

수산분야 블록체인기술 도입에 관한 연구

A Study on Blockchain for Fisheries in Korea

2019. 10.

고동훈 | 이정삼 | 황규환 | 이채령



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

연구진

고동훈 한국해양수산개발원 수산연구본부 전문연구원
이정삼 한국해양수산개발원 수산연구본부 연구위원
황규환 한국해양수산개발원 수산연구본부 연구원
이채령 한국해양수산개발원 수산연구본부 연구원

보고서 집필 내역

연구책임자

고동훈 연구총괄, 제1장, 제2장 제1절 일부, 제2절~제4절, 제3장 제1절~제2절, 제3절 일부, 제4절, 제4장, 제5장 제1절 일부, 제2절, 제6장

연구진

이정삼 제5장 제1절 일부
황규환 제3장 제3절 일부
이채령 제2장 제1절 일부

산·학·연·정 연구자문위원

오경일 삼성SDS 수석 컨설턴트
김도훈 부경대학교 교수

※ 순서는 산·학·연·정 순임

목차

❖ 요약 · i

제 1 장 서론 · 1

제1절 연구 필요성 및 목적	1
1. 연구 필요성	1
2. 연구 목적	5
제2절 연구 내용 및 추진방법	5
1. 연구 내용	5
2. 연구 추진방법	7
제3절 선행연구 검토	7

제 2 장 블록체인기술의 개요 및 도입 필요성 · 11

제1절 블록체인기술의 개념 및 특징	11
1. 개념과 원리	11
2. 종류와 특징	12
제2절 수산분야 블록체인기술 발전 및 정책동향	14
1. 블록체인기술의 발전	14
2. 블록체인기술 관련 정책동향	17
제3절 수산분야 정보 현황 및 문제점	20
1. 수산분야 정보관리 체계 및 부문별 정보관리 현황	20
2. 수산물 안전성 및 품질 정보현황	29
3. 수산분야 정보관리 문제점	34
제4절 수산분야 블록체인기술 도입 필요성	38

제 3 장	분야별 블록체인기술 도입사례 · 41
	제1절 축산 분야 42
	1. 국내 사례 42
	2. 해외 사례 45
	제2절 수산 분야 48
	1. 국내 사례 48
	2. 해외 사례 59
	제3절 기타 분야 63
	1. 다이아몬드 이력추적 63
	2. 사회·공공서비스 66
	제4절 시사점 69
제 4 장	블록체인기술 도입에 대한 인식도 및 여건 분석 · 71
	제1절 블록체인기술 도입에 대한 인식도 분석 71
	1. 조사 목적 및 대상 71
	2. 조사 내용 및 방법론 72
	3. 분석 결과 및 시사점 76
	제2절 블록체인기술 도입 여건 분석 85
	1. 사회경제적 측면 85
	2. 법·제도적 측면 89
	3. 정책적 측면 90
제 5 장	블록체인기술 도입을 위한 정책방향 · 95
	제1절 목표 및 기본방향 95
	제2절 정책방향 97
	1. 목적과 실정에 맞는 기술 도입에 의한 실효성 제고 97
	2. 수산물 블록체인기술 도입 시범사업 확대 및 테스트베드 구축 101
	3. 산·학·연 협동연구 및 연구투자 강화 102
	4. 교육프로그램 개발 및 전문가 양성 103
	5. 참여자 간 이해충돌 및 갈등 해결 방안 마련 106
	6. 공공 및 민간 주도사업의 구분 107

제 6 장	결론 및 정책제언 · 109
	제1절 요약 및 결론 109
	제2절 정책제언 111

❖	참고문헌 · 115
----------	-------------------

❖	부록 · 121
----------	-----------------

표 목차



〈표 1-1〉 선행연구와 본 연구의 차이점	10
〈표 2-1〉 블록체인의 유형 및 활용사례	13
〈표 2-2〉 블록체인기술의 세대별 특징과 발전 전망	17
〈표 2-3〉 주요 국가별 블록체인기술 관련 정책 동향	18
〈표 2-4〉 과학기술정보통신부의 추진전략별 세부과제	20
〈표 2-5〉 수산분야 주요 정보 시스템	22
〈표 2-6〉 수산물 가공업 업무 내용 및 담당 수행기관	27
〈표 2-7〉 위판, 창고 및 재고 단계에서의 유통 정보 생성과정	28
〈표 2-8〉 단계별 수산물이력제 참여업체 현황(2016년)	30
〈표 2-9〉 수산물 구입 시 중요하게 고려하는 기준(1+2순위)	31
〈표 2-10〉 수산물 구입 시 우선 확인 정보(1+2+3순위)	32
〈표 2-11〉 수산물 구입방식	33
〈표 2-12〉 식품 표시에 대한 신뢰도	34
〈표 2-13〉 수산분야 블록체인기술의 도입 필요성	39
〈표 3-1〉 블록체인 기반 수산물 이력관리 관련 업체	48
〈표 4-1〉 수산(관련) 분야 및 정책에 대한 블록체인기술의 중요도	72
〈표 4-2〉 수산물 유형에 따른 블록체인기술의 중요도	73
〈표 4-3〉 수산(관련) 분야 및 정책 관련 세부 항목별 주요 통계	77
〈표 4-4〉 수산물 유형 관련 세부 항목별 주요 통계	78
〈표 4-5〉 일본, 중국 및 유럽 수입산 수산식품 안전 인식도 비교	87
〈표 4-6〉 국내산 수산(가공)식품 안전 인식도 비교	88
〈표 4-7〉 수산 분야에 블록체인기술 도입 관련 근거조항	90
〈표 4-8〉 2019년 12대 공공선도 시범사업 선정과제	92
〈표 5-1〉 본 연구의 주요 분석 결과 및 세부 정책 방안	98
〈표 6-1〉 수산 분야 블록체인기술 관련 주요연구 (예시)	113

그림 목차

❖	
〈그림 1-1〉 본 연구의 추진체계	6
〈그림 2-1〉 중앙집중식과 블록체인 거래시스템	12
〈그림 2-2〉 비트코인과 블록체인에 대한 관심도 지수 비교	15
〈그림 2-3〉 블록체인기술의 진화	16
〈그림 2-4〉 블록체인기술 활용에 대한 비전, 기본방향 및 추진전략	19
〈그림 2-5〉 어업생산 통계 정보 생성 과정	23
〈그림 2-6〉 어업별 조사 체계	24
〈그림 2-7〉 어류양식 통계 정보 생성 과정	25
〈그림 2-8〉 수산물 가공 정보 생성 과정	26
〈그림 2-9〉 수산물이력제 홈페이지	30
〈그림 3-1〉 블록체인을 적용한 쇠고기 이력관리 흐름도	42
〈그림 3-2〉 블록체인기술을 활용한 월마트의 제품 유통과정	46
〈그림 3-3〉 블록체인기술을 적용한 식품안전망	47
〈그림 3-4〉 블록체인기술이 적용된 삼진어묵 시제품	49
〈그림 3-5〉 삼진어묵 이력추적 시범사업 협력 업체	50
〈그림 3-6〉 어묵(어육 가공품)의 전 단계 이력추적 과정	51
〈그림 3-7〉 삼진어묵 이력추적 시범사업 체계	52
〈그림 3-8〉 블록체인기술이 적용된 삼진어묵 제품 이력정보	53
〈그림 3-9〉 삼진어묵 이력추적 시범사업의 기대효과	54
〈그림 3-10〉 양식 전복 전 단계 이력추적 과정	56
〈그림 3-11〉 양식 전복 이력추적 시범사업 체계	57
〈그림 3-12〉 블록체인기술이 적용된 청산바다 제품 이력정보	58
〈그림 3-13〉 양식 전복 이력추적 시범사업의 기대효과	59
〈그림 3-14〉 MSC 및 퍼시픽컬 로고	60
〈그림 3-15〉 블록체인기술 활용 파타고니아산 메로 이력추적	62

〈그림 3-16〉 프로버넌스 홈페이지	63
〈그림 3-17〉 블록체인 기반 다이아몬드 유통 체계	65
〈그림 3-18〉 에스토니아 전자등록증	66
〈그림 3-19〉 우리나라 정부민원포털 홈페이지	67
〈그림 3-20〉 국내 추진 중인 블록체인 기반 공공 서비스 사업	68
〈그림 3-21〉 우리나라 수산분야에서의 블록체인기술 도입 경로	70
〈그림 4-1〉 IPA 분석 매트릭스	75
〈그림 4-2〉 수산(관련) 분야 및 정책에 대한 IPA 매트릭스	80
〈그림 4-3〉 수산물 유형에 대한 IPA 매트릭스	81
〈그림 4-4〉 라이프 스타일 변화와 수산물 수요 트렌드의 관계	85
〈그림 4-5〉 다양한 산업분야에 활용될 블록체인기술	91
〈그림 4-6〉 해양수산부, 블록체인을 이용한 어목품질관리 체계	93
〈그림 5-1〉 미국 수산물 수입 모니터링 프로그램 도입 흐름도	96
〈그림 5-2〉 목표 및 기본방향	97
〈그림 5-3〉 블록체인 관련 정부투자 비중	103
〈그림 5-4〉 2018년 Top Five Emerging Jobs	104
〈그림 5-5〉 블록체인 인력 육성을 위한 단계별 교육과정(과기부)	105
〈그림 5-6〉 정부주도사업과 민간지원사업 구분의 예	108

요약

수산분야 블록체인기술 도입에 관한 연구

비트코인으로 주목을 받아 온 블록체인기술은 이제 산업 전반의 적용가능성을 선보이며 새로운 국면에 접어들고 있다. 거래비용 감소, 데이터 위·변조 방지, 거래 기록의 신속한 추적 등을 특징으로 하는 블록체인기술은 단순 거래 및 지급의 수단으로 활용되었던 ‘blockchain 1.0’ 시기를 지나, 스마트 계약을 선보인 ‘blockchain 2.0’, 그리고 산업 전반으로의 확장성을 보여주는 ‘blockchain 3.0’ 시기로 나아가고 있다.

수산분야의 경우 최근 블록체인기술의 적용가능성을 파악하기 위해 대내외적으로 수산물을 중심으로 한 여러 시도가 있어 왔다. 정부 차원에서는 블록체인기술을 이용한 어묵 품질관리체계 구축사업이 해양수산부에서, 그리고 블록체인기술을 융합한 최초의 농수산 생산유통모델 개발 사업이 전라남도에서 각각 발표가 되었다. 산업계의 경우 삼진어묵 및 청산바다 등을 시작으로 블록체인기반 양식·가공 수산물의 이력추적 시범사업이 진행되어 왔다. 해외의 경우 태평양 지역 나우루협정당사국(PNA), 호주 지역 세계야생기금(WWF-Australia), 영국 프로버넌스(Provenance) 등 단체·업계를 중심으로 다량어 공급

망 시스템에 블록체인기술을 적용하는 연구개발사업이 실시되어 왔다. 이와 같이 대내외적으로 수산물의 이력관리에 블록체인기술을 활용하고자 하는 취지는 그 동안 수산물의 정보 관리에서 나타났던 정보의 투명성과 신뢰성 등에 대한 다양한 문제점들을 블록체인기술이 극복해 나갈 수 있으며, 안전한 수산물을 증시하는 국내외 소비자와 소매·요식업체의 정보 수요에 대응해 나갈 수 있는 기술적 대안으로서의 잠재력을 갖추고 있기 때문이다.

블록체인기술은 다양한 산업 분야에서 그 적용가능성 및 상용화 논의가 진행되고 있고, 대내외적으로 정부와 업계에서는 현재 이를 위한 다양한 시범사업이 추진·실시되고 있는 상황이나, 수산분야에서는 아직 블록체인기술에 대한 연구는 거의 수행된 바 없는 실정이다.

이에 본 연구는 수산분야 블록체인기술 도입의 필요성을 진단하고, 기술 도입에 대비한 향후의 정책방향 등을 제시하고자 하였다. 블록체인 및 수산 분야 전문가를 대상으로 본 연구에서 실시한 인식도 조사 결과 국내외 수산물 이력·인증 시스템, 정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리, 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응체계 구축, 그리고 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족에 있어 블록체인기술의 도입이 중요하고, 가능하며, 시급한 것으로 나타나 이러한 4개 부문에서 동 기술의 도입 필요성이 타 부문에 비해 가장 높은 것으로 평가되었다. 또한 수산분야 블록체인기술 관련 신산업 및 고용 창출, 사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리체계 구축, 스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화 등을 포함한 주요 6개 부문에서의 기술 도입 필요성은 상대적으로 낮게 평가되어 이러한 6개 부문에 대한 중장기적 차원의 접근이 필요함을 시사하였다.

수산분야 블록체인기술 도입에 대한 향후 정책 방향으로 목적과 실정에 맞는 기술 도입에 의한 실효성 제고, 수산물 블록체인기술 도입 시범사업 확대 및 테스트 베드 구축, 산·학·연 협동연구 및 연구투자 강화, 교육프로그램 개발 및 전문가 양성, 참여자 간 이해충돌

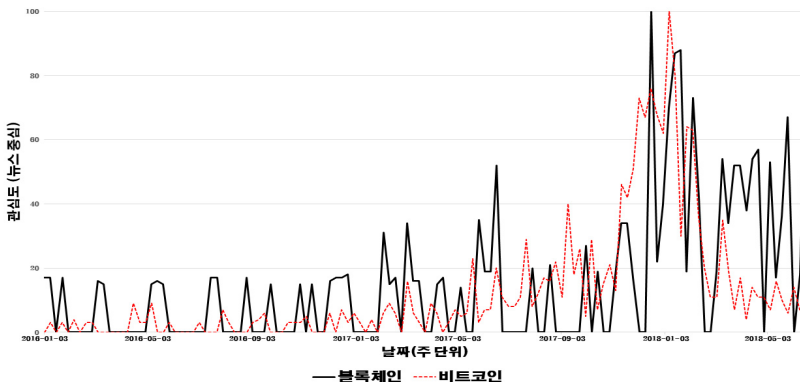
및 갈등 해결 방안 마련, 그리고 블록체인기술 도입·적용과 관련한 공공 및 민간 주도사업의 구분 실시를 제시하였다.

블록체인기술, 가상화폐 시장을 넘어 산업 전반으로 확대

■ 비트코인의 관심은 감소되어도 블록체인기술의 관심은 지속

- 인공지능과 함께 4차 산업혁명을 주도할 핵심기술로 알려진 블록체인기술은 세계적인 단체·기관을 통해 다양한 전망이 제시됨
 - 세계경제포럼(World Economic Forum)은 2025년까지 전 세계 GDP의 약 10%가 블록체인기술로부터 창출될 것으로 전망함
 - 가트너(Gartner)는 블록체인기술의 부가가치를 2017년 40억 달러에서 2030년 3.1조 달러 이상에 달할 것으로 전망함
- 비트코인과 블록체인에 대한 국내 관심도 분석 결과 비트코인의 관심도는 2018년 1월을 정점으로 급격히 감소한 반면, 블록체인에 대한 관심도는 2017년 12월을 정점으로 계속 유지됨

그림 1. 비트코인과 블록체인에 대한 관심도 지수 비교



주: 데이터를 추출 하여 저자 직접 작성

자료: Google Trends(2018. 7. 15. 검색)

■ 블록체인기술, 우리나라 산업 전반에 도입·활용 전망

- 블록체인기술은 2019년부터 정부주도의 시범사업을 통해 금융 분야뿐만 아니라 의료, 콘텐츠, 공공, 물류·유통 및 에너지 분야 등 다양한 산업분야에서의 도입·적용 계획이 마련됨

그림 2. 다양한 산업분야에 활용될 블록체인기술

① 금융 분야 • 비상장 주식 거래 • 실손 보험금 청구	② 의료 분야 • 개인 의료정보 관리 • 유전체 정보 공유	③ 콘텐츠 분야 • 디지털 음원 유통 • 사진 저작권 관리
④ 공공 분야 • 전자증명서 유통 • 온라인 투표	⑤ 물류·유통 분야 • 개인 통관 • 다이아몬드 유통	⑥ 에너지 분야 • 이웃 간 전력 거래 • 전기자동차 충전

자료: 과학기술정보통신부, 「신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 블록체인 기술발전전략」, 2018. 6., p. 2

- 수산분야 또한 정부와 지자체의 주도하에 일부 수산물의 이력 추적에 블록체인기술을 적용하는 추진사업이 마련되어 옴
 - 2018년 말 해양수산부의 “어묵산업 발전방안”에서는 블록체인기술을 이용한 어묵품질관리체계 구축 추진사업이 발표됨

그림 3. 블록체인을 이용한 어묵품질관리 체계

첨단기술을 이용한 상품품질관리 체계 도입

[착한 어묵 인증제 신설]

[블록체인 어묵생산이력 추적]



*유통기한, 원료, 통관이력 실시간 확인

*어묵 원료 등급 기준 표준화

*어묵 제조시설 안전검증

자료: 해양수산부, “해양수산부, 「어묵산업 발전방안 수립·발표」”, 해양수산부 보도자료, p. 8(2018. 12. 19. 검색)

- 2018년 전라남도가 제시한 ‘블록체인 기반 농수산물 생산·유통 최적화 모델’ 개발 사업은 과기정통부의 ‘I-Korea 4.0 국가 디지털 전환 공모사업’에 선정되어 향후 시스템 및 운영체계가 구축될 예정임

블록체인기술의 진화

■ 정부와 기업, 허가형 블록체인기술 도입·적용 고려

- 블록체인은 지금까지 연구보고서 및 논문 등을 통해 '분산원장기술' 등으로 알려져 왔으며, 분산원장이란 네트워크에 속한 모두와 공유된, 암호화되고 변경할 수 없는 거래기록의 리스트로 정의됨

- 블록체인은 네트워크 참여에 사전 승인이 필요한지 여부에 따라 허가형과 비허가형 블록체인으로 구분할 수 있음

표 1. 블록체인의 유형 및 활용사례

유형	비허가형	허가형	
구분	퍼블릭 블록체인	컨소시엄 블록체인	프라이빗 블록체인
개념	누구나 블록체인 네트워크 및 합의방식에 참여가능	사전에 허가된 그룹의 사용자만 참여 가능	블록체인 네트워크에 참여할 경우 승인이 필요하며, 사전 합의 방식에 관여할 수 있는 노드가 결정됨
관리 주체	모든 거래 참여자	컨소시엄 소속 참여자	중앙기관
특징	한번 정해진 규칙을 변경하기가 어려움	참여자 합의에 따라 규칙 변경 가능	중앙기관의 결정에 따라 규칙 변경 가능
거래 속도	네트워크 확장이 어렵고 거래 속도가 상대적으로 느림	네트워크 확장이 쉽고 거래 속도가 빠름	네트워크 확장이 쉽고 거래 속도가 빠름
대표 사례	비트코인, 이더리움	코다, 하이퍼레저 패브릭	링크

자료: 강승준, 「블록체인 기술의 이해와 개발현황 및 시사점」, 정보통신산업진흥원, 2018, p. 4.;
유거송·김경훈, 「블록체인」, 한국과학기술기획평가원, 2018, p.6.

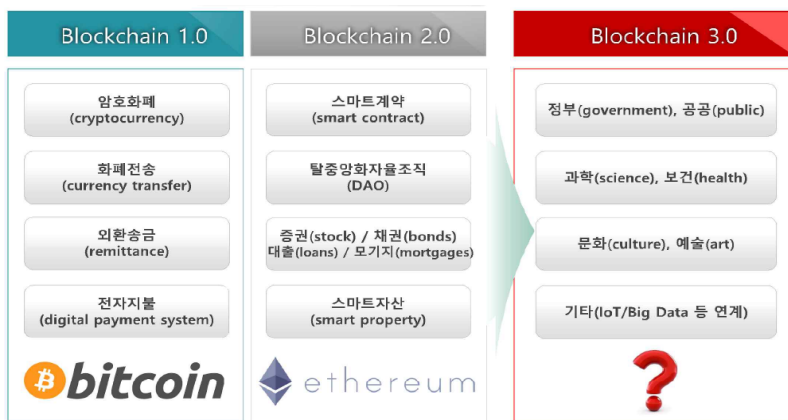
- 비허가형 블록체인은 블록체인을 유지·관리하는 합의과정에 누구나 참여할 수 있으며, 네트워크 참여자는 합의과정에 기여한 보상으로 (가상)암호 화폐를 지급받고 중앙 운영주체 없이 실행될 수 있음
- 허가형 블록체인은 이와 반대로 합의과정에 참여하려면 사전 승인이 필요하며, 참여자 개개인을 지정하는 프라이빗(private) 블록체인과 특정 그룹 내에서 사전합의에 따라 쓰기권한을 가지는 컨소시엄(consortium) 블록체인으로 구분됨

- 최근 허가형 블록체인은 프라이버시 및 처리 속도를 중요시하는 기업을 중심으로 개발 중이며, 고도의 보안을 필요로 하는 정부의 경우 수산 분야 등을 포함한 다양한 산업 분야에 주로 허가형 블록체인의 도입을 고려하고 있는 실정임

■ 블록체인기술의 발전, 핵심은 확장성

- 블록체인기술은 암호 화폐 개발 및 외환송금 등에 주로 활용되었던 ‘blockchain 1.0’시기를 시작으로 다양한 산업분야에서 활용이 될 수 있는 ‘blockchain 3.0’시기로 전환하고 있음

그림 4. 블록체인기술의 진화



자료: 민경식, 「블록체인기술의 이해와 활용」, 한국언론정보학회 발표자료, 2018. 5., p. 18.

- ‘blockchain 1.0’ 시기의 대표적 사례로는 비트코인이 있으며, 동 시기에 블록체인기술은 단순 거래 및 지급의 수단으로 활용됨
- ‘blockchain 2.0’ 시기에 나타난 스마트 계약은 앞 시기와 구분을 짓는 주요 계기가 되었으며, 대표적 사례로 비탈릭

부테린(Vitalik)에 의해 소개된 이더리움(Ethereum)을 들 수 있음

- ‘blockchain 3.0’ 시기의 핵심은 블록체인기술의 확장성이 될 것으로 전망되며, 향후 다양한 분야에서 블록체인기술이 광범위하게 적용·상용화 되어 관련 산업과 사회를 혁신하게 될 기반기술로 자리매김 할 것이라 전문가들은 전망함
- 이러한 흐름에 따라 정부는 산업별 블록체인기술 확대·적용을 위한 시기별 계획 수립, 지원센터의 구축 및 기술 표준화 등을 강화해 나갈 것으로 발표함

표 2. 과학기술정보통신부의 추진전략별 세부과제

추진전략	세부과제 내용
초기시장 형성	• 선제적인 공공선도 사업 추진 - 온라인 투표, 국가 간 전자문서 유통 - 축산물 이력관리, 부동산 거래 - 해운물류, 개인통관
	• 민간주도 개방형 혁신 지원 - 민간주도 블록체인 국민 프로젝트 진행 - 스마트시티, 스마트공장 등의 선도사업에 블록체인 기술 우선 적용
기술경쟁력 확보	• 블록체인 핵심기술 확보를 통한 기술경쟁력 제고 - 산업분야 조기 적용 필요 기술은 단기 및 중장기 계획으로 추진 - 산업별 특화 블록체인 플랫폼을 경쟁 방식으로 개발 및 지원
	• 블록체인기술 지원센터 구축 - 기술 지원센터를 구축하여 신뢰성 평가 및 테스트베드 제공
산업 활성화 기반 조성	• 블록체인기술 표준화 활동 강화 - 블록체인기술 표준화 로드맵 고도화 - 표준화 전문가 활동 지원 - 산업별 단체 표준화 추진
	• 블록체인 핵심인력 양성 - 단계적 교육과정 개발 및 운영 - 체험환경 제공 및 블록체인 커뮤니티 활성화

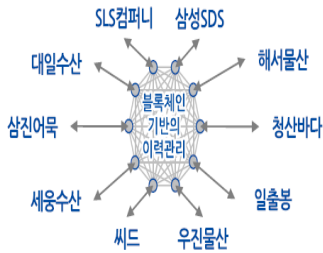
자료: 과학기술정보통신부, ‘신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는『블록체인 기술 발전전략』’, 2018. 6., p.12-23, 저자 재구성

수산분야, 수산물 이력추적에 블록체인기술 도입

■ 블록체인 기반 수산물 이력추적 시범사업

- 우리나라 수산 분야의 경우 가공·양식 수산물의 원산지 증명, 이력추적, 안전사고 대응 및 수출 경쟁력 확보 등을 위한 하나의 대안으로 블록체인기술이 부상함

표 3. 블록체인 기반 수산물 이력관리 관련 업체



업체명	특징
삼진어묵	어묵 등 수산물 가공
청산바다	(양식)전복 등 수산물 생산
대일수산	(양식)굴 등 수산물 생산
세웅수산	게살 등 수산물 가공
씨드	미역, 다시마, 김 등 수산물 가공
우진물산	수산물 가공, 무역
일출봉	넙치 등 수산물 도매, 무역
해서물산	(양식)해삼 및 전복 등 수산물 생산

자료: 삼성SDS 제공

- 국내 최초 블록체인기술을 수산분야에 도입·적용한 사례로서 삼진어묵의 '블록체인 기반 이력추적 시범사업'을 들 수 있음

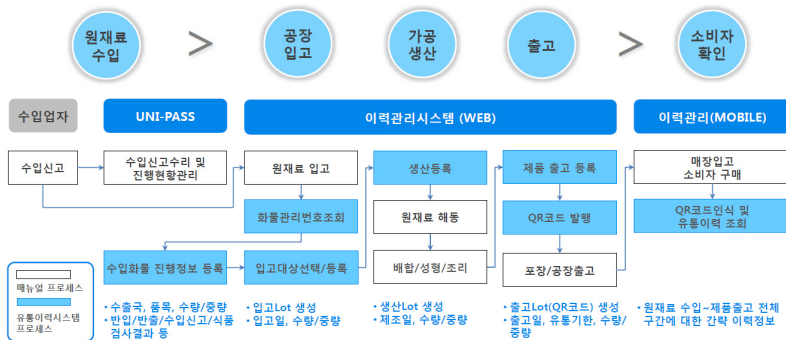
그림 5. 블록체인기술이 적용된 삼진어묵 시제품



자료: 삼진어묵 제공

- 2011년 동일본 대지진과 함께 삼진어묵의 원료 수입국에 대한 악성 루머로 소비자의 의심 및 불안감이 커지게 되자, 삼진어묵은 원산지 이력 등을 포함한 원료 수입 관련 정보의 신뢰성을 향상시키고자 블록체인기술 도입을 고려함
- 제품 포장지에 나타나 있는 QR코드를 카메라를 통해 스캔을 하게 되면 소비자가 구매 시 필요로 하는 제품의 원산지, 제조 및 유통 과정 등을 포함한 전반의 내용이 화면에 표시됨
- 위·변조가 불가능한 블록체인기술 적용 시 원산지를 포함한 유통 전반의 수산물 이력 정보에 대해 신뢰성과 투명성을 크게 향상시킬 수 있고, 관련 이력 정보에 대한 신속한 (역)추적이 가능함

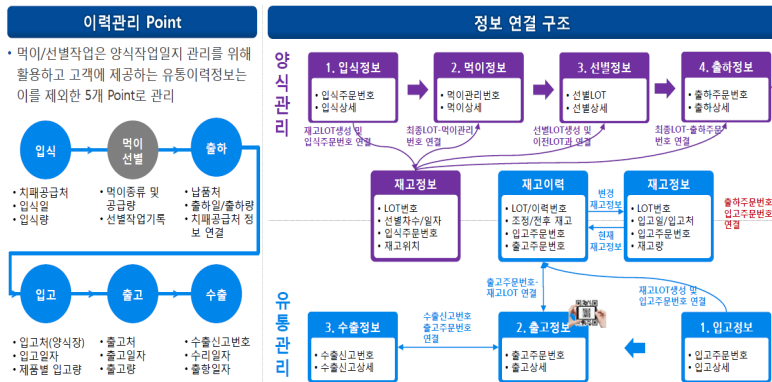
그림 6. 삼진어묵 이력추적 시범사업 체계



- 양식 전복 이력추적에 블록체인기술을 도입·적용한 사례로는 청산바다가 있음
- ASC(Aquaculture Stewardship Council)인증을 취득한 청산바다는 양식 전복의 수출경쟁력 확보, 그리고 기존에 수기로 해왔던 이력정보관리의 한계를 극복하기 위해 블록체인기술 도입을 고려함

- 청산바다는 양식전복에 대한 이력 추적 시범사업을 통해 완도산 활전복의 양식관리에서부터 해외 수출까지 일련의 과정에 대한 이력정보를 블록체인기술을 통해 관리할 계획임

그림 7. 양식전복 이력추적 시범사업 체계



자료: 삼성SDS 제공

- 생산과 유통 과정 전반에 대한 전복의 이력정보는 기본 및 상세 정보로 구분되며, 다양한 이해관계자들은 단순히 모바일을 통해 이러한 이력정보의 확인이 가능함

그림 8. 블록체인 기술이 적용된 청산바다 제품 이력정보



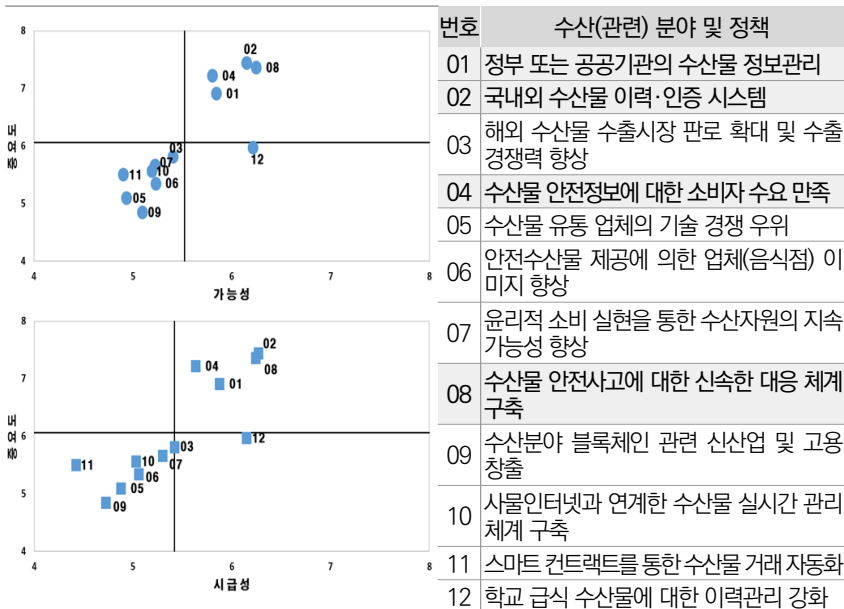
자료: 삼성SDS 제공

수산분야 블록체인기술, 어디에 도입되어야 하는가?

■ 수산(관련) 분야 및 정책 관련 주요 4가지 부문에 블록체인기술의 도입·활용 필요

- 본 연구에서는 수산(관련) 분야 및 정책과 관련한 각 부문에 블록체인기술 도입·활용의 중요도, 가능성, 시급성을 진단하기 위해 관련 분야 전문가를 대상으로 인식도 조사를 실시하였음
- 조사 결과 정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리(01), 국내외 수산물 이력·인증 시스템(02), 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족(04), 수산물 안전사고에 대한 대응 체계 구축(08)에 블록체인기술 도입이 상대적으로 중요하고, 가능하며, 시급한 것으로 평가됨

표 4. 수산(관련) 분야 및 정책에 대한 블록체인기술 도입 필요성



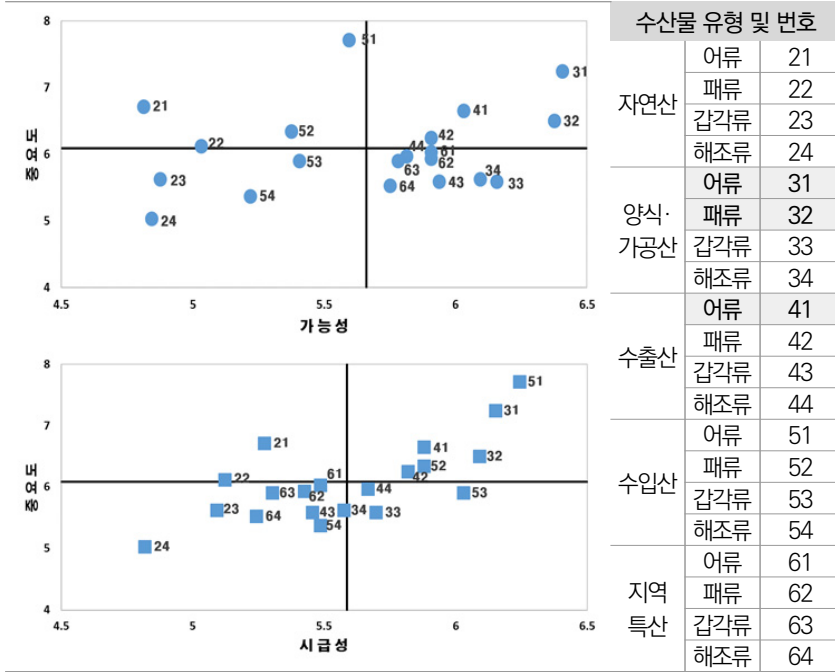
자료: 저자 작성

- 수산물 정보관리 시스템은 정부조직의 개편에 따라 관할 부처가 통합되거나 부분적으로 이관되면서 정보의 일관성 및 연속성 유지에 한계가 있었음. 따라서 블록체인기술이 수산물 정보관리 시스템에 도입·적용될 경우 수산물 정보의 일관성과 연속성을 보다 더 향상시킬 수 있을 것으로 기대됨
- 수산물 이력·인증 시스템에 블록체인기술 도입은 국내외적으로 이력추적 시범사업 등을 통해 가장 많이 알려진 사례에 해당되며, 본 조사 결과는 이러한 현실이 반영됨
- 수산물 관련 안전사고 발생 시 블록체인기술은 원산지·이력 정보의 투명성 및 신뢰성을 보장하고, 또한 이를 신속히 확인할 수 있게 함으로서 수산물 안전성에 대한 소비자 수요 및 안전사고의 신속한 대응에 기여할 수 있음

■ 수산물의 경우 주요 3가지 유형에 블록체인기술의 도입·활용 필요

- 동 조사에서 양식·가공산 어류(31)와 패류(32) 그리고 수출산 어류(41)에 블록체인기술 도입이 가장 필요한 것으로 평가됨
- 자연산 어류(21)에 대한 블록체인기술 도입은 중요성은 있으나 당장 실행에 옮기거나 실시를 해야 할 부분으로 보기에는 한계가 있음으로 평가됨

표 5. 수산물에 대한 블록체인기술 도입 필요성



자료: 저자 작성

블록체인기술을 통한 수산물 첨단관리 도약 필요

■ 목적과 실정에 맞는 기술 도입에 의한 실효성 제고

- 수산분야 블록체인기술 도입이 ‘블록체인 만능론’에 빠지지 않기 위해선 도입의 목적과 우리나라 수산업 실정에 맞는 기술의 활용으로 실효성을 증진시켜 나가야 함
 - 블록체인기술이 가져올 사회의 혁신적 변화와 함께 ‘블록체인 만능론’에 대한 경고의 메시지 또한 지금껏 꾸준히 제기되어 왔음

- 일례로 한국농촌경제연구원은 블록체인기술의 발전 가능성은 높으나 동 기술에 대한 지나친 만능론에 대해서는 주의가 필요함을 강조하였고, 산업 분야에서의 블록체인기술 개발과 동 기술을 관련 시장에 도입·적용하는 것은 별개의 문제임을 지적함
- 수산분야 블록체인기술 도입이 이러한 만능론에 빠지지 않고 기술개발과 시장성이 병행되기 위해서는 수산 업계가 블록체인기술을 이용해 추구하고자 하는 목적과 우리나라 수산업 실정에 맞는 기술 활용으로 도입의 실효성을 증진시키는 방안을 강구해 나가야만 함
- 본 연구는 이러한 블록체인기술의 도입 목적과 우리나라 수산업의 실정을 고려하여 IPA 분석에 의한 주요 결과를 토대로 관련 세부 정책방안을 다음과 같이 제시함

표 6. 본 연구의 주요 분석 결과 및 세부 정책 방안

블록체인기술 도입이 필요한 수산(관련) 분야 및 정책	중요도	가능성	시급성	정책 방안
• 국내외 수산물 이력·인증 시스템				지속 유지·확대
• 정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리	높음	높음	높음	기술도입 필요
• 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응체계 구축				
• 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족				
• 수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위				중장기 방안 마련
• 안전수산물 제공에 의한 업체(음식점) 이미지 향상				
• 윤리적 소비 실현을 통한 수산자원의 지속가능성 향상	낮음	낮음	낮음	
• 수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출				
• 사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리 체계 구축				
• 스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화				

자료: 저자 작성

- 현재까지 일부 수산물을 중심으로 진행중인 수산물 이력·인증 시스템에 블록체인기술 도입은 지속적으로 유지·확대될 필요가 있음
 - 수산물 이력·인증 시스템에 블록체인기술 도입은 국내의 경우 양식·가공 수산물에 대한 이력추적 시범사업 등을 통해 가장 많이 알려진 사례이며, 최근까지 기술 적용에 대한 많은 경험이 축적되어 왔음
 - 원산지 증명, HACCP, ASC 및 MSC 등 다양한 수산물 이력·인증제에 블록체인기술이 상호 연계될 수 있는 정보관리 시스템이 구축된다면 지금까지 수산물 정보의 투명성 및 신뢰성 등에 많은 한계를 보여온 정보관리의 문제점이 해소되리라 판단됨
- 정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리, 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축, 그리고 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족에 대한 목적 실현을 위해 블록체인 기술 도입 필요
 - 현재 일부 수산물을 중심으로 진행되고 있는 블록체인 기반 수산물 이력추적 시범사업과는 달리 위 세 가지의 목적 실현을 위한 블록체인 도입 관련 연구 또는 시범사업은 진행된 바 없음
 - 정부 또는 공공기관의 수산물 정보 관리에 있어 수산물 정보의 불연속성, 정보의 누락 및 오류 등을 포함한 다양한 문제점들이 지금껏 존재해 왔음. 블록체인기술을 활용한 수산물 정보관리 시스템이 구축된다면 이러한 정보관리의 문제점의 많은 부분이 해소될 것으로 판단됨
 - 수산물 안전사고 발생 시 블록체인기술은 단 2.2초 만에 이력추적이 가능, 이에 따라 안전사고의 발생 원인을 신속히 파악하고 대응할 수 있는 체계를 구축시켜 나갈 수 있음

- 블록체인기술을 통한 수산물 안전정보는 비단 정부뿐만 아니라 수산물 요리 또는 제품을 고객에게 판매해야 하는 요식·소매업체에게 있어서도 '안전한 수산물'이라는 이미지 구축에 있어 상당한 파급효과가 있을 것으로 예상됨

■ 수산물 블록체인기술 도입 시범사업 확대 및 테스트 베드 구축

- 다양한 수산물 종류에 따라 개별적으로 존재하는 생산·유통체계에 비해 수산분야에서는 아직 양식 전복 및 어묵 이외에 블록체인기술 관련 시범사업이 실시된 사례는 거의 전무함
- 수산물은 종류가 다양하며, 동종의 수산물 또한 건어·활어·냉동·냉장에 따라 다시 세분화 되기 때문에 한 종의 수산물에 대한 성공사례 모형을 구축한다 할지라도 이를 수산물에 대해 일괄적으로 적용하는 데에는 한계가 있을 수 있음
- 수산물에 대한 성공사례 모형을 구축하기 위해선 수산물 블록체인기술 도입 시범사업은 확대될 필요가 있으며, 이와 함께 다각적인 실험 환경이 조성될 수 있는 테스트 베드도 함께 마련될 필요가 있음

■ 산·학·연 협동 연구 및 연구 투자 강화

- 사물인터넷 및 드론과는 달리 블록체인기술은 플랫폼 구축과 생태계 조성 등에 있어 기술 자체의 연구만이 아닌 다양한 범주의 사회경제적 요소가 함께 고려가 되어야 함
 - 본 연구에서 수행되었던 삼진어묵 관계자와의 면담조사에서, 블록체인 기반 어묵이력추적 시범사업 과정에서 업체가 가장 우려했던 부분 중 하나가 '블록체인기술이 과연 매출액 증가에 기여 할 수 있는가'였음

표 7. 수산 분야 블록체인기술 관련 주요연구 (예시)

분야	연구 내용
경제·경영	수산물 블록체인기술 도입의 경제성 평가
	블록체인기술 적용에 대한 수산물 소비자 지불의사액 추정
IT 및 경제·경영	수산 분야 블록체인 및 첨단 기술 융합 적용 연구
	수산분야 블록체인기술 표준화에 관한 연구
	수산물 블록체인기술 적용을 위한 공급 단계별 정보 항목
	국내외 수산분야 블록체인기술 적용 성공사례 연구

자료: 저자 작성

- 블록체인기술에 대한 연구개발 투자는 기업을 중심으로 하는 기술 자체의 연구뿐만 아니라 기술이 적용될 상품에 대한 경제성 평가 및 소비자의 지불의사액 추정 등을 주요내용으로 하는 경제·경영적 연구 또한 중요한 함의를 가질 수 있음
 - 블록체인기술과 관련한 연구개발 단계별 정부 투자는 주로 개발연구(54%)에 집중이 되어 왔고, 기초연구(9%) 및 응용연구(8.5%)에는 투자가 집중되지 못했던 경향을 보여 옴
 - 블록체인기술의 연구개발 특성상 공동 연구를 통한 다각적 접근을 도모하기 위해, 정부의 연구개발투자가 기업에게만 집중될 것이 아니라, 학·연 기관과의 연구투자를 연계·강화하여 이러한 기관들이 연구개발단계에서 동참할 수 있는 협업 환경을 조성하는 것이 필요함
- 수산분야 블록체인기술 관련 교육프로그램 도입·육성 및 전문가 양성
- 수산 분야에 있어 어선어업, 양식 및 가공 정보관리 전반의 이해와 함께 블록체인기술과의 연계성을 파악하고, 이를 실무에 적용시켜 나갈 수 있는 인력은 거의 전무한 실정임

- 수산 분야에 있어 어선어업, 양식 및 가공 정보관리 전반의 이해와 함께 블록체인기술과의 연계성을 파악하고, 이를 실무에 적용시켜 나갈 수 있는 인력은 거의 전무한 실정임
- 수산과 블록체인 기술 분야를 연계시켜 나갈 수 있는 전문 인력의 부족은 앞으로 우리나라가 수산 분야에서 블록체인기술을 선도해 나가는데 가장 큰 장애요인이 될 수 있음
- 수산 분야에 블록체인기술 상용화 기반을 조성하기 위해선, 단계별 교육과정 및 관련 전문가 양성 방안, 그리고 이에 대한 지원 정책 마련이 우선적으로 고려되어야 함

제 1 장

서론

제1절 연구 필요성 및 목적

1. 연구 필요성

비트코인과 같은 가상화폐의 적용으로 주목을 받아왔던 블록체인 기술은 다양한 산업 분야에서의 적용가능성으로 세계적 관심을 받아왔다. 인공지능과 더불어 4차 산업혁명을 주도할 핵심기술로 부상하고 있는 블록체인기술은 특히 세계적인 전문가 단체·기관을 통해 다양한 전망이 제시되고 있다. 2016년에 개최된 세계경제포럼(World Economic Forum)에서는 2025년까지 전 세계 GDP의 약 10%가 블록체인기술로부터 창출이 될 것으로 전망하였으며, 또한 미국의 정보기술 연구·시장 컨설팅 기업인 가트너는 블록체인기술의 부가가치를 2017년 40억 달러에서 2030년 3.1조 달러 이상에 달할 것으로 전망하였다.¹⁾

1) 이정민·김창호·김용렬(2019), p. 1.

거래비용 감소 및 데이터 위·변조 방지 등을 주요 특징으로 하는 블록체인기술은 2019년부터 정부 주도의 시범사업을 통해 금융 분야 뿐만 아니라 의료, 콘텐츠, 공공, 물류·유통 및 에너지 분야 등 산업 분야에서의 활용이 예상되고 있다.

수산분야에서는 특히 블록체인기술이 다음과 같은 역할을 할 것으로 기대된다. 첫째, 수산물 생산·가공 부문에 있어 블록체인기술은 업체의 수산물 정보 관리에 많은 이점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 블록체인기술은 업체가 정보 관리에 소요하는 시간적·물리적 비용을 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라 수산물의 이력·인증 관련 정보에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 더 나아가 업체의 해외 수산물 수출시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 향상에 있어서도 상당한 기여를 할 수 있다.

둘째, 수산물 유통 부문에 있어 블록체인기술은 최근 이슈로 등장하고 있는 온·오프라인 거대 유통업체 간 기술경쟁에 있어 경쟁우위를 점할 수 있는 주요 기술로서 각광 받고 있다. 일례로 미국의 거대 온·오프라인 유통업체인 월마트와 아마존 간 기술경쟁에서, 아마존은 지금껏 일일 배송체제로의 물류혁신 및 인공지능을 통한 구매시스템 구축에 높은 기술적 성과를 보여 왔다. 반면 월마트는 경쟁 기업인 아마존의 첨단 기술에 대응하기 위해 IBM과 함께 블록체인기술을 도입하여 '안전하고 신뢰할 수 있는 식품 판매'의 이미지를 구축시켜 나가고자 하는 점은 유통업체가 블록체인기술을 통해 경쟁우위를 차지하고자 하는 대표적인 사례에 해당된다.

셋째, 수산물 소비 부문에 있어 블록체인기술은 수산물의 품질 및 안전 정보를 중요시하는 소비자의 니즈를 만족시킬 수 있다. 또한 이러한 소비자를 고객으로 상대해야 하는 음식점 등의 요식업체들이

블록체인기술에 의해 증명된 수산물의 원료 수급 정보의 신뢰성을 통해 업체의 이미지를 향상 시키는 데 궁극적으로 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

넷째, 블록체인기술은 수산물과 관련한 공공 부문에 있어서도 다양한 역할이 기대된다. 수산물 관련 안전사고 발생 시 블록체인기술을 활용한 식품이력추적으로 사고의 원인을 신속히 파악하고, 이에 대한 대응방안을 마련하는 것이 가능하다. 또한 블록체인기술은 정부의 수산물 정보 관리에 있어 시간의 흐름에 따른 수산물 정보의 연속성 구축, 그리고 관련 신산업 및 고용 창출에 있어서도 효과가 있을 것으로 기대된다.

최근 정부와 민간 업체에서는 수산물 이력추적에 블록체인기술을 활용하고자 하는 관심이 커지고 있다. 2018년 12월 해양수산부는 수산식품분야 일자리 확대의 일환으로 “어묵산업 발전방안”을 발표하였고, 관련 추진 사업 중 하나가 바로 블록체인기술에 기반을 둔 어묵품질 관리체계 구축이었다. 해양수산부는 동 사업에서 '착한 어묵 인증제' 신설을 통해 블록체인을 기반으로 한 어묵생산이력추적 체계를 구축해 나갈 예정이다.

민간 업체의 경우 과거 삼진어묵은 자사의 제품 원료가 대부분 동남아시아와 미국 등지에서 수입이 되어 왔음에도 불구하고 소비자들 사이에는 이러한 원료가 일본에서 수입이 되었을 거란 인식이 팽배했다. 이러한 소비자의 인식은 2011년 동일본 대지진으로 인한 방사능 오염으로 인해 삼진어묵의 제품 원료에 대한 소비자의 의심과 불안감이 고조되어 옴에 따라 삼진어묵은 원산지 이력 등을 포함한 자사의 원료 수입 정보의 신뢰성을 재확보하고자 블록체인기술 도입을 고려하게 되었다.

청산바다는 최근 아시아 최초로 대표적인 국제 에코라벨인 ASC (Aquaculture Stewardship Council; 세계양식책임관리회) 인증을 취득하게 되었는데, 이러한 인증을 기반으로 하여 해외 수출 시장의 판로 개척에 나서고자 하였다. 그러나 ASC 인증 과정 및 동 인증의 획득 이후의 과정에서 청산바다가 직면했던 문제는 양식 전복에 대한 이력정보를 양식업자들이 대부분 종이 문서를 통해 수기로 입력을 해야 함에 따라 상당한 불편함이 동반되었다. 또한 수기로 입력을 한 이력정보는 정보의 위·변조 및 실수에 의한 정보 오류 등으로 정보의 신뢰성 및 투명성에 있어서도 한계가 있었다. 청산바다는 이러한 양식 전복 이력정보 관리의 한계점을 극복하기 위해 블록체인기술에 관심을 가지게 되었고, 또한 청산바다 이전에 삼진어묵과 삼성SDS가 어묵을 대상으로 한 블록체인 기반 유통이력관리 시범사업에서 동 기술의 검증이 이루어짐으로서, 이에 영향을 받은 청산바다는 자사의 주력 상품인 양식 전복에 대한 블록체인 기반 이력추적 시스템을 구축하기 위해 삼진어묵의 경우에서처럼 유사 시범사업을 추진하게 된다.

블록체인기술에 대한 정부와 민간 업체들의 관심에도 불구하고 수산분야와 관련한 블록체인기술에 대한 연구는 거의 전무하다. 다양한 산업 분야에 블록체인기술의 적용가능성과 상용화가 논의되고 있고, 정부와 업계에서는 현재 이를 위한 다양한 시범사업이 추진·실시되고 상황에서도 수산분야에서는 아직 블록체인기술에 대한 연구가 거의 수행된 바가 없는 실정이다.

2. 연구 목적

본 연구는 수산분야 블록체인기술 도입에 대해 생산·가공, 유통, 소비 등 다양한 부문에서 그 필요성과 가능성을 진단해 보고, 블록체인기술 도입에 대비한 향후의 기본방향 및 정책방향을 제시하고자 한다.

제2절 연구 내용 및 추진방법

1. 연구 내용

본 연구의 범위는 다음과 같다.

제1장에서는 본 연구의 배경 및 필요성, 연구목적, 범위 및 추진방법, 그리고 관련 선행연구를 논의한다.

제2장에서는 블록체인이 수산분야의 다양한 부문에 있어 정보 투명성과 신뢰성을 향상시킬 수 있는 기술이라는 점을 감안하여 수산물 생산·가공·유통 부문의 정보관리 현황 및 수산물의 안정성 및 품질 정보 현황 등을 살펴보고 동 기술의 필요성을 논의한다.

제3장에서는 블록체인기술이 도입될 경우 수산 분야가 벤치마킹해 볼 수 있는 분야별 국내외 사례에 중점을 둔다. 이러한 분야별 사례에는 축산 분야, 수산분야, 그리고 기타 분야로서 다이아몬드 및 사회·공공 분야(예를 들어 에스토니아의 전자정부) 사례가 포함된다.

제4장에서는 수산물 생산·유통 분야에 블록체인기술의 도입가능성을 진단하고 도입 시 이에 대비를 위한 향후 정책 방향을 논의한

다. 블록체인기술의 도입가능성을 수산물 수요, 생산·유통, 그리고 법률·정책 측면에서 진단하고, 도입 시 이를 대비하기 위한 향후의 주요 정책 방향과 기대 효과를 전망한다.

마지막으로 제5장에서는 본 연구 내용의 요약과 우선적으로 고려되어야 할 정책방안을 제언한다.

〈그림 1-1〉 본 연구의 추진체계



2. 연구 추진방법

본 연구의 추진방법은 크게 문헌 조사, 방문 조사, 자료 분석, 관련 전문가 자문으로 구분할 수 있다. 우선 문헌 조사는 수산분야 정보관리 현황, 블록체인기술과 관련한 국내 정책·제도 및 국내외 사례분석을 위해 실시하였고, 문헌조사 과정에서 보다 더 구체적인 조사가 필요한 부분과 수산분야 정보관리 문제점에 대해서는 방문 조사를 실시하였다. 특히 수산분야 블록체인기술 도입 필요성 및 가능성, 그리고 이러한 기술 도입을 위한 향후 정책방향 및 기대효과에 대한 결론을 도출하기 위해서 블록체인 및 수산업 관련 개별 전문가, 워크숍 및 세미나 등으로부터 논의되어 왔던 의견을 청취하여 이를 본 연구에 활용하였다.

제3절 선행연구 검토

본 절에서는 산업 분야에 블록체인기술의 활용 전망 및 동 기술의 생태계에 대한 최근의 선행연구를 검토하고, 이러한 선행연구와 본 연구의 차별성을 비교하였다.

서정호 외(2017)는 「금융업의 블록체인 활용과 정책과제」를 통해 블록체인기술로 인한 미래 금융 분야의 변화이 이를 대비하기 위해 고려되어야 할 정책 및 규제 방향 제시하였다. 금융 분야에 기초한 블록체인의 개념과 특징을 소개 하였고, 지급결제, 송금, 무역금융, 비상장 증권의 기록 관리 등 금융 분야별 국내외 사례를 소개하였다. 블록체인 도입에 대한 금융정책의 방향으로 블록체인 생태계 조성, 블록체인 규제체계의 설계 마련 등을 제시하였다.

김성준(2017)은 「블록체인 생태계분석과 시사점」에서 블록체인의 생태계를 조망하고 블록체인기술과 관련한 산업동향, 파급효과, 한계점 등을 종합적으로 분석하였는데, 이러한 세부내용에 있어서는 블록체인의 패러다임과 잠재적 가치 및 블록체인의 국내외 현황 및 주요쟁점 등을 포함하였다.

최한준(2017)은 「헬스케어 산업에서의 블록체인 기술의 활용」에서 헬스케어 산업에 블록체인기술의 적용가능성과 이를 위한 고려사항 그리고 블록체인 관련 신기술 등을 제시하였다. 세부 내용으로 헬스케어 분야가 블록체인기술에 주목하는 이유를 고찰하였고, 헬스케어 분야의 블록체인 적용 사례 및 헬스케어 분야의 블록체인 활용 방안 등을 제시하였다.

민경세·신예인(2018)은 「미래 식품안전망 강화를 위한 블록체인 활용 연구」에서 향후 블록체인기술이 식품분야에 활용될 수 있는 주요 분야와 관련 업무로서 국가 간 식품의 수출입에 대한 증명서 발급 및 교환, 식품 관련 업체를 대상으로 한 위생등급제 운영, 식품 관련 민원 관리, 식품 인증, 식품안전에 대한 위해요소의 정보관리, 식품의 이력추적관리를 제시하였다. 또한 전문가 설문조사를 바탕으로 한 포트폴리오 분석을 통해 식품분야에서의 블록체인기술은 경제성, 신뢰성, 효율성이 상대적으로 높은 반면, 파급효과는 낮다는 결과를 도출하였다.

이정민 외(2019)는 「농식품 분야 블록체인기술 활용 현황과 시사점」에서 블록체인기술과 관련한 최근의 국내 정책 동향, 농축산 분야와 관련한 국내외 블록체인기술 도입사례와 이에 대한 시사점을 제시하였다. 향후 다양한 산업 분야에서 블록체인기술을 통한 혁신 가능성 및 이에 대한 파급 범위를 전망하였으나, 동 기술이 아직 국내

에서는 개발 초기 단계인 점, 그리고 블록체인 만능론에 대해서는 주의가 필요함을 강조하였다.

본 연구에서는 수산 분야에서 활용될 블록체인기술에 관한 국내 최초의 연구라는 점에서 기존 선행연구와는 차별성을 띠고 있다. 본 연구에서는 수산물 생산·유통에 블록체인기술의 도입가능성을 고찰하고, 동 기술의 도입 시 이를 대비하기 위한 정책적 방향을 제시하였다. 주요 세부 내용으로 수산물 생산·유통 정보관리 현황, 수산물 생산·유통에 블록체인 도입 가능성 및 도입을 위한 정책방향 등을 제시하였다. 따라서 본 연구는 수산 분야에 블록체인기술의 도입 가능성을 생산 단계 및 유통 단계 등으로 세분화하여 고찰했다는 점에서, 그리고 블록체인기술의 도입 시 정책이 나아가야 할 방향을 제시했다는 점에서 기존 선행연구와의 접근 방법에 있어서도 차별성을 띠고 있다.

〈표 1-1〉 선행연구와 본 연구의 차이점

구분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
1	- 과제명: 금융업의 블록체인 활용과 정책 과제 - 연구자(연도): 서정호 외(2017) - 연구목적: 블록체인 기술로 인한 미래 금융분야의 변화, 정책 및 규제 방향 제시	문헌조사 사례연구 실태조사	- 블록체인의 개념 - 블록체인의 활용사례 - 블록체인 관련 금융정책 방향
2	- 과제명: 블록체인 생태계분석과시사점 - 연구자(연도): 김성준(2017) - 연구목적: 블록체인의 생태계를 조망, 블록체인기술 관련 산업동향, 파급효과 등 종합분석	문헌조사 자료조사 사례조사 현장조사	- 블록체인의 생태계 분석 - 블록체인의 국내외 현황 및 주요 쟁점 - 블록체인의 정책적 시사점
3	- 과제명: 헬스케어 산업에서의 블록체인 기술의 활용 - 연구자(연도): 최한준(2017) - 연구목적: 헬스케어 산업에 블록체인 기술의 적용가능성	문헌조사 사례연구 현장조사	- 헬스케어 분야의 블록체인 적용 사례 - 헬스케어 분야의 블록체인 활용 방안
4	- 과제명: 미래 식품안전망 강화를 위한 블록체인 활용 연구 - 연구자(연도): 민경세·신예인(2018) - 연구목적: 식품안전망 강화를 위한 블록체인기술의 활용가능성 모색	문헌조사 사례조사 설문조사	- 블록체인기술이 활용 가능한 식품 분야 및 업무 - 블록체인기술의 식품분야 활용 평가 - 블록체인기술 활용에 대한 포트폴리오 분석
5	- 과제명: 농식품 분야 블록체인기술활용 현황과 시사점 - 연구자(연도): 이정민 외(2019) - 연구목적: 농식품 분야에 활용될 블록체인기술의 현황 및 시사점 도출	문헌조사 사례조사 실태조사	- 블록체인의 정의와 개념 - 블록체인 활용 사례 - 농식품 분야 블록체인 활용 현황 - 시사점
본 연구	- 과제명: 수산분야 블록체인기술 도입에 관한 연구 - 연구자(연도): 고동훈 외(2019) - 연구목적: 수산분야 블록체인기술의 도입가능성 및 향후 정책방향 제시	문헌조사 사례연구 면담조사 자료분석	- 수산분야 정보관리 현황 - 국내외 사례 - 수산분야 블록체인 도입 가능성 및 향후 정책방향

제 2 장

블록체인기술의 개요 및 도입 필요성

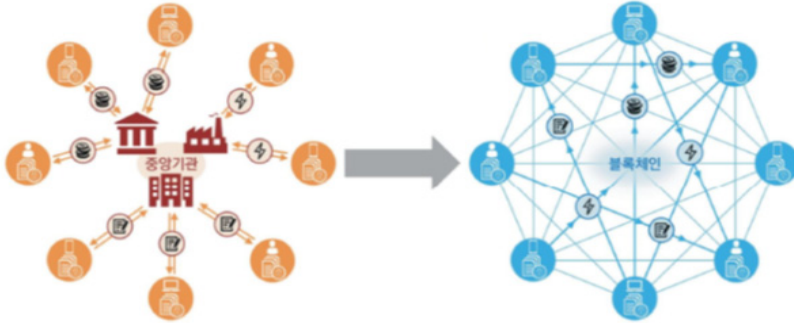
제1절 블록체인기술의 개념 및 특징

1. 개념과 원리

블록체인은 지금까지 연구보고서 및 논문 등을 통해 분산원장기술 및 디지털원장기술 등 다양한 개념으로 언급되어 왔으나, 일반적으로 분산원장기술(distributed ledger)로서 널리 알려져 있다. 여기서 분산원장이란 분산장부로도 일컬어지며, 이는 네트워크에 속한 모두와 공유된, 암호화되고 변경할 수 없는 거래기록의 리스트로 정의된다.²⁾ 다양한 거래기록이 은행 등을 포함한 중앙기관의 인증·검증 등의 개입을 통해 진행되었던 것과는 달리 블록체인은 이러한 중앙기관의 개입 없이도 개인 간 거래를 가능하게 해준다는 것이 핵심이다.

2) 강승준(2018), pp. 2~3.

〈그림 2-1〉 중앙집중식과 블록체인 거래시스템



자료: 유거송·김경훈, 「블록체인」, 한국과학기술기획평가원, 2018, p. 4

블록체인은 비트코인 및 기타 토큰과 같은 가치교환거래가 순차적인 블록단위로 분류된 형태의 분산 장부이며, 각 블록은 기존 블록과 연결되며 암호 메커니즘을 기반으로 Peer-to-peer 네트워크를 통해 지속적으로 기록된다. 분산원장기술로서의 블록체인은 네트워크 내의 모든 참여자가 공동으로 거래정보를 검증하고 이를 기록·보관함으로써 제3자의 개입 없이도 거래 기록의 무결성 및 신뢰성을 확보하는 기술이다. 블록체인이 해시(Hash), 전자서명(Digital Signature), 암호화(Cryptography) 등의 보안 기술을 활용한 분산형 네트워크의 인프라를 기반으로 다양한 응용서비스를 구현할 수 있는 이유도 이러한 원리에 기인하고 있기 때문이다.

2. 종류와 특징

블록체인은 네트워크 참여에 사전 승인이 필요한지 여부에 따라 비허가형과 허가형 블록체인으로 구분할 수 있다. 비허가형 블록체인은 블록체인을 유지·관리하는 합의과정에 누구나 참여할 수 있으

며, 네트워크 참여자는 합의과정에 기여한 보상으로 (가상)암호화폐를 지급받고 중앙 운영주체 없이 이용자의 참여에 따라 운영된다. 비허가형 블록체인은 지분화폐를 넘어 다양한 플랫폼 및 서비스가 개발되고 있는 실정이다. 경제적 가치 이동뿐만 아니라 블록체인 상의 알고리즘(스마트계약 등) 구현이 가능한 블록체인으로, 2015년 출시된 이더리움 상에서 동작하는 분산애플리케이션(decentralized application, Dapp)은 현재 약 1,000개에 달하며, 블록체인 상의 프로그램과 데이터는 조작·삭제가 불가능할 뿐만 아니라 지속적으로 실행이 가능하다. 기존에 온라인에서 이루어지던 다양한 서비스를 블록체인으로 구현한 사례들이 존재하며, 별도의 블록체인을 구현하거나 플랫폼 블록체인의 분산애플리케이션으로도 개발이 가능하다.³⁾

〈표 2-1〉 블록체인의 유형 및 활용사례

유형	비허가형	허가형	
구분	퍼블릭 블록체인	컨소시엄 블록체인	프라이빗 블록체인
개념	누구나 블록체인 네트워크 및 합의방식에 참여가능	사전에 허가된 그룹의 사용자만 참여 가능	블록체인 네트워크에 참여할 경우 승인이 필요하며, 사전 합의 방식에 관여할 수 있는 노드가 결정됨
관리주체	모든 거래 참여자	컨소시엄 소속 참여자	중앙기관
특징	한번 정해진 규칙을 변경하기가 어려움	참여자 합의에 따라 규칙 변경 가능	중앙기관의 결정에 따라 규칙 변경 가능
거래속도	네트워크 확장이 어렵고 거래 속도가 상대적으로 느림	네트워크 확장이 쉽고 거래 속도가 빠름	네트워크 확장이 쉽고 거래 속도가 빠름
대표사례	비트코인, 이더리움	코다, 하이퍼레저 패브릭	링크

자료: 강승준, 「블록체인 기술의 이해와 개발현황 및 시사점」, 정보통신산업진흥원, 2018, p. 4.; 유거송·김경훈, 「블록체인」, 한국과학기술기획평가원, 2018, p. 6.

3) 유거송·김경훈(2018), pp. 6~7.

허가형 블록체인은 이와 반대로 합의과정에 참여하려면 사전 승인이 필요하며, 참여자 개개인을 지정하는 프라이빗(private) 블록체인과 특정 그룹 내에서 사전합의에 따라 쓰기권한을 가지는 컨소시엄(consortium) 블록체인으로 분류된다. 최근 이러한 허가형 블록체인은 프라이버시 및 처리 속도를 중요시하는 기업을 중심으로 개발 중이며, 고도의 보안을 필요로 하는 정부의 경우 다양한 산업 분야에 주로 이러한 허가형 블록체인의 도입을 고려하고 있는 실정이다.⁴⁾

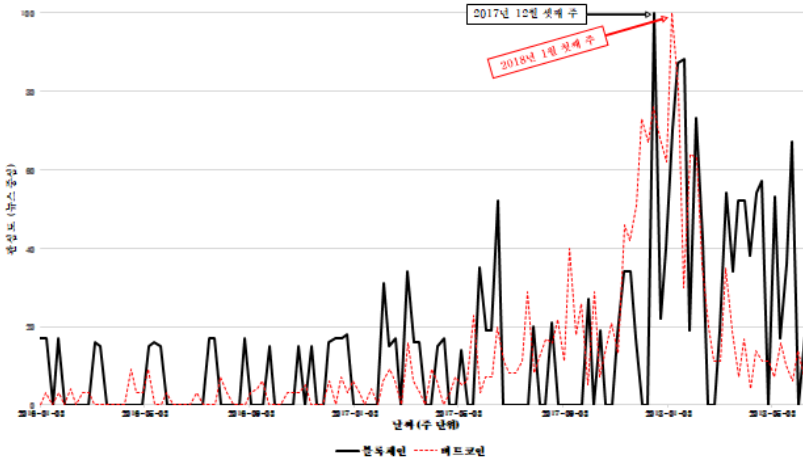
제2절 수산분야 블록체인기술 발전 및 정책동향

1. 블록체인기술의 발전

비트코인과 같은 가상화폐의 적용으로 주목을 받아왔던 블록체인 기술은 다양한 산업 분야에서의 적용가능성을 선보이며 지속적인 관심의 대상이 되어 왔다. 구글 트렌드(Google Trends)를 이용한 비트코인과 블록체인에 대한 국내 관심도 비교 분석 결과는 우리나라에서 동 시대에 각광을 받아왔던 비트코인과 이러한 가상(암호)화폐에 적용된 블록체인기술에 대한 관심을 비교해 봄으로서 블록체인기술에 대한 관심이 상대적으로 지속되어 왔다는 점을 파악해 볼 수 있다. 우리나라의 경우 약 2년(2016년 1월에서 2018년 6월)의 기간 동안 비트코인의 관심도는 2018년 1월을 정점으로 급격히 감소해 온 반면, 블록체인에 대한 관심도는 2017년 12월을 정점으로 계속 유지되어 왔다.

4) 유거송·김경훈, *op. cit.*, p. 6.

〈그림 2-2〉 비트코인과 블록체인에 대한 관심도 지수 비교



주: 데이터를 추출하여 저자 작성

자료: Google Trends(검색일: 2018. 7. 15.)

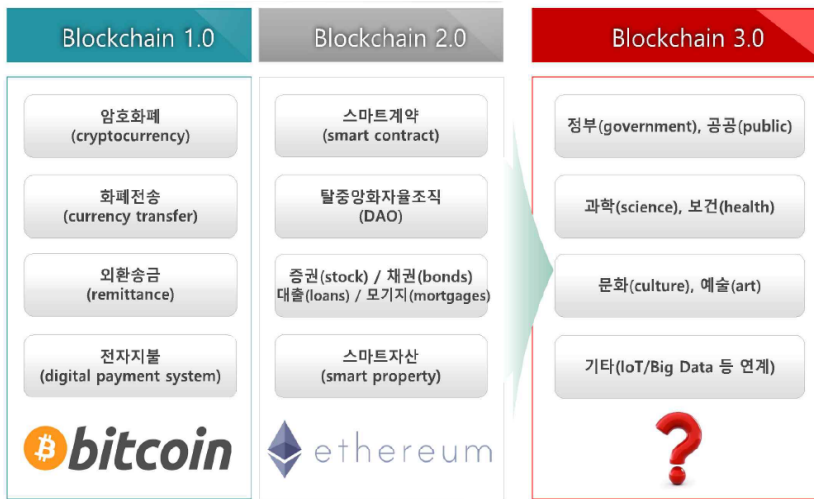
이렇듯 블록체인기술에 대한 국내의 관심이 지속된 이유 중 하나에는 동 기술이 끊임없이 변화·발전을 해 왔던 부분과 상당한 관련성이 있을 것으로 판단된다. 블록체인기술은 암호화폐 개발 및 외환송금 등에 주로 활용되었던 ‘blockchain 1.0’ 시기를 지나 다양한 산업 분야에서 활용이 될 수 있는 ‘blockchain 3.0’ 시기로 진화하고 있다. ‘blockchain 1.0’ 시기의 대표적 사례로는 비트코인이 있으며, 동 시기에 블록체인기술은 단순 거래 및 지급의 수단으로 활용이 되었다.

‘blockchain 2.0’ 시기에 나타난 스마트 계약은 앞의 시기와 구분을 짓게 되는 주요 계기⁵⁾가 되었는데, 동 시기에 블록체인기술이 활용된 대표적 사례로서 러시아 출신의 프로그래머 비탈릭 부테린(Vitalik)에 의해 소개된 이더리움(Ethereum)을 들 수 있다. 탈중앙화

5) 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2018), p. 27.

자율조직, 스마트 계약 및 자산관리 등에 블록체인기술이 활용되었으며, 기업의 특정 업무를 위한 신속한 거래 및 검증 처리가 한정된 수의 블록체인 참가자들을 통해 가능해진 것도 동 시기에 이르러서였다.

〈그림 2-3〉 블록체인기술의 진화



자료: 민경식, 「블록체인기술의 이해와 활용」, 한국언론정보학회 발표자료, 2018. 5., p. 18.

‘blockchain 3.0’ 시기를 앞의 시기와 구분 짓게 되는 주요 계기는 바로 블록체인기술의 확장성이 될 것으로 전문가들은 전망하고 있다. 향후 공공, 과학, 보건, 문화, 예술 등을 포함한 다양한 분야에서 블록체인기술이 광범위하게 적용·상용화될 것이며, 이를 통해 관련 산업과 사회를 혁신하게 될 기반기술로 자리매김할 것이라 전문가들은 전망하고 있다.

〈표 2-2〉 블록체인기술의 세대별 특징과 발전 전망

구분 (시기)	1세대 (‘09~’14년)	2세대 (‘15년~현재)	3세대 (향후)
주요 특징	- 가상통화 - 자산거래	- 스마트계약 - 분산 앱	- 확장성 - 블록체인 간 상호 운용성 - 사물인터넷 지원
대표 사례	비트코인	- 이더리움 - 하이퍼레저	다양한 형태의 블록체인 플랫폼
개발 현황	도입·확산기		성숙기

자료: 과학기술정보통신부, 「신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 ‘블록체인 기술 발전전략’」, 2018. 6., p. 6.

2. 블록체인기술 관련 정책동향

블록체인기술과 관련한 정책방향에 있어서는 대부분 주요 국가들이 육성 및 진흥과 관련한 정책을 취하는 방향으로 나아가고 있다. 동 기술과 상당히 연계되어 있는 암호(가상)화폐 관련하여 규제 또는 진흥이라는 정책방향에 있어 국가별로 다소 차이가 있을 수는 있으나, 일반적으로 기술 자체와 관련해서는 대부분의 주요 국가들이 블록체인기술 및 관련 산업의 육성·진흥 정책을 취할 것으로 전망된다.

먼저 미국, 영국, 스위스, 중국 및 일본 등 주요 해외 국가들의 블록체인기술과 관련한 주요 정책을 살펴보면 정부 조달 시스템에 있어서 블록체인기술의 활용, 동 기술 관련 산업의 육성, 블록체인 특구 지역의 조성 등 블록체인기술과 관련한 국가의 정책방향이 육성·진흥 정책 중심으로 계획이 되었거나, 진행되고 있는 점을 파악할 수 있다.

〈표 2-3〉 주요 국가별 블록체인기술 관련 정책 동향

국가	블록체인 관련 주요 정책
미국	• 블록체인 활용을 위한 연방정부 및 주정부의 법률 제정 추진 - 제4차 개방형 정부를 위한 국가 실행전략에 블록체인 기반 보고시스템 명시 - 미국 총무청은 조달 시스템에 블록체인의 적용과 관련한 실험 진행
영국	• 과학부를 중심으로 2016년 블록체인의 국가적 도입 선언 • 2017년 제2차 투자관리 전략에 블록체인 기반 핀테크산업 육성 명시 • 조폐국은 정부가 보유한 금과 연동되는 암호화폐 발행 계획 발표
스위스	• 지방정부의 자치권을 바탕으로 각종 결제에 비트코인을 허용 • 규제 샌드박스 제도를 시행하여 민간단체 중심의 자율규제안 마련
중국	• 암호화폐 거래소 폐쇄 등 규제 강화, 그러나 지방에 블록체인 특구 지역을 조성해 기술 및 산업 육성
일본	• 다양한 분야의 블록체인 확산 지원 - 암호화폐법을 제정하여 거래소 및 암호화폐 회계 기준에 대한 가이드 라인 제공 - 블록체인기술 서비스에 대한 국내외 동향 조사 및 블록체인기술 기반 시스템 평가 기준 정비 계획 발표 - 중앙 및 지방정부 조달에 블록체인 도입 관련 시범사업 실시

자료: 유거승·김경훈, 「블록체인」, 한국과학기술기획평가원, 2018, pp. 17~22, 저자 재작성

국내에서도 주요 해외국과 마찬가지로 블록체인기술 및 관련 산업의 육성·진흥을 위한 정책 방향이 중심이 되고 있다. 블록체인기술과 관련하여 부처별로 다양한 정책이 수립되고 있으나, 대표적으로 과학기술정보통신부(이하 과기부)의 블록체인기술 및 관련 산업에 대한 정책 방향을 살펴보면 동 부처의 블록체인 관련 정책비전, 기본방향 및 추진전략에 있어서 동 기술의 육성·진흥을 위한 정책 방향이 중심이 되고 있는 점을 쉽게 파악할 수 있다.

〈그림 2-4〉 블록체인기술 활용에 대한 비전, 기본방향 및 추진전략



자료: 과학기술정보통신부, 「신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 ‘블록체인 기술 발전전략’」, 2018. 6., p. 11.

구체적으로 과기부의 경우 동 부처는 블록체인에 대한 육성·진흥 정책을 중심으로 각 추진전략에 대한 다양한 세부과제를 제시하였는데, 먼저 블록체인 관련 산업의 초기 시장 형성을 위해 정부 주도의 공공사업 추진 및 민간 주도의 블록체인 혁신 사업 지원을 추진 중에 있으며, 다음으로 블록체인기술의 경쟁력 확보를 위해 산업별 블록체인기술 적용을 위한 단기 및 중장기 계획 수립, 지원센터의 구축 및 동 기술의 표준화 활동을 강화해 나갈 것을 밝혔다. 마지막으로 블록체인 관련 산업 활성화를 위한 기반 조성 마련을 위해 과기부는 핵심 인력 및 전문 기업 양성, 블록체인기술 확산을 위한 법제도 개선 등을 마련해 나갈 것으로 전망된다.

〈표 2-4〉 과학기술정보통신부의 추진전략별 세부과제

추진전략	세부과제 내용
초기시장 형성	• 선제적인 공공선도 사업 추진 - 온라인 투표, 국가간 전자문서 유통 - 축산물 이력관리, 부동산 거래 - 해운물류, 개인통관 • 민간주도 개방형 혁신 지원 - 민간주도 블록체인 국민 프로젝트 진행 - 스마트시티, 스마트공장 등의 선도사업에 블록체인 기술 우선 적용
기술경쟁력 확보	• 블록체인 핵심기술 확보를 통한 기술경쟁력 제고 - 산업분야 조기 적용 필요 기술은 단기 및 중장기 계획으로 추진 - 산업별 특화 블록체인 플랫폼을 경쟁 방식으로 개발 및 지원 • 블록체인기술 지원센터 구축 - 기술 지원센터를 구축하여 신뢰성 평가 및 테스트베드 제공
산업 활성화 기반 조성	• 블록체인기술 표준화 활동 강화 - 블록체인기술 표준화 로드맵 고도화 - 표준화 전문가 활동 지원 - 산업별 단체 표준화 추진 • 블록체인 핵심인력 양성 - 단계적 교육과정 개발 및 운영 - 체험환경 제공 및 블록체인 커뮤니티 활성화

자료: 과학기술정보통신부, 「신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 ‘블록체인 기술 발전전략’」, 2018. 6., pp. 12~23, 저자 재작성

제3절 수산분야 정보 현황 및 문제점

1. 수산분야 정보관리 체계 및 부문별 정보관리 현황

1) 수산분야 정보관리 체계

1997년 해양수산부가 창설된 이후 2001년 수산종합 센터 설립에 대한 필요성이 제기되면서 수산분야의 정보화가 본격화되기 시작하였다. 수산분야에서 구축된 정보화시스템은 크게 (i) 수산 기본정보

(수산물정보관리시스템, 해양수산물연구정보시스템), (ii) 수산자원관리(어업자원관리시스템, 갯벌어업정보시스템, 면허어업권 전산화시스템), (iii) 수산업 기반정보(자율관리어업시스템, 어선조업정보시스템, 어선검사정보시스템 등), (iv) 수산물 유통·안전관리 및 소비촉진(수산물 검사정보 시스템, 수산물 이력관리 시스템, 수산물 유통정보시스템, 수산물전자상거래 시스템) 등 크게 4개 분야로 구분되며, 기관에 따라 해양수산부, 국립수산물과학원, 지자체, 수협중앙회, 선박안전기술공단, 국립수산물품질관리원, 한국수산물, 한국어촌어항협회 등 8개 기관에서 담당하고 있다.

또한, 정보 연계기관까지 포함한다면 안전행정부, 해양경찰청, 한국선급 등이 포함된다.⁶⁾ 수산정보는 수산업과 관련한 어업, 어선, 어업자원, 수산물유통 정보 등 수산 관련 가격 및 유통정보 등 다양한 정보로 구성되어 있다. 이는 어업인, 중도매인, 수산물관련기업 및 국민생활과 매우 밀접한 연관관계가 있는 중요한 정보로서 해양수산부에서는 수협 산지조합 위판장에서 매일 위판되는 수산물 위판가격 및 위판량 정보, 수협이 보유하고 있는 냉동창고 및 물류센터의 수산물 입출고 및 재고 정보와 수산물에 대한 수출입정보 등 수산물 유통 및 수출입정보 183개 항목, 약 5천만 건을 개방하고 있다.⁷⁾ 그러나 이러한 정보체계는 실질적으로 수산업이 생산에 있어서 어업과 양식, 또한 어업에 있어서도 연근해 및 원양 어업, 유통에 있어서 산지, 도·소매지 등으로 나뉘는 등 복잡한 산업구조 체계와 이해관계로 인해 해당 관련 기관별로 각기 독자적인 정보화 시스템을 구축·운영 중에 있는 실정이다.

6) 최종희 외(2013), pp. 50~52.

7) 해양수산부 공공데이터포털 홈페이지(검색일: 2018. 12. 19.)

〈표 2-5〉 수산분야 주요 정보 시스템

구분	시스템 명 (담당기관)	내용
수산 기본정보	수산정책지원시스템 (수산정보포털, 해양수산부)	어선정보, 어업 허가정보, 면허정보, 양식 어장정보, 어촌·어항, 수산물 수출입, 원양어업, 유통정보, 수산물 가공
	해양수산연구정보시스템 (국립수산물연구원)	수산 생명자원, 수산물 안전, 연구사업정보, 어업자원, 내수면, 양식, 해양환경
수산 자원관리	어업자원관리시스템 (해양수산부)	EEZ조업관리, TAC운영관리, 고래자원관리, 어선조업정보, 위탁판매정보, 어업생산통계, 전자어업허가증, 참다랑어관리, 어선사고, 불법어업, 행정처분 등
	갯벌어장정보시스템 (국립수산물연구원)	유류피해지역, 면허정보, 갯벌어장정보 등
수산업 기반정보	자율관리어업시스템 (해양수산부)	자율관리공동체, 공동체 관리, 공동체 평가, 공동체 순위정보 등
	어업관리단 종합정보시스템 (해양수산부)	어업지도, 운항관리, 정비검사, 물품관리, 상황정보, 어항관리, 승무원관리, 복리후생
	어촌어항관리시스템 (해양수산부)	어항운영관리, 환경관리, 건설관리, 안전재해예방 등
	해양관광포털(바다여행) (한국어촌어항협회)	어촌·해양관광 정보, 수산물 요리 등
	어선안전관리종합정보시스템 (수협중앙회)	수협 VHF-DSC 위치정보, 해경 V-Pass 위치 정보, 원양어선 위치정보
	어선조업정보시스템 (수협중앙회)	조업정보, EEZ조업보고, 위치보고, 통계정보, 어획실적보고, 어선사고정보
수산물 유통, 안전관리 및 소비촉진	수산물검사정보시스템 (국립수산물품질관리원)	수산물검역, 수산물검사, 수산물 품질관리, 원산지 표시, 수산물전자민원
	수산물이력관리시스템 (공공데이터포털)	출하정보, 생산정보, 상품정보, 참여업체 정보
	수산물유통정보시스템 (수협중앙회)	위탁인관리, 중도매인관리, 매매기록장 관리, 이용가공업무, 일반회계관리

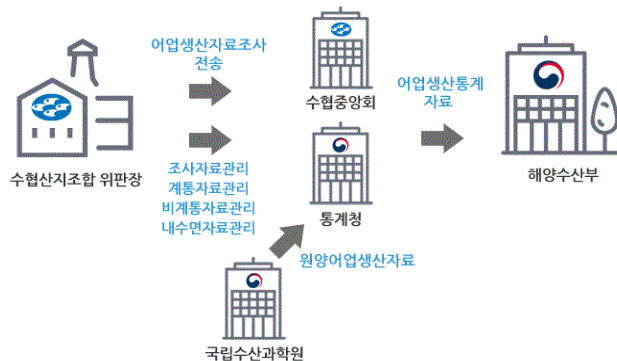
자료: 최종희 외, 「해양수산정보의 체계적인 관리 및 제공방안 연구」, 한국해양수산개발원, 2013, p. 51, 저자 재작성

2) 주요부문별 정보관리 현황

(1) 생산부문 정보관리

원양 어업을 제외한 수산물의 생산 정보는 크게 어업생산 정보와 어류양식 정보로 구분되며, ‘수산정보개방포털’⁸⁾과 ‘수산정보포털’ 홈페이지 등으로부터 확인이 가능하다. 먼저 어업생산 정보로 어업 생산통계의 자료 생성 과정을 살펴보면, 전국의 수협산지조합위원장(및 국립수산물과학원)으로부터 생성된 어업생산통계 자료가 수협중앙회와 통계청을 거쳐 해양수산부로 들어오게 되고, 동 부처는 이러한 정보를 연계 받아 관련 홈페이지 등을 통해 공시를 하게 된다. 어업 생산통계는 연도를 기준으로 관리되며, 정보의 종류로는 어업별 통계, 품종별 통계, 행정구역별 통계정보 등이 포함된다.

〈그림 2-5〉 어업생산 통계 정보 생성 과정



자료: 해양수산부 수산정보개방포털 홈페이지(검색일: 2018. 12. 11.)

어업생산 통계시스템은 전국 수협 위·공판장을 통해 이루어지는 계통 판매량과 비계통으로 이루어지는 개인 판매량을 표본조사 및

8) 수산정보개방포털 홈페이지(검색일: 2018. 11. 3.)

전수조사 대상 어가를 중심으로 조사·추계하여 종합적으로 관리하는 시스템으로서 매월 각 지역별 전국 생산량을 집계하여 공표하는 지정통계시스템으로 등록되어 있다.⁹⁾

〈그림 2-6〉 어업별 조사 체계



자료: 해양수산부 수산정보포털 홈페이지(검색일: 2018. 12. 11.)

어류양식 정보는 각 지역별로 집계된 전국 어류양식 현황 관련 통계정보로서 양식방법별 어가현황은 연도와 양식방법별로 분류한 통계정보를 제공하고, 양식어종수별 어가현황은 연도와 양식어종수별로 분류한 통계정보를 제공하고 있다.¹⁰⁾ 이러한 어류양식 통계의 정보 생성 과정을 살펴보면 전국 각 지방통계사무소로부터 양식시설현황 및 사육어종 등의 정보가 통계청으로 보내지고, 통계청은 이러한 자료를 종합·취합하여 해양수산부로 보내게 되면, 동 부처는 이러한 자료를 관련 홈페이지 등을 통해 공시를 하게 된다.

9) 해양수산부 수산정보포털 홈페이지(검색일: 2018. 12. 11.)

10) 수산정보개방포털 홈페이지(검색일: 2018. 11. 3.)

〈그림 2-7〉 어류양식 통계 정보 생성 과정



자료: 해양수산부 수산정보개방포털 홈페이지(검색일: 2018. 12. 11.)

전국 어류양식 어가로부터의 생산 정보 생성은 구체적으로 해사가 두리, 육상수조식, 축제식의 어류양식 어업을 하는 어가를 대상으로 생산량, 양식시설현황, 어가, 종업원 수 등을 매월 조사하여 관리하는 시스템으로서 매월 각 지역별 어류양식현황을 집계하여 공표하는 (국가)지정통계시스템이다. 또는 이러한 어류양식통계는 양식방법별 어가현황, 양식어종 수별 어가현황, 어종별 사육면적현황 등으로 구분되어 있다.¹¹⁾

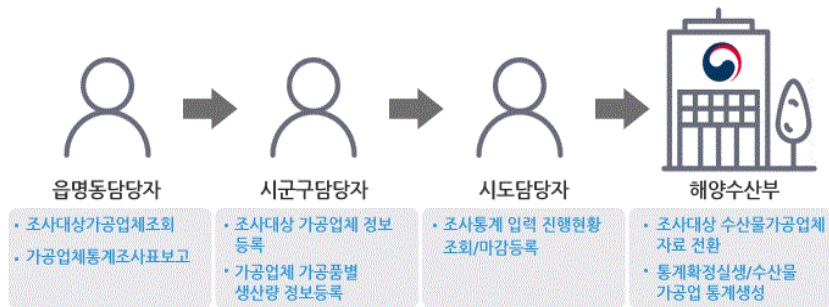
(2) 가공부문 정보관리

수산물 가공품이란 수산물을 대통령령으로 정하는 원료 또는 재료의 사용비율 또는 성분함량 등의 기준에 따라 가공한 제품으로, 수산물 가공업은 이러한 수산물을 직접 원료 또는 재료로 하여 식료·사료·비료·호료·유지 또는 가축을 제조하거나 가공하는 사업이다. 이러한 수산물 가공 정보의 생성과정을 살펴보면 전국 읍면동 담당자들이 지역의 수산물 가공 관련 정보를 수집하게 되면 이를 시군구 담당자를 거쳐 해양수산부로 들어오게 되고, 동 부처는 이를 이용해 수

11) 해양수산부 수산정보포털 홈페이지(검색일: 2018. 12. 11.)

산물 가공업체 및 생산량 등의 자료를 관련 홈페이지를 통해 공시하게 된다. 이러한 수산물 가공통계는 지역별 가공실적 현황, 연도별 가공실적 현황, 품목별 가공실적 현황 등으로 분류되어 있다.

〈그림 2-8〉 수산물 가공 정보 생성 과정



자료: 해양수산부 수산정보개방포털 홈페이지(검색일: 2018. 12. 11.)

수산가공업은 그 종류에 따라 등록 및 신고 등의 행정절차를 거치게 되는데, 먼저 등록 대상이 되는 수산가공업의 종류로는 어유(간유)가공업, 냉동·냉장업, 선상수산물가공업이 있고, 신고 대상이 되는 수산가공업의 종류로는 수산피혁가공업과 해조류가공업이 있다. 또한, 수산가공업에 대한 정부의 업무 내용에는 수산가공업 산업지원, 가공생산공장의 승인·허가 및 가공업 등록 및 검사 신청 등이 있고, 이러한 내용은 해양수산부와 지자체가 그 내용의 성격에 따라 달리 수행되고 있다.

〈표 2-6〉 수산물 가공업 업무 내용 및 담당 수행기관

업무구분	수행기관	내용
자금지원	해수부	- 수산가공의 사업 등에 필요한 자금 지원 - 수산가공업체 등록 및 관리
가공업 허가, 인가, 승인	지자체	- 수산가공품 생산공장 사업계획 검토 및 승인 - 수산가공품 생산공장 허가, 인가, 승인 - 수산가공업 등록 및 신고
수산가공업 사업계획서 제출 수산가공업 등록 신청 수산가공업 검사 신청	가공업자	- 수산가공품 생산공장 설립 시 정부의 자금, 지원을 받고자 하는 경우 사업계획서를 지자체에 제출 - 수산가공업 등록·신고 신청서 제출 - 수산가공품 검사 신청서 제출

자료: 해양수산부 수산정보개방포털 홈페이지(검색일: 2018. 12. 11.)

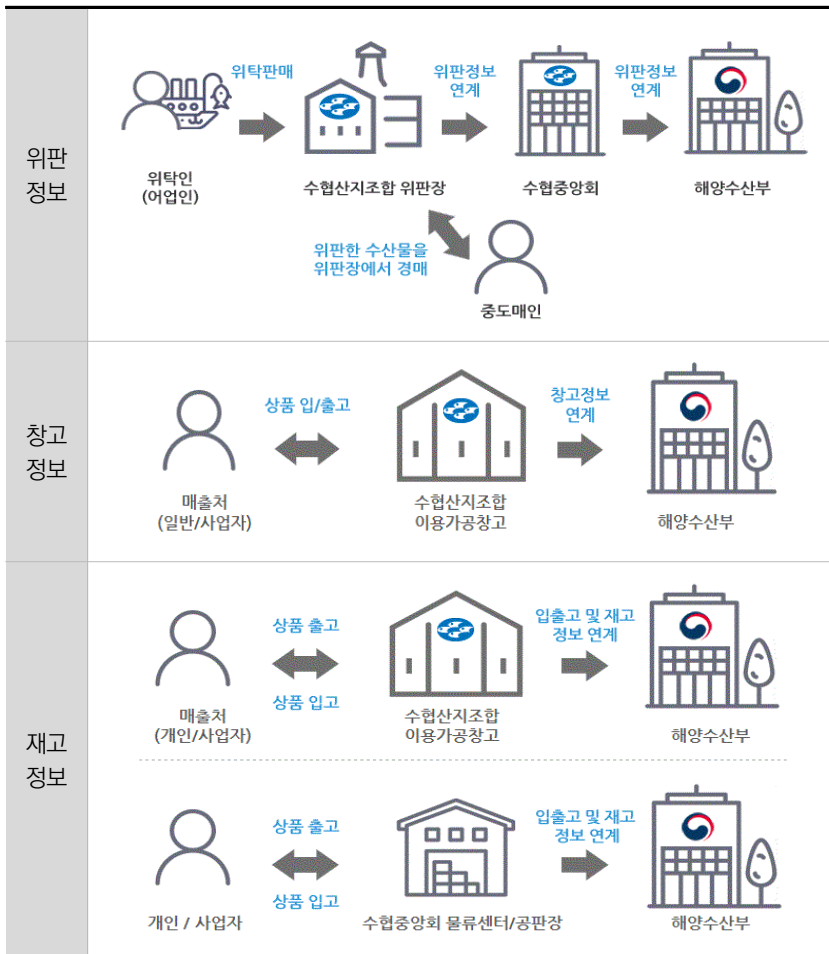
(3) 유통부문 정보관리

수산물 유통 경로가 다양하기 때문에 이에 대한 정보 역시 다양하게 존재한다. 현재 정부 부처 홈페이지 등을 통해 확인할 수 있는 대표적인 유통 관련 정보는 위판, 창고 및 재고 정보가 있는데 이러한 각각의 정보 생성과정을 살펴보면, 우선 위판(위탁판매)정보의 경우 수협산지조합 위판장으로 위탁판매 관련 정보 및 경매 정보가 위탁인과 중도매인을 통해 들어오게 되면 수협중앙회를 거쳐 해양수산부를 마지막으로 정보의 흐름이 종결된다.

창고정보의 경우에는 매출처에서 수협산지조합 이용가공창고를 통해 해양수산부로 가게 되며, 재고 정보의 경우에는 매출처 또는 개인사업자로부터 수협 가공창고 또는 수협중앙회 물류센터 및 공판장 등을 통해 해양수산부로 가게 되는 흐름을 가지고 있다. 이러한 유통 정보의 생성과정에서 주요 특징은 정보가 마지막 단계로 해양수산부에 가기 이전에 어떠한 경로라도 반드시 수협을 거쳐 가야 하는 점이다.

다. 뿐만 아니라 유통 단계에서도 위판 및 창고 정보 등으로 나누어져 이러한 정보의 흐름이 타 기관과의 협업을 동반하지 않고서는 수산물 통계 데이터에 대한 연속성을 보장하기 어려운 한계를 지니고 있는 시스템이라는 것이다.

〈표 2-7〉 위판, 창고 및 재고 단계에서의 유통 정보 생성과정



자료: 해양수산부 수산정보개방포털 홈페이지(검색일: 2018. 12. 11.)

2. 수산물 안전성 및 품질 정보현황

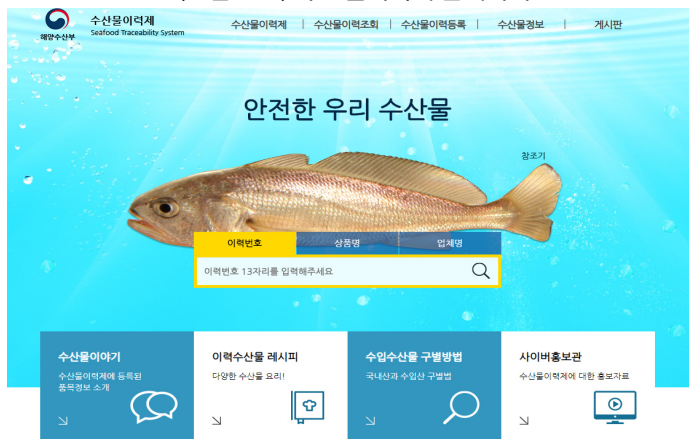
1) 수산물 안전성 및 품질 정보 관리

우리나라의 경우 수산물의 안전성 및 품질에 관한 정보화 체계에 있어 가장 대표적인 기반 중 하나가 해양수산부가 관리하는 ‘수산물 이력제’ 시스템(Seafood Traceability System)이다. 동 시스템에서는 수산물의 이력번호, 상품명, 또는 업체명 등의 정보를 토대로 수산물의 이력추적이 확인이 이루어지고, 3일, 1주일, 1개월 및 3개월 등의 기간별 이력추적도 가능하게끔 마련되어 있다. 또한 모바일 홈페이지 및 모바일 앱을 통해서도 이러한 이력추적이 가능하며 이를 위해서는 첫 번째 단계로 ‘fishtrace’에 접속이 요구된다. 수산물 이력정보에 수록되는 정보내용에는 크게 상품정보, 생산자정보 및 가공유통업체정보로 분류된다. 상품정보에는 상품명, 품목명, 출하일 등이, 생산자정보에는 생산업체명, 소재지, 연락처, 인증 정보 등이, 그리고 마지막으로 가공유통업체정보에는 업체명, 소재지, 대표장, 인증 정보 등의 내용이 포함되어 있다.

이 외에도 동 시스템에서는 주로 이력제 정책을 홍보하고 수산물 이력을 등록 및 조회할 수 있는 기능을 제공할 뿐만 아니라 산지조합별 어종별 가격정보도 함께 제공하고 있다. 특히, 가격정보는 위탁판매일자와 산지조합 위판장별로 위판된 품목과 어종상태(활어, 냉장/신선), 상품 규격(대·중·소, kg, 마리), 상품단위(마리, 상자)에 따라 저가와 고가를 공시하고 있는데, 이는 수산정보포털에서 제공하는 산지위판가격정보 통계와 거의 동일한 수준을 이루고 있다.¹²⁾

12) 해양수산부(2018), p. 132.

〈그림 2-9〉 수산물이력제 홈페이지



자료: 해양수산부 수산물이력제 홈페이지(검색일: 2019. 1. 11.)

2016년 기준으로 수산물이력제에 참여한 업체들은 총 457개소로 이러한 업체들을 단계별로 살펴보면, 단순가공을 포함함 생산단계에서 350개소의 업체가 참여하여 가장 높은 참여 비중을 이루고 있다. 이는 우리나라의 수산물이력제의 경우 수산물 양식 및 가공업체 등을 포함한 수산물 생산 단계에서 동 이력제의 관심이 가장 높고, 또한 이러한 단계로부터 수산물이력제가 점차적으로 활발히 진행되어 오고 있음을 시사한다.

〈표 2-8〉 단계별 수산물이력제 참여업체 현황(2016년)

구분	업체수(개소)	비율(%)
생산단계 (단순가공 포함)	350	76.6
유통 단계	66	14.4
판매 단계	41	9.0
합계	457	100.0

자료: 윤덕현 외, 「해외수산물 인증제도 국내 적용방안 연구」, 해양수산부, 2016, p. 42

2) 수산물의 안정성 및 품질에 대한 소비자 인식

최근 농촌경제연구원에서 실시한 ‘식품소비행태조사 통계보고서’에서는 수산물 구입 시 소비자 행태를 이해하기 위한 다양한 조사가 실시되었다. 우선, 동 조사내용 중 수산물 조달 3,048가구를 대상으로 수산물 구입 시 소비자가 중요하게 고려하는 기준에 대한 조사 결과를 살펴보면, 소비자가 수산물 구입 시 명목상 맛을 중요하게 생각하고 있다는 점을 알 수 있다. 그다음으로 수산물 품질, 가격 및 안전성 등이 소비자의 수산물 구입 시 중요하게 고려되는 요소라는 점을 알 수 있다.

수산물의 안정성과 품질에 연관된 본 연구의 특성과 관련하여 이를 더 면밀하게 살펴보면, 수산물의 안전성과 품질에 대한 비중의 합(42.1%)이 동 조사의 항목 내용들 중에 가장 크다는 점을 알 수 있고, 따라서 소비자의 수산물 구입 시 고려하는 요소로서 수산물의 안정성과 품질이 이러한 소비자의 수산물 구매 선택에 있어 상당히 높은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다.

〈표 2-9〉 수산물 구입 시 중요하게 고려하는 기준(1+2순위)

구분	비중(%)	응답 대상 및 응답자 수
가격	14.4	수산물 조달 가구 3,048(가구)
맛	33.1	
안전성	13.6	
품질	28.5	
영양(건강)	3.2	
구입의 편리성	3.2	
조리의 편리성	4.1	
기타	0.0	

자료: 한국농촌경제연구원, 「2017 식품소비행태조사 통계보고서」, 2017, p. 212, 저자 재작성

〈표 2-10〉 수산물 구입 시 우선 확인 정보(1+2+3순위)

구분	비중(%)	응답 대상 및 응답자 수
가격	14.2	수산물 조달 가구 3,048(가구)
생산지역명	9.2	
원산지	16.0	
신선도	36.9	
브랜드	2.7	
외관	12.4	
판촉상품 여부	1.3	
품종	4.0	
포장 상태	2.7	
기타 인증품 여부	0.2	
기능성 첨가 여부	0.4	
기타	0.0	

자료: 한국농촌경제연구원, 「2017 식품소비행태조사 통계보고서」, 2017, p. 217, 저자 재작성

동 통계보고서에서는 또한 소비자의 수산물 구입 시 우선 확인 정보에 관한 내용을 조사하였는데, 이러한 정보 내용 중 신선도가 가장 높은 비중을 차지하였고, 이는 앞서 언급했던 소비자의 수산물 구입 시 중요하게 고려하는 기준 중 품질이 가장 높은 비중을 차지했다는 점을 연계시켜 봤을 때, 소비자의 수산물 구매 선택 시 수산물의 품질 중에서도 신선도가 가장 핵심적인 요소임을 판단해 볼 수 있다. 또한 본 연구의 내용과 관련한 수산물의 안전성 및 품질에 있어 소비자가 수산물 구입 시 우선하는 확인 정보의 내용 중 생산지역명, 원산지 및 신선도가 종합적으로 차지하는 비중은 약 62%로서 수산물 구입 정보에 있어 이러한 내용들이 상당히 높은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다.

〈표 2-11〉 수산물 구입방식

구분	비중(%)
집에서 다듬는다	7.8
구입처에서 손질한 형태로 구입한다	65.0
수산물을 손질하여 포장한 형태로 구입한다	24.5
반조리된 형태로 구입한다	1.9
조리된 형태로 구입한다	0.8
기타	0.0

자료: 한국농촌경제연구원, 「2017 식품소비행태조사 통계보고서」, 2017, p. 210, 저자 재작성

또한 수산물 조달 3,406가구를 대상으로 한 소비자가 수산물을 구입하는 방식에 관한 조사에서는 수산물을 구입처에서 손질한 형태로 구입하는 경우가 65.0%로 가장 많았고, 그 뒤를 이어 수산물을 손질하여 포장한 형태로 구입하는 경우가 24.5%로 그다음이었다. 소비자가 수산물을 구입하는 방식에 있어 이러한 두 가지 요소를 종합적으로 판단해 보면, 수산물을 구입하는 소비자들은 일반적으로 자신이 직접 수산물을 손질하여 보관하는 경우가 극히 드물다는 점을 알 수 있고, 이러한 소비자들은 시장이나 기타 마트 등의 구입처에서 자신이 원하는 형태의 수산물로 규격을 맞춰 줄 것을 요구한다거나, 이미 규격이 맞춰져서 판매되는 수산물을 구입하고 있다는 사실을 판단해 볼 수 있다.

마지막으로 동 통계보고서에서는 개별 응답자 5,983명을 대상으로 하여 소비자가 식품을 구매할 시 식품의 포장지에 표시된 내용을 신뢰하는가에 대한 내용을 조사하였는데, 조사 결과 ‘보통이다’라고 응답한 비중은 전체 응답자 중 50.8%로 가장 많았고, ‘신뢰하는 편이다’라고 응답한 비중은 45.4%로 그 뒤를 따랐다. 농축산물 및 수산물에 있어서 그동안 상품의 이력과 관련한 다양한 국내외 인증제도가

실시되어 왔고, 이러한 인증제도가 시간이 지남에 따라 더욱더 강화되고 신뢰할 수 있는 방식으로 진화함에 따라 소비자 역시 이러한 식품 표시에 대한 신뢰도가 높은 수준에 이르고 있음이 반영된 결과임을 짐작해 볼 수 있다.

〈표 2-12〉 식품 표시에 대한 신뢰도

구분 (지수)	비중(%)	평균(지수)	표준편차
전혀 신뢰하지 않는다 (1)	0.0	3.44	0.57
신뢰하지 않는 편이다 (2)	2.9		
보통이다 (3)	50.8		
신뢰하는 편이다 (4)	45.4		
매우 신뢰한다 (5)	0.8		

자료: 한국농촌경제연구원, 「2017 식품소비행태조사 통계보고서」, 2017, p. 511.

3. 수산분야 정보관리 문제점

1) 정보체계의 문제점

수산물에 대한 정보관리 체계에 있어 다양한 문제점이 지금껏 지적되어 왔다. 최종희 외(2013)는 이러한 수산물 정보관리에서 나타나는 다양한 문제점 대한 사항들을 (i) 정보생성 부문, (ii) 정보제공 부문과 정보의 연속성 부족 및 (iii) 정보 연계·통합 부문으로 종합·정리¹³⁾ 하였는데, 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 정보생성 부문을 들 수 있는데, 수산분야 정보화에서 가장 취약한 점은 정보의 양적인 측면보다는 기초 통계의 질적인 문제에 있다는 것이다. 이러한 기초통계의 질적인 문제는 어획량, 위판량, 어선 입·출항, 어업 총 조사 등에서 나타나고 있으며, 특히 수산분

13) 최종희 외, *op. cit.*, pp. 65~68.

야에서 가장 기본이 되는 어획량 관련 기초통계는 생산기반, 어장정보, 기상정보, 어선 위치정보, 유통·가공, 어촌관광 등과 연계되어 새로운 부가가치를 창출해 낼 수 있는 가능성이 있음에도 불구하고, 어획량 정보 등 기초 통계 수집에 대한 어업인의 소극적인 협조와 지자체 담당자의 인력부족 등으로 인해 연근해조업정보 시스템 구축에도 불구하고 활용성이 매우 저조한 실정에 있다.

둘째, 정보제공 부문 및 정보의 연속성 부족으로서 수산분야 정보화시스템은 정부조직 개편에 따라 통합 운영되던 콘텐츠가 분리되면서 폐지·통합되거나 콘텐츠가 부실화되는 등 일관성을 확보하지 못하고 있다는 점이다. 수산물유통정보시스템은 폐지되어 재가동이 필요한 실정이며, 수산물 안전정보시스템은 국립수산물과학원으로, 어업생산통계시스템은 통계청으로 업무가 이관된 경우가 대표적인 사례이다. 이러한 문제점은 각 시스템을 정부조직의 개편에 따라 통·폐합되거나 부분적으로 이관되면서 정보의 일관성과 연속성을 유지하는데 어려움을 발생시키게 된다. 수산분야 정보화는 실시간 관측자료, 다양한 시계열·공간 자료 등을 보유하고 있으나, 자료 간 불연속성이 존재할 뿐만 아니라 고부가가치 창출을 위한 자료의 활용방안이 제시되지 못하고 있다. 각 기관별로 구축된 정보시스템은 단순한 검색, 조회 등 기초자료를 제공하는 데 그치고 있어 수요자 요구와는 격차가 있다. 특히 급변하는 기상여건과 수산물 소비시장의 트렌드전망, 수산 기반시설 적지선정 등 신속한 의사결정의 수요에 대응하는 데 한계가 있다.

마지막은 정보 연계·통합 부문으로서 수산분야 정보화는 수산정책, 자원관리, 어선, 어항, 수산물유통, 어촌 관광 등 다양한 분야의 정보를 각기 다른 기관에서 업무상 필요한 정보를 생산하고 있다. 또

한 생산된 정보를 효율적으로 운영·관리하기 위해 독립적인 시스템을 구축하여 수요자 맞춤형 서비스를 제공하고 있다. 하지만 수산물 정보화가 종합정보시스템을 구축하지 못하고 독립·분산된 정보화 시스템으로 구축되면서 중복투자로 인한 예산낭비, 정보의 연계성 및 신뢰성 약화 등 다양한 문제점들이 나타나게 되었다. 면허정보, 어장정보, 어선정보, 어선 입·출항 정보 등 수산업 기본정보가 기관별로 차이가 나타나 해당 자료를 인용하는 경우 신뢰성의 문제가 나타날 수 있다. 이들 정보는 각기 조사의 시점과 방법, 출처 등이 다르기 때문이다. 특히, 안전행정부 산하 한국지역정보개발원에서 운영 중인 행정시스템에 있어서도 수산관련 자료가 연계되고는 있으나 자료의 누락 및 오류 등으로 인해 해당 업무를 담당하는 지자체 담당자들의 업무에 차질이 발생하고 있다.

2) 수산물의 안전성 및 품질 정보관리 문제점

수산물을 포함한 식품의 인증제도를 주관하는 단체들은 인증제도의 신뢰도와 투명성을 보장하기 위해 제3자의 인증검사기관(Third Party Certification Body)에 대한 관리·감독을 전문 검증기관(Accreditation Body)들을 통해 상호 견제토록 함으로써 인증 평가의 객관성을 높이기 위한 제도적 장치를 도입해 왔다. 인증로고에 대한 객관적인 신뢰성 확보는 이들 제품의 시장 점유를 높여가는 원동력이 되어 왔으나, 이러한 인증제도 도입 시 일정 시간과 경비가 소요됨으로 말미암아, 대부분의 소비자들은 인증제도 부착 제품보다는 저렴하고 전통적 방식의 신선도 또는 제품 품질을 믿고 구매하는 경우가 다수 존재해왔다. 또한 최근에는 국내 유통체인에서 볼 수 있는 신뢰성 없는 다양한 로고들도 판매대에서 쉽게 볼 수 있어 정부에서

허가한 품질 또는 위생안전 관립 식품인증마크(로고)가 붙어있는 식품이라도 그것이 정확히 무엇을 뜻하는지를 소비자가 파악하기 어려운 문제도 존재해 왔고, 인증의 종류 또한 다양하고 유사하게 도안됨으로서 인증마크 대한 소비자 혼란을 야기시켜 왔다. 그러나 국내외를 막론하고 산지에서 유통거리나 유통단계가 멀어지는 수산물 국제교역일수록 수산물의 위험요소에 노출될 기회가 많아지고 때문에 인증제도나 이력제도에 대한 요구는 향후 점차적으로 늘어날 전망이다.

이러한 전망에도 불구하고 국내 수산물의 인증·이력제에 있어서 지금까지 다양한 문제점과 한계점들이 지적되어 왔다. 가장 최근에 발표된 「해외수산물 인증제도 국내 적용방안 연구(윤덕현 외, 2016)」에서 제기된 이러한 문제점과 한계점에 대한 내용을 총 6가지 사항으로 정리해 보면 다음과 같다. 첫째, 이력제를 직접 도입하기에는 업체들의 생산관리체계나 이력제에 대한 인식이 미비하다는 것이고, 둘째, 소규모 생산업체들에서의 기록문화가 보편화되지 않았다는 점이다. 셋째, 외부추적시스템(External Traceability) 개발에 대한 IT업체들의 참여가 아직까지도 부족할 뿐만 아니라, 넷째, 이력제에 대한 국가차원이 통합된 제도가 아직 미비하고, 다섯째, 향후 수산물의 대외수출, 특히 유럽이나 일본 등 이력제를 도입하고 있는 나라로의 수출을 고려하는 업체들에게 이력추적시범사업의 우선권을 주어 수산물 수출에 대한 대비가 필요하나 이에 대한 기반이 미흡하고, 마지막으로, 이력제를 추진할 수 있는 전문가 그룹이 부재하다는 것이다.¹⁴⁾

블록체인기술이 수산분야에 도입될 경우 이러한 수산물 이력 및 인증에 대한 문제점과 한계점들은 동 기술이 국내에서 확산·보급이 되는 과정에 있어 장애요인이 될 것으로 판단된다. 우리나라에 지금

14) 윤덕현 외(2016), p. 41.

껏 실시되어 왔던 이러한 수산물 안전 및 품질과 관련한 다양한 제도는 많은 진화를 거듭했음에도 불구하고 정보의 신뢰성 및 투명성의 한계로 정보제공자(수산물 생산자 및 가공업자)가 정보를 위·변조 한다 할지라도 소비자가 이를 확인하고 추적하는 데에는 많은 한계가 있음을 알 수 있다. 이러한 문제들의 해결이 앞으로 블록체인기술 도입에 대비하는 수산물의 이력제 및 인증제의 신뢰도와 동 기술의 안정적 정착에 중요한 관건이 될 것으로 전망된다.

제4절 수산분야 블록체인기술 도입 필요성

수산물(식품)의 생산·가공, 유통, 소비 및 공공 부문 등에 있어 블록체인기술은 다음과 같은 현안과 관련하여 도입이 필요할 것으로 예상된다.

첫째, 생산·가공 부문의 경우 블록체인기술은 수산물(식품)의 정보 관리 및 신뢰성 향상 등을 위해 필요할 것으로 사료된다. 블록체인기술의 활용 시 관련 수산물(식품) 업체가 원료의 수급 및 생산·가공에 대한 제반 정보를 관리하는 데 편의를 제공할 뿐만 아니라 업체가 제공하는 국내외 수산물 이력·인증 관련 정보의 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 더 나아가 업체의 해외 수산물 수출시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 향상, 그리고 전 세계적 현안이 되고 있는 IUU 어업을 방지·예방하는 데 있어 상당한 기여를 할 것으로 기대된다.

둘째, 유통 부문의 경우 블록체인기술은 안전 수산물(식품)의 수요 충족 및 업체 간 기술 경쟁 우위를 위해 그 필요성이 예상된다. 블록체인기술은 안전한 수산물을 중요시하는 소비자의 니즈를 만족시킬

〈표 2-13〉 수산분야 블록체인기술의 도입 필요성

구분	도입 필요성
생산·가공	• 수산물 정보관리의 편의성 제공 • 국내외 수산물 이력·인증 관련 정보의 신뢰성 향상 예) 원산지 표시 및 이력추적제, HACCP, ASC, MSC 등 • 해외 수산물 수출시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 향상 • IUU 어업 예방
유통	• 안전한 수산물에 대한 소비자 니즈 만족 • 온·오프라인 유통 업체 간 기술 경쟁 우위의 주요 요소 예) 월마트 vs 아마존, 징둥닷컴 vs 알리바바
소비	• 수산물 품질 및 안전정보의 수요 만족(개별 소비자) • 안전 수산물 원료 공급에 의한 업체 이미지 향상(요식업체 등) • 수산물의 윤리적 소비 실현을 통한 지속가능성 향상
공공	• 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축 • 수산 관련 정보체계의 연속성 구축 • 블록체인기술 관련 신산업 창출 및 고용 창출
기타	• 사물인터넷(IoT)과의 융·복합을 통한 수산물 실시간 저온관리 체계 구축 • 스마트 계약을 통한 수산물 거래 자동화

자료: 저자 작성

수 있고, 최근 떠오르고 있는 온·오프라인 거대 유통업체 간 최첨단 기술 경쟁에 있어 또 하나의 기술경쟁 우위를 점할 수 있는 핵심 기술로 부상하고 있다. 일례로 미국의 거대 온·오프라인 유통업체인 월마트와 아마존 간 기술경쟁에서, 아마존이 최근까지 선보여 왔던 1일 배송체제로의 물류혁신 및 인공지능을 통한 구매시스템에 대응하기 위해 월마트는 IBM과 함께 블록체인기술을 도입하여 ‘안전하고 신뢰할 수 있는 식품 판매’의 이미지를 구축시켜 나아가고자 하는 점은 이러한 대표적인 사례에 해당이 된다.

셋째, 소비 부문의 경우 블록체인기술은 수산물(식품)에 대한 품질과 안전 정보에 신뢰성을 부여함으로써 관련 업계 전반에 연쇄적 파

급효과를 기대해 볼 수 있다. 블록체인기술은 품질 및 안전 정보를 중요시하는 개별 소비자들을 만족시킬 수 있을 뿐만 아니라 이러한 소비자를 고객으로 상대해야 하는 음식점 등의 요식업체들이 블록체인기술을 통해 증명한 안전한 수산물의 원료 수급을 통해 업체 이미지를 향상시키는 데에도 궁극적으로 기여할 수 있다.

넷째, 공공 부문의 경우 블록체인기술은 수산물(식품) 관련 안전사고 발생 시 이에 대한 신속한 대응 체계를 마련하는 등 다양한 기여를 할 수 있다. 예를 들어 학교 급식 수산물에 대한 안전사고 발생 시 블록체인기술은 동 수산물의 대한 이력을 신속히 추적하여 사고 발생의 원인 또는 지역을 신속히 파악할 수 있게 해 줄 수 있다. 뿐만 아니라 기존의 세분화·단편화되어 있는 정부의 수산물(식품) 관련 정보관리 체계에 있어 시간의 흐름에 따른 정보의 연속성 구축에 기여할 수 있고, 더 나아가 수산분야와 연계한 블록체인기술 분야의 전문인력 양성을 통해 신산업 및 고용 창출 효과를 기대해 볼 수도 있다.

마지막으로 블록체인기술은 타 기술과의 융·복합을 통해 궁극적으로 수산물(식품)의 실시간 저온 유통체계 구축 및 스마트계약에 의한 거래비용 절감에 기여할 수 있다는 점이다. 부패성이 상대적으로 강한 수산물(식품)의 경우 사물인터넷과 연계를 통해 신뢰할 수 있는 수산물(식품)의 관리정보를 신속히 전송함으로써 실시간 저온 유통체계를 구축시켜 나갈 수 있다. 더 나아가 블록체인기술을 통한 수산물(식품) 정보의 신뢰성은 생산업자, 유통업자, 소비자 간 상호 신뢰도를 향상시킬 수 있기 때문에 스마트 계약을 통한 거래 비용의 절감도 기대해 볼 수 있는 것이다.

제 3 장

분야별 블록체인기술 도입사례

거래비용 감소 및 데이터 위·변조 방지 등을 강점으로 하는 블록체인기술은 다양한 산업과 결합하여 효율성을 높이고 새로운 경제적 가치를 창출할 수 있는 대안으로 기대되고 있다.¹⁵⁾ 2018년 과학기술정보통신부가 발표한 「신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 ‘블록체인 기술 발전전략’」에서는 우리나라가 향후 이러한 블록체인기술이 활용될 수 있는 주요 6개의 산업 분야를 선정하였는데, 이러한 분야에는 금융, 의료, 콘텐츠, 공공, 물류·유통, 에너지 분야가 포함되어 있다. 본 장에서는 향후 우리나라에서 블록체인이 활용될 수 있는 이러한 다양한 분야 중 최근 이슈화되고 있는 축산 및 수산분야에 대한 국내외 사례를 중심으로 조사하였고, 이 외에도 다이아몬드와 같은 광물자원 및 사회·공공 서비스 분야에 대한 사례조사도 추가·실시하였다.

15) 과학기술정보통신부(2018), p. 1

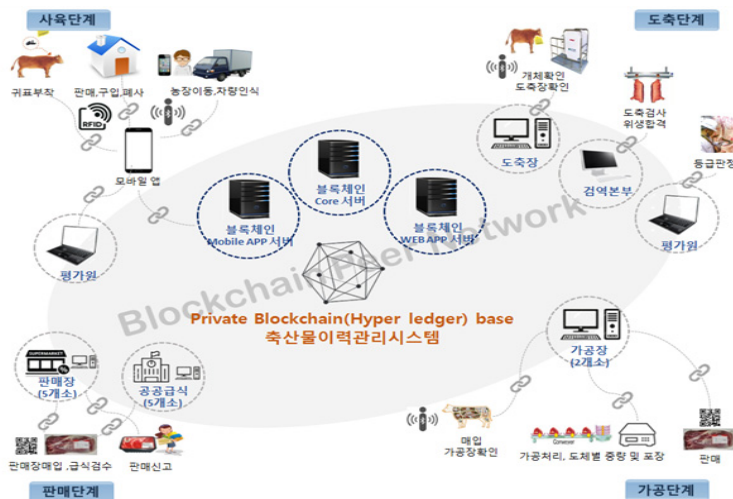
제1절 축산 분야

1. 국내 사례

1) 블록체인 기반 축산물 이력관리

소비자 알 권리와 식품안전성 확보 차원에서 최근 정부가 실시 예정 혹은 진행 중인 블록체인 관련 시범사업 중 하나가 축산물 이력관리에 블록체인기술을 접목시키는 사업이다.

〈그림 3-1〉 블록체인을 적용한 쇠고기 이력관리 흐름도



자료: 한국인터넷진흥원 홈페이지(검색일: 2018. 10. 15.)

사육부터 도축, 판매에 이르기까지 전 유통단계의 정보를 블록체인을 통해 식품 안전사고 및 문제 발생 시 이를 추적해 나간다면, 추적에 소요되는 기간을 기존 6일에서 10분 이내로 단축시킬 수 있어 정부의 신속한 대응력을 향상시킬 수 있는 대안으로 부상하고 있

다.¹⁶⁾ 과학기술정보통신부가 공모한 블록체인 시범사업 과제에서는 이러한 ‘믿을 수 있는 축산물 이력관리 시스템’이 선정되면서 축산 분야에 블록체인기술이 선을 보이기 시작했는데, 동 사업은 전북 김제에서 ‘총채보리한우’를 사육하는 15개 농가의 1,500마리 한우를 대상으로 사물인터넷(IoT) 센서를 이용한 한우의 출생부터 사육, 도축, 가공 및 판매에 이르는 모든 단계의 이력 정보를 수집하고, 이를 블록체인으로 연계하여 축산물 이력관리시스템을 구축한다. 블록체인을 통해 동 사업이 진행된다면 관련 이력정보 투명성 및 신뢰성의 향상을 통해 궁극적으로 대외 신뢰도가 높아지기 때문에 국내 축산물 소비 확대에 도움이 될 것으로 기대되고 있다.¹⁷⁾

2) 축산물 이력제의 문제

축산물 이력제는 소의 사육단계부터, 도축, 식육포장, 판매단계까지의 정보를 기록·관리함으로써 축산물에 대한 위생·안전 등의 문제 발생 시 이에 대한 생산 및 유통 과정을 추적할 수 있는 제도로 2008년부터 시행되어 왔다. 그러나 동 이력제는 단계별 이력 관련 정보에 대한 신고 건수가 과다한데다¹⁸⁾ 대부분 5일 이내 신고하게 되어 있어 식품 안전 등에 관한 문제가 발생했을 시 이력정보 파악 및 확인에 오랜 시간이 소요될 수 있는 한계에 부딪혀 왔다. 또한 도축검사 증명서 등 단계별로 각종 증명서¹⁹⁾를 종이로 전달(복사 등)하는 과정에서 비용과 시간이 소요될 뿐 아니라 위·변조 위험에 노출되어 왔다. 블록체인 기반의 축산물 이력관리 시스템은 쇠고기 유통 단계별

16) Economic Review 홈페이지(검색일: 2018. 10. 15.)

17) 한국농촌경제연구원 홈페이지(검색일: 2018. 12. 11.)

18) 단계별 일평균 신고 건수: (출생도축) 각 3천 건, (포장) 7만 3천 건

19) 축산물 이력제와 관련된 증명서로는 대표적으로 도축검사증명서, 등급판정확인서, HACCP인증서, 친환경 인증서, 거래내역서 등 총 5종이 있음

이력정보와 각종 증명서를 블록체인에 저장·공유함으로써 현행 축산물 이력제에 대한 한계점을 보완하고, 이력정보에 대한 신뢰성과 신속성을 동시에 향상시킬 수 있는 장점을 지니고 있어 향후 다양한 농축산물에 블록체인기술의 활용이 확장될 것으로 기대되고 있다.²⁰⁾

3) 블록체인 기반 축산물 이력관리의 주요 내용

블록체인 기반 축산물 이력관리 시스템에 관한 주요 내용은 다음과 같이 요약될 수 있다. 첫째, 축산물 이력 정보 입력체계의 자동화를 들 수 있다. 즉, 블록체인에 저장되는 정보에 대한 정확성을 높이기 위해 축산농장과 개별 소에 근거리 통신장치(블루투스)를 부착하는 등 사물인터넷을 활용하여 이력 관련 정보들이 자동 입력될 수 있도록 하였다.²¹⁾

둘째, 블록체인을 통한 이력정보의 연속성 및 신속성을 들 수 있는데, 이는 사육-도축-포장-판매 등 단계별로 단절되어 있는 이력정보들을 블록체인으로 투명하게 공유함으로써 기존 5일 이내 신고대상 정보들뿐만 아니라 더욱 세분화 된 정보(소 개체 단위→실물 포장단위)를 실시간으로 수집·저장하여 문제 발생 시 유통과정의 추적시간을 10분 이내로 단축시킬 수 있다는 점이다.

셋째, 정보 이용의 편리성을 들 수 있는데, 쇠고기 유통에 필요한 각종 증명서도 블록체인에 저장하여 단계별 당사자 간 서류의 위·변조 걱정 없이 모바일 앱이나 웹을 통해 편리하고 신속하게 증명서 내용을 공유·확인할 수 있게 한다는 것이다.

20) 대한민국 정책브리핑 홈페이지(검색일: 2018. 12. 12.)

21) *ibid.*

4) 축산물 이력관리에 블록체인기술의 파급효과

블록체인기술이 축산물 이력제에 성공적으로 시행·적용되어 동 기술의 활용성이 입증된다면 동 기술은 농산물의 유통, 인증 및 물류 과정에 확산·적용될 것으로 예상된다. 친환경 농산물 인증 및 이력추적제 역시 블록체인을 이용해 투명성과 신뢰도를 높일 수 있으며, 인증과 이력추적에 소요되는 제반 비용도 줄일 수 있게 된다. 또한 수입 농산물의 물류과정에 있어 블록체인을 이용하게 된다면 원산지 증명을 더욱 쉽고 효율적으로 관리할 수 있게 된다. 예를 들어 해외의 한 농장에서 생산된 농산물이 어떤 물류과정을 통해 수출됐는지에 대한 정보를 블록에 담아 동 농산물과 함께 유통한다면 거래비용을 줄이고 상품가치를 높일 수 있는 유인이 될 수 있으며, 또한 농지 소유와 임대차 정보, 농업회계나 경영실태에 관한 정보를 효율적으로 관리하는 데 있어서도 블록체인의 역할과 비중이 점차 확대될 것으로 관련 전문가들은 전망하고 있다.²²⁾

2. 해외 사례

1) 중국 월마트의 돼지고기 이력추적

2017년 글로벌 IT기업 IBM은 중국 월마트와 함께 블록체인기술을 활용한 돼지고기 이력추적시스템을 개발했다. 돼지고기는 중국 소비량이 전 세계의 절반을 차지할 정도로 중국에서는 무척 중요한 식품이지만, 저품질의 고기를 공급·판매하는 등의 유통 사기가 빈번히 발생해 소비자를 불안하게 만들어 왔다.²³⁾

22) 농민신문 홈페이지(검색일: 2018. 9. 21.)

23) Economic Review 홈페이지(검색일: 2018. 10. 15.)

〈그림 3-2〉 블록체인기술을 활용한 월마트의 제품 유통과정



자료: MOON CATCHER 홈페이지(검색일: 2018. 10. 15.)

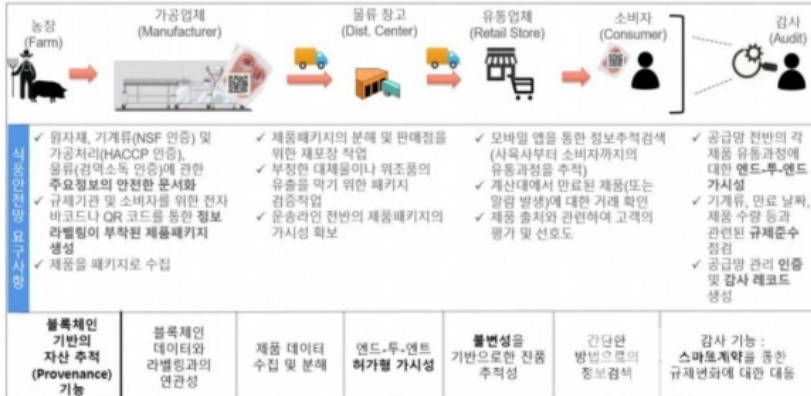
이에 대한 해결책으로서 월마트와 IBM은 ‘농장에서 식탁까지’의 돼지고기 유통정보를 투명하게 공유하고, 고객이 신뢰할 수 있는 식품안전망(Food Safety)을 구축하고자 블록체인기술을 적용한 돼지고기 이력추적시스템을 개발하게 된 것이다.

2) 중국 월마트의 이력추적 시스템

월마트의 중국산 돼지고기 이력추적 과정은 5단계로 요약·설명될 수 있다.

먼저 (i) 각 농장 및 가공업체는 거래내역과 관련 정보를 블록체인 망에 입력하고, (ii) 식품에는 관련 내용을 담은 QR코드를 부착해 물류창고로 보내게 된다. (iii) 물류창고는 유통판매점에 보내기 위한 재포장 작업을 하면서 부정한 대체물이나 위조품 혼입을 막기 위한 검정작업을 하고, 거래내역을 블록체인에 입력한 후, (iv) 유통업체와

〈그림 3-3〉블록체인기술을 적용한 식품안전망



자료: ECONOMIC REVIEW 홈페이지(검색일: 2018. 10. 15.)

월마트는 제품 출처 정보의 실시간 확인, 고객의 평가 및 선호도를 파악한다. (v) 감독기관은 공급망 전반의 규제 준수를 점검하고, 공급망 관리 인증 및 감사 레코드를 생성한다. 이 과정에서 농장주인과 도축·가공업체, 물류창고, 유통업체, 월마트 및 감독기관 모두는 유통과정의 참여자가 되며, 소비자는 모바일 애플리케이션 서버의 블록체인 네트워크에 접속해 필요한 정보를 얻으면 된다.²⁴⁾

3) 블록체인기술의 확대

중국 월마트의 블록체인 기반 돼지고기 이력추적 시범사업과 성공 사례는 특히 과일 및 야채류 등의 식품산업 전반에 블록체인기술이 담당하게 될 역할과 그 잠재력을 알리게 된 계기가 되었다. 또한 미국 월마트의 경우 망고의 원산지 추적에 블록체인기술을 활용하여 6일 이상이 걸렸던 망고의 이력추적 및 확인이 2.2초로 단축됨에 따라 이력추적과 관련된 제반 비용절감과 상품의 안정성에 대한 신뢰도에

24) *ibid.*

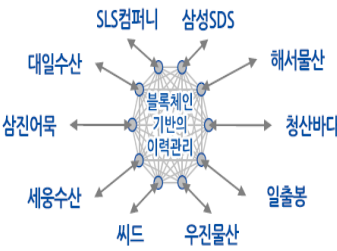
블록체인기술은 큰 기여를 하게 되었다. 이외에도 네슬레(Nestle), 크로거(Kroger), 유니레버(Unilever) 등 글로벌 식품기업도 블록체인 기술 기반 식품안전망 구축에 적극적인 움직임을 보이고 있는 실정이다.²⁵⁾

제2절 수산 분야

1. 국내 사례

우리나라의 수산 분야에 있어서도 블록체인기술에 대한 관심은 커지고 있다. 앞서 살펴본 소고기 및 돼지고기 등의 이력추적에 블록체인기술이 소개된 바와 같이 수산 분야에 있어서도 가공 또는 양식 수산물의 이력추적 및 수산물 안전사고 대응에 있어, 그리고 더 나아가 향후 수산물의 수출 경쟁력 확보를 위한 하나의 대안으로서 이러한 블록체인기술 적용에 대한 관심이 커지고 있는 실정이다.

〈표 3-1〉 블록체인 기반 수산물 이력관리 관련 업체

	업체명	특징
	삼진어묵	어묵 등 수산물 가공
	청산바다	(양식)전복 등 수산물 생산
	대일수산	(양식)굴 등 수산물 생산
	세웅수산	게살 등 수산물 가공
	씨드	미역, 다시마, 김 등 수산물 가공
	우진물산	수산물 가공, 무역
	일출봉	넙치 등 수산물 도매, 무역
	해서물산	(양식)해삼 및 전복 등 수산물 생산

자료: 삼성SDS 제공

25) *ibid.*

수산 분야에 있어 이러한 블록체인기술의 관심은 2017년을 전후로 하여 블록체인 기반 수산물 이력추적 시스템에 관한 시범사업으로 시작되었는데, 이는 주로 동 기술의 플랫폼 서비스를 제공하고 있는 삼성SDS와 소수의 민간 (양식)수산물 생산·가공 및 유통 업체들이 주축이 되어 왔다. 본 연구에서는 이러한 업체들 중 수산분야에 블록체인기술 도입을 최초로 시도했던 삼진어묵과 양식 전복에 대한 블록체인 기반 이력추적 시범사업이 진행 예정에 있는 청산바다를 중심으로 조사를 실시하였다.

1) 삼진어묵

(1) 삼진어묵의 블록체인 기반 이력추적 시범사업

제품 포장지에 나타나 있는 QR코드를 스마트폰에 장착된 카메라를 통해 스캔하면 소비자가 구매 시 필요로 하는 제품의 원산지, 제조 및 유통 과정 관련 내용이 화면에 나타난다.

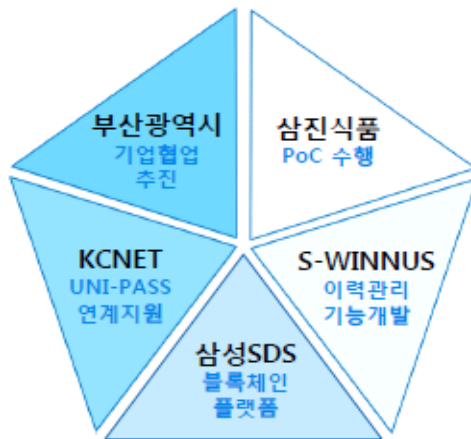
〈그림 3-4〉 블록체인기술이 적용된 삼진어묵 시제품



자료: 삼진어묵 제공

2017년 11월을 전후로 시작된 어묵 제품(어육 가공품)의 원료 수입 이력 정보에 블록체인기술을 도입하는 시범사업 추진으로 나타난 결과이다. 이 사업이 본격적으로 상용화되면 삼진어묵 제품을 이용하는 개별 소비자, 마트 및 레스토랑 등 다양한 소비업체들은 원산지는 물론 제조 회사, 포장 날짜, 출고일 등의 정보를 확인할 수 있다.²⁶⁾ 구체적으로 동 시범사업에는 부산광역시, 삼성SDS, KCNET 및 S-WINNUS 등이 삼진어묵과 함께 참여하였는데, 부산광역시는 기업협업 추진, 삼성SDS는 블록체인 플랫폼 개발, KCNET은 UNI-PASS 연계지원, S-WINNUS는 이력관리 기능개발, 그리고 마지막으로 삼진어묵은 제품의 POC (Proof of Concept; 개념증명)에 대한 업무를 분담하여 수행해 왔다.

〈그림 3-5〉 삼진어묵 이력추적 시범사업 협력 업체



자료: 삼성SDS 제공

26) 중앙일보(검색일: 2018. 10. 15.)

(2) 시범사업 추진 배경

삼진어묵 제품의 원료가 대부분 동남아시아와 미국 등지에서 실제로 수입되어 왔음에도 불구하고, 소비자들 사이에는 이러한 원료가 일본에서 수입되었을 거란 인식이 팽배했다.²⁷⁾ 이러한 소비자의 인식은 2011년 동일본 대지진으로 인한 방사능 오염으로 인해 삼진어묵의 원료에 대한 소비자의 의심 및 불안감을 고조시키게 되었고, 따라서 삼진어묵은 원산지 이력 등을 포함한 원료 수입 관련 정보의 신뢰성을 향상시키고자 블록체인기술 도입을 고려하게 되었다.

〈그림 3-6〉 어묵(어육 가공품)의 전 단계 이력추적 과정



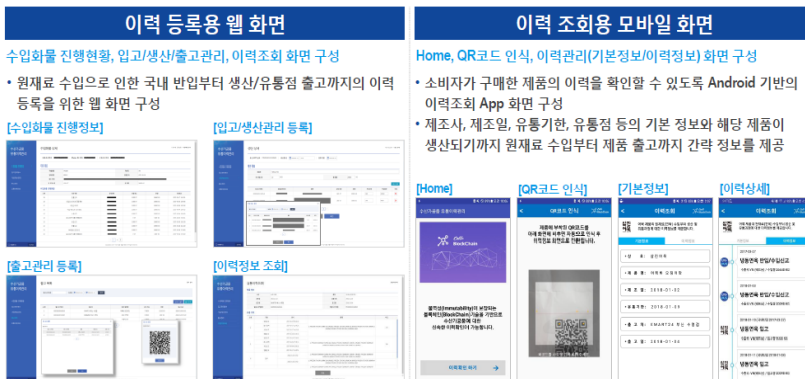
자료: 삼성SDS 제공

블록체인에 기반을 둔 식품 유통이력 관리모델의 경우 위·변조가 불가능한 동 기술을 활용해 원산지에서 최종 소비자까지 제품의 유통이력 정보에 대한 신뢰성을 제공한다. 삼성SDS는 부산광역시와 협

27) 2018년 11월 5일 삼진어묵 관계자와의 인터뷰 내용

먼저 어묵 원료 수입업자에 의한 수입신고를 거쳐 UNI-PASS가 수입신고 수리 및 진행 현황을 관리하게 되고, 다음으로 이력관리시스템(WEB) 하에서 원료의 입고, 해동, 배합, 조리 등의 가공 및 제조 과정 전반에 관한 정보가 생성되고, 최종 어묵 제품의 출고 등록이 종료된 이후 이러한 정보들을 추적할 수 있는 QR코드가 부착되어, 마지막으로 포장 및 공장 출고 단계를 거친다. 매장에 입고된 이러한 제품을 소비자가 구매를 하게 된다면, 소비자는 단순히 핸드폰을 통해 QR코드 인식 관련 앱을 다운받아 이를 실행시켜 동 제품의 QR코드를 스캔하여 자신이 구매한 제품의 유통이력을 조회·확인할 수 있게 된다.

〈그림 3-8〉 블록체인기술이 적용된 삼진어묵 제품 이력정보



자료: 삼성SDS 제공

(4) 시범사업의 기대 효과

동 시범사업을 통해 어묵제품 이력추적 시스템이 상용화된다면 기업, 소비자, 공공 측면에 있어 다양한 파급효과가 있을 것으로 기대된다. 먼저 기업 측면에 있어서는 제품 생산자 및 유통업자의 책임

보증체계 구축이 가능하고 제품의 이력 정보에 대한 투명성과 신뢰성을 확보함으로써 소비자가 제품에 부여하게 되는 신뢰도를 향상시켜 궁극적으로 제품에 대한 고객 충성도 향상 등에 기여하게 될 것으로 전망된다.

〈그림 3-9〉 삼진어묵 이력추적 시범사업의 기대효과

기업 측면	소비자 측면	공공 측면
[책임 생산/유통 보증체계 구축] - 원재료 수입, 제품의 생산, 판매를 위한 유통 등을 수행하는 생산자, 유통자의 책임 보증체계 구축 가능 [고객 신뢰성 확보] - 원재료 수입부터 생산제품 유통 전 과정에 대한 이력을 투명하게 제공함으로써 소비자로부터 신뢰성 확보 [대외 홍보 및 이미지 제고] - 이력관리를 통해 안전한 먹거리를 공급하는 기업이미지 제고 및 대외 홍보	[안전한 먹거리 소비] - 구매 제품에 대한 Lifecycle을 한목에 확인할 수 있어 소비자의 알권리 보장 - 구매 전 이력을 확인할 수 있어 소비자 스스로 안전한 먹거리를 선택할 수 있는 선택권 보장 [기업/공공 서비스에 대한 신뢰] - 원재료 수출국, 제조일, 유통기한 등 주요 정보 위변조 방지로 관련 공공 서비스에 대한 신뢰성 증대 - 이력관리 제품 기업에 대한 선호도 상승	[문제 제품 신속규명] - 역학조사 필요시, 신속한 관련 제품과 유통경로 규명 - 적시 회수/폐기로 추가적 피해 최소화 [질병발생 가능성 최소화] - 유통기한 초과 등으로 인한 제품의 변질로 발생할 수 있는 질병 가능성 최소화 [국가 경쟁력 향상] - 국가/공공기관 차원의 식품 유통산업에 대한 안전망 구축 - 식품 안전 영역의 선진화

자료: 삼성SDS 제공

다음으로 소비자 측면에 있어서는 소비자는 단순히 핸드폰을 통한 스캔만으로 구매 제품에 대한 주기(Life cycle)를 확인할 수 있어, 이는 궁극적으로 소비자의 알 권리와 제품 선택권 보장에 충충적인 역할을 하게 될 것으로 기대된다. 마지막으로 공공 측면에 있어 어묵 등에 대한 어육가공품 소비로 인해 안전사고 등이 발생하게 된다면 공공기관은 제품 유통경로의 역추적 및 역학 조사를 통해 문제가 발생하게 된 원인을 신속히 규명함과 동시에 이에 대한 적시 회수 및 폐기 등을 포함한 신속한 조치를 취함으로써 먹거리 안전사고에 신속히 대응해 나갈 수 있는 체제가 마련될 것으로 판단된다.

어묵산업의 시장규모는 2016년 기준 약 9,000억 원으로 지난 10년 전 4,150억과 비교하면 매우 높은 성장세를 나타내고 있다. 이러한 증가세는 2013년 프리미엄 어묵인 “어묵 고로케” 등의 상품이 출시되면서 매년 최대 매출 기록을 경신하고 있는 상황이다. 이러한 상황 속에서 삼진어묵은 2013년 43명의 전체 직원 중 20-30대 직원이 전 무하였으나, 2017년 전체직원이 586명으로 크게 증가하였고, 20-30대 직원도 207명으로 젊은 청년 종사자 취업이 크게 증가하고 있는 실정이다. 이러한 추세에 따라 정부는 어묵산업을 청년 일자리 창출을 위한 산업군으로 인식하고 민간과 함께 블록체인기술의 도입을 통해 신성장 동력을 구축해 나가고자 어묵산업 육성방안을 마련할 필요가 있음을 인식해 온 것이다.²⁹⁾

2) 청산바다

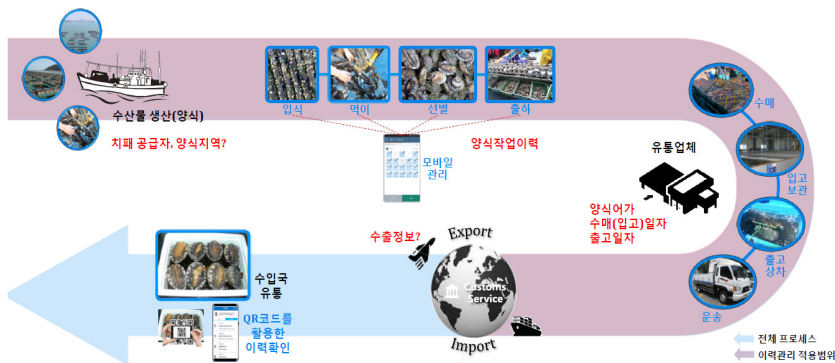
(1) 시범사업 추진 배경

완도의 전복 유통·가공 업체인 청산바다는 그동안 지속 가능한 어업에 큰 관심을 가지고 관련된 인증을 획득해 오는 등 수산물의 지속가능성을 높이는 데에 관심을 가져왔다. 최근 청산바다는 아시아 최초로 친환경 관련 대표적인 국제 에코라벨인 ASC(Aquaculture Stewardship Council; 세계양식책임관리회) 인증을 취득하게 되었는데, 이러한 인증 취득과정에 있어 양식 전복 생산을 위한 사료부터 수질, 생태계, 노동자의 권익 등에 있어 모두 지속가능성이 요구되는 인증을 받아 왔다. 청산바다와 완도군의 14개 양식어가는 주요 양식 수산물인 참전복에서 ASC 인증을 받았으며, 청산바다는 이로써 가장 많은 ASC 인증 전복 양식어가를 확보하게 된 기업이 되었다.³⁰⁾

29) 아주경제(검색일: 2018. 1. 10.)

청산바다가 이러한 ASC 인증 획득에 주력하게 된 이유는 동 기업이 생산하는 양식 전복을 통해 수출시장 판로 개척을 위해서였다. 미국, 유럽 등의 해외 시장에 전복에 대한 수출경쟁력을 확보하기 위해서 이러한 청산바다의 ASC 인증 획득 노력은 필수불가결했던 요소로 판단된다. ASC 인증 과정에서나 동 인증의 획득 이후의 과정에서 청산바다가 직면했던 문제는 양식 전복에 대한 이력정보를 생산(양식업)자들이 대부분 종이를 가지고 수기로 입력을 해야 했기 때문에 이러한 과정은 상당한 불편함이 동반되었다. 또한 수기로 입력을 한 이력정보는 정보의 위·변조 및 실수에 의한 정보 오류 등으로 정보의 신뢰성 및 투명성 향상에 있어서도 한계가 있었다.

〈그림 3-10〉 양식 전복 전 단계 이력추적 과정



자료: 삼성SDS 제공

이러한 양식 전복의 이력정보 관리에 한계점을 극복하기 위해 청산바다는 블록체인가에 관심을 가지게 되었다. 또한 이전에 있었던 블록체인기술 적용 시범사업과 관련한 삼진어묵의 경험은 청산바

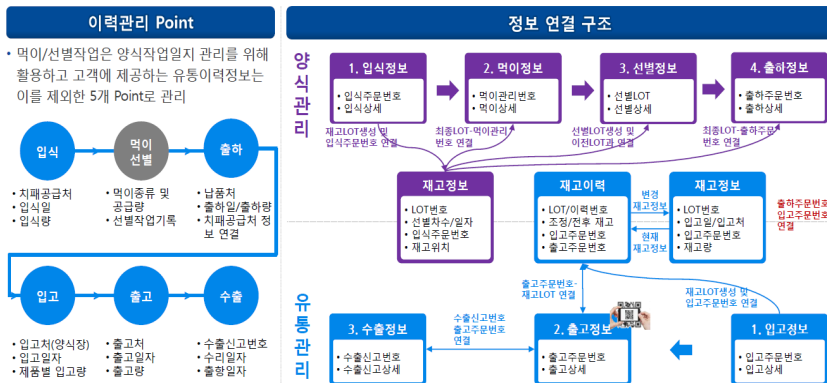
30) 서울경제(검색일: 2018. 11. 3.)

다가 양식 전복에 대한 블록체인기술 도입 시범사업을 실시하는데 선례를 제공해 주었다. 뿐만 아니라 aT(한국농수산물유통공사)의 수출협의회 지원 사업 중 블록체인 기반 유통이력관리 시범적용 계획에 청산바다가 선정이 된 점은 청산바다가 이러한 블록체인 기반 이력추적 시범사업에 본격적으로 참여하게 된 결정적 계기가 되었다.

(2) 시범사업의 주요 내용

블록체인 기반의 유통이력관리 실용화 추진 및 중소기업 대상 기술기반 지원을 통한 상생협력체계 구축을 목적으로 하는 이러한 양식 전복에 대한 이력추적 시범사업 체계는 완도산 활전복의 (국내)양식관리에서부터 해외 수출까지 일련의 과정에 대한 이력을 블록체인 기술을 활용하여 관리한다.

〈그림 3-11〉 양식 전복 이력추적 시범사업 체계



자료: 삼성SDS 제공

이러한 과정을 보다 더 구체적으로 살펴보면 먼저 (i) 치패 공급처, 입식일 및 입식량 정보가 포함된 입식단계, (ii) 먹이 공급량 및 선별

작업 기록 정보가 기입되는 먹이 선별 단계, (iii) 납품처, 출하일/출하량 및 치패 공급처 정보가 포함되는 출하 단계, (iv) 입고처 및 입고일자 등이 기입되는 입고 단계, (v) 출고처, 일자 및 수량이 포함되는 출고 단계, 마지막으로 (vi) 수출신고번호 및 출하 일자 등이 기입되는 수출 단계로 구성된다.

이러한 생산 및 유통 전반에 걸친 이력정보의 확인은 상세 여부에 따라 기본 정보 및 상세 정보로 나누어져 있고, 거래에 참여한 다양한 이해관계자들이 단순히 모바일을 통해 이러한 정보 확인이 가능하다.

〈그림 3-12〉 블록체인기술이 적용된 청산바다 제품 이력정보

유통이력 관리기능

- 양식관리와 유통이력관리를 수행하기 위한 기준정보(업체/제품/사용자/어장) 관리, 유통업무(입고/재고/출고/수출) 관리 및 이력정보 조회, 양식일자 등록관리를 위한 웹기반 화면 설계 및 구현

[기준정보관리]

[입고관리]

[재고관리]

[출고관리]

[수출신고등록]

[이력조회/양식일자관리]

모바일 이력조회 기능

- 구매자의 이력정보 조회용 모바일 화면 설계/구현 (출고시 부착한 QR코드를 통해 이력 정보 확인)

[기본정보]

[상세정보]

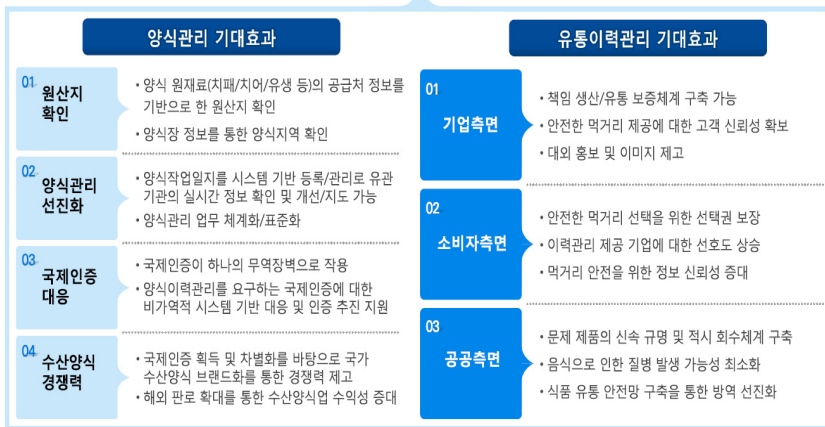
자료: 삼성SDS 제공

(3) 시범사업의 기대 효과

동 시범사업을 통해 양식 전복 이력추적 시스템이 상용화된다면 양식(생산)관리 및 유통이력 관리에 있어서 다양한 기대효과가 있을 것으로 전망된다.

〈그림 3-13〉 양식 전복 이력추적 시범사업의 기대효과

“수산물 양식/유통산업의 신뢰의 생태계 조성 및 글로벌 경쟁력 확보”



자료: 삼성SDS 제공

양식관리에 있어서는 (i) 신뢰할 수 있는 원산지 확인 정보 체계 구축, (ii) 양식 정보의 디지털화를 통한 양식관리 선진화 도모, (iii) 수출 장벽으로 작용하고 있는 국제인증에 대한 체계적 대응 방안 마련 및 (iv) 수산 양식의 경쟁력 향상 등을 기대해 볼 수 있고, 유통이력관리에 있어서는 기업측면, 소비자 측면, 공공 측면에 있어서 다양한 기대효과가 있을 것으로 전망된다.

2. 해외 사례

1) PNA의 다랑어 이력추적 사업

2018년 6월 수산식품 정상회의(SeaWeb Sustainable Seafood Summit)에서는 나우루협정당사국(Parties to the Nauru Agreement: PNA)들

의³¹⁾ '블록체인 기반 MSC 인증 다랑어 이력추적 사업'이 발표되었다.³²⁾³³⁾³⁴⁾

〈그림 3-14〉 MSC 및 퍼시픽컬 로고



자료: 퍼시픽컬(Pacific)홈페이지(검색일: 2018. 7. 10.)

MSC 인증을 받은 다랑어에 블록체인기술을 접목하여 최상위 수준의 이력관리 시스템을 선보일 예정인 동 사업은 이미 유사 사례로서 비안트(Viant), 트레서블(TraSeable), 씨퀘스트 피지(SeaQuest Fiji), 세계야생기금(World Wildlife Fund) 등의 기업 및 기관에 의해 시범 사업으로 실시된 바 있다. 그러나, 420억 달러 규모의 다랑어산업에 적용될 동 블록체인 기반 다랑어 이력추적 시스템은 연간 어획되는 3,500만(마리) 다랑어의 공급망과 유통·가공·생산물인증(chain of custody)에 사용되는 최대 규모의 사업으로서 규모면에서 기존 시범 사업들과는 차별성을 지니고 있다.

31) 나우루협정당사국들은 미크로네시아 연방, 키리바시, 마셜 제도, 나우루, 팔라우, 파푸아 뉴기니, 솔로몬 군도, 투발루 등 8개 주요 참치자원 소도서국(small island nations)임. 이러한 당사국들은 전 세계 다랑어 재고량의 25%(가다랑어 경우, 전 세계 재고량의 50%)를 보유하고 있고, MSC에 의해 인증된 세계 최대 다랑어 선망어업을 관리하고 있음.

32) TokenMantra 홈페이지(검색일: 2018. 7. 10.)

33) ModernConsensus 홈페이지(검색일: 2018. 7. 7.)

34) UnderCurrentNews 홈페이지(검색일: 2018. 6. 30.)

퍼시픽컬(Pacifical)이 아테이토(Atato)의 블록체인 기술력과 함께 다랑어 이력추적 사업을 주도해 나갈 예정인데, 퍼시픽컬 로고와 MSC 로고가 부착된 모든 수산물에는 개별 추적코드 및 블록체인기술을 통해 이력추적이 가능하도록 설계될 예정이다.³⁵⁾ 퍼시픽컬은 PNA에 의해 설립된 글로벌 다랑어 마케팅 기업으로서, MSC 인증을 받은 가다랑어 및 황다랑어의 이력추적에 블록체인기술을 적용하여 상품정보의 신뢰도에 기반한 마케팅 전략 수립을 담당하게 되고, 아테이토는 2017년 태국 방콕에 설립된 스타트업 기업으로 이더리움(Ethereum) 블록체인 스마트 계약 및 IPFS³⁶⁾ 파일저장 기술을 퍼시픽컬에 제공하게 된다. 퍼시픽컬의 이력추적 솔루션에 아테이토의 기술력이 더해져 환경단체, 소매업자, 소비자, 인증기관 등 관련 단체들은 실시간으로 다랑어의 이력 정보를 확인할 수 있게 되어 동 사업의 전 세계적 확산이 기대되고 있다.

2) WWF의 파타고니아산 메로 이력추적

앞에서 소개한 태평양 지역 참치에 대한 블록체인 기반 이력추적 시범사업에 관여했던 호주 지역 세계야생기금(WWF-Australia)은 또한 BCG Digital Venturess과의 제휴를 통해 파타고니아산 메로(Patagonian toothfish)에 대한 블록체인 기반 이력추적 시범 사업을 진행해 왔다.³⁷⁾ RFID 태그에 부착된 QR코드를 이용한 블록체인 기반 추적시스템을 활용하여 불법 어업 등 비윤리적 행위에 의해 생산된 제품을 예방하고자 함이 주된 목적이며, 또한 이러한 기술을 통해

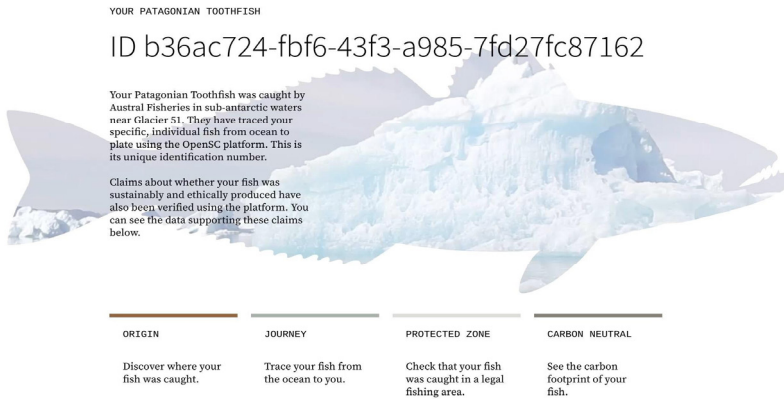
35) Benzinga 홈페이지(검색일: 2018. 7. 8.)

36) IPFS는 Inter-Planetary File System의 약자로 데이터의 탈중앙화(decentralization)를 위한 웹 프로토콜임

37) ZDNet 홈페이지(검색일: 2018. 8. 19.)

수산식품 등의 생산과정에서 발생하게 되는 환경적·윤리적 원인을 추적하고, 이를 밝혀 전 세계 수산물의 지속가능성을 확보하고자 하는 것이다.

〈그림 3-15〉블록체인기술 활용 파타고니아산 메로 이력추적



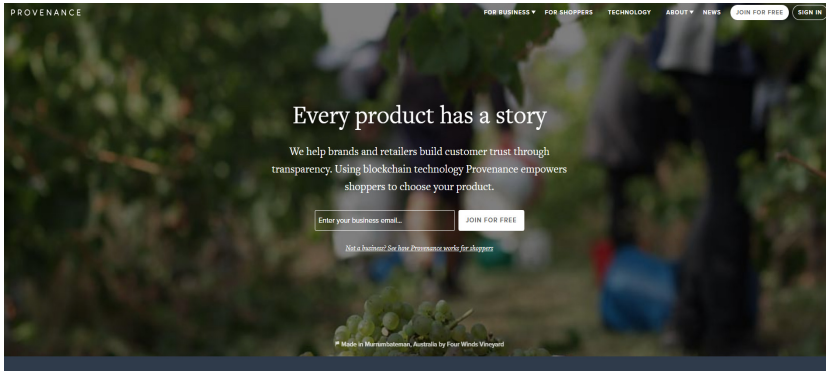
자료: ZDNet 홈페이지(검색일: 2018. 8. 19.)

3) 영국 프로버넌스의 참치(다랑어)제품 이력추적

참치는 생산지에서부터 표지가 엄격하게 관리되지 않으면 가짜 생선들이 고급 생선으로 둔갑해 고급 레스토랑으로 팔려 나가는 (i) 원산지 허위 표시의 문제 그리고 점차적으로 감소해 가는 자원량으로 말미암아 (ii) 멸종 위기의 문제 등을 안고 있는 대표적 어종이다.

이러한 두 가지 문제를 해결하기 위해 영국 프로버넌스(Provenance)는 블록체인을 활용하는 방법을 고안했다. 인도네시아에서 잡힌 참치의 시점에서부터 소비자가 레스토랑이나 마트에서 구입할 때까지의 경로 과정이 담긴 정보를 블록체인기술과 연계하여 소비자가 참치의 역사를 알고 소비할 수 있는 체계를 동 기업은 준비하고 있다.

〈그림 3-16〉 프로버넌스 홈페이지



자료: PROVENANCE 홈페이지(검색일: 2019. 1. 9.)

영국 소비자의 30% 정도가 친환경적이며 윤리적으로 올바르게 생산된 제품을 사려고 하는 것으로 나타난 프로버넌스의 자체 조사 결과를 바탕으로 동 기업은 참치의 전 유통 과정을 블록체인으로 관리하는 사업의 가능성을 검토해 오고 있다.³⁸⁾

제3절 기타 분야

1. 다이아몬드 이력추적

블록체인기술이 접목된 상품의 이력추적 사업과 관련하여 가장 성공적인 사례 중 하나가 바로 다이아몬드의 경우이다. 2015년 기준으로 다이아몬드 원석은 연간 1억 2,700만 캐럿이 채굴되었고, 채굴 단계에서의 시장규모는 152억 달러 수준에 달했다. 그러나 이러한 채굴을 통해 얻은 원석에 연마·가공 단계를 거치게 되면 채굴 단계 금

38) 한국경제매거진(검색일: 2018. 8. 21.)

액의 약 4.7배에 달하는 721억 달러까지 확대될 수 있다. 다이아몬드 원석은 이렇듯 채굴에서 다양한 가공, 연마, 제조 및 판매 단계까지의 전 이력을 거치면서 부가가치가 높아지고, 이러한 부분에 있어서 이력을 관리하는 일이 상품의 최종 가치와 직결되는 주요한 특징을 가지고 있다.³⁹⁾

블록체인이 소개되기 이전 다이아몬드 시장에는 다음과 같은 주요 문제에 직면해 있었는데, 첫째는 상품 정보를 관리가 어려웠던 점이다. 대부분 종이로 발행되는 다이아몬드의 품질 보증서는 고가의 자산 가치를 증명하는 중요한 서류임에도 불구하고 분실되기가 쉬웠고, 또한 이러한 보증서를 위조하여 보험 및 판매 사기에 악용하는 경우도 잦았다. 둘째는 피의 다이아몬드(Blood Diamond) 구매에 대한 윤리문제를 들 수 있는데, 이는 분쟁 지역에서 테러 단체나 반군 세력이 자국 다이아몬드를 밀매하여 무기 조달금을 확보하는 경우로, 이러한 지역에서 채굴된 다이아몬드를 ‘피의 다이아몬드’라고 부르며, 전 세계 다이아몬드 거래의 4~20%가 밀거래된 피의 다이아몬드이다. 이러한 상황에서 다이아몬드의 합법적인 출처를 제시할 수 없다면 해당 다이아몬드는 장물 또는 피의 다이아몬드로 의심받게 되어 그 가치가 급격히 하락하게 된다.⁴⁰⁾

영국의 스타트업 기업인 에버레저(Everledger)는 이 문제를 해결하기 위해 블록체인기술을 이용한 하나의 솔루션을 고안해 냈다. 기존 다이아몬드 유통 과정은 복잡한 체계를 구성해 왔는데, 제조부터 관련법과 규제 등의 확인에 이르기까지 은행, 변호사, 회계사, 공무원 등 각계각층의 전문가들이 개입되어야만 했고, 여기에 들어가는 시

39) 오키나 유리·야나가와 노리유키·이와시타 나오후키(2018), pp. 251~252

40) Vertical Platform(검색일: 2018. 11. 29.)

간과 비용도 엄청났다. 에버레저의 솔루션은 이러한 복잡한 다이아몬드 유통 과정을 IBM의 블록체인 시스템과 연동시키는 방식으로 개별 다이아몬드와 관련한 데이터를 ‘블록’에 등록하게 하고, 일련번호 뿐만 아니라 색, 투명도, 컷, 캐럿, 크기, 모양과 같은 제품 세부사항의 정보를 포함시켰다. 동 블록은 블록체인에 참여하는 모든 다이아몬드 거래소와 공유하도록 함으로써 향후 소유주가 바뀔다 할지라도 전산에 모든 거래 기록이 남게 되는 시스템을 구축하게 된 것이다.⁴¹⁾

〈그림 3-17〉 블록체인 기반 다이아몬드 유통 체계



자료: 더스쿠프(검색일: 2018. 9.12.)

에버레저 창업자인 캠프는 비트코인이 주목을 받을 무렵 블록체인 기술에 대한 이야기를 접하게 되었고, 이러한 창업자는 블록체인기술을 새로운 화폐를 만드는 기술이 아닌 화폐와 장부의 두 가지 기술로 분리해서 인식하는 편이 더 자연스럽고, 또한 이러한 인식하에 블록체인의 분산원장기술을 사용하여 다이아몬드의 이력 정보를 관리할 수 있을 거라는 아이디어를 고안해 냈다. 이러한 배경을 거쳐 에

41) 더스쿠프 홈페이지(검색일: 2018. 9.12.)

버레저가 개발한 다이아몬드 이력추적 시스템은 국제적인 다이아몬드 거래를 기록하기 위한 장부로서 미국, 이스라엘, 인도, 벨기에 등 세계 주요 감정소와 연동되어 있고, 세계 각국의 다이아몬드 거래 이력을 관리하는 세계 공통의 플랫폼을 제공하는 데 블록체인기술이 가장 적합함을 입증했다.⁴²⁾

2. 사회·공공서비스

에스토니아는 전자정부 시스템으로 가장 잘 알려진 국가이다. 1991년 구소련으로부터 독립 후 제대로 된 경제 기반을 마련하지 못했고, 천연자원도 주변 상대국에 비해 상대적으로 빈약했던 에스토니아가 소위 ‘발트해 호랑이’로 재도약을 이루어 낸 것은 1990년대 후반 정부 주도로 추진된 전자정부 때문이었다. 이를 통해 91년 독립 당시 2,000달러였던 1인당 국내총생산이 최근 2만 달러에 육박하는 등 에스토니아는 북유럽 강소국으로 급부상 하게 되었다.⁴³⁾

〈그림 3-18〉 에스토니아 전자등록증



자료: EMERICs 이슈분석, p. 5(검색일: 2018. 12. 28.)

42) 오키나 유리·야나가와 노리유키·이와시타 나오유키, *op. cit.*, pp. 254~255.

43) 한국일보(검색일: 2018. 12. 19.)

에스토니아는 블록체인 기반의 ‘전자신분증’이라는 개념을 도입하면서 온라인상에서의 공공 서비스, 즉 거래과정에서 신원 확인이 필요한 절차들을 간소화·편리화 시켰다. 2001년에 X-로드라고 불리는 디지털 행정 통합 시스템을 출범했고, 2002년에는 전자서명을, 2005년에는 세계 최초로 전자투표를 도입하였다. 2010년에는 전자처방전을 만들어 전자신분증만 있으면 어느 약국에서든 조제가 가능하게 했다.⁴⁴⁾

〈그림 3-19〉 우리나라 정부민원포털 홈페이지



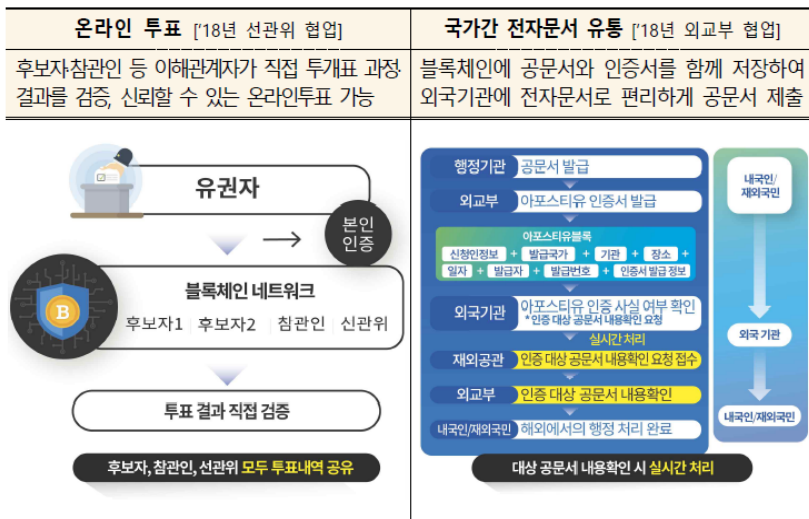
자료: 대한민국 정부민원포털(검색일: 2019. 1. 17.)

44) 해시타임블로그 홈페이지(검색일: 2019. 1. 13.)

에스토니아의 전자정부 사례는 최근 우리나라 정부의 사회·공공 서비스에 블록체인기술의 도입에 대한 가능성을 열어 주었다. 사실상 인터넷을 통해 정부가 제공하는 공공 서비스를 이용하려면 다양한 절차를 거쳐야 하는 실정이다. 대개 이러한 절차는 신원 확인과 연관되며, 운영체제와 인터넷 브라우저를 맞추고 신원 확인 및 인증에 필요한 상당수의 프로그램을 설치해야 하는 상황이다.⁴⁵⁾

에스토니아의 이러한 블록체인 기반의 전자정부 방식 공공서비스는 전 세계 여러 국가들이 벤치마킹을 하고자 하는 대표적인 사례로 손꼽히고 있다. 우리나라도 또한 이러한 흐름에 대비하고 있는 것으로 판단된다.

〈그림 3-20〉 국내 추진 중인 블록체인 기반 공공 서비스 사업



자료: 과학기술정보통신부, 「신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 ‘블록체인 기술 발전전략’」, 2018. 6., p. 12

45) *ibid.*

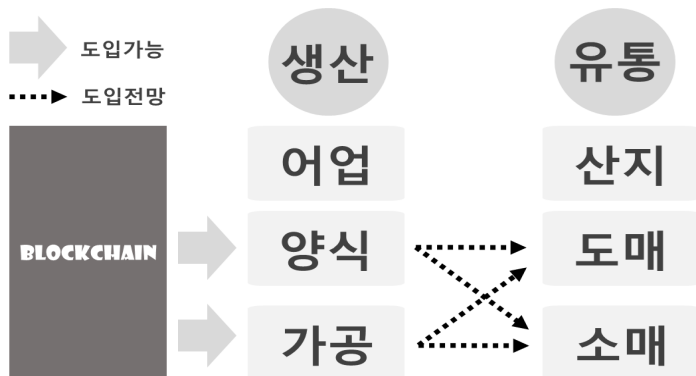
예를 들어 과학기술정보통신부가 최근에 발표한 블록체인기술 발전전략 보고서에 따르면 동 부처는 블록체인 기반의 공공서비스 사업 추진을 통해 공공업무의 효율성을 증진시키기 위한 방안으로 선관위와의 협업을 통한 ‘온라인 투표’, 그리고 외교부와의 협업을 통해 ‘국가 간 전자문서 유통’ 시범사업을 실시하고 있다. 과학기술정보통신부는 에스토니아의 사례에서와 같이 이러한 시범사업을 통해 블록체인기술이 공공 서비스 업무 절차를 간소화 시키고, 또한 이를 통해 정부가 제공하는 공공 서비스의 제반 비용에 대한 절감효과가 가시화되면 이를 다년도 사업으로 확장하여 블록체인 기반 공공 서비스의 상용화를 이를 계획이다.

제4절 시사점

우리나라 수산물 생산·유통 분야에서 블록체인기술의 도입은 앞서 소개되었던 국내 사례에서와 같이 삼진어묵과 같은 수산물 가공 분야 및 청산바다와 같은 수산물 양식 분야에 있어 그 도입가능성이 논의되고 있다. 삼진어묵과 같이 고객에게 원료 원산지의 투명성과 신뢰성을 보장하기 위해서, 또는 청산바다와 같이 양식 전복의 ASC 인증 관리 및 수출 시장 개척을 위해서 등, 수산물 업체 또는 기업이 블록체인을 도입하려는 배경에 있어서는 다양한 차이가 존재한다.

또한 ‘기장 미역’으로 잘 알려져 있는 양식 미역의 경우도 타 지역에서 생산된 미역이 기장 미역으로 원산지가 허위로 표시되어 시장에 판매되는 경우가 빈번히 발생해 왔기 때문에 블록체인을 이용한 원산지 증명을 위해 이러한 업체의 블록체인기술 활용 방안도 논의되고 있는 실정이다.

〈그림 3-21〉 우리나라 수산분야에서의 블록체인기술 도입 경로



자료: 저자 작성

이상의 사례를 기반으로 우리나라 수산물 생산·유통 분야에 있어 블록체인기술은 주로 생산 단계에서 수산물 양식 및 가공 분야에 도입 가능성이 유력할 것으로 판단된다. 해외의 다량어 이력추적 사업에서나 IUU 어업 규제를 위해 블록체인기술이 사용되지 않는다는 점이 블록체인의 도입 배경에 있어 우리나라와 해외의 주된 차이라고 볼 수 있다. 또한 이러한 생산단계에서 블록체인기술이 활용이 된다면 유통 단계에 있어서도 가공·양식 수산물과 연계되어 있는 도매시장 또는 소매시장에서의 블록체인기술의 도입·확대될 것으로 전망된다. 최종 소비 단계에 있는 소비자에 대한 수산물 안전성이라는 니즈를 만족시키고, 유통업체들 간 최첨단 기술을 기반으로 한 서비스에 있어 블록체인을 통한 기술경쟁력의 우위를 확보하기 위해서라도 유통단계에서의 이러한 블록체인기술 도입은 향후 우리나라의 거대 유통업체들이 벤치마킹할 가능성이 좋은 사례가 될 수 있다.

제 4 장

블록체인기술 도입에 대한
인식도 및 여건 분석

제1절 블록체인기술 도입에 대한 인식도 분석

1. 조사 목적 및 대상

수산분야에 블록체인기술 도입 시 각 세부 항목에 있어 동 기술의 적용 및 활용의 중요도와 가능성 등을 진단하기 위해 관련 분야 전문가를 대상으로 한 인식도 조사를 실시하였다. 본 조사는 개별 수산(관련) 분야 및 정책 그리고 수산물 유형에 따른 블록체인기술 도입·적용의 중요도, 가능성, 그리고 시급성에 대한 상호 연관성을 진단하고, 도출된 결과를 통해 수산분야 블록체인기술 도입과 관련한 정책의 우선순위 및 추진방법을 제고해 보고자 하는 데 그 의의를 두고 있다.

본 조사는 수산 분야와 블록체인기술 분야로부터 연구자 및 실무 전문가 등 33명을 조사대상으로 하였다. 수산 분야에 있어서는 수산

물 생산·가공, 유통, 수출입 및 식품안전과 관련한 연구·학술 기관 전문가와 업계의 실무전문가 등이 조사 대상으로 구성되었고, 블록체인기술 분야에 있어서는 삼진어묵 및 청산바다 등에서 실시하였던 수산분야 블록체인기술 도입 시범사업에 참여 경험이 있는 블록체인 전문가들로 구성되었다.

2. 조사 내용 및 방법론

1) 조사 내용

수산분야 세부 항목별 블록체인기술 도입에 대한 중요도 및 가능성 등의 파악을 위해 본 연구에서의 조사 내용을 수산(관련) 분야 및 정책 그리고 수산물 유형을 포함한 두 부분으로 구성하였다.

〈표 4-1〉 수산(관련) 분야 및 정책에 대한 블록체인기술의 중요도

수산(관련) 분야 및 정책	중요도 낮음	중요도 높음
정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리	①	⑦
국내외 수산물 이력·인증 시스템 예) 원산지 표시, HACCP, ASC, MSC 등	①	⑦
해외 수산물 수출시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 향상	①	⑦
수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족	①	⑦
수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위	①	⑦
안전수산물 제공에 의한 업체(음식점) 이미지 향상	①	⑦
윤리적 소비 실현을 통한 수산자원의 지속가능성 향상	①	⑦
수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축	①	⑦
수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출	①	⑦
사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리체계 구축	①	⑦
스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화	①	⑦
학교 급식 수산물에 대한 이력관리 강화	①	⑦

자료: 저자 작성

먼저 수산(관련) 분야 및 정책의 경우 정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리, 국내외 수산물 이력·인증 시스템 등을 포함한 12가지의 세부 항목에 대해 블록체인기술 도입·활용의 중요도, 가능성 및 시급성을 설문항목에 포함시켰다. 또한 각 세부 항목에 따른 중요도, 가능성 및 시급성에 대한 평가 척도는 리커트(Likert) 7점 척도를 사용하였으며, 중요도의 경우 세부 항목별 평가척도에 대한 중요도에 대한 상대적 비중을 높이기 위해 1순위, 2순위, 3순위에 대한 순위별 가중치를 부여하였다.⁴⁶⁾

〈표 4-2〉 수산물 유형에 따른 블록체인기술의 중요도

수산물 유형		중요도 낮음	중요도 높음
자연산	어류	① --- ⑦	
	패류	① --- ⑦	
	갑각류	① --- ⑦	
	해조류	① --- ⑦	
양식·가공산	어류	① --- ⑦	
	패류	① --- ⑦	
	갑각류	① --- ⑦	
	해조류	① --- ⑦	
수출산	어류	① --- ⑦	
	패류	① --- ⑦	
	갑각류	① --- ⑦	
	해조류	① --- ⑦	
수입산	어류	① --- ⑦	
	패류	① --- ⑦	
	갑각류	① --- ⑦	
	해조류	① --- ⑦	
지역특산	어류	① --- ⑦	
	패류	① --- ⑦	
	갑각류	① --- ⑦	
	해조류	① --- ⑦	

자료: 저자 작성

46) 순위별 가중치에 있어서는 1순위의 경우 3점, 2순위 2점, 3순위 1점을 부여함. 설문 항목에 대한 보다 더 세부적인 내용은 부록에 있는 설문지 참조.

수산물 유형의 경우 자연산, 양식·가공산, 수출산, 수입산, 지역특산에 따라 어류, 패류, 갑각류, 해조류로 구성된 20가지 수산물 유형에 대한 블록체인기술 도입·활용의 중요도, 가능성 및 시급성을 설문 항목에 포함시켰다. 조사 항목에 대한 평가 척도의 통일성을 유지하기 위해 수산(관련) 분야 및 정책의 경우에서와 같이 7점 척도를 사용하였으며, 중요도의 경우에서도 1순위, 2순위, 3순위에 대한 순위별 가중치를 부여하였다.

2) 방법론

본 연구에서 실시된 인식도 설문조사에 대한 분석 방법론은 중요도-성취도 분석(IPA: Importance-Performance Analysis)기법을 응용하였다. IPA는 어떠한 제품수요자(또는 정책수요자)의 기대감과 해당 제품(또는 정책) 속성의 활용도의견 조사에 의한 경영진단기법으로, 마케팅을 중심으로 교육, 스포츠, 심리학, 관광, 산업경쟁력 및 서비스 평가 등 여러 분야에서 활용되고 있다.⁴⁷⁾

특히, 마케팅 분야에서 처음 소개된 IPA 방법론⁴⁸⁾은 평가대상의 중요 속성에 대한 중요도와 성취도 사이의 상호 연관성을 평가하고, 이를 조사대상자가 어떻게 인식하고 있는지를 분석한다. 먼저 연구대상의 속성과 요인을 결정하고 속성과 요인에 대한 중요도와 성취도(만족도)에 대한 자료를 설문을 통해 수집하여 분석하고, 분석된 기술통계(주로 평균) 값을 이용해 IPA 매트릭스를 구성한다. IPA 매트릭스 구성 시 중요도를 수직축, 성취도를 수평축으로 세워 각 속성에 대한 평균값 또는 중앙값을 매트릭스에 표시한다. 그러나, 본 연

47) 김건위·현승현(2018), pp. 65-66.

48) Martilla and James(1977), pp. 77-79.

구에서는 수산분야 블록체인기술의 도입이 향후 어떻게 전개가 될 것인지에 대한 조사 목적의 부합성을 위해 일반적으로 알려진 IPA의 분석 방법론을 응용하여 중요도를 수직축, 가능성과 시급성을 수평축으로 하는 매트릭스를 구성하였다.

〈그림 4-1〉 IPA 분석 매트릭스

중요도 ↑ ↓	2사분면	1사분면
	집중노력영역 (Concentrate here)	지속유지영역 (Keep up the good work)
	3사분면	4사분면
	점진적 개선영역 (Low Priority)	과잉투자영역 (Possible Overkill)
	낮음 ← 가능성/시급성 → 높음	

자료: 김건와현승현, 「지방정부의 제4차 산업혁명 대응전략에 대한 정책 우선순위 분석」, 『한국지방자치학회보』, 제30권 제4호, 2018, pp. 65~66; 임성근·소순창·이창석, 「IPA 분석을 활용한 정부3.0 '서비스 정부'에 대한 공급자와 수요자 간 인식 차이 분석」, 『행정논총』, 제55권 제2호, 2017, pp. 150~152, 저자 재구성

측정된 중요도와 가능성/시급성은 각각 수직축과 수평축을 기준으로 도식화된 4사분면으로 표시되고, 위치에 따라서 속성 및 요인에 대한 의미가 다르게 부여된다.⁴⁹⁾ 예를 들어 제1사분면에 나타난 지속유지영역은 중요도와 가능성/시급성이 모두 높은 영역으로 동 영역에 속한 속성 및 요인은 중요함과 동시에 가능하고, 시급하게 이루어져야 할 부분으로 판단해 볼 수 있다. 제2사분면 집중노력영역에 속한 속성 및 요인은 중요도는 높으나, 가능성/시급성이 비교적 낮은

49) 임성근·소순창·이창석(2017), p. 150.

것으로, 동 속성과 요인이 중요하게 평가되고는 있지만 당장 실행에 옮기거나 실시를 해야 할 부분으로 보기에는 한계가 있는 영역으로 판단할 수 있다.

IPA는 일반적으로 정책의 성취도에 그치고 있는 기존연구들의 한계를 벗어나 중요도를 수직축으로, 성취도, 가능성 및 만족도 등과 같은 다양한 평가기준을 수평축으로 하여 각 평가기준 간의 연관성을 매트릭스화 한다. 매트릭스를 통한 시각적 표현을 바탕으로 정책의 우선순위와 추진방법을 제고할 수 있기 때문에, 정책 추진과제들의 우선순위를 고려한 정책 방향을 수립하는 데 유용한 정보를 제공할 수 있다.⁵⁰⁾

3. 분석 결과 및 시사점

1) 분석 결과

(1) 주요통계 결과

수산(관련) 분야 및 정책에 대한 세부 항목별 블록체인기술 도입의 중요도, 가능성 및 시급성에 대한 주요통계 결과 각 평가 기준에 대한 전체 평균은 중요도의 경우 6.06, 가능성은 5.52, 시급성은 5.42로 나타났다.

50) 김건위·현승현, *op. cit.*, pp. 65~66.

〈표 4-3〉 수산(관련) 분야 및 정책 관련 세부 항목별 주요 통계

수산(관련) 분야 및 정책	중요도 (평균)	가능성 (평균)	시급성 (평균)
정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리	6.91	5.85	5.88
국내외 수산물 이력·인증 시스템	7.44	6.15	6.27
해외 수산물 수출시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 향상	5.81	5.41	5.42
수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족	7.22	5.81	5.64
수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위	5.09	4.94	4.88
안전수산물 제공에 의한 업체(음식점) 이미지 향상	5.34	5.23	5.06
윤리적 소비 실현을 통한 수산자원의 지속가능성 향상	5.66	5.23	5.30
수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축	7.35	6.25	6.24
수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출	4.84	5.10	4.73
사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리체계 구축	5.56	5.19	5.03
스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화	5.50	4.91	4.42
학교 급식 수산물에 대한 이력관리 강화	5.97	6.22	6.15
전 체 평 균 (N = 33)	6.06	5.52	5.42

자료: 저자 작성

또한 각 평가 기준에 대한 전체 평균보다 높은 수준을 유지하고 있는 세부 항목은 총 4개로, 첫째, 정부 또는 공공기관의 수산물 정보 관리, 둘째, 국내외 수산물 이력·인증 시스템, 셋째, 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족, 넷째, 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축에 블록체인기술이 도입·활용이 되어야 할 것으로 관련 전문가들은 응답하였다.

〈표 4-4〉 수산물 유형 관련 세부 항목별 주요 통계

수산물 유형		중요도 (평균)	가능성 (평균)	시급성 (평균)
자연산	어류	6.72	4.81	5.27
	패류	6.13	5.03	5.12
	갑각류	5.63	4.88	5.09
	해조류	5.03	4.84	4.82
양식·가공산	어류	7.25	6.41	6.15
	패류	6.50	6.38	6.09
	갑각류	5.59	6.16	5.70
	해조류	5.63	6.09	5.58
수출산	어류	6.66	6.03	5.88
	패류	6.25	5.91	5.82
	갑각류	5.59	5.94	5.45
	해조류	5.97	5.81	5.67
수입산	어류	7.72	5.59	6.24
	패류	6.34	5.38	5.88
	갑각류	5.91	5.41	6.03
	해조류	5.38	5.22	5.48
지역특산	어류	6.03	5.91	5.48
	패류	5.94	5.91	5.42
	갑각류	5.91	5.78	5.30
	해조류	5.53	5.75	5.24
전 체 평 균 (N = 33)		6.08	5.66	5.59

자료: 저자 작성

수산물의 세부유형에 대한 블록체인기술 도입의 중요도, 가능성 및 시급성에 대한 주요통계 결과 각 평가 기준에 대한 전체 평균은 중요도의 경우 6.08, 가능성은 5.66, 시급성은 5.59로 나타났다. 또한

각 평가 기준에 대한 전체 평균보다 높은 수준을 유지하고 있는 수산물 세부 유형은 총 4개로서, 양식·가공산 어류와 패류 그리고 수출산 어류와 패류가 포함되었다. 따라서, 수산물 유형 중 양식·가공산 어류와 패류 그리고 수출산 어류와 패류에 블록체인기술 도입·활용이 상대적으로 중요하고, 가능하고, 시급할 것으로 관련 전문가들은 응답하였다.

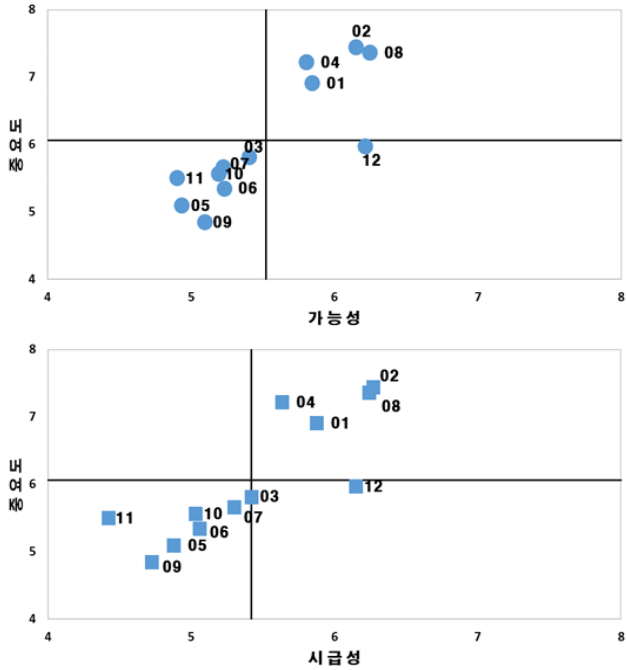
(2) IPA 분석결과

중요도-가능성 및 중요도-시급성에 대한 수산(관련) 분야 및 정책 관련 IPA 매트릭스 분석 결과 2사분면(집중노력영역)을 제외한 모든 영역에서 관련 세부항목이 포함되어 나타났다.

1사분면(지속유지영역)에 속하는 세부항목으로서는 01(정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리), 02(국내외 수산물 이력·인증 시스템), 04(수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족), 08(수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축)이 포함되었고, 4사분면(과잉투자영역)에 속하는 세부항목으로서는 12(학교 급식 수산물에 대한 이력관리 강화)이 포함되었으며, 나머지 세부항목들은 모두 3사분면(점진적 개선영역)에 포함된 것으로 나타났다.

1사분면에 속한 세부항목에 있어서도 특히 02(국내외 수산물 이력·인증 시스템)와 08(수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축)은 상대적으로 가장 높은 중요도, 가능성 및 시급성을 가지는 것으로 나타났으며, 3사분면에 속한 세부항목 중 특히 05(수산물 유통업체의 기술 경쟁 우위), 09(수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출), 11(스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화)은 상대적으로 가장 낮은 중요도, 가능성 및 시급성을 가지는 것으로 나타났다.

〈그림 4-2〉 수산(관련) 분야 및 정책에 대한 IPA 매트릭스

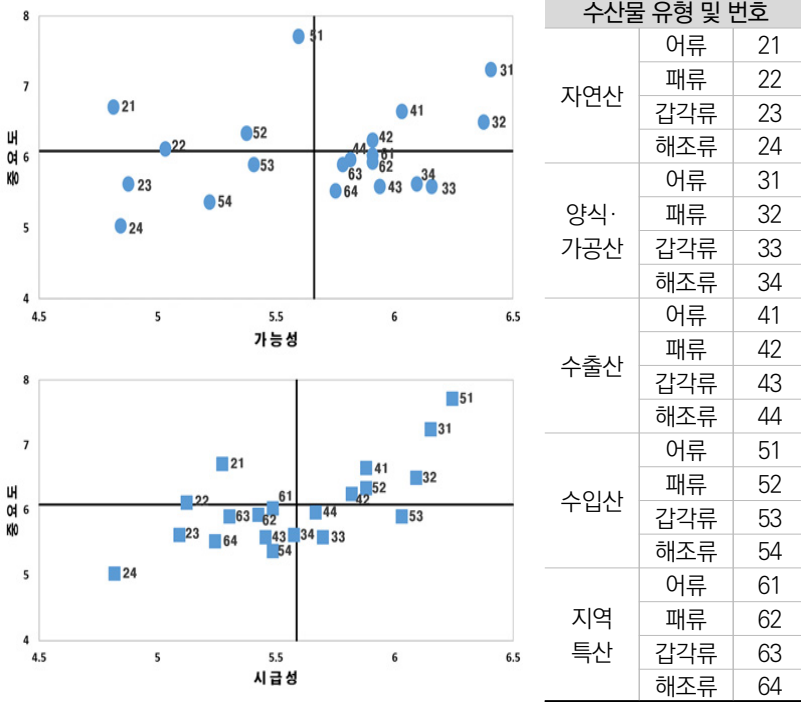


번호	수산(관련) 분야 및 정책
01	정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리
02	국내외 수산물 이력·인증 시스템
03	해외 수산물 수출시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 향상
04	수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족
05	수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위
06	안전수산물 제공에 의한 업체(음식점) 이미지 향상
07	윤리적 소비 실현을 통한 수산자원의 지속가능성 향상
08	수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축
09	수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출
10	사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리체계 구축
11	스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화
12	학교 급식 수산물에 대한 이력관리 강화

자료: 저자 작성

중요도-가능성 및 중요도-시급성에 대한 수산물 유형별 IPA 매트릭스 분석 결과 수산(관련) 분야 및 정책 관련 IPA 매트릭스와는 달리 모든 영역에서 수산물 유형에 대한 세부항목이 아래와 같이 분포되었다.

〈그림 4-3〉 수산물 유형에 대한 IPA 매트릭스



자료: 저자 작성

중요도-가능성에 대한 IPA 매트릭스의 경우 1사분면(지속유지영역)에 속하는 수산물 세부유형으로는 31(양식·가공산 어류), 32(양식·가공산 패류), 41(수출산 어류), 42(수출산 패류), 2사분면(집중노력영역)에는 21(자연산 어류), 22(자연산 패류), 51(수입산 어류), 52

(수입산 패류), 4사분면(과잉투자영역)에는 23(자연산 갑각류), 24(자연산 해조류), 53(수입산 갑각류), 54(수입산 해조류), 그리고 나머지 세부유형들은 모두 3사분면(점진적 개선영역)에 속하는 것으로 나타났다. 중요도-시급성에 대한 IPA 매트릭스의 경우에서도 중요도-가능성에 대한 IPA 매트릭스에서처럼 수산물의 세부유형에 있어 앞과 같은 분포를 보여주고 있음을 알 수 있다.

1사분면(지속유지영역)에 속한 수산물 세부유형에 있어서는 특히 31(양식·가공산 어류)과 41(수출산 어류)이 중요도, 가능성 및 시급성에 있어 공통적으로 가장 높은 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났으며, 2사분면(집중노력영역)에 속한 수산물 세부유형에 있어서는 특히 21(자연산 어류), 3사분면(점진적 개선영역)에서는 24(자연산 해조류), 그리고 4사분면(과잉투자영역)에서는 33(양식·가공산 갑각류)이 중요도, 가능성 및 시급성에 있어 공통적으로 가장 낮은 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

2) 결과 요약 및 시사점

본 연구에서는 IPA 분석방법론을 응용하여 수산 및 블록체인기술 분야에 대한 관련 전문가를 대상으로 수산(관련) 분야 및 정책 그리고 수산물 유형에 있어 블록체인기술 도입의 중요성 및 그 가능성 등을 진단하였으며, 다음과 같은 주요 결과의 요약 및 시사점을 도출하였다.

첫째, 수산(관련) 분야 및 정책에 있어 블록체인기술은 무엇보다도 주요 4가지 항목에 있어 동 기술의 도입 및 활용이 가장 필요할 것으로 관련 전문가들은 바라보고 있다는 점이다. IPA 분석결과에서도 나타났듯이 주요 4가지 항목으로는 정부 또는 공공기관의 수산물 정

보관리, 국내외 수산물 이력·인증 시스템, 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족, 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축이 포함되며, 이를 위해 동 기술의 도입 및 활용이 가장 중요하고, 가능하며, 시급하기 때문에 정부의 집중적인 노력이 필요하다는 점이다.

정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리 시스템은 제2장에서 살펴 보았듯이 정부조직의 개편에 따라 관할 부처가 통·폐합되거나 부분적으로 이관되면서 정보의 일관성 및 연속성 유지에 한계가 있어 왔다. 블록체인기술이 수산물 정보관리 시스템에 도입·적용될 경우 수산물 정보의 일관성과 연속성을 보다 더 향상시킬 수 있을 것으로 전문가들은 평가하였으며, 따라서 동 항목에 대한 블록체인기술 적용의 중요도, 가능성 및 시급성에 있어 모두 높은 점수를 차지할 수 있었던 것으로 사료된다. 정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리 시스템에 블록체인기술의 활용이 매우 필요한 것으로 평가되었다는 점은 각 부처가 체계성 및 연속성 없이 독립적으로 관할해 왔던 우리나라 수산물 정보관리에 있어 시사하는 바가 매우 큰 것으로 판단된다.

또한 수산물 이력·인증 시스템에 블록체인기술 도입은 제3장에서 살펴보았듯이 국내외적으로 이력추적 시범사업 등을 통해 가장 많이 알려진 사례에 해당되며, 본 조사 결과는 이러한 현실이 반영되었다. 뿐만 아니라 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족, 그리고 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응체계 구축에 블록체인기술 도입이 매우 필요한 것으로 전문가들이 평가하였다는 점은 수산물 관련 안전사고 발생 시 블록체인기술이 원산지·이력정보의 투명성과 신뢰성 등을 보장하고, 또한 이러한 정보를 신속히 확인·검증할 수 있게 하는 블록체인의 기술적 특성이 반영된 것이라 볼 수 있다.

둘째, 블록체인기술은 무엇보다도 다음과 같은 주요 3가지 항목을

위해 동 기술이 도입 및 활용될 시 중장기적 방안을 마련해 나가야 한다는 점이다. 관련 항목으로는 수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위, 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출, 그리고 스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화가 포함되며, 이를 실현하기 위해블록체인 기술이 도입된다면 단기적 관점이 아닌 중장기적 관점에서 관련 정책 방안을 마련해 나갈 필요가 있다는 점이다.

셋째, 수산물 유형에 있어서 향후 양식·가공 및 수출산 어류와 패류에 블록체인기술의 도입이 가장 필요할 것으로 관련 전문가들은 바라보고 있다는 점이다. 이러한 유형에 속하는 가장 대표적인 수산물(식품)으로서는 양식 넙치와 전복 등을 예로 들 수 있는데, 앞의 사례조사에서 언급되었듯이 이는 청산바다 등을 포함한 관련 업체가 사실상 블록체인기술에 높은 관심을 가지고 관련 시범사업을 추진해 오고 있는 현실을 반영한 결과라 볼 수 있다.

넷째, 해외의 경우와는 달리 지금껏 우리나라 자연산 어류의 경우에 대해 블록체인기술의 적용가능성이나 관련 시범사업이 언급된 예는 거의 찾아 볼 수 없다. IPA 분석결과에서 나타난 바와 같이 향후 자연산 어류에 블록체인기술 도입을 고려할 시 보다 집중적인 노력이 필요할 것으로 보인다. 자연산 어류의 경우에는 양식 수산물보다 불법 어업, 해양 환경 및 생태계에 대한 보다 더 방대하고 신뢰할 수 있는 정보가 블록체인 시스템 안에 들어가야 하기 때문에, 블록체인 기술이 자연산 어류에 적용되기 위해서는 관련 전문가들의 협력 연구 등을 통한 보다 더 많은 노력이 집중되어야 될 필요성이 있다.

우리나라의 연간 일인당 수산물 소비량은 점차적으로 늘어나고 있는 반면, 국민의 라이프 스타일 변화로 인해 개별 소비자들이 수산물을 직접 구매 후 집에서 조리를 해 먹는 행위가 줄어들고 있다는 말은 결국 소비자들이 편의점 및 마트 등에서 간편 요리를 즐긴다거나 음식점을 통한 외식 등의 행위가 늘어나고 있음을 시사한다. 수산물의 품질뿐만 아니라 안정성을 중시하는 우리나라 소비자들의 이러한 행동 변화를 반드시 고려해야 하는 주체는 수산물을 소비자에게 직접 판매하는 소매업체, 그리고 음식점 및 급식업체 등 이러한 소비자에게 수산물 요리를 제공하는 업체 및 기업 등이 포함되어야 한다. 따라서 블록체인기술은 수산물을 직접 구매하는 개별 소비자를 넘어 이들에게 수산물 (간편)요리를 제공하는 다양한 요식업체 및 소매업체에게 있어서도 수산물과 관련한 안전사고 발생 시 이력관련 정보를 신속하게 추적할 수 있고, 이에 대한 원인을 투명하고 신뢰할 수 있는 수준으로 파악할 수 있다는 점에서 동 기술에 대한 도입 가능성이 전망된다.

2) 수입산 수산물의 안전 인식 변화

2017년 한국농촌경제연구원이 발표한 식품소비행태조사는 일본, 중국 및 유럽산 수입 수산식품 안전도에 대한 우리나라 소비자의 인식 조사 결과를 제시한 바 있다.

51) 해양수산부, *op. cit.*, pp. 18~27.

〈표 4-5〉 일본, 중국 및 유럽 수입산 수산식품 안전 인식도 비교

응답자 수: 5,983명

구분 (지수)	비중(%)	평균(지수)	표준편차
일본 수입산 수산식품 안전도			
생각해 본 적 없다 (0)	1.7	2.16	0.89
전혀 안전하지 않다 (1)	23.0		
안전한 편이다 (2)	44.1		
보통이다 (3)	25.0		
안전한 편이다 (4)	4.8		
매우 안전하다 (5)	1.4		
중국 수입산 수산식품 안전도			
생각해 본 적 없다 (0)	0.9	2.19	0.89
전혀 안전하지 않다 (1)	22.7		
안전한 편이다 (2)	43.0		
보통이다 (3)	26.6		
안전한 편이다 (4)	5.5		
매우 안전하다 (5)	1.3		
유럽 수입산 수산식품 안전도			
생각해 본 적 없다 (0)	3.1	2.71	0.79
전혀 안전하지 않다 (1)	4.9		
안전한 편이다 (2)	32.0		
보통이다 (3)	48.3		
안전한 편이다 (4)	9.8		
매우 안전하다 (5)	2.0		

자료: 한국농촌경제연구원, 「2017 식품소비행태조사 통계보고서」, 2017, pp. 459~461.

이러한 각 국가/지역별 수입 수산물 안전도에 대한 인식에 있어 일본 및 중국산 수산물에 대한 소비자의 안전 인식도가 비교적 유럽에 비해 그리고 평균보다 낮은 수치에 있음을 알 수 있다. 동 조사에서는 이러한 안전도 지수를 ‘생각해 본 적 없다’의 0점에서부터 ‘매우 안전하다’의 5점까지 지수화를 시켰는데, 이를 고려하여 지수의 중간값을 생각해 보면 약 2.5점인 것을 알 수 있다. 따라서 일본 및 중국

산 수산물의 식품 안전도는 이러한 2.5점의 중간 값보다 아래에 위치하게 된 것을 미루어 볼 때 이러한 두 국가로부터 수입되는 수산물에 우리나라 소비자가 부여하는 평균적인 안전도의 수준이 적정 수준 이하임을 알 수 있다.

〈표 4-6〉 국내산 수산(가공)식품 안전 인식도 비교

응답자 수: 5,983명

구분 (지수)	비중(%)	평균(지수)	표준편차
우리나라 수산식품 안전도			
생각해 본 적 없다 (0)	0.8	3.65	0.70
전혀 안전하지 않다 (1)	0.1		
안전한 편이다 (2)	3.7		
보통이다 (3)	35.7		
안전한 편이다 (4)	51.0		
매우 안전하다 (5)	8.9		
우리나라 가공식품 안전도			
생각해 본 적 없다 (0)	0.8	3.32	0.77
전혀 안전하지 않다 (1)	0.1		
안전한 편이다 (2)	15.0		
보통이다 (3)	40.9		
안전한 편이다 (4)	39.6		
매우 안전하다 (5)	3.6		

자료: 한국농촌경제연구원, 「2017 식품소비행태조사 통계보고서」, 2017, p. 459, pp. 468~469.

반면 우리나라 수산(가공)식품에 대한 안전 인식도를 살펴보면 평균 3.65점으로, 이는 앞서 언급했던 중국, 일본 및 유럽에서 수입된 수산식품에 대한 (평균)안전 인식도보다 훨씬 더 큰 것을 알 수 있다. 따라서 블록체인기술이 우리나라 수산 분야에 도입된다면 이는 수입 산 수산식품에 대한 소비자의 안전 인식 수준과 국내산 수산식품에 대한 소비자의 안전 인식 수준과의 차이를 더욱더 크게 벌려 놓을 가

능성이 크게 되며, 따라서 수산식품 안전에 대한 국내 수산물과 수입 수산물 간의 경쟁력에 있어 이러한 블록체인기술은 국내 수산물에 경쟁 우위를 가속화시켜 줄 것으로 판단된다.

2. 법·제도적 측면

수산 분야에 블록체인기술 도입과 관련한 정부 정책 및 지원에 대한 명목적 법률 근거 조항은 존재하지 않지만, 이러한 기술 도입 가능성 여부에 대한 판단은 「수산업·어촌 발전 기본법」, 「농·수산물 유통 및 가격 안정에 관한 법률」 등 다양한 법률 조항을 통해 유추해 볼 수 있다.

예를 들어 「수산업·어촌 발전 기본법」 제41조 제1항의 경우 “국가와 지방자치단체는 수산업 및 어촌지역의 정보화를 촉진하기 위하여 정보통신매체, 프로그램 개발·운영 등에 필요한 정책을 수립하고 시행하여야 한다.”라는 근거를 토대로 수산 분야의 블록체인기술이 도입될 경우 관련 통신매체 및 프로그램에 대한 개발·운영 등에 대한 국가와 지자체의 정책 수립 및 시행에 대한 의무 사항을 규정하고 있고, 블록체인기술에 대한 정부의 지원 방안 여부에 관해서는 농·수산물 유통 및 가격 안정에 관한 법률」 제72조 제1항 “농림축산식품부장관 또는 해양수산부장관은 유통 정보의 원활한 수집·처리 및 전파를 통하여 농수산물의 유통효율 향상에 이바지할 수 있도록 농수산물 유통 정보화와 관련한 사업을 지원하여야 한다.”라는 규정을 두고 있어 향후 블록체인기술이 수산물 유통 분야에 도입될 경우 블록체인기술과 관련한 각종 시범사업에 대한 정부 지원이 가능할 것이라 판단된다.

〈표 4-7〉 수산 분야에 블록체인기술 도입 관련 근거조항

법률	조항	주요 내용
수산업·어촌 발전 기본법	12조	생산단계의 수산물 안전성 관리
	13조	수산물의 품질관리 등
	41조-1	수산업 및 어촌지역의 정보화 촉진
농·수산물 유통 및 가격안정에 관한 법률	38조-2	출하 농수산물의 안정성 검사
	68조	농수산물 소매유통의 개선
	70조-2	농수산물 전자거래의 촉진 등
	72조-1	유통정보화의 촉진
수산자원관리법	5조	수산자원관리기술 연구개발
	12조	어획물 등의 조사
	13조	수산자원관리의 정보화
농·수산물 품질관리법	60조	(농수산물) 안전관리계획
	67조	(수산물 안전성 관련) 기술의 연구개발 및 보급

자료: 저자 작성

3. 정책적 측면

거래비용 감소 및 데이터 위·변조 방지 등을 주요 특징으로 하는 블록체인기술은 2019년부터 정부 주도의 시범사업을 통해 금융 분야 뿐만 아니라 의료, 콘텐츠, 공공, 물류·유통 및 에너지 분야 등 산업 분야에서의 활용이 예상되고 있다. 또한 2019년도에는 전년에 수립되어 온 ‘블록체인 기술 발전전략’(2018년 6월)에 따라 지원규모를 보다 확대하고, 도전적이고 혁신적인 신규 사업을 지원하여 블록체인 기술·산업 경쟁력 확보에 많은 예산이 투입될 전망이다.

〈그림 4-5〉 다양한 산업분야에 활용될 블록체인기술

① 금융 분야 • 비상장 주식 거래 • 실손 보험금 청구	② 의료 분야 • 개인 의료정보 관리 • 유전체 정보 공유	③ 콘텐츠 분야 • 디지털 음원 유통 • 사진 저작권 관리
④ 공공 분야 • 전자증명서 유통 • 온라인 투표	⑤ 물류·유통 분야 • 개인 통관 • 다이아몬드 유통	⑥ 에너지 분야 • 이웃 간 전력 거래 • 전기자동차 충전

자료: 과학기술정보통신부, 「신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 '블록체인 기술 발전전략」, 2018. 6., p. 2.

우선공공선도 시범사업은 블록체인기술을 공공부문에 선도적으로 도입·적용하여 공공서비스를 혁신하고 초기시장을 창출하기 위해 12건의 블록체인 관련 시범사업이 확대 추진된다.⁵²⁾

관련 분야로는 관광, 계약, 식품 안전, 의료, 재난 재해, 전자 문서, 친 환경을 포함한 8개 분야를 중심으로 전라북도, 방위사업청, 식품의약품안전처 등 12개의 지자체, 정부 부처 및 부처 산하 공공기관이 시범사업을 추진할 예정이다. 이 중에서 수산분야와 관련하여 주목할 만한 사항은 식품의약품안전처가 제안한 'HACCP 서비스 플랫폼 구축 시범사업'을 들 수 있다. 동 시범사업에는 농·축산물뿐만이 아닌 수산물 역시 시범사업 대상으로 포함이 된다는 점에서 향후 시범사업을 통한 수산물 블록체인기술의 적용가능성이 더욱더 표면화될 수 있는 계기가 될 것으로 사료된다.

52) 대한민국 정책브리핑 홈페이지(검색일: 2019. 12. 12.)

〈표 4-8〉 2019년 12대 공공선도 시범사업 선정과제

분야	제안기관	과제명
관광	전라북도	블록체인 기반 전라북도 인공지능 맞춤형 관광 설계 시스템
계약	방위사업청	블록체인 기반 제안서 접수 및 평가 시스템 구축
식품 안전	식품의약품 안전처	HACCP 서비스 플랫폼 구축 시범사업
의료	서울의료원	블록체인 기반 맞춤형 의료 서비스 시스템 구축
인증	병무청	인증서 없는 민원서비스 제공을 위한 블록체인 플랫폼 구축 사업
재난 재해	부산광역시	블록체인 기반 재난재해 대응 서비스 구축 시범사업
전자 문서	우정사업본부	블록체인 기반 전자우편사서함 시범사업
	국가기록원	블록체인을 적용한 신뢰기반 기록관리 플랫폼 구축 시범사업
	서울특별시	시간제 노동자 권익보호(근로계약서)
친환경	환경부	블록체인 기반 탄소배출권(외부감축사업) 이력관리 시스템 구축
	제주도	블록체인 기반 폐배터리 유통이력 관리시스템 구축 시범사업
	한국남부발전	블록체인 기반 신재생에너지 공급의무화제도(RPS) 통합관리 서비스 시범사업

자료: 대한민국 정책브리핑 홈페이지(검색일: 2019. 1. 12.), 저자 재작성

2018년 12월 해양수산부는 수산식품분야 일자리 확대를 위한 일환으로 “어목산업 발전방안”을 발표하였는데, 동 방안의 추진 사업 중 하나가 블록체인을 이용한 어목품질관리 체계였다. 해양수산부는 동 사업에서 '착한 어목 인증제' 신설을 통해 블록체인을 기반으로 한 어목생산이력추적 체계를 구축해 나갈 예정이다. 따라서 블록체인 기술은 수산 분야에 있어서도 특히 어목산업(어육가공업)에서 이러한 기술 도입의 가능성이 유력해지고 있으며, 더 나아가 국내 관련 기업들이 해외 어목 시장에 진출하는 데 있어서도 동 기술이 상당한 역할을 수행할 것으로 기대되고 있다.

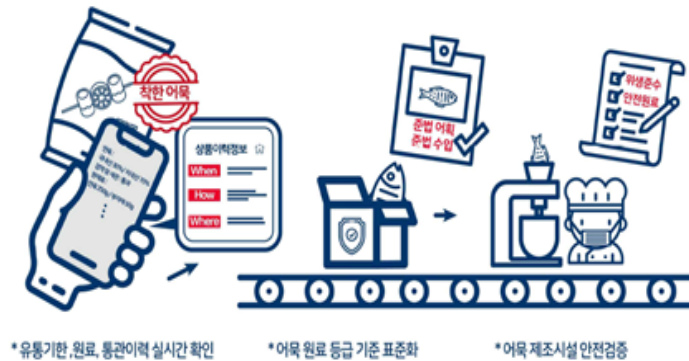
〈그림 4-6〉 해양수산부, 블록체인을 이용한 어묵품질관리 체계



첨단기술을 이용한 상품품질관리 체계 도입

[착한 어묵 인증제 신설]

[블록체인 어묵생산이력 추적]



자료: 해양수산부, 「해양수산부, '어묵산업 발전방안' 수립·발표」, 해양수산부 보도자료, 2018. 12. 19., pp. 5~8.

수산분야에서의 블록체인기술은 또한 최근 지자체의 관심 대상이 되어 왔다. 2018년 4월 전라남도는 블록체인기술을 적용한 국내 최초의 농수산물 생산·유통 모델을 선보이며 과기정통부가 당시 추진했던 ‘I-Korea 4.0 국가 디지털 전환 공모사업’에 행정안전부 및 서울시와 함께 최종 선정이 되기도 하였다.⁵³⁾ 이러한 블록체인 기반의 생산·유통이 모델 개발이 성공적으로 이루어 질 경우 농·수산물의 실시간 추적, 모바일을 이용한 농어업인, 유통업자 및 소비자 등 참여자간 협업 및 친환경 인증 관련 연계보증, 스마트 직거래 등의 다양한 서비스가 제공될 것으로 전문가들은 예상하고 있다.

53) 디지털타임스 홈페이지(검색일: 2018.12.12.); 전라남도청 홈페이지(검색일: 2018.12.15)

제 5 장

블록체인기술 도입을 위한 정책방향

제1절 목표 및 기본방향

블록체인기술은 금융, 의료, 콘텐츠, 공공, 물류·유통 및 에너지 분야 등을 포함한 다양한 영역에서 상용화 단계로 발전하고 있으나, 수산분야의 경우 일부 업체와 관련 전문가를 제외하고는 동 기술의 도입 여부에 대한 관심조차 미흡한 수준이다.

수산물(식품)의 품질 및 안전성에 대한 대내외적 정보 수요의 증가로 원산지 및 이력 등에 있어 신속한 정보 확인·제시의 필요성에도 불구하고, 국내에서는 HACCP 및 원산지 표시제 등과 같은 기존 중앙집권식 시스템이 적절한 대안책으로 활용되고 있는 못하는 실정이다.

일례로 최근 미국 정부는 수산물 수입 모니터링 프로그램(SIMP: Seafood Import Monitoring Program)의 시행을 발표하여 정보가 불충분한 수산물의 경우 수입을 금지하는 조치를 마련해 왔다. 이는 수입 수산물의 생산단계에서 통관에 이르기까지 전 이력과정을 추적하

기 위한 정보가 충분하지 못할 경우 수입 금지가 가능한 조치로서, 블록체인기술과 같이 방대한 정보의 양을 신속히 처리할 수 있는 시스템과 동 정보의 투명성과 신뢰성을 보장할 수 있는 기술력 없이는 사실상 미국의 SIMP에 대한 국내 대응이 불가능한 상황이다.

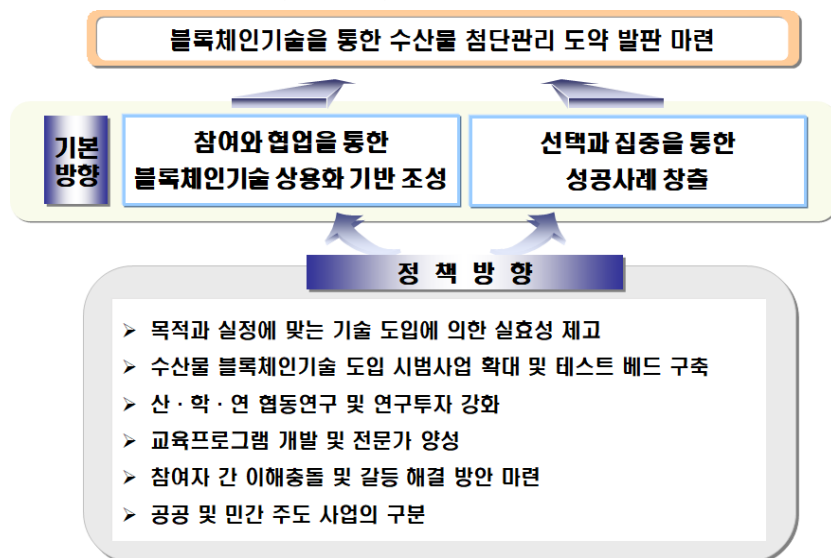
〈그림 5-1〉 미국 수산물 수입 모니터링 프로그램 도입 흐름도



자료: 한국해양수산개발원, 「미국의 수산물 수입 모니터링 프로그램 시행에 대한 국내 대책 필요」, 『KMI 동향분석』, 2017. 10., p. 2.

수산 및 블록체인기술 분야 전문가를 대상으로 본 연구에서 실시하였던 인식도 조사에서는 블록체인기술이 수산분야에 도입될 경우 국내외 수산물 이력·인증 시스템과 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축에 최우선적으로 적용되어야 한다는 분석 결과를 제시하였다. 이는 수산물(식품)의 정보관리에 있어 블록체인기술과 같은 첨단기술의 도입 필요성을 시사하는 것으로서, 본 연구에서는 이를 반영하여 블록체인기술을 통한 수산물 첨단관리 도약 발판 마련을 목표로 설정하였다. 또한 동 목표를 토대로 참여와 협업을 통한 블록체인기술 상용화를 위한 기반조성 마련과 선택과 집중을 통한 성공사례 창출을 기본방향으로 설정하였다.

〈그림 5-2〉 목표 및 기본방향



자료: 저자 작성

제2절 정책방향

1. 목적과 실정에 맞는 기술 도입에 의한 실효성 제고

신뢰 사회 구축, 신산업 및 고용 창출 등 블록체인기술이 가져올 사회의 혁신적 변화와 함께 ‘블록체인 만능론’에 대한 경고의 메시지 또한 지금껏 꾸준히 제기되어 왔다. 일례로 한국농촌경제연구원은 블록체인기술은 발전 가능성은 높으나 동 기술에 대한 지나친 만능론에 대해서는 주의가 필요함을 강조한 바 있고, 산업 분야에서의 블록체인기술 개발과 동 기술을 관련 시장에 도입·적용하는 것은 별개의 문제임을 지적한 바 있다.⁵⁴⁾ 이는 기술 개발과 시장성이 항상 병

행되지 않는다는 점을 시사한다. 수산분야 블록체인기술의 도입 또한 블록체인 만능론에 빠지지 않고, 동 기술의 개발과 시장성이 병행되기 위해선 수산 관련 업계가 블록체인기술을 통해 추구하고자 하는 목적과 우리나라 수산업 실정에 맞는 기술 활용으로 기술도입의 실효성을 증진시키는 방안을 강구해야만 한다.

〈표 5-1〉 본 연구의 주요 분석 결과 및 세부 정책 방안

블록체인 기술도입이 필요한 수산(관련) 분야 및 정책	중요도 가능성 시급성			정책 방안
• 국내외 수산물 이력·인증 시스템	높음	높음	높음	지속 유지·확대
• 정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리				기술도입 필요
• 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축				
• 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족	음	음	음	
• 수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위	낮음	낮음	낮음	중장기 방안 마련
• 안전수산물 제공에 의한 업체(음식점) 이미지 향상				
• 윤리적 소비 실현을 통한 수산자원의 지속가능성 향상				
• 수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출	음	음	음	
• 사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리체계 구축				
• 스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화				

자료: 저자 작성

이를 위해 수산 및 블록체인기술 분야의 전문가를 대상으로 제4장에서 실시하였던 IPA 분석의 주요 결과와 이에 따른 세부 정책 방안은 다음과 같이 요약될 수 있다.

먼저 국내외 수산물 이력·인증 시스템에 블록체인기술 도입은 지속 유지·확대가 필요하다. 이는 본 연구에서 실시하였던 전문가 인식도 조사에서도 중요도, 시급성 및 가능성에 있어 모두 높게 평가된

54) Chain News 홈페이지(검색일: 2019.04.23); 농업정보신문 홈페이지(검색일: 2019.09.20)

부분으로 나타났다. 수산물 이력·인증 시스템에 블록체인기술 도입은 국내의 경우 양식·가공 수산물에 대한 이력추적 시범사업 등을 통해 가장 많이 알려진 사례이며, 최근까지 기술 적용에 대한 많은 경험 축적된 상태이다. 따라서 원산지 증명, HACCP, ASC 및 MSC 등 다양한 수산물 이력·인증제에 블록체인기술이 상호 연계될 수 있는 정보관리 시스템이 구축된다면 지금까지 수산물 정보의 투명성 및 신뢰성 등에 많은 한계를 보여온 정보관리의 문제점이 해소될 수 있을 것으로 판단된다.

다음으로는 정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리, 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축, 그리고 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족에 대한 목적 실현을 위해 블록체인 기술의 도입이 필요하다는 것이다. 본 연구에서의 전문가 인식도 조사에서도 이 세 부분에 대한 중요도, 시급성 및 가능성 모두가 높게 평가 되었으나 현재 일부 수산물을 중심으로 진행되고 있는 블록체인 기반 수산물 이력 추적 시범사업과는 달리 이 세 가지의 목적을 실현하기 위한 블록체인 도입 관련 연구 또는 시범사업은 진행된 바 없다.

정부 또는 공공기관의 수산물 정보 관리에 있어 수산물 정보의 불연속성, 정보의 누락 및 오류 등을 포함한 다양한 문제점과 한계점을 앞에서 제시한 바 있다. 블록체인기술을 활용한 수산물 정보관리 시스템이 구축된다면 지금까지 수산물 정보 불연속성 등에 많은 한계를 보여 왔던 정보관리의 문제점의 많은 부분이 해소될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 블록체인기술은 수산물 안전사고 발생 시 단 2.2초 만에 신속히 이력정보를 역 추적할 수 있는 특징이 있다. 신속한 이력정보의 추적은 수산물 안전사고에 대한 원인을 보다 더 빨리 파악할 수 있게 함으로써 안전사고에 대한 정부의 신속한 대응 체계 구

축에 동 기술은 상당한 기여를 할 수 있는 잠재력을 갖추고 있다. 이는 비단 정부뿐만 아니라 수산물 요리 또는 제품을 고객에게 판매해야 하는 요식·소매업체에게 있어서도 ‘안전한 수산물’이라는 이미지 구축에 있어 상당한 파급효과가 있을 것으로 판단된다.

마지막으로 수산분야 블록체인기술 도입에 있어 중장기적 접근을 통한 방안 마련이 필요하다는 점이다. 이러한 중장기적 접근이 필요한 부문은 수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위, 안전수산물 제공에 의한 업체(음식점) 이미지 향상, 윤리적 소비 실현을 통한 수산자원의 지속가능성 향상, 수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출, 사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리체계 구축, 그리고 스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화 등이 포함된다. 월마트와 아마존 등 온·오프라인 유통 업체 간 경쟁에서 블록체인기술 도입은 또 하나의 경쟁 우위를 점할 수 있는 대안으로 각광을 받고 있다. 또한 블록체인기술이 또 다른 비즈니스 생태계 플랫폼을 구축할 수 있다는 점에서 동 기술이 적용될 다양한 산업 분야에 신산업 창출과 이에 따른 고용 창출이 전망되고 있다. 뿐만 아니라 수산물의 생산·유통 과정에서 생성된 정보가 블록체인기술로 인해 투명하고 믿을 수 있다면, 이는 스마트 계약을 통한 수산물의 거래 자동화로 이어져 복잡한 수산물 거래를 신속히 처리하게 되고, 따라서 관련 거래비용의 절감 효과도 기대해 볼 수 있는 것이다.

그러나 블록체인기술에 대해 이와 같은 결과를 도출하려면 동 기술이 상용화 단계에 진입을 해야만 한다. 아직 우리나라 수산분야의 경우 블록체인기술의 도입은 시범 사업과 같은 초기 단계에 있고, 상용화 단계로 발전하기 위해서는 많은 시행착오와 시간이 소요될 것으로 예상된다. 따라서 수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위, 관련 신

산업 및 고용 창출, 그리고 스마트 계약을 통한 수산물 거래 자동화 등에 블록체인기술을 활용하기 위해서 중장기적 시각을 가지고 관련 방안을 마련해야 할 필요성이 있다.

2. 수산물 블록체인기술 도입 시범사업 확대 및 테스트베드 구축

다양한 수산물의 종류에 따라 개별적으로 존재하는 생산·유통체계에 비해 수산분야에서는 아직 양식 전복 및 어묵 이외에 블록체인기술 관련 시범사업이 실시된 사례는 거의 전무한 실정이다. 축산물 이력추적에 대한 블록체인기술 도입 시범사업의 경우 동 사업에 대한 성공사례 모형을 구축할 시 같은 모형을 동종의 축산물에 대해 일괄적으로 적용하는 것이 가능할 수 있다. 그러나 수산물은 종류가 다양하며, 설사 동종의 종류라 할지라도, 건어·활어·냉동·냉장에 따라 다시 세분화되기 때문에 한 종류의 수산물에 대한 성공사례 모형을 구축한다 할지라도 이를 동종의 수산물에 대해 일괄적으로 적용하는 데에는 한계가 있을 수 있다. 따라서 수산분야 블록체인기술 도입의 성공사례 모형 발굴과 동 모형의 일괄적 적용에는 축산과 같은 타 분야에 비해 보다 더 많은 경험과 실험이 누적되어야 하며, 이를 위해서는 동종의 수산물이라 할지라도 활어, 냉동 및 냉장 등으로 다시 세분화되어 제각기 생산·유통체계를 가지고 있을 현실을 고려해 보아야 한다.

다양한 종류에 따라 세분화되어 있는 수산물의 생산·유통체계에 있어서 블록체인기술 적용에 대한 성공 사례를 창출하고 관련 성공 사례 모형을 구축하기 위해서 블록체인기술 적용 시범사업은 확대될 필요가 있다. 또한 동종의 수산물이라 할지라도 제각기 다른 생산·유통체

계를 가질 수 있는 현실을 고려했을 때, 이에 대한 다각적인 실험 환경을 조성할 수 있는 테스트베드 구축이 필수적 사안임을 강조하는 바이다.

3. 산·학·연 협동연구 및 연구투자 강화

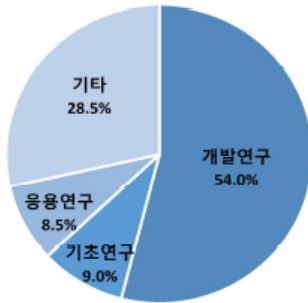
다양한 분야에 활용 가능성을 선보여온 블록체인기술에 대해 정부와 사회는 아직도 블록체인기술이 어떤 분야에 어떠한 방법으로 적용이 되었을 때 최적화될 수 있는지에 대한 전망이 막연한 실정이다. 또한 사물인터넷 및 드론과 같은 혁신 기술들과는 달리 블록체인기술은 기술 도입 및 적용을 위한 플랫폼 구축과 생태계 조성 등에 있어 기술 자체의 연구만이 아니라 다양한 범주의 인문학적·사회과학적 요소가 함께 고려가 되어야 한다는 점에서 다양한 접근이 요구되는 영역이다.

그러나 최근까지 블록체인기술과 관련한 연구개발 단계별 정부 투자는 주로 개발연구(54%)에 집중되어 왔고, 기초연구(9%) 및 응용연구(8.5%)에는 투자가 집중되지 못했던 경향을 보여 왔다. 뿐만 아니라 연구수행 주체별 정부투자에 있어서도 중소기업(62.1%) 중심의 솔루션·서비스 개발에 대한 집중투자는 상대적으로 대학(15.7%) 및 연구소(22%) 등의 학·연 기관에 대한 투자를 위축시켜 블록체인 관련 연구개발에 대한 다각적인 접근에 한계를 보여 왔다. 뿐만 아니라 블록체인기술과 관련한 정부의 R&D 사업이 구심점 없이 산발적으로 투자되어 온 문제도 전문가들에 의해 한계로서 지적되어 왔다.⁵⁵⁾

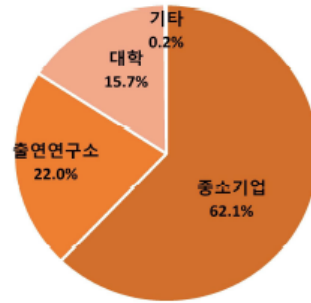
55) 유거송·김경훈, *op. cit.*, p. 26.

〈그림 5-3〉 블록체인 관련 정부투자 비중

연구개발단계별 정부투자 비중



연구수행주체별 정부투자 비중



자료: 유거승·김경훈, 「블록체인」, 한국과학기술기획평가원, 2018, p. 26.

따라서 블록체인기술의 연구개발에 대한 계획성 미흡 및 특정 기관에 연구개발 투자가 집중되는 경향은 수산분야의 블록체인기술 연구개발에 있어서도 한계점으로 지적될 가능성이 크다. 이러한 문제를 미연에 방지하기 위해서는 블록체인기술의 초기 연구 및 도입 단계에서 산·학·연·정 협의를 통한 세부적이고 체계적인 연구개발 계획을 수립할 필요가 있다. 뿐만 아니라 블록체인기술의 연구개발 특성상 공동 연구를 통한 다각적 접근을 도모하기 위해, 정부의 연구개발투자가 기업에게만 집중될 것이 아니라, 학·연 기관과의 연구투자를 연계·강화하여 이러한 기관들이 연구개발단계에서 동참할 수 있는 협업 환경을 조성하는 것이 블록체인기술의 진흥 및 육성을 위해서도 필요한 부분임을 강조한다.

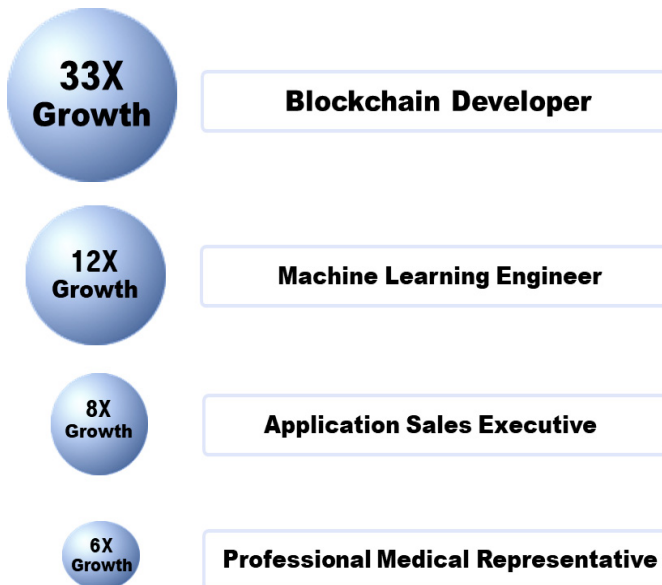
4. 교육프로그램 개발 및 전문가 양성

수산 분야에 있어 어선어업, 양식 및 가공 정보관리 전반의 이해와 함께 블록체인기술과의 연계성을 파악하고, 이를 실무에 적용시켜

나갈 수 있는 주요 인력은 거의 전무한 실정이다. 수산과 블록체인기술 분야를 연계시켜 나갈 수 있는 전문 인력의 부족은 앞으로 우리나라가 수산 분야에서 블록체인기술을 선도해 나가는 데 큰 장애요인이 될 수 있다. 따라서 수산 분야에 블록체인기술 상용화 기반을 조성하기 위해서는 단계별 교육과정 및 이에 대한 지원방안 마련이 우선적으로 고려되어야 한다.

최근 산업 전반에 걸쳐 블록체인기술과 관련한 파일럿 프로젝트를 진행하는 기업이 증가함에 따라 동 기술 관련 개발 직군에 대한 인력 수요가 증가하고 있다.⁵⁶⁾ 이러한 인력 수요의 증가에 따라 블록체인 기술 개발자에 대한 프리미엄이 발생하여 작년의 경우 신흥 5대 인

〈그림 5-4〉 2018년 Top Five Emerging Jobs



자료: Lucas Mearian, 「2019년 블록체인 완전 가이드」, IDG Korea, 2018, p. 13, 저자 재작성

56) Lucas Mearian, 「2019년 블록체인 완전 가이드」, IDG Korea, 2018, p. 13-14

기 직종에서 블록체인 기술 관련 개발자는 1위를 기록한 바 있다. 또한 2018년 미국 신흥 일자리 보고서는 블록체인 기술과 관련한 인력 구인 광고가 전년도에 비해 33배로 증가하였음을 발표한 바 있다.

우리나라의 경우 과학기술정부통신부(이하 과기부)는 블록체인 핵심인력을 양성하기 위한 정책의 일환으로 2018년도부터 재직자, 예비창업자 및 프리랜서 등을 대상으로 하는 단계별 교육과정 프로그램을 개발·운영해 나갈 계획을 세우고 있다. 입문 과정, 개발 과정, 그리고 기업연수를 포함한 전문 과정의 3단계로 구성된 이러한 교육과정에는, 먼저 입문과정에서 블록체인의 활용사례와 기반기술에 대한 내용을 배우게 되고, 다음의 개발 과정에 있어서는 스마트계약 원용실습 및 분산앱 개발 실습을 배우게 되며, 마지막 전문 과정에 있어서는 서비스 모델링 및 기업연수를 포함한 실습 위주의 교육을 이수하게 된다.

〈그림 5-5〉 블록체인 인력 육성을 위한 단계별 교육과정(과기부)

단계별 교육과정			
단계	입문과정	개발과정	전문과정+기업연수
대상	재직자, 예비창업자, 프리랜서 등		
주요 내용	•블록체인 활용사례 •블록체인 기반기술 (분산원장, 합의알고리즘 등)	•스마트계약 활용실습 •분산앱(dApp)개발 실습	•서비스 모델링 •블록체인 신기술 반영 실습 위주 교육
교육 기간	1주(8시간/일) X 24회	2주(8시간/일) X 12회	12주(8시간/일)+12주(연수) X 2회
인원	30명/회	20명/회	10명/회
'19년 약 1천명 교육, 이후 예산·교육공간 추가 확보로 교육 인원 확대			

자료: 과학기술정보통신부, 「신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 '블록체인 기술 발전전략」, 2018. 6., p. 24.

수산분야와 블록체인기술에 대한 전문가 인력 양성을 위해 과기부의 단계별 교육과정에 수산 분야 교육프로그램을 연계시키는 방안을 고려해야 한다. 이는 해양수산부가 인력 양성을 위해 단독의 교육프로그램을 개설·운영하는 것보다 예산절감 효과 등에 있어 보다 더 효율적인 방안이 될 수 있다.

5. 참여자 간 이해충돌 및 갈등 해결 방안 마련

수산 분야는 다종다양한 수산물, 또한 어업·양식·가공 수산물 등에 따라 다양한 유통 체계를 이루고 있기 때문에 이와 관련한 다양한 이해관계자들이 존재하게 되고, 이러한 상황에서 블록체인기술이 도입된다면 동 기술의 참여자 간 이해 충돌 및 갈등이 야기될 가능성이 있다.

예를 들어 현재의 수산물 이력추적제에 있어서도 참여업자(업체)들의 소극적 참여와 정보 공개 범위에 대한 이해충돌로 예기치 못한 문제점들이 발생하고 있다. 여기에 블록체인기술이 더해진다면 참여자 간 정보 공개 범위에 있어 서로 간의 이해충돌로 합의에 도달하지 못할 가능성 또한 높아지게 된다. 블록체인기술의 적용 범위가 수산물의 국제인증 및 무역까지 도달하게 된다면 더욱더 심각한 문제를 초래할 가능성도 존재하기 때문에 정부는 이러한 블록체인 (국내외) 참여자 간 이해충돌 또는 갈등 발생 시 이를 신속히 해결할 수 있는 방안도 사전에 마련해 둘 필요가 있다.

과기부의 ‘블록체인 기술 발전전략’에서는 블록체인 참여자 간 이해충돌 및 갈등해결을 위한 방안을 제시한 바 있다. ‘대국민 인식제고를 통한 (블록체인기술의) 활성화’를 위해, 첫째, 세계적인 트렌드를 주도하는 글로벌 리더들을 통해 국내외 동향 및 블록체인 산업의

방향성을 조망하고 이를 국민과 공유하며, 둘째, 시범사업, 국민프로젝트, 민간 성과 및 지역 거점의 기술검증 사례 등의 추진 결과를 전시·공유하고, 셋째, 블록체인 서비스 발굴 및 확산 등 산업발전에 기여한 기업·개인에 대한 격려 및 동기 유발을 포함한 주요 세 가지 방안 마련을 통해 블록체인기술의 도입과정에서 발생할 수 있는 참여자 간 이해충돌 및 갈등을 해결하고자 하였다.⁵⁷⁾ 수산분야에 블록체인기술 도입 시 타 산업 분야에서처럼 발생할 수 있는 블록체인 참여자 간 이해 충돌과 갈등 해결을 위해 과기부가 제시한 세 가지 방안의 벤치마킹을 고려해 볼 필요가 있다.

6. 공공 및 민간 주도사업의 구분

블록체인기술 관련 사업에 대한 공공 또는 민간 주도 사업에 대한 명확한 구분 및 방향 설정이 필요하다. 공공과 민간 부문 어느 한 쪽이 사업 전반을 주도해 나가는 것보다 사업의 목적과 특성에 따라 이를 주도하는 기관을 달리하는 방향으로 나아가야 한다.

블록체인기술과 관련한 연구개발사업 또는 시범사업의 경우 민간이 주도해야 할 사업을 공공이 주도할 시 다음과 같은 문제점이 발생할 수 있다. 첫째, 사업 수행 기간 동안 정부 부처의 의사결정권자가 바뀌게 되어 사업이 변경되거나, 또는 사업의 연속성 유지에 지장을 줄 수 있다는 점이다. 둘째, 블록체인과 관련한 대부분의 사업은 동기술과 관련 산업에 대해 상당한 지식과 전문성이 요구되는데, 공공이 이를 주도하게 되는 경우 전문성의 부족으로 말미암아 사업의 성과를 기대했던 만큼 달성하는 데 다소 한계가 있을 수 있다는 점이다.

57) 과학기술정보통신부, *op. cit.*, pp. 23~24.

〈그림 5-6〉 정부주도사업과 민간지원사업 구분의 예



자료: THE BCHAIN 홈페이지(검색일: 2018. 1. 19.)

사업의 목적과 특성에 따라 공공 또는 민간이 주도했던 사업의 예는 다음을 통해 확인해 볼 수 있다. '민간 주도 블록체인 국민 프로젝트'에서는 민간의 블록체인기술 역량을 강화하고 사회적 비용 절감을 위한 프로젝트 발굴로서 사회 나눔, 안전한 먹거리, 투명한 음원유통, 중고차 이력관리, 신뢰 기반 중고거래, 공동 아이디(ID)와 관련한 민간 주도 블록체인사업이 계획된 바 있다.⁵⁸⁾

수산분야에 있어서도 블록체인기술과 관련한 연구개발사업 또는 시범사업 시 사업의 목적과 특성에 따라 공공 또는 민간 주도 사업에 대한 명확한 구분과 방향 설정이 필요하다. 예를 들어 특정 수산물의 이력추적에 대한 블록체인기술 도입 시범사업은 중장기적 관점에서 사업 연속성 유지가 중요하고, 상당한 전문성이 요구된다. 따라서 이를 공공이 주도하기보다는 민간이 주도하는 것이 사업의 성과를 기대수준 만큼 달성하는 데 보다 더 효율적인 방안이 될 수 있다.

58) THE BCHAIN 홈페이지(검색일: 2019. 1. 19.)

제 6 장

결론 및 정책제언

제1절 요약 및 결론

본 연구의 주요 내용 및 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

제1장에서는 본 연구의 배경 및 필요성, 연구목적, 범위 및 추진방법, 그리고 관련 선행연구를 기술하였다. 블록체인기술은 다양한 분야에서 그 적용가능성이 논의되어 왔고, 정부와 민간에서는 현재 이와 관련한 다양한 시범사업이 추진되어 왔다. 수산 분야 또한 수산물 이력추적과 관련하여 블록체인기술 도입에 대한 시범사업이 추진되었음에도 불구하고, 관련 연구는 지금까지 수행된 바 없었다는 점에서 본 연구의 필요성이 제기되었다. 따라서 본 연구는 수산분야에 이러한 블록체인기술의 도입 필요성, 도입에 대한 인식도 조사 및 도입여건 등을 진단해 보고, 동 기술의 도입 시 이를 대비하기 위한 정책의 방향을 제시할 목적으로 수행되었다.

제2장에서는 블록체인기술이 수산정보관리의 효율성, 투명성, 그

리고 신뢰성을 향상시킬 수 있는 기술이라는 점을 감안하여 우리나라 수산분야 정보관리 현황을 논의하였고. 이러한 내용에는 수산분야의 정보체계, 수산물 생산·가공·유통 정보관리 현황, 그리고 수산물 안전성 및 품질 관련 정보 현황 등이 포함되었다.

제3장에서는 블록체인기술이 도입될 경우 수산 분야가 벤치마킹해 볼 수 있는 분야별 국내외 사례연구에 중점을 두었다. 분야별 사례에는 축산 분야에서의 쇠고기 및 돼지고기 이력추적, 수산분야에 있어서는 어묵(삼진어묵) 및 양식 전복(청산바다) 등에 대한 이력추적 시범사업 사례, 그리고 기타 분야로서 다이아몬드 이력추적 및 에스토니아의 전자정부 사례가 포함이 되었다.

제4장에서는 수산 분야에 있어 블록체인기술의 도입에 대한 전문가 인식도 조사를 실시하고, 수산(관련) 분야 및 정책과 수산물 유형에 따른 블록체인기술 도입의 중요도, 가능성 및 시급성을 IPA 기법을 이용하여 분석하였다. 또한 동 기술의 도입 여건을 사회경제적 측면, 법·제도적 측면, 그리고 정책적 측면에서 분석하였다.

제5장에서는 수산분야 블록체인기술 도입을 위한 목표, 기본방향을 설정하고, 이에 따른 정책방향을 제시하였다. 본 장에서는 '블록체인기술을 통한 수산물 첨단관리 도약 발판 마련'을 목표로 설정하였고, 또한 동 목표를 토대로 '참여와 협업을 통한 블록체인기술 상용화를 위한 기반 조성' 마련과 '선택과 집중을 통한 성공사례 창출'을 기본방향으로 설정하였다.

제6장에서는 본 연구 내용의 요약 및 결론과 함께 제5장에 제시된 정책 방향의 실현을 위해 우선적으로 고려되어야 할 사항을 정책 제언으로 제시한다.

제2절 정책제언

본 연구에서는 수산분야 블록체인기술 도입 시 이를 위한 향후 정책 방향으로 지속 유지 및 중장기 방안을 통한 기술 효율성 제고, 수산분야 블록체인기술 시범사업 확대 및 테스트베드 구축, 산·학·연 협동연구 및 연구투자 강화, 교육프로그램 개발 및 전문가 양성, 참여자 간 이해충돌 및 갈등 해결 방안 마련, 공공 및 민간 주도사업의 구분을 제시하였다. 이러한 향후 정책적 방향성을 고려한 추가적인 정책제언은 다음과 같다.

첫째, 수산분야 블록체인기술 도입 시 수산물 이력추적과 관련한 사업은 지자체와 민간이 주도해 나갈 것을 제언한다. 정부 주도의 공공사업으로 축산물 이력추적에 대한 블록체인 시범사업이 추진되고는 있으나, 수산물은 축산물과는 달리 어종, 그리고 자연산·양식산에 따른 수산물의 종류뿐만 아니라 활어·선어·냉동 등에 따른 다양한 상품이 존재하며, 또한 이러한 개별 상품에 대응하는 제각기 다른 유통체계가 존재한다.

따라서 수산물 이력추적에 블록체인기술을 활용하고자 하는 경우 대상 어종, 도입의 배경 및 필요성, 그리고 도입으로 인한 기대효과는 제각기 다를 수 있기 때문에 이러한 사업을 정부 주도로 추진하기에는 상당한 정책적 혼선과 예산의 중복 투입 등 다양한 문제가 야기될 수 있다. 따라서 개별 수산물 및 수산 시장의 현안에 상대적으로 보다 더 전문화되어 있는 지자체와 민간이 이러한 수산물 이력추적에 대한 블록체인 도입 시범사업을 주도해 나가는 것이 적절할 것으로 판단된다.

둘째, 수산분야 블록체인기술 도입에 대비한 수산 관련 블록체인

프로그램 도입·육성 및 전문가 양성은 무엇보다도 우선적으로 고려되어야 할 정책 제언임을 강조한다. 앞에서 논의된 바와 같이 블록체인기술은 향후 IUU 어업의 예방, 수산물 이력정보의 투명성과 신뢰성 확보를 통한 수산물의 품질 및 안전성 향상, 국내 수산물 생산 업체의 해외 시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 강화, 사물인터넷과의 융·복합을 통한 저온유통체계 관리구축, 스마트 컨트랙트와 연계한 거래자동화 등 블록체인기술의 다양한 활용 잠재력을 가지고 있다.

그러나 문제는 수산 분야에 블록체인기술을 활용한 관련 플랫폼 구축에 전문가가 부재하다는 점이다. 수산 현실과 연계된 블록체인 플랫폼을 설계할 전문가의 양성은 블록체인기술을 또한 한 단계 더 나은 방향으로 발전시키기 위해서도 반드시 필요한 부분이다. 따라서 수산과 연계한 블록체인기술 관련 교육프로그램과 전문가 양성을 통해, 국내 수산 기업 또는 공공기관이 필요로 하는 원천기술 개발과 인력을 적극 양성할 필요가 있다.

드론산업의 경우 우리나라는 동 산업의 초기 기술력에만 의지하여 관련 교육프로그램 개발 및 전문가 양성에 소홀했던 역사를 가지고 있다. 초창기 앞선 기술력을 자랑하다가 중국 등 경쟁국의 추월을 지켜봐야만 했던 이러한 드론산업의 전철을 되풀이하지 말아야 한다.⁵⁹⁾

셋째, 블록체인기술은 드론 및 사물인터넷과 같은 첨단기술과는 달리 성공적인 비즈니스 플랫폼 또는 생태계 조성이 핵심이다. 최근까지 다양한 산업 분야의 블록체인기술 도입과 관련한 정부의 연구 개발 투자는 구심점 없이 산발적으로 이루어져 왔을 뿐만 아니라 기업에 지나치게 집중되어 있는 한계를 가져 왔다.

59) 중앙일보(검색일: 2018. 10. 15.)

블록체인기술의 활성화를 위해 기업에 대한 연구개발 투자가 중요한 것은 사실이나, 기업에 대한 연구개발 투자만이 블록체인기술의 활성화를 이룰 수 있는 것은 아니다. 일례로 본 연구에서 수행되었던 삼진어묵 관계자와의 면담조사에서, 삼진어묵이 어묵이력추적에 블록체인기술을 활용한 시범사업 과정에서 동 업체가 가장 우려했던 부분이 바로 매출액 증가에 대한 불확실성이었다. 다시 말하자면, 어묵제품의 품질과 안전성 향상을 위해 이용된 블록체인기술이 제품 소비자의 수요를 증가시켜 업체의 매출액 증가에 기여할 수 있는가에 대한 의문이 존재했던 것이다.

〈표 6-1〉 수산 분야 블록체인기술 관련 주요연구 (예시)

분야	연구 내용
경제·경영	수산물 블록체인기술 도입의 경제성 평가
	블록체인기술 적용에 대한 수산물 소비자 지불의사액 추정
IT, 경제·경영	수산 분야 블록체인 및 첨단 기술 융합 적용 연구
	수산분야 블록체인기술 표준화에 관한 연구
	수산물 블록체인기술 적용을 위한 공급 단계별 정보 항목
	국내외 수산분야 블록체인기술 적용 성공사례 연구

자료: 저자 작성

이처럼 블록체인기술에 대한 연구개발 투자는 기업을 중심으로 하는 기술 자체의 연구뿐만 아니라 기술이 적용될 상품에 대한 경제성 평가 및 소비자의 지불의사액 추정 등을 주요내용으로 하는 경제·경영적 연구 또한 중요한 함의를 가질 수 있다. 따라서 이를 위해서는 수산분야가 블록체인기술을 도입하는 초기 단계에서 산·학·연·정의 균형적인 연구 참여를 도모할 수 있는 체계적인 연구개발 계획 마련

과 학·연 기관의 연구투자를 강화해 나갈 필요성이 있음을 제언한다.

마지막으로 블록체인 참여자 간 이해충돌 및 갈등을 해결을 위해 블록체인기술에 대한 수산인의 인식제고를 도모해 볼 것을 제언한다. 앞에서 논의된 바와 같이 과학기술정보통신부의 ‘블록체인 기술 발전전략’에서는 블록체인기술에 대한 대국민 인식제고를 위해 세 가지의 대안을 제시한 바 있다. 이러한 대안에는 첫째, 글로벌 블록체인 리더들을 통해 국내외 동향 및 블록체인 산업의 방향성을 조망하고, 이를 국민과 공유하는 것, 둘째, 시범사업, 국민프로젝트, 민간 성과 및 지역 거점의 기술검증 사례 등의 추진 결과를 전시·공유하는 것, 셋째, 블록체인 서비스 발굴 및 확산 등 산업발전에 기여한 기업·개인에 대한 격려 및 동기 유발을 조성할 것이 포함된다. 수산분야 블록체인기술 도입 시 참여자 간 이해충돌·갈등 해결은 블록체인기술의 확대·활성화되는 데 결정적인 저해 요인이 될 수 있다. 따라서 이러한 문제를 사전에 방지할 수 있도록 과학기술정보통신부의 대안을 벤치마킹 또는 해외 유사사례 연구를 통한 대안 마련 등 다양한 방법을 고려해 볼 필요가 있다.

참고문헌

〈국내 문헌〉

- 강승준, 「블록체인 기술의 이해와 개발현황 및 시사점」, 정보통신산업진흥원, 2018.
- 과학기술정보통신부, 「신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 ‘블록체인 기술 발전전략」, 2018. 6.
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 「2018년 기술영향평가보고: 블록체인의 미래」, 2018.
- 김건위·현승현, 「지방정부의 제4차 산업혁명 대응전략에 대한 정책 우선순위 분석」, 『한국지방자치학회보』, 제30권 제4호, 2018.
- 김성준, 「블록체인 생태계분석과 시사점」, 한국과학기술기획평가원, 2017.
- 민경세·신예인, 「미래 식품안전망 강화를 위한 블록체인 활용 연구」, 식품안전정보원, 2018. 12.
- 민경식, 「블록체인기술의 이해와 활용」, 한국언론정보학회 발표자료, 2018. 5.
- 서정호·이대기·최공필, 「금융업의 블록체인 활용과 정책과제」, KIF 금융리포트, 2017. 1.
- 오키나 유리·야나가와 노리유키·이와시타 나오유키, 『블록체인의 미래: 금융·산업·사회는 어떻게 바뀌는가』, 한스미디어, 2018.
- 유거송·김경훈, 「블록체인」, 한국과학기술기획평가원, 2018.
- 윤덕현 외, 「해외수산물 인증제도 국내 적용방안 연구」, 해양수산부, 2016.
- 이정민·김창호·김용렬, 「농식품 분야 블록체인기술활용 현황과 시사점」, 한국농촌경제연구원, 2019. 1.
- 임성근·소순창·이창석, 「IPA 분석을 활용한 정부3.0 ‘서비스 정부’에 대한 공급자와 수요자 간 인식 차이 분석」, 『행정논총』, 제55권 제2호, 2017.
- 최종희 외, 「해양수산물정보의 체계적인 관리 및 제공방안 연구」, 한국해양수산개발원, 2013.
- 최한준, 「헬스케어 산업에서의 블록체인 기술의 활용」, 한국보건산업진흥원, 2017.

- 한국농촌경제연구원, 「2017 식품소비행태조사 통계보고서」, 2017.
- 한국해양수산물개발원, 「미국의 수산물 수입 모니터링 프로그램 시행에 대한 국내 대책 필요」, 『KMI 동향분석』, 2017. 10.
- 해양수산부, 「수산물 유통발전 기본계획」, 2018.
- _____, 「해양수산부, '어묵산업 발전방안' 수립·발표」, 해양수산부 보도자료, 2018. 12. 19.
- Lucas Mearian, 「2019년 블록체인 완전 가이드」, IDG Korea, 2019.

〈국외 문헌〉

- Martilla, J. A. and James, J. C., *Importance-Performance Analysis. Journal of Marketing*, 41(1), 1977.

〈법률〉

- 「농·수산물 유통 및 가격안정에 관한 법률」, 제38조·제68조·제70조·제72조
- 「농·수산물 품질관리법」, 제60조·제67조
- 「수산업·어촌 발전 기본법」, 제12조·제13조·제41조
- 「수산자원관리법」, 제5조·제12조·제13조

〈인터넷 자료〉

- 농민신문 홈페이지, <https://www.nongmin.com/opinion/OPP/SWE/ESY/287980/view>(검색일: 2018. 9. 21.)
- 농업정보신문 홈페이지, <http://www.nongup.net>, <http://www.nongup.net/news/articleView.html?idxno=11058>(검색일: 2019.09.20)

대한민국 정부민원포털, <http://www.minwon.go.kr/main?a=AA020InfoMainApp>
(검색일: 2019. 1. 17.)

대한민국 정책브리핑 홈페이지, <http://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156304647>(검색일: 2018. 12. 12.)

더스쿠프 홈페이지, <http://www.thescoop.co.kr/news/articleView.html?idxno=26526>(검색일: 2018. 9. 12.)

디지털 데일리 홈페이지, <http://www.ddaily.co.kr/news/article.html?no=166586>
(검색일: 2018. 9. 16.)

디지털타임스 홈페이지, http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2019011002101958037001(검색일: 2018.12.12)

서울경제 홈페이지, <https://www.sedaily.com/NewsView/1S3KOPCHY8>(검색일: 2018.11.3.)

아주경제 홈페이지, <https://www.ajunews.com/view/20190108151159510>(검색일: 2018. 1. 10.)

전라남도청 홈페이지, <https://www.jeonnam.go.kr/M7116/boardView.do?seq=1940187&menuId=jeonnam0202000000>(검색일: 2018.12.15)

중앙일보 홈페이지, <https://news.joins.com/article/22761805>(검색일: 2018. 10. 15.)

한국경제매거진 홈페이지, http://magazine.hankyung.com/business/apps/news?opup=0&nid=01&c1=1002&nkey=2018031901164000221&mode=sub_view(검색일: 2018. 8. 21.)

한국농촌경제연구원 홈페이지, <http://www.krei.re.kr/krei/selectBbsNttView.do?key=109&bbsNo=5&nttNo=125372&searchCtgr=&searchCnd=all&searchKrw=&pageIndex=2&integrDeptCode=>(검색일: 2018. 12. 11.)

한국인터넷진흥원 홈페이지, <https://www.kisa.or.kr/jsp/common/downloadAction.jsp?bno=35&dno=5694&fseq=5>(검색일: 2018. 10. 15.)

한국일보 홈페이지, <http://www.hankookilbo.com/News/Read/201807101654394702>(검색일: 2018. 12. 19.)

- 해시드팀블로그 홈페이지, <https://medium.com/hashed-kr/estonia-president-addresses-at-korea-national-assembly-9704f3ea9645>(검색일: 2019. 1. 13.)
- 해양수산부 공공데이터포털 홈페이지, <https://www.data.go.kr/emphasisData/s/how.do?coreDataInsttCode=1192000&coreDataSn=1>(검색일: 2018. 12. 19.)
- 해양수산부 수산물이력제 홈페이지(<http://www.fishtrace.go.kr/>)(검색일: 2019. 1. 11.)
- 해양수산부 수산정보개방포털 홈페이지, <http://data.fips.go.kr/pubc/makeall.do?menuId=7&serviceCd=5>(검색일: 2018. 12. 11.)
- 해양수산부 수산정보포털 홈페이지, <https://www.fips.go.kr/p/S020301/>(검색일: 2018. 12. 11.)
- Benzinga 홈페이지, <https://www.benzinga.com/pressreleases/18/06/p11901814/worlds-largest-sustainable-tuna-fishery-launches-ethereum-blockchain>(검색일: 2018. 7. 8.)
- Chain News 홈페이지, <https://chainnews.kr/y128/>(검색일: 2019.04.23.)
- Economic Review, <http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=341475>(검색일: 2018. 10. 15.)
- EMERICs 이슈분석, <http://www.emerics.org/boardfile.do?action=download&brdno=110&brdctsno=210478&brdctsfileno=67110>(검색일: 2018. 12. 28.)
- Google Trends, <https://trends.google.com/trends/?geo=US>(검색일: 2018. 7. 15.)
- ModernConsensus, <https://modernconsensus.com/cryptocurrencies/ethereum/tuna-pacific/>(검색일: 2018. 7. 7.)
- MOON CATCHER, <https://www.mooncatchermeme.com/walmart-is-utilizing-blockchain-technology-in-different-areas-of-its-business/>(검색일: 2018. 10. 15.)
- PROVENANCE 홈페이지, <https://www.provenance.org/>(검색일: 2019. 1. 9.)
- THE BCHAIN, <http://www.thebchain.co.kr/news/articleView.html?idxno=1596>(검색일: 2018. 1. 19.)

TokenMantra, <https://tokenmantra.com/identify-and-verify-tuna-worldwide-through-the-ethereum-blockchain/>(검색일: 2018. 7. 10.)

UnderCurrentNews, <https://www.undercurrentnews.com/2018/06/19/blockchain-initiative-to-be-tried-in-pna-tuna-fishery/>(검색일: 2018. 6. 30.)

Vertical Platform, <https://verticalplatform.kr/archives/10119/2>(검색일: 2018. 11. 29.)

ZDNet 홈페이지, <https://www.zdnet.com/article/wwf-using-blockchain-to-track-environmental-impact-of-products/>(검색일: 2018. 8. 19.)

부록

〈설문지 1〉 수산분야 블록체인기술 도입에 관한 연구

수산분야 블록체인기술 도입에 관한 연구

전문가 자문의견서(설문조사)			
성명		부서	
연락처(H.P.)		직급	
안녕하십니까? 한국해양수산개발원에서는 자체 현안연구과제로 “수산분야 블록체인기술 도입에 관한 연구”를 수행하고 있습니다. 본 연구를 위해 (외부)전문가 분들을 대상으로 자문의견을 듣고자 합니다. 귀하의 귀중한 의견은 연구의 기초자료로 사용됩니다. 본 설문에서 응답해주시는 정보는 법률 제11690호 개인정보보호법 제15조(개인정보 수집/이용)에 의거 보호 받을 수 있으며, 동법 제21조(개인정보의 파기)에 의거 조사 종료 후 파기되오니 안심하시고 원활한 연구 진행이 될 수 있도록 모든 문항을 빠짐없이 응답해 주십사 부탁드립니다. 문의사항: 한국해양수산개발원 수산연구본부 고동훈 전문연구원 (051-797-4546)			

01. 수산(관련) 분야 및 정책에 있어 블록체인기술 도입의 중요성에 관한 사항입니다. 블록체인기술의 주요 조건 및 환경을 감안하여 중요도에 대한 보기 ①~⑦ 중 하나에 체크하여 주십시오.

블록체인 기술의 주요 조건 및 환경

4차 산업혁명의 핵심기술 중 하나로 알려진 블록체인기술이 수산분야에 적용·활성화되기 위해서는 다음과 같은 주요 조건 및 환경이 필요합니다. 이를 참고하여 응답 부탁드립니다.

- (1) 블록체인기술과 수산분야에 정통한 전문인력 및 관련 교육프로그램의 육성
- (2) 수산물(식품)에 대한 블록체인기술 적용의 경제성 및 효율성에 관한 연구
- (3) 수산분야 블록체인기술 도입·적용에 대한 연구개발 투자 및 시범사업의 확대
- (4) 기술적 문제의 보완·해결 및 상용화를 위한 지속적 노력
- (5) 수산분야 블록체인 기반 비즈니스 플랫폼 구축

수산(관련) 분야 및 정책	중요도
	<<< 보통 >>> 중요도
(1) 정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(2) 국내외 수산물 이력·인증 시스템 예) 원산지 표시, HACCP, ASC, MSC 등	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(3) 해외 수산물 수출시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 향상	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(4) 수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(5) 수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(6) 안전수산물 제공에 의한 요식업체(음식점) 이미지 향상	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(7) 윤리적 소비 실현을 통한 수산자원의 지속가능성 향상	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(8) 수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(9) 수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(10) 사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리체계 구축	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(11) 스마트 컨트랙트를 통한 수산물 거래 자동화	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
(12) 학교 급식 수산물에 대한 이력관리 강화	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦

- 01-1 위 표에 제시된 12가지 사항 중 가장 중요한 순서대로 3가지를 응답해 주십시오.
1순위 () 2순위 () 3순위 ()

02. 다음은 수산물에 대한 블록체인기술 도입의 중요성에 관한 사항입니다. 중요도에 따른 보기 ①~⑦ 중 하나에 체크하여 주십시오

수산물 유형		중요도 낮음 <<< 보통 >>> 중요도 높음
자연산 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
양식산 및 가공 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
수출 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
수입 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
지역특산 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦

02-1 위 수산물 유형 중 가장 중요한 순서대로 3가지를 응답해 주십시오.

1순위: _____ 수산물 _____류

2순위: _____ 수산물 _____류

3순위: _____ 수산물 _____류

03. 다음의 수산(관련) 분야 및 정책에 있어 블록체인기술 도입의 가능성에 관한 사항입니다. 가능성에 따른 보기 ①~⑦ 중 하나에 체크하여 주십시오

수산(관련) 분야 및 정책	불가능 <<< 보통 >>> 가능
정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
국내의 수산물 이력·인증 시스템 예) 원산지 표시, HACCP, ASC, MSC 등	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
해외 수산물 수출시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 향상	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦

수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
안전수산물 제공에 의한 요식업체(음식점) 이미지 향상	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
윤리적 소비 실현을 통한 수산자원의 지속가능성 향상	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리체계 구축	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
스마트 컨택트를 통한 수산물 거래 자동화	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
학교 급식 수산물에 대한 이력관리 강화	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦

04. 다음의 수산물(식품) 있어 블록체인기술 도입의 가능성에 관한 사항입니다.
가능성에 따른 보기 ①~⑦ 중 하나에 체크하여 주십시오.

수산물 유형		불가능 <<< 보통 >>> 가능
자연산 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
양식산 및 가공 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
수출 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
수입 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
지역특산 수산물	어류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	패류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	갑각류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	해조류	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦

05. 다음의 수산(관련) 분야 및 정책에 있어 블록체인기술 도입의 시급성에 관한 사항입니다. 시급성에 따른 보기 ①~⑦ 중 하나에 체크하여 주십시오

수산(관련) 분야 및 정책	시급하지 않음	<<< 보 통 >>>	매우 시급				
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
정부 또는 공공기관의 수산물 정보관리	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
국내의 수산물 이력·인증 시스템 예) 원산지 표시, HACCP, ASC, MSC 등	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
해외 수산물 수출시장 판로 확대 및 수출 경쟁력 향상	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
수산물 안전정보에 대한 소비자 수요 만족	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
수산물 유통 업체의 기술 경쟁 우위	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
안전수산물 제공에 의한 요식업체(음식점) 이미지 향상	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
윤리적 소비 실현을 통한 수산자원의 지속가능성 향상	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
수산물 안전사고에 대한 신속한 대응 체계 구축	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
수산분야 블록체인 관련 신산업 및 고용 창출	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
사물인터넷과 연계한 수산물 실시간 관리체계 구축	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
스마트 컨택트를 통한 수산물 거래 자동화	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
학교 급식 수산물에 대한 이력관리 강화	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

06. 다음의 수산물(식품) 있어 블록체인기술 도입의 시급성에 관한 사항입니다.
시급성에 따른 보기 ①~⑦ 중 하나에 체크하여 주십시오.

수산물 유형		시급하지 않음 <<< 보통 >>> 매우 시급
자연산 수산물	어류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	패류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	갑각류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	해조류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
양식산 및 가공 수산물	어류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	패류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	갑각류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	해조류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
수출 수산물	어류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	패류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	갑각류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	해조류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
수입 수산물	어류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	패류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	갑각류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	해조류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
지역특산 수산물	어류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	패류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	갑각류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦
	해조류	①--②--③--④--⑤--⑥--⑦

♡ 귀하의 소중한 응답에 대단히 감사드립니다 ♡

기본연구보고서 발간목록

2018년

01	해양환경영향평가제도의 실효성 확보를 위한 개선 연구	박수진
02	공유수면매립 정책의 개선과 전환에 관한 연구	윤성순
03	도서지역 해양관광 발전전략 연구 : 관광행태 분석을 통한 수요 대응을 중심으로	홍장원
04	양식장 해양쓰레기 자원순환 방안 연구	김경신
05	수산업 전망모형 「KMI-FOSIM」 구축연구 - 양식산업 전망모형 구축을 중심으로 -	이현동
06	수산업 주요 연관산업의 글로벌 경쟁력에 관한 연구	임경희
07	인구소멸 시대의 어촌사회 정책 연구	박상우
08	국내 가두리 양식장 어장환경개선 방안	마창모
09	어업여건 변화에 대응한 연근해 어업의 허가제도 개선 방안	엄선희
10	과학적 해양사고조사체계 도입 및 구축기반 연구	박한선
11	컨테이너 해상물동량 예측 모형 구축방안 연구	고병욱
12	해운기업의 경영성과에 미치는 영향분석 연구	황진희
13	건설용 모래 공급사슬관리(SCM) 방안 - 바다모래 가치 재산정을 중심으로 -	이연경
14	항만산업 종합통계 연구	하태영
15	항만 위험물 컨테이너 공급사슬 관리방안 연구	최나영환
16	국내 컨테이너항만의 비용 함수 추정 및 효율성 연구	최석우
17	신규 해사산업 진흥을 위한 법제도 개선방안	박한선
18	환동해권 물류 및 지역개발 기업진출 사례 분석 및 추진전략	이기열

2017년

01	미래 수산업·어촌 발전을 위한 정책방향 연구	김대영
02	연안침식 대응정책의 개선방안 연구	윤성순
03	해양준조세 산정체계 개선방안	장정인
04	해역의 효과적 관리를 위한 도서 활용 방안 연구	최지연
05	반려동물산업 성장에 따른 수산분야 펫푸드 산업 활성화 방안	장홍석

06	강마을 지역경제 활성화를 위한 전략	박상우
07	Post-2020 국제기후변화 규범체계에 대응한 해양정책 개선방안 연구	박수진
08	한국 수산식품 세계화 전략 수립 연구 -수산물 수출을 중심으로-	임경희
09	양식산업 재난 위기관리에 관한 연구	마창모
10	해운기업의 선박투자 행태 분석과 대응방안	김태일
11	IMO 지속발전 전략계획(SP) 대응방안 연구	박한선
12	컨테이너 해운산업 구조개선을 통한 경쟁력 제고 방안 연구	고병욱
13	동북아 전자상거래 해상운송 전환수요 분석	이기열
14	컨테이너 해운기업의 환적 패턴 분석과 항만의 대응방안	김은수
15	현장수요기반 IoT/빅데이터 항만하역 안전시스템 구축방안 연구	전형모
16	지진에 대비한 항만기능 유지의 필요성과 추진방안	김우선

수시연구보고서 발간목록

2018년

01	선화주 상생발전을 위한 해운산업투자 확대방안 연구	윤재웅
02	새로운 어선등록제 도입을 위한 제도 개선방안 연구	엄선희
03	낚시관리 실행력 제고 방안 연구	이정삼
04	해양생태도의 정책 활용도 제고방안 연구	박수진
05	국내 항만 대기오염물질 배출 저감조치의 운영실태 조사 및 개선방안연구	안용성
06	농축산물 등의 관세행정 제도개선을 통한 항만배후단지 내 FTZ활성화 방안연구	조지성
07	최저임금상승이 항만연관산업에 미치는 영향 및 대응방안	이기열
08	수산업·어촌분야 공익적 가치 평가체계 수립 및 사회적 경제 도입방안 연구	류정곤

2017년

01	파나마운하 확장에 따른 해운물류환경변화와 정책대응 방안	박용안
02	해양문화정책 방향에 관한 연구	홍장원
03	4차 산업혁명과 해운산업 정책방향	황진희

04	제주도 항만거버넌스 개선방안 연구	김근섭
05	수산물 산지경매사 직무 및 시험체계 개발	장홍석
06	한·중·일 신선물류산업 활성화 방안	장홍석
07	연안항 지정기준 개선방안 연구	김근섭
08	지속가능한 갯벌어업을 위한 로드맵 마련 연구 - 갯벌어업 패류양식을 중심으로 -	마창모
09	해양수산 공공부문 인재육성 정책 방향	홍현표

현안연구보고서 발간목록

2018년

01	미얀마 국립수산대학 설립 추진 방안 연구	정명화
02	연안여객 해상교통의 대중교통체계 구축 방안 연구	김태일
03	해조류 국제양식규범확산에 따른 국내 김산업 수용태세 분석 -ASC인증을 중심으로-	이상철
04	청년일자리 창출을 위한 해양수산 인력양성 방안 연구 - 국제물류 청년인력을 중심으로 -	박광서
05	컨테이너 화물 해상운송계약 개선방안 연구	윤재웅
06	청년 물류인력 해외진출 정주 지원사업 구상 연구	김은수
07	자율운항선박 도입 관련 대응정책 방향 연구	박혜리
08	연안토지매입 동향과 도입 가능성 검토	윤성순
09	강릉선 KTX 개통에 따른 해양관광 수용태세 개선방안 연구	최일선
10	선박관리산업 육성을 통한 청년 일자리 창출 방안 연구	최영석
11	시민 참여형 연안·해양정보 생산·활용방안	정지호
12	부산항 배후지 부가가치활동 확대를 통한 일자리 창출 연구	하태영
13	해양바이오 산업을 위한 국가연구개발사업 추진 방향 연구	한기원
14	근로시간 단축제도 시행에 따른 해양수산업 고용영향 분석	장정인
15	어린물고기 남획실태 및 보호정책 연구	이정삼
16	남북관계 개선에 따른 항만물류 부문의 협력사업 발굴	이기열
17	한국 제조기업의 SCM 역량 강화 방안에 관한 연구	신수용
18	제3자 물류산업 발전방향 연구- 대기업 물류자회사의 역할을 중심으로	고병욱

19	신남방정책 이행을 위한 한-베트남 수산식품·가공분야 개발협력 방안 연구	정명화
20	신 해양도시 조성 필요성 연구	최지연
21	지역 해양수산 혁신사업 발굴과 추진방향	최지연
22	학교급식의 수산물 이용 활성화 방안	문석란
23	주민주도의 에너지 자립형 어촌마을 모델 연구	박상우
24	페루 수산업 실태 및 수산 협력 방향	엄선희
25	경제총조사 마이크로데이터를 이용한 어촌지역 고용지표 통계생산	한광석
26	서해평화수역 조성을 위한 정책방향 연구	남정호
27	해양치유산업 육성을 통한 해양휴양복지서비스 도입방안	홍장원
28	어촌지역재생을 통한 청년일자리 창출방안 연구	박상우
29	해상풍력클러스터 조성을 위한 항만 및 배후단지 활용방안 연구	이종필
30	IMO 배출가스 규제 강화에 대비한 국내 해운산업 대응 전략	이호춘
31	외래병해충에 대한 항만분야 방제체계 개선방안	최나영환

2017년

01	우리나라 해운금융의 한계 및 발전방향	전형진
02	한투발루 협력 증진을 위한 참다랑어 외해양식 투자의 타당성 분석	마창모
03	AMP 설치 수요조사 및 추진과제 연구	이연경
04	해외 진출 무역업체의 한국인 포워드 수요 추정 연구	신수용
05	선박교통관제(VTS) 운영효율화 방안 연구	박한선
06	부산 영도구·중구 도시재생사업 추진방안 -한진중공업·자갈치시장 사례 중심-	최나영환
07	수산시장의 소비자 신뢰 제고를 위한 정책 지원방안 연구	이현동
08	산업정책적 관점에서의 주요국 해운정책 분석 및 정책방향 연구	고병욱
09	연안형 도시재생 기본구상 -부산 원도심 및 영도지역 사례 분석-	최지연
10	갯벌 복원 수요 확대에 따른 복원 표준모형 개발 방향	육근형
11	항만보안 관리체계 효율화 방안 연구	김찬호
12	전자상거래 기반 상업항 개발전략	최상희
13	항만 내 여항구 개발과 관리제도 개선방안에 관한 연구	한광석
14	해운 얼라이언스 개편과 부산항 신항 환적 운영 개선 방향 연구	김은수
15	PA관할 항만 항계 확장에 따른 어업피해보상비 분담기준 마련	김근섭

16	페루 수산시장 현황 및 진출방안	정명화
17	러·일 간 남쿠릴 열도 분쟁의 최근 동향	현대송
18	부산항 신항 혼합형 전용터미널(Hybrid liner terminal) 시스템 도입방안 연구	김근섭
19	해양경비 여건 분석과 역량 강화 방안	윤성순
20	바닷모래의 이용실태와 관리 개선방향	윤성순
21	우리나라 구조조정 정책사례 및 시사점 -한진해운을 중심으로-	황진희
22	한국 컨테이너선대 육성의 필요성	김태일
23	어촌지역 고용지표 통계생산을 위한 기초연구	한광석
24	우리나라 항만산업 고용통계 조사 연구	하태영
25	뉴질랜드·노르웨이의 양식 수산물 수출 전략	임경희
26	빅데이터 적용 해운항만산업 연구분석 우선순위 연구	최종희
27	해양수산 생명자원정책의 개선방향에 관한 연구	박수진
28	미·중 수산물 수출 비관세장벽 동향 및 대응 방안	임경희
29	도시-어촌 상생협력 인식도 조사	이상철
30	크루즈산업의 일자리 창출 규모와 정책과제	황진희
31	내항여객운송사업 운영체계 개선방안	김태일
32	우리나라의 배출규제해역(ECA) 도입 방안 연구	이기열
33	친환경에너지 정책 추진강화에 따른 항만의 신재생에너지 확대방안	심기섭
34	해양수산 일자리 창출분야 및 고용효과 분석	박광서
35	선박에 의한 대기오염물질 배출량 산정체계 개선 방안	안용성
36	해양휴양복지 활성화 정책방안 연구	홍창원
37	G20 해양쓰레기 실행계획의 국내 이행 방안	김경신
38	물류기업 해외진출 지원사업 평가 및 실효성 제고 방안	신수용
39	2018 국내 물류기술 수요조사 및 분석	최상희
40	도시청년 일자리 창출을 위한 도시형 어촌 개발 콘텐츠 발굴 연구	박상우
41	4차 산업혁명시대 항만물류산업 고도화 방안 연구	이연경
42	원양어선 승무 선원의 스트레스 분석에 관한 연구	이승우
43	일자리 창출을 위한 우리나라 항만 경제특구 발전 방향	박성준
44	해양주권 강화를 위한 무인도서 기초정보 개선 연구	정지호
45	세계경영을 위한 해외 터미널 및 물류시설 투자방안	박주동
46	연안 소규모 하·폐수 처리시설의 관리 문제점 및 개선방향	장원근
47	거대선사의 시장지배력 확대에 대한 국적선사의 대응 방향	전형진

48	해양법 관련 최근 판례 및 동향 분석 - 남중국해 분쟁 등 해양법 판례 중심 -	최지현
49	화주 관점의 항만배후단지 역할 제고 방향	김은수

일반연구보고서 발간목록

2018년

01	전라남도 작은 SOC사업 활성화 방안- 소규모 항·포구 개선사업 -	김근섭
02	2019 국내 물류기술 수요조사 및 분석	최상희
03	러시아 ARCTIC LNG-2 사업 참여 방안 연구	김민수
04	물류기술 R&D 추진동향 분석 연구	강무홍
05	우리나라 기업의 일대일로 물류분야 협력방안 연구	김형근
06	북한 동해 해양관광 활성화 방안	윤인주
07	해양수산 분야 북극권 4차 산업기술 수요조사 및 분석연구	김민수
08	경상북도 논 생태양식 육성 방안	이상철
09	남북관계 변화에 따른 해운협력 기반 구축 방안	황진희
10	영토 권원 이론의 현대적 발전과 한계	김원희
11	동해표기 문제 연구 - 동해 지명의 국제적 인지도 확산 방안	현대송
12	우리나라 기업의 창장물류 활용방안 연구	김형근
13	태국의 수산물 소비 트렌드 분석 및 수출전략 연구	임경희
14	제주 해상풍력발전지구 제도 개선 연구	육근형
15	해양수산 분야 「9 브릿지」 구축 방안 연구	박성준
16	강원도 어촌 신활력 제고방안	박상우

수산분야 블록체인기술 도입에 관한 연구

인 쇄 | 2019년 10월 29일 인쇄

발 행 | 2019년 10월 31일 발행

발 행 인 | 장 영 태

발 행 처 | 한국해양수산개발원

49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연 락 처 | 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등 록 | 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 | 캡스앤디 컴퍼니 (051-911-9890)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel : 394-0337
정가 6,000원