

국외출장계획서

구 분	내 역					
출장자	소속	수산연구본부	성명	안지은	직급	부연구위원
				오서연		전문연구원
출장목적 (중복선택 가능)	☒ 현지조사(현장, 전문가 회의) ☐ 국제행사 주최 ☐ 국제행사 참가 ☐ 국제회의(정부대표단) 참석 ☐ 세미나, 교육, 훈련 ☐ 기타 ()					
관련사업 (예산항목)	○ 출장목적 : 수산업(양식) 국제 경쟁력 보유국(네덜란드, 덴마크)과의 수산과학 연구개발 및 정책 발전 방향 모색을 위한 협력 기반 마련 ※ 동 출장은 국립수산과학원 주관으로 추진되며, 출장의 목적 달성을 위해 본원 및 해양수산부(양식산업과), 국립수산과학원 실무자와 연구자 등으로 출장단을 구성 ※ KMI 출장자 역할 - (안지은 부연구위원) 첨단 디지털 양식업 현황과 발전 전략 선진사례 조사 및 논의, 친환경·첨단양식업 글로벌 이슈 대응 방안 논의, 지속가능 수산양식 글로벌 협력 네트워크 구축·강화 및 공동연구 방안 협의 - (오서연 전문연구원) 대상국 디지털 전환 및 친환경 양식산업 실태 조사(정책, 거버넌스, 어업인 수용도 및 ASC 인증, 어류 복지, 기술개발·활용 등), 첨단양식 투자 활성화 프로그램 조사 및 벤치마킹 방안 논의 ○ 관련사업 - 「수산 혁신기반 구축 지원 사업」(적립금)-수산물 지속가능 공급망 구축 기반 사업 (사업기간 : 2024.5.1.~2024.12.31.)					
	사업 계획 상 예산 반영 여부					☒ 반영 ☐ 출장지 대체 ☐ 해당없음(수탁)
	성명		보유 마일리지		활용계획	미활용 사유
공무 항공마일리지 활용계획	안지은	67,284		미활용	마일리지 좌석 부족으로 차회 출장 시 활용	
	오서연	1,426		미활용	마일리지 부족	
출장기간	2024.6.23.(일) ~ 2024.6.29.(토) (5박 7일)			출장지	네덜란드, 덴마크 (암스테르담, 코펜하겐 등)	
출장일정	일자	방문지		주요업무*	항공편	
	06.23(일)	부산(08:35) → 인천(11:50) → 암스테르담(18:55)		항공 이동	KE1412 KE925	
	06.24(월)	오전 : ASC 본부		기업 인터뷰, 현지 조사	대중교통 이동	
		오후 : Aqua-Spark				
	06.25(화)	오전 : Zeeland Kingfish		기업 인터뷰, 현지 조사	렌트 이용 *암스테르담-돔부르흐, 틸부르흐 이동	
오후 : Landing Aquaculture						

				(약 2시간 교외이동으로 대중교통 이용불가)
		암스테르담(18:55) → 코펜하겐(20:20)		KLM CITYHOPPER KL1277
	06.26(수)	오전: 덴마크 공과대학	RAS 시설 견학 및 전문가 인터뷰	대중교통 이동
		오후: Oxyguard 외	기업 인터뷰, 현지 조사	
	06.27(목)	코펜하겐(07:35) → 올보르(08:20)		노르웨이에어셔틀 D83080
		오전: Skagen 연어 양식장	기업 인터뷰 및 현지 조사	대중교통 이동
		오후: Ultra-Aqua		
		올보르(20:35) → 코펜하겐(21:20)		노르웨이에어셔틀 D83097
	06.28(금)	코펜하겐(08:25) → 파리(10:20)	항공 이동	SAS LINK SK0565
		파리(21:00) → 인천(+1, 15:55)	항공 이동	KE902
	06.29(토)	인천 → 부산	버스 및 철도 이동	날씨로 인한 항공기 결항

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

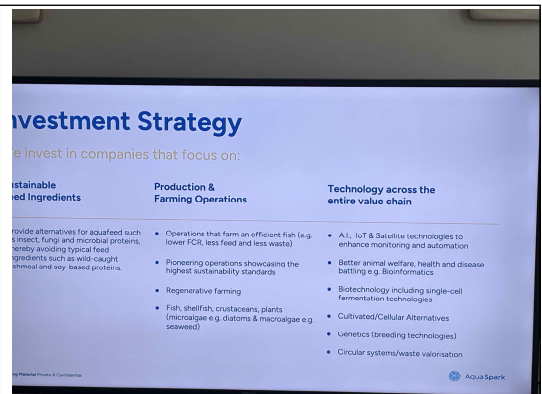
업무유형	■ 현지조사(현장, 전문가 회의) ■ 국제행사 주최 ■ 국제행사 참가 □ 국제회의(정부대표단) 참석 □ 세미나, 교육, 훈련 □ 기타 ()
업무①	6/24(월) ASC 본부 및 Aqua-Spark 인터뷰
수행계획	□ (오전) ASC 본부 인터뷰 및 현지조사 - 참석자: 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물품질관리원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, ASC 대표이사 등 9명 - 업무수행 내용 · ASC 인증 기준 변화 동향 및 세계양식책임관리위원회로서의 역할 등 자료수집 · 지속가능한 양식수산물 생산을 위한 양식생산 표준 개발·관리 관련 논의 · 교류협력을 위한 업무협약 등 논의 □ (오후) Aqua-Spark 인터뷰 및 현지조사 - 참석자: 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물품질관리원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Aqua-Spark Mike Velings 대표, Flavio Corsin 파트너십 디렉터, 등 10명 - 업무수행 내용 · AquaSpark 기업소개, 글로벌 투자 커뮤니티 창설 배경 · 네덜란드 양식산업 현황 등 자료수집 · 글로벌 양식산업 성장을 위한 논의
수행결과 1	□ 개요 - 일시: 2024.6.24.(월), 10:00~12:00 - 장소: ASC 본부, 암스테르담 - 참석자: 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물품질관리원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, ASC 대표이사 등 9명 □ 주요 내용 - ASC는 단백질 공급원이자 미래 먹거리로서 양식산업의 지속가능한 발전을 강조하였으며, 이러한 발전을 가능하게하는 수단으로 ASC 인증의 중요성을 강조함 - 현재 52개국 양식장 2,098개소, 58개 어종이 ASC 인증을 받고 있음. ASC 글로벌 브랜드로서의 강력한 인지도가 있고, 시장 판매 및 기회에도, 가장 강력한 기준, 높은 신뢰도, 투명성 확보, 다른 인증에 비해 소비자들에게 인식되고 있는 수준이 매우 높음(특히, 서유럽, 영국에서). 14개국 설문조사에서 ASC 인증 인지도가 크게 상승하고 있음을 알 수 있었음. 네덜란드, 독일 등에서 가장 신뢰 있는 인증 체계로 인정됨 - ASC가 추구하는 가치 중 '협력'을 중요시하며, 한국 정부가 꾸준히 ASC와 협력하는 것에 대해 감사하였으며, 방문을 계기로 더 많은 기회를 창출할 기회로 간주함. 한국의 양식 생산력 및 생산 잠재력을 글로벌시장으로 진출하는데 ASC가 도와줄 기회가 많을 것으로 기대함 - 협력을 통해서 가져올 수 있는 혜택은 글로벌시장에 도달할 수 있는 연구 역량과 협력을 확대할 수 있다는 점이며, 한국이 글로벌시장으로 진출할 수 있는 역량을 길러줄 수 있음.

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	ASC의 기대가 큰 분야는 수과원의 해조류 전문가와의 협력임. 해조류 생산의 규모를 확대하고 생산 비용을 줄일 수 있는 분야인데, 이 분야에서 한국의 전문가 역할이 클 것으로 기대됨 - 아시아 시장은 ASC의 미래 계획에서 중요한 위치를 차지하며, 한국은 그중에서도 중요한 파트너 국가임. 시장의 규모를 높이는 것이 중요하지만 각 어종에 대한 기준을 재확인하고 세부 기준을 마련하는 것이 중요하고 봄. 한국의 전복, 넙치는 ASC에게도 중요한 인증이며, 이러한 인증이 해외시장 진출에 중요하다고 봄 - 현재, 노동, 어류복지 등 기준이 추가된 새로운 ASC 인증 기준 마련이 준비 중이며, 새로운 기준은 2025년에 적용될 예정이며, 새로운 기준 적용 후 유예 기준은 24개월이 주어질 예정임 □ 활용 방안 - 한국과 ASC의 협력을 통해 지속 가능한 양식 발전과 글로벌시장 진출 목표 설정 - 한국 정부와 연구기관, 민간 단체와의 협력 강화 - 향후 10월 한국 방문 시 구체적인 협력 방안 논의 기대
수행결과 2	□ 개요 - 일시: 2024.6.24.(월), 13:00~16:00 - 장소: Aqua-Spark 본부, 암스테르담 - 참석자 : 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물품질관리원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Aqua-Spark Mike Velings 대표, Flavio Corsin 파트너십 디렉터 등 10명 □ 주요 내용 - Aqua-Spark는 2013년에 설립되어 2015년부터 투자를 시작함. 지속 가능한 양식업의 성장을 지원하는 글로벌 투자 회사이며, 투자를 통해 건강하고 지속 가능한 양식 생산을 통해 해양 보호와 식량 시스템 혁신하고자 함. 25개국 이상에서 300명 이상의 투자자가 있음 - SDG와 연결된 가치에 투자하며, 주로 아쿠아테크, 대체 사료, 유전자 건강 등에 투자함. 대표적 투자사례로는 1. E-fishery, 2. Calysta(산업공정에서 발생하는 메탄을 프로틴 생산의 원천으로 활용), 3. Protix (곤충 사료), 4. Sea 6 energy (해조류 양식), 5. Ace aquaculture (카메라 모니터링), 6. Proteon pharmaceuticals (어류 질병 치료제), 7. Cageeye (초음파 어류 모니터링) 등이 있음

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- 대체 수산물에 투자, 바다를 보존하는 것이 최종가치이기 때문에 대체 수산물에도 관심이 많음. 파트너들과 함께하는 공유체계를 통해서 자본을 활용하는 것이 중요하며, 스타트업과 장기적으로 협력하는 것이 효과가 있고 양식산업에 변화를 유도할 수 있다고 봄
- 양식업에 대한 투자는 업계의 변화를 불러올 수 있으며, 양식업의 지속가능성과 혁신을 가져오는 방안이라고 생각함. 투자가 기업에 이윤을 가져오는 것이 중요하고, 임팩트 펀드, 경제적 가치를 회수하는 것도 중요함
- Aqua-Spark는 사하라 이남 아프리카에서 지속 가능한 양식업의 다음 단계를 촉진하기 위해 5000만 달러의 전용 펀드를 출범할 예정이며, 이 펀드는 아프리카 전역에 양식 인프라를 구축하여 지역 식량 안보를 강화하는 데 중점을 둠
- 투자 기업에 대해서 회사 전반에 대한 모니터링, 감사 등 실사 등을 통해 high risk 평가 연간 ESG 평가 보고서, 파트너들과 공유함
- 개방형 펀드라서, 생산성을 보이지 않는다고 해서 중단하는 것이 아니라 상황을 지켜보고 기업에 오너십을 부여하여 자율적으로 운영하도록 함. 이사회를 통해 파트너십에 대해 조언하고 성장 가능성을 보고 투자함. 대량 생산보다 적정 생산과 환경을 관리 및 유지에 대해서도 Aqua-Spark에서 관심 있는 분야임
- Aqua-Spark는 잠재력이 높은 한국 양식기업에도 관심이 높았으며, 기회가 된다면 한국 기업에도 투자의사가 있음을 표하였음
- 활용 방안
 - 한국 양식기업의 글로벌 투자 유치 가능성 확대
 - SDG와 연계된 지속 가능한 양식업 기술 및 사례 연구
 - Aqua-Spark와의 협력을 통한 한국 양식산업의 성장 촉진



업무②

6.25(화) Zeeland Kingfish 및 Landing Aquaculture

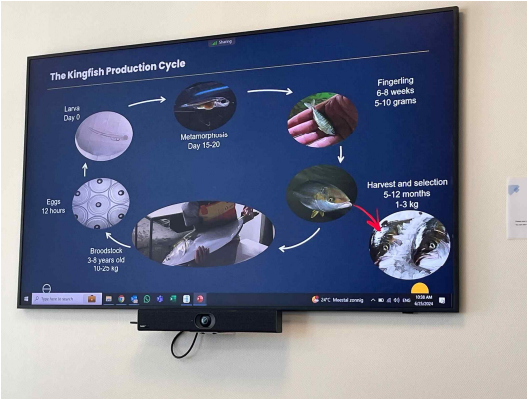
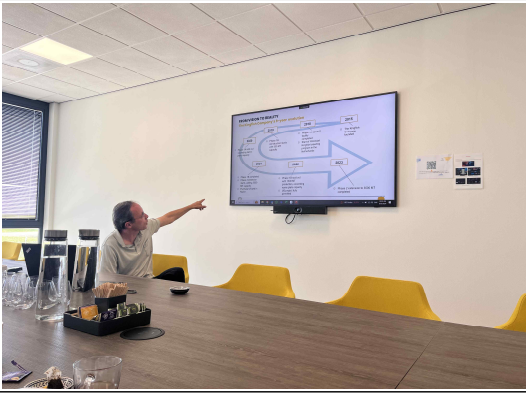
수행계획

- (오전) ZeelandKingfish 기업 인터뷰 및 현지조사
 - 참석자: 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Zeeland Kingfish Vincent Erenst 대표 등
 - 업무수행 내용
 - ASC 인증 양식장(방어 RAS) 운영·관리 기술 등 파악
 - ASC 인증 관련 착안점 등 자료수집

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

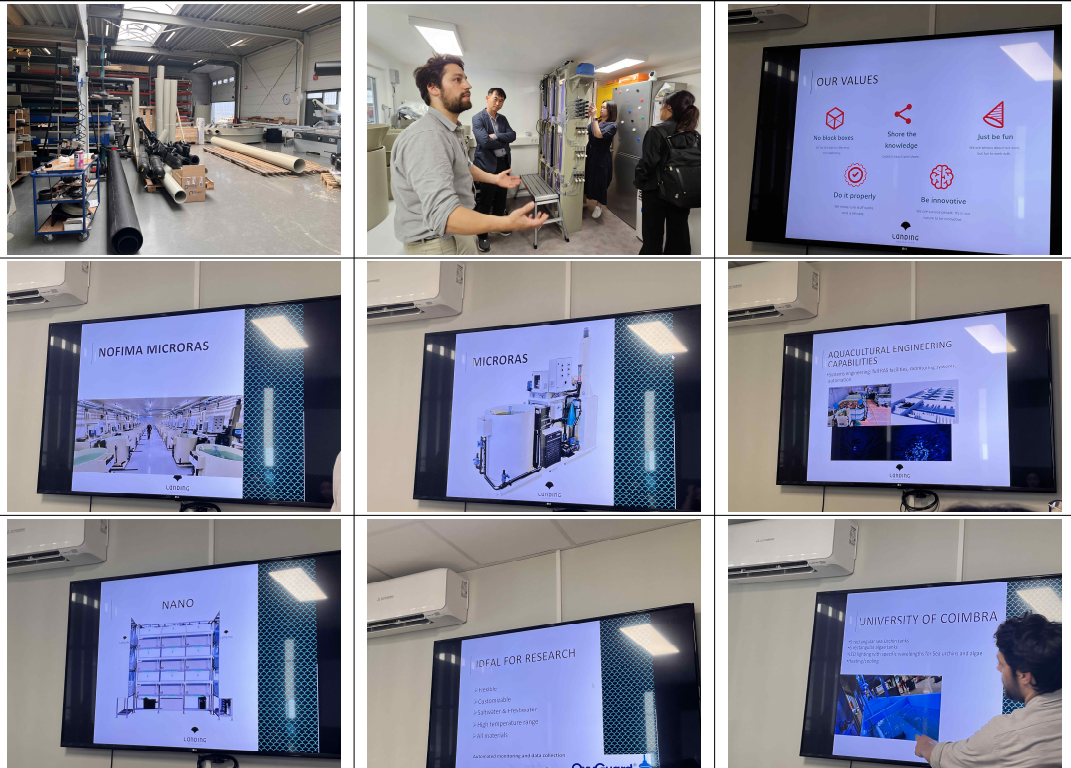
	□ (오후) Landing Aquaculture 기업 인터뷰 및 현지조사 - 참석자: 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Landing Aquaculture Luis Negrao 세일즈 엔지니어 등 - 업무수행 내용 · RAS 양식시설 설계 및 RAS 기술 중점협력 관련 논의
수행결과 1	□ 개요 - 일시: 2024.6.25.(화), 10:00~12:00 - 장소: Zeeland Kingfish - 참석자 : 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Zeeland Kingfish Vincent Erenst 대표 등 10명 □ 주요 내용 - Zeeland Kingfish는 2015년에 설립되었으며, 2018년 500 MT 규모로 생산을 시작하였음. 완전 양식이 가능한 양식장이며, 종묘, 대량 생산, 가공, 판매까지 이루어짐. ASC 인증을 받은 양식장 중 하나로, 지속 가능한 고품질 수산물의 생산을 목표로 하는 기술 기반 양식업체임. RAS 기법으로 Dutch Yellowtail을 생산하고 있음. 12개월이면 마리당 3킬로의 방어 생산이 가능함 - 약 40명의 직원이 상주하며, 전체 직원의 40%가 R&D 부서에서 근무하고 있음. Zeeland Kingfish는 연구개발에 가장 많은 투자를 하고 있음 - 풍력발전을 통해 100% 재생가능한 에너지를 사용하고 있으며, 엄격한 수처리 기준과 첨단 수처리 기술을 통해서 환경을 오염시키지 않음. 항생제, 의약품, GMO 등을 사용하지 않음 - 다양한 지속가능한 수산물 인증(ASC, Whole Foods, Good Fish 등 인증을 취득함) - Zeeland Kingfish는 연간 3500 MT의 방어를 생산하고 있으며 주로 네덜란드, 인근 유럽의 주로 마트, 고급 레스토랑에 공급함. 소비자가 주문 후 최대 48시간 이내에 주문한 방어를 배송받을 수 있는 시스템이 갖추어져 있음 □ 활용 방안 - Zeeland Kingfish의 지속 가능한 양식 모델(환경 보호와 재생 가능 에너지 사용을 통한 친환경 양식업 추진)을 벤치마킹하여 한국 내 지속 가능한 양식업 확립

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	   
수행결과 2	□ 개요 - 일시: 2023.6.25.(화), 13:00~16:00 - 장소: Landing Aquaculture - 참석자 : 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Landing Aquaculture Luis Negrão 세일즈 엔지니어 등 □ 주요 내용 - Landing Aquaculture는 투명성, 혁신성, 신뢰성을 핵심 가치로 하여 육상 양식업의 지속 가능한 성장을 추구함 - Landing Aquaculture는 육상 어류 양식에 중점을 둔 엔지니어링 및 컨설팅 회사임. 주로 RAS 기자재를 개발 및 생산하고 있음. 주문형 맞춤형 제작을 하고 있음. 주요 제품으로는 Landing MicroRAS (연구 목적에 적합한 고성능 개별 RAS 시스템), Landing PILOT(어류 영양 및 건강 연구, 부화장 운영에 적합한 모듈형 RAS), Landing Proof of Concept (상업적 규모를 소형화하여 재현하는 시스템), Landing Oxygen Control(안전하고 신뢰성 있는 산소 공급 시스템), Landing NANO (높은 밀도의 사육 및 급이 하중을 견딜 수 있는 아쿠아리움 시스템)이 있음 - 대표적인 프로젝트로 노르웨이의 Nofima A/S Sunndalsora 연구 시설에 설치된 연구 시설로, Landing Aquaculture가 20개의 독립적인 MicroRAS 유닛을 구축함. 각 MicroRAS 유닛은 단일 어류 탱크를 포함한 완전 독립형 RAS 시스템으로, RAS 기술이 양식된 어류에 미

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

치는 영향과 그 반대의 경우를 연구할 수 있도록 설계됨



□ 활용 방안

- 양식 기자재 관련 최신 기술 및 관리 방법에 대한 지식 공유를 통해 양식업 전문성 강화
- Landing Aquaculture의 친환경 수처리 기술 및 재생가능한 에너지 사용 방안을 도입하여 지속 가능한 양식업 모델 확립

업무③ 6.26 (수) 덴마크 공과대학, Oxyguard(Water, Cobalia) 기업, FISH TECH(협회)

수행계획

□ (오전) 덴마크 공과대학 순환여과시설 조사 및 전문가 인터뷰

- 참석자: 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, RAS 연구실 관계자 등

- 업무수행 내용

- DTU의 RAS 기술, 질병연구센터 구성 및 운영지침에 대한 질문
- DTU-한국해양수산개발원 공동연구 협력 방안 모색

□ (오후) Oxyguard(Water, Cobalia) 사 및 FISH TECH 인터뷰 및 현지조사

- 참석자: 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Oxyguard 사 관계자, FISH TECH 관계자 등

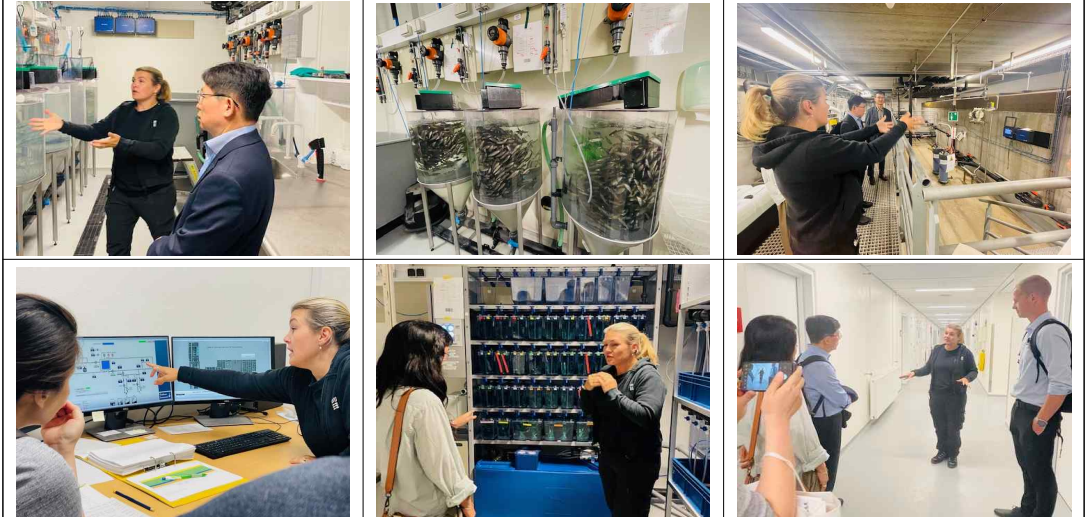
- 업무수행 내용

- 리빙랩 사업과 연계한 신규 센서 개발 연구 관련 협력방안 논의
- 국내외 양식산업 환경규제에 대한 기술·정책적 논의

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

수행결과 1	· 국내 스마트양식 클러스터 활용방안 및 협력방안 논의
	□ 개요 - 일시: 2024.6.26.(수). 09:00~11:00 - 장소: 덴마크 공과대학(DTU) 수산연구소 - 참석자 : 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, DTU Aqua Hanne Moos Bille 의장, Maria Kruger-Johnsen 실험실 관리 담당자 등 10명 □ 주요 내용 - 덴마크 공과대학은 DTU Aqua 산하연구소를 통해 수산양식 기술 개발 및 연구를 수행하고 있으며, 순환여과, 수처리, 질병, 사료, 생물복지 등 광범위한 분야에서의 연구개발과 덴마크 정부의 강력한 환경 규제에 대응하기 위한 배출수 관리 시설 및 생물보안 프로토콜을 갖춘 질병연구센터를 보유하고 있음 - DTU Aqua는 이미 한국과의 활발한 교류로 수산질병에 관한 국제적 협력 성공 사례가 존재함. '15년 덴마크 해양자원연구소 측의 적극적인 협력으로 한국이 VHS (바이러스성출혈성패혈증) 표준실험실 지위를 획득한 바 있고, 약 30개월간의 WOAHP Twinning 프로젝트를 수행을 통해 새로운 VHS 유전자 진단법 정립 및 국제 표준 등재를 성공시킴 - DTU Aqua는 대표적 양식기술 및 기자재 기업인 Oxyguard와의 협력을 통해 대학 내 양식기술 개발 및 교육을 위한 첨단 기자재 및 시설 구축에 도움을 받고, 기업은 자사가 요구하는 기술 및 기자재, 시설의 완성도 확보를 위한 테스트베드와 전문 인력을 지원받는 등 상호 상생할 수 있는 협력모델을 구축하여 활발히 운영하고 있음. 이를 참고하여 국내에서도 양식기업과 대학, 연구기관 간 등 기술적, 정책적, 산업적 협력 체계를 구축하여 새로운 형태의 첨단양식 발전 모델을 구축해 나갈 필요가 있을 것으로 사료됨 - 이에, 국내 양식산업에서도 순환여과기술(RAS)의 중요성이 확대되고, RAS 기반의 스마트 양식 테스트베드 구축 사업 및 국립수산물과학원 내 질병예방연구센터 구축 등 다수의 프로젝트가 진행됨에 따라 DTU의 생물보안 프로토콜을 갖춘 질병연구센터의 구성과 그 운영 방식 및 RAS 기술개발과 범용적 생물보안 프로토콜에 대한 연구를 위해 양측 기관의 지속적이고 정기적인 협력과 기술적 교류방안을 논의함 - 특히, 이번 면담을 계기로 양측 기관의 과학적, 정책적 연구 실무자간 협력과제 발굴과 이행을 통한 협력 강화를 약속함 □ 활용 방안 - 순환여과양식기술을 중심으로 수처리, 생물복지, 사료 등의 요소 기술들에 관한 협력 연구 의제 발굴 및 정책화 논의 추진 - DTU 질병연구센터 구성 및 운영지침 벤치마를 통한 국내 수산질병예방연구센터 활용 방안 도출

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	
수행결과 2	□ 개요 - 일시: 2024.6.26.(수). 13:00~16:00 - 장소: Oxygurard - 참석자 : 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산물과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Oxyguard Paw Petersen CEO, Meesuk Lim Sales Director 등 10명 □ 주요 내용 - Oxygurard는 덴마크의 첨단 양식 기술 회사로, 다양한 센서와 기술을 개발·보급하고 있으며, 대표적인 제품으로는 양식장의 수질을 실시간으로 모니터링하고 제어하는 데 사용되는 전기화학적 센서와 광학 센서가 있음 - 주요 기술 및 제품으로는 핸드헬드 기기(손으로 들고 다니며 사용하는 장비), 고정형 장비, 클라우드 기반 시스템, 오존 발생기 및 UV 라인 등 다양한 제품군을 보유하고 있으며, 직원 중 30%가 연구개발에 종사하는 등 새로운 기술개발에 많은 투자가 이루어지고 있음 - RAS 시스템은 물을 재사용하여 양식장의 수질을 유지하는 첨단 기술로, 유럽내 양식장 대부분이 RAS 시스템을 채택하고 있으며, 이를 통해 물을 절약하고 환경에 미치는 영향을 줄이는 데 기여하고 있음. 초기에는 간단한 핸드헬드 장비로 시작하여 점차 고급 기술과 여러 센서를 통합한 시스템으로 발전되고 있음 - 반면, 한국의 많은 양식장들은 현재 플로우 스루 시스템(물을 한 번 사용한 후 버리는 시스템, 유수식)을 사용하고 있으며 일부에서 시범사업 수준의 RAS 기술이 도입되고 있어 수질 관리 및 환경적 영향, 위험관리, 생산성 향상 측면에서의 기술개발 도입이 시급함 - 오존 처리 기술은 양식장에서 물속의 유해 물질을 제거하고 수질을 개선하는 데 중요한 역할 수행하는 기술로, 기존에는 물에서 오존을 측정하는 것이 매우 어려운 일이었으나 OXYGUARD의 새로운 기술개발로 실시간으로 측정할 수 있게 되어 많은 양식장에서 사용 중임 - 새로운 오존 발생기 'GAIA'는 높은 압력을 견딜 수 있으며, 정확한 오존량을 조절할 수 있어 시스템의 안정성이 크게 향상되었고, 담수와 해수 양식장에서 오존 처리를 통해 유기

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

물을 제거하고 수질을 개선한 사례가 다수 존재함

- 클라우드 기반 양식 관리 시스템 'Cobalia'는 양식장의 데이터를 실시간으로 모니터링하고 관리하는 데 필요한 다양한 기능을 제공하는 기술로, 실시간 데이터 모니터링, 작업 관리, 장비 상태 확인, 사료 관리 등의 기능을 통해 양식장의 운영 효율성을 높이는데 기여함. 즉, 사용자가 원하는 정보를 그래프로 시각화하거나, 특정 작업을 할당하고 추적할 수 있는 기능을 제공하여 맞춤형 관리가 가능함
- 보안 및 신뢰성: 데이터의 보안과 신뢰성을 보장하기 위해 다양한 조치가 마련되어 있으며, 기본 버전은 무료로 배포하고 고급 버전은 연간 구독 시스템을 적용하여 양식어업인 접근성을 높임
- 실제로 유럽 국가 대부분은 높은 수준의 인건비와 환경규제 대응을 위해 데이터 기반의 첨단 자동화 시스템을 도입할 수밖에 없는 상황이며, 양식장 내 작업 인원 대부분이 기술 및 데이터 관련 전문가로 구성되어 있음
- Oxygurard사의 디지털 양식 전환 기술은 생산성과 효율성을 극대화하는 데 중요한 역할을 수행하며, 디지털관리 시스템, 자동화 기술, 데이터 분석 등 크게 3가지 분야로 구성되었다 볼 수 있음. i) 디지털 관리 시스템은 클라우드 기반의 디지털 관리 시스템을 통해 양식장의 모든 데이터를 실시간으로 모니터링하고 분석할 수 있고, ii) 자동화 기술을 도입하여 양식장의 작업을 효율적으로 관리하고, 인건비를 절감할 수 있으며, iii) 데이터 분석을 통해 양식장의 생산성을 극대화하고, 문제 발생 시 신속하게 대응할 수 있음
- 특히, Oxygurard사가 주력하고 있는 수질 관리, 모니터링 기술과 양식장 설비의 유지 보수, 관리는 양식 생산성뿐만 아니라 안전성 및 환경적 지속가능성 향상에 결정적 역할을 수행하고 있어 디지털 전환의 주요 요소라 할 수 있음. 다양한 센서를 통해 수질을 실시간으로 모니터링하고 수질 변화를 즉시 감지하여 자동제어 시스템을 통해 최적의 상태를 유지함으로써 생산성과 효율성을 극대화 할 수 있음. 또한, 양식장 내 설치된 센서 및 오존발생기, 데이터 수집, 분석 기기 등은 정기적 점검과 원활한 유지보수가 원칙적으로 적용되어야 사용의 안전성을 보장할 수 있어 OXYGUARD사에서는 24시간 핫라인 및 원격 AS 시스템을 운영하고 있으며, 이를 통해 양식장 내 비용 절감 및 수익 향상에 도움이 될 수 있음
- 한편, Oxyguard는 덴마크 수산물 수출협회 FISH TECH(구 AquaCircle) 회원사로 활동하고 있음. FISH TECH는 RAS 기술의 지속적 발전과 정보 공유 및 시장성 확보 등을 위해 양식업자, 기업*, 대학**, 연구소 등으로 구성된 지식 클러스터로, RAS 양식산업 발전 및 양식 수산물 시장 개척, 확대 등을 위한 활용에 참여하고 있음

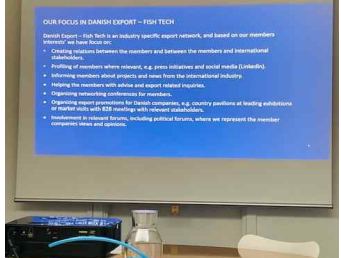
* AKVA group, BioMar, Oxyguard 등/ ** 덴마크 공과대학(DTU), 코펜하겐 대학 등

- FISH TECH는 덴마크 RAS 기술개발과 양식업자, R&D, 컨설팅 등을 포함한 산업 경쟁력 강화를 위해 설립되었으며, 기업·대학·연구소·금융기관·관련 전문가 등 42개 이상의 기관 및 개인으로 구성되어 있으며, 클러스터 내에서 기업 또는 개인의 구분 없이 아이디어 창출, 솔루션 도출, 기술 및 정보 공유, 교육, 훈련이 이루어짐

□ 활용 방안

- 국내 RAS시스템 기술 확산과 보급 및 기술개발을 위해 연관된 분야별 연구자 간 기술, 정

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	보 등에 관해 지속적이고 정기적인 교류와 미래 발전 방향 설정 - 스마트양식 빅데이터 구축을 위한 연구개발의 일환으로 수질 센서 기술 및 스마트 양식 기자재, 데이터 분석, 클라우드 구축 등 데이터 활용 기술 전반에 걸친 기술적, 정책적 교류 활성화 및 전문가 네트워크 강화 - 양식산업의 첨단화와 업계 주도의 지식 클러스터 확산을 위해 기술적·사회적·정책적 발전 방안 도출      
업무④	6.27 (목) Skagen 연어양식장 및 Ultra-Aqua 사 기업 방문 및 인터뷰
수행계획	□ (오전) Skagen 연어양식장 인터뷰 및 현지조사 - 참석자: 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Skagen 관계자 등 - 업무수행 내용 · Skagen 양식 기술 (친환경, 어류복지, 디지털 전환) 및 유통·판매 전략 · RAS 기술 중점 협력 방안 논의 □ (오후) Ultra-Aqua 사 인터뷰 및 현지조사 - 참석자: 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Ultra-Aqua 관계자 등 - 업무수행 내용 · Ultra-Aqua(연어양식장 수처리전문회사)의 수처리 기술 관련 논의
수행결과 1	□ 개요 - 일시: 2024.6.27.(목). 11:00~12:00 - 장소: Skagen 연어양식장 - 참석자 : 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, Skagen Salmon Dan Knudsen Production Director, Karsten Kristensen Sales Director,

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

UltraAqua Sebastian Vaajakari Sales Director 등 11명

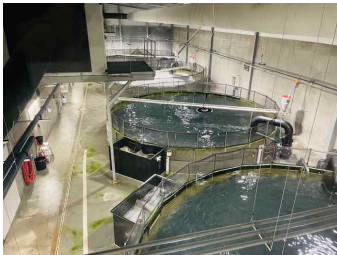
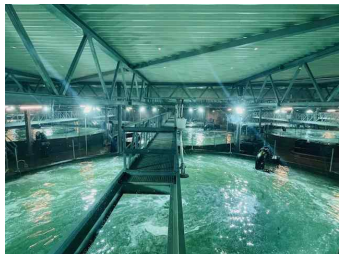
□ 주요 내용

- Skagen Salmon은 2015년 설립된 RAS 기반 연어 양식장으로, ASC 인증을 획득하는 등 지속가능한 양식 방법을 통해 고품질 연어 생산 및 환경적 영향 최소화를 위해 노력하고 있음
- Skagen Salmon은 풍력발전 사업과 선박회사 운영으로 성공을 거둔 2명의 대표가 설립한 회사로, 약 80만 유로의 자금을 투입하여 양식장을 설립함
- Skagen Salmon은 26,000 평방미터 규모의 양식장에서 연간 3,600톤의 연어를 생산할 수 있는 능력을 갖추고 있으며, 연간 4번, 각 30만 개의 연어알을 아이슬란드에서 공수(총 1,200만개)하여 약 100만 마리의 연어를 양식하고 있음
- 총 직원은 약 100명으로, 생산, 연구개발, 관리 등 다양한 부서에서 근무하고 있으며 이중 연구개발 부문의 인력이 가능 많음
- Skagen Salmon 상품은 유럽 전역, 미국, 아시아 등 다양한 시장에 연어를 수출하고 있으며, RAS 기술을 통해 양식장 내 물의 99%를 재순환 시스템으로 재활용하고, 나머지 1%는 자체 폐수 처리* 시설을 통해 처리하는 등 물 사용량을 줄이고 환경오염을 최소화하는 등 지속가능성이 많은 투자가 이루어지고 있음
- * 폐수 처리 과정에서 질소와 인 90% 이상 제거한 후, 바이오가스 생산 시설로 보냄
- 연간 800만 킬로와트 전력을 사용하며, 이를 위해 태양광 패널과 풍력 발전기를 설치하여 전체 전력의 20%를 자가 생산하고, 나머지 전력은 친환경 인증을 획득한 에너지로 충당하며 연어 생육 최적 온도(12~15도)를 위한 냉각 과정에서 발생하는 열은 지역사회 난방에 활용될 수 있도록 하여 에너지 효율성을 높임
- 이와 함께 첨단 수질 관리 시스템을 도입하여 양식장 수질을 실시간 모니터링하고 최적의 상태를 유지하며 고품질 사료 사용으로 연어의 건강과 성장 최적화를 이루고 있고, 연어 유전자 연구를 지속 수행하여 질병에 강하고 성장 속도가 빠른 연어, 즉 더욱 건강하고 강한 연어 양식이 가능하도록 투자하고 있음
- 한국에서도 최근 여러 환경적 이슈들과 생산 단위의 규모화로 인해 RAS 기술 도입 필요성이 대두되고 있어 Skagen Salmon이 보유한 어류 RAS 기술 및 핵심시설, 운영적 측면에 관해 심층 분석할 수 있는 연구자 교류 협력 방안을 논의함

□ 활용 방안

- 순환여과양식기술을 중심으로 수처리, 생물복지, 사료 등 주요 요소 기술 및 첨단 시설 구축에 관한 협력 연구의제 발굴 및 정책화 논의 추진
- 지속가능한 양식업(ASC 인증, 어류복지, 디지털 전환) 등에 관한 정책 자문 및 정보 공유 확대를 위한 전문가 네트워크 확대·강화

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

			
			
			
수행결과 2	□ 개요 - 일시: 2024.6.27.(목). 14:00~16:00 - 장소: UltraAqua - 참석자 : 안지은 부연구위원, 오서연 전문연구원, 국립수산과학원 최용석 원장, 오현택 연구관, 서준혁 연구사, 민은영 연구사, 김미옥 영어에디터, 해양수산부 김우진 사무관, UltraAqua Sebastian Vaajakari Sales Director 등 9명 □ 주요 내용 - UltraAqua는 그간 신뢰성 높은 양식장 살균 장치 개발에 앞장서 왔으며, 여러 한국의 양식장들뿐만 아니라 국립수산과학원 및 부산시에서 추진 중인 스마트 양식 클러스터 등 다양한 연구사업에 UltraAqua 사의 UV 살균기가 활용되고 있음 - 덴마크 올보르 지역에 위치한 선도적인 수처리 솔루션 회사로, 1996년 설립 이후 지속적인 기술개발과 혁신을 통해 글로벌 시장에서 중요한 위치를 차지하고 있으며, 양식업, 식음료 산업, 하수 처리, 산업용 수처리 등 다양한 분야에서 수질 개선과 환경 보호에 기여하고 있음 - 약 150명의 직원이 연구개발, 생산, 마케팅, 서비스 등 다양한 부서에서 근무하고 있으며, 주요 고객사는 덴마크뿐만 아니라 노르웨이, 아이슬란드 등 유럽국가와 북미, 아시아 등 전 세계에 포진해 있음 - 디지털 양식 기술과 관련하여 실시간 수질 모니터링 시스템, UV 소독 기술, 지속 가능한 수처리 솔루션 등을 개발하여 양식장의 생산성과 효율성을 극대화함 - 디지털 모니터링 시스템: UltraAqua는 디지털 기술을 활용한 실시간 모니터링 시스템을		

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

개발하고 있으며, 이는 양식장 수질을 실시간으로 모니터링하고, 데이터를 분석하여 최적의 수질 상태를 유지할 수 있도록 지원함. 구체적으로 UV 소독 기술은 고효율 U, 램프 및 자동 세척 시스템 등 UV 소독 기술을 활용하여 양식장 및 수처리 공정에서의 병원균 및 오염 물질을 효과적으로 제거하는 시스템을 말하는 것으로 이를 고도화하기 위한 연구개발이 활발히 이루어지고 있음

- 이와 함께, 지속 가능한 수처리 솔루션을 위해 양식관련 에너지 효율 향상을 통한 운영비용 절감 및 환경 영향 감소, 폐수 재활용 체계 구축 등 지속 가능한 수처리 솔루션을 개발하여 환경에 미치는 영향을 최소화하고자 노력하고 있음
- 양식장 수처리 기술은 최근 전세계적으로 양식산업의 환경적 영향에 대한 우려와 이에 대한 규제 급증에 대응하기 위한 필수 요건으로, 국내 역시 양식장 배출수 또는 질병에 의한 대량 폐사 우려가 높아지고 있고 기후변화 및 해양환경 악화 등에 따른 양식 환경규제가 강화됨에 따라 향후 더욱 적극적인 노력이 필요한 분야임. 특히, 국내 육상양식 대부분은 유수식으로 운영되고 있는 가운데, 최근 RAS 도입이 본격화 되고 있어 수처리에 관한 니즈는 더욱 높아질 것으로 사료됨. 따라서 양식장 생물보안 솔루션과 살균 시스템 기술 개발에 있어 학술적, 기술적 측면 전반에 대한 기관 간 지속적인 협력과 교류 방안을 논의함

□ 활용 방안

- 순환여과양식기술을 중심으로 수처리 기술 및 첨단 시설 구축에 관한 협력 연구의제 발굴 및 정책화 논의 추진
- 지속가능 양식 측면에서 수처리 관련 탄소중립과 폐수 재활용 및 처리 관리에 관한 기술적, 정책적 발전 방안 논의



* 업무별 수행 결과는 각 700자 이내로 작성(관련 사진, 도표 필요시 추가)

* 보고서 총 분량은 10페이지 내외로 작성(필요시 조정)