

일반연구

2025-05

해조류 활용 신산업 생태계 조성 방안 연구

A Study on Strategic Framework
for Seaweed-Based Industrial Ecosystem Development

조현주 · 김철현 · 심성현



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

해조류 활용 신산업 생태계 조성 방안 연구

A Study on Strategic Framework
for Seaweed-Based Industrial Ecosystem Development

조현주 · 김철현 · 심성현



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	조현주, 김철현, 심성현
내부연구진	연구책임자 조현주 한국해양수산개발원 수산연구본부 부연구위원 공동연구원 김철현 한국해양수산개발원 수산연구본부 부연구위원 공동연구원 심성현 한국해양수산개발원 수산연구본부 부연구위원
연구기간	2025. 1. 1. ~ 2025. 10. 31.
보고서 집필내역	
연구책임자	조현주 연구총괄, 제1장, 제2장 일부, 제3장 일부, 제4장 일부, 제5장
내부연구진	김철현 제2장 일부, 제4장 일부 심성현 제3장 일부, 제4장 일부
산·학·연·정 연구자문위원	이주현 양식관리협의회 총괄 전기환 풀무원기술원 센터장 김지웅 국립부경대학교 교수 박은정 국립부경대학교 교수 장호근 국립부경대학교 교수 김경우 국립해양생물자원관 전임연구원 박희연 전남바이오진흥원 해양바이오연구센터 센터장 이경빈 세계은행 컨설턴트 최그레이스 국립해양생물자원관 소재개발연구실장 장용호 해양수산부 어촌양식정책과 사무관 허진석 국립수산물과학원 해조류연구소 연구사

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

수산업은 전통적으로 농업, 임업, 축산업 등과 더불어 인류에 먹거리를 제공하는 산업으로 인식되어 왔다. 국가별로 식문화가 다르지만 특히 수산업은 어류, 해조류, 패류, 갑각류, 연체류와 같은 자원을 바탕으로 식품 원료 공급의 한 축을 담당하고 있다.

우리나라는 과거에서부터 미역, 다시마, 김과 같은 해조류를 즐겨 먹었다. 이 품목 중 김은 지난 10년간 수산물 수출을 견인하는 대표적 효자산업으로 자리매김하였다. 그러나, 김 이외에 미역, 다시마, 톳 등의 다양한 해조류는 김 수준의 식품산업으로 확장이 어려운 실정이다.

해조류를 활용한 다양한 산업군으로의 확장은 과거에서부터 논의되었고, 최근 활발한 연구개발과 산업화가 진행 중으로, 블루카본, 바이오 소재, 대체 단백질, 의약품 활용 등 미래산업으로 전환되고 있다. 과거 단순 식품 원료에 머물렀던 해조류는 이제 전 세계 수산업의 새로운 성장 가치로 주목받고 있다.

전 세계적으로 우리나라 해조류 산업의 관심이 커지고 있다. 김산업을 중심으로 하는 해조류 양식 생산, 생산 이후 가공, 제품화, 유통, 무역까지 제품 전 과정의 가치사슬을 보유하고 있을 뿐만 아니라, 국립수산물연구원, 한국해양과학기술원과 같은 국가 R&D 기관 보유, 해양수산부, 지자체의 정책 발굴, 정책 지원과 역량이 우수하기 때문이다.

한국해양수산개발원 수산연구본부에서는 해조류 신산업화를 위한 정책방안을 발굴하기 위한 연구를 수행하였다. 구체적으로 김산업의 역량을 지속적으로 강화함과 동시에 식품산업을 넘어 바이오 연료, 바이오 플라스틱, 사료 첨가제, 화장품, 의약품 원료, 블루카본 산업 등 미래 가치를 창출할 수 있는 분야를 검토하였다. 그리고, 분석 결과를 바탕으로 해조류 신산업 생태계 조성을 위한 정책을 제시하였다.

이번 연구를 수행하면서 다양한 분야의 전문가 분들의 도움이 있었다. 연구 수행에 도움을 주신 해조류 산업과 연관된 학계, 연구계, 산업계, 정부 관계자에게 감사의 말씀을 드린다. 그리고, 연구를 주도적으로 수행한 수산연구본부 연구진의 노고에도 진심으로 감사의 말씀을 전한다.

앞으로 본 연구보고서를 바탕으로 해조류 산업의 가치를 재발굴하고, 정부의 정책

수립과 산업계의 전략 수립에 활용되어 해조류 산업의 신성장 동력을 발굴하는데 기여
하길 바란다. 나아가 우리나라가 수산업에서 해조류 산업 분야만큼은 세계에서 선도할
수 있기를 기대한다.

2025년 12월
한국해양수산개발원
원장 조 정 희

목차

정책제안 _i

요약 iii

Executive Summary _vii

01	서론 _1	
	제1절 연구의 배경 및 목적	1
	제2절 연구의 범위와 주요 내용	5
	제3절 선행연구와 본 연구의 차별성	8
	제4절 연구 수행 방법	18
02	국내외 해조류 산업 동향_21	
	제1절 글로벌 해조류 생산 동향	21
	제2절 글로벌 해조류 교역 동향	24
	1. 해조류 수출	24
	2. 해조류 수입	29
	제3절 국내 해조류 산업 동향	36
	1. 생산 동향	36
	2. 생산금액 동향	39
	3. 국내 해조류 지원 제도	43
	제4절 시사점	52
03	유망 신산업 도출 및 산업수명주기 분석_55	
	제1절 우리나라 해조류 활용 기업 운영 실태	55
	1. 조사 개요	55

제2절 해조류 산업별 미래 가치	73
1. 세계은행 전망	73
제3절 주요 해조류 산업군 도출	77
1. 신산업 유형	77
2. 신산업 유형별 장단점 분석	83
제4절 산업화 가능성 분석	88
1. 해조류 신산업화 관련 인식 조사	88
2. 유망 신산업 선정 및 산업수명주기 분석 방법	97
3. 유망 신산업 선정 및 산업수명주기 분석 결과	104
제5절 시사점	112

04 우리나라 해조류 신산업화 방안 _117

제1절 해조류 신산업화 기본방향	117
제2절 해조류 활용 신산업화 방안	121
1. 안정적 원료 공급 체계 마련	121
2. 기초 기술 및 산업화 기술 개발 고도화	130
3. 거버넌스 구축	139
제3절 추진 로드맵	151

05 결론 _155

제1절 요약 및 결론	155
제2절 정책제언	157

참고문헌 _161

부록 _169

표 목차

〈표 1-1〉 본 연구의 포괄적 범위	6
〈표 1-2〉 연구의 주요 내용	7
〈표 1-3〉 국내 주요 선행연구	10
〈표 1-4〉 해외 주요 선행연구	14
〈표 1-5〉 연구의 차별성	17
〈표 2-1〉 세계 해조류 품목별 수출금액	26
〈표 2-2〉 세계 해조류 품목별 수출 비중 변화	27
〈표 2-3〉 세계 해조류 품목별·국가별 수출금액 변화	29
〈표 2-4〉 세계 해조류 품목별 수입금액	31
〈표 2-5〉 세계 해조류 품목별 수입 비중 변화	32
〈표 2-6〉 세계 해조류 품목별·국가별 수입금액 변화	34
〈표 2-7〉 국내 해조류 종류별 생산량 및 비중 변화	36
〈표 2-8〉 주요 해조류 생산량 기준 품목 비중 변화	39
〈표 2-9〉 국내 생산 해조류 종류별 생산금액 및 비중 변화	41
〈표 2-10〉 주요 해조류 생산금액 비중 변화	42
〈표 2-11〉 양식산업발전법 목적 및 정의	44
〈표 2-12〉 김산업의 육성 및 지원에 관한 법률 목적 및 정의	45
〈표 2-13〉 제2장 시사점 요약	53
〈표 3-1〉 해조류 가공 기업 조사 개요	55
〈표 3-2〉 해조류 관련 기업 설문 문항	56
〈표 3-3〉 해조류 원료 관련 생산 및 연구내용	59
〈표 3-4〉 해조류 신산업군별 시장 전망 및 특징	74
〈표 3-5〉 해조류 신산업 유형과 사례	79
〈표 3-6〉 해조류 신산업 유형별 장점과 단점	86
〈표 3-7〉 해조류 활용 신산업 도출 및 관련 인식 조사 개요	89
〈표 3-8〉 해조류 활용 신산업 도출 및 관련 인식 조사의 조사 항목	90
〈표 3-9〉 해조류 활용 신산업 도출 및 관련 인식 조사의 응답자 특성	90
〈표 3-10〉 해조류 활용 신산업 관련 전문가 인식 조사 결과	96
〈표 3-11〉 해조류 유망 신산업 선정 기준	100
〈표 3-12〉 산업수명주기의 단계별 특성	101

〈표 3-13〉 해조류 활용 신산업의 산업수명주기 분석을 위한 설문 문항	102
〈표 3-14〉 해조류 활용 유망 신산업 도출 평가 설문 결과(가중치 반영 전)	105
〈표 3-15〉 평가 항목별 가중치	107
〈표 3-16〉 해조류 활용 유망 신산업 도출 결과(가중치 반영 전과 후)	107
〈표 3-17〉 평가 항목별 가중치	108
〈표 3-18〉 자료의 정규성 검정 결과 및 산업수명주기 점수 구간	109
〈표 3-19〉 해조류 활용 신산업의 산업수명주기 분석 결과	111
〈표 3-20〉 제3장 시사점 요약	115
〈표 4-1〉 해조류 신산업화 방안	119
〈표 4-2〉 국내 대량 생산 및 공급 체계 구축 사업 주요 내용	122
〈표 4-3〉 해외 해조류 원료 안정적 공급 체계 구축 사업 주요 내용	125
〈표 4-4〉 해조류 육상양식 생산기지 구축 및 산업화 클러스터 조성 내용 요약	129
〈표 4-5〉 기초소재 개발 고도화 및 빅데이터화 내용	132
〈표 4-6〉 해조류 활용 탄소상쇄제도 도입을 위한 법률 개정(안)	135
〈표 4-7〉 블루카본 활성화 사업 주요 내용	136
〈표 4-8〉 신규 해조류 종자 관리 기관 및 기능 구분	138
〈표 4-9〉 해조류 부산물 활용을 위한 수산부산물법 개정(안)	140
〈표 4-10〉 해조류 소재 안전성 검증 기관 설립 내용	144
〈표 4-11〉 해조류 산업 지원 플랫폼 주요 내용	147
〈표 4-12〉 UNGSI 동참 및 운영 내용	150

그림 목차

〈그림 1-1〉 전남 완도 해조류 양식장 인공위성 사진	3
〈그림 1-2〉 연구배경 및 목적	4
〈그림 1-3〉 연구흐름도	18
〈그림 1-4〉 연구 추진체계 및 방법	20
〈그림 2-1〉 글로벌 해조류 생산량	23
〈그림 2-2〉 전 세계 해조류 생산금액	23
〈그림 2-3〉 글로벌 해조류 수출금액	25
〈그림 2-4〉 세계 해조류 수입금액	30
〈그림 2-5〉 대륙별(주요국) 해조류 산업 특징	35
〈그림 2-6〉 국내 해조류 생산량 통계	37
〈그림 2-7〉 국내 해조류 세부 생산량 통계	38
〈그림 2-8〉 국내 해조류 생산금액	41
〈그림 2-9〉 국내 해조류 세부 생산금액 통계	42
〈그림 2-10〉 제5차 양식산업발전 기본계획 정책방향	46
〈그림 2-11〉 제1차 김산업 진흥 기본계획 정책방향	48
〈그림 2-12〉 김 산업 경쟁력 강화 방안 추진방향	51
〈그림 3-1〉 해조류 분야 업력 및 매출 발생 업력	57
〈그림 3-2〉 해조류 원료 R&D 주력 업종	58
〈그림 3-3〉 해양바이오 분야 기업 성장 단계	60
〈그림 3-4〉 기업 평균 매출액 및 해조류 원료 부문 평균 매출액	61
〈그림 3-5〉 경영실적 및 전망	62
〈그림 3-6〉 경영 애로사항	63
〈그림 3-7〉 해외시장해외 시장 진출(수출) 현황	63
〈그림 3-8〉 선호하는 해외 진출 형태	64
〈그림 3-9〉 해외 진출 유망 국가	65
〈그림 3-10〉 해외 진출을 위해 필요한 정부 정책과 지원 사업	66
〈그림 3-11〉 해조류 활용 부문 운영 공정	67
〈그림 3-12〉 향후 지원이 필요한 공정	67
〈그림 3-13〉 해양생물 원료 확보 애로사항	68
〈그림 3-14〉 원료 확보가 어려운 원료 종류	69

〈그림 3-15〉 원료 확보 애로사항 의견	69
〈그림 3-16〉 해양바이오 생산 공정 애로사항	70
〈그림 3-17〉 해양바이오 생산 애로사항 의견	71
〈그림 3-18〉 제품 유통·판매 공정 애로사항	72
〈그림 3-19〉 제품 부문 운영 공정 중 어려운 단계	73
〈그림 3-20〉 해조류 기능성 음료(좌), 해조류 배양육(우) 사례	80
〈그림 3-21〉 해조류 사료(좌), 사료 첨가제(우) 사례	80
〈그림 3-22〉 해조류 기반 보조제(좌), 치료용 시트(우)	81
〈그림 3-23〉 해조류 유래 화장품(좌), 마스크 팩(우) 사례	81
〈그림 3-24〉 해조류 활용 식용 포장재(좌), 생분해 빨대(우) 사례	82
〈그림 3-25〉 해조류 활용 바이오차(Biochar, 좌), 바이오 항공유(우) 개발 사례	82
〈그림 3-26〉 우리나라의 주요 해조류 산업	92
〈그림 3-27〉 우리나라 해조류 산업의 발전 가능성	93
〈그림 3-28〉 우리나라 해조류 산업의 발전 가능성이 밝은 이유	93
〈그림 3-29〉 우리나라 해조류 산업의 신산업 도출 필요 정도	94
〈그림 3-30〉 우리나라 해조류 산업의 신산업 도출이 필요한 이유	95
〈그림 3-31〉 우리나라 해조류 활용 신산업의 활성화를 위해 가장 필요한 정책	95
〈그림 3-32〉 유망 신산업 선정을 위한 설문 예시	98
〈그림 3-33〉 단계별 산업수명주기 예시	103
〈그림 3-34〉 해조류 활용 신산업의 산업수명주기	112
〈그림 4-1〉 IPCC 국제인증 추진 절차	134
〈그림 4-2〉 기업 지원 플랫폼 사례	146
〈그림 4-3〉 UN 글로벌 해조류 이니셔티브 안내	149
〈그림 4-4〉 해조류 신산업화 정책 추진 로드맵	153
〈그림 5-1〉 연구요약	156

약어 목록

- APEC(아시아·태평양 경제협력기구): Asia-Pacific Economic Cooperation
- B2B(기업 간 거래): Business to Business
- B2C(소비자 대상 거래): Business to Consumer
- CAGR(연평균 성장률): Compound Annual Growth Rate
- ESG(환경·사회·지배구조): Environmental, Social and Governance
- FAO(유엔 식량농업기구): Food and Agriculture Organization
- ILC(산업수명주기): Industry Life Cycle
- LCA(전 과정 평가): Life Cycle Assessment
- NASA(미국 항공우주국): National Aeronautics and Space Administration
- NOAA(미국 국립해양대기청): National Oceanic and Atmospheric Administration
- OECD(경제협력개발기구): Organisation for Economic Co-operation and Development
- PLC(제품수명주기): Product Life Cycle
- R&D(연구개발): Research and Development
- SDGs(지속가능발전목표): Sustainable Development Goals
- UN(유엔): United Nations
- UNCTAD(유엔 무역개발협의회): United Nations Conference on Trade and Development
- UNGSI(유엔 글로벌 해조류 이니셔티브): UN Global Seaweed Initiative
- UNIDO(유엔 산업개발기구): United Nations Industrial Development Organization

정책제안

■ 분석 내용 및 방법

- FAO, World Bank, 주요국 정책 소개 홈페이지, 글로벌 기업 홈페이지 등 문헌조사를 통한 글로벌 해조류 생산 및 산업 동향 분석
- 통계청, 해양수산부, 식약처 공개 자료 활용 통계자료 분석 및 해양바이오 조사 모집단 중 해조류 활용 기업 70여 개사 대상 실태조사
- 글로벌 해조류 동향 보고서, 주요국 동향 분석 결과 등을 바탕으로 전문가 조사를 통한 해조류 활용 신산업군 도출
- 신산업군 대상 산업주기 분석을 통한 해조류 활용 신산업군별 산업주기 도출

■ 정책제안

- 해조류 신산업 조성을 아래와 같이 3대 전략을 제안함
 - 안정적 원료 공급: 국내, 국외, 육상 클러스터
 - 기술 개발 및 산업화: 기초소재 개발, 블루카본 산업, 종자기술 고도화
 - 거버넌스 구축: 법 개정, 안전성 검증기관, 산업화 지원 플랫폼, UNGSI(United Nation Global Seaweed Initiative) 가입 및 활동

요 약

해조류 활용 신산업 생태계 조성 방안 연구

조현주 · 김철현 · 심성현

1. 연구 목적

- (배경) 국제적으로 해조류는 바이오 소재, 대체 식품, 블루카본, 바이오 연료 등 미래 신산업 분야의 핵심 원료로 부상하고 있음
- (국내 여건) 한국은 김 식품산업을 중심으로 생산, 유통, 가공, 수출, 소비까지 전 과정의 가치사슬을 확보하고 있음
- 김 단일 품목이 수산식품 수출을 견인하고 있을 정도로 고부가가치 산업으로 성장하였음
- (목적) 글로벌 해조류 산업 동향과 신산업 분야의 적용 가능성을 분석하고, 국내 해조류의 산산업화 기반 조성을 위한 방안 마련이 목적인

2. 연구 방법 및 특징

- (연구 방법) 본 연구는 FAO, OECD, World bank 등 공신력 있는 국제기구의 자료와 통계청, 해양수산부 등 자료를 기반으로 통계 분석 및 현황 분석을 수행하였음

-
- 국내 해조류 원료 활용 산업실태 분석을 위해 해양바이오 산업 조사 모집단 중 70여 개사를 샘플로 한 실태조사를 통해 국내 해조류 활용 산업을 진단하였음
 - (연구 특징) 주요 선행연구인 World Bank(2023)과 주요국 동향을 바탕으로 전문가 자문을 통해 해조류 원료 활용 분야 6개 신산업을 도출하였음
 - 도출된 신산업의 산업수명주기 분석을 수행하여, 그 결과를 제시함

3. 연구 결과

- (국제 동향) 해조류는 바이오 연료, 대체 플라스틱, 생리활성제, 사료 첨가제, 화장품, 식품첨가물, 의약품 등 다양한 산업에서 핵심 원료로 국제적인 관심을 끌고 있음
- 일본은 전통적으로 식품산업에서 강세, 양식 생산과 종자 기술을 보유
- 중국은 해조류 최대 생산국가로, 인도네시아 홍조류(단순 가공) 원료 형태 수입 후 카라기난(Carrageenan) 가공 무역
- 인도네시아는 카라기난 원료인 홍조류 최대 생산국가
- 미국, 유럽은 블루카본, 기능성 소재, 바이오 산업, 생리활성제 산업에 높은 관심
- 아프리카, 남미의 경우 산업 원료용 해조류 생산에 관심
- 오세아니아의 경우 사료 첨가제 개발
- (국내 현황) 우리나라는 김, 미역, 다시마 생산, 김 식품산업을 중심으로 글로벌 시장 선도, 생산-유통-가공-수출-소비 전 과정의 가치사슬을 보유하고 있어, 신산업화 전환에 상당한 강점을 가지고 있음

- (산업군 및 산업주기 도출) 기능성·대체 식품, 사료 및 사료 첨가제, 바이오 및 제약, 뷰티 및 퍼스널 케어, 기타 기능성 소재, 에너지 및 환경 6개 산업군 도출
 - 성장기) 기타 기능성 소재, 사료 및 사료 첨가제, 에너지 및 환경
 - 조정기) 바이오 및 제약, 기능성·대체 식품
 - 성숙기) 뷰티 및 퍼스널 케어
 - 각 산업군 적용 장점) 해조류 양식 및 소비 기반 존재, 친환경성 확보, 융합 및 응용 다양화, 부산물 활용 가능
 - 각 산업군 적용 단점) 원료 수급 한계, 품질 및 원료 표준화 한계, 소비자 인식 부족, 높은 R&D 비용, 제도적 장벽(안전성, 효과성, 인증)
- (정책제안) 신산업화를 위해 1. 안정적 원료 공급, 2. 기술 개발 및 산업화, 3. 거버넌스 구축 아래와 같이 단기, 중기, 장기로 제안

〈그림〉 해조류 신산업화 정책 추진 로드맵

산업수명주기	성장기			조정기		성숙기	종합			추진주체
산업군	사료 및 사료 첨가제	기타 기능성 소재	에너지 및 환경	바이오 및 제약 기능성·대체식품		뷰티 및 퍼스널 케어	단기	중기	장기	
안정적 원료 공급	국내 대량	장기	장기	장기	장기	장기			✓	해수부, 지자체
	국외 원료	장기	장기	장기	장기				✓	해수부
	육상클러스터	중기	중기					✓		해수부
기술개발 및 산업화	기초소재		장기						✓	해수부
	블루카본		장기						✓	공단
	종지기술	장기	장기	장기	장기				✓	수괴원
거버넌스 구축	법 개정	단기	단기	단기	단기	단기	✓			해수부
	안전성검증기관	단기	단기	단기			✓			지정기관
	산업지원	장기	장기	장기	장기	장기			✓	해수부
	국제기구	장기	장기	장기	장기	장기			✓	해수부, 외교부 등
비고	전방위적 정책 지원 필요			다수 정책 필요		산업지원 지속	부처간, 산·학연·협력 필수			

자료 : 저자 작성(본문 내 4장 내용 발췌)

EXECUTIVE SUMMARY

A Study on Strategic Framework for Seaweed-Based Industrial Ecosystem Development

Heon-Ju Jo · Cheol-Hyun Kim · Seong-Hyun Sim

1. Purpose

- (Background) Seaweed is increasingly recognized worldwide as a critical resource for emerging industries such as biomaterials, alternative food products, blue carbon sequestration, and biofuel production.
- (Domestic conditions) Korea has secured a full value chain encompassing production, distribution, processing, and export in the seaweed industry, with a particular focus on gim (laver) food products.
 - Gim (laver) has grown into a high-value-added industry, with this single product leading Korea's seafood export performance.
- (Purpose) The purpose of this study is to analyze global seaweed industry trends and evaluate the applicability of seaweed in new industrial fields, thereby establishing strategies for building an industrialization foundation for

Korea's seaweed industry.

2. Methodology and Features

- (Methodology) This study analyzed statistics and current trends using data from international organizations (FAO, OECD, World Bank) and domestic agencies (Statistics Korea, Ministry of Oceans and Fisheries)
- To analyze the domestic seaweed raw material utilization industry, a survey of approximately 70 companies sampled from the marine biotechnology industry population was conducted to assess the current state of Korea's seaweed-based industries.
- (Features) Drawing upon key prior research, notably World Bank (2023) report, and trends in major countries, this study identified six new industrial sectors for seaweed utilization through expert advisory consultation.
- An industry life cycle analysis was conducted for each identified emerging industries, and the results are presented.

3. Result

- (International Trends) Seaweed is attracting global attention as a key raw material across diverse industries, including biofuels, alternative plastics, biostimulants, feed additives,

cosmetics, food additives, and pharmaceuticals.

- Japan maintains traditional strength in food applications and possesses advanced aquaculture and seed technologies.
- As the world's largest seaweed producer, China imports Indonesian red algae (minimally processed) in raw form and engages in carrageenan processing trade.
- Indonesia is the largest producer of red algae, the raw material for carrageenan.
- The United States and Europe show strong interest in blue carbon, functional materials, bio-industries, and biostimulants.
- Africa and South America are focused on producing seaweed for industrial raw materials.
- Oceania is concentrating on feed additive development.
- (Domestic Status) Korea leads the global market centered on the production of gim, miyeok, and dasima (kelp), as well as the gim food industry. The country possesses a comprehensive value chain spanning production, distribution, processing, export, and consumption, providing substantial advantages for transitioning to new industrial applications.
- (Industrial Sector and Life Cycle Identification) Six industrial sectors were identified: functional and alternative foods, feed and feed additives, bio and pharmaceuticals, beauty and personal care, other functional materials, and energy and environment.

-
- Growth stage: Other functional materials, feed and feed additives, energy and environment
 - Adjustment stage: Bio and pharmaceuticals, functional and alternative foods
 - Maturity stage: Beauty and personal care
 - Sector application strengths: Existing aquaculture and consumer market foundation, environmental sustainability, diverse convergence and applications, by-product utilization potential
 - Sector application limitations) Raw material supply constraints, quality control and raw material standardization challenges, insufficient consumer awareness, substantial R&D expenditure requirements, institutional barriers pertaining to safety, effectiveness and certification
 - (Policy Recommendations) To facilitate industrial transformation, the following strategies are recommended across short-term, mid-term, and long-term phases: 1. Stable raw material supply, 2. Technology development and industrialization, 3. Governance establishment.

〈Figure〉 Policy Implementation Roadmap for Seaweed Industrial Transformation

Industry Life Cycle	Growth Stage			Adjustment Stage		Maturity Stage	Overall			Implementing Body
Industrial Sector	Feed and Feed Additives	Other Functional Materials	Energy and Environment	Bio and Pharmaceuticals Functional and Alternative Foods	Beauty and Personal Care		Short-term	Mid-term	Long-term	
Stable Raw Material Supply	Domestic Mass Production	Long-term	Long-term	Long-term	Long-term	Long-term			✓	MOF, Local governments
	Overseas Raw Materials	Long-term	Long-term	Long-term	Long-term				✓	MOF
	Land-based Cluster	Mid-term	Mid-term	Mid-term				✓		MOF
Technology Development and Industrialization	Basic Materials		Long-term						✓	MOF
	Blue Carbon		Long-term						✓	Public Corporations
	Seed Technology	Long-term	Long-term	Long-term	Long-term				✓	National Institute of Fisheries Science
Governance Establishment	Legal Amendments	Short-term	Short-term	Short-term	Short-term	Short-term	✓			MOF
	Safety Verification Agency	Short-term	Short-term	Short-term			✓			Designated Agency
	Industrial Support	Long-term	Long-term	Long-term	Long-term	Long-term			✓	MOF
	International Organizations	Long-term	Long-term	Long-term	Long-term	Long-term			✓	MOF, MOFA etc.
Remark	Comprehensive policy support required			Multiple policies required		Continuous industrial support	Inter-ministerial industry-academia-research collaboration essential			

Source: Author (extracted from Chapter 4)

01

서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구 배경

‘그들은 우리에게 종이를 억지로 먹게 했다. 그것도 시켜면 종이였다.’ 제2차 세계대전 종전 이후 일본군의 포로가 된 미군이 학대 증거로 도쿄전범재판소에서 위와 같이 증언했다고 한다.¹⁾ 이 증언이 사실인지, 그리고 실제로 김을 미군 포로에게 줬는지 정확한 근거는 남아 있지 않다. 다만, 이는 미국인들의 과거 ‘김’에 대한 부정적 인식에서 비롯된 이야기일 것으로 추측된다.²⁾ 88올림픽 당시 한국에 여행 온 외국인 대학생은 식당에서 검은 종이 수프 즉, 미역국을 먹고 ‘미끈거리는 바다풀을 숟가락으로 떠먹는 게 너무 힘들었다’라고 했다.³⁾ 이 사례 또한 위의 미군 포로 사례와 더불어 서구권 문화에서 ‘김’에 대한 부정적 시각이 어떠했는지 잘 설명해준다.

1) 한국외식신문(2023.8.21.)(검색일: 2025.11.7.)

2) 이외 다양한 매체, 언론보도에서 위의 이야기를 다루고 있음

3) 앞의 자료

‘검은 종이’ 취급을 받던 김은 ‘검은 반도체’로 그 가치가 바뀌었다. 최근 ‘냉동 김밥, 김 수출금액 상승, 김 값 상승, 김 값이 금(金) 값, 김 공급량 부족, 감자칩 대용으로 친환경 K김 스낵 가치 재발견’과 같은 키워드가 연일 여러 검색 사이트, 언론 보도, 유튜브 등에서 언급되고 있다. 조미김 가공 원료로 사용되는 물김은 주로 한국, 중국, 일본에서 생산 중인데, 한국산 김의 좋은 맛과 균질한 품질로 글로벌 경쟁에서 한국산 김이 선도적 위치에 있다. 이와 같은 현상은 수산업 분야에서 노르웨이의 연어양식, 일본의 참치 초밥 정도의 수준으로 해조류 양식은 한국이 선도적 위치에 있다고 평가할 수 있다.

한국의 김은 수산업 분야의 대표적인 수출 효자상품으로 지난 10년간 괄목할 만한 성장세를 이루었다. 구체적으로 마른김 수출금액은 2014년 4억 4,000만 달러에서 2024년 9억 9,000만 달러⁴⁾로 10년 동안 연평균 8.4% 상승하였다.⁵⁾ 이는 2024년 기준 전체 수산물 수출액 30억 3,500만 달러⁶⁾ 중 약 1/3에 해당하므로 수산업 수출을 견인하고 있다고 해도 과언이 아니다.

최근 해조류에 대한 관심이 더욱 뜨겁다. 앞서 논의한 식품산업으로 각광받는 ‘김’뿐만 아니라, 해조류를 원료로 사용한 다양한 산업으로 확장이 가능하기 때문이다. 특히, 해조류가 가진 탄소흡수능력에 주목하며 블루카본 산업의 가치를 높게 인정하는 분위기이다. 미국 항공우주국(NASA)은 우리나라 최대 해조류 생산지 중 한 곳인 전남 완도의 해조류 양식장 인공 위성 사진을 공개하면서 ‘다른 유형의 식량 생산에 비해 담수나 비료를 사용하지 않아 환경에 미치는 영향이 적다’. ‘해조류가 성장하면서 대기 중 온실가스를 제거한다’ 등의 해석을 덧붙였다.⁷⁾ 그리고, 2024년 1월 대한민국 완도와 미국 에너지부는 공동 연구 개발 사업인 ‘외해 해조류 양식

4) 수산물정보포털(검색일: 2025.8.25.)

5) 위의 자료

6) 위의 자료

7) NASA(검색일: 2025.05.02.)

기술 시스템 구축'을 수행하기로 했다. 이 사업은 대형 갈조류를 활용한 바이오 매스 대량 생산 및 블루카본 발굴을 위해 최첨단 공법의 양식 기술이 투입된다.⁸⁾

〈그림 1-1〉 전남 완도 해조류 양식장 인공위성 사진



자료: NASA, earth observatory (검색일 : 2025.5.2)

세계은행(World Bank)에서는 블루카본 산업뿐만 아니라, 해조류 산업 분야의 높은 성장 잠재력을 주목하고 있다. 최근 보고서에서는 탄소흡수, 생물다양성 유지, 식품산업을 넘어 바이오 섬유, 플라스틱, 제약, 건축 자재, 의약품 등의 다양한 산업 분야에서 해조류 시장은 2030년에 118억 달러에 달할 것으로 전망하였다.⁹⁾ 그리고, 네덜란드의 바이오 연료 활용 연구, 프랑스의 해조류 기반 바이오 플라스틱 개발, 미국 아마존 그룹 North Sea Farm 1 프로젝트, 블루블독스사의 바다 목재(seaweed) 개발 등 다양한 국가와 그룹 차원에서 해조류 기반 바이오 산업을 주목하고 있다.

8) 연합뉴스(2024.1.18.)(검색일 : 2025.5.2)

9) World Bank(2023)

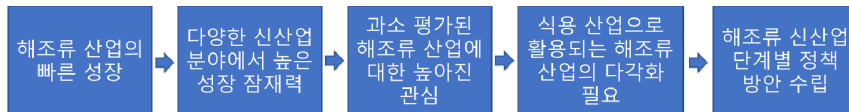
2. 연구 목적

그렇다면 현시점에서 우리나라에서 김을 제외한 해조류 양식산업의 위상은 어떠할까? 인간이 이용하는 해조류 약 500여 종¹⁰⁾ 중에서 우리나라에서는 약 10개 종을 생산 중이고, 양식산업으로는 김, 미역, 다시마를 주로 생산하고 있다. 다만 미역과 다시마의 경우 김산업과 마찬가지로 식품산업에 활용되고 있지만, 생일상, 임산부 건강식, 라면, 조미료 산업을 제외하고는 김산업 정도로 활성화되어 있다고 자신 있게 말하기는 어려운 수준이다.

하지만, 우리나라의 해조류 양식 생산은 식품산업에 초점이 맞춰진 만큼 생산되는 해조류의 균질하고 높은 품질과 안전성 수준은 세계 최고의 수준으로 볼 수 있다. 그리고, 양식산업으로 생산되고 있기 때문에 일정한 생산량이 보장된다. 또한 과거에서부터 현재까지 김 식품산업의 생태계 조성을 위해 생산부터 가공, 유통, 소비, 수출 등 전 과정의 가치사슬을 구축한 경험에 있다. 즉, 새로운 산업군의 원료 공급에 있어 최고 수준의 품질, 안정적인 공급량이 보장됨과 동시에 가공, 유통 등 전 과정 가치사슬에서의 기술이 보장되어 있다는 의미이다.

이러한 배경과 여건에서 현재 세계적으로 주목받는 우리나라 ‘김’ 제품 외에 해조류를 활용한 다양한 산업군의 우리나라 적용 가능성을 검토하고, 우리나라 해조류 산업의 외연 확장을 위해 신산업 생태계 조성을 위한 단계별 정책을 수립하는 것이 본 연구의 목적이다.

〈그림 1-2〉 연구배경 및 목적



자료: 저자 작성

10) 완도군, 완도소개, 해조류의 종류(검색일: 2025.5.19)

제2절 연구의 범위와 주요 내용

1. 연구 범위

본 연구의 범위는 우리나라에서 생산되는 해조류뿐만 아니라 전 세계에서 생산되는 해조류를 활용한 산업을 대상으로 한다. 구체적으로, 해조류 채취, 양식업 등 생산 분야, 생산 이후 해조류 원료를 활용한 가공, 유통, 무역, 소비까지 해조류와 연관된 모든 산업이 대상이다. 다만, 미세조류(micro algae)의 경우 본 연구 범위에서 제외하였다. 제외한 이유는 미세조류 생산은 양식업으로 이루어지지 않아 수산업 제도권에 포함되어 있지 않기 때문이다.

또한, 해조류 생산과 유통, 무역과 관련한 국제 동향 분석을 위해 FAO, APEC, OECD, World Bank 등 다양한 국제기구와 해조류를 활용하여 바이오 산업, 블루카본 사업에 주목하고 있는 미국, EU, 해조류 채집 활동과 양식업 발전에 관심이 있는 아프리카, 동남아 등 주요국, 전통적으로 해조류 생산에 강점이 있는 한국, 일본, 중국과 인도네시아 등 다양한 국가의 산업군을 모두 포함하였다. 우리나라의 경우 해조류 양식업, 가공업, 유통업과, 해양바이오 산업 실태조사 모집단 중 해조류를 원료로 활용하는 제조업, 유통업을 연구대상으로 하였다. 그뿐만 아니라, 국립수산물과학원, 국립해양생물자원관, 한국해양과학기술원 등 국가 연구기관과 지자체 연구기관, 대기업(민간) 연구기관까지 연구대상을 확장하여 해조류 신산업에 필요한 연구기술을 포함하였다.

그리고, 해양수산부 수산정책과, 어촌양식정책과, 양식산업과뿐만 아니라 산업부, 환경부 등 연관부처의 소관법률, 제도, 지원방안을 고려하여 정책화 방안을 제시하였다.

〈표 1-1〉 본 연구의 포괄적 범위

구분	연구대상
연구대상	• 국내) 홍조류, 갈조류, 녹조류 등 해조류 • 국외) 후코이단, 카라기난 등 산업 원료 활용 해조류
국외 동향	• FAO, APEC, OECD, World Bank • 미국, EU, 아프리카, 아시아(한, 중, 일, 인도네시아 등)
산업군	• 양식업, 해면 단순 채취업 • 건조, 동결, 절단 등 단순 식품가공 • 기초 화학소재 가공 • 에너지, 탄소흡수원 등 미래신산업
연구기관	• 국립수산물과학원, 국립해양생물자원관, 한국해양과학기술원 • 대기업(민간) 연구소 • 지자체 연구소 • NOAA 등 주요 국제 연구기관
국내 관련 법, 제도	• 양식산업발전법(양식산업발전 기본계획) • 김산업 진흥법(김산업 발전 기본계획) • 수산부산물 활용법(수산부산물 산업 발전 기본계획) • 수산식품 발전법(수산식품 발전 기본계획) • 김산업 활성화 대책 • 수산양식분야 기후변화 대응 종합계획 • 이외 해조류 산업 관련 직·간접적으로 연관된 제도
정책화 조직	• 해양수산부 수산정책과, 어촌양식정책과, 양식산업과 • 산업부, 환경부 등 연관부처 • 주요 지자체

자료: 저자 작성

2. 연구 내용

본 연구의 장별 내용 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 전 세계 및 국내 해조류 산업동향을 분석하였다. 국외 생산 동향 분석은 FAO 제공 자료를 바탕으로 전 세계 해조류 품종별로 생산량과 생산금액을 분석하였다. 국내 생산 동향은 통계청 자료를 기반으로 분석하였고, 해조류 생산 지원 제도

분석을 위해 해양수산부 최신 정책 자료를 활용하였다. 이를 바탕으로 주요국의 해조류 산업에 대한 관심과 국내 시사점을 작성하였다.

제3장에서는 유망 신산업과 산업군별 산업수명주기를 분석하였다. 이를 위해 우리나라 해조류 활용 기업 운영 실태를 조사하고, 최근 발간된 World bank의 해조류 산업군별 미래 가치를 분석하였다. 이 자료를 바탕으로 국내 전문가 조사를 바탕으로 해조류 주요 산업군을 도출하고, 산업군별 산업수명주기를 제시하였다.

제4장에서는 해조류를 활용한 유망 신산업과 산업별 산업주기를 분석하였다. 이를 위해 제2장에서 실시한 국외 해조류 산업현황, 제3장 국내 해조류 연관산업 실태분석 등을 바탕으로 설명자료를 만들어서, 해조류 산업과 관련된 전문가 30명에게 심층 조사를 수행하였다. 이 결과를 통해 해조류 산업군별 국내 적용 시 장단점을 분석하였다.

제4장에서는 제2장 국내외 해조류 산업 현황, 제3장의 유망 신산업 및 산업주기 분석 등의 분석 결과를 바탕으로 우리나라 해조류 신산업화 방안에 대해 제시하였다. 각 분야별 세부 정책 방안을 제시하였으며, 그 구분은 첫째, 안정적 원료 공급 분야, 둘째, 기초 기술, 산업화 기술 개발 및 지원 방안, 셋째, 법·제도 부문으로 하였다.

그리고, 제5장에서는 연구요약 및 결론을 도출하고 본 연구결과를 통한 정책을 제언과 본 연구의 한계점을 제시함과 동시에 향후 과제를 제안하였다.

〈표 1-2〉 연구의 주요 내용

구분	주요 내용
제1장 서론	• 연구 배경 및 목적 • 연구 범위 및 내용 • 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성 • 연구 수행 방법론

구분	주요 내용
제2장 국내외 해조류 산업 동향	• 글로벌 해조류 생산 동향 • 글로벌 해조류 산업 동향 • 국내 산업 동향 • 주요국 특징
제3장 해조류 활용 유망 신산업 도출	• 국내 해조류 활용 기업 운영 실태 • 해조류 산업별 미래 가치 • 주요 해조류 산업군 도출 • 산업화 가능성 분석
제4장 우리나라 해조류 신산업화 방안	• 기본방향 • 정책제언(해조류 신산업화 방안) • 추진 로드맵
제5장 결론	• 연구요약 및 결론 • 산업군별 전략 • 연구한계점 및 향후 과제

자료: 저자 작성

제3절 선행연구와 본 연구의 차별성

1. 국내 선행연구

우리나라 해조류 산업은 김, 미역, 다시마를 중심으로 식품산업에 활용하기 위한 원료를 생산하는데 집중되어 있었다. 그래서, 과거 1990년대까지는 해조류 양식 기술, 무역구조, 한일 간 비교 등과 같은 연구들이 수행되었다. 그러던 중 2000년 초중반 해조류를 활용한 다양한 산업과 기술 개발이 관심을 모은다. 김경수 외(2007)는 해조류를 이용한 바이오 에너지 생산 타당성 연구를 수행하였다. 해조류의 종류와 특성, 원료별 바이오 에

탄을 종류, 당화와 발효의 실험을 수행 후 그 결과를 고찰하였다. 이후, 류정곤·조정희·김대영(2009)은 해조류를 활용한 바이오 신기술 산업화 전략과 정책 방향을 설정하는 연구를 수행하였다. 전 세계적으로 바이오산업 실태를 분석하고, 바이오 에너지 및 펄프산업화 가능성을 검토하였다. 그리고, 이 결과를 바탕으로 해조류 바이오 산업화 전략 및 정책방안을 설정하였다. 류정곤·조정희·김대영(2009)의 연구는 수행 당시 국제적으로 해조류 산업에 대한 관심이 현재만큼 크지 않았음에도 불구하고, 해조류 신산업, 해조류 해양바이오 산업에 대한 정책의 필요성을 환기했다는 점에서 큰 의의를 가진다.

이후 조지예·이희선(2011)은 해조류를 이용한 바이오 산업의 확대를 위한 기술 개발 동향과 해외 법·제도 현황을 파악하여 정책적 시사점을 도출하였다. 박종수 외(2015)는 동해안 해조류의 융복합적 활용 신산업 기획 연구를 수행하였다. 국내외 해조류 산업동향, 경북 동해안 해조류 산업 여건 분석, 경북 해양 신산업 소재로서 해조류의 활용성 검토를 통해 경북의 해조류 융복합 산업 육성 방안을 제시하였다. 배정환·정해영·김미정(2015)는 활용 바이오 연료 전환 사업의 비용편익분석, 산업연관분석을 통해 해조류 바이오 매스 에너지 사업 경제적 타당성 분석을 수행했다. 장정인·박광서·김주현(2016)은 국내 해양바이오 산업화 동향과 정책 방향 연구를 통해 해양바이오산업의 개념 및 특징을 정립하고, 세계 해양바이오산업 산업화 동향, 국내 해양바이오산업 산업화 정책 방향을 도출하였다. 이 연구는 해조류 원료뿐만 아니라 미세조류, 해양 원료 등 다양한 분야를 다룬 연구로 해양바이오산업의 정책 방향을 제시하였다는 데에 의의가 있다. 강종호·김우수(2019)는 해조류 부산물의 유효이용을 위한 연구에서 해조류 부산물의 재활용 방안과 산업화 방향을 모색하였다.

위와 같이 식품산업에서 신산업으로 전환을 위한 연구를 수행하면서, 자연과학적으로 기능성 소재 개발, 해조류 부산물 유효이용 등 다양한 기초

연구가 동시에 수행되었다. 박은경 외(2011)는 해조류로부터 자외선 차단 효과를 가지는 물질을 개발하고 이를 기능성 화장품에 적용하기 위한 연구를 수행하였다. 해조류로부터 자외선 A 차단 소재를 개발하였고 시제품 생산과 더불어 산업화 전략을 마련하였다. 김봉연 외(2013)는 해조류를 이용하여 어묵, 맛살에 활용되는 연제품의 물성 개량을 위한 제품 개발 연구를 수행하였고, 김성구 외(2022)는 해조류를 이용한 바이오 에탄올과 부탄올 생산 기술을 개발하였다. 이 연구에서 통합적 당화기술 개발과 발효균주의 대사공학 분석, 발효 후 슬러지의 통합 활용 방안을 도출하였다. 그리고, 한국해양과학기술원, 국립해양생물자원관, 지자체 연구기관, 민간 연구기관, 대학기관 등을 중심으로 기초 화학소재 개발, 대체육, 화장품, 바이오 연료 등 해조류 원료를 활용한 다양한 기초연구가 수행 중이다.

현재까지 수행된 해조류 신산업 관련 정책방향 연구, 기초소재 연구는 그 자체만으로 성과를 달성하였으나, 산발적이거나 단편적인 연구에 그치는 경우가 많다. 특히, 자연과학적 기초소재 개발의 연구는 산업화까지 이루어지지 않았다는 점에서 한계점을 가진다. 다만, 각 연구를 통해 해조류 양식 기술 외 다양한 분야에서 원료를 추출할 수 있는 기술력을 보유하게 되었다는 점에서는 큰 의미가 있다.

〈표 1-3〉 국내 주요 선행연구

연구제목 및 목적	주요연구내용
• 과제명: 해조류를 이용한 바이오에너지 생산 타당성 연구 • 연구자(년도): 김경수 외(2007) • 연구목적: 해조류 원료의 바이오 에탄올 생산 가능성 확인 및 기술 개발	• 원료별 바이오 에탄올 종류 • 해조류의 종류 및 특성 • 실험 방법 및 실험(당화, 발효) • 실험결과 및 고찰
• 과제명: 해조류 바이오산업화를 위한 전략 및 정책 방향 • 연구자(년도): 류정곤·조정희·김대영(2009) • 연구목적: 해조류를 활용한 바이오 신기술 산	• 바이오산업 실태 분석 • 해조류 바이오에너지 및 펄프산업화 가능성 검토 • 해조류 바이오산업화 전략 및 정책 방향

연구제목 및 목적	주요연구내용
업화 전략과 정책 방향 설정 • 과제명: 해조류를 이용한 바이오연료의 환경 친화적 적용을 위한 기초연구 • 연구자(년도): 조지혜·이희선(2011) • 연구목적: 해조류 이용 바이오연료 산업 확대를 위한 기술 개발 동향, 해외의 법·제도 현황 파악	• 정책제언 • 바이오매스 종류에 따른 바이오연료의 생산 기술 현황 • 해외 바이오연료 제도 현황 • 정책적 시사점
• 과제명: 동해안 해조류 융복합적 활용 신산업 기획 • 연구자(년도): 박종수 외(2015) • 연구목적: 천연 섬유산업 및 염색 활용 미개척 해조류의 재활용 전략 수립	• 국내외 해조류 산업 동향 분석 • 경북 동해안 해조류 산업 여건 분석 • 경북 해양 신산업 소재로서 해조류의 활용성 검토 • 해조류 융복합 산업 육성방안 마련
• 과제명: 해조류 바이오매스 에너지화사업의 경제적 타당성과 파급효과 분석 • 연구자(년도): 배정환·정해영·김미정(2015) • 연구목적: 다시마 활용 바이오연료 사업의 경제적 타당성 분석	• 다시마 활용 바이오연료 전환 사업화 • 분석 방법 • 비용편익분석 • 산업연관분석
• 과제명: 국내 해양바이오 산업화 동향과 정책 방향 • 연구자(년도): 장정인·박광서·김주현(2016) • 연구목적: 해양바이오 분야 산업화 단계에 대한 동향 분석 및 정책 방향 제시	• 해양바이오산업의 개념 및 특징 • 세계 해양바이오산업 산업화 동향 • 국내 해양바이오산업 산업화 정책 방향
• 과제명: 해조류 부산물의 유효이용을 위한 산업화 방향 연구 • 연구자(년도): 강종호·김우수(2019) • 연구목적: 해조류 부산물의 재활용 방안 도출 및 산업화 방향 모색	• 해조류 부산물 관련 동향 • 해조류 부산물의 발생량 추정 • 해조류 부산물의 산업화 방향 • 정책제언
• 과제명: 해조류로부터 기능성 화장품 소재 개발 및 산업화 • 연구자(년도): 박은경 외(2011) • 연구목적: 해조류로부터 자외선 차단효과를 가지는 물질 개발 및 기능성화장품에 적용	• 국내외 기술 개발 현황 • 유용 해조류의 대량 배양기술 개발 • 해조류로부터 자외선 A 차단 소재 개발 • 시제품 생산 및 산업화 전략 마련
• 과제명: 해조류를 이용한 연제품용 물성개량제의 개발 및 산업화 • 연구자(년도): 김봉연 외(2013)	• 기술 개발 내용 및 방법 • 국내외 관련 기술 현황 • 기술 개발 및 결과

연구제목 및 목적	주요연구내용
• 연구목적: 해조류 이용 연제품(어묵, 맛살)의 물성 개량을 위한 제품 개발 • 과제명: 해조류를 이용한 바이오연료 생산 및 통합적 활용 • 연구자(년도): 김성구 외(2022) • 연구목적: 해조류 및 폐해조류를 이용한 바이오 에탄올 및 부탄올 생산 등 통합 활용 방안 도출	• 시장 현황 및 사업화 전망 • 해조류를 이용한 에탄올 및 부탄올 생산 기술 개발 • 통합적인 당화기술 개발 및 발효 균주의 대사 공학 분석 • 발효 후 슬러지의 통합 활용 방안 도출

자료: 저자 작성

2. 국외 선행연구

일찍이 해조류 양식산업이 발달된 한국, 일본, 중국과 달리 동남아, 아프리카 등은 채집을 통한 생산이 이루어졌고, 미국, EU 등은 해조류 원료를 활용한 화장품, 건강기능성 식품, 제약, 의약품 등에 활용하고 있었다. 해조류와 관련된 국외 선행연구는 양식 생산, 채집 생산 효율성과 연관된 연구보다는 주로 해조류 기인 원료의 성분 분석에 초점이 맞추어져 있는 경향이 있다.

Rajendran et al.(2012)은 해조류 기반 바이오 플라스틱은 기존 플라스틱에 비해 환경친화적이고 생분해성이 뛰어나다는 결과를 제시하고, 바이오 플라스틱 소재 중 타 동식물 기반 원료보다 해조류 원료가 비용 효율적임을 도출하였다. Guzman Puyola, et al.(2017)는 해조류를 삼불화아세트산에 용해한 후 셀룰로오스와 혼합하는 방법을 개발하여 생체 의료용 복합바이오 소재 제작에 활용할 수 있음을 입증하였다.

Wang et al.(2015), Resende et al.(2021), Talreja & Tiwari(2024)는 해조류 유래 성분의 화장품 활용에 대한 연구를 수행하였다. 해조류는 항산화제, 항염증제, 보습, 노화방지 등 다목적 성분으로 피부 및 모발 치료에 효과적인 생리활성 화합물을 함유하고 있음을 밝혔다. 위의 연구들은

해조류 활용 원료, 성분이 화장품, 피부관리, 뷰티 시장에 큰 영향을 미칠 가능성을 시사한다.

Alamsjah et al.(2017)은 인도네시아 산림 보존을 위해 대체 가공 목재 제품의 필요성을 제시하며, 중밀도 섬유판의 기존 원료인 짚, 잔디, 산림 폐기물 외 해조류 폐기물이 활용 가능한 것을 제시하였다. Costa, et al.(2021)은 해조류를 활용한 가축 사료의 영양 분석을 수행하였다. 해조류를 활용한 가축 사료 활용 시 성장과 육질 개선 수준을 분석하여, 해조류 원료의 우수성을 입증하였다. 그리고, Berglund et al.(2021)은 해조류 유래 단열재 원료 개발 연구를 수행하였다.

World Bank(2023)은 글로벌 해조류 산업 잠재력을 평가하였다. 해조류 유망 단기 시장은 동물 사료, 펫푸드, 메탄 저감 첨가제 사업으로, 유망 중기 시장은 약효 식품, 대체 단백질, 바이오 플라스틱 및 영양보충제 시장으로, 제약과 건설업은 장기 시장을 제공하는 것으로 분석하였다. 그리고 ‘친환경’ 제품 관심 증가에 따라 해조류 산업 성장이 촉진될 것으로 전망하였다. 이들 시장은 다양한 산업 분야에서 2030년 118억 달러에 달할 것으로 전망하였다.

Yong, et al.(2024)은 다양한 바이오 산업에서 해조류 산업 잠재력을 비판적으로 탐구하였다. 해조류의 기능성은 많고 우수하지만 대부분 연구가 실험실 수준에 머물러 있음을 지적하고, 학계, 산업계, 지역사회, 정부기관 간 협력을 통한 강력한 가치사슬 구축이 필요하다고 언급하였다. 특히, 이 연구에서 주목해야 할 부분은 ‘대규모 해조류 양식과 혁신적 기술 개발을 통해 해조류 바이오산업을 글로벌화해야 한다’고 고찰한 것이다. 혁신적인 대규모 해조류 양식 기술은 현재, 식품산업 분야에서 선도적 위치에 있는 우리나라 해조류 양식산업이 선점할 수 있는 분야라고 할 수 있다.

〈표 1-4〉 국외 주요 선행연구

연구제목 및 목적	주요연구내용
• 과제명: Seaweeds can be a new source for bioplastics • 연구자(년도): Rajendran et al.(2012) • 연구목적: 바이오플라스틱의 대체 자원으로 서 해조류의 중요성, 장점, 응용가능성 분석	• 발효를 통한 PHA 소재 생산단가가 폴리에틸렌 가격의 두 개인 kg당 2\$로 추정 • 해조류 기반 바이오 플라스틱은 기존 플라스틱에 비해 환경 친화적이고 생분해성이 뛰어나 • 바이오 플라스틱 소재중에서도 타 동식물에 비해 해조류가 비용효율적
• 과제명: Seaweed: A bioindustrial gamechanger for the green revolution • 연구자(년도): Yong et al. (2024) • 연구목적: 다양한 바이오 산업에서 해조류의 혁신적 잠재력을 비판적으로 탐구	• 해조류의 가능성은 많으나 대부분의 연구가 실험실 수준에 머물러 있음 • 학계, 산업계, 지역사회, 정부기관 간의 협력을 통해 강력한 해조류 가치사슬 구축 필요 • 대규모 해조류 양식과 혁신적 기술 개발을 통해 해조류 바이오산업을 글로벌화 해야함
• 과제명: Facile production of seaweed based biomaterials with antioxidant and antiinflammatory activities • 연구자(년도): Guzman Puyola et al.(2017) • 연구목적: 해조류를 생체의료용 복합 바이오소재의 제작에 활용할 수 있는지 분석	• 적, 녹, 갈색 해조류가 생체의료용 복합 바이오소재의 제작에 활용될 수 있음을 입증 • 해조류를 삼불화아세트산에 용해한 후 셀룰로오스와 혼합하는 방법 개발
• 과제명: Trends in the use of marine ingredients in antiaging cosmetics • 연구자(년도): Resende et al.(2021) • 연구목적: 포르투갈에서 상업화 된 항노화 화장품의 해양유래 성분 사용 동향 분석	• 2011년 190개 항노화 화장품 중 6%가 해양 유래 성분 사용 • 2018년 103개 항노화 화장품 중 33%가 해양 유래 성분 사용 • 해양유래 성분 중 적조류가 가장 많이 사용된 것으로 나타남
• 과제명: Revelation the sea's secret: Seaweed's rise as a potent cosmetic ingredient • 연구자(년도): Talreja & Tiwari (2024) • 연구목적: 해조류 유래 성분이 피부 및 모발관리 제형에서의 역할을 분석하고 해조류 추출물의 보습, 노화방지, 자외선 차단 응용 분야 등에서의 효과 확인	• 해조류는 보습, 노화방지, 항염증 및 보호 역할을 하는 다목적 성분으로 피부 및 모발 치료에 매우 효과적인 생리활성 화합물을 함유하고 있음 • 향후 화장품 및 위생용품 시장에 큰 영향을 미칠 가능성이 높음

연구제목 및 목적	주요연구내용
• 과제명: Exploring the potential of using algae in cosmetics • 연구자(년도): Wang et al. (2015) • 연구목적: 피부건강 및 미용과 관련된 조류연구를 통합하여 화장품에서 유용하게 활용할 수 있는 조류의 기능 식별	• 항산화제, 항염증제, 알지네이트, 다당류, 카로티노이드 등 다양한 대사산물이 화장품을 위해 연구되었음 • 조류는 바이오산업에서 중요한 원료 공급원의 위치를 차지할 것으로 예상
• 과제명: GLOBAL SEAWEED NEW AND EMERGING MARKETS REPORT • 연구자(년도): WORLD BANK(2023) • 연구목적: 해조류 산업 잠재력 평가	• 해조류 유망 단기 시장은 동물 사료, 펫푸드, 메탄 저감 첨가제임 • 해조류 유망 중기적시장은 약효 식품, 대체 단백질, 바이오플라스틱 및 영양보충제 시장임 • 제약과 건설업은 장기적 시장 기회를 제공 • ‘친환경’ 제품 관심 증가에 따라 성장 촉진
• 과제명: Modifying bioproduct technology of Medium Density Fibreboard from the seaweed waste Kappaphycus alvarezii and Gracilaria verrucosa • 연구자(년도): Alamsjah et al.(2017) • 연구목적: 해조류 폐기물의 중밀도 섬유판(가공 목재) 바이오 제품 기술	• 인도네시아 산림 보존을 위한 대체 가공 목재 제품 필요(아시아 태평양, 유럽 등 15% 수출 성장) • 중밀도 섬유판(가공 목재) 기존 원료인 짚, 잔디, 산림 폐기물 외 해조류 폐기물을 원료 가능
• 과제명: Seaweed Derived Alginate-Cellulose Nanofiber Aerogel for Insulation Applications • 연구자(년도): Berglund et al.(2021) • 연구목적: 해조류 유래 단열재 원료 개발	• 바이오 기반 단열재의 높은 가연성으로 인한 새로운 원료 개발 • 해조류 동결 건조 원료로 지속가능한 고성능 단열재 개발 가능
• 과제명: Current knowledge and future perspectives of the use of seaweeds for livestock production and meat quality: a systematic review • 연구자(년도): Costa et al. (2021) • 연구목적: 가축 생산과 육질을 위한 해조류 사용에 대한 적용과 미래 전망	• 가축 사료 활용 해조류 영양 분석 • 해조류 활용 가축 사료 성장과 육질 개선 수준 분석

자료: 저자 작성

3. 연구 차별성

해조류의 신산업과 관련된 국내외 주요 선행연구는 자연과학적인 실험, 실험 결과 중심 기술 개발과 이와 연계한 활용 방안을 중심으로 수행되었다. 대부분 선행연구는 해조류(및 미세조류)의 건강기능성, 가공 목재, 의약품, 화장품, 해양바이오 산업 등 원료 사용 가능성 및 우수성을 입증하고, 이에 대한 가치를 부각하는 연구로 구성되었다.

류정곤·조정희·김대영(2009)은 해조류 바이오산업화를 위한 전략 및 정책 방향을 제시함으로써 이후 해조류를 활용한 다양한 기능성 및 바이오산업 소재 개발, 경제성 분석 등이 수행되기 시작했다. 그리고 최근 World Bank(2023)에서는 해조류 유망 산업의 단기, 중기, 장기의 경제적 가치를 추정한 사례가 있다.

본 연구는 현재 우리나라 해조류 산업을 진단하기 위해 해조류 활용 산업 실태조사를 통해 현재 경제적 규모와 미래 가치를 파악하고, 현시점에서 우리나라 현실에 맞는 해조류 신산업 생태계 조성을 위한 정책방안을 제시한다는 점에서 차별성이 있다.

〈표 1-5〉 연구의 차별성

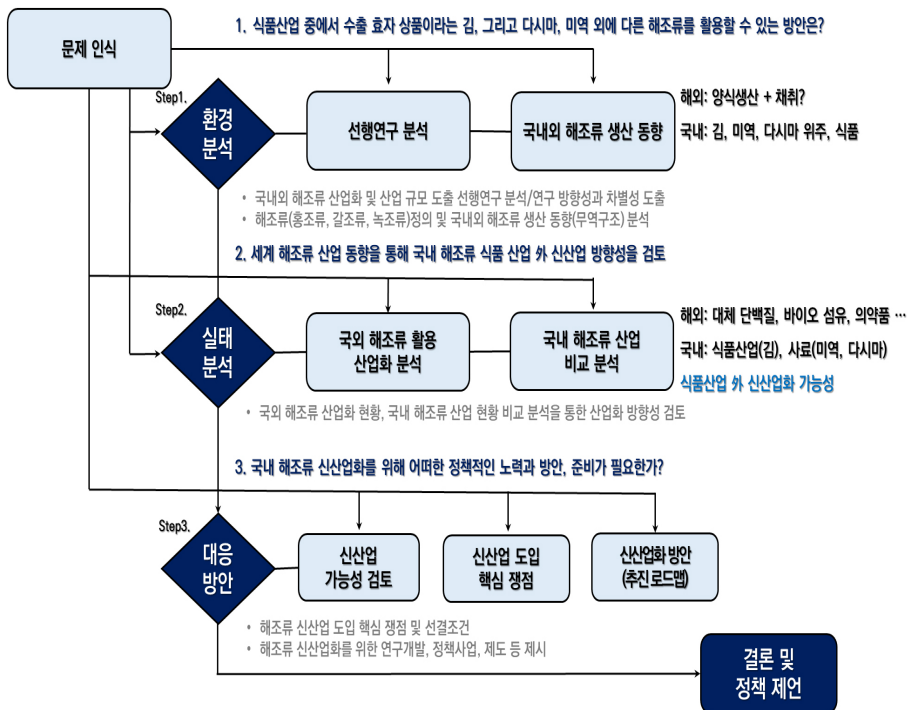
구분	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
연구목표	• 해조류 원료 활용 각 산업 군별 기능성 검증 • 해조류 활용 신시장 단기, 중기, 장기 잠재 경제성 평가 • 해조류 바이오메스 에너지화 사업의 경제적 타당성 및 파급효과 분석	• Rajendran, et al.(2012) • Guzman-Puyola, et al.(2017) • THE WORLD BANK(2023) • 김봉연 외(2013) • 박종수 외(2015)	• 전 세계 해조류 활용 산업화 동향 및 국내 적용 가능성 검토, 파급효과 분석
연구대상	• 국내외 서식 해조류 • 생산, 유통, 가공 산업	• Costa et al.(2021) • 장정인·박광서·김주현(2016) • 박종수 외(2015)	• 국내외 서식 해조류 • 식용 및 비식용 원료
연구범위	• 해조류 생산 분야 • 해조류 식품 분야 • 해조류 가공 분야 • 해조류 R&D 분야 • 이외 해조류 및 미세조류 산업 분야	• Alamsjah et al.(2017) • Yong et al.(2024) • 조지혜·이희선(2011) • 강종호·김우수(2019)	• (산업적 범위) 해조류 품목별, 산업별, 생산-가공-유통-소비 모든 산업을 포괄 • (공간적 범위) 국내외 해조류 생산, 유통, 가공 가능 지역 • (정책적 범위) 국내 해조류 산업화 관련 법·제도
연구방법	• 실험실 기반 실험(자연과 학분야) • 비용편익분석 • 산업연관분석 • 전문가 델파이	• THE WORLD BANK(2023) • 류정곤·조정희·김대영(2009) • 강종호·김우수(2019)	• 해조류 신산업 조성 방안 제시

자료 : 저자 작성

제4절 연구 수행 방법

본 연구는 ‘식품산업 중에서 수출 효자상품 김 이외에 다른 해조류 산업의 미래 발전 방안은 어떻게 될까?’라는 문제 인식에서 시작되었다. 문제인식을 해결하기 위해, 관련된 선행연구를 분석하고, 국내외 해조류 생산 동향을 분석하였다. 이를 바탕으로 해조류 산업화 분석을 수행하고, 국내 해조류 산업과 비교하여 신산업화 가능성을 확인하였다. 그리고 우리나라 해조류 신산업화를 위해 어떤 쟁점사항이 있는지, 정책적 방안은 무엇인지를 파악하고 신산업화를 위한 정책 추진 로드맵을 제시하였다.

〈그림 1-3〉 연구흐름도



자료 : 저자 작성

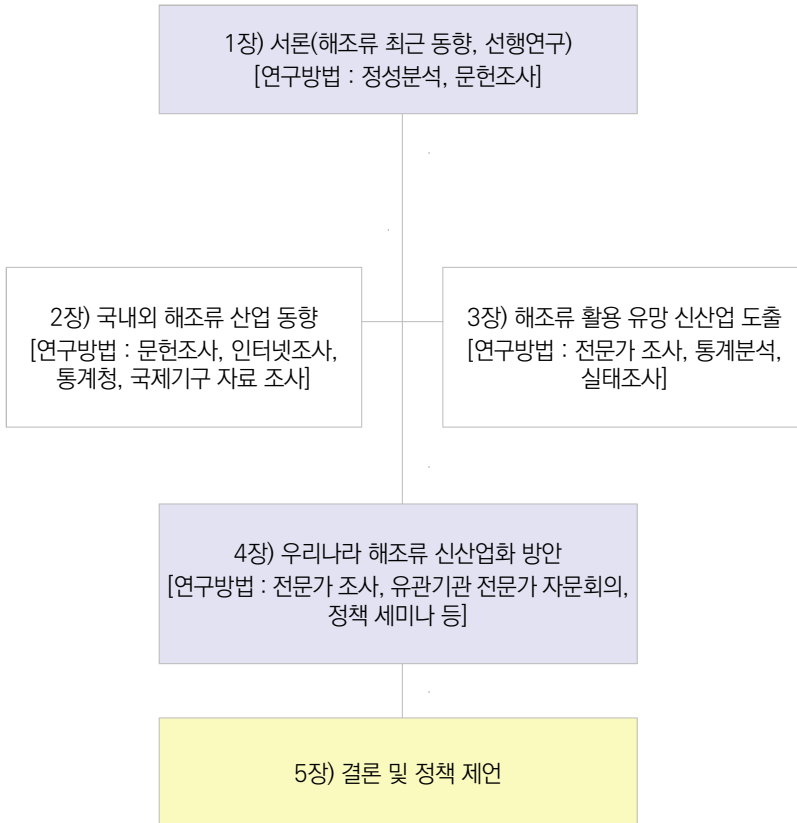
본 연구는 총 5장으로 구성된다. 제1장에서는 연구의 배경, 필요성, 목적, 선행연구 분석과 차별성, 연구 방법론에 대해 서술하였다. 이를 위해 인터넷 자료조사, 문헌조사, 전문가 자문조사를 수행하였다.

제2장에서는 국내외 해조류 산업 동향과 신산업화 필요성을 제시하였다. 국내 해조류 생산동향과 해외 해조류 생산동향을 분석하였고, 국내외 해조류 산업군을 비교하였다. 이를 위해 인터넷 자료 조사, 문헌 조사, 현장 조사를 수행하였다.

제3장에서는 해조류 활용 유망 신산업군 도출 및 산업화 가능성에 대해 서술하였다. 현재 국립해양생물자원관에서 수행 중인 해양바이오실태조사 기업 중 해조류를 원료로 활용하는 70여 개사를 바탕으로 업력, 매출규모, 원료조달 형태, 수출입규모, 확장 가능성에 대해 실태파악 및 애로사항, 정책 요구사항을 조사하였다. 이를 바탕으로 해조류 신산업 규모를 추정하였다. 그리고 주요 국제기구 기준과 전문가 자문을 바탕으로 산업군에 대한 정의를 내리고, 각 산업군에 대한 장단점 분석과 더불어 신산업화 가능성 분석을 수행하였다. 이를 위해 해조류, 수산관련 연구계, 신산업관련 전문가 등 30여 명을 대상으로 전문가 심층 면접 조사와 설문조사를 병행하였다.

제4장에서는 우리나라 해조류 신산업화 방안에 대해 서술하였다. 정책 방안을 도출하기 위해 보고서 내 2장, 3장의 시사점을 분석하였다. 그리고 이를 바탕으로 해조류 연구, 생산, 유통, 가공업체 전문가와 해양수산부 정책입안자를 대상으로 심층 면접조사를 수행하고, 정책 로드맵을 수립하였다. 그리고 제5장에서는 연구의 요약, 결론, 정책제언과 연구의 한계점, 향후 과제를 제시하고 마무리하였다.

〈그림 1-4〉 연구 추진체계 및 방법



자료: 저자 작성

02

국내외 해조류 산업 동향

제1절 글로벌 해조류 생산 동향¹¹⁾

1. 생산량 및 생산금액 동향

2000년부터 2022년까지의 전 세계 해조류 생산 동향을 살펴보면, 2000년 약 1,060만 톤이었던 총 생산량이 꾸준히 증가하여 2022년에는 약 3,651만 톤에 도달했으며 23년간 약 3.4배 증가하였다. 연평균 증가율은 약 5.78%로 2000년대 초반 완만한 증가세를 보이다가 2005년을 기점으로 인도네시아의 생산량이 급증하면서 전 세계 생산량도 빠르게 증가하였다. 이후 2010년대 중반까지 증가율이 높지 않았다가 2010년대 후반부터 다시 빠르게 증가하였다.

총 생산금액은 2000년 약 13억 8,500만 달러에서 2022년 약 189억 9,800만 달러로 급증했다. 이는 23년간 약 13.7배 증가한 것으로, 생산량 증가율 3.4배를 넘어 급속도로 성장을 했다. 생산금액의 연평균 성장률은 약 8.87%로, 생산량의 연평균 증가율 5.78%보다 약 3%p 이상 높은 것으

11) 본 절은 FAO FishStat(검색일 : 2025.11.7.)를 바탕으로 작성하였음

로 나타났으며 2008년 이후 급격하게 증가하였다.

국가별로 살펴보면 중국의 해조류 생산량이 2000년 약 823만 톤에서 2022년 약 2,250만 톤으로 꾸준히 증가하여 전 세계에서 생산량 1위를 기록했다. 연평균 성장률은 4.68%로 전체 해조류 생산량 증가율 5.78%보다는 낮지만, 절대적인 생산량 증가량은 가장 큰 것으로 나타났다. 중국의 해조류 생산금액은 2000년 약 1억 9,500만 달러에서 2022년 약 146억 1,500만 달러로 약 75배 증가한 것으로 나타났다. 연평균 성장률은 15.5%로, 생산량 증가율 4.68%보다 높았다. 생산량 기준 점유율은 2000년 77.7%의 매우 높은 점유율을 기록했으나, 인도네시아의 급부상으로 2010년대 중반에는 53% 수준까지 하락했다. 이후 인도네시아의 성장이 정체되고 중국의 생산량이 꾸준히 증가하면서 2022년에는 61.6%를 기록했다.

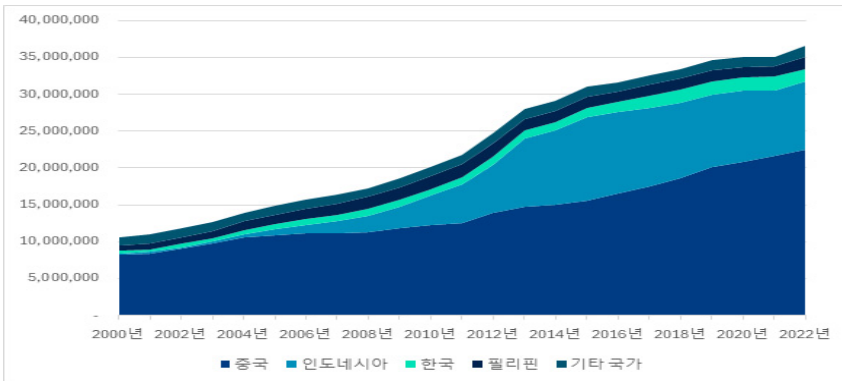
인도네시아의 해조류 생산량은 2000년 약 21만 톤에 불과했으나, 2005년 이후 급격히 증가하기 시작하여 2016년에는 약 1,127만 톤으로 정점을 찍었다. 이후 다소 감소하여 2022년에는 약 922만 톤을 기록했다. 연평균 성장률은 18.88%로 전 세계 주요 해조류 양식국가 중 가장 높다. 인도네시아의 해조류 생산금액은 2000년 약 2,300만 달러에서 2022년 약 25억 600만 달러로 약 110배 증가했다. 연평균 증가율은 24.4%로 생산량 증가율 18.9%보다 높았다. 인도네시아의 해조류 양식산업은 생산량 확대와 더불어 생산금액의 상승도 함께 이루어졌음을 확인할 수 있었다. 생산량 비중은 2000년 1.9%에서 급격히 상승하여 2015~2016년에는 30% 정도를 차지했다. 그러나 2016년 이후 생산량이 감소하면서 점유율도 하락하여 2022년에는 25.2% 수준을 기록했다.

필리핀의 해조류 생산량은 2000년 약 71만 톤에서 증가하여 2010년 약 180만 톤으로 정점을 찍은 후, 등락을 반복하며 2022년에는 약 154만 톤을 기록했다. 2000년 대비 소폭 증가했지만, 2010년대 이후로는 성장이

정체된 것으로 나타났으며 연평균 증가율은 3.6%로 전체 평균보다 낮다. 생산금액의 경우, 2000년 약 5,000만 달러에서 2022년 약 6억 4,300만 달러로 약 12.9배 증가했다. 연평균 증가율은 8.6%로 생산량 증가율 3.6%보다 높은 것으로 나타났다. 2010년대 후반 생산량 정체에도 불구하고 생산금액은 증가하는 경향을 보였다. 전 세계 해조류 생산량 비중은 2000년 6.7%에서 점차 하락하여 2022년에는 4.2%를 기록했다.

〈그림 2-1〉 글로벌 해조류 생산량

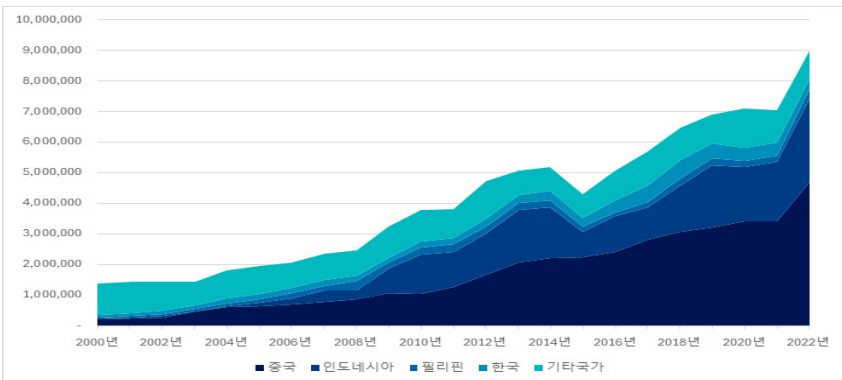
(단위: 톤)



자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

〈그림 2-2〉 전 세계 해조류 생산금액

(단위: 천 달러)



자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

전 세계 해조류 양식산업을 살펴보면 중국과 인도네시아 두 국가가 가장 많이 점유하고 있는 것을 확인할 수 있다. 2022년 기준 두 국가의 생산량 합계 점유율은 86.8%에 달하며, 생산금액 합계 점유율은 90.4%에 달한다. 이는 두 국가에 해조류 생산이 매우 집중되어 있다는 것을 의미한다. 한국, 필리핀, 기타 국가는 각각 4%대의 생산량 점유율을 보이며 3위 그룹을 형성하고 있으나, 특정 품목을 제외하고는 영향력이 제한적이다. 아울러 대부분 국가에서 생산량 증가율보다 생산금액 증가율이 높은 경향이 나타난다.

아시아 국가들이 전 세계 해조류 양식 생산량의 약 98%를 차지하고 있으며, 아프리카의 탄자니아와 남아메리카의 칠레도 각각 전 세계 해조류 양식 생산량의 0.3%와 0.1%를 차지하면서 신흥 해조류 양식국가로 성장하고 있다. 수산 선진국으로 불리는 유럽, 미국, 호주·뉴질랜드 또한 공공과 민간의 협력을 통한 해조류 산업 발전에 대한 강력한 의지를 보이고 있으며, 새로운 양식방법에 대한 지속적인 연구개발이 진행 중이다.¹²⁾

제2절 글로벌 해조류 교역 동향¹³⁾

1. 해조류 수출

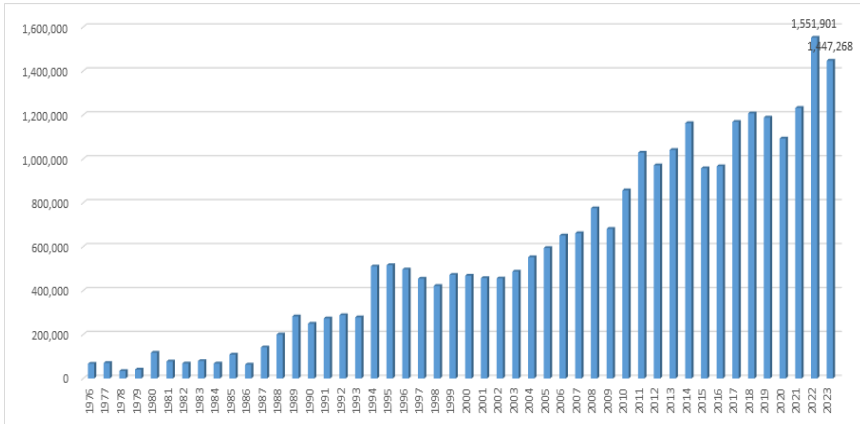
글로벌 해조류 수출금액은 2000년대 이후 지속적으로 증가하는 추세로 2022년 15억 5천만 달러, 2023년 14억 4천만 달러를 기록하였다.

12) Seaweed Insights, Global Production Overview(검색일 : 2025.11.7)

13) 본 글로벌 교역동향에서는 FAO에서 집계하는 Algae(Aquatic Plants) 품목의 통계를 활용하여 분석하였다.

〈그림 2-3〉 글로벌 해조류 수출금액

(단위: 천 달러)



자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

글로벌 해조류 수출은 식용 해조류, 비식용 해조류, 마른김, 한천류를 중심으로 증가한 것으로 나타났다. 식용 해조류는 2012년 이후 수출금액이 증가하는 추세로 2023년 4억 2천만 달러로 품목 중 수출금액이 가장 컸다. 비식용 해조류는 2023년 3억 4천만 달러를 수출하였다.

마른김은 2010년 이후 수출금액이 빠르게 증가하는 추세로 2023년 3억 1천만 달러를 기록하였다. 한천류는 2023년 2억 6천만 달러가 수출되었다. 한천류는 2015년~2023년 기간 2억 5천만~3억 달러로 수출이 정체하고 있다. 미역류는 2011년 1억 2천만 달러 수출을 정점으로 감소하여 2012년~2023년 기간 4천만 달러 규모를 유지하고 있다. 2023년 미역류 수출금액은 4천2백만 달러를 기록했다.

톳류는 1994년 5천5백만 달러가 수출되었으나 감소하여 2023년 1천4백만 달러를 기록했다. 가루 한천은 2023년 1천만 달러로 수출금액이 지속적으로 증가하는 추세이며, 실한천은 1991년 1천만 달러를 정점으로 감소하

여 2023년 1백만 달러를 기록하였다. 이외 기타 갈조류, 기타 홍조류, 김류, 기타 해조류, 파래류, 다시마 비료 등 품목이 있으나 수출금액이 상대적으로 작은 것으로 나타났다.

〈표 2-1〉 세계 해조류 품목별 수출금액

(단위: 천 달러)

품목	1990	2000	2010	2015	2020	2023
식용 해조류	1,376	693	2,283	119,322	321,379	427,347
비식용 해조류	-	-	93	228,073	222,916	344,174
마른김	4,562	16,564	69,210	110,985	197,201	312,359
한천류	9,764	114,843	185,771	270,967	238,203	263,920
미역류	73,051	71,359	76,051	33,612	43,711	42,911
기타 갈조류	620	20,932	35,039	19,892	23,402	21,335
톳류	27,404	30,354	29,622	24,261	17,553	14,499
가루 한천	2,748	2,111	5,636	8,584	9,215	10,370
기타 홍조류	23,472	9,429	11,730	108,239	2,667	3,479
김류	580	21,095	2,629	742	1,248	1,351
기타 해조류	93,168	173,639	431,527	27,751	9,352	1,298
실한천	9,663	3,603	3,157	2,174	2,125	1,172
파래류	974	1,456	2,130	469	1,712	1,030
다시마류	-	191	30	-	-	-
다시마 비료	45	4	6	-	-	-
전체	249,417	468,273	856,924	957,086	1,092,704	1,447,268

자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

세계 해조류 품목별 수출 비중은 2023년 기준 식용 해조류(29.5%), 비식용 해조류(23.8%), 마른김(21.6%), 한천류(18.2%)의 비중이 높은 것으로 나타났다. 1990년대부터 2000년대 초까지는 미역류, 톳류가 상대적으로 비중이 높았으나 교역 비중이 감소하여 이후 한천류, 마른김, 식용 해조류, 비식용 해조류의 비중이 높아진 것으로 나타났다.

〈표 2-2〉 세계 해조류 품목별 수출 비중 변화

(단위: 천 달러)

품목	1990	2000	2010	2015	2020	2023
식용 해조류	0.6	0.1	0.3	12.5	29.4	29.5
비식용 해조류	-	-	0.0	23.8	20.4	23.8
마른김	1.8	3.5	8.1	11.6	18.0	21.6
한천류	3.9	24.5	21.7	28.3	21.8	18.2
미역류	29.3	15.2	8.9	3.5	4.0	3.0
기타 갈조류	0.2	4.5	4.1	2.1	2.1	1.5
톳류	11.0	6.5	3.5	2.5	1.6	1.0
가루 한천	1.1	0.5	0.7	0.9	0.8	0.7
기타 홍조류	9.4	2.0	1.4	11.3	0.2	0.2
김류	0.2	4.5	0.3	0.1	0.1	0.1
기타	37.4	37.1	50.4	2.9	0.9	0.1
해조류	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
실한천	3.9	0.8	0.4	0.2	0.2	0.1
파래류	0.4	0.3	0.2	0.0	0.2	0.1
다시마류	-	0.0	0.0	-	-	-
다시마 비료	0.0	0.0	0.0	-	-	-
전체	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

세계 해조류 품목별·주요 국가별 수출에서는 인도네시아(식용 해조류), 중국(한천류, 기타 홍조류), 칠레(비식용 해조류), 한국(마른김, 미역류, 김류, 톳류, 기타 홍조류), 스페인·모로코(한천류) 등이 주요 수출국으로 나타났다.

식용 해조류는 인도네시아의 수출금액이 가장 크며, 2023년 2억7,493만 달러로 2010년대 이후 빠른 성장을 보이는 것으로 나타났다. 이외 일본 2,221만 달러, 필리핀 1,578만 달러 등이다.

비식용 해조류는 칠레가 주요 수출국으로 나타났다. 칠레는 2012년 이

후 비식용 해조류가 증가하여 2023년 1억5,462만 달러를 기록했다. 이외 페루 4,718만 달러, 아일랜드 3,805만 달러 순으로 나타났다. 칠레는 자연산 해조류의 주요 생산국으로 2023년 기준 약 45만 톤(자연산)을 생산하고 있다.

마른김은 한국이 주도적인 수출국으로 나타났다. 한국의 마른김 수출금액은 2010년대 들어 증가하여 2023년 2억 9,305만 달러로 나타났다. 일본은 2010년 3,700만 달러에서 감소하여 2023년 1,903만 달러를 수출했다.

한천류는 중국, 스페인, 모로코 등이 주요 수출국으로 나타났다. 중국은 2023년 8,508만 달러, 스페인 4,342만 달러, 모로코 2,912만 달러의 순이다. 이외 이탈리아 1,649만 달러, 인도네시아(1,561만 달러, 한국 1,037만 달러 등으로 나타나고 있다.

미역류는 한국과 중국이 주요 수출국으로 나타났다. 한국의 미역 수출금액은 1990년 7,305만 달러에서 감소하여 2023년 3,669만 달러로 나타났다. 중국은 2015년 5,701만 달러에서 감소하여 2023년 7백만 달러 수출 규모를 기록했다.

기타 홍조류는 한국, 중국, 솔로몬제도가 주요 수출국으로 나타났다. 2023년 기준 한국 350만 달러, 중국 270만 달러, 솔로몬제도 53만 달러 등의 순이다. 일본은 1990년 2,220만 달러로 1위 수출국이었으나 이후 감소하여 2012년부터는 수출금액이 기록되지 않고 있다.

톳류는 한국이 주요 수출국으로 2000년 3,035만 달러에서 감소하여 2023년 1,500만 달러를 기록했다. 김류는 한국, 대만이 주요 수출국으로 나타났다. 김류의 수출금액은 상대적으로 제한적인 편이며, 한국 2023년 96만천 달러, 대만 39만 달러를 기록했다.

〈표 2-3〉 세계 해조류 품목별·국가별 수출금액 변화

(단위: 천 달러)

품목		1990	2000	2010	2015	2020	2023
식용 해조류	인도네시아	-	-	-	23,429	178,817	274,932
	일본	-	-	-	14,714	17,923	22,212
	필리핀	-	-	-	-	21,718	15,779
비식 용해조류	칠레	-	-	-	96,463	84,176	154,627
	페루	-	-	-	17,804	19,704	47,181
	아일랜드	-	-	-	22,752	34,216	38,054
마른 김	한국	4,562	16,564	32,201	79,959	173,819	293,058
	일본	-	-	37,009	31,026	23,382	19,301
한천 류	중국	-	8,196	43,017	91,558	67,886	85,078
	스페인	-	12,111	22,448	38,016	41,939	43,424
	모로코	-	20,108	22,675	24,269	27,047	29,123
미역 류	한국	73,051	56,319	29,747	19,039	29,036	36,685
	중국	-	-	41,612	57,012	4,576	7,026
툰류	한국	27,404	30,354	29,622	24,261	17,553	14,499
기타 홍조 류	한국	1,270	3,973	2,486	3,250	2,550	2,743
	중국	-	741	-	924	111	531
	일본	22,202	4,705	9,243	-	-	-
김류	한국	580	2,453	2,049	405	939	962
	대만	-	1,654	580	337	309	389
	중국	-	16,988	-	-	-	-

자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

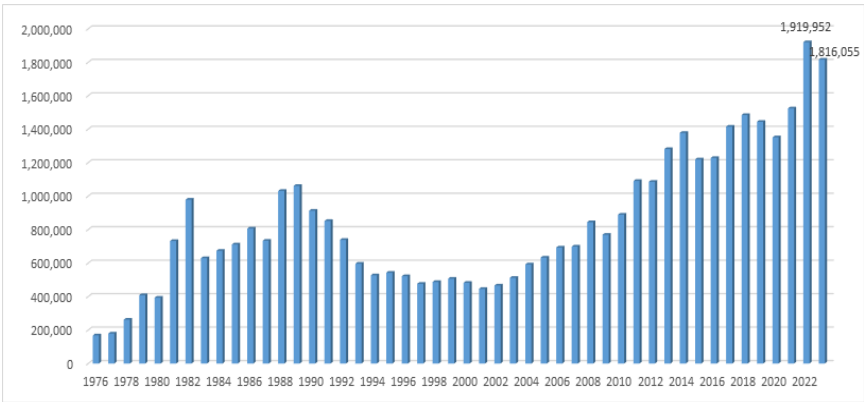
2. 해조류 수입

세계 해조류 수입금액은 1970년대 이후 증가하여 1989년 10억 달러를 기록한 후 감소하여 2000년대 초까지 4~5억 달러를 기록하였다. 이후 해조류 수입금액은 지속적으로 증가하는 추세로 2022년 19억 2천만 달러,

2023년 18억 1천만 달러를 기록하였다.

〈그림 2-4〉 세계 해조류 수입금액

(단위: 천 달러)



자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

세계 해조류 수입은 식용 해조류, 비식용 해조류, 기타 홍조류, 한천류를 중심으로 증가한 것으로 나타났다. 식용 해조류는 가장 수입금액이 큰 품목으로 2023년 6억 2천만 달러로 최고치를 기록했다. 특히, 식용 해조류는 2021년 4억 8천만 달러, 2022년 5억 1천만 달러, 2023년 6억 2천만 달러로 수입이 큰 폭으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 비식용 해조류는 2023년 4억 달러가 수입되었으며, 2012년~2020년 기간 수입이 정체했으나 이후 증가하는 추세이다.

기타 홍조류는 2023년 2억 7천만 달러가 수입되었으며, 2012년 이후 수입금액이 증가하는 추세이다. 한천류는 2023년 2억 7천만 달러가 수입되었으며, 완만한 성장세를 보이고 있다. 미역류는 2023년 1억 달러가 수입되었으며, 최근 10년간 수입금액에 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 마른김은 2023년 수입금액 5천만 달러로 2016년 이후 증가한 것으로 나타났다. 김류는 1980년~1993년 기간 1억 5천만~3억 3천만 달러의 수입금액을 기

록했으나 이후 감소하여 2023년 3천만 달러를 수입한 것으로 나타났다. 톳 수입금액은 2023년 2천5백만 달러로 시장이 정체 및 감소하는 것으로 나타났다. 기타 해조류는 1982년~2011년 기간 2억~5억 달러를 수입했으나 이후 감소하여 2023년 9백만 달러를 수입하였다. 이외 기타 갈조류, 가루 한천, 실한천, 카라기난 등 품목에서 일부 소량 수입이 이루어지고 있으나 상대적으로 금액은 적은 것으로 나타났다.

〈표 2-4〉 세계 해조류 품목별 수입금액

(단위: 천 달러)

품목	1990	2000	2010	2015	2020	2023
식용 해조류	998	6,369	21,422	356,877	443,167	622,068
비식용 해조류	0	0	244	278,365	287,105	405,639
기타 홍조류	5,890	11,315	104,928	129,001	179,036	277,481
한천류	18,782	108,474	174,429	262,413	244,958	273,296
미역류	82,214	67,722	80,272	86,860	91,727	100,653
마른김	1,092	359	454	3,643	20,751	50,577
김류	200,012	14,067	17,738	23,472	24,679	30,606
톳	28,447	33,247	39,279	39,828	28,929	25,937
기타 해조류	575,666	229,452	437,597	24,159	13,423	9,084
기타 갈조류	8	10,756	12,149	12,308	13,427	13,772
가루 한천	377	218	593	2,575	3,508	6,754
실한천	47	13	331	367	768	185
카라기난	0	0	0	0	0	0
다시마 비료	0	27	150	0	0	0
파래	11	7	101	47	5	3
전체	913,544	482,026	889,687	1,219,914	1,351,483	1,816,055

자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

세계 해조류 품목별 수입 비중은 2023년 기준 식용 해조류(29.5%), 비식용 해조류(23.8%), 기타 홍조류(21.6%), 한천류(18.2%) 등의 순으로 나타

났다. 1990년대에는 기타 해조류, 김류의 비중이 높았으나 2000년대 들어 한천류, 기타 홍조류(마른김 등), 식용 해조류, 비식용 해조류의 비중이 상대적으로 증가했다.

〈표 2-5〉 세계 해조류 품목별 수입 비중 변화

(단위: 천 달러)

품목	1990	2000	2010	2015	2020	2023
식용 해조류	0.1	1.3	2.4	29.3	32.8	34.3
비식용 해조류	0.0	0.0	0.0	22.8	21.2	22.3
기타 홍조류	0.6	2.3	11.8	10.6	13.2	15.3
한천류	2.1	22.5	19.6	21.5	18.1	15.0
미역류	9.0	14.0	9.0	7.1	6.8	5.5
마른김	0.1	0.1	0.1	0.3	1.5	2.8
김류	21.9	2.9	2.0	1.9	1.8	1.7
톳	3.1	6.9	4.4	3.3	2.1	1.4
기타 해조류	63.0	47.6	49.2	2.0	1.0	0.5
기타 갈조류	0.0	2.2	1.4	1.0	1.0	0.8
가루 한천	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4
실한천	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
카라기난	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
다시마 비료	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
파래	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
전체	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

세계 해조류 품목별·주요 국가별 수입에서는 일본(식용 해조류, 한천류, 기타 홍조류, 미역류, 톳류), 중국(비식용 해조류, 기타 홍조류, 마른김), 미국(식용 해조류, 비식용 해조류, 한천류), 태국(식용 해조류), 러시아(식용 해조류, 한천류) 등이 수입국으로 나타났다.

식용 해조류는 일본, 미국, 태국, 러시아 등이 주요 수입국으로 나타났다. 일본은 2023년 9,936만 달러를 수입하였으며, 다음으로 미국 7,416만 달러, 태국 6,815만 달러, 러시아 6,632만 달러 등의 순으로 나타났다.

비식용 해조류는 중국, 프랑스, 미국, 스페인 등이 주요 수입국으로 나타났다. 중국은 2000년대 이후 최대 수입국으로, 수입금액이 2015년 9,484만 달러에서 2023년 1억 8,386만 달러로 증가했다. 다음으로 프랑스 5,438만 달러, 미국 3,533만 달러, 스페인 2,072만 달러의 순이었다.

기타 홍조류는 중국이 주도적인 수입국으로 나타났다. 중국의 기타 홍조류 수입금액은 2010년 8,329만 달러에서 2023년 2억 6,898만 달러로 증가했다. 이외 2023년 일본 720만 달러, 한국 115만 달러의 순이다.

한천류는 일본, 미국, 러시아, 이탈리아 등이 주요 수입국으로 나타났다. 2023년 일본 5,008만 달러, 미국 3,968만 달러, 러시아 1,874만 달러, 이탈리아 1,792만 달러의 순이다. 미역류는 일본이 주도적인 수입국으로 2023년 9,474만 달러를 수입했다. 한국은 2023년 550만 달러로 상대적인 비중이 낮은 것으로 나타났다.

마른김은 중국이 대표 수입국으로 나타났다. 중국은 2023년 4,782만 달러를 수입했다. 한국은 2023년 248만 달러로 나타났다. 톳류는 일본이 대표 수입국으로 2023년 2,552만 달러를 수입한 것으로 나타났다.

한천류는 중국, 스페인, 모로코 등이 주요 수출국으로 나타났다. 중국은 2023년 8,508만 달러, 스페인 4,342만 달러, 모로코 2,912만 달러의 순이다. 이외 이탈리아(1,649만 달러), 인도네시아(1,561만 달러), 한국(1,037만 달러) 등이 있다.

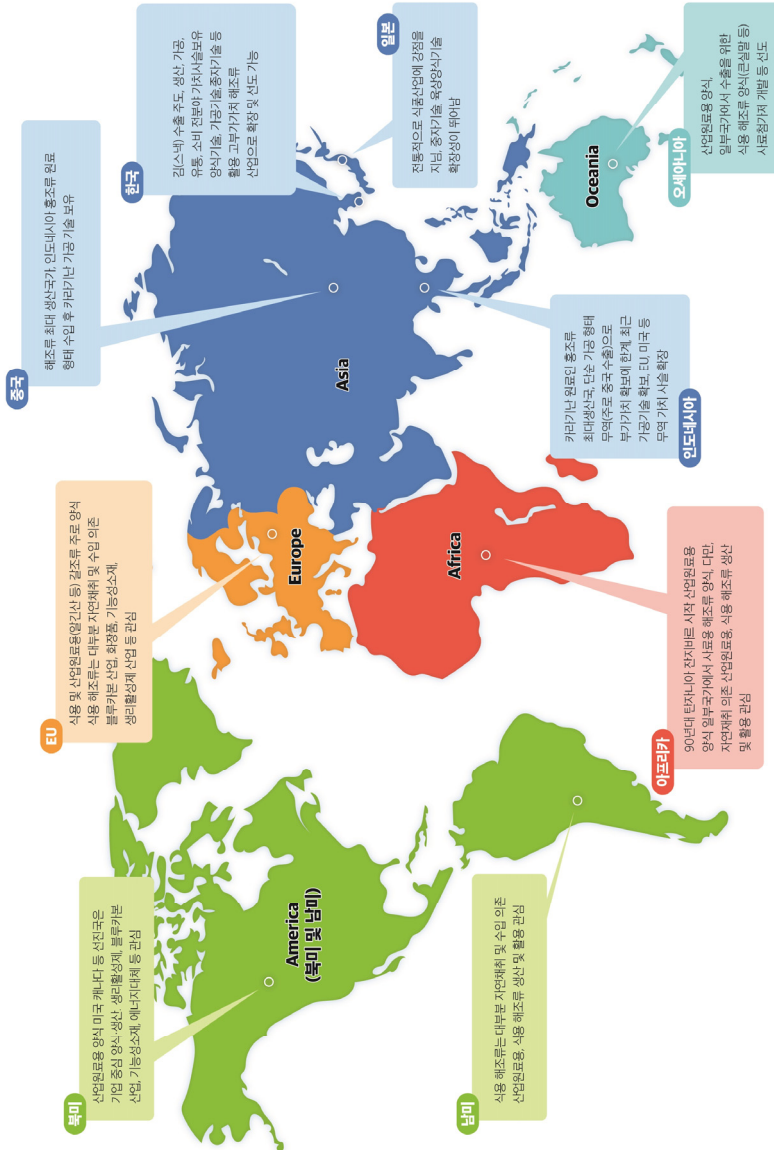
〈표 2-6〉 세계 해조류 품목별·국가별 수입금액 변화

(단위: 천 달러)

품목		1990	2000	2010	2015	2020	2023
식용 해조류	일본	-	-	-	42,409	90,832	99,360
	미국	-	-	-	76,852	56,988	74,164
	태국	998	6,366	20,794	40,690	54,724	68,149
	러시아	-	-	-	7,810	35,248	66,320
비식 용해조류	중국	-	-	-	94,839	101,348	183,863
	프랑스	-	-	-	25,296	28,897	54,378
	미국	-	-	-	38,621	36,239	35,328
	스페인	-	-	-	17,492	13,508	20,719
기타 홍조류	중국	-	-	83,292	119,307	169,387	268,981
	일본	3,201	4,568	7,284	7,531	8,083	7,206
	한국	2,689	6,727	13,406	1,425	1,381	1,150
한천 류	일본	17,413	24,451	34,357	49,855	38,670	50,081
	미국	-	20,216	25,944	39,232	34,357	39,684
	러시아	-	2,711	6,084	18,014	17,185	18,738
	이탈리아	-	5,600	10,000	12,350	13,125	17,920
미역 류	일본	82,153	66,793	77,655	82,411	83,029	94,744
	한국	61	648	2,170	4,420	8,061	5,498
마른 김	중국	-	-	362	3,482	20,432	47,820
	한국	1,092	359	92	115	292	2,477
투스류	일본	28,214	32,884	39,094	39,654	28,589	25,521

자료: FAO FishStat(검색일: 2025.11.7.)을 활용하여 저자 재작성

〈그림 2-5〉 대륙별(주요국) 해조류 산업 특징



자료: 저자 작성

제3절 국내 해조류 산업 동향¹⁴⁾

1. 생산 동향

국내 해조류 총 생산량은 2006년~2024년 동안 매우 높은 성장세를 보였다. 2006년 약 77만 9천 톤이었던 총 생산량은 꾸준히 증가하여 2021년에 약 185만 8천 톤으로 정점을 기록했다. 15년 동안 생산량 증가율은 약 138.6%이었다. 최근 2024년의 생산량은 약 172만 6천 톤으로, 2006년 대비 약 121.6% 증가한 수준을 기록하였다.

국내 해조류 생산량은 2000년대 후반부터 지속적으로 증가하였으며, 특히 2010년대 중반 이후 급속도로 성장하는 경향을 보였다. 2011년에 최초로 생산량이 100만 톤을 넘은 이후, 2016년과 2017년에는 각각 전년 대비 14.9%, 26.7% 증가한 약 139만 5천 톤, 약 177만 톤의 생산량을 기록하였다. 가장 높은 생산량을 기록한 연도는 2019년과 2021년으로 약 185만 1천 톤과 약 185만 8천 톤이었다.

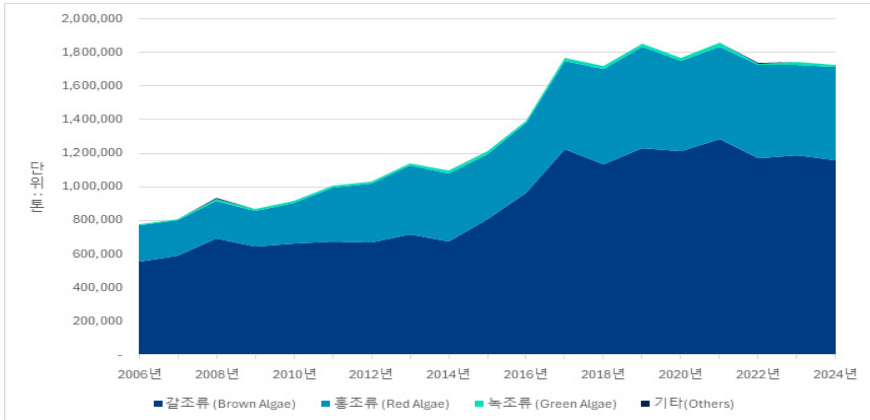
〈표 2-7〉 국내 해조류 종류별 생산량 및 비중 변화

(단위: 톤, %)					
구분	2006년 생산량	2006년 비중	2024년 생산량	2024년 비중	2006~2024 증감률
갈조류	552,849	71	1,158,046	67.1	109.5
홍조류	221,057	28.4	554,527	32.1	150.8
녹조류	3,886	0.5	13,236	0.8	240.6
기타	875	0.1	159	0	-81.8
총계	778,667	100	1,725,968	100	121.6

자료: 통계청, 「어업생산동향조사」, 2006~2024, 기반 저자 재작성 (검색일: 2025.11.7.)

14) 본 절은 통계청, 「어업생산동향조사」, 2006~2024, (검색일: 2025.11.7.)을 바탕으로 작성 되었음

〈그림 2-6〉 국내 해조류 생산량 통계



자료: 통계청, 「어업생산동향조사」, 2006~2024, 기반 저자 재작성 (검색일: 2025.11.7.)

2021년 최고 생산량을 기록한 이후에는 소폭 감소하여 2022년 약 173만 4천 톤, 2024년 약 172만 6천 톤을 기록하여 170만 톤 초반에 생산량이 유지되고 있는 것으로 나타났다.

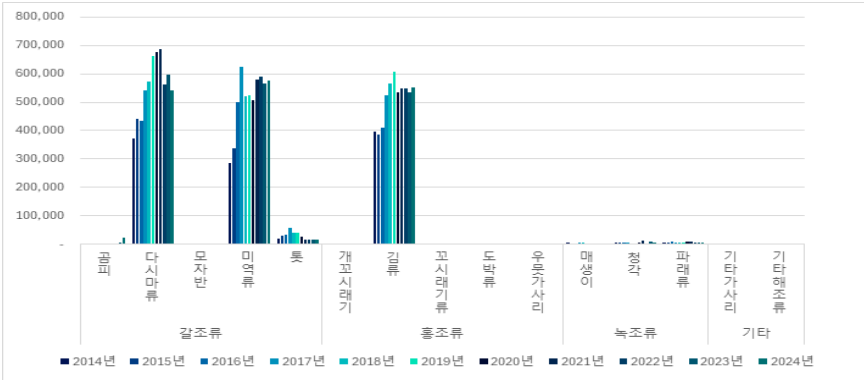
해조류는 곰피, 다시마류, 모자반, 미역류, 톳 등의 갈조류, 개꼬시래기, 김류, 꼬시래기류, 도박류, 우뚝가사리 등의 홍조류, 매생이, 청각, 파래류 등의 녹조류, 기타 해조류로 나뉘어 있다. 세부적으로 미역, 다시마 등 갈조류는 전체 생산량의 65% 이상을 차지해 가장 비중이 큰 것으로 나타났다. 생산량은 2006년 약 55만 톤에서 2024년 약 116만 톤으로 두 배 이상 증가했는데, 2021년 약 129만 톤으로 최대 생산량을 기록한 후 소폭 감소했다. 전체 생산량에서 차지하는 비중은 2006년 71.0%에서 2024년 67.1%로 소폭 감소한 것으로 나타났다. 이는 김, 우뚝가사리 등 홍조류의 생산량 증가율이 더 높았기 때문이다. 갈조류 중 미역류의 경우, 전통적으로 생산량이 가장 많은 품목으로, 2017년 약 62만 5천 톤으로 정점을 기록했다. 이후에는 증감을 반복하며 2024년에는 약 57만 6천 톤을 생산하

여 갈조류 생산량의 약 49.7%를 차지하고 있다. 다시마류는 지속적으로 생산량이 증가하여 2010년대 후반부터 미역류와 비슷하거나 더 많은 양을 생산했다. 2021년 약 68만 5천 톤으로 최대 생산량을 기록했으며, 2024년에는 약 54만 2천 톤을 생산해 갈조류 내 비중 약 46.8%를 차지하였다. 미역류와 다시마류 두 품목이 갈조류 전체 생산량의 95% 이상을 차지한다.

갈조류 다음으로 생산 비중이 높은 홍조류는 2006년 약 22만 톤에서 2024년 약 55만 톤으로 약 150.8% 증가하여 전체 생산량 증가율 121.6% 보다 높은 성장률을 보였다. 홍조류의 주요 품목으로는 김, 우뚝가사리 등이 있는데 이 중 김류가 매우 높은 생산량 비중을 차지하며, 2010년대 중반 이후 생산량이 급증한 것으로 나타났다. 2018년 약 56만 7천 톤으로 최대 생산량을 기록했고, 2024년에도 약 55만 2천 톤을 생산하며 홍조류 전체 생산량의 약 99.5%를 차지하고 있어 홍조류 생산량의 대부분은 김류인 것을 확인할 수 있었다.

〈그림 2-7〉 국내 해조류 세부 생산량 통계

(단위: 톤)



자료: 통계청, 「어업생산동향조사」, 2006~2024, 기반 저자 재작성 (검색일: 2025.11.7.)

〈표 2-8〉 주요 해조류 생산량 기준 품목 비중 변화

단위: %

구분	2006년 비중	2015년 비중	2021년 비중	2024년 비중
미역류	41.8	33.0	31.0	33.3
다시마류	25.8	30.1	36.9	31.4
김류	27.9	32.7	29.1	31.9
상위 3개 합계	95.5	95.8	97.0	96.6

자료: 통계청, 「어업생산동향조사」, 2006~2024, 기반 저자 재작성(검색일: 2025.11.7.)

녹조류의 주요 품목은 파래, 매생이 등으로 전체 생산량에서 차지하는 비중은 1% 내외로 작지만, 생산량 증가율은 2006년 약 3천9백 톤에서 2024년 약 1만 3천 톤으로 약 240.6% 증가하여 가장 높은 증가율을 보였다. 2021년에 약 2만 3천 톤으로 최대 생산량을 기록했으나, 2022년 생산량이 2021년 대비 약 50% 감소하는 등 연도별 변동성이 매우 큰 특징을 보였다.

결과적으로 국내 해조류 생산량은 김, 미역, 다시마 등 특정한 소수 품목에 95% 이상 집중된 것으로 나타났으며, 이들 세 품목의 생산량 변화가 전체 해조류 생산 동향을 결정하는 구조라고 판단된다.

2. 생산금액 동향

국내 해조류 총 생산금액은 2006년~2024년 동안 생산량의 증가폭을 넘는 증가세를 보였다. 2006년 약 2,712억 원이었던 총 생산금액은 등락을 반복하며 지속적으로 증가하는 추세를 보였으며 최근 몇 년간은 증가폭이 매우 높아지며 2024년에는 약 1조 4,626억 원을 기록했다. 증가율로는 18년만에 약 439.4% 증가한 것으로, 같은 기간 생산량 증가율 약 121.6% 보다 높은 것으로 나타났다. 2010년대 중반까지는 비교적 완만한 증가세를 보였으나, 2015년 이후 변동성이 커지며 급격한 성장을 나타내는 기간

이 많았다. 주요 급등 기간으로는 2016년 약 6,615억 원으로 전년 대비 29.6%가 상승하였고, 2017년 약 8,794억 원으로 전년 대비 31.6% 상승하였다. 2018년과 2019년에도 높은 수준을 유지했으나, 2020년과 2021년에는 다소 감소하는 모습을 보였다. 이후 2022년 약 7,384억 원을 기록하며 다시 증가세로 전환하여, 2023년 17.3%, 2024년 68.8%의 전년대비 생산금액 증가율을 기록했다. 생산량과 달리 생산금액은 특정 시기, 특히 2023~2024년에 매우 급격한 증가를 보인 사실을 확인할 수 있었다.

세부적으로 살펴보면, 갈조류의 경우, 생산량은 가장 많지만 생산금액은 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 2006년 약 897억 원에서 2019년 약 3,125억 원으로 최고치를 기록한 후, 최근에는 2,100억~2,500억 원 사이에서 등락을 반복하다 2024년에는 약 2,393억 원을 기록했다. 생산량 증가율 109.5%보다 낮은 증가율 166.6%을 보였다.

전체 생산금액에서 차지하는 비중은 2006년 33.1%에서 2024년 16.4%로 크게 감소했다. 이는 갈조류 자체의 단가 상승이 제한적이거나, 다른 해조류(특히 홍조류)의 단가가 훨씬 가파르게 상승했음을 의미한다.

세부적으로 미역류는 갈조류 내에서는 가장 높은 생산금액을 꾸준히 기록했다. 2006년 약 324억 원에서 시작하여 2017년과 2018년에 각각 약 2,478억 원, 2,634억 원으로 최고치를 기록한 후, 최근에는 다소 감소하여 2024년 약 1,757억 원 수준을 보였다. 갈조류 전체 생산금액 내 비중은 2024년 기준 약 73.4%를 차지하며 다시마류와 차이가 벌어졌다.

다시마류는 생산량 증가에도 불구하고 생산금액은 상대적으로 더디게 증가했으며, 2013년 약 1,401억 원으로 정점을 찍은 후 오히려 감소하는 추세를 보였다. 2024년 생산금액은 약 542억 원으로, 갈조류 내 비중도 약 22.7%로 크게 줄었다. 이는 다시마의 가격이 하락했거나 정체되었음을 의미한다.

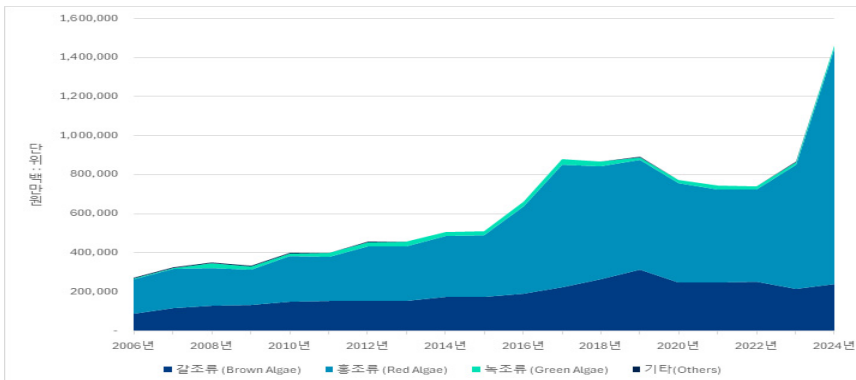
〈표 2-9〉 국내 생산 해조류 종류별 생산금액 및 비중 변화

단위: 백만 원, %

구분	2006년 생산금액	2006년 비중	2024년 생산금액	2024년 비중	2006~2024 증감률
갈조류	89,734	33.1	239,292	16.4	166.6
홍조류	175,657	64.8	1,205,454	82.4	586.2
녹조류	3,336	1.2	17,133	1.2	413.6
기타	2,452	0.9	749	0.1	-69.4
총계	271,179	100	1,462,628	100	439.4

자료: 통계청, 「어업생산동향조사」, 2006~2024, 기반 저자 재작성 (검색일: 2025.11.7.)

〈그림 2-8〉 국내 해조류 생산금액



자료: 통계청, 「어업생산동향조사」, 2006~2024, 기반 저자 재작성 (검색일: 2025.11.7.)

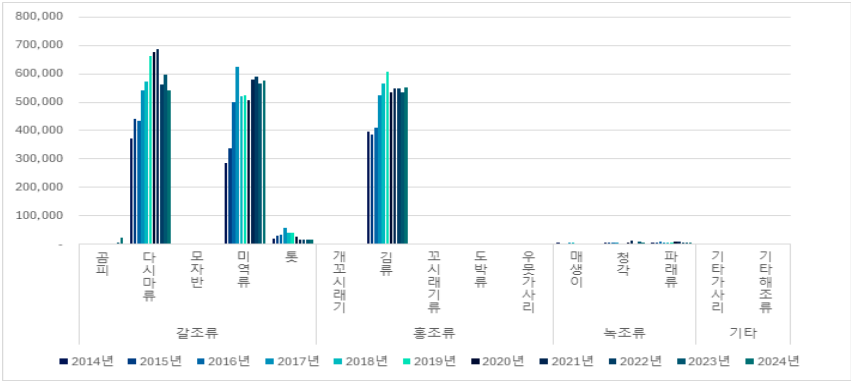
홍조류는 국내 해조류 중 생산금액의 증가폭이 가장 큰 품목이다. 2006년 약 1,757억 원으로 해조류 생산금액의 64.8%에서 시작하여 지속적으로 증가하여, 2024년에는 약 1조 2,055억 원의 생산금액을 기록하여 전체 생산금액에서 82.4%를 차지한 것으로 나타났다. 생산량 증가율 150.8%를 넘어 586.2%의 생산금액 증가율을 기록했으며, 특히 2023년에서 2024년 1년 사이에 생산금액이 약 5,714억 원 증가하였다.

세부적으로 살펴보면 김류의 경우 2006년 생산금액 약 2,176억 원으로

홍조류 생산금액의 약 92%, 전체 금액의 약 80%를 차지하고 있었으나 이후 지속적으로 증가하여 2024년에는 생산금액이 약 1조 1,580억 원으로 홍조류 전체 생산금액의 약 96.1%를 차지했다. 특히 2023년 대비 2024년 증가액이 약 6,239억 원에 달하는 등 최근 들어 가장 높은 성장을 하였다.

〈그림 2-9〉 국내 해조류 세부 생산금액 통계

(단위: 백만 원)



자료: 통계청, 「어업생산동향조사」, 2006~2024, 기반 저자 재작성(검색일: 2025.11.7.)

〈표 2-10〉 주요 해조류 생산금액 비중 변화

단위: %

구분	2006년 비중	2015년 비중	2021년 비중	2024년 비중
김류	80.3	62.0	72.0	79.2
미역류	11.9	16.0	13.7	12.0
다시마류	7.4	13.3	7.6	3.7
상위 3개 합계	99.6	91.3	93.3	94.9

자료: 통계청, 「어업생산동향조사」, 2006~2024, 기반 저자 재작성(검색일: 2025.11.7.)

녹조류의 경우, 생산금액 규모는 1~3% 내외의 비중으로 작지만 2006년 약 33억 원에서 2024년 약 171억 원으로 약 413.6% 증가하며 높은 성장률을 보였다. 생산량과 마찬가지로 연도별 변동성이 매우 큰 특징을 가지고 있으며 2017년 약 295억 원이 최대 생산금액이다.

녹조류 세부 통계 중 파래류, 청각의 경우, 생산금액 규모가 작고 연도별 변동성이 큰 것으로 나타났다. 파래류는 2010년 약 62억 원, 2017년 약 82억 원 등 특정 연도에 높은 금액을 기록했으며, 청각은 2017년 약 116억 원, 2021년 약 114억 원 등으로 파래류보다 높은 생산금액을 기록하는 경우가 많았다. 2024년 기준으로는 파래류 약 60억 원, 청각 약 40억 원으로 나타났다.

주요 해조류별 생산금액 기준 품목 비중 변화를 살펴보면, 김류는 2006년 이미 전체 생산금액의 80% 이상을 차지했고, 2024년에는 그 비중이 약 79.2%로 생산금액의 김류 집중현상은 지속되었다. 2024년의 김 생산금액은 약 1.16조 원으로 김류를 제외한 해조류 생산금액인 약 0.3조 원의 4배에 가깝다.

반면 김류와 함께 생산량의 많은 비중을 차지하는 미역류와 다시마류의 생산금액 비중은 매우 낮은 실정이다. 미역류는 12% 내외의 생산금액 비중을 유지하고 있지만 다시마류는 2015년 13.3%에서 2024년 3.7%로 급락하였다.

3. 국내 해조류 지원 제도

1) 양식산업발전법

국내 해조류 양식을 지원하는 대표적인 법령으로는 양식산업을 모두 아우르고 있는 기본법인 양식산업발전법(법률 제20131호, 2024.1.23.)이 있다. 「양식산업발전법」은 기존 「수산업법」의 하위조항에 흩어져 있던 양식 관련 내용을 통합하여 기존 양식어업에서 벗어나 생산성 중심의 첨단양식 산업으로 전환하기 위한 제도적 틀을 마련한 법으로 2019년 8월 27일 제

정되어 2020년 8월 28일부터 시행되었다. 「양식산업발전법」의 목적은 “양식산업의 육성·지원 등에 필요한 사항을 정하여 양식업의 생산성을 높임으로써 양식산업의 건실한 발전과 국민경제 향상에 이바지함을 목적으로 한다.”라고 명시되어 있다.

〈표 2-11〉 양식산업발전법 목적 및 정의

제1조(목적)	이 법은 양식산업의 육성·지원 등에 필요한 사항을 정하여 양식업의 생산성을 높임으로써 양식산업의 건실한 발전과 국민경제 향상에 이바지함을 목적으로 한다.
제2조(정의)	이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.
1. "양식"이란 수산동식물을 인공적인 방법으로 길러서 거두어들이는 행위(수산종자를 생산하는 행위를 포함한다)와 이를 목적으로 어선·어구를 사용하거나 양식시설물을 설치·운영하는 행위를 말한다.	
2. "양식업"이란 수산동식물을 양식하는 사업을 말한다.	
3. "양식관련사업"이란 양식용 종자·사료·약품·기자재의 제조·생산업과 양식수산물의 운반·가공·유통·판매 등 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업을 말한다.	
4. "양식산업"이란 양식업과 양식관련사업을 말한다.	
5. "해수면"이란 바다, 바닷가[만조수위선(滿潮水位線)과 지적공부(地籍公簿)에 등록된 토지의 바다 쪽 경계선 사이를 말한다] 및 인공적으로 해수로 조성한 육상의 수면을 말한다.	
6. "외해(外海)"란 육지에 둘러싸이지 아니한 개방된 해수면으로서 대통령령으로 정하는 수면을 말한다.	
7. "내수면"이란 하천·댐·호수·늪·저수지와 그 밖에 인공적으로 조성된 담수(淡水)나 기수(汽水, 바닷물과 민물이 섞인 물)의 물흐름 또는 수면을 말한다.	
8. "양식업권"이란 제10조에 따라 면허를 받아 양식업을 경영할 수 있는 권리를 말한다.	
9. "양식장"이란 제10조에 따라 면허를 받거나 제43조제1항에 따라 허가를 받아 양식하는 일정한 수면을 말한다.	
10. "양식시설"이란 양식업을 하기 위하여 필요한 건축물, 시설물, 장비 등을 말한다.	
11. "양식수산물"이란 양식을 통해 생산 중이거나 생산된 수산동식물을 말한다.	
12. "양식업자"란 양식업을 경영하는 자를 말한다.	
13. "양식업종사자"란 양식업자를 위하여 수산동식물을 양식하는 일에 종사하는 자를 말한다.	

자료: 양식산업발전법 제1조, 제2조

2) 김산업의 육성 및 지원에 관한 법률

해조류 양식산업에서는 최초로 김산업의 지속가능한 발전과 세계화를 위해 김산업의 육성 및 지원에 관한 법률(법률 제17747호, 2020.12.22.)이 2021년 12월 23일부터 시행되었다. 「김산업의 육성 및 지원에 관한 법률」

은 김 수급안정을 위한 양식업체 지원과 가공업체 시설개선 지원 등 다양한 경영지원에 관한 근거와 전문연구기관이나 인력 양성 등 산업 지원 기반의 근거를 포함하고 있다.

또한 제품의 우수성을 홍보하고 해외 시장을 개척하는 개인이나 단체를 대상으로 홍보비용을 지원할 수 있고 김의 세계화를 위한 조사나 연구 등에 필요한 예산을 지원할 수 있도록 하였다.

〈표 2-12〉 김산업의 육성 및 지원에 관한 법률 목적 및 정의

제1조(목적) 이 법은 김의 품질향상, 김과 김가공품의 양식·가공·수출 등 김산업의 육성과 지원에 필요한 사항을 정하여 김산업의 경쟁력을 강화하고 세계화를 촉진하며 부가가치를 높여 어업인의 소득증대와 국가경제 발전에 이바지함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "김"이란 바다에 서식하는 해양수산생물 중 광합성을 하면서 포자로 번식하는 홍조식물 김파래목 김파래과 김속 또는 돌김속에 속하는 해조를 총칭하는 다세포 식물을 말한다.
2. "김산업"이란 김 종자의 배양·생산과 김의 생산·양식·가공(단순 건조를 포함한다. 이하 같다)·제조·조리·포장·보관·수송·유통·수출·판매 등에 관한 산업으로서 대통령령으로 정하는 산업을 말한다.
3. "김가공품"이란 김을 주원료 또는 주재료로 한 식품을 말한다.
4. "김산업 종사자"란 김산업에 종사하는 자로서 대통령령으로 정하는 자를 말한다.
5. "김산업진흥구역"이란 김산업의 활성화를 위하여 조성된 지역으로서 제20조에 따라 지정된 지역을 말한다.

자료: 김산업의 육성 및 지원에 관한 법률 제1조, 제2조

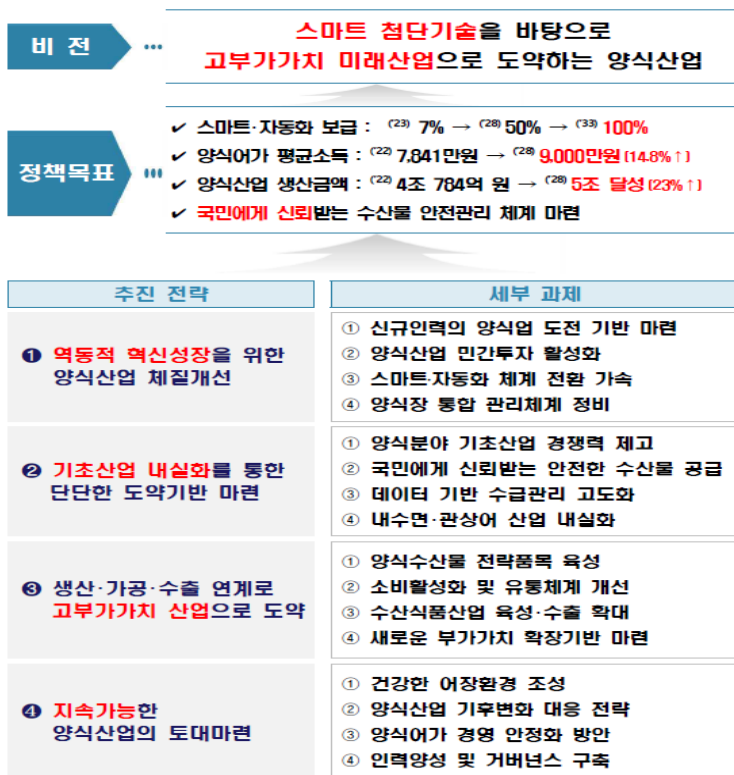
3) 양식산업발전 기본계획

「양식산업발전법」 제6조는 5년마다 '양식산업발전 기본계획'을 수립하도록 규정하고 있다. 2024년부터 시행된 제5차 양식산업발전 기본계획은 혁신을 위한 체질개선, 기초산업 내실화, 고부가가치 창출, 지속가능한 양식산업 토대라는 정책방향을 중심으로 수립되었다.

해조류 양식과 관련된 내용으로는 스마트·자동화 체계 전환 가속 세부과제에 김발 자동 뒤집기 등 노동력을 절감시켜주는 스마트·자동화 적정 기술을 발굴하여 관련 기자재의 보급 및 설비를 지원하는 부분이 있다. 또한

양식수산물 전략품목 육성을 통한 경쟁력 강화에도 김, 미역, 다시마 등 해조류 품목이 포함되어 있다. 김은 핵심품목으로 세계 시장 경쟁력을 확보하기 위한 지원 내용을 담고 있으며 미역과 다시마는 육성품목으로 선정되어 핵심품목의 성공사례를 벤치마킹하여 육성품목과 전후방산업이 연계할 수 있는 중장기 발전방안을 수립하여 해조류 양식산업을 지원한다. 이외에도 종자산업 활성화, 질병관리 등 다양한 분야에 해조류 양식과 관련된 내용이 포함되어 있어 우리나라 양식산업을 발전시키기 위한 종합적인 계획으로 볼 수 있다.

〈그림 2-10〉 제5차 양식산업발전 기본계획 정책방향



자료: 해양수산부(2023b), p. 9

4) 김산업 진흥 기본계획

김산업을 단순 수산물 가공 산업을 넘어 글로벌 경쟁력 강화 및 고부가가치 산업으로 육성·지원하기 위해 「김산업의 육성 및 지원에 관한 법률」을 근거로 김산업 진흥 기본계획이 수립되었다. 김산업의 범위는 김의 생산, 양식, 가공, 제조, 조리, 포장, 보관, 수송, 유통, 수출, 판매 등에 관한 산업 전반을 의미한다. 세계 김산업 주도를 위해 우수한 우리 김 생산, 지속가능하고 세계화된 우리 김 가치창출, 수출금액 10억 달러 달성이라는 정책목표를 설정하였다. 4대 전략 12개 추진과제로 구성되어 있으며 건강한 고품질 원료 공급, 고부가가치 창출, 미래 지속 성장형 산업기반 구축, 글로벌 수요 창출이라는 전략 아래 각각 3개씩 추진과제를 수립하였다.

건강한 고품질 원료 공급 전략의 추진과제는 종자생산 기반 강화, 안정적인 생산기반 조성, 친환경 인증 확대, 김산업 생태계 조성으로 구성되어 있으며 고부가가치 창출 전략의 추진과제는 품질관리, 혁신기술 산업지원, 김산업 진흥구역 지정이 있다. 미래 지속 성장형 산업기반 구축전략의 추진과제는 미래 신상품 개발 및 R&D, K-김(Gim) 품질확보, 전문기관 지정 및 전문인력 양성이며 글로벌 수요창출 전략에는 수출시장 다변화, 안정적 수출시장, 신수요창출 및 신유통망 확충이 있다.

〈그림 2-11〉 제1차 김산업 진흥 기본계획 정책방향



자료: 해양수산부(2023a), p. 8

5) 김산업 경쟁력 강화 방안

김은 2023년 수출 1조 원을 달성하는 등 우리나라 양식산업의 대표 수산물로 자리매김하였다. 아울러 드라마, 영화 등 우리나라의 문화 산업을 통해 우리 음식에 대한 해외의 인지도가 높아지면서 김에 대한 수요도 급증하고 있다. 그러나 최근 국내 물김 생산량은 50~60만 톤 수준에 정체되어 있어, 급격한 수출증대는 가격 변동성 증가로 이어지고 있다. 따라서 김의 공급 확대를 통한 수급안정과 글로벌 시장의 경쟁력을 함께 달성할 수 있는 ‘김산업 경쟁력 강화 방안’이 수립되었다.

주요 전략은 양식, 가공·유통, 수출·내수, 산업 기반의 4개로 나누어 수립되었다. 양식에서는 내수와 수출에 필요한 김 원물의 안정적 공급을 위해 양식 기반을 확충하고 생산 체계를 고도화하고 있다. 2025년에는 마른김 생산량이 전년 대비 약 7% 증가할 것으로 전망되며, 이를 위해 2,700헥타르의 양식장을 확대하고, 최초로 1,000헥타르 규모의 원해(면바다) 양식을 시도한다. 또한 ‘양식전용 어항’ 조성을 검토하여 양식·보관·가공 등 일련의 과정을 효율화하고, 육상양식 기술 개발 및 고수온 내성 품종 실증보급을 통해 기후변화에 대응한다. 아울러 소규모 양식장의 법인화를 유도하고 자동이송장비 등 자동화 기술을 보급하여 노동력 절감과 생산성 향상을 도모한다.

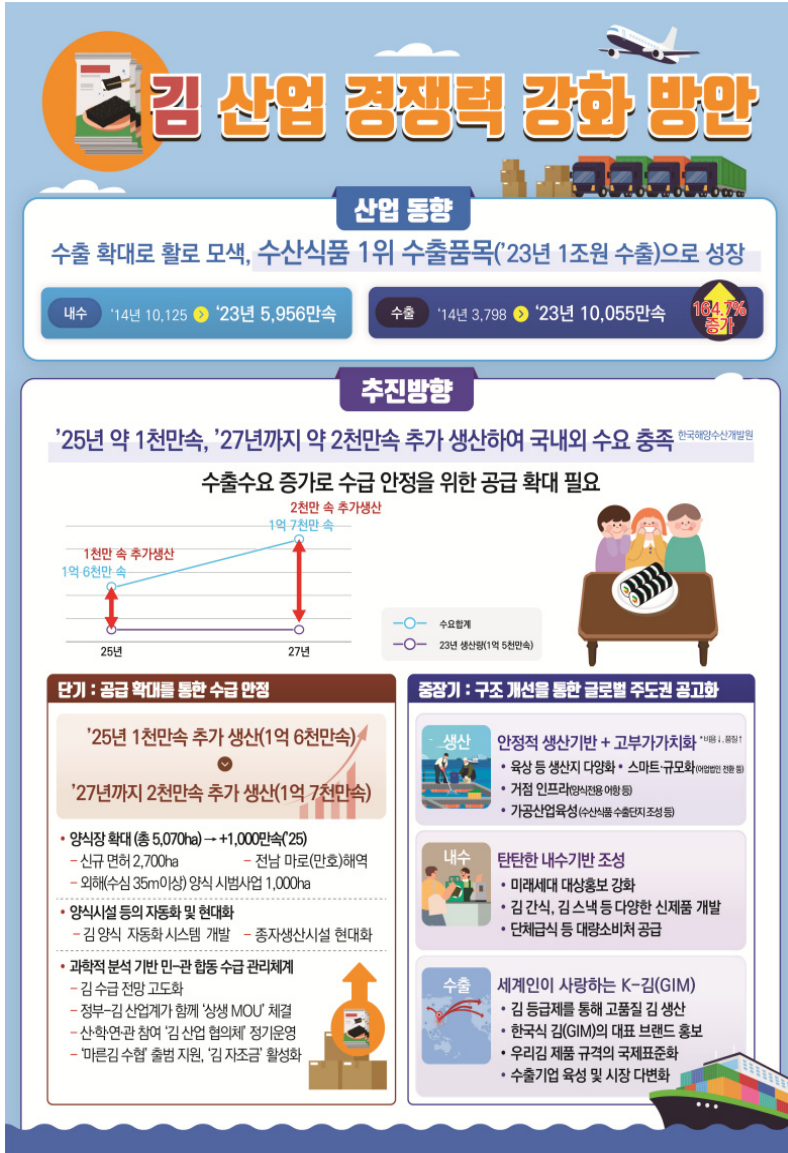
가공·유통에서는 산업의 구조적 영세성을 해소하기 위해 조직화·스마트화를 추진한다. 300여 개의 마른김 가공업체를 통합하여 ‘(가칭) 마른김 수협’을 설립하고, 중소벤처기업부와 협업해 가공공장의 스마트팩토리 전환을 지원한다. 또한 전남에 산지거점유통센터를 신축하고, 나주 소비지물류센터를 확충하여 물류 효율성을 높인다. 더불어 목포 수산식품 수출단지를 2026년까지 조성해 가공·R&D·수출이 연계된 산업클러스터를 구축하고, 김 거래소 설립과 수급전망모형 고도화를 통해 유통 투명성 및 예측역량을

강화한다.

수출·내수에서는 김을 글로벌 대표 수산식품으로 육성하기 위해 브랜드 통합과 시장 다변화를 추진한다. 해외에서는 혼용되던 명칭(Nori, Laver 등)을 ‘GIM’으로 통일하여 K-김 브랜드를 확산하고, CODEX 국제표준 등록을 통해 비관세 장벽 완화를 도모한다. 또한 김 등급제를 도입해 품질에 따른 가격 차별화를 가능하게 하고, 프랑스 파리에 해외무역지원센터를 개설해 유럽시장 개척을 추진한다. 더불어 김 간식·소스 등 신제품 개발을 통해 소비 다변화를 유도하고, 내수 활성화를 위해 온·오프라인 할인행사 및 청소년층 대상 홍보를 강화하여 김 소비기반을 확장한다.

산업 기반에서는 김산업의 지속가능한 성장을 위해 산업 전반의 거버넌스 구축과 연구·인력 기반 강화를 추진한다. 정부와 업계가 참여하는 김산업 협의체를 운영하고, 상생 MOU 체결을 통해 수급 불안 및 가격 변동에 공동 대응하며, 자조금 제도를 활성화해 민간의 자율적 관리 역량을 높인다. 연구 분야에서는 국립수산물과학원 해조류연구소의 기능을 확대하여 품종 개량, 스마트양식, 위생관리 등 핵심 기술을 개발하고, 청년 귀어인에게 신규 양식장을 임대하여 현장 중심의 전문 인력을 양성한다. 이를 통해 김산업의 구조적 안정성과 세대 교체 기반을 강화할 예정이다.

〈그림 2-12〉 김산업 경쟁력 강화 방안 추진방향



자료: 해양수산부 보도자료(2024.10.31)(검색일: 2025. 9.3.)

제4절 시사점

해조류 양식은 저탄소, 생물다양성 보존, 지역 일자리 창출, 식품 및 산업 원료 생산 등 다양한 분야를 포함하는 산업으로 주목받고 있다. 특히 해조류는 자연에서 유래한 자원, 생분해성, 재생가능자원이라는 특성으로 인해 세계 시장에서는 기존 석유화학 제품의 대체재로 활용하기 위한 관심이 모이고 있다.

전 세계 해조류 생산은 약 95%가 아시아에서 이루어지고 있고, 중국이 전 세계에서 약 60% 수준을 차지하고 있다. 해조류 기인 주요 산업용 원료는 인도네시아에서 홍조류에서 생산, 가공되는 카라기난이다. 카라기난겔은 보수력이 우수해 점도가 변하지 않아 식품첨가물, 화장품 등에 많이 사용되고 있다. 품목별 무역구조를 살펴보았을 때, 카라기난(Carrageenan) 수출량은 적었다. 이는 인도네시아에서 카라기난 원료를 가공하여 수출하는 형태가 아닌, 타 국가에서 홍조류를 수입하여 카라기난으로 가공한다는 의미이고, 가공 시 부가가치를 그 국가에서 흡수하고 있다는 뜻이기도 하다.

Zhang et al.(2023)에 따르면, 중국은 카라기난 관련 산업을 발전시키기 위해 인도네시아의 카라기난 해조류를 적극적으로 수입하고 있다. 중국의 주요 하이드로콜로이드 가공업체를 중심으로 인도네시아 가공부문에 막대한 투자를 하였고 이로 인해 인도네시아 가공 물량의 절반이 중국계 자본의 영향을 받는 상태가 되었다. 이는 중국의 가공 역량(가공설비 대형화), 저렴한 인건비로 인해 인도네시아 카라기난의 부가가치를 중국 시장이 가져가는 의미로 해석할 수 있다.

주요 생산국과 중간가공, 완제품, 고부가 기능성 제품 중심으로 다시 살펴보면, 인도네시아, 필리핀, 중국 등은 원료 생산 중심, 중국은 중간 가공 및 완제품 중심, 한국, 미국, 일본, EU 등은 고부가 기능성 제품 중심국으로 그 역할이 분화하는 조짐을 보인다. 즉, 이와 같은 환경에서 해조류 기인 주요

산업군에서 활용될 수 있는 원료를 직접 생산하거나, 해양 환경 조건에 의해 생산되지 않는다면, 인도네시아, 필리핀 등 주요 생산거점으로 수입 다변화를 꾀하거나 아프리카 등 신흥 생산국에 대규모 기술 투자로 원료를 확보, 첨단 산업 원료를 개발하여 고부가 가치 산업으로 재편할 필요성이 있다.

주요 생산국과 중간가공, 완제품, 고부가 기능성 제품 중심으로 보면, 인도네시아, 필리핀, 중국 등은 원료 생산 중심, 중국은 중간 가공 및 완제품 중심, 한국, 미국, 일본, EU 등은 고부가 기능성 제품 중심국으로 그 역할이 분화하고 있다. 즉, 이와 같은 환경에서 해조류 기인 주요 산업군에서 활용될 수 있는 원료를 직접 생산하거나, 해양 환경 조건에 의해 생산되지 않는다면, 인도네시아, 필리핀 등 주요 생산거점으로 수입 다변화를 꾀하거나 아프리카 등 신흥 생산국에 대규모 기술 투자로 원료를 확보, 첨단 산업 원료를 개발하여 고부가 가치 산업으로 재편할 필요가 있다.

〈표 2-13〉 제2장 시사점 요약

구분	시사점
주요 생산국	• 중국, 인도네시아, 한국, 필리핀, 일본 등 아시아 국가가 주도
주요국 특징	• 한국 : 생산-가공-유통-무역(소비) 등 가치사슬을 보유, 양식 생산 및 종자 기술 등 보유, 최근 육상양식 기술 추진, 마른김 중심 글로벌 해조류 산업 주도 • 일본 : 전통적 식품산업 강세, 양식 생산 및 종자 기술 보유 • 중국 : 해조류 최대 생산국가, 인도네시아 홍조류 원료 형태 수입 후 가공 형태의 산업 • 인도네시아 : 카라기난 원료인 홍조류 최대 생산국 • 미국 : 에너지, 블루카본, 생리활성제 등 첨단산업으로 확장 추진 • 유럽 : 기능성 소재, 블루카본 등 첨단산업으로 확장 추진 • 남미 : 산업원료용·식용 해조류 생산 활용 관심 • 아프리카 : 산업원료용·식용 해조류 생산 활용 관심 • 오세아니아 : 산업원료용 양식, 사료 첨가제 개발 등 선도
한국 현황	• 생산 : 김, 미역, 다시마 생산 중심 • 제도 : 산업적으로 활용 가치가 높은 김에 집중되어 있음(부가가치가 높음), 바이오 산업 활성화를 위한 해조류 활용에 관심 상승
고찰	• 김 외 다양한 해조류를 활용할 수 있는 정책 방안 도출 필요 • 원료 확보, 기능성 소재 기술 개발 등 정책 필요(4장에 제시)

자료: 저자 작성

03

유망 신산업 도출 및 산업수명주기 분석

제1절 우리나라 해조류 활용 기업 운영 실태

1. 조사 개요

본 연구에서는 국내 해조류 산업의 동향을 파악하기 위해 해조류를 가공해서 활용하는 기업을 대상으로 실태조사를 수행하였다. 설문조사는 해조류 가공기업 71개사를 대상으로 2025년 7월 1일부터 7월 18일까지 약 3주간 실시하였다. 해조류 산업과 관련한 구조화된 설문지를 통해 대면면접 조사를 실시하였다. 설문조사 결과 2개사는 불성실 응답으로 나타나 제외하고 최종 69개의 기업을 대상으로 한 설문조사를 정리하였다.

〈표 3-1〉 해조류 가공 기업 조사 개요

구분	주요 내용
조사 목적	• 기업이 인식하는 산업의 한계와 지원정책 파악 • 해조류 관련 기술 개발 수요 도출
표본수	• (기업) 69개사 (71개 조사 후 불성실 응답 2개사 제외)
조사 방법	• 대면면접 조사
조사 기간	• 2025년 7월 1일 ~ 7월 18일, 3주

자료: 저자 작성

조사에 활용한 문항은 기업체 일반현황, 해양바이오 분야 매출 및 투자 현황, 해외 시장 진출 관련, 공정별 애로사항으로 구성하였다. 해양바이오 분야 매출 및 투자현황의 세부 문항으로는 성장 단계, 기업 전체 매출액 및 해조류 원료 부문 매출액, 2024년 해조류 원료 부문 매출액의 국내외 비중, 경영실적 및 전망, 경영 애로사항 등의 내용이 포함되었다. 해외 시장 진출의 세부 문항은 해외 시장 진출(수출) 현황, 선호하는 해외진출 형태, 해외 진출 유망 국가, 해외 진출을 위해 필요한 정부 정책과 지원사업으로 구성하였다. 공정별 애로사항은 해조류 활용 부문 운영 공정 및 향후 지원이 필요한 공정, 해양생물 원료 확보 애로사항, 해양바이오 생산 공정 애로사항, 제품 유통·판매 애로사항, 제품 부문 운영 공정 중 어려운 단계로 구성하였다.

〈표 3-2〉 해조류 관련 기업 설문 문항

구분	주요 내용
기업체 일반현황	• 기업체 명, 창립연월, 대표자, 주소, 사업자등록번호 등 • 기업 형태 • 사업장 형태별 소재지 및 해조류 원료 분야 매출, 종사자 비중
해양바이오 분야 매출 및 투자 현황	• 성장 단계 • 기업 전체 매출액 및 해조류 원료 부문 매출액 • 24년 해조류 원료 부문 매출액의 국내외 비중 • 경영실적 및 전망, 애로사항
해외 시장 진출	• 해외 시장 진출(수출) 현황 • 선호하는 해외 진출 형태 • 해외 진출 유망 국가 • 해외 진출을 위해 필요한 정부 정책과 지원사업
공정별 애로사항	• 해조류 활용 부문 운영 공정 및 향후 지원이 필요한 공정 • 해양생물 원료 확보 애로사항 • 해양바이오 생산 공정 애로사항 • 제품 유통·판매 공정 애로사항 • 제품 부문 운영 공정 중 어려운 단계

자료: 저자 작성

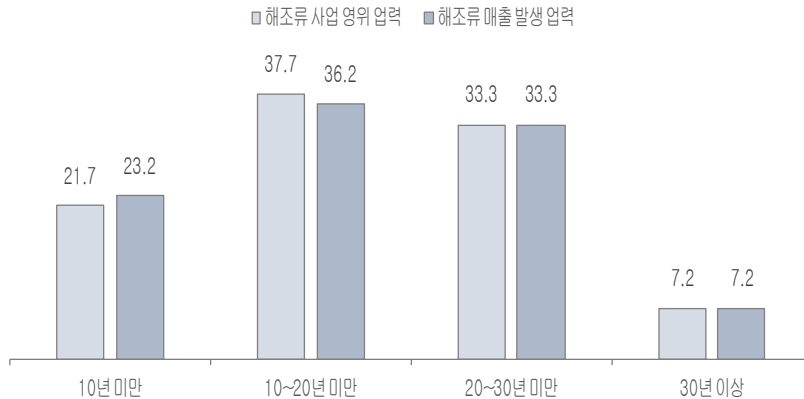
2. 조사 결과

(1) 기업의 해조류 사업 관련 현황

현재 기업의 해조류 분야 업력 및 매출 발생 업력을 조사한 결과 해조류 분야 업력은 '10~20년 미만'(37.7%), '20~30년 미만'(33.3%), '10년 미만'(21.7%), '30년 이상'(7.2%) 순으로 업력이 최소 10년 이상인 기업들이 약 80%를 차지하고 있었다. 해조류 분야 매출 발생 업력은 '10~20년 미만'(36.2%), '20~30년 미만'(33.3%), '10년 미만'(23.2%), '30년 이상'(7.2%) 순으로 나타났다. 매출 발생 업력도 비슷한 결과로 나타나 해조류 분야의 사업에 진입함과 동시에 매출이 발생한 것을 확인할 수 있다.

〈그림 3-1〉 해조류 분야 업력 및 매출 발생 업력

(단위: %, N=69)



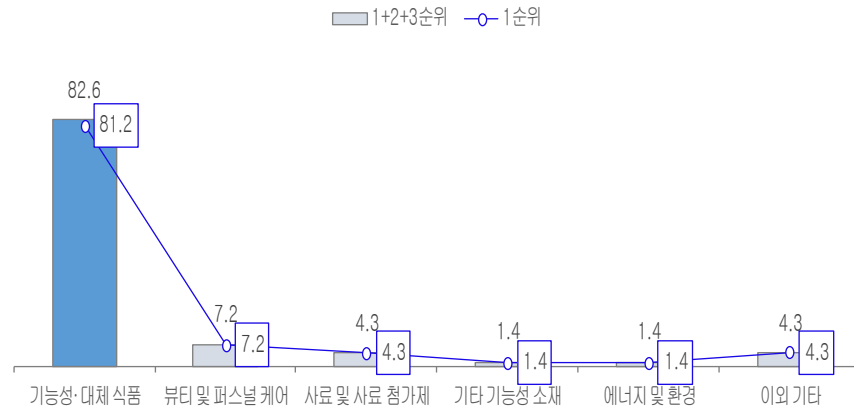
자료: 설문조사 결과

해조류 원료의 R&D 주력 업종으로는 1~3순위까지 매출액 또는 중요도 순서로 조사를 진행하였다. 1+2+3순위 합 100% 초과 기준으로는 '기능성·대체 식품'(82.6%), '뷰티 및 퍼스널 케어'(7.2%), '사료 및 사료 첨가제'(4.3%), '기타 기능성 소재'(1.4%), '에너지 및 환경'(1.4%), '이외 기타'

'(4.3%) 순으로 나타났다. 1순위 기준으로는 '기능성·대체 식품'(81.2%), '뷰티 및 퍼스널 케어'(7.2%), '사료 및 사료 첨가제'(4.3%), '기타 기능성 소재'(1.4%), '에너지 및 환경'(1.4%), '이외 기타'(4.3%) 순으로 조사되었다. 대부분의 기업들이 기능성·대체 식품에 연구개발이 집중되어 있는 점을 보았을 때 다양한 분야에서 연구개발을 기업들이 진행할 수 있는 환경을 조성하는 것이 필요함을 확인할 수 있다.

〈그림 3-2〉 해조류 원료 R&D 주력 업종

(단위: %, N=69)



자료: 설문조사 결과

해조류 원료 관련 생산 및 연구 내용에 대해서 주력 제품·서비스 및 연구 개발 내용으로는 '조미김'(59.4%), '건미역'(24.6%), '마른김'(10.1%), '건 다시마'(4.3%), '구이김'(4.3%), '미용팩'(4.3%), '김부각'(4.3%), '건조톳'(4.3%), '해초샐러드'(2.9%) 등의 순으로 조사되었다. 소재 및 원료명은 '김'(78.3%), '미역'(33.3%), '다시마'(14.5%), '톳'(5.8%) 등의 순으로 나타나 김, 미역, 다시마 3대 해조류에 집중되어 있음을 확인하였다. 유래 해양 생물은 '김'(50.7%), '미역'(33.3%), '다시마'(11.6%), '해초류'(8.7%), '톳'(7.2%), '모자반'(2.9%), '우뚝가사리'(2.9%) 등의 순이었다. 해조류 원료

활용 생산 및 연구 형태는 '제품'(89.9%), '반제품'(11.6%) 순이었다.

해양바이오 부문 연간 원료비는 '1억 원 미만'(14.5%), '1억~5억 원 미만'(29.0%), '5억~10억 원 미만'(8.7%), '10억~20억 원 미만'(21.7%), '20억~100억 원 미만'(15.9%), '100억 원 이상'(10.1%) 이었으며, 평균 32억 4,023만 원으로 조사되었다. 해양바이오 부문 연간 원료비의 국내외 비중은 '국산'(99.1%), '수입'(0.9%) 순이었으며, 해조류 원료를 수입하는 업체의 주 수입 국가는 '말레이시아'(50.0%), '베트남'(50.0%), '인도네시아'(50.0%), '일본'(50.0%)으로 나타났다.

〈표 3-3〉 해조류 원료 관련 생산 및 연구내용

구분	항목
주력 제품·서비스 및 연구개발 내용	• 조미김 59.4% > 건미역 24.6%
소재 및 원료명	• 김 78.3% > 미역 33.3%
유래 해양생물	• 김 50.7% > 미역 33.3%
해조류 원료 활용 생산 및 연구 형태	• 제품 89.9% > 반제품 11.6%
해양바이오 부문 연간 원료비	• 평균 32억 4,023만원
해양바이오 부문 연간 원료비의 국내외 비중	• 국산 99.1% > 수입 0.9%
해조류 원료 주 수입 국가	• 말레이시아, 베트남, 인도네시아 일본 각 50.0%

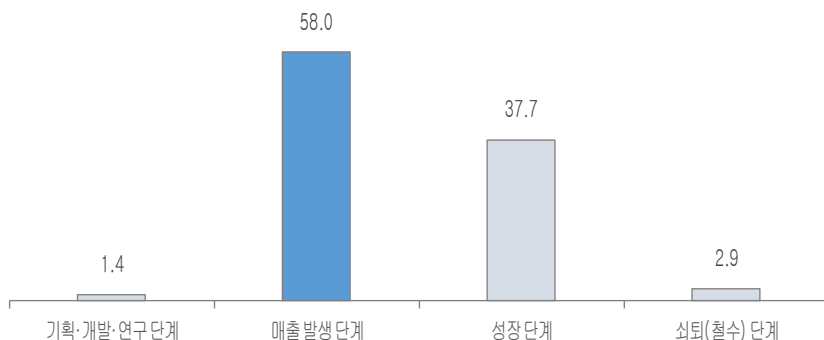
자료: 설문조사 결과

(2) 해양바이오 분야 매출 및 투자 현황

해양바이오 분야에서 기업들의 성장 단계는 '매출 발생 단계'(58.0%), '성장 단계'(37.7%), '쇠퇴(철수) 단계'(2.9%), '기획·개발·연구 단계'(1.4%) 순으로 나타났다. 대부분의 기업이 매출 발생 단계와 성장 단계에 집중되어 있어 기업들이 실제 시장에서 활발한 상업활동을 하는 단계로 판단된다.

〈그림 3-3〉 해양바이오 분야 기업 성장 단계

(단위: %, N=69)



자료: 설문조사 결과

기업의 총 매출액 및 해조류 원료 부문 매출액 조사결과, 2023년 매출액은 '1억 원 미만'(5.8%), '1억~5억 원 미만'(17.4%), '5억~10억 원 미만'(11.6%), '10억~50억 원 미만'(39.1%), '50억~100억 원 미만'(13.0%), '100억 원 이상'(13.0%)으로 나타났고, 평균 67억 5,972만 원이었다. 23년 해조류 원료 부문 매출액은 '1억 원 미만'(13.0%), '1억~5억 원 미만'(15.9%), '5억~10억 원 미만'(11.6%), '10억~50억 원 미만'(34.8%), '50억~100억 원 미만'(11.6%), '100억 원 이상'(13.0%)이었으며, 평균 64억 7,708만 원으로 나타났다.

2024년 매출액은 '1억 원 미만'(7.2%), '1억~5억 원 미만'(17.4%), '5억~10억 원 미만'(14.5%), '10억~50억 원 미만'(31.9%), '50억~100억 원 미만'(13.0%), '100억 원 이상'(15.9%)으로 나타났고, 평균은 92억 7,245만 원이었다. 2024년 해조류 원료 부문 매출액은 '1억 원 미만'(11.6%), '1억~5억 원 미만'(20.3%), '5억~10억 원 미만'(13.0%), '10억~50억 원 미만'(27.5%), '50억~100억 원 미만'(11.6%), '100억 원 이상'(15.9%)이

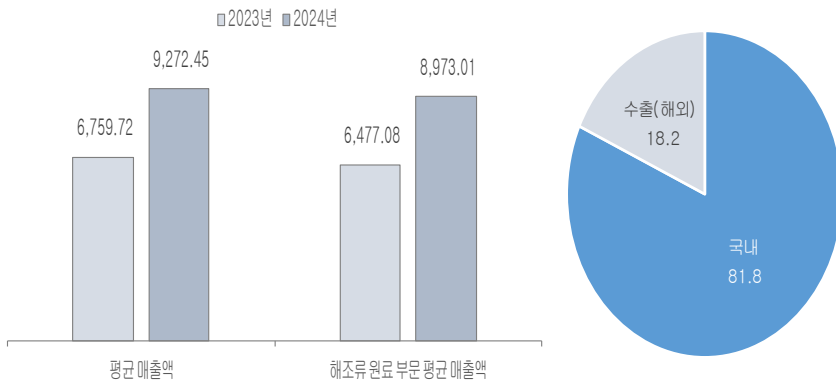
었고, 평균은 89억 7,301만 원으로 나타났다. 24년 해조류 원료 부문 매출액의 국내외 비중은 '국내'(81.8%), '수출(해외)'(18.2%)로 대부분의 매출이 국내에서 발생하는 것을 확인할 수 있었다.

〈그림 3-4〉 기업 평균 매출액 및 해조류 원료 부문 평균 매출액

(단위: %, N=69)

기업 평균 매출액 및 해조류 원료 부문 평균 매출액

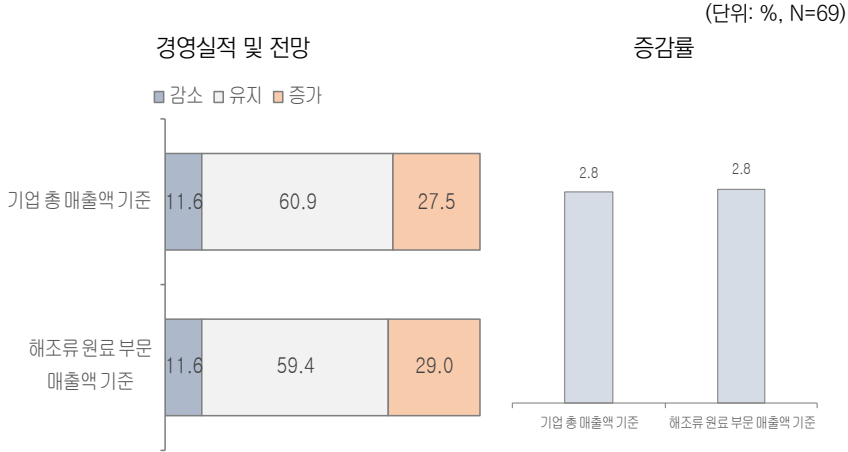
해조류 원료 매출액 국내외 비중



자료: 설문조사 결과

각 기업의 경영실적 및 전망은 기업 총 매출액 기준에서는 '감소'(11.6%), '유지'(60.9%), '증가'(27.5%)로 나타났고, 증감률은 2.8%이었다. 해조류 원료 부문 매출액 기준으로는 '감소'(11.6%), '유지'(59.4%), '증가'(29.0%)로 나타났고, 증감률은 2.8%이었다.

〈그림 3-5〉 경영실적 및 전망

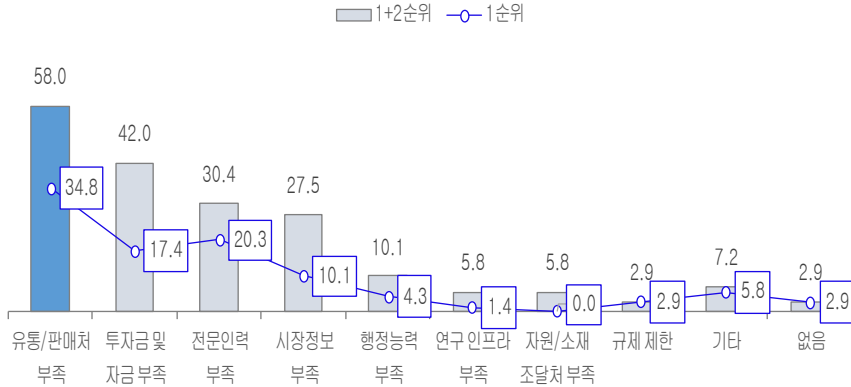


자료: 설문조사 결과

기업의 경영상 애로사항에 대해서 1+2순위 합 100% 초과 기준으로는 '유통/판매처 부족'(58.0%), '투자금 및 자금 부족'(42.0%), '전문인력 부족'(30.4%), '시장정보 부족'(27.5%), '특허출원/마케팅 등 행정능력 부족'(10.1%), '연구 인프라(시설, 장비) 부족'(5.8%), '자원/소재 조달처 부족'(5.8%), '규제 제한'(2.9%) 등의 순으로 나타났다. 1순위 기준으로는 '유통/판매처 부족'(34.8%), '전문인력 부족'(20.3%), '투자금 및 자금 부족'(17.4%), '시장정보 부족'(10.1%), '특허출원/마케팅 등 행정능력 부족'(4.3%), '규제 제한'(2.9%), '연구 인프라(시설, 장비) 부족'(1.4%), '기타'(5.8%), '없음'(2.9%) 순으로 조사되었다.

〈그림 3-6〉 경영 애로사항

(단위: %, N=69)



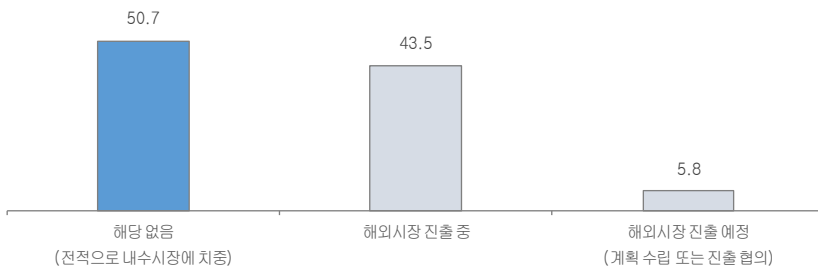
자료: 설문조사 결과

(3) 해외 시장 진출

해외 시장 진출(수출) 현황은 '해당 없음(전적으로 내수시장에 치중)' (50.7%), '해외 시장 진출 중'(43.5%), '해외 시장 진출 예정(계획 수립 또는 진출 협의)'(5.8%) 순으로 나타났다.

〈그림 3-7〉 해외 시장 진출(수출) 현황

(단위: %, N=69)

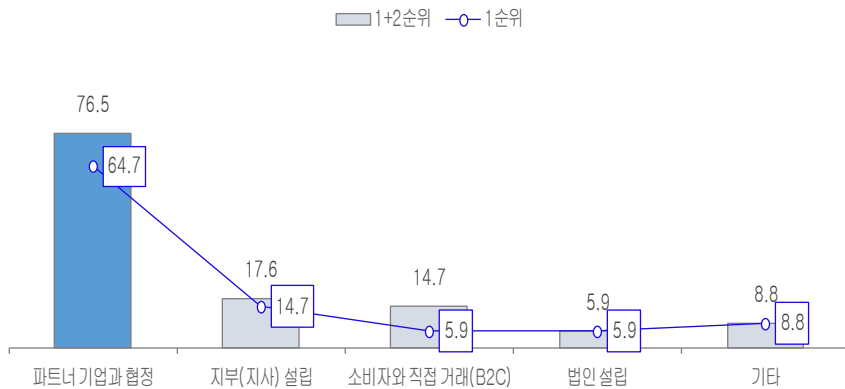


자료: 설문조사 결과

해외 시장 진출 중이거나 예정인 기업의 선호하는 해외 진출 형태는 1+2 순위 합 100% 초과 기준으로는 '파트너 기업과 협정'(76.5%), '지부(지사) 설립'(17.6%) 등의 순으로 나타났으며, 1순위 기준으로는 '파트너 기업과 협정'(64.7%), '지부(지사) 설립'(14.7%) 등의 순으로 조사되었다.

〈그림 3-8〉 선호하는 해외 진출 형태

(단위: %, N=34)

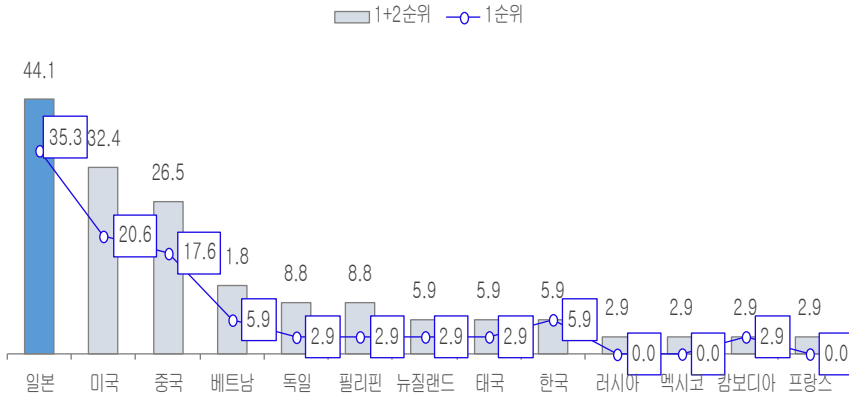


자료: 설문조사 결과

해외 진출 유망 국가에서는 1+2순위 합 100% 초과 기준으로 '일본'(44.1%), '미국'(32.4%), '중국'(26.5%), '베트남'(11.8%), '독일'(8.8%), '필리핀'(8.8%), '뉴질랜드'와 '태국', '한국'(각 5.9%) 등의 순으로 나타났다. 1순위 기준으로는 '일본'(35.3%), '미국'(20.6%), '중국'(17.6%), '베트남'과 '한국'(각 5.9%) 등의 순으로 조사되었다. 해외 진출보다는 한국(국내 시장)이 유망할 것으로 응답한 기업체의 비중은 낮으며 대부분의 기업체는 경제 규모가 크고 수요가 많은 일본, 미국, 중국 등의 시장이 유망할 것으로 전망하고 있는 것으로 나타났다.

〈그림 3-9〉 해외 진출 유망 국가

(단위: %, N=34)

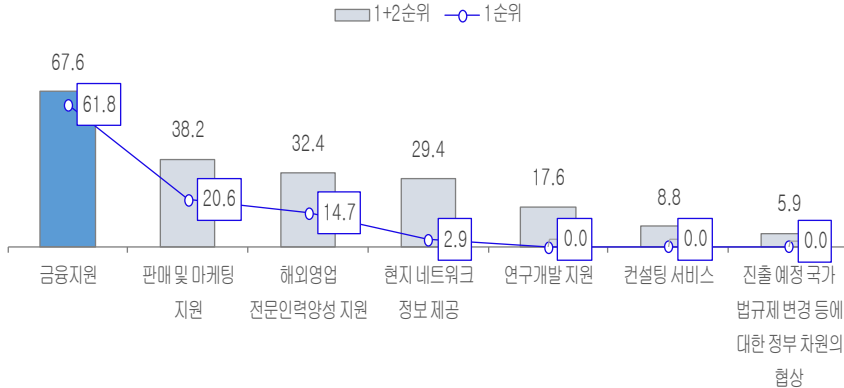


자료: 설문조사 결과

해외 진출을 위해 필요한 정부 정책과 지원사업으로는 1+2순위 합 100% 초과 기준으로 '금융지원'(67.6%), '판매 및 마케팅 지원'(38.2%), '해외영업 전문인력양성 지원'(32.4%), '현지 네트워크 정보 제공'(29.4%), '연구개발 지원'(17.6%), '컨설팅 서비스'(8.8%), '진출 예정 국가 법규제 변경 등에 대한 정부 차원의 협상'(5.9%) 순으로 나타났다. 1순위 기준으로는 '금융지원'(61.8%), '판매 및 마케팅 지원'(20.6%), '해외영업 전문인력양성 지원'(14.7%), '현지 네트워크 정보 제공'(2.9%) 순으로 조사되었다.

〈그림 3-10〉 해외 진출을 위해 필요한 정부 정책과 지원 사업

(단위: %, N=34)



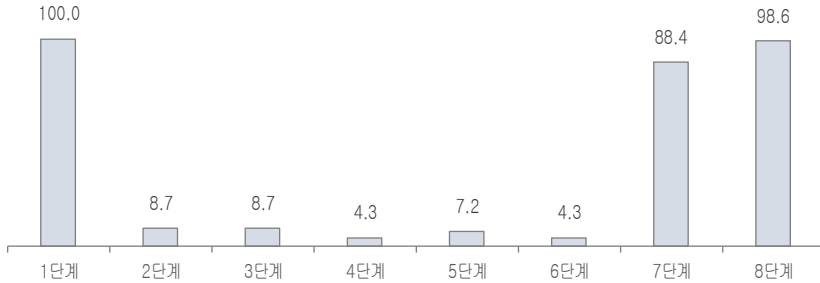
자료: 설문조사 결과

(4) 공정별 애로사항

해조류 활용 부문 운영 공정은 향후 정부나 지자체 및 국가기관의 지원이 필요한 부분을 정확하게 파악하기 위해 1단계부터 8단계로 구분하였다. 1단계는 해양 생물 원료 확보, 2단계는 기초연구, 3단계는 개발, 4단계는 유효성 평가, 5단계는 사업화 R&D 및 공정표준화, 6단계는 비임상/임상 시험 승인, 7단계는 생산, 8단계는 유통·판매로 구성하였다. 해조류 활용 부문 운영 공정은 '1단계'(100.0%), '2단계'(8.7%), '3단계'(8.7%), '4단계'(4.3%), '5단계'(7.2%), '6단계'(4.3%), '7단계'(88.4%), '8단계'(98.6%)으로 나타나 해양생물 원료를 확보하고 생산 후 유통·판매하는 단계에서 가장 많이 활용하는 것으로 확인되었다.

〈그림 3-11〉 해조류 활용 부문 운영 공정

(단위: %, N=69)

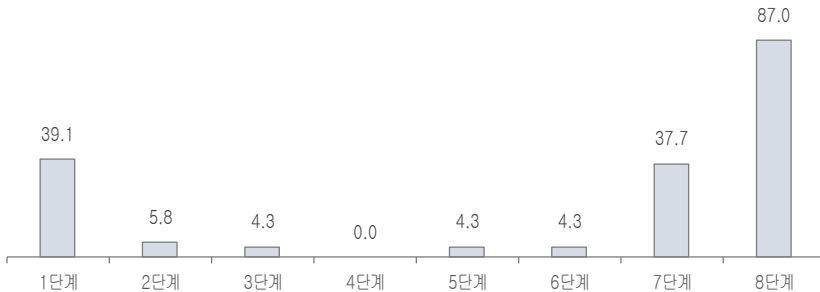


자료: 설문조사 결과

이와 함께 향후 지원이 필요한 공정은 '1단계'(39.1%), '2단계'(5.8%), '3단계'(4.3%), '5단계'(4.3%), '6단계'(4.3%), '7단계'(37.7%), '8단계'(87.0%)으로 나타났다. 이는 좋은 상품을 신속히 시장에 공급하고 소비자가 편리하게 구매할 수 있도록 하는 유통·판매에 대한 투자와 지원이 이루어져야 함을 의미한다.

〈그림 3-12〉 향후 지원이 필요한 공정

(단위: %, N=69)

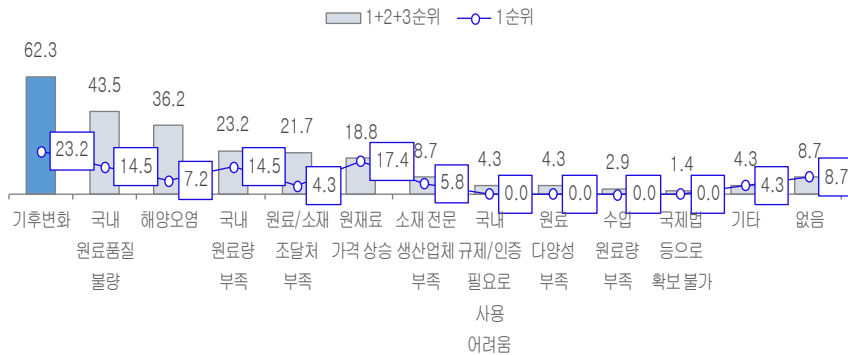


자료: 설문조사 결과

해양생물 원료 확보 애로사항으로 1+2+3순위 합 100% 초과 기준에서는 '기후변화'(62.3%), '국내 원료품질 불량'(43.5%), '해양오염'(36.2%), '국내 원료량 부족'(23.2%), '원료/소재 조달처 부족'(21.7%), '원재료 가격 상승'(18.8%), 등의 순으로 나타났고, 1순위 기준으로는 '기후변화'(23.2%), '원재료 가격 상승'(17.4%), '국내 원료량 부족'(14.5%), '국내 원료품질 불량'(14.5%) 등의 순으로 조사되었다.

〈그림 3-13〉 해양생물 원료 확보 애로사항

(단위: %, N=69)

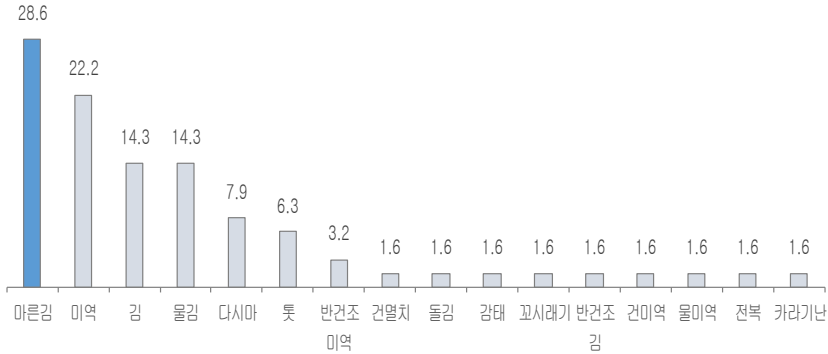


자료: 설문조사 결과

원료 확보 애로사항이 있다고 응답한 업체에서 원료 확보가 어려운 원료 종류는 '마른김'(28.6%), '미역'(22.2%), '김'(14.3%), '물김/원초'(14.3%), '다시마'(7.9%), '툇'(6.3%), '반건조미역'(3.2%), '건멸치'(1.6%), '돌김'(1.6%) 등의 순으로 나타나 김류의 원료 확보에 가장 어려움을 겪고 있음을 알 수 있었다.

〈그림 3-14〉 원료 확보가 어려운 원료 종류

(단위: %, N=63)

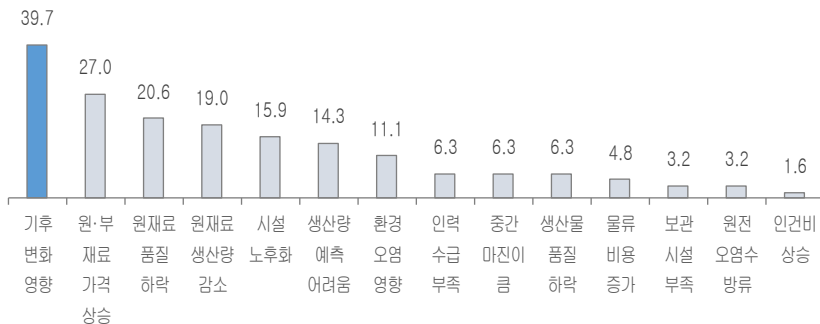


자료: 설문조사 결과

원료 확보 애로사항에 대한 의견으로는 '기후변화 영향'(39.7%), '원·부 재료 가격 상승'(27.0%), '원재료 품질 하락'(20.6%), '원재료 생산량 감소'(19.0%), '시설 노후화로 품질 관리의 어려움'(15.9%), '생산량 예측 어려움'(14.3%), '환경 오염 영향'(11.1%) 등의 순으로 나타나 기후변화의 영향과 가격에 대한 부분에서 어려움을 겪는 것으로 확인되었다.

〈그림 3-15〉 원료 확보 애로사항 의견

(단위: %, N=63)

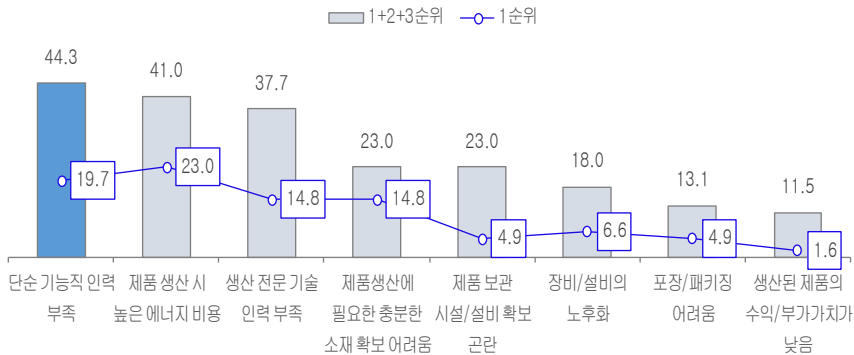


자료: 설문조사 결과

해양바이오 생산 공정 애로사항으로는 1+2+3순위 합 100% 초과 기준에서 '단순 기능직 인력 부족'(44.3%), '제품 생산 시 높은 에너지 비용'(41.0%), '생산 전문 기술 인력 부족'(37.7%) 등의 순으로 나타났고, 1순위 기준으로는 '제품 생산 시 높은 에너지 비용'(23.0%), '단순 기능직 인력 부족'(19.7%), '생산 전문 기술 인력 부족'과 '제품생산에 필요한 충분한 소재 확보 어려움'(각 14.8%) 등의 순으로 나타났다.

〈그림 3-16〉 해양바이오 생산 공정 애로사항

(단위: %, N=61)

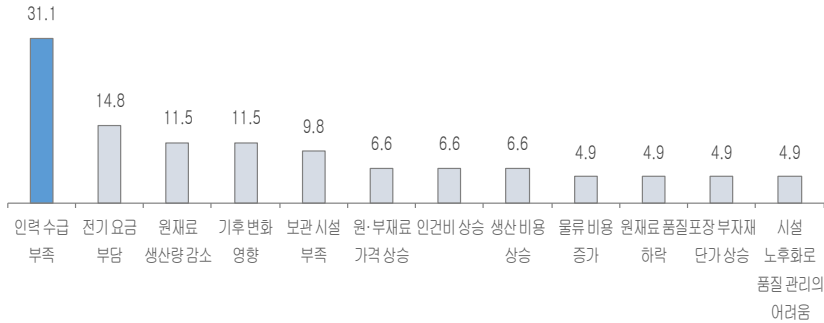


자료: 설문조사 결과

이와 더불어 해양바이오 생산 공정과 관련한 애로사항 의견으로는 '인력 수급 부족'(31.1%), '전기 요금 부담'(14.8%), '원재료 생산량 감소'와 '기후변화 영향'(각 11.5%), '보관 시설 부족'(9.8%) 등의 순으로 나타나 생산공정에서 인력확보가 가장 우선시 되어야 하는 것으로 조사되었다.

〈그림 3-17〉 해양바이오 생산 애로사항 의견

(단위: %, N=61)

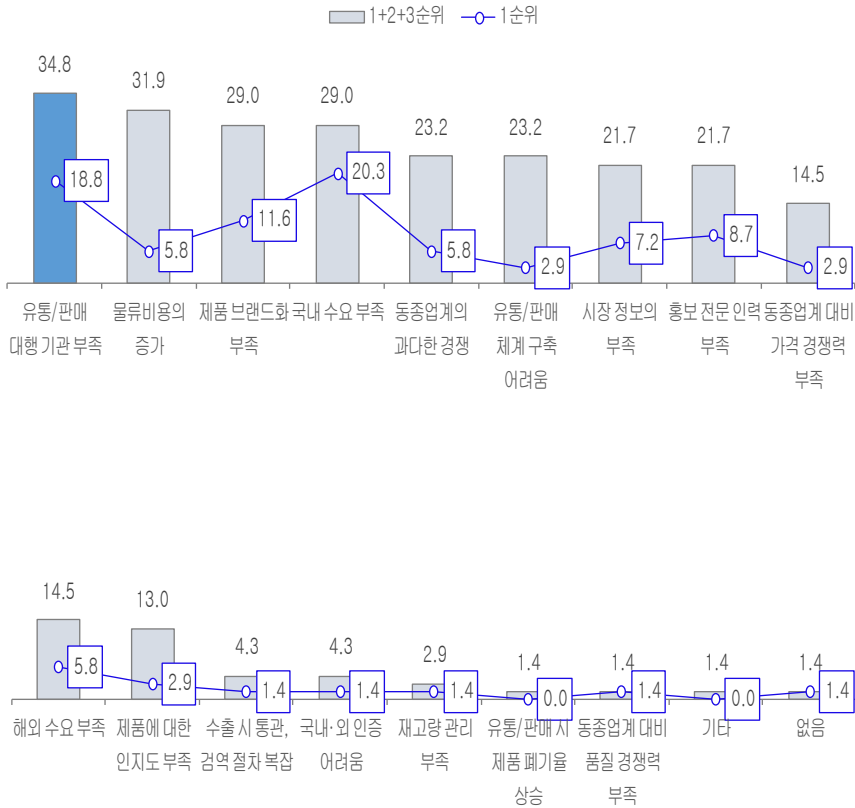


자료: 설문조사 결과

제품 유통·판매 공정 애로사항으로는 1+2+3순위 합 100% 초과 기준에서는 '유통·판매 대행 기관 부족'(34.8%), '물류비용의 증가'(31.9%), '제품 브랜드화 부족'과 '국내 수요 부족'(각 29.0%) 등의 순으로 나타났다. 1순위 기준으로는 '국내 수요 부족'(20.3%), '유통·판매 대행 기관 부족'(18.8%), '제품 브랜드화 부족'(11.6%), '홍보 전문 인력 부족'(8.7%) 등의 순으로 나타나 유통·판매 대행기관 확보와 국내 수요 창출이 필요한 것으로 조사되었다.

〈그림 3-18〉 제품 유통·판매 공정 애로사항

(단위: %, N=69)



자료: 설문조사 결과

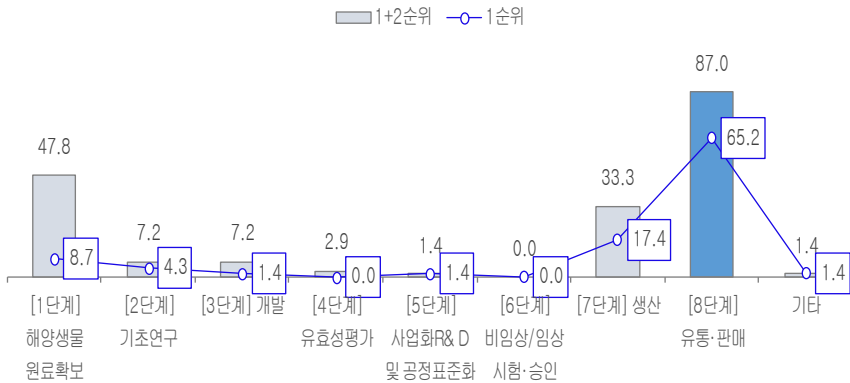
제품 부문 운영 공정 중 어려운 단계로는 1+2순위 합 100% 초과 기준으로 '[8단계] 유통·판매'(87.0%), '[1단계] 해양생물 원료 확보'(47.8%), '[7단계] 생산'(33.3%), '[3단계] 개발'(7.2%), '[2단계] 기초연구'(7.2%), '[4단계] 유효성평가'(2.9%), '[5단계] 사업화 R&D 및 공정표준화'(1.4%), '기타'(1.4%) 순으로 나타났다.

1순위 기준으로는 '[8단계] 유통·판매'(65.2%), '[7단계] 생산'(17.4%),

'[1단계] 해양생물 원료 확보'(8.7%), '[2단계] 기초연구'(4.3%), '[3단계] 개발'(1.4%), '[5단계] 사업화 R&D 및 공정표준화'(1.4%), '기타'(1.4%) 순으로 나타나 대부분의 기업들이 유통·판매 공정에서 어려움을 겪고 있었다.

〈그림 3-19〉 제품 부문 운영 공정 중 어려운 단계

(단위: %, N=69)



자료: 설문조사 결과

제2절 해조류 산업별 미래 가치¹⁵⁾

1. 세계은행 전망

해조류 산업은 전통적인 시장을 넘어 다양한 신흥 분야에서 막대한 미래 가치를 창출할 잠재력을 지니고 있다. 세계은행(World Bank)은 2023년 보고서에서 기존 시장 외 10개의 신흥 해조류 시장이 2030년까지 추가적으로 118억 달러 규모까지 성장할 수 있다고 전망했다.¹⁶⁾ 이는 해조류가

15) 본 절은 World Bank(2023)을 기반으로 작성되었음

가진 다기능성과 지속가능성이 미래 산업 트렌드와 부합하기 때문이다. 세계은행은 해조류 기반 신흥 시장의 2030년 잠재 규모를 다음과 같이 예측했는데 이는 현재 시장 규모보다는 미래 성장 잠재력을 보여주는 지표이다.

〈표 3-4〉 해조류 신산업군별 시장 전망 및 특징

산업군	2030년 시장 규모	주요 특징
생리활성물질	18억 7,600만 달러	친환경 농업 수요 증가로 급속 성장
동물 사료 첨가제	11억 2,200만 달러	영양 강화·항생제 대체 기능 주목
반려동물 식품	10억 7,800만 달러	천연 원료 선호 트렌드에 따른 성장
메탄 저감 사료 첨가제	3억 600만 달러	시장 형성 초기 단계·기술 검증 필요
기능성 식품	39억 5,400만 달러	건강 효능 소재 중심 고부가가치화 잠재력 큼
대체 단백질	4억 4,800만 달러	식물성 단백질 시장과 경쟁 치열
섬유 및 직물	8억 6,200만 달러	친환경 소재 수요 증가·물성 개선 기술 개발 관건
바이오 플라스틱	7억 3,300만 달러	생분해성 소재 수요 증가·가격 경쟁력 확보 필요
건축 자재	13억 9,600만 달러	친환경 건축 자재 틈새시장 주목
의약품	예측 불가	장기 R&D 필요·규제 장벽 존재

자료: World Bank(2023)를 바탕으로 저자 재작성

1) 단기적 성장 유망 분야(시장 형성 초기 및 성장기)

단기적 성장분야로는 생리활성물질, 사료 첨가제, 반려동물 사료, 화장품 등이 있다. 생리활성물질은 작물 성장 촉진 및 스트레스 저항성 증진 효과로 지속가능 농업 시장에서 수요가 급증하고 있으며 기술 장벽이 상대적으로 낮아 시장진입이 상대적으로 쉽다. 2030년 시장 가치는 약 18억 달러로 전망하였다.

16) World Bank(2023), p.148

동물 사료 첨가제는 영양 강화, 면역 증진 등 기능이 부각되고 있으며 항생제를 대체할 수 있는 가능성까지 검토하고 있다. 2030년 동물 사료 첨가제의 시장 가치는 약 11억 달러로 전망하였다.

반려동물 사료 산업도 반려동물에 대한 건강을 염려해 천연 원료 기반의 사료를 선호하는 트렌드가 주류로 자리를 잡으면서 지속적으로 성장할 시장으로 기대하고 있다. 2030년 반려동물 사료 산업의 시장 가치는 약 11억 달러로 전망하였다.

메탄 저감 사료 첨가제는 축산업에서 발생하는 온실가스를 저감할 수 있는 기후변화 대응 핵심 기술로 부상하고 있다. 바다고리풀을 기반으로 연구가 활발히 진행되고 있다. 메탄 저감 사료 첨가제는 상용화 시 파급 효과가 매우 클 것으로 전망하고 있다. 2030년 시장 가치는 약 3억 달러로 예측하였다.

2) 중기적 성장 유망 분야(기술 개발 및 시장 형성 진행 중)

중기적으로 성장 유망 산업군에는 기능성 식품과 영양제, 대체 단백질, 바이오 플라스틱, 바이오 섬유 등의 산업군이 있다. 기능성 식품과 영양제 시장은 건강 증진 효능 기반의 소재를 중심으로 고부가가치화 잠재력이 크고 고성장이 기대되는 산업군이다. 그러나 과학적 효과의 입증과 다양한 규제의 통과 여부가 관건으로 꼽힌다. 2030년 시장 가치는 약 39.5억 달러로 해조류 신산업분야 중 가장 큰 시장을 형성할 것으로 전망하였다.

대체 단백질 산업은 지속가능한 단백질 공급원이 될 가능성이 높아 큰 시장 잠재력을 인정받고 있다. 다만 해조류에서 단백질을 추출하는 효율을 높여야 하고 해조류 특유의 맛과 향미에 대한 개선이 필요하며, 가격 경쟁력을 확보해야 한다는 과제가 존재한다. 2030년 시장 가치는 약 8.6억 달

러로 전망하였다.

바이오 플라스틱은 현재 진행 중인 탈(脫)플라스틱 및 순환경제 트렌드에 부합하는 산업이다. 또한 생분해성 소재에 대한 관심이 꾸준한 만큼 충분히 발전가능성이 있는 시장으로 판단하였다. 2030년 시장 가치는 약 7.3억 달러로 전망하였다.

바이오 섬유 산업은 친환경 소재에 대한 수요 증가와 맞물려 발전가능성이 있으며, 물성 개선 및 가격 경쟁력이 확보된다면 주류 시장으로 진입 가능한 것으로 분석하였다. 2030년 시장 가치는 바이오 플라스틱보다 큰 약 14억 달러로 전망하였다.

3) 장기적 성장 유망 분야(기술 개발 초기, 시장 형성 불확실)

장기적으로 성장 유망 분야에는 건축 자재, 의약품 등이 있으며 이들 산업군은 기술 개발 초기단계이며 시장 형성이 불확실한 상황이다. 건축 자재 산업은 단열재, 비소성 벽돌 등 친환경 건축 소재의 틈새시장을 노릴 수 있는 가능성을 탐색 중이다. 문제점으로는 성능 검증과 표준화를 들 수 있으며 높은 비용에 대한 부분도 해결되어야 할 것으로 예상하였다. 2030년 시장가치는 약 14억 달러로 미래 시장가치는 매우 큰 산업으로 전망하였다.

의약품 산업은 해조류 기반의 신약 개발 성공 시 파급 효과는 막대한 규모로 예상된다. 그러나 많은 R&D 비용이 소요되며 장기간의 개발 기간 및 다수의 인력이 필요하고, 의약품과 관련한 많은 규제 장벽이 존재하고 있어 시장 가치를 예측하기 어려운 산업군으로 선정하였다.

이외에도 장기적으로 블루카본과 탄소배출권에 대해서는 해조류의 탄소 흡수 잠재력은 크지만, 방법론 표준화 및 인증 체계 구축이 선행되어야 한다고 분석하였다.

제3절 해조류 주요 산업군 도출

친환경적이고 윤리적인 소비 문화와 블루 이코노미(Blue Economy)에 대한 지속적인 관심 증대로 인해 해조류는 식품산업뿐만 아니라 다양한 산업 분야에서 주목받는 생물자원으로 떠오르고 있다. 본 연구에서는 해조류의 신산업화 가능성을 확인하기 위해 해조류를 활용하여 산업화할 수 있는 주요 산업군의 유형을 정의하고, 이를 기반으로 각 신산업별 장단점을 분석하고자 한다. 본 연구에서 수행한 신산업 유형의 도출과 각 산업군별 장단점 분석은 각 산업군의 사업 담당자 및 전문가를 대상으로 한 면접조사를 통해 심층적으로 분석하고자 노력하였다. 구체적으로 세계은행(World Bank), 양식관리협의회(ASC: Aquaculture Stewardship Council), 풀무원, CJ, 경북해양바이오산업연구원, 국립부경대학교, 전남바이오진흥원 해양바이오연구센터, 국립수산물과학원, 국립해양생물자원관, 해양수산부 등 산학연관의 다양한 기관과 자문회의를 실시하였다.

1. 신산업 유형¹⁷⁾

본 연구에서는 해조류를 활용한 신산업의 유형을 다음의 3가지 기준을 적용하여 정의하고자 하였다. 첫째, 해조류가 최종적으로 활용되는 산업을 기준으로 산업군을 정의하였다. 이는 해조류가 활용되는 분야가 다양하고

17) 해조류를 활용한 신산업의 유형은 해양수산부 장용호 사무관(2025.5.2., 서면자문); 국립수산물과학원 허진석 연구사(2025.5.12., 대한민국 부산); 국립해양생물자원관 김경우 박사(2025.4.09., 대한민국 서천); 전남바이오진흥원 해양바이오연구센터 박희연 센터장(2025.4.8., 대한민국 완도); CJ 오성봉 부장(2025.4.16., 서면 자문); 세계은행 이경빈 컨설턴트(World Bank, 2025.4.29., 대한민국 부산); 양식관리협의회 이주현 총괄(ASC: Aquaculture Stewardship Council, 2025.4.30., 대한민국 부산); 국립부경대학교 박은정 교수(2025.5.12., 대한민국 부산); 풀무원 전기환 센터장(2025.4.18., 영상회의) 전문가 자문회의를 바탕으로 저자가 재작성하였음.

광범위하기 때문에 본 연구에서는 해조류가 어떤 방식으로 활용되는지에 따라 신산업을 분류하고자 노력하였다. 예를 들어 동물 사료나 사료의 첨가제로 활용되면 ‘사료 및 사료 첨가제 산업’, 대체 단백질 등 식품으로 활용되면 ‘기능성·대체 식품산업’ 등으로 분류하였다.

둘째, 해조류를 활용한 제품의 기능과 산업의 특성에 근거하여 신산업의 유형을 정의하고자 하였다. 이는 해조류가 활용되는 산업군마다 적용되는 법률과 제도·정책이 서로 다르고, 활용 가능한 기술 수준이 상이하기 때문이다.

셋째, 글로벌 시장과 국제기구에서 통용되는 분류를 활용하고자 하였다. 대표적인 사례로 세계은행은 해조류를 활용한 응용 분야를 의약품, 영양제, 식물생리활성제, 대체 단백질, 동물 사료 첨가제, 메탄 저감 사료 첨가제, 반려동물 사료, 바이오 플라스틱, 직물, 건축 자재의 10가지로 분류하였으며, 해당 분류에 근거하여 글로벌 해조류 신산업 시장의 산업 규모를 추정하였다.¹⁸⁾

이상의 정의 기준을 고려하여 본 연구에서는 해조류를 활용한 신산업의 유형을 크게 다음과 같이 6가지로 분류하였다. 구체적으로 본 연구에서는 해조류를 활용한 신산업의 유형을 크게 ‘기능성·대체 식품산업’, ‘사료 및 사료 첨가제산업’, ‘바이오(Bio) 및 제약산업’, ‘뷰티(Beauty) 및 퍼스널 케어(Personal Care)산업’, ‘기타 기능성 소재산업’, ‘에너지(Energy) 및 환경산업’으로 구분하였다.

18) World Bank(2023), p. 17.

〈표 3-5〉 해조류 신산업 유형과 사례

구분	정의	사례
기능성·대체 식품	해조류 함유 생리활성 성분 활용 건강 증진, 질병 예방에 도움을 주는 기능성 식품과 해조류 유래 단백질 및 영양성분을 활용한 대체 식품을 개발·생산하는 산업	• 기능성 음료 • 비건 단백질 식품 • 건강보조식품
사료 및 사료 첨가제	해조류의 영양적, 생리활성적 특성 활용 사료 원료로 사용 및 메탄 저감, 면역력 강화 등 기능성 첨가제를 개발·생산하는 산업	• 사료 및 펫푸드 • 메탄 저감 첨가제 • 면역 강화 첨가제
바이오 및 제약	해조류에서 추출한 항암, 항염, 면역 조정 등 생리활성 물질을 기반으로 의약품, 의약 소재, 치료용 조성물 등을 개발·응용하는 산업	• 상처 치료용 젤(시트) • 항바이러스 조성물 • 항암보조제
뷰티 및 퍼스널 케어	해조류의 보습, 항산화, 항노화 등의 효능을 바탕으로 한 화장품, 스킨케어, 클렌징 제품 등의 원료와 제품을 개발·제조하는 산업	• 에센스 및 크림 • 클렌징 폼 • 마스크 팩 • 비건 스킨케어
기타 기능성 소재	해조류에서 유래한 고분자 화합물 등을 기반으로 바이오 플라스틱, 생분해성 포장재, 바이오 섬유, 건축 자재 등의 기타 기능성 소재를 제조·응용하는 산업	• 바이오 플라스틱 • 식용 포장재 • 기능성 섬유 • 건축 내장재 • 바이오 잉크
에너지 및 환경	해조류의 광합성 능력, 흡착력 등을 활용하여 탄소 저감, 수질 정화를 실시하고 가스, 디젤 등 바이오 에너지를 생산하는 산업	• 탄소 흡수(해조류) • 바이오 연료(가스, 디젤) • 수질 정화(바이오차)

자료: 해조류를 활용한 신산업의 유형은 해양수산부 장용호 사무관(2025.5.2., 서면자문); 국립수산물학원 허진석 연구사(2025.5.12., 대한민국 부산); 국립해양생물자원관 김경우 박사(2025.4.09., 대한민국 서천); 전남바이오진흥원 해양바이오연구센터 박희연 센터장(2025.4.8., 대한민국 완도); 세계은행 이경빈 컨설턴트(World Bank, 2025.4.29., 대한민국 부산); 양식관리협의회 이주현 총괄(ASC: Aquaculture Stewardship Council, 2025.4.30., 대한민국 부산); 국립부경대학교 박은정 교수(2025.5.12., 대한민국 부산); 풀무원 전기환 센터장(2025.4.18., 영상회의) 전문가 자문회의를 바탕으로 저자 작성

해조류를 활용한 첫 번째 신산업 중 하나인 기능성·대체 식품산업은 해조류가 함유한 생리활성 성분을 활용하여 건강을 증진하고 질병 예방에 도움을 주는 기능성 식품과 해조류에서 유래한 단백질 및 영양성분을 활용하여 대체 식품을 개발·생산하는 산업으로 정의하였다. 주요 사례로는 해조류 추출물을 활용한 기능성 음료가 있으며, 해조류에서 유래한 단백질을 배양한 비건 패티(vegan patty)가 있다.

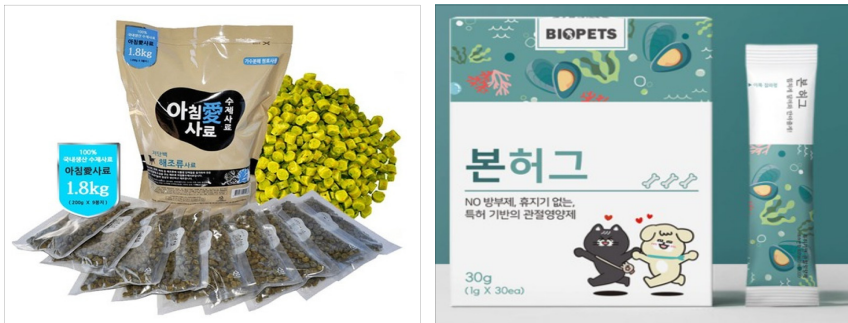
〈그림 3-20〉 해조류 기능성 음료(좌), 해조류 배양육(우) 사례



자료: (주)해림후코이탄(검색일: 2025.5.8.); WOW TALE(2023.10.13.)(검색일: 2025.5.8.)

두 번째 신산업은 사료 및 사료 첨가제산업으로 해조류의 영양학적, 생리활성적 특성을 활용하여 해조류를 농장동물과 애완동물의 사료 원료 및 간식 등 펫푸드로 사용하고, 메탄 저감, 면역력 강화를 포함한 기능성 사료 첨가제를 개발·생산하는 산업으로 정의하였다. 대표적인 사례로는 해조류 사료와 메탄 저감 첨가제, 면역 및 영양 강화 사료 첨가제, 반려동물용 영양간식 등이 있다.

〈그림 3-21〉 해조류 사료(좌), 사료 첨가제(우) 사례



자료: 펫박스(검색일: 2025.11.26.); 바이오펫츠(검색일: 2025.5.8.)

세 번째 신산업은 바이오 및 제약산업으로 해조류에서 추출한 항암, 항

염, 면역 조정 등 생리활성 물질을 기반으로 의약품과 의약 소재, 치료용 조성물 등을 개발·응용하는 산업으로 정의하였다. 해조류를 활용한 바이오 및 제약산업의 대표 사례로는 후코이단 기반 보조제, 해조류 기반 하이드로겔(hydrogel)을 활용한 조직 재생 및 상처 치료용 시트 등이 있다.

〈그림 3-22〉 해조류 기반 보조제(좌), 치료용 시트(우)



자료: 오로니아(검색일: 2025.5.8.); 대원제약(검색일: 2025.5.8.)

네 번째 신산업은 뷰티 및 퍼스널 케어산업으로 해조류에 포함된 보습, 항산화, 항노화 등의 효능을 바탕으로 화장품, 스킨케어(skin care), 클렌징 제품 등의 원료와 제품을 개발·제조하는 산업으로 정의하였다. 뷰티 및 퍼스널 케어산업의 주요 사례에는 해조류 추출물을 함유한 에센스(essence) 및 수분 크림(moisturizing cream), 클렌징 폼(facial cleanser), 마스크 팩(facial mask), 비건 인증 스킨케어 등이 있다.

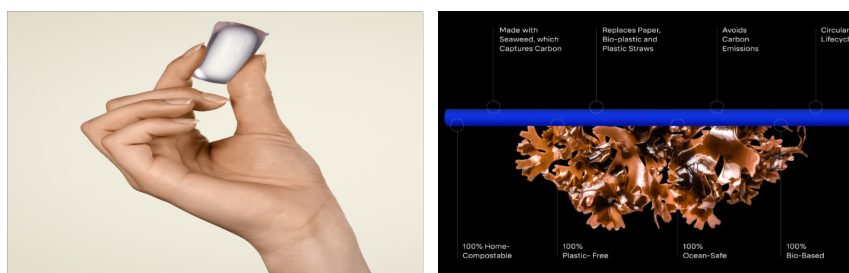
〈그림 3-23〉 해조류 유래 화장품(좌), 마스크 팩(우) 사례



자료: 올인원진텍(검색일: 2025.5.8.); 오마이뉴스(검색일: 2025.11.26.)

다섯 번째 신산업은 기타 기능성 소재산업으로 해조류에서 유래한 고분자 화합물 등을 기반으로 바이오 플라스틱, 생분해성 포장재, 바이오 섬유, 건축 자재 등의 기타 기능성 소재를 제조·응용하는 산업으로 정의하였다. 대표적인 사례로는 해조류 기반 생분해 가능한 바이오 플라스틱, 식용 가능한 포장재, 건축 단열재, 바이오 섬유, 바이오 잉크 등이 있다.

〈그림 3-24〉 해조류 활용 식용 포장재(좌), 생분해 빨대(우) 사례



자료: Notpla(검색일: 2025.5.8.); LOLIWARE(검색일: 2025.5.8.)

마지막 신산업은 에너지 및 환경산업으로 해조류의 광합성 능력과 흡착력 등을 활용하여 탄소 저감 및 수질 정화를 실시하고 가스(gas), 디젤(diesel) 등 바이오 에너지를 생산하는 산업으로 정의하였다. 에너지 및 환경산업의 주요 사례는 해조류를 활용한 탄소 흡수 및 수질 정화, 해조류 기반 바이오 가스 및 디젤 생산 등이 있다.

〈그림 3-25〉 해조류 활용 바이오차(Biochar, 좌), 바이오 항공유(우) 개발 사례



자료: KIST 보도자료(2021.12.29.)(검색일: 2025.5.8.); 연합뉴스(2024.9.25.)(검색일: 2025.5.8.)

2. 신산업 유형별 장단점 분석¹⁹⁾

상기에서 분류하였듯이 해조류는 기존의 식품산업 외에도 기능성·대체 식품, 사료 및 사료 첨가제, 바이오 및 제약, 뷰티 및 퍼스널 케어, 기타 기능성 소재, 에너지 및 환경 등 다양한 유형의 신산업으로의 확장 가능성이 높다. 하지만 해조류를 활용한 신산업을 국내에 적용하기에는 시장의 인식과 기술 수준, 생산 인프라, 원료의 수급 등 각 산업의 특성별로 장점과 단점이 존재한다. 다음은 본 연구에서 분석한 해조류를 활용한 6개 신산업의 유형별 장점과 단점이다.

첫째, 기능성·대체 식품산업은 해조류 섭취에 익숙한 식문화와 식물성 단백질 및 기능성 식품 수요가 증가하고 있다는 점에서 장점이 있다. 특히, 해조류는 김과 미역이라는 대표 식품이 있어 우리나라 국민의 식문화에 익숙하기 때문에 타 원료 활용 기능성·대체 식품 대비 소비자의 수용성이 높을 것으로 전망된다. 또한 최근 비건 시장의 확대에 따라 식물성에 기반한 단백질 대체 식품과 기능성 식품 수요가 증가하고 있어 향후 해조류를 원료로 한 기능성·대체 식품의 수요 또한 함께 증가할 것으로 판단된다. 하지만 기능성·대체 식품산업은 해조류 특유의 맛과 식감, 향, 색상 등에서 소비자에게 다가가기 힘든 제약요인으로 작용할 수도 있으며, 푸드테크(food tech) 기술의 발달에 따라 대체 식품시장의 경쟁이 과열되고 있다는 점에서 단점이 존재한다.

둘째, 사료 및 사료 첨가제산업은 해조류를 활용하여 고기능성 사료를

19) 해조류를 활용한 신산업의 유형별 장단점 분석은 해양수산부 장용호 사무관(2025.5.02.); 국립수산물 학원 허진석 연구사(2025.5.12.); 국립해양생물자원관 김경우 박사(2025.4.09.); 전남바이오진흥원 해양바이오연구센터 박희연 센터장(2025.4.08.); 풀무원 전기환 센터장(2025.4.18.); 세계은행 이경빈 컨설턴트(World Bank, 2025.4.29.); 양식관리협의회 이주현 총괄(ASC: Aquaculture Stewards hip Council, 2025.4.30.); 국립부경대학교 박은정 교수(2025.5.12.) 전문가 자문회의를 바탕으로 저자가 재작성하였음.

생산 가능하다는 점과 최근 반려동물을 대상으로 하는 사료와 펫푸드, 영양제 등의 시장 규모가 증가하고 있다는 점에서 장점이 있다. 이러한 상황을 고려하면 해조류를 활용한 제품은 농장동물 및 반려동물 대상의 사료 및 사료 첨가제 시장에서 성공 가능성이 높다. 그러나 기존 곡물을 활용한 사료 대비 해조류를 활용한 사료의 가격이 높아 가격 경쟁력이 떨어진다는 점과 동물별로 최적 사용량 및 장기 사용에 따른 효과와 안정성에 대한 과학적인 검증이 필요하다는 단점이 있다.

셋째, 바이오 및 제약산업은 해조류 관련 연구를 통해 항암, 항염, 면역 조절 등 고기능 생리활성 물질이 이미 존재함을 확인하여 이를 활용 가능하다는 장점이 있다. 또한 추출 및 합성 기술을 통해 특허 등 지적 재산권 확보가 가능하다는 점, 바이오 및 제약산업이 미래 고부가가치 산업으로서 성장성이 크다는 점에서 장점이 존재한다. 이러한 장점과는 달리 바이오 및 제약산업은 임상시험, 허가 등의 절차로 인해 상용화를 위한 개발에 장기간이 소요된다는 점에서 단점이 있으며, 높은 R&D 비용으로 인해 투자가 어렵다는 한계가 존재한다.

넷째, 뷰티 및 퍼스널 케어산업은 소비자에게 있어 인공적인 화합물이 아닌 해조류라는 천연 유래 성분으로 만든 제품이라는 점과 식물성 원료로 만든 제품이라는 점에서 장점이 있다. 특히 클린뷰티(clean beauty) 및 비건 화장품 시장의 수요 증가와 함께 해조류를 활용한 제품은 해당 시장에서 우위를 점할 수 있을 것으로 판단된다. 하지만 해조류를 활용한 제품의 기능을 차별화하기가 어렵고, 제품의 효능에 대한 과학적인 검증에 한계가 존재하여 소비자 신뢰 확보가 어렵다는 점과 뷰티 및 퍼스널 케어 브랜드 간의 경쟁이 치열하여 유사 제품이 존재할 수 있다는 단점이 있다.

다섯째, 기타 기능성 소재산업의 장점으로는 해조류를 활용한 소재가 생분해성을 보유하고 있기 때문에 최근 친환경적인 생분해성 소재에 대한 사

회적 관심과 수요 증대에 대응할 수 있다는 점을 들 수 있다. 이외 추가적인 장점은 해조류 기반 소재를 건축 자재, 섬유, 포장재 등에 다양하게 응용할 수 있다는 점이다. 이러한 장점에도 해조류를 활용한 기타 기능성 소재는 강도와 내구성, 내열성 등이 기존 석유 기반 소재 대비 부족하고 생산 단가가 높다는 단점이 있다. 그리고 소재의 원료가 해조류에 기반하였기 때문에 수분에 민감하게 반응하고 수분에 약해 수분 흡수가 쉽다는 단점이 존재한다.

여섯째, 에너지 및 환경산업은 해조류를 활용하여 가스, 디젤, 에탄올 등 바이오 에너지를 생산하고 이를 자원화할 수 있다는 장점이 존재한다. 또한 해조류를 이산화탄소 흡수원으로 활용하여 탄소중립에 기여할 수 있으며, 해조류를 원료로 한 바이오차와 필터를 통해 수질 및 토양 등 환경을 정화할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 현재까지 해조류를 활용한 에너지 및 환경산업의 기술은 초기 단계로 기술의 완성도가 부족하고 대량 생산 기술이 다소 미흡하여 생산비용 대비 수익이 낮다는 단점이 존재한다. 또한 낮은 수익성으로 인해 민간의 투자에 한계가 있다는 단점이 있다. 여기에 해조류의 이산화탄소 흡수와 관련하여 흡수 및 저장 기간, 양, 재방출, 누출 등에 대한 국제적 인증과 표준이 다소 미흡하다는 점도 단점으로 볼 수 있다.

마지막으로 해조류를 활용한 신산업 유형은 공통적으로 다음과 같은 장점과 단점이 존재한다. 우선 장점으로는 우리나라에 해조류 양식과 소비 기반이 이미 정착되어 어느 정도의 원료 생산과 제품의 소비가 가능하다는 점을 들 수 있다. 추가적으로는 해조류를 활용한 신산업은 친환경성으로 인해 향후 사회적인 가치가 크다는 점과 여러 기술의 융합과 응용을 통해 제품을 다양화할 수 있다는 점, 해조류 부산물을 활용하여 순환경제를 달성할 수 있다는 장점이 존재한다.

하지만 해조류를 활용한 신산업 유형은 해조류를 기반으로 하기에 해조류를 확보 및 생산하지 않으면 원료를 수급할 수 없다는 단점이 근본적으로 존재한다. 이에 따라 해조류를 활용한 신산업의 규모를 확대하기 위해서는 원료인 해조류의 대량 생산과 수입을 통한 원료 확보가 필수적이다. 여기에 해조류를 활용한 다양한 제품은 현재까지 소비자 인식이 낮고 제품의 대량 생산 인프라가 부족하다는 점, 해조류의 다양성으로 인해 품질 및 원료의 표준화에 한계가 있다는 점 또한 단점으로 확인되었다. 그리고 해조류 활용 제품의 안전성 및 효과성에 대한 검증과 제품의 인증에 대한 제도적 기반이 미흡하여 신산업으로의 진입과 제품의 생산, 투자 등에 장벽이 존재한다는 점 역시 단점으로 확인되었다.

〈표 3-6〉 해조류 신산업 유형별 장점과 단점

구분	장점	단점
기능성·대체 식품	• 해조류 섭취에 친숙한 식문화 • 식물성 단백질 및 기능성 식품 수요 증가	• 맛과 식감, 색상 등 한계 • 대체 식품 경쟁 심화
사료 및 사료 첨가제	• 고기능성 사료 생산 가능 • 반려동물 시장 증가	• 높은 가격 • 사용량 및 사용에 따른 안정성 검증
바이오 및 제약	• 고기능 생리활성 물질 존재 • 추출·합성 기술 등 특허 확보 • 미래 고부가가치 산업	• 상용화 소요 기간 장기화 • 높은 R&D 비용
뷰티 및 퍼스널 케어	• 천연 유래 성분 인식 • 식물성 원료 제품 수요 증가	• 기능 차별화 및 효과 검증 한계 • 브랜드 간 경쟁 심화
기타 기능성 소재	• 생분해성 수요 증가 • 다양한 응용성	• 강도, 내구성, 유연성 등 한계 • 수분 민감성

구분	장점	단점
에너지 및 환경	• 바이오 에너지 생산 및 자원화 • 이산화탄소 흡수 • 수질, 토양 등 환경 정화	• 경제성 미흡 • 기술 실증 및 완성도 부족
공통	• 해조류 양식 및 소비 기반 존재 • 친환경성 확보 • 융합 및 응용 다양화 • 해조류 부산물 활용 가능	• 원료 수급 한계 • 품질 및 원료 표준화 한계 • 소비자 인식 부족 • 대량 생산 인프라 미흡 • 제도적 장벽(안전성, 효과성, 인증)

자료: 해양수산부 장용호 사무관(2025.5.2.); 국립수산물연구원 허진석 연구사 (2025.5.12.); 국립해양생물자원관 김경우 박사(2025.4.9.); 전남바이오진흥원 해양바이오연구센터 박희연 센터장(2025.4.8.); 풀무원 전기환 센터장(2025.4.18.); CJ 오성봉 부장(2025.4.16.); 세계은행 이경빈 컨설턴트(World Bank, 2025.4.29.); 양식관리협의회 이주현 총괄(ASC: Aquaculture Stewardship Council, 2025.4.30.); 국립부경대학교 박은정 교수(2025.5.12.) 전문가 자문회의를 바탕으로 저자 재작성

상기의 해조류 활용 신산업의 장단점 분석을 통해 각 산업군별로 장점과 단점이 명확하게 두드러졌다. 또한 해조류를 활용한 신산업을 발전시키고, 기존 식품산업 중심이었던 해조류 산업을 신산업으로 전환하기 위해서는 현재 해조류 신산업의 단점을 개선하고 장점을 극대화하는 방향으로 정책 추진이 필요함을 확인하였다. 특히 공통적인 단점을 최우선적으로 개선해야 함을 확인하였는데 이에 대한 시사점은 다음과 같다.

첫째, 안정적인 원료 수급을 위해 해조류 생산 및 공급 기반을 강화해야 한다. 이를 위해서는 우리나라의 해조류 양식 기반 확대와 해조류 수입 등 공급망 정비가 필요하다.

둘째, 기술 고도화 및 융합, 실증을 위한 지원이 필요하다. 특히 해조류를 다양하게 응용하기 위해 종자 개발, 원료의 추출, 정제, 제형화, 복합 소재화, 성분 표준화 등의 기술 개발과 신제품의 효과·성능·안전성에 대한 실증을 위한 연구에 지원이 필요하다.

셋째, 해조류 관련 규제 및 인증·검증 체계를 개선해야 한다. 해조류 부산물을 활용하기 위한 법·제도 개선과 함께 기능성·대체 식품, 사료, 의약품, 기타 기능성 소재 등에 적합한 인증·검증 체계를 구축하고 이를 간소화하기 위한 제도의 정비도 필요하다.

넷째, 해조류에 대한 소비자의 인식을 제고해야 한다. 해조류의 효능과 안전성, 탄소중립 기여 등 친환경성과 관련된 홍보와 마케팅 전략을 수립하고, 해조류에 대한 소비자의 인식을 제고하기 위한 전략 또한 병행해야 한다.

다섯째, 제품을 안정적으로 대량 생산하기 위한 인프라를 마련해야 한다. 특히 국가 주도의 대규모 생산 클러스터를 조성하여 생산-저장-가공-인증-유통-R&D-정책 개발이 클러스터 내에서 선순환적으로 이루어질 수 있도록 산업 생태계를 조성해야 한다.

제4절 산업화 가능성 분석

1. 해조류 신산업화 관련 인식 조사

본 연구에서는 해조류를 활용한 신산업에 대한 전문가의 인식을 파악하고 유망 신산업 도출, 신산업의 수명주기 등 산업화 가능성에 대한 폭 넓은 의견 수렴을 위해 전문가를 대상으로 관련 인식을 조사하였다. 인식 조사는 산업계와 학계, 연구계, 정부의 전문가 30명을 대상으로 수행되었으며, 2025년 6월 30일부터 7월 16일까지 약 3주간 (주)리서치앤리서치에 의해 온라인으로 진행되었다. 해조류를 활용한 유망 신산업의 도출과 신산업의

수명주기 분석을 위해 다수의 전문가를 대상으로 조사를 진행함이 타당하지만 해조류를 활용한 신산업의 특성과 전문가 선정의 한계로 인해 수행이 불가능하였다. 하지만 본 연구에서는 이러한 한계를 극복하기 위해 여러 차례 전문가 자문회의를 실시하였으며, 다양한 의견 수렴을 통해 이를 개선하고 보다 나은 연구 결과를 도출하기 위해 노력하였다.

〈표 3-7〉 해조류 활용 신산업 도출 및 관련 인식 조사 개요

구분	주요 내용
조사 목적	• 해조류 활용 산업에 대한 인식 • 해조류 활용 신산업 도출 • 해조류 활용 신산업의 수명주기 • 해조류 신산업 관련 기타의견
대상	• 전문가 30명
조사 방법 및 기간	• 온라인 조사(2025.6.30.~7.16.)
설문수행업체	• (주)리서치앤리서치

자료: 저자 작성

해조류 활용 신산업 도출 및 관련 인식 조사는 우리나라 해조류 활용 산업, 해조류 활용 산업의 발전 가능성을 포함한 ‘해조류 활용 산업에 대한 인식’ 문항과 신산업 도출 필요성, 신산업의 특성 평가 등의 문항을 포함한 ‘해조류 활용 신산업 도출’ 항목으로 구성되어 있다. 그리고 해조류 신산업의 수명주기 평가 등의 문항이 포함된 ‘해조류 활용 신산업 수명주기’ 항목, 신산업 활성화 정책, 해조류 신산업 발굴 및 활성화에 대한 의견을 포함한 ‘기타’ 항목 4개로 조사 항목이 설계되었다. 특히 본 연구에서는 해조류를 활용한 유망 신산업 도출 및 각 신산업의 수명주기 분석을 위해 해당 분석이 가능하도록 조사 항목을 설계하였다.

〈표 3-8〉 해조류 활용 신산업 도출 및 관련 인식 조사의 조사 항목

구분	조사 항목
해조류 활용 산업에 대한 인식	• 우리나라 해조류 활용 산업 • 해조류 활용 산업의 발전 가능성
해조류 활용 신산업 도출	• 신산업 도출 필요성 • 신산업의 평가 중요 특성 • 신산업별 특성 평가
해조류 활용 신산업 수명주기	• 해조류 신산업의 수명주기 평가 중요 특성 • 신산업별 수명주기 평가
기타	• 신산업 활성화 정책 • 해조류 신산업 발굴 및 활성화에 대한 의견

자료: 저자 작성

설문에 참여한 전문가의 특성을 살펴보면 전체 응답자 수는 30명으로 남성 22명(약 73.3%), 여성 8명(약 26.7%)으로 확인되었다. 응답자의 소속은 산업계 2명(약 6.7%), 학계 6명(약 20.0%), 연구계 20명(약 66.7%), 정부 2명(약 6.7%)으로 연구계의 설문 참여가 가장 높게 나타났다. 이는 해조류를 활용한 신산업의 특성에 의해 나타난 결과로 현재 전문가 집단이 해조류를 활용한 연구와 기술 개발을 중심으로 집중되어 연구기관의 비중이 높기 때문으로 판단된다.

〈표 3-9〉 해조류 활용 신산업 도출 및 관련 인식 조사의 응답자 특성

구분		응답자(명)	비율(%)
전체		30	100.0
소속	산업계	2	6.7
	학계	6	20.0
	연구계	20	66.7
	정부	2	6.7

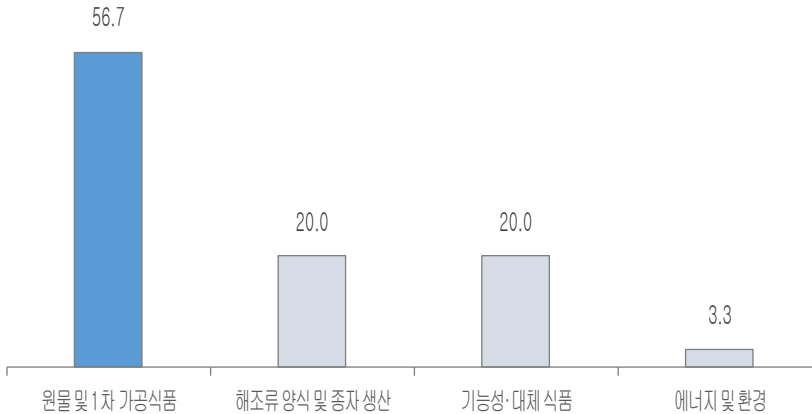
구분		응답자(명)	비율(%)
성별	남성	22	73.3
	여성	8	26.7
연령	30대	11	36.7
	40대	14	46.7
	50대 이상	5	16.7
근무경력	5년 미만	3	10.0
	5년 이상 10년 미만	12	40.0
	10년 이상 20년 미만	9	30.0
	20년 이상 30년 미만	4	13.3
	30년 이상	2	6.7

자료: 저자 작성

우리나라 해조류 발전 가능성, 신산업 도출 필요성, 신산업 활성화를 위한 정부 정책 등 설문에 참여한 전문가의 우리나라 해조류 활용 산업에 대한 인식은 다음과 같다. 우선 해조류를 활용한 우리나라의 주요 산업에 대해 질문한 결과, ‘원물 및 1차 가공식품산업’이 약 56.7%로 가장 높게 나타났다. ‘해조류 양식 및 종자생산산업’과 ‘기능성·대체 식품산업’ 각 약 20.0%, ‘에너지 및 환경산업’ 약 3.3% 순으로 나타났다. 이러한 결과를 통해 설문에 응답한 전문가의 인식에서는 해조류를 활용한 다양한 상품과 이에 기반한 산업의 발달이 진행 중인 현재까지도 우리나라의 해조류를 활용한 주요 산업이 김과 미역 중심의 원물과 1차 가공식품이 대표적이라 여기는 것을 확인할 수 있다.

〈그림 3-26〉 우리나라의 주요 해조류 산업

(단위: %, N=30)

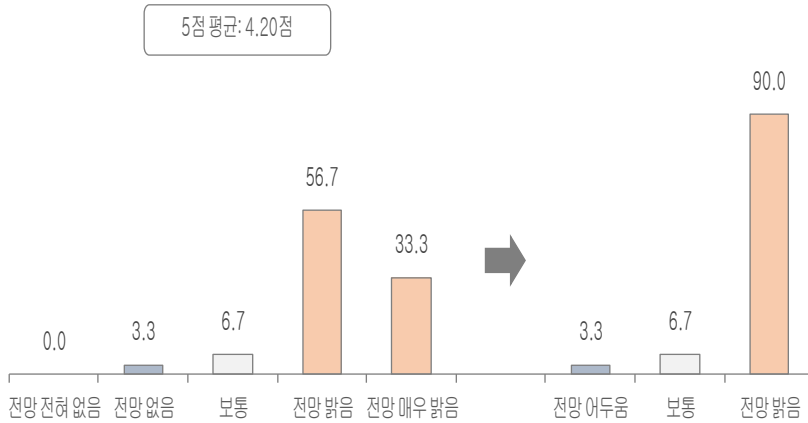


자료: 저자 작성

우리나라 해조류 산업의 발전 가능성에 대해서는 설문 응답 전문가 약 90%가 ‘해조류 산업의 발전 가능성이 밝다’고 응답하였으며, 약 6.7%가 ‘보통’, 약 3.3%가 ‘해조류 산업의 발전 가능성이 어둡다’고 응답하였다. 우리나라 해조류 산업의 발전 가능성이 밝다고 응답한 전문가 27명을 대상으로 그 이유에 대해 설문한 결과에서는 ‘해외 시장 확대 가능성’이 약 63.0%로 가장 높게 나타났으며, ‘안정적인 원료 공급’이 약 11.1%로 2순위로 높게 나타났다. ‘소비자 수요 증대’, ‘품질의 우수성’, ‘정부의 관리 및 제도적 지원 강화’ 또한 각각 약 7.4%로 전문가가 인식하는 우리나라 해조류 산업의 전망이 밝은 이유로 확인되었다. 반면 우리나라 해조류 산업의 전망이 어둡다고 응답한 전문가 1명은 우리나라 해조류 산업의 전망이 어두운 이유로 ‘기후변화 및 환경오염’을 꼽았다.

〈그림 3-27〉 우리나라 해조류 산업의 발전 가능성

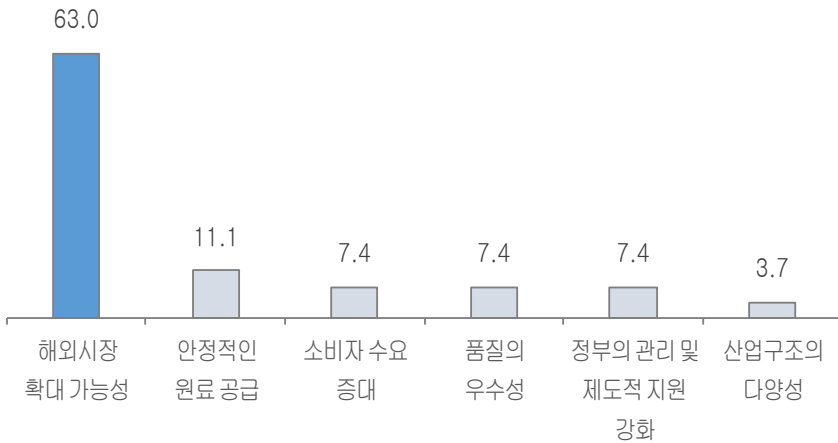
(단위: %, N=30)



자료: 저자 작성

〈그림 3-28〉 우리나라 해조류 산업의 발전 가능성이 밝은 이유

(단위: %, N=27)

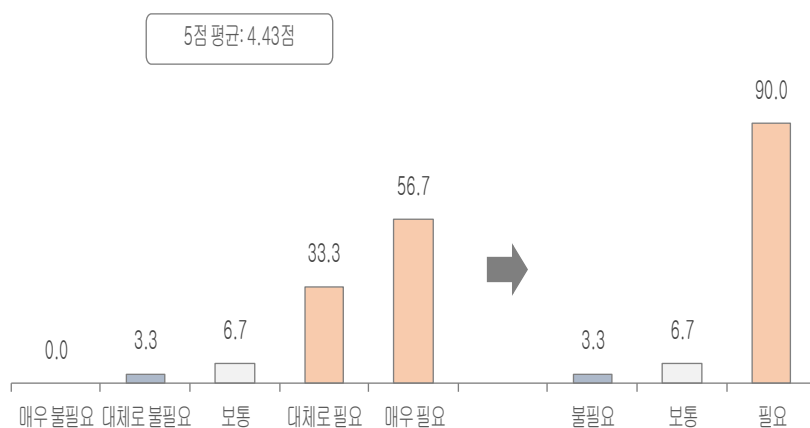


자료: 저자 작성

우리나라 해조류 산업의 신산업 도출 필요성에 대해서는 설문 응답 전문가 약 90%가 '신산업이 필요하다'고 응답하였으며, 약 6.7%가 '보통', 약 3.3%가 '신산업이 불필요하다'고 응답하였다. 우리나라 해조류 산업의 신산업 도출이 필요하다고 응답한 전문가 27명을 대상으로 그 이유에 대해 설문한 결과, '해조류 부가가치 제고'가 약 37.0%로 가장 높게 나타났으며, '국내 해조류 산업 다변화' 약 25.9%, '새로운 성장 동력 창출' 약 18.5%, '글로벌 시장 변화' 약 11.1% 순으로 확인되었다. 설문에 응답한 전문가는 해조류의 부가가치를 높이고, 국내 해조류 산업의 다변화, 해조류 산업의 새로운 성장 동력을 창출하고자 해조류를 활용한 유망 신산업의 도출을 대체로 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 확인되었다.

〈그림 3-29〉 우리나라 해조류 산업의 신산업 도출 필요 정도

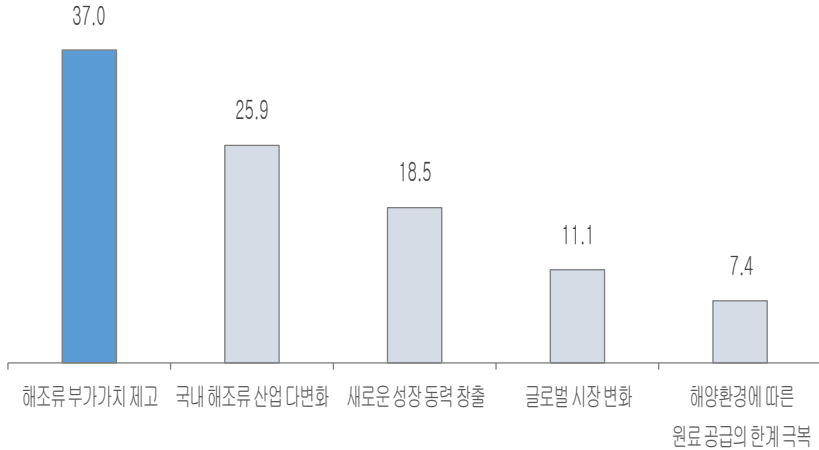
(단위: %, N=30)



자료: 저자 작성

〈그림 3-30〉 우리나라 해조류 산업의 신산업 도출이 필요한 이유

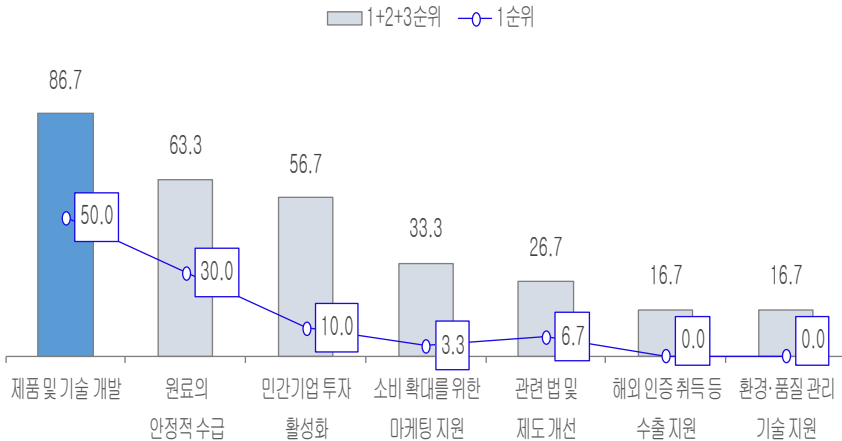
(단위: %, N=27)



자료: 저자 작성

〈그림 3-31〉 우리나라 해조류 활용 신산업의 활성화를 위해 가장 필요한 정책

(단위: %, N=30)



자료: 저자 작성

우리나라 해조류 활용 신산업의 활성화를 위해 가장 필요한 정책에 대한 설문결과, ‘제품 및 기술 개발’이 약 50.0%로 가장 필요한 정책으로 응답하였다. 그리고 ‘원료의 안정적 수급’ 약 30.0%, ‘민간기업 투자 활성화’ 약 10.0% 순으로 응답하였다. 따라서 향후 우리나라 해조류 활용 신산업의 활성화를 위해 관련 R&D를 확대하고 제품의 생산에 투입할 원료의 안정적인 공급 확보를 위한 정책을 추진할 필요가 있다. 나아가 해조류 활용 신산업의 지속적인 발전을 위해 민간기업의 투자를 적극적으로 유치하고 활성화하는 정책 추진이 필요할 것으로 판단된다.

〈표 3-10〉 해조류 활용 신산업 관련 전문가 인식 조사 결과

구분	1순위	2순위	3순위
주요 해조류 산업 (N=30)	원물 및 1차 가공식품 (56.7%)	해조류 양식 및 종자 생산 (20.0%)	기능성·대체 식품 (20.0%)
해조류 산업 발전 가능성 (N=30)	전망 밝음 (90.0%)	보통 (6.7%)	전망 어두움 (3.3%)
발전 가능성이 밝은 이유 (N=27)	해외 시장 확대 가능성 (63.0%)	안정적인 원료 공급 (11.1%)	소비자 수요 증대 (7.4%) 품질의 우수성 (7.4%) 정부의 관리 및 지원 (7.4%)
발전 가능성이 어두운 이유 (N=1)	기후변화 및 환경 오염 (100.0%)		
신산업 도출 필요성 (N=30)	필요 (90.0%)	보통 (6.7%)	불필요 (3.3%)

구분	1순위	2순위	3순위
신산업 도출이 필요한 이유 (N=27)	해조류 부가가치 제고 (37.0%)	국내 해조류 산업 다변화 (25.9%)	새로운 성장 동력 창출 (18.5%)
신산업 활성화를 위해 필요한 정책 (N=30)	제품 및 기술 개발 (50.0%)	원료의 안정적 수급 (30.0%)	민간기업 투자 활성화 (10.0%)

자료: 저자 작성

2. 유망 신산업 선정 및 산업수명주기 분석 방법

1) 유망 신산업 선정

본 장의 2절에서 정의한 해조류를 활용한 신산업은 각 산업별로 잠재력과 파급효과가 대부분 높다고 볼 수 있다. 하지만 각 신산업별로는 기술 수준이나 생산 인프라, 시장의 수요, 법·제도적 장벽 등으로 인해 즉시 국내 적용이 가능한 산업이 존재하는 반면, 여러 제약 요인으로 인해 상대적으로 국내 적용이 힘든 산업이 존재할 수 있다. 또한 신산업 육성을 위한 정부의 정책이나 지원이 상대적으로 제한적일 것을 고려할 경우 정부가 지원 가능한 자원의 효율적인 활용을 위해 선별적인 산업의 육성이 필요할 수 있다.

따라서 본 절에서는 해조류를 활용한 신산업 중 현재 국내에서 가장 실현 가능성이 높고, 고부가가치 지녀 미래 전망이 밝은 유망한 산업을 선정하고자 한다. 이를 위해 현재 분석에 활용할 수 있는 자료를 고려해 여섯 가지의 선정 기준을 설정하였으며, 해당 기준을 해조류 활용 유망 신산업 선정에 반영하였다. 여기서 유망 신산업 선정을 위한 기준은 정량 지표와 정성 지표를 모두 고려함이 타당하지만 해조류 신산업 관련 정량 자료 수

집의 현실적인 한계로 인해 관련 분야 전문가 대상의 설문조사를 통한 정성 지표만을 고려하였다.

유망 신산업 선정을 위한 설문조사는 각 산업별 선정 기준에 대한 5점 척도의 평가 점수를 지니고 있으며, 유망 신산업의 순위 도출이 용이하도록 설계하였다. 설문지는 응답의 치우침 현상 예방과 순위 설정의 간결성을 확보하고자 가중치 설정을 위한 예비 문항도 포함하였다.

〈그림 3-32〉 유망 신산업 선정을 위한 설문 예시

B03. 귀하가 생각하는 해조류를 활용한 신산업군 도출에 있어 중요한 특성은 무엇입니까?

1) 원료 수급 가능성

2) 소비자 수용성

3) 기술적 실현성

4) 시장 성장성

5) 경제적 타당성

6) 친환경·지속성

1순위(), 2순위(), 3순위()

B04. 귀하가 생각하는 해조류를 활용한 신산업군의 각 특성에 대한 점수는 무엇입니까(5점 만점 기준)?

아주 낮음 1	낮음 2	보통 3	높음 4	매우 높음 5		
구분	원료 수급 가능성	소비자 수용성	기술적 실현성	시장 성장성	경제적 타당성	친환경· 지속성
1. 기능성·대체 식품						
2. 사료 및 사료 첨가제						
3. 바이오 및 제약						
4. 뷰티 및 퍼스널 케어						
5. 기타 기능성 소재						
6. 에너지 및 환경						
7. 기타()						

자료: 저자 작성

본 연구에서 해조류를 활용한 유망 신산업을 선정하기 위해 ‘원료 수급 가능성’, ‘소비자 수용성’, ‘기술적 실현성’, ‘시장 성장성’, ‘경제적 타당성’,

‘친환경·지속성’의 여섯 가지 기준을 설정하였다. 첫 번째 기준인 원료 수급성은 국내외에서 해당 산업에 필요한 원재료 및 생산시설을 확보할 가능성을 의미하며, 해조류의 국내 생산량, 수입량, 계절성, 품질 등을 종합적으로 고려하여 안정적인 공급망의 존재 유·무를 평가한다.

두 번째 기준인 소비자 수용성은 국내외 소비자가 해당 산업의 제품을 긍정적으로 받아들일 가능성을 의미하며, 해당 신산업의 최종 제품이 소비자에게 거부감 없이 받아들여질 수 있는지를 평가한다.

세 번째 기준인 기술적 실현성은 현재 국내의 기술 수준으로 해당 산업을 구현할 가능성을 의미하며, 신산업 육성에 필요한 기술이 현재 확보되어 있거나 개발될 가능성이 있는지를 평가한다.

네 번째 기준인 시장 성장성은 향후 국내외 시장에서 지속적으로 성장할 가능성을 의미하며, 해당 신산업이 향후 국내와 글로벌 시장에서 수요를 확대할 수 있는지, 글로벌 시장의 전망이 어떠한지 등을 평가한다.

다섯 번째 기준인 경제적 타당성은 신산업을 통해 경제적 이익을 창출할 가능성을 의미하며, 제품 개발 및 생산을 위해 소요된 비용 대비 수익을 확보할 수 있을지를 평가한다.

여섯 번째 기준인 친환경·지속성은 신산업이 환경에 미치는 영향이 긍정적이며 지속가능한지를 의미하며, 해당 신산업이 탄소중립에 기여하는지, 환경오염을 저감하는지, 환경을 개선하는지 등 친환경성과 지속가능성을 평가한다.

종합적으로 본 연구에서는 해조류를 활용한 유망 신산업은 설문에 참여한 전문가 30명의 원료 수급 가능성, 소비자 수용성, 기술적 실현성, 시장 성장성, 경제적 타당성, 친환경·지속성의 6개 선정 기준에 대한 응답을 기반으로 선정 기준별 가중치를 고려한 평균치를 100점으로 환산하여 도출

하였다. 또한 각 신산업별로 선정 기준별 응답 결과를 확인할 수 있도록 이를 도식화하여 제시하였다.

〈표 3-11〉 해조류 유망 신산업 선정 기준

구분	내용
원료 수급 가능성	국내외에서 해당 산업에 필요한 원재료 및 생산시설을 확보할 가능성
소비자 수용성	국내외 소비자가 해당 산업의 제품을 긍정적으로 받아들일 가능성
기술적 실현성	현재 국내의 기술 수준으로 해당 산업을 구현할 가능성
시장 성장성	향후 국내외 시장에서 지속적으로 성장할 가능성
경제적 타당성	소요 비용 대비 기대수익 및 경제적 이익 창출 가능성
친환경·지속성	환경에 미치는 영향이 긍정적이며 지속가능할 가능성

자료: 저자 작성

2) 산업수명주기 분석

본 연구에서는 해조류를 활용한 유망 신산업의 도출과 함께 현재 각 산업이 산업수명주기(ILC: Industry Life Cycle)에 의한 기준에서 어느 정도의 위치에 있는지, 해당 위치에서 산업을 활성화하기 위한 정책은 무엇인지 등에 대해 확인하기 위해 각 신산업별 산업수명주기를 분석하였다. 이를 통해 해조류를 활용한 신산업별로 수명주기를 식별하고 각 산업을 활성화하기 위한 지원 정책의 추진 방향을 도출하고자 하였다.

여기서, 산업수명주기란 제품수명주기(PLC: Product Life Cycle) 개념을 산업으로 확장한 개념으로 특정 산업이 “시간이 흐름에 따라 태동, 성장, 성숙, 쇠퇴의 단계로 이어지는 전개 과정”을 의미한다.²⁰⁾ 구체적으로

20) 매일경제용어사전, 재인용: NAVER 지식백과(검색일: 2025.8.25.)

“사람이 유아기-아동기-청소년기-성인기-노인기와 같은 단계를 따르듯, 산업도 개발-성장-성숙-쇠퇴의 단계를 가지며 하나의 산업이 태동해서 쇠퇴하는 과정”을 보이는 것을 말한다.²¹⁾ 일반적으로 산업수명주기는 3단계 또는 4단계, 5단계로 구분이 가능하며, 분석 대상 산업에 대한 연구자의 해석에 따라 단계의 차이는 존재한다. 또한 산업의 특성과 정부의 산업 지원 정책 등 국가적 특성에 의해 산업수명주기의 단계와 길이는 달라질 수 있는데 이에 따라 같은 산업이라도 국가별로 산업수명주기는 달라질 수 있다.²²⁾ 본 연구에서는 선행연구와 우리나라 해조류 산업의 산업적 특성 등을 고려하여 도입기, 성장기, 조정기, 성숙기, 쇠퇴기로 구분되는 산업수명주기를 설정하였으며, 이를 해조류를 활용한 신산업의 산업수명주기 분석에 적용하였다. 산업수명주기의 단계별 특성은 다음과 같다.

〈표 3-12〉 산업수명주기의 단계별 특성

구분	생산자	수요	기술	상품	경쟁
도입기	소수	얼리어답터	초기 개발	낮은 품질	낮음
성장기	급증	급증	혁신	표준화	증가
조정기	정체	정체	개선	브랜드화	높음
성숙기	균형	균형	노하우 확산	서비스 차별화	심화
쇠퇴기	감소	감소	없음	대체품 등장	낮음

자료: Gort & Klepper(1982); Peltoniemi(2011); Grant(2018); 권이남 외(2016)을 참고하여 저자 작성

산업수명주기를 분석하고 실증한 대표적인 연구는 Gort, M., & Klepper, S. (1982)의 연구로 해당 연구에서는 산업 내 기업 및 생산자의 수 자료를 가공한 생산자 증가율 지표를 활용하여 산업의 수명주기를 확인하였다.²³⁾ 최근에는 산업수명주기 분석을 위한 다양한 방법론이 활용되고 있

21) 매일경제용어사전, 재인용: NAVER 지식백과(검색일: 2025.8.25.)

22) Grant(2018), p. 195.

23) Gort & Klepper(1982)

다. 국내에서도 시계열 자료와 계량경제모형을 활용한 계량경제학적 분석²⁴⁾과 고펜츠(Gompertz) 성장모형을 활용한 분석²⁵⁾ 등이 활용되었으며 이를 통해 산업수명주기를 식별하고 있다. 하지만 선행연구와 달리 본 연구에서는 공신력 있고 쉽게 활용 가능한 자료가 부족하다는 제약으로 인해 설문 결과를 통한 정성적 자료에 의존하여 해조류를 활용한 각 신산업의 산업수명주기를 분석하였다.

해조류를 활용한 신산업의 산업수명주기 분석을 위한 설문 문항은 5점 척도의 평가 점수로 설계하였으며, ‘시장’, ‘산업’, ‘제품’ 관점을 고려하여 설문 문항을 설정하였다. 여기에 분석의 용이성과 간결성을 확보하고자 가중치 설정을 위한 문항도 포함하였다. 우선 시장 관점에서는 해조류를 활용한 각 신산업별로 ‘국내 및 해외 시장 성장률’과 ‘해외 시장에서의 경쟁력’, ‘소비자 수요 및 인식’에 대한 전문가의 평가를 진단하였으며, 산업 관점에서는 ‘산업 내 기업 수’, ‘최근 5년 내 진입 기업 수’, ‘산업 내 기업의 경쟁 강도’, ‘정부의 정책 지원 및 제도적 기반’을, 제품 관점에서는 ‘기술 개발 및 제품 수준’, ‘생산량 및 유통 체계’, ‘제품의 수익성’에 대해 설문하였다.

〈표 3-13〉 해조류 활용 신산업의 산업수명주기 분석을 위한 설문 문항

구분	설문 문항	5점 척도
시장	국내 및 해외 시장 성장률	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음
	해외 시장에서의 경쟁력	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음
	소비자 수요 및 인식	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음

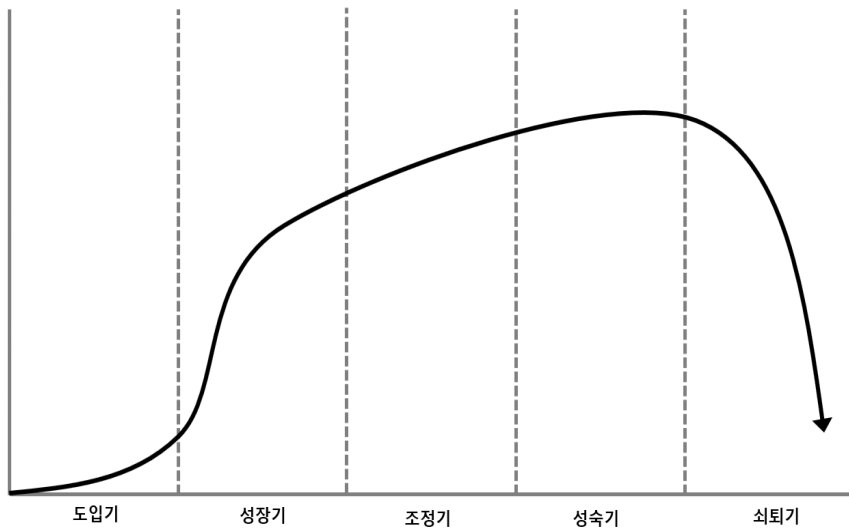
24) 오정호(2024)

25) 이강선(2022)

구분	설문 문항	5점 척도
산업	산업 내 기업 수	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음
	최근 5년 내 진입 기업 수	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음
	산업 내 기업의 경쟁 강도	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음
	정부의 정책 지원 및 제도적 기반	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음
제품	기술 개발 및 제품 수준	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음
	생산량 및 유통 체계	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음
	제품의 수익성	아주 낮음 - 보통 - 매우 높음

자료: 저자 작성

〈그림 3-33〉 단계별 산업수명주기 예시



자료: 저자 작성

위 그림은 본 연구에서 설정한 단계별 산업수명주기에 대한 예시이다. 단계별 산업수명주기의 도식화한 그림을 살펴보면 수평축은 시간의 흐름을

나타내며, 수직축은 산업수명주기를 분석하기 위한 5점 척도의 설문 문항 결과를 가중평균화하고 이를 100점 만점 기준으로 환산한 점수를 나타낸다. 도입기에는 시간의 흐름에 따라 점수로 환산한 평가지표 곡선의 기울기가 완만한 상승을 보이며, 성장기에는 곡선이 급경사를 이루며 상승한다. 조정기와 성숙기에는 곡선의 기울기가 다소 완만하게 상승하며, 이후 쇠퇴기에는 곡선의 기울기가 가파르게 하락한다.

3. 유망 신산업 선정 및 산업수명주기 분석 결과

1) 유망 신산업 선정 결과

본 연구에서는 정부 자원의 효율적인 활용과 선별적인 산업의 육성을 위해 해조류를 활용한 6개 신산업 중 국내에서 가장 실현 가능성이 높고, 고부가가치를 지녀 미래 전망이 밝은 유망 산업을 선정하고자 하였다. 해조류 활용 유망 신산업 도출을 위한 평가 설문 결과, 뷰티 및 퍼스널 케어 산업의 각 항목 평균 점수가 약 4.05점으로 가장 높게 나타났으며, 기능성·대체 식품산업이 약 4.02점, 사료 및 사료 첨가제산업이 약 3.82점, 바이오 및 제약산업이 약 3.74점, 에너지 및 환경산업이 약 3.51점, 기타 기능성 소재산업이 약 3.45점 순으로 각 항목의 평균 점수가 높게 나타났다.

각 신산업별로는 기능성·대체 식품산업은 시장 성장성이 높은 반면, 원료 수급 가능성이 낮은 것으로 확인되었으며, 사료 및 사료 첨가제산업은 기술적 실현성이 높은 반면, 소비자 수용성은 낮은 것으로 확인되었다. 그리고 바이오 및 제약산업과 뷰티 및 퍼스널 케어 산업은 시장 성장성은 높은 반면, 원료 수급 가능성은 낮은 것으로 확인되었다. 또한 기타 기능성 소재 산업은 친환경·지속성은 높은 반면 원료 수급 가능성은 낮게 나타났으며, 에너지 및 환경산업은 친환경·지속성은 높았으나, 기술적 실현성은

낮게 나타났다.

이러한 결과에서 확인할 수 있는 특징은 설문에 응답한 전문가가 미래 시장 성장성이 비교적 높은 뷰티 및 퍼스널 케어산업(약 4.37점)과 기능성·대체 식품산업(약 4.20점)을 해조류를 활용한 유망 신산업으로 인식하였다는 점이다. 또 다른 특징은 해조류를 활용한 신산업 평가 항목 중에서 주로 원료 수급 가능성에 낮은 점수를 부여했다는 점이다. 따라서 향후 우리나라에서 해조류를 활용한 신산업은 미래 시장 성장성이 높은 산업을 선별하여 집중적으로 육성할 필요가 있으며, 이를 장려하기 위한 최우선적인 해결 과제는 제품 생산에 필요한 원료 수급의 안정화로 판단된다.

〈표 3-14〉 해조류 활용 유망 신산업 도출 평가 설문 결과(가중치 반영 전)

(단위: 점)

구분	항목	점수	방사형 차트
기능성·대체 식품	원료 수급 가능성	3.83	
	소비자 수용성	3.93	
	기술적 실현성	4.10	
	시장 성장성	4.20	
	경제적 타당성	3.90	
	친환경·지속성	4.13	
	평균	4.02	시장 성장성 ↑ / 원료 수급 가능성 ↓
사료 및 사료 첨가제	원료 수급 가능성	3.73	
	소비자 수용성	3.60	
	기술적 실현성	4.17	
	시장 성장성	3.63	
	경제적 타당성	3.63	
	친환경·지속성	4.13	
	평균	3.82	기술적 실현성 ↑ / 소비자 수용성 ↓

구분	항목	점수	방사형 차트
바이오 및 제약	원료 수급 가능성	3.27	
	소비자 수용성	3.77	
	기술적 실현성	3.60	
	시장 성장성	4.10	
	경제적 타당성	3.80	
	친환경·지속성	3.93	
	평균	3.74	시장 성장성 ↑ / 원료 수급 가능성 ↓
뷰티 및 퍼스널 케어	원료 수급 가능성	3.60	
	소비자 수용성	4.13	
	기술적 실현성	3.93	
	시장 성장성	4.37	
	경제적 타당성	4.20	
	친환경·지속성	4.07	
	평균	4.05	시장 성장성 ↑ / 원료 수급 가능성 ↓
기타 기능성 소재	원료 수급 가능성	3.10	
	소비자 수용성	3.43	
	기술적 실현성	3.27	
	시장 성장성	3.70	
	경제적 타당성	3.20	
	친환경·지속성	4.00	
	평균	3.45	친환경·지속성 ↑ / 원료 수급 가능성 ↓
에너지 및 환경	원료 수급 가능성	3.27	
	소비자 수용성	3.50	
	기술적 실현성	3.03	
	시장 성장성	3.83	
	경제적 타당성	3.17	
	친환경·지속성	4.27	
	평균	3.51	친환경·지속성 ↑ / 기술적 실현성 ↓

자료: 저자 작성

설문 응답 결과의 치우침 현상을 예방하고 유망 산업 순위 설정의 간결성 확보를 위한 가중치 도출 결과, 평가 항목 중 원료 수급 가능성이 약 0.40으로 전문가가 가장 중요하게 인식하는 것으로 확인되었으며, 시장 성장성이 약 0.27, 기술적 실현성이 약 0.13, 경제적 타당성이 약 0.10, 친환경·지속성이 약 0.07, 소비자 수용성이 약 0.03 순으로 나타났다.

〈표 3-15〉 평가 항목별 가중치

구분	원료 수급 가능성	소비자 수용성	기술적 실현성	시장 성장성	경제적 타당성	친환경· 지속성	합
가중치	0.40	0.03	0.13	0.27	0.10	0.07	1.00

자료: 저자 작성

최종적으로 평가 항목별 가중치를 반영하고 100점 만점으로 환산한 점수에 근거하여 우리나라 해조류 활용 유망 신산업을 도출한 결과, 기능성·대체 식품산업이 약 79.93점으로 전문가가 평가하는 가장 유망한 산업으로 확인되었다. 가중치를 반영하기 전 1위였던 뷰티 및 퍼스널 케어산업은 가중치 반영 후 약 79.16점으로 2위를 기록하였으며, 사료 및 사료 첨가제 산업이 약 75.53점으로 3위, 바이오 및 제약산업이 약 72.96점으로 4위, 에너지 및 환경산업이 약 69.02점으로 5위, 기타 기능성 소재산업이 약 67.27점으로 6위를 기록하였다.

〈표 3-16〉 해조류 활용 유망 신산업 도출 결과(가중치 반영 전과 후)

(단위: 점)

구분	평균	점수	순위	가중 평균	가중 점수	가중 순위
기능성·대체 식품	4.02	80.33	2	4.00	79.93	1
사료 및 사료 첨가제	3.82	76.33	3	3.78	75.53	3
바이오 및 제약	3.74	74.89	4	3.65	72.96	4

구분	평균	점수	순위	가중 평균	가중 점수	가중 순위
뷰티 및 퍼스널 케어	4.05	81.00	1	3.96	79.16	2
기타 기능성 소재	3.45	69.00	6	3.36	67.27	6
에너지 및 환경	3.51	70.22	5	3.45	69.02	5

자료: 저자 작성

2) 산업수명주기 분석 결과

본 연구에서는 해조류를 활용한 6개 신산업의 수명주기 위치를 확인하고 해당 위치에서 산업을 활성화하기 위한 정책의 추진 방향이 무엇인지 도출하고자 산업수명주기를 분석하였다. 분석에 앞서 산업수명주기 분석을 위한 국내 및 해외 시장 성장률, 해외 시장에서의 경쟁력, 기술 개발 및 제품 수준 등 10개 평가 항목의 항목별 가중치를 도출하였다.

〈표 3-17〉 평가 항목별 가중치

구분	국내 및 해외 시장 성장률	해외 시장에서의 경쟁력	기술 개발 및 제품 수준	생산량 및 유통 체계
가중치	0.33	0.10	0.17	0.13
구분	정부의 정책 지원 및 제도적 기반	소비자 수요 및 인식	제품의 수익성	합
가중치	0.03	0.17	0.07	1.00

주: 평가 항목 중 산업 내 기업 수, 최근 5년 내 진입 기업 수, 산업 내 기업의 경쟁 강도의 가중치는 0임
자료: 저자 작성

가중치 도출 결과, 평가 항목 중 국내 및 해외 시장 성장률이 약 0.33으로 전문가가 가장 중요하게 인식하는 것으로 확인되었으며, 기술 개발 및 제품 수준과 소비자 수요 및 인식이 각각 약 0.17, 생산량 및 유통 체계가 약 0.13, 해외 시장에서의 경쟁력이 약 0.10, 제품의 수익성이 약 0.07,

정부의 정책 지원 및 제도적 기반이 약 0.03 순으로 나타났다.

그리고 도입기-성장기-조정기-성숙기-쇠퇴기에 이르는 산업수명주기를 분류하기 위해 단계별 점수 구간을 설정하였다. 단계별 점수 구간은 분석 자료의 정규성 검정을 통해 자료가 정규분포를 따를 경우, 자료의 평균을 기준으로 조정기를 설정하여 산업수명주기를 확인하고, 각 구간의 범위는 자료의 표준편차를 고려하여 조정하였다. 본 연구에서 활용한 자료는 자료의 정규성 검정을 위한 Shapiro-Wilk 검정 결과, '자료가 정규분포를 따른다'는 귀무가설을 채택하여 정규분포로 확인되었으며, 이에 따라 각 평가 항목의 평균 점수 수준(약 64.87점)을 조정기로 설정하고 표준편차(약 6.54)를 고려하여 구간의 범위를 조정하였다. 이러한 기준에 따라 산업수명주기의 각 점수 구간은 도입기는 41-50점, 성장기는 51-60점, 조정기는 61-70점, 성숙기는 71-100점, 쇠퇴기는 0-40점으로 설정하였다.

〈표 3-18〉 자료의 정규성 검정 결과 및 산업수명주기 점수 구간

정규성 검정		구분	점수 구간
W-통계량 (P-값)	0.9627 (0.3621)	도입기	41-50
		성장기	51-60
		조정기	61-70
		성숙기	71-100
		쇠퇴기	0-40

주1: 자료의 정규성 확인을 위한 Shapiro-Wilk 검정의 귀무가설(H_0)은 '자료가 정규분포를 따른다.'임

주2: 자료의 분포가 정규분포를 따르므로 점수 구간은 가중치를 반영한 점수의 평균(약 64.87점)과 표준편차(약 6.54)를 고려하여 설정함

자료: 저자 작성

가중치를 반영하여 해조류를 활용한 6개 신산업의 산업수명주기를 분석한 결과, 뷰티 및 퍼스널 케어산업이 약 74.20점으로 가장 높은 점수를 기록하였으며, 기능성·대체 식품산업이 약 69.04점, 바이오 및 제약산업이

약 68.13점, 에너지 및 환경산업이 약 60.40점, 사료 및 사료 첨가제산업이 약 59.96점, 기타 기능성 소재산업이 약 57.47점 순으로 점수가 높게 확인되었다. 이러한 점수에 근거하여 6개 신산업의 산업수명주기는 성장기와 조정기, 성숙기에 위치하고 있는 것으로 나타났다. 구체적으로 성장기에 기타 기능성 소재산업과 사료 및 사료 첨가제산업, 에너지 및 환경산업이 위치하고 있었으며, 조정기에는 기능성·대체 식품산업과 바이오 및 제약산업이 성숙기에는 뷰티 및 퍼스널 케어산업이 위치하고 있다.

종합적으로 해조류를 활용한 6개 신산업은 현재 도입기를 지나 성장기와 성숙기에 위치하고 있는 것으로 확인되었다. 따라서 해당 신산업을 육성하고 장려하기 위한 정책은 산업의 특성을 고려하지 않은 일괄적인 정책 추진보다 각 산업이 위치하고 있는 산업수명주기에 맞춰 전략적으로 정책을 설계하고 추진하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 예를 들어, 성장기에 위치한 산업은 기술 혁신과 표준화를 유도하고 생산 설비를 확충·지원하는 방향으로 정책을 추진하고, 조정기에 위치한 산업은 표준화된 기술을 개선하고 시장 내 경쟁을 완화하는 정책 추진이 적합하다. 그리고 성숙기에 위치한 산업은 제품의 프리미엄화와 국내 시장을 벗어나 해외 시장 진출을 위해 국제 인증 획득 및 해외 시장 개척을 지원하는 정책이 적합할 것으로 판단된다.

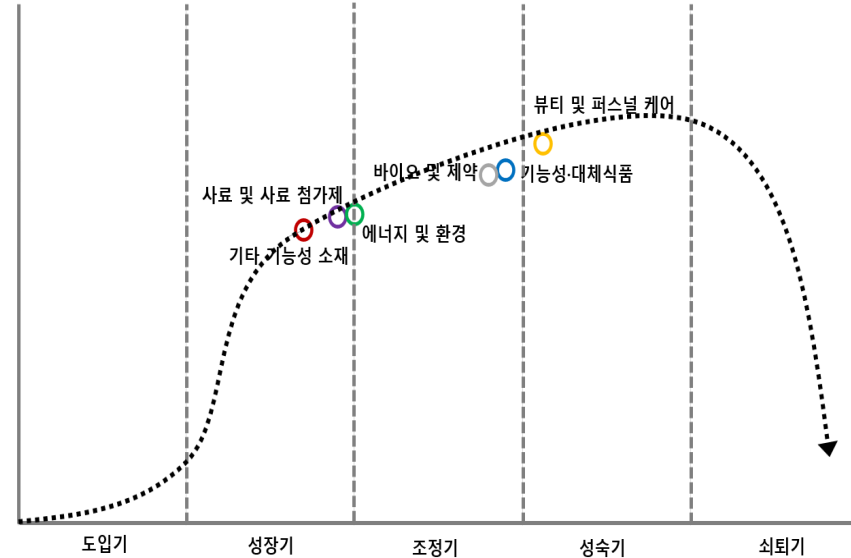
〈표 3-19〉 해조류 활용 신산업의 산업수명주기 분석 결과

(단위: 점)

구분	기능성· 대체 식품	사료 및 사료 첨가제	바이오 및 제약	뷰티 및 퍼스널 케어	기타 기능성 소재	에너지 및 환경
국내 및 해외 시장 성장률	3.97	3.33	3.87	3.90	3.30	3.50
해외 시장에서 의 경쟁력	3.53	3.00	3.30	4.13	2.77	3.07
산업 내 기업 수	2.77	2.30	2.73	3.13	2.57	2.40
최근 5년 내 진입 기업 수	2.67	2.43	2.57	3.00	2.60	2.43
기술 개발 및 제품 수준	3.27	2.83	3.20	3.73	2.63	2.57
산업 내 기업 의 경쟁 강도	3.07	2.53	2.97	3.43	2.83	2.63
생산량 및 유통 체계	3.07	2.70	3.10	3.27	2.63	2.67
정부의 정책 지원 및 제도적 기반	2.90	2.73	2.87	2.90	2.70	2.77
소비자 수요 및 인식	3.13	2.70	3.10	3.60	2.50	2.80
제품의 수익성	3.07	3.20	3.43	3.63	3.00	3.07
평균	3.14	2.78	3.11	3.47	2.75	2.79
가중 평균	3.45	3.00	3.41	3.71	2.87	3.02
가중 점수	69.04	59.96	68.13	74.20	57.47	60.40
산업수명주기	조정기	성장기	조정기	성숙기	성장기	성장기

자료: 저자 작성

〈그림 3-34〉 해조류 활용 신산업의 산업수명주기



자료: 저자 작성

제5절 시사점

본 장에서는 해조류를 활용한 신산업에 대한 관련 전문가의 인식을 조사하였으며, 이를 통해 전문가가 인식하는 해조류를 활용한 유망 신산업을 도출하였다. 또한 해조류 활용 신산업의 산업수명주기를 분석하여 각 신산업의 현재 수명주기 단계를 확인하였다. 이러한 연구 결과를 통해 확인할 수 있는 우리나라 해조류 신산업 활성화를 위한 시사점은 다음과 같다.

첫째, 해조류를 활용한 신산업 발굴의 필요성은 설문에 참여한 전문가 대부분이 인정하고 있다. 구체적으로 전문가는 기존 우리나라 김·미역 위주

의 식품산업과 양식산업 중심의 구조만으로는 국내 및 해외 시장 확대에 한계가 있으며, 해조류가 보유하고 있는 다양한 기능성과 친환경성에 근거하여 새로운 산업 영역을 적극적으로 발굴해야 한다는 점에 공감하고 있었다. 즉, 전문가를 중심으로 해조류는 식품 원재료를 넘어 다양한 산업으로 확장 가능한 잠재력이 충분하며, 산업 다각화를 위한 국가적 관심과 투자가 필요하다는 인식을 이미 가지고 있는 것으로 확인되었다. 하지만 여전히 우리나라의 주요 해조류 산업을 원물 및 1차 가공식품산업이라 판단하고 있어, 해조류를 활용한 다양한 응용 분야에 대한 사회적·산업적 이해를 넓히는 노력이 병행되어야 할 것으로 판단된다.

둘째, 해조류 활용 신산업의 육성에 앞서 원료 수급을 안정화해야 한다. 해조류 활용 유망 신산업 도출을 위한 항목 평가 결과, 전문가는 대체적으로 원료 수급 가능성에 상대적으로 낮은 점수를 부여하여, 신산업 육성을 위한 최우선 과제가 ‘제품을 생산하기 위한 원료의 안정적 공급’에 있음을 보여주었다. 따라서 국내에서 해조류 신산업을 육성하려면 무엇보다 원료 수급 안정화가 선행되어야 할 것으로 판단된다. 이를 위해 해조류 종자 개량과 양식 효율화, 지역별 원료 클러스터 조성, 계약 재배와 장기구매 제도의 정착, 건조·분말화·추출 등 전처리 인프라를 조성하고, 저온·위생 물류 인프라 확충과 함께 수입 다변화를 병행 추진해야 한다. 이러한 기반이 우선적으로 갖춰져야 기능성·대체 식품, 화장품 원료 등 시장 성장성이 높은 분야에 선택과 집중이 가능해지고, 민간 투자도 본격적으로 유입될 수 있을 것이다.

셋째, 해조류 활용 신산업의 산업수명주기에 적합한 정책 지원이 필요하다. 각 산업별로 동일한 정책과 지원을 일률적으로 추진하기보다는 산업의 단계별 특성에 맞춰 차별화하는 것이 정책의 효과와 효율성을 높일 수 있다. 이러한 측면에서 산업수명주기 분석은 수명주기의 단계에 따라 적합한 정책 수단을 제시한다. 본 연구의 분석 결과에서 우리나라 해조류 활용 신

산업은 각각 성장기와 조정기, 성숙기에 위치하고 있는 것으로 나타났다. 이에 따라 성장기에 위치한 산업은 산업의 특성에 맞춰 기술 혁신과 표준화를 유도하고, 생산 설비를 확충하는 정책이 필요하며, 조정기에 위치한 산업은 표준화된 기술의 개선과 함께 시장 내 경쟁을 완화하는 정책을 추진해야 한다. 그리고 성숙기에 위치한 산업은 제품의 프리미엄화와 해외 시장 진출 및 개척 지원 정책을 시행해야 할 것이다.

넷째, 해조류 활용 산업의 통계를 구축해야 한다. 현재 해조류 활용 산업의 통계는 통계청 국가통계포털의 ‘수산물가공업통계’와 ‘해양수산업통계조사’에서 대략적으로 확인할 수 있다. 하지만 수산물가공업통계는 가공식품산업 위주이며, 해양수산업통계조사에서는 해양바이오 제품으로 표현하고 있어 해조류 활용 산업 관련 통계를 확인할 수 없는 실정이다.²⁶⁾ 정부의 육성 및 지원 정책 설계의 적합도와 정밀도를 제고하기 위해서는 산업적 통계가 반드시 뒷받침되어야 한다. 따라서 해조류를 원료로 중간재·최종재까지 생산하는 산업을 반영하는 통계 구축 마련이 필요하다. 이러한 산업적 통계 기반이 구축되면 해조류 활용 산업의 성장률과 수익성, 기업 진입·퇴출, 경쟁 강도 변화 등을 지속적으로 확인 가능하며, 본 연구의 결과보다 더 정확한 산업수명주기 분석 및 수명주기별 정책 설정이 가능해질 것이다.

종합적으로 전문가는 해조류 기반 신산업 발굴의 필요성을 인정하면서 동시에 원료 공급의 불안정을 신산업 활성화를 위한 주요 과제로 인식하였다. 따라서 해조류를 활용한 신산업 육성을 위한 향후 정책은 원료 공급 안정화 구축을 최우선으로 설정하는 것이 필요하며, 성장 잠재력이 높은 분야에 대한 선택·집중, 이와 함께 산업수명주기 단계에 따른 정책 차별화가 필요하다. 그리고 정책 설계의 적합도와 정밀도를 제고하기 위해 해조류 활용 산업의 통계도 구축해야 한다. 이러한 산업적 기반이 갖추어진 상

26) 국가통계포털, 수산물가공업통계(검색일: 2025.8.25.); 국가통계포털, 해양수산업통계조사(검색일: 2025.8.25.)

태에서 우리나라 해조류 산업은 산업 구조의 다각화를 도모하고, 해외 시장 개척 및 수출 성장의 새로운 중심으로 자리 잡을 수 있을 것이다.

〈표 3-20〉 제3장 시사점 요약

구분	시사점
신산업화 필요성	• 해조류 단백질, 기능성 성분, 블루카본 가치 등 전략산업 육성 중요성 확인
산업군 도출	• 기능성·대체 식품, 사료 및 사료 첨가제, 바이오 및 제약, 뷰티 및 퍼스널 케어, 기타 기능성 소재, 에너지 및 환경 6개 산업군 도출
산업군별 장단점 요약	• 장점) 해조류 양식 및 소비 기반 존재, 친환경성 확보, 융합 및 응용 다양화, 부산물 활용 가능 • 단점) 원료 수급 한계, 품질 및 원료 표준화 한계, 소비자 인식 부족, 높은 R&D 비용, 제도적 장벽(안전성, 효과성, 인증)
산업주기	• 성장기) 기타 기능성 소재, 사료 및 사료 첨가제, 에너지 및 환경 • 조정기) 바이오 및 제약, 기능성·대체 식품 • 성숙기) 뷰티 및 퍼스널 케어
고찰	• 산업군(주기별) 맞춤 전략 필요, 일률적 지원보다는 차별 접근 필요

자료: 저자 작성

04

우리나라 해조류 신산업화 방안

제1절 해조류 신산업화 기본방향

해조류 산업은 수산업을 넘어 해양바이오 소재, 의약품, 화장품, 사료, 기후 대응 등 다양한 분야에서 활용 가능성이 크다. 일찍이 한국, 일본, 중국에서는 식품산업으로 밥반찬, 국, 스낵 등으로 활용되어 발전되었다. 최근 미국, EU를 중심으로 기후변화 대응, 바이오 연료 소재 등 그 가치가 새롭게 부각되어 식품산업 원료 외 다양한 산업 원료로 활용 가치가 높아지고 있다.

우리나라의 경우 김 위주의 식품산업만이 고도로 발달되어 있어 이러한 글로벌 트렌드에 뒤처져 있다는 착각을 불러일으킬 수 있다. 하지만, 식품 산업이야 말고 안정적 원료 생산을 기반으로 소비자에게 안전한 먹거리를 제공하는 가공 기술이 확보되어야 한다. 그리고 전 세계 무대에 한국산 김 스낵이 먹거리로 유통되고 있다. 즉, 우리나라는 양식 기술을 바탕으로 한 원료 생산, 가공기술, 유통, 판매까지 전 분야의 가치사슬을 확보한 경험이 있다.

본 연구 2장과 3장에 걸쳐 국내외 해조류 생산동향과 산업화에 대한 분

석을 수행하였다. 국내에서는 김, 미역, 다시마 위주로 생산, 유통되는 반면 전 세계적으로는 다양한 산업군에 주목하고 있었다. 주요 산업군을 살펴보면 미국의 경우 블루카본, 사료, 에너지 산업으로 확장을 도모하고 있고, EU의 경우 친환경 소재, 플라스틱 대체, 의약품, 건강기능성 식품으로 확장을 도모하고 있었다. 그리고 현재 인도네시아의 경우 카라기난 원료인 유큐마를 주로 생산하고 있었고, 아프리카 또한 신흥 원료 공급 기지로 활용되는 움직임이 있었다. 우리나라를 중심으로 한 한국, 중국, 일본의 경우 식품산업과 사료산업으로 활용되고 있어, 각 국가별 생산과 유통, 가공 산업군의 차이를 보였다. 해양바이오 실태조사 대상 해조류 원료 활용 기업을 대상으로 조사한 결과 국내 해조류 활용 산업군은 식품군에 한정되어 있음을 재확인할 수 있었고, 기업체들은 원료 수급 문제, 판매처 등 산업 지원 문제에 대한 정책수요가 있었다.

4장에서는 우리나라 해조류 신산업군 정의와 산업화 가능성 분석을 수행하였다. 우리나라 여건을 고려하여 신산업군별 원료 수급 가능성, 소비자 수용성, 기술적 실현성, 시장 성장성, 경제적 타당성, 친환경 지속성 관점에서 산업주기를 분석하였다. 그 결과 해조류 신산업은 성장기, 조정기, 성숙기에 위치하고 있었으며, 도입기, 쇠퇴기에 위치한 산업군은 없었다. 여기서 주목해야 할 점은 쇠퇴기에 위치한 산업이 없다는 점으로 해조류 연관 산업은 앞으로 발전 가능성이 높다는 점이다. 구체적으로 성장기에 기타 기능성 소재산업과 사료 및 사료 첨가제산업, 에너지 및 환경산업이 위치하고 있었으며, 조정기에는 기능성·대체 식품산업과 바이오 및 제약산업이 성숙기에는 뷰티 및 퍼스널 케어산업이 위치하고 있었다. 특히, 위와 같은 산업군은 기초소재 개발, R&D 투자, 산업화 지원, 거버넌스 구축과 같은 정책 수요를 동반한다.

위 분석결과를 바탕으로 우리나라 해조류 신산업화를 위한 3대 전략과 10개 세부사업을 아래와 같이 구조화할 수 있다.

첫 번째 전략으로 산업 생태계에서 가장 중요한 안정적 원료 공급 체계 마련이다. 이를 위해 국내 대량 생산 및 공급 체계 구축, 국외에서 안정적 인 공급망 확보, 해조류 육상 양식 생산기지 구축과 산업화 클러스터 조성의 세부사업이 필요하다.

두 번째 전략으로 신산업의 선도적 지위 확보를 위해 기술 개발과 산업화를 추진한다. 기초소재 개발 고도화 및 빅데이터화, 산업화 기반 마련을 위한 융복합 R&D 추진, 블루카본 산업 활성화, 그리고 신산업 해조류 종자 기술 개발 세부사업으로 구성하였다.

세 번째 전략으로 거버넌스 부분이다. 수산부산물법 내 해조류 활용 방안을 추가하고, 해조류 신산업 소재 활용을 위한 안전성 검증 기관 운영, 산업화 지원 플랫폼 구축, UNGSI 참여 및 운영의 세부사업으로 구성하였다.

〈표 4-1〉 해조류 신산업화 방안

구분	사업명	내용	도출 과정
안정적 원료 공급 체계 마련	국내 대량 생산 및 공급 체계 구축	- 부산물 활용, 계약생산, 생산자-가공(바이오)업체 매칭 - 저비용 대량 생산 기술(식용 외 대형 갈조류) - 바이오 소재 해조류 생산업체 등록	2장 실태조사 3장 신산업 장단점 분석
	국외 해조류 원료 안정적 공급 체계 구축	- 국내 생산 외 해조류 원료 수입 안정화 - 주요 해조류 생산해역 & 생산국 투자(ODA) - 해외 해조류 생산(가공) 거점 마련(예: 탄자니아, 인도네시아(카라기난))	2장 실태조사 3장 신산업 장단점 분석
	해조류 육상양식 생산기지 구축 및 산업화 클러스터 조성	- 육상 양식 등 해조류 생산거점, 김 외 미역, 다시마 등(동, 서, 남해권역) - 산업화 원료로써 일정 품질 원료 공급을 위한 양식 기술로 육상양식 활용 고려 - 신산업 원료 해조류 생산-가공-연구 집적화 단지 조성	2장 국내외 현황 조사 및 분석 결과 2장 실태조사

구분	사업명	내용	도출 과정
기술 개발 및 산업화	기초소재 개발 고도화 및 빅데이터화	• 해조류 기인 유용성분 확인(단백질 함량, 기능성 소재 함량 등) • 육상 양식활용 해조류 단계별 성분 분석 • 연구결과 빅데이터화	• 2장 국내외 현황 조사 및 분석 결과 • 2장 국외 기술 동향
	블루카본 산업 활성화	• 탄소흡수원 인증 • 바다숲 고도화 • 해양환경 개선 • 외해양식 기술 고도화(탄소 흡수, 침강, 완도, 미국 공동)	• 2장 국내외 현황 조사 및 분석 결과 • 2장 국외 동향 • 3장 신산업 장단점 분석
	신산업 해조류 종자 기술 개발	• 해조류 종자 은행(김 외) 운영(유전자원 보존) • 속성장 등 기술 개발 • 기후변화 적응 해조류 종자 기술 개발 등	• 2장 국내외 현황 조사 및 분석 결과 • 2장 실태조사
거버넌스 구축	관련 법령 재·개정 추진	• 現) 패류 → 改) 패류, 해조류 • 20% 수준 부산물 식품산업 외 신산업 동력으로(다른 수산부산물과 달리 식품 산업 상품화 부족분(형태) 기능적, 화학적 성분은 동일 / 어류 부산물, 패류 부산물은 재가공을 거쳐야 하나 해조류 부산물은 확보 후 바로 활용 가능 장점)	• 2장 국내외 현황 조사 및 분석 결과
	해조류 소재 안전성 검증 기관	• 화학 소재 안전성 검증 프로토콜 개발 • 화학 소재 안전성 검증 기관 지정 • 화학소재로 활용하기 위해서 (식품과 다른) 안전성이 검증되어야 하나 아직 여건이 부족함	• 2장 국내외 현황 조사 및 분석 결과 • 2장 실태조사 • 3장 신산업 장단점 분석
	산업지원 플랫폼	• 투자(R&D 투자, 해조류 활용 바이오 산업 펀드조성) • 기업 투자 경영 연구성과 제공 플랫폼 구축 • 해조류 활용 신소재, 신산업 홍보 • 주요국 수출 전략 마련(K-뷰티 활용 해조류 원료 화장품)	• 2장 국내외 현황 조사 및 분석 결과 • 2장 실태조사 • 3장 신산업 장단점 분석
	UNGS(유엔 글로벌 해조류 이니셔티브) 동 참	• UN Global Seaweed Initiative 참여 • 해조류 관련 국제 규범 선도, 과학기술 연구 촉진, 기술협력 및 역량강화 지원, 인식확산	• 2장 국내외 현황

자료: 저자 작성

제2절 해조류 활용 신산업화 방안

1. 안정적 원료 공급 체계 마련

1) 국내 대량 생산 및 공급 체계 구축

(1) 필요성

해조류 신산업이 안정적으로 성장하기 위해서는 원료의 안정적인 공급체계가 마련되어야 한다. 현재 국내 해조류 생산은 김, 미역, 다시마 세 품종이 90% 이상을 차지하고 있어 소수의 품목에 집중된 생산구조를 가지고 있다. 대부분 식품산업의 원료로 활용되며 미역과 다시마는 전복 먹이용 사료로 대부분 활용되고 있어 신산업을 위한 해조류 생산 체계는 거의 없다고 볼 수 있다. 따라서 바이오 플라스틱, 의약품, 친환경 소재 등 신산업의 수요에 대응할 수 있는 기반이 현재 부재한 실정이다.

이는 실제 해조류 산업 현장에서도 확인할 수 있었는데, 해조류 활용 기업의 설문조사 결과에서 향후 정부나 지자체 및 공공기관의 지원이 필요한 공정으로 해양생물 원료 확보 단계가 2순위로 나타났다. 이는 해조류 신산업을 위해서는 원료의 안정적인 수급을 위한 대량 생산 및 공급 체계 구축이 필요함을 뜻한다.

(2) 세부내용

국내 대량 생산 및 공급 체계 구축을 위해서는 현재 김, 미역, 다시마에 집중된 생산과 전복 사료용으로 많이 소비되는 구조에 변화가 필요하다. 이를 위해서는 생산자와 기업 간 장기 계약생산 체계를 구축하고 해조류 생산자와 바이오 관련 산업 가공업체 간 매칭 유도 프로그램이 도입되어야

한다. 이러한 정책들은 생산자 입장에서는 판매 안정성을 높이고 기업들은 원료 수급의 예측가능성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

또한 식품산업에 활용되는 해조류와 달리 산업용 해조류는 성분이 중요하기 때문에 저비용 대량 생산 양식 기술 개발이 필요하다. 특히 대형 갈조류의 경우 저비용 대량 생산 체계 구축이 용이한 특성이 있어 자동화 장비, 종자 생산 체계, 전 과정 양식 기술 등을 보급 할 수 있는 가능성이 높다. 더불어 바이오 소재 관련 해조류 생산업체 등록제를 운영하여 품질과 공급 안정성을 확보하고 등록업체 중심의 정책지원이 이루어진다면 안정적인 공급기반 조성이 가능할 것으로 판단된다.

해조류의 부산물이나 현재는 이용하지 않는 해조류를 자원화하는 방안도 중요하다. 부산물과 미이용 해조류에는 다양한 기능성 물질을 포함하고 있어 바이오 플라스틱, 화장품, 사료 첨가제 등의 원료로 활용할 수 있으며 자원의 낭비를 줄이고 산업적 활용도를 제고할 수 있다.

〈표 4-2〉 국내 대량 생산 및 공급 체계 구축 사업 주요 내용

구분	주요내용
배경	• 해조류 신산업화를 위한 국내 해조류 원료 대량 생산 체계 미흡 • 2장 기업설문조사 지원필요사업: 해양생물 원료 확보 2순위
사업구조	• 생산자 - 기업 간 장기 계약생산 체계 구축(매칭 유도 프로그램) • 대형갈조류 저비용 대량 생산 체계 마련 • 바이오 소재 관련 해조류 생산업체 등록제 운영
기타	• 부산물 자원화

자료: 저자 작성

(3) 기대효과

국내 대량 생산 기반과 안정적 공급 체계가 구축된다면 기초 단계인 원료 수급 문제가 해결되어 해조류나 바이오 소재 관련 기업들의 연구개발과

투자가 촉진될 것으로 기대된다. 바이오 플라스틱, 제약, 의약품, 화장품, 기능성 식품 등 다양한 산업 분야에 해조류의 활용도가 높아지게 될 것이며 이는 현재 식품산업 위주의 양식산업 구조를 탈피하는 데 기여할 것으로 보인다.

미이용 해조류와 해조류 부산물이 신산업의 원료로 활용된다면 가치가 거의 없던 자원의 부가가치가 상승하게 되므로 기존의 해조류를 활용하는 것보다 훨씬 많은 부가가치를 창출하게 된다. 이들이 산업의 자원이 되면서 해양에 투기되거나 자연경관을 해치는 해조류가 줄어들어 환경 부담을 완화하고 친환경 순환경제 체계 기반을 마련할 수 있다.

2) 국외 해조류 원료 안정적 공급 체계 구축

(1) 필요성

홍조류에서 추출되는 카라기난은 대표적인 산업용 원료로, 글로벌 수요가 꾸준히 확대되고 있으며, 향후 친환경 산업 소재로 가치가 더욱 높아질 가능성이 높다. 현재 우리나라의 해조류 양식산업은 원료 추출 수율이 낮고 생산 단가가 높아 산업용 원료로 해조류를 활용하기에는 경쟁력이 떨어지는 문제점을 가지고 있다. 이로 인해 국내 생산 해조류로는 신산업에서 요구하는 대량의 저비용 원료 수요를 충족시키기 어려운 실정이다.

인도네시아, 탄자니아, 필리핀, 아프리카 연안 등 열대 해역에서는 카라기난 원료 해조류의 대량 양식이 가능하며, 이미 시장에 공급을 하는 국가들도 있다. 이들 국가는 해양 환경과 인건비 등 비용용 측면에서 비교우위를 가지고 있어, 글로벌 공급망에서 중요한 원료 생산거점이 되었다. 글로벌 해조류 산업의 경쟁 구도는 빠르게 변화하고 있으며, 중국, 필리핀, 프

랑스 등 기존 가공 강국은 이미 대규모 양식 기반과 고도화된 정제·유통 체계를 갖추고 있다. 우리나라가 국외 원료 공급망을 확보하지 못한다면 원료 수급 문제를 해결하기 어려워 이들 국가들과의 경쟁에서 뒤처질 위험이 크다. 따라서 산업의 지속가능성과 성장을 위해서는 국외의 원료를 안정적으로 수급할 수 있는 전략이 반드시 필요하다.

(2) 세부내용

국외 해조류 원료의 안정적 수급을 위해서는 단순히 현지에서 생산된 원초를 수입하는 수준을 넘어 원료 생산국과 긴밀히 협력하여 장기적이고 예측 가능한 공급망을 설계하는 것이 필요하다. 인도네시아, 탄자니아, 필리핀 등 주요 원료 생산국에 대해 공적개발원조나 개발금융, 민관합작투자의 방식으로 접근하여 양식 기반을 조성할 필요가 있다. 이들 국가는 전통적인 방식에 의존하거나 품질 관리 인프라가 미비한 경우가 많아, 우리나라가 기술지원과 시설 개선 등의 협력을 제안한다면 안정적인 원료 확보 기반이 조성될 수 있다.

또한 단순히 원료를 수입하는 방식은 물류비용 증가, 품질 변동성, 손실 등 여러 문제점이 발생할 가능성이 있다. 따라서 생산국 내에 가공공장 and 저장·유통 인프라를 구축하는 방안이 필요하다. 카라기난 원료 해조류 등을 현지에서 가공하여 반정제나 정제하여 제품화한다면 품질 관리가 쉽고 물류 효율성을 높일 수 있다. 아울러 공급 안정성을 높이기 위해서는 특정 국가에 의존하는 구조에서 벗어나 다양한 산지를 동시에 확보하는 전략이 필요하다. 인도네시아와 탄자니아 외에도 말레이시아, 스리랑카 등 잠재적인 생산국과 협력 관계를 맺어 다양한 대내외 변수에 대비해야 한다.

〈표 4-3〉 국외 해조류 원료 안정적 공급 체계 구축 사업 주요 내용

구분	주요내용
배경	• 카라기난(대표적 산업 원료) 글로벌 수요 확대 • 국내 생산 해조류 원료 신산업 요구 사항 부족 우려
사업구조	• 인도네시아, 탄자니아, 필리핀 등 주요 원료 생산국 공적개발원조, 개발 금융, 민관합작투자 등 기반 조성 • 주요 원료 생산국 가공공장, 저장·유통 인프라 구축
기타	• 현지 반정부 및 제품화로 무역

자료: 저자 작성

(3) 기대효과

국외 해조류 원료 공급 체계 구축의 가장 큰 기대효과는 원료 수급 불안정의 해소이다. 국내 해조류 산업은 식용 중심의 한정된 품목 생산과 높은 생산 비용으로 인해, 신산업 원료 확보 과정에서 어려움을 겪어 왔다. 기업들은 높은 원료 가격 변동성, 안정적인 공급 기반 부족 등으로 대규모 투자나 연구개발에 소극적인 자세를 취할 수밖에 없었다. 그러나 국외 주요 생산국과 협력해 장기적이고 예측 가능한 공급 체계를 마련한다면, 산업 전체의 가장 큰 어려움인 원료 부족 문제를 해소할 수 있으며, 이는 해조류 신산업의 안정적 성장 기반이 된다.

원료 수급 안정성 확보는 기업의 경영 불확실성 감소와 투자 활성화로 이어져 가공업체들이 장기적 관점에서 제품을 개발하고 시장 경쟁력을 확보하는데 도움을 준다. 더불어 현지 가공공장 건설과 유통망 정비를 통해 품질 관리가 강화되고 물류 효율성이 개선될 가능성이 높아 바이오 플라스틱, 의약품, 기능성 식품 분야에서 안정적 성장 동력에 도움을 줄 것으로 기대된다.

3) 해조류 육상양식 생산기지 구축 및 산업화 클러스터 조성

(1) 필요성

한반도의 연평균 표층 수온은 약 1.36℃ 상승하였으며, 이는 전 지구 평균 상승폭의 2.5배 수준이다. 기후변화로 인한 수온 상승은 해조류 양식에 큰 영향을 미친다. 해조류는 환경 조건에 민감하기 때문에, 남해안 중심의 해조류 양식 생산은 점차 불확실성이 커지고 있다. 태풍, 이상고온, 폭우와 같은 기상이변도 매년 잦아지고 있는 상황에서 해조류의 안정적 생산 기반을 구축하는 방안이 필요한 실정이다.

이와 같은 생산의 불안정성은 해조류를 원료로 활용하는 신산업의 성장에도 직접적인 제약이 된다. 다양한 산업군에서 해조류 수요가 확대되는 추세에도 불구하고, 원료 공급이 일정하지 않다면 기업의 투자를 유지하는데 한계가 있을 수밖에 없다. 안정적인 원료 공급망 확보는 양식 산업의 지속가능성을 담보함과 함께 해조류 기반의 신산업 전체에 영향을 줄 수 있다. 따라서 기후변화에 따른 생산 불확실성을 최소화하고 안정적인 원료 공급을 위해, 자연환경 의존도가 상대적으로 낮은 육상 기반 해조류 생산 기반의 구축이 반드시 필요하다.

또한 육상 양식은 단순 생산 부문의 안정성을 확보에 그치지 않고, 배후 부지를 활용하여 연구개발 및 산업화와 연계할 수 있는 장점을 가진다. 육상 양식장은 시설 내 자연환경 요소를 정밀하게 통제할 수 있어, 기능성 성분을 극대화하거나 특정 산업의 목적에 적합한 맞춤형 해조류 생산이 가능하다. 이는 기존 해면 양식시설에서는 사실상 불가능하기 때문에 육상 양식장의 경쟁력을 확보할 수 있다. 이러한 생산기지를 중심으로 가공·유통, 연구개발 시설을 집적화한 클러스터를 조성한다면, 생산에서부터 산업화까지의 연결을 통해 해조류 신산업 생태계 전체를 활성화할 수 있다.

(2) 세부내용

가. 주요 사례

이스라엘은 건조한 기후조건과 제한된 해양 환경의 한계를 극복하기 위해 육상 해조류 양식을 발전시킨 국가이다. 대표적으로 *Ulva*와 *Gracilaria* 종을 대형 육상 수조에서 재배하고 있으며, 수질 제어를 통해 중금속, 병원체 등 외부 오염 물질을 원천적으로 차단한다. 이를 통해 생산되는 해조류는 영양성분이 강화되어, 고단백 식품 원료나 건강 보조식품 소재로 활용된다. 향후에는 도시형 식량 공급 시스템과 결합할 수 있는 가능성까지 전망된다.²⁷⁾

호주에서는 새우양식장에서 파래류를 병행 양식하여 양식장 내 수질 정화를 도모하고 있다. 파래류를 양식하여 양식장 내 질소, 인 등 영양염을 흡수시키고 생산된 해조류를 수산 부산물로 확보하는 체계를 구축하였다. 해조류를 생산하면서 새우 양식장의 배출수 문제를 완화하는 성과를 거두어 기후변화 대응 친환경 양식 기술로 각광받고 있다.²⁸⁾

미국은 1970년대 전복 양식 초기부터 캘리포니아에서 해조류를 육상수조에서 양식하였다. 식용을 목적으로는 Monterey Bay Seaweeds라는 기업에서 2015년부터 연구용 육상 해조류 양식장을 운영하였으며, 상업용 해조류 양식장을 2020년에 구축하였다. 2021년에는 연구용 시설과 시범 사업용 시설 두 사업장을 추가로 허가받았다.²⁹⁾

우리나라에서는 (주)풀무원에서 2021년부터 육상양식 기술 연구개발에 착수했으며 2024년에는 새만금에 육상해조류 연구개발 센터를 건립하여 본격적인 사업에 들어갔다. 이를 통해 국내에서도 연중 생산이 가능한 해

27) Foodnavigator(2024.4.28.)(검색일: 2025.9.2.)

28) Seaweednews(2022.10.25.)(검색일: 2025.9.2.)

29) SeaGrant(검색일: 2025.9.2.)

조류 원료를 확보하고 향후 다양한 산업과 연계를 도모하고 있다.³⁰⁾ CJ에서도 호주의 바이오 스타트업 Provectus Algae에 대한 전략적 투자를 결정하였다. Provectus Algae는 미세조류를 활용해 식용 색소와 기능성 펩타이드 등 고부가가치 바이오 소재를 개발하는 기업으로, 광합성 기반 대량 생산 기술에서 경쟁력을 보유하고 있다. CJ제일제당은 자사가 가진 미생물 발효 기술과 Provectus의 미세조류 대량 생산 기술이 결합될 경우, 혁신적인 바이오 소재 생산 체계를 구축할 수 있을 것으로 기대하고 있다.³¹⁾

나. 생산기지 구축 및 산업화 클러스터

해조류 육상 양식산업의 체계적 육성을 위해서는 단일 양식장 조성이 아닌 생산, 가공·유통, 연구개발 등을 종합적으로 수행할 수 있는 클러스터 조성이 필요하다. 우선 기후변화와 이상기후 현상의 영향을 받지 않고 안정적인 생산이 가능한 육상 양식장을 구축해야 한다. 육상 양식장은 수온, 수질, 영양염류 등을 제어할 수 있으므로 연중 생산이 가능하고 고부가가치 원료 맞춤형 해조류 생산이 가능하다. 육상 양식장은 해면양식에 비해 폐사율이 낮고 일정한 품질을 유지할 수 있는 장점이 있어 해조류 원료의 안정적 공급 기반을 조성할 수 있다.

또한 해조류 육상 양식장의 배후부지에 원료 가공·유통 단지와 연구개발 시설을 집적화하여 생산된 해조류를 신속히 가공단계로 연결할 수 있는 체계 구축이 중요하다. 이는 원료의 선도 유지와 물류비 절감 등 다양한 경제적 효과를 유발할 수 있다. 가공단지에서는 건조, 분말화, 정제 등 다양한 공정을 통해 식품, 바이오 소재, 사료 등 목적별로 원료를 공급하는 제품별 맞춤화가 가능하다. 연구개발 시설은 양식 기술 고도화, 원료별 기능성 분

30) 매일경제(2024.10.29.)<검색일: 2025.9.2.>

31) CJ제일제당(2023.3.1.)<검색일: 2025.9.2.>

석, 신제품 개발 등 다양한 연구개발 사업의 거점 역할을 하게 되며 필요시 산학연 협력 기능도 수행한다.

이들 인프라를 통해 해조류를 활용하는 해양바이오 기업들의 집적화가 가능하다. 다양한 분야의 기업들이 클러스터에 모여 원료 공급부터 가공, 제품화, 시장진출 등 다양한 공정을 협력한다면 생산비용 절감 등 규모의 경제실현과 함께 해양바이오 산업의 경쟁력 강화를 도모할 수 있다.

산업부-환경부-해수부 간 연계로 바이오 산업 클러스터 운영도 생각해 볼 수 있다. 단순히 육상에서 해조류만 생산하는 것이 아니라, 해조류 생산과 동시에, 임업을 활용한 탄수흡수원 동시 생산 추진, 그리고 배후부지에 기후변화에 대응할 수 있는 온실가스 저감 기술 개발 동시 추진, 바이오 연료 기술 개발 단지 등을 조성해서 국가 기후 위기 대응에 공동으로 추진하는 방안도 고려해 볼 수 있다.

〈표 4-4〉 해조류 육상양식 생산기지 구축 및 산업화 클러스터 조성 내용 요약

구분	주요내용
배경	- 기후변화로 해조류 양식 적지 변화 우려 - 배후 부지 활용 연구개발 및 산업화 연계 방안 모색
주요 사례	- 이스라엘: Ulva, Gracilaria 종을 대형 육상 수조에서 재배 - 호주: 새우양식장에서 파래류 병행 양식(배출수 완화) - 미국: 2015년 연구용 육상 해로주 양식장 운영, 2020년 상업용 구축 - 한국: 2021년 육상양식 기술 연구개발 착수 등
사업구조	(생산 및 연구 병행) 생산, 가공·유통, 연구개발 종합 수행 클러스터 조성 - 산업부-환경부-해수부: 바이오 산업 클러스터(나무, 해조류 생산 흡수, 기후 변화 대응, 바이오 연료 R&D 단지 등)

자료: 저자 작성

(3) 기대효과

해조류 육상양식 생산기지 및 산업화 클러스터가 조성된다면 연안지역

수온 상승이나 기후변화 등의 영향에서 벗어나 해조류를 연중 계획적으로 생산할 수 있는 기반이 마련된다. 이는 신산업에서 필요로 하는 원료 수급 불안정을 해소할 수 있고, 관련 기업들이 안정적으로 연구개발과 제품 생산을 가능하게 한다.

아울러 육상 양식은 환경 제어가 가능하기 때문에 해조류의 품질을 일관성 있게 관리할 수 있고, 맞춤형 성분을 가진 해조류의 생산이 가능하다. 이로 인해 육상 해조류 양식 분야에서 경쟁력을 확보할 수 있으며 초격차 기술을 선도할 수 있다. 환경 제어 기술, 맞춤형 양식 기술, 친환경 정화 시스템 등을 결합한 한국형 해조류 육상 양식 모델을 발전시킨다면, 글로벌 시장에서 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

또한 생산기지와 클러스터 조성은 해조류 원료 생산에서 가공, 연구, 산업화로 이어지는 전후방 산업을 연계하는 효과를 창출한다. 이는 클러스터가 위치한 지역의 고부가가치 산업 육성과 일자리 창출 등 지역과 해양바이오 기업의 경쟁력 강화로 이어질 것으로 기대된다.

2. 기초 기술 및 산업화 기술 개발 고도화

1) 기초소재 개발 고도화 및 빅데이터화

(1) 필요성

우리나라에서 해조류 생산은 김, 미역, 다시마 품종에 집중되어 있고, 관련 산업군으로는 식품산업이 고도로 발달 되어 있다. 따라서, 식품과 연관된 원료 안전성 확보, 단백질 구성 등은 비교적 잘 알려져 있다.

최근 전 세계 주요 국가에서는 식품산업은 물론이고 주요 국가에서 해조

류 원료를 활용한 다양한 산업군에 관심을 가지게 되면서 수요가 급증할 것으로 예상된다. 우리나라의 경우 식품산업에 치우쳐진 상황으로 신산업으로의 확장을 위해서는 해조류 원료의 기능성 소재 함량 성분 분석, 화학적 성분 분석, 단백질 구성, 유용 영양성분 분석 등과 같은 다양한 연구가 수행되어야 할 것으로 보인다.

특히, 우리나라 해역에서 서식하는 해조류의 종 분포가 한정되어 있어, 국내 서식 종 외에 다양한 해조류의 기초소재 개발을 위한 성분 분석이 필요하다.

(2) 세부내용

해조류 기초소재는 크게 미네랄, 비타민, 단백질 등 식품연관 산업과, 알긴산, 한천, 후코이단 등 화학소재, 바이오 플라스틱, 연료 등 바이오 소재로 분류할 수 있고, 특히 알긴산, 한천, 셀룰로오스 등은 산업적으로 중요하게 활용되고 있다. 이러한 기초소재는 해조류의 풍부한 유용성분을 활용하여 다양한 신산업군에서 활용될 수 있다.

알긴산의 경우 다시마, 미역 등 갈조류에서 추출되는 다당류로, 혈압 및 콜레스테롤을 낮추는 효능이 있어, 식품, 의약품, 화장품 등에 사용된다. 한천(Agar)의 경우 우뚝가사리 등 홍조류에서 얻어지는 다당류로, 미생물 배양에 사용되는 배지 재료로 활용되고, 후코이단은 갈조류에 함유된 성분으로 콜레스테롤 개선, 항산화 작용을 하는 것으로 알려져 있다.

이외 다양한 성분을 바탕으로 많은 연구기관과 기업들이 해조류를 활용한 다양한 사업을 수행하고 있다. 하지만, 현재까지 발굴된 해조류 원료 이외에도 다양한 성분을 바탕으로 한 기초소재로서 활용이 가능할 것으로 보인다. 즉, 현재까지 발굴된 기초소재 이외에 다양한 기초소재를 개발하는 연구개발이 필요하다. 특히, 우리나라의 경우 주로 생산되는 미역, 김, 다

시마 외에 전 세계적으로 활용 중인 해조류 원료를 확보하고, 기초소재 연구개발을 선도하고, 원천기술을 확보해야 한다.

특히, 주요 산업군에 활용될 수 있는 카라기난, 후코이단 등 각광받는 해조류 기인 기초소재를 기후변화에 따라 국내에서도 생산 가능한지 예측하고, 국내 생산 해조류에서 분리할 수 있는 기술을 미리 확보하는 방안이 필요하다. 이외에도 미래 산업으로 각광받는 해조류 원료 기초소재 개발 연구를 지속적으로 수행하고 이들 결과를 빅데이터화한 후 향후 다양한 분야에 활용될 수 있게 해야 한다.

〈표 4-5〉 기초소재 개발 고도화 및 빅데이터화 내용

구분	주요내용
배경	• 식품산업 외 산업군 활용 기초소재 개발 필요 • 단백질, 기능성 소재 함량 성분, 화학적 성분, 영양 유용 성분 등 분석 필요
주요 내용	• 알긴산, 한천, 셀룰로오스 등 산업적 중요 성분 정밀 분석 • 카라기난, 후코이단 등 해조류 생산 가능 예측 • 국내 해조류 활용 주요 성분 물성 분리 및 수율 확보 연구

자료: 저자 작성

(3) 기대효과

전 세계적으로 생산되는 해조류의 유용성분, 기초소재가 확인되면, 향후 신산업화에 필요한 기초소재와의 매칭 속도가 빨라지고, 이에 따라 해조류 활용 산업화 소재 비용이 절감될 것으로 기대된다. 특히, 국내 R&D 역량이 부족한 중소기업의 산업화 비용과 시간 절감이 기대된다.

그리고, 연구결과를 집대성하여 빅데이터화 작업을 향후 AI 기술과 접목을 통해 타 산업과의 연계성을 확보할 수 있는 기반 마련 조성이 될 것이다.

2) 블루카본 산업 활성화

(1) 필요성

세계기상기구(WMO) 자료³²⁾에 의하면 2023년 지구 평균 기온은 산업 혁명 이전 (1850년~1900년) 대비 1.45℃ 높았다. 지구 평균 기온 상승으로 이상기온, 폭염, 극한기후현상이 발생하고 있고, 이는 수산업을 포함한 전 산업에 영향을 미치고 있다. 이에 대응하기 위해 전 세계적으로 1992년 리우 유엔 기후변화 협약(UNFCCC), 1997년 교토의정서, 2015년 파리 협정 등을 통해 지구온도 상승을 억제하기 위한 다양한 노력들을 기울이고 있다. 지구온도 상승 억제 방법은 크게 적응과 완화로 나눌 수 있다. 본 연구보고서 서론에서 서술한 바와 같이 최근 국제적으로 해조류는 온실가스 흡수원으로 가치를 인정받고 있고, 특히, NASA에서는 인공위성 사진으로 우리나라 전남 완도 해조류 양식장을 공개하면서 친환경적 이미지를 부각하기도 하였다.

블루카본 산업은 본 연구보고서에서 정의한 6개 해조류 신산업군에서 에너지 및 환경 산업군으로 분류할 수 있다. 3장에서 해조류 산업군별 수명주기에서 에너지 및 환경 산업군은 성장기에 위치한 산업으로 앞으로 발전 가능성이 크다고 볼 수 있다. 그리고 온실가스를 흡수함으로써 기후위기에 대응할 수 있는 강점은 타 산업군과 달리 긍정적인 외부효과를 얻을 수 있어 경제적 가치가 클 것으로 기대된다.

(2) 세부내용

해조류를 활용한 블루카본 산업 활성화를 위해서는 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)의 인증이 필요하다. 현재까지³³⁾ 해조류는 IPCC에서

32) WMO(2024), p.3

33) 보고서 작성 시점 기준(2025.8.14)

탄소흡수원으로 인증받고 있지 못하는 상황이지만,³⁴⁾ 해양수산부, 한국수산자원공단에서는 바다숲(해조류) 블루카본 국제인증을 위한 기초연구, 성과확산을 위한 국제 학술대회 참석, 국제인증 논리 개발을 위한 국제포럼 개최 등을 지속적으로 추진하고 있다. 이를 바탕으로 바다숲(해조류) 블루카본 인증 절차를 위한 단계별 프로세스를 정립하는 등 IPCC 인증을 위한 지속적인 노력을 해야 한다.

〈그림 4-1〉 IPCC 국제인증 추진 절차



자료 : 한국수산자원관리공단(2025.4) 내부자료, p. 4

특히, 해조류 종별 탄소흡수력 조사를 기반으로 한 블루카본 탄소상쇄제도를 운영해야 한다. 이를 위해 현행 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제2조 제8호의 “온실가스 흡수” 부분에 해조류를 활용한 활동을 추가하는 법률 개정이 필요하다.

34) 블루카본 인정 기준 6가지 중 5가지는 충족 : 온실가스 제거효과, 탄소 장기격리, 위적 영향, 관리 실용적 측면, 타 정책 연계 가능성, 이상 5가지, IPCC 인정 여부(미충족)

〈표 4-6〉 해조류 활용 탄소상쇄제도 도입을 위한 법률 개정(안)

탄소중립기본법 제2도 제8호	
현행	개정(안)
제2조(정의)이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. ...(중략)	제2조(정의)이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. ...(중략)
8. “온실가스 흡수”란 토지이용, 토지이용의 변화 및 임업활동 등에 의하여 대기로부터 온실가스가 제거되는 것을 말한다.	8. “온실가스 흡수”란 토지이용, 토지이용의 변화 및 임업활동, (추가) 해조류 활용 활동(바다숲 사업, 온실가스 흡수를 위한 해조류 생산) 등에 의하여 대기로부터 온실가스가 제거되는 것을 말한다.

자료: 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제2조 제8호, 한국수산자원관리공단 내부자료(2025.4)를 바탕으로 저자 재작성

이를 바탕으로 한국수산자원공단에서 추진 중인 바다숲 조성사업을 확대 운영한다. 이때, 바다숲 조성에 필요한 잡피, 해조류 등 조성과 관리를 통해 탄소상쇄사업으로 발전시키면서 민간 협업체계를 구축한다. 어촌계에서 마을어장 내 감태, 대황 등 해조류를 유지, 확산 활동을 추진하거나, 어장에 해조류를 키워서 판매하지 않고 그대로 존치, 또는 침강하는 경우 어촌계에 탄소저감활동을 인증하면서 온실가스 저감 수준만큼의 직불제를 지급하는 방식을 고려해 볼 수 있다.

탄소크레딧 제도를 해조류 산업으로 확장 시켜 “블루크레딧 사업”을 운영하는 방안도 존재한다. 탄소크레딧 제도는 기후변화로 인한 영향을 줄이거나 탄소배출을 감축하는 데 기여한 만큼 인증된 탄소배출량 단위를 의미한다. 해조류 생산 또는 유지, 침강 활동으로 탄소배출량이 줄어드는 만큼 인센티브를 제공하는 방안도 있다.

〈표 4-7〉 블루카본 활성화 사업 주요 내용

구분	주요내용
목적	• 수산업 분야(해조류) 활용 국가 탄소배출중립에 기여 • 온실가스 저감 노력에 의한 신규 소득원 창출
국제인증	• 해조류 온실가스 저감 IPCC 국제 인증 추진
법률 개정	• 탄소중립기본법 제2조 제8호 “온실가스 흡수 활동”에 해조류 관련 활동 추가
신규소득원	• 해조류 활용 탄소중립기여 직불제 신설 추진 • 블루크레딧 사업 추진 : 해조류 활용 탄소흡수 수준 인센티브 제공 (단, 해조류 종별 탄소흡수원 인증 및 탄소흡수수준 제시)

자료: 저자 작성

(3) 기대효과

해조류를 활용한 블루카본 활성화 사업으로 첫째, 기후위기 대응과 2050 탄소중립 정책 실현 지원이 기대된다. 특히, 한국수산자원공단에서 추진 중인 바다숲 조성사업의 탄소상쇄제도 활성화를 통한 바다숲 사업 확대를 국가 온실가스 감축 목표(NDC)에 적극 기여할 것이다.

둘째, 해양수산분야 최초의 탄소거래 시스템 구축이 기대된다. 시스템 구축을 통해 산림분야 탄소상쇄제도와 연계한 해양·육상 통합 탄소거래 시스템 구축이 가능할 것으로 판단되고, 해양수산부, 환경부, 산림청 등 소관 부처 간 탄소배출권 시장 간 협력체계 구축이 가능해진다.

셋째, 민간기업의 사업 투자 확대가 기대된다. 탄소 크레딧 확보를 위한 민간기업의 바다숲 참여 유도와 양식장의 해조류 양식의 투자 유도로 기업의 EGS 경영 및 탄소거래권 시장과 연계한 민간 자금 유입이 가능해질 것으로 보인다.

3) 신산업 해조류 종자 기술 개발

(1) 필요성

해조류 분에서는 해양생물을 관리하는 기관 사이의 중복성이 일부 상존하고 있고, 관련 기관에서는 법정 의무에 기반하여 종보존과 관리를 추진 중이다. 그리고, 이들 기관에서도 국내 해조류 중 양식종을 제외하고 생물자원으로서 종자를 확보하고, 관리 할 수 있는 기술과 연구가 부족하다. 특히, 해조류 생물자원의 장기 보존(동결 보존)과 대량 증식 연구, 생물자원으로 종자 확보 및 관리, 신산업에 필요한 해조류 종 관리 등 다방면으로 기술 개발이 부족한 실정이다.

(2) 세부내용

현재 우리나라의 해조류 종자 관리 기능은 대부분 국내 서식, 생산되는 해조류에 국한된다. 해조류 신산업화를 위해서는 국외 주요 생산 해조류 종자까지 연구, 필요에 따라 동결보존이 필요하고, 특히, 기후변화에 따라 우리나라 해역에 새롭게 서식, 또는 생산가능한 품종까지 선제적으로 확대할 필요가 있다.

다만, 2014년 10월 12일 나고야의정서가 발효됨에 따라 유전자원 이용을 목적으로 하는 유전자원에 대한 접근은 제공국의 사전통고승인에 따라야 하고, 상호합의조건에 따라 제공국과 유전자원으로 부터 발생하는 이익을 공정하고 공평하게 공유해야 됨에 따라³⁵⁾ 인도네시아, 탄자니아, 필리핀, 아프리카 연안국 등과 해조류 유전자원 공유에 대한 사전협의를 필요하다. 그러기 위해서는 (가칭)수산식물품종관리센터를 설치·운영해야 하고, 해당국과의 사전협의를 거쳐 국외 생산 주요 해조류 품종의 유전자원 확보,

35) 국립생물자원관 ABSCH 유전자원정보관리센터(검색일: 2025.9.9.)

대량증식 연구 등을 적극적으로 수행할 필요가 있다.

그리고, 이 연구결과는 해당국과 공유, 국외 주요 해조류 대량 생산 기술을 우리나라가 주도하고 해당국에서 생산되는 해조류를 적극적으로 공급 받아 우리나라 해조류 신산업화에 기여할 필요가 있다.

〈표 4-8〉 신규 해조류 종자 관리 기관 및 기능 구분

	해양생물	수산생명자원	(신규)수산식물종자관리
기관	해양생물자원관	수과원(해조류연구센터)	(가칭)수산식물품종관리센터
범위	국내 서식하는 모든 생물	국내 생산되는 모든 수산생물	수산식물의 법정종자*, 기존품종, 국외 생산 주요 해조류 품종
공통 관리	해양생물 다양성확보 보존·관리(표본 및 영양체)	수산생명자원의 통합관리 보존·관리(표본, 영양체, 종자, DNA)	법정종자의 체계적인 관리 보존·관리(표본, 종자, DNA) 동결보존, 대량증식 종자 개발
차이점	전시, 홍보 연구 및 교육 목적 분양	통합관리를 위한 DB구축 연구 목적 분양	분쟁해결, 성능검사, 대조품종 활용, 대량 생산 기술 국외 전수

자료: 국립수산물과학원 하진석 연구사(2025.5.12) 자문 내용 바탕 저자 재작성

(3) 기대효과

해조류 종자 기술 개발을 통해 국내 서식, 생산가능한 미이용 해조류의 종자 단계 탐색과 생물자원 확보가 가능해질 것으로 기대된다. 특히, 농업 분야의 경우 농업종자원에서 벼, 보리, 밀 등 주요 작물의 생물자원을 동결 보존하고 있는데, 수산분야에서 아직 담당하고 있지 않다. 최근 우리나라 김이 각광받고 있고, 이외 해조류 원료 또한 글로벌 관심이 늘어나고 있는 시점에서 국내외 이용, 미이용 해조류 종자 확보 및 보전으로 해양생물 자원 중 다양성 확보가 기대된다.

3. 거버넌스 구축

1) 관련 법령 개정 및 제도 부활 추진

(1) 필요성

해조류를 원료로 하는 산업은 기존 식품 위주의 산업을 넘어 사료, 바이오 플라스틱, 의약품, 화장품 등 다양한 산업으로 확장할 수 있는 큰 잠재력이 존재한다. 이러한 상황에도 불구하고 해조류 및 그 부산물을 산업의 원료로 활용하기에 현행 제도는 식품 중심의 산업 구조에 맞춰져 있다. 특히 해조류 부산물은 어류 내장 등 일반 수산부산물과 달리 성분상으로 원물과 차이가 거의 없어 폐기물로 단순하게 분류하기 어렵고, 산업에 활용하기 위한 원료로서의 가치도 높다. 그러나 이를 활용하기 위한 수집, 운반, 전처리 등 법령에 근거한 제도적 기준이 마련되어 있지 않아 해조류 부산물이 방치되거나 제한적인 활용에 머물고 있다.

또한 과거에는 존재했던 ‘해조류 가공업 등록제도’가 신고제로 전환되면서 해조류 가공산업의 관리가 어려워져 해조류 활용 산업의 집적화와 산업 육성을 위한 체계적인 지원 역시 미흡한 실정이다. 나아가 해조류를 활용한 산업이 전도유망한 신산업으로 성장하기 위해서는 집하, 저장, 가공 인프라 구축을 통한 산업의 규모화가 필요하나, 현행 제도만으로는 이러한 산업적인 수요를 뒷받침하기에 다소 부족하다. 따라서 현행 수산부산물 재 활용 촉진에 관한 법률(약칭 수산부산물법) 및 그 하위법령의 개정을 통해 해조류 부산물 활용에 대한 법적 근거를 명확히 하고, 폐지된 해조류 가공업 등록제도를 부활하여 해조류 활용 산업의 실태 파악을 통한 체계적인 관리와 지원이 필요하다.

(2) 세부내용

해조류 부산물의 산업적인 활용을 위해서는 우선 수산부산물법 제2조 수산부산물의 정의에 해조류를 명시적으로 포함해야 하며, 해조류의 활용과 관련된 내용을 추가해야 한다. 해조류 부산물은 최초 생산된 해조류와 동일한 성분을 가지고 있어 해조류와 그 부산물 간의 명확한 구분이 불가능하다. 이러한 해조류의 특성과 해조류 산업의 소관 부처가 해양수산부인 점을 고려하면 환경부나 식약처 등 다른 부처의 반대 논리를 최소화할 수 있으며, 해조류 부산물 활용을 위한 「수산부산물법」을 용이하게 개정할 수 있다.

〈표 4-9〉 해조류 부산물 활용을 위한 수산부산물법 개정(안)

주요 내용
제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 2. “수산부산물”이란 수산물의 포획·채취·양식·가공·판매 등의 과정에서 기본 생산물 외에 부수적으로 발생한 뼈, 지느러미, 내장, 껍질, 해조류 등을 말한다.

자료: 수산부산물 재활용 촉진에 관한 법률(법률 제18318호, 2021.7.20.)을 참고하여 저자 작성

둘째, 현재 신고제도로 전환된 ‘해조류 가공업 등록제도’를 부활시켜야 한다. 2011년 정부는 수산물 가공업을 육성하고 등록제라는 규제 개선을 위해 수산물가공업 등록제도를 신고제도로 전환하였다. 이를 통해 기존 규제를 완화할 수 있었지만, 해조류 가공산업의 체계적인 관리는 어려워졌다. 해조류를 활용한 신산업의 육성과 이를 정책적으로 지원하기 위해서는 해조류 가공산업의 규모가 어느 정도인지, 실태가 어떠한지 등 현황에 대해 파악할 필요가 있다. 따라서 해조류 가공업 등록제도의 부활이 필요하다. 제도의 부활을 통해 지역별로 특화된 산업 육성이 가능해질 수 있으며, 해조류 원료의 활용처와 가공산업을 체계적으로 관리하고 정책적으로 지원할 수 있다. 나아가 해조류 가공업 등록제도의 부활은 산업의 집적화를 촉진하고, 원료 생산에서 가공 및 제품 생산으로 이어지는 가치사슬을 더욱 효

과적으로 관리하는 기반이 될 수 있다.

셋째, 해조류와 그 부산물의 수집과 운반, 전처리 등의 기능과 역할을 담당하는 산지 거점 FPC(Fishery Processing Center)를 설립하고 그 기능을 고도화해야 한다. 이를 위해 지방자치단체 차원에서 공공자원화 시설을 확대할 필요가 있으며, 이를 지원하여 전국에 분산된 해조류 원료 생산을 집중하고 저장할 수 있는 체계 마련이 필요하다. 특히 해조류 FPC에 저장된 원료는 식품용, 사료용, 비식용 및 혼합제품용 등으로 세분화하여 원료의 순도와 정제 수준을 구분하여 각각의 기준으로 나누어 관리해야 한다. 이를 통해 해조류를 활용한 다양한 산업에서 요구하는 수준의 맞춤형 원료 공급이 가능해질 것으로 판단된다.

(3) 기대효과

상기의 관련 법령 개정과 해조류 가공업 등록제도의 부활은 해조류 부산물을 활용하기 위한 법적 근거를 마련하고, 산업의 체계적인 관리와 지원을 통해 해조류 활용 신산업의 규모화를 유도할 수 있다. 또한 이러한 산업적 기반하에 정부의 예산 지원과 민간 투자가 결합된다면 우리나라 해조류 활용 신산업은 단기간 내에 글로벌 시장에서 경쟁할 수 있는 산업으로 성장할 수 있을 것으로 기대된다. 특히, 원료의 안정적인 공급과 생산된 제품의 품질 관리 체계가 확립되면 기능성 식품, 사료, 바이오 플라스틱, 화장품 등 다양한 분야에서 산업적 응용이 가능해질 것으로 판단된다. 종합적으로 법령과 제도의 개정을 통해 우리나라가 해조류 산업에서 제도적으로 앞서 나간다면 김 이외에도 해조류에 있어서는 글로벌 선도국으로 자리매김할 수 있을 것으로 기대된다.

2) 해조류 소재 안전성 검증 기관 설립

(1) 필요성

해조류는 전통적으로 식품 원료로 활용되었으나, 최근에는 나노 소재와 기능성 화합물, 바이오 소재 등 다양한 산업 분야로 그 활용 범위가 확장되고 있다. 특히 해조류에 기반한 나노입자, 나노섬유 등 나노 파티클은 화장품, 의약품, 포장재, 친환경 소재 등으로 응용될 수 있는 잠재력이 매우 크다. 하지만 산업의 원료로 활용되는 해조류에서 유래한 소재의 경우 인체와 환경에 미치는 직간접적인 영향은 충분히 검증되지 않은 상태이다.

현재 해조류와 관련된 안전성 검증의 경우 식품 원료 단계에서는 해양수산부가 관리하고 있으며, 기능성 식품과 가공식품의 유통 단계에서는 식약처가 담당하고 있다. 그러나 그 이외의 산업에 활용되는 해조류 원료, 특히 바이오 플라스틱과 나노입자 등 비식용 해조류 소재에 대해서는 명확한 검증 체계가 부재한 실정이다. 이러한 안전성 검증 과정의 부재는 해조류 기반 신소재의 산업화를 지연시키고, 해외 시장에서 요구되는 소재의 안전성 기준 준수에도 한계로 작용하고 있다. 따라서 국가 차원에서 해조류 기반 소재의 안전성 검증을 전담하는 기관을 설립하고 운영하는 것이 필요하다.

(2) 세부내용

해조류 유래 소재의 안전성을 검증하기 위한 검증 기관을 설립하기 위해서는 우선 해조류 유래 화학소재와 나노소재의 안전성 검증 프로토콜을 개발해야 한다. 이를 위해 국제적으로 통용되는 OECD 시험 지침과 ISO/TS (나노소재 안전성 기준) 등을 참고하여 해조류 유래 나노소재의 특성을 반

영한 우리나라만의 독자적인 검증 기준을 마련할 필요가 있다. 특히 이러한 안전성 검증 평가 항목에는 입자 크기와 형태 분석, 표면 전하 및 분산성, 세포 및 환경 독성, 생분해성, 중금속 및 유해물질 함량, 유전독성 등의 검증이 포함되어야 한다.

둘째, 해조류 유래 소재의 안전성 전담 검증 기관의 지정 및 운영이 필요하다. 현재 우리나라에는 한국화학융합시험연구원(KTR), 한국화학연구원(KRICT), 한국표준과학연구원(KRISS) 등의 연구 기관이 나노물질의 안전성 시험 기능을 일부 보유하고 있으나, 해조류와 같은 해양생물 유래 소재를 전문적으로 다루는 기관은 존재하지 않는다. 따라서 해양수산분야의 주요 연구기관인 국립수산물과학원과 국립해양생물자원관, 한국해양과학기술원 등의 연구기관을 중심으로, 기존 화학소재와 나노소재 평가 인프라를 연계하여 가칭 ‘해조류 소재 안전성 검증 센터’를 지정하고 운영해야 한다. 해당 센터는 우수실험실 관리기준(Good Laboratory Practice) 기반 시험 인프라를 확보하여 산업계와 연구계에 공인된 시험 서비스를 제공하고, 해조류 유래 소재의 해외 수출 시 필요한 국제 인증 대응 기능도 수행해야 한다.

셋째, 해조류 유래 소재의 안전성 검증과 연관된 정부 부처 간 역할을 분담하고 연계 체계를 마련해야 한다. 구체적으로 해양수산부는 원료 생산단계의 관리를 담당하고, 식약처는 기능성 및 식품용 소재를 검증하며, 신설되는 소재 안전성 검증 기관은 비식용 소재와 나노 소재, 바이오 소재의 안전성 평가를 전담한다. 이러한 연계 체계 구축을 통해 해조류 유래 소재의 안전성을 확보하고 관련 현행 법·제도의 사각지대를 해소하는 등 안전한 원료 공급을 통해 산업계의 불확실성을 감소할 수 있을 것이다.

〈표 4-10〉 해조류 소재 안전성 검증 기관 설립 내용

구분	주요내용
배경	• 나노소재, 기능성 화합물, 바이오 소재 산업 분야 활용 확대 • 해조류 유래 소재 인체와 환경에 미치는 직간접적 영향 검증 부족
주요 내용	• 현행 해조류 생산 안전성 검증: 식품 원료(해수부), 기능성·가공식품(식약처) • 해조류 유래 화학소재, 나노소재 안전성 검증 프로토콜 개발(국제적 통용 OECD 지침과 ISO/TS 등 참조) • 해조류 유래 소재 안전성 전담 검증 기관 지정 및 운영 • 해조류 유래 소재 안전성 검증 연관 부처 역할 분담 및 연계 (원료 생산: 해수부, 기능성·가공식품 : 식약처, 비식용 소재·나노 소재, 바이오 소재 등: 신설전담기관)

자료: 저자 작성

(3) 기대효과

해조류 유래 소재의 안전성 검증 기관을 설립하고 운영한다면, 우리나라에서 개발되는 해조류 유래 화학소재와 나노소재가 국제적 기준에 부합하는 안전성 검증 체계를 확보할 수 있다. 이는 해조류 유래 소재의 글로벌 시장 진출을 위한 필수 조건으로 기업이 해외 인증 과정에서 소요되는 시간과 비용 부담을 크게 완화할 수 있다. 또한 해조류 유래 소재를 활용하는 산업체는 연구개발 단계에서부터 안전성 검증을 병행할 수 있어 상용화까지의 기간을 단축할 수 있으며, 소비자는 해조류 유래 소재 제품에 대한 신뢰도를 높일 수 있다. 장기적으로 안전성 검증 기관 설립은 해조류를 활용한 기능성 식품, 화장품, 바이오 소재 등 다양한 산업군에서 국제적인 경쟁력을 확보하여 해조류 유래 소재의 수출 증대로 이어질 수 있다. 또한 국가 차원에서는 해조류 유래 소재 생산과 이를 활용한 산업의 경쟁력을 강화할 수 있을 것으로 기대된다.

3) 해조류 산업 지원 플랫폼 구축

(1) 필요성

현재 우리나라 해조류 산업은 생산, 가공, 유통, 연구개발에 이르는 전 과정이 소규모 영세 구조로 운영되어 민간의 자율적인 투자 여력 확보가 어려운 상황이다. 특히 이러한 구조에서는 신산업화를 위한 대규모 연구개발과 관련 인프라 구축, 해외 시장 개척 등에 대한 전략적 투자가 상대적으로 어려운 실정이다. 따라서 정부가 주도적으로 투자와 협력을 촉진할 수 있는 해조류 산업 지원 플랫폼을 구축할 필요가 있다. 이 플랫폼은 기업과 연구자, 정부, 투자자가 긴밀히 협력하고 논의할 수 있는 소통 창구이자 연구 성과의 공유 및 산업화, 투자 연계, 홍보, 수출 지원 등의 역할을 동시에 수행할 수 있는 거점 기능을 담당할 수 있다.

(2) 세부내용

해조류 산업 지원 플랫폼 구축을 위해서는 첫째, 해조류 산업에 적극적으로 투자할 수 있는 여건과 기반을 조성해야 한다. 해조류 활용 신산업 분야에 특화된 R&D 투자 확대와 함께 해조류 활용 산업 펀드 및 기금을 조성하여 기업이 안정적으로 연구개발과 사업화를 추진할 수 있도록 자금을 지원해야 한다. 이를 통해 민간 투자자의 참여를 유도하고, 초기 창업부터 성장 단계까지 다양한 기업이 산업 생태계에 진입할 수 있는 구조를 마련할 수 있다.

둘째, 기업 지원 플랫폼을 구축하여 연구 성과와 시장 정보를 공유하고 산업계에 제공하는 체계를 마련해야 한다. 이를 통해 연구기관에서 개발한 신기술과 성과가 실제 기업 현장에 빠르게 적용될 수 있으며, 투자자 또한 검증된 정보를 토대로 합리적인 투자 결정을 내릴 수 있다. 대표적인 사례

로 한국광기술연구원(KOPTI), 한국재료연구원(KIMS), 한국섬유기계융합연구원(KOTMI), 세계김치연구소(WiKiM) 등의 기관은 산업의 국내외 환경 변화 대응력과 기업 역량을 기르고, 국제경쟁력을 제고하기 위해 기업 지원 플랫폼을 구축하여 기술지원과 마케팅, 공동연구, 장비 지원, 국제협력 등 다양한 기업 지원 서비스를 제공하고 있다.³⁶⁾

〈그림 4-2〉 기업 지원 플랫폼 사례



자료: 한국광기술원(검색일: 2025.9.3.); 세계김치연구소(검색일: 2025.9.3.); 한국재료연구원(검색일: 2025.9.3.); 한국섬유기계융합연구원(검색일: 2025.9.3.)

셋째, 해조류 산업에 대한 홍보와 수출 전략을 마련해야 한다. 우리나라에서 개발된 해조류 유래 신소재와 신제품을 국내외에 적극적으로 알리고 특히 K-뷰티와 결합한 해조류 원료 화장품, K-푸드와 연계한 기능성 식품

36) 한국광기술원(검색일: 2025.9.3.); 세계김치연구소(검색일: 2025.9.3.); 한국재료연구원(검색일: 2025.9.3.); 한국섬유기계융합연구원(검색일: 2025.9.3.)

등 분야별 맞춤형 수출 전략을 마련해야 한다. 이를 통해 한국형 해조류 신산업의 브랜드 가치를 높이고, 해외 시장에서 차별화된 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다.

넷째, 국내외 교류와 판로 개척을 위해 가칭 ‘K-해조류 신산업 박람회’를 정례적으로 개최해야 한다. 박람회 개최를 통해 우리나라에서 개발된 해조류 관련 신기술과 신제품을 선보이고, 국내 해조류 기업에 글로벌 바이어와 투자자와의 네트워킹 기회를 제공할 수 있다. 또한 해조류 신산업 수출 기업의 역량 강화를 위해 바우처 사업을 실시하고, 해외 전시회 참가와 현지 마케팅, 인증 취득 등의 지원이 필요하다.

〈표 4-11〉 해조류 산업 지원 플랫폼 주요 내용

구분	주요내용
배경	• 해조류 산업 생산, 가공, 유통, 연구개발 전 과정 소규모 영세 구조 • 민간 자율적 투자 여력 확보 미흡
주요 내용	• 해조류 활용 신산업 분야 특화 R&D 투자 및 산업 펀드 조성 • 기업 지원 플랫폼: 연구성과, 시장정보 공유 및 제공 • 해조류 산업 홍보 수출 전략 마련(K-뷰티 연계, K-푸드 연계) • K-해조류 신산업 박람회 개최

자료: 저자 작성

(3) 기대효과

해조류 산업 지원 플랫폼이 성공적으로 구축되어 정착된다면, 분산되어 있던 해조류 활용 신산업 관련 기업이 하나의 체계 안에서 연결되어 산업이 활성화가 촉진될 것으로 판단된다. 이러한 플랫폼을 통해 해조류 신산업 기업은 안정적인 자금과 정보를 바탕으로 연구개발과 사업화를 추진할 수 있으며, 연구기관의 성과는 빠르게 산업 현장으로 이전될 수 있다. 또한 해외 홍보와 맞춤형 수출 전략 마련, 국제 박람회 개최 지원 등을 통해 우

리나라 해조류 산업은 글로벌 시장에서 선도적인 역할을 수행할 수 있다. 특히 K-뷰티, K-푸드 등 기존 한류 산업과 연계할 경우, 해조류 기반 신산업의 경쟁력은 크게 강화될 것으로 판단된다.

4) UNGSI 동참 및 운영

(1) 필요성

전 세계적으로 해조류 산업의 중요성을 인식하고, UN 산하기구³⁷⁾에서는 2025년 9월 UN 총회에 해조류 관련 이니셔티브(UNGSi: United Nations Global Seaweed Initiative) 창설 제안을 목표로 하고 있다.³⁸⁾ 이니셔티브는 해조류 관련 ① 국제 규범 선도, ② 과학·기술 연구 촉진, ③ 기술협력 및 역량강화 지원, ④ 인식 확산 등의 기능을 수행할 것으로 예상되고, 2025년 현재 마다가스카르, 프랑스, 인도네시아 3개국이 동참 의사를 표명하였으며, 현재 한국, 브라질, 탄자니아 등 창설 동참을 요청한 상황이다.

(2) 세부내용

UNGSi는 해조류의 식량 및 영양 안보 기여, 비식품분야 경제적 가치 창출, 생태계 서비스 개선, 연안 지역사회의 소규모 생산자와 여성 생계 향상 등 인류와 지구를 위한 다양한 혜택을 주목하고 있다. 특히, 해조류 생산에 있어 토지가 불필요하고, 생산 과정에서 생태계를 회복시키는 수단으로 작용하여 다차원적 지속가능성에 역할을 인식하고 있다. 그리고, 최근 식품, 사료, 바이오 연료, 화장품 등 다양한 산업군의 원료로 고부가가치 원료 산업에 주목하고 있다.

37) UNCTAD(무역개발협력회), UNIDO(산업개발기구), FAO(식량농업기구)

38) 작성일(2025.9.11.) 기준

〈그림 4-3〉 UN 글로벌 해조류 이니셔티브 안내



자료: UN trade & development(검색일: 2025.9.11.)

현재 UNGSI에 동참의사를 밝힌 국가를 살펴보면, 마다가스카르, 프랑스, 인도네시아가 있다. 세계 최대 해조류 생산국인 중국이 빠져있으나, 해조류 산업의 주요 원료인 카라기난을 생산하는 인도네시아, 그리고 아프리카 지역에서 카라기난이 생산되는 마다가스카르를 중심으로 UNGSI가 운영된다면, 향후 해조류 신산업을 위한 규범 마련에 늦게 대응하게 될 가능성이 있다.

현재 식품산업군에서 선도적 위치를 점하고 있는 우리나라는 향후 해조류를 활용한 다양한 산업군으로 확장을 위해서 UNGSI 가입을 통해 규범을 선도할 필요성이 있다. 이뿐만 아니라, 현재 김산업을 중심으로 식품산업이 지속적으로 발전 중인 만큼 식품산업 원료 생산-가공-유통-무역에 대한 규범을 우리나라가 선도할 필요성이 있다. 즉, UNGSI 가입으로 우리나라는 해조류 산업에 전반적으로 국제 규범을 선도해 나가야 한다.

〈표 4-12〉 UNGSI 동참 및 운영 내용

구분	주요내용
배경	• UN 산하기구 2025년 9월 UN 총회 해조류 이니셔티브 창설 제안 • 마다가스카르, 프랑스, 인도네시아 동참 의사(인도네시아의 경우 홍조류, 카라기난 주요 생산국(전 세계 80% 차지))
주요 내용	• 한국 UNGSI 동참 및 운영 • 국제 규범 선도 • 과학·기술 연구 촉진 • 기술협력 및 역량강화 지원 • 해조류 산업 인식 확산

자료: 저자 작성

(3) 기대효과

우리나라는 UNGSI 참여로 김산업 무역 관련 규범을 선도할 필요성이 있으며, 현재 식품산업을 선도하는 위치를 활용해서 다양한 산업군에 대한 기술 개발, 무역질서 재편, ODA 사업 확장 등을 기대할 수 있다.

이외 측면으로, UNGSI 주도로 해조류의 온실가스 흡수 측면을 부각, IPCC의 해조류 온실가스 흡수 인증 분야를 해결함과 동시에 한국의 해조류 양식 기술 분야를 탄소흡수원 대량 생산 관점에서 새로운 가치를 창출할 수 있을 것으로 기대된다.

제3절 추진 로드맵

정책 추진 로드맵은 앞서 3장에서 도출된 해조류 신산업군별 산업주기 분석을 토대로 구분하였다. 총 6개 산업군 중 성장기에 해당하는 산업은 사료 및 사료 첨가제, 기타 기능성 소재, 에너지 및 환경 산업군이다. 조정기에 해당하는 산업은 바이오 및 제약, 기능성·대체 식품, 성숙기에 해당하는 산업은 뷰티 및 퍼스널 케어이다.

앞서 논의한 10개 지원과제는 해조류 신산업 전방위적 지원에 필요한 과제로 구성되어 있지만, 산업 성장주기와 그 산업이 가진 특징에 따라 필수적으로 이행해야 하는 과제의 차이가 있으며, 각 과제별로 추진해야 할 시기가 다르다. 해조류 산업군별 산업주기와 산업군 특징, 추진과제의 성격에 따라 해조류 신산업화를 위한 추진 로드맵은 단기, 중기, 장기 단계로 구분된다. 이들 과제는 그 성격에 따라 안정적 원료 공급 체계 구축, 기술 개발 및 산업화, 거버넌스 정비 3개의 큰 전략으로 구성된다.

첫째, 국내 양식 기반을 활용한 대량 생산과 서식 환경 차이로 인한 국내 생산이 불가능한 해조류의 국외 조달 체계를 구축하여 안정적인 해조류 원료 공급 체계를 구축하는 것이다. 그리고 기후변화 이슈와 해양환경 변화에 대응하기 위한 해조류 육상양식 생산기지와 산업화 클러스터를 조성한다. 이를 통해 원료 수급 안정성을 확보함과 동시에 지역 산업과 연계한 부가가치 창출을 동시에 도모한다. 특히, 해조류 육상양식의 경우 해조류 품종별 주기별 생산 환경 여건 분석, 영양 및 기초소재 원료 추출 등 해양 환경 조건에서 연구하기가 힘들었던 부분을 육상에서 컨트롤하면서 다양한 연구개발과 병행할 수 있다.

둘째, 해조류 기초소재 개발을 고도화하고, 성분 분석과 연구결과를 체

계적으로 데이터화한다. 이를 기반으로 기능성 식품, 바이오 소재, 제약 원료 등 신산업군의 기초를 마련한다. 그리고, 기후변화 위기에 대응하여 온실가스 흡수 능력이 뛰어난 해조류를 활용하여 블루카본 산업화를 통한 새로운 가치를 조명한다. 국내 일부 품종에 한정되어 있는 해조류 종자 기술 개발을 신산업화에 필요한 해조류 원료 품종으로 늘리고, 해양 생물 종 보존, 속성장 종자 기술 개발, 대량 증식 종자 기술 개발 등을 수행한다.

셋째, 해조류 관련 법령을 정비하여 안정적 해조류 공급 체계를 뒷받침한다. 특히, 패류(굴 패각)에 한정되어 있는 수산 부산물을 해조류로 확장, 바다에 그대로 버려지거나 폐기 처리되는 해조류 부산물을 원료화하는 방안을 고민해야 한다. 해조류 소재 안전성 검증기관을 지정하고, 화학·의약·바이오 소재, 기타 소재 등의 활용을 위한 검증 프로토콜을 마련한다. 정부, 지자체, 산업계, 연구기관이 참여하는 협력적 거버넌스를 확립하여 국가 차원의 종합 지원체계를 완성하고, UNGSI에 참여하여 전 세계 해조류 산업의 규범마련, 무역질서 재편, ODA 사업 적극 발굴 등을 수행할 필요가 있다.

이들 과제들을 단기, 중기, 장기 단계로 구분하면, 단기적으로는 법령 제정, 안전성 검증기관, 중기단계는 육상클러스터 활용, 장기 단계는 국내외 대량 생산 체계 구축, 기초소재 개발, 블루카본 산업 활성화, 종자기술 개발, 산업화 지원, 국제기구 참여 및 운영으로 구분될 수 있다. 즉, 단기, 중기 과제 외 과제들은 현재부터 지속적으로 추진해야 될 과제로 구성되어 있고, 해조류 신산업화를 위해 장기적으로 계속 추진되어야 할 것으로 판단된다.

〈그림 4-4〉 해조류 신산업화 정책 추진 로드맵

산업수명주기	성장기			조성기		성숙기	융합			추진주체
	시료 및 시료 첨가제	기타 기능성 소재	에너지 및 환경	바이오 및 제약 기능성 대체식품	뷰티 및 퍼스널 케어		단기	중기	장기	
산업초기	국내 대량	장기	장기	장기	장기			장기	해수부, 지자체	
	국외 원료	장기	장기	장기				장기	해수부	
	육상클러스터	중기	중기				장기		해수부	
기술개발 및 산업화	기초소재	장기						장기	해수부	
	블루키본		장기					장기	공단	
	증지기술	장기	장기	장기				장기	수과원	
	법 개정	단기	단기	단기	단기	장기			해수부	
가버민스 구축	안전성검증기관	단기	단기				장기	장기	지정기관	
	산업지원	장기	장기	장기	장기			장기	해수부	
	국제기구	장기	장기	장기	장기			장기	해수부, 외교부 등	
비고	전방위적 정책 지원 필요			다수 정책 필요		산업지원 지속	부처간, 산·학·연 협력 필수			

자료: 저자 작성

05

결론

제1절 요약 및 결론

2024년 기준 수산식품 수출 실적은 30억 달러를 돌파하였고, 이 중 김 수출액은 9.9억 달러³⁹⁾로 김 단일 품목이 전체 수산식품의 1/3을 차지할 만큼 수산업에서 중요한 위치에 있다. 하지만, 다른 시각으로 바라보면, 편중된 산업군을 가진 상황에서 다양한 산업군으로의 전환이 필요한 시점으로 볼 수 있다.

이러한 배경하에서 본 연구는 해조류를 활용한 신산업화 가능성을 분석하고, 우리나라 실정에 적합한 정책적 대안을 제시하는 것을 목적으로 수행되었다. 제2장과 제3장에서 국내외 해조류 산업 동향을 검토한 결과, 국내 산업은 김, 미역, 다시마 등 소수 품목 중심의 편중 구조를 보였으며, 산업화 역시 식품산업군 위주로 머무르고 있음을 확인하였다. 반면 글로벌 시장에서는 해조류의 활용 영역이 식품을 넘어 바이오 플라스틱, 의약품, 대체 단백질, 블루카본 등으로 빠르게 확장되고 있었다.

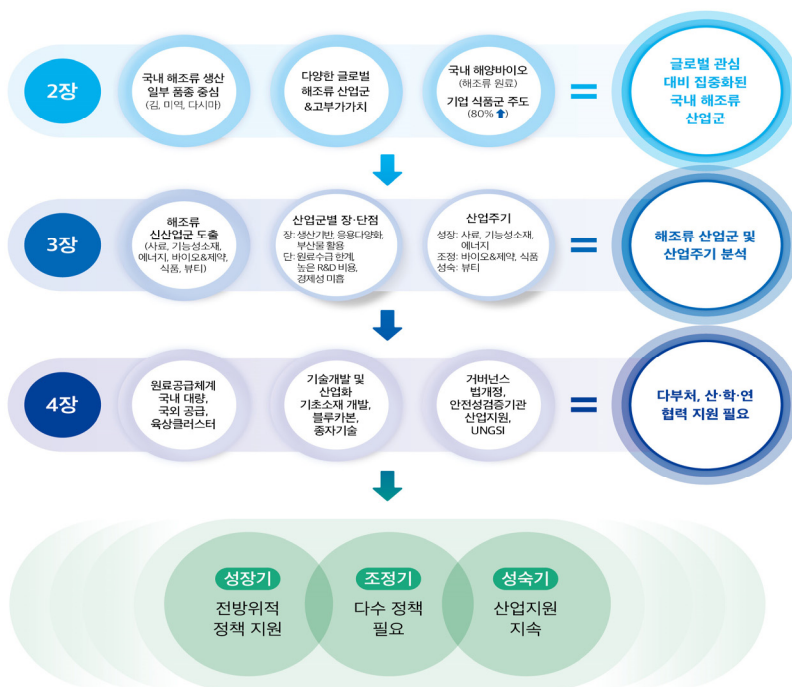
제4장에서는 전문가 심층 조사를 통해 해조류를 활용한 주요 신산업군을

39) 해양수산부 보도자료(2025.1.16.)(검색일 : 2025.9.13.)

도출하고 산업화 가능성을 검토하였다. 이를 통해 기능성 식품, 바이오 소재, 친환경 자원 등 다양한 분야에서 해조류가 유망한 자원임이 확인되었다. 도입기, 성장기, 조정기, 성숙기, 쇠퇴기 5단계로 구분하여 산업주기를 분석한 결과 도입기와 쇠퇴기에는 위치하지 않아 대부분 산업군이 유망한 것으로 분석되었다.

이어 제5장에서는 안정적 원료 공급 체계, 기초·산업화 기술 고도화, 거버넌스 구축을 축으로 한 신산업화 추진 방안을 제시하고, 단계별 정책 로드맵을 마련하였다. 이때, 4장의 산업주기 분석 결과를 토대로 각 과제의 로드맵을 단기, 중기, 장기로 나누어 제시하였다.

〈그림 5-1〉 연구요약



자료: 저자 작성

결론적으로 우리나라 해조류 산업은 생산-가공-유통-무역 전 범위의 가치사슬에서 고도로 발달된 식품산업의 기반을 바탕으로 신산업군에 필요한 원료의 안정적 공급과 기술 개발, 제도적 뒷받침으로 다양한 분야의 산업군을 발전시킬 토대를 마련해야 한다.

제2절 정책제언

이번 연구에서 살펴본 바와 같이, 우리나라 해조류 산업은 식품 중심 산업구조를 기반으로 높은 생산 안정성과 품질의 장점을 보유하나, 고부가가치 김 식품산업을 위한 제도와 산업기반이 집중되어 있다. 해조류를 활용한 산업 확장을 위해서는 제도적 기반 구축-전담 조직 신설-기술 및 산업화 지원 체계의 단계적 추진이 필요하다. 아래에서는 이러한 추진 방향에 따라 구체적인 정책제언을 제시한다.

1. 법·제도 정비

해조류 신산업화를 위한 법적 근거와 정책 추진체계를 위한 첫 번째 단계로는 법 정비가 필요한 것으로 판단된다. 현재 해조류 산업 발전을 위한 정책은 「양식산업발전법」, 「김산업진흥법」, 「수산식품산업 발전법」 등 개별 법령으로 제시되어 있다. 해조류 산업 전반을 포괄하여 신산업화를 위한 방안을 집중하여 운영할 수 있는 가칭 「해조류 산업 육성 및 신산업 촉진법」 제정을 추진하여 해조류 산업의 범위, 국가 지원 역할, 연구개발 조항, 블루카본 인증 체계를 명문화할 필요가 있다. 이때, 현재 우리나라에서

많이 생산되는 미역과 다시마의 발전 방안뿐만 아니라, 국외 해조류 원료 조달 방법, 원료 수급 후 기술 개발, 산업화 활용 등 앞서 4장에서 제시한 내용을 포괄해야 한다. 특히, 이 법률 제정 과정에서 해조류 기반 블루카본 흡수원 산정 방식, 해조류 바이오, 대체 단백질, 생물성장 촉진제 등 유망 신산업의 원료 인증, 표준 제정 권한을 미리 포함할 필요가 있다.

이를 통해 해조류 산업 전반의 정책 추진, 원료 조달, 국외 투자, 연구개발 투자, 산업화 확산 등과 같은 부분을 제도화할 수 있는 기반을 조성해야 한다. 이때, 해조류 생산 분야에서 해양수산부, 소재산업과 바이오 연료 산업 등과 같은 산업화 부분은 산업부, 블루카본 분야는 환경부 등 다부처 협력과 관련된 내용까지 광범위하게 다룰 필요가 있다.

2. 조직

해조류 산업화 정책 수행 전담 조직을 중앙부처와 지역 단위로 병행하여 구축할 필요가 있다. 중앙 정부 차원에서는 해양수산부 내 해조류 산업과 신설 또는 현행 양식산업과, 어촌양식정책과, 수산정책과에서 인력 및 예산을 확보하여 추진하는 방안을 고려해 볼 수 있다. 지역 단위에서는 산업화 실증 단지, 기업 지원 센터 등을 배치하는 방안이 효율적일 것으로 판단된다.

중앙 정부 차원에서는 해조류 원료 공급 체계 관리, 산업화 R&D 기술 기획, 국제 인증 및 표준 대응, 수출 전략 조정 기능을 전담한다. 이때, 정책 실행력과 R&D 기능을 강화 하기 위해 국립수산물과학원, 해양생물자원관, 한국해양과학기술원 등 연구기관 간 역할 분담과 연계 구조를 고려한다.

지역 단위에서는 권역별 해조류 산업화 지원센터를 조성하는 방안을 고려해 볼 직한데, 현재 설치되어 있는 전남 완도군 해양바이오 센터 기능

강화뿐만 아니라 (동해권) 블루카본 실증 센터, (동남해권)바이오 연료 및 플라스틱 실증 센터 등과 같이 지역 기반 특화 모델이 적합할 것으로 판단된다.

3. 기술 개발 및 산업화 지원 체계 고도화

해조류 신산업화를 위한 한계점으로는 기초연구 → 산업화로 이어지는 기술의 산업 이전 단계의 부재라고 볼 수 있다. 이에 따라서 기초 원료 추출, 정제 기술 표준화 및 산업화 실증 인프라 확충이 동시 추진되어야 한다.

먼저, 후코아딘, 알긴산, 카라기난 등 핵심소재에 대한 표준 추출, 정제 공정 모델을 확립하고, 이때 공공 효능 평가 및 안전성 검증 DB 구축을 추진한다. 그리고, 기업의 인증 비용과 기술 검증 부담을 완화하기 위한 제도 정비도 필요하다. 원료 추출뿐만 아니라 해조류 추출 원료를 기반으로 한 제품화를 위한 지원 체계도 구축한다.

이후 파일럿 플랜트 기반 산업용 공정 실증 지원 체계를 구축하여, 해조류 유래 소재 대체 단백질, 대체 플라스틱, 바이오 연료, 비료첨가제, 블루카본 활용, 생리활성제, 화장품, 뷰티, 의약품 등 신산업화 제품 실증 시설, 제품 파일럿 테스트, 양산 기술 이전 등 종합적 산업화 지원 체계를 구축한다.

특히, 해조류 생산, 가공, R&D, 유통, 무역 전반에 있어 지원체계를 고도화해야 하고, 이는 앞서 논의한 법·제도 정비 시 충분히 논의되어야 하며, 이후 새로운 산업화 방안을 위해서 필요시 적절한 재·개정을 거칠 필요가 있다.

참고문헌

국내 문헌

- 강종호·김우수(2019), 해조류 부산물의 유효이용을 위한 산업화 방향 연구, 수산경영
론집, 50(5), pp. 1-9.
- 권이남 외(2016), 한국의 성장동력산업과 글로벌 신생기업의 연계 분석. 한국기술혁
신학회 학술대회, 제주.
- 김경수 외(2007), 해조류를 이용한 바이오에너지 생산 타당성 연구, 산업자원부
- 김봉연 외(2013), 해조류를 이용한 연제품용 물성개량제의 개발 및 산업화, 산업통상
자원부
- 김성구 외 (2022), 해조류를 이용한 바이오연료 생산 및 통합적 활용, 과학기술정보통
신부
- 류정곤·조정화·김대영(2009), 해조류 바이오산업화를 위한 전략 및 정책 방향, 한국해
양수산개발원, 기본과제
- 박은경 외(2011), 해조류로부터 기능성 화장품 소재 개발 및 산업화, 해양수산과학기
술진흥원
- 박종수 외(2015), 동해안 해조류 융복합적 활용 신산업 기획, 경상북도
- 배정환·정해영·김미정(2015), 해조류 바이오매스 에너지화사업의 경제적 타당성과
파급효과 분석, 신재생에너지, 11(2), pp. 29-38.
- 오정호(2024), 산업수명주기에 따른 CSR 활동과 재무적 성과의 관계: 종합유선방송
산업을 중심으로. 문화산업연구, 24(2), pp. 11-22.
- 이강선(2022), 산업수명주기 분석을 위한 콤펙트 모형 적용과 한국 제조업의 투입

자원 특성에 관한 연구(박사학위, 한양대학교).

장정인·박광서·김주현(2016), 국내 해양바이오 산업화 동향과 정책 방향, 한국 해양수산개발원, 현안분석

조지혜·이희선(2011), 해조류를 이용한 바이오연료의 환경 친화적 적용을 위한 기초 연구, 한국환경정책·평가연구원

한국수산자원관리공단(2025.4) 바다숲 탄소상쇄제도 도입 및 운영에 관한 추진계획 (내부자료)

해양수산부(2023a), 제1차 김산업 진흥 기본계획(2023년~2027년)

해양수산부(2023b), 제5차 양식산업발전 기본계획('24~'28)

국외 문헌

Alamsjah, M. A. et al.(2017), Modifying bioproduct technology of Medium Density Fibreboard from the seaweed waste *Kappaphycus alvarezii* and *Gracilaria verrucosa*, Journal of the Indian Academy of Wood Science, 14, pp. 32-45.

Berglund, L. et al.(2021), Seaweed-Derived Alginate-Cellulose Nanofiber Aerogel for Insulation Applications, ACS Applied Materials & Interfaces, 13(29), pp. 34899-34909.

Costa, M. et al.(2021), Current knowledge and future perspectives of the use of seaweeds for livestock production and meat quality: a systematic review, Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (Berlin), 105(6), pp. 1075-1102.

Gort, M., & Klepper, S.(1982), Time paths in the diffusion of product innovations. The economic journal, 92(367), pp. 630-653.

Grant, R. M.(2018). Contemporary strategy analysis(10th edition), John Wiley & Sons.

Guzman-Puyol, S. et al.(2017), Facile production of seaweed-based biomaterials with antioxidant and anti-inflammatory activities, Algal Research, 27, pp. 1-11.

Peltoniemi, M.(2011), Reviewing industry life-cycle theory: Avenues for future resea

- rch, International Journal of Management Reviews, 13(4), pp. 349-375.
- Rajendran, N. et al.(2012), Seaweeds can be a new source for bioplastics, Journal of Pharmacy Research, 5(3), pp. 1476-1479.
- Resende, Diana I. S. P. et al.(2021), Trends in the use of marine ingredients in anti-aging cosmetics, Algal Research, 55, pp. 1-11.
- Talreja, S., & Tiwari, S.(2024), Revelation the sea's secret: Seaweed's rise as a potent cosmetic ingredient, International Journal of Biological and Pharmaceutical Sciences Archive, (8)1, pp. 69-78.
- Wang, H-M. D. et al.(2015), Exploring the potential of using algae in cosmetics, Bioresource Technology, 184, pp. 355-362.
- WMO(2025), State of the Global Climate
- World Bank(2023), Global Seaweed New and Emerging Markets Report 2023.
- Yong, W. T. L. et al.(2024), Seaweed: A bioindustrial gamechanger for the green revolution, Biomass and Bioenergy, 183, pp. 107-122.
- Zhang, J. et al.(2023), China's growing influence in the global carrageenan industry and implications for Indonesia, Journal of Applied Phycology, pp. 639-660.

인터넷 자료

- California Sea Grant, Seaweed Aquaculture, <https://caseagrants.ucsd.edu/our-work/discover-california-seafood/seaweed-aquaculture>(검색일: 2025.9.2.)
- CJ제일제당 보도자료(2023.3.1.), CJ제일제당, 호주 바이오 스타트업에 투자...혁신 기술 발굴 박차, <https://www.cj.co.kr/kr/newsroom/pressreleases/news-detail/1523>(검색일: 2025.9.2.)
- FAO FishStat, Fisheries and Aquaculture, Global Aquatic Trade - All partners aggregated Value (1976 - 2023), https://www.fao.org/fishery/statistics-query/en/trade/trade_value(검색일: 2025.11.7.)
- Foodnavigator(2024.4.28.), Seakura: 'We are at the frontier of land-based seaweed cultivation', <https://www.foodnavigator.com/Article/2020/04/28/Seakura>

-
- a-We-are-at-the-frontier-of-land-based-seaweed-cultivation/(검색일: 2025.9.2.)
- KIST 보도자료(2021.12.29.), 다시마로 만든 바이오숯으로 물 속 맹독성 중금속 제거 (검색일: 2025.5.8.)
- LOLIWARE, STRAW, <https://www.loliware.com/straw>(검색일: 2025.5.8.)
- NASA, Images, Green Harvest in South Korean Waters, <https://earthobservatory.nasa.gov/images/148215/green-harvest-in-south-korean-waters>(검색일: 2025.5.2.)
- Notpla, Ooho, <https://www.notpla.com/ooho>(검색일: 2025.5.8.)
- Seaweed Insights, Global Production Overview, <https://seaweedinsights.com/global-production/>(검색일: 2025.11.7.)
- Seaweednews(2022.10.25.), Green seaweeds clean up in Queensland, <https://www.seaweednews.au/post/green-seaweeds-clean-up-in-queensland>(검색일: 2025.9.2.)
- UN trade & development, 홈페이지, <https://unctad.org/topic/trade-and-environment/united-nations-global-seaweed-initiative>(검색일: 2025.9.11.)
- WOW TALE(2023.10.13.), 안전한 먹거리로 식량 문제를 해결하는, 해조류 공학 기반 배양육 ‘씨워드’(인터뷰), <https://wowntale.net/2023/10/13/64565/>(검색일: 2025.5.8.)
- 국가통계포털, 수산물가공업통계, <https://kosis.kr/>(검색일: 2025.8.25.)
- 국가통계포털, 해양수산업통계조사, <https://kosis.kr/>(검색일: 2025.8.25.)
- 국립생물자원관 ABSCH 유전자원정보관리센터, 나고야의정서 개요, <https://www.abis.go.kr/kabsch/sub.do?cid=15>(검색일: 2025.9.9.)
- 대원제약, 제품검색(큐어반 폼 잘라), https://www.daewonpharm.com/products/sub02_01_view.jsp?mb=02&mm=22&ms=211&lang=1&PRD_NO=1414(검색일: 2025.5.8.)
- 매일경제(2024.10.29.), “땅에서 김을 키운다고?”…풀무원, ‘육상 김 연구센터’ 조성, <https://www.mk.co.kr/news/economy/11153513>(검색일: 2025.9.2.)
- 매일경제용어사전, NAVER 지식백과, 산업수명주기, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5442&cid=43659&categoryId=43659>(검색일: 2025.8.25.)
-

- 바이오펫츠, 관절 영양제, <https://biopets.co.kr/category/%EA%B4%80%EC%A0%88-%EC%98%81%EC%96%91%EC%A0%9C/190/>(검색일: 2025.5.8.)
- 서울신문(2021.12.28.), 다시마 이용한 솜으로 물 속 맹독성 중금속 없앤다, <https://www.seoul.co.kr/news/2021/12/28/20211228500041>(검색일: 2025.5.8.)
- 세계김치연구소, 기업 지원 플랫폼, <https://www.wikim.re.kr/sme/#anchor1>(검색일: 2025.9.3.)
- 수산물정보포털, 국내 수출입 통계, <https://www.kfishinfo.co.kr/fisheryStatistics/domesticExImTrend.do>(검색일: 2025.8.25.)
- 연합뉴스(2024.1.18.) 완도군, 미국 에너지부와 해조류 양식 기술 시스템 구축, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20240118143700054>(검색일: 2025.5.2.)
- 연합뉴스(2024.9.25.), 해조류 '꼬시래기'로 항공유 만든다…중간물질 생산, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20240925073100063>(검색일: 2025.5.8.)
- 오로니아, 다시마추출 후코이단 골드 30포, <https://www.aronia.co.kr/product/%EB%8B%A4%EC%8B%9C%EB%A7%88%EC%B6%94%EC%B6%9C-%ED%9B%84%EC%BD%94%EC%9D%B4%EB%8B%A8-%EA%B3%A8%EB%93%9C-30%ED%8F%AC/296/category/85/display/1/>(검색일: 2025.5.8.)
- 오마이뉴스, 100% 완도산 다시마로 만든 마사지팩, 4월 출시, (2020.03.27.), https://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002626612(검색일 : 2025.11.26.)
- 올인원진텍, 제품 소개(해조류 기능성 제품), http://www.aiogenetech.com/bbs/board.php?bo_table=sub03_02(검색일: 2025.5.8.)
- 완도군, 해조류의 종류, <https://www.wando.go.kr/wando/sub.cs?m=670>(검색일: 2025.5.19.)
- (주)해림후코이단, 해림제품(후코이단듀오), https://haerimfucoidan.com/product/detail.html?product_no=51&cate_no=23&display_group=1(검색일: 2025.5.8.)
- 통계청, 어업생산동향조사, 2006-2024, https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?sso=ok&returnurl=https%3A%2F%2Fkosis.kr%3A443%2FstatHtml%2FstatHtml.do%3Flist_id%3DK2_7%26obj_var_id%3D%26seqNo%3D%26tblId%3DDT_1EW0005%26vw_cd%3DDMT_ZTITLE%26orgId%3D101%26path%3D%25

2FstatisticsList%252FstatisticsListIndex.do%26conn_path%3DMT_ZTITL
E%26itm_id%3D%26lang_mode%3Dko%26scrId%3D%26(검색일 : 2025.11.
7.)

펫박스, 아침해 수제사료 해조류 1.8kg, https://www.petbox.kr/goods/goods_view.php?goodsNo=20749&srltid=AfmBOoof_fRoNlD8kT3oQJrU311sQkuHQIW3tymi8S9sZjBuyxPrxbz3(검색일: 2025.11.26.)

한국광기술원, 기업 지원 플랫폼, <https://www.kopti.re.kr/sp/customer/sub1.do>
(검색일: 2025.9.3.)

한국섬유기계융합연구원, 기업 지원 플랫폼, https://plt.kotmi.re.kr/?menu_code=443(검색일: 2025.9.3.)

한국외식신문(2023.8.21.), 바다풀의 슈퍼스타, 김, <https://www.kfoodtimes.com/news/articleView.html?idxno=27536>(검색일: 2025.11.7.)

한국재료연구원, 기업 지원 플랫폼, <https://www.kims.re.kr/platform/>(검색일: 2025.9.3.)

해양수산부 보도자료(2024. 10. 31.), 김 생산 늘리고 고급화...김 수급 안정과 글로벌 시장 모두 잡는다, <https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?docSeq=59117&bbsSeq=10&menuSeq=971>(검색일: 2025.9.3.)

해양수산부 보도자료(2025.1.16.) 2024년 수산식품 수출 실적 30억 불 돌파, <https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?docSeq=60031&listUpdtDt=2025-01-13++10%3A00&menuSeq=971&bbsSeq=10>(검색일: 2025.9.13.)

법률

기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(법률 제21122호, 2025. 11. 11.)

김산업의 육성 및 지원에 관한 법률(법률 제17747호, 2020.12.22.)

양식산업발전법(법률 제20131호, 2024.1.23.)

수산부산물 재활용 촉진에 관한 법률(법률 제18318호, 2021.7.20.)

전문가 자문

- 국립부경대학교 김지웅 교수(2025.5.2., 서면 자문)
- 국립부경대학교 박은정 교수(2025.5.12., 대한민국 부산)
- 국립부경대학교 장호근 교수(2025.5.2., 서면 자문)
- 국립수산과학원 허진석 연구사 (2025.5.12., 대한민국 부산)
- 국립해양생물자원관 김경우 박사(2025.4.9., 대한민국 서천)
- 국립해양생물자원관 최그레이스 소재산업연구실장(2025.4.9., 대한민국 서천)
- 세계은행 이경빈 컨설턴트(World Bank, 2025.4.29., 대한민국 부산)
- 양식관리협의회 이주현 총괄(ASC: Aquaculture Stewardship Council, 2025.4.30., 대한민국 부산)
- 전남바이오진흥원 해양바이오연구센터 박희연 센터장(2025.4.8., 대한민국 완도)
- 풀무원 전기환 센터장(2025.4.18., 영상회의)
- 해양수산부 장용호 사무관(2025.5.2., 서면 자문)

부 록

1. 해조류 활용 신산업군 연관 기업 실태조사 조사표



ID

해조류 활용 신산업군 연관 기업 실태조사

2025042203-0

LIST ID :

안녕하십니까?

해양수산 분야 정책연구기관인 **한국해양수산개발원**은 글로벌 해조류 시장 변화 및 기후변화에 대응하여 **해조류 활용 신산업군 도출 및 관련 인식에 관한 의견을** 조사하고 있습니다.

본 조사를 통해 수집된 자료와 전문가 여러분의 소중한 의견은 해조류를 활용한 신산업 분야 발굴 및 국내 적용 방안 마련에 큰 도움이 될 수 있는 만큼, 성실한 답변과 기탄없는 의견을 부탁드립니다.

아울러 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 「개인정보보호법」 제15조(개인정보 수집·이용)에 의거 보호 받을 수 있으며, 통계처리를 통해 활용됩니다. 또한 수집된 자료는 개별 자료로는 절대 이용되지 않으며, 「개인정보보호법」 제21조(개인정보의 파기)에 의거 조사 종료 후 파기됩니다.

2025. 5~6

문의 사항 : 한국해양수산개발원

담당자 심성현·조현주·김철현 (051-797-4788, 4567, 4578)

응답자 기본 사항

응답자 성명		연락처(유선)		연락처(핸드폰)	
응답자 주소	() 시/도 () 시/군/구 () 읍/면				
면접 일시	____월 ____일 ____시				

PART A. 기업체 일반현황

A01. 귀사의 기업 명칭, 대표자명, 창립연월, 소재지, 연락처 등은 어떻게 되십니까?

※ 사업자등록증 상의 2024년 말, 기업 기준으로 응답해주시기 바랍니다.

- 1) 기업체명 : 법인명과 실제 통용명칭이 다를 경우 공식적 명칭을 기재한 후 ()에 실제 통용명칭을 기입
- 2) 창립연월 : 현재의 산업 활동(업종)을 시작한 시기 (사업자등록증 기준)
- 3) 영업개월 : 기업에서 2024년 중에 정상적으로 영업한 개월 수(파업, 휴업 등은 제외)로, 한 달 미만인 경우 소수점으로 표시 (15일은 0.5개월)

1. 기업체명 ¹⁾		2. 창립연월 ²⁾	년 월
3. 대표자명		4. 대표자 성별	☐ 1) 남 ☐ 2) 여
5. 주소	()시/도 ()시/군/구 ()		
6. 대표번호		7. 2024년 영업개월 수 ³⁾	() 개월
8. 사업자등록번호	- -		
(해조류 원료 활용) 9. 산업 분야 사업영위 기간 및 매출 발생 기간	년부터 시작 (직접적인 기획, 개발, 연구가 시작) 년부터 매출 발생 시작 ☐ 매출 미발생		
부설연구소, 연구개발 전담부서 등 연구개발 수행조직을 보유 (중복 응답)	☐ 1) 해외현지연구소 보유 ☐ 2) 기업부설연구소 보유 ☐ 3) 부설연구소는 없지만, 연구개발 전담부서 보유 ☐ 4) 부설연구소나 전담부서는 없지만, 연구개발 인력은 보유 ☐ 5) 연구소, 전담 부서, 별도의 개발 인력 모두 없음		
11. 상장 여부	☐ 1) 코스피 상장기업 ☐ 2) 코스닥 상장기업 ☐ 3) 코넥스 상장기업 ☐ 4) 해당없음		
12. 위탁생산 활용 여부	☐ 1) OEM/ODM 전문기업 활용함 ☐ 2) 활용 안함		
13. 자사 제품 브랜드 보유현황	☐ 1) 브랜드 따로 없음 ☐ 2) 1개 ☐ 3) 2개 ☐ 4) 3개 ☐ 5) 4개 ☐ 6) 5개 이상		

A02. 현재 귀 기업의 형태를 아래에서 한 가지만 선택해 주십시오.

- 단독사업체 : 다른 장소에 본사(점) 또는 지사(점), 영업소, 출장소 등이 없이 한 장소에 단 하나의 본사(점) 사업체만 있는 경우
- 공장·지사·지점·영업소·부설연구소 별도 보유 : 본사(점)과 다른 장소에 공장, 지사, 연구소, 영업소, 출장소 등이 있는 경우

☐ 1) 단독사업체 ☒ A03로 이동 ☐ 2) 공장·지사·지점·영업소·부설연구소 별도 보유 ☒ A02-1로 이동

A02-1. [A02에서 '2) 공장·지사·부설연구소 별도 보유' 선택한 경우]

다른 장소에 있는 해조류 원료 활용 사업(제품/서비스 생산 및 매출 발생) 및 연구소(R&D 진행, 매출 미발생 포함)를 작성해 주십시오.

※ 본사 이외에는 해조류 원료 활용 관련 사업을 영위하는 사업장만 기재해 주십시오.

- 부설연구소와 같이 매출이 없을 경우 [해조류 원료 분야 매출 비중]에 '0%'를 기입해 주십시오.
- 만약 공장 또는 연구소에서 기업 전체 해조류 원료 분야 부문을 모두 담당한다면, 본사의 [해조류 원료 분야 매출 비중]은 0%, 이외 사업장의 매출 비중은 합이 100%가 되도록 기입해 주십시오.
- 해조류 원료 분야 분야 종사자는 겸직 인원 포함입니다.

순번	구 분	사업장명	소재지 (시군구 까지만)	전체 기업 매출 대비 [해조류 원료 분야 매출 비중(%)]	전체 기업 종사자 수 대비 [해조류 원료 분야 종사자 비중(%)]
1	☒ 1)본사	본사	본사 소재지 (시도 + 시군구)	%	%
2	☐ 2)공장 ☐ 3)연구소			%	%
3	☐ 2)공장 ☐ 3)연구소			%	%
4	☐ 2)공장 ☐ 3)연구소			%	%
5	☐ 2)공장 ☐ 3)연구소			%	%
합계				100%	100%

A03. 귀사에서 수행하고 있는 해조류 원료 분야 관련 제품·서비스 및 연구개발(이하 R&D) 주력 업종이 3개 이상일 경우 매출액 또는 중요도 순서대로 3순위까지 선택하여 주십시오.

1순위() 2순위() 3순위()

1. 기능성·대체 식품: 해조류 함유 생리활성 성분 활용 건강 증진, 질병 예방에 도움을 주는 기능성 식품과 해조류 유래 단백질 및 영양성분을 활용한 대체 식품을 개발·생산
2. 사료 및 사료 첨가제: 해조류의 영양적, 생리활성적 특성 활용 사료 원료로 사용 및 메탄 저감, 면역력 강화 등 기능성 첨가제를 개발·생산
3. 바이오 및 제약: 해조류에서 추출한 항암, 항염, 면역조정 등 생리활성 물질을 기반으로 의약품, 의약 소재, 치료용 조성물 등을 개발·응용
4. 뷰티 및 퍼스널 케어: 해조류의 보습, 항산화, 항노화 등의 효능을 바탕으로 한 화장품, 스킨케어, 클렌징 제품 등의 원료 개발·제조
5. 기타 기능성 소재: 해조류에서 유래한 고분자 화합물 등을 기반으로 바이오 플라스틱, 생분해성 포장재, 바이오 섬유, 건축 자재 등의 기능성 소재 제조·응용
6. 에너지 및 환경: 해조류의 광합성능력, 흡착력 등을 활용하여 탄소 저감, 수질 정화를 실시하고 가스, 디젤 등 바이오 에너지를 생산

- | | | |
|------------------|----------------|-------------|
| 1) 기능성·대체 식품 | 2) 사료 및 사료 첨가제 | 3) 바이오 및 제약 |
| 4) 뷰티 및 퍼스널 케어 | 5) 기타 기능성 소재 | 6) 에너지 및 환경 |
| 7) 이외 기타 () | | |

A03-1. 귀사가 해조류 원료와 관련하여 주로 생산하거나 연구하는 내용에 따라 [위의 표]의 '번호'를 기입해 주시고, 그 내용을 구체적으로 적어주십시오.
※ 순위는 매출액 또는 주력하는 사업을 기준으로 응답해 주십시오.

구분	번호	주력 제품·서비스 / 연구개발 내용	소재/원료명	유래 해양생물
1순위				
2순위				
3순위				

[이어서 응답]

구분 (중복 응답 가능)	해양바이오 부문 연간 원료비			(수입이 있는 경우) 주 수입 국가(2개까지)
		국산 비중	수입 비중	
☐ 1) 제품 ☐ 2) 반제품 ☐ 3) 기술 ☐ 4) 서비스	백만원	%	%	,
☐ 1) 제품 ☐ 2) 반제품 ☐ 3) 기술 ☐ 4) 서비스	백만원	%	%	,
☐ 1) 제품 ☐ 2) 반제품 ☐ 3) 기술 ☐ 4) 서비스	백만원	%	%	,

PART B. 해양바이오 분야 매출 및 투자 현황

B01. 귀사의 성장단계는 다음 중 어디에 해당 되십니까? 가장 근접한 위치를 아래에서 선택해 주십시오.

※ 매출발생이라 함은 기업에서 직접 생산한 제품, 원재료/소재 등을 타 기업에 공급하여 위탁 제조한 원제품 판매액 발생, 서비스 제공, 기술이전에 의해 수입이 발생한 경우를 말하며, 국내 판매와 수출 활동에 의한 결과가 모두 해당됨

☐ 1) 기획·개발·연구 단계 ☐ 2) 매출 발생 단계 ☐ 3) 성장 단계 ☐ 4) 쇠퇴(철수) 단계

B02. 기업 전체 및 해조류 원료 부문의 최근 2년 기준 매출액을 백만원 단위로 기입해 주십시오.

※ 해조류 원료 연간 매출액을 정확하게 모를 경우, 대략적인 비율을 응답해 주시기 바랍니다.

기준	구분	조	천억	백억	십억	억	천만	백만원
2024년	기업 총 매출액							
	해조류 원료 부문 매출액							
	또는, 해조류 원료 부문 매출 비율(%)		%					
2023년	기업 총 매출액							
	해조류 원료 부문 매출액							
	또는, 해조류 원료 부문 매출 비율(%)		%					

B03. 2024년 해조류 원료 부문 매출액의 국내 매출액 비중과 수출(해외) 매출액 비중을 응답해 주십시오.

국내	수출(해외)	합계
%	%	100%

B04. 귀 기업의 경영실적 및 전망은 어떻습니까? 기업 총 매출액과 해조류 원료 부문 매출액을 구분하여 예상 변화율을 선택해 주십시오.

구분	2024년 대비 2025년 매출액 예상 변화율			
	감소	유지	증가	(증감 시) 증감율
1. 기업 총 매출액 기준	1)	2)	3)	() %
2. 해조류 원료 부문 매출액 기준	1)	2)	3)	() %

B05. 현재 귀사의 가장 큰 경영상 애로사항을 순서대로 2개만 선택해 주십시오.

- 1순위() 2순위()
- 1) 전문인력 부족 2) 유통/판매처 부족 3) 연구 정보 부족
 4) 시장정보 부족 5) 연구 인프라(시설, 장비) 부족 6) 기술 연계 기관 부족
 7) 규제 제한 8) 특허출원/마케팅 등 행정능력 부족 9) 투자금 및 자금 부족
 10) 자원/소재 조달처 부족 11) 기술 부족 12) 기타 ()

PART C. 해외시장 진출

C01. 현재 귀 기업의 해외시장 진출(수출) 현황을 응답해 주십시오.

- ☐ 1) 해당 없음(전적으로 내수시장에 치중 ※ D03원으로 이동) ☐ 2) 해외사업 철수 예정
☐ 3) 해외시장 진출 예정 (계획 수립 또는 진출 협의) ☐ 4) 해외시장 진출 중

C01-1. 해외시장 진출 경험이 있거나, 진출 예정 시 선호하는 해외진출 형태를 우선순위에 따라 2개만 응답해 주십시오.

- 1순위() 2순위()
- 1) 법인 설립 2) 지부(지사) 설립 3) 파트너 기업과 협정
 4) 소비자 및 직접 거래(B2C) 5) 기타 ()

C02. 귀사의 해조류 원료 부문과 관련하여 현재 유망한 글로벌 시장을 우선순위에 따라 2개만 응답해 주십시오.

- ※ 정확한 국가명 기입을 부탁드립니다. (유럽, '북미'와 같이 집합체로 응답하지 말아주십시오)
 ※ 국내 시장을 주력할 경우 '한국' 기재해 주십시오

1순위 유망 국가명	
2순위 유망 국가명	

C03. 귀사의 해양바이오 사업 부문이 해외로 진출하기 위해 필요한 정부정책과 지원 사업을 우선순위에 따라 2개만 응답해 주십시오. 1순위() 2순위()

- 1) 금융지원 (현지 금융조달, 산업육성 자금 등)
- 2) 연구개발 지원
- 3) 판매 및 마케팅 지원 (박람회, 판로개척 등)
- 4) 해외영업 전문인력양성 지원 (해외연수 등)
- 5) 현지 네트워크 정보 제공 (현지 인력 및 사업거점 정보)
- 6) 컨설팅 서비스 (해외 수주 관련 상담, 현지 법·제도 정보, 해외진출 전략 등)
- 7) 진출 예정 국가 법규제 변경 등에 대한 정부 차원의 협상
- 8) 기타 ()

PART D. 공정별 애로사항

D01. 귀사의 해조류 활용 부문 운영 공정을 아래에서 모두 체크해 주시고, 향후 정부나 지자체 및 국가기관의 지원이 필요한 공정을 선택해 주십시오.

구분	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	6단계	7단계	8단계
	해양생물 원료확보	기초연구	개발	유효성평가	사업화R&D 및 공정표준화	비임상/임상 시험·승인	생산	유통·판매
1. 해조류 활용 부문 운영 공정 ※ 모두 선택	☐ 1)	☐ 2)	☐ 3)	☐ 4)	☐ 5)	☐ 6)	☐ 7)	☐ 8)
2. 향후 지원이 필요한 공정 (정부/지자체 국가기관)	☐ 1)	☐ 2)	☐ 3)	☐ 4)	☐ 5)	☐ 6)	☐ 7)	☐ 8)

D02. 해양생물 원료 확보 단계에서 어떤 애로사항이 있으십니까? 우선순위에 따라 3개만 선택해 주십시오.

1순위() 2순위() 3순위()

- 1) 국내 원료량 부족
- 2) 수입 원료량 부족
- 3) 원료 다양성 부족
- 4) 국내 원료품질 불량
- 5) 수입 원료품질 불량
- 6) 국제법 등으로 확보 불가
- 7) 원료/소재 조달처 부족
- 8) 어업인과의 갈등
- 9) 국내 규제/인증 필요로 사용 어려움
- 10) 기후변화
- 11) 해양오염
- 12) 소재 전문 생산업체 부족
- 13) 기타 ()

D02-1. [D02 1순위 응답]에 해당되는 구체적인 원료 종류나 고충 사항 내용, 규제 등은 무엇입니까?

1순위에 해당하는 원료	
구체적인 애로사항	

D03. [D01의 7단계 ‘생산’ 운영 기업만] 해양바이오 생산 공정에서 어떤 애로사항이 있으십니까? 우선순위에 따라 3개만 선택해 주십시오.

1순위() 2순위() 3순위()

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1) 산업 소재 확보 곤란 | 2) 제품생산에 필요한 충분한 소재 확보 어려움 |
| 3) 제품 생산 시 높은 에너지 비용(쿨드체인, 전기로 등) | 4) 생산 기술 부족 |
| 5) 생산 전문 기술 인력 부족 | 6) 단순 기능직 인력 부족 |
| 7) 제품 보관 시설/설비 확보 곤란(배양시설 포함) | 8) 원료 관리 어려움(부패, 위해물질 침입) |
| 9) 장비/설비의 노후화 | 10) 해양바이오 특화생산 장비/설비 확보 곤란 |
| 11) 공정 개발 어려움 | 12) 생산된 제품의 수익/부가가치가 낮음 |
| 13) 포장/패키징 어려움 | 14) 많은 지식재산권 비용 지급(로열티, 인증비용 등) |
| 15) 과도한 법·규제 및 감시·감독 | 16) 공정상 발생하는 악취로 인한 주변 민원 |
| 17) 기타 () | |

D03-1. [D01의 7단계 ‘생산’ 운영 기업만] [D03 1순위 응답]에 해당되는 사례를 보다 구체적으로 기입해 주십시오.

D04. 제품 유통/판매 공정에서 어떤 애로사항이 있으십니까? 우선순위에 따라 3개만 선택해 주십시오.

1순위() 2순위() 3순위()

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1) 국내 수요 부족 | 2) 해외 수요 부족 |
| 3) 유통/판매 대행 기관 부족 | 4) 제품 브랜드화 부족 |
| 5) 제품에 대한 인지도 부족(소비자 인식이 낮음) | 6) 시장 정보의 부족 |
| 7) 홍보 전문 인력 부족(시장정보 파악, 마케팅 기술) | 8) 재고량 관리 부족(재고량 증가) |
| 9) 유통/판매 시 제품 폐기율 상승(부패, 위해물질 침입) | 10) 유통/판매 체계 구축 어려움 |
| 11) 동종업계의 과도한 경쟁 | 12) 수출 시 통관, 검역 절차 복잡 |
| 13) 동종업계 대비 가격 경쟁력 부족 | 14) 동종업계 대비 품질 경쟁력 부족 |
| 15) 물류비용의 증가 | 16) 국내·외 인증 어려움(비용과다, 절차 등) |
| 17) 불공정한 거래 문화(바이어의 갑질 등) | 18) 기타 () |

D05. 제품 부문 운영 공정 중 가장 어려움이 큰 공정은 무엇입니까? 우선순위에 따라 2개만 선택해 주십시오.

1순위() 2순위()

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) [1단계] 해양생물 원료확보 | 2) [2단계] 기초연구 |
| 3) [3단계] 개발 | 4) [4단계] 유효성평가 |
| 5) [5단계] 사업화R&D 및 공정표준화 | 6) [6단계] 비임상/임상 시험·승인 |
| 7) [7단계] 생산 | 8) [8단계] 유통·판매 |
| 9) 기타 () | |

◆ 바쁜 시간 내어 조사에 참여하여 주셔서 대단히 감사합니다. ◆

2. 해조류 활용 신산업군 도출 및 관련 인식 조사(전문가)



ID

해조류 활용 신산업군 도출 및 관련 인식 조사(전문가)

2025042203-0

LIST ID :

안녕하십니까?

해양수산 분야 국책연구기관인 **한국해양수산개발원**은 글로벌 해조류 시장 변화 및 기후변화에 대응하여 **해조류 활용 신산업군 도출 및 관련 인식에 관한 의견을** 조사하고 있습니다.

본 조사를 통해 수집된 자료와 전문가 여러분의 소중한 의견은 해조류를 활용한 신산업 분야 발굴 및 국내 적용 방안 마련에 큰 도움이 될 수 있는 만큼, 성실한 답변과 기탄없는 의견을 부탁드립니다.

아울러 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 「개인정보보호법」 제15조(개인정보 수집·이용)에 의거 보호 받을 수 있으며, 통계처리를 통해 활용됩니다. 또한 수집된 자료는 개별 자료로는 절대 이용되지 않으며, 「개인정보보호법」 제21조(개인정보의 파기)에 의거 조사 종료 후 파기됩니다.

2025. 5~6

문의 사항 : 한국해양수산개발원

담당자 심성현·조현주·김철현 (051-797-4788, 4567, 4578)

응답자 기본 사항

응답자 성명		연락처(유선)		연락처(핸드폰)	
응답자 주소	() 시/도 () 시/군/구 () 읍/면				
면접 일시	____월 ____일 ____시				

SQ1. 귀하의 소속기관, 성별, 연령, 그리고 근무경력은 어떻게 되십니까?	소속기관	1) 산업계 2) 학계 3) 연구계 4) 정부
	성 별	1) 남성 2) 여성
	연 령	1) 20대 2) 30대 3) 40대 4) 50대 5) 60대
	근무경력	1) 5년 미만 2) 5년 이상 10년 미만 3) 10년 이상 20년 미만 4) 20년 이상 30년 미만 5) 30년 이상

현재 우리나라 해조류 산업은 김, 미역, 다시마 원물과 1차 가공 중심의 식품산업을 중심으로 발달해 있습니다. 하지만 해조류를 활용한 산업은 식품산업 외 ①기능성·대체 식품산업, ②사료 및 사료 첨가제산업, ③바이오 및 제약산업, ④뷰티 및 퍼스널 케어산업, ⑤기타 기능성 소재산업, ⑥에너지 및 환경산업 등 다양한 산업군이 있습니다. 이에 따라 본 연구에서는 우리나라에 도입 가능한 해조류를 활용한 신산업군 도출을 위해 설문조사를 실시할 예정입니다. 이러한 현재 상황에 유의하여 설문을 진행하시면 감사하겠습니다.

PART A. 해조류 활용 산업에 대한 인식

A01. 귀하가 생각하는 해조류를 활용한 우리나라의 주요 산업은 무엇입니까?

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) 해조류 양식 및 종자 생산 | 2) 원물 및 1차 가공식품 |
| 3) 기능성·대체 식품 | 4) 사료 및 사료 첨가제 |
| 5) 바이오 및 제약 | 6) 뷰티 및 퍼스널 케어 |
| 7) 소재 및 화학 | 8) 에너지 및 환경 |
| 9) 기타 () | |

A02. 현재 우리나라 해조류 산업의 중장기적 발전 가능성에 대해 어떻게 생각하십니까?

- | | | |
|---|---|-------|
| 1) 전망이 매우 밝음 ☐ A02-1로 이동 | 2) 전망이 밝음 ☐ A02-1로 이동 | 3) 보통 |
| 4) 전망이 없음 ☐ A02-2로 이동 | 5) 전망이 전혀 없음 ☐ A02-2로 이동 | |

A02-1. [A02의 1), 2)번 응답자] 귀하가 우리나라 해조류 산업의 전망이 밝다고 생각한 이유는 무엇입니까?

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1) 소비자 수요 증대 | 2) 품질의 우수성 |
| 3) 정부의 관리 및 제도적 지원 강화 | 4) 해외시장 확대 가능성 |
| 5) 안정적인 원료 공급 | 6) 산업구조의 다양성 |
| 7) 기타 () | |

A02-2. [A02의 4), 5)번 응답자] 귀하가 우리나라 해조류 산업의 전망이 없다고 생각 이유는 무엇입니까?

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) 높은 생산단가 | 2) 일부 품종 생산 및 식품산업 집중도 |
| 3) 고차가공 및 생산 기술 부족 | 4) 수입량 증가 |
| 5) 마케팅 부족 및 낮은 소비자 인식 | 6) 기후변화 및 환경오염 |
| 7) 기타 () | |

PART B. 해조류 활용 신산업군 도출

B01. 귀하는 해조류를 활용한 신산업군 도출이 필요하다고 생각하십니까?

- 1) 전혀 필요하지 않음 2) 필요하지 않음 3) 보통
4) 필요함 **☞ B01-1로 이동** 5) 매우 필요함 **☞ B01-1로 이동**

B01-1. 해조류를 활용한 신산업군 도출이 필요한 이유는 무엇입니까?

- 1) 국내 해조류 산업 다변화 2) 글로벌 시장 변화
3) 해조류 부가가치 제고 4) 해양환경에 따른 원료 공급의 한계 극복
5) 새로운 성장 동력 창출 6) 기타()

B02. 귀하는 어떤 유형의 산업이 해조류를 활용한 신산업군이 되어야 한다고 생각하십니까? 순서대로 3가지를 골라 주십시오. 1순위() 2순위() 3순위()

1. 기능성·대체 식품: 해조류 함유 생리활성 성분 활용 건강 증진, 질병 예방에 도움을 주는 기능성 식품과 해조류 유래 단백질 및 영양성분을 활용한 대체 식품을 개발·생산
2. 사료 및 사료 첨가제: 해조류의 영양적, 생리활성적 특성 활용 사료 원료로 사용 및 메탄 저감, 면역력 강화 등 기능성 첨가제를 개발·생산
3. 바이오 및 제약: 해조류에서 추출한 항암, 항염, 면역조정 등 생리활성 물질을 기반으로 의약품, 의약 소재, 치료용 조성물 등을 개발·응용
4. 뷰티 및 퍼스널 케어: 해조류의 보습, 항산화, 항노화 등의 효능을 바탕으로 한 화장품, 스킨케어, 클렌징 제품 등의 원료 개발·제조
5. 기타 기능성 소재: 해조류에서 유래한 고분자 화합물 등을 기반으로 바이오 플라스틱, 생분해성 포장재, 바이오 섬유, 건축 자재 등의 기능성 소재 제조·응용
6. 에너지 및 환경: 해조류의 광합성능력, 흡착력 등을 활용하여 탄소 저감, 수질 정화를 실시하고 가스, 디젤 등 바이오 에너지를 생산

- 1) 기능성·대체 식품 2) 사료 및 사료 첨가제
3) 바이오 및 제약 4) 뷰티 및 퍼스널 케어
5) 기타 기능성 소재 6) 에너지 및 환경
7) 기타 ()

B03. 귀하가 생각하는 해조류를 활용한 신산업군 도출에 있어 중요한 특성은 무엇입니까? 순서대로 3가지를 골라 주십시오. 1순위() 2순위() 3순위()

- 원료 수급 가능성: 국내/외에서 해당 산업에 필요한 원재료 및 생산시설을 확보할 가능성
- 소비자 수용성: 국내/외 소비자들이 해당 산업의 제품을 긍정적으로 받아들일 가능성
- 기술적 실현성: 현재 국내의 기술 수준으로 해당 산업을 구현할 가능성
- 시장 성장성: 향후 국내의 시장에서 지속적으로 성장할 가능성
- 경제적 타당성: 소요 비용 대비 기대수익 및 경제적 이익 창출 가능성
- 친환경·지속성: 환경에 미치는 영향이 긍정적이며 지속 가능한 가능성

- 1) 원료 수급 가능성 2) 소비자 수용성
3) 기술적 실현성 4) 시장 성장성
5) 경제적 타당성 6) 친환경·지속성

B04. 귀하가 생각하는 해조류를 활용한 신산업군의 각 특성에 대한 점수는 무엇입니까(5점 만점 기준)?

1) 아주 낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음

구분	원료 수급 가능성	소비자 수용성	기술적 실현성	시장 성장성	경제적 타당성	친환경· 지속성
1. 기능성·대체 식품						
2. 사료 및 사료 첨가제						
3. 바이오 및 제약						
4. 뷰티 및 퍼스널 케어						
5. 기타 기능성 소재						
6. 에너지 및 환경						
7. 기타()						

B05. 귀하가 생각하는 해조류를 활용한 신산업의 활성화를 위해 가장 필요한 정책이 무엇입니까? 순서대로 3가지를 골라 주십시오.

1순위() 2순위() 3순위()

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1) 제품 및 기술 개발 | 2) 관련 법 및 제도 개선 |
| 3) 해외 인증 취득 등 수출 지원 | 4) 환경·품질 관리 기술 지원 |
| 5) 소비 확대를 위한 마케팅 지원 | 6) 민간기업 투자 활성화 |
| 7) 원료의 안정적 수급 | 8) 기타() |

B06. 귀하가 생각하는 해조류를 활용한 신산업의 활성화를 위해 필요한 정책의 필요성을 평가해 주세요.

구분	전혀 필요하지 않음	필요하지 않음	보통	필요함	매우 필요함
1. 제품 및 기술 개발	1)	2)	3)	4)	5)
2. 관련 법 및 제도 개선	1)	2)	3)	4)	5)
3. 해외 인증 취득 등 수출 지원	1)	2)	3)	4)	5)
4. 환경·품질 관리 기술 지원	1)	2)	3)	4)	5)
5. 소비 확대를 위한 마케팅 지원	1)	2)	3)	4)	5)
6. 민간기업 투자 활성화	1)	2)	3)	4)	5)
7. 원료의 안정적 수급	1)	2)	3)	4)	5)
8. 기타()	1)	2)	3)	4)	5)

PART C. 해조류 활용 신산업군의 수명주기

C01. 귀하가 생각하는 해조류를 활용한 신산업의 수명주기 평가에 있어 중요한 특성은 무엇입니까? 순서대로 3가지를 골라 주십시오.

1순위() 2순위() 3순위()

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) 국내 및 해외시장 성장률 | 2) 해외 시장에서의 경쟁력 |
| 3) 산업의 기업 수 | 4) 최근 5년내 진입 기업 수 |
| 5) 기술 개발 및 제품 수준 | 6) 산업 내 기업의 경쟁강도 |
| 7) 생산량 및 유통 체계 | 8) 정부의 정책 지원 및 제도적 기반 |
| 9) 소비자 수요 및 인식 | 10) 제품의 수익성 |

C02. 현재 국내 시장을 대상으로 귀하가 생각하는 해조류를 활용한 신산업군의 각 항목에 대한 점수는 무엇입니까(5점 만점 기준)?

1) 아주 낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음

구분	기능성 대체 식품	사료 및 사료 첨가제	바이오 및 제약	뷰티 및 퍼스널 케어	기타 기능성 소재	에너지 및 환경
국내 및 해외시장 성장률						
해외 시장에서의 경쟁력						
산업 내 기업 수						
최근 5년 내 진입 기업 수						
기술 개발 및 제품 수준						
산업 내 기업의 경쟁 강도						
생산량 및 유통 체계						
정부의 정책 지원 및 제도적 기반						
소비자 수요 및 인식						
제품의 수익성						

C03. 해조류 신산업 발굴 및 활성화에 대한 기타 의견이 있으시면 적어 주시기 바랍니다.

◆ 바쁜 시간 내어 조사에 참여하여 주셔서 대단히 감사합니다. ◆

기본연구보고서 발간목록

Ⅰ 2025년

01	청색경제 이행지표 개발 및 투자효과 분석	김주현
02	해양문화산업의 지역 경쟁력 진단과 발전전략 연구	이슬기
03	유해·교란 해양생물 지정 제도 개선방안 연구	정여진
04	해양보호구역의 효과적 관리 방안 연구	김미주
05	해양 복합위험의 실효적 대응 방안 연구	민영훈
06	해양 위성정보 활용 방안 연구	조성진
07	수산업 정책 전주기 연계성 강화 방안 연구	안지은
08	소비자 맞춤형 식품시장 성장에 따른 수산식품산업 대응 방안 연구	임경희
09	외국인 어선원 확보를 위한 제도 개선 연구	정명화
10	수산식품 물가 안정화 방안 연구	박혜진
11	수산물 업사이클링 생태계 조성 방안 연구	이남수
12	어촌과 연안의 통합적 발전을 위한 바다생활권 도입방안 연구	박상우
13	해운 얼라이언스 재편에 따른 영향분석과 대응방안 연구	김병주
14	연안대중교통의 운영 효율성 제고를 위한 정책 연구	류희영
15	그린 암모니아 선박 연료 전환 대응 방안 연구	전서연
16	스마트항만 기술 수용성 제고를 위한 법·제도 개선 방안 연구	이다예
17	탄소중립항만 전환을 위한 항만하역장비 관리체계 개선 방안 연구	이혜령
18	부산항 중장기 발전전략 연구	김근섭
19	재난·재해 대비 항만 위험물 컨테이너 물류공급망 대응 방안 연구	최나영환
20	국제물류시장 공정경쟁질서 확립 방안 연구	김동환

2024년

01	섬·바다·강 연계 관광 네트워크 구축방안 연구	최일선
02	해양 스타트업 실패 자산화 방안 연구	좌미라
03	시민친화적 바닷가 공간 조성에 관한 연구	정치호
04	연안이용 관리 법제 정비방안 연구	최석문
05	특별관리해역 관리제도 재편 방안 연구	최수빈
06	해양관할구역 과세권한의 체계적 배분방안 연구	이혜영
07	어업인의 디지털 전환 수용성 제고방안 연구	오서연
08	수산물 무역(수출입) 단기 전망모형 구축 연구	한기욱
09	어촌소멸에 따른 사회경제적 영향분석과 대응전략 연구	이상규
10	어촌다움에 기반한 어촌공간관리 방안 연구	이승혜
11	파생상품을 이용한 해운선사의 위험관리에 관한 연구 - 운임선도거래(FFA)를 중심으로 -	김한나
12	내항상선 해양사고 경감방안 연구	허성례
13	항만재개발사업 공공성 강화 방안 연구	김세원
14	해외 항만터미널 확보 전략 연구	김근섭
15	항만 하역능력의 서비스 수준 개선 연구	이화섭
16	국내 무역항 거버넌스 체계 개편방안 연구	김근섭
17	선박의 원격운항을 위한 제도 개선방안 연구	박혜리
18	국제물류기업 육성을 위한 법제 개선방안 연구	최나영환
19	글로벌 공급망 리스크 대응 정책효과 분석 모형 개발 연구	강무홍
20	한-북미 무역구조 분석 및 물류공급망 변화 대응방안 연구	이성우

수시연구보고서 발간목록

Ⅰ 2025년

01	해양치유시설 조성·운영 제도 개선 연구	이정아
02	국제 해양질서 전환 대응 해양대외전략 기반 연구	박수진
03	유기수산물품 국제 동등성 확보 방안	오서연
04	선원 복지 개선방안 연구 - 선내 급식을 중심으로	허성례
05	항만재개발사업 추진 체계 재정립 연구 - 항만재개발사업 업무 매뉴얼 개선을 중심으로	김세원
06	군소도서국 해양수산 국제협력 방안 수립	전혜은
07	어촌발전특구 도입을 위한 법·제도 연구	박상우
08	해양생태계서비스 활용 방안 연구	정세미
09	해양에너지 산업 활성화 방안 연구	육근형
10	비관리청항만개발사업 정보화 정책 방향 연구	이종필
11	해양안보 위협지수 개발 및 활용방안 연구 - 선박 이상 행위를 중심으로	민영훈
12	지방관리무역항 보안관리체계 재정립 연구	김가현
13	부산항 터미널 위험물 컨테이너 장치 효율 개선 방안 연구 - 법·제도 측면 -	김우선
14	새만금호 수질관리 강화 방안 연구	장원근
15	미 상호주의 대응 수산분야 비관세장벽 영향 연구	이정미
16	수중레저 안전관리 체계 정비를 위한 제도개선 연구	이정아

2024년

01	해양정보산업 진흥을 위한 제도 개선 방안 연구	김찬웅
02	한-아프리카 국제수산업협력 체계 개선 연구	이채령
03	해양안보 MDA 체계 구축·활용 방안 연구	민영훈
04	인천항 자유무역지역의 효과적 운영을 위한 전략 방안	한장협
05	해양문화자원을 활용한 연안도시활력 증진 방안 연구	이슬기
06	부산항 물동량 유치방안 연구	김은우
07	국제사회의 대북제재 동향과 우리의 대응:해양수산업분야를 중심으로	채수란
08	국내 연안여객선 관광 이용 활성화 방안 연구	이정아
09	내수면어업 허가·신고 제도 개선방안 연구	최순
10	어업선진화를 위한 어업관리체계 개편방안	심성현
11	글로벌 공급망 변동에 따른 해운물류 지원방안	황수진
12	연안 중소선사의 탄소중립 달성을 위한 친환경정책 지원방안	류희영
13	항만기술산업 활성화를 위한 법제도 정비 방안 연구	김보경
14	해양모태펀드 투자활성화 방안 연구	한기원
15	특별관리해역 내 공공하수처리시설의 방류수 수질기준 강화방안	장원근
16	중대재해처벌법 대응 양식장 안전성 개선 방안 연구	윤미경
17	국가관리연안항 발전전략 수립체계 연구	신정훈
18	글로벌 공급망 대응 해운항만물류 전문인력 양성 발전방안 연구	권보배
19	해양수산 국제개발협력 중장기 전략 연구	전혜은

일반연구보고서 발간목록

Ⅰ 2025년

01	해양수산 공공데이터 플랫폼 활용 제고 방안 연구	김성은
02	동아시아 해양플라스틱 오염 대응 자원 조성 방안	이윤정
03	한-아세안 해양협력 전략적 강화방안 연구	최지연
04	수산업 강제노동 규범화 대응체계 구축연구	박찬엽
05	해조류 활용 신산업 생태계 조성 방안 연구	조현주
06	미국 무역환경 변화와 해운 조선산업의 영향 분석 연구	김한나
07	해상운임에 대한 지정학적 리스크의 전이효과 분석	최영재
08	스마트항만 개발 효과 산정 방법론 연구	안승현
09	항만 수급분석 체계화 및 지침 마련 연구	신정훈
10	비컨테이너 부두 하역능력 산정을 위한 적정 점유율 기준 연구	이화섭
11	국가 스마트 콜드체인 물류거점센터 구축연구	조지성
12	해운항만물류 전문인력 중개 플랫폼 모델 개발	권보배
13	미국 이력 추적 의무화에 따른 수산물 수출기업 대응실태 분석 연구	박혜진
14	AI 활용 글로벌 수산인수 및 무역전망체계 고도화 연구	한기욱
15	섬어촌 디지털 정보격차 해소를 위한 정책연구	이상규

Ⅰ 2024년

01	한-북극권 청색경제 협력사업 추진 방안	김임지
02	전환기 글로벌 해양환경규범의 대응력 강화 연구	박수진
03	해양 지속가능성 시범 평가 연구	최희정
04	Scope 3 기준 원양산업 탄소배출추정 및 대응방안 연구 - 원양저연승어업을중심으로	조현주
05	수산물 공급망 관리 개선방안 연구(한태 무역을 중심으로)	한기욱
06	신통상규범 확대에 따른 수산분야 영향 및 대응방안	박혜진
07	탄소배출 규제 대응을 위한 컨테이너 선대 교체 수요 추정 연구	최건우
08	연안항개발사업의 경제적 편익에 관한 연구	김성아
09	한국과 미동부 항만 간 녹색해운항로 구축방안 연구	김가현
10	비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(Ⅲ) - 철광석, 화학공업생산물, 기타광석, 잡화를중심으로	이나영
11	점안 대기시간 감소에 따른 탄소집약도지수(CII) 변화 분석	김보람

일반연구 2025-05

해조류 활용 신산업 생태계 조성 방안 연구

인쇄 2025년 12월 29일

발행 2025년 12월 31일

발행인 조정희

발행처 한국해양수산개발원

주소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연락처 0517974800 (FAX 0517974810)

등록 1984년 8월 6일 제31319841호

조판·인쇄 (주)대주애드 (051-803-6630~1)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 023940337

정가 6,000원

해조류 활용 신산업 생태계 구성 방안 연구

A Study on Strategic Framework
for Seaweed-Based Industrial Ecosystem Development



49111 부산광역시 영도구 해양로301번길 26 (동삼동)

TEL. 051-797-4800

FAX. 051-797-4810

