지역에는 국가해양바이오산업단지를 건설해 엄청난 규모의 R&D 투입 중(해양의약산업 총 생산액 약 302억 위안-한화 4조3,369억원, '15년 기준)

III 해양바이오 산업 클러스터 육성 및 충남의 현실

충남 해양바이오산업 육성방안

1 | 클러스터의 기본특징

클러스터 개념과 특징

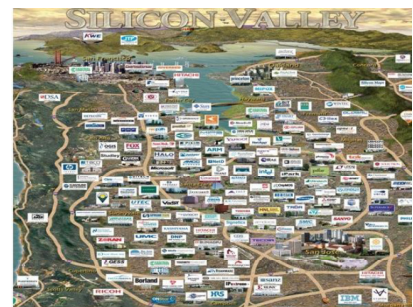
- (사전적 의미) '사물들의 밀접한 집단'으로 정의
 - 밀집(density), 상대적 근접성(relative nearness), 유사성(similarity) 강조(김세원 외, 2014)
- 관점에 따라 지역혁신체계, 산업클러스터, 혹은 혁신클러스터 등 다양한 개념이 혼용되어 사용
 - 일반적인 집적체인 '단지'와는 구분
- 지역혁신체계(RIS: Regional Innovation System) : 상호작용 학습의 적정단위는 지역이며, 지역 내 혁신주체간의 신뢰와 호혜성(reciprocity)을 토대로 지식을 창출, 확산, 활용을 높이기 위한 상호협력 체제



프랑스 사보이 태양에너지 클러스터



미국 샌디에고 바이오 클러스터



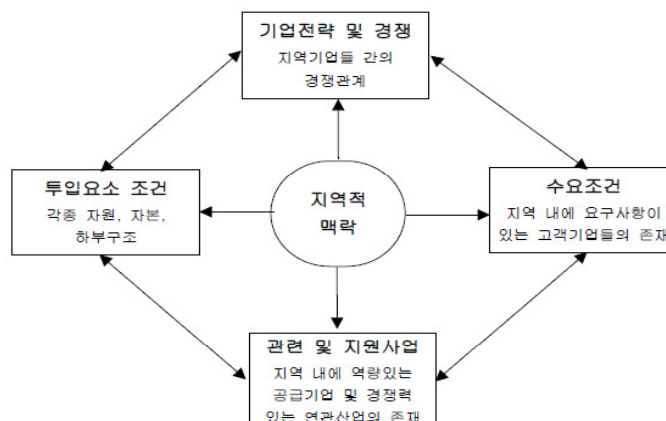
미국 실리콘 밸리

1 | 클러스터의 기본특징

클러스터 개념과 특징

- Porter(1990) : 특정 산업이 특정 지역에서 발전하는 원천이 클러스터이고 이것이 국가의 핵심적인 경쟁력을 주도하며, '기업의 전략-구조-경쟁 관계', '생산요소 조건', '수요조건', '관련 지원 산업' 강조

[클러스터에 대한 Porter의 다이아몬드 모형]



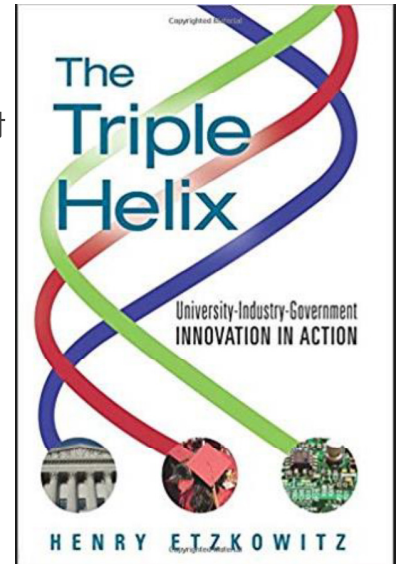
Poter, M.(1998) Cluster and the New Economics of Competition. Harvard Business Review 76(6): 77-90.

이종열·채원호·이창원·손호중(2005). 한국의 혁신클러스터 발전방안: 산업단지 클러스터 성공요인의 우선순위 분석을 중심으로. 정책분석평가학회보 15(2): 165-189.(재인용)

2 | 성공한 클러스터의 특징

성공한 클러스터에 존재하는 공통요인

- **첫째, 구성 주체 간 역할의 명확한 구분**
 - 구성 주체 각자가 제일 잘 할 수 있는 분야에 집중하고 합리적 분업화
- **둘째, 네트워크와 협력관계의 구축**
 - 클러스터 내 주체 들 간의 지식공유/확산, 협력과 네트워크
 - 선도기업과 원천기술 및 지식을 창출하는 대학/연구기관의 역할
 - 산/학-연/관의 트리플헬릭스
- **셋째, 클러스터 환경의 개선**
 - 물리적 환경, 정주조건, 교통 등 사회간접자본
 - 문화적 성숙(인적 교류와 협력)
- **넷째, 상호이익을 위해 협력하고 조정할 수 있는 사회자본(Social capital)**
 - 사회 네트워크, 신뢰, 규범 등
 - 지식의 확산 촉진의 기초요소



3 | 충남의 현실

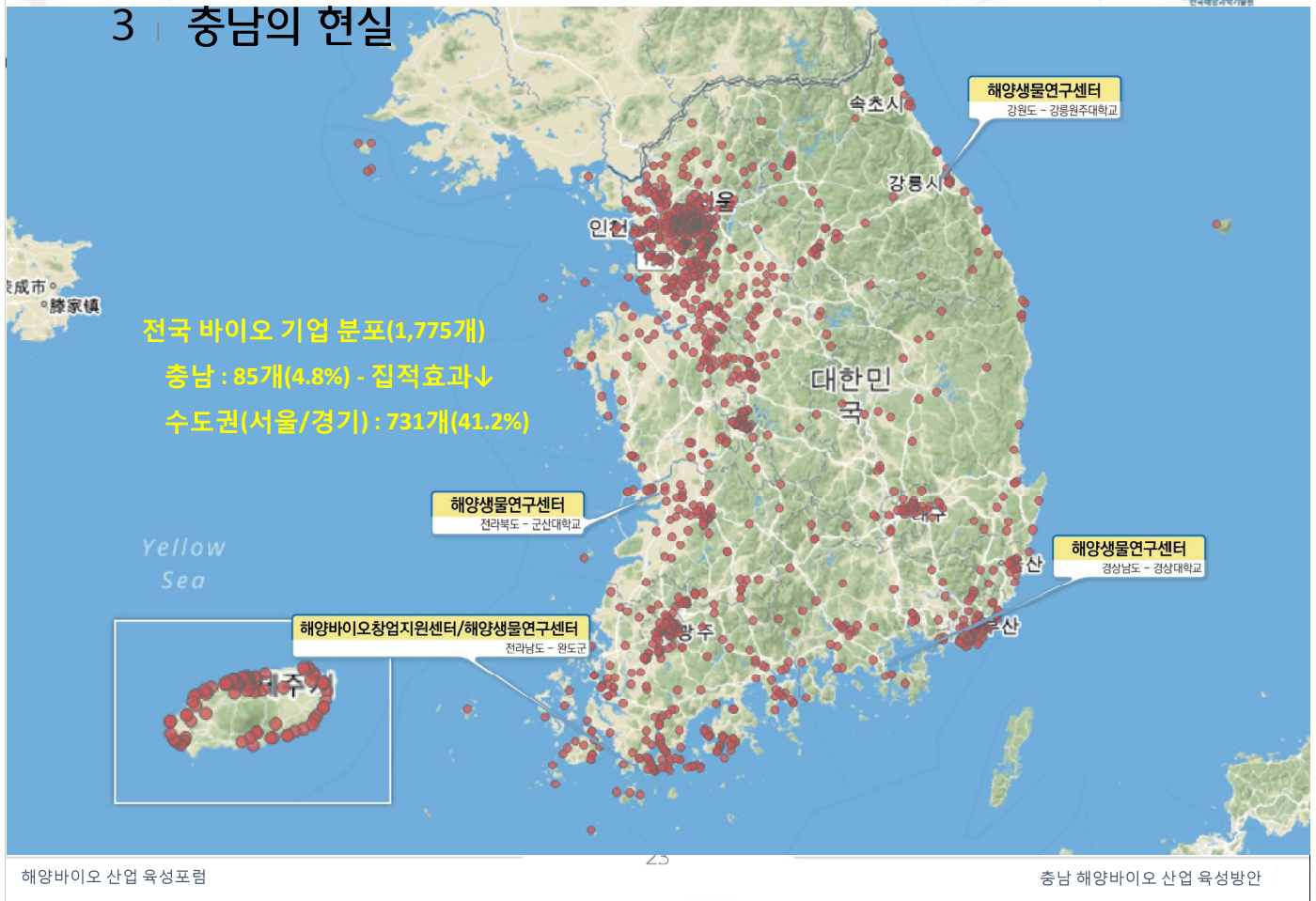
핵심포인트-산업육성에 필요한 바이오 기업의 부족

: 산업은 기업이 하는 것

- 기업은 모든 산업정책의 기본전제
- 원인
 - 기업의 수도권 집중화
 - 동서 갈등에 따른 영/호남 중심의 산업정책 등
 - 충남의 현실인식이 필요

해양바이오 산업육성을 위한 기업의 절대 부족

3 | 충남의 현실



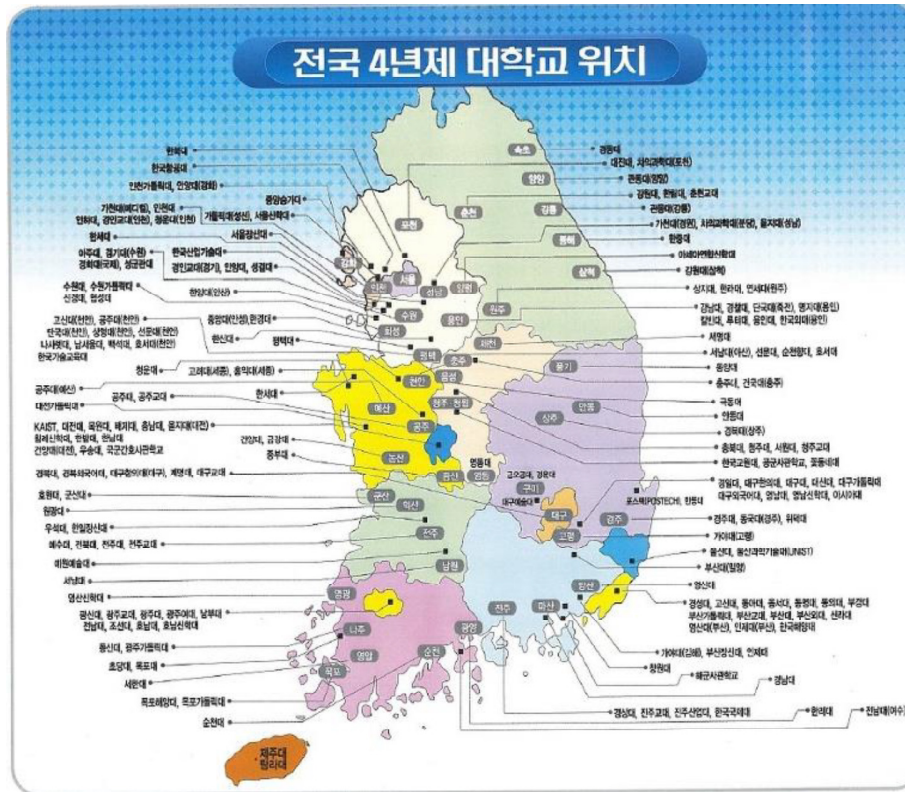
3 | 충남의 현실

R&D 제공이 가능한 대학과 연구소의 절대부족

- 바이오 산업은 공통적으로 R&D 집약 산업
- 기업에 부족한 연구역량을 보완해 줄 수 있는 대학과 연구소의 역량결집이 반드시 필요
 - 우수인력 유치와 후속세대 양성의 어려움
 - 우수인력의 유출현상(수도권과 대전권으로 연구인력 유출)
 - 대학과 연구소의 R&D 연구성과가 기업 생산활동으로 연결될 수 있는 선순환 고리 필요

**해양바이오 R&D 성과창출을 위한 연구기관의
절대 부족**

3 | 충남의 현실



25

해양바이오 산업 육성포럼

충남 해양바이오 산업 육성방안

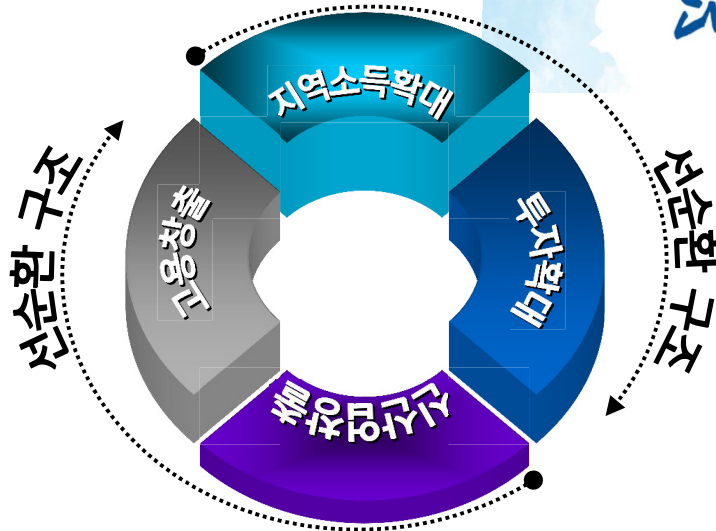
IV 대응방안

충남 해양바이오산업 육성방안

1 | 해양바이오 산업 클러스터 목적

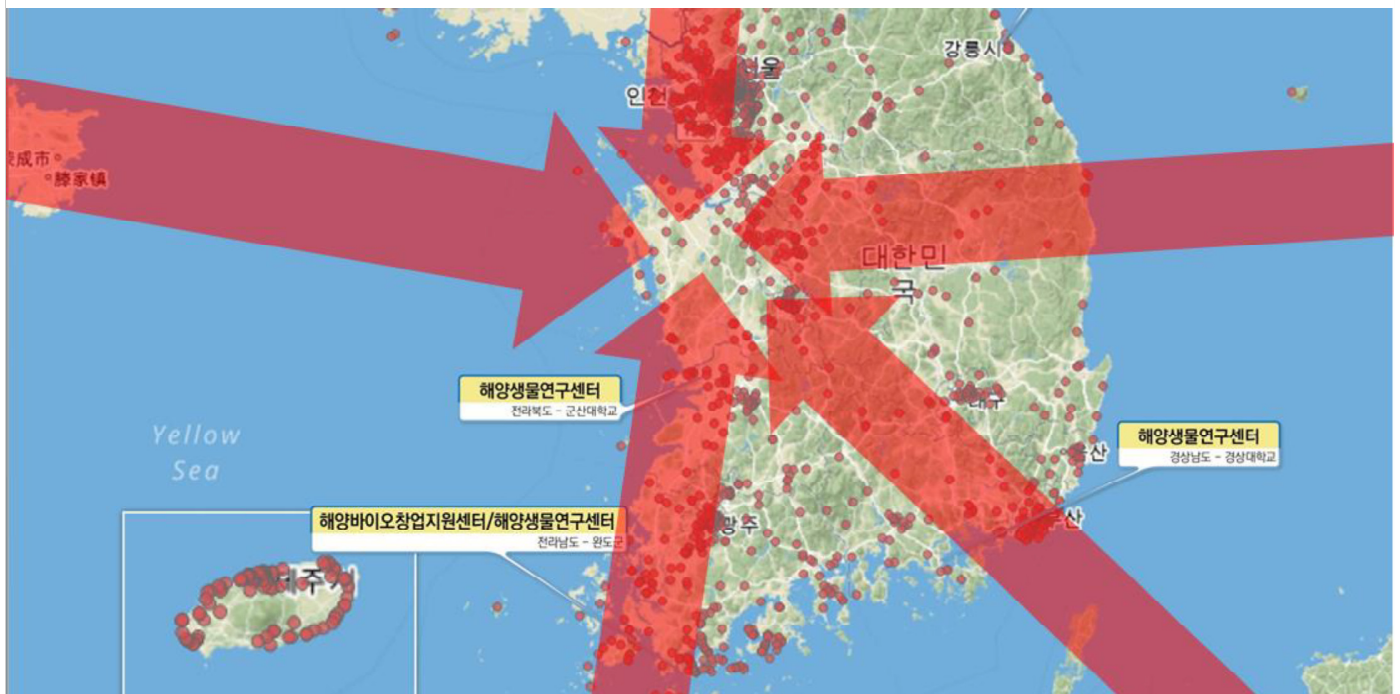
충남 해양바이오 산업육성의 목적

- 투자확대 ↔ 신 산업창출 ↔ 고용창출 ↔ **지역소득 확대**



2 | 목적달성을 위한 전제

기업유치



2 | 목적달성을 위한 전제

기업유치



29

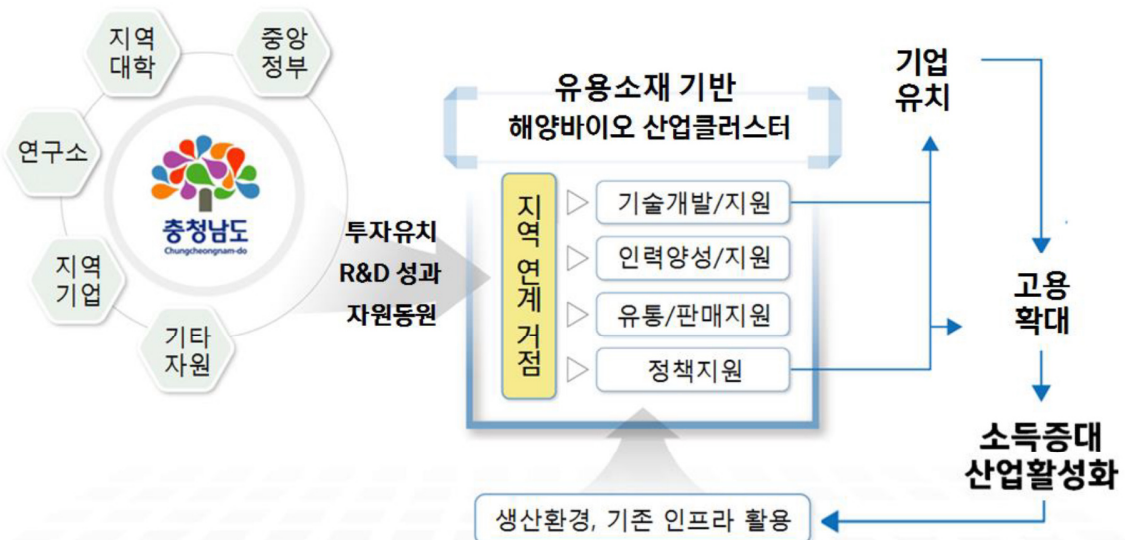
해양바이오 산업 육성포럼

충남 해양바이오 산업 육성방안

3 | 목표달성을 위한 방법 : 자원주도형 클러스터

바이오 기업과 연구기관의 부족

- R&D 주도형 클러스터 구축에는 부적격, (대안) 해양바이오 산업소재 중심의 자원주도형 클러스터 구축



30

해양바이오 산업 육성포럼

충남 해양바이오 산업 육성방안

4 | 자원주도형 클러스터 사례

제주 용암해수산업화지원센터

- 제주 용암해수 자원을 제주도에서 직접 관리
- 산업화를 희망하는 기업들의 대거 입주, 기업의 생존과 상생을 위한 지역산업클러스터 구축 중
- 유용소재 활용을 희망하는 기업 진출과 투자(예. 오리온, 5년간 3,000억 원 투자)

용암해수산업 육성을 위한 거점기관

용암해수산업화지원센터

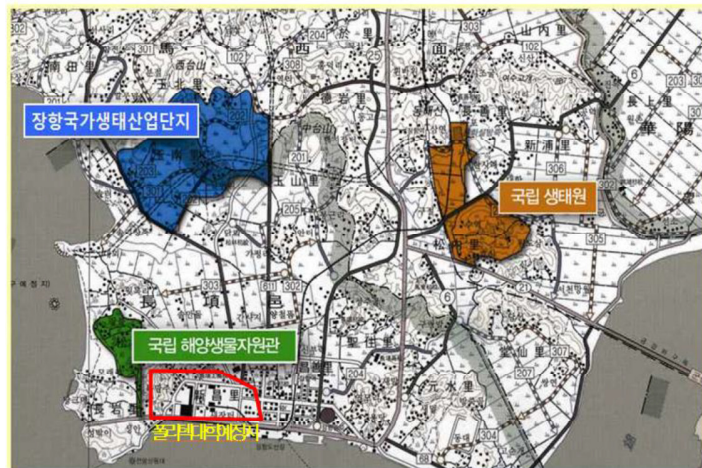
용암해수산업화지원센터는 기업의 입주공간 제공 및 설비지원뿐만 아니라 용암해수의 산업적 활용을 위한 연구 및 제품개발과 창업·홍보 관련 지원 사업 등 종합적인 사업을 시행하고 있습니다.



5 | 자원주도형 해양바이오 산업 클러스터 가능성

자원주도형 충남 해양바이오 산업 클러스터 구축

- 국립해양생물자원관, 국립생태원 등 해양바이오 자원개발을 위한 필수 공공기관의 충분한 활용
- 폴리텍 대학(예정)을 비롯, 도내/외 대학들과의 협력모델 구축
- 장항국가생태산업단지를 통한 해양바이오 기업 유치
- 해양바이오 산업화 지원시스템 구축



6 | 비즈니스 모델 구축

해양바이오 산업 비즈니스 모델의 구성요소 및 프레임워크 구축이 필요

구분	정의	설명
누가 (Who)	제조기업 연구기관 대학 민간 기업(연구소)	<ul style="list-style-type: none"> - 해양바이오킬을 이용하여 제품을 생산하는 제조기업 - 해양바이오킬을 이용하여 제품을 생산하기 위한 R&D 주체 - 해양바이오 원료를 생산하거나 추출 및 제공하는 기업
누구에게 (To Whom)	최종 소비자 제조기업	<ul style="list-style-type: none"> - 해양바이오 제품을 사용하거나 복용하는 최종 소비자 - 해양바이오 제품을 생산하거나 이용하는 제조기업
무엇을 (What)	해양생물자원(해양식물, 동물, 미생물 등)	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 연근해 서식 해양생물자원 - 해외 서식 및 판매되는 해양생물자원 - 특허, 저작권 등 지적재산권
어떻게 (How)	해양바이오 완제품 해양바이오 원재료 응용소재	<ul style="list-style-type: none"> - 해양바이오의 생리활성기능 이해 - 해양바이오 원료 가공 - 해양바이오킬을 응용한 소재
어떤 방법으로 (Which way)	제품 판매 서비스 제공 대량생산	<ul style="list-style-type: none"> - 식품, 화장품, 의료기기 등 소비재 - 해양바이오 기작을 이용한 제품 생산 - 해양바이오 대량생산을 위한 프로세스 구축
얼마나 얻는가 (How much)	국내외 바이오제품 시장	국내외 건강기능식품 산업, 기능성 화장품 산업, 의료기기 산업 등 해양바이오 산업시장 전반



경청해 주셔서 감사합니다

메 모

[illegible]

[illegible]

종합토론

좌 장	서경석 (한국해양과학기술진흥원)
토론자	유경만 (과학기술전략연구소) 유종수 (국립해양생물자원관) 장덕희 (한국해양과학기술원) 신현웅 (순천향대학교) 정진호 (해양수산정책연구소) 김진영 (충남연구원)

질의 및 응답

메 모

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]