

양식수산물 유통 빅데이터 구축방안 연구

A Study on the Establishment of Big Data on
the Distribution of Aquaculture Products

이기영 · 이남수 · 노아현 · 한보현 · 허수진 · 김남호



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	이기영, 이남수, 노아현, 한보현, 허수진, 김남호			
내부연구진	연구책임자	이기영	한국해양수산개발원	수산정책사업본부 전문연구원
	공동연구원	이남수	한국해양수산개발원	수산정책사업본부 부연구위원
	공동연구원	노아현	한국해양수산개발원	수산정책사업본부 전문연구원
	공동연구원	한보현	한국해양수산개발원	수산정책사업본부 전문연구원
	공동연구원	허수진	한국해양수산개발원	수산정책사업본부 전문연구원
	공동연구원	김남호	한국해양수산개발원	수산정책사업본부 연구원

연구기간	2022. 1. 1. ~ 2022. 10. 31.
-------------	-----------------------------

보고서 집필내역

연구책임자	이기영 연구총괄, 제1장, 제2장 제4절 일부, 제3장 제5절, 제4장 제3절, 제4장 제4절, 제5장
내부연구진	이남수 제5장 제2절 일부 노아현 제2장 제3절, 제2장 제4절 일부, 제3장 제1절 일부, 제3장 제4절 한보현 제4장 제1절, 제4장 제2절 허수진 제2장 제1절 일부, 제2장 제2절, 제3장 제1절 일부 김남호 제2장 제1절 일부, 제3장 제2절, 제3장 제3절

발간사

식량안보가 세계적인 이슈가 되면서 단백질 공급원으로서 수산물의 중요성이 높아지고 있다. 우리나라는 2015년 이후 양식수산물 생산량이 어획수산물 생산량을 넘어선 가운데 안정적인 수산물 공급 측면에서 양식수산물에 대한 관심이 증대되고 있다. 이에 따라 관련 정보에 대한 수요도 증가하고 있다.

본 연구는 양식수산물 관련 정보에 대해 양식업자, 유통업자, 소비자, 정책결정자 등 정보수요자가 원하는 양식수산물 정보는 무엇이며, 이를 충족할 수 있는 방법은 어떠한 것이 있는가에 대한, 즉 수요를 충족시키는 방안을 마련하는 고민에서 시작되었다. 대내외 환경변화로 우려되는 양식수산물의 수급안정 및 안전성 확보를 목적으로 유통경로, 유통물량, 양식수산물 이력 등 전반적인 유통정보를 자동적으로 수집하고, 이를 빅데이터화하는 방안을 마련하여 현재 양식수산물 유통정보 부족으로 발생할 수 있는 수급 정책 수립 시 공급 중심의 정책이 우선될 가능성, 정보 연계성 저하에 따른 품질 및 안전성 등에 대한 인센티브 저하, 소비자의 양식수산물에 대한 신뢰성 저하 등의 문제를 개선하고자 하였다.

연구를 수행하기 위해 수산물 통계 및 유통구조 등에 대한 문제점을 개선하기 위한 다양한 연구를 검토하고, 양식수산물 이미지 등에 대한 트렌드 조사를 실시하였다. 양식수산물 정보에 대한 중요도 만족도에 대해 정보 수요자별로 구분하여 설문조사를 실시하였으며, 설문결과를 바탕으로 IPA분석을 적용하였다. 유통분야(전북), 정보수집분야(RFID) 전문가를 대상으로 FGI를 실시하여 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 시스템을 세부적으로 설계하였다.

본 연구는 상대적으로 정보의 양이 적은 양식수산물 유통정보에 대해 심층적인 연구를 실시했다는 점과 개별기업 단위의 효용 증대의 목적이 아닌 국가 전반에 걸친 양식수산물 수급관리와 식품안전성 확보를 기대하고 국민의 후생 증대를 도모하려는 공익적 차원의 목적으로 연구를 수행했다는 점이 차별성을 가진다.

특히 양식수산물 유통정보에 대한 수요자별 조사, IPA분석, 전문가 조사(FGI)를 기반으로 실제 적용 가능한 시스템을 설계하고 관련 사업 추진 로드맵을 제시하여 정책적인 활용성을 높였다는 것에 본 보고서의 의의가 있다.

본 연구는 수산정책사업본부 이기영 전문연구원의 연구책임 하에 이남수 부연구위원, 노아현·한보현·허수진 전문연구원, 김남호 연구원이 참여하였다, 연구 수행을 위해 노력한 연구진들의 노고에 감사를 드린다. 연구 수행과정에서 김대영 선임연구위원과 해양수산부 한성민 사무관은 연구 방향성 설정과 정책제언 측면에서 큰 도움을 주셨다. 양식분야 및 기술 관련 전문가의 적극적인 협조와 조언을 통해 보고서의 완성도가 높아졌으며, FGI 등에 적극적으로 참여해주신 관계자분들께도 자문위원들께도 감사의 말씀을 드린다. 마지막으로 보고서 발간까지 도움을 주신 많은 분들께도 심심한 감사를 드린다.

2022년 12월
한국해양수산개발원
원장 김 종 덕

목차

정책제안 _ i

요약 _ v

Executive Summary _ xi

01

서론 _1

제1절 연구 배경 및 목적	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	4
제2절 연구 내용과 방법	5
1. 연구 내용	5
2. 연구 방법	6
제3절 선행연구 검토	10
1. 선행연구	10
2. 선행연구와의 차별성	13

02

양식수산물 유통정보 실태 및 혁신 사례 _17

제1절 양식수산물 유통구조 및 유통정보 검토	17
1. 주요 양식수산물 유통경로 분석	18
2. 양식수산물 유통정보 기반 검토	26
제2절 양식수산물 유통정보 문제점 진단	41
1. 비대칭적인 유통부문 정보량	41
2. 유통경로별 정보 연계성 미흡	43
3. 유통정보 신뢰성 저하	44
제3절 유통정보 부문 혁신 사례	45
1. 국내외 유통정보 부문 혁신 사례	46

2. 국내외 빅데이터 부문 혁신 사례	56
제4절 소결	64

03 양식수산물 유통 빅데이터 수요 분석_67

제1절 양식수산물 트렌드 분석	67
1. 양식수산물 이미지 분석	67
2. 기사 분석	71
3. SNS 조사분석	73
제2절 양식수산물 유통정보 수요자 조사	82
1. 양식수산물 유통정보 수요자 조사 개요	82
2. 생산자 수요조사	85
3. 유통업자 수요조사	88
4. 정책결정자 수요조사	92
5. 소비자 수요조사	95
제3절 IPA 기법을 활용한 통계 중요도·만족도 분석	98
1. IPA 기법 개요	98
2. 분석 결과	99
제4절 양식수산물 유통정보 구축 관련 전문가 조사(FGI)	105
1. 조사개요	105
2. 전문가 표적집단면접조사(FGI) 조사 결과	106
제5절 소결	117

04 양식수산물 유통 빅데이터 구축 방안_121

제1절 양식수산물 유통 빅데이터 구축 시스템 개요	121
1. 시스템 구축 목적 및 범위	121
2. 양식수산물 유통 빅데이터 구축 시스템 구조	125
3. 시스템 구축을 위한 기술적 검토	129

제2절 양식전복 유통 빅데이터 구축 모델	146
1. 유통정보 수집 범위	147
2. 단계별 유통정보 수집 구조	151
제3절 양식수산물 유통 빅데이터 구축방향	159
1. 목표 및 기본방향	159
2. 비전 및 추진방향	164
3. 추진전략	166
4. 정책 추진 로드맵 및 기대효과	175
제4절 소결	178

05 결론 및 정책 제언_181

제1절 요약 및 결론	181
제2절 정책 제언	183
1. 관련 제도 개선	184
2. 인프라 구축	186
3. 협력적 거버넌스 구축	188
4. 시범사업 추진	190
5. 전담기관 운영	192

참고문헌_195

부록_203

표 목차

〈표 1-1〉 주요 선행연구와 본 연구의 차별성	15
〈표 2-1〉 어업생산동향조사 해면양식업 품목 현황	27
〈표 2-2〉 어법별 및 행정구역 구분 단위	28
〈표 2-3〉 수산물가공업통계 분류(2021년 기준)	29
〈표 2-4〉 어류양식동향조사 제공 정보	31
〈표 2-5〉 수산정보포털 수협냉동창고 재고 현황 정보	33
〈표 2-6〉 노량진수산물도매시장 수산물 가격정보	34
〈표 2-7〉 수산물 수출입 품목	36
〈표 2-8〉 2019 식품수급표 수산물 식용공급량	39
〈표 3-1〉 표본의 특성	83
〈표 3-2〉 설문 구조	84
〈표 3-3〉 양식수산물 정보 관련 생산자 인식 조사 결과(중요도)	85
〈표 3-4〉 양식수산물 정보 관련 생산자 만족도 조사 결과(만족도)	86
〈표 3-5〉 양식수산물 유통정보 관련 생산자 인식 조사 결과(필요성)	87
〈표 3-6〉 양식수산물 유통정보 관련 생산자 인식 조사 결과(활용도)	87
〈표 3-7〉 양식수산물 유통정보 구축방안 생산자 의견	88
〈표 3-8〉 양식수산물 정보 관련 유통업자 인식 조사 결과(중요도)	89
〈표 3-9〉 양식수산물 정보 관련 유통업자 만족도 조사 결과(만족도)	89
〈표 3-10〉 양식수산물 유통정보 관련 유통업자 인식 조사 결과(필요성)	90
〈표 3-11〉 양식수산물 유통정보 관련 유통업자 인식 조사 결과(활용도)	91
〈표 3-12〉 양식수산물 유통정보 구축방안 유통업자 의견	91
〈표 3-13〉 양식수산물 정보 관련 정책결정자 인식 조사 결과(중요도)	92
〈표 3-14〉 양식수산물 정보 관련 정책결정자 만족도 조사 결과(만족도)	93
〈표 3-15〉 양식수산물 유통정보 관련 정책결정자 인식 조사 결과(필요성)	93
〈표 3-16〉 양식수산물 유통정보 관련 정책결정자 인식 조사 결과(활용도)	94
〈표 3-17〉 양식수산물 유통정보 구축방안 정책결정자 의견	94
〈표 3-18〉 양식수산물 정보 관련 소비자 인식 조사 결과(중요성)	95
〈표 3-19〉 양식수산물 정보 관련 소비자 만족도 조사 결과(만족도)	96
〈표 3-20〉 양식수산물 유통정보 관련 소비자 인식 조사 결과(필요성)	96
〈표 3-21〉 양식수산물 유통정보 관련 소비자 인식 조사 결과(활용도)	97

〈표 3-22〉 양식수산물 유통정보 구축방안 소비자 의견	97
〈표 3-23〉 IPA 기법 활용 방안	98
〈표 3-24〉 양식수산물 유통정보 중요도·만족도 설문조사 결과	100
〈표 3-25〉 양식수산물 유통정보 필요성·활용도 설문조사 결과	103
〈표 3-26〉 표적집단면접조사(FGI) 전문가 그룹 구성	105
〈표 3-27〉 반구조화된 FGI 질문 내용(전북 유통업자)	106
〈표 3-28〉 반구조화된 FGI 질문 내용(RFID 관련 업체)-1차	110
〈표 3-29〉 반구조화된 FGI 질문 내용(RFID 관련 업체)-2차	114
〈표 4-1〉 유통경로별 수집 정보 범위	125
〈표 4-2〉 내장 전원 유무에 따른 태그 유형	133
〈표 4-3〉 무선 주파수 대역별 특성	135
〈표 4-4〉 RFID 태그 메모리 방식에 따른 특징	136
〈표 4-5〉 정보 식별 방법에 따른 기술 유형 및 특징 정리	139
〈표 4-6〉 유통경로 및 거점별 정보 수집 여부	150
〈표 4-7〉 수집가능정보(생산단계)	151
〈표 4-8〉 수집정보(산지유통업체-상차(입고))	154
〈표 4-9〉 수집정보(산지유통업체-재고관리)	155
〈표 4-10〉 수집정보(산지유통업체-판매(출고))	157
〈표 4-11〉 동물성식품 생산 증가율 비교	163
〈표 4-12〉 정책 추진 로드맵	176
〈표 5-1〉 양식전북 유통 빅데이터 시범사업 예산(안)	191

그림 목차

〈그림 1-1〉 유통 빅데이터 구축 방안 진행 체계	8
〈그림 1-2〉 연구 흐름도	9
〈그림 2-1〉 양식수산물 일반적 유통경로	18
〈그림 2-2〉 양식넙치의 유통경로 및 경로별 물량 비중	20
〈그림 2-3〉 양식전복의 유통경로 및 경로별 물량 비중	22
〈그림 2-4〉 양식굴의 유통경로 및 경로별 물량 비중	23
〈그림 2-5〉 양식김의 유통경로 및 경로별 물량 비중	26
〈그림 2-6〉 수산정보포털 산지위판 가격정보	32
〈그림 2-7〉 KAMIS 수산물 도매가격 정보	35
〈그림 2-8〉 국립수산물품질관리원 수산물 재고 동향(2022년 1분기 기준)	37
〈그림 2-9〉 인어교주해적단 수산물 시세 정보	39
〈그림 2-10〉 횃집 광어 소비량지수 추이	40
〈그림 2-11〉 대형소매점 광어 소비량지수 추이	40
〈그림 2-12〉 생산, 유통 단계별 정보량	42
〈그림 2-13〉 수산업 환경 변화의 시사점 및 대응 요건	47
〈그림 2-14〉 A회사 어묵에 대한 유통이력 관리 PoC 사례	49
〈그림 2-15〉 B회사의 전복 양식유통이력관리 주요 정보	50
〈그림 2-16〉 식품이력추적관리 시스템	51
〈그림 2-17〉 식품이력추적관리 시스템	52
〈그림 2-18〉 미국의 식품 제조업체 환경변화	54
〈그림 2-19〉 ㈜씨월드가 실시한 키워드 분석 결과	57
〈그림 2-20〉 ㈜씨월드가 실시한 상권분석 결과	57
〈그림 2-21〉 Walmart mapping 서비스	60
〈그림 2-22〉 Q-Tracker 어플리케이션	63
〈그림 3-1〉 수산물 구매·섭취 시 가장 중요한 고려 요인	68
〈그림 3-2〉 수산물 단계별 신뢰도	69
〈그림 3-3〉 수산물 식품안전 관련 가장 우려하는 문제	70
〈그림 3-4〉 수산물, 유통, 양식업 뉴스 키워드 분석(2017~2021)	72
〈그림 3-5〉 수산물, 유통, 양식업 뉴스 언급량 분석(2017~2021)	73
〈그림 3-6〉 수산물 및 해산물 SNS 연관어 분석(2022.6.~2022.8.)	74

〈그림 3-7〉 양식수산물 SNS 연관어 분석(2022.6.~2022.8.)	75
〈그림 3-8〉 활어회 SNS 연관어 분석(2022.6.~2022.8.)	76
〈그림 3-9〉 활전복 SNS 연관어 분석(2022.6.~2022.8.)	77
〈그림 3-10〉 연관어 순위 비교(수산물, 농산물)	78
〈그림 3-11〉 수산물, 농산물 언급량 추이 비교	79
〈그림 3-12〉 농산물 긍정·부정어	80
〈그림 3-13〉 수산물 긍정·부정어	80
〈그림 3-14〉 IPA 기법 설명	98
〈그림 3-15〉 기존 정보 중요도·만족도 분석(ISA)_응답자별	100
〈그림 3-16〉 기존 정보 중요도·만족도 분석(ISA)_응답자별	101
〈그림 3-17〉 양식수산물 관련 정보의 중요도 및 만족도 IPA 분석	102
〈그림 3-18〉 신규 정보 활용도·필요도 분석_응답자별	103
〈그림 3-19〉 양식수산물 관련 정보의 필요성 및 활용도 IPA 분석	104
〈그림 4-1〉 유통 빅데이터 구축 필요성 및 정책적 기대효과	122
〈그림 4-2〉 유통정보 수집 범위	123
〈그림 4-3〉 양식수산물 유통 빅데이터 시스템 기초 설계(안)	126
〈그림 4-4〉 RFID 기술 발전 단계	131
〈그림 4-5〉 RFID 기본 원리 및 구성 요소	132
〈그림 4-6〉 RFID 태그 구성	133
〈그림 4-7〉 주파수 대역에 따른 태그 모양	134
〈그림 4-8〉 패키징 소재에 따른 RFID 종류	136
〈그림 4-9〉 Reader 유형	138
〈그림 4-10〉 RFID 기술적 특징	142
〈그림 4-11〉 활전복 이동 박스	147
〈그림 4-12〉 활전복 유통경로 도식화	149
〈그림 4-13〉 활전복 선별작업 후 포장 예시	152
〈그림 4-14〉 도매단계 전복 박스 입고 및 육상수조 예시	154
〈그림 4-15〉 활전복 유통단계별 필수 인프라 및 역할	157
〈그림 4-16〉 활전복 유통단계별 정보 수집 프로세스(안)	158
〈그림 4-17〉 양식수산물 유통 빅데이터 구축 관련 여건 변화	159

〈그림 4-18〉 수산물이력제 도입 장점	160
〈그림 4-19〉 emart 국산의 힘 프로젝트	161
〈그림 4-20〉 전세계 주요 동물성 식품 생산량	162
〈그림 4-21〉 민관협력기관 데이터 플랫폼 발전전략 비전 및 추진방향	164
〈그림 4-22〉 양식수산물 유통 빅데이터 구축 비전 및 추진방향	165
〈그림 4-23〉 인프라 기반 마련의 추진과제	166
〈그림 4-24〉 관리 기반 마련의 추진과제	168
〈그림 4-25〉 해양수산 빅데이터플랫폼 홈페이지	169
〈그림 4-26〉 수산물 유통 종합정보시스템 홈페이지	170
〈그림 4-27〉 전담기관 운영(안)	172
〈그림 4-28〉 기술적 기반 마련의 추진과제	173
〈그림 4-29〉 수요자별 양식수산물 정보 우선 순위(중요도)	174
〈그림 4-30〉 추진과제별 시급성	175
〈그림 5-1〉 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 정책 제언	183
〈그림 5-2〉 양식수산물 유통정보 빅데이터 구축을 위한 인프라	187
〈그림 5-3〉 교육·홍보를 통한 협력적 거버넌스 구축	189
〈그림 5-4〉 전복 주요 유통경로	190
〈그림 5-5〉 전담기관 조직 구성(안)	193

약어 목록

- FGI(표적집단 면접조사) : Focus Group Interview
- IPA(중요도 만족도 분석) : Importance-Performance Analysis
- MMPA(미국해양포유류법) : Marine Mammal Protection Act
- RFID(무선 주파수 식별) : Radio-Frequency Identification
- SNS(사회적 관계 온라인 플랫폼) : Social Network Service

정책제안

■ 분석 내용 및 방법

1. 국내외 주요 수산부문 통계 분석 및 관련 선행연구 실시
 - 수산물 유통, 빅데이터, 수산부문 통계 관련 연구 등 다양한 선행연구를 검토하고 국내외 주요 통계 분석을 실시함
2. 양식수산물 트렌드 분석
 - 국민들이 수산물, 양식수산물, 유통 등의 키워드에 대해 어떠한 이미지를 가지고 있는가에 대해 조사하기 위해 기사분석, SNS 키워드 연관 분석, SNS 키워드 비교 분석을 실시함
 - 2017년부터 2021년까지 5년 동안의 인터넷 기사 중 제목과 본문에 '수산물', '유통', '양식업'이 포함된 기사를 추출하여 분석 실시
 - 2022년 6~8월까지 3개월의 기간 동안 수산물 관련 인스타그램, 블로그, 트위터 등에 언급된 키워드와 관련 연관 분석 실시
 - 2022년 6~8월까지 3개월의 기간 동안 수산물 관련 키워드 비교 분석 실시

3. 양식수산물 유통정보 수요자 조사 및 IPA 분석

- 양식수산물 정보에 대한 중요도, 만족도에 대해 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자로 구분하여 280명을 대상으로 설문조사를 실시
- 설문조사 결과를 바탕으로 특정 요인들에 대한 중요도와 만족도를 측정하여 우선순위를 결정하는 분석방법인 IPA분석을 실시

4. 양식수산물 유통정보 구축 관련 전문가 조사(FGI)

- 전복 유통과 RFID 관련 전문가를 대상으로 양식수산물 유통 빅데이터 구축 방안 도출을 위해 FGI를 3회 실시

■ 정책제안

1. 관련 제도 개선

- 수산물 유통의 관리 및 지원에 관한 법률 제27조(수산물 이력추적관리)와 제51조(수산물 유통정보화 사업), 양식산업발전법 제61조(양식산업 관련 기술 개발 지원)에 신규 조항 신설 혹은 예외조항 포함 등을 제안하여 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 법률 근거 마련을 제시하였음

2. 인프라 구축

- 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 인프라 구축의 선행을 제안하였으며,

3. 협력적 거버넌스 구축

- 양식업자, 유통업자, 소비자, 정책결정자의 협력적 거버넌스 구축을 위해 교육·홍보 및 인센티브 제공 방안을 제시하였음

4. 시범사업 추진

- 완도지역 양식전복을 대상으로 RFID 기반의 유통 빅데이터 구축을 위한 시범사업을 제안하였으며, 세부적인 비용을 추정하였음

5. 전담기관 운영

- 양식수산물 유통 빅데이터 구축 및 관리를 위한 전담기관으로 (가칭) 수산정보 종합관리센터 설립 및 운영을 제안하였으며, 관련 기관의 예산 및 조직 구성(안)을 제시하였음

요 약

양식수산물 유통 빅데이터 구축방안 연구

이기영 · 이남수 · 노아현 · 한보현 · 허수진 · 김남호

1. 연구의 목적

- 본 연구는 대내외 환경변화로 우려되는 양식수산물의 안전성 확보 및 수급안정을 목적으로 양식수산물의 유통경로, 유통물량, 단계별 가치 변동 등 전반적인 유통정보에 대한 현황 및 문제점을 살펴보고, 양식수산물 유통정보를 자동적으로 수집·관리·운용하는 체계를 구축하여 활용할 수 있는 방안을 제시하고자 함

2. 연구의 방법 및 특징

1) 연구의 방법

- 연구 과정에서 수산물 유통, 빅데이터, 수산부문 통계 관련 연구 등 다양한 선행연구를 검토하고 국내외 주요 통계 분석을 실시함

-
- 국민들이 수산물, 양식수산물, 유통 등의 키워드에 대해 어떠한 이미지를 가지고 있는가에 대해 조사하기 위해 기사분석, SNS 키워드 연관 분석, SNS 키워드 비교 분석을 실시함
 - 양식수산물 정보에 대한 중요도, 만족도에 대해 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자로 구분하여 280명을 대상으로 설문조사를 실시하였음. 설문 대상자로부터 특정 요인들에 대한 중요도와 만족도를 측정하여 우선순위를 결정하는 분석방법인 IPA분석을 설문조사 결과에 적용하여 실시함
 - 양식수산물 유통 빅데이터 구축 방안 도출을 위해 사전 조사를 통해 선정된 전복 유통(1회)과 RFID(2회) 관련 전문가를 대상으로 좌담형식으로 동시에 의견을 청취하는 FGI를 3회 실시함
 - 산·학·관·연 전문가 자문 및 정책담당자 협의를 수시로 개최하여, 양식수산물 유통 빅데이터 구축 방향성 및 세부 추진과제를 도출함

2) 연구의 특징

- 수산물 통계 및 유통구조 등에 대한 문제점을 개선하기 위한 다양한 연구가 수행되었으나, 상대적으로 정보의 양이 적은 양식수산물 유통 정보에 대해 심층적인 연구를 실시했다는 점에서 선행연구와 차별성을 가짐
- 양식수산물 정보에 대해 생산에서부터 유통, 소비단계까지 자동적으로 시스템화하여 수집하고 이를 빅데이터화하여 활용하는 방안을 제시했다는 점에서 연구의 특징을 가짐

- 유통부문 빅데이터는 개별기업 단위의 효용 증대의 목적으로 많이 활용되고 있으나, 본 연구는 국가 전반에 걸친 양식수산물 수급관리와 식품안전성 확보를 기대하고 국민의 후생 증대를 도모하려는 공익적 차원의 목적으로 연구를 수행함
- 양식수산물 유통정보의 중요도, 만족도 등에 대한 수요자별 조사와 IPA 분석을 통해 연구 필요성 및 방향성을 설정하였으며, 전복 유통과 RFID 전문가 조사(FGI)를 기반으로 실제 적용 가능한 양식전복 유통 빅데이터 구축 시스템 모델을 제시함

3. 연구 결과

1) 연구 결과 요약

- 수산물 안전성 확보를 위한 유통정보 수요 확대, 식량 안보 측면의 양식수산물 중요성 증대, 빅데이터 기반의 정책 수요 증대 등의 여건변화에 따라 양식수산물 유통정보 확보 및 관련 정보의 빅데이터화 방안에 관한 접근이 요구됨
- 양식수산물 유통구조와 통계 등 관련 정보 분석 결과 유통 부문 정보가 생산 부문에 비해 상대적으로 적어, 다음과 같은 문제가 발생
 - 수급 정책 수립 시 공급 중심의 정책이 우선될 가능성
 - 유통경로별 정보 연계성 저하로 품질, 안전성 등에 대한 양식업자와 유통업자의 인센티브 저하
 - 유통정보 비대칭에 따른 결제지연, 소비자의 양식수산물에 대한 신뢰성 저하 등

- 양식수산물 트렌드 분석 결과, 수산물 안전성에 대한 소비자의 관심도가 매우 높은 것으로 나타났으며, 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자로 수요자를 구분하여 양식수산물 정보에 대한 중요도, 만족도 등에 설문조사 결과에서는 수요자별로 수치의 차이는 있으나 양식수산물 유통정보의 중요성을 모두 높게 판단하고 있는 것으로 나타났음
- 전북 유통업자와 RFID 전문가를 대상으로 전문가 조사(FGI)를 실시하였으며, 이를 기반으로 실현가능성이 높은 양식전복 유통 빅데이터 구축 모델을 제시하였음
- 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 데이터 기반의 양식수산물 수급관리 실현이라는 비전을 설정하고 2025년까지 주요 양식수산물 5개 품목의 유통 빅데이터 구축을 목표로 제시함
 - 민간협력 기반의 전주기 양식수산물 정보 수집체계 구축을 추진방향으로 설정하였으며, 인프라 기반 마련, 관리 기반 마련, 기술적 기반 마련의 추진전략을 제시하였음
 - 추진전략별 세부 추진과제는 양식수산물 유통 빅데이터 관련 법령 개정, 양식수산물 유통정보 디지털화 기반 마련, 양식수산물 유통 빅데이터 수집·조사체계 확립, 전담기관 운영, 양식수산물 유통정보 수집 기술 R&D, 수요자 맞춤형 정보개발을 제안하였음
 - 세부 추진과제를 중심으로 정책 추진 로드맵을 제시하였음

2) 정책대안 제시내용 및 정책화 활동

- 수산물 유통의 관리 및 지원에 관한 법률 27조(수산물 이력추적관리)와 제51조(수산물 유통정보화 사업), 양식산업발전법 제61조(양식산업 관련 기술 개발 지원)에 신규 조항 신설 혹은 예외 조항 포함 등을

제안하여 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 법률 근거 마련을 제시하였음

- 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 인프라 구축의 선행을 제안하였으며, 양식업자, 유통업자, 소비자, 정책결정자의 협력적 거버넌스 구축을 위해 교육·홍보 및 인센티브 제공 방안을 제시하였음
- 완도지역 양식전복을 대상으로 RFID 기반의 유통 빅데이터 구축을 위한 시범사업을 제안하였으며, 세부적인 비용을 추정하였음
- 양식수산물 유통 빅데이터 구축 및 관리를 위한 전담기관으로 (가칭) 수산정보 종합관리센터 설립 및 운영을 제안하였으며, 관련 기관의 예산 및 조직 구성(안)을 제시하였음

3) 정책적 기여 등 기대효과

- 양식수산물 유통정보의 실시간 제공을 통한 양식수산물 수급관리 정책의 실효성 제고 기대
 - 양식수산물 생산, 유통, 소비 전주기 정보를 고려하여 수급 정책 결정
 - 유통단계별 정보 파악을 통한 수산물이력제의 안정적인 시행 가능
- 생산자 정보 비대칭성 완화, 유통업자 재고관리 향상, 소비자 식품안전성 확보, 유통구조 개선 등 기대
 - 식품안전성, 친환경 등 양식수산물 품질에 대한 인센티브 확보, 양식업자와 유통업자 부가가치 증대

EXECUTIVE SUMMARY

A Study on the Establishment of Big Data on the Distribution of Aquaculture Products

Ki-Young Lee · Nam-Ho Kim · A-Hyun Noh · Nam-Su Lee
· Bo-Hyun Han · Su-Jin Heo

1. Purpose

- Securing the safety of aquaculture products and ensuring their stable supply and demand have become an increasing concern due to internal and external environmental changes. Under these circumstances, this study aims to examine the present status and problems of overall distribution information such as distribution channels, distribution volumes and fluctuating values per stage. Moreover, it suggests how to build and utilize a system that automatically collects, manages and operates the distribution information of aquaculture products.

2. Methodology and Features

1) Methodology

- In the process of research, this study reviewed a variety of preceding studies including seafood distribution, big data and studies related to fishery statistics while conducting domestic and foreign analysis on major statistics.
- In order to investigate what kind of images the general public would have with keywords including seafood, aquaculture products and distribution, this study conducted analysis on news articles, SNS keyword relationships, and SNS keyword comparisons.
- This study conducted a survey on the importance and satisfaction level of aquaculture product information by classifying 280 people into producers, distributors, policymakers and consumers. The result of the survey went through an IPA which determines the priority of factors by estimating the importance and satisfaction level of specific factors from survey targets.
- In order to draw measures to establish big data on the distribution of aquaculture products, this study conducted three times of FGI in the format of discussion. The target of the FGI includes experts relevant to abalone distribution (one time) which was selected through a preliminary survey

as well as experts related to RFID (two times).

- This study was able to establish the direction for building big data on the distribution of aquaculture products and draw specific implementation tasks by holding consultative meetings with experts in the academia, industry, government and research institutes and frequent meetings with those in charge of relevant policies.

2) Features

- A variety of studies have been conducted to improve the issues related to seafood statistics and distribution structures. This study, however, distinguishes itself from its predecessors by undertaking an extensive examination of the distribution information of aquaculture products, an area that has hitherto been marked by a relative paucity of data.
- This study is distinct in its proposition of measures to establish an automated system for collecting information on aquaculture products from the production, distribution and consumption stages. This information will then be transformed into big data for analysis and utilization.
- Distribution-related big data has been extensively utilized at the corporate level to optimize business operations. This study, however, has been carried out with the aim of serving

the public interest by using this data to manage the supply and demand of aquaculture products across the country, guaranteeing food safety and improving the welfare of the population.

- This study was initiated based on a consumer survey that evaluated the significance and level of satisfaction with distribution information of aquaculture products. The results of the survey were then analyzed using an IPA to determine the necessity and direction of the study. Furthermore, the study proposed a big data system model utilizing distribution information of farmed abalone, which was developed through FGIs with experts in abalone distribution and RFID technology.

3. Result

1) Summary

- Changes in market conditions have increasingly called for a new approach to securing the distribution information of aquaculture products and building relevant information into big data. Such changes include expanding the demand for distribution information to secure the safety of seafood, increasing importance of aquaculture products in terms of food security and growing big data-based policy demand.

- According to the analysis of information related to the distribution structure of aquaculture products and statistics, the information on distribution is relatively less than that on production, resulting in the following issues:
 - Production-centered policies can be prioritized in establishing the supply and demand policy
 - Incentives of fish farmers and distributors can be reduced for ensuring quality and safety due to lowered connectivity per distribution channels
 - An imbalance of distribution information may result in delayed transactions and reduced reliability of aquaculture products.
- An analysis of trends in the aquaculture industry revealed a high level of consumer concern for seafood safety. To further understand the perceived value of distribution information of aquaculture products, this study conducted a survey, where respondents were classified into producers, distributors, policymakers, and consumers. The survey results indicated that, despite variations in importance among different user groups, all respondents deemed the distribution information of aquaculture products as of paramount importance.
- Targeting abalone distributors and RFID experts, this study conducted FGIs and produced the result based on which it suggested a big data construction model for the distribution of farmed abalone highly applicable to the actual field.

-
- This study endeavors to achieve the vision of "data-based management of the supply and demand of aquaculture products" by proposing the establishment of a comprehensive big data on the distribution of five major aquaculture products by 2025.
 - While the implementation direction was to build a life cycle information collection system for aquaculture products based on private cooperation, this study suggested specific action plans in three areas which include establishing an infrastructure basis, management basis and technological basis.
 - Specific tasks under the action plans include the followings: revising laws relevant to big data on the distribution of aquaculture products, laying the foundation for digitizing the distribution information of aquaculture products, building a collection and survey system for big data on the distribution of aquaculture products, operating a dedicated organization, pushing ahead with R&D on the technology of collecting distribution information of aquaculture products and developing information customized to consumers.
 - Focusing on these specific tasks, this study suggested a roadmap for policy implementation.

2) Policy suggestions and policy-making activities

- The study suggested the implementation of a legal framework that would enable the establishment of comprehensive and

robust databases pertaining to the distribution of aquaculture products. To achieve this, the authors proposed the inclusion of a new article or the amendment of existing legislation, specifically Article 27 (Seafood Traceability System) and Article 51 (Projects for Informatization of Distribution of Fishery Products) of the Fishery Products Distribution Management and Support Act as well as Article 61 (Support for Development of Technologies Related to Aquaculture Industry) of the Aquaculture Industry Development Act

- This study suggests that in order to effectively construct the distribution of big data, the necessary infrastructure must be in place. Additionally, the study proposed measures to offer education, promotion and incentives to establish cooperative governance among fish farmers, distributors, consumers and policymakers.
- Furthermore, a pilot project was suggested by this study to establish RFID-based distribution of big data targeting abalone farming in Wando and estimated specific costs.
- As a dedicated organization for the construction and management of big data on the distribution of aquaculture products, this study proposed the establishment and operation of the (tentatively named) Integrated Management Center for Seafood Information, and then suggested the budget as well as the organizational structure (proposal) of

relevant organizations.

3) Expected benefits including policy contribution

- The real-time provision of distribution information on aquaculture products will improve the effectiveness of supply and demand policies for aquaculture products.
- Supply and demand policies can be determined by considering life-cycle information of aquaculture products from production, distribution and consumption.
- By identifying information per each distribution stage, the Seafood Traceability System can be implemented stably.
- Other benefits can be expected including easing the imbalance of producers' information, improving inventory management of distributors, securing the food safety of consumers and enhancing the distribution structure.
- In addition, this study contributes to securing incentives for the quality of products such as safe and eco-friendly aquaculture products and increasing added value of fish farmers and distributors.

01

서론

제1절 연구 배경 및 목적

1. 연구의 배경 및 필요성

단백질 공급원으로서 수산물의 중요성이 높아지고 있으나 기후변화, 자연재해 등에 따른 어업 생산 감소, 개발도상국 등 일부 국가의 수산물 소비 증가, 국제적인 어업자원 관리강화 등으로 수산물 수급이 불안정해지고 있다. 이에 더해 코로나19, 우크라이나 사태, 일본 원전수 배출 예정, 해양포유류법(MMPA), 탄소중립 기조 강화 등의 다양한 요인들이 최근 발생하면서 수산물의 수급안정 및 안전성 확보에 대한 수요가 지속적으로 확대되고 있다.

이에 정부는 자급률 관리에 대한 정책의지를 표명하고 있다. 수산물의 경우 자급률이 지속적으로 감소추세에 있어, 이를 제고하기 위해 수산자원 관리 강화와 스마트 양식 확대 등을 통해 수산물 생산을 위한 기반을 강화하고 수입의존도가 높은 품목은 국산화를 유도하겠다고 밝혔다.¹⁾

1) 해양수산부 장관 후보자 국회 서면답변서 내용을 재구성(검색일: 2022.05.30.)

일정 수준 이상의 자급률을 유지하기 위해서는 수산물의 안정적인 공급이 필요하다. 수산자원 확보를 위한 다양한 노력에도 불구하고 어획수산물 생산량은 지속적으로 감소추세에 있으며, 2015년 이후 양식수산물 생산량이 어획수산물 생산량보다 더 많은 실정이다. 수산물의 안정적인 공급을 위해서는 양식업의 중요성이 더 높아지고 있으며, 관련 정보에 대한 정부, 업계 및 관련 기관, 소비자 등 다양한 수요도 증가하고 있는 상황이다.

향후 양식업 정보는 정부의 정책방향과 최근 트렌드 등을 반영하여, 정보의 양을 확대하여 수집함으로써 빅데이터화²⁾하고 이를 통해 수요자의 활용성을 증대할 수 있어야 한다. 해양수산부는 빅데이터와 관련하여 ‘해양수산 빅데이터 추진계획’(16년 10월)과 ‘해양수산 4차 산업혁명 종합대책’(17년 8월)에 이어 빅데이터, 인공지능 등 첨단기술을 활용하여 지능정보 구현으로 글로벌 해양강국 실현이라는 비전 아래 ‘해양수산부 지능정보화 계획’(18년 2월)을 추진하고 있다. 데이터 기반의 신규 비즈니스 창출 및 산업 활성화, ICT 융·복합을 통한 선제적 해양수산 정책서비스 강화, 첨단 ICT기술 적용으로 안전한 해양관리 및 이용이라는 세 가지 추진목표 아래 다섯 가지 추진전략과 세부 15가지 추진과제를 제시하였다. 양식업의 경우 관련 추진과제에서 수산물 안전성 확보 및 신뢰성 강화, ICT기술을 이용한 양식산업 육성지원, 해양수산정보 공동활용 기반강화 등의 추진과제를 정보측면에서 고려해 볼 수 있다. 특히 전략2. 첨단 ICT 기술을 활용한 수산자원관리 및 수산업 육성 지원의 세부 추진과제 2-2 수산물 안전성 확보 및 신뢰성 강화, 2-2-1 안전한 수산물 생산·공급 체계 확대 구축 내용에서 수산물이력제 의무화, 유통 수산물의 품질관리를 위한 선도관리 및 추적 시스템 개발의 경우, 해당 정보의 수집 및 축적을 통해 수산물 정보 빅데이터의 기초 자료가 될 수 있을 것이다.

2) 빅데이터(3V)는 데이터 크기(Volume), 생성속도(Velocity), 다양성(Variety, 수치·문자·영상)의 특성을 가진 새로운 데이터 소스에서 나온 더 크고 더 복잡한 데이터를 의미함
(오라클 (<https://www.oracle.com/kr/big-data/what-is-big-data/>))(검색일: 2022.05.02.)

해양수산부는 빅데이터 정책의 일환으로 ‘해양수산 빅데이터 플랫폼’을 운영하고 있다. 해양수산 빅데이터 플랫폼의 경우 해양수산분야 정보를 한 곳에서 볼 수 있고, 분석 등 일부 추가적인 기능을 탑재하여 사용자의 편의성을 높이려 하였다. 해양수산 빅데이터 플랫폼은 지속적으로 정보를 추가하고 있으나, 현재 수준에서, 수산분야에서 제공가능한 정보는 제한적인 상황이다. 현재까지는 많은 정보가 작성기관에 대한 단순한 링크에 그치고 있으며, 해양수산분야 빅데이터화를 위한 추가적인 신규 정보 생성에 대한 계획이 없다는 점이 지적되고 있다.

양식수산물의 경우 비계통 비중이 높아 어획수산물에 비해 수급 정보의 정확성이 낮다.³⁾ 또한 부패성 등 수산물의 특성으로 인해 수산물의 신선도, 안전성 등은 수산물 구입에 있어 최우선으로 고려되는 사항이다. 그러나 최종 소비단계에서 많은 수산물들이 명확한 생산 및 유통정보를 확인할 수 없는 경우가 많다.⁴⁾ 이러한 수산물 유통정보의 부재는 소비를 감소시키는 원인으로 작용할 수 있으며, 식품안전성 문제가 발생할 경우 원인 분석 등 사후대처가 쉽지 않을 수 있다. 또한 유통비용, 물량 등 수산물 유통정보의 부재로 인해, 수산물 수급안정을 위해 투입되는 많은 비용들에 대한 효과를 정확하게 판단하기는 다소 어려운 실정이다.

이에 해양수산부에서는 수산물 유통 부문의 문제점을 해결하고 관련업의 안정적인 발전을 위해 국민이 체감할 수 있는 보다 나은 수산물 유통체계 구축이라는 비전 아래 ‘수산물 유통발전 기본계획’을 수립하고 관련 정책을 추진하고 있다. 네 가지 추진 전략의 중점 추진과제 1-2 수산물 유통 안전·신뢰성 확보, 3-2 수산물 수급관리 정보기반 확충, 4-1 스마트 수산물 유통여건 조성 등은 수산물 유통정보 수집·활용 측면에서 직접적인 관련성이

3) 2021년 기준 일반해면어업의 비계통 생산 비중은 17.4%, 천해양식어업은 67.9%였음
(국가통계포털(<https://kosis.kr>))(검색일: 2022.05.30.)

4) 수산물 유통측면으로 ‘수산물이력제’가 2008년부터 실시되고 있으나, 참여율이 저조하여 정책적 실효성이 낮은 상황(수산물이력제, 생산중심의 이력제 운영 변경 추진 예정), 관련 정보의 활용성도 크지 않음

높은 과제이다. 그러나 수산물 유통 표준화 미비, 영세한 규모의 유통업자, 정보수집 인프라 미구축 등의 이유로 수산물 유통분야 정보 관련 개선은 쉽지 않은 실정이다.

수산물 유통정보를 파악하기 위해서는 관련 정보를 수집할 수 있는 체계를 갖추는 것이 우선적으로 요구된다. 수산물 유통정보의 경우 생산과 소비를 연결하는 정보로서 정확한 유통정보가 수집된다면 해당 수산물의 생산지와 소비지를 연계하여 수급 정보를 구축할 수 있다. 그러나 현재 제공되고 있는 수산물 유통정보는 법정도매시장의 경매결과 정도로, 그 종류가 매우 제한적이다. 이로 인해 수산물 유통정보를 활용하여 업종별 산업규모 추정, 품목별 소비·유통 트렌드 변화, 생산과 소비정보의 교차검증 등의 정책 결정의 기초자료로서 활용성이 크지 않은 실정이다. 이에 관련 정보에 대한 확충이 필요한 상황이다.

현재 대부분의 수산분야 정보 수집체계는 자동화되어 있지 않으며, 수산물의 부패성, 생물자원이라는 특성으로 인해 단위 등 정보를 표준화하기 어려워 정보의 양과 질이 만족스럽지 못한 상황이다. 이로 인해 해양수산 빅데이터 플랫폼에서 제공하는 정보의 양도 다른 분야에 비해 상대적으로 적어 관련 정보를 수집·보완·확충할 수 있는 방안 마련이 필요하다.

2. 연구 목적

본 연구에서는 대내외 환경변화로 우려되는 양식수산물의 안전성 확보 및 수급안정을 목적으로 양식수산물의 유통경로, 유통물량, 단계별 가치 변동 등 전반적인 유통정보에 대한 현황 및 문제점을 살펴보고, 이를 통해 양식수산물 유통정보를 확충하는 방안을 도출하고자 한다. 구체적으로 양식수산물 유통정보를 시스템적(자동화)으로 수집·관리·운용하는 체계를 구

축하여 활용할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

제2절 연구 내용과 방법

1. 연구 내용

본 연구는 수산물 유통의 생산에서부터 최종 소비단계까지 발생하는 정보를 자동적으로 수집할 수 있는 체계를 구축하고자 하는 것으로 어획수산물보다 비교적 유통경로 파악이 용이한 양식수산물을 연구 대상으로 설정하였다. 본 연구의 장별 내용은 다음과 같다. 제2장에서는 양식수산물 유통 정보 실태 및 혁신사례를 살펴보았다. 주요 양식수산물의 유통구조 분석과 양식수산물 유통정보 실태를 통해 문제점과 개선방향을 제시하였다. 또한 국내외 유통정보 부문 혁신 사례를 통해 경영 리스크 감소, 빅데이터 활용의 물류 혁신, 상권분석, 소비량 추정 등 양식수산물 유통정보 수집·활용, 빅데이터 필요성 등을 확인하였다.

제3장에서는 양식수산물 유통 빅데이터 수요 분석을 실시하였다. 이를 위해 기존에 조사된 결과를 기반으로 양식수산물 이미지 분석과 키워드분석을 실시하였다. 다음으로 양식수산물 유통정보에 대한 수요를 조사하고자 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자로 수요자를 구분하여 양식수산물 정보에 대한 중요도, 만족도에 대한 설문조사를 총 280명을 대상으로 실시하여 결과를 분석하였다. 또한 실시된 설문조사 결과를 바탕으로 설문 대상자로부터 특정 요인들에 대한 중요도와 만족도를 측정하는 IPA기법을 적용하여 분석하였다. 마지막으로 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한

기반 기술로 고려하고 있는 RFID 전문가 대상 조사(FGI) 2회와 시스템 설계
를 위한 대상 품목으로 고려하고 있는 전복 유통전문가 대상 조사(FGI)
1회를 실시하였다.

제4장에서는 양식수산물 유통 구축을 위한 기반 기술(RFID)에 대한 검토
와 전복 유통을 대상으로 RFID를 이용한 정보 수집 및 운영 시스템을
설계하였다. 설계된 시스템을 기초로 한 양식수산물 유통정보 빅데이터 실
현을 위해 데이터 기반의 양식수산물 수급관리 실현이라는 비전과 2025년
까지 5개 주요 양식수산물의 유통 빅데이터를 구축하는 것을 목표로 설정
하였다. 설정된 목표를 원활하게 달성하기 위해 3개 추진전략, 추진전략별
로 2개의 추진과제를 제시하였으며, 이를 기반으로 한 연차별 로드맵을 수
립하였다.

마지막으로 제5장에서는 요약 및 결론과 정책적으로 제시할 수 있는 내
용을 간략하게 담았다.

2. 연구 방법

본 연구를 위한 연구방법으로 네 가지를 사용하였다. 첫 번째, 문헌 및
통계자료의 조사·분석을 실시하였다. 구체적으로는 관련 통계(통계청, 수
산정보포털 등), 선행연구 및 혁신사례 등을 통해 본 연구의 필요성 및 방
향성을 도출하였다. 유통 부문 빅데이터 관련 활용사례는 수산물 유통 부
문에 국한하지 않고 국내외 조사를 실시하였으며, 국내외 주요 통계 분석
을 통해 본 연구의 필요성 및 방향성을 도출하였으며, 국내외 유통정보 구
축 및 최신 유통 기술의 본 연구 적용 가능성을 검토하였다.

두 번째, 2017년부터 2021년까지 5년 동안의 기사분석, 2022년 6월에

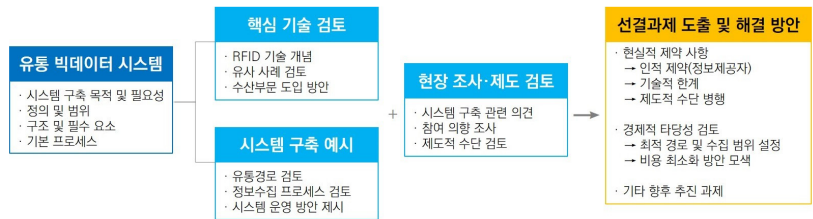
서 8월까지 3개월 간 SNS 키워드 연관 분석 및 SNS 키워드 비교 분석을 실시하였다. 이는 수산물, 양식수산물, 유통 등의 키워드에 대한 빅데이터 분석을 통해 국민들이 해당 키워드에 대해 어떤 이미지를 가지고 있는지 알아봄으로써 긍정적인 이미지는 확대하고, 부정적인 이미지는 개선하는 등의 연구의 방향성을 검토할 수 있는 연구 방법이다. 본 연구에서는 수산물 안전성과 관련한 이미지가 많이 도출되었으며, 이를 개선할 수 있는 방안을 본 연구의 기대효과로 제시하였다.

세 번째로 양식수산물 정보에 대한 중요도, 만족도에 대해 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자로 구분하여 280명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 관련 결과를 활용하여 IPA분석을 실시하였다. IPA기법은 경영진단법 중 하나로 설문 대상자로부터 특정 요인들에 대한 중요도와 만족도(활용도)를 측정하여 우선순위를 결정하는 분석방법이다. 주로 기업 입장에서 재화나 서비스 사용자를 대상으로 중요도와 만족도를 점수화하고, 산포도를 그려 향후 특정 요인을 어떻게 하는 것이 좋을지에 대한 전략을 세우는 데 사용한다. 본 연구에서는 양식수산물의 생산정보, 유통정보, 소비정보를 구분하여 중요도와 만족도를 설문대상자에게 조사하였고, 일반적인 IPA분석의 영역에 대한 구분을 확장하여 양식수산물 유통정보를 신기술 도입을 통해 자동적으로 수집, 제공, 활용하는 시스템을 구축하게 될 경우, 제공되는 양식수산물 관련 정보에 대해 필요성 및 활용도 조사를 실시하였다.

네 번째로 양식수산물 유통정보 구축 관련 전문가 조사(FGI)를 실시하였다. FGI는 동질적인 특성을 가진 조사대상자를 한 장소에 모아놓고 사회자에 의한 좌담형식으로 의견을 청취하는 방법으로 아이디어 도출 시 효과가 높으며 일반적인 설문조사와 달리 정성적인 조사형태이다. 특정 주제에 대한 의견 교환을 통해 눈덩이 효과라고 불리는 발상의 연쇄작용이 창출된다. 본 연구에서는 양식수산물 유통정보 구축 방안 도출을 위해 사전 조사를 통해 선정된 전복 유통(1회)과 RFID(2회) 관련 전문가를 대상으로 FGI를 3회

실시하였다. 관련 조사를 통해 아래 <그림1-1>에서 제시하고 있는 선결과제 및 해결방안에 대한 전반적인 도출이 가능하였다. FGI 외에도 관련 분야 전문가에 대한 자문은 본 연구를 수행함에 있어 지속적으로 실시하였다.

<그림 1-1> 유통 빅데이터 구축 방안 진행 체계

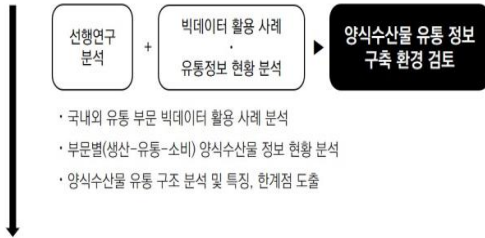


자료: 저자 작성

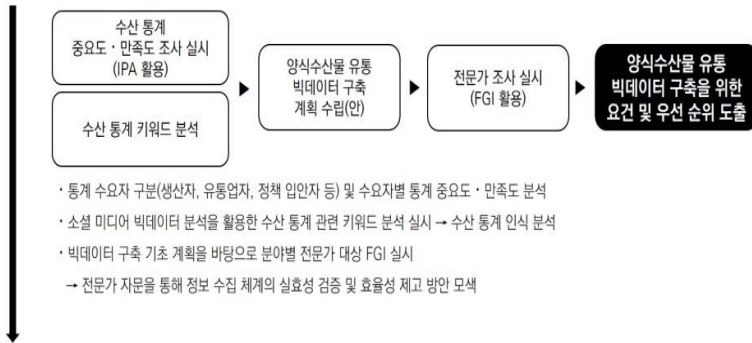
본 연구의 연구 흐름도는 그림 <1-2>와 같다. 먼저 양식수산물 유통 빅데이터 기반을 분석하고 이를 통해 정보 수집 범위 설정 및 관련 전략을 수립한다. 이후 양식수산물 유통 빅데이터 시스템 구축 방안 및 기대효과를 도출하고 이에 더해 빅데이터 시스템 구축 관련 추진과제와 세부 사업을 도출하는 것이 본 연구의 전반적인 흐름이다.

〈그림 1-2〉 연구 흐름도

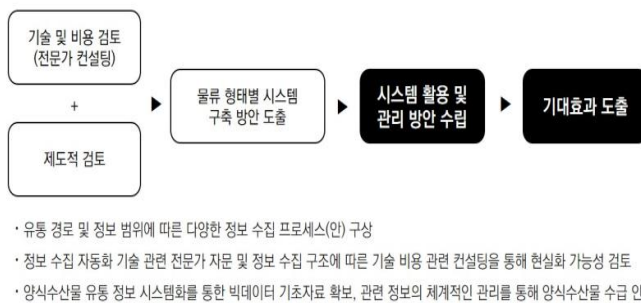
STEP 1. 양식수산물 유통 빅데이터 구축 기반 분석



STEP 2. 양식수산물 유통 정보 수집 범위 및 전략 수립



STEP 3. 양식수산물 유통 빅데이터 시스템 구축 방안 및 기대 효과 도출



자료: 저자 작성

제3절 선행연구 검토

1. 선행연구

국내에서 수산물 유통 관련 선행연구는 상당히 많이 진행되었다. 이를 정리해 보면 전반적인 수산물 유통구조와 통계의 문제점에 대한 개선 방향 연구, 이를 개선하기 위한 기술적인 접근에 관한 연구, 그리고 최근의 빅데이터와 수산물 유통을 결합하는 연구로 구분할 수 있다.

본 절에서는 양식수산물 유통 관련 구조 및 통계 현황, 문제점 등에 대한 연구와 정보 수집 및 관리를 위한 시스템(자동화)화를 위한 기술적인 연구 등 본 연구의 중점 사항을 중심으로 선행연구를 정리하였다.

먼저 수산분야 빅데이터 정보 시스템 구축 관련 연구에 대해 살펴보기 위해 수산업 빅데이터 플랫폼 구축 방안에 대한 연구(최주원 외, 2020)를 조사하였다. 해당 연구에서는 수산분야 정보 전반에 대한 분석을 통해 수산업의 빅데이터 플랫폼 구축을 위한 시스템 구축 방안을 제시하였다. 본 연구에서는 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 시스템 설계에 있어, 기존 정보를 연계하는 플랫폼 형태를 벗어나 양식수산물 유통정보를 자동적으로 수집·구축하는 기초 방향을 설정하는 데 활용하였다.

정보 수집측면에서 수산물 수급통계에서 발생하는 문제점을 파악하기 위해 수산물 수급통계의 문제점과 개선방향(강종호, 2016)을 검토하였으며, 관련 정보는 본 연구 제2장의 양식수산물 유통정보 실태 및 혁신사례의 제1절과 제2절에서 현황 및 문제점 도출에 활용하였다. 해당 선행연구에서는 수산물 수급 통계 가운데 식품수급표를 중심으로 생산량, 폐기량, 감모량 등의 문제점을 검토하고 개선방향을 모색하였는데 이는 본 연구에서 추진

하고 있는 양식수산물 유통 빅데이터 구축 시 일정 부분 보완이 가능한 정보로 판단되었다.

수산물 유통구조의 현황 및 문제점, 개선방안 검토를 위해 수산물의 유통구조 개선에 관한 연구(이강우, 2000)를 조사하였다. 해당 선행연구에서는 고등어, 갈치 등 대중성어종 10개를 대상으로 품종별 유통경로, 유통마진 등을 분석하였으며, 유통구조 개선 방안을 제시하였다. 본 연구에서는 해당 선행연구와 해양수산부에서 실시하고 있는 유통실태조사의 주요 양식부분 검토를 통해 제2장 1절과 제2절의 양식수산물 유통정보 현황 및 문제점 도출에 활용하였다.

RFID를 활용하여 유통정보를 수집하는 방안에 대한 수산분야 연구에 대한 조사를 위해 RFID를 이용한 수산물 유통 경로망 연구(김외영 외, 2010)를 검토하였다. 해당 선행연구에서는 수산물 생산지원 시스템 및 유통망 개선 효과를 위해 RFID 기술을 이용하여 단계별 인식률 실험 등 시뮬레이션을 실시하고 효율적인 수산물 유통 시스템 개발을 위한 방안을 제시하였다. 본 연구에서는 물에서 인식률이 취약한 RFID 특성에 대한 기초 연구와 이를 개선할 수 있는 방안도출 등의 논의 및 자동 정보 시스템 설계 등 제3장 제4절 전문가 FGI와, 제4장 양식수산물 유통 빅데이터 구축 방안 전반에 관련 정보를 활용하였다.

RFID를 활용하여 유통정보를 수집하고 이를 관리하기 위한 방안에 대한 선행연구로 농산물 RFID 물류유통정보시스템 구축 기본 방향(권오복, 김재환, 2007)를 검토하였다. 해당 선행연구는 농업부문 RFID 물류유통정보시스템 및 통합정보시스템 구축 방안에 대한 연구를 수행하였는데, 관련 시스템의 효과적인 구축을 위해 중장기 추진전략, 세부전략 등을 구분하여 구축안을 설계하여 제시하였다. 본 연구에서는 제4장의 전반적인 시스템 설계 및 제5장의 전략 마련 등에 관련 연구결과를 활용하였다.

국내 주요 선행 연구를 정리하면 수산물 유통 관련 구조, 통계 등에 대한 문제점을 인식하고 이를 개선하기 위한 다양한 연구가 진행되었으나 가시적인 성과를 나타낸 것은 거의 없는 것으로 파악되며, 특정 양식수산물 유통 전반의 정보 수집을 시스템적으로 구축하기 위한 방안을 제시한 경우는 없는 것으로 조사되었다.

국외 선행연구는 빅데이터 관련 연구, 유통정보 수집 기술 관련 연구, 상품의 공급망 관리 관련 연구를 중심으로 살펴보았다.

본 연구에서는 빅데이터를 유통부문에 어떻게 활용하고 있는지 파악하기 위해 How to use big data to drive your supply chain. (Nada R, Sanders, 2016)를 살펴보았다. 해당 선행연구에서는 월마트, 델, UPS 등의 기업이 빅데이터를 활용하여 공급망 관리를 어떻게 하고 있는가에 대한 규범적 틀을 제시하였다. 이외에도 유통부문에 있어 빅데이터 활용과 관련하여 Big data in operations and supply chain management: current trends and future perspectives. (Kuldeep, Lamba, & Surya, Prakash Singh, 2017)를 검토하였다. 해당 선행연구에서는 조달, 생산 단계 및 전략적 소싱의 빅데이터 활용 등 기업 운영 전 단계에 걸친 빅데이터 활용 검토를 통해 빅데이터를 통한 공급망 관리를 제안하였다. 본 연구에서는 제2장 제3절의 유통부문 빅데이터 혁신사례에 관련 정보를 이용하였으며, 양식수산물 유통정보 수집·관리에 대한 활용성 증대로 인해 단순한 양적인 정보의 확장 외에 본 연구의 기대효과를 제시할 수 있는 기초 자료로 활용하였다.

유통부문에서 RFID기술이 어떻게 적용되고 있는지 파악하기 위해 CChallenges in utilising RFID in international fresh food supply chains. (Henrik, Ringsberg, & Gustaf, Zettergren, 2013)를 검토하였다. 해당 선행연구에서는 국제(스웨덴, 덴마크) 사례를 중심으로 신선식품

공급망 구조를 살펴보았으며, 유통 효율성 증대를 위해 관련 공급망에서 RFID를 활용하는 방안을 검토하였다. 신선식품의 유통과 연장선의 개념으로 수산부문 유통에서 적극적으로 추진되고 있는 콜드체인 물류산업과 관련한 Cold Chain Logistics Information Monitoring Platform Based on Internet of Vehicles. (Liu Dan et al., 2019)를 검토하였다. 해당 선행연구에서는 콜드체인 물류 산업의 IoV 기술 실현 가능성, 필요성과 중요성을 살펴보고, 플랫폼 구축 방안을 제시하였으며, 콜드체인 물류 서비스 구현을 위해 물류 정보를 자동으로 모니터링하기 위한 데이터 수집방법, GPS 사용, RFID 적용 등을 검토하였다. 이 외 IoT in supply chain management: a narrative on retail sector sustainability. (Tharaka . et al. 2020)의 연구에서는 공급망 관리에서 IoT 사용과 관련된 실증적 증거가 부족한 상황에서, IoT 사용의 기회와 과제에 대해 조사하였으며, 비용 부담 등 경영자 입장의 부담에 대해 소매업체와 제품 생산업체의 공동투자에 대해 필요성을 제시하였다. 본 연구에서는 관련 선행연구를 통해 RFID 등의 기술을 이용한 정보수집 및 활용에 대한 해외 사례를 확인할 수 있었으며, 관련 정보는 제2장 제3절의 혁신 부분의 서술에 활용하였다.

국외 선행연구를 검토한 결과, 본 연구는 공익적인 측면의 양식수산물 유통 빅데이터 구축에 대한 연구를 실시하고 있으나, 해외 선행 연구의 경우 기업의 공급망 개선(유통) 측면에서 관련 연구가 많이 선행된 것으로 나타났다.

2. 선행연구와의 차별성

수산물 유통구조 개선이나 수산물 통계 등에 관한 연구는 다양하게 수행되었으며, 최근 들어 빅데이터 관련 연구도 지속적으로 수행되고 있다. 또

한 다양한 외부요인에 따른 수산물 수급변동과 관련한 연구와 수산물 이력제를 비롯한 등 안전성 확보 관련 연구들도 상당히 많이 진행되었다.

선행연구와 비교했을 때 본 연구의 차별성은 다음과 같다. 첫째, 수산분야 통계에서 상대적으로 정보의 양이 적은 유통정보를 확보할 수 있는 방안을 제시한다는 점, 둘째, 양식수산물 유통정보를 시스템적(자동화)으로 확보하여, 실시간 정보 생성을 통한 빅데이터 기초자료로 활용할 수 있는 방안을 마련한다는 점, 셋째, 유통정보 빅데이터 구축을 통해 개별기업 단위의 효용 증대가 아닌 국가 전반에 걸친 양식수산물 수급관리와 식품안전성 확보를 기대하고 국민의 후생 증대를 도모하려는 공익적 차원의 목적인다는 점이다. 이를 기준으로 연구결과 도출 이후 즉시 적용 가능한 수준의 양식수산물 유통 빅데이터 구축 방안을 제시하고, 이와 관련한 정책방향 등을 제시하고자 하였다.

주요 선행연구와 본 연구의 차별성을 살펴보면, 연구목표 측면에서 최주원 외(2020)는 수산분야 데이터 관리를 위한 플랫폼 구축 방안을 제시하였으나, 본 연구는 선행연구의 플랫폼을 참고하고, 실제 플랫폼에 탑재할 수 있는 수산물 유통 분야 정보의 수집 방안을 마련하고자 하였으며, 양식수산물 유통정보의 빅데이터를 위해 제공 가능한 수산물 정보 현황 및 한계점을 분석하고 개선안을 도출하였다. 또한 양식수산물 유통 관련 정보를 효율적으로 수집·관리·운용할 수 있는 자동화 시스템 구축 및 활용방안을 마련하였다는 점에 차별성을 두었다.

연구대상 측면에서의 선행연구와의 차별성을 살펴보면, 김외영·이종근(2010), 권오복·김재환(2007), 이강우(2000), 강종호(2016)는 농수산물 유통경로, 유통 구조 개선, 수산물 수급통계 개선 방안에 대한 연구를 수행하였다. 본 연구는 수산물, 농업 등의 유통경로 연구와는 달리 양식수산물 유통정보로 한정하여 연구를 수행하였으며, 선행연구에 나타난 수산물 수

급 관련 통계의 내부적 문제점을 이해하고, 이를 바탕으로 효과적인 데이터 수집 방안을 마련하고자 하였다.

연구범위 측면에서는 김외영·이종근 (2010), 권오복·김재환(2007), 이강우(2000), 강종호(2016)는 농·수산물 유통경로, 수산물 유통, 수산 통계를 연구범위로 설정하였으나, 본 연구에서는 연구범위를 양식수산물로 한정하였으며, 양식 활어 유통정보의 수집방안을 마련하고, 수집 및 관리 시스템을 구축하고, 품목별 특성을 고려한 유통구조 파악 및 관련 정보 수집으로 한정하였다.

연구방법 측면에서는 김외영·이종근 (2010), 권오복·김재환(2007), 이강우(2000), 강종호(2016)는 문헌조사, 전문가 자문(델파이 등), 현장조사 등을 활용하였으나, 본 연구에서는 관련 선행연구를 기반으로 수산 관련 통계자료 분석, 현장조사 및 업계 관계자 면담(IPA), 전문가 자문(FGI) 등을 활용하여 연구를 수행하였다.

〈표 1-1〉 주요 선행연구와 본 연구의 차별성

구분	세부내용		본연구
	요약	참고문헌	
연구목표	수산분야 데이터 관리를 위한 플랫폼 구축 방안 제시	최주원 외(2020)	- 본 연구는 선행연구의 플랫폼을 참고하고, 실제 플랫폼에 탑재할 수 있는 수산물 유통 분야 정보의 수집 방안을 마련 - 유통정보 빅데이터화를 위해 제공 가능한 수산물 정보 현황 및 한계점을 분석, 개선안 도출 - 양식수산물 중심으로 품목별 유통 특성을 고려하여 정보 수집 및 구축방안 제시 - 양식수산물 유통관련 정보를 효율적으로 수집·관리·운용할 수 있는 자동화시스템 구축 및 활용방안 마련

구분	세부내용		본연구
	요약	참고문헌	
연구대상	- 농수산물 유통경로, 유통 구조 개선 - 수산물 수급통계 개선 방안	- 김외영 외(2010) - 권오복 외(2007) - 이강우(2000) - 강종호(2016)	- 수산물, 농업 등의 유통경로 연구와는 달리 양식수산물 유통정보에 한정하여 연구 수행 - 선행연구에서 나타난 수산물 수급 관련 통계의 내부적 문제점을 이해하고, 이를 바탕으로 효과적인 데이터 수집 방안 마련
연구범위	- 농·수산물 유통경로 - 수산물 유통, 수산 통계	- 김외영 외(2010) - 권오복 외(2007) - 이강우(2000) - 강종호(2016)	- 양식수산물에 한정 - 양식 활어 유통정보의 수집방안을 마련하고, 수집 및 관리 시스템 구축 - 유통구조 파악 및 관련 정보수집
연구방법	- 문헌조사 - 전문가 자문(델파이 등) - 현장조사 등	- 최주원 외(2020) - 김외영 외(2010) - 권오복 외(2007) - 이강우(2000) - 강종호(2016)	- 관련 선행연구 조사 - 수산 관련 통계자료 분석 - 현장조사 및 업계 관계자 면담(IPA) - 전문가 자문(FGI)

〈본 연구의 주요 차별성〉

- 정보의 양이 상대적으로 부족한 양식수산물 유통부문 정보 확보방안 제시
- 양식수산물 유통부문 정보를 시스템적(자동화)으로 확보, 빅데이터 기초 자료로 활용안 제시
- 양식수산물 유통정보 확보를 통해 수급관리 및 식품안전성 측면의 공익적 차원의 후생 증대 기대

자료: 저자 작성

02

양식수산물 유통정보 실태 및 혁신 사례

본 장에서는 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 연구에 앞서 관련 양식수산물 유통구조 및 유통정보 현황을 살펴보고 해당 연구의 필요성과 현재의 문제점에 대한 개선 가능성을 검토하였다. 또한 유통정보 부문과 빅데이터 혁신사례를 통해 본 연구의 방향성을 도출하고자 한다.

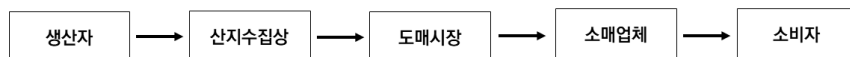
제1절 양식수산물 유통구조 및 유통정보 검토

양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 현재 양식수산물 유통정보 실태를 검토해 보고자 한다. 이를 위해 우선적으로 주요 양식수산물에 대한 유통구조를 분석하여, 각 유통 단계별로 어떤 정보들이 생성될 수 있는지 살펴보고자 한다. 이후에 현재 수집되고 있는 유통정보를 검토하고, 추가적인 정보가 수집될 시 해결될 수 있는 유통상의 문제점은 어떤 것들이 있는지 진단하고자 한다.

1. 주요 양식수산물 유통경로 분석⁵⁾

택배, 홈쇼핑, 직거래 등을 제외한 양식수산물의 일반적인 유통경로는 <그림 2-1>과 같이 간략하게 도식화할 수 있다. 그러나 양식수산물 유통은 어류, 패류, 해조류 등에 따라 다양한 구조를 가지고 있으므로, 개별 주요 어종별 유통경로를 확인해야만 빅데이터 구축에 어떤 유통정보들이 포함되어야 할지 판단할 수 있다.

<그림 2-1> 양식수산물 일반적 유통경로



자료: 저자 작성

이에 주요 어류 중에는 넙치, 패류에는 전복, 굴, 해조류에는 김을 주요 사례로 유통경로를 살펴보고자 한다.

1) 어류 유통경로(넙치)

어류 유통경로를 살펴보기 위해 국내 양식 어류 중 생산규모가 가장 크고 대표성을 지니는 양식넙치를 대상으로 하여 유통경로를 살펴보고자 한다. 어류의 경우 선어상태로 위판되거나 유통과정에서 선어화되는 다른 수산물과 달리 대부분 활어로 유통되어 최종소비자에게 회로 소비되기 직전까지 활어상태를 유지하는 특성을 지닌다.

양식넙치의 유통경로 중 가장 대표적인 경로는 '생산자 → 유사도매시장 → 소매상(횃집 등) → 소비자'로 이어지는 경로이다. 위 과정을 좀 더 구체

5) '해양수산부(2021), 2021년 수산물 생산 및 유통산업 실태조사'를 재구성

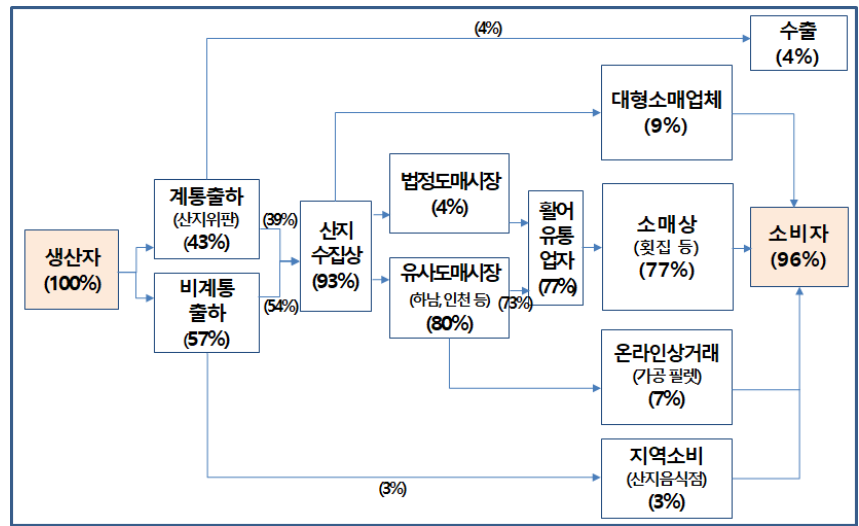
적으로 살펴보면, 양식장에서 출하된 양식넙치는 산지수집상에 의해 수집된 후 소비지에 위치한 유사도매시장까지 운송된다. 이후 양식넙치는 유사도매시장(계류장·보관장)에서 흔히 ‘나까마’로 불리는 활어유통업자를 통해 소매상(횃집 등)으로 배송된다. 활어유통업자는 소매상들의 요구에 맞춰 넙치뿐만 아니라 어종별로 물량을 확보하고 운영에 필요한 부재료 등을 구입해 공급하고 운송비를 수취한다. 유사도매시장 중 규모가 큰 곳은 인천, 하남, 부산에 위치하고 있으며, 인천과 부산시장은 제주산, 하남시장은 완도산 넙치의 유통비중이 높게 나타났다.

국내 양식넙치의 최대 생산지인 제주산 양식넙치를 대상으로 산지에서 소비자에게 소비되기까지의 유통경로를 단계별로 구체화하여 살펴보았다. 제주에서 생산된 양식넙치는 양식장에서 활어차에 바로 옮겨져 소비지시장으로 운송된다. 일반적으로 제주지역에서 산지수집상이 이용하는 활어차는 4.5톤 크기로 차량 한 대당 약 2.5톤 정도의 활광어를 운반한다. 산지수집상이 주로 거래하는 양식장은 정해져 있으며, 하나의 양식장에서 차량 한 대 분량인 2.5톤의 물량을 확보하는 것은 무리가 있기 때문에 여러 개의 주 거래 양식장 물량을 합산하여 한 대분의 물량(활광어 2.5톤)을 확보한 후 제주항을 통해 활어차를 선적하여 육지부로 운반한다. 산지에서 선박을 통해 육지부로 나가는 물량은 일 단위로 조사·정리되고 있으나 어느 항구를 통해 어느 지역으로 유통되는지는 조사되고 있지 않다. 정확한 데이터 기반이 아닌 연중 취급물량 기준으로 상위의 산지수집상을 대상으로 조사한 결과, 제주지역에서 선박을 통해 유통되는 활광어 물량은 목포항(60%), 녹동·여수·부산항(40%)으로 유통되는 것으로 조사되었다.

목포항으로 운반된 물량은 대부분 서울, 경기 등의 수도권으로 공급되며, 나머지는 지방으로 공급된다. 익일 새벽에 소비지(유사)도매시장으로 배송된 광어는 빠르면 당일 오전 중에도 횃집이나 일식집으로 배송이 가능하지만, 도매시장에서 2~3일 정도 순치과정을 거쳐 유통되는 경우가 많다.

수출의 경우는 크게 일본으로 활어차를 배에 실어 해상운송하는 경우와 그 외 지역으로 항공운송, 활어컨테이너를 이용하여 운송하는 경우로 구분할 수 있다. 수출량의 절반 이상을 차지하는 일본으로의 운송은 활어차를 이용하여 부산으로 운송한 후 카페리 편으로 일본으로 수출된다. 그 외 지역은 활어차를 이용하여 인천에 위치한 물류센터로 이송되어 항공을 이용하거나, 거제와 부산에 위치한 물류센터로 활어차를 이용하여 배송된 광어를 활어컨테이너에 담아 화물선을 이용하여 해상 운송한다.

〈그림 2-2〉 양식넙치의 유통경로 및 경로별 물량 비중



자료: 2021년 수산물 생산 및 유통산업 실태조사, p. 190.

양식넙치 유통이 일반 수산물 유통과 다른 점은 다음과 같다. 첫째, 양식 활어의 일반적인 특징과 마찬가지로 계통판매 비중이 상대적으로 낮다. 국내 양식광어 생산량이 가장 많은 제주지역은 제주어류양식수협을 통한 계통판매율이 77% 수준으로 높게 나타났다. 그러나 전남 완도, 경북 포항

등 나머지 지역의 계통판매율은 5% 이하로 매우 낮은 편이다. 돌쩌, 고등어, 갈치 등 어획되어 유통되는 수산물과 달리 양식광어는 활수산물로 유통되어 법정도매시장 경유율이 5% 이하로 매우 낮은 특성을 지닌다. 법정도매시장의 경우 유사도매시장에 비해 판매량, 판매금액 등 비교적 데이터화가 잘 이루어지고 있으나, 활어의 경우 대부분 유사도매시장을 통해 유통되고 있어 유통 물량에 대한 정확한 데이터화가 이루어지지 않고 있다는 문제점이 있다.

2) 패류 유통경로(전복, 굴)

패류 유통경로는 국내 양식 패류 중 생산금액이 가장 큰 전복과 생산량이 가장 많은 굴을 대상으로 유통경로를 알아보았다.

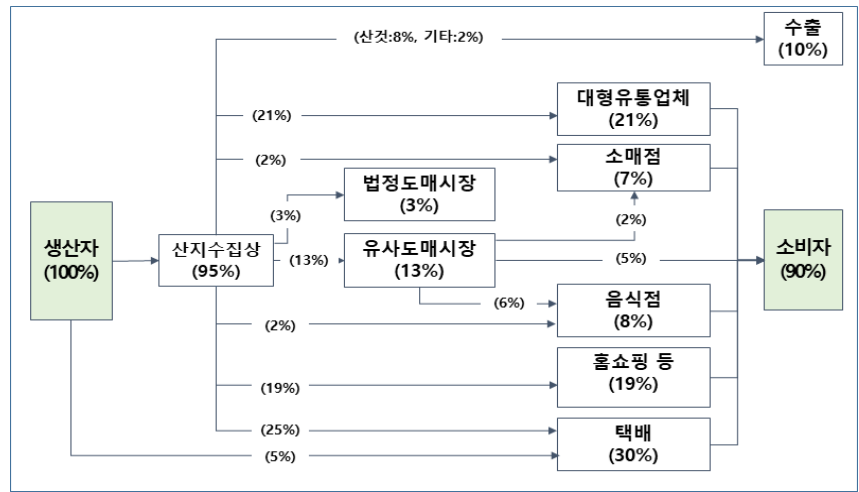
(1) 전복 유통경로

2021년 기준 양식전복 유통경로는 이전과 비슷했지만, 경로별 비중은 ‘코로나19’의 영향으로 큰 변화를 보였다. ‘코로나19’ 영향으로 비대면 거래가 더욱 활성화됨에 따라, 산지 생산자 및 유통상인들의 택배 물량과 홈쇼핑 등을 통한 전복 유통량이 크게 늘었다. 이에 반해 대면 판매 위주인 소매점, 음식점 등을 통한 전복 유통량은 2020년보다 줄었다.

양식전복 또한 활어로 유통되는 광어, 우럭 등 양식수산물과 마찬가지로 비계통출하 비중이 매우 높았다. 양식전복 생산량의 대부분(99.5%)이 비계통판매로 거래되었으며, 계통판매는 0.5%에 불과했다(2021년 위판량 기준). 생산량의 대부분을 차지하는 비계통출하 양식전복의 유통을 살펴보면, 약 95%가 산지수집상에게 거래되었고, 5%는 택배 등으로 생산자-소비자 직거래를 통해 거래된 것으로 나타났다. 최근 생산자-소비자 간의 직거래

를 통한 물량은 소폭 증가하는 추세를 보였다. 산지 수집상들은 이전과 마찬가지로 생산자에게 구매한 전복을 수출하거나, 대형유통업체, 법정도매시장, 유사도매시장에 판매하고, 이외에도 소매점, 음식점 등 소비지로 직접 유통시킨다. 또한 홈쇼핑업체⁶⁾ 및 택배 등으로 소비자에게 직접 판매하기도 했다. 전복 수출의 경우, 수출 물량 대부분은 산지수입상이 구매한 전복으로 구성된다. 전복을 전문적으로 취급하는 수출업자가 생산자 혹은 산지수집상을 통해 전복을 수출하는 경우가 있지만, 이와 같이 수출되는 전복의 비중은 적은 수준이다. 산지수집상이 직접 수출하게 되면, 수출업자라는 유통경로를 거치지 않기 때문에, 수출 시 가격 경쟁력이 있는 것으로 보인다. 수출 물량 이외에 국내에서 유통되는 전복은 산지수집상을 거쳐 유사도매시장, 법정도매시장 등을 통해 소비지의 소매점, 음식점으로 판매된다.

〈그림 2-3〉 양식전복의 유통경로 및 경로별 물량 비중



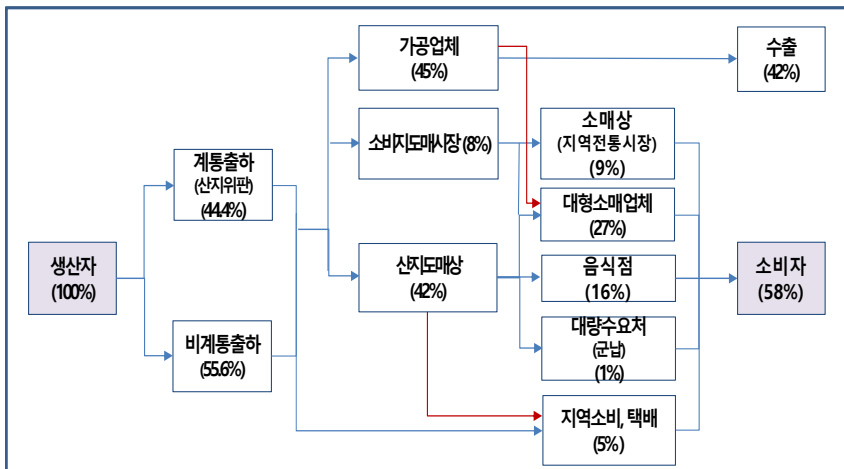
자료: 2021년 수산물 생산 및 유통산업 실태조사, p. 173.

6) 인터넷 판매 및 대형업체 포함

(2) 굴 유통경로

국내에서 수하식 양식방법을 통해 생산되는 양식굴은 경남지역의 통영, 거제, 고성 등과 전남지역의 여수, 고흥, 충남지역의 서산, 태안 등에서 생산되고 있다. 경남의 경우 박신작업을 통해 알굴의 상태로 주로 유통한다. 통영 굴수하식 수협, 고성군수협 등 지역 내 수협을 통한 계통 출하 비중이 높은 편이다. 하지만 전남 및 충남은 주로 각굴의 형태로 유통되며 경남에 비해 비계통 판매 비율이 높다. 대중적으로 소비되는 알굴의 유통경로에 대해 알아보면 굴은 출하시기별로 소비 형태가 크게 두 가지로 나누어진다. 일반적으로 어기 시작 이후 김장철인 겨울철에는 국내 생굴 수요가 집중되어 어기 중 산지가격이 높게 형성되는 시기이다. 겨울철 이후 봄철이 다가오는 3월부터는 김장철 수요로 생산된 굴보다 알 크기가 크고, 이는 냉동굴, 통조림 등 가공용으로 소비된다. 김장철보다 일반적인 수요가 줄어드는 시기로 산지가격이 하락하는 추세를 보이는 시기이다.

〈그림 2-4〉 양식굴의 유통경로 및 경로별 물량 비중



자료: 2021년 수산물 생산 및 유통산업 실태조사, p. 211.

2021년을 기준으로 양식굴 계통 출하 비중은 전년(48.5%) 대비 4.1% 감소한 44.4%로, 계통출하는 줄어든 반면 비계통출하가 소폭 증가했다. 굴 수출량은 전체 물량의 42% 정도로 전년 대비 소폭 증가했다. 수출물량을 제외한 전체 생산량의 58%가 국내에서 소비되었는데, 유통경로를 살펴보면 대략 5개의 경로를 통해 유통되는 것으로 나타났다. 경로별 물량 비중 변화를 살펴보면 전체 물량의 약 45%를 차지하는 가공물량은 전년보다 증가했으며, 소비지 도매시장 및 산지 도매상을 통한 물량은 전년보다 감소했다. 주로 소분되어 소포장(봉지굴)의 형태로 판매되는 대형소매업체 유통 물량이 전체 물량 중 가장 많은 비중을 차지했으며(27%) 전년보다 소폭 감소했다. 일반음식점을 통해 유통되는 물량은 전체의 16%를 차지했고 전년보다 소폭 증가했다. ‘코로나19’ 영향으로 일반음식점 유통물량이 감소하는 것이 일반적이지만 프랜차이즈 식당(죽)의 유통 물량이 증가했기 때문이다. 소매상(전통시장 등)으로의 물량은 전년보다 소폭 감소했으며 이는 전체 물량의 9%를 차지했다. ‘코로나 19’ 영향으로 온라인, 택배 등의 거래가 강세를 보였으며 이로 인해 지역 내 소비 및 택배 비중은 전년보다 소폭 증가한 5%였다. 대량 수요처(군납 등)는 전체 물량의 1% 정도로 평년과 비슷한 수준을 보였다.

3) 해조류 유통경로(김)

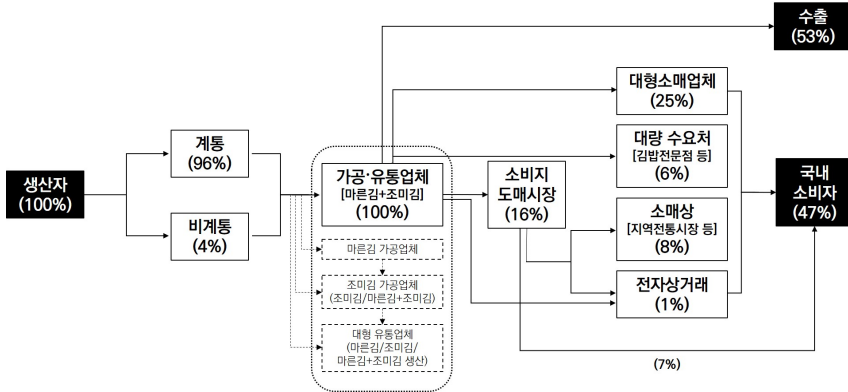
해조류 유통경로를 살펴보기 위해 생산규모가 가장 크고 대표성을 지니는 양식김을 대상으로 하여 유통경로를 살펴보았다. 양식김은 산지위판장 이후 유통단계에서 대부분 1차 가공(건조)을 거쳐 마른김 형태로 유통되고 있다. 물김은 계통 출하 비율이 매우 높는데 매년 95% 이상의 물량이 산지수협을 통해 위판되고 있다. 위판 이후 물김은 일부 음식점 등으로 유통되지만, 전체 생산량에 비해 극히 적은 양으로 추정된다. 실제 유통단계에서 거래되는 김 제품 형태는 마른김이기 때문에 수협에서도 위판 이후 유통구

조에 대한 정보가 많지 않은 상태이다. 양식업자가 생산한 물김 전량이 가공업체로 유입된다는 가정 하에 추정된 유통경로를 살펴보면, 제품 형태의 변화를 기준으로 구분한 양식김 유통경로는 생산자→산지위판장→1차 가공업체(마른김)→2차 가공업체(조미김)→도매시장→소매시장→소비자로 이어지는 경로이다.⁷⁾ 일반적으로 1차 가공업체가 생산한 마른김을 2차 가공업체에서 구매해 조미김을 생산하면 이를 유통업체가 도매 또는 소매업체로 판매하는 경로를 예상할 수 있다. 그러나 실제로는 김 유통경로 내 가공업체가 제품 생산 이후 유통업체 역할도 하는 경우가 있다. 최근에는 규모가 큰 유통업체들이 직접 물김을 구매하여 제품 생산부터 유통 및 수출까지 진행하는 수직계열화 움직임이 확대되고 있다.

이처럼 제품 생산 및 유통의 경계가 모호해지기 시작하면서 유통경로가 다소 변화되고 있는 것으로 확인된다. 과거 1, 2차 가공 단계 이후 도매시장에 집중되는 경향을 보였으나, 수출량 증가 및 대형 소매업체 등장 등의 영향으로 도매시장 유입물량은 이전보다 감소한 것으로 알려졌다. 도매단체를 거치지 않는 물량들은 가공 및 유통업체들을 통해 대형 소매업체 또는 김밥전문점과 같은 대량 수요처로 유통된다. 도매시장으로 유통되는 물량 중 일부는 지역전통시장 및 대형 소매업체를 제외한 소매상이 구매하여 최종소비자에 판매된다. 이 밖에도 최종 소비자가 직접 도매시장을 방문해 구매하기도 하며, 중도매상인 중 일부는 인터넷 판매를 하기도 하지만 아직까지는 물량이 많지 않은 것으로 파악되었다.

7) 현재 시중에 판매되는 김은 마른김 및 조미김 형태 모두 유통되고 있는데 마른김으로 판매되는 경우 2차 가공 단계는 제외

〈그림 2-5〉 양식김의 유통경로 및 경로별 물량 비중



자료: 2021년 수산물 생산 및 유통산업 실태조사, p. 233.

이처럼 양식김 유통경로는 계통출하 비중이 높지만 위판단계 이후부터는 원물 형태로 거래되는 경우가 극히 드물고 개별 가공업체에서 가공 단계를 거쳐 유통되기 때문에 관련 정보를 수집하는 데 한계가 있는 것으로 나타났다. 수출 및 내수용 제품에 따라 선호도가 상이하고 기존 거래 계약에 의해 유통되기 때문에 유통경로가 극단적인 특징이 있어, 관련 정보도 어느 한쪽으로 편중되는 경향도 보인다. 또한, 최근 대형 유통업체에서 물김을 직접 구매한 후, 마른김부터 조미김까지 가공 및 유통하지만, 조미김 원료 및 수출물량 부족 시 도매시장 등에서 조달하는 경우도 있어 김 유통구조는 매우 복잡한 것으로 알려졌다.

2. 양식수산물 유통정보 기반 검토

양식수산물 유통에 대한 정보는 범위를 어떻게 볼 것인지에 따라 큰 차이를 보인다. 이에 본 연구에서 구축하고자 하는 유통정보와 연계하면 크

게 정기적으로 공표되는 정보, 생산-소비 단계를 연결하는 과정에서 발생되는 정보로 범위를 설정할 수 있다. 그 중에서도 정량적인 데이터를 기준으로 정보를 도출할 수 있는데, 예를 들어 지역별 생산량, 생산가격, 유통물량, 도매가격, 소매가격 등이다.

이에 신규 유통 빅데이터 구축을 위해 현재 공표되고 있는 양식수산물 유통정보에는 어떤 것들이 있는지 유통정보 현황을 생산, 유통, 소비부문으로 구분하여 검토하고자 한다.

1) 생산부문

양식수산물의 생산부문과 관련된 정보는 많은 양의 데이터가 존재하는데, 우선 통계청의 어업생산동향조사 자료이다. 이 자료에는 어업별, 품종별, 어법별 생산량, 생산금액 자료가 월별로 공표되고 있는데, 생산량과 생산금액은 활어, 선어, 냉동으로 구분되어 제공되고 있다. 해면양식업은 어류, 갑각류, 패류, 연체동물류, 기타수산동물, 해조류로 구분되는데, 부류별에 해당되는 품목 현황은 <표 2-1>과 같다.

〈표 2-1〉 어업생산동향조사 해면양식업 품목 현황

구분		품목
해면 양식업	어류	• 가자미류, 고등어, 넙치류, 농어류, 능성어, 참다랑어, 감성돔, 참돔, 돌돔, 기타돔류, 민어, 방어류, 복어류, 조피볼락, 기타볼락류, 부세, 송어류, 송어류, 연어, 봉장어, 전어, 참조기, 쥐치류
	갑각류	• 흰다리새우
	패류	• 굴류, 전복류, 가리비류, 꼬막, 새꼬막, 바지락, 백합류, 키조개, 피조개, 홍합류, 기타패류
	기타수산동물	• 미더덕, 우렁쟁이, 해삼, 오만둥이, 기타수산동물류
	해조류	• 김류, 개코시래기, 다시마류, 모자반(물), 미역류, 청각, 톳, 파래류, 매생이, 곰피, 기타해조류

자료: 저자 작성

품종별 외에도 해면양식업에 대한 어법별, 행정구역별, 판매형태별로 구분이 되는데, 행정구역별로는 서울, 부산, 대구, 인천, 광주 등 국내 17개 지역으로 구분된다. 마지막으로 판매형태는 계통판매와 비계통판매로 구분된다.

〈표 2-2〉 어법별 및 행정구역 구분 단위

어법별 구분		행정지역별 구분	
어업별	어법별	구분	세부구분
해면양식업	• 해면양식	국내계	• 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 세종, 경기도, 강원도, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주

자료: 저자 작성

다음으로 수산물가공업통계가 존재하는데, 여기서는 제품별, 시도(시군구)별 생산량 및 생산액 자료가 연도별로 공표되고 있다.⁸⁾ 제품별 자료는 다시 항목별로 구분되고, 이 자료는 또 시군구별로 구분되는 구조를 가지고 있다.

그러나 이 자료는 연근해수산물과 양식수산물이 구분되지 않아, 생산 이후 가공단계에서의 유통정보를 확인하기 어렵다는 문제점이 존재한다. 예를 들어 자건품 생산통계에서 확인된 굴이 자연산인지 양식산인지 현재 통계를 이용해서는 확인할 수 없다.

8) 생산량 및 생산액 외에도 업체수와 종사자수 자료가 제공되고 있으나, 소비단계까지 연결되는 자료로 보기 어려워 설명에서 제외하였다.

〈표 2-3〉 수산물가공업통계 분류(2021년 기준)

구분	내용
제품 구분	냉동품 (원형동결) • 오징어, 명태, 가자미, 고등어, 대구, 조기, 꽁치, 갈치, 전갱이, 새우, 삼치, 청어리, 병어, 복어, 부세, 낙지, 꽃게, 옥돔, 참치류, 기타
	냉동품 (처리동결) • 명태, 새우, 갑오징어, 봉장어, 연육, 새조개, 굴, 바지락, 홍합, 기타
	통조림품 • 고등어, 꽁치, 청어리, 굴, 바지락, 홍합, 골뱅이, 참치, 기타
	연제품 • 맛살, 어육소세지, 튀김어묵, 찐어묵, 구운어묵, 기타
	소건품 • 오징어, 명태, 새우, 실치, 문어, 조개류, 기타
	염건품 • 조기류, 기타
	자건품 • 새우, 굴, 홍합, 멸치, 기타
	해조제품 • 마른김, 마른미역, 염장미역, 마른다시마, 톳, 가사리류, 해조류, 염장다시마, 기타
	한천 • 실한천, 가루한천, 기타
	조미가공품 • 조미김, 조미오징어, 조미취치포, 조미명태포, 기타
	어유분 • 오징어류, 기타어간유, 어분·어비, 기타
	염장품 • 고등어, 청어알, 기타
	염신품 • 멸치젓, 새우젓, 오징어젓, 조개젓, 어리굴젓, 성게젓, 명란젓, 창란젓, 황석어젓, 기타
	수산피혁품 • 수산피혁
	기타 • 기타수산가공품
시군 구별	서울특별시 • 강동구, 중구, 강북구, 광진구, 동대문구, 성동구, 관악구, 종량구, 성북구, 금천구, 은평구, 노원구, 동작구, 도봉구, 송파구, 구로구, 마포구, 서대문구, 서초구
	부산광역시 • 중구, 서구, 동구, 영도구, 부산진구, 남구, 동래구, 해운대구, 북구, 사하구, 강서구, 수영구, 금정구, 사상구, 기장군
	대구광역시 • 동구, 북구, 수성구, 달서구, 달성군, 서구
	인천광역시 • 중구, 동구, 남구, 연수구, 남동구, 미추홀구, 부평구, 계양구, 서구, 강화군, 옹진군
	광주광역시 • 동구, 서구, 북구, 광산구
	대전광역시 • 동구, 중구, 대덕구, 서구, 유성구
	울산광역시 • 중구, 남구, 동구, 북구, 울주군

구분		내용
시군 구별	경기도	• 수원시, 성남시, 의정부시, 안양시, 부천시, 평택시, 광명시, 안산시, 고양시, 남양주시, 오산시, 가평군, 구리시, 시흥시, 군포시, 광주시, 하남시, 용인시, 김포시, 파주시, 이천시, 연천군, 안성시, 양평군, 화성시, 양주시, 포천시, 여주시
	강원도	• 춘천시, 원주시, 강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시, 횡성군, 인제군, 고성군, 태백시, 양양군, 영월군, 평창군, 화천군, 철원군
	충청북도	• 충주시, 제천시, 영동군, 괴산군, 증평군, 청주시, 음성군
	충청남도	• 보령시, 아산시, 서산시, 논산시, 서천군, 천안시, 홍성군, 태안군, 당진시, 청양군, 공주시, 금산군, 부여군, 계룡시
	전라북도	• 전라북도(전주시, 군산시, 익산시, 정읍시, 남원시, 김제시, 완주군, 장수군, 임실군, 고창군, 부안군, 무주군, 순창군)
	전라남도	• 목포시, 여주시, 순천시, 나주시, 광양시, 담양군, 고흥군, 보성군, 곡성군, 화순군, 장흥군, 강진군, 해남군, 무안군, 영광군, 완도군, 영암군, 진도군, 신안군, 함평군
	경상북도	• 포항시, 경주시, 김천시, 안동시, 구미시, 영천시, 상주시, 문경시, 경산시, 영덕군, 영주시, 청도군, 칠곡군, 울진군, 울릉군, 예천군, 청송군
	경상남도	• 진주시, 통영시, 사천시, 김해시, 밀양시, 거제시, 함안군, 창녕군, 고성군, 남해군, 하동군, 함양군, 합천군, 창원시
	제주특별자치도	• 제주시, 서귀포시

자료: 저자 작성

통계청의 또 다른 양식수산물 생산 관련 정보는 어류양식동향조사 자료이다. 어류양식동향과 관련된 총괄적인 정보를 제공하고 있는데, 소비까지 연결 가능한 정량적 데이터를 기준으로 본다면, 입식량, 생산량, 사육량, 먹이(사료)를 준 양 등의 데이터가 분기 및 반기, 연단위로 제공되고 있다. 이 외에도 어류를 양식하는 경영체 수, 사육수면적 현황, 종사자 현황 등의 자료를 공표하고 있다.

양식수산물의 생산부문과 관련된 정보는 많은 양의 데이터가 존재하는데, 우선 통계청의 어업생산동향조사 자료이다. 이 자료에는 어업별, 품종별, 어법별 생산량, 생산금액 자료가 월별로 공표되고 있다.

〈표 2-4〉 어류양식동향조사 제공 정보

구분	내용
항목별	가자미류, 고등어류, 넙치류, 농어류, 능성어, 참다랑어, 감성돔, 참돔, 돌돔, 기타돔류, 망둑어, 민어, 방어류, 복어류, 조피볼락, 기타볼락류, 노래미류, 부세, 송어류, 쏜뱅이, 송어류, 연어류, 봉장어, 전갱이류, 전어, 참조기, 쥐치류, 기타 어류
행정구역별	부산광역시, 인천광역시, 울산광역시, 경기도, 강원도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도
양식방법별	해상가두리, 육상수조식, 축제식
제공정보	- 입식량(10g미만, 10~50g미만, 50~100g미만, 100~250g미만, 250~500g미만, 500~1,000g미만, 1,000g 이상) - 생산량(100~250g미만, 250~500g미만, 500~750g미만, 750~1,000g미만, 1,000~1,500g미만, 1,500~2,000g미만, 2,000~2,500g미만, 2,500~3,000g미만, 3,000g 이상) - 생산금액(100~250g미만, 250~500g미만, 500~750g미만, 750~1,000g미만, 1,000~1,500g미만, 1,500~2,000g미만, 2,000~2,500g미만, 2,500~3,000g미만, 3,000g 이상) - 현사육량(100g미만, 100(0)~250g미만, 250~500g미만, 500~1,000g미만, 1,000g이상) - 먹이(사료)를 준 량(생사료, 배합사료)

자료: 저자 작성

2) 유통부문

유통정보는 생산 이후부터 소비 이전까지의 모든 단계를 포함하는 것으로, 산지 위판 정보, 도매시장 거래물량, 도매가격 등이 여기에 해당되는 정보이다.

우선, 산지 위판 정보는 해양수산부 수산정보포털에서 확인할 수 있는데, 이 곳에서는 산지위판 가격 정보를 일자별로 조회할 수 있다. 제공되는 정보는 해당 일자에 어떤 수협에서 어떤 어종이 얼마나 위판되었으며, 얼마에 거래되었는지를 고가, 저가, 평균가, 금액 등으로 확인할 수 있다. 또한 위판된 제품이 무엇인지에 따라 포장형태가 무엇인지, 크기는 어떤지에 대한 정보도 같이 제공되고 있다.

이 정보에서는 수협에서 위판되는 많은 양의 수산물을 취급하고 있으나, 공표되는 정보에서 양식수산물 구분이 불가능하다는 문제점이 존재한다. <그림 2-7>에서 확인할 수 있듯이 양식산인지의 여부에 대한 정보는 별도로 제공하고 있지 않고 있다.

〈그림 2-6〉 수산정보포털 산지위판 가격정보

조화일자
2022-09-05
조화

어종
중
선택
소
선택
산지조합
선택

Q
조회
↓
자료받기
전체화면

※일부 품목의 경우 실제거래와 차이가 있을 수 있습니다. 본 자료는 단순 참고용으로만 사용하시길 바랍니다.

날짜	수협	어종	수량	물량(kg)	고가(원)	저가(원)
2022/09/05	강릉시수산업협동조합	넙치(활)	2	8	150,000	32,
2022/09/05	강릉시수산업협동조합	기타돔류(활)	1	3	120,000	120,
2022/09/05	강릉시수산업협동조합	골뱅이(활)	147	147	22,000	1,
2022/09/05	강릉시수산업협동조합	골뱅이(활)	503	539	23,500	2,
2022/09/05	강릉시수산업협동조합	대구류(냉장/신선)	6	6	11,000	10,
2022/09/05	강릉시수산업협동조합	고무떡정미(냉장/신선)	3	12	30,000	18,

자료: 수산정보포털(검색일 : 2022.9.6.)

해당 홈페이지의 또 다른 유통정보로는 수협냉동창고 재고 현황이 있는데, 각 물류센터별 및 어종별 재고량 정보를 확인할 수 있다. 2022년 9월 5일자 재고현황을 살펴보면, 물류센터는 (춘천)강원물류센터, 감천항 물류센터, 경기북부 물류센터, 광주공판장, 외발산동 물류센터, 인천가공물류센터, 인천가공물류센터 분산물류팀, 전주공판장, 천안냉장 물류사업소, 호남권 분산물류센터로 총 10개의 물류센터 정보가 존재한다.

〈표 2-5〉 수산정보포털 수협냉동창고 재고 현황 정보

구분	내용
가공품	• 김, 까나리액젓, 명란젓, 명태포, 미역, 새우오젓, 오징어젓, 파래
건제품	• 갈치포, 굴비, 김기타, 날치알(일반), 노가리기타, 다시마기타, 대구알, 대구포, 대멸치, 멸치기타, 미역기타, 뱀어포(일반), 북어, 북어채, 새우기타, 새우살, 소멸치, 오징어, 오징어발, 오징어채, 중멸치, 중하, 코다리명태, 파래(일반), 홍합(일반)
냉동품	• 가다랑어, 가리비(일반), 가오리기타, 가자미기타, 갈치기타, 갑오징어기타, 갯장어, 고등기타, 고등어기타, 굴기타, 깻바지락, 꼬막기타, 꼴뚜기기타, 콩치(일반), 꽃새우, 낙지, 넙치(일반), 논우렁, 농어(일반), 눈볼대(일반), 다랑어기타, 대게, 대구기타, 대하, 도다리, 돌게, 돛기타, 멸치기타, 명태(일반), 물메기, 민대구, 민어(일반), 바지락기타, 방어기타, 백새우, 백조기, 병어기타, 복어기타, 부세, 붕장어, 빙어기타, 빨간대구, 삼치기타, 상어기타, 새꼬리민테, 서대기타, 수꽃게, 아귀기타, 암꽃게, 양태(장대)(일반), 연어(일반), 오징어기타, 옥돔, 임연수어, 전어, 조기기타, 조피볼락, 준치(일반), 중하, 참돔, 참조기, 청어기타, 칠게, 홍어기타, 홍합기타, 누치(일반), 새우기타, 우렁이기타
선어품	• 갈치기타, 병어, 파래, 홍어기타

자료: 저자 작성

어종별로는 106개의 품목 정보가 제공되고 있으며, 해당 어종에 대한 입고량, 출고량, 재고량, 원산지 정보가 포함되어 있다. 원산지 정보는 지역별 단위가 아닌, 연근해 수산물인지 수입산인지에 대해서만 구분되어 제공되고 있다. 여기서 연근해 수산물이 양식산인지의 여부에 대해서는 제공되지 않고 있다. 다만, 양식수산물의 경우 대부분 활어로 위판되므로, 김, 미역 등을 제외한 재고 통계의 대부분은 양식수산물이 아닌 것으로 판단할 수 있다.

산지수집상을 통해 수집된 수산물은 소매시장으로 바로 유통되는 경우도 있으나, 일반적으로 도매시장으로 수집되어 전국으로 유통된다. 따라서 주요 수산물 도매시장에서의 거래량, 가격 정보는 중요한 유통정보라고 볼 수 있다.

주요 수산물 도매시장으로는 노량진수산물도매시장과 가락농수산물종합도매시장이 있다. 우선, 노량진수산물도매시장에서는 수산물 도매가격 정보를 일자별로 제공하고 있는데, 이 정보에는 어종, 산지, 규격, 포장형태, 수량, 낙찰고가, 낙찰저가, 평균가가 포함되어 있다. 어종별 자료는 활어, 선어, 냉동으로 구분되고 있다. 어종별 자료 외에도 부류별 경락시세 또한 공표하고 있는데, 부류로는 패류, 자게, 꽃게, 활어, 고급선어, 대중선어, 냉동, 비축, 건어류로 구분되어 물량과 금액 자료가 제공되고 있다.

〈표 2-6〉 노량진수산물도매시장 수산물 가격정보

구분	내용
어종별	가자미, 갈치, 고등어, 굴, 꼬막, 꽁치, 꽃게, 낙지, 넙치(광어), 농어, 대구, 도미, 멍게(우렁챙이), 명태, 미더덕, 민어, 바지락, 병어, 삼치, 송어, 왕게, 오징어, 우럭, 임연수어, 전복, 조기, 해삼, 홍어, 홍합
산지별	강원도(동해시, 삼척, 속초, 임원), 부산(기장), 경북(죽변, 축산, 후포, 강구, 구룡포, 포항, 감포), 울산(방어진), 전남(여수, 고흥, 벌교, 해남, 완도, 목포, 나로도, 순천, 영광, 진도, 흑산도, 신안), 충남(서산, 태안, 안흥, 대천, 서천, 장항, 문산, 보령, 안면도), 제주도(추자도, 제주도), 경기(대부도), 경남(마산, 삼천포, 고성, 남해, 사천, 거제도, 통영), 전북(군산, 부안, 격포, 고창), 인천(강화, 백령도, 인천, 영흥도)

자료: 저자 작성

가락시장에서도 도매가격 정보를 제공하고 있는데, 도매시장법인거래정보, 중도매인직접거래정보를 확인할 수 있다. 도매시장법인거래정보에서는 법인별, 품목별, 출하지별 경매현황 및 경매결과를 일자별로 제공하고 있으며, 정가·수의매매 결과 또한 일자별로 가락시장, 강서시장으로 구분하여 확인할 수 있다. 시장에 반입된 물량에 대한 정보도 같이 제공하고 있는데, 반입물량은 경매전, 경매후, 정산후로 구분되어 일자별로 공표하고 있다.

가격 정보는 품목별로 제공되는데, 2022년 8월 24일부터 8월 31일까지 일주일 동안 거래된 내역을 기준으로 보면 55개의 품목이 거래된 것을 확

인할 수 있다. 각 품목별 거래 정보에는 품목의 등급, 거래단위, 최저가, 최고가, 평균가 등의 내용이 포함되어 있다.

중도매인직접거래정보의 경우, 일자별로 판매결과, 반입물량, 품목별가격자료를 공표하고 있다. 판매결과에서는 품목, 품종, 단위, 판매가격, 출하지에 대한 정보를 포함하고 있으며, 반입물량에서는 품목별 반입물량 정보를 제공하고 있다.

가락시장의 도매가격 정보는 품목별로 제공되는데, 2022년 8월 24일부터 8월 31일까지 기준으로 대게, 백합 수입, 봉지미역(상장예외), 왕게(킹크랩), 줄기미역, 코다리명태 수입, 활낙지(자연), 활우렁쉥이 8개 품목에 대한 가격 정보가 제공되고 있다.

주요 도매시장인 노량진과 가락 외에도 KAMIS에서 도매가격 정보를 공표하고 있다. 수산물의 경우 고등어(생선, 냉동, 냉동(수입)), 갈치(생선, 냉동), 명태(냉동), 물오징어(생선, 냉동), 건멸치, 북어(황태), 건오징어, 마른 김, 건미역, 굴, 전복, 흰다리새우(수입)의 도매가격 정보를 제공하고 있다. 자료는 일자별 및 지역별로 공표한다.

〈그림 2-7〉 KAMIS 수산물 도매가격 정보

· (도매가격 - 품목별) 수산물 / 고등어 / 냉동, 등급: 중품, 단위: 1kg

(단위: 원)

▶ 데이터 저장

구분	1일전 09/07	2일전 09/06	3일전 09/05	6일전 09/02	7일전 09/01	1개월전	1년전	평년
평균	5,430	5,430	5,430	5,430	5,430	5,430	4,452	3,675
최고값	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,132	4,195
최저값	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,200	3,420
등락률	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	47.8
서울	냉동	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,132	3,613
부산	냉동	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,300	3,420
대구	냉동	5,660	5,660	5,660	5,660	5,660	4,400	3,720
광주	냉동	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	4,230	-
대전	냉동	5,330	5,330	5,330	5,330	5,330	4,200	3,500

자료: 한국농수산식품유통공사 aT KAMIS(검색일: 2022.9.7.)

도매가격이 아닌 유통부문 정보로는 수출입 정보가 있다. 먼저 수출입의 경우, 한국무역협회, KATI(농식품수출정보) 홈페이지를 통해 공표되고 있는 자료의 경우 월 단위로 제공되고 있으며, 국가별, 품목별로 수출입량 및 금액 정보를 확인할 수 있다. 품목별 정보는 KATI 자료를 기준으로 했을 때 119개 품목⁹⁾에 대한 수출입 자료가 제공되고 있다. 각 품목은 또 제품의 형태에 따라 다양한 HS코드로 분류되므로 매우 방대한 양의 수출입 데이터가 제공되고 있다.

〈표 2-7〉 수산물 수출입 품목

구분	내용
어류	• 나일퍼치, 실장어, 뱀장어, 송어, 잉어, 틸라피아, 미꾸라지, 메기, 기타어류의 펠리트, 날새기, 블루 파이팅스, 조기, 상어, 고등어, 청어, 정어리, 해덕, 방어, 돔, 명태, 갈치, 전갱이, 꽁치, 삼치, 실치, 까나리, 멸치, 능성어, 복어, 아귀, 볼락, 농어, 송어, 보리멸, 홍살치, 달고기, 임연수어, 새꼬리민태, 붕장어, 갯장어, 먹장어, 대구, 검정대구, 민대구, 은대구, 넙치, 가자미, 서대, 기타 대구류, 연어, 쥐치, 간, 참치, 밀크피쉬, 민어, 노래미, 붕어, 초어, 가오리와 흥어, 까나리, 어류제품, 기타어류
갑각류	• 새우, 닭새우, 새우살, 게, 왕게, 게살, 게, 기타게, 바다가재, 바닷가재 기타, 기타 갑각류
연체동물 및 패류	• 가리비조개, 진주조개 피조개, 새조개, 개량조개, 홍합, 바지락, 재첩, 조개관자, 기타조개, 오징어, 갑오징어, 문어, 기타 조분 펠리트, 굴, 달팽이, 백합(수산물), 전복, 소라, 굴뱅이, 개조개, 기타연체동물
수생동물	• 성게, 해삼, 우렁쉥이, 해파리, 수생무척추동물의 기타, 기타수생동물
해조류	• 김, 미역, 톳, 파래, 다시마, 우뚝가사리, 돌가사리, 뜯 세모가사리, 불등가사리, 도박, 진두발, 말(수산), 코토니, 고래기름 분획물, 기타해조류

자료: 저자 작성

마지막으로 수산물의 재고량 정보를 확인할 수 있다. 앞서 수협냉동창고의 재고량을 수산정보포털에서 공표하고 있었는데, 국립수산물품질관리원에서는 지역별 냉동창고의 어종별 재고량 정보를 분기별로 제공하고 있다.

9) 수산물 수출입 분류 중 환형동물(지렁이), 기타수산동물, 한천류, 기타수산부산물, 비식용수산물, 기타수산물은 제외하고 산정하였음

이 자료에서 제공되는 재고량은 고등어(식용), 명태, 조기, 갈치(국내산), 갈치(수입산), 오징어(연안산), 오징어(원양산), 꽁치, 전갱이, 삼치, 꽃게, 마른멸치, 기타로 총 13개 항목이 공표되고 있다. 지역은 서울, 인천, 장항, 여수, 목포, 완도, 제주, 부산, 통영, 포항, 강릉, 인천공항, 평택, 전주 15개 지역의 재고량 정보가 제공된다.

〈그림 2-8〉 국립수산물품질관리원 수산물 재고 동향(2022년 1분기 기준)

○ 검색결과 총계

엑셀다운로드

품목	재고	서울	인천	장항	여수	목포	완도	제주	부산
고등어(식용)	69993.8634	191	404	0	485.56999...	47	0	19	68351.4934
명태	119936.08	635.5	739	0	11	400	0	1	114921.38
조기	19170.65	26.5	415.7	0	993.12	2933	0	3999	9828.33
갈치(국내산)	8602.09	23	83.6	0	922.16	376	0	900	5353.03
갈치(수입산)	6794.86	0	1	0	0	0	0	0	6786.46
오징어(연안산)	21333.52	73.8	1984	0	604.68	81	0	8	15409.51
오징어(원양산)	38492.04	18	1483	0	0	0	0	0	36708.14
꽁치	10959.64	0.8999999...	0	0	0	0	0	108	10842.75
전갱이	1703.87	0	0	0	0	0	0	4	1695
삼치	6037.49	8.7	47	0	532	0	0	0	5400.32
꽃게	16857.06	28	3479.9	0	730.45	2	0	0	12577.41
기타	294356.92	0	3198.7999...	0	2827.5	264	0	360	286157.64
마른멸치	2604.486	199	257	0	180.99	0	0	0	1861.42
합계	616842.5694	1204.4	12093	0	7287.47	4103	0	5399	575892.8834

자료: 국립수산물품질관리원(검색일 : 2022.9.7.)

3) 소비부문

소비부문 정보는 수산물이 소비되는 과정에서 발생하는 정보로, 소비자 가격, 소비량과 관련된 정보가 이에 해당된다. 한국농촌경제연구원에서 매년 공표하고 있는 식품소비행태조사 결과 자료 또한 소비부문의 정보에 해당되나, 수산물 구매행태와 관련된 정성적인 자료로 본 연구의 범위에는 포함되지 않는 것으로 판단하였다.

우선 수산물 소비자가격과 관련된 정보로는 통계청의 수산물 소비자물가지수가 있다. 수산물 소비자물가지수는 월별로 제공되고 있으며, 2020년을 기준으로 지수화된 자료가 공표되고 있다. 소비자물가지수는 전체 수산물, 신선어개, 품목별로 제공되는데, 수산물 품목으로는 갈치, 명태, 조기, 고등어, 오징어, 게, 굴, 조개, 전복, 새우, 마른멸치, 마른오징어, 낙지, 김, 미역이 있다. 품목별 자료는 서울, 부산, 대구, 인천 등 지역별 기준으로도 공표되고 있다. 추가적으로 농축수산물이 아닌 개인서비스 중 외식 소비자물가지수도 제공되고 있는데, 수산물 관련 외식지수로는 해물찜, 생선초밥, 생선회(외식) 소비자물가지수가 공표되고 있다.

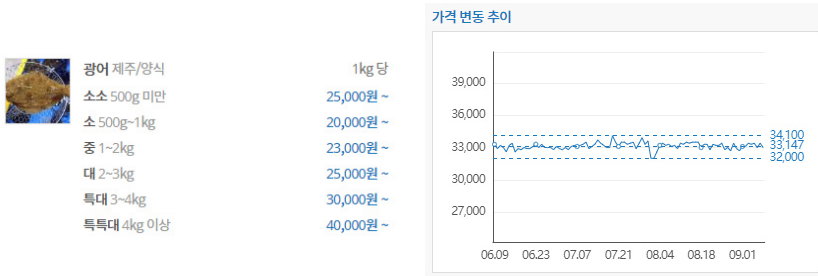
다음으로 KAMIS에서도 주요 수산물에 대한 소비자가격이 일자별 및 지역별로 공표되고 있는데, 고등어, 갈치, 조기, 명태, 물오징어, 건멸치, 건오징어, 김, 건미역, 굴, 수입조기, 새우젓, 멸치액젓, 굽은소금, 콩치, 전복, 새우가 여기에 포함된다.

품목에 대해서는 제품형태에 따른 가격 정보를 제공하고 있는데, 고등어와 갈치는 국산(신선냉장), 국산(냉동), 수입산(냉동)으로 구분되며, 참조기는 신선냉장과 냉동, 명태는 원양산(냉동), 수입산(냉동), 물오징어는 연근해(신선냉장), 연근해(냉동), 원양(냉동)으로 구분된다. 또한 김의 경우 마른김과 얼구운김, 수입조기는 부세수입(생선), 부세수입(냉동)으로 구분되며, 일부 주요 품목의 경우 크기별로도 소비자가격이 공표되고 있다.

통계청, KAMIS 외에도 수산물 소비자가격을 확인할 수 있는 곳은 인어교주해적단이 있는데, 여기서는 주요 소매시장에서 판매하고 있는 수산물의 지역별 및 품목별, 크기별 자료를 일자별로 제공하고 있다. 이 곳에서 제공하고 있는 주요 수산물 항목은 생선/횃감, 생선/비횃감, 게, 새우류, 조개, 전복류, 낙지, 문어류, 멍게, 해삼류, 김, 미역류, 건어물, 젓갈, 계장류, 기타가 있으며, 지역별로는 노량진, 가락, 강서, 마포, 서울, 구리, 수

원, 평촌, 경기, 소래포구, 연안부두, 인천, 강원, 경상, 부산, 울산, 충청, 대전, 전라, 광주, 제주가 있다.

〈그림 2-9〉 인어교주해적단 수산물 시세 정보



자료: 인어교주해적단(검색일 : 2022.9.7.)

수산물 소비량과 관련된 자료는 대표적으로 식품수급표가 있다. 식품수급표는 매년 공표되는 자료로, 어패류(어류, 패류), 해조류의 식용공급량, 순식용공급량, 1인 1일단 영양공급량 등의 정보를 제공하고 있다. 해당 자료의 식용공급량은 계산된 값으로, 생산+수입+이입-이월-수출-사료-종자-감모의 계산식을 통해 도출되며, 순식용공급량은 식용공급량에서 폐기율을 적용한 값이다.

〈표 2-8〉 2019 식품수급표 수산물 식용공급량

단위 : 천 톤

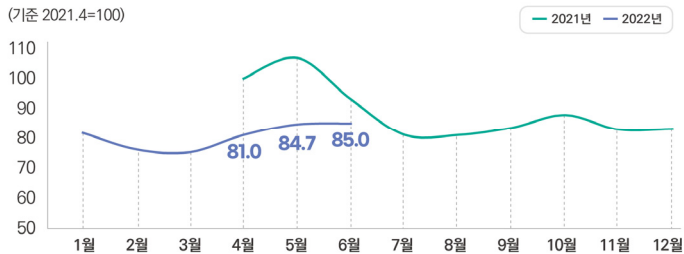
구분	총공급량	식용공급량	순식용공급량	
			총량	1인 1년당(kg)
어패류	5,097.2	3,884.9	2,185.4	42.25
어류	3,309.8	2,439.3	1,322.3	25.57
패류	1,787.4	1,445.6	863.2	16.69
해조류	1,863.5	1,426.1	1,426.1	27.58

자료: 홍연아·윤찬미(2019), pp. 24-27.

식품수급표 외 수산물 소비량을 확인할 수 있는 자료는 한국해양수산개발원 수산업관측센터에서 소비관측사업의 일환으로 추진하고 있는 KMI 수산물 소비정보 발간물(분기보)이다. 이 발간물에서는 횃집, 대형소매점의 광어 소비량지수를 제공하고 있으며, 대형소매점의 경우 소비금액지수까지 함께 공표하고 있다.

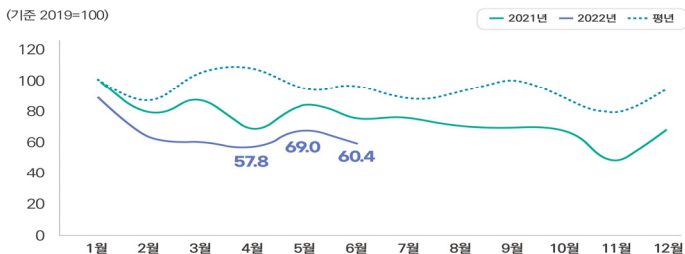
횃집 소비량지수의 경우 횃집패널 300개 업체를 매월 조사하여 도출하는데, 조사가 처음 시작된 2021년 4월을 기준으로 지수화하여 소비량지수를 제공한다. 대형소매점의 광어 소비량 및 소비금액은 주요 대형마트의 POS 데이터를 이용하여 도출하는데, 2019년을 기준으로 지수화하여 제공하고 있다.

〈그림 2-10〉 횃집 광어 소비량지수 추이



자료: 한국해양수산개발원(2022), p. 5.

〈그림 2-11〉 대형소매점 광어 소비량지수 추이



자료: 한국해양수산개발원(2022), p. 10.

한편, 농촌진흥청에서도 소비자패널을 이용하여 매월 식품소비동향을 파악하고 있는데, 이 자료는 소비자의 기억에 의존하는 것이 아니라 구매 영수증 등을 통해 실제 구매 데이터에 기반한 자료를 구축할 수 있다는 점에서 차이가 있다.

농촌진흥청의 소비자패널 자료는 농식품 소비트렌드 발표대회를 통해 매년 공표되는데, 조사 내용에 수산물이 포함되어 있으나 자료상으로는 수산물에 대해 별도로 공표되고 있지 않다.

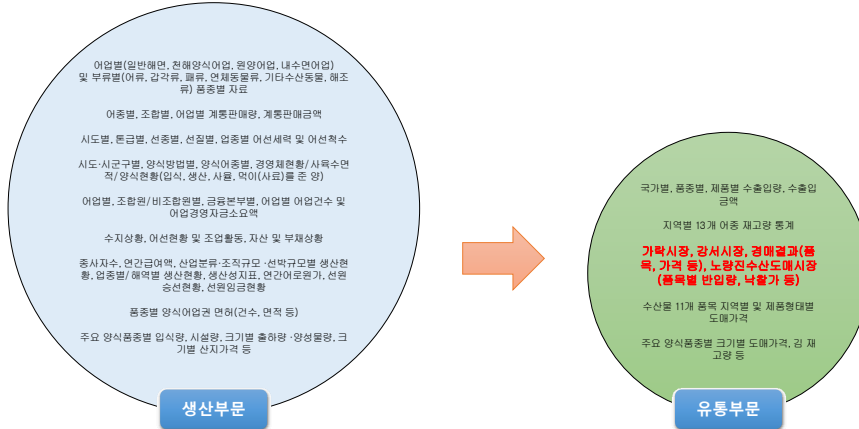
제2절 양식수산물 유통정보 문제점 진단

지금까지 양식수산물 유통경로와 유통정보에 대해 살펴보았다. 양식수산물의 유통경로는 품목별 특성에 따라 매우 다양하고 복잡한 구조를 가지고 있는 반면, 현재 공표되고 있는 유통정보는 정보량도 적고, 정보의 질도 낮은 것으로 나타났다. 이러한 유통정보가 현재 가지고 있는 문제점을 자세히 살펴보려고 한다.

1. 비대칭적인 유통부문 정보량

생산, 유통, 소비 등 유통과 연계될 수 있는 정보를 종합적으로 살펴보았을 때, 생산 부문에서의 정보는 부류별, 품종별, 조합별 등 세분화되어 비교적 많은 양의 정보가 제공되고 있었다. 그러나 유통 부문에서부터 정보의 양이 확연하게 줄어드는 모습을 보이고 있다.

〈그림 2-12〉 생산, 유통 단계별 정보량



자료: 저자 작성

광어를 예를 들어 보면, 광어의 생산 부문 정보는 제주어류양식수협, 전남서부어류양식수협 등에서 위판 정보를 확인할 수 있으며, 수산물추진정보를 통해 전국 월별 및 크기별 생산량 또한 확인 가능하다. 또한 크기별 양성물량 정보 및 입식량 정보도 공표되고 있으며, 지역별 및 크기별 산지가격 또한 공표되고 있다. 반면, 유통정보의 경우 인천, 하남, 부산 등 각 지역별 도매시장의 크기별 가격은 공표되나, 지역별 및 시장별 유통량은 확인할 수 없으며, 도매시장 이후의 유통정보에 대해서도 확인할 수 없다.

이와 같은 생산, 유통 단계에서의 정보 비대칭성으로 인해 문제점이 발생할 수 있는데, 생산중심의 정보 구축으로 인해 정부의 수급 정책 수립 시, 공급 중심의 정책이 우선시 될 수 있다는 점이다. 수급 불안정 발생 시, 원인은 데이터를 통해 파악하게 되는데, 유통부문의 정보는 미흡한 상황이므로 생산 중심의 진단을 내릴 수 밖에 없게 된다. 이렇게 되면 수급불안정의 핵심적인 원인 파악이 불가능하여 정책 실패가 발생할 가능성이 존재한다. 예를 들어, 가격이 급등한 수산물에 대해 공급측면에서 면허 및 면적을

늘리는 정책을 시행하였으나, 실제 원인은 유통부문에 문제가 있어 소비자에게 제대로 된 물량이 전달되지 못했을 경우, 향후 정책으로 인한 가격 급락이 유발될 수 있다.

이러한 문제점이 발생할 수 있으므로, 생산부문과 유통부문의 정보 비대칭성을 해결할 수 있는 방법을 모색할 필요가 있다.

2. 유통경로별 정보 연계성 미흡

두 번째 문제점은 유통경로별 정보 연계성이 미흡하다는 점이다. 앞서 생산, 유통, 소비 부문의 정보를 살펴보았는데, 생산 부문에서의 정보가 유통 부문에서는 별개의 정보로 도출되는 모습을 확인할 수 있었다. 즉, 제주 어류양식수협에서 위판된 1kg 크기의 광어가 이후 어느 도매시장으로 유통되었는지, 얼마에 거래가 되었는지 확인할 수 있는 정보는 존재하지 않았다. 또한 소비자 측면에서도 횃집에서 구매한 광어가 어느 지역에서 생산되어, 어떤 유통경로를 거쳤는지 확인할 수 있는 방법은 없다.

이처럼 유통경로별 정보가 연계되지 않아서 발생하는 문제점은 몇 가지가 있는데, 우선 첫 번째로 생산, 유통부문에서의 품질 향상에 대한 인센티브가 없다는 점이다. 생산 부문에서 친환경 양식을 통해 수산물의 품질을 향상시킨 어가가 있고, 그렇지 않은 어가가 존재한다. 또한 저온유통을 통해 철저하게 위생관리를 한 업체가 있으며, 그렇지 않은 업체도 존재한다. 소비자들은 안전성이 확보된 신선한 수산물을 섭취하고자 하므로, 친환경 방식으로 양식되어 저온유통된 수산물을 구매하고자 할 것이다. 그러나 이러한 과정을 확인할 수 있는 정보가 없어 친환경 양식을 하고 저온유통을 한 어가와 업체에 인센티브가 되지 못하는 상황이다.

따라서 유통경로별 정보 연계성이 강화된다면, 양식수산물의 원가 절감을 위한 경쟁이 아니라, 품질 향상을 위한 경쟁이 발생하면서 양식산업 부가가치가 증가하는 결과를 가져올 수 있다.

두 번째는 비효율적인 유통구조를 개선할 수 있다는 점이다. 일반적으로 높은 유통비용의 원인은 수산물이 도매시장과 대형유통업체 등의 경로로 대부분 유통되어, 생산자단체와 소비자 간 직거래 등 다양한 유통경로를 통한 경쟁이 부족하기 때문이다. 이처럼 직거래가 원활하지 않은 원인은 유통인프라 부족과 함께 유통정보 부족으로 볼 수 있다. 복잡한 유통경로를 단순화할 경우 유통마진이 비교적 덜 발생하게 되고, 그로 인해 저렴한 가격에 소비자는 수산물을 소비할 수 있게 된다. 그러나 유통경로에 대한 온전한 정보가 제공되지 않은 저렴한 수산물에 대해서는 안전성, 위생에 대한 소비자의 신뢰성이 낮을 수 밖에 없다. 즉, 유통경로에 대한 정보가 소비자에게 제공된다면 보다 직거래 비율이 높아지면서 유통구조가 개선될 수 있을 것으로 판단된다.

3. 유통정보 신뢰성 저하

마지막 문제점은 유통정보의 신뢰성이 낮다는 점이다. 양식수산물 유통은 어획수산물과 동일하게 생산자의 직접적인 유통이 어렵다. 생산자 조직은 산지 이외의 유통기반이 부족하고 양식업 집중으로 유통을 병행하기 어렵다. 또한 해조류 패류의 경우 가공 등 전처리로 인해 생산자의 직접 유통이 곤란하며, 양식 활어는 활어차를 이용한 유통망이 아니면 소비지까지 전달·판매하기가 현실적으로 곤란하다.

이러한 상황에서 유통정보는 데이터를 기반으로 한 정보가 제공되는 것이 아니라, 생산자와 유통업자의 의견을 통해 제공되는 것이 일반적이다.

이로 인해 유통정보의 신뢰성이 낮아지는 문제점이 발생하는 것이다. 정보의 신뢰성 저하는 생산자와 유통업자 간에 유통단계상에서 상대적인 약자가 존재하게 만들며, 이로 인해 결제지연 등의 위험부담이 발생하게 된다.

양식수산물 유통정보가 명확하고 원활하게 제공될 경우 유통구조상의 구성원 간에 발생하는 이해충돌 문제가 다소 완화될 것으로 예상된다. 생산자 입장에서는 정보비대칭에 따른 수취가격 저하 및 덤 거래 등이 다소 줄어들 것으로 보인다. 지역별 가격격차, 생산자별 덤 비중 차이 등에 대한 애로사항이 다소 해소될 것으로 예상된다.

또한 유통업자는 재고관리 및 소비지 관리 등에 유통정보를 유용하게 이용할 것으로 예상된다. 현재 개별업체에서 수기로 이루어지고 있는 재고관리 부분이 자동화, 전산화가 된다면 효용성이 클 것으로 보인다. 또한 식품 안전성 확보, 유통이력 등에 대한 관리도 동시에 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.

제3절 유통정보 부문 혁신 사례

수산분야의 경우 제1절과 제2절에서 살펴본 바와 같이 제한된 정보로 인해 유통정보나 빅데이터를 활용하여 혁신을 보여준 결과는 없었다. 우리나라 농업, 축산업 등 1차 산업 대부분이 동일한 실정이다. 본 절에서는 국내외 유통정보 부문 혁신 사례와 유통정보 중심의 빅데이터를 실제 산업에서 어떻게 활용하고 있는지를 살펴보고, 왜 양식수산물 유통 빅데이터 구축이 필요하며, 구축된 정보를 어떻게 활용해야 하는가에 대해 알아보고자 한다.

1. 국내외 유통정보 부문 혁신 사례

1) 삼성SDS 블록체인 기반 수산물 유통 이력 관리¹⁰⁾

(1) 사업 도입 배경

삼성SDS는 2017년, 비트코인 광풍으로 인해 전 세계가 블록체인 기술에 대한 관심이 높아지던 시기, 동 기술이 물류 환경변화에 미칠 영향 연구를 시작하였다. 이들은 연구의 일환으로「해운물류 블록체인 컨소시엄」을 구성하고 해운수출 과정을 블록체인 플랫폼을 통해 수행하는 개념 증명(PoC)¹¹⁾을 진행하였다. 그리고 이를 통해 블록체인 기술이 물류에 있어 통합적 가시성을 확보하고 업무 프로세스 개선 및 거래 투명성 확보 등의 효과를 얻을 수 있음을 확인하였다.

위 연구 결과를 바탕으로 삼성SDS는 유통이력관리에 블록체인 기술을 직접 적용하기로 하였는데, 1차 사업 대상이 바로 수산물 유통 부분이었다. 유통이력관리의 적용 범위가 넓음에도 이들이 수산물 분야를 1차로 선택한 이유는 다음과 같다.

- 한국인의 주요 단백질 공급원, 주요국 중 수산물 소비량 1위 한국
- 불법조업에 의한 수산자원의 고갈 문제 대두
- 지속적인 먹거리 안전문제와 환경오염에 대한 이슈
- 수산업 환경의 개선을 요구하는 선진 시장의 변화

10) 삼성SDS의 White Paper 中 「2020 블록체인 기반 수산물유통 이력관리 -사례 및 시사점」을 참고하여 작성하였음

11) 개념 증명이란, 제품, 기술, 정보 시스템 등이 조직의 특수 문제 해결을 실현할 수 있다는 사실을 증명하는 과정으로, 아직 시장에 나오지 않은 신제품에 대한 사전 검증을 위해 사용됨(네이버 지식백과, (검색일: 2022.8.15.))

(2) 사업 내용

삼성SDS는 수산물 분야 시장 변화와 대응 요건을 분석하여 블록체인 기술 도입 기반을 마련하였다. 분석에 따른 시사점은 다음과 같다. 먼저 소비자의 인식 제고이다. 소비자들은 생산자와 유통업자에게 책임 생산의식과 유통 보증체계 구축을 요구하고 있으며, 안전하고 지속가능한 먹거리에 대한 수요도 나날이 확대되고 있다. 두 번째는 수산물 생산 및 유통기업은 이러한 소비자들의 요구에 부응하기 위해 체계적이고 환경을 고려한 생산 및 유통시스템을 구축해야 하며, 전체 유통 과정에 대한 투명성 및 추적성을 제공할 수 있는 기반을 마련해야 한다는 것이다. 마지막 세 번째는 주요 글로벌 유통기업의 납품요건 변화와 주요 수입국들의 제도 변화로 인한 비관세 무역장벽에 전략적인 대응을 위한 준비와 더불어 국제 인증 획득 및 차별화를 통한 경쟁력 제고도 필요하다.

〈그림 2-13〉 수산업 환경 변화의 시사점 및 대응 요건

	시사점	대응 요건
01 소비자 인식 제고	- 생산자의 책임 생산/유통 보증체계 구축 요구 증가 - 안전하고 지속가능한 먹거리 제공 요구 증가	- 정보의 임의 조작 불가 - 모든 이력의 추적 가능성 확보
02 수산업 선진화	- 환경을 고려한 체계적 생산 환경구축 - 생산/유통과정의 투명성, 추적성 제공 기반 마련	- 생산/유통 관리의 표준화 - 투명하게 정보 공개가 가능한 공유체계 구축
03 대외수출 무역장벽	수산물 공급 및 수출의 기본 요건으로 Global Standard 준수 요구	- 핵심정보 관리체계 구축 - 정보관리/검증 생태계 구축을 통한 전략적 접근

자료: 한국해양수산개발원(2018), p. 6-7, 재인용: 삼성SDS(2020), p. 5.

위와 같은 수산물 분야의 시장 변화에 대응하기 위해 블록체인을 기반으로 한 신뢰성 확보는 그 중요성이 매우 크다. 그리고 신뢰성 확보는 기업의 양심에만 의존할 수는 없으며, 정보의 생성과 수집, 관리와 공유의 과정에서 왜곡이 발생하지 않아야 하고, 있는 그대로 소비자에게 정보가 제공됨을 보증할 수 있는 것이 중요 포인트라 할 수 있다.

시스템 요건을 정리하면 모든 생산, 유통 이력이 투명하게 공유되어야 하고, 기록된 정보가 임의로 왜곡 및 변형이 불가능해야 하며, 글로벌 인증과 수입국 대상으로 제출할 만한 신뢰성이 확보되어야 한다. 그리고 이러한 요건들은 블록체인의 특징인 불가역성, 신뢰성, 투명성을 통해서 해결이 가능한 것으로 판단되었다. 해당 시스템 운용은 기업 각자가 하기보다는 공신력을 얻기 위해 연관기업, 공공기관 및 NGO나 글로벌 인증단체 등이 참여한 블록체인 네트워크로 구성된다면 보다 높은 수준의 정보 신뢰도를 확보할 수 있다.

(3) 기업 적용사례

삼성SDS는 2017년부터 부산광역시와 IoT, 블록체인, 빅데이터 등 4차 산업혁명 기반 기술을 활용한 신규 사업 추진에 대해 협의를 진행하였다. 그중 하나가 수산가공산업에 대한 블록체인 기반의 유통이력관리로, A회사에서 생산하는 어묵제품을 대상으로 사업수행 가능성을 확인하기 위한 PoC가 진행되었다.

어묵의 주재료인 연육은 대부분 수입되는데, 이때 주원료 원산지 정보에 대한 공신력 확보를 위해 관세청의 UNIPASS(수입화물 진행정보)와 API로 연결하여 수입신고 및 검역·검사가 완료된 원재료가 해당 기업에 반입되고 있음을 확인할 수 있도록 하였다. 또한 동일 제품을 생산된 날짜와 당일 출고된 매장별로 구분하여 QR코드를 발행하고, QR코드를 소비자가 직접

읽고 그 안에서 블록체인에 등록된 유통기한을 확인함으로써 유통 과정에서 임의로 그 값을 변경할 수 있는 가능성을 차단하였다.

이 PoC를 통해, 주원료의 원산지 정보에 대한 공신력을 확보하였고 유통 과정의 데이터 왜곡 방지, 그리고 제품에 문제가 발견되면 해당 로트(Lot)를 확인하여 일자별·출고처별로 신속하게 회수할 수 있는 체계 구축이 가능함을 확인함으로써 사업수행 가능성 확인과 함께 서비스 사례화를 이루었다.

〈그림 2-14〉 A회사 어묵에 대한 유통이력 관리 PoC 사례



자료: 삼성SDS(2020), p. 9.(검색일 : 2022.8.25.)

다음은 삼성SDS 블록체인 기술의 양식 분야 활용사례이다. 앞서 A회사의 사례가 어획수산물을 원료로 수산가공제품을 만드는 기업의 사례였다면, 또 다른 수산물 분야 사례 대상인 B회사는 양식수산물 유통업체이다.

B회사는 아시아 최초로 수산양식관리협의회(Aquaculture Stewardship council, ASC)로부터 인증을 획득한 업체로, 완도에서 전복을 유통하고 있다. 이들이 획득한 국제인증인 ASC는 양식수산물을 대상으로 지속가능

한 양식어업을 유지하기 위해 어업인, 가공업체 등에 부여하는 친환경 수산물 인증 제도를 말한다. 삼성SDS는 플랫폼 구축 과정에서 이와 같은 인증의 특징을 염두에 두고 인증 갱신을 위한 연간검사 및 재평가 등에 지속적으로 대응할 수 있도록 영어일지, 에너지 효율, 입·출하량 관리, 먹이 관리 등을 시스템 기반으로 관리 가능하게 구성하였다.

〈그림 2-15〉 B회사의 전복 양식유통이력관리 주요 정보



자료: 삼성SDS(2020), p. 10.(검색일 : 2022.8.25.)

어가는 양식관리 플랫폼을 활용하여 치패를 가두리 양식장에 넣는 입식, 주 1회 미역, 다시마 등의 먹이를 공급하는 기록, 연간 1~2회 실시하는 선별작업, 유통회사로 납품하는 출하의 정보를 관리한다. 그리고 유통업체는 유통관리 플랫폼을 통해 입고, 보관(재고관리), 출고, 수출 등의 정보 관리가 가능하다. 이 모든 정보는 블록체인에 기록되고 필요 시 확인할 수 있으며, 소비자는 제품 포장에 부착된 QR코드를 통해 양식과 유통과정에서 발생하는 왜곡되지 않은 주요 정보를 확인할 수 있게 된다.

이렇듯 블록체인을 활용한 이력관리를 통해 양식어가는 수행업무를 체계적으로 관리할 수 있게 되고 국제인증 획득 및 유지·관리를 위한 대응력을 확보할 수 있다. 동시에 소비자는 안전한 먹거리에 대한 선택권을 보장받고, 기업은 고객으로부터 신뢰를 얻을 수 있어 공급망의 선순환 구조가 구축된다.

2) 식품이력추적관리 제도

식품 유통정보와 관련된 정부 주도의 국내 혁신 시스템으로 ‘식품이력추적관리시스템’이 있다. ‘식품이력추적관리 제도’란 식품의 제조·가공 단계부터 판매단계까지 단계별 이력추적정보를 기록 및 관리하는 제도이다. “동 제도의 1차 목적은 소비자의 알 권리를 보장하는 것이고, 2차는 식품 안전성 등에 문제가 발생할 경우 신속한 유통 차단과 회수 조치를 할 수 있도록 관리하는 것이다.”¹²⁾

〈그림 2-16〉 식품이력추적관리 시스템



자료: 식품이력관리시스템 홍보자료, p. 4.(검색일 : 2022.10.14.)

(1) 법적 근거

‘식품이력추적관리시스템’은 식품위생법 제2조 제13항에 정의가 나와 있고, 동법 제49조에는 등록기준에 대해 명시되어 있다. 식품위생법 이외에서 건강기능식품에 관한 법률 제22조의 2, 수입식품안전관리 특별법 제23조, 축산물 위생관리법 제31조의 3, 식품 등 이력추적관리기준(식품의약품안전처 고시)에서 이 제도를 뒷받침하고 있다.

12) 식품이력관리시스템(<https://www.tfood.go.kr>)(검색일: 2022.10.14.)

(2) 제공 정보

〈그림 2-17〉 식품이력추적관리 시스템

[illegible]

13) 위의 자료

제품 기본정보에는 제품명, 제조회사, 유전자재조합식품표시, 제조일자, 유통기한 및 품질유지기한, 기능성내용(건강기능식품에 한함), 출고일자, 회수대상 여부 및 회수사유가 포함된다. 원재료정보에는 원재료명, 원산지, 유전자재조합식품여부, 연계정보가 포함된다.¹⁴⁾

(3) 유통 이력 관리¹⁵⁾

시스템상에서 제품을 검색해 보면, 제품 기본정보 및 원재료정보 이외에 추가로 제조회사의 출고일자, 출고처에 대한 정보 확인이 가능하다. 그러나 이 정보는 일반 소비자들이 검색하는 화면에는 출고업체 이름이 첫 두 글자만 보이도록 나타나 공개 범위가 조정된다. 그 이유는 이 정보의 경우, 식품 안전성 등과 관련된 문제가 발생했을 때 신속하게 제품 회수에 활용하기 위해 갖춰진 시스템이기 때문이다.

식품의약품안전처 고시¹⁶⁾에서는 이와 같은 식품이력추적관리정보의 연계에 대해 명시하고 있다. 유통단위별 용기·포장에 해당 제품의 식품이력추적관리번호와 그 수량에 관한 정보를 표기하기 위해 전자식별태그를 함께 인쇄 또는 부착할 수 있음을 알려준다. 그리고 이렇게 작성된 정보들은 전산기록장치에 제품의 유통기한이 경과한 날로부터 2년 이상 기록 및 보관해야 한다. 작성이 필요한 정보로는 앞서 살펴본 제품의 생산과 관련된 내용뿐 아니라 공장출고단계의 정보, 지점 및 대리점 등의 정보(관리 가능할 경우)까지 포함된다. 출고일자, 거래처 또는 도착장소, 출고량 등이 그것이다.

14) 식품이력관리시스템(<https://www.tfood.go.kr>)(검색일: 2022.10.14.)

15) 위의 자료

16) 식품 등 이력추적관리기준(식품의약품안전처고시 제2022-43호)

3) 미국의 제조 식품 유통관리 솔루션¹⁷⁾

(1) 도입 배경

Amy's Kitchen은 미국의 식품 제조기업으로, 유기농 및 NON-GMO 간편 식품 및 냉동식품을 생산한다. 캘리포니아에 본사를 두었으며, Santa Rosa, Pocatello, Idaho 및 Oregon에 가공 공장을 운영 중이다. 이와 같은 업체는 생산자(농가), 가공업체, 유통업체 및 소매점까지 복잡한 글로벌 공급망을 관리한다.

미국 내 식품 제조업체가 직면한 핵심 과제 중 하나는 식품 안전성이다. 식품을 매개로 한 질병과 이에 대한 리콜 발생 및 검사 미흡 상황은 매년 언론에 대대적으로 보도되었다. 미국 내 한 조사에 따르면, 2013년부터 2018년까지 식품 가공업체 리콜 건수는 10% 증가했고, 이에 따른 손실도 점차 늘고 있는 추세이다. 미국 FDA는 식품 안전과 관련된 비상사태를 예방하기 위해 안전성 검사를 늘리고 철저한 문서를 요구하면서 식품 제조업체가 법을 준수하도록 권장하고 있다.

〈그림 2-18〉 미국의 식품 제조업체 환경변화



자료: 콜롬버스(검색일: 2022.8.15.)

17) '콜롬버스(<https://www.columbusglobal.com>)'의 사례분석을 토대로 작성함

이에 본 업체는 데이터 기반 관리 체계를 구축하려 하였다. 이들은 자료가 여러 위치에 산발적으로 존재함에 따라 전반적인 비즈니스 활동에 대한 파악이 어려웠다. 또한 이미 가지고 있는 데이터들을 효과적으로 관리할 방안이 필요했으며, 데이터 오용을 방지하기 위해 사업자가 작업을 수행하는 데 필요한 데이터들에 제대로 접근할 수 있는 환경을 만드는 것이 중요했다. 이에 Amy's Kitchen은 Columbus라는 글로벌 IT 서비스 및 컨설팅 업체에 의뢰하여 공급망 혁신을 시도하게 되었다.

(2) 사업 내용 및 효과

Amy's Kitchen은 제품 처리 및 유통관리 도구에 접근할 수 있는 모든 기능을 갖춘 특정 ERP 솔루션을 도입하였다. 디지털 시스템을 통해 업체는 안전 점검, 재고관리, 온도 기록 등을 수행하고 문서화할 수 있다. 디지털 시스템을 통해 필요한 정보를 쉽게 만들고 정보에 쉽게 접근이 가능해진 것이다. 시스템 구축 내용은 다음과 같다.

- USDA 소비자 라벨링 및 마케팅 법률을 쉽게 준수하기 위한 원산지 추적 및 라벨링
- 로트, 라벨, 브랜드 및 원산지에 대한 가시성을 위한 로트 기반 판매 및 결제 기능
- 최종 도착지 비용에 대한 통찰력을 포함한 수익성 보고
- 각 고객 및 품목 판매에 대해 거래실적 및 이윤 확인
- 고객 지불 금액을 정확하게 관리하기 위한 프로모션 및 리베이트 추적
- 원자재 입고부터 로트 판매까지 로트 추적
- 의사 결정 및 계획을 용이하게 하기 위한 품질 관리 데이터 테스트 및 보고
- 기본적으로 통합된 자동 데이터 수집(ADC)으로 구동되는 라벨링 기능
- 공급 주도 계획 및 생산 스케줄링
- 추적, 분리 및 후속 조치를 위한 물량 차감 관리

IoT 센서와 AI를 갖춘 Advanced Analytics, 즉 솔루션을 통해 Amy's Kitchen은 생산 실패를 줄이고, 장비 유지·보수 수준을 일정하게 유지하며, 생산 공정을 개선할 수 있었다. 특히 효과를 발휘한 부분은 재고관리 및 계획 분야이다. 농산물은 원재료의 특성상 유통기한이 짧아 체계적인 제품 생산 계획을 세우기 어려운데, 데이터 고급 분석 기술을 활용하여 어떤 품질, 어떤 크기의 아몬드를 가공하는 것이 유리한지 과학적으로 결정할 수 있다. 경영과 관련된 주요 의사결정이 AI 분석을 통해 가능해졌다.

2. 국내외 빅데이터 부문 혁신 사례

1) 빅데이터 기반 트렌드 분석과 신규 매장 위치 선정¹⁸⁾

(주)씨월드¹⁹⁾는 속초 시장의 명물 전통음식 부각을 중심으로 성장하고 있는 강원도 대표 수산물 가공 기업으로, 독자적인 스마트 공정 시스템을 통해 42억 원의 높은 매출을 기록하고 있다. 해당 업체는 전국 재래시장 13곳에 체인점이 있으며, 2013년부터 사업을 운영하였다. 이 업체는 김부각 이외에 황태, 꽃게, 연근, 호박, 우엉, 사과, 감자, 호박, 미역 등 다양한 원물 재료들을 이용하여 만든 부각 제품을 판매하고 있다.

(주)씨월드는 부각에 대한 대중들의 인식과 트렌드를 SNS상의 소비자들의 목소리를 통해 찾아보고자 하였고, 특히 서울에 새로 입점할 체인점의 위치를 데이터 기반으로 찾기를 원했다. 이 회사는 '김부각'에 대한 대중들의 검색 트렌드 분석 및 연관어 분석, '튀김' 연관어 분석, 서울특별시의 상권과 관련한 다양한 데이터 수집 분석을 실시하였다.

18) 과학기술정보통신부에서 발행한 "2019 중소기업 빅데이터 활용지원사업 우수사례집" 중 (주)씨월드 편의 내용을 토대로 작성함

〈그림 2-19〉 (주)씨월드가 실시한 키워드 분석 결과

2017		2018		2019	
긍정 연관어	언급량	긍정 연관어	언급량	긍정 연관어	언급량
1 맛있다	574	좋다	5601	맛있다	2,281
2 좋다	438	행복하다	4,989	좋다	863
3 맛나다	304	맛있다	3,230	먹고싶다	705
4 좋아하다	293	먹고싶다	1,386	고소하다	639
5 다양한	201	주문하다	1,069	좋아하다	527
6 건강한	196	짱	917	맛나다	491
7 고소하다	184	감탄	820	건강한	406
8 즐기다	174	좋아하다	782	다양한	342
9 고맙다	143	맛나다	747	잘먹다	280
10 먹고싶다	131	고소하다	663	급다	237

키워드 - 김부각 / 기간: 17. 01. ~ 19. 07.

자료: 과학기술정보통신부, 한국정보화진흥원, & K-ICT(2019), p. 166.

SNS상에서 김부각이 언급된 글 중, 긍정 연관어들을 추출하여 위와 같이 표로 나타내 보았는데, 2017년에 비해 2018년 한 예능 프로인 ‘나혼자 산다’의 영향으로 언급량이 급증했다는 것을 알 수 있었다. 대중들은 김부각과 함께 ‘건강한’, ‘고소한’을 많이 언급했으며 이를 통해 웰빙 간식 시장 또는 아이 간식 시장으로, 판매 범위를 확장해 볼 수 있다는 결론에 이르렀다.

〈그림 2-20〉 (주)씨월드가 실시한 상권분석 결과

순위	후보 지역	10 평 임대료 대비 매출 (원)	최근 1 개월 유동인구 (명)	최근 1 개월 매출 (원)	주거인구밀도 (명)	직장인구밀도 (명)	임대료 (평당)	전년 대비 매출 비중
1	새마을시장	15,472,867	1,073,297	16,930,497	360	87	145,763	-12%
2	약수시장	12,098,578	976,437	13,616,948	208	140	151,837	68%
3	영동포전통시장	11,644,622	6,502,590	12,905,802	62	112	126,118	-47%
4	남성역골목시장	11,534,137	1,583,517	12,735,247	196	91	120,111	27%
5	암사종합시장	11,469,044	1,131,105	12,583,504	248	66	111,446	-3%
6	서울중앙시장	10,968,426	1,032,969	12,491,536	248	210	152,311	4%
7	남대문시장	10,461,424	3,652,383	14,255,694	6	854	379,427	25%
8	영동전통시장	9,416,506	1,089,484	11,139,906	299	136	172,340	23%
9	종로신자시장	8,751,258	1,310,882	11,304,498	28	151	255,324	-3%
10	사가정시장	7,579,624	1,050,659	8,480,954	339	45	90,133	-31%
11	행당시장	6,812,685	1,231,394	8,564,045	228	94	175,136	-12%
12	동부골목시장	6,729,741	959,389	7,834,931	263	53	110,519	-20%
13	까치산시장	6,103,124	1,781,800	7,806,434	284	126	170,331	-36%
14	돈암제일시장	4,018,539	1,006,054	5,286,749	118	126	126,821	-33%
15	신원시장	3,850,882	2,128,415	5,549,442	108	38	169,856	-21%
16	현대시장	3,587,136	1,775,411	4,786,646	309	34	119,951	-50%
17	서울악령시장	3,405,172	1,666,843	4,611,182	131	119	120,601	22%
18	빙천골목시장	2,349,189	1,124,081	3,500,479	287	37	115,129	-48%
19	방산종합시장	2,220,944	1,183,737	4,108,764	29	298	188,782	-49%
20	아현시장	1,865,092	1,016,188	3,637,462	150	131	177,237	-30%

자료: 과학기술정보통신부, 한국정보화진흥원, & K-ICT(2019), p. 169.

다음으로는 빅데이터를 상권분석에 활용하였는데, 데이터 기반 상권 분석을 진행하기 위해 유의미하다고 판단되는 데이터들에 대한 수집이 선행되어야 했다. ㈜씨월드는 상권별 유동 인구수, 주거 인구수, 직장 인구수와 함께 임대 시세, 매출액 등 다양한 자료를 수집하였고, 이에 더해 임대료와 매출액, 유동인구를 비교하기 위해 10평 임대료 대비 매출액을 표기하였고 상권의 성장성을 보기 위해 전년 대비 매출 비중을 표기하였다. 위의 표는 새로운 체인점이 입점할 위치를 분석하기 위해 서울에 위치한 전통시장의 데이터들을 모아놓은 표이다. 이러한 데이터들을 종합적으로 고려했을 때, 신규 지점 최적 입점 위치의 상위 후보가 될 수 있는 위치는 새마을시장, 약수시장, 영등포전통시장, 남성역골목시장, 암사종합시장, 서울중앙시장 까지 총 6개로 확인되었다.

해당 업체는 트렌드 분석을 통해 도출된 결과를 바탕으로 젊은 층에게 부각을 판매할 수 있도록 신제품 개발을 진행하였고, 상권분석 결과를 바탕으로 직영 체인점 설립 또한 계획할 수 있었다.

2) 월마트(Walmart)의 빅데이터 기반 경영¹⁹⁾

다국적 소매기업인 월마트는 1962년에 미국 아칸소주에 첫 번째 매장을 연 이후 현재까지 운영되고 있는 미국 최대 유통업체이다. 미국에 본사를 둔 월마트는 전 세계 1만 900개 매장에서 2억 4,500만 명 이상의 고객을 상대하고 있으며, 직원 수는 약 230만 명이다.

빅데이터 활용 기업의 대표 사례라고 할 수 있는 월마트는 시간당 백만 명 이상의 고객으로부터 2.5페타바이트의 비정형 데이터를 수집한다. 1페타바이트는 2천만 개의 파일 캐비닛에 해당하는데, 이들이 매시간 생성하

19) 프로젝트프로(검색일: 2022.8.25.)

는 데이터는 미국 의회 도서관에 있는 책의 167배에 달한다. 매시간 생성되는 수많은 비정형 데이터를 바탕으로 월마트는 빅데이터 분석을 수행하고 운영상의 효율성을 높이고 있다.

월마트는 업계에 빅데이터라는 용어가 대중화되기 훨씬 이전부터 빅데이터 분석을 활용하기 시작했다. 이들이 빅데이터를 활용하는 주요 목표는 고객이 매장에 있을 때, 또는 온라인 사이트에서 검색할 때 쇼핑 경험을 최적화하는 것이다. 월마트의 빅데이터 활용은 물류 효율성을 높이는 동시에 고객을 위한 쇼핑 경험을 맞춤화하기 위해 글로벌 웹사이트를 재설계하고 혁신적인 애플리케이션을 구축하기 위해 개발되었다. 이들은 빅데이터 역량을 강화하기 위해 캘리포니아주 Palo Alto에 기반을 둔 스타트업 기업인 Inkiru를 인수했다.

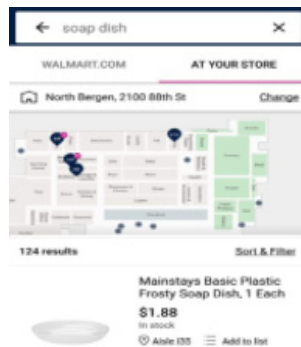
이들은 매일 수 테라바이트의 새로운 데이터와 페타바이트의 과거 데이터를 처리하는데, 분석에는 다양한 출처를 통해 수집된 수백만 개의 제품과 수백만 명의 고객에 대한 정보가 포함된다. 월마트가 데이터를 활용하여 제공하는 애플리케이션에는 다음과 같은 것들이 있다.

- Saving Catcher : 고객이 이미 구매한 품목의 비용을 낮출 때마다 고객에게 경고 알람을 주는 애플리케이션으로, 가격 차이가 발생할 경우 고객에게 상품권이 지급된다.
- eReceipts : 고객에게 구매 내역의 전자 사본을 제공하는 애플리케이션이다.
- Walmart 매핑 애플리케이션 : 전 세계에 있는 1,000개 이상의 월마트 매장에 대한 최신 지도를 유지·관리하는 애플리케이션으로, 이를 통해 넓은 월마트 매장에서 작은 비누 막대 하나의 위치도 정확히 파악이 가능하다.

월마트는 모든 소비자를 개별적으로 추적하고 타겟팅하는데, 약 1억 4,500만 명의 미국인에 대한 철저한 고객 데이터를 확보하고 있으며 이 중 60%는 미국 성인이다. 이들은 매장 내 Wi-Fi를 통해 고객이 무엇을 구매하고 어디에 거주하며 어떤 제품을 좋아하는지에 대한 정보를 수집하며,

Walmart Labs의 빅데이터 팀은 기업 홈페이지에서 클릭 가능한 모든 작업을 분석하는 업무를 한다.

〈그림 2-21〉 Walmart mapping 서비스



자료: 침심플리빙(검색일: 2022.8.25.)

구조화되지 않은 소셜미디어 데이터는 비정형데이터로, 수집과 분석이 정형데이터보다 어렵지만 이들은 페이스북 댓글, 트위터 트윗 등의 소셜미디어 데이터를 기반으로 경영 통찰력을 높이고 있다. Social Genome은 수백만 개의 메시지, 트윗, 유튜브 동영상, 블로그 게시물 등을 분석하는 솔루션인데, 예를 들어 어떤 여성이 영화에 대해 자주 트윗을 하는 것을 확인했다면 그 여성이 “I Love Salt”와 같은 내용을 트윗할 때 Salt가 조미료가 아니라 영화 Salt인 것을 알 수 있다. 이와 같은 분석을 통해 고객들에게 의미 있는 추천을 할 수 있다.

이와 더불어 월마트는 빅데이터 기반의 예측 분석을 활용한 재고 관리도 하고 있다. 예측 분석은 월마트가 재고 적체를 줄이고 가장 수요가 많은 제품에 대해 적절한 재고 수준을 유지하는 데에 도움이 되는 공급망 프로세스의 핵심이다. 월마트의 공급업체는 특정 제품에 대한 판매가 많지 않은 경우, 특정 제품의 재고를 최소화하는 데에 도움이 되는 실시간 공급업

체 재고 관리 시스템을 사용한다. 이를 통해 소매업체는 더 많은 수요가 있고 더 큰 이익을 얻을 가능성이 높은 제품을 구매하기 위해 자금을 절약할 수 있다.

월마트가 빅데이터 기술을 기업 경영에 활용하는 데 있어서 가장 큰 애로사항은 인재 부족이다. Walmart Labs 분석팀에 신입 직원이 입사할 때마다 그는 회사의 여러 부서와 시간을 보내는 분석 순환 프로그램에 참여하여 회사 전체의 빅데이터 분석에 대한 이해도를 높이게 된다. Walmart는 2014년 Kaggle 대회를 주최하여 매장의 과거 판매 데이터 세트를 제공하고 참가자들로 하여금 다양한 부서의 판매에 미치는 영향을 보여주는 모델을 개발하도록 하였다. 경쟁의 결과 Walmart는 고도로 숙련되고 유능한 분석 인재를 찾을 수 있었다.

3) 울월스(Woolworth) 빅데이터 분석을 통한 서비스 제고

울월스는 호주의 슈퍼마켓 및 식료품점 체인이다.²⁰⁾ 호주 전역에 1,076개의 매장을 운영하는 울월스는 매장, 유통 센터 및 지원 사무소에 115,000명의 직원을 고용하고 있다.²¹⁾

호주에서 가장 혁신적인 소매업체 중 하나인 울월스는 소비자들이 새롭고 간편한 쇼핑 방법을 찾고 있다는 사실을 알고, 소비자가 집에서 컴퓨터로 편안하게 쇼핑하거나 울월스 슈퍼마켓 앱을 사용하여 퇴근하는 기차에서 쇼핑할 수 있도록 하였다.

2014년 울월스가 발표한 보고서²²⁾에 따르면, 호주인들은 신선식품 쇼핑을 온라인 쇼핑으로 전환하고 있었으며, 전체 슈퍼마켓 지출의 1.2%가 온

20) 컴퍼니스 히스토리(<https://www.companieshistory.com>)(검색일: 2022.9.10.)

21) 울월스 그룹(<https://www.woolworthsgroup.com.au>)(검색일: 2022.9.10.)

22) 위의 자료

라인에서 이루어지는 것으로 나타났다. 이 비율은 2년 전에 비해 0.9% 증가한 것으로, 특히 젊은 세대들은 일반적으로 온라인 쇼핑을 할 가능성이 기성세대보다 2.6배 더 높은 것으로 나타났다.

매주 평균 3천만 명의 고객에게 서비스를 제공하고 연간 16억 건의 거래를 실행하는 울월스는 호주에서 가장 많은 양의 소비자 데이터를 생성하고 있다. 업체는 2013년 분석 컨설팅 업체인 Quantum에 투자하여 경쟁사보다 앞서서 데이터의 가치를 발견하고 고급 분석 기능을 활용하기 시작했다. 2021년 4월에 이들은 Quantum의 지분을 47%에서 75%로 늘리면서 파트너십을 강화했다. 소매 산업이 계속해서 빠르게 변화함에 따라 울월스 그룹은 데이터를 수집, 해석 및 보호하는 방식이 점점 더 중요해지고 있음을 인식하고 있다.²³⁾

또한 울월스는 2020년에 Woolies X라는 부서를 신설하여 데이터 및 AI 작업을 본격적으로 수행하고 분석하고 있다. Woolies X의 디지털 및 미디어 사업부는 2021년에 웹사이트와 앱에 대한 주간 평균 트래픽이 전년 대비 25.8% 증가한 1,210만 명으로 늘어났다고 보고했으며, 업체는 울월스 앱에 새로운 Fresh Ideas 서비스를 출시하고 새로운 레시피 추가 및 인앱 푸시 알림을 출시했다. 이 회사는 데이터 분석에 투자할 여력이 없는 소형 업체들과 비교해 AI에 막대한 투자를 하고 있다. 예를 들어 고객 분석을 통해 경쟁업체로 갈아탈 가능성이 높은 고객을 대상으로 판촉에 보다 집중하는 등 효과적인 마케팅 방식을 찾아낸다.²⁴⁾

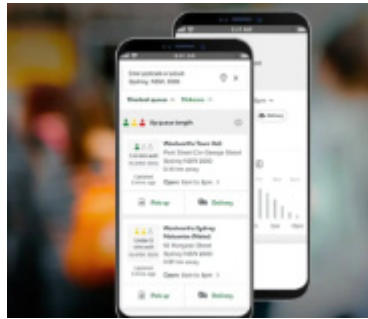
코로나19 팬데믹 동안에는 기업의 빅데이터 활용이 더욱 활발해졌는데, ‘픽업 로커’라는 서비스에서는 비접촉식 쇼핑을 빠르게 하고자 하는 고객이 증가함에 따라 고객에게 온라인 쇼핑을 쉽고, 비접촉식으로, 편리한 방법으

23) 위의 자료

24) Patrick Hatch(2019.1.3.)(검색일: 2022.9.10.)

로 수집할 수 있는 새로운 기술을 테스트했으며, 'Q-Tracker'에서는 실시간 데이터를 사용하여 매장에 입장하기 위한 대기열의 길이 표시를 제공하여, 고객들이 집을 떠나기 전에 언제 어디서 쇼핑할지 계획할 수 있도록 도와줌으로써 바쁜 시간을 피하고, 시간을 절약하며 안전을 염두에 두고 쇼핑할 수 있게 만들었다.

〈그림 2-22〉 Q-Tracker 어플리케이션



자료: 블랙랩(검색일: 2022.9.05.)

기업의 재고 관리는 코로나 팬데믹 상황 동안 식료품점의 재고 부족과 공급망 혼란으로 특정 제품에 대한 수요가 급증했을 때, 재고관리의 중요성을 여실히 보여주었다. 정상적인 시간에도 제품이 입점되었다 빨리 판매되는 슈퍼마켓에서 매일매일 제품을 언제 보충해 놓을지 프로그램을 통해 결정할 수 있다. 이를 예측 분석이라고 하는데, 실시간 데이터는 제품의 잠재적인 판매 및 수요를 예측하고 매장에 정보를 제공하여 수요가 높은 품목의 경우 항상 재고가 마련될 수 있도록 보장한다. 이는 반대로도 적용할 수 있는데 판매되지 않는 신선식품은 종종 낭비될 수 있고, 이는 곧 환경적·경제적 문제를 야기한다. 재고를 적절하게 관리함으로써 기업은 이와 같은 낭비를 줄이고 수요가 낮을 것으로 예상되는 품목의 재고를 줄이거나 저렴한 가격으로 마케팅을 할 수도 있다.

제4절 소결

본 장에서는 양식수산물 유통 구조와 정보 실태를 살펴보고, 이를 통해 각 유통단계별 필요 정보와 향후 해당 정보 생산 가능성, 정보를 통해 해결 가능한 문제점 등을 진단하였다. 그 결과 첫 번째, 유통 단계별 정보의 문제점으로 제공 가능한 생산부문 정보에 비해 수산물 유통부문 정보의 양이 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 이러한 정보량의 비대칭성으로 인해 수급 정책 수립 시 생산 중심의 쏠림현상이 발생할 수 있으며, 수급불안정 시 원인 파악이 쉽지 않은 문제가 발생한다. 두 번째로 유통경로별 정보의 연계성이 미흡하기 때문에 수산물 이력이 확인할 수 없다는 문제점이 발생할 수 있다. 이로 인해 품질 유지에 대한 유인이 저하될 수 있다. 마지막으로 유통단계상의 정보 격차로 인해 관련 정보의 신뢰성이 낮다는 문제가 있었다. 제시된 문제들은 양식수산물 유통정보 확충을 통해 개선이 가능한 부문이었다.

다음으로 유통정보 및 유통 빅데이터 혁신 사례 살펴보았다. 이를 통해 양식수산물 유통 빅데이터 구축이 필요하며, 구축된 정보를 어떻게 활용했는지를 도출하고자 하였으며, 도출된 시사점은 다음과 같다. 먼저 수산 분야에 있어 유통정보 수집의 필요성은 이미 몇몇 업체가 선제적으로 이를 시행함으로써 입증되었다고 볼 수 있다. 수산물 유통정보는 개별업체 측면에서는 재고관리를 통한 경영 리스크 감소, 전체 산업 측면에서는 신뢰할 수 있는 제품 판매를 통한 안정적인 시장 형성이라는 의미가 있다. 그러나 이처럼 유통정보 수집의 필요성이 분명함에도 수산물이라는 상품의 특성, 그리고 국내 수산 분야 업체들의 영세성으로 인해 그동안 시스템 구축이 원활히 이루어지지 못했다. 또한 일부 해당 시스템을 적용하고 있는 업체들도 재고관리 수준에 머무는 등, 그 효과가 시장으로 확대되지 못하는 한

계가 있었다.

정부 주도의 유통정보 관련 시스템은 ‘이력추적제도’를 들 수 있는데, 이력제는 농산물, 수산물, 축산물 및 제조·가공식품 제품의 생산·유통단계의 기록을 하나의 정보로 소비자들에게 제공하는 제도이다. 이 중 시스템적으로 살펴볼 만한 것이 ‘식품이력추적제도’이다. 동 제도는 법적 근거가 튼튼하고 제품의 특성상 유통단계가 비교적 짧아 출고정보만으로 문제가 생겼을 때 이동 경로를 추적 및 회수할 수 있다는 특징이 있다. 이에 반해 수산물 이력제의 경우 지금으로부터 14년 전인 2008년에 시작되었음에도 불구하고 아직까지 제도가 튼튼하게 뿌리내렸다고 보기 어렵다. 그 이유는 생물이라는 수산물의 특징, 복잡하고 긴 유통경로 등의 특징 때문일 것이다. 수산물이력제 관련 내용은 뒤쪽 RFID 도입 관련 사례 부분에서 좀 더 자세히 다루도록 하겠다.

한편 외국의 경우 빅데이터 기술을 통한 물류 혁신이 이미 오래전부터 대형소매점을 중심으로 발전되고 있었다. 식품 거래가 대형소매점을 통해 점차 활성화되자 이들은 초기 재고 관리를 통한 경영 손실 감소를 위해 빅데이터 기술을 사업에 도입하였다. 정부의 지원 없이 민간의 유통 부문에서 빅데이터 시스템이 도입될 수 있었던 이유는 대형소매점마다 각각의 물류 창고가 존재했고, 거래량이 수억 개에 달하는 등 규모가 뒷받침되었기 때문이다. 이들은 빅데이터 수집을 통한 물류 관리를 위해 하위 업체에게 납품받는 제품을 시스템에 맞출 수 있도록 요구하였다. 대형소매점을 중심으로 이루어진 유통·물류 혁신은 탑다운 방식으로 하위에 있는 식품 생산 및 제조업체의 생산 환경 변화에도 영향을 미쳤다.

마지막으로 국내외 유통정보 및 유통 빅데이터 혁신 사례를 통해 알 수 있는 것은, 유통정보 부문 혁신의 효과가 유통경로의 투명화에만 그치지 않는다는 것이다. 유통 빅데이터에는 크게 생산정보와 유통정보가 포함되

는데, 그 안에는 생산자, 생산일자, 경로별 거래량, 폐기량, 재고량, 품질, 소비량 등 수많은 세부적인 정보가 들어있다. 빅데이터를 통해 일부 업체는 상권분석을 하였으며, 또 다른 업체는 공급 주도의 계획 생산 방식을 도입했다. 이처럼 수많은 유통 관련 정보를 분석함으로써 유통에 최적화된 조건으로 생산 여건을 개선할 수 있으며, 소비량 추정을 통한 계획 생산도 가능하다. 식품, 그중에서도 수산물에 그 특성상 보관과 운송이 까다로운 측면이 있는데, 이러한 생산 여건 개선 및 소비 추정을 통해 수급불안 요소를 제거하고 궁극적으로 수급 안정에도 기여할 수 있을 것이다.

03

양식수산물 유통 빅데이터 수요 분석

제2장에서는 양식수산물 유통정보의 문제점과 국내외 유통정보 부문 혁신사례를 살펴보고, 이를 통해 양식수산물 유통 부문에 빅데이터 구축의 필요성을 제시하였다. 본 장에서는 양식수산물 유통에 대한 빅데이터 수요는 어떠한지 트렌드를 분석하고, 생산자, 유통업자, 소비자 등 이해관계자들을 대상으로 양식수산물 유통 빅데이터에 대한 수요를 분석하였다. 또한 양식수산물 유통 빅데이터 시스템 구축을 위한 기술 및 적용사례 품목 선정과 관련해서는 전문가 조사(FGI)를 통해 적정성을 검토하였다.

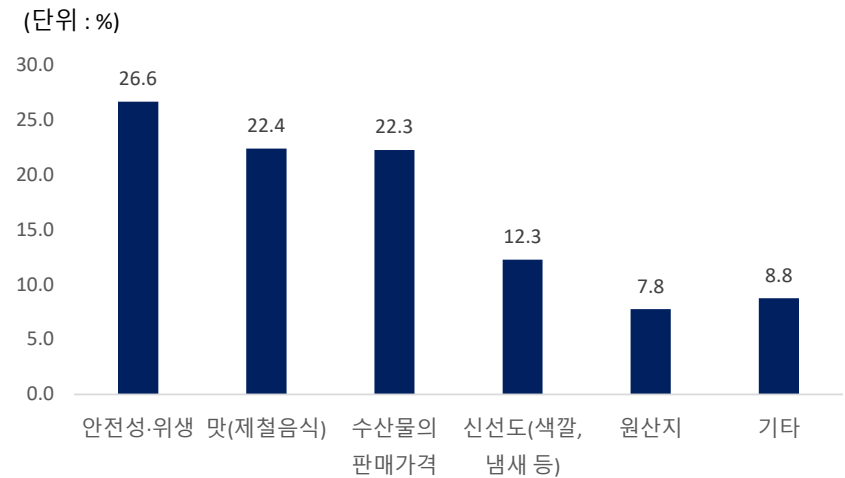
제1절 양식수산물 트렌드 분석

1. 양식수산물 이미지 분석

우선 양식수산물에 대한 이미지를 확인하고자 2019년에 수행했던 대국민 수산물 소비행태조사 결과를 활용하였다. 본 설문은 800명의 전국 성인 남녀를 대상으로 동년 2월 말부터 3월 초까지 8일 동안 진행되었다.

본 설문에서 수산물 구매/섭취 시 가장 중요하게 고려하는 요인에 대해 설문한 결과, 26.6%의 응답자들이 ‘안전성, 위생’이라고 응답했으며, 다음으로 ‘맛(22.4%)’, ‘판매가격(22.3%)’, ‘신선도(12.3%)’ 등의 순이었다.

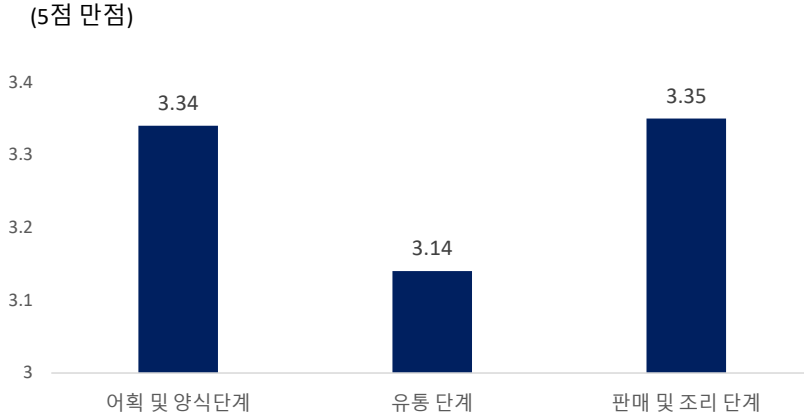
〈그림 3-1〉 수산물 구매·섭취 시 가장 중요한 고려 요인



주: KMI 수산업관측센터 2019 대국민 수산물 소비행태조사 결과임
자료: 저자 작성

다음으로 수산물의 각 단계별 신뢰도를 살펴보았는데, 어획 및 양식 단계의 신뢰도는 5점 만점 중 3.34점, 판매 및 조리 단계는 3.35점이었던 반면, 유통단계는 3.14점으로 가장 낮게 나타났다. 우선적으로 안전성을 향상시켜야 할 단계에 대해서도 조사한 결과, ‘유통단계’가 61.1%로 가장 높게 나타났으며, 다음은 어획 및 양식 단계(24.0%), 판매 및 조리단계(14.6%)의 순서를 보였다.

〈그림 3-2〉 수산물 단계별 신뢰도

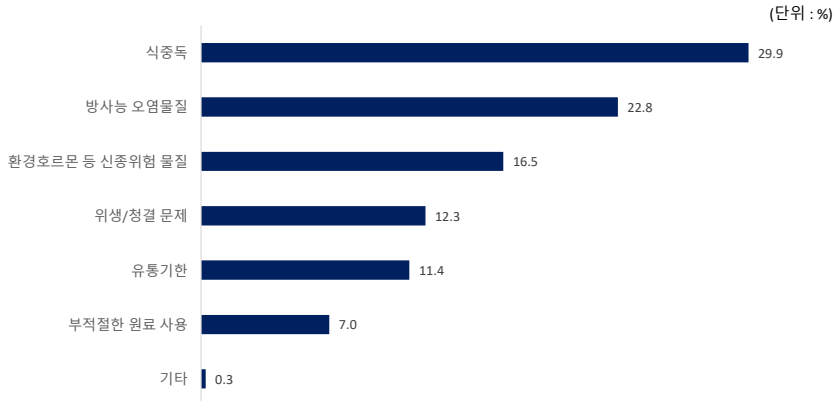


주: 위의 자료
자료: 저자 작성

다음으로 양식수산물과 자연산 수산물에 대한 안전성 이미지를 조사하였다. 그 결과, 양식수산물 섭취 시 식품안전에 대한 신뢰감은 5점 만점에 3.16이었으나, 자연산 수산물은 3.34점으로, 양식수산물의 식품안전성에 대한 우려가 더 큰 것으로 나타났다.

한편, 수산물 식품안전과 관련하여 소비자들이 가장 민감하게 받아들여 우려하는 문제는 식중독(29.9%)이 가장 많았으며, 다음으로 방사능 오염물질(22.8%), 환경호르몬 등 신종 위험물질(16.5%), 위생/청결문제(12.3%), 유통기한(11.4%) 등의 순이었다.

〈그림 3-3〉 수산물 식품안전 관련 가장 우려하는 문제



주: 위의 자료
자료: 저자 작성

이처럼 소비자들은 수산물 구매 시 안전성에 대한 부분을 중요하게 생각하고 있는 것으로 나타났으며, 특히 코로나19 이후 이러한 경향은 더 강해진 것으로 조사되었다.²⁵⁾ 그러나 수산물은 유통부문에 있어서 신뢰도가 가장 낮았으며, 양식수산물의 경우 자연산보다 식품안전성 우려가 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과를 봤을 때, 양식수산물 유통 빅데이터 구축은 소비자들이 안심하고 수산물을 구매·섭취할 수 있는 환경을 조성하는 데 도움이 될 것으로 판단된다.

25) KMI 수산업관측센터에서 2020년 12월에 진행한 코로나19 이후 수산물 소비행태조사(2차)에 따르면, 코로나19 발생 이전 수산물 구매 시 중요하게 생각하는 요인은 가격(27.8%)이었으나, 코로나19 이후에는 식품안전성(27.2%)으로 변경되었음

2. 기사 분석²⁶⁾

2017년부터 2021년까지 5년 동안의 인터넷 기사 중 제목과 본문에 ‘수산물’, ‘유통’, ‘양식업’이 포함된 기사들을 추출하였다. 키워드를 ‘양식수산물’이 아닌 ‘수산물’과 ‘양식업’으로 구분한 이유는 일반적인 소비자들은 ‘어로수산물’과 ‘양식수산물’에 대한 구분이 명확하지 않을 것으로 예상되기 때문이다. 아래의 <그림 3-4>는 위의 세 단어를 기준으로 뉴스 키워드를 분석한 결과이다.

기사 키워드 분석에서 세 가지 단어와 가장 연관성이 높게 나타난 상위 세 개의 키워드는 ‘해양수산부’, ‘중국’, ‘소비자’로 나타났다. 상당수 기사들이 해양수산부의 수산물 관련 정책을 보도하고 있었으며, ‘중국산 수산물’, ‘수산물과 소비자’에 대한 기사도 다수 있었다.

해당 키워드 분석에서 주목할 내용은 후쿠시마, 후쿠시마 원전사고, 식품의약품안전처, 안전성, 방사능 등 수산물의 식품 안전성 관련 기사들이 지난 5년 동안 많이 생성되었다는 점이다. 특히 일본의 원전 오염수 방류 결정으로 인해 이러한 특징이 더 두드러진 것으로 보이며, 언론은 수산물 관련 방사능 이슈를 매우 중요하게 다루고 있었다.

26) 빅카인즈(<https://www.bigkinds.or.kr>)에서 기사 키워드 분석을 실시한 내용임

〈그림 3-4〉 수산물, 유통, 양식업 뉴스 키워드 분석(2017~2021)

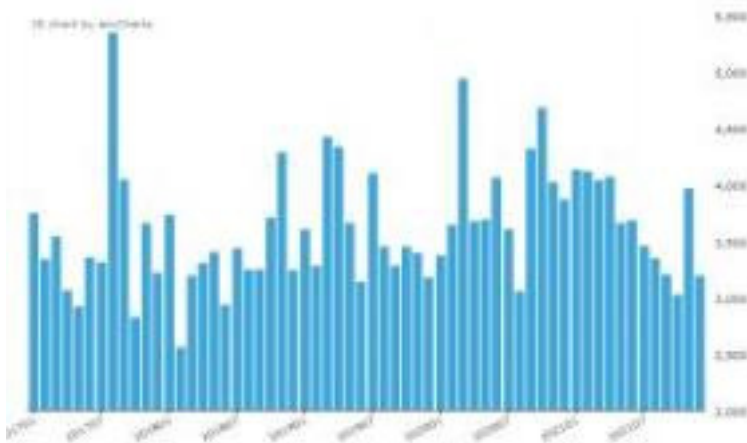


자료: 빅카인즈(검색일: 2022.9.15.)

다음은 해당 키워드가 2017년부터 2021년까지 기사에서 언급된 횟수를 월별로 살펴보았다(그림 3-5) 참조). 5년 동안 언론에서 키워드 언급량이 가장 많았던 시기는 2017년 8월이었으며, 횟수는 약 7천 회를 넘어섰다. 이 시기는 폭염과 폭우로 농산물 및 수산물 가격이 급등하였던 때로, 물가 상승 관련 기사가 대량 생산되며 언급량이 급증했다.

그 다음으로 언급량이 많았던 시기는 2020년 3월인데, 이때는 일본 원전 오염수 방류 결정이 난 직후로, 수산물과 방사능에 대한 언론의 이목이 집중된 시기이다. 앞서 키워드 분석에서도 살펴봤듯이 해당 이슈는 점차 그 중요성이 더해가는 식품안전성과 관련된 것으로, 이에 대한 언론과 국민들의 관심이 매우 높았던 것으로 볼 수 있다.

〈그림 3-5〉 수산물, 유통, 양식업 뉴스 언급량 분석(2017~2021)



자료: 빅카인즈(검색일: 2022.9.15.)

3. SNS 조사분석²⁷⁾

1) 키워드 연관어 분석

SNS에서 소비자들이 특정 키워드에 대해 갖고 있는 인식 또는 연관 이미지 등을 분석하여 키워드에 대한 수요자 니즈(needs)를 추측해 볼 수 있다.

먼저 본 연구의 대표 키워드인 ‘수산물’과 소비자들이 마찬가지로 많이 사용하는 단어인 ‘해산물’에 대한 SNS 상의 연관어 분석을 실시하였다. 2022년 6~8월까지 3개월의 기간 동안 수산물 관련한 인스타그램, 블로그, 트위터 등에 언급된 키워드와 그 연관어는 아래 〈그림 3-6〉과 같다.

27) 썸트렌드(<https://some.co.kr/>)에서 키워드 및 연관어 분석을 실시한 내용임

〈그림 3-6〉 수산물 및 해산물 SNS 연관어 분석(2022.6.~2022.8.)



자료: 썬트렌드(검색일: 2022.9.20.)

SNS상에서 ‘수산물’과 함께 언급된 연관어 중 단체에 관련된 것은 정부, WTO가 있었고 장소로는 시장, 해안가 등이 있었다. 상품 품목으로는 회, 고등어, 전복, 오징어 등이 연관성이 높은 것으로 나타났고, 경제·사회적 측면 등에서는 가격, 물가 등과 더불어 ‘수입’ 등도 연관어로 검색되었다. ‘수산물’과 같은 의미로 사용되는 ‘해산물’의 연관어에는 회, 찜뽕, 칼국수, 미역국 등 음식 이름과 관련된 결과가 많았고, 세부 품목 연관어로는 멸치, 전복 등이 있었다. 수산물 또는 해산물이라는 연관어에 공통적으로 연관되는 품목은 ‘전복’으로 나타났다.

다음으로 아래 〈그림 3-7〉과 같이 ‘양식수산물’ 키워드에 대한 연관어 분석 결과, 수산물보다 범주가 좁기 때문에 기관 또는 단체 연관어로 수협, 국립수산물과학원 등이 검색되었다. 품목 연관어로는 전복, 참돔 등이 나타났고, 이외 연관어로는 자연재해, 피해복구, 보험 등이 있어 공급 측면, 즉 소비자보다는 생산자 측면의 결과가 많은 것을 알 수 있다. 특정 품목에 대한 연관어로는 유일하게 전복이 있었다.

〈그림 3-7〉 양식수산물 SNS 연관어 분석(2022.6.~2022.8.)



자료: 썬트렌드(검색일: 2022.9.20.)

다음은 ‘활어회’에 대한 연관어이다(〈그림 3-8〉 참조). 활어회에 대해서는 살아있는 상태로 판매 및 섭취되는 수산물인 명게, 전복, 광어, 새우 등이 품목 연관어로 나타났다. 장소 연관어로는 제주, 맛집, 횃집, 바다, 식당 등이 결과로 나와 대체로 소비자들이 활어회에 대해서는 외식의 이미지가 강한 것을 알 수 있다. 이외에 활어회 메뉴 구성들, 스끼다시, 초밥, 매운탕, 튀김 등도 연관어로 나타났다.

〈그림 3-8〉 활어회 SNS 연관어 분석(2022.6.~2022.8.)



자료: 썸트렌드(검색일: 2022.9.20.)

마지막으로 ‘활전복’에 대한 연관어를 살펴보았다(〈그림 3-9〉 참조). 양식수산물 품목 중 활전복을 연관어 검색어로 선택한 이유는, 전복이 앞서 수산물, 해산물, 양식수산물, 활어회 키워드의 SNS상 모든 연관어에 해당되었기 때문이다. 먼저 활전복의 장소 연관어는 국내 최대 전복 생산지인 ‘완도’가 가장 높은 연관성을 보였고, 이외에 제주, 제주도, 바다 등이 있었다. 앞서 활어회와 비교하면 할인, 밑반찬, 요리, 행사, 가격 등 핫집 소비가 아닌 소비자의 직접 구매, 즉 가정내 소비(내식)를 연상시키는 연관어가 많은 것을 알 수 있다.

〈그림 3-9〉 활전복 SNS 연관어 분석(2022.6.~2022.8.)



자료: 썸트렌드(검색일: 2022.9.20.)

2) 키워드 비교 분석

이번에는 수산물 관련 연관어를 농산물과 같이 비교해 보았다(〈그림 3-10〉 참조). 분석 기간은 2022년 6~8월까지 3개월이다. 수산물에 대한 연관어를 순위로 살펴보면 1위가 ‘시장’, 2위 ‘식품’, 3위 ‘가격’, 4위 ‘유통’, 5위 ‘품목’ 순으로 나타났다.

반면 ‘농산물’의 연관어는 1위 ‘지역’, 2위 ‘가격’, 3위 ‘시장’, 4위 ‘농업’, 5위 ‘식품’ 순으로 나타났다. 수산물 연관어 1위인 시장은 수산물을 구매하는 공간으로 연관성이 깊었고, 농산물 연관어 1위인 지역은 농산물이 생산되는 장소로 연관성이 깊었다. 수산물과 농산물에서 중복으로 연관어로 검색된 단어는 시장, 가격, 식품, 유통, 소비자, 판매가 있었다.

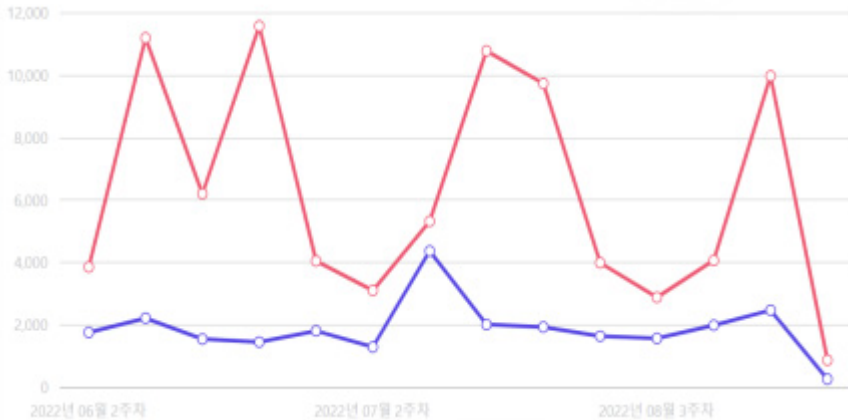
〈그림 3-10〉 연관어 순위 비교(수산물, 농산물)

수산물		농산물	
2022.06.06~2022.09.05		2022.06.06~2022.09.05	
연관어	건수	연관어	건수
시장	2,486	지역	8,480
식품	1,139	가격	7,127
가격	1,049	시장	5,361
유통	992	농업	5,251
품목	892	식품	5,004
바다	888	소비자	4,793
소비자	859	농가	4,517
농산물	820	과일	4,091
회	772	경제	4,038
오징어	750	생산	4,014
추석	731	물가	3,999
생선	725	유통	3,978
물가	679	지원	3,896
새우	666	판매	3,862
판매	661	농협	3,060

자료: 썸트렌드(검색일: 2022.9.20.)

수산물과 농산물은 SNS상의 언급량 횟수에서도 큰 차이를 보였다(〈그림 3-11〉 참조). 3개월의 기간 동안 농산물은 8만 8천여 회 언급되었던 반면, 수산물은 같은 기간에 약 2만 7천 회 언급되는 데에 그쳤다. 수산물 언급량은 7월 여름 보양식 및 휴가철 기간에 언급이 가장 많았던 것으로 나타났다.

〈그림 3-11〉 수산물, 농산물 언급량 추이 비교



자료: 썸트렌드(검색일: 2022.9.20.)

다음은 농산물과 수산물의 긍정·부정어 비교 분석을 실시하였다. 이 분석에서는 각각의 키워드에 대한 SNS상에서 어떤 긍정적인 인식과 부정적인 인식이 존재하는지 살펴볼 수 있다.

‘농산물’에 대한 긍정·부정어 차트는 〈그림 3-12〉와 같다. 빨간색 글씨가 부정어이고 파란색이 긍정어인데, 부정어로 가장 두드러지는 것은 ‘망하다’, ‘호들갑 떨다’, ‘아비규환’ 등이었다. 이는 최근의 농산물 생산 부진 및 가격 상승 등의 이슈 때문인 것으로 판단된다. 반면 긍정어로는 ‘안전’, ‘믿다’, ‘다양하다’, ‘인증받다’, ‘체계적’ 등의 생산품 자체에 대한 신뢰의 이미지를 의미하는 것들이 많았다.

〈그림 3-12〉 농산물 긍정·부정어



자료: 썬트렌드(검색일: 2022.9.20.)

〈그림 3-13〉 수산물 긍정·부정어



자료: 썬트렌드(검색일: 2022.9.20.)

‘수산물’에 대한 긍정·부정어 차트는 <그림 3-13>과 같다. 부정어로 가장 두드러지는 것은 ‘오염되다’, ‘발암물질’, ‘속이다’ 등이었다. 이는 수산물과 관련하여 최근의 일본 원전 오염수 이슈 및 주기적으로 한 번씩 언론에 보도되는 원산지 단속 문제에 따른 것으로 추측된다. 반면 수산물에 대한 긍정어 키워드로는 ‘안전하다’와 ‘편하다’, ‘싱싱하다’, ‘할인되다’ 등이 나타났다.

지금까지 살펴 본 소셜미디어 빅데이터 분석을 통해 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다.

첫째, 수산물 또는 양식수산물에 대한 현재 우리나라 언론 보도가 시장, 가격과 같은 수급 측면의 키워드보다는 상대적으로 일본 방사능 이슈에 집중되는 경향을 보였다. 수산물은 최근 몇 년 사이 언론이 주목하기 시작한 일본 원전 오염수 방류와 관련된 방사능 이슈에서 자유로울 수 없었으며, 이는 일반 국민들이 수산물에 갖는 이미지에 상당한 영향을 미치는 것으로 보인다.

둘째, 수산물은 농산물에 비해 SNS 상에 부정적 단어 언급 비중은 적었으나, 적은 몇 개의 부정적 단어가 불러오는 파급력은 식품으로서 치명적이었다. 이는 앞서 다수의 언론이 수산물과 일본 방사능 이슈를 연관 지어 수산물에 대해 식품안전성에 취약한 프레임을 씌운 결과로도 추측할 수 있다. ‘오염되다’, ‘발암물질’, ‘속이다’ 등의 부정적 단어는 수산물을 섭취하면 방사능에 오염될 수 있다는 일반 국민들의 불안한 심리를 여실히 드러내 주었다.

셋째, 수산물에 있어서 ‘유통’이 가지는 의미가 농산물보다 크다는 것이다. 농산물은 연관어 1위가 ‘지역’이고 ‘유통’은 10위권 밖에 있었던 데에 반해, 수산물 연관어 1위는 ‘시장’, 4위가 ‘유통’이었다. 이는 소비자들에게 있어 농산물은 어느 지역에서 제품이 생산되었는가 하는 생산지 정보가 중

요한 반면, 수산물에서는 이 제품을 내가 어느 시장에서 구입하며 어떤 경로를 통해서 나에게 전달되었는가가 중요한 문제라고 해석할 수 있다. 이러한 차이의 원인에 대해서는 소비자들이 수산물 유통경로에 대한 정보가 상대적으로 더 적거나, 혹은 유통경로에 대한 신뢰가 낮아서라고 추측된다.

따라서 수산물에 대한 소비자들의 막연한 불안을 없애고 식품 안전성 측면에서 신뢰도를 높이기 위해서는 유통경로에 대한 투명하고 정확한 정보 제공이 선행되어야 한다. 소비자들이 어디서든 쉽게 구매할 수 있는 대중적인 품목을 시작으로 원산지 및 유통 이력이 관리 및 공표된다면, 식품 안전성으로 야기되는 소비 부진 등의 문제를 해결할 수 있을 것이다.

제2절 양식수산물 유통정보 수요자 조사

본 절에서는 현재 제공되고 있는 양식수산물 유통정보에 대해 수요자별로 어떻게 생각하고 있는지에 대한 조사와 향후 관련 정보 수집 자동화, 디지털화 등을 통한 빅데이터화에 대한 수요를 조사하였다. 해당 조사를 통해 양식수산물 유통 빅데이터 구축의 수요자별 요구를 파악하고 세부적인 방향성을 도출하고자 하였다.

1. 양식수산물 유통정보 수요자 조사 개요

본 수요자 조사는 양식수산물 유통정보에 대해 수요자를 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자로 구분하고, 기존에 제공되고 있는 양식수산물 정

보에 대한 중요도, 만족도 등에 대한 조사를 실시하였다. 기존에 제공되고 있는 양식수산물 정보는 원산지, 출하일, 산지가격, 출하량, 유통단계, 유통단계별 가격, 유통물량, 품목별 유통정보(크기 등), 도매시장 반입량, 도매가격(물량), 수출량, 수출금액, 수입량, 수입금액, 소비량, 재고량 등 생산에서 소비단계까지 발생하는 모든 정보를 포함하였으며, 이를 생산정보, 유통정보, 소비정보로 나누어 결과를 분석하였다.

또한 위에 나열된 여러 가지 양식수산물 유통정보를 자동적으로 수집, 제공, 활용하는 시스템을 구축하고자 함을 고려하여, 양식수산물 유통정보의 각 항목에 대해 필요성과 활용도 및 구축 방향성에 대해서도 조사를 진행하였다.

본 조사는 2022년 6월 8일부터 6월 24일까지 유선상으로 진행하였으며, 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자로 구분된 조사대상은 총 280명이다. 응답자에 대한 기초조사 항목은 대상자 특성, 관련 품목, 성별, 거주지역, 나이 등이 있다.

〈표 3-1〉 표본의 특성

(단위: 명, %)

구분		사례수	비율
전체		280	100.0
대상자 특성	생산자	133	47.5
	유통업자	40	14.3
	정책결정자	33	11.8
	소비자	74	26.4
성별	남성	237	84.6
	여성	43	15.4
지역별	서울	14	5.0
	경기	5	1.8

(단위: 명, %)

구분		사례수	비율
지역별	대전	1	0.4
	세종	1	0.4
	충북	9	3.2
	충남	11	3.9
	광주	10	3.6
	전북	11	3.9
	전남	110	39.3
	제주	2	0.7
	대구	11	3.9
	경북	9	3.2
	부산	15	5.4
	울산	3	1.1
	경남	43	15.4
	강원	25	8.9
연령별	20대	18	6.4
	30대	23	8.2
	40대	36	12.9
	50대	63	22.5
	60대	102	36.4
	70대 이상	38	13.6

자료: 저자 작성

해당 조사의 주요 설문구조는 <표 3-2>와 같다.

<표 3-2> 설문 구조

구분	내용
기존 양식수산물 관련 정보	• 양식수산물 관련 정보별 중요도 / 만족도 • 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자 구분 • 생산정보, 유통정보, 소비정보로 구분
신규 사업 추진에 대한 의견	• 양식수산물 유통정보별 필요성 / 활용도 • 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자 구분
시스템 구축 방향성별 중요도	• 신뢰성, 신속성, 정확성, 식품안전성별 중요도 • 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자 구분

자료: 저자 작성

2. 생산자 수요조사

1) 기존 양식수산물 정보에 대한 생산자 인식 조사

현재 제공되고 있는 양식수산물 관련 정보에 대한 생산자 인식조사 결과는 <표 3-3>과 같다. 생산자들은 생산-유통-소비 전반의 정보가 중요하다고 인식하고 있었다. 그중에서도 소비물량에 대한 중요성이 가장 높은 것으로 조사되었는데, 이는 생산자의 수익과 직결되기 때문인 것으로 보인다.

〈표 3-3〉 양식수산물 정보 관련 생산자 인식 조사 결과(중요도)

(단위: %)

정보		중요도		
		낮다	보통	높다
생산정보	생산량, 생산금액	3.0	18.0	78.9
	양성물량, 입식량	6.0	18.0	75.9
	생산시설, 양식면허	6.0	15.0	78.9
유통정보	원산지 등 유통경로	4.5	16.5	78.9
	유통단계별 물량	6.8	22.6	70.7
	유통단계별 가격	6.0	15.0	78.9
소비정보	소비자 가격	5.3	17.3	77.4
	소비물량	3.8	12.8	83.5
	특성별 소비행태	8.3	25.6	66.2

자료: 설문조사 결과

양식수산물과 관련해서 제공되는 정보에 대해 생산자들은 정보의 중요성은 높으나 중요성에 비해 만족도는 전반적으로 낮게 느끼는 것으로 나타났다(<표 3-4>참조). 특히 생산정보에 비해 유통정보와 소비정보에 대한 만족도가 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

〈표 3-4〉 양식수산물 정보 관련 생산자 만족도 조사 결과(만족도)

(단위: %)

정보		만족도		
		낮다	보통	높다
생산정보	생산량, 생산금액	31.6	32.3	36.1
	양성물량, 입식량	18.8	33.1	48.1
	생산시설, 양식면허	19.5	26.3	54.1
유통정보	원산지 등 유통경로	21.8	30.1	48.1
	유통단계별 물량	21.8	41.4	36.8
	유통단계별 가격	30.8	30.1	39.1
소비정보	소비자 가격	34.6	31.6	33.8
	소비물량	27.8	32.3	39.8
	특성별 소비행태	31.6	36.8	31.6

자료: 설문조사 결과

2) 양식수산물 유통정보 구축 방향성 수요 조사

생산자들을 대상으로 양식수산물 유통정보 관련 필요성에 대해 조사한 결과 대체로 필요성이 높은 것으로 조사되었다. 특히 원산지 증명과 유통 단계별 가격정보에 대한 수요가 높은 것으로 나타났다. 수산물의 원산지 증명은 예전부터 계속해서 강조되었으며, 주로 소비자들에 의해 요구되는 정보였으나 생산자들도 직접 생산한 수산물에 대해 원산지가 명확하게 증명되기를 바란다는 것을 알 수 있었다. 또한 수산물의 경우 산지가격과 소비자가격의 차이가 매우 크고 유통단계별 가격정보가 명확하게 제공되지 않고 있어 생산자들이 필요성을 크게 요구하는 것으로 파악된다.

〈표 3-5〉 양식수산물 유통정보 관련 생산자 인식 조사 결과(필요성)

(단위: %)

정보	필요성		
	낮다	보통	높다
원산지 증명	6.8	7.5	85.7
상품 특성	9.0	15.8	75.2
단계별 유통경로	6.0	15.0	78.9
유통단계별 소요시간	8.3	18.0	73.7
유통단계별 이동물량	6.0	22.6	71.4
유통단계별 운송도구	8.3	25.6	66.2
유통단계별 가격정보	3.8	14.3	82.0
주요 소비지역 특성	6.8	19.5	73.7
소비일자	8.3	17.3	74.4

자료: 설문조사 결과

향후 양식수산물 유통정보가 생성될 경우에 대한 활용도 인식 조사 결과 필요성에 비해서는 낮았으나 대체로 활용도가 높을 것으로 조사되었다. 필요성과 마찬가지로 원산지 증명 관련 활용도가 가장 높게 나타났다.

〈표 3-6〉 양식수산물 유통정보 관련 생산자 인식 조사 결과(활용도)

(단위: %)

정보	활용도		
	낮다	보통	높다
원산지 증명	14.3	14.3	71.4
상품 특성	12.8	24.1	63.2
단계별 유통경로	12.8	20.3	66.9
유통단계별 소요시간	9.0	27.8	63.2
유통단계별 이동물량	10.5	31.6	57.9
유통단계별 운송도구	12.0	33.1	54.9
유통단계별 가격정보	8.3	27.1	64.7
주요 소비지역 특성	9.0	30.8	60.2
소비일자	12.0	26.3	61.7

자료: 설문조사 결과

향후 양식수산물 유통정보 구축을 위해서는 생산-유통-소비정보 연계에
를 통한 신뢰성 향상, 정보의 신속성 및 정확성 향상 등에 대한 생산자의
수요가 높았으나, 양식수산물 식품안전성 관련 정보 강화에 대한 수요는
상대적으로 낮았다.

〈표 3-7〉 양식수산물 유통정보 구축방안 생산자 의견

(단위: %)

정보 방향성	중요도		
	낮다	보통	높다
1. 생산-유통-소비정보 연계(신뢰성 향상)	1.5	10.5	88.0
2. 정보의 신속성 우선	0.0	12.0	88.0
3. 정보의 정확성 우선	1.5	8.3	90.2
4. 양식수산물 식품안전성 관련 정보 강화	0.0	8.3	66.9

자료: 설문조사 결과

3. 유통업자 수요조사

1) 기존 양식수산물 정보에 대한 유통업자 인식 조사

현재 제공되고 있는 양식수산물 관련 정보에 대한 유통업자 인식조사 결
과는 〈표 3-8〉과 같다. 중요도가 다소 낮은 것으로 조사된 항목도 있지만
유통업자들도 생산-유통-소비 전반의 정보가 중요하다고 인식하고 있었다.
산지물량을 구매하여 소비지에 판매하는 유통업자의 특성상 생산량, 생산금
액에 대한 정보의 중요성이 가장 높게 나타났다. 한편, 생산시설, 양식면허
정보의 경우 유통업자와 직접적인 관계가 없기 때문에 중요성이 가장 낮은
것으로 조사되었다. 또한 소비자 특성별 소비행태에 대한 중요성도 다소 낮
게 조사되었는데, 최근 직배송, 온라인몰, 배달 어플 등 비교적 다양한 경로
의 유통 비중이 점차 늘고 있다. 이는 일반적인 수산물 유통의 경우 오랜 시
간에 걸쳐 판로가 정형화되어 있는 특성을 보이기 때문인 것으로 파악된다.

〈표 3-8〉 양식수산물 정보 관련 유통업자 인식 조사 결과(중요도)

(단위: %)

정보		중요도		
		낮다	보통	높다
생산정보	생산량, 생산금액	2.5	15.0	82.5
	양성물량, 입식량	5.0	27.5	67.5
	생산시설, 양식면허	5.0	32.5	32.5
유통정보	원산지 등 유통경로	7.5	15.0	77.5
	유통단계별 물량	5.0	20.0	75.0
	유통단계별 가격	12.5	12.5	75.0
소비정보	소비자 가격	12.5	17.5	70.0
	소비물량	7.5	17.5	75.0
	특성별 소비행태	20.0	25.0	55.0

자료: 설문조사 결과

양식수산물과 관련하여 제공되는 정보에 대해 유통업자들은 정보의 중요성만큼은 아니더라도 다소 만족하고 있는 것으로 나타났다(〈표 3-9〉참조). 또한 전반적으로 모든 항목에 대해 생산자들보다는 만족도가 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-9〉 양식수산물 정보 관련 유통업자 만족도 조사 결과(만족도)

(단위: %)

정보		만족도		
		낮다	보통	높다
생산정보	생산량, 생산금액	15.0	37.5	47.5
	양성물량, 입식량	10.0	37.5	52.5
	생산시설, 양식면허	12.5	32.5	55.0
유통정보	원산지 등 유통경로	17.5	27.5	55.0
	유통단계별 물량	17.5	32.5	50.0
	유통단계별 가격	27.5	25.0	47.5
소비정보	소비자 가격	27.5	27.5	45.0
	소비물량	25.0	25.0	50.0
	특성별 소비행태	32.5	25.0	42.5

자료: 설문조사 결과

(2) 양식수산물 유통정보 구축 방향성 수요 조사

유통업자들을 대상으로 양식수산물 유통정보 관련 필요성에 대해 조사한 결과 전반적으로 필요성이 높은 것으로 조사되었다. 각 항목에 대해 유통업자들의 조사결과를 살펴보면 원산지 증명에 대해 92.5%가 필요성이 높다고 응답하였으며, 다음으로 유통단계별 가격정보(82.5%), 단계별 유통경로(72.5%) 등의 순이었다.

〈표 3-10〉 양식수산물 유통정보 관련 유통업자 인식 조사 결과(필요성)

(단위: %)

정보	필요성		
	낮다	보통	높다
원산지 증명	5.0	2.5	92.5
상품 특성	15.0	20.0	65.0
단계별 유통경로	7.5	20.0	72.5
유통단계별 소요시간	12.5	27.5	60.0
유통단계별 이동물량	7.5	30.0	62.5
유통단계별 운송도구	12.5	27.5	60.0
유통단계별 가격정보	5.0	12.5	82.5
주요 소비지역 특성	15.0	17.5	67.5
소비일자	12.5	22.5	65.0

자료: 설문조사 결과

향후 양식수산물 유통정보가 생성될 경우에 대한 활용도 인식 조사 결과 필요성에 비해서는 낮았으나 대체로 활용도가 높을 것으로 조사되었다. 원산지 증명 관련 정보의 활용도가 높을 것이라는 응답이 87.5%로 가장 높게 조사되었으며, 다음으로는 유통단계별 가격정보(75.0%), 주요 소비지역 특성(65.0%), 소비일자(62.5%) 순이었다. 이는 생산자 조사에 비해서 다소 활용도가 낮은 것으로 조사되었으나, 유통을 직접 담당하고 있는 유통업자들도 유통단계별 가격정보가 제공된다면 활용도가 높을 것이라고 응답한 것이 눈에 띄는 점이다.

〈표 3-11〉 양식수산물 유통정보 관련 유통업자 인식 조사 결과(활용도)

(단위: %)

정보	활용도		
	낮다	보통	높다
원산지 증명	7.5	5.0	87.5
상품 특성	15.0	27.5	57.5
단계별 유통경로	17.5	22.5	60.0
유통단계별 소요시간	17.5	30.0	52.5
유통단계별 이동물량	17.5	30.0	52.5
유통단계별 운송도구	17.5	30.0	52.5
유통단계별 가격정보	10.0	15.0	75.0
주요 소비지역 특성	20.0	15.0	65.0
소비일자	17.5	20.0	62.5

자료: 설문조사 결과

향후 양식수산물 유통정보 구축을 위해서는 생산-유통-소비정보 연계에
를 통한 신뢰성 향상이 87.5%로 가장 높게 나타났다. 다음으로 정보의 신
속성과 정확성이 우선되어야 한다는 응답이 82.5%로 동일하게 조사되었으
며, 양식수산물 식품안전성 관련 정보 강화는 70.0%로 다른 항목보다는 낮
지만 중요도가 높은 것으로 조사되었다.

〈표 3-12〉 양식수산물 유통정보 구축방안 유통업자 의견

(단위: %)

정보 방향성	중요도		
	낮다	보통	높다
1. 생산-유통-소비정보 연계(신뢰성 향상)	0.0	12.5	87.5
2. 정보의 신속성 우선	0.0	17.5	82.5
3. 정보의 정확성 우선	2.5	15.0	82.5
4. 양식수산물 식품안전성 관련 정보 강화	2.5	5.0	70.0

자료: 설문조사 결과

4. 정책결정자 수요조사

1) 기존 양식수산물 정보에 대한 정책결정자 인식 조사

현재 제공되고 있는 양식수산물 관련 정보에 대한 정책결정자 인식조사 결과는 <표 3-13>과 같다. 정책결정자들 역시 생산-유통-소비 전반의 정보가 중요하다고 인식하고 있었다. 또한 생산자, 유통업자에 비해 양식수산물 관련 정보의 중요성을 더욱 높게 인식하고 있는 것으로 조사되었다. 생산측면에서의 대표적인 정보인 생산량, 생산금액과 유통단계별 가격이 97.0%로 중요도가 가장 높은 항목으로 조사되었다.

<표 3-13> 양식수산물 정보 관련 정책결정자 인식 조사 결과(중요도)

(단위: %)

정보		중요도		
		낮다	보통	높다
생산정보	생산량, 생산금액	0.0	3.0	97.0
	양성물량, 입식량	0.0	12.1	87.9
	생산시설, 양식면허	6.1	15.2	78.8
유통정보	원산지 등 유통경로	6.1	6.1	87.9
	유통단계별 물량	6.1	9.1	84.8
	유통단계별 가격	0.0	3.0	97.0
소비정보	소비자 가격	0.0	6.1	93.9
	소비물량	3.0	9.1	87.9
	특성별 소비행태	3.0	15.2	81.8

자료: 설문조사 결과

양식수산물과 관련하여 제공되는 정보에 대해 정책결정자들은 정보의 중요성은 높으나 만족도는 중요성에 비해 전반적으로 낮게 보는 것으로 나타났다(<표 3-14>참조). 특히 유통정보에 대한 만족도가 낮은 것으로 나타났는데, 이는 비교적 정보의 수집, 제공이 다양한 방식으로 이루어지고 있는 양식수산물 생산정보에 비해 유통정보가 많지 않기 때문인 것으로 보인다.

〈표 3-14〉 양식수산물 정보 관련 정책결정자 만족도 조사 결과(만족도)

(단위: %)

정보		만족도		
		낮다	보통	높다
생산정보	생산량, 생산금액	21.2	21.2	57.6
	양성물량, 입식량	21.2	24.2	54.5
	생산시설, 양식면허	24.2	24.2	51.5
유통정보	원산지 등 유통경로	36.4	27.3	36.4
	유통단계별 물량	30.3	30.3	39.4
	유통단계별 가격	24.2	27.3	48.5
소비정보	소비자 가격	27.3	18.2	54.5
	소비물량	30.3	21.2	48.5
	특성별 소비행태	27.3	33.3	39.4

자료: 설문조사 결과

(2) 양식수산물 유통정보 구축 방향성 수요 조사

정책결정자들을 대상으로 양식수산물 유통정보 관련 필요성에 대해 조사한 결과 대체로 필요성이 높은 것으로 조사되었다. 특히 원산지 증명과 단계별 유통경로는 90.9%로 매우 높게 나타났다.

〈표 3-15〉 양식수산물 유통정보 관련 정책결정자 인식 조사 결과(필요성)

(단위: %)

정보	필요성		
	낮다	보통	높다
원산지 증명	3.0	6.1	90.9
상품 특성	3.0	18.2	78.8
단계별 유통경로	0.0	9.1	90.9
유통단계별 소요시간	6.1	18.2	75.8
유통단계별 이동물량	12.1	30.3	57.6
유통단계별 운송도구	24.2	21.2	54.5
유통단계별 가격정보	9.1	6.1	84.8
주요 소비지역 특성	3.0	15.2	81.8
소비일자	9.1	9.1	81.8

자료: 설문조사 결과

향후 양식수산물 유통정보가 생성될 경우에 대한 활용도 조사 결과 필요 정보다는 낮았으나 대체로 활용도가 높을 것으로 조사되었다. 원산지 증명 정보, 유통단계별 가격정보의 활용도가 가장 높을 것으로 기대하였다.

〈표 3-16〉 양식수산물 유통정보 관련 정책결정자 인식 조사 결과(활용도)

(단위: %)

정보	활용도		
	낮다	보통	높다
원산지 증명	9.1	12.1	78.8
상품 특성	18.2	12.1	69.7
단계별 유통경로	12.1	30.3	57.6
유통단계별 소요시간	9.1	30.3	60.6
유통단계별 이동물량	18.2	39.4	42.4
유통단계별 운송도구	27.3	36.4	36.4
유통단계별 가격정보	12.1	12.1	75.8
주요 소비지역 특성	12.1	18.2	69.7
소비일자	15.2	15.2	69.7

자료: 설문조사 결과

향후 양식수산물 유통정보 구축을 위해서는 생산-유통-소비정보 연계에
를 통한 신뢰성 향상, 정보의 신속성 및 정확성 향상 등에 대한 정책결정자
의 수요가 높게 나타났다.

〈표 3-17〉 양식수산물 유통정보 구축방안 정책결정자 의견

(단위: %)

정보 방향성	중요도		
	낮다	보통	높다
1. 생산-유통-소비정보 연계(신뢰성 향상)	3.0	3.0	93.9
2. 정보의 신속성 우선	0.0	12.1	87.9
3. 정보의 정확성 우선	3.0	9.1	87.9
4. 양식수산물 식품안전성 관련 정보 강화	0.0	3.0	57.6

자료: 설문조사 결과

5. 소비자 수요조사

1) 기존 양식수산물 정보에 대한 소비자 인식 조사

현재 제공되고 있는 양식수산물 관련 정보에 대한 소비자 인식조사 결과는 <표 3-18>과 같다. 소비자들 또한 생산-유통-소비 전반의 정보가 중요하다고 인식하고 있었다. 그중에서도 원산지 등 유통경로에 대한 중요성이 가장 높게 나타났는데 이는 소비자의 안전한 먹거리 확보와 직결되기 때문인 것으로 추정된다.

<표 3-18> 양식수산물 정보 관련 소비자 인식 조사 결과(중요성)

(단위: %)

정보		중요도		
		낮다	보통	높다
생산정보	생산량, 생산금액	9.5	29.7	60.8
	양성물량, 입식량	8.1	40.5	51.4
	생산시설, 양식면허	6.8	32.4	60.8
유통정보	원산지 등 유통경로	2.7	18.9	78.4
	유통단계별 물량	8.1	29.7	62.2
	유통단계별 가격	12.2	14.9	73.0
소비정보	소비자 가격	9.5	14.9	75.7
	소비물량	6.8	28.4	64.9
	특성별 소비행태	12.2	32.4	55.4

자료: 설문조사 결과

양식수산물과 관련하여 제공되는 정보에 대해 소비자들은 정보의 중요성은 높으나 만족도는 중요성에 비해 전반적으로 낮게 보는 것으로 나타났다(<표 3-19>참조). 특히 생산과 소비측면의 정보에 대한 만족도가 낮은 것으로 나타났다. 유통정보 또한 다른 항목에 비해서는 다소 높게 나타났으나, 평균적인 만족도는 50% 미만으로 낮게 나타났다.

〈표 3-19〉 양식수산물 정보 관련 소비자 만족도 조사 결과(만족도)

(단위: %)

정보		만족도		
		낮다	보통	높다
생산정보	생산량, 생산금액	17.6	47.3	35.1
	양성물량, 입식량	21.6	44.6	33.8
	생산시설, 양식면허	18.9	37.8	43.2
유통정보	원산지 등 유통경로	12.2	36.5	51.4
	유통단계별 물량	12.2	43.2	44.6
	유통단계별 가격	27.0	29.7	43.2
소비정보	소비자 가격	28.4	29.7	41.9
	소비물량	21.6	37.8	40.5
	특성별 소비행태	20.3	41.9	37.8

자료: 설문조사 결과

2) 양식수산물 유통정보 구축 방향성 수요 조사

소비자들을 대상으로 양식수산물 유통정보 관련 필요성에 대해 조사한 결과 항목별 차이는 있었으나 대체로 필요성이 높은 것으로 조사되었다.

〈표 3-20〉 양식수산물 유통정보 관련 소비자 인식 조사 결과(필요성)

(단위: %)

정보	필요성		
	낮다	보통	높다
원산지 증명	0.0	8.1	91.9
상품 특성	6.8	9.5	83.8
단계별 유통경로	4.1	16.2	79.7
유통단계별 소요시간	5.4	14.9	79.7
유통단계별 이동물량	5.4	29.7	64.9
유통단계별 운송도구	8.1	28.4	63.5
유통단계별 가격정보	6.8	20.3	73.0
주요 소비지역 특성	10.8	23.0	66.2
소비일자	5.4	16.2	78.4

자료: 설문조사 결과

향후 양식수산물 유통정보가 생성될 경우에 대한 활용도 인식 조사 결과 필요성에 비해서는 낮았으나 대체로 활용도가 높을 것으로 조사되었다. 특히 원산지 증명 관련 정보의 활용도가 가장 높을 것으로 기대되었다.

〈표 3-21〉 양식수산물 유통정보 관련 소비자 인식 조사 결과(활용도)

(단위: %)

정보	활용도		
	낮다	보통	높다
원산지 증명	2.7	17.6	79.7
상품 특성	10.8	20.3	68.9
단계별 유통경로	6.8	21.6	71.6
유통단계별 소요시간	6.8	20.3	73.0
유통단계별 이동물량	10.8	31.1	58.1
유통단계별 운송도구	10.8	29.7	59.5
유통단계별 가격정보	9.5	21.6	68.9
주요 소비지역 특성	14.9	23.0	62.2
소비일자	8.1	20.3	71.6

자료: 설문조사 결과

향후 양식수산물 유통정보 구축을 위해서는 생산-유통-소비정보 연계에
를 통한 신뢰성 향상, 정보의 신속성 및 정확성 향상 등에 대한 소비자의
수요가 높았으나 양식수산물 식품안전성 관련 정보 강화에 대한 수요는 상
대적으로 낮았다.

〈표 3-22〉 양식수산물 유통정보 구축방안 소비자 의견

(단위: %)

정보 방향성	중요도		
	낮다	보통	높다
1. 생산-유통-소비정보 연계(신뢰성 향상)	0.0	8.1	91.9
2. 정보의 신속성 우선	1.4	9.5	89.2
3. 정보의 정확성 우선	0.0	6.8	93.2
4. 양식수산물 식품안전성 관련 정보 강화	0.0	9.5	60.8

자료: 설문조사 결과

제3절 IPA 기법을 활용한 통계 중요도·만족도 분석

1. IPA 기법 개요

본 연구에서는 생산자, 유통업자, 소비자, 정책입안자를 대상으로 기존 수산분야 통계에 대한 설문을 실시하고, 관련 정보를 바탕으로 수산물 유통부문 정보에 대한 IPA(Importance-Performance Analysis)를 실시하였다.

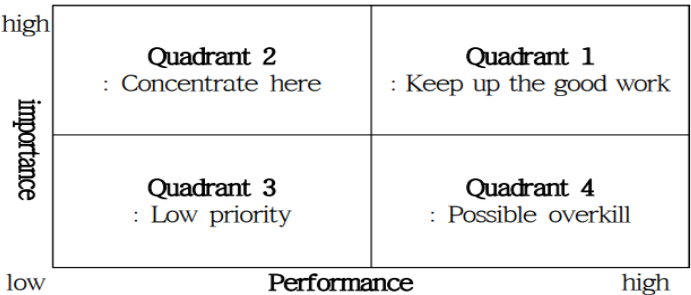
〈표 3-23〉 IPA 기법 활용 방안

1. 통계 수요자(생산자, 유통업자, 소비자, 정책수요자 등) 대상 설문조사 실시
→ 통계 수요자별 수요 특성 비교
 2. (Step 1) 통계 부문(생산, 유통 등)별 통계조사 중요도 및 만족도(현재 수준) 측정
→ 기존 통계에 대한 수요자 인식 조사
 3. (Step 2) 유통 부문 빅데이터 구성 요소에 대한 중요도 및 만족도(현재 수준) 측정
→ 향후 유통 빅데이터 수집 범위 결정
 4. (Step 3) 기타 국내 수산업 부문 정보 수집을 위한 제도 및 인프라 관련 설문조사 실시

자료: 저자 작성

IPA 기법은 경영진단법 중 하나로 설문 대상자로부터 특정 요인들에 대한 중요도와 만족도(활용도)를 측정하여 우선순위를 결정하는 분석방법이다.

〈그림 3-14〉 IPA 기법 설명



자료: 박주연(2021), p.80.

분석 결과를 살펴보기에 앞서 IPA 분석의 네 가지 영역에 대한 특성을 먼저 살펴보았다. <그림 3-16>을 살펴보면 1번 영역은 중요도가 높고 만족도 또한 높은 유지 강화 영역이다. 응답자들에게 중요도가 높은 영역임과 동시에 정보 서비스에 대한 만족도가 높은 영역으로 충분히 좋은 서비스를 제공하고 있고 응답자들도 별다른 불만이 없어 현재 수준의 상태를 유지하는 것이 중요하다고 할 수 있다. 2번 지속 유지 영역은 중요도는 낮으나, 만족도가 높은 영역이다. 이 부분은 서비스를 제공하는 입장에서 문제가 있다고 생각할 수 있는 영역인데, 응답자들에게 중요하지 않음에도 불구하고 불필요한 투자와 노력이 수반되어 필요 이상으로 높은 수준의 만족도가 발생할 수 있기 때문이다. 3번 점진 개선 영역은 응답자에게 있어 중요도와 만족도 모두 낮은 영역으로, 현 시점에서는 크게 신경 쓰지 않아도 되나 점진적으로 개선해 나갈 필요성이 있는 영역이다. 4번 우선 개선 영역은 중요도는 높으나 현재 만족도가 낮은 상태이다. 응답자가 중요하게 생각하지만, 현재 그 정보 서비스에 대한 만족도가 낮은 상태라면 가장 시급하게 이 영역에 위치한 정보 서비스를 제공하기 위한 노력이 필요할 것이다.

2. 분석 결과

양식수산물 관련 정보의 중요도 및 만족도 분석(IPA)을 실시하기에 앞서 설문조사 결과를 살펴보면, 양식수산물 유통정보 중요도의 전체 평균은 4.15점으로 정보 유형별(항목별)로 보면 원산지 등 유통경로(4.30점)가 가장 높게 나타났으며, 만족도의 전체 평균은 3.31점으로 생산시설 및 양식면허(3.55점) 항목이 가장 높게 나타났다.

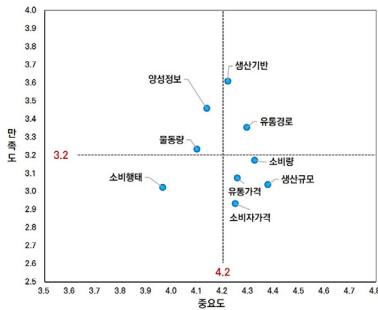
〈표 3-24〉 양식수산물 유통정보 중요도·만족도 설문조사 결과

구분	척도 평균 (5점 만점)										
	사례 수	생산정보			유통정보			소비정보			전체 평균
		1)생산량, 생산금액	2)양성물량, 입식량	3)생산시설, 양식면허	4)원산지 등 유통통경로	5)유통단계별 물량	6)유통단계별 가격	7)소비자 가격	8)소비 물량	9)소비 특성	
중요도	(280)	4.28	4.04	4.09	4.30	4.06	4.26	4.25	4.22	3.86	4.15
만족도	(280)	3.24	3.40	3.55	3.45	3.33	3.21	3.13	3.28	3.15	3.31

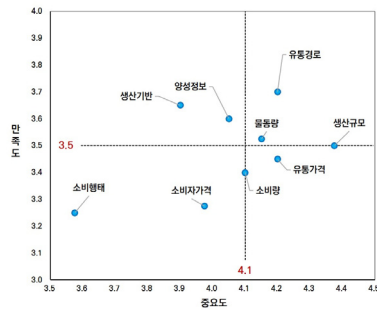
자료: 설문조사 결과

〈그림 3-15〉 기존 정보 중요도·만족도 분석(ISA)_응답자별

[생산자]



[유통업자]

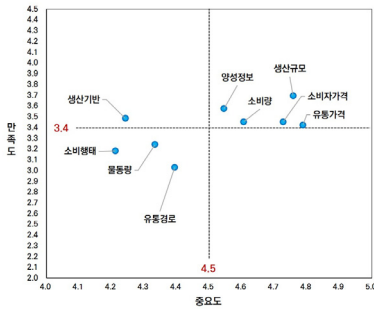


자료: 저자 작성

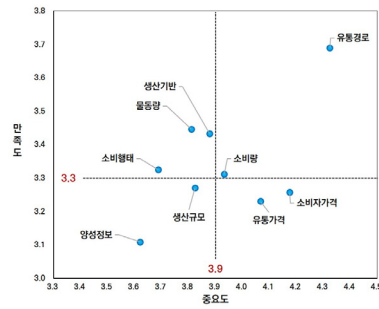
응답자별 중요도 조사 결과를 살펴보면, 생산자와 유통업자는 생산량 및 생산금액(4.38점)의 중요도가 가장 높았으며, 기관 관계자 또한 생산량 및 생산금액(4.76점)이 높았다. 소비자는 소비자 가격(4.18점)의 중요도가 높게 나타났다. 다음 만족도 조사결과 생산자는 생산시설 및 양식면허(3.61점)의 만족도가 가장 높았고, 유통업자는 원산지 등 유통경로(3.70점)의 만족도가 높았다. 기관 관계자는 생산량 및 생산금액(3.70점)의 만족도가 높았으며 소비자는 원산지 등 유통경로(3.69점)의 만족도가 가장 높았다.

〈그림 3-16〉 기존 정보 중요도·만족도 분석(ISA)_응답자별

[기관 관계자]



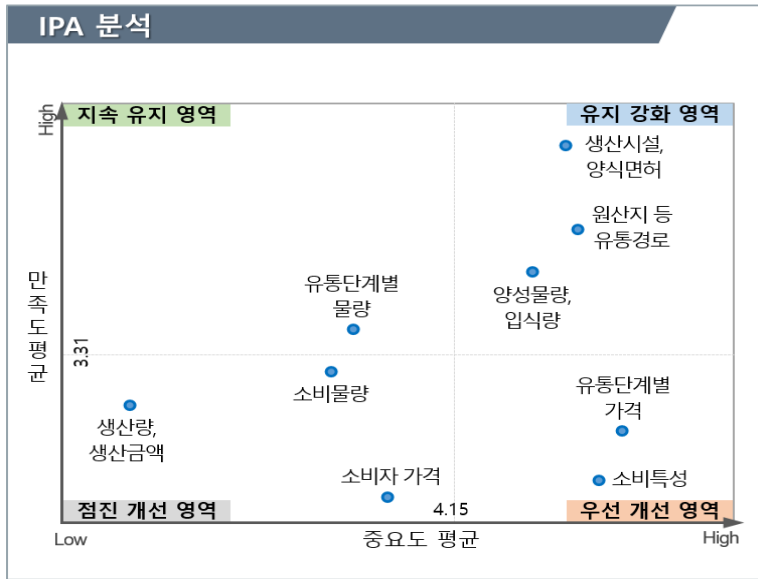
[소비자]



자료: 저자 작성

다음 중요도 및 만족도 분석(IPA) 결과 먼저 중요도와 만족도가 모두 높아 앞으로도 유지/강화를 해야 하는 항목으로는 생산시설 및 양식면허, 원산지 및 유통경로, 양성물량 및 입식량에 대한 정보로 나타났다. 중요도는 높지만 현재 만족도가 낮아 우선적으로 개선이 필요한 항목은 유통단계별 가격과 소비 특성이었으며, 반대로 중요도는 낮지만 만족도는 높아 현재를 지속/유지할 항목은 유통단계별 물량으로 나타났다. 생산량 및 생산금액과 소비자 물량 및 가격에 대한 정보 영역은 중요도가 낮았고, 만족도 또한 낮게 나타나 점진적으로 개선이 필요한 것으로 나타났다. 특히 소비자 관련 정보(소비 특성, 소비자 가격, 소비물량 등)의 만족도가 전반적으로 낮아 개선이 필요해 보인다.

〈그림 3-17〉 양식수산물 관련 정보의 중요도 및 만족도 IPA 분석



자료: 저자 작성

다음으로 본 과제를 통해 양식수산물 유통정보를 신기술 도입을 통해 자동적으로 수집, 제공, 활용하는 시스템을 구축하게 될 경우, 제공되는 양식수산물 관련 정보의 필요성 및 활용도에 대한 설문조사 결과이다. 양식수산물 유통정보에는 원산지, 출하일(생산일), 출하량, 유통단계별 가격(마진), 유통물량, 도매시장 반입량, 수출입, 소비와 재고량 등이 있다.

양식수산물 유통정보 필요성의 전체 평균은 4.15점으로 정보 유형별로는 '원산지'(4.55점) 항목이 가장 높게 나타났으며, 활용도의 전체 평균은 3.83점으로 마찬가지로 '원산지'(4.13점) 항목이 가장 높게 나타났다.

〈표 3-25〉 양식수산물 유통정보 필요성·활용도 설문조사 결과

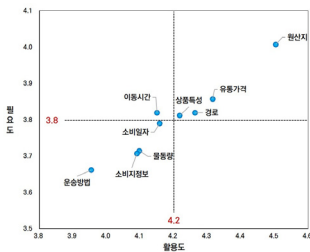
구분	척도 평균 (5점 만점)										
	사례 수	생산정보			유통정보			소비정보			전체 평균
		1)원산지	2)상품 특성	3)단계 별 유통 경로	4)유통단계별 소요시간	5)유통단계별 이동량	6)유통단계별 운송도구	7)유통단계별 가격정보	8)주요 소비지역 특성	9)소비 일자	
필요성	(280)	4.55	4.16	4.25	4.13	3.98	3.85	4.29	4.04	4.14	4.15
활용도	(280)	4.13	3.81	3.85	3.86	3.66	3.61	3.98	3.73	3.86	3.83

자료: 저자 작성

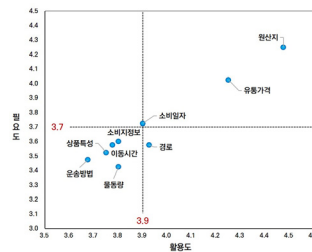
응답자별 필요도 조사 결과를 살펴보면, 각 대상자 모두 원산지의 필요도가 가장 높았고, 각각 생산자(4.50점), 유통업체(4.48점), 기관 관계자(4.73점), 소비자(4.61점)로 나타났다.

〈그림 3-18〉 신규 정보 활용도·필요도 분석_응답자별

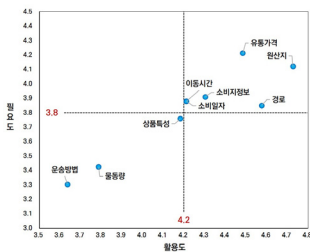
[생산자]



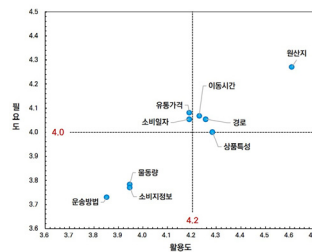
[유통업자]



[기관 관계자]



[소비자]

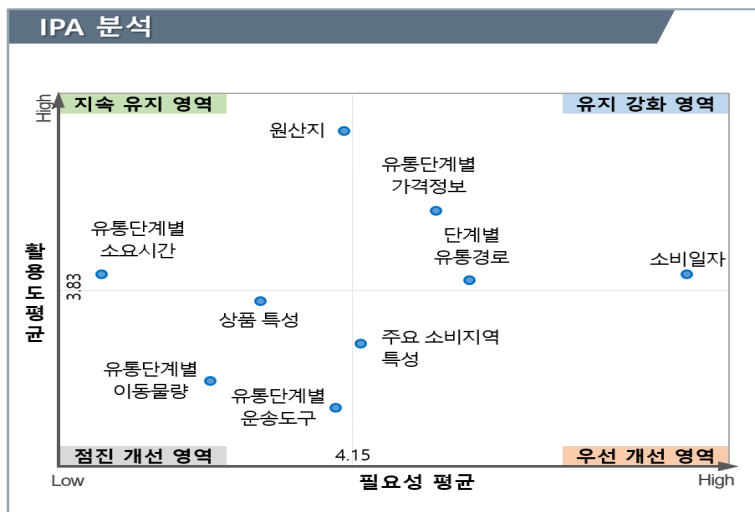


자료: 저자 작성

활용도 조사결과 생산자와 유통업체, 소비자 모두 원산지의 활용도가 가장 높았고, 각각 생산자(4.01점), 유통업체(4.25점), 소비자(4.27점)로 나타났다. 기관 관계자는 유통단계별 가격정보(4.21점)의 활용도가 높았다.

설문결과를 바탕으로 필요성 및 활용도 IPA 분석 결과는 아래 그림과 같다. 양식수산물 관련 정보의 필요성과 활용도가 모두 높아 유지/강화가 필요한 항목은 소비일자, 유통단계별 가격정보, 단계별 유통경로에 대한 정보로 보여진다. 필요성은 높지만 활용도는 낮아 우선적으로 개선이 필요한 항목은 주요 소비지역의 특성이었으며, 반대로 필요성은 낮지만 활용도가 높아 지속 및 유지가 필요한 항목은 원산지와 유통단계별 소요시간에 관한 정보로 나타났다. 필요성과 활용도가 모두 낮아 점진적으로 개선이 필요한 영역은 상품 특성, 유통단계별 운송도구, 유통단계별 이동물량으로 나타났으며 특히 유통의 단계별 정보(이동물량 및 운송도구 등)의 활용도가 전반적으로 낮아 해당 부분은 개선이 필요해 보인다.

〈그림 3-19〉 양식수산물 관련 정보의 필요성 및 활용도 IPA 분석



자료: 저자 작성

제4절 양식수산물 유통정보 구축 관련 전문가 조사(FGI) ——

1. 조사개요

전문가 그룹을 구성하여 표적집단면접조사(Focus Group Interview)를 실시하였다. 표적집단면접조사는 구조화된 설문지 없이 대개 비정형적으로 진행되는 인터뷰로서 소수의 그룹을 대상으로 이루어지는 연구방법이다.

본 연구에서는 유통업자 그룹과 양식수산물 유통정보의 자동화 시스템 구축을 위한 기술분야 전문가 그룹으로 구분하여 표적집단면접조사를 실시하였다.

(그룹 1)은 유통업자 등을 중심으로 구성된 전문가 그룹으로 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 정책참여 의사, 확대방안 등에 대한 사안을 주로 논의하였으며, (그룹 2)는 양식수산물 유통정보의 빅데이터화를 위한 기술적 측면의 전문가들로 구성된 그룹으로 초기 구축 설계안에 대한 검토가 1차적으로 진행되었고 추가적인 심층회의를 실시하였다(총2회 실시).

〈표 3-26〉 표적집단면접조사(FGI) 전문가 그룹 구성

- (그룹 1) 품목별 생산자, 유통업자 등 전문가
: 정책참여 의사, 확대방안 등 논의
- (그룹 2) 빅데이터 구축 시스템 관련 전문가 그룹
: 기술적 측면 검토, 본 연구 기술 적용 및 보완사항 등 논의

자료: 저자 작성

2. 전문가 표적집단면접조사(FGI) 조사 결과

양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 전문가 표적집단면접조사(FGI)는 2022년 8월 25일~9월 16일까지 진행되었다. 모든 회의는 대면 방식으로 1시간 30분에서 2시간 정도 이루어졌다. 각 회의에는 3명의 연구진이 참석하였고, 사전에 인터뷰 질문을 참석자들에게 공유한 뒤 반구조화된 방식으로 면접 조사를 진행하였다.

1) 전복 유통업자 전문가 조사(FGI)²⁸⁾

본 연구에서는 양식수산물 유통정보 수집을 위한 품목으로 양식전복을 선정하였다. 그 이유는 생산이 전남지역에 집중되어 있고, 도매단계에 해당되는 산지유통업체 규모가 비교적 소수이며, 특정지역(완도)에 밀집되어 있어 유통경로 파악이 용이하다. 또한 출하부터 유통단계의 일정부분까지 박스 형태로 이동하기 때문에 표준화가 가능하고 활전복 유통 비중이 높다는 점 등이다.

이에 따라 첫 번째 FGI는 전복 유통 관련 전문가 집단에서 실시하였다. 이들은 실제로 완도에서 10년 이상 전복 유통업을 영위하고 있는 전문가들로, 총 3명이 면접 조사에 참여하였다. FGI에서 논의된 질문은 다음과 같다.

〈표 3-27〉 반구조화된 FGI 질문 내용(전복 유통업자)

구분	탐색 영역	질문
도입	유통정보 수집 사업 참여 전 인식	• 유통 빅데이터 구축에 대한 체감 필요성은 어느 정도인가 • 유사 사업(수산물이력제)에 대한 평가는 어떠한가

28) 주연선 외(2022) 및 김윤영·이정기(2017)의 조사 방법을 참고하여 조사를 진행함

구분	탐색 영역	질문
주요	유통정보 수집에 대한 공급자 반응	- 유통 빅데이터 구축 실현 가능성을 업계에서는 어떻게 보는가 - 유통 빅데이터 수집에 참여도를 어떻게 예상하는가
	유통정보의 공급자 활용 기대	- 정보 공급자 측면에서 어떤 부분에 활용이 가능한가 - 기존의 문제들을 해당 시스템으로 어떻게 해결할 수 있을 것인가
	정부 방향성에 대한 공급자 의견	- 정부가 어떤 방향으로 참여를 유도하길 원하는가 - 시스템 구축을 위해 정부가 추가적으로 지원해야 하는 것은 무엇인가
마무리	사업 참여 인센티브 제안	시스템 구축에 있어 어떤 인센티브를 기대하는가?

자료: 저자 작성

(1) 유통정보 수집 사업 참여 전 공급자 인식

양식수산물 유통 빅데이터 구축에 앞서, 정보 수집의 주체인 전복 산지 유통업자를 대상으로, 정보 공급자로서의 인식을 알아보기 위해 질문을 구성하였다. 먼저 유통 빅데이터 구축에 대한 체감 필요성에 대한 질문에는 모두가 ‘필요하다’는 의견을 제시했다.

다음으로 수산물 유통 관련으로 진행된 바 있는 ‘수산물이력제’와 같은 사업에 대해서는 어떻게 평가하고 있는지 질문하였다. 이에 대해 전문가들은 초기 사업에 대한 필요성과 정부의 홍보에도 불구하고 현재 유명무실해진 이력제 시스템을 지적하며, 이제는 이력제 시스템보다 더 많은 정보를 수집하고 활용할 수 있는 보다 체계적인 구축 사업이 필요함을 강조하였다.

(2) 유통정보 수집에 대한 공급자 반응

다음은 본격적인 사업 도입을 위한 질문으로, 첫 번째는 유통정보 수집에 대한 공급자의 반응을 살펴보기 위함이다. 유통 빅데이터 구축의 실현 가능성에 대한 전문가들의 의견은 필요성이 확실하고, 규격화된 전복 상자

로 유통이 이루어지는 품목 특성상 실현이 가능할 것으로 보인다고 답했다. 현재 1~2개 업체가 비슷한 시스템을 도입해서 운영하는 것을 고려해도 실현 가능성은 충분하다고 볼 수 있으나, 이 시스템을 전체 업계에 적용하기 위해서는 해결해야 할 문제들이 다소 있음을 지적했다.

두 번째는 참여도를 어떻게 예상하는가 하는 질문인데, 이에 대해서는 업계에서 필요성을 절실히 느끼고 있는 만큼 참여도가 높을 것으로 보이나 인센티브, 사업홍보 및 교육, 도입 초기 정부 지원 등의 변수가 큰 영향을 미칠 것으로 보인다고 답했다.

(3) 유통정보의 공급자 활용 기대

이번에는 해당 시스템이 구축될 경우, 정보를 제공하는 공급자 측면에서 이 정보를 어떻게 활용할 수 있을 것인지에 대한 질문을 하였다. 이 질문은 전복 유통업체는 정보의 공급자이자 해당 정보를 가장 잘 활용할 수 있는 수요자가 될 것이므로, 실제 어떤 부분에 활용이 가능할 것인지 알아보기 위함이다.

이에 대해 전문가들은 먼저 재고관리에 효과적일 것이라고 답했다. 이미 시스템을 도입하고 있는 업체도 선입선출의 재고관리를 위해 체계를 구축하였다. 현재는 제품이 입고되는 순간부터 모든 과정을 알고 있는 직원만이 먼저 입고된 제품을 먼저 출고할 수 있는데, 유통 빅데이터가 구축되면 무게, 수량, 크기 등을 전산상에 입력하고 이에 대한 정보를 모두가 공유할 수 있어서 어느 직원이든 효과적인 재고관리가 가능하다고 밝혔다.

현재는 전복이 수조에 입고 된 후 출고되고, 도매시장 등 다음 유통단계를 거치면서 발생하는 자연 폐사율에 대한 정확한 데이터가 없는 실정이다. 그런데 유통 빅데이터가 구축되면 단계별 폐사율 분석이 가능해 리스크를 줄이는 데에 큰 도움이 될 것이라는 의견이 지배적이었다.

(4) 정부 방향성에 대한 공급자 의견

그렇다면 정부 주도의 해당 시스템이 성공적으로 자리 잡기 위해 정부가 어떤 방향성과 전략을 가져야 할지에 대해 전문가를 대상으로 질문하였다. 첫 번째는 먼저 정부의 정책 도입 방향성인데, 전복 유통분야 전문가들은 생산자, 유통업체 등 산지에서 일방으로 시작되는 방향보다는 소비자, 대형 소매점 등 상위 단계에서 수요를 생성해 나감으로써 끌어주는 방향이 효과적이라고 했다.

추가로 정부가 정책 성공을 위해 초점을 맞춰야 하는 것은 ‘사업홍보’라는 의견이 많았다. 사업 도입 초기에 해당 사업이 왜 필요하며 어떤 의미를 갖는지 전복 생산자뿐 아니라 유통업체, 중간상인, 소비자까지 이해도가 높을 때 비로소 정책사업이 안정적으로 정착될 수 있다는 내용이다. 전문가들은 유통 빅데이터 구축 사업에 대한 전방위적인 홍보는 정부가 가장 효과적으로 해줄 수 있을 것으로 기대된다고 설명했다.

(5) 사업참여 인센티브 제안

마지막은 유통 빅데이터 구축 사업 참여 독려를 위한 인센티브를 알아보기 위한 질문이다. 이에 대해 전복 유통 전문가들은 초기에는 정부의 적극적이고 실질적인 지원이 필요하다고 답했다.

전복 유통 전문가들은 정부 제공의 업계 인센티브에 대해서는 적극적인 추가 지원보다는, 정부가 해당 사업 기반 마련을 위한 보편적인 인프라를 구축해 줄 것을 요청했다. 산지 유통업자 단계에서는 초기부터 100% 사업참여가 필요한 만큼 낙오자 없이 끝나가는 것이 중요하다는 의견이다.

2) 1차 빅데이터 시스템 구축 관련 전문가 조사(FGI)

본 연구에서는 양식수산물 유통정보를 RFID기술을 기반으로 수집하는 방안을 선정하였다. 이 기술은 비접촉 정보 인식, 자동인식, 동시·다중 인식, 선별 인식 등, 정보 수집측면의 장점으로 인해 다양한 분야에서 재고 관리 등에 활용되고 있다. 이러한 장점은 이 장치(RFID)가 물 등과 접촉시 인식률이 낮아지는 단점에도 불구하고 이를 보완하는 방법을 강구하여, 양식수산물 유통 빅데이터 시스템 구축에 적용하고자 하는 요인이 된다.

이에 두 번째 FGI 집단은 RFID 관련 업계 전문가 집단이다. 이들은 국내에서 RFID 관련 기술을 연구하는 민간업체 담당자들로, 총 7명이 1차 면접 조사에 참여하였다. RFID 관련 FGI는 두 차례에 걸쳐 이루어졌으며, 먼저 1차 면접에서는 전복 유통 빅데이터 구축을 위한 개괄적 논의를 진행하였다. 질문 내용은 다음과 같다.

〈표 3-28〉 반구조화된 FGI 질문 내용(RFID 관련 업체)-1차

구분	탐색 영역	질문 및 내용
도입	시스템 구축 전, 가능성 검토	- 유통 빅데이터 구축 사업과 유사 사업에 대한 평가 - 해당 사업에 대한 참여 및 가능성 검토
주요	전복 유통 RFID 도입의 물리적 측면	- RFID 작동 원리 및 특징 - 하드웨어 구성 요소 - 구성 요소별 장단점 및 비용
	전복 유통 RFID 도입의 시스템적 측면	- 소프트웨어의 역할 - 하드웨어 소프트웨어 연계 및 개발 - 소프트웨어 관리 방안
마무리	실질적 기술 도입을 위한 현장 적용 검토	- 하드웨어 내구성(해수에 의한 부식 등) 및 활용 유연성 - 정보 수집 자동화 가능성 및 추가 적용 기술

자료: 저자 작성

(1) 시스템 구축 전, 관련 업계의 도입 가능성 검토

전북 유통 빅데이터 구축을 위해 ICT 기술 중 RFID를 특정한 후, 관련 업계가 판단하는 사업 가능성 및 참여 의사 검토 측면에서 도입 질문을 구성하였다. 먼저 유통 빅데이터 구축과 비슷한 기구축된 사업에 대한 평가와 수산부문 도입 가능성에 대해 질문하였다. 이미 진행되고 있는 분야로는 축산 부문에 대한 언급이 있었다. 일부 축산물은 생물 자체에 태그를 부착하고 이력이 관리되는 실정이다.

이외에 RFID는 현재 물류 및 유통 부문에서 자주 활용된다. 현재 일반 기업에서 RFID 기술은 IoT와 함께 ‘스마트 팩토리’ 분야에 적용되어 생산, 출하, 재고관리 등 제조업 부문 운영 전반에 사용되고 있다.

(2) 전북 유통 RFID 도입의 물리적 측면

다음은 RFID 기술 도입 시 물리적으로 어떤 고려가 필요할지에 대한 답을 얻기 위해 전문가들에게 질문하였다. 여기에는 기본적으로 RFID의 기본 작동 원리, 하드웨어 구성 요소 및 구성 요소별 장단점이 포함되었다. 관련 업계 전문가들에 따르면, 현재 RFID 기술 발전 수준은 성숙 단계로, 향후 기술 자체의 변화와 발전보다는 기존 제품의 개선 등 관련 제품 개발이 중심이 될 것으로 전망된다.

과거에는 제품에 개별 바코드를 부착하고 바코드를 찍는 방식으로 물류가 관리되었으나, RFID 기술 도입으로 자동화 시스템이 구축되어 이력 관리의 정확도가 제고되는 효과를 얻었다. RFID 기술을 활용하기 위한 기본 구성으로는 태그, RFID 안테나, 컨트롤러 등이 있으며, 활용 목적에 따라 시스템(PC, 응용프로그램 등)을 구축하여, 실시간 정보 수집 이력 관리 및 DB 구축 등이 가능하다.

일반적으로 RFID 태그 종류는 크게 스티커 및 플라스틱 태그로 구분된다. 스티커 태그의 경우 제품에 붙이는 형태로, 사용이 편리한 장점이 있으나, 주파수를 사용하는 RFID 특성상 물이 있을 경우 인식률이 현저히 떨어지고 파손의 위험이 있다. 플라스틱 태그의 경우는 스티커에 비해 견고하고 인식률이 상대적으로 높으나, 유통되는 포장재 또는 차량에 심는 방식으로 활용 측면에서 스티커 태그에 비해 유연하지 못하다. 수산물의 경우 물을 기반으로 하고 있어서, 일반 스티커 태그는 사용이 불가능할 것으로 보여 플라스틱 태그를 사용해야 하는데, 플라스틱 태그의 경우 개당 500원 수준으로 단가가 높아 비용적인 측면을 고려할 필요가 있다.

(3) 전복 유통 RFID 도입의 시스템적 측면

전복 유통에 있어 RFID 기술을 도입해 빅데이터를 수집하기 위해서는 시스템, 즉 관련 소프트웨어의 안정적 운영이 뒷받침되어야 한다. 이와 관련하여 전문가를 대상으로 소프트웨어의 역할, 하드웨어와의 연계 방안 및 소프트웨어 관리 방안에 대해 질문하였다. 관련 전문가들은 소프트웨어 개발을 통해 RFID 적용 및 활용 범위를 확장할 수 있으며, RFID 데이터가 문제없이 DB에 쌓일 수만 있으면, 표현하는 방식은 사용하는 사람에 맞추어 여러 가지 형태로 구현이 가능하다고 설명했다.

소프트웨어 관리 비용에 대해 전문가들은 관리 규모에 따라 차이는 있으나 일반적으로 WMS(Warehouse management systems)의 경우 소프트웨어 개발 비용만 2억~3억, MES(Manufacturing Execution System)은 약 10억 원의 비용이 발생하며, 유지보수 비용은 별도 계약을 통해 결정된다고 밝혔다.

(4) 실질적 기술 도입을 위한 현장 적용 검토

실제 현장에서부터 전복 유통 빅데이터를 수집하기 위해 고려해야 할 사항들을 살펴보기 위해 하드웨어의 내구성, 추가 기술 도입 필요성에 대해 전문가들에게 질문하였다. 이에 대해 모든 전문가들이 지적한 부분은 해수로 인한 RFID 태그의 손상 및 오염 가능성이었다. 전복 유통 시 전복 상자가 물에 잠긴다는 점을 고려하면, RFID가 최종단계까지 훼손되지 않고 이동하는 것이 중요하다. 이 부분에 대해서는 특수태그와 관련된 의견이 많았다.

이외에 RFID 관련 전문가들이 시스템 도입에 있어 우려를 보인 것은 유통업자, 도매업자 등 플레이어의 정보 기록과 관련된 부분이다. 이들은 현장에서 촌각을 다투며 진행되는 수산업 업무 특성상, 매 단계마다 각종 정보를 입력하는 부분에서 참여자들의 거부감, 저항감이 상당히 높을 것이라고 지적했다. 이를 해결하기 위해서는 유통업자나 도매업자가 직접 손을 대고 정보를 작성하는 부분은 최소화하고, 자동으로 정보가 수집되고 읽힐 수 있도록 시스템을 설계하는 것이 중요한 것으로 보였다. 추가적으로 기존의 ERP 시스템 등 재고관리를 위해 업체에서 이미 사용하고 있는 프로그램이 있다면, 이 방식에서 크게 벗어나지 않는 방향에서 태그의 고깃값을 인덱싱하여 사용하는 것도 고려해 볼 수 있다.

3) 2차 빅데이터 시스템 구축 관련 전문가 조사(FGI)

RFID 관련 업계 전문가 집단에 대한 FGI는 1차에 이어 2차도 이루어졌다. 2차 FGI 참석자는 1차에 참석했던 국내 RFID 관련 민간 전문가들과 1차에는 참여하지 않았지만 관련 시스템을 설계 및 운영한 적 있는 민간업체 담당자들로, 총 참석자는 9명이었다. RFID 관련 2차 FGI의 질문 내용은 다음과 같다.

〈표 3-29〉 반구조화된 FGI 질문 내용(RFID 관련 업체)-2차

구분	탐색 영역	질문 및 내용
도입	유통 빅데이터 시스템 구상안에 대한 전반적인 검토	• 데이터 생산자와 데이터 소비자의 연계 가능성 검토 • 단계별 참여 유도 및 지원내용 검토
주요	유통 빅데이터 시스템 하드웨어 측면 검토	• 필요 구성 요소 • 구체적인 하드웨어 마련 비용 • 고려된 것 이외의 방안 검토
	유통 빅데이터 시스템 소프트웨어 측면 검토	• 필요 구성 요소 • 구체적인 소프트웨어 마련 비용 • 수집 정보의 깊이 및 내용 확정
마무리	기타 현장 적용을 위한 고려사항	• RFID 이외의 기술에 대한 아이디어 • 유사 분야 참고 모델 검토

자료: 저자 작성

(1) 유통 빅데이터 시스템 구상안에 대한 전반적인 검토

2차 FGI의 도입 질문은 1차 면접조사를 바탕으로 구상한 유통 빅데이터 시스템 체계 전반에 대한 의견을 묻는 것이었다. 먼저 데이터를 생산하는 산지유통업체와 이 정보를 최종적으로 소비하는 소비자 사이의 연계가 원활할 것인가에 대한 논의가 이루어졌다. 연계를 위해서는 RFID와 QR코드를 병행하여 사용하는 방식이 제안되었고, QR코드를 통해 소비자들이 수산물에 대한 정보를 최종단계에서 확인할 수 있도록 하는 것이, 본 연구 목적에 일부 부합하는 것으로 정리되었다. 그러나 초기에는 시스템 구축 과정에서 모든 사안을 고려하기 어려우므로, 1차 목적인 유통정보 수집을 위주로 시스템을 구축하고, 소비자들이 정보를 확인하는 부분은 시스템이 안정기에 접어든 이후에 구상하는 것도 하나의 방안으로 제시되었다.

(2) 유통 빅데이터 수집 시스템의 하드웨어 측면 검토

주요 논의 내용 중 첫 번째는 유통 빅데이터 시스템을 구축하기 위해 실제로 필요한 하드웨어가 어떤 것이 있는가였다. 먼저 핵심 기술인 RFID가 어느 단계, 어느 곳에 있을 것인가에 대해서는, 연간 거래되는 200만 개의 전복 거래 상자에 RFID칩을 내장하는 형태의 안이 구상되었다. 이 경우 RFID칩이 방수 기능을 갖지 않아도 되고 손상의 위험도 적기 때문에 기술적 실현 가능성을 높일 수 있는 것으로 나타났다.

유통 빅데이터 시스템 구축의 하드웨어 측면에서 소요되는 비용은 크게 RFID칩, 리더기, 인식 환경 공사 비용으로 나눌 수 있었다. RFID 하나의 비용으로 일반적인 라벨 태그는 200~300원, 조금 더 내구성이 있는 것은 한 개에 3천 원까지도 하는 것으로 조사되었다. 그러나 평균적으로 300~1,000원 정도의 태그를 사용하면 적당할 것으로 보이며, 저렴한 태그 사용 시 앞서 말했던 것처럼 한 상자에 여러 개를 붙일 수도 있다는 결론에 이르렀다. 다만 RFID 비용에 있어서는 전복 상자의 재활용 부분도 고려해야 한다는 의견이 있었다.

다음으로 고려사항은 리더기인데, 리더기에는 고정형과 이동형이 있다. 일반적으로 사업장이 어느 정도 규모 이상일 경우, 설치 공사를 통해 리더기를 고정형으로 설치하는 것이 효율적이었다. 일반적인 물류 창고 등에서는 입고와 출고 리더기를 따로 만들고, 리더기 한 대에 안테나를 4개 정도 설치하는데, 이를 비용으로 산출하면 한 업체당 소요되는 비용이 적게는 300만 원에서 많게는 800만 원까지 이른다고 볼 수 있었다. 그러나 이는 순수하게 공사에만 사용되는 비용으로, 실제 주변 여건을 개선하는 등의 추가 공사가 필요한 경우에는 그 비용이 대폭 증가하는 것으로 조사되었다.

(3) 유통 빅데이터 수집 시스템의 소프트웨어 측면 검토

주요 논의 내용 중 두 번째는 유통 빅데이터 시스템을 구축하기 위해 필요한 소프트웨어가 어떤 것이 있는가이다. 소프트웨어 논의에 있어서는 처음부터 하나의 수산물을 대상으로 시스템을 만들 것인지, 아니면 확장성을 고려하여 만들 것인지가 핵심 쟁점이 되었다. 또한 소프트웨어가 DB 구축만을 할 것인지, 머신러닝, AI 기능까지 포함하고 있어야 하는 것인지도 논의가 이루어졌다. 빅데이터 구축 시스템에 활용되는 소프트웨어는 자료 수집의 목적, 결과 활용처, 확장 가능성 및 자료 공표의 형태 등 모든 부문에서 깊이와 수준이 명확하게 정해진 후에 마련될 수 있는 것으로 판단되었다. 이에 소프트웨어 관련 비용은 현재의 상태에서는 구체적으로 논의될 수 없는 한계가 있었다.

(4) 기타 현장 적용을 위한 고려사항

2차 FGI 면접의 마지막 탐색 영역은 앞서 언급한 사안들 외에 현장에 실제 빅데이터 수집 시스템을 적용하기 위해 고려되어야 할 문제들이었다. 이에 대해서는 역시 1차 때와 마찬가지로 전북 산지유통업체의 참여도 여부, 세금 관련 정보 공개 여부 등이 쟁점이 되었다. 산지유통업체나 도매업체의 정책 참여도를 높이기 위해서 하드웨어 설치 공사 비용을 지원하고, 소프트웨어 활용 관련 교육을 진행하는 등의 방안이 마련되었다. 또한 비용 산정 및 실제 도입에 착수하기 전에 현장에서 충분한 모의실험이 이루어져야 한다는 의견이 지배적이었다.

제5절 소결

본 장에서는 양식수산물 유통정보 수요에 대해 여러 가지 분석을 실시하였다. 먼저 수산물 소비행태조사 결과 등을 양식수산물에 대한 이미지를 통해 분석하였다. 분석 결과 소비자들은 수산물 구매 및 섭취 시 수산물의 안전성을 가장 크게 고려하는 것으로 나타났으며, 수산물 유통에서 안전성이 향상되어야 한다는 응답 비중이 높은 것으로 나타나, 양식수산물 빅데이터 구축은 안전한 수산물을 구매·섭취할 수 있는 환경 조성에 기여할 것으로 판단되었다.

다음으로 소셜미디어를 통한 키워드 분석을 실시하였다. 이를 정리하면 다음과 같다. 우선 수산물 또는 양식수산물에 대한 현재 우리나라 언론 보도가 시장, 가격과 같은 수급 측면보다는 상대적으로 일본 방사능 이슈에 집중되는 경향을 보이고 있음을 알 수 있었다. 다음으로 수산물은 농산물에 비해 SNS상에 부정적 단어 언급 비중은 적었으나, 몇 개의 부정적 단어가 불러오는 파급력은 식품으로서 치명적이었다. 마지막으로 수산물은 ‘유통’이 가지는 의미가 농산물보다 크다는 것이다. 이러한 차이의 원인에 대해서는 소비자들이 수산물 유통경로에 대한 정보가 상대적으로 더 적거나, 혹은 유통경로에 대한 신뢰가 낮아서라고 추측된다.

양식수산물 유통정보에 대한 수요를 조사하고자 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자로 수요자를 구분하여 총 280명을 대상으로 양식수산물 정보에 대한 중요도, 만족도 설문조사를 실시하였다. 수요자별 설문 분석결과 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자 모두 수치의 차이는 있으나 양식수산물 유통정보의 중요성을 높게 판단하고 있는 것으로 조사되었다.

또한 설문 조사 결과를 바탕으로 설문 대상자로부터 특정 요인들에 대한 중요도와 만족도를 측정하는 IPA기법을 적용하여 분석하였다. 현재 제공되고 있는 양식수산물 유통정보 가운데 우선적으로 개선이 필요한 항목은 주요 소비지역 특성으로 나타났으며, 원산지와 유통단계별 소요시간 등에 대한 정보는 활용성이 높은 것으로 나타났다.

본 장에서 분석한 양식수산물 유통정보에 대한 수요를 종합적으로 분석해 보면, 소비자들은 수산물 안전성에 대한 관심도가 매우 높은 상황이나, 실제 수산물 안전성 확보에 대해서는 부정적인 견해를 가지고 있는 것으로 나타났다. 정보 수요자별 설문조사에서는 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자가 생각하는 양식수산물 정보의 중요도, 만족도, 필요성, 활용도는 다소 차이가 있었다. 예를 들어 생산자는 소비물량에 대한 정보의 중요성을 높게 생각하는 반면, 소비자는 소비자가격의 중요성을 상대적으로 높게 생각했다. 본 연구에서 추진하고 있는 양식수산물 빅데이터 구축 시 수요자별로 요구하는 특성을 반영하여 설계가 되어야 할 것이며, 아울러 대상별 정책을 세분화하는 것도 고려할 수 있을 것이다.

유통 빅데이터 시스템 구축과 관련 적용 품목으로 고려하고 있는 전복 유통업자와 기반 기술로 고려하고 있는 RFID 전문가를 대상으로 조사(FGI)를 실시하였다.

전복 유통업계 자체적인 판단으로는 유통 빅데이터 구축의 필요성은 명확한 것으로 나타났다. 일부 선도적인 업체에서는 자체적으로 시스템 도입 및 관리를 실시하고 있어, 필요성은 입증되었다고 볼 수 있다. 그러나 업계에 따르면 현재 시스템을 운영하는 업체들의 경우에도 자체 재고관리 측면에서는 개선을 보였으나, 시스템 투자를 위해 금전적·시간적 투자를 한 것에 비해서는 그 효과가 미미한 것으로 판단하고 있다. 이러한 시스템이 전체 전복 유통업체로 번져나가지 못한 이유는 업체별로 규모도 다르고, 영

세업체들은 자체적으로 시스템을 구축하기 어렵기 때문이다.

업계에서는 정부 주도로 유통 빅데이터 시스템이 구축된다면, 이를 바탕으로 효율적인 재고관리뿐 아니라 경영 리스크 감소, 식품안전성 확보 및 해외시장에서 국산 전복의 경쟁력 확보 등 긍정적 효과를 볼 수 있을 것으로 전망했다. 다만 이는 생산자나 산지 유통업자 측에서만 주도되는 것이 아니라, 소비자 및 대형소매점 등 수요자 니즈를 바탕으로 이루어져야 보다 효과가 높을 것으로 보인다.

RFID 관련 업계 의견에 의하면, 해당 기술은 물류 분야에서는 많이 활용되고 있고, 1차 산업 중에서는 축산 부문에 해당 기술이 일부 사용되고 있다. 그러나 수산 분야에서는 아직 구체적인 경우를 보지 못했는데, 이는 수산물이라는 생물, 품목 특성에 따른 것으로 판단하였다. 현재는 RFID 태그 기술이 상당한 발전 단계에 있으므로, 물로 인한 태그 손상 및 인식을 저하 문제 등을 해결하는 것은 기술적으로 가능하다는 의견을 제시하였다. 그러나 비용적 측면을 고려해야 하기 때문에 사업 도입 이전에 현장 실사를 비롯한 다양한 실험이 선제적으로 이루어져야 할 것으로 보인다.

또한 관련 소프트웨어는 사용자들이 원하는 바만 명확하다면, 사용자 편의에 맞춰 개발이 가능할 것으로 판단되었다. 업계 관계자들은 시스템 구축을 위해 하드웨어보다 소프트웨어 측면에서 더 많은 고려가 필요하다고 강조했는데, 이는 사용자가 얼마나 사용하기 쉽게 솔루션이 제공되느냐에 따라 사업 참여도, 즉 정책 순응도가 좌우되기 때문이다. 이에 시스템 설계 전에 실질적인 정보 제공자 및 수요자의 의견이 반영될 수 있는 자리가 마련되어야 할 것이다.

04

양식수산물 유통 빅데이터 구축 방안

본 장에서는 제3장에서 살펴본 양식수산물 유통 빅데이터 수요 분석을 바탕으로 양식수산물 유통 빅데이터 시스템을 설계하고자 한다. 사전 조사를 통해 양식수산물 유통정보를 수집하기 위한 기술로 RFID를 이용하였으며, 대상 품목은 전복으로 한정하였다. 또한 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 방안을 마련하기 위한 목표와 기본방향을 설정하고 관련 추진전략을 제시하고자 한다.

제1절 양식수산물 유통 빅데이터 구축 시스템 개요

1. 시스템 구축 목적 및 범위

1) 목적 및 필요성

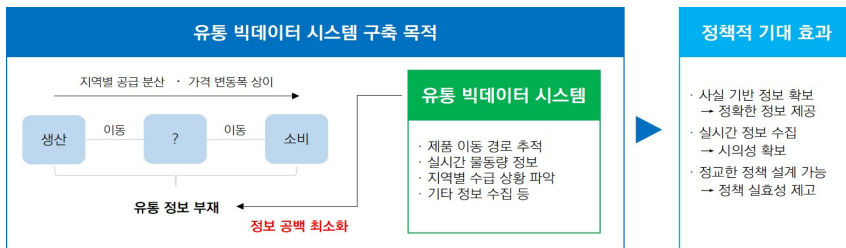
유통 빅데이터 시스템 구축의 목적은 양식수산물을 생산한 후, 유통단계에서 관련 정보를 체계적으로 수집·관리할 수 있는 기반을 조성하는 것이

다. 현재 유통단계에서의 정보 부재로 발생하는 통계 공백을 줄여 생산부터 소비까지의 정보 흐름이 연결된다면 수급 전반의 상황을 파악하는 데 도움이 될 것으로 보인다. 내·외생적 요인이 실제 시장에 미치는 영향을 파악하고, 현재 막연하게 유추하고 있는 생산자·유통업자·소비자의 움직임에 대한 정보를 통계적으로 확보할 수 있기 때문에 정책 결정에 앞서 시의성 있는 기초자료를 제공하고 정책의 실효성 제고에 기여할 수 있다.

실제로 자연재해, 이상 해황 등의 영향으로 공급 측면의 변동성이 확대되어도 산지가격 이후 도매 및 소비자 가격의 움직임은 경직적인 경우가 있다. 이 같은 경우는 유통 부문의 정보 없이 설명이 다소 제한적이기 때문에 시장 상황에 대한 정확한 설명과 해석이 어렵다. 이밖에도 식품 안전성 문제, 코로나 팬데믹 등 소비 위축 현상에 따른 소비 행태의 변화에 대해서도 현재는 가격의 등락 정도만 유추해 볼 수 있으며, 품목의 특성에 따라서 예상과 다른 결과를 보이는 경우도 있다.

유통 빅데이터 시스템이 구축될 경우에는 실제로 이동되는 상품의 물동량을 파악할 수 있게 되고, 경로에 대한 파악이 가능하기 때문에 지역별 상이한 동향 정보 습득이 가능할 수 있다. 통계 기반의 시장동향 분석은 수급 상황을 실제 공급량에 따른 영향과 내·외생적 요인에 따른 영향을 구분하여 볼 수 있기 때문에 정교한 정책 설계가 가능할 것으로 보인다.

〈그림 4-1〉 유통 빅데이터 구축 필요성 및 정책적 기대효과



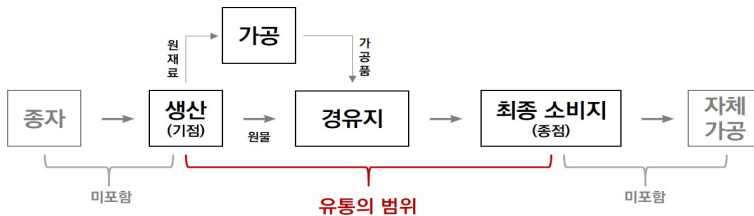
자료: 저자 작성

2) 정보수집 범위

양식수산물 유통 빅데이터 시스템의 기본적인 구조 설명에 앞서 해당 시스템에서 수집하고자 하는 정보의 범위를 설정할 필요가 있다.

먼저, 유통은 관점에 따라 상이한 개념적 정의를 가지고 있으며 그 범위에도 차이가 있으나, 본 연구에서는 제품으로서 가치를 지니고 바로 소비가 가능한 원물 또는 원재료 생산단계 이후부터 최종소비자가 구매 가능한 공간적 장소로 도달하기까지의 과정을 유통 과정으로 보고자 한다.²⁹⁾ 수산물의 경우 원물 상태로 구매하여 소비하는 경우도 있으나, 김과 같이 반드시 가공 과정을 거쳐야 시장에서 상품으로서 가치를 지니는 품목도 있기 때문에 원물과 원재료³⁰⁾를 모두 포함해야 한다. 따라서 생산단계의 범위도 원물 생산 이후 가공단계까지 확장시킬 필요가 있을 것으로 보인다. 또한, 유통 과정에서 생성되는 다양한 정보 중 수급과 관련된 정보를 중심으로 수집하고자 한다. 이는 생산자, 유통업자, 도·소매 업자들의 경영 정보와 같은 개인정보는 포함하지 않거나 공개를 제한하고, 제품의 속성과 관련된 정보를 중심으로 수집 범위를 축소함으로써 향후 정보 제공자의 거부감을 최소화할 필요가 있기 때문이다.

〈그림 4-2〉 유통정보 수집 범위



자료: 저자 작성

29) 윤명길·김유오·남궁석(2004), p. 3-9.

30) 원재료 생산 범위의 경우 종자 단계는 제외하고 최종 판매 형태 직전까지로 한정함

유통정보 수집 시점은 유통경로를 기준으로 구분할 수 있다. 제품이 생산되는 생산지를 기점으로, 제품이 이동하는 과정에서 존재하는 경유지, 그리고 소비자와의 접점에 해당되는 최종 소비지 등 크게 세 가지로 구분할 수 있으며, 이 과정에서 물적·상적 이동이 동시에 발생하게 된다.³¹⁾ 그러나 본 연구에서는 제품의 상적 이동에 대한 정보보다는 제품의 지리적 이동에 좀 더 중요도를 두고자 한다. 수산물 수급 전반에 대한 정보수집이 목표이기 때문에 단계별 주체의 속성보다는 각 지역에서 생산된 제품에 대해 지리적 이동 경로, 물동량 등에 초점을 맞출 필요가 있다.

유통경로 기준에 따라 수집 대상이 되는 정보를 살펴보면, 기점에 해당되는 생산지에서 가장 많은 정보가 발생한다. 앞서 설명한 바와 같이 제품의 상적 이동보다는 물적 이동에 초점을 맞추게 되면, 가공을 포함한 생산 단계 이후부터는 제품 속성 자체에 큰 변화가 없기 때문에 유통경로를 이동하면서 변동되는 제품의 물량 및 가격정보 등, 상대적으로 단순한 정보 수집에 한정될 가능성이 높다. 그러나 생산지와 같은 1차 정보 수집단계에서는 제품에 대한 전반적인 정보가 수집되어야 하기 때문에 가장 중요한 단계라고 볼 수 있다. 다만, 수산물 생산 특징을 고려할 때 환경 여건상 정보수집이 어려운 경우가 존재하기 때문에 1차 정보의 손실을 최소화하고 효율적으로 수집할 수 있는 프로세스에 대한 고민이 필요하다.

생산지에서 정보의 종류는 계량적 정보와 질적 정보로 구분할 수 있다. 계량적 정보는 특정 생산지 또는 생산 어가에서 출하되는 물량, 가격 등이 이에 해당된다. 질적 정보의 경우, 생산지, 해역과 같은 위치 정보와 생산자(어가), 생산 일시 등과 관련된 생산 전반에 대한 정보와 제품의 크기, 형태 등 제품 속성과 관련된 정보 등을 예로 들 수 있다. 특정 경유지에서 제품을 소분하거나 재포장하는 경우가 있을 수 있으나, 최종 거래 형태가

31) 물적 유통경로는 제품의 이동 등 위치적 변화를 기준으로 설명되며, 상적 유통경로는 소유권 이전이라는 경제적 관계에 초점을 맞추고 있음(이정필 외, 2021, pp. 25-27.)

원물인 경우에는 대부분 생산지에서 입력한 정보가 최종 소비지 도착 때까지 크게 변동되지 않을 가능성이 높다. 그러나 최종 거래 형태가 가공 형태일 경우 2차 생산 정보에 대한 수집도 반영될 필요가 있다.³²⁾ 생산지 이후부터의 유통경로에서는 제품 자체의 변형 없이 전국의 도소매지로 분산되는 형태이다. 따라서 앞서 설명한 바와 같이 경유지 이동에 따른 제품의 이동량에 대한 정보와 유통 단계에 따른 가격정보가 수집 범위에 해당된다고 볼 수 있다.

〈표 4-1〉 유통경로별 수집 정보 범위

구분	생산지	경유지	최종 소비지
지리적	• 전국(산지)	• 전국(도소매지)	
계량적	• 제품 물동량 • 가격(산지, 도·소매)		
질적	[생산 정보] • 생산지역(해역) • 생산 일시 • 생산자(어가) [제품 속성] • 제품 크기, 형태 등	• 이동 경로 • 경유지 정보 • 최종 판매처	

자료: 저자 작성

2. 양식수산물 유통 빅데이터 구축 시스템 구조

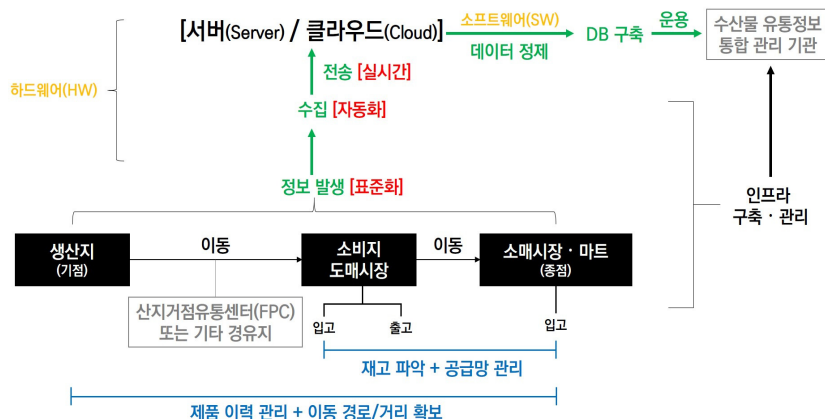
1) 시스템 구조 기초 설계

양식수산물 유통 빅데이터 시스템의 기본적인 구조는 〈그림 5-3〉과 같다. 기본적 원리는 유통단계별로 발생하는 정보를 수집하고 서버 또는 클

32) 일부 품목 및 소비지 유형에 따라 최종 소비지 단계에서 제품을 직접 가공(단순)하는 경우가 있으나, 본 연구에서는 수집하는 정보의 범위는 제품이 최종소비지로 들어가는 시점까지로 한정함

라우드 전송을 통해 정보를 축적하여 DB를 구축하는 것이다.

〈그림 4-3〉 양식수산물 유통 빅데이터 시스템 기초 설계(안)



자료: 저자 작성

정보수집 단계는 생산지 출하 이후 유통경로 내 거점을 이동함에 따라 변동되는 정보를 수집하고 최종 소비지에 해당되는 소매시장·마트에 최종 입고가 되면 종료된다. 그러나 생산지에서 출하된 모든 제품이 최종 소비지까지 도달하지 않고 이전 단계에서 판매되는 경우가 있으며, 경유지 없이 바로 최종 소비지로 가는 경로도 있기 때문에 모든 정보가 유통 단계별로 연결되지는 않을 수 있다. 이와 같은 경우 최종적으로 수집된 시점을 최종 소비지로 간주할 수 있다. 수집된 정보는 무선 네트워크를 활용해 구축된 서버나 클라우드에 전송되고 자체 개발한 소프트웨어를 통해 데이터 정제과정을 거쳐 최종 DB를 구축하게 된다. 구축된 DB는 소프트웨어(어플리케이션)를 활용해 원하는 정보를 추출·활용이 가능하게 된다.

기술적인 측면에서 유통 빅데이터 구축 시스템을 구성하는 하드웨어(Hardware)는 실제 정보를 수집하고 저장하는 역할을 하며 소프트웨어

(Software)의 경우 운영 체제로서 시스템의 효율적인 운영을 담당하게 된다. 정보수집을 위한 하드웨어는 기계적인 개발이 수반되어야 하기 때문에 본 연구에서 구축하고자 하는 시스템과 완벽하게 적합한 기술 개발을 기대하기는 다소 어려울 수 있으며, 이는 시스템 구축의 한계점으로 작용할 수 있다. 그러나 소프트웨어의 경우 상대적으로 유연한 적용이 가능하고 정교한 설계와 응용을 통해 하드웨어의 기술적 한계를 보완할 수 있다.

유통경로 정보 수집 및 DB 구축을 통해 빅데이터 생산이 가능할 경우 정보의 효용 가치는 높을 것으로 추정된다. 먼저, 양식 수산물의 생산지부터 최종 소비지까지의 모든 이력 정보와 이동 경로 확보가 가능하게 된다. 또한, 거시적으로는 지역별·거점별 물동량 분산 경로를 통해 전국의 수산물 공급망을 파악할 수 있을 것으로 보인다.

양식수산물 유통 빅데이터 구축 시스템의 구체적인 기대효과는 향후 다를 예정이며, 다음으로 해당 시스템의 전제 조건에 대해 살펴보도록 한다.

2) 시스템 특징의 전제 조건

본 연구에서 구축하고자 하는 정보 수집 시스템의 운영 효율화와 실제 적용 가능성을 높이기 위해 수산물의 특성과 유통단계의 정보 수집이라는 측면에서 운영과 관련된 특성을 전제할 필요가 있다.

(1) 정보의 표준화

유통 빅데이터 구축 시스템에서의 정보는 품목·지역·유통 단계에 상관없이 표준화된 형태로 관리가 되어야 정보로서 가치를 지니게 된다.

수산물이라는 제품의 특성상 일반 공산품과 다르게 완전히 규격화된 제품의 대량 생산이 불가능하며, 유통 단위도 품목에 따라 상이하다. 물론 일

정한 범위를 기준으로 크기를 분류하기도 하나, 분류된 제품이 완전히 동일한 규격이라고 보기는 어렵다. 또한 정보 수집의 지리적 범위도 전국이기 때문에 지역마다 정보의 형태나 표현 방법에 차이가 있을 수 있다.

동일한 품목에 대해 정보의 표기 방법이나 범위가 상이한 상태에서 정보를 수집할 경우 통합된 유통정보 시스템 구축은 불가능하다. 정보의 수집은 가능할 수 있으나 수집된 정보를 하나의 통합된 시스템으로 운영하는 것은 불가능하며, 다양한 기준이 혼재되어 정보의 가치도 떨어지게 된다. 따라서 본 시스템을 운영하기에 앞서 동일한 품목에 대해 전국적으로 통일된 정보 작성 및 관리 기준을 정립하고, 이후 입력·수집·추출 등 각 단계에서 표준화된 정보의 이동이 전제되어야 한다.

(2) 자동화

먼저 본 시스템에서 정보를 수집하는 방식은 자동화를 목표로 한다. 정보 수집의 자동화는 제품이 여러 유통경로를 이동하는 과정에서 연속적으로 발생하는 물동량 변화량을 단계별 주체가 직접 계산하고 정보를 작성하는 것이 아니라 특정 하드웨어를 통해 정보를 자동으로 인식하고 생성하는 것을 의미한다.

자동화 시스템을 전제 조건으로 하는 목적은 유통 과정에서 정보 수집을 위해 발생하는 비효율성을 최소화하기 위함이다. 냉동 또는 가공 제품이 아닌 생물일 경우 생산지에서 소비지까지 도달하는 시간을 단축하는 것이 중요한데, 이동 경로상 거점이 많을 경우 단계별 정보 수집을 위한 시간이 많이 소요될 가능성이 있다. 그리고 정보의 수집과 생성이 동시에 진행되기 때문에 수집된 정보를 옮기거나 정리하는 데 필요한 시간을 단축할 수 있어 기존의 정보 관리 방식보다 효율적일 수 있다.

또한, 자동화 방식을 도입할 경우 기점에서 각 거점별로 분배되어야 할 수량이 이미 정해지긴 하지만 자동화 정보와 사용자의 교차 검증을 통해 하역 과정에서 발생할 수 있는 수량 착오도 줄일 수 있을 것으로 보인다.

(3) 실시간 정보 전송

시스템에서는 정보의 수집과 전송이 동시에 진행되는 것을 원칙으로 한다. 일반적인 통계 생산 프로세스는 일정 기간 조사를 실시한 이후 코딩 과정을 거쳐야 정보로서의 가치를 지닌다. 그러나 본 시스템에서는 정보가 수집된 시점에 실시간으로 구축된 서버나 클라우드에 데이터를 전송하고 소프트웨어를 통해 데이터가 정제되어 DB에 축적되는 방식이다. 이렇게 축적된 DB는 목적에 따라 추출이 가능하기 때문에 실시간으로 지역별 수급 상황을 모니터링할 수 있다.

이와 같은 시스템 특징의 전제 조건은 본 시스템의 구축 목적이 수급 상황의 변동을 실시간으로 파악하고 수급 이슈 발생 시 적절한 대응을 위한 시의성 있는 기초 근거 자료 확보라는 측면에서 필수 조건에 해당된다. 그러나 현재의 인프라로는 앞서 기술된 전제 조건을 만족하는 유통정보 수집 시스템이 부재한 상황이고, 시스템 운영을 현실화하기 위해서는 새로운 기술 도입에 대한 검토가 필요하다.

3. 시스템 구축을 위한 기술적 검토³³⁾

본 연구에서 추구하는 유통 빅데이터 구축 시스템은 현재 기업에서 개별

33) 유통 빅데이터 구축 시스템의 운영은 하드웨어와 기술적 한계점을 보완하기 위한 수단으로서 소프트웨어의 개발 및 운용이 필수적임. 그러나 본 연구에서는 부재한 정보 수집 인프라에 초점을 맞춰 하드웨어를 중심으로 검토를 실시하였고, 소프트웨어의 경우 향후 기술적 도입 가능성이 검토된 이후 보완적인 요소로 개발 및 운용이 가능한 것으로 기술 전문가 관련 FGI를 통해 확인되었음

적으로 사용하고 있는 재고(창고) 및 생산관리 자동화 시스템과 유사하다고 볼 수 있다.

이와 같은 관리 시스템은 제품의 생산부터 출고까지 유통 전 과정에 대한 정보를 수집하고 있으며, 적용 기술로서 바코드, NFC(Near Field Communication), RFID(Radio Frequency IDentification) 등을 활용하고 있다. 그러나 동일한 기능을 한다는 측면에서 바코드는 복수 제품의 인식이 불가능하고, NFC의 경우 인식 거리가 짧다는 기술적 한계가 존재하여 스마트 팩토리와 같은 실시간·자동화 정보 수집시스템에서는 RFID를 활용하는 사례가 많다.

이에 본 연구에서도 유통 빅데이터 구축 시스템의 핵심 기술로서 RFID를 중심으로 기술적 검토를 실시하였고, 수산 부문 사례 분석을 통해 실제 품목을 대상으로 정보 수집 시스템 설계 방안을 모색하였다.

1) RFID 기술 검토

(1) RFID 기본 원리 및 구성 요소

RFID(Radio Frequency IDentification: 무선식별)는 무선 주파수를 이용해 정보를 식별하는 기술로서 2000년대 초반 유비쿼터스(Ubiquitous)³⁴⁾ 환경의 핵심 기술이자 IT 융복합 실현을 위한 최적의 기술로 인정받았다.³⁵⁾ 최근에는 ICT(Information and Communication Technologies) 및 IoT(Internet of Things) 기술을 기반으로 조성되는 스마트 팜, 스마트 팩토리와 같은 스마트 플랫폼에서도 근거리 통신 기술로 활용되고 있고

34) 유비쿼터스(Ubiquitous)란 연구자에 따라 정의가 다소 상이하나, 일반적으로 모든 환경에 컴퓨터가 내장되어 있고, 네트워크를 통해 항상 연결이 가능해 언제 어디서든 이용이 가능한 환경을 말한다. 유비쿼터스 환경의 고유 특성으로는 크게 편재성(Ubiquity)·상반기반제공성(Contextual)·친화성(Invisibility) 등이 있음(박철·유재현, 2006, p. 84.).

35) 이창석(2006), p. 165; 이길남·윤영한(2007), pp. 32-34.

RFID에 IoT를 결합한 제품들도 개발·상용화되고 있다.³⁶⁾

〈그림 4-4〉 RFID 기술 발전 단계



자료: 오세원·채종석·표철식(2010), p. 2. 재작성

RFID 기술³⁷⁾은 1990년 후반부터 출입관리, 교통카드 등에 적용되기 시작하였고, 기술 개발에 따라 RFID 태그 가격이 하락하면서 2000년대 초부터는 여러 산업 전반에 적용되어 유통 물류 부문의 개선을 이끌었다. RFID 응용 분야가 확대됨에 따라 표준화의 필요성이 대두되면서 2000년대 중반 RFID 기반 표준이 제정되었고, 여러 실증 시험을 바탕으로 인식을 제고에 성공하였다. 2000년대 후반부터 지금까지는 RFID 기술을 활용한 다양한 융복합 기술들이 개발되고 있으며, 최근에는 블록체인과 결합한 물품 반출입 시스템에 관한 연구도 수행되었다.³⁸⁾

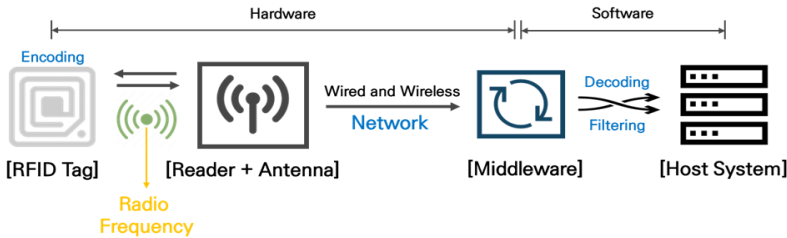
RFID의 기본 원리는 〈그림 5-5〉와 같이 무선 주파수(Radio Frequency) 송·수신을 통해 고유 정보를 인식·판독하는 과정을 거쳐 수집하는 방식이다.

36) 한국지능형사물인터넷협회(2019), p. 13.

37) RFID 기술 발전 및 표준화 동향에 관한 내용은 오세원·채종석·표철식(2010), p. 2를 바탕으로 작성함

38) 김진수·김상춘·박남제(2021), p. 134.

〈그림 4-5〉 RFID 기본 원리 및 구성 요소



자료: 저자 작성

RFID 기반 정보 수집 시스템이 작동할 수 있는 하드웨어적인 측면의 기본 구성 요소는 전자 태그(Tag), 안테나 리더(Reader) 두 가지이며, 수집된 정보는 유·무선 네트워크를 활용해 미들웨어(Middleware)를 거쳐 호스트 시스템(응용프로그램, 서버, 클라우드)으로 최종 전달된다.³⁹⁾

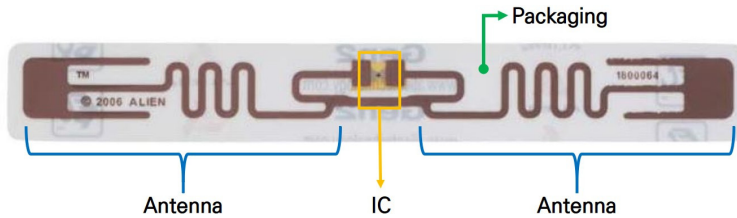
가. 전자 태그

전자 태그는 수집하고자 하는 대상의 정보가 입력되는 장치에 해당되며 칩(IC), 안테나, 패키징으로 구성되어 있다.⁴⁰⁾ IC칩은 사용자가 원하는 정보를 저장하는 역할을 하며 RFID 태그의 핵심적인 역할을 수행하며, 그 주 위로는 저장 정보를 송수신할 수 있는 안테나(Antenna)로 구성되어 있다. 이처럼 RFID 태그의 역할은 안테나를 통해 저장된 정보를 송·수신하는 것이라고 볼 수 있으며, RFID 태그의 작동 방식에 따라 수동(Passive) 및 능동(Active)형 태그로 구분된다.

39) 황재각 외(2005), p. 82; 이창석(2006), p. 166.

40) 김현지(2004), pp. 44-45; 이창석(2006), pp. 167-169.

〈그림 4-6〉 RFID 태그 구성



자료: 권오복·김재환(2007), p. 10. 재작성

수동형 태그의 경우 전원이 내장되어 있지 않기 때문에 RFID 리더기에서 송출되는 전자기장을 에너지원으로 활용해 작동되는 방식이다. 수동형 태그는 내장 전원이 없기 때문에 능동형 태그에 비해 상대적으로 크기가 작고 경량이며 반영구적 사용이 가능하다. 그러나 능동형에 비해서 인식 범위가 짧고 전원을 공급해 주는 리더기의 전력 소모가 많은 단점이 있다. 이와 반대로 능동형 태그는 스스로 전원 공급이 가능해 리더기의 전력 소모가 적고 인식 범위도 넓으나, 자체 전력이 모두 소진되면 작동이 불가능하고 가격이 수동형 태그에 비해 높다는 단점이 있다.⁴¹⁾

〈표 4-2〉 내장 전원 유무에 따른 태그 유형

구분	수동형(Passive) 태그	능동형(Active) 태그
내장 전원 유무	X	O
작동 방식	직접적인 전원 공급 없이 RFID 리더기에서 송출되는 전자기장을 에너지원으로 작동	자체 전원 장치를 이용해 작동
장점	• 소형·경량 • 반영구적 사용 가능함 • 상대적으로 가격대 낮게 형성	• 자체 전력 사용 가능 • 인식 범위 넓음 • RFID 리더기 전력 소모 적음

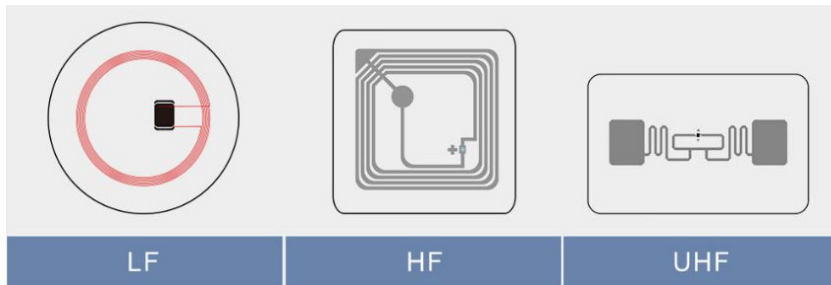
주 : 선택적으로 내장 전원을 사용할 수 있는 반능동형 태그도 존재

자료: 윤영덕·강충한·문정훈(2010), p. 92; 이창석(2006), p.168. 재작성

41) 이창석(2006), pp. 168-169.

다음으로 태그는 주파수 대역에 따라 응용되는 분야가 다른데, 주파수 대역에 따라 저주파·고주파·극초단파·마이크로파 등 4개 유형으로 구분된다.⁴²⁾ 저주파 및 고주파는 전자기파 방식에 비해 태그의 크기가 크지만 인식 거리와 속도는 더 짧고 느리다. 반면에 극초단파와 마이크로파의 인식 거리는 1m~100m까지로 저·고주파에 비해 훨씬 길고 인식 속도도 빠른 것이 특징이다. 그러나 태그 인식률에 영향을 주는 환경 민감도는 저·고주파에 비해 극초단파와 마이크로파가 높다. 여러 주파수 대역들 중 860~960MHz의 대역에 해당되는 극초단파 태그가 일반적으로 많이 사용되는데 세계적으로도 유통이나 물류 정보 수집에 적합한 것으로 평가되고 있다. 해당 대역의 인식 거리는 수동형 기준 3.5m~10m이며, 다중 태그 인식 거리 성능이 높고 저가 생산이 가능하다.⁴³⁾

〈그림 4-7〉 주파수 대역에 따른 태그 모양



자료:SHENZHEN XINYETONG 기술 개발(주)(검색일 : 2022.6.19.)

42) 주파수 대역에 따라 전자파 전달은 상호 유도 방식(Inductively coupled)과 전자기파 방식(Electromagnetic wave)으로 구분됨(표철식·채종석·김창주, 2004, pp. 21~23.)

43) 주파수 대역별 특성에 관한 내용은 표철식·채종석·김창주(2004), pp. 21~23의 자료를 바탕으로 정리하였음

〈표 4-3〉 무선 주파수 대역별 특성

구분	저주파 (LF)	고주파 (HF)	극초단파 (UHF)		마이크로파
주파수	125kHz 134kHz	13.56MHz	433.92MHz	860~960MHz	2.45GHz
인식 거리	< 60cm	약 60cm	약 50~100m	약 3.5m~10m(수동)	약 1m(수동)
일반 특성	· 고가 · 환경 영향 적음	· 저주파보다 저가 · 짧은 인식 거리 다중 태그 적합	· 긴 인식거리 · 실시간 추적 및 컨테이너 내부 습도, 충격 등 환경 센싱	· IC 기술 발달로 가장 저가 생산 가능 · 다중태그 인식거리와 성능이 가장 뛰어남	· 900대역 태그와 유사 · 환경 영향 가장 많음
동작 방식	수동형	수동형	능동형	능동/수동형	능동/수동형
적용 분야	· 공정자동화 · 출입 관리 · 동물 관리	· 수화물 관리 · 대여물품관리 · 교통카드 · 출입 관리	· 컨테이너 관리 · 실시간 위치 추적	· 공급망 관리 · 자동 통행료 징수	· 위조 방지
인식 속도	저속< > 고속				
환경 영향	강인< > 민감				
태그 크기	대형< > 소형				

자료: 표철식·채종석·김창주(2004), p. 22. 인용

RFID 태그는 정보 기록 및 수정 가능 여부 즉, 메모리 방식에 따라서도 세 가지 유형으로 구분된다. 먼저 정보의 입력은 제작단계에서 결정되고 제작 이후에는 송신만 가능한(읽기 전용) 태그가 있으며, 제작 이후 정보의 입력 및 송신이 자유로운 방식의 태그(읽기+쓰기)가 있다. 또한, 제한적으로 정보는 1회만 입력이 가능하나, 정보 송신은 횟수에 제한이 없는 태그도 있다. 정보의 입·출력이 자유로울수록 유연한 활용이 가능하나 그만큼 위·변조 위험이 크고, 상대적으로 가격도 높다.⁴⁴⁾ 따라서 입력하고자 하는 정보의 보안 수준과 기존 정보의 변경 가능성 등을 종합적으로 고려해 메모

44) RFID 태그 메모리 방식에 따른 특성 정리는 윤영덕·강충한·문정훈(2010), p. 92의 자료를 바탕으로 정리하였음

리 방식을 선택할 필요가 있다.

〈표 4-4〉 RFID 태그 메모리 방식에 따른 특징

구분	읽기 전용 (Read only)	제한적 쓰기+읽기 (Write Once Read Many)	읽기·쓰기 전용 (Read/Write)
특징	• 태그 제조 단계 데이터 저장 • 내용 변경 불가능 • 위조 어려움 • 가격 저렴 • 단순 인식 분야 활용 등	• 태그 제조 후 데이터 기록 가능 • 데이터 기록 후 변경 불가 • 단가 낮게 형성 • 위조 불가 등	• 데이터 변경 수시 가능 • 위조에 취약 • 단가 가장 높음

자료: 윤영덕·강충한·문정훈(2010), p. 92의 자료를 바탕으로 재작성

다음으로 태그의 패키징은 태그의 IC칩과 안테나를 보호하는 역할을 하며 사용 목적에 따라 다양한 형태와 소재로 만들어 진다.⁴⁵⁾

〈그림 4-8〉 패키징 소재에 따른 RFID 종류



자료: 에이펄스테크놀로지(2022b), 내부자료, p. 3.

45) 이창석(2006), p. 4.

〈그림 5-8〉과 같이 여러 패키징 유형 중 WMS(Warehouse Management Systems), MES(Manufacturing Execution System) 등에 일반적으로 사용되는 태그는 종이 소재로 만들어진 스티커 태그이다. 스티커 태그는 파손 위험이 적고 접착이 용이한 대상에 사용이 가능하나 환경에 민감하게 반응해 인식률이 플라스틱 태그에 비해 떨어질 가능성이 있다. 플라스틱 소재의 태그는 스티커 태그에 비해 내구성이 좋고 인식률도 상대적으로 높으나 가격이 다소 높아 비용적인 부담이 더 클 수 있다.⁴⁶⁾

나. 안테나 리더(Reader)

리더는 리더기, 인식기 또는 판독기로도 표현되며 기본적 역할은 RFID 태그의 정보를 읽고 무선 네트워크를 활용해 해당 정보를 미들웨어로 전달하는 역할을 수행한다.⁴⁷⁾

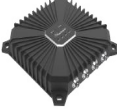
리더기는 주파수를 송수신할 수 있는 안테나와 결합된 형태로 사용되며, 안테나의 개수나 기계의 성능에 따라 태그를 인식·판독할 수 있는 범위가 넓어질 수 있다. 기술이 발전함에 따라 리더가 PDA(Personal Digital Assistant)나 모바일과 결합된 형태로 개발되면서 단순한 정보 판독 및 송신 역할 이외에 재고 관리, 실시간 모니터링 등 실제 현장에서 활용 가능한 범위가 확장되었다.⁴⁸⁾

46) KMI 수산업관측센터(2022.6.9.), RFID 전문가 자문회의 결과(내부자료)

47) 최종희·김수엽·이호춘(2007), pp. 4-6.

48) KMI 수산업관측센터(2022.6.9.), RFID 전문가 자문회의 결과(내부자료)

〈그림 4-9〉 Reader 유형

휴대용(이동식)		고정식	
			

자료: 에이펠스테크놀로지(2022a), 내부자료, pp. 4-6; 유스엠(2022a), 내부자료, p. 22; 유스엠(2022b), 내부자료, p. 4.

(2) RFID 기술적 특징

가. 비접촉 정보 인식

무선 주파수를 활용하는 RFID 기술의 가장 큰 특성은 정보 수집 대상과 특별한 접촉 없이 정보 식별이 가능하다는 점이다.

RFID 이외의 정보 식별 기술은 〈표 5-8〉에 제시된 것처럼 바코드, IC카드 등이 있는데, 이 중에서 비접촉을 통해 정보를 인식하는 기술로는 바코드가 대표적이다. 바코드는 흰색과 검은색 바의 크기와 간격에 차이를 통해 제품을 구분하는 이진 코드를 활용한다. 바코드의 경우도 제품과의 접촉 없이 정보의 인식이 가능하나, 인식 가능한 거리가 최대 50cm 수준으로 RFID에 비해 굉장히 짧고, 일직선상이어야 인식률이 높은 것이 특징이다. 반면에 RFID의 경우 바코드에 비해 인식 각도에 큰 영향을 받지 않아 여러 각도에서 정보 인식이 가능한 장점이 있고, 인식 가능 거리도 주파수 대역에 따라 차이는 있으나, 최대 100m까지 가능해 바코드에 비해 활용도가 높다.⁴⁹⁾

49) RFID와 바코드에 대한 비교 분석은 김현지(2004), pp. 45-47; 윤영덕·강충한·문정훈(2010), p. 93을 바탕으로 정리하였음

현재는 바코드 가격 수준이 RFID 태그에 비해 낮아 경제적인 측면에서 유리하기 때문에 바코드 사용률이 더 높지만, RFID 분야에서도 태그 및 리더 단가 하락을 위한 기술 개발 노력이 활발하기 때문에 향후에는 RFID가 바코드를 대체할 가능성도 있을 것으로 보인다.

〈표 4-5〉 정보 식별 방법에 따른 기술 유형 및 특징 정리

구분	Bar Code	자기코드	IC카드	RFID
인식방법	비접촉식	접촉식	접촉식	비접촉식
인식거리	0~50cm	리더기 삽입	리더기 삽입	주파수 대역별 상이 (~100m)
인식속도	4초	4초	1초	0.01초~0.1초
다중인식	불가능	불가능	불가능	가능
인식율	95% 이하	99.9% 이상	99.9% 이상	99.9% 이상
투과력	불가능	불가능	불가능	가능(금속 등 일부 불가)
사용기간	-	1만번 이내	1만번	10만 번
Data 보관	1~100byte	1~100byte	16~64kbyte	태그 종류별 상이 (64kbyte 이하 →수 천 단어)
Data Write	불가능	가능	가능	가능
Card 손상율	매우 잦음	잦음	잦음	거의 없음
Tag Cost	가장 저렴	저렴	높음	종류별 상이 (종이 태그 기준 100원~)
보안능력	거의 없음	거의 없음	복제 불가	복제 불가
재활용	불가능	불가능	가능	가능

자료: 한국정보통신산업협회(2004), p. 15; 김현지(2004), p. 47; 윤영덕·강충한·문정훈(2010), p. 93.
인용 및 재작성

나. 자동 인식

RFID는 바코드와 달리 여러 각도에서 정보의 인식이 가능하기 때문에 정보 수집의 자동화가 가능하다.

예를 들어, 일반적으로 사용을 많이 하고 있는 수동형 태그를 기준으로 살펴보면 다음과 같다. 태그가 부착된 제품이 무선 주파수를 송출하고 있는 고정형 리더기의 일정 범위 안에 진입하거나, 사용자가 리더기를 작동 시키게 되면 태그에 전원이 공급되게 된다. 활성화된 태그는 입력되어 있는 정보를 다시 리더기로 송출하게 되고 리더기는 이를 수신해 호스트 시스템으로 전달하게 된다.

다. 동시·다중 인식

RFID의 또 다른 특징은 동시에 여러 개의 제품 정보 수집이 가능하다는 것이다. 광학레이저 스캐너로 제품 정보를 인식하는 바코드 방식의 경우 하나의 스캐너에 여러 개의 바코드가 지나갈 경우 인식이 불가능하며, 스캐너와 바코드가 일직선 상을 유지할 때 인식이 가능하기 때문에 다수의 제품을 동시에 인식하는 것이 불가능하다.⁵⁰⁾

그러나 RFID의 경우 복수의 제품이 리더기를 지나가거나, 작동시킬 경우에도 동시에 인식이 가능하다. 각도의 제한이 없고, 투과력이 좋기 때문에 특정 소재가 아니라면 제품이 여러 겹 또는 여러 층으로 쌓여 있더라도 동시·다중 인식이 가능한 장점도 있다.⁵¹⁾

라. 선별 인식

RFID 리더를 조작하면 일정한 공간에 있는 제품의 일부 정보나 서로 다른 정보가 입력된 다수의 제품들 중에서 원하는 정보에 대해서만 선별적으로 인식이 가능하다.

50) 김현지(2004), pp. 46-47.

51) KMI 수산업관측센터(2022.6.9.), RFID 전문가 자문회의 결과(내부자료)

예를 들어, 유통 과정 제품의 전체 수량 중 일부가 특정 거점에 공급되어야 할 경우, 하역 대상이 되는 제품이 차량 내 제품과 분리된 상태에서 리더의 주파수 조정을 통해 해당 수량에 대한 정보만을 인식한 후 반출 처리가 가능하다. 또한, 리더 내 SW를 통해 제조 일자와 같이 원하는 정보만을 옵션으로 지정한 후 작동시키게 되면 상이한 정보를 가진 다수의 제품들 중에서 원하는 제품에 대한 위치·수량 등에 대한 정보 추출도 가능하다.

이와 같은 RFID의 선별적 정보 인식 기능은 유통·물류 관리 단계에서 유연한 적용을 통해 효율성 및 정확도 제고에 기여하고, 재고관리 측면에서도 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

마. 제한적 인식

RFID의 특징 중 제한적 인식이란 기술 적용에 있어 발생할 수 있는 한계점을 의미한다. RFID의 한계는 무선 주파수를 기반으로 하는 기술인 만큼 주파수의 성질과 관계가 깊으며, 주로 RFID 기술이 사용되는 환경에 민감하게 작용한다. 그리고 이는 RFID 인식률에 영향을 주기 때문에 기술 적용 자체가 불가능할 수 있다.

RFID는 안정적인 사용 환경에서는 99.9% 이상의 인식률을 보이기 때문에 거의 오차가 없다고 볼 수 있다.⁵²⁾ 그러나 물이나 금속성 물질과 같이 전파 반사물이나 형광등 및 네온과 같은 환경적 장애요인이 있을 경우 인식률에 영향을 준다.⁵³⁾ 따라서 RFID 기술 도입 시 적용 가능한 환경인지에 대한 평가가 필요하며, 인식률에 영향을 최소화할 수 있는 인프라 구축에 대한 고민이 필요할 것으로 보인다.

52) 이길남·윤영한(2007), p. 44.

53) 김진백·이동호(2007), pp. 121-130; 이길남·윤영한(2007), pp. 44-45.

〈그림 4-10〉 RFID 기술적 특징



자료: 저자 작성

2) RFID 기반 정보 수집 시 고려사항

선행연구 검토 결과, 수산 부문의 정보 수집에 있어 대량의 정보를 자동적으로, 실시간 수집이 가능하다는 측면에서 RFID 기술 도입에 대한 적합성은 확인되었고, 여러 가지 시범사업 및 실험을 통해 도입 가능성 또한 일정 부분 확보되었다. 그러나 도입 필요성에 대한 주장에 비해 현재 수산 부문 정보 수집 기술로서 RFID는 상용화되지 않았고, 시범사업 또한 확대 적용되지 않은 것으로 추정된다. 이는 RFID 기술이 도입의 필요성에도 불구하고 현실적인 한계가 존재하기 때문이라고 볼 수 있다. 도입의 한계점은 수산물이라는 정보 수집 객체와 RFID 기술의 고유 특성에 따른 기술적 한계점과, 정보를 1차적으로 수집하는 주체, 즉 유통경로 내 존재하는 생산자, 유통업자(도·소매)로부터 발생할 수 있는 인적 한계로 구분할 수 있다.

(1) 기술적 한계

가. 인식을 저하

수산 부문 RFID 기술 도입에 있어 가장 근본적인 한계점은 수산물 생산 및 이동에 있어 해수가 필수적이라는 점이다. RFID 기술의 기본적인 원리는 전자기파 및 무선 주파수를 이용해 사물을 식별하는 것인데 전자기파의 경우 수분의 간섭을 많이 받는 성질이 있다. 따라서 태그를 인식하는 시점의 환경에 수분도가 높을 경우 리더기의 태그 인식률은 저하될 수밖에 없는 기술적 한계점이 존재한다.

수산물의 경우 제품 자체에 수분 함량도 높으며 신선도 유지를 위해 이동 과정에서 해수를 동반하는 경우가 많다. 이와 같은 경우 태그 인식이 불가능하거나 기능이 저하되어 일부 제품에 대한 정보가 누락되거나 소실되어 유통 기점과 종점의 정보가 매칭되지 않아 정보로서의 가치를 상실할 가능성이 있다.

태그의 부착 환경에 따라 다음과 같이 두 가지로 사례가 존재할 수 있다. 태그가 제품에 부착되어 해수에 함께 담겨 이동하는 경우 인식은 거의 불가능하다고 볼 수 있으며, 태그가 해수에 노출되지 않게 부착할 경우 제품이 중첩되어 이동된다면 동시·다중 인식 시 인식률이 저하되어 누락되는 정보가 발생할 수 있다.

- ① (태그 해수 노출) 제품이 해수에 담겨있는 경우 - 인식 불가
- ② (태그 해수 비노출) 제품이 중첩되어 운반되는 경우 - 동시·다중 인식 시 인식률 저하

그러나 수산물에 대한 태그 인식률 제고의 가능성이 전혀 없는 것은 아니다. 하드웨어의 결합 등을 통해 기술적 한계점은 극복 가능할 것으로 보

이며, 사용자가 활용할 수 있는 응용프로그램 개발 등 소프트웨어적인 측면에서의 접근을 통해 하드웨어적인 기술의 한계점 보완이 가능할 것으로 보인다.

또한, 유통경로 내 거점별로 수집 가능한 정보 범위를 설정하고, 기존 유통 방식에 비해 효율성이 저하되지 않는 수준에서 태그 인식이 가능할 수 있는 최적의 정보 수집 프로세스를 고안해 낼 필요가 있을 것으로 보인다.

나. 인프라 비용

수산 부문에 RFID 기술을 도입하기 위해서는 정보 수집이 가능한 수준의 하드웨어 및 소프트웨어 인프라 구축이 선행되어야 한다. 이때, 인프라 구축 비용이 유통 빅데이터 시스템의 효용 가치보다 과다하게 투입되어야 할 경우 시스템 구축의 경제적 타당성을 확보할 수 없을 것으로 보인다.

실제로 기존의 선행연구에서도 RFID 도입의 한계점으로 비용적인 측면이 제시되었다. 이는 RFID 정보 수집 시스템을 실제로 구현하고 상용화하기 위해 필수적으로 해결되어야 할 부분이다.

예를 들어, 정보 식별의 필수적인 요소에 해당되는 태그는 정보 수집의 대상이 되는 객체에 개별적으로 부착이 되어야 하기 때문에 RFID 기반 정보 수집 시스템 운용을 위해 많은 양이 필요하다. 유통경로의 종점 이후 다시 회수가 되지 않을 경우 신규 태그의 생산이 필요할 것이고, 회수가 된다고 하더라도 파손 등으로 교체가 필요하다. 기술 개발 등의 영향으로 일반적인 태그 단가는 과거에 비해 많이 낮아졌지만, 해수에 의한 부식, 인식을 저하 등 수분에 의한 간섭을 최소화하기 위해서는 일반 태그에 비해 단가가 높은 특수 태그 사용이 불가피한 상황이다.

이밖에도 태그 리더기, 안테나, 응용프로그램 개발 및 유지보수 등 인프

라 구축을 위해 필수적인 요소들이 있기 때문에 시스템 운용이 가능한 수준에서 비용을 최소화할 수 있는 설계를 진행해야 할 것이며, 시스템 구축에 따른 편익과 비용에 대한 분석도 선행될 필요가 있다.

(2) 인적 한계

RFID 기술 도입을 통해 자동으로 정보를 식별·수집하더라도 하드웨어 조작 및 소프트웨어를 통해 정보를 관리하는 주체가 필수적이며, 유통경로 내 존재하는 생산자 및 유통업자가 이에 해당된다. 생산자 및 유통업자의 협조 없이는 정보 수집 자체가 불가능하다. 이와 같은 측면에서 발생할 수 있는 한계점들을 인적 한계로 볼 수 있다.

먼저, 기존 방식에 익숙한 생산자나 유통업자는 새로운 기술 도입에 다소 부정적일 수 있으며, 적응 기간 동안 발생할 수 있는 업무의 비효율로 인해 거부감을 느낄 수 있다.

다음으로 유통 전 과정에 대한 정보 수집이 가능해질 경우 정보의 이력 추적이 가능해지는데, 수집된 정보 중 소득을 유추할 수 있는 민감한 개인 정보가 있기 때문에 생산자 및 유통업자의 참여가 소극적일 가능성이 존재한다.

본 연구에서 구축하고자 하는 유통 빅데이터 시스템 운영의 전제 조건은 수산물 생산 및 유통업자의 협조이기 때문에 참여를 유인할 수 있는 방안을 마련해야 한다. 이를 위해 기존 업무 방식의 효율성을 개선하거나 저해하지 않도록 유통 단계별로 상세한 정보수집 프로세스를 제시하고 이에 대한 교육도 수반해야 할 것이다. 또한 개인의 민감 정보 유출 및 정보의 타 목적 사용을 방지할 수 있는 방안을 마련하여 정보 제공의 적극성과 정보 수집 시스템에 대한 신뢰도를 확보할 필요가 있다.

제2절 양식전복 유통 빅데이터 구축 모델

양식수산물은 종류에 따라 생산 방법 및 유통 과정에 차이가 있기 때문에 일괄 적용 가능한 정보 수집 프로세스를 구축하는 것은 현실적으로 한계가 존재한다. 누락되는 정보를 줄이고 실제 운영을 가능하게 하기 위해서는 품목 또는 부류별로 적용 가능한 정보 수집 프로세스 개발이 필요하고, 이후 수집된 정보를 바탕으로 통합하고 관리하는 형태가 되어야 할 것이다. 즉, 수집하는 정보 형태는 품목별로 동일하거나 최소한의 기준이 필요하나, 정보 수집 방법은 품목별로 적절한 방법을 적용해야 할 것이다.

이와 같은 측면에서 품목별 정보 수집 프로세스 구축은 시스템 구성의 첫 단계라고 볼 수 있다. 본 절에서는 실제 품목을 대상으로 RFID 기반의 유통정보 수집 프로세스에 대한 사례를 분석하였다. 사례분석은 유통 과정·환경 조사 결과를 바탕으로 RFID 기술 적용 및 관련 인프라 운용 등 실제 운영 가능성을 검토하는 형태로 진행되었고, 이 과정에서 도출된 해결 과제를 바탕으로 추진전략을 모색하였다.

본 연구에서는 현재 유통정보 수집 체계가 구축되지 않은 상황에서 초기 적용이 가능한 사례로서 양식산 전복을 선정하였으며, 그 이유는 다음과 같다. 또한 전문가 조사(FGI)를 통해 유사한 시스템의 일부 업체 적용 사례와 필요성을 확인하였다.

- ① 산지 생산 집중도 : 생산량 대부분이 전남지역, 그중 완도지역 생산량 비중은 70% 이상
 - ② 유통경로 : 도매단계에 해당되는 산지유통업체 규모가 비교적 소수이며 특정 지역(완도)에 밀집
 - ③ 유통 상태 : 활전복 유통 비중 높음
 - ④ 유통 형태의 표준화 : 출하부터 일정 단계까지 박스 형태로 이동

1. 유통정보 수집 범위

1) 정보수집 단위

활전복 유통정보의 수집 단위는 최초 생산지에서 이동되는 형태인 박스를 기준으로 한다. 정보 수집을 위해 RFID 태그는 최소 정보 단위를 기준으로 부착되어야 하나, 전복에 개별 태그 부착 시 파손 또는 탈락될 가능성이 있기 때문에 현실적으로 불가능하다.

따라서 본 연구에서는 활전복 유통정보의 최소 정보 수집 단위는 박스이며, 유통경로 내 박스 형태가 유지되는 단계까지를 정보수집의 범위로 한정한다. 또한, 해당 박스는 10kg을 기준으로 크기에 따라 선별 포장되기 때문에 박스에 따라 전복 크기는 차이가 있으나, 출하 시 박스당 무게는 10kg으로 동일하다고 가정한다.⁵⁴⁾

〈그림 4-11〉 활전복 이동 박스



자료: 저자 촬영

54) 활전복은 출하 시 감모율을 고려해 실제 무게는 10kg 이상이나, 통상 거래단위가 10kg 이기 때문에 본 연구에서 감모율은 고려하지 않고 박스 당 무게는 10kg으로 가정하였음

2) 정보 수집에 따른 유통경로 범위

양식 활전복 유통경로는 생산 출하 이후 판매되는 최종 종점에 따라 <그림 4-12>와 같이 단순화할 수 있다.⁵⁵⁾

활전복은 생산(출하)된 이후 첫 번째 도매 단계에 해당되는 산지유통업체를 통해 대부분 구매되어 유통되는 구조이다. 대부분의 유통경로가 소수의 산지유통업체⁵⁶⁾를 기점으로 시작되기 때문에 전복크기, 생산지역 등 유통정보의 기초 자료가 입력되어야 하는 시점이다. 따라서 산지유통업체는 활전복 유통정보 수집에 있어 핵심적인 역할을 수행하게 되고, 대부분의 정보를 생성 및 관리하는 주체에 해당된다.

산지유통업체 이후 유통경로는 크게 두 번째 도매단계에 해당되는 소비지 도매시장, 소매단계에 해당되는 대형마트 및 택배·홈쇼핑·기타소매점 그리고 수출 등 네 가지 유형으로 구분된다.

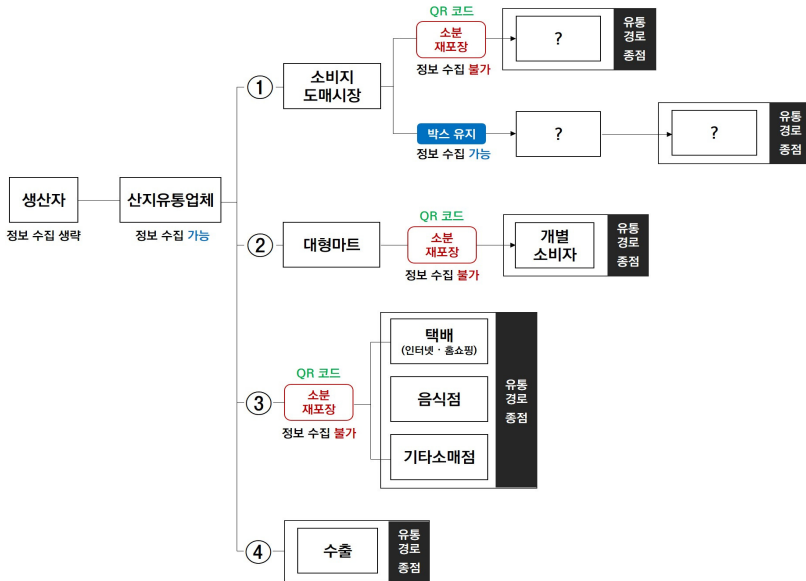
첫 번째는 소비지 도매시장으로 입고되는 활전복은 박스 형태 그대로 입고되나, 소비처에 따라 판매 형태에는 차이가 있다. 만약 RFID 태그가 부착된 박스 형태로 불특정 소매업체로 판매되는 경우 도매업체에서 입·출고 과정이 한 번 더 반복되면서 추가적인 유통정보 수집이 가능하다. 그러나 박스형태로 입고 후 소분·재포장될 경우 소비지 도매시장 단계에서의 추가적인 정보 수집은 고려하지 않는다.

두 번째는 대형마트의 경우 입고 단계까지는 소비지 도매시장과 동일하나, 전량 소분·재포장되어 소비자에게 판매된다. 따라서 대형마트를 포함한 유통경로에서는 산지유통업체 이후 추가적으로 수집되는 유통정보는 없다.

55) 실제 활전복 유통경로의 기점 및 종점은 그림에서 제시된 것보다 복잡하고 다양할 수 있으나, 정보 수집 가능성 측면에서 일부 축소하여 제시하였음

56) KMI 수산업관측센터 현장조사 결과(2022.7.21.), 전복 유통업체 현장 조사결과, 현재 완도 내 활동 중인 산지 수집유통업체 규모는 60여개 수준으로 조사되었음

〈그림 4-12〉 활전복 유통경로 도식화



자료: 저자 작성

세 번째는 산지유통업체와 소비자의 직거래 유형에 해당되는 인터넷·전화·홈쇼핑 등의 택배 판매를 비롯해 음식점·기타 소매점 등으로 판매되는 유통경로를 예로 들 수 있다. 이 경우 산지유통업체의 입장에서 1차 판매처가 곧 종점이기 때문에 생산자부터 최종 소비자까지 연결된 정보 확보가 가능하게 된다. 다만, 판매처에 대한 상세 정보 등 산지유통업체의 추가적인 정보 수집 활동은 필수적이다.

마지막 네 번째는 전체 물량의 약 10%에 해당되는 수출 물량에 대한 유통정보 수집이다. 수출 물량에 대한 유통정보는 수출 이후 판매처 정보 수집을 위해 해외 바이어를 비롯해 현지 도·소매상 등의 협조가 필요하나 사실상 불가능할 것으로 보인다. 따라서 수출 경로도 직거래 방식과 마찬가지로 산지유통업체가 확보한 정보 이후의 추가적인 정보 수집 활동은 고려

하지 않는다.

지금까지의 내용을 정리하면 <표 4-6>과 같다. 소비지 도매시장의 일부 경로를 제외하면 대부분 산지유통업체에서 수집되는 정보가 대부분인 것을 알 수 있다. 이처럼 RFID 기반하에 정보 수집 프로세스는 반드시 태그가 부착된 박스 형태로 유통되어야 하기 때문에 다소 제한적으로 운영될 수밖에 없다. 각 단계별로 유통 형태가 변경될 때마다 신규 태그를 발행하고 정보를 입력하는 것은 가능하나 태그 발행 및 정보입력을 위한 RFID 관련 기기가 보급되어야 가능하다. 또한 각 유통단계별 또는 업체별로 제품 규격 및 수량 등 상이한 정보가 대량으로 생성될 가능성이 높아 정보 효율성 및 활용도를 확보하기 어려울 것으로 보인다.

따라서 수집되는 정보의 범위를 다소 축소하더라도 실현 가능한 수준으로 설정할 필요가 있으며, 활용도 제고를 위해 RFID 이외의 방법을 통해 보완할 필요가 있다. 예를 들어, 박스에서 소분·재포장되는 경우 해당 박스의 정보를 담은 QR코드를 발행 및 부착하여 최종 소비자까지 연결될 수 있도록 하여 정보의 연속성을 확보할 수 있을 것이다.

<표 4-6> 유통경로 및 거점별 정보 수집 여부

유통경로	생산자	도매단계		소매단계		수출
		산지유통업체	소비지 도매시장	대형마트 (종점)	직거래 (종점)	
①	X	O	△ (QR)	-	-	-
②	X	O	-	X (QR)	-	-
③	X	O	-	X (QR)	-	-
④	X	O	-	-	-	X (QR)

자료: 저자 작성

2. 단계별 유통정보 수집 구조

1) 생산

유통경로의 기점인 생산단계에서는 제품의 속성과 관련된 대부분의 정보가 생성된다. 활전복은 특별한 가공단계를 거치지 않고 소비자에게 유통되기 때문에 제품 속성에 대한 정보 또한 유지되며, 소분·재포장 단계를 거쳐도 유통 단위 및 무게 이외의 속성 정보에는 특별한 변동이 없다. 따라서 생산단계에서 생성된 제품의 속성과 관련된 정보는 유통경로의 종점까지 유지된다고 볼 수 있다.

생산단계에서 생성되는 정보는 구체적으로 다음과 같다. 먼저, 생산 관련 정보는 누가(생산자 또는 업체), 언제(채취 일시), 어디서(생산해역 또는 지역) 전복을 생산(채취)하였는지에 대한 정보에 해당된다. 이렇게 채취한 전복은 1차 도매상인 산지유통업체에게 판매하게 되는데, 이때 생성되는 정보가 거래 관련 정보라고 볼 수 있다. 거래 관련 정보는 어떤(크기) 전복이 언제(출하일시),⁵⁷⁾ 얼마나(물량 또는 수량), 누구에게(판매처), 얼마에(가격) 판매되었는지에 대한 정보에 해당된다.

〈표 4-7〉 수집가능정보(생산단계)

구분	수집 가능 정보
생산정보	생산자(업체), 생산해역(지역), 채취일시 / 양성(입식)시기(년산)
거래정보	출하일시, 크기별-판매 물량(수량), 가격, 판매처 등

자료: 저자 작성

그러나 이와 같은 정보들에 대하여 생산단계에서 수집은 현실적으로 불가능하다고 볼 수 있다. 생산 단계에서 정보수집의 주체는 생산자이나, 활

57) 통상적으로 채취된 전복은 동일한 날짜에 출고되나, 유통업체의 요청 등 특수한 상황에 따라 다소 시차가 발생할 가능성은 있음

전복 채취 및 선별작업은 선상에서 이루어지기 때문에 정보 수집 활동을 병행하기에는 현실적으로 무리가 있으며, 작업의 효율성을 저해할 수 있다.

〈그림 4-13〉 활전복 선별작업 후 포장 예시



자료: 저자 촬영(2022.7.21.)

이는 생산단계에서의 정보수집 절차는 생략하고 제품이 산지유통업체에 인계되는 시점에 정보를 입력하는 방식으로 보완이 가능하다. 산지유통업체는 생산자로부터 전복을 인수할 때 다수의 생산자 및 여러 제품을 동시에 거래하지 않는다. 전반적으로 각 생산자들과 개별적으로 전복만 거래하기 때문에 제품 구매 시 생산 관련 정보 중 대부분은 산지유통업체가 사전에 알고 있거나 특정되어 육지에서 상차 시 입력이 가능할 것으로 보인다.

따라서 RFID 기반 정보수집 프로세스 내에서 생산단계에서는 고유식별 번호를 부여한 태그⁵⁸⁾가 부착된 박스에 선별된 전복을 담아 출하하는 역할만 하게 되며, 정보입력은 다음 단계에 해당되는 산지유통업체가 담당하게 된다.

2) 도매단계(산지유통업체)

활전복 유통경로 상 도매단계에 해당되는 산지유통업체의 관점에서 정보

⁵⁸⁾ 생산단계에서의 전복 박스 태그에는 유통되는 박스를 구분할 수 있는 고유식별번호만 부여되어 있는 상태이며, 이외의 정보는 별도 이후 단계에서 입력되는 방식을 가정함

수집 프로세스는 크게 상차(입고)·재고관리·판매(출고) 등 세 가지로 구분
이 가능하다. 이 프로세스는 판매 시점에 따라 상차 후 입고되어 바로 판매
되는 것처럼 연속적인 경우도 있지만, 입고 이후 산지유통업체의 육상 수
조에 일정 기간 재고로 보관되어 있다가 출고되는 것처럼 입고와 출고 시
점에 시차가 존재할 수도 있다.

(1) 입고

입고단계는 선상에 채취 및 선별된 전복이 육지로 이동하여 산지유통업
체의 차량으로 옮겨져 육상수조로 입고되는 과정을 의미한다.

이 과정에서 산지유통업체는 생산단계에서 생략된 정보 수집 절차를 수
행하게 된다. 정보 수집 시점은 양식사에서 육지로 활전복 박스가 하차한
이후 이동 차량에 상차 직전까지로 볼 수 있다. 이는 상차한 이후부터는
전복 박스가 물에 잠겨있게 되어 태그 인식이 불가능하기 때문이다.

수집할 정보의 내용은 앞서 살펴 본 생산 및 거래 관련 정보가 될 것이
다. 이때, 동일한 소유주·해역에서 채취할 가능성이 높으며 거래 단위 또한
박스당 10kg으로 정해져 박스마다 입력될 정보는 대부분 같기 때문에 일
괄 입력이 가능하다. 다만, 박스별 전복의 크기는 상이하기 때문에 동일한
크기별로 분류 하차 후 태그 인식을 통해 구분하여 입력해야 한다.

정보를 수집하는 구체적인 방법은 우선 하차된 박스의 태그 정보를 소프
트웨어(SW)가 탑재되어 있는 휴대용 RFID 리더기로 인식 후 사전에 개발
된 소프트웨어의 형태에 따라 관련 정보를 입력 및 전송하게 된다. 이때
동일한 정보는 일괄 입력이 가능해 효율성 측면에서 정보의 차이를 최소화
할 필요가 있으나, 전복의 크기와 같이 구분이 불가피한 경우에는 크기에
따라 박스를 구분한 후 동일한 크기만을 동시 인식하여, 정보를 입력하는
형태로 진행할 필요가 있다.

〈표 4-8〉 수집정보(산지유통업체-상차(입고))

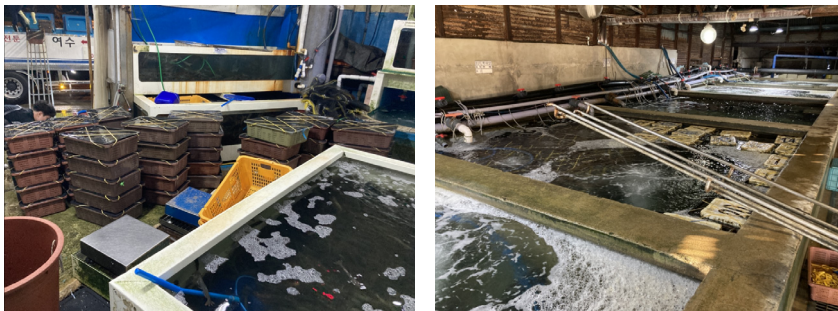
구분	수집 정보	수집 장소	수집 방법
생산정보	생산단계 생략 정보	거래 장소	· HW : RFID 리더기(휴대용) * SW 기능 탑재 필
거래정보 (생산 → 도매)	생산단계 생략 정보		
관리 정보 (도매)	입고 일시, 수조 번호	산지유통업체	

자료: 저자 작성

이와 같은 과정을 거쳐 이동 차량에 적재된 전복 박스는 산지유통업체의 육상수조로 이동하게 된다. 이 과정에서 추가로 생성되는 정보 중 입고일은 일반적으로 생산단계에서 생성된 출하일과 동일하기 때문에 생략이 가능하나, 상세 시간의 차이를 통해 이동 시간 등 유통 효율화를 위한 기초 정보 수집 차원에서 활용은 가능할 것으로 보인다.

다음으로 추가되는 정보는 수조 번호이며, 이는 박스와 보관될 수조를 매칭하기 위해 입력하는 정보로서 전복 폐사 등 문제 발생 시 피해 범위를 해당 수조로 한정할 수 있다는 이점이 있다. 또한, 산지유통업체 입장에서 는 재고관리 효율화를 위한 정보 수집 과정으로 볼 수 있다.

〈그림 4-14〉 도매단계 전복 박스 입고 및 육상수조 예시



자료: 저자 촬영(2022.9.8.)

(2) 재고관리

앞서 설명한 수집 대상 정보들이 모두 수집되지는 않더라도 일정 부분에 대한 정보는 확보 및 관리하고 있는 것으로 조사되었다.⁵⁹⁾ 그러나 재고관리의 가장 중요한 측면인 선입·선출의 측면에서는 다소 부족한 부분이 있는 것으로 확인되었다.

현재는 전복의 크기가 분필로 표시된 박스를 육상수조에 보관하고 있으며, 재고가 늘어나면 입고 일시가 상이한 제품이 섞이게 된다. 관리자가 대략적인 정보는 알고 있으나, 체계적인 관리가 현실적으로 어렵기 때문에 선입선출이 제대로 이루어지지 않고 있는 상황이다.

이와 같은 문제 해결을 위해 앞서 매칭한 박스별 수조번호 정보를 바탕으로 소프트웨어를 활용하면 효율적인 재고관리가 가능하다. 각 수조에 보관되어 있는 박스 정보를 알 수 있다. 반대로 어떤 박스가 몇 번 수조에 보관되어 있는지 바로 확인이 가능하기 때문에 선입선출이 가능하다. 이밖에도 감모 또는 폐사로 박스 일부의 전복을 털어내거나 합치는 경우에도 태그 인식 후 수정된 정보 입력이 가능하기 때문에 재고관리 측면에서 활용도가 높을 것으로 보인다. 다만, 박스 자체의 정보가 변화할 경우 이력 확보를 위해 동일한 고유 특성(생산해역, 생산일시, 전복 크기 등) 내에서의 변동으로 제한할 필요가 있다.

〈표 4-9〉 수집정보(산지유통업체-재고관리)

구분	수집 정보	수집 장소	수집 및 운용 방법
관리 정보 (도매)	박스이동에 따른 수조 번호, 박스 파기·통합에 따른 신규 정보	산지유통업체	• HW : RFID 리더기(휴대용), 및 PC

자료: 저자 작성

59) 전복유통업체 대상 FGI 조사결과, 유통업체 또한 재고관리의 필요성을 강조하고 있으며, 업체마다 수기 또는 컴퓨터 등 개별적인 방법으로 재고관리를 하고 있음(KMI 수산업관측센터, 2022.8.25.)

이처럼 재고관리 단계에서는 박스의 수조 이동 또는 박스 자체의 정보 변화처럼 특수한 상황에서 발생하는 정보 수집이 중심이 된다.

(3) 판매(출고)

판매(출고)단계는 산지유통업체의 정보 수집 프로세스에서 마지막 단계에 해당되며, 현실적으로 전체 유통경로 측면에서도 정보 수집이 마무리되는 시점이라고 볼 수 있다. 이는 산지유통업체 이후 대부분 유통단계에서 박스는 소분·재포장되어 소비자에게 판매되는 형태로 기존의 유통 이력을 확장하는 것은 사실상 불가능하다고 볼 수 있기 때문이다.

산지유통업체 이후의 유통 이력은 단계별 확장이 불가능하다는 측면에서 수요자에 대한 정보가 판매단계에서 확정될 필요가 있다. 이는 활전복의 생산물량의 대부분을 산지유통업체가 유통하고 있어 판매처 즉 수요 정보 확보가 가능하기 때문이다. 예를 들어, 산지유통업체가 전복을 판매하는 단계에서 누가(판매처 유형·지역), 언제(판매(출고)일시), 얼마나(판매 수량) 구매하는지에 대한 정보를 사전에 확보할 수 있기 때문에 정보 입력이 가능할 것으로 보인다.

이와 같은 경우 직거래에 해당되는 인터넷·홈쇼핑 등을 통한 유통경로에 대해서는 최종 소비자에 대한 정보를 대략적으로 확보할 수 있다. 그러나 현재 수준으로는 직거래 이외 유통경로의 경우 최종 소비자 정보를 대략적으로 유추하는 수준에 그칠 수밖에 없다.

그러나 판매처 유형별·지역별로 활전복 물동량 등을 실시간으로 파악할 수 있고, 생산부터 소매단계까지의 정보 확보가 일부는 가능할 것으로 보여 현재의 유통정보 공백을 일부 축소시킬 수 있을 것으로 보인다.

〈표 4-10〉 수집정보(산지유통업체-판매(출고))

구분	수집 정보	수집 장소	수집 방법
판매 정보 (수요 정보)	판매처 유형, 판매 지역, 판매(출고) 일시, 크기별 판매물량, 판매 가격	산지유통업체	• HW : RFID 리더 기(휴대용), 및 PC

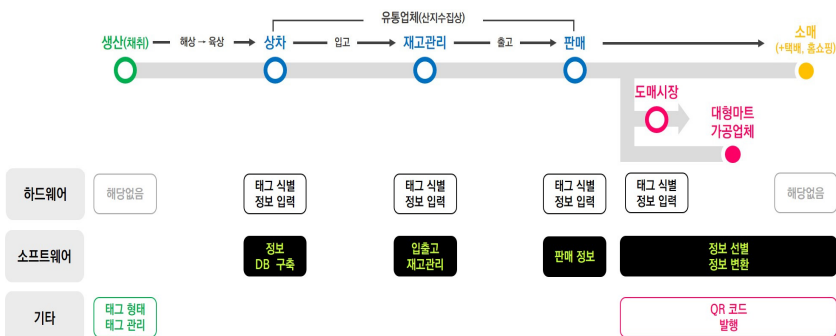
자료: 저자 작성

3) 기타 유통 거점

활전복 유통경로 내에는 산지유통업체 이외에도 여러 도·소매 거점이 존재한다. 그러나 유통 형태 변화에 따른 정보 수집의 한계 또는 정보 수집 인프라 확장에 따른 비용 확대 등의 문제로 사실상 유통정보 수집은 산지유통업체에서 종료하는 것이 효율적일 것이다.

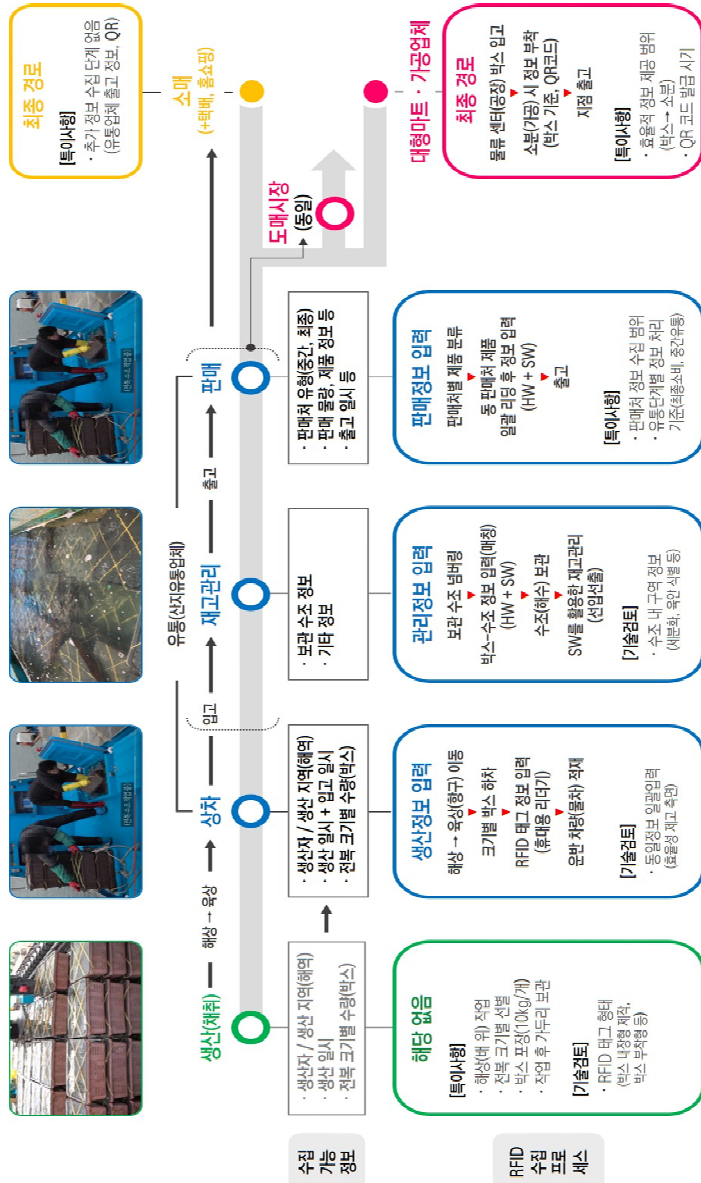
다만, 추가 정보 수집은 없더라도 확보된 이력 및 속성에 관한 정보의 활용에 대한 고민은 필요할 것이다. 예를 들어, RFID 기반 정보 수집 시스템 내의 정보를 QR코드 또는 바코드와 연계시켜 수요자 및 소매업체의 정보 접근성을 향상시킨다면, 이는 본 시스템에 대한 신뢰도 및 활용도 제고로 이어질 수 있을 것이다.

〈그림 4-15〉 활전복 유통단계별 필수 인프라 및 역할



자료: 저자 작성

〈그림 4-16〉 활전복 유통단계별 정보 수집 프로세스(안)



자료 1) 그림 : 저자 작성
2) 사진 : 저자 촬영

제3절 양식수산물 유통 빅데이터 구축방향

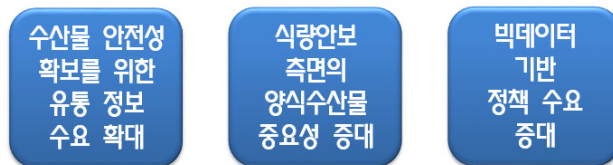
본 절에서는 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 방안을 마련하기 위한 목표와 기본방향을 설정하고 관련 추진전략을 제시하고자 한다.

1. 목표 및 기본방향

1) 대내외 여건 변화

양식수산물 유통 빅데이터 구축과 관련한 여건 변화로는 소비자의 수산물 안전성 확보를 위한 유통정보 수요 확대, 식량안보 측면의 양식수산물 중요성 증대, 빅데이터 기반 정책 수요 증대를 들 수 있다.

〈그림 4-17〉 양식수산물 유통 빅데이터 구축 관련 여건 변화



자료: 저자 작성

(1) 수산물 안전성 확보를 위한 유통정보 수요 확대

양식수산물 유통 빅데이터 구축과 관련한 소비자의 가장 큰 수요는 수산물의 식품안전성 확보에 관한 것이다. 일본 정부가 후쿠시마 원전 오염수 방류를 계획하고 있는 가운데 국민들은 수산물 소비에 있어 식품안전성에 매우 민감한 상황이다.

2021년 양식수산물의 비계통 생산비중은 67.9%⁶⁰⁾로 비중이 매우 큰 것으로 나타났다. 비계통 생산비중이 크다는 점은 수산물 유통단계에서 발생하는 정보를 파악하기 힘들고 이로 인해 수산물 소비에 있어 가장 큰 영향을 미치는 신선도 등의 보장이 쉽지 않고, 수산물이력 관리가 어렵다는 의미가 된다.

〈그림 4-18〉 수산물이력제 도입 장점



자료: 수산물이력제, <https://www.fishtrace.go.kr/main.do>, (검색일 : 2022.10.16.)

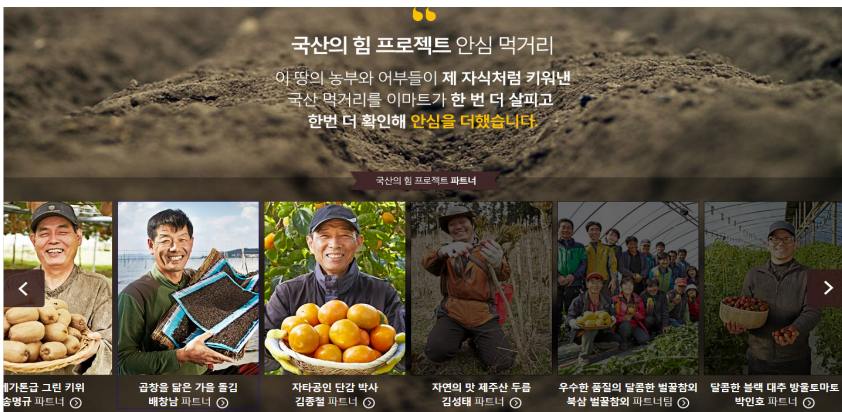
정부는 수산물의 식품안전성 확보를 위한 노력의 일환으로 2008년부터 수산물이력제를 도입하여 추진하고 있다. 수산물이력제란 어장에서 식탁에 이르기까지 수산물의 이력정보를 기록, 관리하여 소비자에게 공개함으로써 수산물을 안심하고 선택할 수 있도록 하는 제도로 「수산물 유통의 관리 및 지원에 관한 법률」제27조에 의거하고 있다.

60) 2021년 기준 일반해면어업의 비계통 생산 비중은 17.4%, 천해양식어업은 67.9%였음(국가통계포털, 어업생산동향조사, (<https://kosis.kr>))(검색일: 2022.5.30.)

2022년 10월 기준 현재 60개 품목이 수산물이력제 대상 품목으로 선정되어 있다. 그러나 수산물 이력제에 대한 정책적 효과는 아직까지 기대에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 연간 20억 원 이상의 예산이 투입되고 있으나, 수산물이력제에 참여하는 물량은 전체 수산물 생산량의 8%에 불과한 것으로 나타났으며, 참여업체 수는 큰 폭의 증감을 보이지 못하고 있는 실정이다. 소비자들은 수산물이력제에 대해 인지하지 못하는 경우가 많으며, 이로 인해 수산물이력제 참여업체의 유인도 크지 않다.

국민소득 증대와 함께 소비자의 식품에 대한 눈높이가 올라간 가운데 수산물 안전성 확보에 대한 수요는 점점 더 확대되어 갈 것으로 예상된다. 최근 대형마트를 중심으로 관련 농축수산물의 생산자 정보를 공개하는 이력제 측면의 마케팅 전략이 소비자들에게 높은 만족도를 제공하고 있는 것으로 나타났다. 정부는 안전성 확보에 대한 국민의 수요를 충족시키기 위해 이에 따라 기존의 수산물이력제를 강화 혹은 보완하거나, 새로운 제도를 마련해 가야 할 것이다.

〈그림 4-19〉 emart 국산의 힘 프로젝트



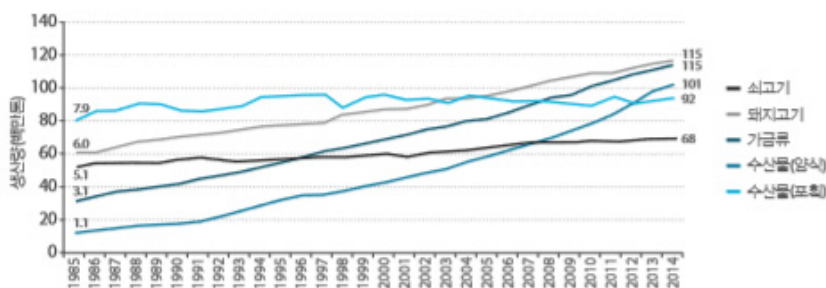
자료: 국산의 힘 프로젝트(검색일 : 2022.10.16.)

(2) 식량안보 측면의 양식수산물 중요성 증대⁶¹⁾

최근 코로나19, 우크라이나 사태 등으로 인해 식량안보에 대한 국제적인 관심도가 높아졌다. 식량안보는 인구, 전쟁, 각종 재난과 같은 특수한 상황에서 서도 국가가 국민들이 일정한 수준의 식량을 소비할 수 있도록 적정 식량을 유지하는 것을 의미한다.

식량안보 차원에서 양식수산물의 중요성이 증대되고 있다. 2017년 기준 세계적으로 연간 약 4억 톤 이상의 동물성 식품이 생산되었는데, 종류별로 돼지고기가 1억 1,500만 톤, 가금류 1억 1,300만 톤, 양식수산물 1억 100만 톤, 어획수산물 9,200만 톤이 생산되었다.

〈그림 4-20〉 전세계 주요 동물성 식품 생산량



자료: FAOSTAT(2017); FAO FishStat(2017).

자료: 채동렬(2017)

최근 30년간 동물성식품 생산 증가율은 양식수산물이 790.3%로 가장 높으며, 가금류 262.2%, 돼지고기 92.3%, 쇠고기 33.3%의 순으로 나타났다. 돼지고기와 가금류의 경우 최근 5년 동안에도 비교적 큰 폭의 생산증가율을 유지하고 있으나, 곡물사료를 투입해 가축을 기르는 구조를 가지고

61) 채동렬(2021), pp. 88-90 내용을 재구성

있어 곡물생산의 정체 또는 곡물가격 상승이 생산량 증가를 위협하는 요소가 될 것으로 판단된다.

〈표 4-11〉 동물성식품 생산 증가율 비교

구분	쇠고기	돼지고기	가금류	양식수산물	어획수산물
생산증가율(30년)	33.3	92.3	262.2	790.3	16.4
생산증가율(5년)	2.6	7.3	13.6	29.6	3.9

자료: 채동렬(2017)

또한 양식수산물은 단백질 공급원으로서 육지에서 생산되는 제품에 비해 상대적으로 저렴한 가격에 공급할 수 있다는 점과 향후 다양한 기술을 통해 공급량 증대 가능성이 높고, 육지의 경지면적에 비해 바다를 이용한다는 점에서 중요성이 더 높다고 판단할 수 있다.

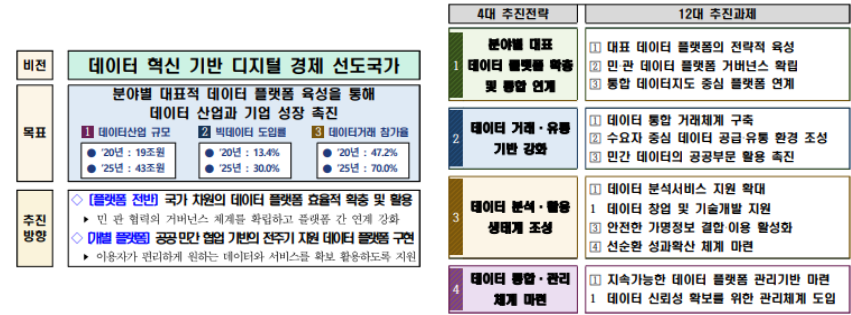
우리나라 정부는 최근 식량안보 측면에서 국내에서 생산되는 식량의 자급률을 일정 수준 이상 유지하여 관리하겠다는 정책방향을 제시하였다. 수산물은 어획수산물과 양식수산물로 구분할 수 있는데 자급률 관리에 있어서는 일정 부분 생산에 대한 통제 및 예측이 가능하고, 기술개발 및 적용을 통한 생산량 증대가 가능한 양식수산물의 중요성이 더 크게 부각되고 있는 상황이다.

(3) 빅데이터 기반 정책 수요 증대

정보의 양이 방대해짐에 따라 다양한 산업에서 관련 정보를 빅데이터로 활용하고 있으며, 정책 결정에 있어서도 많은 부분에서 이용하고 있다. 국내의 사례에서 살펴보면 유통정보 측면에서는 주로 민간 기업을 중심으로 관련 정보를 수집하고, 다양한 방법으로 분석하여, 경영측면의 효율성 개선 등의 모습을 보이는 경우가 많았다. 그러나 최근에는 국가 차원에서

다양한 정보를 체계적으로 관리하고, 활용성을 높이기 위한 정책이 지속적으로 마련되고 있다.⁶²⁾

〈그림 4-21〉 민간협력기관 데이터 플랫폼 발전전략 비전 및 추진방향



자료: 과학기술정보통신부(2021)

2. 비전 및 추진방향

대내외적으로 양식수산물의 중요성이 높아지고 관련 정보에 대한 수요가 커짐에 따라 관련 여건 또한 변화하고 있다. 본 연구에서는 다양한 여건변화에 대응하기 위한 비전으로 ‘데이터 기반 양식수산물 수급관리 실현’을 제시하였으며, 2025년까지 5개 품목의 주요 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 목표로 설정하였다. 또한 제시된 목표를 안정적으로 수행하기 위해 ‘민간협력 기반의 전주기 양식수산물 정보 수집체계 구축’을 추진방향으로 설정하였으며, 추진전략으로 제도·인프라 기반 마련, 관리 기반 마련, 기술적 기반 마련을 제시하였다.

62) 2021년 6월, 관계부처 합동의 민·관 협력 기반 데이터 플랫폼 발전전략 마련, 세부 과제 추진 중에 있음

〈그림 4-22〉 양식수산물 유통 빅데이터 구축 비전 및 추진방향



자료: 저자 작성

3. 추진전략

1) 인프라 기반 마련

양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해서는 관련 인프라 기반이 마련되어야 한다. 본 연구에서는 인프라 기반 마련을 추진전략으로 설정하고 세부적인 추진과제로 양식수산물 유통 빅데이터 관련 법령 개정 및 양식수산물 유통정보 디지털화 기반 마련을 제시하였다.

〈그림 4-23〉 인프라 기반 마련의 추진과제



자료: 저자 작성

(1) 양식수산물 유통 빅데이터 관련 법령 개정

양식수산물 유통 빅데이터 구축의 제도적 측면의 기반을 강화하기 위해서는 관련 법·제도에 대한 검토 및 개선이 필요하다. 양식수산물 유통 빅데이터 구축과 관련해서는 수산물 유통의 관리 및 지원에 관한 법률, 양식산업 발전법, 지능정보화 기본법, 소비자 기본법 등이 관련성이 있다.

양식수산물 유통 빅데이터 구축과 관련하여 직접적인 연관성이 가장 큰 제도는 「수산물 유통의 관리 및 지원에 관한 법률」로 볼 수 있다. 해당 법은 수산물 유통체계의 효율화와 수산물유통산업의 경쟁력 강화에 관하여 규정함으로써 원활하고 안전한 수산물의 유통체계를 확립하여 생산자와 소비자를 보호하고 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 하고 있어, 양식수산

물 유통 빅데이터 구축의 목적성과 일치한다. 해당 법률의 제27조(수산물 이력추적관리)와 제51조(수산물 유통정보화 사업)의 내용을 활용하여 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 근거 법률로 사용할 수 있을 것이다. 이외에도 소비자 기본법 제13조(소비자에게의 정보제공), 지능정보화 기본법 제6조(지능정보사회 종합계획의 수립), 제13조(부문별 추진계획의 수립), 제14조(공공지능정보화의 추진) 등을 양식수산물 유통 빅데이터 구축 사업의 법적 근거 기반으로 검토해 볼 수 있을 것이다. 또한 「양식산업발전법」 제61조(양식산업 관련 기술개발 지원)와 「소비자 기본법」 제13조(소비자에게의 정보제공), 「지능정보화 기본법」 제6조(지능정보사회 종합계획의 수립), 제13조(부문별 추진계획의 수립), 제14조(공공지능정보화의 추진) 등을 양식수산물 유통 빅데이터 구축 사업의 법적 근거 기반으로 검토해 볼 수 있을 것이다.

(2) 양식수산물 유통정보 디지털화 기반 마련

양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해서는 현재 많은 양식업자, 수산물 유통업자 등에 의해 생산되고 유통되는 수많은 정보들이 자동적으로 수집되고, 디지털화되는 등 체계적인 관리가 될 수 있는 기반이 필요하다. 이러한 정보 수집체계의 자동화, 정보의 디지털화를 통해 양식수산물 유통환경 개선, 재고관리 등 다양한 효과가 기대되는데, 이를 실현하기 위한 하드웨어와 소프트웨어 확보 등 양식수산물 유통정보 디지털화 기반이 마련되어야 한다.

본 연구에서는 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 유통부문에서 발생하는 정보를 실시간으로 자동화하여 수집하고 이를 DB화하여 빅데이터로 활용하는 방안을 제시하고자 한다. 이를 위해 다양한 정보 수집 기술을 검토하였으며, RFID를 기반으로 한 정보수집체계를 구축하는 방안을 제시

하고자 한다.

유통정보를 수집하기 위한 조사체계를 구축하고 관련 하드웨어 보급이 필요하다. 본 연구에서 고려하고 있는 RFID 기술을 활용할 경우 RFID 리더기, RFID 태그 등 기본적인 하드웨어에 대한 지원이 필요하다.

소프트웨어에 대한 개발 및 지원도 동시에 이루어져야 한다. 소프트웨어의 경우 초기 설계가 매우 중요하다. 수집되는 정보의 범위와 목적을 고려하여 소프트웨어가 설계되어야 하며, 개별 업체의 사용 편의성을 고려하여 프로그램을 개발하고 보급해야 할 것이다.

운영 프로그램의 일괄적인 보급을 통해 향후 관련 정보를 관리할 수 있는 체계 구성이 용이할 것이다. 또한 품목 확대 등을 고려하여 다양한 품목에서 관련 프로그램을 적용할 수 있어야 하며, 확장성을 위해 모듈 형태가 적절할 것으로 보인다.

2) 관리 기반 마련

양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해서는 해당 정보를 수집하고 관리하는 기반이 필요하다. 본 과제에서는 양식수산물 유통 빅데이터 수집·조사체계 확립, 전담기관 운영을 관련 추진과제로 제안하였다.

〈그림 4-24〉 관리 기반 마련의 추진과제



자료: 저자 작성

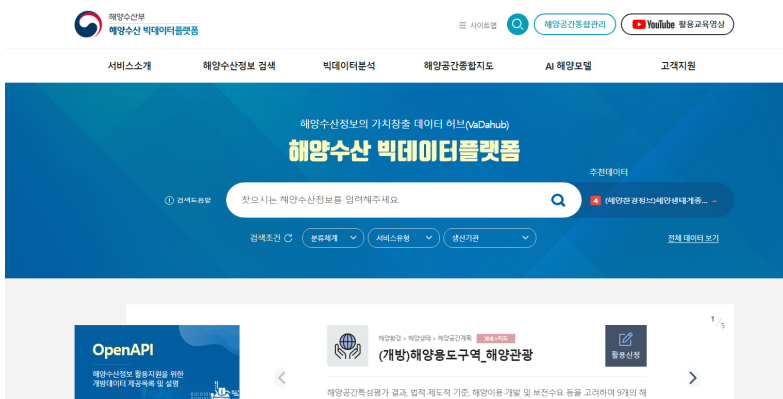
(1) 양식수산물 유통 빅데이터 수집, 조사체계 확립

양식수산물 유통 빅데이터를 구축하기 위해서는 정보를 어떻게 수집할 것인가가 가장 중요하다. 기존에 제공되고 있는 정보를 어떻게 활용하고, 신규 정보를 어떻게 수집할 것인가에 대한 조사체계 확립에 대한 계획이 필요하다.

가. 기존 정보 수집을 위한 관리시스템 구축

양식수산물 유통정보를 수집하고 이를 빅데이터 측면에서 활용하기 위해서는 다양한 기관에서 생산되고 있는 기존 정보를 어떻게 수집하고 활용할 것인가에 대한 고민이 필요하다. 현재 해양수산부에서는 다양한 기관에서 제공되고 있는 정보를 플랫폼 형태로 운영하고 있다. 이에 해당 정보 관리 시스템과 연계하여 정보를 수집하는 시스템을 구축하는 방안을 우선적으로 고려해야 할 것이다.

〈그림 4-25〉 해양수산 빅데이터플랫폼 홈페이지



자료: 해양수산부, 해양수산 빅데이터플랫폼, <https://vadahub.go.kr/user/main.do>,
(검색일 : 2022.10.17.)

기존 정보의 수집과 함께 본 연구에서 신규로 수집·생산하고자 하는 양식수산물 유통정보를 해당 플랫폼과 연계하여 사용자에게 제공하는 방안도 긍정적으로 검토해 볼 수 있다.

자료: 해양수산부 수산물 유통 종합정보시스템,
<http://fish-sugeup.kmi.re.kr/front/main/main.do>, (검색일 : 2022.10.17.)

나. 신규 정보 생산 관리시스템 구축

본 연구에서는 양식수산물 유통정보를 수집·저장하고 이를 빅데이터로 활용할 수 있는 시스템 구축을 통해 신규 정보를 생산하는 방안을 제시하고자 한다. 이를 위해서는 정보 수집을 위한 기술측면의 검토와 관련 기술을 어떠한 품목에 적용할 것인가 등에 대한 분석이 요구된다.

본 연구에서는 사전적인 조사를 통해 RFID 기술을 기반으로 한 유통정보 수집 기술을 적용하는 방안을 제시하고자 한다. RFID 기술 외에도 양식수산물 유통정보를 수집의 효율성 증대를 위해 기술적인 검토와 관련 R&D가 필요하다.

새로운 기술을 통해 양식수산물 유통정보를 실시간 자동적으로 수집할 수 있는 시스템을 구축하고, 관련 시스템에서 생성된 양식수산물 유통의 신규 정보를 기존 정보와 연계하여 빅데이터로 활용이 가능하도록 해야 할 것이다. 본 연구에서 제시하고자 하는 RFID 기반의 정보 수집 시스템은 제 5장에서 전복을 대상으로 세부적으로 설계하여 제시하였다.

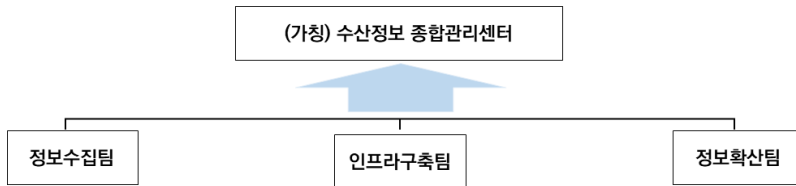
(2) 전담기관 운영

하드웨어와 소프트웨어 보급 및 지원을 통한 환경조성과 관련하여 해당 인프라를 구축하고 관리할 수 있는 수산물 유통정보 통합관리 기관(가칭, 수산정보종합관리센터)의 운영이 필요하다. 관련 기관은 양식수산물 유통정보뿐만 아니라 장기적으로 수산분야 전반에서 생성되는 데이터를 실시간으로 수집할 수 있는 방안을 마련하고, 이를 빅데이터화하여 활용할 수 있는 기능을 가진 기관으로 기초 설계가 되어야 할 것이다.

양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 관련 정보를 수집·구축하고 이를 원활하게 활용할 수 있도록 전담 관리 기관 운영이 필요하다. 관련 기관은

신규로 설립하거나 통계 관련 전문기관 가운데 한 곳을 지정하여 운영하는 것이 효율적이다. 관련 기관으로는 어업생산동향조사, 농림어업총조사 등의 수산물 관련 통계를 생산하고 있는 통계청, 농수산물 유통정보(KAMIS), 농수산물 수출입정보(KATI) 등을 생산하는 한국농수산물유통공사, 주요 양식수산물 및 대중성어종 수급정보 및 소비관측 등을 실시하고 있는 한국 해양수산물개발원 등 기존 수산물 관련 통계를 생산하는 기관을 고려할 수 있다. 전담 기관은 별도로 운영하되 정책적 활용도 및 통계의 중요성 등을 고려할 때 해양수산물부에서 해당 통계를 관리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 해당 기관은 양식수산물 유통 빅데이터 구축뿐 아니라 매년 품목 및 참여자 확대 등의 사업도 병행해야 한다. 수산물 유통통계 전반을 아우르는 기관으로서 향후 수산물 자급률, 수산물 수급정책 등에도 적극적으로 참여할 수 있어야 할 것이다.

〈그림 4-27〉 전담기관 운영(안)



자료: 저자 작성

3) 기술적 기반 마련

양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 세 번째 추진전략으로 기술적 기반 강화를 제안하였다. 해당 추진전략의 추진과제로는 양식수산물 유통정보 수집 기술 R&D와 수요자 맞춤형 정보 개발을 포함하였다.

〈그림 4-28〉 기술적 기반 마련의 추진과제



자료: 저자 작성

(1) 양식수산물 유통정보 수집 기술 R&D

본 연구에서는 양식수산물 유통정보를 빅데이터화하기 위해서는 기존에 제공되고 있는 정보를 어떻게 하나로 수집할 것인가와 향후 발생하는 정보에 대한 수집의 자동화를 어떻게 이룰 것인가가 해결되어야 할 것이다.

본 연구에서는 유통부문에서 활용성이 높은 RFID를 활용하는 방안을 이용하여 정보 수집 자동화를 추진하는 시스템을 설계하여 제시하고자 한다. 그러나 RFID는 수중에서 인식률이 낮다는 단점으로 인해 수산물 유통에서 활용성이 낮은 실정이다. 또한 수중에서 인식률을 높일 수 있는 태그 등이 있으나 가격이 매우 높아 현 시점에서 해당 사업에 활용하기에는 적절하지 못하다. 이에 수산물 유통에서 발생하는 정보를 체계적이고 안정적으로 수집할 수 있는 자동화 시스템 개발에 대한 지속적인 연구가 필요하다.

본 연구에서 제시하고자 하는 RFID 기반의 정보 수집 시스템의 경우에도 수중에서 인식률이 높은 RFID태그 개발, RFID 부착용 상자 개발 등 관련 기자재에 대한 지속적인 보완 및 연구가 필요하다. 단, 관련 사업이 활성화될 경우 대량생산체제를 통해 RFID태그를 비롯한 하드웨어의 전반적인 단가 하락이 가능할 것으로 보인다.

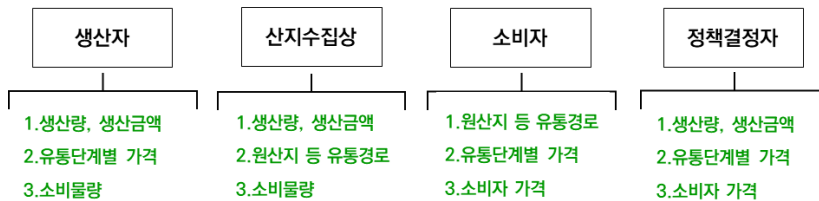
(2) 수요자 맞춤형 정보 개발

제3장에서 실시한 양식수산물 유통정보 수요자 조사결과, 수요자별 양식수산물 정보 우선순위는 다소 차이가 나는 것으로 나타났다. 정보의 활용성을 고려할 때 이러한 부분을 세부적으로 검토하여 향후 양식수산물 유통빅데이터를 개선해 나가는 방안이 지속적으로 연구되어야 할 것이다.

예를 들어 정책결정자의 경우 생산자, 산지수집상, 소비자에 비해 다양한 정보를 요구하는 경향이 강하다. 그러나 생산자와 비교할 경우 생산량, 생산금액의 우선순위는 1위로 동일하게 조사되었으나, 지역별 생산량, 생산금액 등 보다 세부적인 사항은 생산자의 요구가 더 강하며, 정책결정자의 경우 실시간, 시계열별 비교 등의 정보를 더 필요로 하는 경우가 많다.

이에 각 수요자별 정보 요구에 대한 정기적인 수요조사를 통해 양식수산물 정보를 개발하고 개선해 나가야 할 것이다.

〈그림 4-29〉 수요자별 양식수산물 정보 우선 순위(중요도)



자료: 저자 작성

4. 정책 추진 로드맵 및 기대효과

1) 정책 추진 로드맵

양식수산물 유통 빅데이터를 통한 수급관리 정책 실효성 제고를 위해 본 연구에서 제안한 추진전략을 단계별로 설정한 추진 로드맵은 다음과 같다. 추진단계는 시급성 및 추진 여건에 따라 단기와 중장기로 구분하였다. 단기의 경우 사업 추진시기를 고려하여 2023~2024년, 중장기는 2025~2026년으로 구분하였다. 그러나 중장기의 경우는 해당 기간 외에도 지속적으로 추진되어야 하는 전략이다.

〈그림 4-30〉 추진과제별 시급성



자료: 저자 작성

우선 단기적인 추진 정책은 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 시급하다고 판단되는 추진과제를 포함하였다. 여기에는 양식수산물 유통 빅데이터 관련 법령 개정, 양식수산물 유통 빅데이터 구축 인프라 마련, 양식수산물 유통 빅데이터 수집·조사체계 확립, 전담기관 운영을 포함하였다. 중장기 추진과제에는 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 반드시 추진되어야 하지만 단기적인 정책 추진 이후에 실시가 가능하거나, 직접적인 효

과가 크지 않으나 지속적으로 추진해야 하는 과제로 양식수산물 유통정보 수집 기술 R&D, 수요자 맞춤형 정보 기술 개발을 포함하였다.

이를 기초로 하여 연도별 정책 추진 로드맵은 아래 <표 4-12>와 같다. 2023년에는 양식수산물 유통정보 빅데이터 구축을 위한 시범사업을 실시를 통해 실현가능성 및 효과 분석 등을 실시하고 관련 법령개정을 통한 사업 추진의 기반 조성이 필요하다.

<표 4-12> 정책 추진 로드맵

구분	2023년	2024년	2025년	2026년
추진 내용	• 시범사업 설계 및 실시 • 양식수산물 유통 빅데이터 관련 법령 개정	• 전담기관 설립 및 운영 • 본 사업 대상 품목 선정 및 정보 수집 • 양식수산물 유통 빅데이터 수집·조사체계 확립 • 양식수산물 유통 빅데이터 구축 인프라 마련	• 본 사업 대상 품목 확대 • (확대 대상 품목) 양식수산물 유통 빅데이터 수집·조사체계 확립 • (확대 대상 품목) 양식수산물 유통 빅데이터 구축 인프라 마련 • 양식수산물 유통 정보 수집 기술 R&D • 수요자 조사 실시 • 수요자 맞춤형 정보 기술 개발	• 본 사업 대상 품목 확대 • (확대 대상 품목) 양식수산물 유통 빅데이터 수집·조사체계 확립 • (확대 대상 품목) 양식수산물 유통 빅데이터 구축 인프라 마련 • 양식수산물 유통 정보 수집 기술 R&D • 수요자 조사 실시 • 수요자 맞춤형 정보 기술 개발
추진 주체	• 해양수산부	• 해양수산부 • 전담기관	• 해양수산부 • 전담기관	• 해양수산부 • 전담기관

자료: 저자 작성

2024년에는 전담기관을 설립하고 본 사업 대상 품목을 선정하여 본격적인 사업을 추진해야 할 것이다. 이때 본 사업 대상 품목에 대한 정보 수집·조사체계 확립 및 관련 인프라 구축이 필요하다.

2025년부터는 본 사업 대상 품목을 확대하고, 관련 기반 확충이 필요하다. 또한 양식수산물 유통정보 수집 기술 R&D가 지속적으로 요구되며, 본 사업에 대한 수요자 조사를 통해 맞춤형 정보 기술 개발이 이루어져야 할 것이다.

2) 기대효과

양식전복을 대상으로 유통 빅데이터 구축 시스템의 설계와 이를 원활하게 추진하기 위한 구축방향을 제시하였다. 제시된 전략이 원활하게 이루어진다면 전복 외에도 다양한 양식수산물 유통정보를 수집하여 관련 정보를 활용한 빅데이터 구축이 가능할 수 있을 것이다. 구축된 빅데이터는 제2장에서 제시한 양식수산물 유통정보에 있어 많은 문제점을 개선할 수 있을 것으로 판단된다.

먼저 양식수산물의 생산정보에 비해 상대적으로 부족한 유통정보의 확보를 통해 생산부문과 유통부문의 정보 비대칭성을 해소할 수 있다. 이를 바탕으로 양식수산물 수급 관련 정책 결정 시 생산, 유통, 소비의 전주기 정보를 고려할 수 있다.

두 번째로는 유통경로별 정보가 연계성이 강화될 것이다. 현재 양식수산물은 친환경, 저온 유통 등에 대한 인센티브가 많지 않다. 유통경로별 연계성 강화를 통해 원가절감의 경쟁에서 품질향상을 위한 경쟁이 이루어질 것이며, 이는 양식업자와 유통업자의 부가가치 증대로 이어질 것이다. 또한 유통정보 공개를 통해 직거래 비율 증가 등 유통구조 개선을 기대할 수 있다.

세 번째로는 양식수산물 유통정보 제공으로 인해 지역별 가격격차, 생산자 덤 문제 등이 해소될 것으로 보이며, 소비자에게는 안전성, 위생문제 등에 대한 신뢰성 증가를 가져다줄 것이다.

정책결정자 측면에서는 양식수산물 유통 빅데이터가 구축된다면 수산물 수급 관련 기초 정보를 실시간으로 활용할 수 있기 때문에 양식수산물 수급관리 정책의 실효성이 크게 제고될 것으로 기대된다.

또한 관련 정보는 필수적으로 유통단계별 정보가 포함되기 때문에 수산물 물이력제가 자연스럽게 안착될 수 있을 것이다. 수산물이력제의 안정적인 시행을 통해 수산물 안전성이 확보될 수 있으며, 이를 기반으로 다양한 이슈로 인해 변동성이 큰 양식수산물의 수요도 안정될 수 있을 것이다.

양식수산물 유통정보의 빅데이터 구축을 통해 산업적인 환경변화도 기대할 수 있을 것이다. 해당 정보 수집을 위한 시스템 구축을 통해 유통업자들은 재고관리 및 유통 전반의 효율성 증대를 통한 경영 개선이 가능할 것이고, 산업 전반으로는 신뢰할 수 있는 양식수산물 유통을 통한 안정적인 시장 형성이 가능할 것이다.

제4절 소결

본 장에서는 제3장에서 실시한 수요조사 및 전문가 조사(FGI)를 바탕으로 RFID 기술을 기반으로 한 양식전복 유통 빅데이터 구축 시스템을 설계하여 제시하였다. 실시간 정보 수집의 자동화를 기초로 하여 시스템이 설계되었으며, 이를 통해 전복 유통상 발생하는 생산정보[생산자(업체), 생산해역(지역), 채취일시 / 양성(입식)시기(년산) 등], 거래정보[출하일시, 크기별-판매 물량(수량), 가격, 판매처 등], 관리정보[입고 일시, 수조 번호, 박스 이동에 따른 수조 번호, 박스 파기·통합에 따른 신규 정보 등], 판매정보[판매처 유형, 판매 지역, 판매(출고) 일시, 크기별 판매물량, 판매 가격 등]

등의 정보를 실시간으로 수집할 수 있을 것이다.

설계된 시스템을 기반으로 이를 실현하기 위한 양식수산물 유통 빅데이터 구축 방향도 본 장에서 제시하였다. 데이터 기반의 양식수산물 수급관리 실현을 비전으로 2025년까지 주요 양식수산물 5개 품목에 대해 유통 빅데이터를 구축하는 것을 목표로 설정하였으며, 민간협력 기반의 전주기 양식수산물 정보 수집체계 구축을 추진 방향으로 제시하였다. 또한 목표 달성을 위한 3대 추진전략과 6대 추진과제를 제안하였다. 제안된 추진과제는 시급성을 고려하여 양식수산물 유통 빅데이터 관련 법령개정, 양식수산물 유통 빅데이터 관련 인프라 마련, 양식수산물 유통 빅데이터 수집·조산 체계 확립, 전담기관 운영 등은 단기로, 양식수산물 유통정보 수집 기술 R&D와 수요자 맞춤형 정보 기술 개발은 중장기로 구분하였다. 또한 시급성으로 구분된 추진과제를 기준으로 정책 추진 로드맵을 제시하였다.

양식수산물 유통 빅데이터 구축을 통한 기대효과는 본 장의 제3절에 제시하였다. 해당 사업 추진을 통해 양식업자, 유통업자, 소비자, 정책결정자 모두 긍정적인 효과를 나타낼 것으로 보이며, 양식수산물 유통구조 개선, 수산물이력제 활성화 등의 효과도 발생할 것으로 예상된다.

05

결론 및 정책 제언

제1절 요약 및 결론

본 연구는 대내외 환경변화로 우려되는 양식수산물의 안전성 확보 및 수급안정을 목적으로 양식수산물의 유통경로, 유통물량, 단계별 가치 변동 등 전반적인 유통정보에 대한 현황 및 문제점을 살펴보고, 이를 통해 양식수산물 유통정보를 확충하는 방안을 도출하는 데 있다. 구체적으로 양식수산물 유통정보를 자동적으로 수집·관리·운용하는 체계를 구축하여 활용할 수 있는 방안을 제시함으로써 생산자, 유통업자, 소비자, 정책결정권자 등 사회구성원의 후생 증대에 기여하고자 하였다. 주요 연구내용은 다음과 같다.

제1장 서론에 이어 제2장에서는 양식수산물 유통정보 실태 및 혁신사례를 검토하였다. 해당 장에서는 어류, 패류, 해조류의 주요 양식수산물의 유통구조를 분석하고 양식수산물 유통정보 실태를 살펴봄으로써 문제점을 도출하고 개선방향을 제시하였다. 국내외 유통정보 부문 혁신 사례를 통해 경영 리스크 감소, 빅데이터 활용의 물류 혁신, 상권분석, 소비량 추정 등 양식수산물 유통정보 수집·활용, 빅데이터 필요성 등을 제시하였다.

제3장에서는 양식수산물 유통 빅데이터 수요 분석을 실시하였다. 양식수

산물 이미지 분석을 통해 소비자들이 수산물 구입시 결정요인 가운데 안전성에 대해 관심이 가장 높은 것을 확인하였으며, 기사분석, SNS 키워드 연관 분석, SNS 키워드 비교 분석 결과를 통해 최근 국민들이 후쿠시마 원전수 배출 등으로 인해 안전성 문제에 매우 민감한 것을 확인하였다. 다음으로 양식수산물 유통정보에 대한 수요를 생산자, 유통업자, 정책결정자, 소비자로서 수요자를 구분하여 양식수산물 정보의 중요도, 만족도에 대한 설문조사를 총 280명을 대상으로 실시하여 결과를 분석하였다. 관련 설문조사를 바탕으로 특정 요인들에 대한 중요도와 만족도를 측정하는 IPA기법을 적용하여 분석하였다. 또한 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 시스템의 기반 기술로 고려하고 있는 RFID 전문가 대상 조사(FGI) 2회와 사례분석 대상으로 고려하였던 전북 유통전문가 대상 조사(FGI)를 1회 실시하였으며, 이를 통해 양식수산물 유통 빅데이터 시스템 구축의 적정성을 확보하였다.

제4장에서는 제3장에서 제시된 수요분석 결과 및 전문가 조사(FGI)를 바탕으로 양식전북 유통 빅데이터 구축 시스템을 제시하였다. 양식수산물 정보를 수집·관리할 수 있는 기반 조성을 통한 정책적인 기대효과와 생산지부터 최종 소비단계까지 발생하는 정보를 수집하는 방안에 대해 전반적인 시스템의 구조를 살펴보았다. RFID 기술을 기반으로 하여 전북 유통을 대상으로 빅데이터를 구축하는 모델을 제시하였으며, 관련하여 RFID기술에 대한 전반적인 검토를 실시하였다. 또한 양식수산물 유통 빅데이터 구축 시스템을 실현하기 위한 구축방향도 제시하였다. 수산물 안전성 확보에 따른 유통정보 수요 증가, 식량안보 측면의 양식수산물 중요성 증대, 빅데이터 기반 정책 수요 증대 등의 여건이 변화함에 따라, 이에 대응하기 위해 데이터 기반의 양식수산물 수급관리 실현이라는 비전과 2025년까지 5개 품목의 주요 양식수산물에 대해 유통 빅데이터를 구축하는 것을 목표로 설정하였다. 이를 실현하기 위해 민간협력 기반의 전주기 양식수산물 정보 수집체계 구축이라는 추진방향을 갖고 인프라 기반 마련, 관리 기반 마련,

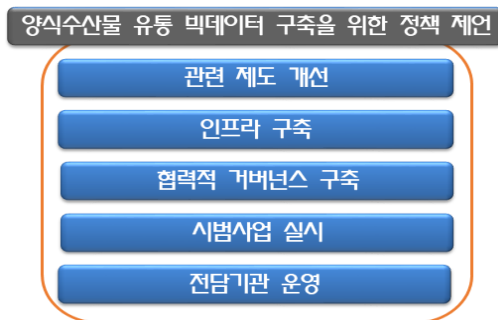
기술적 기반 마련의 3개 추진전략과 추진전략별 2개의 추진과제를 설정하였으며, 시급성을 고려하여 추진과제를 단기와 중장기로 구분하고, 이를 바탕으로 정책 추진 로드맵을 제시하였다.

마지막으로 제5장에서는 요약 및 결론과 정책적으로 제시할 수 있는 내용을 간략하게 담았다.

제2절 정책 제언

제4장에서 2025년까지 주요 양식수산물 5개 품목에 대한 유통 빅데이터 구축 목표를 달성하기 위해 추진방향과 추진전략, 추진과제를 제시하였다. 목표 달성을 위해서는 추진과제가 원활히 수행될 수 있도록 관련 정책 수립 및 집행이 요구된다. 본 연구에서는 관련 제도 개선, 인프라 구축, 협력적 거버넌스 구축, 시범사업 실시, 전담기관 운영으로 나누어 정책 제언을 정리하였다.

〈그림 5-1〉 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 정책 제언



자료: 저자 작성

1. 관련 제도 개선

앞서 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해「수산물 유통의 관리 및 지원에 관한 법률」,「양식산업 발전법」,「지능정보화 기본법」,「소비자 기본법」등을 검토하였다. 이 가운데 정책적인 추진의 원활함을 위해「수산물 유통의 관리 및 지원에 관한 법률」과「양식산업 발전법」을 개선하는 방안을 제시하고자 한다.

「수산물 유통의 관리 및 지원에 관한 법률」제27조(수산물 이력추적관리) 제1항에는 “수산물의 생산·수입부터 판매까지 각 유통단계별로 정보를 기록·관리하는 이력추적관리(이하 “이력추적관리”라 한다)를 받으려는 자는 해양수산부장관에게 등록하여야 한다.”라고 명시되어 있다. 그러나 국민들에게 안전한 수산물을 공급하고 관련 정보를 수집하여 빅데이터로 활용하기 위해서는 특정 품목 유통업자 등이 이력추적관리에 참여하도록 하는 강제성이 다소 필요할 것이다. 이에 “양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 전복의 유통은 이력추적관리 필수 대상에 포함한다.” 등의 예외 조항이나 별도 조항을 포함할 필요가 있다.

「수산물 유통의 관리 및 지원에 관한 법률」

제27조(수산물 이력추적관리)

① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자 중 수산물의 생산·수입부터 판매까지 각 유통단계별로 정보를 기록·관리하는 이력추적관리(이하 “이력추적관리”라 한다)를 받으려는 자는 해양수산부장관에게 등록하여야 한다.

1. 수산물을 생산하는 자
2. 수산물을 유통 또는 판매하는 자(표시·포장을 변경하지 아니한 유통·판매자는 제외한다. 이하 같다)

② 제1항에도 불구하고 대통령령으로 정하는 수산물을 생산하거나 유통 또는 판매하는 자는 해양수산부장관에게 이력추적관리의 등록을 하여야 한다.

단, 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 전복의 유통은 이력추적관리 필수 대상에 포함한다.

제51조(수산물 유통정보화 사업)의 제1항에는 “해양수산부장관은 수산물 유통정보의 원활한 수집·관리 및 제공을 통한 수산물의 유통 효율화 및 전자거래의 활성화를 위하여 수산물의 유통정보화와 관련한 다음 각 호의 사업을 지원할 수 있다.”라고 명시되어 있으며 제1항의 제1호 “수산물 유통 체계의 정보화를 위한 시스템 구축 및 보급”, 제3호 “수산물 점포의 유통 효율화를 위한 입하·출하, 재고 및 매장 관리를 위한 시스템의 구축 및 보급”이 본 연구의 제도적 기반 마련과 직접적인 관련이 있다. 해당 호에 “양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 시스템 구축 및 보급” 혹은 “양식수산물 유통의 효율성 증대를 위한 시스템의 구축 및 보급” 등의 조항을 포함하거나, 신규 조항 신설이 요구된다.

제51조(수산물 유통정보화 사업)

① 해양수산부장관은 수산물 유통정보의 원활한 수집·관리 및 제공을 통한 수산물의 유통 효율화 및 전자거래의 활성화를 위하여 수산물의 유통정보화와 관련한 다음 각 호의 사업을 지원할 수 있다.

1. 수산물 유통 체계의 정보화를 위한 시스템 구축 및 보급

2. 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위한 시스템 구축 및 보급

2. 위판장등 수산물 유통시설의 정보관리시스템 구축

3. 수산물 점포의 유통 효율화를 위한 입하·출하, 재고 및 매장 관리를 위한 시스템의 구축 및 보급

4. 수산물 유통 규격화를 위한 표준코드의 개발 및 보급

5. 수산물의 전자적 거래를 위한 수산물전자거래장터(수산물전자거래장치와 그에 수반되는 물류센터 등의 부대시설을 포함한다. 이하 같다) 등의 시스템의 구축 및 보급

6. 수산물 유통정보 또는 유통정보시스템의 규격화 촉진

7. 수산물 유통정보화를 위한 교육 및 홍보사업의 수행

8. 그 밖에 수산물 유통정보화를 촉진하기 위하여 필요하다고 인정되는 사업

② 해양수산부장관은 수산물유통사업자 또는 해양수산부령으로 정하는 수산물 관련 단체가 제1항 각 호의 사업을 추진하는 경우에는 예산의 범위에서 필요한 지원을 할 수 있다.

「양식산업발전법」제61조(양식산업 관련 기술개발 지원) 제1항 제1호에는 “해양수산부장관은 양식산업과 관련된 기술의 개발·보급을 위하여 다음 각 호의 사업을 하려는 자에 대하여 해당 사업을 지원할 수 있다”라고 명시되어 있다. 해당 법률의 제1항의 제1호와 제7호에 양식수산물 유통정보 관련 신규 조항을 명시함으로써 해당사업 지원의 법적 근거 마련이 가능할 것이다.

「양식산업발전법」

제61조(양식산업 관련 기술개발 지원)

① 해양수산부장관은 양식산업과 관련된 기술의 개발·보급을 위하여 다음 각 호의 사업을 하려는 자에 대하여 해당 사업을 지원할 수 있다.

1. 양식산업 발전을 위한 사회·경제적 조사·연구 사업, **양식수산물 유통정보 조사사업**
2. 양식산업에 관한 외국으로부터의 새로운 기술도입 사업
3. 양식시설의 자동화, 기계화 및 지능화에 관한 기술개발 사업
4. 양식시설 개선·보완 사업
5. 개발된 양식기술의 산업화 사업
6. 양식업 생산경쟁력 제고 및 안정적인 사료 공급을 위한 사료기술의 개발·보급 사업
7. 양식산업 관련 데이터베이스의 구축 및 관리 사업, **양식수산물 유통 빅데이터 구축 및 관리 사업**
8. 그 밖에 양식산업에 관한 기술개발·보급을 위하여 필요한 사업

② 제1항에 따른 지원의 방법 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

2. 인프라 구축

본 연구 제4장에서는 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 위해 유통부문에 서 발생하는 정보를 실시간으로 자동화하여 수집하고 이를 DB화하여 빅데이터로 활용하는 방안을 RFID 기술을 기반으로 설계하여 제시하였다.

양식수산물 유통 빅데이터 구축을 통해 수산물 안전성 확보, 유통업자의 재고관리 개선, 유통 효율성 증대 등이 기대되는데, 이러한 효과를 기대하기 위해서는 관련 인프라 구축이 먼저 이루어져야 한다.

인프라의 시스템적인 측면으로는 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 볼 수 있다. 본 연구에서 제시한 RFID 기반의 정보 수집 방법을 도입할 경우, 시스템 측면의 인프라에는 RFID 리더기, RFID 태그, 관리 서버 등의 하드웨어와 솔루션 프로그램, 관리 앱 등의 소프트웨어가 포함된다.

사업 운영적인 측면의 인프라에는 원활한 사업추진을 위해 정보 제공자 확보 및 전담기관 운영을 포함할 수 있다.

양식수산물 유통 빅데이터 구축 사업의 인프라 구축을 위해서는 관련 재정 확보가 필요하다. 재정 확보를 위해 사업 실시 단계 이전에 체계적인 경제성 분석 관련 연구와 정보 수집 관련 기술에 관한 전반적인 검토, 시범 사업 등이 실시되어야 할 것이다.

〈그림 5-2〉 양식수산물 유통정보 빅데이터 구축을 위한 인프라



자료: 저자 작성

3. 협력적 거버넌스 구축

양식수산물 유통 빅데이터 구축이 원활하게 이루어지기 위해서는 정부와 사업 참여자인 양식업자와 유통업자, 소비자의 유기적인 협력이 필요하다. 정부는 관련 사업의 방향성을 설정하고 제도 및 사회적 기반 마련을 위한 준비를 해야 한다. 양식업자와 유통업자는 정보 제공을 위해 적극적으로 사업에 참여할 수 있어야 하며, 소비자들은 이력제 활성화를 통한 안전성 확보가 된 양식수산물에 대한 가치를 인정할 수 있어야 할 것이다.

이러한 사회적인 인식변화를 위한 방법으로 교육 및 홍보가 요구되며, 추가적으로 유통업자의 적극적인 참여를 유인하는 인센티브 개발이 필요하다. 먼저 양식수산물 유통 빅데이터에 대한 대국민 홍보를 통해 관련 정보의 필요성과 수산물의 안전성 확보를 위한 사회적 동의를 구할 수 있을 것이다. 유통업자 측면에서는 양식수산물 유통정보 수집을 위해 경영상의 부담이 가중되는 데 이를 가격적인 측면에서 반영할 수 있다면 유통업자의 적극적인 참여가 가능하고, 유통업자의 참여 확대는 수산물 안전성 확보로 이어질 수 있을 것이다. 아울러 관련 정책을 위해 정보제공자인 유통업자를 대상으로 지속적인 교육이 실시되어야 할 것이다.

다음은 유통업자 등 정보제공자에게 인센티브를 제공하는 방안 마련이 필요하다. 첫 번째로 관련 사업에 참여하는 유통단계별 구성원에 인센티브를 부여하는 방안을 고려할 수 있다. 인프라 구축을 위한 하드웨어와 소프트웨어 지원 및 보급 사업은 하나의 인센티브가 될 수 있을 것이다. 그러나 단순한 관련 인프라 조성을 위한 지원 및 보급 사업만으로는 구성원의 적극적인 참여를 끌어내기는 힘들다. 소프트웨어의 경우 이를 각 업체에서 활용성을 극대화할 수 있도록 설계가 되어야 할 것이다. 해당 소프트웨어는 정보 수집을 위한 인프라이지만 개별 업체에서는 재고관리 등 유통 효율성 증대를 위한 도구로 활용될 수 있도록 설계 단계에서 업계의 의견을

청취해야 할 것이다. 인센티브를 부여하는 방안으로 해당 사업에 참여할 경우 정부 보조사업의 우선권을 제공하거나, 유통비 등 특정 경비에 대한 직간접적인 지원 방안도 고려해 볼 수 있다.

두 번째로 식품안전성의 중요성과 관련하여 해당 사업을 확대하는 방안을 고려할 수 있다. 앞서 수산물 수출이나 대형마트 납품 시 해당 수산물 이력에 대한 요구가 점차 증가하는 것을 밝혔다. 소비자들 역시 수산물 안전성에 대한 관심이 매우 높은 상황이다. 이러한 추세는 점차 확대되어 갈 것이다. 이에 해당 사업을 수산물이력제 측면으로 활용하여, 인증하는 방안이 있다. 의약품과 같이 수산물도 법적인 강제 조항을 통해 철저한 이력시스템 관리가 필요하다는 의견도 있으나, 관련 사항에 대해서는 신중한 검토가 필요할 것이다.

세 번째로 관련 사업에 대한 적극적인 홍보 노력이 요구된다. 홍보는 단순히 양식수산물 정보가 공개된다는 수준을 넘어서 해당 사업을 통해 안전한 수산물 공급과 수산물의 건전한 유통질서 확립이 이루어진다는 점을 국민 모두가 알 수 있는 수준이 되어야 할 것이다. 일반적으로 수산물 유통업자의 경우 소비자, 대형마트, 소매점 등의 요구가 있을 때 변화가 가능하다. 국민들이 해당사업의 중요성을 인식하고 관련 사업을 통한 인증 상품에 대한 인식이 높아질 수 있도록 해야 할 것이다.

〈그림 5-3〉 교육·홍보를 통한 협력적 거버넌스 구축



자료: 저자 작성

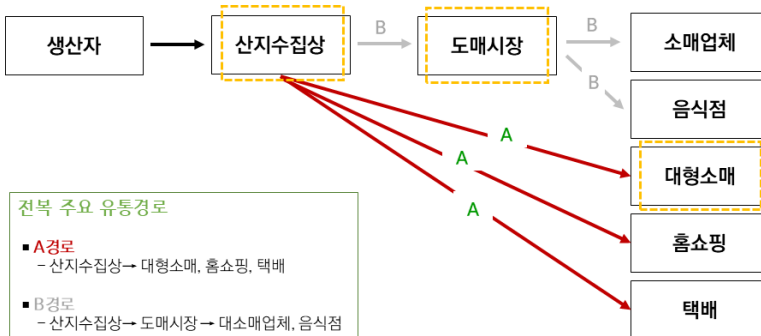
4. 시범사업 추진

양식수산물 유통 빅데이터 구축 사업을 통해 다양한 효과가 기대된다고 하더라도 전국의 모든 양식수산물을 대상으로 바로 사업을 실시할 수는 없다. 본격적인 사업 이전에 특정 수산물에 한정하여 시범사업을 실시하고 이를 통해 경제적·사회적 효과를 판단함이 필요하다.

제4장에서는 완도지역 전복을 중심으로 RFID 기반의 양식수산물 유통 빅데이터 구축 모델을 제시하였다. RFID 기반의 정보 수집체계를 구축하기 위해서는 전복의 주요 유통경로에 따른 인프라 구축비용 등을 고려하여 시범사업의 설계가 필요하다.

먼저 전복의 주요 유통경로는 <그림 5-4>와 같이 크게 두 개의 경로로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째 경로(A)는 생산자→산지수집상→대형소매, 홈쇼핑, 택배의 경로이며, 두 번째 경로(B)는 생산자→산지수집상→도매시장→소매업체, 음식점의 경로이다. RFID 기반의 정보를 수집하기 위해서는 두 가지 경로에서 산지수집상, 도매시장, 대형소매점에 관련 인프라 구축이 요구된다.

<그림 5-4> 전복 주요 유통경로



자료: 저자 작성

완도지역 전복 산지수집상은 약 60개이며, 산지수집상별 RFID 기반 인프라는 고정식 리더기(1세트), 휴대용 리더기(2대), RFID 삽입 박스, 관리 소프트웨어 등의 보급이 필요하다.

도매시장과 대형소매점의 경우 주요 거점지역 물류센터, 주요 도매시장 등을 고려하여 20개 정도를 해당 사업에 포함시키는 것으로 시범사업의 범위를 제한하고자 한다. 각 사업장별로 고정식 리더기와 휴대용 리더기, 관리 소프트웨어가 필요하다.

또한 정보 수집 및 관리 소프트웨어 개발 및 업체별 운영 소프트웨어 보급, 수집된 정보를 저장할 수 있는 저장장치도 필요하다. 시범사업에 투입되는 소프트웨어와 저장장치는 향후 본 사업에서도 활용할 수 있도록 확장성을 가져야 할 것이다. 또한 전체 시범사업을 운영하기 위한 인력 등의 운영비용도 요구된다.

비용적인 측면을 고려할 때 양식전복 유통 빅데이터 구축을 위한 시범사업을 위해서는 약 40억 원의 예산이 수반되어야 할 것으로 보인다.

〈표 5-1〉 양식전복 유통 빅데이터 시범사업 예산(안)

	총액	리더기 (고정식)	리더기 (휴대용)	RFID 박스	소프트웨어	저장 장치	운영 비용
예산 (억 원)	40	16	3	4	10	5	2

자료: 저자 작성

한편 양식수산물 유통 빅데이터 구축을 통해 양식수산물의 전주기 정보 확보함으로써 양식수산물 수급 정책 실효성 증대, 유통경로 제공을 통한 양식수산물 안전성 확보 및 수산물 이력제 활성화, 유통구조 개선, 재고관리 및 유통 효율성 증대 등을 기대할 수 있다. 이 유통 빅데이터 구축 사업

은 생산자, 유통업자, 소비자, 정책결정자 등 구성원 모두의 편익을 향상시키는 것으로 투입되는 예산보다 더 큰 효과를 기대할 수 있을 것이다.

5. 전담기관 운영

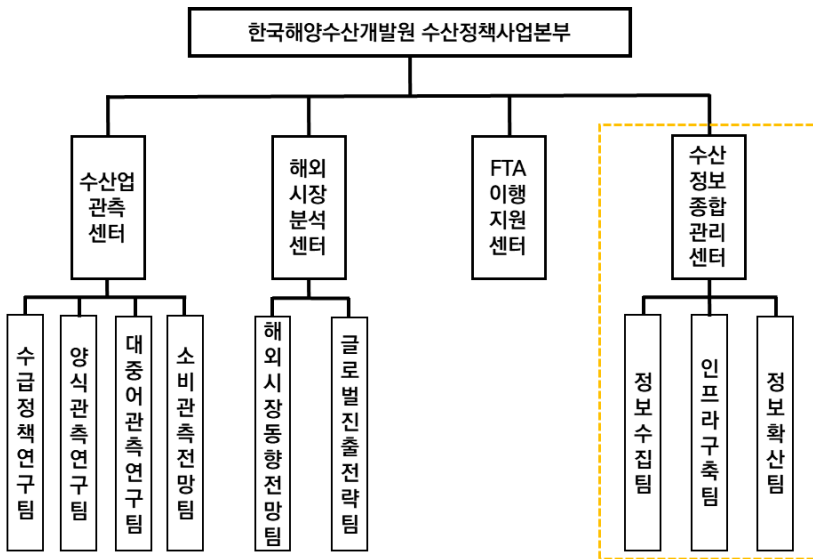
본 연구의 제4장에서 양식수산물 유통 빅데이터 구축 및 관리를 위한 수산물 유통정보 통합관리기관(가칭, 수산정보종합관리센터)의 운영이 필요함을 제시하였다. 전담기관 설립 및 운영과 관련해서는 시범사업 실시 이후 관련 법령 개정을 통한 법적 근거를 기반으로 실시되어야 할 것이다. 앞서 기존 수산 관련 통계를 생산하는 기관에서 해당기관을 전담하여 운영하는 것을 고려했는데, 통계청과 한국농수산식품유통공사의 경우 수산부문이 해당기관의 전체 업무에서 차지하는 비중이 작고 관련 인력도 다른 분야에 비해 많지 않은 상황이다. 이에 양식수산물 유통 빅데이터 관련 전담기관은 한국해양수산개발원 수산정책사업본부를 제안하고자 한다.

한국해양수산개발원 수산정책사업본부는 정부대행사업을 실시하는 부서로서 수산업관측센터, 해외시장분석센터, FTA이행지원센터로 구성되어 있다. 기존 센터는 수산물 수급 및 수출입, 어업인 지원 등을 담당하고 있으며, 특히 수산업관측센터는 주요 양식수산물 및 대중성어종의 수급 관련 정책대응 및 관련 통계를 작성하는 기관으로, 양식수산물 유통 빅데이터 구축과 관련성이 매우 높다. 본 연구에서 제안한 시스템이 원활하게 운영된다면 양식수산물 생산, 유통, 소비 측면의 통계 생산이 가능하게 될 것이고, 이를 활용하여 업무의 시너지 효과를 기대할 수 있을 것이다.

(가칭)수산정보종합관리센터 구성은 정보수집팀, 인프라구축팀, 정보확산팀이며, 센터장 1인 외 팀별 3인씩 총 10명으로 운영하는 것을 제안하고자 한다. 10명의 센터원의 인건비는 연간 약 6억 원, 사업비는 34억 원 규

모(인프라 구축비용 포함, 소프트웨어 개발 및 저장장치는 시범사업과 연계하여 사용)로 매년 총 40억 원의 예산이 필요할 것으로 판단된다.

〈그림 5-5〉 전담기관 조직 구성(안)



자료: 저자 작성

참고문헌

국내 문헌

- 강종호(2016), 수산물 수급통계의 문제점과 개선방향, 47(4) 한국수산경영학회, pp.57-63.
- 과학기술정보통신부 · 한국정보화진흥원 · K-ICT(2019), 2019 중소기업 빅데이터 활용지원사업 우수사례집(씨월드), K-ICT.
- 과학기술정보통신부(2021), 민·간 협력 기반 데이터 플랫폼 발전전략, p.3.
- 권오복·김재환(2007), 농산물 RFID 물류유통정보시스템 구축 기본방향, 한국농촌경제연구원.
- 김외영·이종근(2010), RFID를 이용한 수산물 유통 경로망 연구, 19(2), 한국시물레이션학회, pp. 43-49.
- 김윤영·이정기(2017), 사회서비스 통합 바우처 제공 경험에 관한 민간 공급자 FGI 분석, 보건사회연구, 37(2), 한국보건사회연구원, pp. 358-388.
- 김진백(2004), RFID를 이용한 수산물 생산이력제 도입방안, 19(2), 해양정책연구, pp. 77-105.
- 김진백(2007), 식품안전성과 운영편의 관점에서 본 RFID를 이용한 수산물이력제 도입 타당성, 한국수산경영학회-춘계학술발표회, pp. 82-91.
- 김진백·이동호(2007), 냉동수산물 이력제 식별수단으로써의 RFID Gen2 태그의 인식률 분석, 수산경영론집, 38(1), pp. 115-132.
- 김진수·김상춘·박남제(2021), 블록체인 기반의 물품 반출입 관리 메커니즘, 한국정보기술학회논문지, 19(1), 한국정보기술학회, pp. 131-138.

-
- 김현지(2004), 물류유통부문의 RFID 활용방안에 관한 연구, 유통경영학회지, 7(1), pp. 39-65.
- 문정훈(2010), 청정 제주 고품질 u-수산양식 지원시스템 구축사업, Powerpoint Presentation presented at the 스마트 코리아 2010- IT Convergence Conference, 고양.
- 박주연(2021), 교양 인공지능교육에 대한 요구분석: IPA를 활용하여, 24(2), 컴퓨터교육학회, pp.75-84.
- 박철·유재현(2006), 유비쿼터스 특성이 U-서비스 이용에 미치는 영향:U-캠퍼스 환경을 중심으로, 정보시스템연구, 16(4), pp. 51-73.
- 삼성SDS(2020), 블록체인 기반 수산물유통 이력관리-사례 및 시사점, 삼성SDS.
- 에이펄스테크놀로지(2022a), IOT(사물인터넷) RFID 물류·유통관리 플랫폼 서비스 도입사례(내부자료)
- _____ (2022b), 에이펄스테크놀로지 회사소개서(내부자료)
- 오세원·채종석·표철식(2010), RFID 기술 표준화 동향, 전자통신동향분석, 25(4), ETRI, pp. 1-11.
- 유스엠(2022a), 900MHz UHF RFID System 도입사례(내부자료)
- _____ (2022b), 유스엠(주) 회사소개서(내부자료)
- 윤명길·김유오·남궁석(2004), 유통이론에 대한 학문적 개념 연구, 유통과학연구, 2(1), 한국유통과학회, pp. 1-10.
- 윤영덕·강충한·문정훈(2010), RFID/USN기술의 농·식품 적용 가능성 탐구-제주도 수산물 양식장 사례를 중심으로-, Food Business & IT Services, 2(1), pp. 89-102.
- 이강우(2000), 수산물의 유통구조 개선에 관한 연구, 31(1), 한국수산경영학회, pp.33-54.
- 이길남·윤영한(2007), RFID 기반 물류 시스템의 최근 논의 동향과 전망, 유통경영학회지, 10(3), pp. 29-52.
- 이상철·마창모·김세인(2018), 수산양식, 국제양식규범에 맞게 생산체제 개선해야, KMI 동향분석, 88, pp. 1-14.
- 이정필 외(2021), 수출용전복의 유통경로 분석 연구, 한국해양수산개발원.
- 이창석(2006), 유통 RFID시스템 도입 방안, 협동조합경제경영연구, 35(0), pp. 164-181.
- 주연선 외(2022), 보건복지분야 사회복무요원 직무교육의 성과와 변화요구 분석: 포

- 커스그룹 인터뷰(FGI)를 중심으로, 공공정책연구, 39(1), 동의대학교 지방자치연구소, pp. 261-289.
- 채동렬(2017), 식량안보시대 수산업의 중요성, 경남발전지, 제139호, pp. 88-90.
- 최종희·김수엽·이호춘(2007), 향만물류 선진화를 위한 RFID 기술 도입 방안, 한국해양수산개발원.
- 최주원 외(2020), 수산업 빅데이터 플랫폼 구축 방안에 대한 연구, 9(8), 한국정보처리학회, pp.181-188.
- 표철식·채종석·김창주(2004), RFID 시스템 기술, 한국전자파학회지, 15(2), 한국전자파학회, pp. 21-31.
- 한국농촌경제연구원(2020), 2019 식품수급표.
- 한국정보통신산업협회(2004), RFID 기술 및 시장동향, 167, 한국정보통신진흥협회, pp. 14-19.
- 한국지능형사물인터넷협회(2019), 사물인터넷(IoT)의 이해, <https://cp.kiot.or.kr/main/index.nx>(검색일: 2022.6.23.)
- 한국해양수산개발원(2022), KMI 수산물 소비정보(영어).
- 한국해양수산개발원 수산업관측센터(2022.6.9.), RFID 전문가 자문회의 결과(내부자료)
 _____ (2022.7.21.), 전북 유통업체 현장조사 결과(내부자료)
 _____ (2022.9.8.), 전북 도매업체 현장조사 결과(내부자료)
- 해양수산부(2021), 2021년 수산물 생산 및 유통산업 실태조사.
- 해양수산부(2018a), 제1차 수산물 유통발전 기본계획(2018~2022).
- 해양수산부(2018b), 해양수산부 정보화 기본계획(2018~2022)
- 홍연아·윤찬미(2019), 2019 식품수급표, 한국농촌경제연구원.
- 황성일·김외영·이석용(2014), u-양식장을 적용한 ICT 기반 스마트 양식장 시스템 사례 연구, 한국통신학회지, 39(2), pp. 173-181.
- 황재각 외(2005), RFID 미들웨어 기술 동향 및 응용, 전자통신동향분석, 20(3), ETRI, pp. 81-91.

국외 문헌

- Abad, E. et al.(2009), RFID smart tag for traceability and cold chain monitoring of foods: Demonstration in an intercontinental fresh fish logistic chain, *Journal of Food Engineering*, 93(2009), pp. 394-399.
- Abubaker, Haddud et al.(2017), Examining potential benefits and challenges associated with the Internet of Things integration in supply chains, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(8), pp. 1055-1085.
- Alp, Ustundag, & Mehmet, Tanyas(2008), The impacts of Radio Frequency Identification technology on supply chain costs, *Transportation Research Part E* 45 (2009), pp. 29-38.
- Asif, Zaheeruddin(2005), Integrating the supply chain with RFID: A Technical and Business Analysis, *Communications of the Association for Information Systems*, 15(2005), pp. 393-426.
- Aysegul, Sarac, Nabil, Absi, & Stephane, Dauzere-Peres(2010), A literature review on the impact of RFID technologies on supply chain management, *Int. J. Production Economics*, 128(2010), pp. 77-95.
- Bo, Li, & Yulong, Li(2017), Internet of things drives supply chain innovation: A research framework, *International Journal of Organizational Innovation*, 9(3), pp. 71-92.
- Corrado, Costa et al.(2013), A Review on Agri-food supply chain traceability by means of RFID technology, *Food Bioprocess Technol*, 6, pp. 353-366.
- Dursun, Delen et al.(2007), RFID for better supply -chain management through enhanced information Visibility, *Production and Operations Management*, 16 (5), pp. 613-624.
- Feng, Tian(2016), An agri-food supply chain traceability system for china based on RFID & Blockchain technology, 2016 13th International Conference on Service Systems and Service Management, ICSSSM.
- Gary, M. Gaukler(2011), Item-Level RFID in a retail supply chain with stock-out-based substitution, *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 7(2), pp. 362-3

70.

- Heng, Luo et al.(2016), An intelligent tracking system based on internet of things for the cold chain, *Internet Research*, 26(2), 435-445.
- Henrik, Ringsberg, & Gustaf, Zettergren(2013), Challenges in utilising RFID in international fresh food supply chains, *The 25th Nordic Logistics Research Network(NOFOMA) Conference Proceedings*, NOFOMA.
- I-Hsuan, Hong et al.(2011), An RFID application in the food supply chain: A case study of convenience stores in Taiwan, *Journal of Food Engineering*, 106, pp. 119-126.
- John, K. Visich et al.(2009), Empirical evidence of RFID impacts on supply chain performance, *International Journal of Operations & Production Management*, 29(12), pp. 1290-1315.
- Karkkainen, Mikko(2003), Increasing efficiency in the supply chain for short shelf life goods using RFID tagging, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 31(10), pp. 529-536.
- Katina, Michael, & Luke, McCathie(2005), The Pros and Cons of RFID in Supply Chain Management, *Proceedings of the International Conference on Mobile Business*, IEEE.
- Kelepouris, Thomas, Katerina Pramataris, & Georgios Doukidis(2007), RFID-enabled traceability in the food supply chain, *Industrial Management & Data*, 107(2), pp. 183-200.
- Kranendonk, A. & S. Rackebrandt, Optimizing Availability – Getting Products on the Shelf, Paper Presented at the 2002 Official ECR Europe Conference, ECR Europe, Montjuïc 2 Conference Centre, Barcelona, 22-24 April, 2002.
- Kuldeep, Lamba, & Surya, Prakash Singh(2017), Big data in operations and supply chain management: current trends and future perspectives, *Production Planning & Control*, 28(11-12), pp. 877-890.
- Lin, Li(2011), Application of the Internet of Thing In Green Agricultural Products Supply Chain Management, 2011 Fourth International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, ICICTA.

-
- Liu, Dan et al.(2019), Cold Chain Logistics Information Monitoring Platform Based on Internet of Vehicles, 2019 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City.
- Luo, Ping et al.(2011), Agile Supply Chain Management over the Internet of Things, 2011 International Conference on Management and Service Science Management and Service Science, MASS.
- May, Tajima(2007), Strategic value of RFID in supply chain management, Journal of Purchasing & Supply Management, 13(2007), pp. 261-273.
- Musa, Ahmed, & Dabo, Al-Amin Abba(2016), A review of RFID in supply chain management: 2000-2015, Global Journal of Flexible Systems Management, 17(2), pp. 189-228.
- Na Fu, Cheng T. C. E. & Tian Zhongjun (2019), RFID investment strategy for fresh food supply chains, Journal of the Operational Research Society, 70, pp. 1475-1489.
- Nada, R. Sanders(2016), How to use big data to drive your supply chain, California Management Review, 58(3), pp. 26-48.
- Ruey-Shun, Chen et al.(2008), Using RFID Technology in Food produce Traceability, WSEAS Transactions on Information Science and Applications, 5(11), pp. 1551-1560.
- Shang-Liang, Chen, Yun-Yao, Chen, & Chiang Hsu(2014)A New Approach to Integrate Internet-of-Things and Software-as-a-Service Model for Logistic Systems: A Case Study, Sensors, 14(4), pp. 6144-6164.
- Sneha, S. et al.(2018), The Impact of IOT in Supply Chain Management, International Research Journal of Engineering and Technology, 5(8), pp. 257-259.
- de Vass Tharaka ,Shee Himanshu & Miah Shah J(2020), IoT in supply chain management: a narrative on retail sector sustainability, International Journal of Logistics: Research and Applications, 24(6), pp. 605-624.
- de Vass Tharaka ,Shee Himanshu & Miah Shah J(2021), IoT in Supply Chain Management: Opportunities and Challenges for Businesses in Early Industry 4.0 Context, Operations and Supply Chain Management, 14(2), pp. 148-161.

- Weiwei, Zhang, & Xiaoqiang, Xi(2016), The innovation and development of internet of vehicles, China Communications, 13(5), pp. 122-127.
- Yan, Bo, & Huang, Guangwen(2009), Supply chain information transmission based on RFID and internet of things, 2009 ISECS International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management, ISECS.
- Zhang, Min, & Li, Peichong(2012), RFID Application Strategy in Agri-Food Supply Chain Based on Safety and Benefit Analysis, Physics Procedia, 25, pp. 636-642.

인터넷 자료

- 과학기술정보통신부, 한국정보화진흥원, & K-ICT(2019), 2019 중소기업 빅데이터 활용 지원사업 우수사례집(씨월드), K-ICT. <https://kbig.kr/>(검색일 : 2022.8.20.)
- 국가통계포털, 어업생산동향조사, <https://kosis.kr/>(검색일 : 2022.9.2.)
- _____, 수산물가공업통계, <https://kosis.kr/>(검색일 : 2022.9.2.)
- _____, 어류양식동향조사, <https://kosis.kr/>(검색일 : 2022.9.5.)
- _____, 원양어업통계조사, <https://kosis.kr/>(검색일 : 2022.9.5.)
- _____, 소비자물가조사, <https://kosis.kr/>(검색일 : 2022.9.7.)
- 국립수산물품질관리원, 수산물재고량동향, <http://www.nfqs.go.kr/>(검색일 : 2022.9.7.)
- 국산의 힘 프로젝트, <http://www.poweroflocalfoods.com/main.do>(검색일 : 2022.10.16.)
- 네이버, 지식백과, <https://terms.naver.com/>(검색일: 2022.08.15.)
- 블랙랩, <https://blacklab.design/>(검색일: 2022.9.5.)
- 빅카인즈, 뉴스분석, <https://www.bigkinds.or.kr/>(검색일: 2022.9.15.)
- 삼성SDS(2020), 블록체인 기반 수산물유통 이력관리-사례 및 시사점, <https://www.samsungds.com/kr/enterprise-asset/blockchain-for-seafood-supply-chain-traceability-ko.html>, (검색일: 2022.9.15.)

수산물이력제, <https://www.fishtrace.go.kr/main.do>, (검색일 : 2022.10.16.)

수산정보포털, 유통정보, <https://www.fips.go.kr/>(검색일: 2022.9.6.)

식품이력관리시스템, <https://www.tfood.go.kr/>(검색일 : 2022.10.14.)

썬트렌드, 소셜분석 & 비교분석, <https://some.co.kr/>(검색일: 2022.8.20.)

울월그룹, <https://www.woolworthsgroup.com.au>(검색일: 2022.9.10.)

인어교주해적단, 수산시장 시세 정보, <https://www.tpirates.com/>(검색일 : 2022.9.7.)

침심플리빙, <https://cheapsimpleliving.com>(검색일: 2022.8.25.)

콜롬버스, <https://www.columbusglobal.com>(검색일: 2022.8.15.)

콜롬버스(2016), Produce distributor D'Arrigo Brothers drives a surge in the quality of customer relationships, profitability, and control, (검색일: 2022.8.15.)

프로젝트프로, <https://www.projectpro.io>(검색일: 2022.8.25.)

한국농수산식품유통공사, aT KAMIS, <http://www.kamis.co.kr/>(검색일: 2022.9.7.)

_____, 농식품수출정보, <https://www.kati.net/>(검색일: 2022.9.7.)

해양수산부, 수산물 유통 종합정보시스템, <http://fish-sugeup.kmi.re.kr/front/main/main.do>, (검색일 : 2022.10.17.)

_____, 해양수산 빅데이터플랫폼, <https://vadahub.go.kr/user/main.do>, (검색일 : 2022.10.17.)

Patrick Hatch(2019.1.3.), Coles and Woolies' secret weapon in war with Aldi is data, <https://www.smh.com.au/business/companies/coles-and-woolies-secret-weapon-in-war-with-aldi-is-data-20190529-p51sej.html>(검색일: 2022.9.10.)

SHENZHEN XINYETONG 기술 개발(주), RFID 스티커 구조 및 재질에 대한 진실 알아보기, <https://www.asiarfid.com/ko/rfid-sticker-structure-and-material.html>(검색일: 2022.6.19.)

부 록

[참고 1] 주요 국내 선행연구

〈표 부록-1〉 국내 선행연구

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
빅 데 이 터	• 빅데이터 분석을 활용한 유통 분야 연구동향 분석 • 김문기, 최희정, 한상린(2020)	• 빅데이터 분석 방법을 활용한 유통 분야 연구동향 분석	• 문헌조사 • 토픽모델링 • 의미연결망 분석	• 워드클라우드 분석 • 토픽모델링 분석 결과 도출
	• 수산업 빅데이터 플랫폼 구축 방안에 대한 연구 • 최주원 외 (2020)	• 수산업 빅데이터 플랫폼 구축 방안 제안	• 문헌조사 • 국내외 사례 검토	• 전문가 회의 분석 • 데이터 수집 방안 • 플랫폼 설계·개발 방안
수 산 물 유통 구조	• 양식정보의 관리실태 및 통합 관리 추진방안 • 이정삼, 남종오 (2015)	• 양식정보에 대한 통합관리 방안 제시	• 문헌조사 • 인식도 조사	• 양식정보 통합관리 기반 구축 • 양식정보 생성 및 체계적 관리 • 양식정보 이용의 편의성 제고
	• 수산물 수급통계 개선 방안 연구 • 김수현 외 (2020)	• 수산물 수급통계 전반의 문제점 검토 및 개선 방안 분석	• 문헌조사 • 국내외 사례 검토 • FGI 및 AHP 분석	• 수산물 수급 관련 환경변화 • 국내외 사례 분석 • 수산물 수급통계 개선방안
	• 수산물 수급통계의 문제점과 개선방향	• 식품수급표 검토 및 수산물 수급통계 개선방	• 문헌조사 • 통계분석	• 수산물 수급현황 • 수산물 수급통계 문제점

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	- 강종호(2016) - 수산물의 유통 단계별 분배구조의 변화와 시사점 - 강종호(2014)	- 안 도출 - 수산물 유통단계별 분배구조의 정량적 분석	- 문헌조사 - 통계분석	- 유통 단계별 수산물 분배구조 분석 - 유통 단계별 분배 구조 변화
	- 수산물 유통구조 개선정책의 사업 우선순위 분석 - 신항용, 이희선 (2014)	수산물 유통구조 개선정책 추진을 위해 전략적으로 우선 추진되어야 할 사업을 AHP 기법을 통해 종합 분석	- 문헌 조사 - AHP분석	30명의 전문가를 세 그룹으로 나누어 공공성, 시장성, 경제성, 실현성에 따라 AHP 기법을 활용하여 우선순위 사업 선정 - 가장 중요한 평가영역은 경제성(수익성, 효율성, 성장성)이었으며, 산지거점유통센터설립이 우선순위 사업 1순위로 나타남
	- 수산물 유통제도 안정화방안에 관한 연구 - 유동운 (1998)	수산물 특성이 유통의 전문화의 경제와 결합하여 어떠한 유통조직망을 형성하는지 거래모형을 설정하여 분석, 유통제도 안정화 방안 제시	- 문헌 조사 - 유통 거래모형 설정 및 분석	- 전문화의 경제에서 오는 이득 실현을 위해 생산에서 소비까지 물리적 유통단계가 길어지는 현상이 나타남 - 정부가 중간 유통비용을 줄이고자 직거래를 추진하더라도 전문화의 경제를 살리지 못해 생산자나 소비자에게 이득을 줄 것으로 기대할 수 없음 - 따라서 공식적인 제도보다는 비공식적인 제도를 통해 유통이 스스로 활성화될 수 있도록 인위적인 규제를 철폐해야 함
	- 수산물의 유통구조 개선에 관한 연구 - 이강우 (2000)	연근해 10개 대 중어종을 대상으로 실증적으로 여중별 유통경로를 조사하고, 유통경로 분석을 실시하여 유통마진을 절감할 수 있는	- 문헌 조사 - 통계 분석 - 현장 인터뷰 조사	- 선어의 주요 유통경로는 주로 생산자로부터 중계 기구를 거치는 간접유통경로를 취하고 있음 - 산지 수산물유통의 문제인 경매제도 확립, 어획물 규격화, 원활한 가격결정기능 발휘를 위해 산지 위판장을 통합폐합하고, 산지의 가공 및 중

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
		대안 도출, 유통구조 개선방안 제시		합처리시설 보강하고, 경매 제도를 개선해야 함
정보수집기술	- RFID를 이용한 수산물 유통 경로망 연구 - 김외영, 이종근(2010)	RFID를 이용한 수산물 생산 지원 시스템 및 유통망 개선효과 분석	- 문헌조사 - 시뮬레이션 분석	- RFID 기술 사례 연구 - 유통경로 시뮬레이션 연구 - 프로세스별 RFID 인식을 실험
	- RFID/USN기술의 농·식품 적용 가능성 탐구 - 제주도 수산물 양식장 사례를 중심으로 - 윤영덕, 강충한, 문정훈(2010)	RFID/USN 기술의 농식품 분야 적용가능성 및 도입 방안 검토	- 문헌조사 - 국내 사례 조사	- RFID/USN 정의 및 특징 - 농식품 산업 응용 사례 - RFID/USN 도입방안
	- 농산물 RFID 물류유통정보시스템 구축 기본 방향 - 권오복, 김재한(2007)	농업부문 RFID 물류유통정보시스템 및 통합정보관리시스템 구축 방안 검토	- 문헌조사 - 물류정보 데이터베이스화 - 국내외 사례 검토 - 유관기관 연구협의회 - 전문가 인터뷰	- 농산물 물류정보 현황 및 수집방안 - 전국 도매시장 반입량 DB 구축 - 물류정보 가공 및 활용 방안 - RFID를 활용한 농산물 물류 정보 수집방안
	- 항만물류 선진화를 위한 RFID 기술 도입 방안 - 최종희·김수업·이호춘(2007)	RFID 기반 항만물류 효율화 방안 및 생산성 향상 효과 분석을 중심으로 RFID 기술 활용 정책들의 효율적 추진방안 도출	- 문헌조사 - 국내외 사례 검토 - 설문조사(관련 업계 및 정보 수요자 대상) - 비용편익분석	- RFID 기술 활용 물류정보화 현황 - RFID 기반 항만 물류 효율화 방안 - RFID 기반 생산성 향상 효과 분석 - 항만 물류 선진화 정책 대안 수립
	- 식품안전성 운영편익 관점에서 본 RFID를 이용한 수산물 이력제 도입 타당성 - 김진백(2007)	식품안전성 측면에서의 편익을 중심으로 RFID를 활용한 수산물 이력제 도입 근거 제시	- 문헌조사 - 설문조사(공급자 및 소비자 대상) - 운영편익분석 - 계량분석	- 소비자 관점에서의 식품안전성 - 공급자 관점에서의 운영 편익 - 이력제 성공 기대치에 영향을 미치는 요인 분석

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	• 냉동수산물 이력제 식별수단으로서의 RFID Gen2 태그의 인식률 분석 • 김진백, 이동호 (2007)	• RFID 기술적 도입 타당성 및 적합성 검토	• 문헌조사 • 실험조사(인식률)	• RFID와 자동식별 코드체계 비교 • RFID 인식률 실험
	• 농산물 물류정보 수집체계 연구 • 이용선 외 (2006)	• 농산물 물류정보 수집 및 관측 사업 활용 방안 검토	• 문헌조사 • 국내외 사례 검토 • 기관 및 전문가 인터뷰	• RFID 기술 현황 • RFID 기술 국내외 적용사례 • RFID 활용 농업관측물류정보 시스템 구축 전략 및 구상안
	• RFID를 이용한 수산물 생산이력제 도입 방안 • 김진백(2004)	• RFID 기반 수산물 생산이력제 도입 방안 검토	• 문헌조사	• 수산물 생산이력제 RFID 활용 적합성 • 개별기업 수준에서의 생산이력 시스템 구성안 • SCM 응용 단계의 RFID 기반 수산물 이력제 도입 방안
	• RFID를 이용한 수산물 유통 경로망 연구 • 김외영, 이종근 (2010)	• RFID 기술의 특징 및 효과를 알아보고, 효율적인 수산물 유통 시스템 개선을 위한 방안 제안 및 유통경로 시뮬레이션 연구	• 정책 사례 연구 • 기술 시뮬레이션 수행	• RFID/USN기반 고품질 수산물 생산지원시스템 구축 사업 사례 연구 • RFID 기술 도입한 수산물 SCM(공급망관리) 유통경로 시뮬레이션 연구
	• 국내 수산물 유통구조 재설계와 수산물 SCM에서의 RFID효과 • 박명섭, 박상철, 김종욱(2007)	• 수산물 생산, 유통, 소비에 걸쳐 RFID를 활용한 효율적 유통 구조 재설계 방안 제시	• 문헌 조사 • 국내 대형마트 사례연구	• SCM에 있어 RFID 기술 활용 방법 소개 및 바코드 방식 대비 이점 • 롯데마트 수산물 이력추적 시스템 사례 연구
	• 광양항의 스마트항만 도입방안 연구	• 광양항 스마트항만 도입에 필요한 요소의 중요도와 적합도	• 문헌 자료 분석 • IPA	• 광양항의 스마트항만 테스트베드 도입 성공을 위한 요소를 스마트기술영역/정부지원 및 민간노력 두 가지로

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	김승철, 최용석(2021)	를 제시하고 세부 정책 설정과 사업 추진에 도움이 될 수 있는 자료를 제시		구분 후 세부 요소에 대한 IPA 분석 실시 IPA 분석을 통해 중점투자, 유지강화, 점진적 개선, 현상 유지 노력에 해당되는 세부 요소 도출 및 우선순위 제시
분석 방법론	- 지방정부의 제4차 산업혁명 대응전략에 대한 정책 우선순위 분석 - 김진위, 현승현(2018)	제4차 산업혁명 시대의 지방정부 대응전략 수립을 위한 방안으로서 정책 우선순위 분석	- 문헌 자료 분석 - IPA - AHP	제4차 산업혁명의 등장으로 인한 일자리 감소와 이에 대한 대응전략에 대해 지방정부 차원에서 실효성 있는 정책과제를 도출하고자 중요도를 파악하기 위해 AHP분석과 중요도를 기반으로 이에 대한 적절성 순위를 도출하기 위한 IPA분석을 적용
	- 인천광역시 지역물류정책의 우선순위에 관한 연구 - 노경준, 송상화(2016)	기존 국가물류기본 계획과 지역물류기본계획을 체계적으로 면밀히 검토하고 지역물류정책의 우선순위를 선정하고 개발하여, 지역물류기본계획 수립에 기여	- 문헌 자료 분석 - IPA - AHP	현재 시행중인 인천지역 물류정책의 우선순위 및 가중치를 찾고 이행수준을 비교하여, 지속관심영역, 현상유지, 개선대상, 중점개선대상 등 네 가지를 대상으로 구분하여 향후 정책방향 제시
	- 서비스 속성에 대한 고객 평가에 기초한 택배 서비스 발전 방향 - 최중범, 한은영, 이영중(2019)	배송서비스 품질에 대한 소비자 평가를 소비자 설문 및 정성조사(FGI), 전문가 인터뷰(IDI)로 파악하여 빠른배송의 발전가능성을 탐색함과 동시에 일반배송의 개선방향 모색	- 문헌자료 분석 - 정량조사(설문조사) - 정성조사(FGI)	- 최근 전자상거래업체의 배송서비스 차별화 요소에 대한 실증적 근거 제시 * 배송서비스가 전자상거래업체 선택에 영향을 미친다는 응답 72.4% * 전자상거래업체 제공 배송서비스가 차별적이라고 인식하며, 응답자(1200명)의 73.2%가 빠른 배송 서비스 선택 * 즉시배송, 당일배송, 새벽 배송에 대한 WTP는 2,500~3,000원 정도로 조사

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	• 선박 대기오염 물질 배출 저감 기술의 평가·인증체계 구축 및 활용방안 연구 • 안용성, 김경신, 정세미(2019)	• 선박 대기오염 물질 배출 저감 기술의 국내외 현황 및 여건 분석을 통해 국가 차원의 평가·인증체계 도입·운용의 타당성 검토, 정책방안 발굴	• 문헌자료 분석 • 국내외 전문가 심층인터뷰 (FGI) • 국내외 전문가 설문-분석	• 선박 대기오염물질 배출 저감기술 평가·인증체계 구축 및 운용을 위한 정책방안 제시 * 국내 선박 대기오염물질 배출 저감 기술 육성을 위한 중장기 기술전략 마련을 위한 국제적 내용 및 추진사항 제시 * 국내 선박 대기오염물질 배출 저감기술 분류 체계(안) 및 기술 인벤토리 항목 구성(안) 설계 메커니즘 제시
	• 의료취약계층 행동분석과 사물인터넷 기술 활용을 통한 내분비질환 웨어러블 헬스케어 UX 디자인에 관한 연구 • 유승현(2016)	• 선진국형 관리형 질병인 내분비 계열의 메디컬 경험 디자인을 위해 융합형 메디컬 디자인 프레임워크를 제안하고 내분비 질환 관리를 위한 경험 시스템 디자인 프레임워크 제안	• 문헌자료 분석 • FGI • 태스크 분석 및 관찰 리서치 • 집단 인터뷰, shadowing 인터뷰	• - 국내외 스마트 진단 기기/서비스 보급 미흡 현상 발견 및 내분비질환 진료 서비스 디자인 개선 요소 도출 * 스마트기기와 ICT를 활용한 다양한 당뇨 관련 앱이나 서비스 등장으로 제한적인 사용도와 성공률 * 가정에서 쓰는 측정 데이터가 병원으로 누락 없이 전달될 수 있는 UX와 서비스 디자인에 대한 고려 필요

[참고 2] 국외 선행연구

〈표 부록-2〉 국외 선행연구

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
빅 데 이 터	• How to use big data to drive your supply chain • Nada R. Sanders. (2016)	• 산업을 주도하는 기업들이 빅데이터 분석을 활용하여 공급망을 관리하는 방법을 살펴보고, 시사점 도출	• 문헌조사 • 사례분석	• 기업이 빅데이터를 이용해서 어떻게 공급망을 관리하는지 규범적 틀을 제시 • 빅데이터 시스템 구축 단계: 데이터 구조화, 접근성 확보, 데이터에 기초 분석 적용, 예측과 자동화 및 실시간 분석 등 고급 분석 적용, • 월마트, 델, UPS 같은 업계 주도적 기업들의 공급망 빅데이터 분석 전략 파악
	• Big data in operations and supply chain management : current trends and future perspectives • Kuldeep L. et al.(2017)	• 빅데이터와 운영 및 공급망 관리의 통합에 관한 문헌을 검토하고, 공급망 관리에 있어 빅데이터 적용을 제안	• 문헌조사	• 빅데이터 중심의 의사결정은 프로세스 개선, 물류 활동 관리, 재고 관리 및 비용 최적화에서 중요성이 더 커지고 있으며 O & SCM 영역에서 빅데이터 일부 활용 • 조달, 생산 단계에서의 빅데이터 활용 및 전략적 소싱의 빅데이터 활용 등 기업 운영 전 단계에 걸친 빅데이터 활용 검토
정 보 수 집 기 술	• CHALLENGES IN UTILISING RFID IN INTERNATIONAL FRESH FOOD SUPPLY CHAINS • H Ringsberg et al.(2014)	• 국제 신선식품 공급망에서의 RFID 활용 방안 검토	• 문헌조사 • 실험 조사 • 설문 조사	• 국제 수산물 공급망 구조 분석(스웨덴, 덴마크 사례) • 신선 수산물(어류) 유통망에서의 RFID 인식을 실험 • 소비자 서비스 측면에서 RFID 기술 적용의 잠재적 영향
	• RFID Application Strategy in	• 안전 및 편익 관점에서의 농식품 공급망	• 문헌조사	• 농식품 공급망 특징 • 편익 및 식품 안전 필요 수준에 따른 RFID 적용 도입 전략

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	Agri-Food Supply Chain Based on Safety and Benefit Analysis • Min Zhang et al.(2012)	RFID 적용 방안		
	• RFID smart tag for traceability and cold chain monitoring of foods: Demonstration in an intercontinental fresh fish logistic chain • E. Abad et al. (2009)	• 신선수산물 저온 유통과정에서의 RFID 실험 효과성 검토	• 문헌조사 • 실험조사 • 현장조사 • 통계분석	• RFID 시스템 구성 및 특징 • 환경(시간, 온도, 습도 등) 변화에 따른 RFID 인식률 실험
	• A literature review on the impact of RFID technologies on supply chain management • Aysegul Sarac. et al. (2010)	• RFID 기술이 공급망 관리에 미치는 영향을 살펴보기 위해 내용 기반, 방법론 기반으로 나누어 문헌 검토	• 문헌자료 분석 • RFID를 활용한 비용 절감 및 가치 창출 등의 효율성 향상 측면, RFID 기술의 공급망 관리에 미치는 영향 분석 측면, 두 가지로 기존 문헌을 구분	• RFID 기술은 공급망 관리에 다음과 같은 이점을 제공 * 제품 및 공정의 실시간 추적 시스템 및 가시성 개선 * 생산 공정의 효율성 증대 * 정보의 정확성 개선 * 제품 손실 절감 * 실시간 정보를 활용한 관리
	• RFID-enabled traceability in the food supply chain • Thomas Kelepouris. et al.(2007)	• 공급망 주체들이 RFID를 이용하여 효율적이고 효과적인 제품 추적시스템을 도입할 수 있는 사회기반 시설 제시	• 문헌자료 분석	• 기존의 제품 추적시스템이 갖는 한계점을 살펴보고, RFID를 어떻게 활용하면 이 한계점을 해결할 수 있는지 모색 • 예를 들면 제품 케이스나 팔레트에 RFID 태그를 부착하는 것이 비용, 유지 측면에서 효율적

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	• The pros and cons of RFID in supply chain management • Katina Michael et al.(2005)	• 공급망 관리에 있어 RFID의 장점과 단점을 파악하고, 실제 적용을 위해 고려할 점 제시	• 문헌자료 분석 • 관련 기술 전문가 및 업계 담당자 인터뷰	• RFID는 읽을 때 특정 방향을 요구하지 않으며, 여러 항목을 동시에 스캔 가능 • 입고 확인 및 재고 관리 등에 사용되는 인건비 절감 • 공급망 전반에 걸친 정보 가시성을 강화하여 공급망 관리 용이성 제고
	• Strategic value of RFID in supply chain management • May Tajima (2007)	• 공급망 관리에서 RFID 활용이 어떻게 경쟁우위를 창출하고 유지할 수 있는지에 대한 이론 구축	• 문헌자료 분석	• RFID의 정의 및 구성, 광범위한 적용에 있어 장벽으로 작용하는 네 가지 요인 분석(투자수익률, 기술적 위험, 바코드 보편화, 프라이버시 문제) • 공급망 흐름에 따른 RFID의 이점 소개
	• Integrating the supply chain with RFID: A Technical and Business Analysis • Zaheeruddin Asif. et al. (2005)	• 조직 환경에서 RFID의 기술 및 비즈니스 영향을 심층 분석하고 태그, 리더, 안테나를 포함한 RFID의 기본 구성요소 설명	• 문헌자료 분석 • 사례분석	• RFID 응용프로그램 동향 및 레고랜드, 네바다대학교 등 기관에서의 활용사례 소개 • RFID 응용프로그램과 글로벌 포지셔닝 시스템, 블루투스 등 같은 기타 보안 기술과 결합할 때 공급망 관리에 있어 얻을 수 있는 추가 이점 소개(DHL, 인텔)
	• The impacts of Radio Frequency Identification technology on supply chain costs • Alp Ustundag et al.(2009)	• 시뮬레이션 모델을 사용하여 RFID가 공급망 비용 요소에 미치는 영향을 평가	• 문헌자료 분석 • 위성 이미지 및 사고 데이터 분석 • ANOVA Test	• 잠재적 유류유출 사고발생 구역 식별 • 유류사고 리스크 평가 확률적 모형 수립 및 예측 • 제품 가치가 상승하면 총비용 절감에 총손실 판매 비용 절감 효과가 증가 • 제품 가치가 상승하면 제조업체의 비용 절감보다 소매업체의 총비용 절감 효과가 더 커짐 • 리더타임 증가는 RFID 통합 지원 체인의 인건비 절감을

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
				증가시킴
	• A review of RFID in supply chain management : 2000-2015 • Ahmed Musa et al.(2016)	• RFID와 관련된 체계적인 문헌 검토를 통해 정보 제공, 정책 수립 및 향후 연구에 기여	• 문헌자료 분석	• 기술, 공급망관리, 연구 방법, 응용 산업, 사회 측면의 다섯 가지 범주로 RFID 관련 연구를 분류 • 문헌 분석 결과, RFID는 잠재적 이익에도 불구하고, 높은 투자 비용으로 인해 중소기업들에 의해 선택받지 못함 • RFID의 편익은 조직의 특수성, 환경 및 구성에 따라 달라지므로, 도입을 위해 모든 조직은 개별적, 독립적으로 투자수익률 분석이 필요
	• Item-Level RFID in a retail supply chain with stock-out-based substitution • Gary M. Gaukler(2011)	• 소매 환경에서 RFID 도입의 영향을 평가하는 데에 도움이 되는 모델 제시	• 문헌자료 분석 • 모델링	• 소매업자와 제조업체가 일치하는 중앙집권 시스템에서 RFID 태그 활용 방법에 대한 논의 • 소매업자와 제조업체가 일치하지 않는 분산형 시스템에서 RFID 태그 활용 방법에 대한 논의 • 어떤 제품에 태그를 붙일 것인지에 대한 선택과 논의
	• Increasing efficiency in the supply chain for short shelf life goods using RFID tagging • Mikko Karkkainen (2003)	• 공급망 효율성을 높이기 위해 신선식품의 RFID 활용 잠재력을 검토	• 문헌자료 분석 • 사례분석	• RFID를 활용하는 이유는 재고 확인에 투입되는 인력을 절감하고 제품의 부패를 막기 위함 • 먼저 냉동 제품에 대해 살펴보고 태그 안에 들어갈 내용, 즉 제품의 양, 유통기한, 상자의 고유 번호 등 확정 • 실제 RFID 기술을 통해 줄일 수 있는 공급망 내의 비용을 확인하고 이외 공급망 참여자들이 얻을 수 있는 잠재적 이익 검토
	• RFID for better supply	• 미국 소매업체가 수집한 실제	• 문헌자료 분석 • 사례분석	• 재고 관리에 있어 사람의 실수에 따른 문제 발생을 줄이

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	-chain management through enhanced information Visibility • Dursun Delen et al.(2007)	RFID 데이터를 통해 정보를 수집, RFID에 의해 제공되는 가시성, 공급망 요소에 대한 가시성의 잠재적 가치에 대해 논의		- 기 위해 RFID를 사용 • 상품 배포 거점, 소매점 등 유통 단계에 따른 RFID 활용 방식에 대한 논의, 실제 월마트의 공급망 데이터 분석 • RFID 데이터의 오류 가능성 및 발생 원인에 대한 검토
	• Empirical evidence of RFID impacts on supply chain performance • John K. Visich et al.(2009)	• 경험적 증거에 기반한 공급망에서의 RFID의 실질적인 이점을 파악	• 문헌자료 분석 • 현존하는 RFID 관련 데이터를 공정별로 분류하고 공정별 효과 분석	• 경영상의 정보 취득 효과 및 가동상의 자동화 효과 제시 * 인건비 절감, 재고 확인 및 관리, 처리시간 절감 * 생산 통제, 경영 의사결정, 협력 및 자원 활용
	• An agri-food supply chain traceability system for china based on RFID & blockchain technology • Feng Tian (2016)	• RFID와 블록체인 기술을 바탕으로 중국 농식품 유통경로 추적 시스템을 만들고, 이를 통해 중국 농산물의 식품 안전과 품질 향상을 이루는 것	• 문헌자료 분석	• 연구에서 제시하는 추적 시스템은 생산, 가공 등 전 유통 단계에서 RFID 기반의 정보를 구입 및 공유하는 것뿐 아니라, 블록체인을 활용하여 데이터의 진위 여부 확인 * 해당 자료는 각 유통 단계에 있는 업체들뿐 아니라 정부에서도 활용 가능한데, 식품 안전성 문제가 발생하였을 때 빠른 추적을 통한 대처 가능 * 그러나 실제 기술을 도입해서 체계를 마련하기에는 높은 비용과 미흡한 블록체인 기술이 장애물
	• A Review on Agri-food supply chain traceability by means of RFID technology • Corado Costa	• 최근 식품 분야의 RFID 기술 발전을 살펴보고, 식품에 따른 RFID 기술 유형 분류	• 문헌자료 분석	• 고기 제품: 고기 제품은 동물성이라는 특징 때문에 기술적으로 RFID 기술 구현이 어려움 * 육류 제품의 안전성 및 품질에 대한 논의와 규제 대두 • 신선·냉장 제품(생선): 콜드체인으로 유통되어야 하며 신선도 확인을 위해 생산 시간

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	et al.(2012)			과 온도 기록이 중요, GPS와 결합하여 활용 가능
	- Using RFID Technology in Food produce Traceability - Ruey-Shun Chen. et al. (2008)	RFID 기술과 닭 식품 유통시스템 결합 방법을 제시하여 식품 공급망 불안정성 해결	문헌자료 분석	- 식품 유통 시스템의 이점 * 정보 신뢰성 강화, 식품 안전성 강화, 경영 개선, 마케팅에 유리 - 식품 유통 시스템 내용 및 조건 * 식품 유통 시스템의 이점이 많으나 실제적으로는 대만의 경우 전체 단계가 아닌 생산 단계의 정보만 수집될 뿐이며, 이 외 다양한 원인으로 인해 불안전 - 식품 유통 시스템과 RFID 기술을 결합하면 닭 공급망 내에서 제품에 대한 상태와 정보가 실시간으로 확인 가능하며 흐름을 쫓는 데에 더 유리
	- RFID investment strategy for fresh food supply chains - Na Fu, T. C. E. & Zhongjun Tian(2018)	신선식품 공급망(소매업자, 제조업체, 공급업체)에 있는 기업들의 RFID 투자 결정 연구	문헌자료 분석	- RFID 투자가 수익성이 있는 조건을 도출하고, 어느 주체가 투자 비용을 부담할 것인지 결정 - 어떤 조건 하에서 소매업체, 또는 제조업체가 RFID에 투자를 하는 게 최적인지 파악
	- Cold Chain Logistics Information Monitoring Platform Based on Internet of Vehicles - Liu Dan et al. (2019)	콜드체인 물류 산업의 IoT 기술 실현 가능성, 필요성과 중요성을 살펴보고, 플랫폼 구축 방안 제시	문헌자료 분석	- 콜드체인 물류 서비스 구현 * 물류 정보를 자동으로 모니터링하기 위해 WIFI 모듈을 사용, 실시간 온도 및 습도 데이터 수집, GPS 위치추적 정보, RFID 기술 활용
	A New Approach to Integrate	4계층 SaaS 모델을 기반으로 한 클라우드 기	- 문헌자료 분석 - 사례연구	전통적인 제조기업의 물류 비즈니스 프로세스를 연구하고 클라우드 서비스에 중요한 물

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	Internet of Things and Software as a Service Model for Logistic Systems: A Case Study • Shang-Liang C. et al.(2014)	반 제조 시스템 개발을 위한 새로운 접근 방식을 제안		류 기업의 실제 업무 흐름 파악을 위해 비즈니스 프로세스를 연구 * 시뮬레이션 팔레트에 RFID 라벨을 부착, 영역별 및 단계별로 판독기기를 배치하고 재고 확인 시스템을 구축하여 실제 정보의 정확성을 위해 몇 m 간격으로 팔레트가 게이트를 통과할지 확인
	• An RFID application in the food supply chain: A case study of convenience stores in Taiwan • I-Hsuan H. et al.(2011)	• 식품 추적 시스템에 RFID 애플리케이션 적용을 위한 재정적으로 실행 가능한 비즈니스 모델에 대해 논의하고, 대만 편의점 체인의 RFID 구현 사례 연구 진행	• 문헌자료 분석 • 사례연구	• 대만 편의점의 식품 추적 시스템 소개 및 RFID 적용을 위한 재정 계획 제시 * 해당 시스템을 확산하기 위한 프레임워크를 바탕으로 혁신 확산 이론을 적용하는데, 이는 새로운 기술을 채택한 구성원의 숫자가 시간 경과 및 빈도에 따라 표시되는 S자 누적 곡선을 그리는 것을 말함
	• Supply chain Information Transmission based on RFID and Internet of Things • Bo Yan. et al. (2009)	• 공급망 정보 전송의 실질적인 문제점을 분석하여 RFID와 사물인터넷을 기반으로 한 공급망 정보 전송 모델을 제안하고, 공급망과 정보검색 흐름도에 사물인터넷 네트워크 구조를 설계하여 공급망 내 정보 비대칭 문제를 해결	• 문헌자료 분석 • 실태 분석	• 시장 환경하에서 구매자와 유통업체가 정보공유의 부족으로 인해 합리적 의사결정을 할 수 없고, 이는 곧 전통적 공급망관리 모델에서 채찍효과로 이어짐 * 채찍효과는 고객주문 정보가 상류로 전달되면서 정보가 왜곡되고 확대되는 현상 • 제약산업이 당면한 과제, 즉 의약품의 시각적 관리를 실현하는 신기술이 활용되어야 하며 사물인터넷은 약물 공급망의 문제에 대한 좋은 해결책이 될 수 있음을 제시
공급망	• Research on Cold Chain Logistics	• 농산물 콜드체인 물류관리 혁신을 배경으로	• 문헌자료 분석	• 중국 내 농산물 콜드체인 물류 시스템 소개 * 도매시장을 중심으로 한 신선

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
관 리	Supply Chain Management Technology Based on Information Platform Construction • Hongmin P. et al.(2015)	물류 운영 및 물류 산업의 현황과 문제점을 살펴보고 사물인터넷 기반의 콜드체인 물류시스템 설계를 제안		농산물 콜드체인 물류 모델 * 체인 슈퍼마켓 모델: 슈퍼마켓이 농가와 장기계약 맺고 물품 공급하는 등의 방식 * 공정무역 형태(Bazaar): 농산물 자유거래 • 중국 내 농산물 콜드체인 시스템의 문제점 제시
	• An intelligent tracking system based on internet of things for the cold chain • Heng L. et al. (2016)	• 신선 상품의 온도, 습도, 물리적 위치 상태를 모니터링하는 기술과 다양한 데이터를 통합하기 위한 논의	• 문헌자료 분석 • 실제 사물인터넷과 추적 기술 통합	• 콜드 스토리지나 냉장 트럭에 위치한 무선 센서는 실시간 데이터를 빠르고 효율적으로 수집 및 전송 가능 * 무선센서는 냉장고 또는 냉장트럭에 넣어두는데, 극저온 환경에서 제대로 작동할 수 있어야 함 • 물류관리를 위한 정보플랫폼은 데이터 관리, 물품 상태와 위치 추적, 보고서 생성의 세 가지 주요 기능 존재 필요
	• The innovation and development of internet of vehicles • Weiwei Z. et al.(2016)	• 중국 내 IoT의 혁신과 발전을 촉진하기 위해 지침, 기본 원칙, 등을 제시하고 중요 애플리케이션과 비즈니스 모델을 분석	• 문헌자료 분석 • 실태 분석	• 발전 목표: 2020년까지 IoT 서비스 능력을 향상하여 차량 서비스 점유율을 35%로 목표, LTE 기반 차량 서비스 점유율은 20% 목표 • 집중 개발 항목 제시 * 통합 정보 서비스, 차량 안전 및 에너지 절약, 지능형 제조의 수준을 향상 * 지능형 단말, 네트워크 통합 통신, 빅데이터, 클라우드 플랫폼 분야에서 일반적인 기술연구와 표준화 완료
	• IoT in supply chain management: Opportunities and challenges for	• 공급망 관리에서 IoT 사용과 관련된 실증적 증거가 부족한 상황에서, IoT 사용의 기회와	• 문헌자료 분석 • 업계 참여자 인터뷰	• 사물인터넷 구축을 통해 상품 이동 가시성, 데이터 캡처, 파트너 커뮤니케이션 등이 개선 • 그러나 경영자의 자세, 신기술 구입 비용, 이해 당사자의 체계 변경 수용 거부, 데이터

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	Businesses in Early Industry 4.0 Context • Tharaka V. et al.(2021)	과제에 대해 조사		공유 거부, 파트너 간 부적절한 상호 운용성 등으로 도입에 어려움 * 특히 비용 부담을 해결하기 어려운 과제로 제시함, 소매업체와 제품 생산업체 공동 투자 필요
	• IoT in supply chain management : a narrative on retail sector sustainability • Tharaka V. et al.(2020)	• IoT가 공급망 통합과 성능에 미치는 영향의 현실을 탐구하고, 기업의 재정적, 사회적, 환경적 지속 가능성을 개선하는 통합 공급망 제시	• 문헌자료 분석 • 업계 참여자 인터뷰	• IoT 구현은 조직의 내부 물류 프로세스와 외부 공급업체 및 고객의 물류 프로세스를 어떻게 통합하나 • 지원 프로세스 통합이 공급망 성능과 기업 지속 가능성에 어느 정도 영향을 미치는가 * 물류 프로세스에 IoT 기기를 통합하면 공급망 비용, 품질, 전달 및 유연성 역량 향상
	• The Impact of IoT in Supply Chain Management • Sneha S Kothari et al. (2018)	• 공급망 관리와 관련된 문제를 해결하기 위해 IoT가 활용될 수 있으며, IoT가 재고 및 물류 관리에 미치는 영향에 대해 검토	• 문헌자료 분석	• 공급망 관리의 문제점: 자산의 가시성 부족, 비효율적 재고 관리, 교통 또는 물류 관리 미흡, 부적절한 데이터 처리, 비효율적인 공급망 리스크 관리 • IoT 애플리케이션은 위치추적, 플릿 관리, 환경 감지로 나뉘는데, IoT는 공급망 관리 프로세스를 간소화할 수 있음
	• Examining potential benefits and challenges associated with the internet of things integration in supply chains • Abubaker H. et al.(2017)	• 조직 공급망에서 IoT 채택이 미치는 영향에 대해 학계의 인식을 조사	• 문헌자료 분석 • 통계 분석	• IoT 채택과 관련된 잠재적 이점과 과제를 구체적으로 탐색하고 순위로 제시 * 가장 큰 잠재적 편익은 정보 및 자료 흐름의 투명성 및 가시성 향상, 두 번째는 서비스 및 제조 작업 내의 중요한 요소인 제품 추적 및 추적성 개선이며, 가장 낮은 잠재적 편익은 제품 개발 및 상용화 촉진으로 나타남
	• Internet of	• IoT, SCM,	• 문헌자료 분석	• IoT는 외주 혁신, 운영 혁신,

번호	과제명/연구자	연구목적	연구방법	주요내용
	Things Drives Supply Chain Innovation: A Research Framework • Bo L. et al. (2017)	SCI의 개념을 조사하고, SCM 각 측면에 IoT가 미치는 영향을 탐구, 공급망 구성원들에게 전반적인 성능을 향상시킬 수 있는 SCI 지원 프레임워크 개발		물류 혁신, 디자인 혁신에 각각 영향을 미치고 전체로는 공급망 혁신을 이뤄 효과적인 공급망을 구축하는 형태를 갖춰야 함
	• Agile Supply Chain Management over the Internet of Things • Lou p. et al. (2011)	• IoT의 개념과 SCM을 위한 인터넷과 비교를 해보고, IoT 활성화 기술 및 SCM의 설계 방식에 대해 논의	• 문헌자료 분석	• IoT와 인터넷: IoT는 컴퓨터가 인간의 도움 없이 완전 대화형, 반응형 네트워크 환경을 조성하는 것으로, 언제 어디서나 무엇이든 연결할 수 있는 기술 혁명으로, 인터넷보다 정확하고 신속한 정보 수집이 가능 • IoT가 구매, 제작, 수송, 저장, 판매의 SCM 5단계에 미치는 영향 파악
	• Application of the Internet of Thing in Green Agricultural Products Supply Chain Management • Lin Li(2011)	• 녹색농산물 공급망 애플리케이션을 사물인터넷 기반으로 분석하여 중국 내 농산물 공급망 개선방안 제시	• 문헌자료 분석	• 녹색농산물 공급망 애플리케이션 관련 기반의 시사점 도출 * 농산물의 공급망 관리에서 사물인터넷은 점차 이점을 드러내고 있으며, 농업 정보의 미래 발전 방향을 대변 * 응용 연구와 실제 응용 사례 간 차이가 발생하는데, 농업 공급망 간 격차가 크기 때문이며, 중국의 친환경 농업 응용 분야에서 사물인터넷은 걸음마 수준

[참고 3] 국내 수산부분 RFID 시스템 도입 사례

RFID 기술은 영국에서 자국 비행기 식별을 위해 최초 사용했던 것으로 알려져 있으며, 2004년도에 미국 월마트(Walmart)가 납품 업체에 RFID 태그 부착을 의무화하면서 세계적으로 관심이 높아졌다.¹⁾

이후 국내에서도 여러 산업 분야에서 RFID 기술 도입 방안에 대한 연구가 진행되었고, 제조·유통·물류 분야를 비롯해 1차 산업 부문에도 일부 도입이 되었다. 제조업 부문에서는 RFID 기술 도입으로 생산라인의 효율적 관리, 공급망 파악, 재고관리 등을 기대할 수 있다. 생산라인에 RFID를 도입할 경우 공정별 제품 식별이 가능해 인적 오류 최소화에 기여할 수 있을 것이며, 공급망 파악이 가능해진다면 제품의 유통경로 추적이 가능하게 된다. 또한, 재고관리 측면에서 정확한 발주 시점을 결정할 수 있다면, 입고 정보를 바탕으로 선입·선출이 가능해 재고관리 실패로 인한 상품 폐기 등 비용적 손실을 줄일 수 있을 것으로 보인다.

본 연구에서 구축하고자 하는 유통 빅데이터 시스템의 경우 타 산업의 유통·물류 단계와 유사하다고 볼 수 있다. 그러나 정보 수집 범위가 개별 기업일 경우 생산부터 출고까지 제품 전주기에 대한 통제가 가능하고, 보유하고 있는 거점 및 유통망에 RFID 기반 시설을 설치한다는 이점이 있다. 반면에 양식수산물 유통 빅데이터 구축 시스템의 경우 지리적 범위가 전국이며, 정보 수집의 객체가 양식수산물 생산 및 유통업자이기 때문에 비용 및 기술적인 부분 이외에도 시스템 도입의 현실적인 한계가 있을 것으로 생각된다.

1) 권오복·김재환(2007), p. 8.

따라서 수산 부문에 RFID 기술 기반 정보 수집 시스템 도입을 위해 고려해야 할 상황과 기술적 한계 및 현실적 제약 조건들이 도출되어야 향후 현실적으로 구현 가능한 시스템 구축 방향을 제시할 수 있을 것으로 보인다. 이를 위해 현재까지 수산 부문의 RFID 관련 연구 및 도입 사례(시범사업)에 대한 검토를 바탕으로 양식수산물 유통 빅데이터 시스템 구축방안을 모색하고자 한다.

〈그림 부록-1〉 RFID 기술 도입 사례

1차 산업	제조업	환경·인프라	기타
[분야] · 농업 / 수산 [목적] · 축산-생산 및 이력 관리 · 수산-생산 및 이력 관리(기본 정보, 치어/성어 반출, 성장 환경, 해양 재난 대응 체계 등)	[분야] · 자동차/ 의류 / 의약 · 소매업 [목적] · MES / WMS · 공급망 관리 · 도·소매업 재고 관리 · 위/변조 방지	[분야] · 도로 / 교통 / 항만 · 폐기물 [목적] · 출입 이력 관리 · 통행료 지불 · 배출량 측정 및 요금 산정	[분야] · 도서관 / 놀이공원 · 공공 부문(조달청, 국방 등) [목적] · 출입 / 인원 관리 · 대여 / 지불 관리 · 수급, 취득, 처분 등 재물조사 · 상황인자(동향 파악 등)

자료: 저자 작성

(1) RFID 기반 수산물이력제²⁾

수산 부문의 RFID 관련 연구는 수산물 생산이력제에 대한 필요성이 대두되면서 이력 정보를 수집하는 기술적인 대안 중 하나로 진행되었다.

김진백(2004)은 수산물의 품질 보증과 이에 대한 소비자의 확인 기능의 필요성을 강조하며 수산물 이력제 도입을 주장하였고, 이를 가능하게 하는 기술로서 RFID의 도입에 따른 주체별 이점, 기술의 적합성, 문제점 및 도입 방안에 대한 검토를 실시하였다.

2) 김진백(2004), pp. 79-102; 김진백(2007), pp. 25-37; 김진백·이동호(2007), pp. 115-130의 연구를 발췌 및 정리하였다.

가. RFID 기술 도입 이점

〈표 부록-3〉 구성원별 RFID 기술 이점

구분	내용
공급자	재고 관리에 따른 품질률 감소, ³⁾ 송결과 자동화된 증명, 자동 송장 발부, 순행적 재고 관리
유통업자	품질률 감소, 노동력 절감, 효율적 재고관리, 비용 절감(창고재고관리, 상품코드 관련, 정산비 등)
소비자	안전성 제고, 상품 진위 여부 식별, 정산 효율화

자료: 김진백(2004), p. 85. 재작성

나. 식별 도구로서 RFID 도입 적합성

RFID 기술은 정보 수집의 자동화, 재고파악 용이, 도난 예방, 상품 진위성 확인 가능, 노동력 감소 등의 이점으로 수산물 생산 이력제의 식별도구로서 RFID 도입이 적절하다는 의견이 있으나, RFID 기술 활용을 위한 인프라 구축 비용이 투자 이익에 미치지 못할 것이라는 주장도 있다.⁴⁾ 그러나 통상적으로 많이 사용되고 있는 바코드는 종이표찰에 비해 다음과 같은 이점이 있어 비용이 현실화될 경우 적합한 기술로서 평가되고 있다.

3) Kranendonk & Rackebrandt(2002), pp. 22-24, 재인용 : 김진백(2004) p. 83의 연구에 따르면, 슈퍼마켓의 일반적인 평균 품질률은 7~10% 수준이나 저장 기간이 짧은 상품은 18%로 매우 높은 수준이다.

4) 김진백(2007)의 연구에서는 RFID 도입을 위한 비용 부담보다는 시스템 도입 효과에 대한 확신이 부족해 서라고 주장하였다. 이를 증명하기 위해 식품 안전 및 운영에 따른 편익을 바탕으로 분석을 실시한 결과, 수산물이력제 성공 요인과 RFID 기반 시스템이 유의한 연관성이 있을 것으로 기대하고 있다.

〈표 부록-4〉 바코드 대비 RFID 기술의 장단점

장점	단점
① 태그와 리더 간의 인식 가능 거리가 멀고, 가시적 라인 필요 없음 ② 비접촉 방식으로 오염에 강함 ③ 동시에 다수의 태그 인식이 가능 ④ 데이터 읽고/쓰기가 가능해 유연한 사용 ⑤ 태그 종류가 다양해 여러 용도로 사용 가능 ⑥ 주파수 대역에 따른 응용 분야 확대 ⑦ 안전성 문제 발생 시 피해 범위 축소(개별 폐기) → 폐기비용 절감	① 바코드에 비해 비용 높음 ② 파손 가능성 존재 ③ 금속, 물 등 부착 대상 소재에 따른 인식을 저하 가능성 존재 ④ 주파수 대역폭에 대한 국가의 통제

자료: 김진백(2004), p. 87. 재작성

다. 수산물 이력제 RFID 기술 도입 시 문제점 및 해결방안

김진백(2004)의 연구에서는 수산물 이력제에 RFID 기술 도입 시 고려할 수 있는 문제점은 인적·기술적·정책 및 제도적 측면 등 크게 세 가지로 구분하여 제시하였다.

〈표 부록-5〉 RFID 기술 도입 관련 문제점 및 해결방안

구분	문제점	해결방안
인적	정보화 수준 소비자의 비용 부담 의지	• 정보화 교육 및 이력정보 입력 운동 실시 • 제품 차별화 및 품질 예방에 따른 도입 편익으로 소비자 비용 부담 축소
기술적	태그 비용 RFID 시스템 설치 비용 관련 업체(S/W, SI) 부족	• 가격이 저렴한 수동적 태그 사용 • 국민들의 먹거리 안전 측면에서 접근, 정부에서 비용 일부 지원 • RFID 기술 보급으로 향후 업체 증가 예상
정책·제도적	정부의 도입 의지 부족 도입 가이드라인 부재 제도적 한계	• RFID 기술 도입 관련 시범사업 실시 및 가이드라인 작성 • 수산물 이력제 도입 의무화를 법으로 규정 및 비용 일부 지원

자료: 김진백(2004), p. 100. 재작성

먼저, 인적 측면에서 발생 가능한 문제점으로는 RFID 시스템에 정보를 제공 및 입력하는 생산자의 정보화 수준이 낮다는 점과 RFID 시스템 도입에 따라 발생할 수 있는 추가적인 비용에 대해 소비자가 함께 공감하고 부담하려는 의지가 낮다는 점을 제시하였다. 이와 같은 문제의 해결책으로 생산 및 유통업자를 대상으로 정보화 관련 교육 및 적극적인 참여를 유도할 수 있도록 이력정보 입력 관련 운동 실시를 제안하였다. 시스템 도입 비용 관련 측면에서는 수산물 이력 확보에 따른 편익을 강조하고, RFID 기반 이력제 도입에 따라 재고관리 측면에서 절감할 수 있는 비용이 있기 때문에 소비자 부담분을 다소 축소할 수 있을 것으로 제시하였다.

다음으로 기술적인 측면에서는 사용량이 많은 태그 및 인프라 구축 비용을 비롯해 관련 업체의 부족 등 기술적 환경에 대한 문제점을 제시하였다. 비용 관련 해결방안으로는 가격이 상대적으로 저렴한 수동 태그 사용을 제안하였고, 국민들에게 안전한 먹거리 공급 측면에서 정부가 일정 부분 비용을 부담할 필요가 있음을 강조하였다. 한편, RFID 기술 보급이 확대되고 있음에 따라 관련 업체는 향후 증가할 것으로 전망하였다.

마지막으로 정책 및 제도적 측면의 한계점으로 RFID 기술 도입에 대한 정부의 의지가 부족하고 관련 가이드라인이 부족하기 때문에 시범사업부터 점진적으로 실시 및 확대해 나갈 필요가 있으며, 수산물이력제 도입을 의무화하고 법으로 규정할 것을 제안하였다.

라. 기타 - RFID 태그 인식률 분석(냉동 수산물)

RFID를 활용한 정보 수집의 전제 조건은 식별 대상 제품에 부착된 태그의 인식 가능성을 확보하는 것이나, 태그의 인식률은 부착 대상의 소재의 영향을 많이 받는다. RFID 기반 수산물이력제 구축을 위해서도 이와 같은 인식률 검증은 필수적이며, 김진백·이동호(2007)는 RFID 2세대(RFID

Gen2) 기술을 기준으로 실험을 시행했다.

인식률 실험을 위한 대상 제품은 스티로폼, 종이, 나무, 누들 등의 형태로 포장된 냉동 수산물로 선정하였고, 실험 장소는 냉동 창고에서 진행되어 RFID 기술 관련 취약점 중 수분 및 온도에 따른 인식률 영향을 살펴보았다. 또한, 금속으로 구성된 지게차를 이동 수단으로 선정하여 금속성 재질의 태그 인식률 영향 여부를 살펴보았다.

〈표 부록-6〉 실험 환경

실험환경	내용	기술적 취약점
실험 대상	냉동 수산물	수분
실험 장소	냉동 창고(2개)	온도
실험 온도	평균 기온 영향 21℃	
운반 수단	지게차	금속
적재 수단	나무 팔레트	-
박스 포장 재질	스티로폼, 종이, 나무, 누들	수분

주 : 실험은 총 20회 실시되었으며, 탈락률 및 파손율은 5일 경과 후 확인한 결과임
 자료: 김진백·이동호(2007), p. 121. 인용 및 재작성

이와 같은 환경을 설정 후 다음과 같은 조건을 기준으로 실험 설계 및 진행을 통해 조건에 따른 인식률 차이를 살펴보았다.

〈표 부록-7〉 실험 조건 및 결과

구분	조건	인식률(조건)
리더기-고정식	안테나 간격(0.5m, 2.0m)	90.3%(0.5m) / 84.2%(2.0m)
리더기-휴대용	투사 각도(0°, 45°, 90°) 거리(0.3m, 0.5m, 0.7m, 1.0m) 결로 현상(출고후 경과 시간 30초~30분)	· 각도 : 40%(0°), 95%(45°), 95%(90°) · 거리 : 85%(0.3m), 60%(0.5m), 60%(0.7m), 5%(1.0m) · 결로 현상 : 출고 후 30분 이내 인식률 100%

구분	조건	인식률(조건)
고정식+휴대용 리더기	포장재질	· 고정식(총 30박스) : 27.1개(스티로폼), 19개(종이), 20.4개(나무) · 이동식(20회) : 17회(스티로폼), 18회(종이), 15회(누드) ⇒ 전체(고정+휴대용 동시 사용) 98.5%(스티로폼), 96.3%(종이)

자료: 김진백·이동호(2007), p. 123. 재작성

실험 결과를 요약하면, RFID 인식률에 취약점이라고 할 수 있는 포장 재질에 따른 인식률이 고정식 및 휴대용 리더기를 동시에 사용할 경우 포장 재질에 상관없이 96% 이상의 인식률을 보였다(김진백·이동호, 2007). 이와 같은 결과는 냉동 수산물이 가지고 있는 특성을 감안하더라도 수산물 이력제에 RFID 기술 도입이 현실적으로 가능함을 뒷받침하게 된다.

(2) RFID/USN 기반 고품질 수산물 생산지원시스템-통영 가두리 양식장⁵⁾

가. 사업개요

통영 인근 해역 가두리 양식장을 대상으로 진행된 ‘RFID/USN 기반 고품질 수산물 생산지원시스템 구축 사업’의 목표는 치어부터 최종 소비자에게 수산물이 판매되기까지의 과정을 추적 및 관리하는 것으로, 이를 위해 USN(Ubiquitous Sensor Network) 기반의 양식장 관리시스템과 RFID 기반 이력추적 시스템(위판장, 판매장 등 대상)을 구축하고자 하였다.

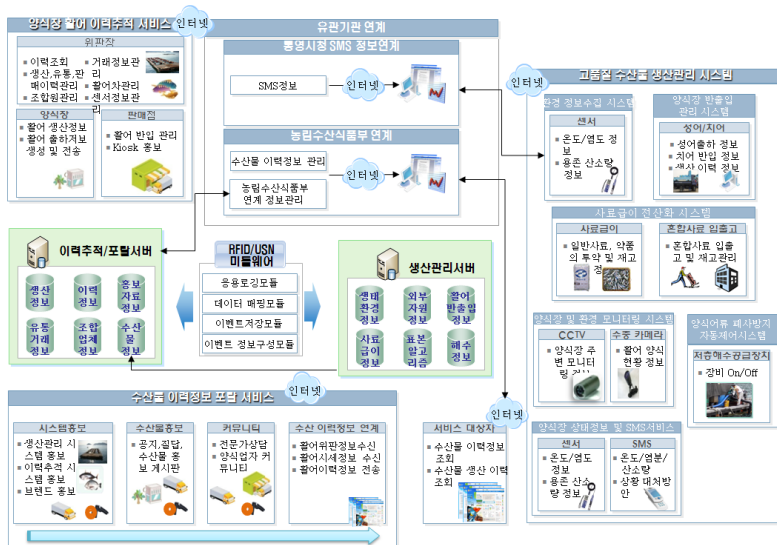
해당 시스템은 크게 수산물 생산관리 시스템, 이력 추적 시스템, 이력정보 포털 시스템 등 세 가지로 구분되며, 각 단계별 수집 정보 및 역할은 <그림 5-15>와 같다.

5) 황성일·김외영·이석용(2014), pp. 173-180; 김외영·이종근(2010), pp. 43-48의 연구를 발췌 및 정리하였다.

먼저, 수산물 생산관리 시스템은 RFID/USN 기반 센서 네트워크를 통한 정보 수집 및 생산 모니터링이 가능한 U-양식장을 의미한다. 해당 시스템에서의 역할 및 수집 정보로는 치어·성어 관리(어종 및 치어 구매 정보, 성어 출하 정보 관리, 어장 환경 모니터링(온도, 염도, 탁도 등), 급이 및 약품 관리(사료 급이, 약품 구매 및 투여, 혼합사료 제조 관리) 등이 있다.

다음으로 이력추적시스템은 치어 구매부터 성어 출하 이후 위판장 및 판매장 입출고 정보까지 연계하여 유통 이력 정보 관리를 통해 유통과정을 투명화하고 식품사고 발생 시 원인 추적 등을 목표로 한다. 이력정보관리 시스템은 생산·유통·판매 단계의 이력정보 관리, 유통관리시스템은 입출고 정보 기준 거래 내역 등을 관리하며, 차량 모니터링을 통해서 운반차량 내 온도, 용존 산소량 등 센서를 활용해 수질 환경을 실시간 모니터링하게 된다.

〈그림 부록-2〉 생산지원시스템 구조



자료: 황성일·김외영·이석용(2014), p. 174. 인용

이와 같이 수집된 정보를 바탕으로 이력정보 포털시스템에서는 최종적으로 수산물에 대한 이력정보 제공을 통해 안전성을 보증하고 홍보효과 확대를 통해 수산물 소비 증대를 목표로 한다. 해당 시스템의 연계 범위는 시군 구정보화사업단(행정안전부)과의 협의를 통해 설정하고, 수산물 위판 통계 정보, 양식장 현황 등의 정보를 연계하게 된다.

나. 유통경로 시뮬레이션 및 실증 실험 결과

김외영·이종근(2010)의 연구에서는 앞서 설명한 RFID/USN 기반 생산 지원시스템의 실질적인 운영 가능성 제고를 위해 다음과 같은 가정을 전제로 RFID 기술을 도입한 최적의 유통경로 제시 및 인식률 관련 실증 실험을 시도하였다.

〈표 부록-8〉 유통경로 가정

조건
① 생산물 출하는 반드시 위판장을 거쳐서 시장으로 반입
② 양식장 → 위판장 → 출하 과정은 모두 당일 완료
③ 위판장 → 도/소매점 이송은 당일 이송
④ 양식장 → 위판장 출하는 무작위로 발생

자료: 김외영·이종근(2010), p. 46. 정리 및 재작성

정보 수집을 위한 태그 부착은 ‘품질인증 태그’와 ‘로트 태그’로 구분되는데, 품질인증 태그는 양식장에서 위판장으로 이동 과정 단계에서 활어의 꼬리에 부착하는 방식이며, 로트 태그는 위판장에서 도/소매점 이동 시 활어의 잠금 장치에 부착하였다.

태그 부착 후 각 유통 단계별로 태그의 인식률·탈락률·파손율을 확인해 본 결과, 인식률은 모든 단계에서 태그의 종류와 상관없이 100% 인식

이 가능하였다. 탈락률과 파손율은 활어에 직접 부착되어 물리적인 충돌이 있을 수밖에 없는 품질인증 태그가 롯데 태그에 비해 높게 나왔으며, 롯데 태그의 탈락률 및 파손율은 매우 미미한 수준이었다.

〈표 부록-9〉 실험 결과

구분	위치	인식률	탈락률	파손율
품질인증	위판장	100%	30%	5%
	판매장	100%	70%	0%
롯데태그	위판장	100%	0%	2%
	활어차	100%	0%	0%
	판매장	100%	0%	0%

주 : 실험은 총 20회 실시되었으며, 탈락률 및 파손율은 5일 경과 후 확인한 결과임
 자료: 김외영·이종근(2010), p. 48 재작성

다. 사업효과

황성일·김외영·이석용(2014)은 해당 사업의 효과를 다음과 같이 생산자, 유통업자, 판매자, 소비자 등 네 가지 측면에서 접근하였다.

먼저 생산자는 기존보다 체계적이고 과학적인 정보 수집 방법을 통해 향후 의사결정 시 활용 가능한 근거를 마련할 수 있으며, 실시간 모니터링을 통해 적시에 유연한 대응이 가능할 것으로 보인다.

유통업자는 수산물 구매 시 투명한 정보를 바탕으로 고품질의 제품에 대한 선별 구매가 가능해 매출을 증대시키고, 저품질 제품 구매로 인해 발생 가능한 손실을 최소화할 수 있다.

판매자의 경우도 유통업자와 마찬가지로 고품질의 활어를 구매할 수 있으며, 이력 정보를 확보함에 따라 수익률을 제고할 수 있다.

마지막으로 유통경로 상 마지막에 해당되는 소비자의 경우, 구매하는 제

품의 안전성을 확보할 수 있으며, 식품 안전성 문제 발생 시에도 이력 정보 추적을 통해 문제의 원인을 찾을 수 있어 리스크 관리가 가능하게 된다.

〈표 부록-10〉 사업 효과

구분	내용
생산자	과학적 정보 수집, 종합적인 의사결정 근거 마련, 시설비 절감, 해황 변동 시 실시간 위기 대응 능력 제고 등
유통업자	매출 증대(고품질 활어 구매, 유통 투명화(원산지 증명) 효과 등), 적정 시기 및 단가 산정(전국 위판장 시세 정보 확인), 손실 최소화(용존 산소량 확인)
판매자	수익률 제고(고품질 활어 취급, 이력 정보 제공 등 효과)
소비자	안전성 확보, 리스크 관리(문제 발생 시 이력정보를 통한 추적 가능)

자료: 황성일·김외영·이석용(2014), pp. 174-175. 정리 및 재작성

(3) 청정 제주 고품질 U-수산양식 지원시스템⁶⁾

가. 사업개요

‘청정 제주 고품질 U-수산양식 지원시스템’은 2008년 8월부터 2009년 1월까지 실시한 사업으로 광어 양식장에 RFID/USN 기술을 접목하여 출하부터 판매까지 넙치 유통의 전반적인 프로세스 관리를 목적으로 하였다.⁷⁾ 해당 사업에서 구축하고자 하는 시스템은 생산관리 기능과 이력관리 기능으로 구분된다. 생산관리시스템에서는 수온, 염도, 용존 산소농도, 탁도, 최저 수위 등에 대한 정보를 센서를 통해 감지하였고, 이력관리는 넙치에 개별 식별 번호가 부여된 태그(Floy)를 부착한 후 이를 추적·관리하는 방식으로 진행됐다.

6) 황성일·김외영·이석용(2014), pp. 173-180; 김외영·이종근(2010), pp. 43-48의 연구를 발췌 및 정리하였다.

7) 윤영덕·강충한·문정훈(2010), p. 98.

나. 사업효과

해당 사업의 가장 큰 효과 중 하나는 기술 도입 비용의 하락 가능성을 확인했다는 것이다. 농수산물의 경우 단위 부피 당 부가가치가 낮아 개별 제품에 RFID를 부착 및 추적하는 것이 비효율적이라는 평가가 있었지만, 해당 사업에 약 150개의 업체가 참여하며 설비 도입 비용을 낮춰 진입 장벽으로 작용하던 비용 문제를 해소할 수 있을 것으로 기대되었다.⁸⁾

이밖에도 제주도에 출하되는 낫치의 개별 이력 추적이 가능해 수입산과 구분이 가능하게 되면서 품질에 대한 소비자의 불안감을 해소할 수 있으며, 생산자 입장에서는 생산성 향상 및 매출 증대 등을 기대효과로 제시하였다.

〈그림 부록-3〉 수산양식 지원시스템 구조-황성일·김외영·이석용(2014)



자료: 황성일·김외영·이석용(2014), p. 175. 인용

8) 해당 사업의 비용·편익 분석 결과, 양식장 1개소 당 NPV(순현재가치)는 5억 2천만 원, 기대 ROI(투자수익률)는 409%로 추정되었다(문정훈, 2010, p. 19.)

기본연구보고서 발간목록

Ⅰ 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	정지호
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

2021년

01	시민참여형 해안돌봄 정책 도입방안 연구	정치호
02	해양 플라스틱 쓰레기가 선박 운항에 미치는 영향분석 연구	김보람
03	여성어업인 노동정책 방향 연구	홍혜수
04	순환경제 시스템을 활용한 어업폐기물의 자원화 방안 연구	고동훈
05	1conomy 시대, HMR 시장 확대에 따른 수산부문 대응전략 수립 연구	마창모
06	AIS 데이터 기반 해상교통 안전 평가모델 개발 연구	황선일
07	항만 에너지 관리시스템 도입을 위한 로드맵 구축 연구 - 부산항 신항 전기에너지 소비를 중심으로 -	김근섭
08	해양분야 리빙랩 활성화 방안 연구	좌미라
09	빅데이터의 연계·활용을 통한 선박의 배출량 산정체계 고도화 방안 연구	안용성
10	해양공간계획 집행체계 고도화 방안 연구	최희정
11	수산식품산업 푸드테크 환경분석 및 적용전략 연구	이상건
12	AIS데이터기반 해상물동량 추정 연구	황수진
13	항만부문 정책의사결정 지원 빅데이터 플랫폼 구축 방안 연구	이기열
14	항만 컨테이너 물류 프로세스 디지털화 모형 연구	서정용
15	해양수산 분야 국제산업연관표 구축기반 연구	정수빈
16	해양수산 과학기술 정책평가모형 연구 - 해양수산 R&D를 중심으로 -	전형모
17	글로벌 경제위기와 해운산업 대응체계 연구	박성화
18	항만산업 경기진단체계 구축 연구 - 경기동행지수 개발을 중심으로 -	김성아
19	전국 무역항 부두 분류 체계 개선방안 연구	이수영
20	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 - 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 법제화 연구(5차년도) -	박한선
21	수소에너지 거점 구축을 위한 항만의 대응방안 연구	신수용

수시연구보고서 발간목록

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 법제 정비방안 연구	박예나
06	해양바이오산업 활성화를 위한 해양수산생명자원 법령 정비 방안 연구	좌미라
07	우리나라 수산종자 관리체계 개선방안 연구	조현주
08	2050 신해양강국 미래비전 수립 연구	김민수

Ⅰ 2021년

01	해양환경산업 육성 방안 연구	한기원
02	선원의 인권 및 근로여건 향상을 위한 선원근로감독관 제도 개선방안 연구	허성례
03	포스트 코로나 시대를 대비하는 지역 해양축제 활성화 연구	최일선
04	회복탄력성 개념을 적용한 항만 위기관리 시스템 구축 연구	김성기
05	중대재해처벌법 시행에 따른 항만에서의 대응방안 연구	최상균
06	크루즈산업 COVID-19 방역체계 구축방안 연구	황진희
07	한국형 선주사의 최적 운영방안 연구	고병욱
08	어촌형 생활서비스 전달체계 개선 연구	이호림
09	원양산업의 ESG 도입 기초 연구	윤미경
10	수상레저활동 관리체계 개선방안 연구	홍장원
11	연안지역 자연성 회복을 위한 정책 방향_간척지·담수호 중심으로	정지호
12	스마트항만 구축에 따른 탄소저감 효과 연구 - 동력전환을 중심으로 -	김가현

일반연구보고서 발간목록

Ⅰ 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 해양수산업 부문 파급효과 분석	임병호
06	글로벌 수산업 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	동중국해 해양경계획정 방안 기초 연구	박영길
15	해양수산 분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구(Ⅱ)	김찬호
16	항만개발사업의 정책효과 적용방안 연구	이종필
17	국가 해양전략 기본구상 연구	정현욱
18	선박대기시간 예측모형 개발을 위한 방법론 연구	조아현
19	안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구	최상균

Ⅰ 2021년

01	해양수산 정책영향평가를 위한 기초 연구	김주현
02	해양교육의 사회·경제적 가치 평가 연구	이슬기
03	해양수산업 경기진단체계 기초연구 - 해운업을 중심으로 -	권장한
04	선박 기술진보를 고려한 탄소 배출량 추정 연구	최건우
05	서포트벡터머신(SVM) 기법을 활용한 해운시황 예측 연구	김병주
06	크루즈 여객 수요 전망 모형 구축 연구	안승현
07	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅲ)	서정용
08	수출용 전복의 유통경로 분석 연구	이정필
09	인공지능기반 해상운임 예측 연구(3차년도)	황수진
10	인공신경망모형을 이용한 양식수산물 단수 전망에 관한 연구 - 김 양식을 중심으로 -	천성훈
11	해양수산분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구	박광서

기본연구 2022-20

양식수산물 유통 빅데이터 구축방안 연구

인쇄 2022년 12월 29일

발행 2022년 12월 31일

발행인 김 종 덕

발행처 한국해양수산개발원

주 소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연락처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 애드원플러스(070-4390-3850)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 02-394-0337

정가 15,000원

