

수시연구

2023-04

블루푸드테크 전문기관의 도입 필요성에 대한 연구

A Study on the Introduction of a Blue Food Tech Institution in Korea

이동림 · 박찬엽 · 이채령 · 박지해



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

블루푸드테크 전문기관의 도입 필요성에 대한 연구

A Study on the Introduction of a Blue Food Tech Institution in Korea

이동림 · 박찬엽 · 이채령 · 박지해



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	이동림, 박찬엽, 이채령, 박지해
내부연구진	연구책임자 이동림 한국해양수산개발원 수산연구본부 전문연구원 공동연구원 박찬엽 한국해양수산개발원 수산연구본부 전문연구원 공동연구원 이채령 한국해양수산개발원 수산연구본부 전문연구원 공동연구원 박지해 한국해양수산개발원 수산연구본부 연구원
연구기간	2023. 3. 13. ~ 2023. 9. 12.
보고서 집필내역	
연구책임자	이동림 연구총괄, 제1장, 제3장 일부, 제5장, 제6장 일부
내부연구진	박찬엽 제4장, 제6장 일부 이채령 제2장 박지해 제3장 일부

발간사

최근 세계적으로 수산식품이 블루푸드로 불리면서, 환경친화적으로 생산되고, 건강에도 좋은 식품으로 인식되고 있다. 블루푸드는 육류와 함께 우리의 주요 동물성 단백질원으로써, 인류의 건강을 책임져 하루하루 신체적으로 원활한 활동을 가능하게 해준다. 양질의 먹거리에 대한 중요성은 인구 고령화, 서구화된 식습관 등으로 급변하는 현대사회에서 매우 중요하다. 특히 우리나라는 노령화로 인한 질병은 더욱 많아질 것으로 예상되며, 서구화된 식습관으로 다양한 성인병(고혈압, 당뇨 등), 대사증후군, 심혈관 질환 등에 노출되어 있다.

사회·문화적 변화로 국민건강이 위협받는 현시점에서, 소비자들은 건강관리 및 질병 예방에 도움을 주는 식품을 섭취하고 싶기에 블루푸드는 좋은 선택지가 될 수 있다. 블루푸드에 다량으로 함유된 오메가-3 지방산, 비타민 A 및 B12, 칼슘, 요오드, 철분, 아연 등 주요 영양성분들로 질환을 예방하면서, 건강을 유지하는 데 도움을 주는 것으로 알려져 있다. 그뿐만 아니라, 세계적으로 탄소중립 실현을 위해 다양한 노력을 기울이고 있는 현시점에서 육상에서 농·축산물을 생산하는 것에 대비해서 온실가스를 적게 배출하는 블루푸드는 친환경적으로 생산될 수 있다. 이에 따라 미래 인류에게 '지속가능한 건강 식생활'을 제공할 수 있을 것으로 기대되면서, 국제사회에서는 블루푸드 중심의 식품시스템 구축 타당성에 주목하고 있다.

그러나 해양생태계는 기후변화, 신형 어류 바이러스, 해수면 상승, 해양오염, 미세플라스틱, 어족자원 감소, 외래종 등장 등으로 급격하게 변하고 있고, 소비자 니즈에는 점점 다양한 가치관과 성향들이 반영되면서 대응하기 점점 어려워지고 있다. 즉 식품산업은 거시환경 변화와 연계하여 다양한 소비 가치를 고려하므로 관련 사업의 범위도 확장 중이라고 볼 수 있다.

식품산업에서는 새로운 기술과 식품들이 만나는 영역인 푸드테크를 활용하여, 지속가능 측면에서 더 나은 생산과 소비를 제공한다. 이에 우리나라 수산식품산업에도 블루푸드테크 관련 전문기관 도입과 기능 정립에 대한 연구는 향후 수산식품산업뿐만 아니라, 전체 식품산업의 육성을 위한 중요한 기반이 될 것으로 판단된다.

이 연구에서는 지속가능성의 개념이 내포된 블루푸드를 주제로 하여 소비 확대, 블

루푸드 가치 제고, 원천기술 확보 등 산업 활성화를 위한 블루푸드테크의 중요성을 제시했으며, 블루푸드테크 전문기관의 연구개발 분야와 기능을 정립하고, 블루푸드테크 전문기관 도입에 대한 연구가 심층적으로 이루어졌다.

본 연구는 수산연구본부 이동림 전문연구원, 박찬엽 전문연구원, 이채령 전문연구원 그리고 박지해 연구원이 참여했으며, 수산식품 분야에서는 처음으로 블루푸드테크에 대한 정책연구를 수행하면서 어려움을 느꼈을 연구진들의 노고에 감사를 표한다. 아울러 연구수행 과정에서 다양한 분야의 전문가께서 주신 깊이 있는 자문과 유익한 조언들에도 심심한 감사를 드리며, 마지막으로 본 연구보고서가 발간되기까지 아낌없이 도움을 주신 모든 분들께도 깊은 감사의 말씀을 드린다.

2023년 11월
한국해양수산개발원
원장 김 종 덕

목차

정책제안 _i

요약 _iii

Executive Summary _ix

01	서론 _1	
	제1절 연구 필요성 및 목적	1
	1. 연구 배경 및 필요성	1
	2. 연구 목적	6
	제2절 선행연구 검토	6
	1. 국내 선행연구	9
	2. 국외 선행연구	11
	3. 기타 유사 특수산업군 등에 대한 선행연구	12
	제3절 연구내용 및 차별성	13
	1. 연구내용 및 수행방법	13
	2. 본 연구 차별성	16
02	블루푸드 국내외 논의 동향 _17	
	제1절 국내외 논의 동향	18
	1. 글로벌 논의 동향	18
	2. 국내 논의 동향	26
	제2절 블루푸드의 가치	29
	1. 먹거리 차원의 블루푸드 가치	29
	2. 블루푸드의 환경적 가치	35
	제3절 시사점	40

03	푸드테크 산업 트렌드 및 현황 _43	
	제1절 국내외 푸드테크 동향	43
	제2절 분야별 푸드테크 동향	44
	1. 생산·제조·가공 분야	44
	2. 서비스·플랫폼 분야	51
	3. 국가별 푸드테크 성장 사례	55
	제3절 국내외 수산 분야 푸드테크 적용 사례	59
	1. 식품개발 분야 적용 사례	59
	2. 서비스 분야 적용 사례	62
	제4절 시사점	63
04	국내외 수산식품개발 유사사례 분석 _67	
	제1절 국내 식품개발 유사사례	67
	1. 국내 식품개발 주요 정책 및 전문기관	67
	2. 국내 수산식품개발 주요 정책 및 전문기관	77
	제2절 국외 식품개발 유사사례	86
	1. 일본 수산연구·교육기구	86
	2. 노르웨이 해양연구원	89
	3. 미국 농업연구청	91
	제3절 시사점	93
05	국내 블루푸드테크 관련 전문기관 도입 _97	
	제1절 전문기관 기본 방향 및 주요 기능	97
	1. 블루푸드테크 범위	97
	2. 기본 방향 및 주요 가치	101
	3. 주요 기능 발굴 및 도출	106

제2절 전문기관 설립 방향 및 도입 형태	111
1. 전문기관 설립 방향 및 근거	111
2. 전문기관 설립 형태	117
제3절 전문기관 설립 의의 및 기대효과	122
1. 정책적 측면	122
2. 사회·환경적 측면	123
3. 산업·기술적 측면	124

06 결론 및 정책제언 _127

제1절 요약 및 결론	127
제2절 정책제언	130
1. 정책제언	130
2. 정책 추진 로드맵	134

참고문헌 _137

표 목차

〈표 1-1〉 본 연구의 주요 선행연구	6
〈표 1-2〉 연구의 주요 내용	14
〈표 2-1〉 블루푸드와 SDGs의 연계성(UN 발표)	19
〈표 2-2〉 블루푸드와 SDGs의 연계성(BFA 발표)	24
〈표 2-3〉 EU 양식지침서 주요 내용	39
〈표 3-1〉 대체 단백질 종류 및 특징	46
〈표 3-2〉 식품로봇의 시장환경(기회·위협요인)	50
〈표 3-3〉 미국 내 온라인 유통 플랫폼 유형	52
〈표 4-1〉 식품산업 관련 법령의 제정·개정 배경의 주요 내용	68
〈표 4-2〉 「식품산업진흥법」 구성 및 주요 내용	69
〈표 4-3〉 농업·농촌 및 식품산업 발전계획의 식품개발 분야 주요 내용	70
〈표 4-4〉 식품의약품안전처 식품개발 관련 주요 정책 계획	71
〈표 4-5〉 농림축산식품부 식품개발 부문 조직 직제 업무분장	73
〈표 4-6〉 푸드테크 산업 발전협의회 구성 및 운영계획	74
〈표 4-7〉 농촌진흥청 산하 과학원(4개소) 연구개발 전략목표 주요 내용	75
〈표 4-8〉 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 구성 및 주요 내용	77
〈표 4-9〉 제1차 수산식품산업 육성 기본계획 전략별 식품개발 관련 주요 내용	79
〈표 4-10〉 수산식품산업 맞춤형 기술개발사업 주요 추진과제	80
〈표 4-11〉 해양수산부 식품개발 부문 조직 직제 업무분장	81
〈표 4-12〉 2023년 해양수산부 수출가공진흥과 국고보조사업 현황	82
〈표 4-13〉 국립수산물품질관리원 식품위생과 주요 업무 현황	83
〈표 4-14〉 국립수산물품질관리원 식품위생 분야 기본(신규)과제 현황(2010~2021)	84
〈표 4-15〉 국립수산물품질관리원 수산식품 분야 인증제도	85
〈표 4-16〉 일본 수산연구·교육기구 주요 업무	86
〈표 4-17〉 미국 농업연구청 국가 연구프로그램 주요 구성	93
〈표 5-1〉 푸드테크 범위 및 10대 핵심기술	98
〈표 5-2〉 우리나라 주요 대학 푸드테크 관련 학과 개설 현황	99
〈표 5-3〉 식품산업에 STEEP 분석을 한 주요 보고서 결과	104
〈표 5-4〉 블루푸드테크 주요 기능 도출을 위한 전문가 풀(pool)	106
〈표 5-5〉 블루푸드테크 전문기관 연구개발(이행방안) 방향	110

〈표 5-6〉 블루푸드테크 전문기관 비전 및 설립 방향	112
〈표 5-7〉 블루푸드테크 설립에 대한 법률 근거	114
〈표 5-8〉 블루푸드테크 설립 관련 기본계획	115
〈표 5-9〉 국내 (수산)식품클러스터의 주요 기능과 핵심시설	116
〈표 5-10〉 수산식품클러스터 조성 유형 분류(안)	117
〈표 5-11〉 과학기술 분야 정부 출연 연구기관	118
〈표 5-12〉 과기출연기관법 주요 조항 내용	119
〈표 5-13〉 조사연구형 책임운영기관	120
〈표 5-14〉 책임운영기관법 주요 조항 내용	120
〈표 6-1〉 블루푸드테크 전문기관 설립에 대한 법령(안)	131
〈표 6-2〉 블루푸드테크 전문기관 도입을 위한 정책 추진 로드맵(안)	135
〈표 6-3〉 단계별 기능 도입(안)	136

그림 목차

〈그림 1-1〉 식품산업 진화 과정	3
〈그림 1-2〉 블루푸드테크의 역할	5
〈그림 1-3〉 본 연구 체계도	15
〈그림 2-1〉 주요 수산물의 영양밀도와 온실가스 배출량	31
〈그림 2-2〉 주요 단백질 공급 식품의 생산 단계별 온실가스 배출량	37
〈그림 3-1〉 미래 먹거리 산업 트렌드	45
〈그림 3-2〉 다양한 대체식품 브랜드	47
〈그림 3-3〉 세계 푸드·조리 로봇 시장 전망	49
〈그림 3-4〉 뉴트리셜드(Nutrishield) 프로젝트 개념도	54
〈그림 3-5〉 푸드테크 분야별 국내 기술 수준	56
〈그림 3-6〉 사회 이슈별 푸드테크 영향 수준	56
〈그림 3-7〉 주요 푸드테크 선진국 블루푸드 활용 사례	60
〈그림 3-8〉 국내 블루푸드 성분 활용 신규제품	61
〈그림 4-1〉 농림축산식품부 식품개발 부문 조직 변경사안	72
〈그림 4-2〉 한국식품연구원 역할과 책임 및 추진전략	76
〈그림 4-3〉 해변의 도구상자 프로그램 수산물 연계 지역 활력 도모 사례	87
〈그림 4-4〉 수산기술연구소 식품위생·가공에 관한 주요 정보	88
〈그림 4-5〉 SH*U*N 프로젝트 기준	89
〈그림 4-6〉 노르웨이 해양연구원 주요 현황	90
〈그림 4-7〉 미국 농업연구청 조직 체계	92
〈그림 5-1〉 블루푸드테크 범위	100
〈그림 5-2〉 대내외 환경 변화 요인 및 수산식품산업 영향	103
〈그림 5-3〉 블루푸드테크 전문기관 주요 기능 및 핵심기술(과제) 분야 개념도	109

약어 목록

- BFA(블루푸드 평가): Blue Food Assessment
- DGA(미국인을 위한 식단지침): Dietary Guidelines for Americans
- DHA(도코사헥사엔산): Docosahexaenoic acid
- EC(유럽연합 집행위원회): European Commission
- EPA(에이코사펜타엔산): Eicosapentaenoic acid
- EU(유럽연합): European Union
- FCM(압출 적층 제조): Fused Deposition Modeling
- GAO(미국 회계감사원): US Government Accountability Office
- LCA(전과정평가): Life Cycle Assessment
- NOAA(국립해양대기청): National Oceanic and Atmospheric Administration
- NSLP(학교점심급식프로그램): National School Lunch Program
- ODA(공적개발원조): Official Development Assistance
- OECD(경제협력개발기구): Organization for Economic Cooperation and Development
- PLS(허용물질목록 관리제도): Positive List System
- R&D(연구개발): Research and Development
- SDGs(지속가능발전목표): Sustainable Development Goals
- STEEP(외부환경분석): Social, Technological, Economic, Environmental and Political Analysis
- UN(국제연합): United Nations
- USDA(미국농무부): U.S. Department of Agriculture
- WEF(세계경제포럼): World Economic Forum

정책제안

■ 블루푸드테크 전문기관 주요 기능 도출

1. 블루푸드테크의 범위를 ‘新블루푸드 개발’, ‘가공·유통’, ‘소비·서비스’ 까지를 주요 범위에 속하게 하고, 지속가능성 차원에서의 블루푸드 ‘폐기·재활용’의 단계까지 포함 및 설정
2. 연구진 브레인스토밍, 전문가 자문, 워크숍 등을 통해 네 개의 연구개발 주요 기능과 한 개의 산업지원 기능, 총 다섯 개의 주요 기능 도출

〈표 1〉 블루푸드테크 전문기관 비전 및 설립 방향

비전	블루푸드테크 중심의 지속가능한 식품 공급시스템 구축			
↑				
주요 가치	사회·환경적 등으로 더 좋은 대안의 블루푸드 공급	블루푸드 전후방산업 연결성 강화	소비·시장 맞춤형 서비스 및 제품 제공	지속가능한 해양자원의 이용
연구 기능	블루푸드 활용 미래 먹거리 개발	첨단 블루푸드 가공·유통 기술 개발	블루푸드 소비·시장 인프라 조성 기술 개발	블루푸드 폐기·재활용 기술 개발
	• 대체어육·소재개발 기술 • 기능식·간편식 개발 기술	• 스마트 가공·제조 설비 개발 기술 • 스마트 유통 기술	• 맞춤형 식이 기술 • 블루푸드 선호도 개선 기술	• 업사이클링/재활용 기술 • 폐기 효율화 기술
↑				

■ 블루푸드테크 전문기관 도입을 위한 정책 제언

1. 해양수산물 수산식품과 신설 및 관련 법·제도 정비

- 해양수산물 (가칭) 수산식품과 신설, 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」에 블루푸드테크 전문기관 설립에 대한 조항 추가 그리고 블루푸드테크 산업 발전방안 수립 필요

2. 블루푸드테크 관련 기초자료 확보

- 통계조사(규모, 구성, 변화 등), 실태조사(산업), 기초연구(영양학적 가치, 상관관계 등) 등 다양한 기초자료로, 산업의 지속가능한 발전을 위한 원천 확보

3. 블루푸드테크 네트워크 및 협의체 구성

- 정책적으로 가시화되기 위해서는 정부를 비롯하여, 기업계, 학계, 연구기관 등 유관 분야의 의견을 중양화하여, 공유하고 정책으로 반영되기 위한 활로 필요

요 약

블루푸드테크 전문기관의 도입 필요성에 대한 연구

이동림 · 박찬엽 · 이채령 · 박지해

1. 연구의 배경 및 목적

1) 연구의 배경

- 식품산업은 소비자의 다양한 가치관과 성향이 소비에 반영되는 분야로서 단순 생산·소비의 개념을 넘어, 다양한 소비 가치를 다각적으로 고려·반영해야 하는 분야로 발전
- 이런 요구를 충족시키기 위해 다양한 첨단기술을 식품에 적용한 푸드테크를 활용하여 식품시스템의 패러다임 전환에 대응하고 있음
- 반면, 블루푸드는 세계적으로 영양학적 가치와 자연친화적 식품시스템 구축을 위한 방안으로 주목받고 있으면서도 수산식품산업의 영세성·경직성으로 인해 변화 수용이 어려운 상태
- 다양한 산업 분야에서 상호 연관된 기능, 기술, 역량, 제도 등이 집적되어 더 좋은 방향으로 블루푸드가 생산·소비될 수 있도록 국가 단위에서 일원화된 핵심주체가 필요

2) 국정과제 연계성

- (국정과제 73) ‘수산물 생산·가공·유통 혁신으로 경쟁력 확보 및 안전한 수산물 공급 체계 확립’ 내 수산식품클러스터·가공종합단지 조성 등 수산식품산업 육성 제시
- (국정과제 71) ‘그린바이오·신소재 등 신기술 활용한 식품산업 육성 및 수출 확대’ 내 푸드테크 산업 발전 방안 제시
- 농림축산식품부 주관이나 식품 분야 전략개발 등 유사성 고려 추가 제시

3) 연구의 목적

- 본 연구의 목적은 블루푸드테크 전문기관의 주요 기능을 도출하여 미래형 수산식품산업 육성과 지속가능한 수산식품산업 생태계 구축을 위한 전문기관 도입 방향을 제시
- 푸드테크 新산업 성장과, 지속가능한 식품 소비 가치의 확산 등의 변화에 능동적으로 대응하고 수산식품산업의 고부가가치 산업으로 육성
- 궁극적으로 블루푸드 중심의 지속가능한 식품 공급시스템 구축으로 미래 식량·환경 위기 대응

2. 연구의 방법

1) 학술적 방법

- 본 연구의 다양한 연구 방법론을 활용하여 연구의 내용 및 논리 강화
- 연구진 브레인스토밍(워크숍), STEEP 분석, 국내외 문헌조사, 현지(국내 한정) 방문조사를 통한 인터뷰 및 자료 협조

- 블루푸드 관련 산·학·관·연 15명 전문가(※ 전문 분야: 수산 8명, 비수산 7명) 풀(pool) 활용 전문기관 주요 기능 발굴

2) 정책화 방법

- 식품 및 수산식품 관련 토론회, 세미나 등에 발표·토론자 형태로 참석하여, 본 연구 추진방법 및 내용을 구체화
- 중앙 부처, 관련 지자체 등 정책담당자와 협의하여, 정책과제 도출 및 추진가능성을 확인

3. 연구 결과

1) 연구 결과 요약

- 네 개의 연구개발 기능과 한 개의 산업지원 기능, 총 다섯 개의 주요 기능이 도출됨
- 기능 1: 블루푸드 활용 미래 먹거리 개발(블루푸드 대체어육·소재개발 기술, 블루푸드 기능식·간편식 개발 기술 등)
- 기능 2: 첨단 블루푸드 가공·유통 혁신 기술 개발(블루푸드 스마트 가공·제조 설비 개발 기술, 블루푸드 스마트 유통 기술 등)
- 기능 3: 블루푸드 소비·시장 인프라 조성 기술 개발(맞춤형 블루푸드 식이 기술, 블루푸드 선호도 개선 기술 등)
- 기능 4: 블루푸드 폐기·재활용 기술 개발(블루푸드 업사이클링/재활용 기술, 블루푸드 폐기 효율화 기술 등)
- 기능 5: 블루푸드테크 산업 생태계 육성(블루푸드테크 산업 인프라 조성,

블루푸드 데이터베이스 구축·분석 등)

2) 정책화 방안

- 해양수산부 수산식품과 신설 및 관련 법·제도 정비
 - 해양수산부 (가칭)수산식품과 신설, 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」에 블루푸드테크 전문기관 설립에 대한 조항 추가 그리고 블루푸드테크 산업 발전방안 수립 필요
- 블루푸드테크 관련 기초자료 확보
 - 통계조사(규모, 구성, 변화 등), 실태조사(산업), 기초연구(영양학적 가치, 상관관계 등) 등 다양한 기초자료로, 산업의 지속가능한 발전을 위한 원천자료 확보
- 블루푸드테크 네트워크 및 협의체 구성
 - 정책적으로 가시화되기 위해서는 정부를 비롯하여, 기업계, 학계, 연구기관 등 유관 분야의 의견을 중앙화하여, 공유하고 정책으로 반영되기 위한 활로 필요

4. 기대효과

1) 정책적 기대효과

- 식품산업(푸드테크 등)의 다양한 진흥정책, 협력 체계, 기술 개발 등은 농·축산업 중심으로 체계적으로 이루어지고 있는 반면, 수산 분야는 이와 관련된 정책 기반, 연구 인프라 등이 미흡해 이에 종합적으로 대응 가능한 컨트롤타워 마련에 필요
- 블루푸드테크 R&D에 필요한 큰 지원 규모가 ‘블루푸드테크 전문기관’을

통해 이루어지고, 국내시장 기술 상용화 등에 대한 정책 추진 기반 조성

2) 사회·환경적 기대효과

- 대내외 환경 변화 및 다양한 사회문제에 대한 해결책으로 블루푸드의 영양학적·환경적 등 가치 제고
 - 블루푸드가 세계 식품시스템의 전환을 할 수 있도록 과학적 근거에 기반한 산업, 정책, 국제협력 부문이 활발해질 것으로 예상
 - 더 나은 생산·소비 그리고 효율성을 제공할 수 있는 다양한 연구개발로 지속가능한 식생활을 견인하고, 인구 증가, 환경오염 등으로 인한 식량 부족 문제를 해결하는 데 기여

3) 산업·기술적 기대효과

- 식품산업에서도 빅블러(Big Blur) 현상을 보이면서 다양한 융복합 기술들이 식품 분야(수산식품 포함)에도 접목
 - 푸드테크 기반의 고도화된 식품산업에서 블루푸드가 가치 있는 식품군으로 거듭나기 위해서는 생산, 가공, 유통, 판매 등 모든 단계에서 다양한 산업 간 협력 및 기술 연계 필요
 - 블루푸드테크 전문기관은 다른 산업과 협력하면서 기술, 아이디어 등을 공유하고, 수산식품산업의 외연을 확장하는 데 중요한 역할 담당

EXECUTIVE SUMMARY

A Study on the Introduction of a Blue Food Tech Institution in Korea

Donglim Lee · Chan-Yeop Park · Chae-Ryeong Lee · Ji Hae Park

1. Background and Purpose

1) Background

- The food industry has evolved beyond the simple concepts of production and consumption, incorporating various consumer values and preferences into the consumption of food. It has become a field that requires consideration and integration of diverse consumption values.
- To meet these demands, food technology, which applies various advanced technologies to food, is being utilized to respond to a paradigm shift in the food system.
- On the other hand, Blue Food is gaining attention as a means to establish a globally influential and environmentally friendly food system. However, the inherent rigidity and limited scale of the fisheries and aquaculture industry in

Korea make it less adaptive to changes.

- Integration of interconnected functions, technologies, capabilities, systems, etc., across various industry sectors is necessary at the national level to enable Blue Food to be produced and consumed in a better direction.

2) Relevance to National Projects

- “National Project 73” proposes the promotion of the fisheries industry through innovation in aquatic food production, processing, distribution to secure competitiveness, and establish a safe aquatic food supply system. It suggests the establishment of aquatic food clusters and integrated processing centers.
- “National Project 71” outlines a development plan for the food technology industry by utilizing new technologies such as green bio and new materials to foster and expand the food industry through exports.
- It also contemplates incorporating relevant strategic development in the food sector under the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.

3) Purpose

- The main objective of this study is to derive the key functions

of a specialized Blue Food technology institution and propose directions for the introduction of a specialized institution to foster a future-oriented fisheries industry and establish a sustainable aquatic food industry ecosystem.

- Actively adapt to changes such as the growth of the new food technology industry and the proliferation of sustainable food consumption values, nurturing the fisheries industry as a high-value-added industry.
- Ultimately, aims to establish a sustainable food supply system centered around Blue Food to address future food and environmental crises.

2. Methodology

1) Academic methodology

- Utilizes various research methodologies to strengthen the content and logic of the study.
- Involves research team brainstorming (workshops), STEEP analysis, literature review both domestically and internationally, interviews and data cooperation through on-site (limited to domestic) visits.
- Engages 15 experts in the field of Blue Food from academia, industry, and government (※ Specializations: 8 in fisheries, 7 in non-fisheries) to extract key functions of specialized institutions.

2) Policy-making methods

- Participates in forums, seminars, etc., related to food and aquatic food, presenting and discussing the methods and content of the study.
- Engages in discussions with policymakers from central government agencies, related local authorities, etc., to derive policy tasks and confirm the feasibility of implementation.

3. Result

1) Summary

- A total of 5 key functions were derived, including 4 research and development functions and 1 industry support function.
- Function 1: Development of future food using Blue Food (technology for alternative Blue Food-based meat and material development, technology for developing functional and convenient Blue Food products).
- Function 2: Development of advanced Blue Food processing and distribution innovation technologies (technology for smart processing and manufacturing equipment for Blue Food, smart distribution technology for Blue Food).
- Function 3: Development of technologies for creating Blue Food consumption and market infrastructure (customized Blue Food dietary technology, technology to improve preference for Blue

Food).

- Function 4: Development of Blue Food waste and recycling technologies (Blue Food upcycling/recycling technology, technology for efficient disposal of Blue Food waste).
- Function 5: Fostering the Blue Food technology industry ecosystem (establishing infrastructure for the Blue Food technology industry, building and analyzing a Blue Food database).

2) Policy recommendations

- Establishment and revision of laws and regulations related to Blue Food technology under the Ministry of Oceans and Fisheries
- Establishment of a new department, tentatively named "Department of Blue Food", and addition of clauses related to the establishment of Blue Food technology in the "Act on the Promotion and Support of the aquatic food Industry," necessitating the formulation of a development plan for the Blue Food technology industry.
- Acquisition of fundamental data related to Blue Food technology
- Gathering various basic data through statistical surveys (size, composition, changes, etc.), situation analysis (industry), and basic research (nutritional value, correlations, etc.) to secure foundational data for the sustainable development of the industry.

-
- Formation of a Blue Food technology network and advisory body
 - Centralizing the opinions of relevant fields, including the government, industry, academia, and research institutions, to share and reflect these opinions in policies to ensure visibility and implementation.

4. Expected Outcomes

1) Policy effects

- Various promotion policies, collaboration systems, and technology development related to the food industry (e.g., food tech) are systematically established, mainly focusing on the agriculture and livestock industries. However, in the fisheries sector, there is a lack of policy foundations and research infrastructure in relation to this. It is essential to establish a comprehensive control tower that can respond to this inadequacy.
- The establishment of a 'Blue Food Technology specialized institution' is crucial for creating a policy framework for commercialization in the domestic market by providing significant support for Blue Food tech R&D.

2) Environmental and social effects

- Enhancement of nutritional and environmental values of Blue Food as a solution to internal and external environmental changes and various social issues.
- Anticipated increase in scientific evidence-based industry, policy, and international cooperation for Blue Food to enable transformation in the global food system.
- Contribution to sustainable diets through diverse research and development that can offer better production, consumption, and efficiency, as well as addressing population growth, environmental pollution, and food shortages.

3) Industrial and technological effects

- Witnessing a phenomenon of Big Blur in the food industry, various converging technologies are being integrated into the food sector, including aquatic food, as part of the food tech wave.
- To transform Blue Food into a valuable category in the advanced food industry based on food tech, collaboration and technological integration across various industries are necessary at every stage, from production and processing to distribution and sales.
- A specialized Blue Food technology institution plays a critical role in sharing technology, ideas, and collaborating with other industries, contributing to expanding the scope of the aquatic food industry.

01

서론

제1절 연구 필요성 및 목적

1. 연구 배경 및 필요성

인류는 오래전부터 다양한 식품군에서 탄수화물, 단백질, 지방, 비타민, 미네랄 등을 섭취하면서 생존해 왔다. 그중 수산물은 육류와 함께 주요 동물성 단백질원으로써 다양한 영양소를 공급하여 우리 인류의 건강을 책임져 하루하루 원활한 신체 활동을 가능하게 해준다.

인류는 수만 년 동안 수산물을 섭취해 왔다. 고고학적 증거로는 약 4만 5천 년 전부터 어업을 해왔던 것으로 기록되고 있으나,¹⁾ 역사적으로 물을 중심으로 생활해 온 인류는 그보다 오래전부터 안정적으로 단백질을 공급받을 수 있는 수산물을 섭취해 왔을 것이다. 즉 수산물은 세계인들의 식량에서 중요한 역할을 해왔고, 많은 문화권에서 생계의 필수적인 원천이 되었다. 그 결과 오늘날 수산물은 전 세계적으로 인기 있는 식품군으로 많은 요리에 활용되고 있다.

1) 현대해양(2013.9.12.)(검색일: 2023.4.10.)

과거에는 안정적인 식량자원들의 부재로 발생하는 저체중, 기아, 영양소 부족 등 각종 질병이 인류의 큰 문제였기 때문에 양과 효율의 측면에서 식량자원 개발과 보급이 중요한 과제였다. 그러나 인류가 1차에서 4차 산업혁명까지 진화되는 과정에서 식량의 대량생산 체계를 구축하면서 식량에 대한 접근성이 향상되고 안정적으로 식량을 공급받을 수 있게 되었다. 그 결과, 여러 형태의 식품개발과 함께 영양 보충을 위한 수단이 다양화되면서 먹거리에 대한 인식이 단순 생존을 위해 섭취하는 것을 넘어 다양한 가치를 부여하는 영역으로 확장되었다. 이제 국제사회는 ‘비만·성인병 등 과잉영양에 의한 질병 문제’, ‘식품의 무분별한 폐기’, ‘지역 간 영양 공급의 불균형’, ‘탄소·화학 유기물 등 오염원 방출’ 등 식품과 관련된 사회문제에 주목²⁾함으로써 식품산업에 요구되는 역할, 기능의 중요성이 확대되고 있다. 즉, 먹거리에 대한 인식이 생존을 위해 영양소를 섭취하는 식량의 개념을 넘어서 사회문제 해결 등에 도움이 되는 지속가능한 식품으로 진화되면서 다원화된 소비 가치가 확산하고 있다.

이 중심에는 ‘블루푸드’가 있으며, 전 세계적으로 주목받고 있다. 블루푸드는 일반적으로 수산물로 만든 식품을 의미하나, 다른 식품군과 비교하여 지속가능한 생산 및 소비가 가능하다는 다수의 연구 결과가 발표되면서 미래 지속가능한 먹거리로 주목받고 있다. 즉 블루푸드는 우리가 필요로 하는 주요 동물성 단백질원으로서의 영양적 가치뿐만 아니라 다른 식품군과 비교해 환경친화적으로 생산될 수 있는 잠재력을 지니고 있어, 미래 세대에게 지속가능한 먹거리를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

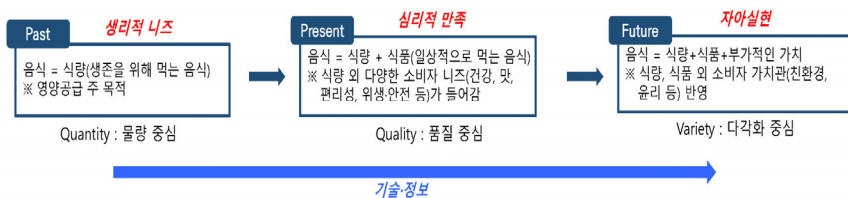
식품산업은 끊임없이 진화하고 있다. 소비자 요구가 높아질수록 최적·최선의 서비스 및 제품들을 제공받기를 원하면서 소비자 측면에서는 ‘개인맞춤화’(Personalization) 그리고 더 나아가 지속가능성 측면에서는 ‘더 좋

2) UN-SDGs 홈페이지(검색일: 2023.7.9.)

은 대안'(Better Alternatives)을 찾으려 한다. 즉, 생명을 유지하기 위해 먹었던 음식은 점차 진화하여, 소비자 니즈를 충족시켜 심리적 만족감을 주고, 나아가 소비자의 가치관을 표출하기 위해 소비하는 경향으로 확대되고 있다. 즉 식품산업의 패러다임이 전환되는 수준의 혁신과 성장이 촉진되고 있다.

이러한 소비자 요구를 충족시키기 위한 방법으로, 식품(food)과 기술(Tech)이 결합된 푸드테크(Food-Tech)는 개인의 식생활과 사회적 요구를 조화시키면서, 식품시스템 패러다임 변화에 대응하기 위한 중요한 수단으로 사용되고 있다. 예를 들어, 인공지능, 빅데이터 등을 활용하여 고객의 취향과 건강 상태를 고려한 맞춤형 식품 추천 서비스를 제공할 수도 있고, 기존 동물성 단백질을 대체해 환경 지속가능성에 기여할 수 있는 식품들도 바이오기술(BT)과 접목해 새롭게 개발될 수도 있다. 즉, 푸드테크는 기존 식품산업의 기술 혁신을 통해 생산, 유통, 소비의 모든 단계에서 다양한 생산·소비 가치를 고려하면서, 새로운 가치 창출을 가능하게 해주는 중요한 산업이 되었다.

〈그림 1-1〉 식품산업 진화 과정



자료: 저자 작성

식품산업의 주요 이해관계자들은 이런 변화 속에 적절히 대응하고자 공감대가 형성된 상태이며, 시류에 편승하고자 발 빠르게 움직이고 있다. 기존 대기업들은 새로운 기술과 비즈니스 모델을 발굴하고 있으며, 이를 통해 푸드테크 산업을 확장하기 위한 적극적인 투자가 이루어지고 있다. 새

로운 스타트업들은 더욱 혁신적인 기술과 사업 모델을 개발하여 푸드테크 산업을 선도하려고 노력하고 있다.

중앙 부처들의 푸드테크 진흥 정책 또한 활발히 이루어지고 있다. 농림축산식품부는 ‘첨단 식품 기술(푸드테크) 산업 발전방안’³⁾으로 푸드테크 산업을 본격적으로 육성하겠다고 발표했으며, 미래식품산업을 견인하기 위해 친환경 생명 공학(그린바이오) 및 첨단 식품 기술(푸드테크) 등 신산업 육성 기능을 강화하는 방향으로 조직도 개편했다.⁴⁾ 식품의약품안전처 또한 ‘제2차 식품 등의 기준 및 규격 관리 기본계획(2020~2024)’을 수립⁵⁾하였으며, 여기에는 육류 대체식품에 대한 건전성 검토, 안정성 평가 기반 마련에 대한 내용이 포함되었다.

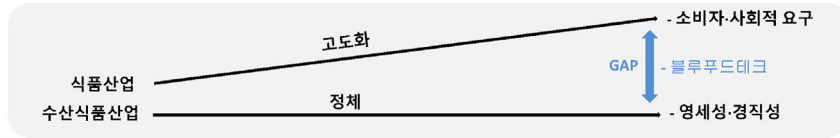
그러나 우리나라 수산업의 현실은 이런 변화의 속도를 따라가지 못하고 있다. 소비 트렌드가 급변하는 가운데 다른 식품산업에서는 푸드테크 적용 확대, 기능 다양화, 민간 차원의 투자 등이 활발히 이루어지고 있으나, 수산업은 영세성·경직성으로 인해 변화 수용이 어려운 가운데, 여전히 수산 분야는 생산자 중심 정책이 많아 기존 수산업을 넘어서 식품산업 전 분야 대응하기에는 역량이 부족한 상태이다. 식품산업과 소비자들의 니즈는 고도화되고 있는데, 우리나라 수산업의 경쟁력은 정체된 상태로 두 산업 간의 갭(괴리)이 커지고 있다. 즉 수산 분야 생산자와 식품시장 소비자의 연결성을 강화하고, 전체 식품시장에서도 블루푸드가 하나의 대표 식품군으로서 인정받기 위해서는 생산자뿐만 아니라 다원화된 소비 가치까지 포용하는 정책과 함께, 블루푸드테크를 활용하여 갭(괴리)을 줄이는 역할을 해야 한다.

3) 농림축산식품부 보도자료(2022.12.14.)(검색일: 2023.4.9.)

4) 농림축산식품부 보도자료(2022.12.6.)(검색일: 2023.5.3.)

5) 식품의약품안전처 보도자료(2022.8.11.)(검색일: 2023.4.25.)

〈그림 1-2〉 블루푸드테크의 역할



자료: 저자 작성

또한 본 연구의 결과는 국정과제 73 ‘풍요로운 어촌, 활기찬 해양’에서 수산물 생산·가공·유통 혁신으로 경쟁력 확보 및 안전한 수산물 공급 체계 확립을 실천하는 방안으로 활용될 수 있다. 특히 블루푸드테크 기반의 R&D 활성화로 수산업의 경쟁력을 강화하면서 수산식품산업 육성에 기여할 수 있다. 아울러 농림축산식품부 주관이나 식품 분야 전략개발 등 유사성 고려하면 국정과제 71 ‘농업의 미래 성장산업화’ 중 식품산업을 육성하는 내용에도 활용될 수 있다. 특히 그린바이오·신소재 등 신기술 활용하여 식품산업을 육성하고 수출을 확대하고자 하는 내용은 농·축산업뿐만 아니라, 전체 식품산업과도 연계성이 높다. 그뿐만 아니라, 푸드테크 산업의 육성을 본격화하는 내용에 관해서 본 연구 결과도 해당 국정과제의 목표 달성에 기여할 수 있다.

수산식품산업 가치사슬의 모든 이해관계자가 통일된 목표를 향해 나아가기는 어렵다. 다양한 산업 분야에서 상호 연관된 기능, 기술, 역량, 제도 등이 집적되어 더 좋은 방향으로 블루푸드 생산·소비될 수 있도록 국가 단위에서 일원화된 핵심주체가 필요하다. 하루빨리 블루푸드 고유의 특성들을 적용하여 특화된 전략 수행 및 기술 개발을 촉진하고, 궁극적으로 급변하는 미래식품산업에서 길잡이 역할을 해줄 블루푸드테크 전문기관이 도입되어야 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 블루푸드테크 주요 기능을 도출하여 미래형 수산식품 산업 육성과 지속가능한 수산식품산업 생태계 구축을 위한 전문기관의 필요성 그리고 도입 방향을 제시하는 것이다. 이를 통해 푸드테크 新산업 성장과, 지속가능한 식품 소비 가치의 확산, HMR(가정간편식) 등 수산식품의 다양화 및 소비 변화에 능동적으로 대응하고 수산식품산업의 원천기술 확보, 지속가능한 수산식품 생태계 조성, 고부가가치 산업으로 육성하고, 궁극적으로 블루푸드 중심의 지속가능한 식품 공급시스템 구축으로 미래 식량·환경 위기 대응하고자 한다.

제2절 선행연구 검토

본 연구를 수행하기에 앞서, 다양한 선행연구들이 검색되었으며, 연구의 주요 두 가지 축인 미래식품산업에 대한 분석 그리고 전문기능 발굴과 관련된 선행연구들이 검토되었다.

〈표 1-1〉 본 연구의 주요 선행연구

연구 제목 및 목적	주요 내용
• 과제명: 수산식품산업 푸드테크 환경분석 및 적용전략 연구 • 연구자(연도): 이상건 외(2021) • 연구목적: 수산식품 부문의 푸드테크 적용 사례를 검토하여, 수산 분야 푸드테크 적용 확대를 위한 방안 그리고 정책과제 제시	• 수산식품산업 푸드테크 시장 동향 및 트렌드 분석 • 푸드테크 현황 및 관련 정책 • 푸드테크 적용 실태 및 소비자 수용성 분석 • 수산식품산업 푸드테크 발전을 위한 정책방향
• 과제명: 2022년도 예비타당성조사 보고서 수산식품산업 클러스터 조성사업	• 수산식품산업 클러스터 조성사업의 기초자료 분석 및 주요 쟁점

연구 제목 및 목적	주요 내용
• 연구자(연도): 정용관 외(2022) • 연구목적: 해당 사업의 목적 중 하나인 고부가가치 수산식품개발 지원의, 관련 효과를 분석 및 향후 전망	• 시설규모의 적정성 검토 • 경제성분석 • 지역균형발전 분석 • 종합결론 및 정책제언
• 과제명: 수산식품산업육성 기본계획 수립 연구 • 연구자(연도): 문한필 외(2020) • 연구목적: 수산식품산업의 영세성 개선 및 미래유망산업으로 성장할 수 있도록 중장기 비전과 전략, 실행계획을 구체화하여 제시	• 수산식품산업의 구조와 여건 변화 • 수산식품산업 관련 정책 추진현황 • 수산식품산업 정책 수요조사 및 성과 • 수산식품산업 기본계획 수립방안
• 과제명: 식품산업의 푸드테크 적용 실태와 과제 • 연구자(연도): 박미성 외(2019) • 연구목적: 푸드테크의 의의, 국내외 적용 실태를 분석하여, 푸드테크가 식품산업에 미치는 영향과 발전 가능성을 파악	• 식품선택 여건 변화와 푸드테크 의의 • 해외 주요국 푸드테크 적용 실태 • 국내 푸드테크 적용 실태 및 당면과제 • 국내 소비자 대체축산식품 인식과 수용성 • 푸드테크 적용 확대를 위한 정책제언
• 과제명: 부산형 씨푸드테크 산업 육성방안 • 연구자(연도): 이선영 외(2021) • 연구목적: 부산형 씨푸드테크 산업의 개념 및 범위를 정립하고, 지역 여건 맞춤형 씨푸드테크 산업의 육성을 위한 기본방향 설정 및 지원정책 발굴·제시	• 식품산업의 트렌드 변화 • 부산 수산식품산업의 위상 및 혁신기술 융합 • 국내외 푸드테크 산업의 동향 및 사례 • 부산형 씨푸드테크 산업의 개념 정립 및 경쟁력 분석 • 부산형 씨푸드테크 산업의 육성방향 및 추진사업
• 과제명: 권역별 수산물 수출가공클러스터 조성 연구 • 연구자(연도): 장홍석 외(2017) • 연구목적: 수산물 수출가공산업 육성을 목적으로 권역별 수산물 수출가공클러스터 조성에 대한 실태와 문제점을 분석, 권역별 수산물 수출가공클러스터 조성 계획수립, 법률 및 제도 정비 방안 제시가 주요 목적임	• 수산물 수출가공클러스터 조성의 필요성 및 여건 분석 • 수산물 수출가공클러스터 입주업체의 지원 사례 • 권역별 수산물 수출가공클러스터 조성계획 수립 • 예상 재정 투입 및 기대효과
• 과제명: 한국판 수산-UP뉴딜 수산가공혁신 통합플랫폼 구축 기본구상 연구 • 연구자(연도): 김상지 외(2020) • 연구목적: 수산물 가공품의 수출 감소와 부진한 내수 시장을 회복하기 위해, 중앙 정부의 한국판 뉴딜 정책과 연계하여 수산 분야 비대면 서비스 기반을 구축 방안 제시	• 수산가공업, 수산물 해외수출 관련 현황분석 • 전남, 전북, 경남 및 국내외 사례, 환경분석 • 통합 플랫폼 구축 전략 및 주요 내용

연구 제목 및 목적	주요 내용
• 과제명: 국립 김 산업연구소 설립 · 운영 방안 연구 • 연구자(연도): 김동주 외(2016) • 연구목적: 김 산업 전반에 대한 실태를 진단하고 가칭 국립김산업연구소 설립 · 운영에 관한 기본구상(안) 마련	• 김 산업 현황분석 • 국외 김 산업 사례조사 • 국립 김 산업연구소 설립 · 운영 기본구상
• 국토교통 데이터·보안 중심의 전문기관 기획 연구 • 연구자(연도): 김동욱 외(2020) • 연구목적: 국토교통 분야의 데이터 관리 및 정보보안 업무를 체계적이고 전문적으로 수행할 수 있는 전문기관을 기획하고 추진	• 국토교통 데이터·보안 전문기관 설립 타당성 검토 • 국토교통 데이터·보안 전문기관 설계안 도출 • 국토교통 데이터·보안 전문기관 설립 전략 수립 • 유관기관 협력적 거버넌스 방안 • 결론 및 정책제언
• 과제명: 전문조직 설립을 통한 지자체의 4차 산업혁명 대응 방안: (가칭)서울과학기술전략 연구원 설립 제안을 중심으로 • 연구자(연도): 오세홍 외(2017) • 연구목적: 4차 산업혁명 대응을 위한 지자체 전문조직 설립안 제시	• 4차 산업혁명 관련 국제 동향 • 주요국(독일, 미국, 일본 등) 대응 현황 • 제안 사례 분석 • 서울과학기술전략연구원 설립 제안 • 타당성 분석 및 기대효과
• 과제명: AHP기법에 의한 국가공간정보산업 진흥지원기관 설립기준의 중요도 및 우선순위 결정연구 • 연구자(연도): 이성화(2011) • 연구목적: 국가공간정보산업 진흥기관의 선정기준을 도출	• 국가공간정보산업의 개념 • 공간정보산업 진흥기관의 필요성 • AHP 분석을 통한 상대적 중요도 및 우선순위 도출 • 정책제언
• 과제명: Delphi와 AHP를 이용한 생명공학 분야 미래유망주기술의 R&D 전략 수립 • 연구자(연도): 조용곤 외(2004) • 연구목적: 생명공학 분야를 중심으로 미래 유망기술의 R&D 전략 수립	• 분석 방법론 • 미래유망기술들의 연구개발포트폴리오 • 미래유망기술 우선순위 도출
• 과제명: 환경보건 전문기관 설립 타당성 검토 및 기본계획 연구 • 연구자(연도): 고길원 외(2021) • 연구목적: 환경보건 분야의 과학적 정책지원 체계 구축을 위한 전문적인 수행조직의 구성	• 설립 여건 진단 • 기관설립 추진방향 • 기관설립 세부추진계획 • 위협요인 및 극복방안 • 기대효과
• 과제명: Consumers and new food technologies	• 유럽 식품산업 및 첨단기술 적용 현황 • 푸드테크 사례 분석

연구 제목 및 목적	주요 내용
• 연구자(연도): Rollin et al.(2011) • 연구목적: 유럽의 식품산업 및 기술 현황 분석을 통한 주요국 참고사례를 제공	• 정책제언
• 과제명: Seafood Processing, Preservation, and Analytical Techniques in the Age of Industry 4.0 • 연구자(연도): Hassoun et al.(2022) • 연구목적: 수산물 가공, 보존, 분석 기술과 관련된 4차 산업혁명 기술개발 흐름 검토	• 수산물의 상품적 특성 극복을 위한 기술발전 분석: 동결 기반 기술, 식용 필름 및 코팅, 천연 방부제, 나노 기술 등 수산물 보존 기술 중심으로 기술 현황 분석 • 가공법, 분석기술 등 최신 기술발전 동향: 수산물 가공기술의 新동향(열처리, 비열처리) 및 수산물 분석 방법론의 변화
선행연구와의 차별성	
• 국내외 논의 동향 분석으로 환경·먹거리 차원에서의 블루푸드가 가지는 식품으로서의 가치 확인 • 국내외 (블루)푸드테크 전문기관 유사사례 분석 • 유사사례(농·축산) 분석을 통한 벤치마킹 사례 분석 • 산학관연 다양한 이해관계자 의견수렴을 근거로 한 새로운 연구개발 방향(조직 신설) 제시 • 전문기관 설립 시 고려될 수 있는 기관형태(안) 제시	

자료: 저자 작성

1. 국내 선행연구

국내 선행연구의 경우, 우선 수산식품산업의 구조와 여건 변화 등 미래 식품산업 대응 및 주요 기능 발굴과 관련된 선행연구들을 들여다보았다. 이상건 외(2021)는 수산식품 부문의 푸드테크 적용 사례를 검토하여, 수산 분야 푸드테크 적용 확대를 위한 방안 그리고 정책과제를 제시하는 것을 주요 목적으로 진행되었다. 문헌분석, 소비자 설문지 및 키워드 트렌드 조사를 주요 연구 방법론으로 활용하여, 수산식품산업 푸드테크 시장 동향 및 트렌드 분석, 국내외 푸드테크 및 기술현황 및 정책에 대한 시사점, 푸드테크 적용 실태 및 소비자 수용성 분석 등에 대한 연구가 이루어졌다.

문한필 외(2020)는 수산식품산업의 영세성 개선 및 미래유망산업으로 성장할 수 있도록 중장기 비전과 전략, 실행계획의 구체적 제시를 주요 목

적으로 진행되었다. 문헌조사(수산업 전망자료), 기초통계현황 조사, 전문가 그룹 자문을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 수산식품산업의 구조와 여건 변화, 수산식품산업 관련 정책 추진현황, 수산식품산업 정책 수요조사 및 성과, 수산식품산업 기본계획 수립방안 등에 대한 연구가 이루어졌다.

이선영 외(2021)는 부산형 씨푸드테크 산업의 개념·범위를 정립하고, 부산의 씨푸드테크 산업의 육성을 위한 방향을 수립하고 이를 통해 필요한 지원정책 발굴·제시를 주요 목적으로 진행되었다. 국내 문헌 및 법률에 대한 조사와 함께 산업연관표를 활용한 통계·계량 조사, 현장조사 및 전문가 자문 등으로 부산형 씨푸드테크 산업에 대한 개념 및 경쟁력 그리고 이와 관련된 육성 방향 및 전략도출 등에 대한 연구가 이루어졌다.

마지막으로 박미성 외(2019)는 푸드테크의 의의, 국내외 적용 실태를 분석하여, 푸드테크가 식품산업에 미치는 영향과 발전 가능성을 파악하고 대응과제를 제안하는 목적으로 진행되었다. 문헌조사, 기초통계조사, 전문가 자문, 설문조사 및 심층면접조사, 계량모형 분석을 주요 연구 방법론으로 활용하여 식품선택 여건 변화와 푸드테크 의의, 국외 주요국 푸드테크 적용 실태, 국내 푸드테크 적용 실태 및 당면과제, 국내 소비자 대체축산식품 인식과 수용성, 국내 식품산업 푸드테크 적용 확대를 위한 과제 등에 대한 연구가 이루어졌다.

그다음은 전문기관 구축과 관련된 내용을 포함한 관련 선행연구들 들여다보았다. 장홍석 외(2017)는 수산물 수출가공산업 육성을 위해 권역별 수산물 수출가공클러스터 구성에 대한 실태와 문제점 분석, 권역별 수산물 수출가공클러스터 조성 계획수립, 법률 및 제도 정비 방안 제시를 주요 목적으로 진행되었다. 문헌조사, 방문조사, 통계조사, 전문가 자문 및 지자체 인터뷰 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 수산물 수출가공클러스터 조성의 필요성 및 여건 분석, 수산물 수출가공클러스터 입주업체의 지원 사

례, 권역별 수산물 수출가공클러스터 조성계획 수립, 예상 재정 투입 및 기대효과 등에 대한 연구가 이루어졌다.

김상지 외(2020)는 수산물 가공품의 수출 감소와 부진한 내수 시장 회복을 위해 중앙 정부의 한국판 뉴딜 정책과 연계한 수산 분야 비대면 서비스 기반구축을 주요 목적으로 진행되었다. 문헌조사, 기초통계조사 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 수산가공업, 수산물 해외수출 관련 현황분석, 전남, 전북, 경남 및 국내외 사례, 환경분석, 통합 플랫폼 구축 전략 및 내용 등에 대한 연구가 이루어졌다.

마지막으로 김동주 외(2016)는 김 산업 전반에 대한 실태를 진단하고 가칭 국립김산업연구소 설립·운영에 관한 기본구상(안) 마련을 주요 목적으로 진행되었다. 문헌조사, 기초통계 및 현황조사, 현장 실태조사, 연구자문 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 김 산업 현황분석, 국외 김 산업 사례조사, 국립 김 산업연구소 설립·운영 기본구상 등에 대한 연구가 이루어졌다.

2. 국외 선행연구

국외 선행연구의 경우에는 푸드테크 트렌드, 식품과 관련된 기술 개발 현황 및 흐름 등에 대한 연구들 중심으로 들여다보았다. Rollin et al.(2011)은 유럽의 식품산업 및 기술 현황 분석을 통한 주요국 참고사례를 제공하는 것을 주요 목적으로 진행되었다. 문헌조사, 실태조사, 사례 분석 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 유럽 식품산업 및 첨단기술 적용 현황, 푸드테크 사례 분석, 정책제언 등에 대한 연구가 이루어졌다.

마지막으로 Hassoun et al.(2022)은 수산물 가공, 보존, 분석 기술과 관련된 4차 산업혁명 기술 개발 흐름 검토를 주요 목적으로 진행되었다. 문헌

연구, 사례 분석 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여 수산물의 상품적 특성 극복을 위한 기술발전 분석, 수산물 분석 방법론의 변화 등에 대한 연구가 이루어졌다.

3. 기타 유사 특수산업군 등에 대한 선행연구

식품 및 수산업 외 유사 특수산업군 등에 대한 선행연구들을 검토하여, 전문기관 주요 기능 도출 및 도입에 대해 어떤 연구 방법론을 활용했는지 확인하고, 본 연구에 적용 방안에 대한 고민이 이루어졌다. 김동욱 외(2020)는 국토교통 분야의 데이터 관리 및 정보보안 업무를 체계적이고 전문적으로 수행할 수 있는 전문기관을 기획하고 추진하는 것을 주요 목적으로 진행되었다. 문헌연구, 실태조사, 유사사례 분석, 타당성 분석 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 국토교통 데이터·보안 전문기관 설립 타당성 검토, 국토교통 데이터·보안 전문기관 설계안 도출, 국토교통 데이터·보안 전문기관 설립 전략 수립, 유관기관 협력적 거버넌스 방안, 결론 및 정책제언 등에 대한 연구가 이루어졌다.

오세홍 외(2017)는 4차 산업혁명 대응을 위한 지자체 전문조직 설립안 제시를 주요 목적으로 진행되었다. 문헌연구, 실태조사, 사례 분석, 설문조사 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 4차 산업혁명 관련 국제 동향, 주요국(독일, 미국, 일본 등) 대응 현황, 제안 사례 분석, 서울과학기술전략연구원 설립 제안, 타당성 분석 및 기대효과 등에 대한 연구가 이루어졌다.

이성화(2011)는 국가공간정보산업 진흥기관의 선정기준 도출을 주요 목적으로 진행되었다. 문헌연구, 전문가 자문, AHP 분석 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 국가공간정보산업의 개념, 공간정보산업 진흥기관의 필요성, AHP 분석을 통한 상대적 중요도 및 우선순위 도출, 정책제언 등에

대한 연구가 이루어졌다.

조용곤 외(2004)는 생명공학 분야를 중심으로 미래 유망기술의 R&D 전략 수립을 주요 목적으로 진행되었다. 문헌연구, 전문가 델파이, AHP 분석 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 분석 방법론, 미래유망기술들의 연구 개발포트폴리오, 미래유망기술 우선순위 도출 등에 대한 연구가 이루어졌다.

마지막으로 고길원 외(2021)는 ‘환경보건 전문기관 설립 타당성 검토 및 기본계획 연구’는 환경보건 분야의 과학적 정책지원 체계 구축을 위한 전문적인 수행조직의 구성을 주요 목적으로 진행되었다. 문헌연구, 실태조사, 유사사례 분석, 필요기능 설계 등을 주요 연구 방법론으로 활용하여, 기관 설립 추진방향, 기관설립 세부추진계획, 위협요인 및 극복방안, 기대효과 등에 대한 연구가 이루어졌다.

제3절 연구내용 및 차별성

1. 연구내용 및 수행방법

본 연구는 총 여섯 개의 장으로 구성되어 있으며, 장별 내용은 다음과 같다. 제2장에서는 블루푸드 국내외 논의 동향에 대해 살펴본다. 이를 블루푸드 관련 국제기구·협약체 현황, 대표 연구 결과(네이처 등), 주요 국제기구·국가 정책지원 사례 등을 살펴봄으로써 글로벌 움직임과 우리나라 현황 파악을 통해 시사점을 도출하고, 지속가능한 미래 먹거리로서의 블루푸드 가치 및 성장 가능성을 확인하였다. 제3장에서는 푸드테크 산업 트렌드 및 현황에 대한 연구가 이루어졌다. 여기서는 국내외 식품산업 전반 및 수산업에

서 활용된 푸드테크 사례를 보이고, 이를 통해 푸드테크 중요성을 확인하였다. 특히 소비자의 니즈가 고도화되고 사회적인 요구가 강화되는 식품산업에 우리나라 블루푸드의 가치 제고를 위한 산업적인 차원에서 블루푸드테크의 중요성이 도출되었다. 제4장은 국내외 수산식품개발 유사사례들을 살펴보았다. 식품 관련 부처 및 기관들의 현황, 법·제도, 관리 체계(거버넌스), 관련 정책 등을 확인하고, 수산식품산업에 대비하여 미비점·한계점들을 제시하였다. 제5장에서는 1장~4장의 내용을 바탕으로 전문기관 설립에 대한 중요성들을 제시하였고, 우리나라 블루푸드테크 산업이 나아가 할 기본 방향을 보였다. 그 후 전문기관의 주요 기능을 도출하였고, 국내 블루푸드테크 관련 전문기관 도입을 위한 방향과 고려될 수 있는 기관 형태를 제시하였다. 마지막으로 제6장에서는 결론과 정책제언을 제시하여 연구를 마무리하였다.

〈표 1-2〉 연구의 주요 내용

구분	주요 내용
제1장 서론	• 연구 필요성 및 목적 • 선행연구 검토 • 연구내용 및 차별성
제2장 블루푸드 국내외 논의 동향	• 국내외 논의 동향 • 블루푸드의 가치 • 시사점
제3장 푸드테크 산업 트렌드 및 현황	• 국내외 푸드테크 동향 • 분야별 푸드테크 동향 • 국내외 수산 분야 푸드테크 적용사례 • 시사점
제4장 국내외 수산식품개발 유사사례 분석	• 국내 식품개발 유사사례 • 국외 식품개발 유사사례 • 시사점
제5장 국내 블루푸드테크 관련 전문기관 도입	• 전문기관 기본 방향 및 주요 기능 • 전문기관 설립 방향 및 도입 형태 • 전문기관 설립 의의 및 기대효과
제6장 결론 및 정책제언	• 요약 및 결론 • 정책제언 및 추진 로드맵

자료: 저자 작성

본 연구에서는 다양한 연구 방법론을 활용하여 연구의 내용 및 논리를 강화하기 위해 노력하였다. 연구진 워크숍, STEEP 분석, 국내외 문헌조사, 연계기관 방문조사, 전문가 인터뷰 및 자료 협조 등을 통해 식품산업, 푸드테크 산업, 수산식품산업 등의 현황, 관리 체계, 문제점 등을 파악하였다. 또 15명의 산·학·관·연 전문가 풀(pool)을 활용하여, 전문기관의 방향, 기능 등에 대한 의견수렴 후 연구진 회의(브레인스토밍)를 통해 전문기관 기능 등을 도출하였고, 국내 블루푸드테크 관련 전문기관 구축 방향을 제시했다.

이외에도 식품 및 수산식품 관련 토론회, 세미나 등에 발표·토론자 형태로 다수 참석하면서, 본 연구의 추진방법 및 내용을 구체화하였고, 해양수산부, 관련 지자체 등 정책담당자와 협의에 그치지 않고, 본 연구 중간·최종보고회 심의위원으로 참석시켜 정책과제 도출 및 추진가능성을 확인하였다. 마지막으로 위의 결과들을 종합하여 전문기관의 법·제도 근거 및 고려될 수 있는 설립형태를 제시했고, 마지막으로 결론 및 정책제언을 통해 연구를 마무리하였다.

〈그림 1-3〉 본 연구 체계도



자료: 저자 작성

2. 본 연구 차별성

기존 연구들은 수산식품 및 푸드테크 산업에 대한 심도 있는 연구가 진행되긴 했으나, 블루푸드에 가지고 있는 특수한 가치(지속가능성, 영양학적 가치 등)에 특화된 다방면을 고려한 정책제언에는 한계가 있다. 지금까지 연구들은 수산 분야 주요 기능(수출, 제조·가공, 유통, 균형발전 등)을 단순 통합하는 양적 성장에 대한 정책제언에 중점을 두었다면, 본 연구는 수산 식품산업의 질적 성장을 유도하는 데 특화된 전문기관 도입 및 핵심기능 정립과 실효성 확보가 주요 목적이다.

본 연구는 생산자뿐만 아니라 다원화된 소비자 가치 또한 포용하여, 기존 수산식품산업을 넘어서 식품산업 전 분야에서의 블루푸드 활용가치 극대화를 위한 연구가 포함되고, 이를 통해 1차적으로 생산자 및 소비자 모두의 이익과 가치를 수용함과 동시에, 궁극적으로 블루푸드 중심의 지속가능한 식품 공급시스템 구축에 기여한다는 점에서 주요 차별성이 존재한다.

02

블루푸드 국내외 논의 동향

하버드대학교, 스탠퍼드대학교 등으로 구성된 국제 연구팀은 2021년 9월에 네이처(Nature)에 수산물의 가치를 재조명하는 사설을 게재하였고, 해당 사설에서 수산식품을 블루푸드(Bluefood)로 명명하기 시작했다.⁶⁾ 블루푸드란 민물과 해수에서 양식 또는 어획으로 수확한 수산물(수생동물, 식물 또는 조류)로 만든 식품을 의미한다. 위 연구팀은 식품 3,750종의 영양 데이터베이스를 구축한 결과, 수산물이 육지 기반의 동물성 식품과 비교해 인류에게 건강한 영양소를 제공한다고 강조했다. 그리고 블루푸드는 육고기보다 생산과정에서 환경부하가 적고, 영세어업인과 여성에게 생계 수단까지 제공하는 다기능을 수행하는 식품으로 그 가치가 높이 평가되고 있다.⁷⁾ 즉, 블루푸드는 단순히 영양소를 섭취하는 식량이라는 단편적인 개념을 넘어 인간, 환경, 사회가 공존할 수 있는 미래식품시스템의 핵심이다.

다수의 연구에서 블루푸드는 영양 부족, 영양 과다로 인한 질병 예방에 있어 탁월함을 인정받고 있고, 타 단백질 식품군보다 온실가스를 적게 배출한다는 점에서 기후위기 대응책으로 부상하고 있다. 국가, 국제기구, 연구기관 등 주체의 상황에 따라 강조하는 블루푸드의 기능(식량안보, 생계

6) Stanford News(2021.9.15.)(검색일: 2023.5.2.)

7) Blue Food Assessment 홈페이지(검색일: 2023.6.30.)

수단, 인류 건강, 환경 회복성 등)은 차이가 있다. 따라서 이번 장에서는 국내외에서 블루푸드가 어떻게 논의되고 있는지 살펴보고자 한다.

제1절 국내외 논의 동향

1. 글로벌 논의 동향

1) 국제기구

(1) UN

UN은 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, 이하 SDGs)를 2030년까지 달성하기 위해 푸드시스템 전환의 필요성을 논의하고 있으며, 푸드시스템 전환에 있어 블루푸드의 역할과 기능을 검토하고 있다. 2021년 9월에 개최한 UN Food Systems Summit에서 회원국, 국제기구 등이 2030 SDGs 달성을 목표로 건강하고 지속가능한 푸드시스템 전환 계획을 발표하면서 시스템 개혁이 본격화되었다. SDGs라는 공동의 목표를 달성하기 위해 단순히 먹거리 차원이 아니라 시스템적으로 접근했다는 점에서 의의가 있다.⁸⁾ 블루푸드 또한 원물 자체가 아니라 식품시스템이라는 전체적인 구조를 고려할 때, 영양학적·환경적 가치가 높아 식품산업의 게임 체인저로 여겨진다. 즉, 블루푸드는 기아와 영양실조 문제해결, 빈곤 감소와 생계 수단을 마련하면서도, 타 식품산업에 비해 기후변화와 생물다양성 손실에 미치는 영향력이 적기 때문에 지속가능성을 담보할 수 있는 것이다.⁹⁾

8) 농림축산식품부 보도자료(2021.9.26.)(검색일: 2023.5.2.)

9) Environmental Defense Fund(2022.6.30.)(검색일: 2023.5.5.)

〈표 2-1〉 블루푸드와 SDGs의 연계성(UN 발표)

SDGs	상세 내용
2, 3	안전하고 영양가 있는 식량 접근 블루푸드는 오메가-3, 아연, 철, 비타민 A, D, B12 필수 미량 영양소가 풍부하고, 건강한 동물성 단백질을 제공하여 다른 단백질 공급원보다 심장병 및 기타 비전염성 질병의 위험이 낮음
12, 14, 15	자연에 긍정적이고 지속가능한 식량 생산 촉진 블루푸드 시스템은 상대적으로 온실가스 배출량이 적고, 생물다양성에 미치는 영향이 적음
1, 5, 8, 10	공평한 생계와 문화 발전 수억 명의 사람이 소규모 어업으로 생계를 유지하고 있으며, 소규모 어업은 건강한 식단 공급처이자 여성 종사자에게도 중요함(종사자의 절반이 여성)

자료: UN(2021.5.5.)(검색일: 2023.5.2.) 바탕으로 저자 재구성

UN에 따르면 수산물(수생동물, 해조류 등)은 포획·채취, 어업, 양식 등 다양한 방법으로 3,000종 이상 생산되고 있으며, 블루푸드는 전 세계 3억 명 이상의 사람들의 중요한 영양소 공급원이자 생계 수단이다. 특히 기후변화에 취약하고 식량 공급이 불안정한 국가에서 블루푸드는 안전하고 영양가 있는 식량 공급을 가능하게 하고, 자연에 긍정적이고 지속가능한 식량 생산을 촉진하며, 생계와 문화 발전에 기여한다는 측면에서 중요하다.¹⁰⁾

UN의 푸드시스템 전환이 농·축산업 위주로 논의되고 있어, 식량의 판도를 바꿔줄 수 있는 블루푸드에 대한 논의가 부족하다는 의견도 있다. 블루푸드의 다원적 가치를 제대로 평가해야 한다는 의견이 선진국과 네이처와 같은 주요 학술지 채널을 중심으로 형성되고 있다.

(2) FAO¹¹⁾

FAO는 세계 인구의 증가, 환경 수용력을 고려하지 않은 식량 생산, 기후

10) UN(2021.5.5.)(검색일: 2023.5.2.)

11) FAO(2022), pp. 7-14.

변화 등의 이유로, 2021년부터 Blue Transformation(청색전환)에 대해 논의하기 시작했다.¹²⁾ FAO는 2022년 수산식품시스템의 혁신에 기반한 Blue Transformation 로드맵(2022-2030)을 발표했으며, 이를 통해 UN의 푸드시스템 전환 속에서 수산업의 전환 방향과 방법을 설명하고 있다. 이 로드맵은 2021년 FAO 수산위원회(COFI)에서 선언한 내용으로, 수산식품시스템의 변화를 견인하여 식량안보, 영양, 대중적으로 수용 가능한 건강 식단을 구현하고, 지속가능성 문제를 극복하고자 마련된 것이다.

Blue Transformation 수산식품시스템은 지속적으로 세계 인구가 증가하는 가운데, 수산식품을 환경·사회적·경제적으로 지속가능한 방식의 제공하는 것을 지향한다. 그리고 모든 사람에게 안전하고 영양가 있는 수산식품 접근성을 보장하되 식품 손실과 폐기물을 줄여 환경 영향력을 줄이고자 한다. 또한, 수산식품시스템이 공평한 생계와 소득 창출에 기여하며, 기후변화 등 환경 변화에 취약한 수산식품시스템의 복원력을 창출하고자 한다.

로드맵은 양식, 어업, 가치사슬 세 가지 부문에 있어 전환을 꾀하고자 했으며, 부문별 목표는 앞서 검토한 블루푸드와 SDGs의 연계성을 현실적으로 달성할 수 있는 세부과제를 담고 있다(〈표 2-1〉 참고). 부문별 목표는 지속가능한 양식 확대 및 강화, 효과적인 어업관리, 가치사슬의 개선이다.

양식 부문¹³⁾에서는 식량이 부족한 지역에 식량 격차를 해소하고 새로운 수입원과 고용을 창출하기 위한 양식거버넌스 개선 내용을 다루고 있다. 그리고 효과적인 어업관리¹⁴⁾를 위해 데이터 수집-분석-평가를 통한 글로

12) FAO 홈페이지(검색일: 2023.5.5.)

13) 양식 부문의 세부 목표는 ① 효과적인 글로벌 및 지역 협력, 계획 및 거버넌스를 통한 양식 개발 및 관리 강화, ② 지속가능하고 탄력적인 양식시스템의 강화와 확대를 지원하는 혁신적인 기술과 경영, ③ 자원 및 서비스에 대한 공정한 접근을 통해 기존 양식 기반의 생계를 새롭고 안전하게 유지, ④ 환경에 미치는 영향을 최소화하고 자원을 효율적으로 사용하는 양식 운영, ⑤ 국가 및 양식업 발전의 생태적, 사회적, 경제적 영향에 대한 정기적인 모니터링 및 보고다(FAO(2022), pp. 8-9.).

14) 어업관리의 세부 목표는 ① 어업지원을 위한 효과적인 정책, 거버넌스 구조 및 기관 마련, ② 자원과 서비스에 대한 공평한 접근으로 어업인 및 수산업 종사자 생계 개선, ③ 효과적인 어업 관리 시스템으로 생태

별 역량 강화 내용을 담고 있으며, 공평한 생계와 공동 어업관리로 소규모 생산자의 생산 참여 효과도 기대할 수 있다. 그리고 가치사슬의 향상¹⁵⁾으로 식품 손실과 폐기물을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 식품의 투명성도 제고될 수 있을 것으로 기대된다.

(3) 세계경제포럼(World Economic Forum)¹⁶⁾

세계경제포럼(WEF: World Economic Forum)¹⁷⁾은 2022년에 개최한 다보스 어젠다 포럼(Davos Agenda)에서 블루푸드를 소개했다. WEF는 2050년까지 블루푸드의 수요가 2015년 대비 두 배 정도 증가하고, 이는 양식을 중심으로 생산량이 증대될 것이라 전망했다. 그리고 블루푸드 생산을 늘리는 과정에서 부문 간 협력을 도모하여 식량안보, 기후, 에너지, 인류 건강 등 환경적·사회적 목표를 달성할 것을 제안한다.¹⁸⁾

WEF는 부문 간 협력을 실현하고자 세계자원연구소(World Resources Institute)와 협력하여 블루푸드 파트너십도 출범시켰다. 블루푸드 파트너십은 영국 정부의 블루 플래닛 펀드(Blue Planet Fund) 지원을 받으며, 민간 부문, 비정부 및 비정부 간 조직, 과학자, 정부 이해관계자로 구성되어 있다.

적, 사회적, 경제적 목표를 해결 및 교환관계 고려, ④ 어선의 효율성, 안전성, 혁신성, 수익성 실현이 있다 (FAO(2022), pp. 10-11.).

15) 가치사슬 부문의 세부 목표는 ① 수익성을 높이고 식품 손실 및 폐기물을 줄이는 효율적인 가치사슬, ② 투명하고, 포괄적이며 성평등적인 가치사슬로 지속가능한 생계 지원, ③ 어업과 양식수산물의 더 효과적인 국제시장 접근, ④ 지속가능한 수산 식품 소비 증가(특히 식품 및 영양 안보가 낮은 지역), ⑤ 건강하고 안전하며 고품질의 수산식품에 대한 접근성 향상이 있다(FAO(2022), pp. 12-13.).

16) Blue Food Partnership 홈페이지(검색일: 2023.5.3.); Aquahoy(2023.4.5.)(검색일: 2023.5.3.)

17) 세계경제포럼은 세계적으로 저명한 정치인, 기업인, 경제학자 등 다양한 주체들이 모여, 세계경제현안을 논의하고 연구하는 비영리 재단 성격을 가진다. 다보스 포럼으로도 불리는 WEF는 2015년 1월부터 국제기구로서의 법적지위를 획득했다. 해당 모임은 전 세계가 당면한 경제적 이슈를 논의하고 저명한 인사들의 네트워크에 기반한 모임인 만큼, 논의의 결과가 산업에 시사하는 바가 큰 것으로 평가받는다 (KOTRA(2016.1.20)(검색일: 2023.6.30.); 한민족문화대백과사전(검색일: 2023.6.30.)).

18) World Economic Forum(2023.3.3.)(검색일: 2023.6.30.)

블루푸드 파트너십은 지속가능한 블루푸드 가치사슬을 실현하기 위해 과학적 행동을 촉구하고자 한다. 그 노력 중 하나로, 2023년 3월에 ‘글로벌 지속가능한 양식 로드맵(Global Sustainable Aquaculture Roadmap)’¹⁹⁾을 발표했다. 블루푸드 파트너십은 양식업은 어업인의 생계, 자연영향, 식량안보 등 다양하면서도 복잡한 기능이 있기 때문에, 사회·경제·환경적으로 지속가능한 양식업을 위해 지역과 산업 전반에 걸친 협력을 구축하고자 이번 로드맵을 발표한 것이다.

글로벌 지속가능한 양식 로드맵은 생산, 생계, 소비, 환경 측면에서 방향성을 제시했다. 우선 생산 부문에서는 지구에 초점을 둔 책임 있는 생산으로 건강한 음식을 장기적으로 공급하는 것을 지향하며, 양식품종과 시스템을 유지하는 것을 주요 내용으로 제안했다. 그리고 양식업 종사자들의 생계를 위해, 종사자들이 받는 복지의 결정 과정에 참여할 수 있도록 환경을 조성하고자 한다. 이번 협력을 통해 전 세계적으로 블루푸드를 공평하게 소비할 수 있고, 적절한 가격에 구매접근이 가능하도록 하고자 한다. 그리고 양식업이 지속가능하게 발전할 수 있도록, 이해관계자 파트너십 구축, 국내부터 국제 수준에 이르는 정책을 수립하는 것을 이번 로드맵에서 제안하였다.

2) 다자협의체

(1) The Aquatic Blue Food Coalition

2022년 6월 2일에 개최된 제2차 UN 해양 콘퍼런스에서 ‘블루푸드 연합체(The Aquatic Blue Food Coalition)’가 정식 발족되었다. 아이슬란드가 의장을 맡고 환경방위기금(Environmental Defense Fund)이 사무국

19) World Economic Forum(2023), pp. 5-17. 바탕으로 ‘글로벌 지속가능한 양식 로드맵’ 내용 작성

역할을 수행하는 이 연합체²⁰⁾는 블루푸드를 통해 전 세계의 영양실조를 해결하고, 탄력적이면서도 지속가능한 식품시스템을 구축하고자 한다. 유럽 연합, 미국, 일본, 아이슬란드 등 20개 이상의 주요 수산국, NGO, 어업 단체 등 다양한 주체²¹⁾가 가입한 이 연합체는 수산물을 원물 자체보다는 식품시스템 의사결정이라는 구조적인 관점에서 블루푸드의 역할을 강조한다.²²⁾ 이와 같은 연합체의 접근은 인류의 건강, 지속가능성, 공정한 식량 시스템의 구현으로 발전할 수 있어, UN SDGs 달성²³⁾에도 기여한다는 국제적 합의도 갖고 있다.

연합체는 정책결정자의 블루푸드의 가치에 대한 인지도를 상승시키고, 관련 프로젝트를 기술적·재정적으로 지원하기 위한 협력을 끌어내고자 한다. 블루푸드가 미래식품시스템에 있어 중요하지만, 글로벌 정책과 재정적 지원이 부족한 것이 현실이기 때문이다. 예를 들어, 소규모 섬 개발국 및 해안 지역사회에는 블루푸드로 식단을 풍부하게 만들 수 있지만, 경제협력 개발기구(OECD: Organization for Economic Cooperation and Development)는 공여국들이 공적개발원조(ODA: Official Development Assistance)의 1% 미만 수준으로 투자가 이뤄지고 있어, 이 연합체는 프로젝트 수행을 위한 국가, 국제 수준에서 협력을 도모하고자 한다.²⁴⁾

그리고 FAO 등 국제기구는 이미 진행 중인 블루푸드 관련 프로젝트를 보완하고 가속화할 수 있도록 특별 프로젝트를 기획함으로써 동력을 넣고 있다.²⁵⁾ 이번 연합체의 발족으로 블루푸드의 잠재력을 일으키기 위한 프로

20) Global Action Network Sustainable Food from the Oceans and Inland Water 홈페이지(검색일: 2023.5.3.)

21) SeafoodSource(2022.7.19.)(검색일: 2023.5.3.)

22) Environmental Defense Fund(2022.6.30.)(검색일: 2023.5.5.)

23) Pacific Community(검색일: 2023.5.3.)

24) Global Action Network Sustainable Food from the Oceans and Inland Water 홈페이지(검색일: 2023.5.3.)

25) Pacific Community(검색일: 2023.5.3.)

젝트와 계획을 수립하여 블루푸드의 가치 극대화를 기대할 수 있다.

(2) Blue Food Assessment²⁶⁾

2021년에 창설된 Blue Food Assessment(이하, BFA)는 전 세계 100여 명의 과학자들이 블루푸드에 대해 연구하고, 연구 결과를 민간 또는 공공 부문의 의사 결정자에게 과학적 연구 결과를 제공하는 연구회다. BFA의 주요 구성원은 스탠퍼드대학교의 해양 솔루션(Ocean Solution) 센터와 식량안보 및 환경(Food Security and the Environment) 센터, 스톡홀름(Stock holm) 대학교의 스톡홀름 복원(Resilience) 센터, EAT이며, 블루푸드 연합체의 출범을 제안했다.

BFA에서 수행한 연구는 네이처에 사설 형식으로 게재되었으며, 연구를 통해 식품시스템에서의 블루푸드의 역할을 정립하고, 식품 정책 수립과 관행의 변화를 촉진하는 것을 목표로 한다. 연구의 범위는 영양, 수요, 환경, 기후변화, 소규모 어업 등 다양하며, 미래식품시스템에서 블루푸드가 핵심적인 역할을 하는 근거를 과학적으로 증명한다.

〈표 2-2〉 블루푸드와 SDGs의 연계성(BFA 발표)

SDGs	상세 내용
2, 3	영양과 건강한 블루푸드로 기아 종식(2), 건강과 웰빙(3) 달성
6, 13, 14, 15	지속가능성과 복원성을 가진 블루푸드로 깨끗한 물과 위생(6), 기후변화와 대응(13), 해양생태계 보존(14), 육상생태계 보호(15) 달성
5, 8, 10	생계, 일자리, 공평함을 제공할 수 있는 블루푸드로 성평등(5), 양질의 일자리와 경제성장(8), 불평등 감소(10) 달성

자료: Blue Food Assessment(2021), pp. 18-24 바탕으로 저자 작성

BFA는 블루푸드가 SDG 달성에 기여할 수 있다고 주장하며, 기여 부문

26) Blue Food Assessment 홈페이지(검색일: 2023.6.30.)

과 내용은 UN에서 발표한 블루푸드와 SDGs의 연계성과는 다소 차이가 있다. 우선 블루푸드는 영양 측면에서 우수하기 때문에 기아 종식과 인류의 건강에 기여할 수 있다. 그리고 온실가스 배출, 토지 및 수자원 이용, 질소와 인의 배출이 타 식품보다 적고, 블루푸드의 종류가 다양하여 환경 여건에 적합한 품종을 생산하기 때문에 지속가능성과 복원성이 뛰어나다고 평가한다. 마지막으로 영세어민과 여성이 많이 종사하는 블루푸드는 생계와 일자리를 제공하고 불평등을 완화하는 역할을 한다고 발표했다.²⁷⁾

(3) EAT-Lancet 위원회²⁸⁾

스웨덴 민간연구 단체인 잇랜싯위원회(EAT-Lancet)는 사람들에게 건강한 식단(Planetary Health Diet, 지구행성 건강 식단)을 연구·제공함으로써 지속가능한 글로벌 식품시스템의 구현에 기여하고 있다. 위원회는 세계 식품시스템에는 기아 발생과 영양실조 문제와 생산된 식품의 절반이 낭비되는 모순된 상황이 공존하고 있지만,²⁹⁾ 블루푸드로 이 상황을 해결할 수 있다는 의견과 함께 과학적 검토에 기반한 소비(식단) 관행의 개선에 대한 보고서를 발표하였다.

위원회가 2019년에 발표한 보고서 ‘The role of seafood in sustainable and healthy diets’는 블루푸드의 환경적·건강적 가치를 평가하고 지속가능한 식품시스템을 위해 지구행성 경계(Planetary boundaries), 즉 환경의 임계치를 초과하지 않도록 식품시스템을 개선하는 방법을 설명한다. 개인이 섭취하는 식단의 요소와 식품시스템의 변화를 견인하기 위해 과학적 검토를 진행한 것이다. 해당 보고서에 따르면, 블루

27) Blue Food Assessment(2021), pp. 18-24를 바탕으로 작성하였으며, 자세한 내용은 2장 2절 블루푸드의 가치에 작성하였다.

28) EAT(2019), pp. 3-20.

29) Stordalen Foundation, Stockholm Resilience Centre, Willcome Trust가 세계 푸드시스템 변환을 촉진하기 위해 설립한 비영리 단체다(Stockholm Resilience Centre 홈페이지(검색일: 2023.4.19.)).

푸드의 환경발자국은 품종, 어법 또는 양식시스템에 따라 상이하기 때문에 생물다양성 손실, 토지용도 변경, 기후변화, 해양 산성화, 화학적 오염 등 지구행성 경계에 미치는 영향을 종합적으로 고려한 지속가능한 생산 구조로 전환해야 한다. 그리고 블루푸드는 오메가-3 지방산을 풍부하게 함유하고 있어 심혈관 질환, 제2형 당뇨병, 노쇠 질환 등 질병 예방부터 모든 연령대의 사람들에게 필요한 영양소를 공급한다.

또한 EAT-Lancet은 어업을 통한 블루푸드 생산은 한계에 직면하고 있으며, 미래에는 주로 양식을 통한 공급이 주를 이룰 것이라고 전망한다. 향후 어업과 양식업의 변화 방향도 제시하는데, 우선 어업은 기후변화와 같은 환경적 불확실성과 생물다양성을 유지하는 방향으로 어획해야 하며, 이를 실현하기 위해서는 거버넌스 개선이 필요하다. 그리고 양식업은 사료(어분과 어유) 성분의 혁신, 품종 및 환경별 적절한 양식시스템 선택, 품종 선택적 육종 및 GMO, 질병 예방을 위한 수단을 고안하는 것이 필요하다.

2. 국내 논의 동향

1) 식량 관련 정책³⁰⁾

정부는 2021년 국가식량계획을 수립하였으며, 해당 내용을 바탕으로 2021년 UN Food System Summit에서 대한민국의 푸드시스템 전환 계획을 발표한 바 있다. 해당 계획은 지속가능한 식량 생산-소비 시스템이라는 비전 아래 3대 정책 방향인 ① 국민 먹거리의 안정적 공급 체계 구축(식량안보 강화), ② 환경과 조화를 이루는 먹거리 생산-소비(환경부담을 줄이는 농수산물 생산과 소비), ③ 먹거리 접근성 보장(건강한 먹거리에 대한

30) 기획재정부 보도자료(2021.9.16.)(검색일: 2023. 5.2.), 농림축산식품부 보도자료(2021.9.26.)(검색일: 2023. 5.2.), 관계부처합동(2021.9.16.)(검색일: 2023.5.2.) 바탕으로 작성

접근성 보장)이 있다.

국가식량계획 발표로 인해, 수산업은 지속가능한 수산물 생산·소비와 먹거리 접근성에 직접적으로 영향을 받을 것으로 판단된다. 수산물 생산구조를 환경친화적으로 조성 및 확대하기 위해 친환경 양식 인증직불, 스티로폼 부표 신규설치 금지, 친환경 배합사료 사용 의무화 등의 관련 사업을 제시하였다. 그리고 수산물 잔류허용물질목록관리제도(PLS: Positive List System)를 확대 시행함으로써 수산물 안전관리가 강화될 것으로 예상된다.

2) 블루푸드 관련 정책

(1) 생산·가공·수출 부문

해양수산부는 제2차 해양수산물과학기술 육성 기본계획(2023~2027)을 통해 블루푸드를 미래형 식품으로 발전시키기 위한 지원사업을 발표했다. 블루푸드를 섭취 대상별 및 질환 유형별 기능성 식품으로 개발하는 기술지원을 할 예정이다. 세부 내용으로는 해조류와 미세조류를 활용한 대체해조육 상용화 기술과 수산 배양육 기술 개발이 있고, 블루푸드 수출 산업을 육성하기 위한 수출기업 지원, 마케팅 강화 등 지원사업이 있다.³¹⁾

2023년 해양수산부 주요 업무 추진계획에서 블루푸드 수출산업 육성 사업의 구체적인 내용을 담고 있으며, 사업은 생산, 유통, 기술 개발, 국제협력과 관련되었다. 국제사회에서 블루푸드의 가치가 조명됨에 따라, 수출부터 신속하게 블루푸드의 개념을 반영한 것으로 판단된다. 생산 부문에서는 ‘대규모 스마트 양식 클러스터 조성 사업’이 있고, 유통 부문에서는 블루푸드의 신선함과 위생을 위해 ‘콜드체인 유통 체계 구축 사업’을 추진한다. 그리고 최신 트렌드를 반영한 ‘고부가 식품개발 및 인프라 조성 사업’, 블

31) 해양수산부(2023a), p. 49.

루푸드 수출력 강화를 위한 ‘천만불 수출기업 100개사 육성’과 ‘집중형·연계형 수출 마케팅 강화’, 그리고 스마트·친환경 양식기술을 활용한 ‘스마트 양식기술 ODA’ 확대가 있다.³²⁾

(2) 소비 부문

소비 부문에서 수산물을 블루푸드로 명명하여 진행되는 사업은 없지만, 정부는 국민의 건강을 위해 수산물 소비촉진 지원사업을 운영하고 있다. 해당 사업에는 어식백세 캠페인과 수산물 판로 확대 두 가지가 있다. 어식백세 캠페인은 영유아 등을 상대로 수산물 체험교육 및 만족도를 조사하고, 수산물 간편식품 개발 및 홍보, 이달의 수산물을 홍보하는 등 대중의 수산물 친밀감을 높이기 위한 사업이 주를 이룬다. 반면, 학교와 군대 급식 지원이 목적인 수산물 판로 확대 사업은 학교 급식비 지원, 학교·군 급식 관제자 쿠킹 클래스 운영, 레시피 개발·보급 등의 내용을 다룬다.³³⁾

그리고 정부는 국민이 수산물의 영양적 가치를 활용할 수 있도록 수산물 정보 제공 서비스도 마련하였다. 국립수산물과학원은 국민이 수산물에 대한 정보를 편리하게 얻을 수 있도록, 인터넷을 수산식품 통합정보 시스템을 운영하고 있다. 국립수산물과학원은 여덟 차례에 걸쳐 수산물 및 수산식품에 대한 영양성분표를 발간했으며, 2021년에는 「수산식품산업 육성 및 지원에 관한 법률」이 시행되면서 소비자에게 다양한 수산식품 정보를 통합적으로 제공하고 있다. 국민들은 해당 시스템을 통해 수산물 및 수산식품³⁴⁾에 대한 영양정보뿐만 아니라, 수산물 요리법, 식단, 가공, 전통식품 등 소비자의 실생활에서 활용할 수 있는 정보도 활용할 수 있다.³⁵⁾

32) 해양수산부(2023b), pp. 6-7.

33) 해양수산부(2022), pp. 1-2, 16-18.

34) 해당 수산물은 어류, 패류, 두족류, 갑각류, 해조류, 기타, 수산가공품으로 총 일곱 가지 군으로 구분되고, 어류가 식품 수의 절반 이상을 차지한다.

35) 국립수산물과학원 수산식품통합정보시스템 홈페이지(검색일: 2023.4.25.)

수산물성분표는 식품의약품안전처의 식품영양성분 데이터베이스에도 게시하여, 농·축산물, 가공식품, 음식과도 함께 영양 데이터를 비교할 수 있게끔 활용되고 있다. 식품의약품안전처의 서비스는 국민이 수산물을 포함한 영양성분 섭취량을 종합적으로 측정하고, 영양학적 조언이 필요하거나 적절한 영양상태 유지를 위한 식품 탐색 시 필요한 정보를 제공한다는 점에서 수산식품통합정보시스템과 차별성을 가진다. 그리고 관심식품을 선택하여 성분을 비교할 수 있고, 역으로 관심 성분을 선택하여 식품별 비교할 수 있다. 그리고 조리방법에 따라 식품의 영양성분이 변하는 것을 감안하여 영양성분을 도출하는 서비스도 제공하여 식단구성에 필요한 정보를 간편하게 획득할 수 있다.³⁶⁾

제2절 블루푸드의 가치

1. 먹거리 차원의 블루푸드 가치

블루푸드는 식량안보 확보와 지속가능한 식품시스템 측면에서 먹거리 차원의 가치를 인정받고 있다. 전 세계적으로 30억 명 이상의 인구가 필수 영양소 및 동물성 단백질의 20%를 블루푸드로 섭취하고 있고, 그 종류가 2,500여 종이 넘는다. 그리고 BFA 연구진에 따르면, 블루푸드는 육상 기반의 식품보다 비타민 B12가 13%, 에이코사펜타엔산(EPA: Eicosapentaenoic acid) 및 도코사헥사엔산(DHA: Docosahexaenoic acid) 지방산은 186% 높아³⁷⁾

36) 식품의약품안전처 식품영양성분 데이터베이스 홈페이지(검색일: 2023.4.25.)

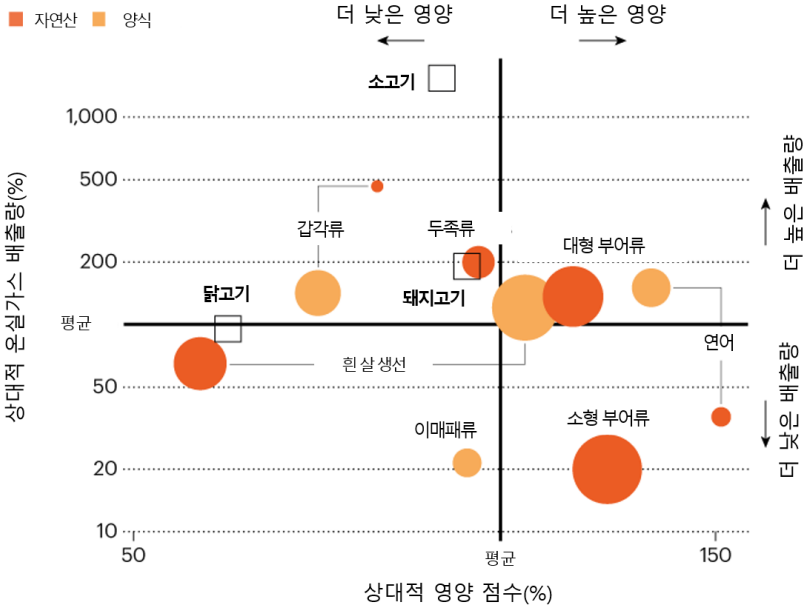
37) BFA 연구진이 블루푸드 3,753종의 영양성분을 분석하여 육상 기반의 식품과 비교한 결과다(Golden et al.(2021), pp. 315-320.).

영양성분 측면에서도 효율적이다.

수산물 영양의 다양성과 기후영향을 함께 평가한 연구에서는 블루푸드³⁸⁾가 영양밀도와 탄소 배출량 측면에서 축산물보다 효율적이기 때문에, 블루푸드 식단의 이점에 주목한 ‘블루 시프트(blue-shift)’를 주장한다. 해당 연구는³⁸⁾ 스웨덴에서 소비하는 수산물 41종의 필수 영양소인 지방, 비타민 등으로 영양밀도 점수를 설정했다. 그리고 이 중에서 탄소 배출량 데이터가 존재하는 34종을 선별하여 소, 닭, 돼지고기의 영양밀도와 탄소 배출량을 비교하였다. 그 결과, 영양밀도의 경우 수산물의 54%(22종), 온실가스 배출의 경우 수산물의 50%(17종)가 육상 기반 단백질 공급원보다 효율이 높은 것으로 나타났다. 특히 자연산 연어와 소형 부어류, 양식 이매패류는 소, 닭, 돼지보다 월등히 높은 영양소를 공급하면서 환경 영향력도 낮았다. 같은 품종 또는 부류일지라도 생산방식에 따라 영양과 환경 측면의 효율성이 다르기 때문에, 블루푸드의 이점을 살린 최적의 식단 구성이 가능하다는 것을 시사한다.

38) Hallström et al.(2019)의 연구에 기반하여 수산물의 상대적 영양밀도와 온실가스 배출량을 분석하였다.

〈그림 2-1〉 주요 수산물의 영양밀도와 온실가스 배출량



주: 온실가스 배출량은 어업 및 양식 생산단계의 배출량이며, 가식부 중량(edible weight)당 배출량임. 수산물의 상대적인 원형 그림 크기는 2015년 세계식용 중량 생산량에 비례하며, 온실가스 배출량과 영양 밀도 값은 종별로 가중치가 부여됨
 자료: Bianchi et al.(2022), p. 3; Nature News(2022.9.13.)(검색일: 2023.9.15.)

이처럼 블루푸드는 인류의 영양 수요를 충족시키는 중요한 식량으로 자리를 잡은 것뿐만 아니라,³⁹⁾ 타 식품군보다 효율적으로 영양 부족 문제⁴⁰⁾를 해결할 수 있다. BFA는 블루푸드 생산량을 2030년까지 약 8%(1,550만 톤) 증가시킬 경우, 가격 25% 하락과 1억 6,600만 명의 영양결핍 해결할 수 있어 세계 식량안보를 강화할 수 있다고 전망했다.⁴¹⁾

또한 블루푸드는 인류의 건강한 식품이라는 점에서 먹거리로서 가치를

39) 2017년 기준, 전 세계 인구는 동물성 단백질 섭취의 17%를 생선을 통해 섭취하는 것으로 조사되었다 (FAO(2020), p. 5.).

40) 2021년 기준 전 세계 기아 인구는 8억 2,800만 명으로, 이는 202년 대비 4,600만 명, 2019년 대비 1억 5천만 명이 증가한 수치다.(World Health Organization(2022.7.6.)(검색일:2023.9.4.))

41) Blue Food Assessment(2021), pp. 7, 21.

인정받고 있다. 우리나라는 2025년에 65세 이상의 인구가 20.6%로 초고령 사회에 진입할 예정이며,⁴²⁾ 서구화된 식습관⁴³⁾으로 심혈관 질환 우려 상승, 다양한 요인으로 인한 청년 우울증 증가⁴⁴⁾ 등 사회 구조적·문화적인 변화로 국민의 건강이 위협받고 있다. 국민의 건강을 정책적으로 다뤄야 하는 이 시점에서, 최근 다수의 영양학 연구에서는 블루푸드가 노쇠 및 심혈관 질환 예방, 우울증 발생 예방에 효과가 있다고 발표하였다.

식사패턴과 노쇠발생 위험도 간의 상관성을 분석한 연구에서는 채소와 유제품, 생선 위주의 식사를 많이 할수록 노쇠위험도가 약 45% 감소됨을 밝혔다.⁴⁵⁾ 한편 블루푸드 섭취와 노쇠 위험성의 상관성을 연구한 결과, 블루푸드 섭취가 많을수록 노쇠 점수가 낮고, 특히 여성의 노쇠 위험은 48% 감소하는 것으로 나타났다.⁴⁶⁾ 그러므로 블루푸드를 주기적으로 섭취하는 것이 노인, 특히 여성에게 노쇠로 인한 질병을 예방에 도움이 된다.

블루푸드에 함유된 오메가-3 불포화 지방산, EPA, DHA는 심혈관 질환을 예방한다는 효과성은 이미 많은 연구에서 밝혀진 바 있다. 최근 한국인을 대상으로 한 수산물 섭취와 심혈관 질환의 연관성에 대한 연구에 따르면, 블루푸드를 섭취한 여성의 심혈관 질환 발생 위험이 28% 감소하는 것으로 나타났다.⁴⁷⁾ 또 블루푸드가 그리스인의 심혈관 질환 위험과 해당 질환으로 인한 기여사망률을 낮춘다는 발표도 있는데, 수산물을 주 3회 이상 섭취하는 사람은 10년 내 심혈관 질환 위험이 27% 감소하고, 해당 질환으

42) 저출산고령사회위원회 보도자료(2022.12.28.)(검색일: 2023.7.1.)

43) 우리나라 1인 1일당 지방질 공급량은 1962년부터 연평균 3.6% 증가하였으며, 1962년 14.8g에서 2018년 109.4g까지 증가하였다(농림축산식품부(2020), p. 47.). 그리고 동물성 식품 섭취가 증가하고 식물성 섭취가 감소하여 서구 식문화와 유사해지고 있다. 그 결과, 지방 섭취량이 1998년 40.1g이 2018년 49.5g으로 증가한 것이다(보건복지부보건복지부·질병관리본부·교육부 보도자료(2019.10.28.)(검색일: 2023.7.1.)).

44) Healtip 뉴스(2022.12.27.)(검색일: 2023.6.27.)

45) Jang, Shin, & Kim(2021), pp. 1-7.

46) 장원(2023), pp. 155-167.

47) Park, Gyu-Hee et al.(2022), pp. 1-10.

로 인한 기여 사망률은 74% 낮았다. 그리고 작은 물고기를 주 2회 이상 섭취하는 사람은 10년 내 심혈관 질환 위험이 낮고, 기여 사망률은 76% 낮은 것으로 밝혀졌다.⁴⁸⁾

미국에서는 국민의 건강을 위해 수산물 섭취 증가를 권고하는 식단을 공식적으로 발표하고, 어린이 지원프로그램을 마련하고 있다. 2020년 미국 농무부(USDA: U.S. Department of Agriculture)는 2020-2025 미국인을 위한 식단지침(DGA: Dietary Guidelines for Americans)⁴⁹⁾을 발표했다. DGA는 인구의 약 3/4이 고기, 가금류, 계란을 통해 섭취하는 양이 권장량을 충족하거나 초과하는 반면, 인구의 90%는 수산물 권장량을 충족하지 못한다고 발표했다. 이어, 수산물은 EPA, DHA 등 유익한 지방산을 함유하기 때문에 섭취량을 늘려야 하며, 소시지, 베이컨과 같은 가공 또는 고지방 고기를 대체하여 수산물 섭취할 경우 포화지방과 나트륨 섭취도 줄일 수 있다는 이점을 강조하였다.⁵⁰⁾

이번에 발표한 식단지침은 어린이와 임산부가 일주일에 최소 2회 수산물을 섭취하는 것을 권장함으로써, 전 생애주기에 걸쳐 수산물 섭취가 중요한 식품으로 부상하였다. DGA가 수산물을 통해 2세 미만 영유아의 영양요구사항을 해결할 수 있고, 생후 6개월쯤 섭취를 시작할 수 있도록 처음으로 권장했다는 점에서 시사하는 바가 크다.⁵¹⁾ 그리고 산모가 수산물을 섭취하는 것은 어린아이들의 인지발달과 관련이 있고,⁵²⁾ 노인층은 근육량을 유지하기 위해 수산물로 단백질을 섭취할 것을 제안했다. 어린이와 임산부의 수산물 섭취 권고는 그리스⁵³⁾와 EU⁵⁴⁾ 등 유럽지역에서도 이행하고 있다.

48) Critselis, E. et al.(2023), pp. 4-9,

49) SeafoodSource(2021.1.4.)(검색일: 2023.4.22.)

50) USDA(2020), pp. 15-16.

51) National Fisheries Institute(2020.12.29.)(검색일: 2023.4.22.)

52) SeafoodSource(2021.1.4.)(검색일: 2023.4.22.)

53) 그리스 정부는 어린이와 청소년이 수산물은 주 2-3회, 생선은 최소 주 1회 섭취할 것을 권고한다.(Kastorini et al.(2019), p. 2693.).

USDA는 학교점심급식프로그램(NSLP: National School Lunch Program)⁵⁵⁾으로 저소득층 어린이들에게 건강한 식단을 제공하고 있다. 미 정부는 NSLP로 어린이들에게 수산물 섭취 기회를 제공함으로써 건강한 식단 접근성을 높이려 마련한 정책이다. 미국 회계감사원(GAO: US Government Accountability Office)은 어린이들의 건강 차원에서 NSLP상 수산물 구입량을 늘리기 위해 USDA와 국립해양대기청(NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration)의 협력·지원을 권고하는 보고서를 2022년 11월에 발표하였다.

해당 보고서에 따르면, DGA에서 권고하는 학령기 아동의 주당 수산물 섭취량은 4온스~10온스인 반면, NSLP를 통해 제공되는 양은 연간 약 3온스에 불과하다. 수산물에 대한 학생들의 낮은 선호도, 알레르기 문제, 비용 등 복합적인 문제로 인해 수산물 공급이 활발하지 못한 것이다. 이러한 현실적인 문제에도 불구하고 정부에서는 수산물은 오메가-3 지방산을 함유하고 있어 심장병 예방 등 건강한 식단으로서 가치가 높고, 영양 교육을 통해 인식개선을 시도할 수 있다는 의견을 밝혔다. 기존의 쇠고기, 계란, 돼지고기, 가금류 등 중심으로 단백질을 공급하던 식단을 어린이들의 건강을 위해 수산물 섭취를 장려하기 위한 정책적 토대가 마련되고 있는 것이다.

그리고 블루푸드 섭취가 우울증 예방과 치료에 효과적이라는 연구는 국내외에서 수행되었다. 우리나라 성인 9,183명을 대상으로 어류 소비와 우울 상태를 연구한 결과, 주 4회 이상 수산물을 섭취하는 여성이 주 1회 미만으로 섭취하는 여성보다 우울증 확률이 56%나 낮은 것으로 나타났다.⁵⁶⁾ 그리

54) EU는 임신부가 수산물을 섭취할 경우, 아이의 신경발달에 도움을 주고, 관상동맥심장질환으로 인한 사망위험을 낮춘다는 연구 결과를 발표했다(European Food Safety Authority(2014), p. 2.).

55) USDA는 저소득 가정의 어린이들이 수산물을 포함한 건강한 음식을 섭취할 수 있도록 노력하고 있으며, NSLP로 제공하는 음식의 15~20%를 지원하고 있다(United States Government Accountability Office 보도자료(2022.11.17.)(검색일: 2023.4.22.)).

56) Yang & Je(2018), pp. 1146-1147.

고 일본 직장인 527명을 대상으로 생선 섭취와 우울증 회복 간의 상관성 연구를 수행한 결과, 생선 섭취 빈도는 우울증과 역상관관계를 갖고, 회복력과 는 상관관계를 나타냄을 밝혀냈다.⁵⁷⁾ 그 밖에 주로 생선에 함유된 EPA와 DHA가 우울증 치료에 도움을 줄 수 있다는 발표도 있다.⁵⁸⁾

이렇듯 국내에서는 최근에 블루푸드의 건강가치를 증명하기 위한 연구가 진행되고 있으며, 과학적 데이터에 기반한 설명력을 얻고 있다. 우리나라도 미국처럼 국민의 건강을 위해 활용되기 위해서는 데이터 축적이 더 필요하며, 과학적 연구 결과로 소비자의 선택을 받는 식품으로 발전하는 단계로 나아가야 할 것이다.

2. 블루푸드의 환경적 가치

블루푸드는 탄소배출이 적은 단백질 공급원으로 환경적 가치를 인정받아, 환경친화적인 식품시스템으로의 전환 정책의 중심에 있다. 인류의 단백질 공급원 중 하나인 수산물도 품종과 생산방식에 따라 차이는 있지만,⁵⁹⁾ 대부분 소, 돼지, 닭 등 주요 축산물보다 온실가스 배출량이 적다. 그리고 블루푸드는 품종과 생산수단별 온실가스 배출량, 토지 및 물 사용 등 환경영향력이 상이하기 때문에, 환경 복원력을 고려한 지속가능한 식단도 구성할 수 있다. 그러므로 인위적인 온실가스 배출량의 26%나 차지하는 식품시스템⁶⁰⁾을 개선하는 데 있어, 블루푸드가 타 단백질 공급원보다 미래식품시스템의 식품으로서 각광받고 있다.

가축은 수산물보다 탄소배출 강도가 높다는 것을 다수의 연구를 통해 확

57) Yoshikawa, Nishi, & Matsuoka(2015), pp. 1-6.

58) Borsini et al.(2021), p. 6773; 연합뉴스(2021.6.21.)(검색일: 2023.9.25.)

59) Bianchi et al.(2022), p. 1; Gephart et al.(2021), pp. 360-365.

60) Poore & Nemecek(2018), p. 1.

인할 수 있다. 전 세계 양식업에서 발생하는 온실가스를 추정하는 연구에 따르면, 2013년 패류 및 어류 양식업의 온실가스 배출량은 인위적인 활동으로 발생된 배출량의 약 0.45%를 차지하고, 전 세계가 양식수산물로 단백질 섭취하는 비중은 약 3.5%다. 반면, 가축의 온실가스 배출량이 세계 배출량의 14.5%를 차지하면서(2006년 기준), 가축으로 단백질을 섭취하는 비중은 33%로 양식수산물에 비해 탄소배출 강도가 높은 것을 확인할 수 있다.⁶¹⁾ 특히 이매패류 양식은 사료를 급이하지 않는 양식이기 때문에 온실가스 배출량이 어류에 비해 적다.⁶²⁾ 굴과 타단백질 공급원의 단백질 1kg당 온실가스 배출량을 비교한 연구는 소, 염소·양, 돼지, 가금류, 굴 순으로 온실가스 배출수준이 높다고 발표했다. 그리고 미국인이 소고기로 섭취하는 단백질의 10%만 굴 단백질로 대체해도 자동차 1,080만 대 수준의 온실가스 감축 효과가 발생할 것이라고 발표했다.⁶³⁾

그리고 주요 단백질 공급원의 주요 생산단계인 토지 전환, 사료(곡물 생산과 사료 운송), 축산 및 양식 과정에서 배출하는 온실가스 배출량을 비교하여 블루푸드의 온실가스 경쟁력을 <그림 2-2>로 확인할 수 있다. 그림에서처럼, 소(소고기 생산)는 토지사용 전환과 가축 단계에서 양식 갑각류와 어류보다 월등히 높은 온실가스 배출량을 배출하고 있다. 소 사육을 위한 산림 벌채로 탄소 흡수원이 줄어들고, 사료계수는 높지만 성장률과 번식률이 낮은 반추동물의 특징을 반영된 결과로 판단한다.⁶⁴⁾

양식 어류는 모든 생산단계의 온실가스 배출량은 양, 소(우유 생산), 치즈보다 낮은 수준이다. 어류 양식에 투입되는 사료의 온실가스 배출량을 줄이기 위해, 식물 또는 곤충 사료, 부산물 활용 등 다양한 대안이 제시되고 있어,⁶⁵⁾ 향후 사료단계의 온실가스 배출량이 적어질 것으로 기대된다.

61) MacLeod et al.(2019), p. 15.

62) Blue Food Assessment(2021), p. 23.

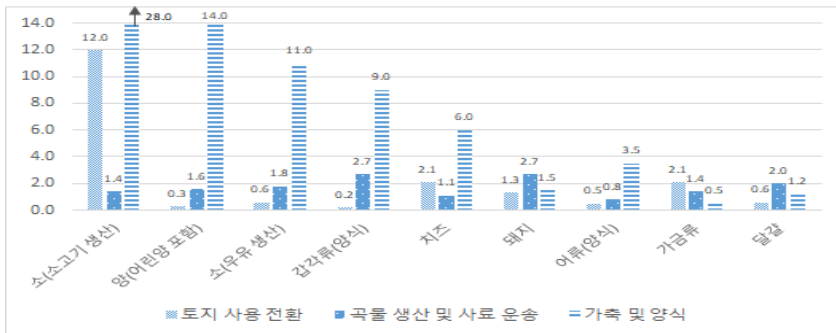
63) Ray et al.(2019), pp. 9118-9127.

64) World Resources Institute 홈페이지(2022.3.7.)(검색일: 2023.6.28.)

갑각류의 사료 및 양식단계의 탄소배출은 어류보다 높게 나타난다. 주요 갑각류 양식품종인 새우 양식 분야에서도 사료 개선으로 탄소발자국을 줄이려는 시도를 하고 있다. 그리고 탄소 감축 효과를 전과정평가(LCA: Life Cycle Assessment)를 통해 과학적 데이터로 증명하는 노력도 기울이고 있어,⁶⁶⁾ 향후 사료 및 양식단계의 환경 영향력도 낮아질 것으로 전망한다.

〈그림 2-2〉 주요 단백질 공급 식품의 생산 단계별 온실가스 배출량

단위: kg CO₂eq 100g protein⁻¹



주: 단백질이 풍부한 제품의 100g당 평균 온실가스 배출량을 주요 생산 3단계로 나타냄
 자료: Poore & Nemecek(2018), p. 4 바탕으로 저자 재작성

블루푸드는 그 종류와 생산방법이 다양하기 때문에 향후 환경이나 기후 변화와 같은 외부요인으로 인해 생산 조건이 달라져 적응이 필요한 경우, 세계 식품시스템에 복원력을 제공할 수 있다.⁶⁷⁾ 블루푸드의 환경 영향력을 평가하는 연구에서는 블루푸드의 생산과정에서 발생하는 환경 영향력을 온실가스, 질소, 인, 담수 및 토지이용으로 구분하여 평가하였다. 그 결과, 양식 이때패류와 해조류가 전 부문에서 가장 낮은 수치를 나타내고, 어업활동은 주로 온실가스를 배출하지만, 작은 부어류는 양식 어류보다 온실가스 배출량이 적었다. 그리고 양식 어류와 갑각류 중, 은잉어(silver carp)와 큰

65) Gephart et al.(2021) pp.360-365.

66) Global Seafood(2023.3.1.)(검색일: 2023.9.15.)

67) Blue Food Assessment(2021), p. 24.

머리 잉어(bighead carp)의 온실가스, 질소, 인 배출이 가장 낮지만 물 사용량이 가장 높고, 연어와 송어의 토지와 물 사용은 가장 낮았다.⁶⁸⁾ 이처럼 품종별 또는 동일 품종이라도 환경 영향력은 상이⁶⁹⁾하기 때문에, 환경과 조건에 적절한 생산방식을 취할 수도 있다.

유럽연합(EU: European Union)의 정책은 수산물의 환경적 가치를 정책으로 반영한 대표적인 사례이다. 기존 식품시스템의 전환으로 지속가능성을 확보하고자 노력하고 있다. 2019년 12월 EU 집행위는 유럽을 기후 중립적으로 만들기 위해 유럽의 그린딜(The European Green Deal)을 발표하고, 2023년 2월에는 기후중립을 달성하기 위한 그린딜 산업계획(Green Deal Industrial Plan)을 제안했다.⁷⁰⁾ 그리고 이를 이행하기 위해 ‘농장에서 식탁까지 전략(Farm to Fork strategy)’도 수립했으며, 해당 전략은 궁극적으로 공정하고, 건강하며 환경친화적인 식품시스템 구축을 목표로 한다. 기존 식품시스템은 전 세계의 온실가스배출의 1/3을 차지하고, 과잉 자원 소비, 생물다양성 손실, 영양 부족 및 과잉과 같은 건강 악화 등의 문제를 일으켜 복원력이 낮고, 공정한 경제적 수익과 생계 수단 제공을 위해서라도 재설계되어야 한다는 필요성에 의해 수립된 것이다.⁷¹⁾

수산물은 농장에서 식탁까지 전략에서 소비자·생산자·환경을 위한 식품 사슬 구축에 있어 기후위기 대응에 효과적인 산업으로서 중요한 위치를 차지하고 있다. 유럽연합 집행위원회(EC: European Commission)는 양식 수산물 생산은 육상에서 사육하는 것보다 탄소발자국이 적고, 향후 지속가능한 수산물 양식 관련한 기금 사용, EU 지침 채택 등이 합당한 결정을 유도할 수 있다는 장점을 명시하였다. 그리고 해조류는 지속가능한 식품시스

68) Gephart et al.(2021) pp.360-365.

69) Seafood Watch 홈페이지(검색일: 2023.9.15.)

70) 장영욱·오태현·임유진(2023), p. 3; 주벨기에 유럽연합 대한민국 대사관 겸 주북대서양조약기구 대한민국 대표부(2020.6.2.)(검색일: 2023.4.23.)

71) European Commission 홈페이지(검색일: 2023.4.23.)

템과 세계 식량안보를 위한 대체 단백질의 중요한 원료로 다뤄지고 있다.⁷²⁾

유럽형 그린딜에서 주요하게 다뤄지는 수산업 부문은 양식업이다. 2021년에는 그린딜 이행과 코로나-19 이후 경제회복, 그리고 지속가능하고 경쟁력 있는 양식산업 성장을 도모하고자 2021-2030년 양식 지침서(Aquaculture guidelines)를 발표했다.⁷³⁾ 해당 지침서는 EU의 농장에서 식탁까지 전략 이행에 속도를 내기 위해 마련된 것으로, 탄소발자국이 적은 양식업을 활용하여 EU의 식품시스템을 지속가능하게 전환시키고자 한다.

EU의 양식지침서는 양식업이 그린딜과 관련 전략목표 달성에 직접적인 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다. 큰 틀에서 그린딜은 경제 활성화와 일자리를 창출하는 동시에 비용 효율적으로 녹색전환을 지향하고 있는데, EU의 양식지침서 또한 단순한 환경친화적인 생산을 목적으로 한 것이 아니라 지속가능성과 일자리 창출, 기술 혁신 등 경제적인 발전을 견인할 수 있는 구조로 구성되어 있다. 따라서 양식지침서는 양식산업의 경제적, 환경적, 사회적 지속가능성을 보장하면서 양식산업의 성장을 지향한 결과물로 해석된다.

〈표 2-3〉 EU 양식지침서 주요 내용

부문	세부 항목
2.1. 복원력 및 경쟁력 구축	2.1.1. 공간과 물, 2.1.2. 규제 및 행정 체계, 2.1.3. 동물건강 및 공공 보건, 2.1.4. 기후변화 적응 및 완화, 2.1.5. 생산자 및 시장 조직, 2.1.6. 제어, 2.1.7. 다각화 및 부가가치
2.2. 녹색 전환 참여	2.2.1. 환경 성과, 2.2.3. 동물복지
2.3. 소비자 사회적 수용 및 정보 보장	2.3.1. EU 양식업 관련 커뮤니케이션, 2.3.2. 지역사회의 통합, 2.3.3. 데이터 및 모니터링
2.4. 지식과 혁신 증대	

자료: EUR-Lex(2021)(검색일: 2023.4.23.)

72) European Commission(2020), p. 1-13.

73) EUR-Lex(2021)(검색일: 2023.4.23.)

제3절 시사점

이번 장에서는 국내외 블루푸드 논의 동향과 블루푸드의 가치를 살펴보고, 다음의 세 가지 시사점을 도출할 수 있다. 첫째, 블루푸드가 세계 식품 시스템을 전환할 수 있도록 과학적 근거에 기반한 산업, 정책, 국제협력 부문이 활발해질 것으로 예상된다. 국제사회는 블루푸드를 지속가능한 미래 식품시스템의 핵심으로 인정하고 있으며, 블루푸드의 가치에 대한 연구로 과학적 근거를 축적하고 있다. 그리고 블루푸드의 가치가 단순히 이론으로만 논의되는 것이 아니라, 산업계와 정책의 변화를 촉구하는 관련 협의체도 등장했다. 특히 기업가, 정치인 등 글로벌 리더의 네트워크인 WEF가 BFA의 과학 데이터로 정책의 변화를 촉진할 것이라 발표하여, 블루푸드 파트너십 발족과 블루푸드 로드맵은 경제 주체의 행동변화를 일으킬 것으로 사료된다. 그리고 UN은 블루푸드 중심의 푸드 시스템 전환을 실현하기 위해 많은 자금 조달이 필요하다는 의견⁷⁴⁾을 밝혔고, 블루푸드 연합체의 주요 수행업무가 글로벌 정책과 재정적 지원을 끌어낸다는 점에서 수산 부문 국제협력 부문이 강화될 것으로 예상된다.

둘째, 국내 수산물 소비정책은 블루푸드의 양질의 먹거리로서의 가치를 인지하여 소비하는 방향으로 교정될 필요가 있다. 국내에서는 생산과 수출 부문에서 블루푸드의 개념이 녹아든 정책을 일부 발견할 수 있었지만, 소비 부문에서는 국제사회에서 평가하는 블루푸드의 다기능과 가치를 반영한 정책이 부족한 것으로 판단된다. 그리고 국내 수산물 소비자 관련 정책은 소비자의 수산물 노출 빈도를 늘리고 양적 판매를 증가시키는, 즉 소비자의 물가 부담 완화 및 지역 수산물 소비 활성화에 초점이 맞춰져 있다.⁷⁵⁾

74) UN(2022.6.29.)(검색일: 2023.4.20.)

75) 경복일보(2023.3.26.)(검색일: 2023.6.30.)

반면, 미국의 소비 정책은 소비자가 블루푸드의 가치를 학습하고 구체적으로 생활에 응용할 수 있게 구성되었다. 미국의 식단 프로그램은 영양학적인 근거를 두고, 급식 프로그램은 학생들의 식단교육을 바탕으로 진행되고 있다. 그리고 수산물 알레르기가 있는 학생을 위한 대책, 나이를 세분화한 식단 권고, 관련 부처 간 체계적인 협력 메커니즘 수립⁷⁶⁾ 등 세심한 사항까지 고려한 점도 벤치마킹을 해야 할 부분으로 판단된다. 그리고 타 식품군에 비해 수산물의 영양분석 정보 수집·분석은 아직 부족하다. 현재 식품영양성분 데이터베이스에는 총 90,105개 식품에 대한 DB를 수록하고 있는데, 이 중 수산물은 1.52% 수준인 1,366개에 대해 정보를 제공하고 있다. 그리고 배경이 다양한 소비자가 수산물 정보를 쉽게 이해하고 응용하기엔 다소 난도가 있다.

셋째, 블루푸드는 탄소배출이 적은 단백질 공급원으로 환경적 가치를 인정받아, 환경친화적인 식품시스템으로의 전환 정책의 중심에 있다. 오래전부터 기후변화, 온실가스 배출 등 환경적인 요인으로 인해 축산업 중심의 동물성 단백질 섭취의 한계는 꾸준히 지적되어 왔다. 이에 국제사회는 기후변화에 따른 ‘탄소발자국 감소’, ‘토지, 사료 등 투입물 감소’ 등 환경 영향력 저감과 동시에 외부요인에 탄력적으로 대응 가능한 블루푸드의 잠재력에 주목하고 있어, 미래에는 블루푸드가 지속가능한 식생활을 견인하고, 인구 증가, 환경오염 등으로 인한 식량 부족 문제를 해결하는 데 도움이 될 것으로 예상된다.

76) GAO는 USDA의 수산물 구매에 있어, NSLP를 위한 USDA의 수산물 구매, 어린이에게 수산물을 제공하는 주와 학교급식 당국(SFA: School Food Authorities)에 영향을 미치는 요인, 해당 요인을 해결하기 위한 USDA의 노력을 검토하고, 관련 부처에 권고사항을 마련했다. GAO의 권고사항에 따라, USDA는 NSLP를 통해 수산물을 제공하는 주와 학교급식 당국에 대한 지원을 강화하는 계획을 수립하고, USDA와 NOAA는 수산물 공급업체 목록을 공유하기 위한 양해각서 체결 등 협력 메커니즘을 구축할 것으로 예상된다.

03

푸드테크 산업 트렌드 및 현황

제1절 국내외 푸드테크 동향

푸드테크는 음식(Food)과 기술(Technology)을 융합한 신산업으로써 식생활, 나아가 식문화의 변화를 비롯한 식품 관련 분야 혁신을 주도하고 있다. 오늘날 인간 삶에서 ‘식’ 생활은 생존의 범주를 벗어나 감각(맛, 식감, 차림새, 장소 등)적 요건, 경제적 요건(합리적 가격·접취 편의성 등) 및 영양학적 기능, 윤리적 소비 등의 가치 요소를 내포하고 있다. 이는 푸드테크 산업이 비단 고품질의 식품을 낮은 가격으로 시장에 선보이는 것에만 국한되지 않음을 방증한다. ‘푸드테크, 혁신 트렌드와 미래전망’ 보고서는 4차 산업혁명에 의한 기술 융·복합이 푸드테크 산업 성장을 가속화시켰다고 언급했다.⁷⁷⁾ 제조·서비스 부문에서의 무인화 시스템 도입, 비대면 구매·주문·배달 수요 증가에 따른 서비스플랫폼 발전은 푸드테크 적용 분야의 대표적 사례라 할 수 있다. 또한 HMR(가정간편식), 대체육 등 식품 조리·구매 패턴 변화를 비롯하여 케어푸드·펫푸드 등 접취 대상을 특정한 식품군 개발로 식품 기능의 고도화를 이끌어냈다. 한편 코로나 19 이후 비약적으로 성장한 ‘온라인 시장’은 서비스플랫폼 활성화를 기반으로 e-커머스, T-커머

77) 홍연아 외(2023), pp. 155-164.

스, O2O 서비스 플랫폼 출현 등 신규 데이터 축적과 네트워크 효과를 발생시키며 미래 경제 시스템의 대세로 떠오르고 있다.

세계 푸드테크 시장은 약 5,542억 달러 수준으로 성장했다. 이는 '17년~'20년 연평균 약 38%의 성장률에 준한다. 이 중 온라인 식품 거래 시장은 약 1,985억 달러 규모로 케어푸드(1,848억 달러), 간편식(1,304억 달러), 대체식품(294억 달러) 분야보다 앞선다. 우리나라 역시 전체 식품산업 대비 푸드테크 산업 성장률이 강세다. 분야별 비중을 살펴보면 온라인 식품 거래 시장이 43조 원으로 전체 푸드테크 시장의 73%에 달한다. 기존 푸드테크 산업 성장은 시장의 복합적 니즈를 충족시키기 위한 온라인서비스 플랫폼이 이끌었다면, 미래식품산업을 견인할 新성장 동력으로 푸드테크 산업이 대두되면서 식품 가치사슬 전반의 기술혁신, 환경·사회적 가치 실현의 필요성이 더욱 부각되고 있다.

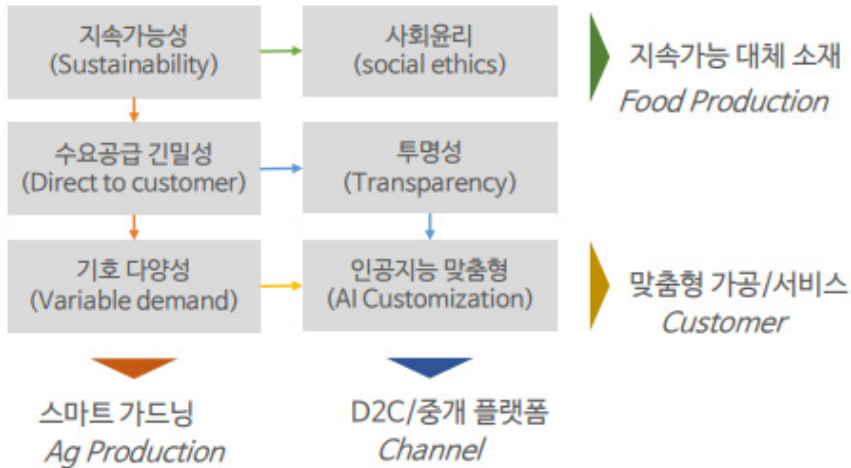
제2절 분야별 푸드테크 동향

1. 생산·제조·가공 분야

최근 식품산업 혁신을 선도하는 기술발전은 대체 단백질 분야를 중심으로 가속화되고 있다. 이는 주요 단백질 급원인 육류 소비량이 꾸준히 증가하면서 축산물 수요를 충족시키는 데 한계가 나타나고 있는 것에 기인한다. 또한 윤리적 소비 및 동물 복지 등 가치 중심의 소비 행태 변화에 따라 식품 제조·가공에 축산물 활용이 제한되고, 자원 및 환경 보호의 측면에서 지속가능한 식품 공급 시스템의 중요성이 대두되고 있기 때문이라 할 수 있다.

미래 먹거리 산업을 크게 네 가지⁷⁸⁾로 구분하여 나타낼 수 있는데, 지속 가능한 대체소재 개발의 경우, 식물성·곤충 단백질뿐만 아니라 육류의 맛, 고유의 식감 및 향을 재현하는 기술과 더불어 배양육을 통한 제품 개발 등의 혁신적 시도를 할 수 있다.

〈그림 3-1〉 미래 먹거리 산업 트렌드



자료: 이기원·김서영(2019), p. 211.

앞서 설명하였듯 대체 단백질 식품 시장은 ‘건강, 환경, 동물 복지 등의 사회·환경 영향’에 관심에서 활성화되었다고 할 수 있다. 대체 단백질은 콩, 밀 등의 식물성 원료를 비롯하여 동물 세포 배양, 미생물 발효 등 재료의 물성 변화를 통해 기존 원료의 맛, 식감을 재현한 식품을 일컫는다. 단백질 원료별로 식물성 원료 추출, 동물 세포 배양(배양육), 미생물 발효의 세 가지로 구분하고 있다.

78) 해당 연구가 제시한 네 가지 미래기술 기반 먹거리 산업은 스마트가드닝, D2C/중개 플랫폼, 지속가능 대체소재 및 맞춤형 가공/서비스로 구분된다. 여기서 지속가능 대체소재 개발을 제외한 세 개 분야는 소비자의 개인 식생활 파악해, 진단에 따른 맞춤형 식품 플랫폼을 구축하여 다양한 미래형 서비스를 제공하기 위한 솔루션이라 할 수 있다. ‘지속가능 대체소재 개발 기술’ 분야는 원재료 고유의 물성에 대한 연구로 사람이 실제 섭취하고, 이를 흡수·분해·배출할 수 있는 식품 영역과 보다 직접적 연관성이 있다.

〈표 3-1〉 대체 단백질 종류 및 특징

항목		식물성 원료 추출	동물 세포 배양(배양육)	미생물 발효 ⁷⁹⁾
주요 특징		- 식물 추출 단백질 (대두, 밀 등) - 영양소와 결합한 단백질 고형물에 섬유질 혼합하여 제조	- 동물 세포조직 추출 및 배양 - 동물 유래 성분 배제된 배지 개발 추세 (환경 윤리적 측면 고려)	- 발효단백질·지방 - 박테리아, 곰팡이, 효모 등의 미생물 발효 통해 육류·유지방 풍미 재현
시장성	영양	고함량의 단백질	지방산, 철분 함량 조절 가능	비타민, 무기질 등 첨가로 조절
	단백질 품질 ¹⁾	0.96	0.92	1.0
	유사도	다소 낮음 (또는 다소 유사)	유사	다소 유사
경제성	성장률(%) ²⁾	12%	81%	49%
	비용 효율성 달성 시기	'23년	'32년	'25년
지속 가능성	안전성	검증 완료	검증 필요	검증 완료
	자원사용량	적음		
	온실가스 배출	감소		
생산·가공 기술		- 고수분 압출성형공정 (extrusion method) - 전단 세포 기술 (shear cell technology)	세포(cell), 배지, 지지체, 생물반응기, 3D 바이오프린팅	미생물 발효

주: 1) 기존 단백질 식품과 유사한 맛과 식감 구현하여 시장 내 경쟁 가능한 수준

2) 2020년~2035년 성장 전망

자료: 삼일PwC경영연구원(2023), pp. 4-27, 삼정KPMG경제연구원(2022), pp. 8-31, 김보경(2021), pp. 1-4, 윤성용·조해주·이경본(2021), pp. 5-10의 자료를 바탕으로 저자 작성

한편 대체육류 종류로 식용곤충 또한 각광받고 있으며, 국가별 식용으로 허가된 곤충을 가공하여 식품화하고 있다. 식용곤충은 고단백, 무기질, 비타민, 식이섬유 등 영양학적 우수성을 인정받은 데다 온실가스 배출량이

79) 유니콘타임스(2023.5.12.)(검색일: 2023.7.31.)

적어⁸⁰⁾ 환경적 가치 또한 높다.

우리나라 대체식품 시장 또한 푸드테크 발전에 힘입어 가치 소비를 지향하는 소비자가 늘어남에 따라 식미감을 충족시키기 위한 다양한 제품이 출시되고 있다. 국내 대체식품 푸드테크 도입사례를 살펴보면 식물성 식품 전문브랜드인 CJ제일제당의 ‘플랜테이블’, 신세계푸드가 대체육 브랜드로 선보인 ‘배러미트’ 등이 있다. SPC삼립은 미국의 Eat Just와 파트너십을 체결(‘20.3.)하고 2021년에는 식물성 계란 제품인 ‘JUST Egg’를 판매하는 등 대체소재 제품의 라인업을 확대하고 있는 추세다.

〈그림 3-2〉 다양한 대체식품 브랜드



비욘드미트, 대체육 햄버거 CJ제일제당, 식물성 왕교자

다양한 대체우유

자료: Real Foods(2018.12.20.)(검색일: 2023.9.1.), 주주경제신문(2022.3.21.)(검색일: 2023. 9.1.), 식품음료신문(2021.9.13.)(검색일: 2023.9.1.)

대표적인 글로벌 대체식품 개발 기업은 비욘드미트(Beyond Meat), 임파서블푸드(Impossible Foods), 잇저스트(Eat Just) 등이 있다. 스웨덴 기업 오틀리(Oatly)는 코코넛, 귀리, 아몬드 등의 식물성 원료를 활용한 비건우유·음료를 시장에 출시하였고, 미국의 퍼펙트데이(Perfect Day)는 소에서 추출한 발효유 단백질로 아이스크림, 빵, 단백질 보충제를 제조하는 등 발효(Fermentation) 단백질 분야를 선도하고 있다. ‘Food for Thoughts-(BCG12)’ 보고서에 따르면 2035년에 이르러 대체 단백질 소비량이 전체 단백질 소비량의 11%를 차지하면서 시장점유율이 확대될 것으로 보인다.⁸¹⁾ 2025년까지는 전통적 육류 제

80) 삼정KPMG경제연구원(2022), p. 18. 갈색거저리 1kg 생산 시, 7.6g의 온실가스를 배출하는 데 반해 소는 3kg을 배출한다고 한다.

품 소비 점유율이 높으나, 2040년에 이르러 배양육 및 식물성 육류의 수요가 더욱 확대될 것으로 전망하고 있다.

식품 프린팅 기술은 앞서 살펴본 대체식품 개발에서도 핵심 영역에 속한다. 특히 기존 육류의 맛과 식감을 구현한 대체육을 생산하기 위해서는 그 형태를 재현하기 위한 3D 푸드 프린팅 기술이 활용된다. 그러나 해당 기술은 일차원적인 형태 재현을 뛰어넘어 ‘식품의 개인 맞춤형’ 즉, 푸드 커스터마이징을 선도하는 기술로 주목받고 있다. 앞서 언급한 식용곤충, 배양육 등 대체식품의 경우 3D 프린팅 기술 선호도가 높다. 특히 곤충의 경우, 단백질 함량 또는 영양학적 요소가 뛰어나지만 원형 그대로 섭취하는 데 한계가 있다. 이에 섭취 가능한 식품 외연을 구현하고자 3D 프린터로 재료를 가공하고 이를 식용에 적합한 형태로 재가공하는 데 매우 주요한 기술이라 할 수 있다.

한국농촌경제연구원 보고서⁸²⁾에 따르면 국내 3D 식품 프린팅 기술 수준은 38.2점 수준으로 ‘식재료 및 외식 유통서비스’ 85.0점, 스마트 주방가전 및 로봇 53.6점 등에 비해 현저히 낮은 것으로 평가⁸³⁾되었다. 반면 이 보고서에서 푸드테크 분야별 국내외 시장전망을 조사하였을 때, 3D 식품 프린팅 기술은 높은 성장 가능성을 나타냈으며, 특히 공공성 측면에서 정책 지원이 요구되는 분야로도 상위에 자리했다. 한편 세계 3D 식품 프린팅 시장 규모 전망을 살펴보면 2018년 7,880만 달러로 추산되고 2019년에서 2023년까지 연평균 46.1% 성장률을 보여 5억 2,560만 달러에 이를 것으로 나타났다. 특히 북미 시장은 3D 프린팅 식품 수용을 위해 식품 안전 규제를 점검하고, 시장 내 맞춤형 식품에 대한 수요 확대에 따라 최대의 3D 푸드 프린팅 시장이 되었다.⁸⁴⁾

81) BCG(Boston Consulting Group)(2022.8.16.)(검색일: 2023.5.3.)

82) 박미성 외(2019), pp. 36-39.

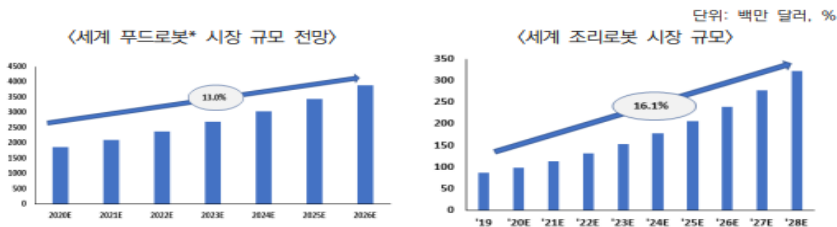
83) 점수는 위의 보고서에서 시행한 7점 척도 설문조사(식품제조기업 및 전문가, 3D 식품 프린터 관련 업체 및 전문가 대상)의 결과로 100점 기준 환산한 값의 평균

84) 박미성 외, 앞의 책, pp. 35-36.

이처럼 3D 프린팅 시장은 대체식품 분야, 개인 맞춤형 식품 제조 등의 수요와 맞물려 국내외 발전 가능성에 대한 기대가 높은 편이나 우리나라의 경우, 기술 수준이 낮은 데 비해 성장 기반은 다소 미흡한 것이 현실이다. 푸드테크 타 분야 성장 가능성이 시사하는 것처럼 3D 식품 프린팅 기술 개발을 위한 정책적 지원이 더욱 강화되어야 할 것이라는 전망이다.

최근 외식·배달 시장에서 급속히 증가하고 있는 무인화 시스템 및 로봇 도입은 경제적 불안정에 따른 고임금, 노동력 부족 등에 기인한 것으로 인식되고 있다. 특히 외식 분야에서는 주문·결제를 비롯한 조리, 서빙, 회수 등의 전 과정을 로봇이 수행하기에 이르렀고 일부 식품은 온라인 주문 접수 후, 조리자동화시스템을 통해 제품을 제조하여 무인배송하기도 한다. 이러한 식품로봇 산업을 ‘로보틱스’라 일컬으며, 오늘날 식품산업의 전 가치 사슬에 적용 가능한 기술로써 핵심 영역이라 할 수 있다. 로봇산업을 선도하는 주요 국가는 미국, 중국, 일본으로 제품 분류에 따라 개발, 상용화 또는 시장 진입단계로 기술 수준의 차이를 보이고 있다.⁸⁵⁾

〈그림 3-3〉 세계 푸드·조리로봇 시장 전망



주: 푸드로봇은 음식료 제조 공정에 사용되는 로봇을 의미함
 자료: 삼일PwC경영연구원(2022), p. 27-31.

Research Nester는 음식 조리용 로봇의 세계 시장 규모가 2028년에서 약 3.2억 달러에 이를 것이라 밝혔으며 이는 2020~2028년 기준 연평균 16.1% 성장률에 달하는 수준이다.⁸⁶⁾ 미국의 사례를 살펴보면 인건비 증

85) 한국로봇산업진흥원(2020), p. 18.

가, 높은 이직률 및 임대료, 디지털 기술 발전(AI, 빅데이터, IoT 등)이 푸드로봇의 발전을 가속화시켰다고 분석된다. 중국의 경우, 다수의 레스토랑에 서빙 로봇을 도입하는 등 AI 기반 요식업계 혁신에 적극적이다. 일본 역시, 인구 고령화 등 사회적 요인으로 푸드테크 로봇의 시장 진출이 활발하다.⁸⁷⁾ 국내의 경우, ㈜로보아르테의 ‘와버트 치킨’은 튀김 로봇 개발로 소규모 점포, 스마트 운영 체계 적용에 따른 1인 창업의 한계를 해소하며 해외 시장 진출에 성공한 주요 사례이다.

식품로봇은 식품 분야의 자동화 시스템 도입이 가속화되는 결정적 계기가 되었으며, 이는 매출 향상, 창업기회 제공 및 고용 환경 개선, 고객 만족 등에 긍정적 영향을 미쳤다고 분석된다. 반면 미래 식품로봇 산업의 경쟁력 확보를 위해서는 기술적 평가·검증을 통한 신뢰성 확보, 안전성·기능성에 대한 기준 마련, 핵심 기술 확보, 제품 국산화·브랜딩 및 규제 완화에 이르는 주요 부문의 역량을 강화해야 할 필요성이 있을 것으로 사료된다.

〈표 3-2〉 식품로봇의 시장환경(기회·위협요인)

기회요인	위협요인
• 최저 임금 인상 등 외식산업 고용 여건 변화 • 효율적 시간관리 니즈 증가 • 무접촉, 비대면 문화 확산 • 소자본, 1인 창업 증가 추세 • 고령화, 저출산에 따른 생산가능 인구 감소	• 미, 중, 일 등 상용화 선도기업의 국내 진출 및 선점 우려 • 초기투자 고비용, 영세자영업 중심의 국내 외식산업에 진입장벽 • 안전성 및 내구성에 대한 기준·검증 미흡 • 일부 분야(조리, 설거지 등), 기술 미성숙으로 활용 한계

자료: 한국로봇산업진흥원(2020), p. 67.

86) 홍연아 외, 앞의 책, p. 44.

87) 한국로봇산업진흥원, 앞의 책, pp. 18-23.

2. 서비스·플랫폼 분야

플랫폼은 금융, 쇼핑 등의 서비스에서 온라인을 통한 고객 유입 및 매출 비중이 급격히 상승하면서 더욱 주목받았다. 특히 모바일 등 스마트 기기 보급 활성화로 비대면 서비스에 대한 접근성이 강화된 것도 영향을 미쳤다. 서비스 플랫폼⁸⁸⁾은 공급자와 수요자 사이 발생하는 거래 지원 프로그램과 가치 구현 환경을 제공하는 역할을 한다. 이러한 서비스 플랫폼의 대표적 모델인 전자상거래 시장은 코로나 19로 촉발된 언택트 소비 증가에 따라 성장을 거듭하고 있다.⁸⁹⁾ 특히 식품 분야는 풀필먼트, 콜드체인 등 유통망 강화로 신선식품 소비가 비약적으로 증가하였고, HMR(가정간편식), 밀키트 등 편의성이 강조된 제품 개발이 활발해지면서 공급 재화 또한 다양해졌다.

미국의 아마존(Amazon), 월마트(Walmart Grocery)를 비롯한 Shipt, Instacart 등의 신규 진입자는 대표적인 식품 플랫폼 기업이다. 아마존 프라임(Amazon Prime)은 유료 구독 서비스를 통해 2시간 이내 식품 무료 배송 서비스를 제공한다. 식품만을 전문적으로 취급하는 플랫폼의 기업 중 팜스테드는 그로서리(Grocery) OS 소프트웨어를 자체 개발하여 수요 예측을 통해 음식물 쓰레기 저감, 주문 처리 속도 증대 및 1시간 이내 배송을 진행하고 있다.

88) 플랫폼은 대상, 기능, 역할, 형태에 따라 하드웨어 플랫폼, 소프트웨어 플랫폼, 서비스 플랫폼으로 구분할 수 있다. 푸드테크 관점에서 다루는 플랫폼은 하드웨어(물리적 장치) 및 소프트웨어(Java, 인터넷 브라우저와 같은 실행환경)를 제외한 '서비스 플랫폼'으로 인터넷(네트워크) 기반의 서비스 구현 환경을 일컫는다. 서비스 플랫폼은 거래 플랫폼, 생태계 플랫폼, 다면 플랫폼의 세 가지 형태로 나타낼 수 있다.

- 거래 플랫폼: 공급자와 수요자를 중개하는 형태로, 재화의 거래를 지원(옥션, 에어비앤비, 우버 등)
- 생태계 플랫폼: 공급자가 제공하는 인프라를 기반으로 재화 및 서비스를 구현, 수요자에 제공(구글플레이, 앱스토어 등)
- 다면 플랫폼: 플랫폼 기능이 다각화되는 형태로 공급자에 광고·설루션·환경, 수요자에 서비스를 제공하는 형태(페이스북, 네이버 등)

89) 한국농수산식품유통공사(2021), pp. 1~9.

〈표 3-3〉 미국 내 온라인 유통 플랫폼 유형

유형	정의	대표기업
종합플랫폼	• 자체 판매와 제3자 셀러 판매가 합쳐진 온라인 상거래 플랫폼 • 제3자 셀러 입점 중개형 플랫폼은 e-마켓플레이스로 불림	아마존, 월마트, 크로거 등
식품 전문 플랫폼	• 전문적으로 식품만 취급하는 플랫폼 • 배달은 직접 또는 택배회사 이용	프레시디렉트, 팜스테드, 임퍼펙트푸드, 스라이브 마켓 등
구매대행 플랫폼	• 소비자 대신 구매하고 배달하는 플랫폼 • 파트너십을 맺은 소매업체에서만 이용 가능	인스타카트, 쉑트 등
지원플랫폼	• 판매자의 온라인 상거래를 지원하는 플랫폼 • 툴 제공	쇼피파이, 페이스북숍, 메르카토 등

자료: 한국농수산물유통공사(2021), p. 24.

서비스 플랫폼 분야 가치사슬을 살펴보면 IoT·빅데이터·AI 등의 데이터 활용 기술을 기반으로 하는 후방산업과 이들 서비스의 수혜자인 사용자로 나눌 수 있다. 디지털 기술 기반의 디지털전환(DX: Digital Transformation) 가속화에 따라 유통산업 적용 확대로 서비스 혁신이 일어나고 있는 것이다. 대표적인 사례가 ‘온라인 유통 플랫폼’ 시장이며 이러한 글로벌 전자상거래(e-Commerce) 시장은 ‘24년에 이르러 6조 달러 이상의 규모로 성장할 것으로 전망된다.⁹⁰⁾

온라인 구매의 편의성을 경험한 소비자는 강력한 락인효과(lock-in effect)로 비대면 플랫폼을 통한 구매를 지속하게 된다. 이를 방증하듯 2020년 기준, 글로벌 온라인 식품시장은 1,985억 달러(한화 약 226조 2,900억 원)를 기록했으며 ‘24년에는 한화 약 2,341조 4,450억 원에 달할 것으로 전망된다.⁹¹⁾ 이러한 온라인 식품시장 성장에 따라 최근 ‘식자재 유통 분야’의 디지털 전환이 블루오션으로 떠오르고 있다. 이에 따라 기존 식품 유통업체를 비롯하여 오프라인 판매처를 운영하고 있던 기업들에서 ‘온라인 전용 식

90) 위의 책, p. 1.

91) 위의 책, p. 2.

자재 유통 플랫폼' 구축을 통한 신선식품 공급망 활성화가 이뤄지고 있다. 또한 식음료 시장 확대 역시 강세인데 매년 8.4%의 성장률을 거둬하며 2025년에 이르러 4,680억 달러의 규모로 성장할 것이라 전망했다.⁹²⁾

오늘날 식품 시장의 주요 키워드는 '건강, 영양, 지속가능성, 친환경성, 개인의 선호 및 가치'에 집중되어 있다. 온라인 유통 플랫폼은 이러한 소비 트렌드 변화에 따른 수용력이 강하며 생산자 및 소비자 니즈가 즉각 구현된다는 장점이 있다. 말하자면 사용자 개인에 맞춤형 정보 제공을 통한 구매를 유도하며, 이를 위한 다양한 마케팅 및 서비스 개발 등 온·오프라인 융합 서비스 구현을 위한 '경험'을 집적시키는 최적의 장치라 할 수 있을 것이다. 이미 다수의 식품 스타트업의 경우, 식단 구성 및 섭취에 대한 가이드 제공, 정기배송 서비스 및 마인드풀 이팅⁹³⁾ 등 개인화 서비스에 큰 비중을 두기도 한다. 이처럼 개인 맞춤형 서비스는 미래형 유망 시장으로 급부상하고 있다.

식품은 생존을 위한 섭취 대상에서 건강하고 유의미한 삶을 지속하기 위한 가치 행위의 보완재로 인식되고 있다 해도 과언이 아니다. 특히 식품의 영양학적 기능이 고도화되면서 질병 예방 및 치료를 위한 '약'으로써의 활용이 기대됨에 따라 일반적인 건강증진식품의 범주를 벗어나 개인의 생물학적 특성·차이, 건강 상태 및 관리 목표 등을 고려한 '정밀영양(precision nutrition)' 적용이 더욱 확대되고 있다. 정밀영양은 다양한 질병에 대한 예방적 접근 및 치료를 위한 방법으로 식이계획의 중요성을 강조하는 접근법이다. 이는 개인 고유의 특성 즉, 유전자적 정보, 생활 습관 및 경험적 데이터를 수집하여 대상자에 가장 효과적인 식이 정보를 제공하는 것으로 특정 식품이나 식생활 패턴에 반응하는 DNA, 대사 및 마이크로바이옴 등을 평가하여 지속가능한 식이 계획을 도출해 내는 것이다.

92) 위의 책, p. 2.

93) 무엇을 어떻게 먹는지 의식하고 집중하여 음식의 즐거움을 찾아 온전히 느끼는 과정, 이에 따라 허기와 식욕만을 달래는 무의식적 식사에서 벗어날 수 있다는 개념적 정의(Macht(2022), 임정희 역, p. 178)

또한 데이터 기반의 플랫폼 연계를 통해 각 개인의 생물학적 정보 및 건강 상태를 바탕으로 맞춤형 식단을 제공하고, 잠재적 질병에 대한 예방, 발현 및 예후 관리를 지원함에 따라 이와 관련된 개인 맞춤형 서비스의 기술적 발전이 보다 기대되고 있다. 일례로 국내외 대형 식품 유통망 보유 기업과 헬스케어·바이오 전문기업인 네슬레 헬스사이언스(Nestle Health Science)는 메디컬푸드·케어푸드의 공동 개발 및 생산을 위한 협력 체계 구축을 위한 업무 협약을 체결한 바 있다.⁹⁴⁾ 사실상 네슬레(Nestle)는 유전체 분석 기업인 제네시스 헬스케어(Genesis HealthCare)와 사용자 건강 데이터를 기반으로 한 영양 관리, 식단 구성 등 개인 맞춤형 식이 설루션 제공 서비스를 이미 시작하였다. 또한 EU의 지원을 받아 진행 중인 프로젝트 뉴트리шил드(Nutrishield)는 소비자의 병리적 상태, 목표 영양상태 등에 대한 정보를 하나의 플랫폼으로 통합하고, 첨단기술 및 알고리즘으로 유아부터 성인까지 맞춤형 식단 가이드라인을 제시해 준다.⁹⁵⁾

〈그림 3-4〉 뉴트리шил드(Nutrishield) 프로젝트 개념도



자료: 농림식품기술기획평가원(2023), p. 11.

국내 기업인 ㈜레시핏은 ‘2021 AT K-FOOD 빅데이터 활용 창업경진대회’에서 대상을 수상하며 F&B 산업에 뛰어들었는데 푸드테크 기반 ‘영양학

94) 글로벌이코노믹(2023.8.21.)(검색일: 2023.9.1.)

95) 농림식품기술기획평가원(2023), p. 11.

적 식단' 제공을 위해 AI 영양사라 명명하는 시스템이 개인형 맞춤 식단을 구성함으로써 식품 섭취의 영양학적 불균형을 해소하겠다는 비전을 내세운 바 있다. ㈜아워홈 또한 업계 최초로 개인의 건강상태에 맞춰 구내식당에서 맞춤형 식단을 제공받을 수 있는 정기구독서비스를 제공해주기도 한다.

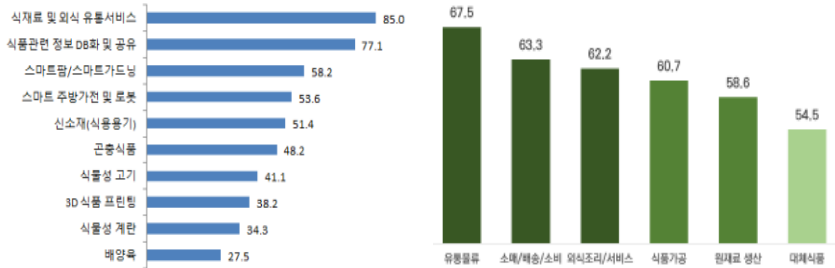
향후 '맞춤형 식이 설계 플랫폼' 활용 강화로 미래식품산업 경쟁력 확보에 대한 기대감이 증폭되면서 공공 데이터베이스 구축 및 알고리즘 구현 기술을 기업·소비자가 활용할 수 있도록 하는 등 개방형 시스템의 필요성 또한 높아지고 있다. 미래 글로벌 식품산업은 플랫폼형 생태계로 전환하면서 다양한 사용자를 수용하고, 이들의 건강한 삶에 대한 요구와 보다 유기적으로 연결될 것이다.

3. 국가별 푸드테크 성장 사례

국내 푸드테크 산업은 기존의 농업, 축산업, 식품 제조, 물류/유통, 외식 산업과 새로운 기술이 결합함으로써 새로운 생태계로의 변화를 빠르게 이끌 것으로 예상된다. IoT, 빅데이터, 인공지능(AI), 로봇틱스, 생명공학(BT) 등과 같은 기술이 식품 가치사슬 여러 영역에서 활용되고 있다.

박미성 외(2019), 홍연아 외(2023)는 푸드테크 분야별 국내 기술 수준을 평가 및 제시하였다. 우리나라는 거점, 시설 인프라 확보가 우수해 유통·물류 영역에서의 기술 수준이 가장 높았다. 또한 과거 대비 소비, 서비스 등과 관련된 시장 수요가 확대되면서 유관 푸드테크의 발전이 강세다. 그러나 푸드테크 가치사슬의 시작 단계라고 할 수 있는 원재료 생산, 대체식품 부문에서는 선진국 대비 기술 수준 및 활용 수준이 다소 미미한 것으로 나타났다.

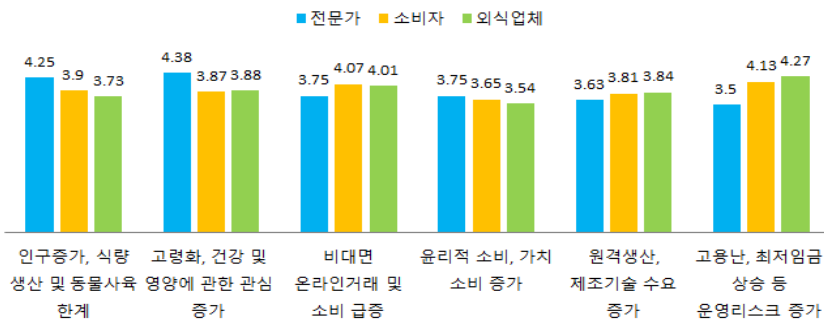
〈그림 3-5〉 푸드테크 분야별 국내 기술 수준



주: 식품제조기업 및 전문가 대상 설문조사(좌), 전문가 FGI(우)
 자료: 박미성 외(2019), p. 39(좌), 홍연아 외(2023), p. 103(우).

한편 푸드테크 산업에 가장 영향을 주는 트렌드 조사에서 전문가는 ‘고령화, 건강(영양)에 관한 관심 증가(4.38점)’를 꼽았으며 다음으로 ‘인구의 변화와 식량 생산, 동물사육의 한계(4.25점)’를 제시했다. 소비자와 외식업체의 경우, 운영리스크 증가(1순위)에 이어 비대면 온라인 거래 및 소비급증, 건강 및 영양에 관한 관심 증가라 응답한 것이 주목할 부분이다.

〈그림 3-6〉 사회 이슈별 푸드테크 영향 수준



주: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022.12.15.~12.16.), 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022.12.14.~12.23.), 외식업체 조사(2022.12.14.~12.25.)
 자료: 홍연아 외(2023), p. 104.

국외의 경우, 싱가포르는 식물육, 배양육, 발효육의 시장 판매를 전면 허용한 유일한 국가이다⁹⁾. 푸드테크계 실리콘 밸리로 불리기도 하는 싱가포르

르는 '22년 기준, 식량 안보 지수 1위 국가로 선정되었다. 싱가포르의 식품의 90% 이상을 외국에서 수입하는 나라이다.⁹⁷⁾ 싱가포르는 식량 자급률을 높이기 위한 '30 by 30' 정책을 제시하여 2030년까지 싱가포르의 식량 자체 생산 비중을 30%까지 높이겠다고 밝혔으며, 이를 위해 애그테크, 푸드테크 분야 투자를 강화하겠다고 말했다.⁹⁸⁾ 한편 2022년 싱가포르 식품청(SFA)은 솔라푸드(Solar Foods)사가 개발한 대체 단백질 솔레인(Solein)의 자국 내 판매를 허용한 바 있다. 솔레인은 이산화탄소, 수소, 산소를 주재료로 하는 공기육으로 불리는데, 반응기 내 미생물, 기타 영양성분 및 가스를 주입한 후 미생물의 발산하는 단백질, 탄수화물, 지방 등을 건조해 분말로 만들어 내며⁹⁹⁾ 탄소 배출량은 육류의 1% 수준이면서 친환경적으로 생산 가능한 대체 단백질원이라고 평가받는다.

싱가포르는 미래식품 개발을 위한 '싱가포르 푸드 스토리 R&D 프로그램'을 통해 3억 900만 싱가포르 달러(약 2억 6,580만 달러)를 투자하겠다고 밝혔다. 또한 싱가포르는 푸드테크 산업 육성을 위해 창업 지원 액셀러레이팅 프로그램을 다수 운영하고 있다. 특히 대체 단백질 액셀러레이터를 보유한 세 개(아시아 내 총 여섯 개 기업)의 VC(벤처캐피털)가 싱가포르에 있는 것으로 나타났다. 이는 자국 정책의 적극성과 더불어 다수의 플레이어가 푸드테크 기술 사업화에 기여하고 있음을 방증한다.¹⁰⁰⁾

미국의 경우 소비자 가치 변화, 기술 혁신, 사회·환경 문제 대두 등에 기인한 푸드테크 산업 발전은 가속화되고 있다. 특히 유사사례와 같이 코로나 19에 따른 비대면 거래 활성화로 '온라인 식품 구매'가 더욱 활발해졌다. 이에 따라 고릴라(Gorillas), 바이크(buyk) 등 초고속 식료품 배달 서

96) 한겨레(2022.11.9.)(검색일: 2023.9.1.)

97) KOTRA(2022.7.1.)(검색일: 2023.9.1.)

98) 그린랩스(2022.7.1.)(검색일: 2023.9.1.)

99) 한겨레(2022.11.9.)(검색일: 2023.9.1.)

100) 그리니움(2022.11.3.)(검색일: 2023.9.1.)

비스 및 공유 주방 등의 비즈니스 모델이 출현하였다. 일례로 고스트 키친은 오프라인 매장 없이 운영되는 상업용 주방으로, 앱을 통한 주문·조리·배달을 수행하며 창업 비용이 적다는 장점이 있어 신규 브랜드 출시가 가속화된 바 있다. 또한 전 세계적 이슈인 기후변화, 지속가능성을 고려해 대체육 및 딜리버리용 전기차 개발 등 탄소저감을 위한 노력이 이뤄졌고, 임금 상승에 따라 ‘Botrista(커피 제조 로봇)’, ‘Miso Robotics(튀김 로봇, 자동 음료 디스펜서)’, ‘Nuro(무인 배달 차량)’ 등 인력 대체를 위한 로봇 개발이 활성화되었다.¹⁰¹⁾

현재 미국은 스타트업을 중심으로 기술혁신을 도모하고, 산업 내 우수사례를 양성하는 등 푸드테크 산업 발전을 유인하기 위한 R&D 강화에 나섰다.¹⁰²⁾ 특히 인플레이션에 따른 식품 가격 인상으로 인한 제조 비용 절감 솔루션 제공, 친환경적(업사이클) 제품 개발 등 산업 환경 및 시장 대응 방안을 지원함으로써 푸드테크 산업을 활성화시키는 선순환 체계 구축에 주력하고 있다.

101) KOTRA(2022.2.24.)(검색일: 2023.9.1.)

102) 관계부처합동(2022), p. 5.

제3절 국내외 수산 분야 푸드테크 적용 사례

‘블루푸드테크’¹⁰³⁾란 수산식품(Bluefood)과 기술(Technology)의 합성어로 미래 수산식품산업의 기술 고도화 및 고부가가치 창출을 위한 신기술(Emerging Technology) 적용 가능성을 제고하는 개념이라 할 수 있다. 또한 기존의 수산물을 지속가능한 공급 시스템을 통해 유통하고 더 가치 있는 소비, 더 건강하게 섭취하기 위한 새로운 형태의 소비방식을 유인하는 기술로 정의해 볼 수 있다.¹⁰⁴⁾

블루푸드는 지속가능한 식품시스템으로 변모하는 주요 키워드로 이들 고유의 가치뿐만 아니라 원료·성분의 우수성을 인정받아 다양한 신제품 개발 및 다방면으로의 활용이 증대되고 있다. 특히 푸드테크 산업을 선도하는 선진국에서는 첨단기술을 적용하여 새로운 형태의 블루푸드 제품군뿐만 아니라 시장 니즈를 고려한 서비스를 소비자에게 제공하고 있다.

1. 식품개발 분야 적용 사례

현재 국내외 수산 분야에도 푸드테크 기술이 적용되어 새로운 형태의 식품들이 소개되고 있으며, 일례로 호주 REVO사에서는 업계 최초 연어 필렛을 3D 프린팅 기술을 활용하여 대중에게 선보이고 있다.¹⁰⁵⁾ 해조류와 콩·곰팡이 단백질로 만든 연어 필렛은 식감은 물론, 육즙도 재현했으며, 오메가-3 같은 영양소도 함유돼 식품으로서의 가치를 인정받기도 했다.

103) 블루푸드테크: 기존 ‘씨푸드테크’ 용어의 경우 제한적인 범위(해수면 어종 중심 등)로 내수면 및 해면에서 양식하거나 어획한 모든 수산물로 만든 식품을 통칭하면서, 지속가능성이 강조된 ‘블루푸드’를 활용하며, ‘블루푸드테크’라는 용어를 새로 설정

104) 이동림 외(2022b), p. 12.

105) FoodNavigator(2023.9.12.)(검색일: 2023.9.15.)

〈그림 3-7〉 주요 푸드테크 선진국 블루푸드 활용 사례

〈3D 프린팅 스시〉



〈배양어육 모형〉



자료: FoodNavigator(2023.9.12.)(검색일: 2023.9.15.), 경향신문(2022.10.13.)(검색일: 2023.6.30.)

세포배양기술을 활용하여 생산한 ‘배양어육’은 수은·미세플라스틱, 기생충 및 기타 독소를 포함하고 있지 않아 보다 안전한 섭취가 가능하고 특히 탄소배출 저감, 물 사용량 감소 등 친환경적 공급이 가능하다는 점에서 성장 잠재력을 높이 평가받고 있다. 국외의 경우, 미국의 Blue Nalu, Finless Foods, 독일의 Bluu Seafood, 싱가포르의 Unami Meats¹⁰⁶⁾의 배양어육 활용 사례를 들 수 있으며, 국내에서는 바오밥헬스케어가 배양한 광어 세포와 콜라겐을 활용하여 인공생선살을 개발하기도 했다.

블루푸드가 갖고 있는 고유의 성분을 활용하여, 새로운 제품들이 개발되는 사례가 등장하고 있기도 하다. 미국 메릴랜드대에서는 게 등 갑각류의 ‘키틴(chitin)’ 성분을 활용한 배터리 전해질로 배터리를 제작했으며, 이러한 키토산 기반의 배터리의 경우, 인화성이 없고 토양에서는 5개월 만에 분해가 가능한 것으로 나타났다. 특히 400시간 정도인 약 1천 번의 충전 사이클에서도 99.7%까지의 에너지 효율을 지속한 점에서 경제성 또한 높게 평가되었다.¹⁰⁷⁾

106) Viable Earth(2022.4.14.)(검색일: 2023.9.4.)

107) 연합뉴스(2022.9.2.)(검색일: 2023.9.4.)

국내에서는 해조류 성분을 기반으로 한 다양한 식품개발 및 건강보조제품의 출시가 이어지고 있다. HN노바텍은 다시마 등의 해조류로부터 고기의 맛을 내는 주요 성분인 ‘아미노산 복합체’(ACOM-S)를 추출하여 식물성 패티, 육포 등 대체육 제품하고 생산하고 있으며, 대량생산 체계 마련을 위해 공장 설립¹⁰⁸⁾을 준비하고 있다. (주)씨위드는 세포배양육의 세포를 증식할 때 필요한 영양 공급용 배양액을 소태아혈청 대신 해조류로 만드는 기술을 개발하면서 높은 생산가 및 윤리적인 문제를 개선하기도 했다.¹⁰⁹⁾ 또한 국내 연구진에 의해 미세조류인 ‘스피룰리나’ 추출물에서 기억력 개선 효능을 확인하고 식품의약품안전처의 개별인정형 원료 인증을 받기도 했으며, 산업화에 나서고 있다.¹¹⁰⁾ 한편 경상북도 및 지역 수제맥주회사는 ‘해녀미역맥주’ 레시피를 개발하였는데 주요 성분은 동해산 미역 추출물로 이를 활용하여 제조한 맥주에 칼슘, 철분 및 요오드 성분이 풍부한 것으로 나타났으며, 제품이 더욱 풍성하고 부드럽다는 시장의 평가를 받은 바 있다.¹¹¹⁾

〈그림 3-8〉 국내 블루푸드 성분 활용 신규제품

〈해조류 배양액을 활용한 배양육〉



〈해조류 맥주〉



자료: 동아일보(2023.5.12.)(검색일: 2023.8.6.), 한국일보(2022.6.30.)(검색일: 2023.9.4.)

이렇듯 ‘블루푸드’를 전통적인 식품에 활용하는 것뿐만 아니라, 원재료

108) 동아일보(2022.9.23.)(검색일: 2023.7.6.)

109) 동아일보(2023.5.12.)(검색일: 2023.8.6.)

110) 동아사이언스(2023.6.19.)(검색일: 2023.8.6.)

111) 한국일보(2022.6.30.)(검색일: 2023.9.4.)

고유의 특성인 자체 성분을 활용한 다양한 제품 개발로 수산물 활용 범주를 보다 확대하고자 하는 노력이 지속되고 있다. 이는 미래 수산식품산업 내 수산물 활용 효율성 증가와 더불어 생산자에게 안정적 판로 기반을 제공하고, 소비자는 다양한 제품에 대한 접근성이 높아짐으로써 신규 구매력 창출에 긍정적 역할을 할 수 있을 것이라 판단된다.

2. 서비스 분야 적용 사례

서비스 분야에서도 첨단기술이 적용된 블루푸드가 다양한 형태로 제공, 소비되면서 소비자들의 요구를 충족시키고 있다. 이와 관련하여 온라인 식품 플랫폼 분야에서는 기존 식품산업과 마찬가지로 코로나 19 확산에 따른 비대면 시장이 확대되면서 구독경제 서비스에 따른 수산식품 소비가 활성화되었다. 구독경제란 일정액을 지불하면 상품 또는 서비스를 주기적으로 이용할 수 있는 유통 서비스의 한 분야로, 개인에 맞춤형 정보 및 재화를 제공하는 대표적인 온라인 기반 시스템이라 할 수 있다.

국내의 경우, 쿠팡,마켓컬리, 이마트 및 홈플러스 등 대형 유통망을 활용한 신선식품 배송이 본격화되면서 수산물의 온라인 판매 역시 두드러졌다. 특히 암테이블, 인어교주해적단, 파도상자 등 수산식품 전문 플랫폼이 등장하면서 자체적인 생산자 중심 공급망을 구축하는가 하면, 소비 트렌드를 선도하는 홍보·마케팅 활성화로 인지도가 급부상하고 있다.

이들 수산식품 전문 플랫폼의 진화를 이끌어낸 것은 산지와 소비자를 직접 연결하는 ‘D2C(Direct to Consumer)’ 모델의 출현이라고도 볼 수 있다. 특히 수산물의 경우, 신선도 및 안전성의 문제로 유통 단순화 및 신속화가 중요한 화두로 떠올랐는데, 이를 보완하는 것이 D2C 방법이라 할 수 있다. 대표적으로 파도상자는 선주문 후 조업이라는 ‘초신선 D2C’ 체계로

소비자에게 명확한 생산 날짜 정보를 제공함으로써 ‘신선한 수산물 섭취’에 대한 신뢰도를 높였다는 평가를 받은 바 있다. 인어교주해적단도 생산자 직거래 플랫폼으로 전국 수산시장의 당일 시세와 제철 수산물 정보를 제공하며, 2021년에는 202억 원 이상의 투자를 유치하는 데 성공하기도 했다.¹¹²⁾ 또한 최근 설립된 스타트업 ㈜링스업에서는 수산물 관련 지능형 데이터 플랫폼을 구축하여, 머신러닝 서비스를 기반으로 조건에 부합하는 데이터·제품을 이해관계자에게 전달하고자 하고 있으며,¹¹³⁾ 이를 통해 향후 수산식품기업이 경험이 아닌, 데이터에 기반한 합리적인 의사결정이 가능할 것으로 기대되고 있다.

이러한 ‘블루푸드’의 가치 및 우수성이 디지털 기술 개발에 따라 많은 소비자에게 보다 광범위하게 전달되고, 시장에서 발한 수요가 산업계에 수렴되는 선순환 구조를 통해 최선·최적의 서비스 제공을 위한 ‘수산식품 전문 플랫폼’의 출현이 지속될 것으로 기대된다.

제4절 시사점

푸드테크 산업의 엔드유저(end-user)는 결국 소비자가 될 것이며 향후 식품산업은 개인 선호도, 건강에 대한 관심 및 생활 습관 등에 부합하는 제품, 서비스 요구에 대응하기 위한 방향으로 진화할 것이다. 이를 위해 푸드테크가 적용되는 분야, 니즈를 파악하는 것은 중요한 과정이 될 것이며 이를 위한 기술 고도화는 필수적이다.

112) 이동림 외(2022b), p. 9.

113) 링스업 홈페이지(검색일: 2023.9.5.)

오늘날 푸드테크의 성장을 촉진시킨 요인은 푸드테크 산업 생태계의 이해를 높이고 디지털 기반 중심의 기술·시장 연결성을 강화하고자 한 데 있다. 또한 전설하였듯 개인화, 맞춤형, 대안형, 윤리적 가치 실현에 목적을 둔 소비문화 변화를 비롯하여 비대면 식품 구매·주문·배달 서비스를 제공하는 플랫폼 혁신 또한 주요하다. 무엇보다 식품의 지속가능성 측면에서 대체식품에 대한 관심이 높아지면서 생산 단계의 기술 개발이 가속화되었다고 할 수 있다.

이러한 측면에서 블루푸드테크는 원재료 고유의 가치를 제고하며 수산식품산업의 새로운 부가가치 창출 및 소비 방식을 견인하는 기술로써 의의가 있다. 그러나 농·축산업의 기술 인프라 확대와 비교해도 수산업은 수산물 생산 증대에 집중된 정책적 지원이 주를 이뤘기 때문에 미래 ‘식품산업’ 고도화를 위한 기술 개발 저변, 정책 지원이 다소 부족한 것이 사실이다.

블루푸드테크는 수산물을 더욱 효율적이고 효과적으로 섭취할 수 있는 방법을 제시하는 방향으로 성장을 거듭해야 할 것이다. 또한 다변화된 식품 수요에 대응하고 안정적 수산물 생산·소비 체계 마련 및 지속가능한 식문화 환경 조성을 위한 주요 수단으로써 활용될 필요가 있다. 특히 먹거리에 대한 관심이 높아지고 식생활이 변모하는 이때, 블루푸드 기능적·영양학적 우수성이 주목받는 근거를 바탕으로 식품산업 고도화에 보다 효과적으로 대응할 수 있을 것이라 생각된다.

이에 먼저 수산물에 대한 선호도·친숙도를 높이고 소비자 니즈를 수용할 수 있도록 보다 적극적인 산업 인프라 활용이 이뤄져야 할 것이다. 일례로 대체식품의 경우, 환경보호, 가치소비 실현, 자원·에너지 절감 등의 공익적 의의가 존재한다. 이는 대체식품과 유관 기술이 자연스럽게 시장 진입을 이루면서 범국민을 대상으로 한 인식 제고, 산업 생태계 조성을 유인하는 요인이 된다. 이처럼 블루푸드 또한 시장 내 환경·사회적 가치, 식품으로서의 잠재성을 재

고할 기회가 제공될 수 있어야 할 것이다. 또한 수산물의 생산에서부터 소비까지 전 단계에서 타 산업과의 융복합이 필요하다. 이를 통해 다양한 기술적 영역뿐만 아니라 소비자의 오감을 충족하는 사회·문화적 요소까지 미래 수산 식품산업 발전을 위한 전후방산업의 연결성을 강화할 수 있을 것이다.

이를 위해서는 블루푸드를 중심으로 한 시장 수요 기반의 기술 개발 역량 확보 및 신산업으로서의 생태계 조성이 필수적이다. 수산물은 기호에 민감한 재료로 비린내, 잔가시 등 태생적 한계를 지니고 있으며 시장에서 주식(主食), 기호식품으로 인정받는 데 다소 불리하다. 일반적 식단을 구성하는 고유 식품으로써 섭취를 제고하는 것도 중요하지만 영양·건강학적 기능을 고려한 신제품 개발 등 보다 다양한 영역에서 활용도를 높이는 것 또한 중요하다. 이를 위해서는 연구개발, 투자, 사업화, 브랜딩 및 정책적 지원 기반 마련 등의 산업 생태계 조성이 필수일 것이라 판단된다.

또한 블루푸드테크 산업 성장을 위한 민·관 네트워크 마련으로 관계자 간 긴밀한 소통이 이어져야 한다. 이를 통한 시장 전망 및 정책 지원 방향의 실효성 확보가 선행되면 신산업 혁신을 위한 기반 조성이 효과적으로 이뤄질 수 있을 것이다. 특히 스타트업, 벤처투자 등 민간을 통한 기술 개발은 시장 수요 및 트렌드에 더욱 민감하게 반응하고 신속히 반영할 수 있다는 강점이 있다. 이들의 시장 진출을 도모하기 위한 전략 수립과 더불어 전문성 강화를 위한 다양한 지원정책을 통해 민간 중심의 블루푸드산업 성장 및 기반 마련이 가능할 것이라 기대해 본다.

블루푸드테크는 기존 푸드테크 산업의 패스트팔로어(Fast-Follower)로서 기술·투자 분야를 비롯한 시장 정보, 소비자 인지, 정책적 기반 등의 협업 생태계가 부족한 것이 사실이다. 이에 미래 블루푸드테크 산업의 식품산업 대응력을 향상시키기 위해서는 민·관의 수요를 보다 적극적으로 수렴하고, 기능·역할을 강화할 수 있는 기술 개발 네트워크를 구축할 필요가 있을 것이다.

04

국내외 수산식품개발 유사사례 분석

제1절 국내 식품개발 유사사례

1. 국내 식품개발 주요 정책 및 전문기관

1) 식품개발 분야 법률과 주요 정책

국내 식품개발 분야는 2007년 12월 「농업·농촌 기본법」의 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」으로의 개정과 「식품산업진흥법」 제정을 통해 명료화된 정책 추진기반이 마련되었다. 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」으로의 개정은 식품산업을 기본법령의 대상으로 확장함으로써 농산물의 무역개방과 빠르게 변화하는 국민의 식생활 형태 등 대내외 여건에 총괄적으로 대응할 수 있는 법적 기반을 확립하였다.¹¹⁴⁾ 「식품산업진흥법」은 그간 식품산업에서 우선시되어 온 위생과 안전 중심의 규제적 관리구조로 인해 상대적으로 미흡한 식품산업의 기초인프라를 개선하고, 산업 진흥적 측면을 강화하기 위한 배경에서 제정되었다.¹¹⁵⁾ 이러한 법률적 변화는 1차 산업의 전방산업

114) 농업·농촌 및 식품산업 기본법 제정·개정 이유

115) 식품산업진흥법 제정·개정 이유

으로서의 역할, 신성장 동력 등 식품산업의 미래가치와 중요성을 인정하고, 농업과의 연계성을 강화하는 정책 체계를 반영한 결과로 볼 수 있다.

〈표 4-1〉 식품산업 관련 법령의 제정·개정 배경의 주요 내용

법률	주요 내용
농업·농촌 및 식품산업 기본법	(1) 국민경제의 성장·발전 및 국내외 경제여건의 변화에 맞추어 농업·농촌 및 식품산업의 새로운 발전방향과 국가·지방자치단체의 정책방향을 재정립하는 것이 필요함 (2) 법률 명칭을 「농업·농촌 및 식품산업기본법」으로 변경하면서 법의 목적을 국민의 경제·사회·문화의 기반인 농업과 농촌의 지속가능한 발전을 도모하고, 국민에게 안전한 농산물과 품질 좋은 식품을 안정적으로 공급하며, 농업인의 소득과 삶의 질을 높이기 위함으로 규정함 (3) 국내외 여건 변화에 맞는 농업과 농촌의 새로운 역할을 다시 정립하고, 국가와 지방자치단체의 농업·농촌정책방향을 제시할 수 있을 것으로 기대됨
식품산업진흥법	(1) 안전성 제고를 위한 규제위주의 정책이 우선시되면서 산업적 측면에서 중요한 지위를 갖는 식품산업 진흥과 식품원료를 생산하는 농업의 연계를 강화하려는 노력들이 미흡하였음 (2) 농림부장관은 식품산업과 농업의 연계강화 등을 포함한 식품산업 진흥에 관한 기본계획을 수립·시행하도록 하는 한편, 이를 심의하기 위하여 농림부 장관 소속으로 식품산업진흥심의회를 설치토록 함 (3) 기존 식품의 안전과 관련된 규제 중심의 행정에서 벗어나 체계적인 식품산업 진흥정책의 추진이 가능할 것으로 기대됨

자료: 농업·농촌 및 식품산업 기본법(법률 제8749호, 2007.12.21.), 식품산업진흥법(법률 제8796호, 2007.12.27.)

식품산업 경쟁력 강화, 농업과의 연계구조 확립, 식품의 안정적 공급을 주요 목적으로 하는 「식품산업진흥법」은 식품의 산업표준인증, 전통식품의 국제규격화, 연구개발 기능 확립 등 식품산업 발전을 위한 주요 요소들을 국가의 책무로서 규정하고 있다. 법률의 주요 내용은 전문인력 양성, 기술개발 촉진, 국제교류 및 무역진흥, 국가식품클러스터 육성 등 식품산업 진흥 기반 조성에 관한 사항과, 식품산업 진흥을 위한 계약거래, 식품가공 용도의 품종개발, 농산물 가공산업 지원 등으로 구성되어 있다. 식품개발 관련 주요 내용은 전통식품 세계화 및 식품 기능성에 관한 연구·개발 촉진과, 기술 권리화 및 실용화, 협력, 정보교류 등 제반 사항들을 다루고 있다.

한편, 상기 법령 농업과 연계한 식품 즉 농식품이라는 일부 요소에 대한 정책 기반 조성만을 강조함에도 불구하고 식품이라는 포괄적 개념을 가진 용어를 법률 명칭으로 활용하고 있다.

〈표 4-2〉 「식품산업진흥법」 구성 및 주요 내용

구분	주요 내용
구성	• 총 6장, 38조항으로 구성 - 1장 총칙(목적, 정의, 책무, 기본계획, 식품산업진흥심의회 등) - 2장 식품산업의 진흥기반의 조성(전문인력, 통계조사, 정보분석 전문기관, 사업 자단체, 국가식품클러스터 지원·육성, 한국식품산업클러스터진흥원 설립 등) - 3장 식품산업의 진흥(계약거래 등 교류협력사업 증진, 학교급식 식자재 계약재 배, 식품가공용도의 품종 개발, 식품명인 지정 및 지원, 명인 식품 사후관리, 전통 식품과 식생활 문화의 세계화, 식품수출 지원기관, 전통 식생활 문화의 계승·발 전, 농산물 가공산업 육성시책의 마련, 농산물가공품 생산 등 지원 등) - 4장 식품의 품질관리(식품의 산업표준인증, 전통식품 국제규격화, 전통식품 품 질인증, 원산지 인증, 우수식품등 인증 등) - 5장 보칙(조세감면, 인증표시 식품 우선구매, 우수 식재료 사용촉진 등) - 6장 벌칙
목적 (제1조)	이 법은 식품산업과 농업 간의 연계강화를 통하여 식품산업의 건전한 발전을 도모하 고 식품산업의 경쟁력을 제고하여 다양하고 품질 좋은 식품을 안정적으로 공급함으 로써 국민의 삶의 질 향상과 국가경제 발전에 이바지하는 것을 목적으로 한다.
식품산업 관련 기술개발의 촉진 (제8조)	① 농림축산식품부 장관은 식품산업 진흥에 관한 기술의 개발을 촉진하기 위하여 다 음 각 호의 사항을 추진하여야 한다. 1. 식품산업기술 동향 및 수요조사 2. 식품산업의 진흥·육성 등에 관한 기술의 연구·개발 3. 전통식품 세계화에 관한 기술의 연구·개발 3의2. 식품의 기능성에 대한 연구·개발 4. 개발된 기술의 권리화 및 실용화에 관한 사항 5. 기술협력 및 정보교류에 관한 사항 6. 그 밖에 식품산업 관련 기술의 연구·개발에 필요한 사항 ② 농림축산식품부 장관은 제1항에 따른 식품산업 관련 기술개발의 촉진을 위하여 식품산업기술 등을 연구·개발하거나 산업화하는 자에 대하여 필요한 경비를 지 원할 수 있다.

자료: 식품산업진흥법 제1조, 제8조

최근 식품개발 정책에서는 미래 성장산업화가 화두로 떠오르고 있다. 2023년 4월 농림축산식품부가 공표한 ‘2023-2027 농업·농촌 및 식품산

업 발전계획'¹¹⁶⁾에서는 5대 전략 중 하나로 '미래 농식품산업 기반 조성'을 제시하였다. 세부 추진과제로 푸드테크 산업 육성을 공식화하였으며, 「푸드테크 산업 육성에 관한 법률」 제정 계획¹¹⁷⁾과 함께, 사회구조 및 기술환경 변화를 반영한 제4차 식품산업진흥 기본계획('23~'27)을 통해 푸드테크 산업 육성을 본격화한다는 계획이다.¹¹⁸⁾ 주요 푸드테크 기술 분야는 미래 먹거리 개발을 위한 '세포배양식품', '식물기반식품', 다원화된 소비구조를 반영한 '간편식', '식품 커스터마이징', '외식 푸드테크', 친환경을 고려한 '식품 업사이클링', '친환경 포장' 등 열 개 분야가 선정되었다.¹¹⁹⁾

〈표 4-3〉 농업·농촌 및 식품산업 발전계획의 식품개발 분야 주요 내용

항목	주요 내용
전략구성	전략 2. 미래 농식품산업 기반 조성 - 미래 신성장동력 육성 - 그린바이오, 푸드테크 산업 육성 , K-Food 수출 확대, 반려동물 산업 육성
푸드테크 산업 육성을 위한 과제	방향: 첨단기술(로봇, 인공지능, 바이오기술 등)을 접목한 푸드테크 산업 육성 및 농식품산업의 혁신성장 도모 주요 추진 내용 • 푸드테크 산업을 선도할 혁신기업 육성 및 해외 진출 확대 - '전용 펀드 조성', '외부 투자유치 플랫폼 구축', '푸드테크 융합 연구지원센터' • 푸드테크 및 전통식품 기술 수준 향상을 위한 첨단기술 개발·보급 - '푸드테크 10대 핵심기술 선정' 및 '민간 R&D 강화', '범부처 협업 구조 마련' • 융합형 인재 양성, 안정적 원료 공급 등 푸드테크 인프라 조성 - '푸드테크 인재 양성 교육과정', '푸드테크 계약학과 확대', '원료 소재 DB화' • 푸드테크 및 미래 농식품산업 육성을 위한 제도적 기반 마련 - 「푸드테크 산업 육성에 관한 법률」 제정 추진, '기술 인증제 및 식물성 대체식품 표시·안전 기준 마련', '식품산업진흥 기본계획(기술환경 변화 반영) 공표'

자료: 농림축산식품부(2023), p. 13, pp. 31-32.

116) 농림축산식품부 장관은 농업의 지속가능한 발전과 농촌의 균형 있는 개발·보전 및 식품산업을 포함한 농업 관련 산업의 육성을 위하여 5년마다 농업·농촌 및 식품산업 발전계획을 수립하여야 한다(농업·농촌 및 식품산업 기본법 제14조).

117) 2023년 8월 기준 의안정보시스템상에 제안된 「푸드테크산업 육성에 관한 법률」(의안번호 2123033, 2123657)은 두 건으로 집계된다(의안정보시스템 홈페이지(검색일:2023.8.30.)).

118) 농림축산식품부(2023), pp. 31-32.

119) 농림축산식품부 보도자료(2023.1.1.)(검색일: 2023.4.25.)

한편, 식품의 안전관리 측면에서도 변화된 식품 환경을 반영하여 이와 관련된 정책 기반을 마련하고 있다. 식품의약품안전처 ‘제2차(2020~2024년) 식품 등의 기준 및 규격 관리 기본계획’은 새로운 형태의 식품 등장에 대한 건전성, 안전성 평가 기반 구축계획을 밝혔다.¹²⁰⁾ ‘식의약 규제혁신 100대 과제’에는 식품첨가물 기준 및 규격 개정 등 신 식품개발 및 산업 육성을 위한 제도 개선 방안에 대한 내용이 포함되었다.¹²¹⁾

〈표 4-4〉 식품의약품안전처 식품개발 관련 주요 정책 계획

항목	주요 내용
제2차 식품등의 기준 및 규격 관리 기본계획	전략2. 식품산업 구조 변화 및 기술가속화에 따른 기준·규격 관리 • 새로운 식품 등장과 안전관리기술 개발에 따른 기준·규격 마련 - (대체단백식품) 식품 원료로서의 건전성 검토 및 안전성 평가기반 마련 - (바이오식품첨가물) 바이오기술(BT) 등 신기술 이용·제조 식품 첨가물에 대한 심사규정을 합리적으로 개선
식의약 규제혁신 100대 과제	분야: 신산업 지원 과제명: 新 식품 개발지원을 위한 식품첨가물 선제적 허용 • (기존) 등재된 식품첨가물(619품목)만 식품제조에 사용 가능 - 신식품 개발 속도에 맞춰 첨가물 등재가 이뤄지지 않아 다양한 식품 제조에 한계 • (개선) 식품첨가물 선제적 인정 및 품목 확대 - 첨가물 제조용 미생물 추가 인정, 가공보조제 확대 허용 등 개발 여건 개선 • (효과) 대체단백질식품, 세포배양식품 등 신식품 개발 촉진, 미생물 활용 첨가물 제조, 배양액 등 신소재 개발 여건 마련 조치사항: 식품첨가물의 기준 및 규격 개정('27.12)

자료: 식품의약품안전처 보도자료(2020.1.20.), (2022.8.11.), (모든 자료 검색일: 2023.4.25.)

2) 식품개발 분야 관리 체계 및 전문기관

(1) 농림축산식품부 식품산업정책관

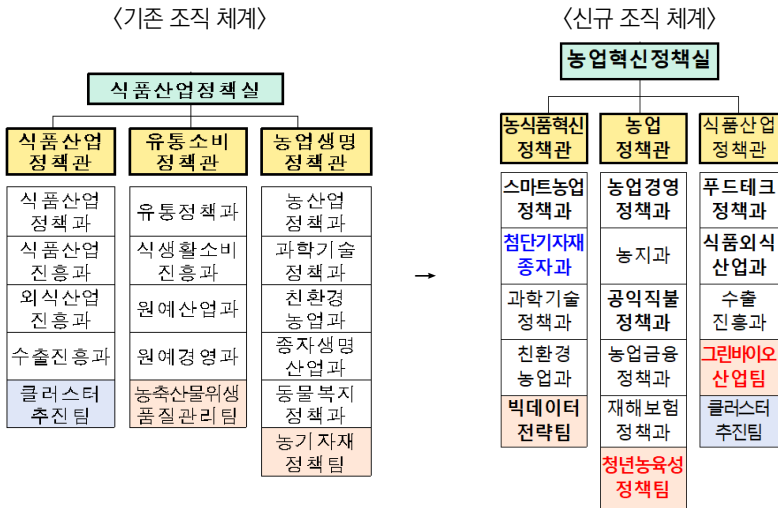
농림축산식품부의 식품개발 분야의 정책을 운영하는 조직은 농업혁신정책실 식품산업정책관을 구성하는 과 및 팀이라 할 수 있다. 농림축산식품

120) 식품의약품안전처 보도자료(2020.1.20.)(검색일: 2023.4.25.)

121) 식품의약품안전처 보도자료(2022.8.11.)(검색일: 2023.4.25.)

부는 2022년 12월 기존의 식품산업정책과와 식품진흥과, 외식산업진흥과 대신 푸드테크정책과, 식품외식산업과, 그린바이오산업팀을 신설하는 조직 개편을 단행하였다.¹²²⁾ 이는 식품산업의 미래 성장산업화를 위한 기술 개발 확대 및 신산업 육성 기능을 강화하기 위한 결정으로 판단된다.

〈그림 4-1〉 농림축산식품부 식품개발 부문 조직 변경사안



자료: 농림축산식품부 보도자료(2022.12.6.)(검색일: 2023.5.3.)

푸드테크정책과는 「식품산업진흥법」을 운용하는 조직으로서 식품 및 푸드테크 산업 육성과 진흥에 관한 사항을 총괄한다. 주요 관장업무로는 한국식품연구원과의 업무 협력, 식품산업 기술 개발, 인력 양성 등을 포괄한다. 식품외식산업과는 전통·발효식품 개발, 식품제조 및 가공산업 육성, 식품소재 산업 진흥 등의 업무가 분장된다. 그린바이오산업팀은 그린바이오 산업 및 농식품생명산업, 곤충산업 등 대체식품 및 식품자원 개발과 관련된 분야의 업무를 중점적으로 추진한다.

122) 농림축산식품부 보도자료(2022.12.6.)(검색일: 2023.5.3.)

〈표 4-5〉 농림축산식품부 식품개발 부문 조직 직제 업무분장

항목	주요 업무
푸드테크정책과	• 식품 및 푸드테크 산업 육성·진흥에 관한 사항 총괄 • 식품산업진흥 기본계획의 수립·조정 및 시행에 관한 사항 • 식품산업진흥심의회 구성 및 운영에 관한 사항 • 식품 및 푸드테크 산업 통계의 조사 등에 관한 사항 • 한국식품연구원과의 업무 협력에 관한 사항 • 식품산업 기술개발 및 식품산업 인력 양성에 관한 사항 • 「식품산업진흥법」의 운용 및 식품의 산업표준인증제도에 관한 사항
식품외식산업과	• 전통·발효식품산업의 진흥에 관한 사항 • 김치산업육성 및 세계 김치연구소 업무에 관한 사항 • 식품제조·가공산업의 육성·지원에 관한 사항 • 농업인의 식품가공 활성화에 관한 사항 • 농업생산자와 식품업체 간 연계강화에 관한 사항 • 식품소재 산업 진흥에 관한 사항 • 「외식산업 진흥법」 및 「한식진흥법」의 운용
그린바이오산업팀	• 그린바이오 산업 및 농식품 생명산업 육성 정책의 수립 및 시행 • 곤충산업 육성정책의 수립 및 시행 • 「농수산생명자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률」, 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 및 「기능성 양잠산업 육성 및 지원에 관한 법률」의 운용

자료: 농림축산식품부와 그 소속기관 직제 시행규칙 제9조

(2) 푸드테크 산업 발전협의회

한편, 푸드테크 정책이 본격 추진되면서 가시적인 성과 창출 및 산업의 성장기반 마련을 위한 협의체인 ‘푸드테크 산업 발전협의회’가 2023년 2월 발족하였다. 본 협의회는 국내외 산업 정보교류, 민간 정책 수요 발굴, 제도 개선 등 정책 개발 사항 논의를 중점적으로 수행할 예정이다. 협의회는 민관 공동위원장을 포함하여, 관계 부처 및 유관기관, 학계, 푸드테크 기업 등이 참여하며 분야별로 여섯 개 분과위원회가 구성되어 있다. 협의회는 푸드테크와 관련한 산업계 요구 수준, 학계 시각 차이 등 상이한 여건을 고려하여 정책개발을 지원할 계획이다.¹²³⁾

123) 농림축산식품부 보도자료(2023.2.15.)(검색일: 2023.5.3.)

〈표 4-6〉 푸드테크 산업 발전협의회 구성 및 운영계획

항목	주요 내용
구성	• 대표: 공동위원장(정부, 학계) • 정부: 농림축산식품부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 교육부, 식품의약품안전처, 농촌진흥청 • 대학: 건국대학교, 서울대학교, 한양대학교, 경희대학교, 고려대학교, 포항공과대학교 • 업계: CJ제일제당, 농심태경, 지구인컴퍼니, 조인앤조인, 대상웰라이프, 잇마플, 더맘마, 로보아르테, 뉴로메카, 리하베스트 • 유관기관: 한국농수산식품유통공사, 한국식품연구원
운영	• 협의회: 반기별 개최 • 분과위원회: 매월 개최(분과위 중심으로 산업 밀착형 지원과제 논의) • 분과위 논의 사항은 총괄반이 종합하여 반기별 협의회 보고 추진
추진 체계	<pre> graph TD A[푸드테크 산업 발전협의회] --> B[관계부처
(산업중기교육과학기술 등)] A --> C[학계 등 외부 전문가] B --> D[총괄반] B --> E[대체식품반] B --> F[맞춤형 특수 식품반] C --> G[간편식반] C --> H[생산공정 기술반] C --> I[외식 서비스반] D --> D1[· 신규 과제 발굴 기획
· 푸드테크 육성법 제정] E --> E1[· 세 포 배 양
· 식품·식물 기반 식품 등
· 혁신식품] F --> F1[· 개인 맞춤형 식품, 케어 푸드 등] G --> G1[· HMR, 밀키트 등] H --> H1[· 식품 프린팅·스마트 식품 제조] I --> I1[· 조리·서빙 로봇·무인 키오스크 등] </pre>

자료: 농림축산식품부 보도자료(2023.2.15.)(검색일: 2023.5.3.)

(3) 농촌진흥청 산하 과학원(4개소)

과학기술의 연구개발 업무를 중점적으로 추진하는 농촌진흥청은 산하에 네 개 과학원을 두고 식품 분야별 전문화된 연구개발 사업을 운영하고 있다. 국립농업과학원은 환경, 생물자원, 안전성, 식생활 등의 분야에서, 국립식량과학원은 식량·사료·바이오에너지 작물의 육성 및 개량에 관한 연구와 식량작물 활용 기술지원을 관장한다. 국립원예특작과학원은 채소, 과수, 화훼 등 원예작물과, 인삼, 버섯 등 특용작물을 대상으로 생산·저장·유통·이용 분야 연구업무를, 국립축산과학원은 가축의 개량, 유전체, 생리, 사료 등 축산생명환경과 자원개발에 대한 연구업무를 소관한다. 상기 연구기관

은 공통적으로 대상 작물 활용성·기능성 확대 개발과 소비·기술·환경을 반영하여 지속가능하고 미래산업화 지원을 위한 전략들을 제시하고 있다.

〈표 4-7〉 농촌진흥청 산하 과학원(4개소) 연구개발 전략목표 주요 내용

기관	주요 내용
국립농업과학원	• 농업 분야 디지털 혁신 및 농업 핵심기술의 디지털 전환 • 2050 탄소중립 및 병해충 종합관리, 농업환경 개선기술 개발 추진 • 바이오 신소재, 고부가가치 신소재 개발을 통한 그린바이오 산업 활성화 • 현장 반영한 융복합 연구 및 협업과제 발굴 및 지원
국립식량과학원	• 기후변화, 산업소재, 건강 등 첨단 과학기술 변화 맞춤형 품종개발 • DNA 기반 디지털 농업 및 지속가능한 농업기술 개발(디지털 농업, 블록체인 접목, 농업 생태계 보존 등) • 식량작물 가치향상을 위한 식·의약 신소재 개발 및 식량작물 활용 기능성 식품소재 개발 및 산업화
국립원예특작과학원	• 신품종 개발 및 생산기술 혁신을 통한 고부가가치화, 국제경쟁력 향상 • 기후변화 대응형 원예특작 스마트 농업 기술개발 • 인삼·특작의 식의약 및 생활소재 개발을 통한 미래 성장동력 산업화 • 병해충 방제 및 양·수분 관리기술 개발
국립축산과학원	• 축산자원 가치향상 및 유전자원 활용, 안전한 축산물 생산 및 관리기술 개발 • 생산성 및 실용화 확대, 국민체감형 축산기술 개발을 통한 경쟁력 강화 • 기후대응, 환경개선, 스마트화를 통한 지속가능 축산업 구현

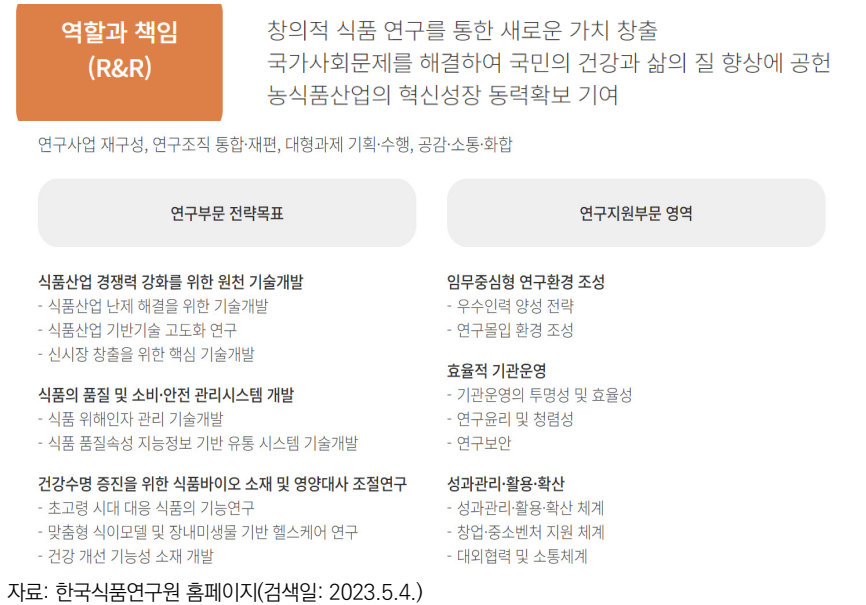
자료: 기관별 홈페이지(검색일: 2023.5.4.)

(4) 한국식품연구원

한국식품연구원은 과학기술정보통신부 산하 국가과학기술연구회 소속 정부출연연구기관으로서 식품 분야의 연구개발, 성과확산 및 기술지원 업무를 전문적으로 수행하는 기관이다. 1987년 「한국식품개발연구원육성법」 제정을 통해 농림수산부 산하 연구기관 설립된 한국식품개발연구원은 2004년 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」이 제정되면서 산업기술연구회(현 국가과학기술연구회) 소속 한국식품연구원으로 변경되었다. 조직은 세 개 연구본부(식품융합, 식품기능, 식

품산업)와 경영기획본부로 구성되어 있으며, 식품산업의 디지털 환경 변화 지원을 위한 스마트제조사업단, 디지털팩토리사업단, 푸드디지털플랫폼기획단을 포함하여 총 네 개 단이 운영되고 있다. 또한, 김치를 전문적으로 연구개발하는 세계김치연구소를 부설기관으로 소관하고 있다. 한국식품연구원의 주요 기능은 ① 식품 기능성 규명, 신소재·신공정 연구개발, ② 식품 저장·유통·안전성 기술 연구개발, ③ 전통식품의 세계화 연구개발, ④ 식품 분석, 정보, 표준화 및 기반 조성 연구개발, ⑤ 정부, 민간, 법인, 단체 등과 연구개발 협력 및 기술용역 수탁·위탁, ⑥ 중소·중견기업 등 관련 산업체 협력·지원과 기술사업화, ⑦ 전문인력 양성, 기술정책 수립 지원, 시험평가, 인증 등이 있다.¹²⁴⁾

〈그림 4-2〉 한국식품연구원 역할과 책임 및 추진전략



자료: 한국식품연구원 홈페이지(검색일: 2023.5.4.)

한편, 농림축산식품부 직제규정에서 명시된 바와 같이 푸드테크정책과

124) 한국식품연구원 홈페이지(검색일: 2023.5.4.)

및 식품외식산업과는 식품개발연구의 유기적 교류를 이행하기 위해 한국식품연구원 및 부설 세계김치연구소와의 업무 협력을 통해 식품 R&D 정책을 수행하고 있다. 또한, 최근 발족된 푸드테크 산업 발전협의회의 연구 부문 유관기관으로 참여하고 있다.

2. 국내 수산식품개발 주요 정책 및 전문기관

1) 수산식품개발 분야 법률과 주요 정책

「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」은 수산식품개발에 관한 사항을 관장한다. 동 법은 2020년 2월에 제정된 법률로서 기존의 「식품산업진흥법」에서 수산식품에 관한 사항을 분리하여 수산식품산업 발전에 필요한 사항들을 제시하고 있다. 수산식품산업에 관한 독자적인 법률 제정은 당시 식품산업은 미래 성장산업화가 촉진됨에도 불구하고 수산식품산업의 경우 영세성, 연구개발 투자 미흡 등의 산업·정책적 기반이 상대적으로 미흡한 점을 개선하기 위한 조치로 볼 수 있다.¹²⁵⁾ 주요 내용은 수산식품산업 관련 기술, 인력 양성 등을 비롯한 수산식품산업 육성 기반을 조성하고, 산업의 활성화 촉진, 수산식품 품질인증 등에 관한 사항을 명시하고 있다.

〈표 4-8〉 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 구성 및 주요 내용

구분	주요 내용
구성	• 총 6장, 47조항으로 구성 - 1장 총칙(목적, 정의, 책무, 다른 법률과의 관계) - 2장 수산식품산업 육성 기반 조성(기본계획, 전문인력, 통계조사, 정보분석 전문기관 지정, 기술개발, 국제협력, 사업자 단체 등) - 3장 수산식품산업 활성화 촉진(수산식품클러스터 지원·육성, 가공산업 육성시책, 수산가공품 생산 등 지원, 신고 및 정지, 교류협력사업 증진, 수산식품가공용

125) 수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률 제정·개정 이유

구분	주요 내용
	도의 품종 개발, 전통 식생활 문화 계승·발전, 수산전통식품 세계화 등) - 4장 수산식품 품질인증(명인 지정 및 지원, 명인 제품 사후관리, 산업표준인증, 국제규격화, 품질인증, 원산지인증, 인증기관 지정 및 사후관리 등) - 5장 보칙(조세감면, 청문, 권한 위임 및 위탁 등) - 6장 벌칙
목적 (제1조)	이 법은 수산식품산업의 육성 및 지원에 필요한 사항을 정함으로써 수산식품산업의 부가가치 향상을 위한 기반을 마련하고 수산식품산업과 수산업의 지속적인 발전을 도모하여 국민경제 발전에 이바지함을 목적으로 한다.
수산식품 산업 관련 기술개발의 촉진 (제9조)	① 해양수산부 장관은 수산식품산업과 관련된 기술의 개발을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 추진하여야 한다. 1. 수산식품산업 관련 기술 동향 및 수요 조사 2. 수산식품산업 관련 기술의 연구·개발 3. 수산전통식품 개발 및 세계화에 관한 연구 4. 수산식품의 영양·기능성 성분 분석 및 연구·개발 5. 수산식품의 품질 향상에 관한 연구·개발 6. 개발된 기술의 권리확보 및 실용화에 관한 사항 7. 기술협력 및 정보교류에 관한 사항 8. 그 밖에 수산식품산업 관련 기술의 연구·개발을 촉진하는 데 필요한 사항 ② 해양수산부 장관은 제1항에 따른 수산식품산업 관련 기술개발을 촉진하기 위하여 수산식품산업기술 등을 연구·개발하거나 이를 사업화하는 자에게 필요한 경비를 지원할 수 있다.

자료: 수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률 제1조, 제9조

수산식품산업 관련 정책은 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 제5조(수산식품산업육성 기본계획 수립 등)에 의해 5년마다 종합적인 발전 방향과 세부과제가 수립된다. 기본계획에 포함되어야 할 주요 내용으로는 기본 방향, 수산식품산업과 수산업의 연계성, 수산전통식품의 개발, 기능성 수산식품의 개발, 관련 기술 및 보급, 인력 양성, 수산식품클러스터에 관한 사항 등 11개 항목이다.¹²⁶⁾ 제1차 수산식품산업 육성 기본계획(2021~2025년)은 ‘소비자가 선호하는 품질 좋고 안전한 수산식품, 국가경제에 기여하는 수산식품산업’이라는 비전 아래, ‘기업’, ‘수산식품’, ‘소비’, ‘산업 외연 확대’로 항목을 구분하여 12대 추진과제를 제시하였다.

126) 수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률 제5조 제3항

수산식품개발에 관한 내용은 수산식품 기업 역량 강화(전략 1), 소비자 맞춤형 수산식품개발(전략 2), 수산식품 품질향상 및 소비확대(전략 3)에 걸쳐 기반확충과 식품연구개발, 품질·안전관리에 관한 내용들을 포괄적으로 다루고 있다. 본 기본계획에서는 푸드테크 기술 개발, 수산식품연구연구센터, 영양·기능성 발굴 및 강화 등 식품 분야의 신규 이슈를 반영하고 수산식품 기능성 강화와 인프라 구축에 관한 계획들을 제시하였다.

〈표 4-9〉 제1차 수산식품산업 육성 기본계획 전략별 식품개발 관련 주요 내용

주요 내용
1. 수산식품 기업 역량 강화 ② 수산식품클러스터 등 인프라 확충(H/W) - 스마트 가공공정 기술 개발 및 단계적 도입(AI, IoT 등), 수산식품 가공공장 표준모델 수립 ③ 수산식품산업 선진화 기반 마련(S/W) - 수산식품산업 육성 전담 체계 구축, 가칭 수산식품연구센터 설립 통한 영양성분, 품질안전, 가공원천기술 등 수산식품 분야 기초연구 기반 강화) 2. 소비자 맞춤형 수산식품 개발 ① 미래유망 수산식품의 신사업화 지원 - 수산물 기능 관련 과학적 근거 확보, 기능성 표시 및 건강기능 식품 원료 평가 지원 등 - 푸드테크 산업 육성(어묵, 생선스테이크 등 3D 프린팅 개발, 해조류 추출물 활용 확대 - 고령친화 수산식품산업 육성(노인성 질환 효과 등 고령친화 수산식품 개발) ② 新소비 트렌드에 맞는 수산식품 상품 개발 - 기능성, 영양 등 고려 미래형 가정간편식 개발, 세대별 맞춤형 수산식품 개발 - 친환경 수산식품 인증, 소비 활성화 (친환경 표준포장기술, 유기가공식품 동등성 협정 등) - 프리미엄 펫푸드 등 특수식품 개발(반려묘 등 동물별 맞춤형 영양제 및 기능성 식품 개발) ③ 지역특화 전통수산식품 육성 - 명인제도 활성화 및 지정제품 관리 강화, 음식 관광 등 활용 지역 특화 수산식품 소비 확대 3. 수산식품 품질향상 및 소비기반 조성 ① 수산가공식품 품질·안전 관리 체계 구축 - 우수수산식품 확대를 위한 인증제도 활성화(품질인증, 지리적표시제 등 인증제 통합 검토) - 가공수산식품 스마트 품질관리 시스템 구축(감, 어묵 등 등급제 도입 검토, AI, 빅데이터 활용 자동품질 등급 검사기술 개발) ② 소비자 정보제공 확대 - 원스톱 식품영양성분 정보 제공 체계 구축(식품영양정보 표준화 및 공공데이터화)

자료: 해양수산부(2021a), pp. 1-32.

해양수산부는 수산식품 개발과 관련한 다양한 연구개발 과제를 추진하고 있다. 2022년 신규과제로 개설된 ‘수산식품산업 맞춤형 기술개발사업’은 품목지정 자유공모 형태로 ‘수산물 유래 고시형 건강식품 및 기능성표시식품 개발’, ‘수산물 가공 분야 현장 맞춤형 기술개발’, ‘수산물 포장 분야 현장 맞춤형 기술개발’, ‘수산식품 품질향상 분야 현장 맞춤형 기술개발’ 과제를 추진한다.¹²⁷⁾

〈표 4-10〉 수산식품산업 맞춤형 기술개발사업 주요 추진과제

주요 내용
• 수산물 포장 공정라인 개선을 통한 생산성 향상 및 신규 수산물 밀키트 포장 공정라인 신설을 통한 상품화 • 개선 생산공정 적용 개살을 활용한 소포장 편의제품의 상품화 • 바이오 마커 기반 소재 도출 및 기능성 평가 • 개살을 활용한 가정간편식(HMR) 제품의 상품화 • 근력, 관절/뼈, 눈 및 전립선 건강 기능성 평가 • 시스템리뷰 기반 소재 도출 및 기능성 평가 • 유망소재 기준 및 규격 설정 연구 • 패류와 갑각류 박신가공 최적화 시스템 개발 • 플러그 타입 포장기를 이용한 수산물 식품의 포장 공정 개선 • 상온 유통이 가능한 수출용 고품질 어묵 제품 개발 및 사업화 • 집단 급식용 수산물 밀키트 개발 • 횡감용 적색어육의 변색 방지 및 이취 발생 억제 기술의 상품화 • 개살제품의 품질향상을 위한 공정개발 및 상품화 • 단체 급식용 수산물 밀키트 개발 • 수산물 유래 고시형 건강기능식품 및 기능성표시식품 개발 • 생육 개살 채육가공기술 구현 채육 시스템 개발 • 수산물유래 혈행/혈압소재 DB 구축 및 해조 다당류 소재의 고시형 건강기능식품 개발 • 대량생산을 위한 Scale-up 공정 개발 • 기억력 개선, 긴장 완화, 간건강 기능성 평가 및 고시형 원료 개발 • MZ세대 선호도 증진 新공정 기술 적용 HMR 수산가공식품 개발 및 상품화 • 해양 유래 미생물 소재를 활용한 변색 방지 및 이취 발생 억제 효과 기술 개발

자료: 국가과학기술지식정보서비스 홈페이지(검색일: 2023.5.10.)

127) 해양수산부 공고(2022.1.3.)(검색일: 2023.5.10.)

2) 수산식품개발 분야 관리 체계 및 전문기관

(1) 해양수산부 수출가공진흥과

수산식품개발 분야의 정책 운영전담 조직은 해양수산부 수산정책실 수산정책관 내 수출가공진흥과라 할 수 있다. 수출가공진흥과는 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 소관 부서로서 수산식품, 전통수산식품, 수산물 수출가공, 수산식품인증 등의 업무를 총괄한다. 해양수산부의 직제규정상 수출가공진흥과의 분장업무는 총 26개 항목으로, 수산식품 영양성분 분석, 친환경 수산물 인증, 수산가공식품 연구 및 개발 등 수산식품 개발 업무에 관한 내용이 포함된다.

〈표 4-11〉 해양수산부 식품개발 부문 조직 직제 업무분장

항목	주요 업무
수출가공진흥과	〈총 26개 업무 구성 중 주요 항목〉 • 수산식품(수산전통식품을 포함한다. 이하 같다)산업의 육성 및 진흥 • 수산식품산업 육성시책의 수립·조정 및 시행 • 수산식품산업 통계·정보의 분석 및 제공 • 수산식품산업 전문인력 양성 및 사업자단체 인가 • 수산식품산업 컨설팅에 관한 업무 • 수산식품의 영양성분 분석에 관한 업무 • 수산물 가공산업의 육성 및 지원에 관한 업무 • 수산물 가공시설 확충 및 시설현대화 지원에 관한 업무 • 수산물 및 수산전통식품 품질인증제도의 운영 • 수산물·수산가공품 지리적표시제도의 운영 • 친환경 수산물·수산가공품 인증제도의 운영 • 유기가공식품 인증에 대한 외국정부와의 동등성 인정 관련 협정 체결에 관한 사항 • 수산가공품의 산업표준 인증에 관한 업무 • 수산식품명인 지정제도의 운영 • 수산물품질관리사 제도의 시행 및 운영 • 수산가공식품의 연구 및 개발

자료: 해양수산부와 그 소속기관 직제 시행규칙 제8조

수출가공진흥과의 2023년 해양수산 국고보조사업으로는 ‘수산식품산업 육성’, ‘수산식품 수출단지 조성’, ‘수산식품산업거점단지조성’, ‘수산물해 외시장개척’이 있다. 세부 내용으로는 가공설비지원, 수산식품부가가치 향상 지원, 규모화된 인프라 구축, 지역 특화형 수산식품 개발, 수출 정보 지원, 유통·물류 연계 품질관리 등이며, 수산식품산업의 육성을 위해 정보·인프라·개발 사업을 추진하고 있다.

〈표 4-12〉 2023년 해양수산부 수출가공진흥과 국고보조사업 현황

세부사업명	주요 내용
수산식품 산업육성	① 가공설비지원 • 목적: 위생·안전 등 수산식품의 품질 향상 및 글로벌 경쟁력 강화, 식품산업의 4차 산업화 대응 등 • 사업대상자: 보조사업자-지방자치단체(시·도, 시·군·구), 한국수산무역협회 / 간접보조사업자-수산물 가공 및 수출업체
	② 가공설비지원 외 사업 • 목적: 수산식품산업의 부가가치 향상을 위한 기반을 마련하고 수산식품산업과 수산업의 지속적인 발전 도모 • 사업대상자: 스마트가공종합단지-공모계획에 따라 선정된 보조사업자(지자체) / 해조류공동배출처리시설-전라남도 고흥군 / 그 외 사업-민간보조사업자(한국 해양수산개발원, 한국어촌어항공단, 한국수산회)
수산식품 수출단지 조성	• 목적: 수산물 생산이 이루어지는 주요 권역에 가공, 수출, R&D 및 물류 등이 집적·연계된 거점형 수산식품클러스터 조성(고부가가치 수산물 수출 육성) • 사업대상자: 보조사업자 및 사업집행주체-전라남도(목포시), 부산광역시
수산식품 산업거점 단지조성	• 목적: 지역 특화 수산자원을 활용한 수산식품산업의 고부가가치화 및 수산식품산업의 지역별 전략적 육성 - 고부가 수산식품 개발, 가공 및 상품화, 유통·판매 등을 통해 지역경제 활성화, 거점단지 인프라를 활용한 고부가가치 식품개발 및 상품화 촉진 • 사업대상자: 시·도지사, 시장·군수·구청장, 수협, 수산식품 R&D 기관 등
수산물 해외시장 개척	• 목적: 수산식품 유통업체(생산·가공·유통·수출업체) 품질 관리, 상품 개발, 시장 개척, 정보 수집 및 판촉 활동 등을 지원하여 수산물 유통·무역 시장 확대 • 사업대상자: 보조사업자-지자체(경상보조·자본보조), 민간보조사업 운영기관(경상보조) / 간접보조사업자-수산식품 생산·가공·유통·무역업 단체, 영어조합법인 및 수산식품 생산·가공·유통·무역과 직간접적으로 관련이 있는 자 또는 단체

자료: 해양수산부(2023c), pp. 875-943.

(2) 국립수산물과학원

국립수산물과학원은 공공성을 기반으로 수산 관련 산업의 기초·응용기술 연구와 첨단기술 개발연구, 수산기술 지도·보급업무를 수행하는 책임운영 기관이다.¹²⁸⁾ 주요 소관업무로는 ‘수산자원 관리 및 수산공학 기술개발’, ‘수산 증·양식 및 생명공학 기술개발’, ‘수산물 위생안전 및 이용에 관한 연구’ 등이 있다.¹²⁹⁾ 수산식품 분야의 연구부서는 자원환경식품부 식품위생 가공과로 2023년 기준 식품위생가공과 인원은 총 18명으로 구성되어 있다.¹³⁰⁾ 식품위생가공과는 수산물 위생안전에 관한 연구와 전통수산식품, 식품영양 및 기능성 평가, 수산물 가공 등 식품의 위생과 개발 분야에 관한 업무를 중점적으로 수행하도록 업무가 분장되어 있다.¹³¹⁾

〈표 4-13〉 국립수산물과학원 식품위생가공과 주요 업무 현황

항목	주요 업무
식품위생	• 수출패류 생산해역 및 수산물 위생조사 패류생산해역 위생조사 수산물 위생관리 국가표준화 실험실 운영 • 패류생산해역 위생조사 연구사업 및 해역 관리 • 수산식품 생물학적 위해요소 조사 및 위생협정 운영 • 이화학적 위해관리 연구 및 지정/패류생산해역 이화학적 위해관리 및 국가실험실 운영 • 수출패류 생산해역 및 수산물 위생조사, 패류생산해역 위생조사 • 전국연안 패류독소 조사
식품가공	• 수산물 소비확대를 위한 수산식품 가공기술 개발 • 수산식품산업 현장의 애로사항 해결을 위한 가공기술 개발 • 전통수산식품 개발 및 품질향상 연구 • 대한민국수산식품명인 적합성 검토 및 한국산업표준(KS) 제·개정 • 수산물의 영양성분 분석 및 수산식품성분표 발간 • 수산물 및 수산식품의 영양, 건강기능성연구

자료: 국립수산물과학원 홈페이지(검색일: 2023.6.21.)

128) 국립수산물과학원 기본운영규정 제3조

129) 국립수산물과학원 기본운영규정 제5조

130) 국립수산물과학원 홈페이지(검색일: 2023.6.21.)

131) 국립수산물과학원 기본운영규정 제13조

2010년부터 2021년까지 국립수산물품질관리원에서 수행한 식품위생 분야의 신규 추진 기본과제 현황은 <표 4-16>과 같다. 주요 내용들을 살펴보면, 식품 분야의 안전성을 담보하고 수산물 이용 확대, 가치 창출을 위한 가공 기술 및 소재개발 등의 연구가 중점적으로 추진되었으며 미래 소비세대를 위한 가공기술 개발연구도 추진된 바 있다. 또한, 최근에는 국립수산물품질관리원 식품위생가공과 자체적으로 푸드테크 기반구축, 4차산업 활용 스마트 가공 체계 강화, 수산식품산업 혁신역량 강화, 글로벌 수출시장 확대 등 수산식품산업의 산업계와 소비자 공통 이슈를 고려하여 가공 자동화, 식품원료 확보, 수산식품 식단 등과 관련된 연구과제들을 추진할 계획이다.¹³²⁾

<표 4-14> 국립수산물품질관리원 식품위생 분야 기본(신규)과제 현황(2010~2021)

항목	주요 업무
식품위생 기본과제	• 미이용 수산물의 가치 창출을 위한 식품가공 기술 개발 • 젓갈류의 식품안전성 확보를 위한 히스타민 저감화 기술 개발 • 수산물 이용 확대를 위한 영양성분 평가 연구 • 1090 세대 공감형 면역증강(혈관, 피부) 수산식품 소재 개발 • 청소년의 수산물 소비확대를 위한 맞춤형 식품가공 기술개발 • 생산단계 수산물의 환경유래오염물질 안전관리 체계 구축 • 발효기법을 활용한 퓨전어묵 및 해조다당류 친환경 생산 기술 연구 • 소금산업 지원시스템 구축을 위한 기획연구 • 어촌 식품기업의 현장애로 해소지원

주: 2022, 2023년 기본과제는 연구사업관리 시스템에 반영되지 않음
 자료: 국립수산물품질관리원 연구사업관리시스템 홈페이지(검색일: 2023.6.21.)

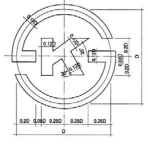
(3) 국립수산물품질관리원

국립수산물품질관리원은 수산물 안전관리와 검사업무를 담당하는 국립 기관으로 해양수산부 직제 규정상 수산물의 검역·방역, 수출수산물의 검사 및 관련 국제협력, 수출수산물의 생산·가공 시설의 등록 및 관리, 수산물의 품질·친환경 인증 및 이력추적관리, 수산물 지리적 표시 관리, 원산지표시

132) 국립수산물품질관리원 장미순 연구관(2023.5.23., 대한민국 부산)

제 운영, 해외수역 수산물에 대한 항만국 조치, 소금 품질검사 등의 업무를 관장하고 있다. 국립수산물품질관리원은 수산물 안전관리 외에도 국가 차원에서 수산물의 품질을 담보하기 위해 ‘수산물 품질인증’, ‘우수천일염인증’, ‘수산식품의 산업표준인증’, ‘수산전통식품의 품질인증’ 등 수산식품에 대한 다양한 인증업무를 추진하고 있다.

〈표 4-15〉 국립수산물품질관리원 수산식품 분야 인증제도

항목	근거법령 및 대상품목	인증표시
수산물 품질인증	- 근거법령: 농수산물품질관리법 제14조 - 품목: 건제품(15품목), 염장품(3품목), 해조류(13품목), 횡감용수산물, 냉동수산물(34품목) - 기준: 공장심사, 품질시험	
우수 천일염인증	- 근거법령: 소금산업진흥법 제39조 - 기준: 우수 천일염의 생산기준에 따른 인증(국립수산물품질관리원 고시 제2019-1호) - 바닷물, 갯벌, 시설, 기구 및 자재 등에 관한 사항 - 염전·작업장 및 주변 환경에 관한 사항 - 생산·관리 및 품질관리에 관한 사항 - 사회적 책임성에 관한 사항	
수산식품의 산업표준 인증	- 근거법령: 수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률 제27조 - 대상품목: 튀김용 냉동새우, 굴 통조림, 멸치 액젓, 조미김, 양념젓갈, 어묵 등 38개 품목	
수산전통식품 품질인증	- 근거법령: 수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률 제29조 - 대상품목: 젓갈류(30품목), 죽류(6품목), 게장류(3품목), 건제품(2품목), 기타(6품목) - 기준: 수산전통식품 품질인증 대상품목 및 표준규격(국립수산물품질관리원 고시 제2021-1호)	

자료: 국립수산물품질관리원 홈페이지(검색일: 2023.6.21.)

제2절 국외 식품개발 유사사례

1. 일본 수산연구·교육기구

수산연구·교육기구는 일본 수산 분야의 최대 연구·교육기관으로, 국립연구기관법인 수산연구·교육기구법에 근거한 공공연구기관이라 할 수 있다. 본 기관의 설립 목적은 수산업에 관한 기술향상을 목적으로 시험, 연구를 수행하고 동시에 수산 분야의 인재육성을 위한 이론적 기술적 교육을 실시하는 것이다.¹³³⁾ 법정 업무는 시험연구 업무, 해양수산자원개발 및 과학기술혁신 업무, 현장검사 업무 등으로 구성되어 있다. 현재 수산연구·교육기구는 한 개 본부와, 수산자원연구소, 수산기술연구소, 개발조사센터, 수산대학교 등 네 개의 실무기능으로 조직이 구성되어 있다.

〈표 4-16〉 일본 수산연구·교육기구 주요 업무

항목	주요 내용
시험연구 업무	• 수산에 관한 시험 연구, 조사, 분석, 감정, 강습 • 시험 연구에 필요한 종묘·표본의 생산 및 배포 • 재배어업에 관한 기술개발 • 연어·송어 개체군 유지를 위한 부화, 방류 • 수산에 관한 이론 및 기술 교육
해양수산자원개발 및 과학기술혁신 업무	• 해양수산자원개발촉진법(1956년 법률 제60호)에 관련된 조사와 정보·자료의 수집·제공에 관한 활동 • 새로운 어장에서의 어업생산의 기업화 및 기타 해양수산자원의 개발 및 이용합리화를 위한 조사 • 해양 어장에서의 새로운 어업 생산방식의 기업화를 위한 조사 • 과학기술 혁신 및 창출 활성화에 관한 법률(2008년 법률 제63호) 제34조의6 제1항 규정에 따른 인적, 기술적 원조 중 정령에 의한 업무
현장검사 업무	• 유전자재조합규제법(2003년 법률 제97호)에 따른 출입, 질문, 검사, 수거

자료: 일본법령정보센터(검색일: 2023.6.30.)

133) 일본법령정보센터(검색일: 2023.6.30.)

수산자원연구소는 자원평가 결과, 어항예보 등 수산자원에 관한 연구업무와 확산, 그리고 해황 예측시스템, 해양환경데이터 등 해양환경에 관한 정보제공 업무를 수행한다. 또한, 수산자원연구소는 어업협력 프로그램인 ‘해변의 도구상자’를 추진하여 어업현장의 취약점 및 문제점 등을 논의하고 수산물을 통한 어촌경제 활력을 도모하거나 관련 정보를 제공하는 업무도 수행하고 있다.

〈그림 4-3〉 해변의 도구상자 프로그램 수산물 연계 지역 활력 도모 사례

〈아오모리현 지역수산물
활용한 지역 활력 계획〉



「三方よし」の浜プラン
ン！ご当地グルメで、
地域を再生！

〈시즈오카현 고등어를
활용한 지역 활력 계획〉



「協力」が生んだ新企
画！地域を変えた、サ
バの新たな可能性

자료: 일본수산자원연구소, 해변의 도구상자 홈페이지(검색일: 2023.6.30.)

한편, 수산기술연구소에서는 양식 부문과 환경·응용 부문에 대한 기술 개발을 중점적으로 추진하고 있다. 수산식품과 관련하여서는 식품위생·수산 가공에 관한 연구와 정보를 제공하고 있으며, 주요 추진 연구로는 패류 독소에 대한 측정 및 스크리닝 방법, 해조류 냉동보관 방법, 수산물 품질·위생 관리 대책의 효과 등이 있으며, 이러한 내용은 모두 수산연구·교육기구 홈페이지에 게재되어 있다.

〈그림 4-4〉 수산기술연구소 식품위생·가공에 관한 주요 정보
〈해조류 냉동보관 매뉴얼〉 〈세균수, 신선도로 평가한 품질위생 관리 대책〉

1) 보관매뉴얼의選択チャート

本マニュアルは、ノリミールの原料として使用することを前提に、ノリ細胞の生残率を品質の指標とし、細胞の生残率を高く維持します。すなわち品質を保持します。ノリ原藻を冷凍保存する方法について記したものである。ノリ原藻は産地や時期、品種等によって物理的な特性や凍結耐性等が大きく変化することから、本マニュアルではノリ原藻の性状、保存期間及び前処理の方法別に事例をまとめている。具体的には、ノリ原藻の冷凍前の水分や塩分を洗浄と乾燥処理によって変化させ、細胞の生残率を様々な条件下で比較した結果を示した。

図2にノリ原藻の状態と保存期間に応じた保存マニュアルの選択方法について示した。漁期末期の撈採回数が多いノリ原藻については著しく凍結耐性が低かったため、右側の別特で記した。当試験に用いたノリ原藻は、千葉県船橋市産と富津市産（以下、船橋産、富津産）および佐賀県唐島市産（以下、有明産）を用いた。

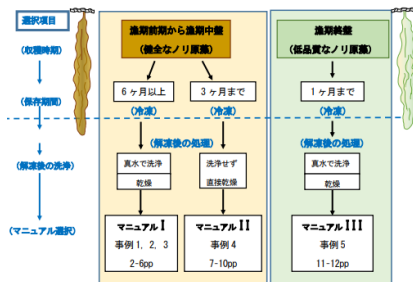


図2 保存マニュアルの選択チャート

자료: 일본 수산연구·교육기구, 수산기술연구소 홈페이지(검색일: 2023.6.30.)

또한, 수산연구·교육기구는 수산물의 생산에서부터 유통, 가공, 소비자에게 이르기까지의 과정을 시스템적으로 접근하여 지속가능한 수산공급 체계를 구축하기 위한 SH“U”N(Sustainable, Healthy, “Umai” Nippon Seafood) 프로젝트도 추진하고 있다. 이 프로젝트에서는 어업자원과, 환경, 지역의 지속가능성과 더불어 수산물의 안전과 영양공급 기능을 중요한 역할로 고려하여 차세대 식생활 교육 확대 등에 대해서도 언급하고 있다.¹³⁴⁾

1.はじめに

1.1 資料について

我が国では、水産物の安定的な提供・国際化に対応できる力強い水産業づくりを推進しており、高度な衛生管理対策の下で出荷される水産物の割合を高めていくための取組が進められています。

このような中、平成27年度の水産庁委託事業として、品質・衛生管理対策の効果を定量的に把握するため、細菌数と鮮度指標として用いられるK値に着目し、調査を実施しました。

これらの結果をわかりやすく取りまとめ、水産関係者の衛生管理対策に対する理解を促進するため、本資料を作成しました。

1.2 消費段階における魚の状態

魚は、漁獲してから市場や流通を経て消費地に運ばれて行きます。魚を安全でおいしく消費するには、これらの過程において、適切な品質・衛生管理対策を講じる必要があります。

The diagram shows four stages: A. 漁港 (水: 少), B. 漁港 (水: 多), C. 市場 (水: 少), D. 市場 (水: 多). It includes photos of fish at each stage and a table of results.

漁港	温度管理	冷蔵3日後			
		色味	臭気	リップ	硬さ
A漁港 (水: 少)	水が少ない	○	○	△	○
	水が多い	○	○	△	○
B漁港 (水: 多)	水が少ない	△	△	△	△
	水が多い	×	×	×	×

○: 良好, △: やや劣化, ×: 劣化甚大

冷蔵3日後(水揚げ4日後)の外観とリップ状況

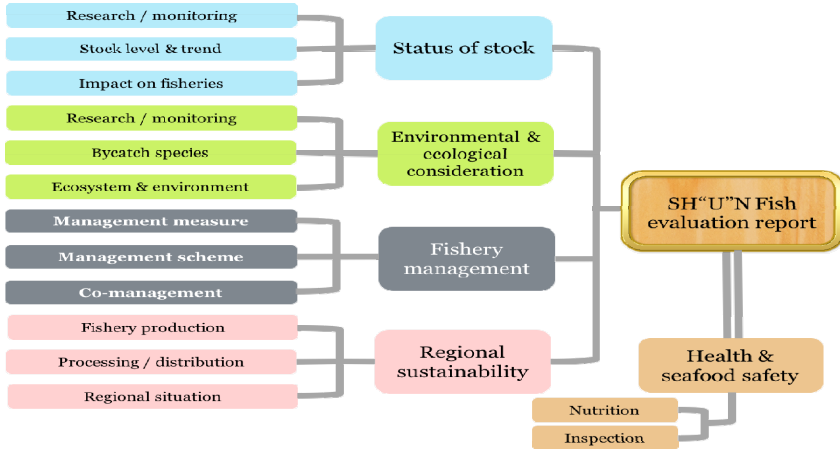
漁獲から店頭までの取扱方法が違えば、時間の経過とともに魚の状態に大きな差が生じます。

市場における温度管理(氷を使用)の有無が、その後の魚の状態に影響することが伺えます。

また、同じ常温での取扱でも、漁獲から市場までの取扱方法により、大きな差が生じます。

134) 일본 SH“U”N 프로젝트 홈페이지(검색일: 2023.6.30.)

〈그림 4-5〉 SH“U”N 프로젝트 기준



자료: 일본 SH“U”N 프로젝트 홈페이지(검색일: 2023.6.30.)

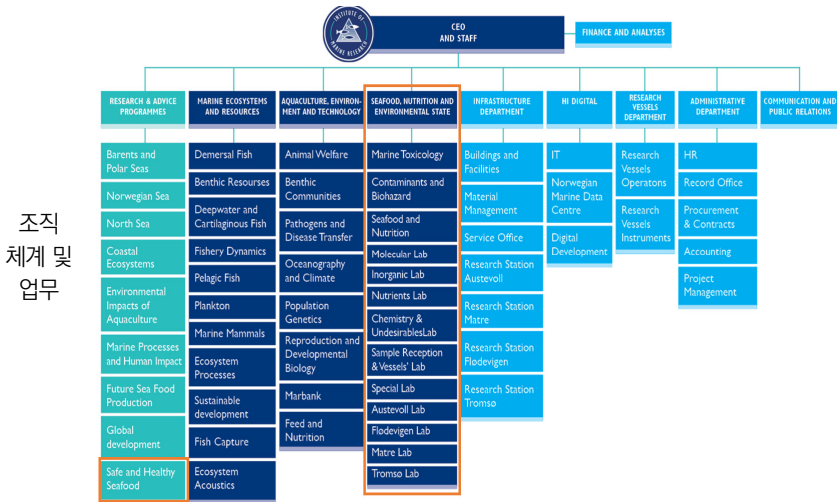
2. 노르웨이 해양연구원

노르웨이 해양연구원(Institute of Marine Research)은 해양수산 분야의 공공연구기관으로, 해양수산 분야의 연구, 모니터링, 자문업무 등을 수행한다. 인원은 1,100명 수준으로 해양수산 분야 연구기관으로는 유럽에서 비교적 큰 규모에 해당한다. 해양연구소는 산업통상수산부(Ministry of Trade, Industry and Fisheries)에서 운영비의 40% 상당의 출연금을 받는 출연형 연구기관의 형태를 띠고 있다. 해양연구원의 사회적 기능은 과학기술 기반의 연구수행을 통해 해양생태계 자원의 지속가능한 관리와 수산물이 식탁에 오르기까지의 공급망 과정, 식품으로서의 기능을 확대하는 것이다. 해양연구원은 2018년 1월 노르웨이 국립영양수산식품연구원(National Institute of Nutrition and Seafood Research)과 통합되면서 본래 국립영양수산식품연구원이 수행해 오던 수산식품 분야의 연구개발 기능을 확대하였다.¹³⁵⁾

135) Institute of Marine Research 홈페이지(검색일: 2023.6.21.)

수산식품 분야에서는 수산식품의 영양요소, 수산식품과 건강, 수산식품 안전모니터링 등을 수행하고 있으며, 수산물의 오염물질과 영양요소를 검색하고 비교할 수 있는 데이터베이스를 구축하여 운영 중이다. 또한, 화학 및 기타실험관(Chemistry & Undesirables Laboratory)을 운영하여 유기오염물질, 살충제, 수의학적 약물 잔류물, 미세플라스틱 등 식품안전에 관한 실험을 진행하고 있다. 해양연구원은 수산식품과 영양과의 관계를 규명하기 위해 다양한 연구를 수행하고 있는데, 최근에는 수산식품과 임신부의 관계, 심혈관 질환에 대한 효과, 식이효과 등 소비자의 주요 관심사에 대한 연구자료 및 정보를 제공하고 있다.

〈그림 4-6〉 노르웨이 해양연구원 주요 현황



조직
체계 및
업무

수산식품
연구주제



What seafood contains

The Institute of Marine Research monitors the levels of nutrients and unwanted substances in seafood and studies their impacts on our body.



Seafood and health

Research shows an association between eating seafood and a reduced risk of obesity, diabetes and cardiovascular disease. However, this is a complex question, and it is hard to be sure whether there is a causal link between the two things.



Monitoring seafood

The seafood we eat must be safe. The Institute of Marine Research monitors the levels of undesirable substances in wild fish, bivalves and crustaceans. We also analyse undesirable substances in fish feed and farmed fish on behalf of the Norwegian Food Safety Authority.

수산식품 영양물질 DB	Seafood	No. of items to compare 0	Substance	No. of items to compare 0
	Wild fish	▼	Nutrients	▲
	Farmed fish	▼	Macro nutrients	▼
	Shellfish wild	▼	Fatty acids	▼
	Shellfish farmed	▼	Amino acids	▼
	Seafood product	▼	Vitamins	▼
	Seaweed wild harvest	▼	Minerales and trace elements	▼
	Seaweed cultivated	▼	Contaminants	▲
			Heavy metals	▼
			Organic pollutants	▼
			Drug residues	▼
			Other undersirable substances	▼
			No group	▼

자료: Institute of Marine Research 홈페이지(검색일: 2023.6.21.)

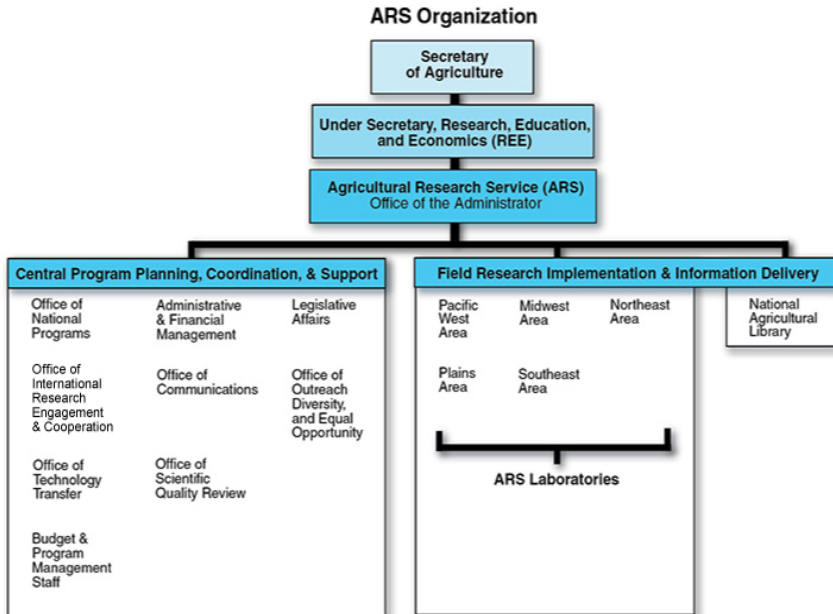
3. 미국 농업연구청

미국 농업연구청(Agricultural Research Service)은 농무부(U.S. Department of Agriculture) 산하의 연구 전문기관으로 1953년에 창설되었다.¹³⁶⁾ 주요 역할은 농업문제, 국민의 영양 섭취, 식품안전 등 농업·식품 분야의 현안을 과학·기술 개발 연구를 통해 접근하고, 농무부의 정책 지원 및 지식제공, 기술 보급 등의 기능을 수행하고 있다.¹³⁷⁾ 농업연구청 조직 체계는 연구기획, 조직운영, 대외협력, 예산, 재정관리, 법무지원, 기술이전, 품질평가 등을 전담하는 본부와 다섯 개 지역연구소(서부태평양, 중서부, 평원, 북동부, 남동부), 그리고 국립 농업도서관으로 구성되어 있다.

136) USDA Agricultural Research Service 홈페이지(검색일: 2023.6.21.)

137) 이주량(2015), pp. 6-11.

〈그림 4-7〉 미국 농업연구청 조직 체계



자료: USDA Agricultural Research Service 홈페이지(검색일: 2023.6.21.)

농업연구청에서 추진하는 국가 연구프로그램은 ‘영양과 식품안전 및 품질’, ‘가축 생산과 보호’, ‘작물 생산과 보호’, ‘자연자원과 지속가능한 농업 시스템’의 4대 분야로 구분되며, 현재는 약 690여 개의 프로젝트가 수행되고 있다. 식품 분야의 연구로는 식품의 영양과 건강과의 연계 연구, 생활단계의 식품영양 등 영양기반 연구와, 식품 안전성을 향상하기 위한 오염원 탐지 및 통제관리 등의 연구, 품질 향상 등의 연구가 수행되고 있다. 수산 부문에서는 양식 생산성을 비롯하여 영양 관련 연구를 진행하고 있다.

〈표 4-17〉 미국 농업연구청 국가 연구프로그램 주요 구성

항목	연구구성 및 주요 내용
영양과 식품안전 및 품질 (Nutrition, Food Safety/Quality)	• 인간과 영양: 농업과 건강과의 연계, 국민의 식품 구성 및 영양소 섭취량 모니터링, 식이요법 지도를 위한 과학적 근거, 비만 및 비만 관련 질병 예방, 생활단계 영양과 신진대사 • 식품안전(동식물 기반 제품): 인구시스템, 생물학 시스템, 미생물 오염 탐지 및 특성화, 화학 및 생물학적 오염 검출 및 특성화, 통제 관리 전략, 데이터 기반 예측 및 모델화, 항생제 내성 관리 • 제품 품질과 새로운 용도: 식품, 비식품, 바이오정제
가축 생산과 보호 (Animal Production and Protection)	• 식용 동물의 생산: 동물 복지, 생산 효율성, 유전자 관리, 품질 측정, 품질 향상, 건강성 향상 • 가축 건강: 항생제 내성, 세균성 질환, 풍토병, 기생충, 전염병 등 관리 • 수의학, 의학, 도시곤충학: 곤충의학 및 개미 • 수산양식: 메기류, 연어류, 농어류 양식의 효율성 및 지속가능성 향상, 패류양식 확대, 어류 종자 개발, 아쿠아포닉스 생산시스템 개발
작물 생산과 보호 (Crop Production and Protection)	• 식물 유전자원, 유전체학 및 유전자 개선: 농작물 유전자 개선, 식물 및 미생물 유전자원 및 정보 관리, 유전체학 및 유전자 개선 • 식물 질병: 병원 식별, 생물학, 생태학, 유전학 기반 식물 질병관리 • 농작물 보호 및 검역: 잡초, 곤충 및 진드기, 검역 체계 및 식별 • 작물 생산: 지속가능한 작물 생산 시스템, 벌과 수분 등
자연자원과 지속가능한 농업시스템 (Natural Resources and Sustainable Agricultural Systems)	• 용수 가용성 및 유역 관리 • 토양 및 공기: 배출물 관리, 탄소격리, 기후변화 적응, 토양자원 유지 등 • 풀, 사료 및 농업생태계 • 지속가능한 농업시스템

자료: USDA Agricultural Research Service 홈페이지(검색일: 2023.6.21.)

제3절 시사점

제4장에서는 블루푸드테크 전문기관 도입과 관련하여 공공연구기관의 정책적 합의와 당위성, 기능 등을 고찰하기 위해 국내외 식품개발 분야 전

문기관 유사사례 분석을 실시하였다. 또한, 블루푸드테크 전문기관 도입 논의의 배경이 되는 식품산업의 첨단기술의 적용 확대, 효율적이고 다양한 수산자원의 활용, 그리고 수산식품의 본질적인 가치향상 등에 요구되는 정책요소를 검토하기 위해 농업·식품 분야 등 타 산업의 법·제도 변화를 살펴보았다. 이를 통해 도출한 시사점은 다음과 같다. 첫째, 식품 분야는 기술환경 변화에 맞춰 적극적으로 정책대응 기반을 마련하고 있다. 대표적으로 농림축산식품부의 조직 개편을 들 수 있다. 2022년 12월 농림축산식품부는 기존의 식품산업정책과를 푸드테크정책과로 명칭을 변경하였다. 이는 식품산업의 정책요소로서 기술 분야가 확고하게 자리 잡았음을 의미한다. 또한, 정부는 산업계와 학계, 유관기관 등이 참여한 푸드테크 산업 발전협의회를 발족함으로써 대체식품, 간편식, 생산공정기술 등 다양한 분야에서 정책개발 방향에 대해 논의할 수 있는 네트워크 기반을 마련하였다. 이 밖에도 푸드테크 핵심 10대 기술 분야를 선정하는 등, 식품 분야에서 첨단기술을 적용하기 위한 연구개발이 다각적으로 추진될 예정이다. 한편, 수산 분야에서도 미래유망 수산식품 신사업화, 푸드테크 산업 육성 등을 비롯하여 다양한 정책과 기술개발사업들이 추진되고 있음을 확인할 수 있었으나, 수산식품산업과 관련한 정책의 구조적인 변화는 포착하지 못하였다.

둘째, 수산식품 분야의 조직인프라 및 연구개발이 농업과 대비하여, 그리고 수산 부문 내에서도 상대적으로 부족하다는 판단이다. 농업 분야에는 농림축산식품부 산하의 농촌진흥청이 농업·농촌과 관련된 과학기술 정책 이행과 보급에 대한 역할을 수행하고 있으며, 농촌진흥청 산하에는 농업, 식량, 원예, 축산 4대 분야의 국립과학원이 존재한다. 앞서 언급한 바와 같이 농림축산식품부는 조직변경을 통해 푸드테크 정책역량을 강화하였으며, 이에 따라 다양한 과학기술 분야의 정책과 연구과제들이 확대됨과 동시에 농촌진흥청 및 소속 과학원의 유기적인 업무연계가 나타날 것으로 예상된다. 또한, 푸드테크정책과의 직제규정에 따라 국가과학기술연구회 소속 한

국식품연구원과의 업무 협력을 통해 관련 정책들이 연구개발 부문에서도 반영될 수 있는 제도적 기반이 마련되었다. 수산 부문에는 농촌진흥청에 상응하는 청 단위 행정기관은 존재하지 않는다. 현재 수산 부문 과학기술 분야의 국립기관은 국립수산물과학원이 유일하다. 국립수산물과학원은 식품위생·가공 분야의 전담조직을 운영하여 수산식품 관련 연구개발을 진행하고 있지만, 이마저도 국립수산물과학원이 2010~2021년간 진행한 기본(신규)과제 184건 중 9건(4.9%)으로 상대적으로 매우 적은 것으로 나타났다. 즉, 수산식품 분야는 농업과 수산의 정책인프라 차이뿐만 아니라, 수산 부문의 연구개발에 있어서도 상대적으로 소외되어 왔음을 진단할 수 있다.

셋째, 국가적으로 블루푸드테크 전문기관 도입에 대한 논의는 우리나라가 선제적이라는 의미가 있다. 일본, 노르웨이, 미국을 중심으로 수산식품 개발과 관련된 국립, 공공연구기관 사례 분석을 통해 국가 주도의 수산식품 연구개발과 연구조직의 형태는 상당히 유사한 구조를 가진 것으로 판단할 수 있었다. 우선 수산식품과 관련하여서는 세 국가 모두 영양, 건강, 위생, 안전을 중심으로 연구개발을 추진하는 것으로 나타났고, 연구조직은 수산연구개발 혹은 식품연구개발의 일부로서 수산식품 분야가 자리 잡고 있었다. 단편적인 예로, 국립수산물과학원 식품위생가공과의 조직형태와 유사하다고 할 수 있다. 한편, 국외사례를 통해 수산식품 분야의 푸드테크 연구개발과 관련하여 국가 단위의 조직설립에 대한 논의, 혹은 공공형 수산식품연구전문기관에 대한 사례는 찾아보기 어려웠다. 푸드테크 연구개발의 상당수는 민간기업 차원에서 기술에 대한 보호와 기업전략의 형태로 추진되는 것으로 판단된다. 국내 수산식품산업의 영세성, 가공역량, 다양한 수산식품 종류 등 제반 여건을 고려할 때, 국가 차원의 전문기관 도입에 대한 논의는 미래 기술환경 변화에 대한 대응과, 산업과 기술의 격차 완화 등 다양한 관점에서 의의가 있다고 판단된다.

05

국내 블루푸드테크 관련 전문기관 도입

제1절 전문기관 기본 방향 및 주요 기능

1. 블루푸드테크 범위

블루푸드테크 전문기관의 핵심이 되는 푸드테크는 어떤 특정 기술로 정의되기에는 범위가 매우 폭넓다. 요리를 편리하게 하는 기기와 장비, IT 기반의 각종 기술, 조리로봇과 서빙로봇, 식물성 고기와 배양육 등 식품 가치사슬에 첨단기술을 접목한 모든 것들이 푸드테크의 범주에 포함되기 때문이다. 블루푸드테크 영역 역시, 도입 초기 단계라 아직 명확한 개념은 없고, 특정 기술로 정의되기 어렵다. 그러기에 블루푸드테크 전문기관을 도입하고 관련 기능들을 발굴하는 데 있어, 블루푸드테크를 수산식품 가치사슬 어느 범위까지 설정할지에 대한 해답을 찾기 위해 다양한 사례를 참고했다.

첫째로, 앞서 3장에도 언급되었듯이, 우리나라 식품산업 진흥 사무를 관장하는 부처인 농림축산식품부에서는 협의의 푸드테크라는 개념을 도입, 식품 가치사슬에서 ‘新식품개발, 식품제조(가공), 식품유통, 외식서비스, 식품처리’ 다섯 개 분야로 구분하였다. 광의의 푸드테크에는 전통적인 농·축

산업 생산 범위까지 포함하고 있으나, 앞서 4장 「푸드테크 산업 발전 방안」의 명시된 주요 기능 및 핵심 기술(세포배양식품 생산, 식물기반식품 제조, 간편식 제조, 식품 프린팅, 식품 스마트 제조, 식품 스마트 유통, 식품 커스터마이징, 외식 푸드테크, 식품 업사이클링, 친환경 식품 포장)은 협의의 푸드테크 범위에 초점이 맞춰져 있어 新식품개발, 첨단 가공·유통 기술, 소비·서비스 기능이 주요 범위에 속해 있다.

〈표 5-1〉 푸드테크 범위 및 10대 핵심기술

푸드테크 범위(협의)						10대 핵심기술 분야
구분	①생산		②유통	③소비		• 세포배양식품 생산 • 식물기반식품 제조 • 간편식 제조 • 식품프린팅 • 식품 스마트 제조 • 식품 스마트 유통 • 식품 커스터마이징 • 외식 푸드테크 • 식품 업사이클링 • 친환경식품 포장
식품 가치사슬	新식품 개발	식품제조	식품유통	외식서비스	처리	
주요 내용 (예시)	1) 대체식품 (식물성 대체육) 2) 간편식품 (HMR, 말키트) 3) 케어푸드 (메디푸드, 고령친화식품)	4) 제조공정 자동화 (스마트팩토리) 5) 제조공정 간소화 (로봇, 식품관리) 6) 스마트 안전관리 (머신러닝 활용 생산과정 준수)	7) 온라인 플랫폼 (배달앱) 8) 식품 물류 유통 로봇	9) 주방로봇 (조리로봇, 서빙로봇 등) 10) 소비자 맞춤형 서비스 (개인 맞춤형 식단관리)	11) 푸드 업사이클링 (부산물 활용 신소재 개발) 12) 친환경 포장	

자료: 관계부처합동(2022) pp. 2-3

또한 푸드테크에 대한 초기 연구에서 인용도가 높으면서 현재 전 세계적으로 활발히 활동하고 있는 푸드테크연구소(Institute of Food Technologists)에서는 푸드테크(Food-Tech)를 안전한 식품의 선택, 보존, 가공, 포장, 유통 및 소비에 과학기술을 적용하는 것으로 정의했다.¹³⁸⁾

둘째, 우리나라의 푸드테크 관련 학과(대학원 계약학과)는 총 네 개이며, 2023년 하반기부터 네 곳을 추가로 운영하기로 했다. 대학교에서 제공하

138) Institute of Food Technologists(검색일: 2023.5.9.)

는 교육의 분야 및 목표를 살펴보면, 현재 푸드테크의 범위 및 기능은 기능성식품, 미래혁신식품 등 식품공학 측면의 식품개발과 가공·서비스 분야에서의 융복합기술 활용 등 식품산업에 초점이 맞춰져 있다.

〈표 5-2〉 우리나라 주요 대학 푸드테크 관련 학과 개설 현황

학교명	학과	목표	교육 분야
서울대학교	농업생명과학대학 푸드테크학과	푸드테크 산업의 기업수요 맞춤형 인재 양성	푸드테크 관련 개론, 디자인과 기업가 정신, 융합기술, 규제 및 진흥 법규, 비즈니스, 현장연구 등
고려대학교 (세종)	기능성식품학과	기능성 식품산업의 경쟁력 강화 도모	기능성 식품, 인허가, 공정·공학, 식품미생물학, 영양생화학, 식품화학, 인체생리, 식품독성, 신소재, 의약화학, 마케팅·유통 등
한양대학교	생활과학대학 기능성식품학과	기능성 식품시장 성장에 따라 향후 식품산업 트렌드 변화에 대응을 위한 핵심인력 양성	기능성 소재 발굴, 기능성식품 효능평가, 식품법규·인허가, 분석 및 안전학, 식품개발, 임상시험, 물성 및 공정학
경희대학교	동서의학대학원 미래식품학과	유망 식품(미래혁신식품) 분야의 핵심인력을 양성	미래식품 영양학, 건강기능 식품학, 식품위생법규, 영양생화학, 기기분석, 식품신소재학, 영양소 기능과 대사, 고령친화식품개발, 노인영양 등
포항공대, 전남대, 전북대, 전주대	〈2023년 하반기 운영 예정〉 • 포항공과대학교: 식품 분야에 ICT·인공지능 등 다양한 첨단기술을 접목 • 전북대학교: 한국식품산업클러스터진흥원 등 관련 기관과 연계 수강		

자료: 각 대학교 학과 홈페이지 참고하여 저자 작성(검색일: 2023.5.15.)

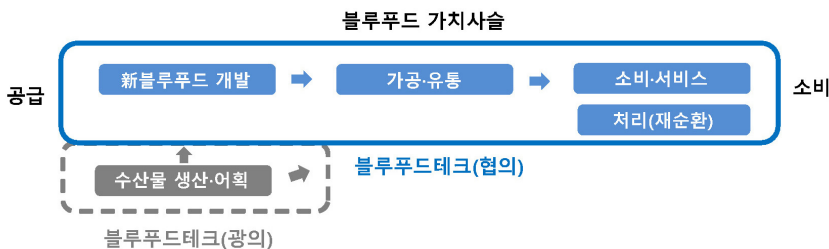
마지막으로 블루푸드는 수산식품에 근간을 두고 있기에 이에 대한 정의를 살펴볼 필요가 있다. ‘21년부터 시행된 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법」에서는 ‘수산식품’이란 사람이 직접 먹거나 마실 수 있는 수산물 또는 수산물을 주원료 또는 주재료로 하는 모든 음식을 의미하고, ‘수산식품산업’이란 수산식품을 생산·가공·제조·조리·포장·보관·수송 또는 판매하는 산업으로 정하는 것을 말한다.¹³⁹⁾ ‘수산물’과 ‘수산업’에 대한 진흥정책은 「수산업·어촌 발전 기본법」에 따라 5년마다 기본계획이 수립되고

이를 토대로 세부사업들이 추진되고 있으며, 수산물 생산과 관련된 많은 연구개발, 기술들은 국립수산물과학원 등 다양한 기관에서 수행 중이다.

이를 정리하면, 현재 블루푸드테크는 보다 협의의 개념 및 범위가 적절하고, 이를 토대로 관련 산업에 중점을 둔 독자적인 전문기관이 마련되는 게 적절하다. 즉, 블루푸드의 범위는 ‘수산물’을 제외하고 ‘사람이 직접 먹거나 마실 수 있는 수산물을 주원료 또는 주재료로 하는 모든 음식물’로 범위를 좁힐 필요가 있다.¹⁴⁰⁾ 이에 따라 그동안 다소 생산자 중심이었던 중앙 부처 수산식품산업 정책들이 소비자·시장까지 포용하면서 변화·발전을 하고 새로운 기술 그리고 이 기술들을 활용하는 생태계 구축이 가능할 수 있다.

1차적으로 협의의 블루푸드테크를 적용하여 범위를 수산물 생산 이후 단계부터 시작하여, 신블루푸드 개발, 가공·유통, 소비·서비스까지를 주요 범위에 속하게 하고, ‘지속가능’ 차원에서의 블루푸드 ‘처리·재활용’의 단계까지 포함 및 설정하고자 한다. 블루푸드 개발·제조·가공의 영역은 국내뿐만 아니라 국외에서도 시장 성장 가능성이 높고, 기존 수산업과의 연계성도 높다. 아울러 해양자원의 공공성, 환경친화성 등 공익적인 가치 측면에도 블루푸드의 책임 있는 폐기·처리 및 재활용이 필요하기에 이 역시 포함되어야 한다.

〈그림 5-1〉 블루푸드테크 범위



자료: 저자 작성

139) 수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률(법률 제18755호, 2022.1.11.)

140) 문한필 외(2020), p. 14.

그러나 광의의 블루푸드테크의 개념에 속하는 산업의 범위는 특정 산업군에 한정되지 않고 수산식품 가치사슬 전반의 선순환 체계에서 혁신기술과의 융복합화에 따라 변화·진화하는 속성을 가지고 있으므로 향후 단계별로 확장의 가능성은 열려 있다.¹⁴¹⁾

2. 기본 방향 및 주요 가치

앞서 3장에 언급했듯이, 식품산업에 적용될 푸드테크는 수산식품산업에도 동일하게 적용될 수 있다. 메디·바이오(건강, 영양), 첨단·가공기술(새로운 식품, 원천소재 등, 3D 프린터), 포장·유통(보관기술, 친환경 포장 소재, 블록체인), 소비자 정보·선호도(섭취 DB, 소비자 구매패턴) 등 다양한 분야에 블루푸드테크의 접목이 가능하다.¹⁴²⁾

그러나 현재 국내 수산식품산업에 실제로 필요하고 실효성이 있는 주요 블루푸드테크 기능을 발굴하기 위해서는 수산식품산업의 주요 트렌드 전망에 대한 정리가 필요하고, 이를 위해 STEEP 분석이 활용되었다. STEEP 분석은 산업에 영향을 미칠 수 있는 사회적(Social), 기술적(Technological), 환경적(Environmental), 경제적(Economical), 정치적(Political) 요소를 식별하는 방법이며, 이를 통해 현재 우리 수산식품산업이 처해 있는 잠재적 기회와 위협, 도전과 기회 등을 이해하고, 이에 대응하기 적절한 주요 기능들을 도출하기 위한 방향을 설정하는 데 도움을 줄 수 있다.

본 연구를 위해 식품산업 또는 농·축·수산업 분야에 대한 STEEP 분석을 진행한 총 여덟 개의 국내외 보고서들을 참고했으며, 그중 중복적으로 언급되면서, 수산식품산업에 연관성이 높은 외부 변화 요인들을 분류 및 정

141) 이선영 외(2021), p. 105.

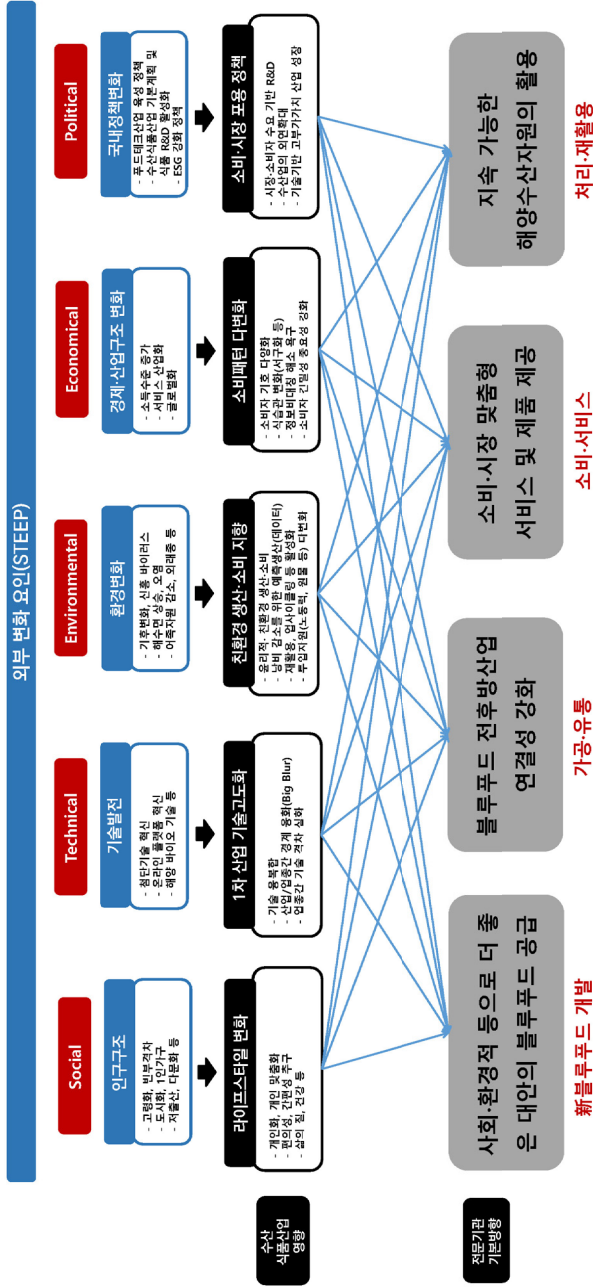
142) 이동림 외(2022b), pp. 12-13.

리했다. 그 결과, 공통적인 요소들을 확인할 수 있었고, 수산식품산업 생산·소비에 어떤 영향 및 변화가 촉진될지에 대해 다음과 같이 정리했다.

- **(사회적)** 인구구조 변화(고령화, 저출산 등)로 다양한 라이프스타일의 변화가 촉진되어, 개인화, 편의성, 간편성 등을 추구하는 현상은 더욱 두드러질 것이고, 삶의 질, 건강 등 신체와 정신 모두 사회적으로 건강한 상태 표방
- **(기술적)** 기술발전 및 융복합화(4차 산업혁명, 해양바이오 기술 등)로 1차 산업의 기술 고도화되어, 기술 간 융복합 현상 심화, 산업 간 경계 융화(Big Blur), 업종 간 기술 격차 심화 등과 같은 이슈들 등장
- **(환경적)** 기후·환경 변화(해양오염, 어족자원 감소)로 친환경 생산·소비를 지향하게 되면서, 윤리적·친환경 생산·소비 활성화, 낭비 감소를 위한 예측 생산, 재활용, 업사이클링 활동 증가, 투입자원(원물 등) 부족 등의 이슈들 등장
- **(경제적)** 경제·산업구조 변화(소득 증가, 서비스 산업화 등)로 인해 소비패턴의 다변화로 소비자 기호의 다양성, 식습관 변화(서구화 등), 정보 비대칭 해소 욕구, 생산자·소비자 긴밀성 강화 등과 같은 이슈 부상
- **(정치·정책적)** 국내정책변화(식품산업 육성, ESG 등)로 소비·시장 중심의 정책으로 전환되어, 시장·소비자 수요 기반 R&D, 수산업의 외연 확대 및 기술 기반 고부가가치 산업 성장 등으로 변화

수산식품산업을 둘러싸고 있는 여러 가지 환경요인 및 변화들을 확인하고, 내부연구진 브레인스토밍을 토대로 위 변화들이 가치사슬의 모든 단계에 직간접적 영향을 줄 것으로 파악되었다. 이에 블루푸드가 더 좋은 방향으로 생산·소비가 되어 수산식품산업의 외연을 확대하고, 고부가가치 산업으로 육성되기 위해서는 ‘사회·환경적 등으로 더 좋은 대안의 블루푸드 공급’, ‘블루푸드 전후방산업 연결성 강화’, ‘소비·시장 맞춤형 서비스 및 제품 제공’, ‘지속가능한 해양수산자원의 활용’을 하는 것이 블루푸드테크 전문기관의 기본 방향 및 주요 가치로 정리될 수 있다.

〈그림 5-2〉 대내외 환경 변화 요인 및 수산물산업 영향



자료: 저자 작성

〈표 5-3〉 식품산업에 STEEP 분석을 한 주요 보고서 결과

STEEP 항목	식품의약품안전처 통계 활용 활성화를 위한 개선과제 도출(2021)	2040 농림식품 미래기술예측조사(2016)	수산물 생산 및 유통산업 실태조사(2018)	식품산업의 포드테크 적용 실태와 과제(2019)	디지털 전환 시대의 과학기술 혁신 정책(2022)	The Future of Food and Agriculture(2017)	과학기술 미래비전(2010), 미래기술기반 건강한국(2019)	수산식품 산업 고려요소
Social (사회적)	- 1인 가구 증가, 저출산 및 고령화, 친환경 소비에 대한 인식 증대, 소비자의 인식과 일 관례에 대한 요구 증가, 국민건강증진 및 건강의식 증대	- 농촌인력 고령화, 문화 다양성 증가, 인구구조 변화, 삶의 질을 중시하는 가치관, 생활환경의 다변화, 다문화, 네트워킹 사회, 지식사회, 유비쿼터스 사회의 도래, 웰빙 및 삶의 질 증진, 개인주의, 가치관의 변화, 버디, 여행에서의 휴양·레저·여행 등에 대한 국민적 수요 증가	- 인구구조 변화(저출산, 고령화, 1인 가구 증가, 인구 유흥세 구 성 변화 등), 네트워킹 사회, 지식사회, 유비쿼터스 사회의 도래, 웰빙 및 삶의 질 증진, 개인주의, 가치관의 변화, 버디, 여행에서의 휴양·레저·여행 등에 대한 국민적 수요 증가	- 인구학적 변화(노령인구 비율, 평균수명 증가), 가족구성 변화(1인 가구, 노인가구 증가, 여성의 경제활동의 증가, 1인 가구 증가, 1인 가구 증가)	- 인구 고령화에 따른 노동력 감소, 안전한 친환경적인 먹거리에 대한 수요 증가, 코로나19로 인한 팬데믹의 여파(의식산업 위축, 외국인 노동력 확보 어려움), 글로벌 가치사슬의 변화, 기술패권의 경쟁(신량 생산의 중요성 등)	- 인구구조 변화, 빈곤, 불평등, 식량안보, 영양 섭취와 건강, 사회구조적 변화, 고용 다변화, 이주 노동	- 초고령 사회로 진입, 라이프 스타일의 변화, 고령화	고령화, 빈부격차, 도시화, 1인 가구, 저출산, 다문화 등
	- 디지털화, 재활용 기술 발달, 국내 경쟁력 기술 발달, 원격의료의 발달, 개인화 및 맞춤형 치환적 접근 증가, 인공지능 기술의 발달, 모든 산업, 특히 인공지능으로 정보 기술 발전 및 정보화 촉진	- 과학기술의 발달과 융복합화, 기술생산성 격차, 급속한 과학기술 발전, SW 건인 산업구조, 에너지 기술 활성화, VR 공간 상용화, AI, 로봇 기술, 1차산업의 종화 산업화, 고부가가치 생태농업 체계 구축, 노화방지 소재	- 4차 산업혁명 신기술(사물인터넷, 로봇, 드론, 인공지능)이 유통현장에 적용, BT, NT, ET 신기술의 융복합화, 개방성, 협업, 공유경제 확산	- IoT, AI, Big data 등 IT와 연결, 초연결 디지털사회, 기술혁신 가속화(로봇, 인공지능, 미래형발전 등), 개혁신원성	- 농업 분야의 스마트화가 속해, 다양한 측면에서의 농 축산업의 디지털화 노력 시도, 시설농에 분야에서의 IoT 기술과 클라우드 기술 접목	- 농업 생산 및 혁신	- 디지털·네트워킹 기술의 성숙, 기술의 융복합화	첨단기술 혁신, 온라인 플랫폼 혁신, 해양 바이오 기술 등
Technological (기술적)	- 탄소저감정책, 불라스트 재활용 증가, 환경보호(재배지 확대 등), 신종 및 변종 감염병, 스마트팜	- 에너지자원 고갈, 탈화석원료화, 기후변화 환경문제 심화, 신변종 감염병 확산, 재난형 기후질병 확산, 에너지 위기, 녹색기술 성장, 웨터스마트 그리드, 저탄소 사회	- 기후변화로 인한 수산물 생산 및 공급구조 변화, 수산자원의 고갈 및 변동성 심화, 전염병, 수산질병 등 건강 위협요인 증가, 해양환경 오염 심화	- 이상기후 및 자연재해 증대, 에너지 안전성 및 자원수급 문제, 식량 및 물 부족 심화	- 기후위기의 가시화: 농 축산업 전반에 걸친 탄소중립의 패러다임 중요시	- 천연자원에 대한 경쟁 심화, 기후변화, 국경을 넘나드는 해충과 질병, 자연재해	- 에너지와 자원의 해외 의존 지속, 식물의 질에 대한 관심 증대, 기후변화/에너지 고갈	기후변화, 신종 감염병, 바이러스 해충, 해양오염 어종자원 감소, 검소

STEEP 항목	식품의약품안전처 통계를 활용한 개선과제 도출(2021)	2040 농림식품 미래기술 예측조사(2016)	수산물 생산 및 유통산업 실태조사(2018)	식품산업의 푸드테크 적용 실태와 과제(2019)	디지털 전환 시대의 과학기술 혁신 정책(2022)	The Future of Food and Agriculture(2017)	과학기술 미래비전(2010), 미래기술기반 건강하고 먹거리 산업 동향과 과제(2019)	수산물 산업 고려요소
Economic (경제적)	- 코로나 19로 인한 이익, 마진 등의 세로형 시장 개척, 해외시장의 확대, 활용 범용성 증가, 시장 경쟁 증가, 원자재 가격 상승	- 글로벌화의 심화, 소비자의 기호 변화, 농산물 소비 시장 확대, 농산물 주도의 자탄소 소비성장, 대규모 농산물 생산성 요구, 세계적 지형의 변화, 에너지 산업의 활성화, 그리고 ICT 비즈니스, 사량의 안정적 공급, 가치추구, 원산지 강조, 프리미엄 제품 추구, 소셜 마케팅 등	- 산업 구조의 서비스 산업화, 다양한 금융·유통서비스 확대, 경쟁력 강화, 신산업(고령자 및 여성 경제활동 증가), 글로벌화, 다국적 생산네트워크 강화, 산업구조 고도화, 웰빙, 감성, 환경, 가치 중심의 식품 소비패턴 변화	- 신용 경제성장국 부상으로 경제발전 변화, 녹색경제 중심의 그린노믹스 부상, 민부격차 심화	- 국내 스마트팜 시장 연평균 5% 성장, 글로벌 스마트팜 시장 동향 연평균 9.8% 증가, 농업용 드론의 성장세 두드러질 전망, 대규모 기술 투자	- 경제 성장, 투자, 무역, 식량 가격 변화, 식품 체계(시스템)의 변화, 버려지는 식량 증가	- 지식기반 경제의 강화, 글로벌 중증 증가	수산물 증가, 서비스 산업 확대, 글로벌화
Political (정치적)	- FTA, 독과점 시장, 시장 규제 강화(하가시정(인출 등), 친환경 정책, 온라인 불법유통, 바이오산업 확대 정책	- 갈등의 심화, 안전사고, 재난 및 안보 위협성 중대, 정치 환경 다원화, 새로운 강 위태로인 출현	- 수산물 유통산업의 경쟁구조 심화, 유통채널 다양화, 안전한 수산물을 안정적으로 공급하는 것이 중요한 정책목표로 부각, 과거 수산물 단지 중심에서 가치사슬 전 단계로 수산물 유통정책의 범위 및 대상 확대	- 기후변화 및 자원 확보를 둘러싼 국제갈등 심화, 글로벌 불이슈 해결 위한 국가 간 상호의존성 증대	- 농업의 미래 성장산업화, 지속가능한농업을 위한 빅데이터 및 AI 기반의 디지털 농업 기술 개발, 실용화, 스마트 농업 확산, 탄소저감 및 재생에너지 확대 등 관련 정책 수립	- 식품 및 영양 안보 거버넌스	- 남북한 문제, 동북아 체제 문제, 네트워크 사회	푸드테크, 수산물산업, 육성정책(R&D 등), ESG 강화 정책

자료: 정다은 외(2021); 최광모 외(2016); 해양수산부(2018); 박미성 외(2019); 진영현 외(2022); FAO(2017); 한국과학기술기획평가원(2010); 이기원·김서영(2019) 각 보고서를 참고하여 저자 작성

3. 주요 기능 발굴 및 도출

블루푸드테크 전문기관의 주요 기능들 도출하기 위해, 다수의 현장조사를 통한 의견수렴과 함께, 블루푸드 관련 산·학·관·연 15명의 전문가들에게도 서면으로 자문했다.

〈표 5-4〉 블루푸드테크 주요 기능 도출을 위한 전문가 풀(pool)

순번	전문 분야	산학관연	직위	전문 분야
1	식품(일반)	산	연구소장	3D 프린팅
2	수산식품	학	교수	푸드테크
3	식품(일반)	학	교수	식품영양
4	식품(일반)	연	책임연구원	맞춤식이
5	수산식품	산	CEO	유통
6	식품(일반)	연	책임연구원	스마트가공
7	수산식품	관	해양수산연구관	개발·가공
8	수산식품	산	본부장	식품개발
9	수산식품	관	팀장	수산정책
10	수산식품	학	교수	식품개발
11	식품(일반)	학	교수	소비자
12	수산식품	산	이사	유통 플랫폼
13	식품(일반)	산	헤드셰프	소비자
14	식품(일반)	산	대표	로보틱스
15	수산식품	학	교수	수산식품

자료: 저자 작성

전문가들은 식품 3D 프린팅, 푸드테크, 식품영양, 맞춤식이, 수산물 가공·유통, 식품개발, 수산정책, 소비자, 온라인 플랫폼, 수산식품, 로보틱스 등 다양한 분야의 수산 또는 비수산 전문가(※전문 분야: 수산 8명, 비수산 7명)로 구성되었으며, 앞서 언급한 ‘사회·환경적 등으로 더 좋은 대안의 블루푸드 공급’, ‘블루푸드 전후방산업 연결성 강화’, ‘소비·시장 맞춤형 서비스 및 제품 제공’, ‘지속가능한 해양자원의 이용’ 등 현재 설정된 블루푸드

테크 전문기관의 기본 방향 및 주요 가치를 바탕으로 블루푸드테크 전문기관이 가치사슬 전반에 걸쳐, 필요로 하는 주요 기능들과 이에 따른 기술들에 대한 다양한 의견수렴을 거쳤다.

그 결과 여러 번 언급된 주요 기능들과 이와 관련된 핵심기술에 대한 내용을 분류·정리한 후, 내부연구진 브레인스토밍을 통해 미래 수산식품산업을 준비하면서 향후 블루푸드테크 역량이 집중되어야 할 네 개의 연구개발 기능 ‘블루푸드 활용 미래 먹거리 개발’, ‘첨단 블루푸드 가공·유통 혁신 기술 개발’, ‘블루푸드 소비·시장 인프라 조성 기술 개발’, ‘블루푸드 폐기·재활용 기술 개발’과 한 개의 산업지원 기능인 ‘블루푸드테크 산업 생태계 육성’까지 총 다섯 개의 주요 기능들이 도출되었다.

기능 1: 블루푸드 활용 미래 먹거리 개발

- **(블루푸드 대체어육·소재개발 기술)** 지속가능한 블루푸드 공급시스템의 중요성이 대두되면서, 전통적인 생산시스템에서 벗어난 세포 배양기술을 활용해 생선, 새우 등 고유의 맛과 식감을 모방한 블루푸드 배양어육, 식물 기반 단백질 해조육 등에 블루푸드테크 기술 접목이 필요
- **(블루푸드 기능식·간편식 개발 기술)** 서구화된 식습관, 생활패턴 변화, 1인 가구 증가, 고령화 인구 증가, 온라인 소비시장 확대 등 환경 변화에 따라 간편성, 편리성, 기호 등이 향상된 다양한 블루푸드 개발이 필요

기능 2: 첨단 블루푸드 가공·유통 혁신 기술 개발

- **(블루푸드 스마트 가공·제조 설비 개발 기술)** 수산식품산업은 인력 및 감각·관습 의존도가 높고, 위생안전 관련 잠재적 오염요인(식중독균, 중금속, 미세플라스틱 등)이 다수 존재. 이에 인공지능, AI, 로봇, 블록체인 등의 첨단기술이 블루푸드 가공·제조 분야 전반에 적용하여, 가공 자동화·최적화 기술, 위험인자 인식 및 제거 시스템 기술 개발 등이 필요

-
- **(블루푸드 스마트 유통 기술)** 블루푸드 특성상 품질(신선도) 유지가 중요하며, 수급 및 가격 변동 폭이 큰 식품군임. 이에 온라인 판매시장 급증, HMR(가정 간편식) 선호도 향상 등 변화하는 식품 유통시스템에 블루푸드가 적합하게 활용되기 위해서는 다양한 보완·호환 강화 기술 개발이 필요하고, 효율적인 유통프로세스를 위해서는 첨단기술을 활용한 유통관리 플랫폼 구축 기술 개발이 필요

기능 3: 블루푸드 소비·시장 인프라 조성 기술 개발

- **(맞춤형 블루푸드 식이 기술)** 소비자 니즈가 고도화되면서, 개인화된 식문화 현상은 보다 심화될 것으로 예상됨. 이에 개인 특성(질병, 생애주기 등)에 맞는 최적·최선의 맞춤형 블루푸드 제공을 위해 소비자 데이터베이스, 알고리즘, 고객 분석 플랫폼 구축 등에 대한 기술 개발이 필요
- **(블루푸드 선호도 개선 기술)** 미래 소비층의 비선호 현상 및 잠재적 위험인자로 인한 소비자 불안요소들은 향후 수산식품산업 성장에 제약을 줄 수 있음. 이에 블루푸드에 대한 소비자 이해도를 높여 보다 건강한 섭취 및 소비 유인을 위한 블루푸드 소비 트렌드 파악 및 모델링 기초자료 확보, 다양한 레시피(조리 가이드) 등에 대한 기술 개발이 필요

기능 4: 블루푸드 폐기·재활용 기술 개발

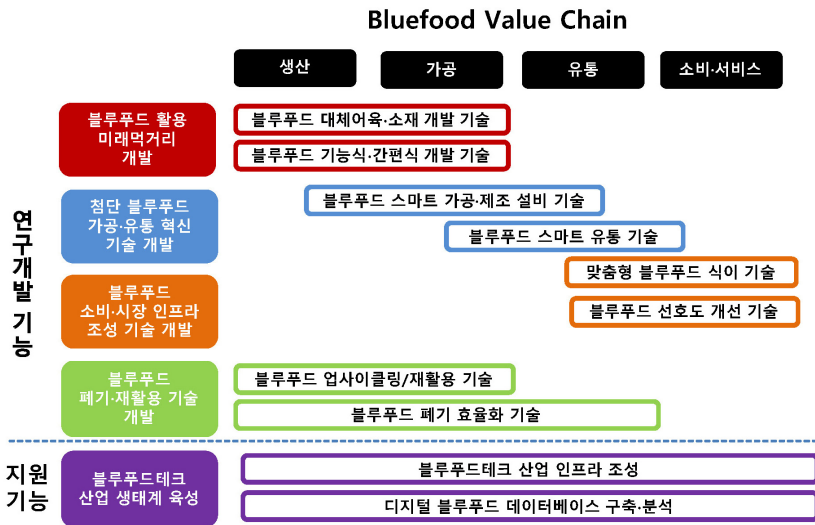
- **(블루푸드 업사이클링/재활용 기술)** 자원 절약, 환경 보호 등을 통해 지속 가능한 미래를 만들 수 있다는 점에서 다양한 산업에서 업사이클링/재활용 기술들로 사회적 책임을 다하고 있음. 블루푸드 역시 소비되면서 많은 양의 부산물, 폐기물 등이 발생되는데, 이를 활용하여 식품, 생활용품 등 다양한 소재로 활용되기 위한 기술 개발이 필요
- **(블루푸드 폐기 효율화 기술)** 블루푸드의 손실/폐기율은 약 35%로 다른 동물성 단백질 대비 높기에, 블루푸드가 소비될 때까지 나오는 폐기물을

최소화해 책임 있는 방식으로 처리하기 위한 다양한 기술 개발이 필요

기능 5: 블루푸드테크 산업 생태계 육성

- **(블루푸드테크 산업 인프라 조성)** 블루푸드테크 산업이 성장하기 위해서 산·학·관·연의 지속가능한 선순환 협력 네트워크 구축으로 산업계 지원과 정부 정책개발이 동반되어야 함. 개발된 새로운 기술의 상용화로, 높은 산업적 가치를 이끌어내기 위해서는 이해관계자 간에 정보를 공유하고 협력할 수 있는 컨트롤타워 역할을 수행할 수 있는 기능 필요
- **(블루푸드 데이터베이스 구축·분석)** 산업이 첨단화되고, 효과적인 연구개발이 이루어지기 위해서는 데이터의 구축·분석을 통해 의사 결정의 정확성을 확보해야 함. 이해관계자들에게 체계적인 공급정보, 영양·기능·가공적 특성 등 블루푸드 관련 DB 구축·분석 설루션 제공에 대한 필요성이 있음

〈그림 5-3〉 블루푸드테크 전문기관 주요 기능 및 핵심기술(과제) 분야 개념도



자료: 저자 작성

블루푸드테크 전문기관의 다섯 개 주요 기능, 이에 관련된 핵심기술(과제) 분야, 그리고 향후 이와 관련된 연구개발(이행방안) 방향에 대한 전문가들의 의견들을 <표 5-5>와 같이 정리하였다.

〈표 5-5〉 블루푸드테크 전문기관 연구개발(이행방안) 방향

#	영역	기능	핵심기술(과제) 분야	연구개발(이행방안) 방향
1	新블루푸드 개발	블루푸드 활용 미래 먹거리 개발	블루푸드 대체어육·소재 개발 기술	• 대체어육(해조류, 세포배양) 개발 및 원천기술 확보 • 대체 식품소재(원료) 기술 개발
			블루푸드 기능식·간편식 개발 기술	• 질환·생애주기에 맞는 블루푸드 개발 • 라이프스타일 맞춤형 간편식 개발 • 피시소스, 초장 등 블루푸드 섭취 보완재 개발
2	가공·유통	첨단 블루푸드 가공·유통 혁신 기술 개발	블루푸드 스마트 가공·제조 설비 개발 기술	• 블루푸드 3D 프린팅 소재 및 재료 기술 • 식품 이물 인식 및 제거 시스템 기술(위험인자(미세플라스틱, 중금속 등) 제거 기술 등) • 자동화 전처리·가공 로봇 등 기술 • 역량 공유를 위한 타 산업 자문 및 아웃소싱 플랫폼 기술 개발
			블루푸드 스마트 유통 기술	• 지능형 블루푸드 패키징 기술(인텔리전트/액티브 패키징) • 기존 식품유통시스템 보완·호환성 강화 기술 • 지능정보·디지털 기반의 블루푸드 유통 플랫폼 구축(유통관리, 통합유통 등) • 블록체인 AI 등 기반 위생안전 모니터링 시스템 개발
3	소비·서비스	블루푸드 소비·시장 인프라 조성 기술 개발	맞춤형 블루푸드 식이 기술	• 질병·생애주기 관리 정보 등에 따른 블루푸드 추천 알고리즘 개발 • 소비자 분석 첨단기술 개발(상관관계 분석 등)
			블루푸드 선호도 개선 기술	• 미래시대 새로운 조리/섭취 방안 개발(분자요리법 등) • 블루푸드 소비자 소통 플랫폼 개발 연구

#	영역	기능	핵심기술(과제) 분야	연구개발(이행방안) 방향
				수산물 소비저해요인(심리적 거리감) 인지 연구
4	처리·재활용	블루푸드 폐기·재활용 기술 개발	블루푸드, 업사이클링/재활용 기술	- 미이용 및 저이용 수산물의 가공원료 개발 - 부산물 활용 가능성 소재화 기술
			블루푸드 폐기 효율화 기술	- 부산물 전처리 공정 및 처리시스템(로스울 저감 등) 기술 개발 - 환경오염 저감 운영 관리 기술 - 친환경·생분해성 포장재 기술 - 블루푸드 발효테크 기술 개발
5	산업지원	블루푸드테크 산업 생태계 육성	블루푸드테크 산업 인프라 조성	- 기업 액셀러레이팅(시험분석·평가, 공동장비, 인증제 지원, 기술상용화 등) - 정책지원(글로벌어젠다 대응, 민학관연 네트워크 구축 등) - 미래형 블루푸드테크 인재 양성
			디지털 블루푸드 데이터베이스 구축·분석	- 디지털 블루푸드 DB 소비 라이브러리(영양성분, 기호, 섭취(레시피) 방법 등) - 블루푸드 오염물질(미세플라스틱, 첨가물, 식중독균, 중금속) DB화 - 생산·유통이력·로스울 등 관련 데이터 생성, 수집 체계(빅데이터, AI, 블록체인 등)

자료: 전문가 서면 자문 토대로 저자 작성

제2절 전문기관 설립 방향 및 도입 형태

1. 전문기관 설립 방향 및 근거

블루푸드테크 전문기관의 설립 목적은 블루푸드테크를 활용하여, 블루푸드의 새로운 가치를 발굴하고, 수산식품산업의 외연을 확대하는 것이다. 전

문기관 설립을 통해 블루푸드테크 산업을 육성하여, 지속가능한 수산식품 공급·소비 시스템을 마련하는 것이 본 전문기관의 궁극적인 지향점이 될 것으로 보인다. 이에 ‘블루푸드테크 중심의 지속가능한 식품 공급시스템 구축’이라는 비전으로 전문기관의 설립 방향으로 설정했으며, 비전을 효과적으로 달성하기 위해 앞서 5장 전반에 걸쳐 도출된 주요 가치 및 기능들을 바탕으로 이를 지원하고자 한다.

〈표 5-6〉 블루푸드테크 전문기관 비전 및 설립 방향

비전 블루푸드테크 중심의 지속가능한 식품 공급시스템 구축				
↑				
주요 가치	사회·환경적 등으로 더 좋은 대안의 블루푸드 공급	블루푸드 전후방산업 연결성 강화	소비·시장 맞춤형 서비스 및 제품 제공	지속가능한 해양수산 자원의 활용
연구 기능	블루푸드 활용 미래 먹거리 개발	첨단 블루푸드 가공 유통 기술 개발	블루푸드 소비·시장 인프라 조성 기술 개발	블루푸드 폐기·재활용 기술 개발
	• 대체어육·소재개발 기술 • 기능식·간편식 개발 기술	• 스마트 가공·제조 설비 개발 기술 • 스마트 유통 기술	• 맞춤형 식이 기술 • 블루푸드 선호도 개선 기술	• 업사이클링/재활용 기술 • 폐기 효율화 기술
↑ ↑ ↑				
지원 기능	블루푸드산업 생태계 육성			
	• 블루푸드테크 산업 인프라 조성 • 블루푸드 데이터베이스 구축·분석			

자료: 저자 작성

블루푸드테크 전문기관의 설립 및 운영에 대한 근거는 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」(‘21)로 확보될 수 있다. 본 법률 제9조 ‘수산식품산업 관련 기술개발의 촉진’에서는 연구개발 기능에 대해서, 그리고 제8조 ‘수산식품산업 정보분석 전문기관의 지정’, 제7조 ‘수산식품산업 통계의 조사’, 제6조 ‘수산식품산업 전문인력 양성’ 등에서는 지원기능들에 대한 법적 근거를 찾아볼 수 있다. 아울러 우리나라 수산업이 나아갈 정책 방향

을 규정하는 상위 법안인 「수산업·어촌 발전 기본법」(15)에서도 제33조 ‘전담기관의 지정·운영 등’, 제30조 ‘수산업 관련 연구 및 기술개발의 촉진’, 제24조 ‘수산기자재산업 등의 육성 및 기계화·시설현대화 촉진’, 제20조 ‘벤처수산업 등의 육성’, 제17조 ‘전업수산인의 육성’ 등이 블루푸드테크 전문기관을 설립할 법률적 근거로 활용될 수 있다(〈표 5-7〉 참고).

아울러 ‘제1차 수산식품산업 육성 기본계획’을 통해 수산 분야 ‘푸드테크 산업 육성’을 제시하여 수산식품산업의 전문기능을 보유한 인프라 조성이 추진되면서 정책 추진력이 마련되어 있다. 특히 추진과제 1-3 ‘수산식품산업 선진화 기반 마련’, 추진과제 2-1 ‘신기술 융·복합을 통한 수산식품 고부가가치화’, 추진과제 2-2 ‘新소비 트렌드에 맞는 5대 수산식품 개발 지원’이 블루푸드테크 기관 설립 필요성을 뒷받침할 중요한 제도적 기반으로 볼 수 있다.

또한 우리나라 전체 수산업의 발전 목표와 방향을 위해 구상된 ‘제2차 수산업·어촌 발전 기본계획’에서는 ‘소비자 맞춤형 수산식품산업 육성’, ‘소비자 친화적 유통 인프라 혁신’, ‘수산물 유통 조성 기능 강화’, ‘스마트기술 활용 비대면 사업화’, ‘전주기 디지털화 및 기반 조성’, ‘수산업 신산업 육성 및 일자리 창출’, ‘수산기업의 전방위적 지원’ 등과 같은 추진과제를 통해 첨단기술을 활용한 수산업의 스마트 산업화를 위한 정책 방향을 제시하기도 했다(〈표 5-8〉 참고).

〈표 5-7〉 블루푸드테크 설립에 대한 법률 근거

구분	주요 내용
「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」	
(제9조) 수산식품산업 관련 기술개발의 촉진	수산식품산업과 관련된 기술의 개발을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 추진하여야 함 - 수산식품산업 관련 기술 동향 및 수요 조사 - 수산식품산업 관련 기술의 연구·개발 - 수산식품의 영양·기능성 성분 분석 및 연구·개발 - 수산식품의 품질 향상에 관한 연구·개발 - 개발된 기술의 권리 확보 및 실용화에 관한 사항 등
(제8조) 수산식품산업 정보분석 전문기관의 지정	수산식품산업을 효율적으로 관리하기 위하여 수산식품산업 정보·통계 관련 기관, 단체 또는 법인을 수산식품산업 정보분석 전문기관으로 지정할 수 있음
(제7조) 수산식품산업 통계의 조사	수산식품산업의 육성과 수산식품의 원활한 공급 및 수산식품 자원의 효율적 이용을 위하여 수산식품의 생산·가공·유통·소비 등에 관한 통계조사를 실시할 수 있음
(제6조) 수산식품산업 전문인력 양성	수산식품산업의 육성을 위하여 전문인력을 양성하는 데에 노력하여야 함
「수산업·어촌 발전 기본법」	
(제33조) 전담기관의 지정·운영 등	수산업의 진흥과 발전을 위하여 필요한 업무를 전담하는 기관을 지정하여 운영할 수 있음
(제30조) 수산업 관련 연구 및 기술개발의 촉진	수산업과 관련된 연구와 기술의 개발을 촉진하기 위한 사업을 추진하여야 함
(제24조) 수산기자재산업 등의 육성 및 기계화·시설현대화 촉진	수산업 경영비용을 절감하고 수산업의 생산성을 높일 수 있도록 수산기자재산업 등을 육성하고 기계화·시설현대화 등을 촉진하기 위하여 필요한 정책을 수립하고 시행하여야 함
(제20조) 벤처수산업 등의 육성	전문수산업기술 및 경영능력을 갖추고 수산업 발전에 중추적이고 선도적인 역할을 할 수 있는 전업수산인을 육성하는 정책을 수립하고 시행하여야 함
(제17조) 전업수산인의 육성	수산업 분야의 첨단과학기술 및 영어·경영기법을 개발하고, 벤처수산업 및 수산 관련 기업 등을 지원·육성하는 정책을 수립하고 시행하여야 함

자료: 수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률 제9조, 제8조, 제7조, 제6조
수산업·어촌 발전 기본법 제33조, 제30조, 제24조, 제20조, 제17조

〈표 5-8〉 블루푸드테크 설립 관련 기본계획

구분	주요 내용
제1차 수산식품산업 육성 기본계획	
수산식품산업 육성 기본계획	(추진과제 1-3) 수산식품산업 선진화 기반 마련 - 수산식품산업 육성 전담 체계 구축
	정책 해양수산부 수출가공진흥과에 식품 담당계를 신설하고, 「수산식품산업법」 및 육성 계획 총괄 담당 연구 수산과학원 산하 (가칭) 수산식품연구센터 설립을 통해 영양성분, 품질안전, 가공 원천기술 등 수산식품 분야 기초연구 기반 강화 정보·수출 공모·평가를 통해 정보분석 전문기관 및 수출지원기관 지정
	(추진과제 2-1) 신기술 융·복합을 통한 수산식품 고부가가치화 - 수산물 기능성 식품 개발 활성화 지원 - 푸드테크(Food-Tech) 산업 육성 - 고령친화 수산식품산업 육성 (추진과제 2-2) 新소비 트렌드에 맞는 5대 수산식품 개발 지원 - 차세대 간편 수산식품 개발 추진 - 세대별 맞춤형 수산식품 개발 지원 - 특수식품 개발
제2차 수산업·어촌 발전 기본계획	
제2차 수산업·어촌 발전 기본계획	(전략 4) 수산식품산업의 적응력 강화 - 소비자 맞춤형 수산식품산업 육성, 소비자 친화적 유통 인프라 혁신, 수산물의 유통 조성 기능 강화 (전략 9) 수산업의 스마트 산업화 - 스마트기술 활용 비대면 사업화, 전주기 디지털화 및 기반 조성 등 (전략 10) 수산업 신산업 육성 및 창업 지원 - 신산업 육성 및 일자리 창출, 수산기업의 전방위적 지원 등

자료: 해양수산부(2021a, 2021b)

해양수산부는 ‘수산식품클러스터 종합계획’(21.12) 추진과제로 ‘권역별 수산식품 R&D 지원 허브 조성’을 제시하였다. 권역 수산식품 R&D 지원 컨트롤타워로서 R&D 협력 수행 체계 구축 및 부가가치 제고를 위한 수산식품 상품화·기술 연구개발, 인증 지원 등을 목표로 현재 부산, 목포에서 수산식품산업 클러스터 조성사업이 추진 중(‘30년까지 3개소 추가 조성 계획)이고, 익산에는 전체 식품을 대상으로 하는 국가식품클러스터가 현재 운

영되고 있으며, 이를 통해 다양한 식품 관련 기술 개발 및 사업화 추진이 이루어지고 있다.

〈표 5-9〉 국내 (수산)식품클러스터의 주요 기능과 핵심시설

구분	주요 기능	핵심시설
국가 식품 클러스터	• R&D 중심, 수출지향형 식품클러스터 조성	국가식품클러스터 지원센터
	• 기능성 식품 강국 실현, 식품 고부가가치화 선도	식품기능성평가지원센터
	• 세계적 수준의 품질 · 안전 인프라 구축	식품품질안전센터
	• 식품기업 품질안전 One-stop 지원	
	• 식품패키징 기술 선진화, 식품고부가가치화	식품패키징센터
	• 저비용, 고효율의 파일럿플랜트 구축	파일럿플랜트
	• 식품융합, 신기술 접목 강소식품기업 육성	식품벤처센터(임대형공장)
부산 수산 식품 산업 클러스터	• 전략 수산식품 신제품 개발, 시험분석 장비 지원	수산식품개발플랜트
	• 인텔리전트 패키징 지원, 통합브랜드 및 디자인 지원, 기업 품질안전 One-stop 지원	
	• 국제 품질인증 대응	
	• 혁신 창업 인큐베이팅, 전문인력 양성	혁신성장지원센터
목포 수산 식품 수출 단지	• 소비자 조사 · 분석, 기업투자 유치 지원 등	
	• 수산식품 수출기업 물류 지원, 행정 지원	수출거점복합센터
	• 지역 콜드체인 물류허브 구성, 스마트 콜드체인 기반 조성	
	• 글로벌 소비 트렌드 맞춤형 고부가가치 수산 신제품 가공·상품화(김, 전복, 어묵 등)	임대형 가공공장 (대·중·소 규모별로 36개소)
	• 지역 수산식품 가공 · 상품화, 수출에 특화된 R&D 수행	수출단지 R&D 지원센터
	• 생산공정 및 패키징 지원, 글로벌 인증 지원	
	• 해외시장 개척 지원, 기업 수출실무 지원	수산식품 수출지원센터
	• 해외시장 조사 · 분석을 통한 수출업체 정보 제공	
	• 전남 수산업 특화 지원: 마른김 거래 표준 정립, 시장 가격 결정의 투명성 제고	마른김 거래소

자료: 부경대학교 이현동 교수 서면자문(2023.7.7.)

수산식품클러스터의 경우, 세 가지의 조성 유형으로 분류하는데, 종합단지형은 수산식품 가공업체의 입주를 지원하고 수출·기업육성 기능 및 산업 지원 시설 조성의 역할이라면, 네트워크형은 수산식품 R&D·수출지원과 클러스터·산업 간 네트워크를 연계하는 허브가 주요 역할이고, 혁신단지형은 미래 수산식품시장 개척을 위해 스마트 가공공정 기술·설비 도입 및 테스트베드를 구축하는 것이 주요 역할이다.¹⁴³⁾

〈표 5-10〉 수산식품클러스터 조성 유형 분류(안)

유형	주요 기능			
	네트워크	가공	R&D·기업육성	수출
종합단지형	○	○	○	○
네트워크형	◎	△	○	○
혁신단지형	○	○	◎	△

주: 특화 수준: 강(◎), 중(○), 약(△)

자료: 해양수산부(2021c), p. 12.

현재 관련된 세 개의 클러스터 모두 (수산)식품 신제품 R&D, 식품의 가공·상품화, 해외시장 개척, 수출 지원, 창업 지원 등의 기능을 공통적으로 가지고 있다. 블루푸드테크 전문기관은 관련된 클러스터의 기능들과, 구축되었거나 구축 예정인 인프라의 활용도를 극대화하는 관점에서 상호 연계·협력을 확대할 수 있는 방식으로 도입 및 운영되어야 할 것이다.

2. 전문기관 설립 형태

블루푸드테크 전문기관 설립에 있어서, 두 가지의 기관 형태가 고려될 수 있다. 첫째 형태는 과학기술 분야 정부 출연 연구기관(이하 정출연)이며,

143) 해양수산부(2021c), p. 12.

본 형태로 설립되기 위한 법률 근거는 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」(이하 과기출연기관법)이다. 현재 우리나라에는 한국과학기술연구원, 한국식품연구원, 한국재료연구원 등 21개 정출연들이 본 법에 따라 설립되어 운영 중이다.

〈표 5-11〉 과학기술 분야 정부 출연 연구기관

기관명		
1. 한국과학기술연구원	8. 한국전자통신연구원	15. 한국기계연구원
2. 한국기초과학지원연구원	9. 한국건설기술연구원	16. 한국항공우주연구원
3. 한국천문연구원	10. 한국철도기술연구원	17. 한국에너지기술연구원
4. 한국생명공학연구원	11. 한국표준과학연구원	18. 한국전기연구원
5. 한국과학기술정보연구원	12. 한국식품연구원	19. 한국화학연구원
6. 한국한의학연구원	13. 삭제 (2011.12.31)	20. 한국원자력연구원
7. 한국생산기술연구원	14. 한국지질자원연구원	21. 한국재료연구원
		22. 한국핵융합에너지연구원

자료: 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조 제1항 관련 별표

본 법 제32조의2 ‘기술의 이전 및 사업화 촉진’에 의하면 정출연은 기술의 이전 및 사업화를 촉진할 수 있도록 노력해야 하고, 이를 위해 적극적인 지원시책을 수립하여야 한다고 명시되어 있다. 또한 32조에 ‘인력 교류의 확대 등’에서는 기업과 합동연구개발 등의 효율적인 추진을 위해서 인력 교류를 위해 노력해야 한다는 내용을 명시하여, 정출연은 과학기술 발전과 더불어, 이를 관련 시장에 적용시켜 산업의 경쟁력을 강화해야 하는 목적을 가지고 있다고 볼 수 있다. 또한 제7조 ‘국유·공유재산의 사용허가·대부 및 양여 등의 특례’는 2021년에 부지매입 조건하에 무상대부를 과거 20년에서 50년까지 연장(20년 분할납부)하는 특례사항을 적용하면서, 과학기술 분야 정출연의 안정적인 운영을 도모할 수 있게 되었다.

〈표 5-12〉 과기출연기관법 주요 조항 내용

구분	주요 내용
「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」	
(제1조) 목적	이 법은 과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원·육성과 체계적인 관리 및 책임경영에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 효과적인 국가 과학기술 혁신체제의 구축과 과학기술분야 정부출연연구기관의 경영 합리화 및 발전을 도모함을 목적으로 함
(제7조) 국유·공유재산의 사용허가·대부 및 양여 등의 특례	① 국가 또는 지방자치단체는 연구기관 및 연구회의 설립·운영을 위하여 필요한 경우 연구기관 및 연구회에 대하여 국유재산 및 물품을 수의계약에 따라 무상으로 사용허가 또는 대부하거나 양여할 수 있고, 공유재산 및 물품을 수의계약에 따라 무상으로 사용허가 또는 대부하거나 매각할 수 있음 ② 제1항에 따라 국유·공유재산을 사용허가 또는 대부하는 경우에 그 기간은 20년 이내로 할 수 있다. 이 경우 그 기간은 갱신할 수 있으며, 갱신기간은 갱신할 때마다 20년을 초과할 수 없음 ③ 제1항에 따라 지방자치단체가 소유하는 토지를 사용허가 또는 대부하는 경우에는 사용허가 또는 대부 기간이 끝나는 때에 그 토지를 매입하는 조건으로 그 토지 위에 연구시설물을 축조하게 할 수 있다. 이 경우 사용허가 또는 대부 기간은 제2항 후단에도 불구하고 총 사용허가 또는 대부 기간이 50년에 이르는 때까지 갱신할 수 있음
(제32조)인력 교류의 확대 등	연구기관과 중소기업 및 중견기업과의 협동연구개발 등의 효율적 추진을 위하여 소속 인력을 교류할 수 있도록 노력하여야 하며, 교류 인력에 대한 적극적인 지원시책을 수립하여야 함
(제32조의2)기술의 이전 및 사업화 촉진	연구기관 및 연구회는 연구 결과의 확산과 활용을 위하여 보유하고 있는 기술의 이전 및 사업화를 촉진할 수 있도록 노력하여야 하며, 이를 위한 기술 평가, 정보 제공, 관계 기관 및 단체 등과의 협정 체결, 사업화 전략 수립 등의 적극적인 지원시책을 수립하여야 함

자료: 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제7조, 제32조, 제32조의2

현재 과학기술 분야 정출연 중 블루푸드테크와 가장 연계성이 높은 한국 식품연구원에서는 전라북도 완주에 있는 본원 외에 앞서 4장에서 언급한 ‘세계김치연구소’가 광주광역시에 부설기관으로 현재 운영 중이고, 경북 지역의 바이오식품 산업 R&D 주도 및 친환경 그린바이오산업 허브 역할 수행하는 목적으로 현재 경북분원을 구미에 설립 중이다.¹⁴⁴⁾

144) 경북일보(2021.10.20.)(검색일: 2023.8.25.)

둘째 형태는 조사연구형 책임운영기관(이하 조사연구형 기관)이며, 본 형태로 설립되기 위한 법률 근거는 「책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률」(이하 책임운영기관법)이다. 현재 우리나라에는 국립종자원, 국립수산물과학원, 국립축산과학원 등 19개 조사연구형 기관들이 이 법에 따라 설립되어 운영 중이다.

〈표 5-13〉 조사연구형 책임운영기관

구분		소속책임운영기관	
조사연구형 기관	조사 및 품질관리형 기관	1. 국립종자원 2. 화학물질안전원 3. 국토지리정보원	4. 항공교통본부 5. 국립해양측위정보원 6. 항공기상청
	연구형 기관	1. 국립재난안전연구원 2. 국립과학수사연구원 3. 국립소방연구원 4. 국립생물자원관 5. 국립수산물과학원 6. 통계개발원	7. 국립문화재연구원 8. 국립해양문화재연구소 9. 국립원예특작과학원 10. 국립축산과학원 11. 국립산림과학원 12. 국립수목원 13. 국립기상과학원

자료: 책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률 시행령 별표 1

제2조 ‘정의’에 의하면 조사연구형 기관은 정부가 수행하는 사무 중 공공성을 유지하면서 경쟁원리에 따른 운영이 바람직하거나, 전문성이 있어 성과를 강화할 필요가 있는 사무 수행을 하는 행정기관을 말한다. 즉 정부의 정책 수립과 의사결정에 필요한 조사·연구·분석 등을 수행하는 기관으로 정부 주도로 다수의 연구개발이 수행된다고 볼 수 있다.

〈표 5-14〉 책임운영기관법 주요 조항 내용

구분	주요 내용
책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률	
(제1조) 목적	이 법은 책임운영기관의 설치 및 운영에 관한 기본적인 사항과 책임운영기관의 조직·인사·예산·회계 등에 관한 특례를 규정함으로써 행정운영의 효율성과 행정 서비스의 질적 향상을 도모함을 목적으로 함

구분	주요 내용
(제2조) 정의	① 이 법에서 “책임운영기관”이란 정부가 수행하는 사무 중 공공성(公共性)을 유지하면서도 경쟁 원리에 따라 운영하는 것이 바람직하거나 전문성이 있어 성과관리를 강화할 필요가 있는 사무에 대하여 책임운영기관의 장에게 행정 및 재정상의 자율성을 부여하고 그 운영 성과에 대하여 책임을 지도록 하는 행정기관을 말함 ③ 책임운영기관은 기관의 사무성격에 따라 다음 각 호와 같이 구분함 1. 조사연구형 책임운영기관, 2. 교육훈련형 책임운영기관, 3. 문화형 책임운영기관, 4. 의료형 책임운영기관, 5. 시설관리형 책임운영기관, 6. 그 밖에 대통령령으로 정하는 유형의 책임운영기관
(제15조)소속 기관 및 하부조직의 설치	① 소속책임운영기관에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 소속 기관을 둘 수 있다.
책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률 시행령	
(제1조의2) 책임운영기관의 구분 기준	① 조사연구형 책임운영기관은 기관의 주된 사무가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관을 말함 1. 각종 정보·통계에 대한 조사·분석·생산 및 제공 2. 각종 물품·물자의 표준화 및 검사 3. 특정 분야의 전문적 지식·기술에 대한 시험·연구·개발 및 지원

자료: 책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률 제1조, 제2조
책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률 시행령 제1조의2

현재 조사연구형 기관 중 블루푸드테크와 가장 연계성이 높은 기관은 국립수산물과학원이며, 부산에 있는 본원 외 제15조 ‘소속 기관 및 하부조직의 설치’에 따라 지역별·품종별로 특화된 각각 여덟 곳의 연구소 및 소속 연구센터가 소속기관으로 전국 여러 곳에서 운영 중이다.

제3절 전문기관 설립 의의 및 기대효과

1. 정책적 측면

국내 블루푸드테크 관련 전문기관을 설립하는 것의 정책적 중요성은 다음과 같다. 제4장에서 언급했듯이, 우리나라 전반적인 식품산업과 관련된 푸드테크 산업의 관할 주체는 농림축산식품부이며, 이에 대한 다양한 진흥정책, 협력 체계, 기술 개발 등은 농·축산업 중심으로 이루어지고 있다. 산업적 거버넌스 측면에서도 수산식품 분야에 대한 지원에 한계가 있지만, 무엇보다 수산식품산업은 농·축산물과는 다른 특성을 가지고 있다. 수산물은 농·축산물에 비해 부패속도가 빨라 냉장·냉동 보관이 필수적이고 태풍·적조·고수온 등 외부환경에 따른 원료생산에 대한 불확실성이 존재한다. 그뿐만 아니라, 영양학적 특성부터, 소비 선호도 등 다양한 차이점들을 보이고 있어, 생산, 가공·유통, 소비, 처리과정 등에서 농·축산물과 많은 차이가 있다. 또한 수산식품산업에는 10인 미만 기업체가 다수이며, 이런 영세성 때문에 실제로 해양수산 분야 R&D 사업화 성공률이 10%로 매우 낮아,¹⁴⁵⁾ 혁신기술이 시장에 반영되기에 애로사항들이 많다. 그러므로 수산식품산업의 체계적인 육성을 위해 「식품산업진흥법」에서 분리되어 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」이라는 독자적인 법률 제정된 지금, 국내 수산식품산업의 미래 성장산업화 및 경쟁력 강화를 위해서는 일반 식품산업이 아닌, 수산식품산업에 특화된 정책적 지원 및 제도적 기반이 마련되어야 할 것이다.

특히 푸드테크 산업은 현재 매우 빠르게 변화 및 발전하고 있는 분야이며, 블루푸드테크 전문기관은 수산식품 분야에 푸드테크를 도입하여 블루푸드테크 산업이라는 새로운 신성장동력을 창출하고, 이를 통해 다양한 연

145) 시사오늘(2016.10.11.)(검색일: 2023.9.4.)

구 개발을 촉진할 강력한 정책 드라이브를 걸 수 있게 될 것이다. 즉, 수산식품산업에 필요한 R&D의 큰 지원 규모를 ‘블루푸드테크 전문기관’을 통해 마련하고, 국내시장 상용화 등에도 활용될 수 있다. 그리고 무엇보다 소비자 연계 정책 및 기술 개발 추진은 수산식품산업의 고도화와 소비자 요구에 부합한 제품 출시로 이어져, 수산식품산업 전반에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다.

또한, 블루푸드테크 산업은 지역사회의 경제 발전에도 큰 역할을 할 수 있다. 수산식품산업은 우리나라 전역에서 퍼져 있으며, 이를 통해 지역사회의 경제 활동과 일자리 창출에도 기여하고 있다. 블루푸드테크 전문기관에서는 수산식품의 생산, 가공·유통 및 소비 분야에서의 지속가능한 산업 발전을 추진함으로써, 지역사회의 장기적인 발전에도 기여할 수 있다.

2. 사회·환경적 측면

블루푸드테크 전문기관의 설립은 사회·환경적으로 중요하다. 다양한 환경 변화 및 사회문제에 대한 해결책으로 블루푸드의 영양학적, 환경적 가치가 세계적으로 인정받고 있다. 이렇듯 블루푸드는 매우 중요한 식품 중 하나 이면서, 우리나라뿐만 아니라 전 세계 어디서나 지속가능한 방식으로 생산·소비 될 수 있는 핵심적인 요인들을 보유하고 있다는 점에서 미래 인류에게 지속가능한 식품시스템을 제공해 줄 수 있는 잠재력을 보유하고 있다.

다만, 우리나라 수산식품산업 속에서 블루푸드의 잠재력을 실현하기 위해서는 인구구조 변화, 환경오염, 해양환경 변화 등 다양한 외부요인을 유연하게 수용할 수 있어야 한다. 즉 인구 고령화, 질병확산, 환경오염 등 사회·환경 문제에 대한 수산식품 차원의 선제적 대응기반을 마련하고 소비자의 다원화된 소비 가치(환경, 윤리 등) 충족을 위한 차별화된 수산식품 생

산·소비 시스템이 마련되어야 할 필요가 있다. 이에 블루푸드테크의 기술 개발과 혁신이 매우 중요한 역할을 하면서, 국민 건강과 식생활의 지속가능성을 보장할 수 있을 것이다. 또한 해양자원 및 생태계의 손상을 최소화하는 블루푸드테크 기술 개발로 블루푸드의 품질과 안전성을 개선하면서 수산식품산업 혹은 전체 식품산업에서 발생할 수 있는 다양한 환경 문제 및 이슈들을 해결하는 데도 기여할 수 있다.

블루푸드가 세계 식품시스템의 전환을 할 수 있도록 과학적 근거에 기반을 둔 산업, 정책, 국제협력 부문이 활발해질 것으로 예상되기에, 지속가능 측면에서 더 나은 생산과 소비 그리고 효율성을 제공할 수 있는 다양한 연구개발 및 과학적 연구는 이에 대비하는 데 매우 중요한 역할을 할 것이다.

3. 산업·기술적 측면

블루푸드테크 전문기관 설립은 다양한 이유로 산업적으로 중요하다. 먼저, 성장 및 고도화되는 식품산업에 대한 대처가 필요하다. 인구증가와 함께 전 세계적으로 먹을거리에 대한 관심이 높아지면서, 푸드테크를 기반으로 둔 식품산업이 빠르게 성장하고 있다. 이는 식품산업이 신기술 적용, 소비자 접근성 및 수요, 그리고 환경·사회적인 여건이 만나는 영역으로 진화될 것을 의미한다.¹⁴⁶⁾

이러한 추세는 수산식품산업과 식품산업을 대상으로 한 기술과 서비스에 대한 수요도 함께 증가하고 있다는 것을 의미한다. 수산식품산업은 다른 산업과 연계되는 산업이고, 수산식품의 유통, 가공, 판매 등 모든 단계에서 다양한 산업과의 연계가 필요하다. 이에 따라, 블루푸드테크 전문기관은 다른 산업과 협력하면서 전체 수산업을 발전시키는 데 중요한 역할을 담당하

146) 홍연아 외, 앞의 책, p. 163.

고, 전후방산업의 연결성 강화에 기여하게 될 것이다. 블루푸드테크 전문기관은 블루푸드테크 산업의 연구 개발, 혁신 및 상용화를 지원함과 동시에 식품산업 및 블루푸드테크 기업 간의 네트워킹을 장려하고 새로운 기술과 아이디어를 공유하는 플랫폼으로 활용될 수도 있다.

블루푸드테크 전문기관 설립은 기술적으로도 중요하다. 수산식품산업과 식품산업에서 사용되는 기술들은 빠르게 발전하고 있다. 인공지능, 빅데이터, 로보틱스, 바이오테크 등 4차산업 기술들이 식품산업 전반에 적용되고 있다. 이렇듯, 미래에는 1차 산업에서도 빅블러(Big Blur)¹⁴⁷⁾ 현상을 보이면서 다양한 융복합 기술들이 수산 분야에도 접목되어 산업 간 기술의 경계는 점점 희미·모호해질 것이다. 즉 기술발전으로 생산자-소비자, 1차산업-4차산업, 대기업-중소기업, 온-오프라인, 제품 서비스 등의 경계융화를 중심으로 산업/업종 간 경계가 급속하게 사라질 것이다.

이와 같은 기술적 발전은 향후 수산식품산업의 경쟁력 확보 및 성장에 필수적이다. 하지만, 이러한 기술들은 적용 방법과 기술적 전문성이 요구된다. 이를 위해서는 전문가들이 기술을 연구하고 개발하는 데 환경과 인프라가 필요하기에 블루푸드테크 전문기관은 기술적 연구 및 개발을 수행할 수 있는 전문 인력과 시설, 장비 등을 보유하면서, 수산식품산업에서 발생하는 다양한 문제들을 해결하고, 새로운 기술 연구·개발하여, 원천기술을 확보하고, 이를 이전 및 사업화를 지원하면서 성장하는 식품산업에 대응하게 될 것이다.

결론적으로, 블루푸드테크 전문기관에서는 안전하고 깨끗한 해양수산 환경을 유지하는 데 기여하면서, 다른 산업으로의 연결성을 강화하고, 최신 기술과 제조 방법 등을 개발·공유하여 궁극적으로 수산식품산업의 경쟁력을 키우는 데 중요한 역할을 할 것이다.

147) 빅블러(Big Blur): 영어 '흐릿해진다'라는 뜻을 가진 'Blur' 앞에 '크다'라는 영어 'Big'을 붙여 'big blur'로 종종 쓰이는데, 이는 빠른 기술의 발전으로 디지털 경제로의 전환이 가속화하면서 산업 간 경계가 모호해지는 현상을 말한다(한경 경제용어사전(검색일: 2023.7.15.)).

06

결론 및 정책제언

제1절 요약 및 결론

식품산업은 소비자의 다양한 가치관과 성향이 소비에 반영되는 분야로 단순 생산·소비의 개념을 넘어, 사회·기술·경제·환경·정치 등 거시환경 변화와 연계하여 건강, 기호, 호기심, 편의성, 안전성, 사회윤리 등 다양한 소비 가치를 다각적으로 고려·반영해야 하는 분야로 발전해 왔다. 시장·소비자의 니즈가 고도화될수록 최적·최선의 서비스 및 제품들을 제공받기를 원하고 있으며, 이런 요구들을 충족시키기 위해 다양한 첨단기술을 식품에 적용한 푸드테크를 활용하여 식품시스템 패러다임 전환에 대응하고 있다.

이처럼 다른 식품군은 푸드테크를 적용하여 지속적으로 발전하고 있는 반면, 블루푸드는 세계적으로 영양학적 가치와 자연친화적 식품시스템 구축을 위한 방안으로 주목받고 있으면서도 수산식품산업의 영세성·경직성으로 인해 변화에 대한 수용이 어려운 상태이다.

본 연구에서는 급변하는 미래식품산업에서도 블루푸드 고유의 특성들을 활용하여 특화된 전략 수행 및 기술 개발이 촉진되어, 수산식품산업에도 원활하게 푸드테크가 적용되기 위해 블루푸드테크 전문기관의 필요성 그리

고 주요 기능 및 도입 방향에 대해 논의하였다.

우선 블루푸드가 식품으로서 가지는 중요성에 대해 살펴보았다. 블루푸드는 양질의 먹거리가 환경친화적으로 생산될 수 있는 핵심적인 요인들을 보유한 점에서 미래 인류에게 지속가능한 식품시스템을 제공해 줄 수 있다는 내용이 세계 유수의 연구기관에서 증명되면서 국제기구·단체에서 블루푸드 중심의 식품시스템 전환을 위한 노력이 확산하고 있다. 즉 국제사회의 블루푸드 중심 식품시스템 전환 타당성 확보, 정책적·재정적 지원 촉구 등 이론과 행동이 동시에 발생하고 있어, 블루푸드 관련 산업, 정책, 국제협력이 활발해질 전망이다.

그다음은 푸드테크의 산업적 중요성에 대해 살펴보았다. 세계 푸드테크 시장은 연평균 약 38%(17~20)의 비약적 성장을 이뤘으며 미래식품산업의 혁신을 견인하는 新성장 동력으로 부각되고 있다. 이런 성장은 디지털 기반 기술·시장 연결성 강화 및 개인화, 맞춤형, 대안형, 윤리적 가치 실현에 목적을 둔 소비문화 변화에 기인했다고 볼 수 있다. 그뿐만 아니라, 푸드테크 산업은 ‘고령화, 건강(영양)에 대한 관심 증가’, ‘인구 변화 및 식량 생산’ 등 대내외 환경 변화에 대응하기 위한 방향으로 발전이 거듭될 전망이다. 다른 식품군(축산업, 농업 등)에 비해 아직은 초기단계지만, 전 세계적으로 블루푸드 고유의 가치와 성분·원료를 활용한 다양한 신제품·플랫폼 개발 및 산업화 움직임이 강화되는 것을 포착할 수 있었다.

농·축산 식품 분야는 기술·환경 변화에 맞춰 적극적으로 대응하고 있다. 푸드테크정책과의 신설, 푸드테크 산업 발전협의회 발족, 푸드테크 핵심 10대 기술 분야를 선정하는 등 다양한 정책 기반들이 마련되고 있었으나, 수산식품산업과 관련한 정책의 구조적인 변화는 아직 뚜렷하게 포착되지 않았다. 수산 분야에는 농촌진흥청에 상응하는 청 단위 행정기관이 존재하지 않으며, 수산식품 연구개발은 국립수산물과학원에서 소규모로 진행되고

있다는 점에서 블루푸드테크 전문기관의 필요성이 확인될 수 있다.

블루푸드테크 전문기관을 도입하고 관련 기능들을 발굴하는 데 있어 블루푸드테크를 수산식품 가치사슬 어느 범위까지 설정할지에 대한 고민이 필요했기에, 적용되는 법·제도, 타 식품군의 범위 등을 참고했다. 그 결과 1차적으로 협의의 블루푸드테크를 적용하여 수산물 생산 이후 단계부터 시작하여 ‘新블루푸드 개발’, ‘가공·유통’, ‘소비·서비스’까지를 주요 범위에 속하게 하고, 지속가능성 차원에서의 블루푸드 ‘폐기·재활용’ 단계까지 포함 및 설정하였다. 그 후 대내외 환경 변화를 고려하여, 블루푸드테크 전문기관의 주요 가치를 ‘사회·환경적 등으로 더 좋은 대안의 블루푸드 공급’, ‘블루푸드 전후방산업 연결성 강화’, ‘소비·시장 맞춤형 서비스 및 제품 제공’, ‘지속가능한 해양자원의 이용’ 등으로 정리하였다.

블루푸드테크의 범위 그리고 전문기관의 주요 가치 설정 이후는 블루푸드테크가 가져가야 할 주요 기능과 도입 방향에 대한 연구가 이루어졌다. 향후 블루푸드테크 역량이 집중되어야 할 네 개의 연구개발 기능인 ‘블루푸드 활용 미래 먹거리 개발’, ‘첨단 블루푸드 가공·유통 혁신 기술 개발’, ‘블루푸드 소비·시장 인프라 조성 기술 개발’, ‘블루푸드 폐기·재활용 기술 개발’과, 한 개의 산업지원 기능인 ‘블루푸드테크 산업 생태계 육성’까지 총 다섯 개의 주요 기능이 도출되었다. 그 후 블루푸드테크 전문기관 설립에 있어서, 고려될 수 있는 정출연 그리고 조사연구형 기관 두 가지의 기관 형태에 대한 법률 근거를 제시하면서 본 연구를 마무리하였다.

제2절 정책제언

1. 정책제언

본 연구는 급변하는 수산식품산업에 대해 진단하고, 이를 해결하기 위한 방안으로 블루푸드테크 기술 그리고 이와 관련하여 컨트롤타워 역할을 수행할 블루푸드테크 전문기관의 필요성 및 도입에 대한 연구가 이루어졌다. 그러나 현재 블루푸드테크라는 용어가 도입 초기 단계라 아직 명확한 개념은 없고, 특정 기술, 영역 등 정립이 안 된 상태에서 진행되는 관련 분야의 첫 연구로서 전문기관의 기능, 설립 방향 그리고 도입 고려사항 등을 개략적으로 제시한 한계점이 존재한다. 이후 블루푸드테크 전문기관에 관한 논의가 본격화되기에 앞서 정책적, 제도적으로 풀어나가야 할 사안에 대해 언급하고 연구를 마무리하고자 한다.

1) 해양수산부 수산식품과 신설 및 관련 법·제도 정비

우리나라 수산식품 정책은 다양한 조직, 기관 등에 의해 관리되고 있다. 현재 해양수산부 중심으로 다양한 정책이 수립되고 있으며, 해양수산부 수출가공진흥과에서는 수산식품, 전통수산식품, 수산물 수출가공, 수산식품 인증 등의 업무를 총괄하고 있다. 그러나 조직 개편, 푸드테크 발전계획 수립 등 기술환경 변화에 맞춰 적극적으로 정책대응 기반을 마련하고 있는 농림축산식품부와 다르게 해양수산부에 현재 수산식품 전담부서는 없으며, 수출, 가공업무와 함께 혼재되어 운영 중이다.

블루푸드테크 산업에 일원화된 정책 동력을 얻기 위해서는 구심점 역할을 수행할 담당과가 존재해야 한다. 물론 제1차 수산식품산업 기본계획상

수출가공진흥과에 식품 담당계를 신설하는 것에 대한 내용은 존재하나, 수산식품의 중요성 그리고 블루푸드테크의 산업적 가치를 고려한다면 많은 인력과 예산이 필요할 수 있기에 궁극적으로는 과 수준으로 격상되어 정책 추진기반이 마련되어야 한다.

또한 전문기관 설립이 원활하게 이루어지기 위해서는 이에 대한 법·제도적 근거가 더욱 강화되어야 할 것이다. 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 및 관련 기본계획에 수산식품산업 관련 기술 개발의 촉진 내용이 존재하여, 블루푸드테크 전문기관이 설립되어야 할 명분에 부합하지만 해당 추진과제 및 세부전략 등에서는 구체적인 실행 방안 등과 같은 내용은 제외되어 있어, 이를 토대로 블루푸드테크 산업을 육성하고 전문기관을 설립하기에는 한계가 존재한다. 농림축산식품부에서 발표한 「푸드테크 산업 발전방안」처럼 해양수산부 차원에서도 「블루푸드테크 산업 발전방안」을 수립하여, 체계적으로 블루푸드테크 산업을 관리 및 육성하되, 다른 식품군과 비교하여, 블루푸드가 가지는 특성들에 특화될 수 있는 정책과제들을 도출해야 할 것이다. 또한 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 제8조 ‘수산식품산업 정보분석 전문기관의 지정’처럼 블루푸드테크 전문기관 설립에 대한 조항을 본 법률에 추가하는 등 관련된 법률을 개정하여, 법적 근거 보완 및 각종 기준들을 정비해야 한다.

〈표 6-1〉 블루푸드테크 전문기관 설립에 대한 법령(안)

구분	주요 내용
「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」	
(제9조) 수산식품산업 관련 기술개발의 촉진	① 해양수산부 장관은 수산식품산업과 관련된 기술의 개발을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 추진하여야 한다. 1. 수산식품산업 관련 기술 동향 및 수요 조사 2. 수산식품산업 관련 기술의 연구·개발 3. 수산전통식품 개발 및 세계화에 관한 연구 4. 수산식품의 영양·기능성 성분 분석 및 연구·개발 5. 수산식품의 품질 향상에 관한 연구·개발

구분	주요 내용
	6. 개발된 기술의 권리확보 및 실용화에 관한 사항 7. 기술협력 및 정보교류에 관한 사항 8. 그 밖에 수산식품산업 관련 기술의 연구·개발을 촉진하는 데 필요한 사항 ② 해양수산부 장관은 제1항에 따른 수산식품산업 관련 기술개발을 촉진하기 위하여 수산식품산업기술 등을 연구·개발하거나 이를 사업화하는 자에게 필요한 경비를 지원할 수 있다. ③ 제1항에 따른 수산식품산업 관련 기술개발을 촉진하기 위하여 대통령령으로 정하는 연구기관을 설립·운영할 수 있다.

자료: 수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률 제9조 참고하여 저자 작성

2) 블루푸드테크 관련 기초자료 확보

새로운 기술이 개발되고, 이를 통해 산업이 성장하기 위해서는 현안에 대한 객관적인 진단이 이루어져야 할 것이다. 본 연구가 블루푸드테크가 가지는 의의 그리고 앞으로 나아가야 할 방향, 비전과 같은 장기적인 관점에서 이루어진 연구였다면, 추후에 진행되어야 할 연구들은 보다 현안과 연결되면서 정책적 추진 기반을 조성하는 목적의 연구들이 진행되어야 할 것이다. 블루푸드테크의 경우, 새롭게 등장한 산업으로, 통계조사, 실태조사, 기초연구 등은 블루푸드테크 산업을 이해하고 발전시키기 위한 필수적으로 필요한 요소들이다. 이러한 조사 및 연구를 통해 산업의 현황과 동향을 파악하고, 문제점을 진단하여, 미래를 예측할 수 있다.

통계조사를 통해 산업의 규모, 구성, 변화 등을 파악하고 산업에 대한 정량적인 분석으로 정확한 의사결정이 이루어질 수 있으며, 실태조사를 통해서 산업이 가지는 문제점, 현안 등에 대해 보다 깊게 이해할 수 있을 것이다. 아울러 블루푸드의 영양학적 가치 제고를 위한 과학적 연구 기반(기초연구, 상관관계 분석 등)이 마련된다면, 새로운 기술을 개발하고 발전시키는 데 필요한 지식과 정보가 과학적 사실 기반으로 제공되면서, 수산식품산업의 지속가능한 발전에 필요한 중요한 원천이 될 수 있다.

3) 블루푸드테크 네트워크 및 협의체 구성

앞서, 제4장의 농업 분야 사례조사에서는 푸드테크 산업 육성을 위해 농림축산식품부, 유관기관, 기업, 학계가 참여한 ‘푸드테크 산업 발전협의회’ 발족을 언급하였다. 푸드테크 산업 발전협의회는 총괄반, 대체식품반, 맞춤형·특수식품반, 간편식반, 생산공정 기술반, 외식서비스반의 여섯 개 분과로 세분화하여 주요 의제에 대한 논의를 수시로 개최하고, 반기별로 분과 위 논의사항을 협의회에 보고할 예정이다.¹⁴⁸⁾

푸드테크 산업 발전협의회의 가장 큰 장점은 26개 기관의 관계자들이 모여 푸드테크 산업 발전, 기술 개발, 주요 식품현안 등에 대한 논의가 정례화되었다는 점이다. 푸드테크와 관련된 정부행정조직의 유관 부처와, 축산·식품생명공학·식품영양·의학영양·식품공학·IT융합공학 등 응용기술개발 및 인재양성과 연계할 수 있는 학계, 그리고 국내 식품기업과 대체식품개발, 메디푸드 개발, 유통업체, 외식로봇 등 업계, 그리고 연구개발 및 보급확대를 이행하는 유관 조직이 본 협의회에 참여한다. 이는 푸드테크의 실용적인 기술 개발과, 장기적 관점에서의 정책추진, 식품현안 대응 등 다양한 관계자들이 의견을 개진할 수 있는 네트워크가 형성되었으며, 푸드테크가 내포하는 개방성과 확장성 등을 고려할 수 있는 조직적 기반이 마련된 것으로 평가할 수 있다.

블루푸드테크는 농림축산식품부에서 추진하는 푸드테크 추진 경과와 대비하여, 현재 정책적 인프라나 기초자료, 기술 개발 등 여러 분야에서의 논의가 미흡한 상황이다. 블루푸드테크 분야가 보다 적극적인 형태로 정책적으로 가시화되기 위해서는 정부를 비롯하여 기업계, 학계, 연구기관 등 유관 분야의 의견을 중양화하고, 그간의 관련 연구, 기술 개발, 발전전략 등이 공유되고 정책으로 반영될 수 있는 활로가 필요할 것으로 판단된다. 특히 본 연구의 주제인 블루푸드테크 전문기관 설립과 관련하여서도, 본 연

148) 농림축산식품부 보도자료(2023.2.15.)(검색일: 2023.5.3.)

구에서는 초기 개념설정, 국외 및 타 분야 사례, 블루푸드테크 산업의 특수성 및 중요성, 발전 및 개발 필요 분야 등 개념적 분석에 초점을 맞추었다면, 향후에는 보다 넓은 범위의 의견수렴 및 공론화를 도모하기 위한 블루푸드테크 네트워크 구축이 필요하며, 나아가 이를 기반으로 실질적인 정책화로 이어질 수 있는 협의체로 발전해 나가야 할 것이다.

2. 정책 추진 로드맵

블루푸드테크 전문기관 도입을 위한 연차별 추진 로드맵은 다음과 같다. 앞서 여러 번 언급했듯이, 현재 블루푸드테크라는 용어가 도입 초기 단계라 아직 명확한 개념은 없고, 특정 기술, 영역 등이 정립되지 않은 상태이다. 현시점에서 블루푸드테크 전문기관에 관한 논의가 본격화되기 위해 단기적으로는 전문기관 도입을 위한 정책·제도적 기반을 마련하는 것에 집중하고, 중장기적으로는 기관 형태, 위치, 규모 등에 대한 본격적인 논의 및 준비가 이루어져야 할 것이다.

단기적으로 가장 먼저 산·학·관·연이 참여하는 ‘블루푸드테크 육성 협의체’를 구성하여 국내외 현안, 정책개발 사항, 기술수요 등을 파악하고, 동시에 해양수산부에서는 ‘블루푸드테크 산업 발전방안’을 수립하며, 수산식품산업의 미래 성장 동력으로 블루푸드테크를 활용하기 위한 전략적인 육성 체계를 마련해야 한다. 본 방안에서 도출되는 다양한 과제 및 사업들을 바탕으로 현재 미흡할 수 있는 인프라, 기초자료, 기술 개발 등에 대한 정책 추진기반을 마련하고, 그 후 단계별로 수산식품 담당과를 신설하고, 관련 법·제도 정비가 이루어져야 할 것이다. 단기적 목표가 달성되면, 비로소 블루푸드테크 전문기관의 도입 형태, 규모 등과 관련된 구체적인 사안들이 원활하게 논의될 수 있는 기반이 마련될 것이다.

〈표 6-2〉 블루푸드테크 전문기관 도입을 위한 정책 추진 로드맵(안)

구분	2023~2025		2025~	
단계	단기		중장기	
목표	사전준비	정책·제도 기반 마련	전문기관 기획	도입 및 활용
내용	• 블루푸드테크 협의체 구성 • 발전방안 마련	• 수산식품과 신설 • 법·제도 정비 • 기초자료 확보	• 도입 타당성 분석 • 전문기관 형태 확정 • 전문기관 후보지 확정	• 관리 체계 마련 • 지원 체계 구체화 • 성과 분석

자료: 저자 작성

또한 전문기관 기능의 경우, 궁극적으로 모든 기능들을 일원화시켜, 수산식품산업에서 혁신 생태계를 이루어나가야 하겠지만, 추진 가능성을 고려하여, 블루푸드테크 전문기관의 기능들을 단계적으로 확대하는 것도 하나의 방안으로 고려될 수 있다.

특히 대체육, 신소재(원료) 등 新식품개발 분야는 푸드테크에서 각광받고 있으며, 국내외적으로 시장성이 높다고 평가되고 있다. 또한 가공·유통 분야는 기존 수산업의 정책 및 사업과의 연계성이 높고, 현안해결을 위한 기능들이 포함되어 있어, 상호보완하면서 수산업의 미래성장산업화가 촉진될 수 있다. 이를 통해 새로운 블루푸드테크 기업들이 성장할 수 있도록 기반을 마련하는 것이 블루푸드테크 전문기관의 지속성과 지원, 지지 등을 이끌어내는 데 도움이 될 것으로 판단된다. 이때 수산식품클러스터 조성 계획과 연계하여 추진될 필요가 있으며, 또한 관련 해양수산 R&D 사업들과 종료되는 시기와 맞춰 사업의 연속성, 전문성 등을 고려하면서 주관기관들과의 면밀한 협의가 필요할 것이다.

〈표 6-3〉 단계별 기능 도입(안)

구분	1단계	2단계 ~
기능	新블루푸드 개발, 가공·유통	소비·서비스, 처리·재활용
관련 R&D 사업	• 수산물 신선유통 스마트 기술개발('21~'25) • 수산식품산업 맞춤형 기술개발('22~'26) • 2023년 수산식품산업 혁신성장 현장밀착형 R&D 기술개발 지원사업(부산테크노파크)	• 해양수산부산물 바이오 소재화 기술 개발('22~'27)

자료: 해양수산부(2023d)를 참고하여 저자 작성

참고문헌

국내 문헌

- 관계부처합동(2022), 농식품산업의 혁신성장을 위한 푸드테크 산업 발전 방안.
- 고길원 외(2021), 환경보건 전문기관 설립 타당성 검토 및 기본계획 연구, 환경부
- 김동욱 외(2020), 국토교통 데이터·보안 중심의 전문기관 기획 연구, 국토교통부
- 김동주 외(2016), 국립 김 산업연구소 설립·운영 방안 연구, 전남도청
- 김보경(2021), 대체 단백질 식품 트렌드와 시사점: 푸드테크가 여는 새로운 미래, 한국 무역협회 국제무역통상연구원.
- 김상지 외(2020), 한국판 수산-UP뉴딜 수산가공혁신 통합플랫폼 구축 기본구상 연구, 대구대학교 산학협력단
- 농림식품기술기획평가원(2023), DTC(Direct-to-Consumer) 유전자 검사 기반 개인 맞춤형 식품, 산업·기술 정책 동향보고서.
- 농림축산식품부(2020), 2020년 농식품 소비 통계 분석 보고서.
- 농림축산식품부(2023), 2023~2027 농업·농촌 및 식품산업 발전계획.
- Macht, M.(2022), 마인드풀 이팅, 임정희 역, 일쓰디.
- 문한필 외(2020), 수산식품산업육성 기본계획 수립 연구, 한국농촌경제연구원.
- 박미성 외(2019), 식품산업의 푸드테크 적용 실태와 과제, 한국농촌경제연구원.
- 삼일PwC경영연구원(2023), 푸드테크의 시대가 온다, Insight Research, PwC Korea.
- 삼정KPMG경제연구원(2022), 미래 먹거리로 주목받는 대체식품과 투자 동향, Business Focus, 삼정KPMG.

- 윤성용·조해주·이경본(2021), 대체육(代替肉), 한국과학기술기획평가원.
- 오세홍 외(2017), 전문조직 설립을 통한 지자체의 4차 산업혁명 대응 방안: (가칭)서울 과학기술전략 연구원 설립 제안을 중심으로, 기술혁신연구 20년 : 회고, 성찰 그리고 새로운 도전, 2017 한국기술혁신학회 추계학술대회 pp. 799-818.
- 이기원·김서영(2019), 미래기술기반 건강한 먹거리 산업 동향과 과제, 한국농촌경제원.
- 이동림 외(2022a), 지속가능한 식생활에서 “블루푸드(Blue Food)”의 역할과 가능성, 동향분석, 184호, 한국해양수산개발원.
- _____(2022b), 미래의 ‘Blue Food’, 어떻게 변하고, 소비되어야 할까?, 동향분석, 185호, 한국해양수산개발원.
- 이상전 외(2021), 수산식품산업 푸드테크 환경분석 및 적용전략 연구, 한국해양수산개발원
- 이성화(2011), AHP기법에 의한 국가공간정보산업 진흥지원기관 설립기준의 중요도 및 우선순위 결정연구, 한국지역개발학회지 제31권 제5호 pp. 121-138
- 이선영 외(2021), 부산형 씨푸드테크 산업 육성방안 연구, 부산연구원.
- 이주량(2015), 미국의 정부농업 연구개발과 보급체계, 세계농업, 173, pp. 1-16.
- 장영욱·오태현·임유진(2023), EU ‘그린딜 산업계획’의 주요 내용과 시사점, 세계경제포커스, 6(2), 대외경제정책연구원.
- 장원(2023), 한국 노인의 성별에 따른 수산물 섭취 수준과 노쇠 위험성의 상관성 연구: 제 7기(2016-2018) 국민건강영양조사 자료를 이용하여, 한국영양학회, 56(2), 한국영양학회, pp. 155-167
- 장홍석 외(2017), 권역별 수산물 수출가공클러스터 조성 연구, 해양수산부
- 정다운 외(2021), 식품의약품안전처 통계 활용 활성화를 위한 개선과제 도출, 디지털 산업정보학회 논문지, 17, pp. 133-146.
- 정용관 외(2022), 2022년도 예비타당성조사 보고서 수산식품산업 클러스터 조성사업, KDI 공공투자관리센터
- 조용곤 외(2004), Delphi와 AHP를 이용한 생명공학 분야 미래유망주기술의 R&D 전략 수립, 대한산업공학회/한국경영학회, 2004 춘계학술대회 pp. 9-12.
- 진영현 외(2022), 디지털 전환 시대의 과학기술 혁신 정책, 한국과학기술기획평가원.

- 최광모 외(2016), 2040 농림식품 미래기술예측조사, 농림수산물식품기술기획평가원.
- 한국과학기술기획평가원(2010), 과학기술 미래비전.
- 한국농수산식품유통공사(2021), 글로벌 식품유통 온라인 플랫폼 현황.
- 한국로봇산업진흥원(2020), “음식산업의 대세” 푸드테크(FoodTech) 로봇 동향, KIRI A ISSUE REPORT.
- 해양수산부(2018), 수산물 생산 및 유통산업 실태조사.
- _____(2021a), 제1차 수산식품산업 육성 기본계획(2021년~25년).
- _____(2021b), 제2차 수산업·어촌 발전 기본계획(2021년~25년).
- _____(2021c), 수산식품클러스터 종합계획.
- _____(2022), 2023년도 수산물 소비촉진 지원사업 보조사업자 선정 공고.
- _____(2023a), 제2차 해양수산과학기술 육성 기본계획(2023~2027).
- _____(2023b), 2023년 주요 업무 추진계획.
- _____(2023c), 2023년도 해양수산 국고보조사업 시행지침서.
- _____(2023d), 2023년도 해양수산과학기술 육성 시행계획.
- 홍연아 외(2023), 푸드테크, 혁신 트렌드와 미래전망, 한국농촌경제연구원.

국외 문헌

- Bianchi, M. et al.(2022), Assessing seafood nutritional diversity together with climate impacts informs more comprehensive dietary advice, Communications Earth & Environment 3, 188.
- Blue Food Assessment(2021), Building Blue Food Futures for People and the Planet (DOI: 10.25740/rd224xj7484), pp.7-24.
- Borsini, A. et al.(2021), Omega-3 polyunsaturated fatty acids protect against inflammation through production of LOX and CYP450 lipid mediators: relevance for major depression and for human hippocampal neurogenesis, Mol Psychiatry, 26(11), 6773-6788, DOI: 10.1038/s41380-021-01160-8.

-
- Critselis, E. et al.(2023), High fish intake rich in n-3 polyunsaturated fatty acids reduce s cardiovascular disease incidence in healthy adults: The ATTICA cohort study(2002-2022), *Front Physiol*, pp. 4-9, DOI: 10.3389/fphys.2023.1158140.
- EAT(2019), The role of seafood in sustainable and healthy diets, pp. 3-20.
- European Commission(2020), Farm to Fork Strategy, pp.1-13.
- European Food Safety Authority(2014), Scientific Opinion on health benefits of seafood(fish and shellfish) consumption in relation to health risks associated with exposure to methylmercury, *EFSA Journal*, 12(7), 3761, DOI: 10.2903/j.efsa.2014.3761.
- FAO(2020), The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action, p. 5.
- _____(2022), Blue Transformation-Roadmap 2022-2030: A vision for FAO's work on aquatic food systems, pp. 7-14.
- _____(2017), The Future of Food and Agriculture, pp. 9-123.
- Gephart, J. A. et al.(2021), Environmental performance of blue foods, *Nature*, 597, pp. 360-365.
- Golden, C. D. et al.(2021), Aquatic foods to nourish nations, *Nature*, 598, pp. 315-320, DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03917-1>.
- Hassoun et al.(2022), Seafood Processing, Preservation, and Analytical Techniques in the Age of Industry 4.0, *Applied. Sciences*. 1703. DOI: 10.3390/app12031703
- Hallström, E. et al.(2019), Combined climate and nutritional performance of seafoods, *Journal of Cleaner Production*, 230, pp. 402-411.
- Jang, Won, Shin, Yoonjin, & Kim, Yangha(2021), Dietary Pattern Accompanied with a High Food Variety Score Is Negatively Associated with Frailty in Older Adults, *Nutrients*, 13(9), 3164, DOI: 10.3390/nu13093164.
- Kastorini, C. et al.(2019), National Dietary Guidelines of Greece for children and adolescents: A tool for promoting healthy eating habits, *Public Health Nutrition*, 22(14), pp. 2688-2699, DOI: 10.1017/S1368980019001034.
- MacLeod, M. et al.(2019), Quantifying and mitigating greenhouse gas emissions from global aquaculture, *FAO, Fisheries and aquaculture technical Paper*, 626.

- Park, Gyu-Hee et al.(2022), Association between Seafood Intake and Cardiovascular Disease in South Korean Adults: A Community-Based Prospective Cohort Study, *Nutrients*, 14(22), 4864, DOI: 10.3390/nu14224864.
- Poore, J., & Nemecek, T.(2018), Reducing food's environmental impacts through producers and consumers, *Science*, 360, 987-992, DOI:10.1126/science.aaq0216.
- Ray, Nicholas E. et al.(2019), Low Greenhouse Gas Emissions from Oyster Aquaculture, *Environ. Sci. Technol.*, 53(15), pp. 9118-9127, DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b02965>.
- Rollin et al.(2011), Consumers and new food technologies, *Trends in Food Science & Technology* Volume 22, Issues 2-3, pp. 99-111
- USDA(2020), *Dietary Guidelines for Americans*, pp.15-16.
- World Economic Forum(2023), *The Global Sustainable Aquaculture Roadmap: Pathways for Systemic Change*, pp. 5-17.
- Yang, Yeonji, & Je, Youjin(2018), Fish consumption and depression in Korean adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2013-2015, *Eur J Clin Nutr*, 72(8), pp. 1142-1149.
- Yoshikawa E, Nishi D, & Matsuoka Y.(2015), Fish consumption and resilience to depression in Japanese company workers: a cross-sectional study, *Lipids Health Dis*, 14(51), pp. 1-6, DOI: 10.1186/s12944-015-0048-8.

인터넷 자료

- 경희대학교 미래식품학과 홈페이지, <http://gsm.khu.ac.kr>(검색일: 2023.5.15.)
- 고려대학교 기능성식품과학과 홈페이지, <https://sejong.korea.ac.kr/mbshome/mb/kffs/index.do>(검색일: 2023.5.15.)
- 국가과학기술지식정보서비스 홈페이지, <https://m.ntis.go.kr/ThMain.do>(검색일: 2023.5.10.)
- 국립농업과학원 홈페이지, https://www.naas.go.kr/04_intro/Intro_Greeting.do?

menu_code=4&tg=1&mmode=1(검색일: 2023.5.4.)

국립수산과학원 홈페이지, <https://www.nifs.go.kr/main.do>(검색일: 2023.6.21.)

국립수산과학원 수산식품통합정보시스템 홈페이지, <https://www.nifs.go.kr/sfms/userMain/index.do>(검색일: 2023.4.25.)

국립수산과학원 연구사업관리시스템 홈페이지, <https://www.nifs.go.kr/rsh/>(검색일: 2023.6.21.)

국립수산물품질관리원 홈페이지, <https://www.nfqs.go.kr/hpmg/>(검색일: 2023.6.21.)

국립식량과학원 홈페이지, http://www.nics.go.kr/contents/page.do;jsessionid=bi3rxL2wdnYLFrNX18UYA_.jboss_home_2?m=100000156&homepageSeCode=nics&contentsId=15(검색일: 2023.5.4.)

국립원예특작과학원 홈페이지, https://www.nihhs.go.kr/usr/nihhs/intro_Vision.do(검색일: 2023.5.4.)

국립축산과학원 홈페이지, <https://www.nias.go.kr/front/infoDuty.do?cmCode=M090928104209249>(검색일: 2023.5.4.)

링크업 홈페이지, <https://linkssup.clickn.co.kr>(검색일: 2023.9.5.)

서울대학교 푸드테크학과 홈페이지, <https://foodtech.snu.ac.kr>(검색일: 2023.5.15.)

식품의약품안전처 식품영양성분 데이터베이스 홈페이지, <https://various.foodsafe.tykorea.go.kr/nutrient/>(검색일: 2023.4.25.)

의안정보시스템 홈페이지, <https://likms.assembly.go.kr/bill/BillSearchResult.do>(검색일: 2023.8.30.)

일본법령정보센터, 국립연구개발법인 수산연구 · 교육기구법, <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=411AC0000000199>(검색일: 2023.6.30.)

일본 수산연구 · 교육기구, 수산기술연구소 홈페이지, <https://www2.fra.go.jp/xq/水産技術研究所/>(검색일: 2023.6.30.)

일본수산자원연구소, 해변의 도구상자 홈페이지, http://nrifs.fra.affrc.go.jp/ResearchCenter/1_FEBA/toolbox/(검색일: 2023.6.30.)

일본 SH“U”N 프로젝트 홈페이지, <https://sh-u-n.fra.go.jp/shun/?lang=en>(검색일: 2023.6.30.)

- 2023.6.30.)
- 한경 경제용어사전, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5844396&cid=42107&categoryId=42107>(검색일: 2023.7.15.)
- 한국식품연구원 홈페이지, <https://kfri.re.kr/?c=1/10/52>(검색일: 2023.5.4.)
- 한민족문화대백과사전, <https://encykorea.aks.ac.kr/Article/E0066537>(검색일: 2023.6.30.)
- 한양대학교 기능성식품학과 홈페이지, <http://funfood.hanyang.ac.kr>(검색일: 2023.5.15.)
- Blue Food Assessment 홈페이지, <https://bluefood.earth/>(검색일: 2023.6.30.)
- Blue Food Partnership 홈페이지, <https://www.weforum.org/blue-food-partnership>(검색일: 2023.5.3.)
- EUR-Lex(2021), COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Strategic guidelines for a more sustainable and competitive EU aquaculture for the period 2021 to 2030, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:236:FIN>(검색일: 2023.4.23.)
- European Commission 홈페이지, https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en(검색일: 2023.4.23.)
- FAO 홈페이지, <https://www.fao.org/3/cc0461en/online/sofia/2022/transforming-aquatic-based-food.html>(검색일: 2023.5.5.)
- Global Action Network Sustainable Food from the Oceans and Inland Water 홈페이지, <https://nettsteder.regjeringen.no/foodfromtheocean/blue-aquatic-food-action-coalition/>(검색일: 2023.5.3.)
- Institute of Food Technologists, Food Facts, <https://www.ift.org/career-development/learn-about-food-science/food-facts/about-fs-and-t>(검색일: 2023.5.9.)
- Institute of Marine Research 홈페이지, <https://www.hi.no/en>(검색일: 2023.6.21.)
- KOTRA(2016.1.20.), 테러 위험 속 개최되는 제46회 다보스포럼, <https://encykorea.aks.ac.kr/Article/E0066537>(검색일: 2023.6.30.)

-
- _____(2022.2.24.), 팬데믹 기간 급성장한 미국 푸드테크 산업 동향, https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=180&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=193288(검색일: 2023.9.1.)
- _____(2022.7.1.), 싱가포르 식물성 대체육 시장 동향, https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=430&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=254&bbsSn=254&pNttSn=195278(검색일: 2023.9.1.)
- Pacific Community, Aquatic/Blue Food Coalition, <https://www.edf.org/sites/default/files/2022-04/Blue%20Aquatic%20Food%20Action%20Coalition%20Information.pdf>(검색일: 2023.5.3.)
- Seafood Watch 홈페이지, <http://seafoodco2.dal.ca/>(검색일: 2023.9.15.)
- Stockholm Resilience Centre 홈페이지, <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2019-01-17-the-planetary-health-diet.html>(검색일: 2023.4.19.)
- UN-SDGs 홈페이지, <https://sdgs.un.org/goals/goal12>(검색일: 2023.7.9.)
- USDA Agricultural Research Service 홈페이지, <https://www.ars.usda.gov/>(검색일: 2023.6.21.)

법률 자료

- 국립수산물과학원 기본운영규정(국립수산물과학원훈령 제627호, 2021.3.2.)
- 과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립 · 운영 및 육성에 관한 법률(법률 제18796호, 2022.2.3.)
- 농림축산식품부와 그 소속기관 직제 시행규칙(농림축산식품부령 제556호, 2022.12.20.)
- 농업 · 농촌 및 식품산업 기본법(법률 제18689호, 2022.1.4.)
- 수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률(법률 제18755호, 2022.1.11.)
- 수산업 · 어촌 발전 기본법(법률 제19012호, 2022.10.18.)

- 식품산업진흥법(법률 제18883호, 2022.6.10.)
 책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률(법률 제14839호, 2017.7.26.)
 책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률 시행령(대통령령 제33652호, 2023.8.1.)
 한국식품개발연구원육성법(법률 제5733호, 1999.1.29., 타법폐지)
 해양수산부와 그 소속기관 직제 시행규칙(해양수산부령 제625호, 2023.9.27.)

인터넷 기사/보도 자료

- 경북일보(2021.10.20.), 구미에 '한국식품연구원 경북본부' 설립 가속도, <https://www.kyongbuk.co.kr/news/articleView.html?idxno=2085793>(검색일: 2023.8.25.)
- 경향신문(2022.10.13.), 인공생선살 배양·소형 인공위성 제작… LG가 알아본 스타트업, <https://m.khan.co.kr/economy/economy-general/article/202210131702001#c2b>(검색일: 2023.6.30.)
- 경북일보(2023.3.26.), 해수부, 지역 수산물 소비 촉진…11개 지자체와 할인 지원 나서, <https://www.kyongbuk.co.kr/news/articleView.html?idxno=2127462>(검색일: 2023.6.30.)
- 관계부처합동(2021.9.16.), 지속가능한 식량 생산-소비 시스템 구축, <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156471566>(검색일: 2023.5.2.)
- 그리니움(2022.11.3.), 작지만 강한 나라 싱가포르, 세계 대체 단백질 산업 리더 될 수 있던 이유는?, <https://greenium.kr/%EA%B7%B8%EB%A6%B0%EB%B9%84%EC%A6%88-%ED%91%B8%EB%93%9C-%EB%8C%80%EC%B2%B4%EB%8B%A8%EB%B0%B1%EC%A7%88-%EC%8B%9D%EB%9F%89%EC%95%88%EB%B3%B4-%EC%8B%B1%EA%B0%80%ED%8F%AC%EB%A5%B4/>(검색일: 2023.9.1.)
- 그린랩스(2022.7.1.), 식량안보 1위 싱가포르의 전략은?, <https://greenlabs.co.kr/%EB%89%B4%EC%8A%A4%EB%A0%88%ED%84%B0/3160/>(검색일: 2023.9.1.)
- 글로벌이코노믹(2023.8.21.), 현대백화점그룹, '네슬레'와 맞손…"바이오·헬스케어

-
- 사업 확대", https://www.g-enews.com/article/Distribution/2023/08/2023082111253650181c3c506100_1(검색일: 2023.9.1.)
- 기획재정부 보도자료(2021.9.16.), 제45차 비상경제 중앙대책본부 회의 개최, https://www.moef.go.kr/nw/nes/detailNesDtaView.do?menuNo=4010100&searchNttId1=MOSF_000000000056679&searchBbsId1=MOSFBBS_000000000028(검색일: 2023.6.28.)
- 농림축산식품부 보도자료(2021.9.26.), 유엔 지속가능발전목표(SDGs) 달성을 위해 푸드시스템(Food Systems) 전환 추진, <https://www.mafra.go.kr/home/5109/subview.do?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGaG9tZSUyRjc5MiUyRjU2MzU0MyUyRmFydGNsVmldy5kbyUzRmJic0NsU2VxJTNEJTl2cmdzRW5kZGVtdHlM0QyMDIxLjA5LjI4JTl2YmJzT3BlbldyZFNlcSUzRCUyNnBhc3N3b3JkJTNEJTl2c3JjaENvbHVtbiUzRHNqJTl2cGFnZSUzRDElMjZyZ3NCZ25kZVN0ciUzRDIwMjEuMDkuMDElMjZyb3clM0QxMCUyNmlzVmld01pbmUlM0RmYWxzZSUyNnNyY2hXcmQlM0QlMjYyY3D>(검색일: 2023.5.2.)
- _____(2022.12.14.), “첨단 식품 기술(푸드테크), 농식품산업의 혁신성장을 견인한다!”, <https://www.mafra.go.kr/mafra/>(검색일: 2023.4.9.)
- _____(2022.12.6.), 농식품부, 국정과제와 미래 대비를 위해 조직 개편, <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156540745>(검색일: 2023.5.3.)
- _____(2023.1.1.), 농식품부, 푸드테크 10대 핵심기술에 대한 연구개발(R&D) 사업 본격 시작, <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156545868>(검색일: 2023.4.25.)
- _____(2023.2.15.), 한목소리로 푸드테크 산업 육성을 위한 민·관 협력 강조, <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156552735>(검색일: 2023.5.3.)
- 동아일보(2022.9.23.), HN노바텍 김양희 대표 "대체육을 넘어 종합 대체 식품 기업으로" <https://www.donga.com/news/article/all/20220923/115602543/1>(검색일: 2023.7.6.)
- _____(2023.5.12.), “바다의 보물 해조류로 배양육 시대 연다”, <https://www.donga.com/news/article/all/20230512/119264253/1>(검색일: 2023.8.6.)
- 동아사이언스(2023.6.19.), “해양 미세조류 기억력 개선 효능 첫 인증...대량생산 시스템

- 템도 추진” <http://m.dongascience.com/news.php?idx=60232>(검색일: 2023.8.6.)
- 보건복지부·질병관리본부·교육부 보도자료(2019.10.28.), 우리 국민, 20년간 흡연은 줄고 비만은 늘었다, http://www.mohw.go.kr/upload/viewer/skin/doc.html?fn=1571848658341_20191024013739.hwp&rs=/upload/viewer/result/202309/(검색일: 2023.7.1.)
- 식품음료신문(2021.9.13.), 우유 가격 상승 여파 ‘대체우유’에 주목, <https://www.thinkfood.co.kr/news/articleView.html?idxno=92272>(검색일: 2023.9.1.)
- 식품의약품안전처 보도자료(2020.1.20.), 식품안전기준, 미래 먹거리 변화에 발맞춘다. 제2차(2020~2024년) 식품등의 기준 및 규격 관리 기본계획 시행, https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/down.do?brd_id=ntc0021&seq=43922&data_tp=A&file_seq=2(검색일: 2023.4.25.)
- _____(2022.8.11.), 식약처, ‘식의약 규제혁신 100대 과제’ 발표- 국민안전·산업발전 지원 위한 현장 체감형 규제혁신 추진 -, https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=46609&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=1(검색일: 2023.4.25.)
- 시사오늘(2016.10.11.), “[국감] 해양수산 R&D 사업화 성공을 10%에도 못 미쳐”, <http://www.sisaon.co.kr/news/articleView.html?idxno=48435>(검색일: 2023.9.4.)
- 연합뉴스(2021.6.21.), 오메가-3 보충제, 우울증 치료에 도움, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210621053100009>(검색일: 2023.9.25.)
- _____(2022.9.2.), 랑스터·게 등껍질로 재생가능 배터리 제조 가능, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20220902123100009>(검색일: 2023.9.4.)
- 유니콘타임즈(2023.5.12.), 기후 위기에 푸드테크 부상... 발효 미생물 비동물성 단백질 주목, <http://www.unicorntimes.kr/news/articleView.html?idxno=666>(검색일: 2023.7.31.)
- 저출산고령사회위원회 보도자료(2022.12.28.), 「인구구조 변화와 대응방안」 4대 분야·6대 핵심과제 선정, <http://www.betterfuture.go.kr/front/notificationSpace/pressReleaseDetail.do?articleId=184>(검색일: 2023.7.1.)
- 주벨기에 유럽연합 대한민국 대사관 겸 주북대서양조약기구 대한민국 대표부(2020.

-
- 6.2.), EU집행위, '농장에서 식탁까지(Farm to Fork)' 전략 발표, [https://overseas.mofa.go.kr/be-ko/brd/m_13060/view.do?seq=1331636&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&company_cd=&company_nm=\(검색일:2023.4.23.\)](https://overseas.mofa.go.kr/be-ko/brd/m_13060/view.do?seq=1331636&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&company_cd=&company_nm=(검색일:2023.4.23.))
- 주주경제신문(2022.3.21.), CJ제일제당, 식물성 만두 10개국 수출, <http://s-econ.kr/View.aspx?No=2241913>(검색일: 2023.9.1.)
- 한겨레(2022.11.9.), 공기단백질 식품 승인... '제4의 대체육' 떠올라, <https://www.hani.co.kr/arti/science/future/1066426.html>(검색일: 2023.9.1.)
- 한국일보(2022.6.30.), 미역으로 만든 수제맥주는 어떤 맛일까, <https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2022063017010004467>(검색일: 2023.9.4.)
- 해양수산부 공고(2022.1.3.), 2022년도 해양수산 연구개발사업 신규 연구개발과제 추진계획(안) 예고, <https://www.ntis.go.kr/rndgate/eg/un/ra/view.do?roRndUid=1062006>(검색일: 2023.5.10.)
- 현대해양(2013.9.12.), 수산업이 인류문화에 미친 영향과 중요성 설파, <http://www.hdhhy.co.kr/news/articleView.html?idxno=1086>(검색일: 2023.4.10.)
- Aquahoy(2023.4.5.), 4 formas de garantizar que el futuro de la acuicultura sea sostenible, <https://aquahoy.com/4-formas-garantizar-futuro-acuicultura-sea-sostenible/>(검색일: 2023.5.3.)
- BCG(Boston Consulting Group)(2022.8.16.), <https://bcgblog.kr/combating-climate-crisis-with-alternative-protein>(검색일: 2023.5.3.)
- Environmental Defense Fund(2022.6.30.), The Aquatic Blue Food Coalition formally launches at the UN Ocean Conference, <https://www.edf.org/media/aquatic-blue-food-coalition-formally-launches-un-ocean-conference>(검색일: 2023.5.5.)
- FoodNavigator(2023.9.12.), Start-up hails 3D printing 'the tech of the future' after 'world first salmon filet launch', <https://www.foodnavigator.com/News/Business/Start-up-up-hails-3D-food-printing-the-tech-of-the-future-after-world-first-salmon-filet-launch>(검색일: 2023.9.15.)
- Global Seafood(2023.3.1.), Functional feed additives reduce the carbon footprint of shrimp production, <https://www.globalseafood.org/advocate/function>

- al-feed-additives-reduce-the-carbon-footprint-of-shrimp-production/
(검색일: 2023.9.15.)
- Healtip 뉴스(2022.12.27.), '청년 우울증'이 심각하다! 4년 새 약 50% 증가, 조기 치료
관심 가져야, <http://www.healtip.co.kr/news/articleView.html?idxno=4693>(검색일: 2023.6.27.)
- National Fisheries Institute(2020.12.29.), From Babies to Baby-Boomers: USDA's
New 2020-2025 Dietary Guidelines Say Start Seafood Early for a Lifetime
of Benefits(검색일: 2023.4.22.)
- Nature News(2022.9.13.), Eat more fish: when switching to seafood helps — and
when it doesn't, <https://www.nature.com/articles/d41586-022-02928-w>
(검색일: 2023.9.15.)
- Real Foods(2018.12.20.), 항생제 아웃 · 식물성 대체육...고기 소비가 달라진다, <http://realfoods.co.kr/view.php?ud=20181220000667>(검색일: 2023.9.1.)
- SeafoodSource(2021.1.4.), New Dietary Guidelines for Americans urge seafood con-
sumption, [https://www.seafoodsource.com/news/food-safety-health/ne
w-dietary-guidelines-for-americans-call-for-more-seafood-consumpti
on](https://www.seafoodsource.com/news/food-safety-health/new-dietary-guidelines-for-americans-call-for-more-seafood-consumption)(검색일: 2023.4.22.)
- _____(2022.7.19.), United States endorses Aquatic Blue Food Coalition, [https://ww
w.seafoodsource.com/national-fisherman/united-states-endorses-aqua
tic-blue-food-coalition](https://www.seafoodsource.com/national-fisherman/united-states-endorses-aqua-tic-blue-food-coalition)(검색일: 2023.5.3.)
- Stanford News(2021.9.15.), More aquatic foods could be key to improving global
health, [https://news.stanford.edu/2021/09/15/better-health-blue-foods
/](https://news.stanford.edu/2021/09/15/better-health-blue-foods/)(검색일: 2023.5.2.)
- UN(2021.5.5.), Sustainable Blue Foods are Vital to Global Food Security, [https://sdg
s.un.org/news/sustainable-blue-foods-are-vital-global-food-security-3
148](https://sdgs.un.org/news/sustainable-blue-foods-are-vital-global-food-security-3148)(검색일: 2022.5.2.)
- _____(2022.6.29.), A visionary 'blue transformation' strategy to enhance underwate
r food systems, <https://news.un.org/en/story/2022/06/1121602>(검색일: 2
023.4.20.)
- United States Government Accountability Office 보도자료(2022.11.17.), National
School Lunch Program.<https://www.gao.gov/products/gao-23-105179>

(검색일: 2023.4.22.)

World Economic Forum(2023.3.3.), World Economic Forum's Blue Food Partnership Launches Roadmap to Strengthen Sustainable Growth in Aquaculture, <https://www.weforum.org/press/2023/03/world-economic-forum-s-blue-food-partnership-launches-roadmap-to-strengthen-sustainable-growth-in-aquaculture/>(검색일: 2023.6.30.)

World Health Organization(2022.7.6.), UN Report: Global hunger numbers rose to as many as 828 million in 2021, <https://www.who.int/news/item/06-07-2022-un-report-global-hunger-numbers-rose-to-as-many-as-828-million-in-2021>(검색일: 2023.9.4.)

World Resources Institute 홈페이지(2022.3.7.), 6 Pressing Questions About Beef and Climate Change, Answered, <https://www.wri.org/insights/6-pressing-questions-about-beef-and-climate-change-answered>(검색일: 2023.6.28.)

Viable Earth(2022.4.14.), 10 promising alt-seafood companies to watch, <https://viable.earth/plant-based-food/10-promising-alt-seafood-companies-to-watch>(검색일: 2023.9.4.)

인터뷰/서면 자료

국립수산물과학원 장미순 연구관(2023.5.23., 대한민국 부산)

____ 서면자문(2023.7.7.)

로보아르테 강지영 대표 서면자문(2023.7.7.)

링스업/아쿠아퍼빗 송건호 대표 서면자문(2023.7.7.)

링크솔루션 윤현선 연구소장 서면자문(2023.7.7.)

부경대학교 김영목 교수 서면자문(2023.7.7.)

____ 이상길 교수 서면자문(2023.7.7.)

____ 이현동 교수 서면자문(2023.7.7.)

부산시청 이월라 팀장 서면자문(2023.7.7.)

- 서울대학교 윤지현 교수 서면자문(2023.7.7.)
(주)씨위드 조성천 본부장 서면자문(2023.7.7.)
이화여자대학교 김양하 교수 서면자문(2023.7.7.)
인어교주해적단 박송이 이사 서면자문(2023.7.7.)
한국식품연구원 박기재 단장 서면자문(2023.7.7.)
_____ 박재호 단장 서면자문(2023.7.7.)
Restaurant Saint Peter 박상우 셰프 서면자문(2023.7.7.)

기본연구보고서 발간목록

Ⅰ 2023

01	자율운항선박 운항을 위한 해상교통관제 대응방안 연구	박상원
02	인공지능(AI)을 활용한 무역규범의 해양수산분야 영향 분석 연구	임병호
03	공급망 안정화를 위한 항만의 대응방안 연구	이나영
04	연안재해 정보 활용 개선 방안 연구	김찬웅
05	항만의 생활물류 기능 활성화 방안 연구	최석우
06	마을어장 이용·관리 개선방안 연구	마창모
07	해양생태계 복원정책 개선방안 연구 - 사회·생태복원을 중심으로 -	최석문
08	주민행태기반 해양정책 수용성 제고 설계 방안 연구	이슬기
09	항만연관산업 고도화 방안 연구	김세원
10	탄소배출권 거래제가 해운선사에 미치는 영향 분석 연구	조아현
11	물류 연계 효율화를 위한 스마트항만 구축방안 연구 - 항만물류 데이터 공유 플랫폼을 중심으로 -	서정용
12	어업분야 중대재해처벌법 대응방안 연구	고동훈
13	수산물의 디지털 수출 활성화 방안 연구	이상건
14	항만개발사업의 정책영향평가 연구	이수영
15	해운산업의 미래 변화 예측과 국내 대응 전략 연구	이호춘
16	어선현대화 촉진을 위한 금융제도 개선방안 연구	엄선희
17	연안도시의 쇠퇴와 대응방안 연구	강창우
18	해양범죄 실태 진단을 통한 대응체계 개선방안 연구	민영훈
19	민간기업의 해양환경분야 ESG 활성화 방안 연구	김지윤
20	식량안보를 고려한 수산물 수급관리 방안 연구	허수진
21	지방분권시대의 수산업·어촌분야 대응전략 연구	이호림
22	해운산업 고도화를 위한 선박투자 활성화 방안 연구	김한나
23	글로벌 공급망 리스크 대응 물류망 최적화 방안 연구 : 한국·북미 물류공급망 중심	이성우

| 2022년

01	선박투자 가치평가 및 위험관리 모형 연구	박성화
02	항만 컨테이너 반출입 예약시스템 가격결정 모형 연구	서정용
03	연안재해 대응을 위한 그린인프라 구축방안 연구	정치호
04	탄소중립이 해양수산업에 미치는 경제적 영향분석 연구	권장한
05	수산물 안전성 관리체계 개선방안 연구	조현주
06	준해양사고 통보제도 개선방안 연구	박상원
07	MZ세대 소비트렌드를 반영한 해양관광 추진방안 연구	최일선
08	연근해 어종별 어획쿼터제도 도입방안 연구	심성현
09	행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 개발 연구	조성진
10	항만분야 탄소중립 관리체계 개선방안 연구	안승현
11	탄소중립 시대 양식산업 대응전략 연구 - 육상 어류양식을 중심으로 -	마창모
12	수산물식품산업의 탄소중립 대응방안 연구 - 가공업을 중심으로 -	김지연
13	해양환경보전정책 도입방안 연구	박수진
14	포스트 코로나 시대의 컨테이너 해운산업 대응방안 연구 - 디지털 플랫폼을 중심으로 -	최건우
15	항만분야 공공갈등 관리방안 연구	김세원
16	글로벌 가치사슬 변화와 국제물류 분야 대응방안 연구 - 전기자동차 산업을 중심으로 -	권보배
17	항만개발제도 개선방안 연구	이수영
18	클러스터 혁신을 통한 선박관리업 발전방안 연구	허성례
19	수입수산물 예방적 관리체계 도입방안 연구 - IUU 수산물을 중심으로 -	안지은
20	양식수산물 유통 빅데이터 구축방안 연구	이기영
21	글로벌 혁신성장을 위한 신남방·신북방 정책 연구 - 신남방 지역 ICT산업 가치사슬 변화에 따른 물류 공급사슬 대응방안	최나영환

수시연구보고서 발간목록

Ⅰ 2023년

01	양식어업 비과세 합리화 방안 연구	이정필
02	복합해양레저관광도시 개념정립 및 추진방안에 관한 연구	최일선
03	항만기술산업 육성을 위한 법제도 마련 연구	안승현
04	블루푸드테크 전문기관의 도입 필요성에 대한 연구	이동림
05	지방자치단체의 해양관할구역 설정 요인 연구	이혜영
06	양식장 내 어류 복지 기준 마련을 위한 연구	오서연
07	해양플라스틱 재활용산업 공급사슬 기반 조성 연구	이윤정
08	중소·중견 물류기업의 ESG경영 가이드라인 구축 연구	이재호
09	신항만건설사업의 민간투자 확대를 위한 제도개선 연구	김보경
10	해수욕장 이용객 집계·관리체계 개선방안 연구	이정아
11	플라스틱 오염 대응 국제협약에 대비한 해양분야 대응방안	박수진
12	어촌 활력 제고를 위한 제도 개선방안 연구	문지원
13	어선의 친환경에너지 전환방안 연구	고동훈

Ⅰ 2022년

01	항만의 탄소중립 이행·관리 표준안 연구	안용성
02	매립지 소유권 분리 제도화의 이해관계 분석과 관리방안	윤성순
03	글로벌 공급망 리스크별 영향분석 및 대응방안 연구 - 에너지·곡물을 중심으로	조지성
04	대북제재 강화와 코로나 팬데믹 이후 북한 해양수산 이슈와 대응 방안	윤인주
05	남극환경보호의정서 제6부속서의 국내 이행을 위한 법적 정비방안 연구	박예나
06	해양바이오산업 육성을 위한 해양생명자원법 정비 방안 연구	좌미라
07	우리나라 수산종자 관리체계 개선방안 연구	조현주
08	2050 신해양강국 미래비전 수립 연구	김민수

일반연구보고서 발간목록

Ⅰ 2023년

01	해양수산업 조기경보 시스템 기반구축 방안 연구	권장한
02	AIS 기반 글로벌 선박 배기가스 배출량 분석 연구(II)	강무홍
03	우리나라 수산식품 소비 활성화 방안 마련 연구	한기옥
04	비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(II) - 유류, 철재, 모래, 목재, 양곡을 중심으로	이화섭
05	대기행렬모형을 활용한 선박대기비용 절감 편익 산정 연구	조아현
06	항만개발사업 정책효과 세부항목별 효과산정 방법 연구	이종필
07	해양 지속가능성 평가체계 구축 연구	최희정
08	국내 해운기업의 ESG 경영 확산 방안 연구	황진희
09	해운 경기순환 분석 및 예측 연구	황수진
10	수산물 공급 안정을 위한 수입수산물 전략품목 관리 방안 연구	박혜진
11	항만산업 여성인력 확대방안 연구	이지원
12	선사공동행위의 규제 및 행동 변화에 따른 영향 분석과 정책방안 연구	류희영

| 2022년

01	건화물선 시장 비용분석을 통한 해운시장 위험관리지표체계 구축	류희영
02	해상운임 예측모형 고도화 연구(Ⅰ)	황수진
03	IMO 시장기반조치 도입이 국내 해운기업에 미치는 영향	김한나
04	연안지역발전지수(CoDI) 개발 연구	황재희
05	CGE 기반 국제통상환경 변화의 해양수산부문 파급효과 분석	임병호
06	글로벌 수산부문 이머징 이슈 분석 모델 개발 연구	한기욱
07	양식 수산물 중장기 수급전망모형 구축 연구 - 굴을 중심으로 -	김철현
08	Network DEA를 이용한 물류기업 경쟁력 비교 분석 연구	황선일
09	해양수산 사업체 성과 및 효율성 분석 연구	김주현
10	베이지안 방법을 이용한 양식 명계 단수 추정방안 연구	천성훈
11	수입수산물과 국산 간의 대체관계 분석 연구 - 활·신선냉장품을 중심으로 -	박혜진
12	국내 컨테이너 해운기업의 디지털 전환 활성화 방안 연구	전서연
13	비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(Ⅰ) - 자동차, 석탄, 고철, 시멘트를 중심으로 -	최석우
14	해양수산 분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구(Ⅱ)	김찬호
15	항만개발사업의 정책효과 적용방안 연구	이종필
16	국가 해양전략 기본구상 연구	정현욱
17	선박대기시간 예측모형 개발을 위한 방법론 연구	조아현
18	안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구	최상균

수시연구 2023-04

블루푸드테크 전문기관의 도입 필요성에 대한 연구

인 쇄 2023년 11월 28일

발 행 2023년 11월 30일

발 행 인 김 종 덕

발 행 처 한국해양수산개발원

주 소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연 락 처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등 록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 더크리P&B (주) (02-737-5377)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 02-394-0337

정가 15,000원

블루푸드테크 전문기관의 도입 필요성에 대한 연구

A Study on the Introduction of a Blue Food Tech Institution in Korea

 **한국해양수산개발원**
KOREA MARITIME INSTITUTE

49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26 (동삼동)
TEL. 051-797-4800 FAX. 051-797-4810

값 15,000원
93300

9 791168 661370
ISBN 979-11-6866-137-0