

2023. 03

이슈포커스 2023-01호

Fisheries
Economic
Institute

수산 이슈포커스

귀어·귀촌 지원정책의 현황 및 과제 | 박준모 연구위원

스마트양식 현황과 과제 | 박영진 책임연구원



수산업협동조합중앙회
수산경제연구원



수산현안 사항에 대해 간략하게 정리해 신속하게 활용할 수 있도록
이슈포커스를 발간·배포하고 있습니다.

수산 이슈포커스

Topic

- 귀어·귀촌 지원정책의 현황 및 과제 3
| 박준모 연구위원

 - 스마트양식 현황과 과제 31
| 박영진 책임연구원
-

귀어귀촌 지원정책의 현황 및 과제

박준모 연구위원
(jmp1970@suhyup.co.kr)

목 차

요 약	5
I. 귀어·귀촌 현황 및 지원정책의 추진 배경	9
II. 제1차 귀어·귀촌 지원종합계획('18~'22)의 주요 내용	15
III. 제2차 귀어·귀촌 지원종합계획('23~'27)의 주요 내용	21
IV. 정책 비교 및 제언	26

요 약

■ 귀어·귀촌 현황 및 문제점

- 귀어·귀촌 현황(2021년)
 - 2021년 우리나라 귀어·귀촌인은 1,497명으로 2020년 대비 25.4% 증가
 - 지역별로는 전남 499명(33.3%)과 충남 483명(32.3%)이 전체의 65.6% 차지
 - 연령별로는 50대가 30.1%로 가장 많으며, 60대 이상이 28.8% 차지
- 귀어·귀촌의 문제점
 - 수도권 인근과 전남 등 특정지역과 업종에 편중
 - 이론교육 중심의 귀어·귀촌교육
 - 부족한 귀어지원자금과 지원시기의 비합리성

■ 귀어·귀촌 종합지원정책의 추진 배경

- 어가인구 감소 및 고령화
 - 어가인구는 1967년 114만 2,761명을 정점으로 한 이후 지속적으로 감소하여 2021년 기준 93,798명
 - 어가인구 중 65세 인구의 비중은 지속적으로 증가하여 2021년에는 고령화비율이 40.4% 기록
- 어촌 청·장년 인구감소에 따른 구인난
 - 청·장년층 어가인구는 1980년의 168,412명에서 2021년에는 7,676명으로 40년 동안 95.4% 감소
 - 청·장년층 어가인구의 감소에 따른 인력난을 외국인 어선원 채용으로 대체하여, 2000년 614명이던 외국인 어선원이 2019년에는 10,032명으로 16.3배 증가
- 어촌의 유희공간 증가
 - 읍면지역의 빈집은 1995년 16만 384호에서 2016년 42만 5,788호로 2배 이상 증가
 - 2017년 현재, 연안 11개 시도의 폐교된 학교수는 2018년 3월 기준으로 총 3,440개
 - 2017년 기준, 부지면적 5,000㎡ 이상의 유희어항은 전국에 30개소 분포
- 종합적인 귀어·귀촌 종합지원정책 수립 필요
 - 기존 귀어·귀촌 지원정책의 한계점 노출
 - 귀어인의 진입 장벽 완화 요구
 - 귀촌인에 대한 지원정책 강화 필요
 - 귀어·귀촌에 대한 종합적·체계적 지원 전략 미흡

▶ 제1차 귀어·귀촌 지원종합계획('18~'22)의 주요 내용

- 제1차 귀어·귀촌 지원종합계획의 추진 방향
 - 「수산업·어촌 발전 기본법」제7조에 따른 수산업·어촌 발전 기본계획('17~'21년)과 동법 제21조 귀어업인의 육성 포함
 - 귀어·귀촌과 직·간접적으로 관련성이 높은 어촌개발, 소득일자리 계획 인력 육성계획 간 연계성 강화
- 제1차 귀어·귀촌 지원종합계획의 주요 내용
 - 맞춤형 귀어정책 추진
 - 귀어학교 귀어닥터 등을 통한 맞춤형 귀어정책 지원
 - 청년어업인에 대한 창업지원 강화
 - 귀어지원 대상을 지역단위에서 업종별로 전환
 - 일정기간 후 재진입 어업인 귀어대상자 포함
 - 귀촌인과 지역주민이 어울리는 어촌마을 조성
 - 어촌 정주여건 개선을 통한 귀촌 안정적 정착 지원
 - 귀촌 희망자 수요에 맞는 귀촌 맞춤형 지원
 - 어촌범위 재설정 및 어촌실태 조사 추진
 - 어촌민박 등 새로운 어촌의 어업외 소득원 개발
 - 도시민 등이 찾고 싶은 귀어·귀촌
 - 귀어·귀촌 사전체험 기회확대, 정착지원 매뉴얼 개발
 - 협의체 구축 등을 통한 거버넌스 체계 정비
 - 어촌인구 감소 방지를 위한 귀어·귀촌 진입장벽 개선
 - 귀어·귀촌 홍보 및 정보 제공 강화

▶ 제2차 귀어·귀촌 지원종합계획('23~'27)의 주요 내용

- 제2차 귀어·귀촌 지원종합계획의 추진 방향
 - 先귀촌-後귀어를 통해 어촌 유입인구를 확대하고 진입장벽 해소를 위한 지원 다양화
 - '어촌 활성화 대책('21.9)', '어촌신활력증진사업 추진방안('22.9)' 등에 귀어·귀촌 전략을 더해 어촌소멸 대응 강화

- 제1차 귀어·귀촌 지원종합계획의 주요 내용
 - 도시민 접점 확대
 - 국민과의 접점 확대로 귀어·귀촌 인지도 제고
 - 어촌 관계인구 확대
 - 도시 자본의 어촌투자 경로 확충
 - 귀촌인구 확대
 - 젊은 일자리 만들기
 - 어촌 주민과 귀촌인이 화합하는 어촌 조성
 - 살기 좋은 어촌으로 새단장
 - 귀촌인구 증대
 - 귀어 교육과정의 표준화·전문화
 - 귀어인 취·창업 집중 지원
 - 귀어인의 다양한 수요를 반영한 주거 지원
 - 거버넌스 구축
 - 귀어·귀촌 실태조사의 국가승인통계 지정 추진
 - 귀어·귀촌 거버넌스 체계 고도화
 - 안전한 귀어·귀촌 시스템 구현

■ 정책 비교 및 제언

- 제1차 귀어·귀촌 지원정책과 제2차 귀어·귀촌 지원정책의 비교

구분	제1차 귀어·귀촌 지원정책	제2차 귀어·귀촌 지원정책
귀어정책	·귀어학교,귀어닥터 등을 통한 맞춤형 귀어정책 지원 ·청년어업인에 대한 창업지원 강화 ·귀어지원 대상을 지역단위에서 업종별로 전환 ·일정 기간 후 재진입 어업인 귀어대상자 포함	·귀어교육과정의 표준화·전문화 ·귀어인 취·창업 지원 ·귀어인의 다양한 수요를 반영한 주거 지원 ·도시 자본의 어촌투자 경로 확충
귀촌정책	·어촌 정주여건 개선을 통한 귀촌 안정적 정착 지원 ·어촌민박 등 새로운 어촌의 어업외 소득원 개발 ·귀촌 희망자 수요에 맞는 귀촌 맞춤형 지원 ·어촌범위 재설정 및 어촌실태 조사 추진	·살기좋은 어촌으로 새단장 ·젊은 일자리 만들기 ·국민과의 접점 확대로 귀어·귀촌 인지도 제고 ·어촌주민과 귀촌인이 화합하는 어촌조성 ·어촌 관계인구 확대
거버넌스	·협업체 구축 등을 통한 거버넌스 체계 정비 ·어촌인구 감소 방지를 위한 귀어·귀촌 진입장벽 개선 ·귀어·귀촌 사전체험 기회확대, 정착지원 매뉴얼 개발 ·귀어·귀촌 홍보 및 정보 제공 강화	·귀어·귀촌 거버넌스 체계 고도화 ·귀어·귀촌 실태조사의 국가승인통계 지정 추진 ·안전한 귀어·귀촌 시스템 구현

- 정책 제언
 - 귀어정책과 귀촌정책의 통합적 분리정책 수행
 - 귀어정책 중심의 귀어·귀촌정책에서 귀어정책과 귀촌정책의 균형 도모
 - 귀어비용 절감을 통한 귀어정착율 제고
 - 어촌에 거주하는 비어업 인구를 위한 정착지원정책 추진
 - 귀어·귀촌정책과 어촌 삶의 질 개선 정책의 연계 추진
 - 어촌의 정주 여건 개선을 위한 생활편의시설 확충
 - 도서지역 주민의 이동권 증진을 위한 정책 추진
 - 주민참여형 어촌 거버넌스 구축
 - 일방적이고 시혜적인 관점의 귀어·귀촌 지원에서 벗어나 주민이 참여하는 귀어·귀촌 지원체계 구축
 - 광역 귀어·귀촌지원센터와 구분된 지역 귀어·귀촌지원센터를 설립하여 지자체, 지역 주민, 활동가 등이 함께 운영
- 귀어·귀촌 지원정책 변화의 시사점
 - 귀촌정책의 강화에 따른 어촌활성화 기대
 - 귀촌인의 증가로 인구가 유지 또는 증가하고, 다양한 배경을 지닌 귀촌인의 합류로 어촌사회의 활성화 기대
 - 수산업 및 어촌에 다양한 형태의 투자 및 지원으로 일자리 증대 가능
 - 수산물 가공, 수산물 유통 등 수산업의 다양한 분야와 비어업 분야에 대한 투자유치 및 창업지원 가능

I 귀어·귀촌 현황 및 종합지원정책의 추진 배경

1. 귀어·귀촌 현황 및 문제점

1) 귀어·귀촌 현황

- 2021년 우리나라 귀어·귀촌인은 1,497명으로 2020년 대비 25.4% 증가.¹⁾
 - 지역별로는 전남 499명(33.3%), 충남 483명(32.3%), 인천 132명(8.8%), 전북 128명(8.6%), 경남 118명(7.9%) 순으로 전남과 충남이 전체의 65.6% 차지
 - 연령별로는 50대 451명(30.1%), 60대 363명(24.2%), 30대 이하 355명(23.7%), 40대 260명(17.4%), 70대 이상 68명(4.5%) 등으로 60대 이상이 28.8% 차지

【귀어 현황】

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	계
전국	1,350	1,446	1,338	1,359	1,285	1,234	1,194	1,497	10,703
부산	9	0	2	0	5	1	0	4	21
인천	81	70	79	98	80	66	110	132	716
울산	3	8	2	2	2	0	2	0	19
경기	27	24	25	19	26	26	14	21	182
강원	35	31	20	9	29	32	15	37	208
충북	16	7	2	5	2	5	11	8	56
충남	417	505	425	494	367	304	384	483	3,379
전북	119	118	98	130	126	108	138	128	965
전남	406	500	502	418	449	487	387	499	3,648
경북	48	28	27	31	39	33	30	35	271
경남	153	143	132	137	135	148	87	118	1,053
제주	36	12	24	16	25	24	16	32	185

자료) 수협 수산통계(2022)

1) 2017년 이후 매년 귀어·귀촌인구는 1,500명 이하이며 2020년이 최저치(1,194명), 2022년이 최고치(1,497명) 기록

2) 귀어·귀촌의 문제점

- 수도권 인근과 전남 등 특정지역과 업종에 편중
 - 수도권 인근인 인천과 충남과 경남에는 낚시어선을 운영하려는 귀어인이 많으며, 전남도 낚시어선과 양식업의 비중이 큼
- 이론교육 중심의 귀어·귀촌교육
 - 귀어·귀촌종합센터에서 귀어업인을 위한 교육 과정으로 이론 교육만 운영²⁾
 - 수산업의 특성상 도시민이 이론 교육만으로 어선어업이나 양식어업 실전에 투입되기란 사실상 불가능에 가까움
- 부족한 귀어지원자금과 지원시기의 비합리성
 - 정부의 귀어창업 및 주택구입 지원사업은 저금리 대출로 1인당 최대 3억 원까지 대출 가능하기 때문에 귀어자가 어선과 어구를 구입하기에 부족한 것이 현실³⁾
 - 귀어자금 신청 이전에 주택이나 어선을 구입한 경우에는 귀어자금신청이 불가능하여, 어촌에서 귀어자금신청 이전에 경력을 쌓는 것에 제약 존재

2. 귀어·귀촌 종합지원정책의 추진 배경

1) 어가인구 감소 및 고령화

- 우리나라 어가인구는 1967년 114만 2,761명을 정점으로 한 이후 지속적으로 감소
 - 2020년에는 10만명 이하로 감소하였고, 2021년 기준 93,798명
 - 어가인구 10만명 이하에서는 지속적인 수산업의 지속·발전이 어려울 것으로 전망
- 우리나라 어가인구 중 65세 인구의 비중은 지속적으로 증가하여 2021년에는 고령화비율⁴⁾이 40.4% 기록

2) 귀농귀촌종합센터가 제공하는 오프라인교육에는 △귀농귀촌아카데미 △맞춤형 공모교육 △청년귀농 장기교육 △귀촌인 농산업 창업교육 △지자체 귀농귀촌교육 △현장실습교육장 △농업·농촌 탐색교육 △영농 근로 체험교육 등이 있다. 8개 교육 과정 중 실무 과정은 전체 교육의 절반인 4개 과정이며, 나머지 교육 역시 이론과 실무교육이 병행되고 있다.

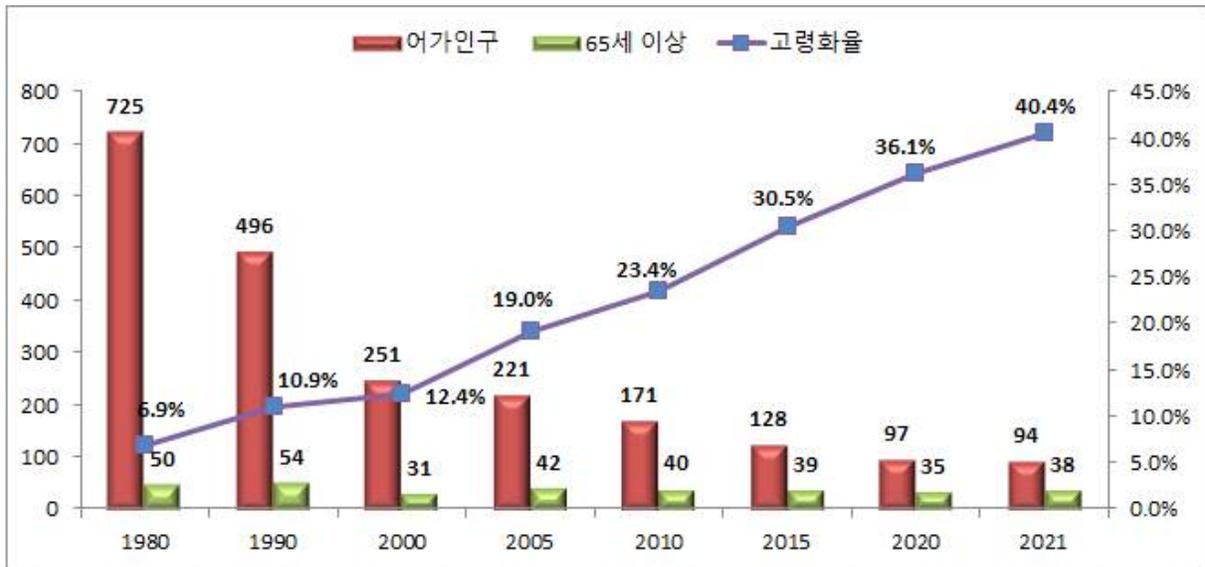
3) 최근 중고어선 거래사이트에서 3톤 연안복합 어선은 1.1억원, 5톤 연안복합 어선은 1.6억원, 9.7톤 연안복합 어선은 4.1억원에 매물이 나와있음

4) 전체 인구수 대비 65세 이상 인구수의 비율

- 65세 이상 어가인구수는 1980년의 5만여명에서 2021년에는 38,018명으로 감소
- 신생아 출생이 저조한 상황에서 청년층의 신규인력 유입이 이루어지지 않을 경우 고령화율은 급속하게 높아질 것으로 예상

【어가인구 및 고령화 추이】

(단위:천명)



자료 : 통계청 농림어업조사

2) 어촌 청·장년 인구감소에 따른 구인난

- 청·장년층(20세~39세) 어가인구의 지속적인 감소
 - 청·장년층 어가인구는 1980년의 168,412명에서 2021년에는 7,676명으로 40년 동안 95.4% 감소⁵⁾
 - 어가인구 중 청·장년층의 비중도 1980년의 23.2%에서 2021년에는 8.5%로 감소
 - * 중년층(40세~59세) 어가인구도 1980년의 155,398명에서 2021년에는 24,890명으로 84% 감소, 전체 어가인구 중 중년층의 비중은 21.4%(1980년)에서 26.6%로 증가
 - 어촌의 청·장년층 인구 감소는 장기적으로 어촌의 경제인구 감소로 이어짐

5) 어촌의 청·장년층 인구 감소의 주요 원인은 양질의 일자리 부족, 교육 및 보육환경의 미비, 문화 인프라의 부족 등 복합적인 요인이 크게 작용하고 있다.

- 청·장년층 어가인구의 감소에 따른 인력난을 외국인 어선원 채용으로 대체
 - 2000년 614명이던 외국인 어선원이 2019년에는 10,032명으로 16.3배 증가
 - 전체 연근해 어선원 중 외국인 어선원의 비중도 2000년의 2.4%에서 2019년에는 73.4% 증가
 - 외국인 어선원을 확보하지 못하면 우리나라 대부분의 연근해 어선은 사실상 조업 불가
- * 2020년에는 코로나19의 영향으로 외국인 어선원의 수가 감소

【어촌의 청·장년 및 외국인 선원 현황】

(단위:천명,명)



(청장년 어가인구 및 비중)



(외국인 어선원 수 및 비중)

자료 : 통계청 농림어업조사

3) 어촌의 유희공간 증가

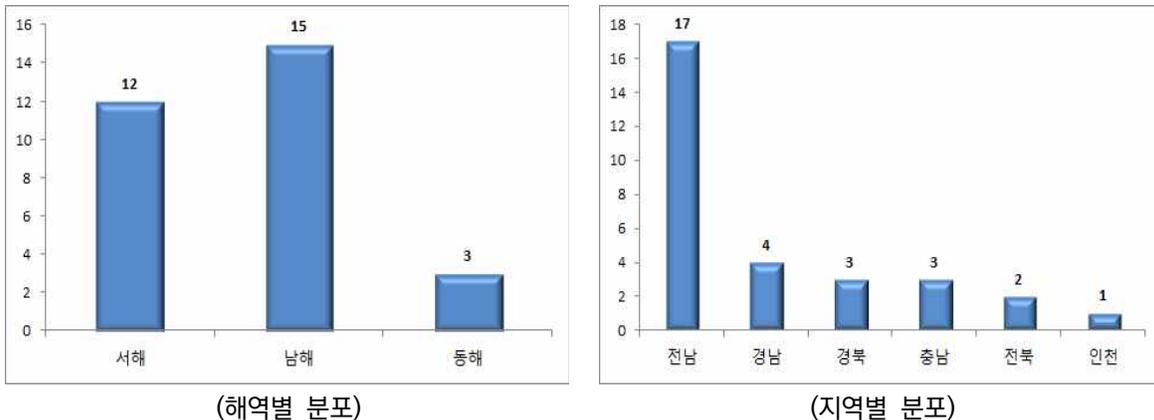
- 읍면지역의 빈집은 1995년 16만 384호에서 2016년 42만 5,788호로 2배 이상 증가
 - 읍(邑) 지역에서는 50년 이상 노후화된 빈집이 20,909호로 62.3%, 면(面) 지역은 106,105호로 면 전체의 59.1%로 나타남
 - ⇒ 어촌지역의 빈집 현황도 이와 유사할 것으로 판단됨
- 2017년 현재, 연안 11개 시도의 폐교된 학교수는 2018년 3월 기준으로 총 3,440개⁶⁾
 - 전남 816개소, 경북 714개소, 경남 564개소, 강원 454개소, 전북 323개소 등

6) 박상우·류정곤·황재희·이상규(2018)

- 어촌지역 내 폐교는 총 245개소로 나타났으며, 이중 지방소멸 위험지수가 0.2 미만 지역에서는 130개소, 0.2이상 0.5미만의 지역에서는 115개소 분포
- 2017년 기준, 부지면적 5,000㎡ 이상의 유휴어항은 전국에 30개소 분포
 - 해역별로는 남해안 15개소, 서해안 12개소, 동해안 3개소로 전체의 90%가 서남해안에 분포
 - 지역별로는 전남 17개소(56.7%)로 가장 많이 분포하는 것으로 나타났으며, 경남 4개소(13.3%), 경북과 충남이 각각 3개소(10.0%), 전북 2개소(0.7%), 인천 1개소(3.3%) 등

[어항 유휴부지 해역별·지역별(섬) 분포 현황]

(단위:개소)



자료 : 해양수산부(2016)

4) 종합적인 귀어·귀촌 종합지원정책 수립 필요

- 기존 귀어·귀촌 지원정책의 한계점 노출
 - ‘귀농·귀촌’과 ‘귀어·귀촌’의 현실이 다름에도 불구하고 귀농·귀촌 지원정책과 유사한 귀어·귀촌 지원정책의 추진으로 귀어·귀촌 정책의 효율성 저하 발생
 - 귀어 희망자 보가 귀촌 희망자가 많음에도 불구하고 귀어자 중심의 지원정책으로 귀촌인의 소외 현상 발생)
- 귀어인의 진입 장벽 완화 요구
 - 도시민이 귀어하여 어선어업과 양식어업에 종사할 경우 초기 투자금에 대한 완화정책 필요

7) 도시지역 성인남녀를 대상으로 실시한 설문조사 결과 귀어희망자는 약 39만명, 귀촌희망자는 약 160만명으로 추정됨(해양수산부,2018)

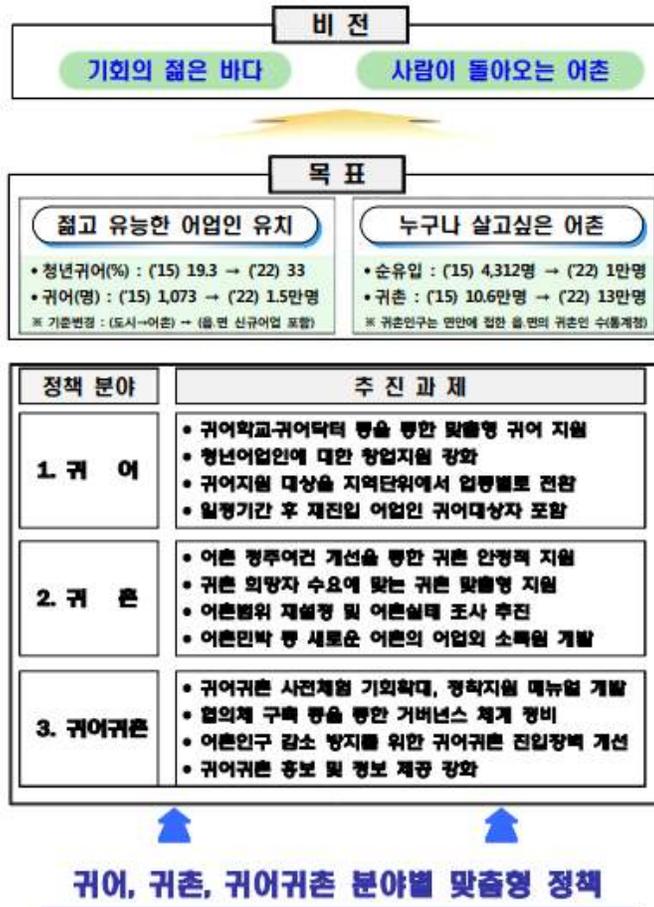
- 어선 및 양식장 거래 또는 어선원과 양식장 취업 등에 대한 지원제도 필요
- 귀촌인에 대한 지원정책 강화 필요
 - 귀촌 창업인에 대한 다양한 형태의 지원정책 필요
 - 귀촌인의 유도와 정착을 위한 교육, 의료, 주거 등 생활기반시설 강화
 - 어업에 종사하지 않고 어촌으로 귀촌하려는 도시민에 대한 정착 지원 등 필요
- 귀어·귀촌에 대한 종합적·체계적 지원 전략 미흡
 - 귀어·귀촌 수요 희망에 따른 맞춤형 지원정책 수립 필요

II 제1차 귀어·귀촌 지원종합계획('18~'22)의 주요 내용⁸⁾

1. 제1차 귀어·귀촌 지원종합계획의 추진 방향

- 어촌사회의 활력증진과 도시민의 안정적 어촌 정착 지원을 위한 귀어·귀촌에 대한 5년 중기계획
 - 「수산업·어촌 발전 기본법」제7조에 따른 수산업·어촌 발전 기본계획('17~'21년)과 동법 제21조 귀어업인의 육성 포함
 - 귀어·귀촌과 직·간접적으로 관련성이 높은 어촌개발, 소득일자리 계획 인력육성계획 간 연계성 강화

【제1차 귀어·귀촌 지원종합계획의 비전과 목표】



8) 「귀어·귀촌 종합계획(이하 '종합계획)」은 「귀농·귀촌 활성화 및 지원에 관한 법률」 제5조에 따라 수립하는 5년 단위 법정계획

2. 제1차 귀어·귀촌 지원종합계획의 주요 내용

1) 맞춤형 귀어정책 추진

▶ [과제 1] 귀어학교 귀어닥터 등을 통한 맞춤형 귀어정책 지원

- 해역특성이 다른 동·서·남해 지역별, 어선어업·양식업 등 업종별에 따른 맞춤형 이론교육과 현장실습형 교육 제공
 - 지역별·해역별 귀어학교를 지정하여 전국적인 네트워크를 구축하고 어선어업 및 양식어업 등에 대한 통합교육 추진
 - 양식어업 창업을 준비하는 귀어 희망자에게 어업현장에서 적용할 수 있는 양식어업(어류, 갑각류, 패류, 내수면등) 창업기술을 맞춤형으로 지원

【지역별 특성화 방안】

- 동 해 : 낚시어업, 패류(가리비 등), 먹이생물, 종묘생산 등
- 남 해 : 낚시어업, 패류(굴, 피조개 등), 멍게, 해삼, 해조류 양식 등
- 서 해 : 낚시어업, 참조기, 갑각류(꽃게, 새우 등), 전복양식 등
- 내수면 : 어류(송어, 산천어, 쏘가리, 붕어), 미꾸라지, 뱀장어 등

- 귀어귀촌의 지식을 갖춘 전문가로 귀어닥터를 운영하고, 정착 시 어려움을 겪는 귀어인을 연결하여 맞춤형 컨설팅 지원
 - 귀어인의 안정적 정착을 위해 3년이상 어촌에 정착한 귀어자, 선도어업인, 해양수산지식인, 학계 전문가 등이 귀어컨설팅 지원
 - 어업경영, 어촌생활 등에 경험과 전문 지식을 가진 귀어닥터로 어업, 수산물 가공제조, 유통업, 어촌비즈니스업, 행정 등 분야별 지원
- 수산업·어촌비즈니스업 경험이 없는 창업어가의 경우 수산기술, 경영 등에 대해 후견인이 현장을 직접 방문하여 맞춤형 지원
 - * 귀어인의 취약부문을 지원하는 후견인(수산지식인, 수산전문가 등)의 소요비용 등 지원

▶ [과제 2] 청년어업인에 대한 창업지원 강화

- 청년정착자금을 지원하고, 귀어형태별(자본투자형·가업승계형·취약지역 등) 지원을 통해 우수 청년인력의 어업창업 유도

- 40세 이하 청년인력에 대해 정착자금(월 100만원, 최대 3년간) 지원하되, 어업 계획서 평가 등을 통해 우수인력 유치

▶ [과제 3] 귀어지원 대상을 지역단위에서 업종별로 전환

- 관계부처 협의를 거쳐 거주지역에 상관없이 타 업종에서 어업으로 창업하는 경우에 귀어인 대상에 포함하는 방안 검토
 - 「수산업·어촌발전기본법」상의 어촌(바다인접 읍면동)에 거주하는 경우로 한정하되 중장기적으로 전국으로 확대 검토

▶ [과제 4] 일정기간 후 재진입 어업인 귀어대상자 포함

- 귀어지원을 받지 않았거나, 일정기간(3~5년)의 경과한 경우 귀어 대상자로 인정하여 창업주택 자금 등 지원 추진

2) 귀촌인과 지역주민이 어울리는 어촌마을 조성

▶ [과제 5] 어촌범위 재설정 및 어촌실태 조사 추진

- 법령상 어촌을 행정구역 최소단위(행정리, 동 주거지역)로 축소하거나, 어촌과 준어촌으로 구분하여, 어촌 실태조사 추진
 - “합리적인 어촌범위 설정 방안”을 마련(‘18년 초)하고⁹⁾, 향후 「수산업·어촌기본법」개정시 동 방안의 내용 반영

▶ [과제 6] 귀촌 희망자 수요에 맞는 귀촌 맞춤형 지원

- 어촌비즈니스형, 은퇴실버형 등 귀촌 형태별로 구분하여 지원(컨설팅, 교육, 정보제공, 융자지원 등)하는 방안 강구
 - (어촌비즈니스형) 어촌민박, 어촌관광, 바다레저사업 등의 어촌 비즈니스를 통해 어촌 경제활동 희망 귀촌인에 창업 지원¹⁰⁾

9) 그 동안 어촌에 대한 공간적 개념은 “바다 인접 읍면” 또는 “어촌계가 속한 마을” 등 상황에 따라 다르게 설정

10) 바다레시피 개발지원, 경영컨설팅·어촌사업 정보제공

- (은퇴실버형) 안락한 노후생활을 희망하는 노년층 귀촌인을 위해 어촌주민과 함께 커뮤니티를 형성할 수 있도록 기반시설 지원¹¹⁾

▶ [과제 7] 어촌 정주여건 개선을 통한 귀촌 안정적 정착 지원

- 인구가 감소하고 있는 어촌지역에 지역주민과 타지역 귀어·귀촌인이 공존할 수 있는 **漁울림마을 조성, 섬마을 지원** 등 추진
 - (漁울림마을) 매년 5개소씩 선정 지원(3년, 50억원 규모, 국비 70%, 지방비 30%)하여, 25년까지 漁울림 마을 20개소 조성 추진¹²⁾
 - (섬마을 지원) 인구감소·고령화 등 섬지역 어촌문제 해결을 위해 접근성(접안시설 정비 등) 개선과 섬 관광자원 개발 방안 마련¹³⁾

【漁울림마을의 유형】

유형	주요내용	대상	예시
소득형	젊은 귀어귀촌인 유입을 위한 소득 중심의 어촌생활 공간 조성	어업인, 청년 귀어귀촌인 등	어촌(어업양식)마을, 어촌6차산업화 마을 등
은퇴형	어촌 내 고령 어업 은퇴자, 도시고령 은퇴자들을 위한 생활공간 조성	노령 어촌주민, 도시 고령 은퇴자 등	어촌 실버타운, 孝마을 등
휴양형	치유, 휴식, 레저 등을 위한 신규 어촌마을 조성		LOHAS 마을 등
복합형	소득형, 은퇴형, 휴양형 중 2개 유형 이상의 혼합된 신규 마을		

자료 : 해양수산부(2018)

▶ [과제 8] 어촌민박 등 새로운 어촌의 어업외 소득원 개발

- 귀촌인이 어촌에 안정적으로 정착할 수 있도록 민박 등과 같은 다양한 귀촌자 정부지원 사업발굴 지원
 - 어촌산업(수산물유통가공, 어촌민박¹⁴⁾, 바다 레저·스포츠, 어촌특화음식점 등)에 대한 유형별 조사를 통해 정부지원 방안 마련
 - 어촌에 조기정착할 수 있도록 귀촌인이 민박을 운영하는 경우 창업·주택자금(융자) 지원하는 방안 추진

11) 어촌체험·휴양형 어울림마을 조성(농산어촌사업 포함, 개소당 50억원)

12) 동서 남해 권역별 지역민과 귀어 귀촌인의 특성을 고려하여 소득형, 은퇴형, 휴양형, 복합형 등으로 유형을 구분하여 기반시설 지원

13) 영해기점(어청도, 횡도, 직도, 격렬비열도 등) 내 섬마을 개발을 통해 섬주민 감소를 방지하여 해양영토 관리의 거점으로 활용함으로써 해양주권 확립

14) 2017년 기준, 어촌민박 11,591개소(전국 47.8%) 운영, 귀촌인의 어촌민박 운영 비중 44.6%

3) 도시민 등이 찾고 싶은 귀어귀촌

▶ [과제 9] 귀어·귀촌 사전체험 기회확대, 정착지원 매뉴얼 개발

- 어촌체험마을의 체험프로그램 개설을 통해 도시인에게 보다 많은 체험기회를 제공하고, 귀어·귀촌 매뉴얼 개발로 조기 정착 유도
 - (귀어촌 홈스테이) 사업의 활성화를 위해 홈스테이 운영자를 선도 어가에서 어촌 체험마을까지 연계·확대해 어촌의 어업외 소득 제고
 - (도시청년 어촌체험) 미래 귀어·귀촌 수요자(중고교, 대학생등도시청년)를 대상으로 어촌생활과 수산부문 직업을 체험할 수 있는 기회 제공
 - (귀어·귀촌 매뉴얼) 귀어촌 희망자 스스로 준비할 수 있도록 단계(관심→준비→진입→정착)에 따른 유형별·업종별로 매뉴얼 개발

▶ [과제 10] 협의체 구축 등을 통한 거버넌스 체계 정비

- 귀어·귀촌 활성화 정책·지원사업 발굴을 위한 관계기관, 전문가, 귀어인 어촌계 대표 등으로 구성된 협의체 구성
 - 귀어·귀촌 전담기관을 중앙(종합센터)은 컨트롤타워 역할, 지자체 지원센터는 현장 지원기능(상담, 컨설팅 등) 위주의 개편추진

▶ [과제 11] 어촌인구 감소 방지를 위한 귀어·귀촌 진입장벽 개선

- “어선리스”와 “신규창업어장 공모제도” 도입, 어촌계 진입규정 완화(어촌계 표준규약 제정) 등을 통해 귀어·진입 촉진
 - (어선리스) 수협 등이 허가어업 어선(고령 은퇴자 등)을 확보하고, 귀어인에게 임대계약(최장 3년이내)을 통해 어업허가 어선 제공
 - (신규창업어장공모) 지자체가 관할구역 내 일부면허어장(고령화 은퇴자 등)을 귀어자에 한해 공모가능하도록 제도 도입 추진
 - (어촌계 표준규약) 어촌계 가입조건을 과도하게 제한(가입금, 거주기간 등)하는 것을 방지하기 위한 어촌계 표준규약 제정보급

▶ [과제 12] 귀어·귀촌 홍보 및 정보 제공 강화

- 지인을 제외하고는 인터넷 등을 통해서 정보를 얻고 있어, 포털, SNS, 블로그 등을 통해서 정보를 제공하는 것이 효과적
 - 귀어귀촌 종합포털(열린바다, open海) 구축하여 기관별로 분산된 정보를 통합하고, 일자리, 빈집, 어선 및 어장 정보 등 제공
 - 도시민 희망자를 위해 귀어귀촌박람회 광역지자체 단위까지 확대

Ⅲ 제2차 귀어·귀촌 지원종합계획('23~'27)의 주요 내용

1. 제2차 귀어·귀촌 지원종합계획의 추진 방향

- 先귀촌-後귀어를 통해 어촌 유입인구를 확대하고 진입장벽 해소를 위한 지원 다양화
- ‘어촌 활성화 대책(’21.9)’, ‘어촌신활력증진사업 추진방안(’22.9)’ 등에 귀어·귀촌 전략을 더해 어촌소멸 대응 강화

【제2차 귀어·귀촌 지원종합계획 추진 방향】



자료 : 해양수산부(2023)

2. 제2차 귀어·귀촌 지원정책의 주요 내용

1) 도시민 점점 확대

■ [과제 1] 국민과의 점점 확대로 귀어귀촌 인지도 제고

- 귀어귀촌 브랜드 개발, ‘어촌생활을 콘텐츠로 하는 크리에이터 양성’, 재취업 지원서비스* 연계 및 박람회 내실화 등 온·오프라인 홍보 강화
 - * 「고령자고용법」(고용노동부)에 따라 사업주는 퇴직 등의 사유로 이직예정인 근로자에게 향후 진로설계, 취업알선, 창업 교육 등 재취업에 필요한 서비스 제공 필요
- AI·빅데이터를 활용해 맞춤형 컨설팅을 제공하는 ‘지능형 귀어귀촌 통합 플랫폼’을 개발해 도시민이 쉽게 귀어귀촌을 결심하도록 유도

■ [과제 2] 어촌 관계인구 확대¹⁵⁾

- 어촌 살아보기(다변화), 4都 3村 프로그램 도입, 漁케이션¹⁶⁾ 20개소 조성 등을 통해 도시민에게 다양한 어촌생활 경험 제공
- 초·중·고생 대상 어촌유학* 프로그램을 신설하고, 대학생 대상 계절학기 연계 어촌체험, 어르신 자서전 만들기 등을 통해 청소년·청년과 점점 확대
 - * 방학 기간 단기유학을 우선 운영하고, 어촌유학센터(어가에서 돌봄·교육 등 부모 역할 수행) 지정 등을 통해 장기유학(1학기 이상)으로 확대

■ [과제 3] 도시 자본의 어촌투자 경로 확충

- 어선·양식장·주거단지 투자가 가능한 어촌자산 투자 펀드¹⁷⁾ 조성, 어촌마을 클라우드 펀딩¹⁸⁾ 도입 등으로 도시 자본 유치

15) 어촌 관계인구란 정주인구와 교류인구의 중간 개념으로, 특정 지역에 완전 이주·정착하지는 않았으나 지속적으로 관계를 유지하는 사람(출향민, 재방문 빈도가 높은 관광객 등)을 의미

16) 일(work)과 휴가(vacation)의 합성어를 뜻하는 워케이션(wokation)과 어촌의 합성어

17) 일정액 이상을 투자할 경우 준귀어인(귀어인 지원정책 중 일부 혜택 지공) 지위를 부여해 귀촌 유도

18) 온라인 플랫폼을 통해 귀어인 생산품 공동구매(후원형), 어촌마을 기부(기부형) 등으로 소액투자 유치

2) 귀촌인구 확대

▶ [과제 4] 젊은 일자리 만들기

- 어촌체험휴양마을 특화 조성으로 청년 전문가가 참여할 수 있는 업종¹⁹⁾을 적극 유치하고, 민간 취업정보업체를 활용해 어촌 일자리에 대한 접근성 강화
- 어촌형 로컬 크리에이터²⁰⁾를 육성하고, 어촌 정착지원 대상 업종을 현재 수산업·해양레저에서 관광, IT 등 다양한 분야로 확대

▶ [과제 5] 어촌 주민과 귀촌인이 화합하는 어촌 조성

- 귀촌인 특기와 마을 수요를 매칭하는 재능기부 플랫폼 도입 및 귀어·귀촌인 다수 유치 어촌에 대한 인센티브 지급* 등으로 융합 지원

* 우수어촌계지원('23, 10억원) : 개방성 높은 어촌계가 필요로 하는 시설, 장비 지원

▶ [과제 6] 살기 좋은 어촌으로 새단장

- 어촌·어항* 주변 환경정비와 공공디자인 적용으로 주거환경을 개선하고, 소외 도서의 여객선-육상교통 연계성 강화

* (CLEAN 국가어항) 어항에 방치된 어구·쓰레기를 정리하고 낙후시설 보수('27년까지 25개항)

- 어촌(섬 중심)만의 '생활서비스 최소기준'을 정립해 생활서비스 거점센터에서 필수 서비스를 제공하고, 열악한 환경에 놓인 여성어업인 권익도 보장²¹⁾
- 어선 입항부터 수산물 하역·보관까지 자동화한 스마트 어항과 ICT·드론·AI 등을 활용한 스마트 어촌으로 어촌 IT인프라 개선

3) 귀어인구 증대

19) 해양치유마을(요가강사, 명상강사), 해양레저마을(레저강사, 안전요원), 문화·예술마을(예술가) 등

20) 지역 자연환경, 문화적 자산을 소재로 사업 가치를 창출하는 창업가(중기부)

21) 여성어업인 특화건강검진 대상 확대, 어촌생활돌봄 도우미 등 생활돌봄 서비스 강화

▶ [과제 7] 귀어 교육과정의 표준화·전문화

- 현재 중복되는 귀어 교육기관 간 교육과정을 특화하고, 인턴십이 포함된 장기 교육(6개월)을 신설해 이론과 실무를 겸비한 귀어인 육성²²⁾
- 어촌정착상담사 자격요건 강화(면허제 도입), 귀어 교육기관 강사 전문성 보완 및 마을별 멘토-멘티 지정 등을 통해 교육 역량 강화

▶ [과제 8] 귀어인 취·창업 집중 지원

- 어선청년임대사업을 ‘매입-임대’ 방식으로 전환하고, 임대형 양식장, 육상양식 시설 매도·매수 중개시스템 등으로 귀어인 초기 부담 완화
- 귀촌부터 창업까지 귀어인에 대한 전주기 지원책을 강화하고, 귀어인의 어업 외 소득 증진을 위한 6차 산업화 지원

* 귀어인 대상 6차 산업화 창업모델 개발 및 교육, 체험·관광 어가에 대한 인증제도 도입 등

▶ [과제 9] 귀어인의 다양한 수요를 반영한 주거 지원

- 임시거주시설(귀어인의 집), 빈집 리모델링, 청년·여성을 위한 임대 주택단지 등을 조성해 귀어인이 겪는 주거불안 해소

* 귀어인의 집 설치계획(개소) : ('22) 6 → ('23) 6 → ('24) 42 → ('25) 90 → ('26) 90 → ('27) 66

- 임대주택 지원으로 청년 주거 부담 완화 및 문화 공간·쉼터, 공동 육아돌봄 시설 설치 등 청년·여성친화형 복합주거 단지로 조성
 - 주민 간 정보 공유 및 친목 도모 등 소규모 공동체를 구성할 수 있도록 문화 체육 시설 등 ‘어촌 상생 커뮤니티센터’도 조성해 신(新)·구(舊) 주민 공동체 융합활동 독려

4) 거버넌스 구축

22) 귀어귀촌종합센터(기초 이론교육), 귀어귀촌지원센터(단기 실습교육), 귀어학교(장기 실습교육) 등

▶ [과제 10] 귀어귀촌 실태조사의 국가승인통계 지정 추진

- 귀어귀촌 실태조사를 통계청이 제공하는 자료 및 방식으로 실행하고²³⁾, 국가승인 통계로 등재 추진

* (현행) 귀어인은 해수부 어업경영체 명부 활용, 귀촌인은 통계청 귀촌인 명부 활용
 (개선) 귀어인은 통계청 귀어인 명부 활용, 귀촌인은 통계청 귀촌인 명부 활용

▶ [과제 11] 귀어·귀촌 거버넌스 체계 고도화

- 귀어·귀촌 지원기관 간 역할 분담 명확화*, 정부와 귀어귀촌인의 가교 역할을 할 귀어귀촌인 연합회 설립 등을 통해 귀어귀촌 행정 효율 제고

* 귀어귀촌종합센터(컨트롤타워), 귀어귀촌지원센터(지원), 귀어학교(기술교육) 등

- 귀어·귀촌 지원기관을 한 곳에 모은 거점지원센터를 지역별로 조성해 지역별 특색*에 맞는 차별화된 특성화 전략 추진²³⁾

* 지리적 위치, 인구, 지역공동체, 주요어종, 어업기반, 어업외기반, 생활기반 등

▶ [과제 12] 안전한 귀어·귀촌 시스템 구현

- 어업·양식업 기자재 실습교육을 안전하게 진행할 수 있도록 안전 매뉴얼을 수립하고, 교육생 대상 보험상품도 제공
- 어업작업 시 발생하는 사고 예방 제고를 위해 어업인 대상 찾아가는 안전사고 예방교육²⁴⁾ 대상에 귀어귀촌 희망자도 포함·확대

23) 경기도의 어촌갯벌생태관광, 강원도의 해양레저 접목 어촌관광, 경상북도의 스마트양식 등

24) 안전 전문 교육강사·응급처치키트 지원, VR을 활용한 실습교육 등

IV 정책 비교 및 제언

1. 제1차 귀어·귀촌 지원정책과 제2차 귀어·귀촌 지원정책의 비교

【제1차 귀어·귀촌 지원정책과 제2차 귀어·귀촌 지원정책의 주요 내용】

구분	제1차 귀어·귀촌 지원정책	제2차 귀어·귀촌 지원정책
귀어정책	<ul style="list-style-type: none"> ·귀어학교, 귀어닥터 등을 통한 맞춤형 귀어정책 지원 ·청년어업인에 대한 창업지원 강화 ·귀어지원 대상을 지역단위에서 업종별로 전환 ·일정 기간 후 재진입 어업인 귀어대상자 포함 	<ul style="list-style-type: none"> ·귀어교육과정의 표준화·전문화 ·귀어인 취·창업 지원 ·귀어인의 다양한 수요를 반영한 주거 지원 ·도시 자본의 어촌투자 경로 확충
귀촌정책	<ul style="list-style-type: none"> ·어촌 정주여건 개선을 통한 귀촌 안정적 정착 지원 ·어촌민박 등 새로운 어촌의 어업외 소득원 개발 ·귀촌 희망자 수요에 맞는 귀촌 맞춤형 지원 ·어촌범위 재설정 및 어촌실태 조사 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ·살기좋은 어촌으로 재단장 ·젊은 일자리 만들기 ·국민과의 접점 확대로 귀어귀촌 인지도 제고 ·어촌주민과 귀촌인이 화합하는 어촌조성 ·어촌 관계인구 확대
거버넌스	<ul style="list-style-type: none"> ·협약체 구축 등을 통한 거버넌스 체계 정비 ·어촌인구 감소 방지를 위한 귀어·귀촌 진입장벽 개선 ·귀어·귀촌 사전체험 기회확대, 정착지원 매뉴얼 개발 ·귀어·귀촌 홍보 및 정보 제공 강화 	<ul style="list-style-type: none"> ·귀어·귀촌 거버넌스 체계 고도화 ·귀어·귀촌 실태조사의 국가승인통계 지정 추진 ·안전한 귀어·귀촌 시스템 구현

▶ 맞춤형 귀어교육, 귀어인의 창업지원, 정주여건 개선, 어업외 소득 창출, 귀어·귀촌 거버넌스 체계 구축 등의 정책은 계속 추진

- 제1차 귀어·귀촌 지원정책의 ‘귀어학교, 귀어닥터 등을 통한 맞춤형 귀어정책 지원’, ‘청년어업인에 대한 창업지원 강화’, ‘어촌 정주여건 개선을 통한 귀촌 안정적 정착 지원’, ‘어촌민박 등 새로운 어촌의 어업외 소득원 개발’, ‘협약체 구축 등을 통한 거버넌스 체계 정비’는 제2차 귀어·귀촌 지원정책의 ‘귀어교육 과정의 표준화·전문화’와 ‘귀어인 취·창업 지원’, ‘살기좋은 어촌으로 재단장’, ‘젊은 일자리 만들기’, ‘귀어·귀촌 거버넌스 체계 고도화’로 계승

- ▶ 도시인의 어촌 투자 확대, 도시인의 귀어·귀촌 관심 제고, 어촌 관련 통계 및 귀어·귀촌시스템 정비 등을 위한 정책 신설
 - 도시민의 수산분야 확대를 위한 다양한 금융상품과 투자방식 개발
 - 도시민의 귀어·귀촌 관심 제고를 위해 다양한 방식의 어촌 홍보, 어촌계 개방 확대, 어촌생활 경험 및 초·중·고생 대상 어촌유학 프로그램 신설
 - 효과적인 귀어·귀촌 지원을 위한 어촌 통계 정비, 특성화 전략 추진, 어촌의 안전 확보를 위한 시스템 구축 등 추진

2. 정책 제언

- ▶ 귀어정책과 귀촌정책의 통합적 분리정책 수행
 - 귀어정책 중심의 귀어·귀촌정책에서 귀어정책과 귀촌정책의 균형 도모
 - 귀어정책과 귀촌정책은 동시에 진행하지만 각각의 특성을 반영한 독립적인 정책 추진
 - 어촌의 어업인구 증가를 위한 노력과 더불어 어촌 정주민구 증가를 위한 지원 정책 확대
 - 귀어비용 절감을 통한 귀어정착율 제고
 - 어업시설 및 장비의 공공임대사업으로 귀어인의 어업 진입비용 절감
 - 어촌계 가입 및 운영 등에 대한 정보 공개로 어촌 진입비용 감소
 - 어선 및 양식장 시설의 매매 중개 플랫폼 구축으로 거래비용 감소 추진
 - 어촌에 거주하는 비어업 인구를 위한 정착지원정책 추진
 - 어촌 비어업 인구의 소득원 개발 및 확대
 - 빈집 리모델링, 임대주택 공급 등을 통한 귀어귀촌 인구의 거주공간 제공

▣ 귀어·귀촌정책과 어촌 삶의 질 개선 정책의 연계 추진

- 어촌의 정주 여건 개선을 위한 생활편의시설 확충
 - 마을 단위가 아닌 읍·면 단위의 생활기반시설 집중화를 통한 어촌의 생활편의 생활 확충
 - 읍·면 소재지를 어촌지역 커뮤니티의 중심으로 육성하여 어촌의 생활기반시설과 생활지원 프로그램 집중 육성
- 도서지역 주민의 이동권 증진을 위한 정책 추진
 - 공공형 연안여객선 운영 및 민간 여객선에 대한 지원 확대 등

▣ 주민참여형 어촌 거버넌스 구축

- 일방적이고 시혜적인 관점의 귀어·귀촌 지원에서 벗어나 주민이 참여하는 귀어·귀촌 지원체계 구축
 - 귀촌정책과 어촌지원정책의 통합으로 귀촌인과 어촌주민 간의 협력 강화
- 광역 귀어·귀촌지원센터와 구분된 지역 귀어·귀촌지원센터를 설립하여 지자체, 지역 주민, 활동가 등이 함께 운영
 - 귀어학교 등 귀어·귀촌 지원기관의 프로그램을 주민이 직접 운영하여 주민 스스로 귀어인에게 어촌을 개방할 수 있도록 유도
 - 먼저 어촌에 정착한 귀어인 및 귀촌인의 경험을 교육프로그램에 반영

3. 귀어·귀촌 지원정책 변화의 시사점

▣ 귀촌정책의 강화에 따른 어촌활성화 기대

- 귀어인 이외에 귀촌인에 대한 지원정책 강화로 비어업분야에 종사하는 귀촌인 증대 가능

- 귀촌인의 증가로 인구가 유지 또는 증가하고, 다양한 배경을 지닌 귀촌인의 합류로 어촌사회의 활성화 기대

- 귀촌인이 지니고 있는 비어업분야의 경험과 지식을 어촌사회에 활용할 수 있는 플랫폼 구축 필요

- 수산업 및 어촌에 다양한 형태의 투자 및 지원으로 일자리 증대 가능

- 어선어업과 양식업 등 수산물 생산분야 뿐 아니라 수산물 가공, 수산물 유통 등 수산업의 다양한 분야에 투자 유치 활성화로 어촌의 일자리 증가 기대

- 어촌의 비어업분야에 대한 투자유치 및 창업지원으로 다양한 형태의 경영체 유치 가능

【참고문헌】

문헌자료

- 박상우·류정곤·황재희·이상규(2018), 「인구소멸 시대의 어촌사회 정책 연구」, 한국해양수산개발원
- 박준모(2020), 「어촌사회 유지를 위한 수협과 지자체의 협력방안」, 수협중앙회 수산경제연구원.
- 박준모·이창수·강형덕(2014), 「어촌지역 활성화를 위한 귀어귀촌 추진방안」, 수협중앙회 수산경제연구원.
- 충청남도(2023), 「충청남도 제2차('23~'27) 귀어귀촌 지원계획」.
- 해양수산부(2016), 「유휴어항 활용 및 청정어항 도입 기본계획」.
- _____ (2018), 「제1차 귀어·귀촌 지원 종합계획('18~'22)」.
- _____ (2023), 「제2차 귀어·귀촌 지원 종합계획('23~'27)」.

보도자료

- 해양수산부(2019), 「귀어귀촌 전문가 ‘귀어닥터’가 찾아갑니다」, 2019.3.13.
- _____ (2021), 「귀어귀촌, 귀어인의 집에서 시작해보세요」, 2021.12.30.
- _____ (2023), 「귀어귀촌 문턱 낮추고 초기지원 확실하게... 인구유입 최우선으로」, 2023.1.17.

인터넷 사이트

- 귀어귀촌종합센터 홈페이지(<https://www.sealife.go.kr>)
- 전라남도청 홈페이지(<https://www.jeonnam.go.kr>)
- 충청남도청 홈페이지(<http://www.chungnam.go.kr>)
- 해양수산부 홈페이지(www.mof.go.kr)

스마트양식 현황과 과제

박영진 책임연구원
(sinyo82@suhyup.co.kr)

목 차

요 약	32
I. 스마트양식 개념 및 필요성	35
II. 우리나라 스마트양식 추진 현황	38
III. 해외 스마트양식 추진 사례	48
IV. 향후 과제	51

요 약

스마트양식 개념 및 필요성¹⁾

- 스마트양식은 4차 산업혁명 기술을 접목해 자동화·지능화를 통한 생산 효율 극대화, 규모화, 친환경화가 구현된 양식시스템임
 - * (1단계) 원격제어 → (2단계) 복합·자동제어 → (3단계) 지능화 → (4단계) 자율경영

스마트양식 필요성

- 현재 우리나라 수산업은 자연재해 노출, 환경의존형 양식업 비중이 높고, 어촌고령화 및 어가인구 감소 등 양식어가 피해를 줄일 수 있는 스마트양식 적용 필요
 - * 자연재해에 따른 양식어가 피해보상액 : ('12년) 355어가, 364억원 → ('16년) 751어가, 664억원 → ('18년) 1,275어가, 758억원
 - * 어가인구 : ('20년) 9만 7천명 → ('21년) 9만 4천명 ⇒ 약 3천명 감소
 - * 어촌 고령인구 : ('20년) 3천 5백명 → ('21년) 3천 8백명 ⇒ 약 3천명 증가, '21년 기준 어가인구 40% 이상 고령화
- 또한, 전세계적으로 수산물 소비증가 및 스마트양식 시장규모 확산 전망 등 스마트양식 전환 노력 필요
 - * 전세계 수산물 소비량 : ('20년) 1억 8,022만톤 → ('28년) 1억 9,644톤 ⇒ 약 1,622톤 증가 전망
 - * 우리나라 1인당 순식품 공급량 : ('20년) 68.5kg → ('27년) 74.2kg ⇒ 약 5.7kg 증가 전망
 - * 세계 스마트양식 산업 규모 : ('23년) 43조원 → ('30년) 137조원 ⇒ 약 94조원 증가 전망
 - * 세계 수산양식 시장에서의 스마트양식 비중 : ('23년) 17.3% → ('30년) 40.7%

우리나라 스마트양식 기술현황

- 스마트양식 기술 출원은 수질관리, 시설물 제어, 자동화시스템, 먹이공급 순임
 - * 스마트양식 관련 기술 특허출원 : ('10년) 19건 → ('15년) 56건 → ('17년) 66건
- 핵심기술은 어류의 먹이행동 데이터를 기반으로 사육환경(수온·용존산소·염분)에 따른 적정사료 공급, 수중영상을 통해 어류의 크기와 무게 추정 기술, 물속 산소 부족 시 자동으로 용존산소 공급·조절 기술, 수산재해에 대비한 양식장 관리·운용 기술 등

■ 우리나라 스마트양식 추진현황

- 정부는 해양수산부, 국립수산물연구원 등에서 스마트양식 관련 정책과 사업을 추진중
 - * 스마트양식장 보금률 : ('17년) 2.5% → ('30년) 12.5% ⇒ 약 5배 확대 예정
- 국립수산물연구원에서는 스마트양식 기술 및 모델개발 연구를 수행하고 있으며 기술 고도화를 위해 노력중
 - 스마트어장관리시스템 구축, 양식 자동화 기술을 접목한 스마트양식장 플랫폼 개발, 원격 양식장 모니터링 및 사료 급이 모델 개발 등
- 해양수산부에서는 '스마트양식 클러스터 육성사업'을 추진하고 있으며, 금년도에 '스마트양식펀드' 를 추진
 - 스마트양식 클러스터 육성사업 : 시범양식장 조성을 위한 '스마트양식 테스트베드 조성' 및 취·배수시설, 상하수도, 전기시설 등 클러스터 조성을 위한 '배후부지 기반 구축' 추진
 - * 시범양식장 조성 : 총 사업비 300억 원(국비 50%, 지자체 30%, 자부담 20%)
 - * 배후부지 기반 구축 : 총 사업비 100억 원(국비 70%, 지자체 30%)
 - * 총 6개(부산, 경남 고성, 전남 신안, 강원 강릉·양양, 경북 포항, 제주)지역 추진중
 - 스마트양식펀드 조성 : 스마트양식과 수산부산물 관련 기업을 발굴해 집중 투자하고, 민간 자본유입을 확대해 기술개발 투자 및 혁신성장의 기반을 마련
 - * 투자분야 : 스마트양식 분야(수질변화 예측, 사료공급 지능화, 성장예측, 에너지 관리 및 절감, 시스템 고장진단 및 예측, 생산관리), 수산부산물 분야(수산부산물 수집·운반, 수산부산물 중간처리)

■ 해외 스마트양식 추진 사례

- 해외에서는 스마트양식 육성을 위한 첨단 양식기술 개발을 위한 적극적인 노력을 추진중
 - 세계적 양식기업 중 상위 5개 회사 : 노르웨이의 Marine Harvest, Austevoll Seafood, Salmar, Grieg Seafood, 싱가포르의 Pacific Andes Resources임
 - 양식용 기자재 및 운영 소프트웨어, 양식기술 서비스를 제공하는 전문 업체인 AKVA (노르웨이), Bilund(덴마크), Oxyguard(덴마크), Aqua Manager(그리스), VAKI(아이슬란드), Aquascan(노르웨이), Nofima(노르웨이) 등
- 해외 스마트양식 관련 기술 : 사육환경 측정과 자동제어, 양식생물 생산 자동화, 사육수 처리, 스마트 양식 생산모델 및 플랫폼 개발 기술 등

■ 향후 과제

- 현재 전세계적으로 스마트양식으로 전환되고 있는 시대적 흐름에 따라 스마트양식에 대한 어업인들의 적극적인 수용 자세 필요
- 고도화된 스마트양식기술보다는 어업인들이 수용가능한 적정 수준의 스마트양식기술 보급·전파 필요
- 원활한 스마트양식 보급·확산을 위해 어업인 대상 ‘스마트양식 자금지원’ 필요
- 기존 양식어가에 대한 ‘스마트양식 전환 교육’ 필요
- 정부는 스마트양식 기술개발과 더불어 국내 양식기자재산업의 우수한 기술 보유와 발전을 기반으로 시너지 창출 필요
- 스마트양식 클러스터 조성사업 추진 시, 이미 양식장이 다수 조성되었을 경우 배후부지 조성사업은 간소화(혹은 제외)하여 추진하는 방안 고려 필요
- 다양한 어촌지역에 적용할 수 있는 ‘응용가능한 스마트양식 기술개발 지원’ 필요
- 고령어업인, 여성어업인, 귀어청년 등에 대한 ‘스마트양식 일자리 전환 정책’ 마련 필요

1) 해양수산부 보도자료(2018.11.27), 해수부, 스마트양식 클러스터 조성사업 공모 실시

I 스마트양식 개념 및 필요성

1. 스마트양식 개념²⁾

- ▶ 스마트양식은 4차 산업혁명 기술을 접목해 자동화·지능화를 통한 생산 효율 극대화, 규모화, 친환경화가 구현된 양식시스템임
 - 즉, 첨단 기술 융·복합을 통해 기존 노동집약적 성격의 양식산업을 기술·자본 집약적 지적산업으로 재편하는 것임
- ▶ 스마트양식의 발전단계는 원격제어, 복합·자동제어, 지능화, 자율경영의 4단계로 이루어짐
 - 1단계(원격제어) : 사물인터넷(IoT)에 기반한 수온·염분·pH 등 실시간 수질환경 모니터링 및 원격제어 시스템 구축단계이며, 원격제어 주체는 사람임
 - 2단계(복합·자동제어) : 데이터에 기반한 복합 수질환경 모니터링 및 자동제어 시스템 구축단계이며, 1단계 정보를 모니터링해 양식장 환경을 자동제어할 수 있는 시스템을 마련
 - 3단계(지능화) : 빅데이터·인공지능(AI)에 기반하여 최적의 생육환경을 자동으로 구현하는 지능형 양식시스템을 구축하는 단계로 컴퓨터가 자체적으로 환경제어, 급여 등 양식장을 관리
 - 4단계(자율경영) : 디지털트윈(가상 시뮬레이션을 통한 현장실험 최소화 및 정확성을 담보하기 위한 기술)에 기반한 시장수요 예측 및 생산량 자율조절 등 최적의 양식경영시스템 구축단계임

2) 해양수산부 보도자료(2018.11.27) '해수부, 스마트양식 클러스터 조성사업 공모 실시' 내용을 요약·정리하였음

【스마트양식 발달단계】

구 분	개념	의사결정 주체	예시
1단계	(원격감시+원격제어) IOT 기반 양식장 모니터링	사람	무선 네트워크 기반 양식장 수조 감시 시스템('16.12)
2단계	(복합환경제어+자동제어) 데이터 기반 양식장자동제어 시스템	사람+컴퓨터	양식장 환경 자동제어시스템
3단계	(로봇자동화+자율제어) 시 기반 양식장 자율제어 시스템	컴퓨터	개체적응형 자동사료공급 (노르웨이 사료공급선)
4단계	(생산 자율관리+자율경영) 디지털트윈 기반 자율경영 시스템	컴퓨터	양식생산 자율관리 및 경영지원시스템(노르웨이 aM社)

자료 : 해양수산부 보조자료(2018.11.27), 스마트양식 클러스터 조성사업 공모 실시

2. 스마트양식 필요성

- ▶ 현재 우리나라 수산업은 고수온, 적조, 태풍 등의 자연재해 노출과 환경의존형 양식업의 비중이 높으므로 양식어가의 피해를 줄일 수 있는 스마트양식 적용 필요
 - 자연재해에 따른 양식어가 피해보상액을 살펴보면, '12년 355어가 364억원, '16년 751어가 664억원, '18년 1,275어가 758억원으로 양식어가는 자연재해의 위험에 지속적으로 노출되고 있음³⁾
- ▶ 어촌고령화 및 어가인구 감소는 원활한 양식산업 성장에 어려움이 될 수 있으므로 지속가능한 양식산업 성장을 위해 스마트양식 전환 필요
 - 어가인구는 '20년 9만 7천명에서 '21년 9만 4천명으로 약 3천명정도 감소하였으나 어촌 고령인구(65세 이상)는 '20년 3천 5백명에서 '21년 3천 8백명으로 약 3천명 증가하였으며, '21년 기준 어가인구의 40% 이상이 고령화됨⁴⁾
 - 따라서 어촌 인구감소, 고령화 문제 등을 개선할 수 있는 첨단 융합기술인 스마트양식 적용 필요

3) 수협중앙회의 '2022 수협 수산통계 「양식보험 사업실적」'을 참고하여 박성함

4) 통계청, 농림어업조사 각년도

- 전세계적으로 수산물 소비가 증가할것으로 전망되고 있으며, 이러한 추세에 따라 선진국들은 스마트양식 선도기술을 보유하기 위한 노력에 박차를 가하고 있음
 - 전세계 수산물 소비량은 '20년 1억 8,022만톤에서 '28년 1억 9,644톤으로 증가할 것으로 전망⁵⁾
 - 우리나라 1인당 순식품 공급량은 '20년 68.5kg에서 '27년 74.2kg로 증가할 것으로 전망⁶⁾
- 세계적으로 수산양식 시장에서 스마트양식 시장규모가 증가할 것으로 전망됨에 따라 스마트양식으로의 적극적인 전환 노력 필요
 - 세계 스마트양식 산업 규모는 금년도 43조원, '30년 137조원 규모로 성장할 것으로 전망
 - 또한 세계 수산양식 시장에서 스마트양식 비중은 금년도 17.3%에서 '30년 40.7%로 증가할 것으로 전망됨에 따라 스마트양식으로의 적극적인 전환 노력 필요

【세계 스마트양식 시장규모】

구 분	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030
세계 스마트양식	130	154	183	217	258	306	364	431	509	1,376
세계 수산양식	1,849	1,923	2,000	2,091	2,182	2,281	2,381	2,489	2,595	3,393
스마트 비율	7.1	8.1	9.2	10.4	11.9	13.4	15.3	17.3	19.6	40.7

자료 : 한국해양수산개발원(2023), 2023 해양수산전략리포트

5) OECD-FAO(2019), OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028

6) 한국농촌경제연구원(2020), 2020년 식품수급표

II 우리나라 스마트양식 추진 현황

1. 우리나라 스마트양식 기술현황

- ▶ 우리나라 스마트양식 기술 관련 출원은 수질관리, 시설물 제어, 자동화시스템, 먹이공급 등임
- 우리나라 스마트양식 관련 기술 특허출원은 '10년 19건, '15년 56건, '17년 66건으로 증가하고 있음

【국내 스마트양식 관련 기술 특허출원 현황】

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	합계
양식 관련 기술 특허출원(건수)	269	332	389	399	312	363	305	334	3,224
스마트양식 관련 기술 특허출원	19	22	30	40	41	56	60	66	372

자료 : 특허청 보도자료(2018.10.22), 미래 수산식량, '스마트'하게 생산해야!

- 스마트양식 기술분야별 특허출원은 수온, pH, 용존산소, 수량 등의 수질관리 시스템, 시설문제어시스템, 자동화시스템, 먹이공급 등으로 나타나고 있음

【국내 스마트양식 관련 주요기술 특허출원 현황】

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
수질관리 (수온, Do, pH, 유량 등)	26	16	24	22	31
시설물 제어 (어망 승하강, 천장 개폐 등)	6	10	17	20	17
자동화시스템	2	7	12	12	14
먹이 공급	6	8	3	6	4

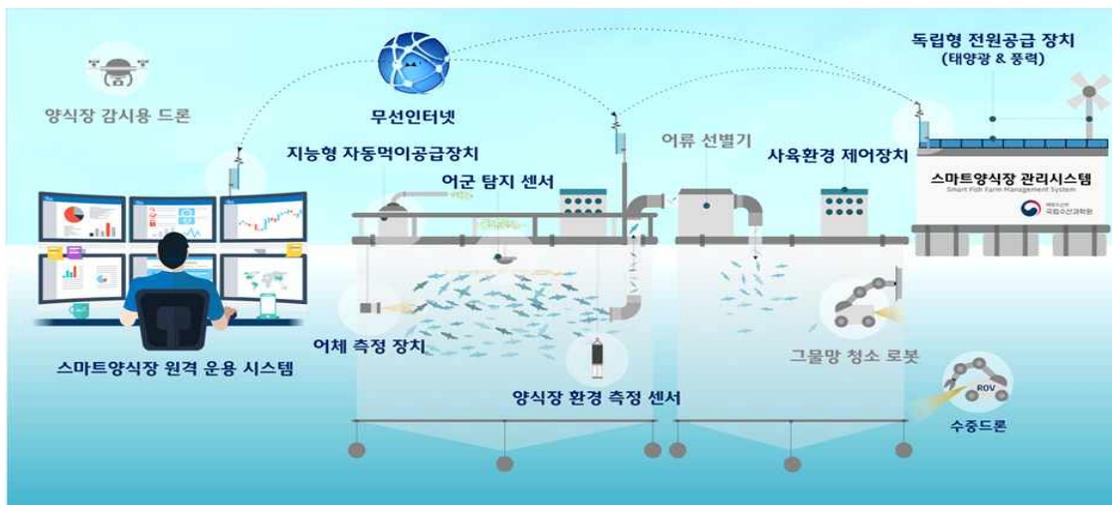
자료 : 특허청 보도자료(2018.10.22), 미래 수산식량, '스마트'하게 생산해야!

- ▶ 우리나라 스마트양식 관련 핵심기술은 어류의 먹이행동 데이터를 기반으로 사육 환경(수온·용존산소·염분)에 따른 적정사료 공급, 수중영상을 통해 어류의 크기와 무게 추정 기술, 물속 산소 부족 시 자동으로 용존산소 공급·조절 기술, 수산재해에 대비한 양식장 관리·운용 기술 등임



자료 : 국립수산과학원 첨단양식실증센터(2021), 의식주 키워드로 해석한 스마트양식의 이해

【스마트양식장 주요기술】



자료 : 해양수산부 보도자료(2018.10.30.), 이미 시작된 바다의 산업혁명, 친환경스마트 양식

【스마트양식장 통합운영 시스템 구성도】

2. 우리나라 스마트양식 추진현황⁷⁾

- ▶ 정부는 ‘수산혁신 2030’ 및 ‘제4차 양식산업발전 기본계획(2019~2023)’의 일환으로 해양수산부, 국립수산물과학원 등에서 스마트양식 관련 정책과 사업을 추진중임
 - 정부는 기존 소규모 · 재래식 · 사후 대응양식에서 규모화 · 스마트 · 예방양식으로의 전환을 계획하고 있으며, 스마트양식장 보급률을 ‘17년 2.5%에서 ’30년 12.5%로 5배 확대할 예정
 - 이를 위해 스마트양식기술 개발 · 보급, 스마트양식 클러스터 조성, 내수면 스마트양식장 조성, 외해 스마트플랜트 구축, 스마트양식 기자재 개발 확대 사업을 추진중임
- ▶ 국립수산물과학원에서는 다양한 스마트양식 기술 및 모델개발 연구를 수행하고 있으며 기술 고도화를 위해 노력하고 있음⁸⁾
 - 스마트어장관리시스템 구축, 양식 자동화 기술을 접목한 스마트양식장 플랫폼 개발, 원격 양식장 모니터링 및 사료 급이 모델 개발 등의 기술개발을 추진



자료 : 해양수산부 보도자료(2018.10.30), 이미 시작된 바다의 산업혁명, 친환경스마트 양식

【경남 하동군 스마트양식장 사례】

7) 해양수산부 보도자료(2018.11.27.) ‘해수부, 스마트양식 클러스터 조성사업 공모 실시’ 내용을 요약·정리하였음

8) 해양수산부 보도자료(2018.10.30.), 이미 시작된 바다의 산업혁명, 친환경스마트 양식

- 해양수산부는 스마트양식 관련 개발된 기술을 바탕으로 ‘스마트양식 클러스터 육성사업’을 추진하고 있으며, 금년도에 ‘스마트양식펀드’ 를 추진

1) 스마트양식 클러스터 육성사업

가. 추진배경

- 최근 노르웨이 등 양식 선진국들은 최적의 생육요건을 자동으로 제어하는 스마트양식 확대에 주력하고 있음
- 그러나 국내 양식산업은 가두리 등 해상양식 비중이 상대적으로 높고, 육상에서도 영세어가 및 경험에 의존한 경우가 많아 스마트양식 추진 시 어려움이 존재
- 이에 해양수산부는 자동화·지능화된 스마트양식 기술 도입 활성화와 연관 산업 육성을 위해 '19년부터 현재까지 ‘스마트양식 클러스터 조성사업’을 추진중

나. 추진개요

- (사업목표) 스마트 양식 테스트베드, 대량생산 단지, 가공·유통·수출 단지, R&D, 창업교육, 인력양성 등 집적화한 대규모 클러스터 조성
- (추진사업) 시범양식장 조성을 위한 ‘스마트양식 테스트베드 조성’ 및 취·배수 시설, 상하수도, 전기시설 등 클러스터 조성을 위한 ‘배후부지 기반 구축’ 추진
 - 시범양식장 조성 : 총 사업비 300억 원(국비 50%, 지자체 30%, 자부담 20%)
 - 배후부지 기반 구축 : 총 사업비 100억 원(국비 70%, 지자체 30%)
- (사업방향) 지자체 주관으로 특화 모델을 기획·추진하고, 조성된 배후부지에는 민간투자 및 타 지원사업과 연계하여 정책 시너지 제고
- (추진현황) 총 6개(부산, 경남 고성, 전남 신안, 강원 강릉·양양, 경북 포항, 제주)지역을 스마트양식 클러스터 사업 대상지로 선정하여 조성사업 추진

다. 클러스터 대상지별 추진현황 및 특징⁹⁾

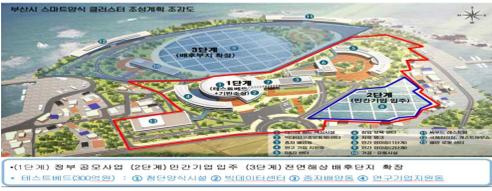
- 부산 : 대서양 연어의 상업적 양식을 위해 관련 기술을 실증할 수 있는 테스트베드 구축

9) 정훈·허태욱·이일우(2021, 10) 국내 스마트양식 기술 동향, 한국전자통신연구원 한국수산경제(2023.01.02.), 스마트양식 클러스터 조성사업 추진 현황

- 부산시, 부경대와 함께 GS건설 자회사인 (주)에코아쿠아팜이 민간투자자로 참여해 추진 중
- 양식 선진국들의 수온, 수질, 사료공급 등을 자동으로 제어하는 첨단 기술을 적용 (기존 양식산업의 문제점이었던 과도한 종자와 사료로 인한 수질 악화, 질병으로 인한 폐사율 증가, 생산 원가 상승 해결 가능)
- 해양수산 유관기관과의 협력, GS건설의 우수한 수처리 기술을 통한 고밀도 생산 및 수처리 기술 고도화가 강점임
- 경남 고성 : 고부가가치 어종인 바리류의 수출거점으로 육성
 - 민간투자자 (주)AQA 주체로 추진 중
 - 한국남동발전 부지에서 발전에 사용된 온배수의 열을 활용해 고수온 어종인 바리류를 친환경적으로 생산할 계획
 - 첨단 순환여과시스템(RAS), 정보통신기술 기반 바이오플락(BFT) 양식시스템과 배후부지 기반시설 구축 예정
 - 온배수를 이용해 에너지 비용 절감, 고부가가치 신상품종인 바리류의 상업적 대 규모 생산으로 국내외 신시장 개척 예정
- 신안 : 지역 어민, 귀어·청년 창업인과 함께 운영하는 도·농 상생형 고품질 새우 생산 거점으로 육성
 - 지도읍 자동리 일원에 신안군 주도로 사업 추진 중
 - 신안군은 국내 새우양식의 60%를 생산하는 새우 특화지역으로 현재 대부분 축제식 양식이나 새우 순환여과 양식기술이 안정화될 경우 기술 확산에 유리
 - 안정적인 어린 새우 공급으로 국내 새우양식의 경쟁력 향상, 개체굴학교, 새우 학교 등 신안군의 귀어청년창업 유도 경험을 바탕으로 산·구 상생협력 기반의 새우양식 대량생산 계획
- 강원도 : 연어 대량생산 및 수출거점으로 육성
 - 강원도를 중심으로 소속 연구기관, 도내 대학 및 유관기관과 협력해 추진 중
 - 강원도 수산자원연구원 부지 구축, 배후부지는 양양군에 2개소로 나눠 조성할 계획
 - 지능형 순환 여과식 양식시스템 개발, 사육수를 여과해 재사용, 감지 장치를 통해 수온 수질, 산소농도 등 사육환경을 실시간 확인해 최적화함으로써 물, 사료, 항생제 사용은 줄이고 생산성을 높일 것으로 기대

- 시설물 지붕에 태양과 패널을 설치해 만든 전기를 저장할 수 있는 에너지 저장 장치를 도입해 기후변화에 대응한 탄소중립에 기여 가능
- 연어류를 대상으로 한 사업지 중 가장 북쪽에 위치해 환경조건이 유리
- 대서양연어 발안란을 국내 최초로 도입해 연어 사육기술을 확보하고 있어 실증 양식 성공 가능성이 높음
- 국내 최초의 연어질병백신 연구센터가 강원도 강릉시에 2024년에 구축될 계획으로 연어류를 대상으로 하는 클러스터 대상지와 시너지 효과 기대
- 경북 포항 : 한국형 첨단양식 기자재 거점으로 육성
 - 민간투자자인 미래아쿠아팜 주체로 추진 중
 - 국산 기자재를 활용한 한국형 순환여과식 스마트양식시스템(K-RAS Smart System) 구축 목표
 - 가장 넓은 배후 부지이며, 하천(장기천)과 바다에 인접해 양식수로 사용하기 위한 단수, 해수를 확보하는데 유리
 - 포스텍 등 지역 연구 기반도 우수해 국산 기자재 성능 고도화, 표준화, 지역인재와 연계한 인력 양성 등 기대
- 제주 : 전국 넙치의 절반 이상 생산 및 최근 온라인 넙치 소비 증가로 인해 비대면 소비 거점으로 육성
 - 제주도를 중심으로 추진 중
 - 해양수산연구원 부지에 구축될 예정이며, 타클러스터의 부지 조성과는 달리 기존 행원육상양식단지에서 활용할 통합 수처리 시설 설치할 계획
 - 국내 양식넙치의 60%를 생산하고 있어 사업을 통한 기술 확산에 유리
 - 인천에 가공·유통시설을 갖추고 있어 넙치를 활용한 다양한 제품개발 및 신선한 넙치의 판로 개척 기대

【스마트양식 클러스터 지정현황 및 특화조성계획】

구 분	1차(부산광역시) 수처리시스템 중심 수출거점 조성	2차(경남 고성군) 바리류 수출거점 조성
지정	• '19.1.24 지정	• '19.8.23 지정
위치	• 기장군 동백리 256 - 부경대 연구단지(국유부지)	• 하이면 덕호리 810-5 - 삼천포화력발전소 제1회처리장
면적	• 총 67,320㎡(2.0만평) - T.B.(9,690/2.9천평), 배후(57,630/17천)	• 총 100,000㎡(3.0만평) - T.B. (16,000㎡/ 4.8천평), 배후 (84,000㎡/ 25천평)
주력품종	• 냉수성 어종(연어류, 은대구)	• 온수성 어종(바리류, 새우류)
취수계획 및 수처리방식	• 취수계획 : 담수 120~300톤/일, 해수 2,400~5,000톤/일(연평균 15.6℃) • 수처리방식 : 고밀도 순환여과 양식시스템	• 취수계획 : 4273톤/일(연평균 17.6℃) • 수처리시설 : 폐쇄식 순환여과 양식시스템
특화조성계획	• 세계 수준인 GS의 수처리시설을 양식분야에 도입하여 성능 및 기능을 고도화 • 기능 고도화를 통해 수처리시스템을 포함한 스마트 양식시스템 수출시장 개척	• 바리류의 스마트양식 적용을 통해 생산효율 향상 • 단기적으로는 국내 수입을 대체하고, 장기적으로 수출산업으로 육성
테스크베드 생산량	• 대서양연어 500톤/년, 은대구 30톤/년)	• 연어류 180톤
조감도		
구 분	3차(전남 신안군) 도농 상생형 고품질 새우수출 거점 조성	4차(강원 강릉·양양) 연어수출거점 조성
지정	• '20.1.30 지정	• '21.3.2 지정
위치	• 지도읍 자동리 1988-2 외	• 강릉 연곡면 일원(테스트베드) • 양양 현북면(배후부지1), 양양 손양면(배후부지 2)
면적	• 총 67,408㎡(2만평) - T.B.(37,458㎡/ 11.3천평, 배후(29,950㎡/ 9.1천평)	• 총 218,467㎡(6.6만평) - T.B.(36,073㎡/ 10.9천평, 배후(182,394㎡/ 55.3천평)
주력품종	• 온수성 어종(바리류, 새우류)	• 냉수성어종(연어류)
취수계획 및 수처리방식	• 취수계획 : 57,600톤/일 • 수처리방식 : 순환여과 양식시스템	• 취수계획 : 연평균 12~15℃ 해수 취수 예정 • 수처리방식 : 순환여과시스템(국내개발)
특화조성계획	• 기존 새우양식어가와 귀어·청년 창업인이 함께 새우 스마트양식 생산기술 검증 • ASC인증*을 획득하여 고부가고품질 시장 진출	• 민간(동원(주))의 대규모 투자를 통한 생산효율을 높여 수출산업으로 육성
테스크베드 생산량	• 바리류 500톤/년	• 대서양연어 500톤/년
조감도		

구분	5차(경북 포항시) 한국형 스마트양식 기자재 거점 조성	6차(제주) 연택트 소비 대응형 거점 조성
지정	• '21.4.28 지정	• '22.8.1 지정
위치	• 포항시 장기면 신창리 일원	• 제주 구좌읍 일원
면적	• 총 224,140㎡(6.8만평) - T.B (28,570㎡/ 8.6천평, 배후(195,570㎡/ 59.3천평))	• 총 83,257㎡(2.5만평) - T.B (9,996㎡/ 3.0천평, 배후(73,261㎡/ 22.2천평))
주력품종	• 지역 특화품종(새우, 해삼류)	• 넙치
취수계획 및 수처리방식	• 취수계획 : 최대 9,763톤/일(연평균 17.6℃) • 수처리방식 : 폐쇄식 순환여과 양식시스템	• 취수계획 : 16℃ 염지하수, 자연해수 취수 예정 • 수처리방식 : 순환여과 양식시스템
특화조성계획	• 조성단계부터 국산 기자재를 활용하여 한국형 스마트양식 시스템 구축 • 포스텍 등 지역 연구기반과 연계하여 국산 기자재 성능 고도화, 표준화 등 추진	• 1인가구의 증가, 소비트렌드 변화에 대응할 수 있도록 배후단지에 간편식품, 밀키트 등 가공식품 업체 연계 육성
테스크베드 생산량	• 새우 80톤, 해삼 40톤	• 제주 넙치 생산가격 30% 이상 단가 절감 - (현재) kg 당 10,000원 수준 → (클러스터 활성화) kg 당 7,000원 수준
조감도		

자료 : 해양수산부 보조자료(2018.11.27), 스마트양식 클러스터 조성사업 공모 실시

수산양식(2022년 12월호), 스마트 양식 현재와 미래, 한국수산신문사

2) 스마트양식펀드 조성¹⁰⁾

■ 해양수산부는 2010년부터 수산모태펀드를 조성해왔으며, 금년도에는 총 120억원 규모의 '스마트양식산업혁신펀드'를 최초로 결성하여 운영할 계획임

- 스마트양식산업혁신펀드는 스마트양식과 수산부산물 관련 기업을 발굴해 집중 투자하고, 민간 자본유입을 확대해 기술개발 투자 및 혁신성장의 기반을 마련
 - 금년도에는 수협은행, 경남도가 출자자로 참여할 계획
 - '22년 3월 중 신규 수산펀드 운용 1개사 공모 실시
- 수산펀드 운용사들의 인센티브 강화를 위한 제도개선 추진 예정
- 투자분야는 스마트양식 분야 및 수산부산물 분야로 구분됨
 - 스마트양식 분야는 수질변화 예측, 사료공급 지능화, 성장예측, 에너지 관리 및 절감, 시스템 고장진단 및 예측, 생산관리이며, 수산부산물 분야는 수산부

10) 해양수산부 보도자료(2023.02.17.)의 '올해 총 120억원 규모 스마트양식펀드 조성한다'의 내용을 요약·정리하였음

산물 수집·운반, 수산부산물 중간처리 분야임

- 투자대상은 농림수산물경영체 중 미래지향적 스마트양식¹¹⁾ 및 수산부산물¹²⁾ 관련 사업을 영위하(려)는 경영체임
- 관련법은 농림수산물투자조합 결성 및 운용에 관한 법률 제3조, 시행령 제3조 및 시행규칙 제2조의 규정임

【스마트양식펀드 투자대상】

구 분		투자부문(기술)	
스마트 양식	수질변화 예측	수질환경 측정 데이터를 활용하여 시간별 수질환경 변화를 예측하고 관리 방법을 제공하는 기술 및 설비	
	사료공급 지능화	양식생물의 사료 섭취행동을 관찰하여 적정 사료량을 산정하고 자동으로 공급하는 기술 및 설비	
	성장 예측	양식생물의 건강도와 성장률을 예측하여 생산량을 추정하는 기술 및 설비	
	에너지 관리 및 절감	양식시스템에서 사용되는 에너지를 실시간으로 모니터링하여 사용하는 에너지를 효율적으로 관리하고 절감하는 기술 및 설비	
	시스템 고장진단 및 예측	스마트양식 시스템을 구성하는 장치와 센서 고장을 실시간으로 진단하고 예측하는 기술 및 설비	
	생산관리	양식생물의 생산과정에서 수집된 데이터를 체계적으로 관리하고 실시간으로 모니터링하는 기술 및 설비	
수산 부산물	수산부산물 수집·운반	악취·비산 방지, 침출수 처리 등 수산부산물의 친환경적·위생적 수집·운반을 위한 기술 및 설비	
	수산부산물 중간처리	전처리	수산부산물의 물리적 처리(분리, 선별, 파쇄, 압축, 탈수, 건조 등), 생물학적 처리(호기성·혐기성 분해 등), 화학적 처리(분해, 응집, 흡착, 소성 등)를 위한 기술 및 설비
		재활용	수산부산물을 활용하여 식품, 비료, 사료, 화장품, 의약품 등 재활용 제품으로 제조·가공하는 기술 및 설비

3. 시사점

▣ 특허청 보조자료에 따르면, 국내 스마트양식 관련 기술개발은 '17년도까지 증가 추세이며, 수질관리 관련 특허가 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 분석됨

- 핵심기술은 사육환경에 따른 적정사료 공급, 수중영상으로 어류 크기 및 무게 추정, 물속 산소 부족시 자동 용존산소 공급·조절, 수산재해 대비 양식장 관리 등임

11) 스마트양식 : 양식수산물의 효율적·친환경적 생산을 위한 최적 생육 알고리즘 구축과 양식수산물의 생산-가공-판매에 있어 최적의사결정을 위하여 사물 인터넷(IoT), ICT, 빅데이터, 인공지능(AI) 등 4차산업혁명 기술을 활용하여 양식 산업 시스템을 자동화·지능화한 것

12) 수산부산물 : 수산물의 포획·채취·양식·가공·판매 등의 과정에서 기본 생산물 외에 부수적으로 발생한 뼈, 지느러미, 내장, 껍질 등

⇒ '18년 이후 스마트양식 관련 최신 특허출원 현황파악이 되고 있지 않으므로 정부에서는 신규 스마트양식 기술들이 체계적으로 관리되고, 양질의 기술들이 다수 보급될 수 있도록 방안 마련 필요

▣ 국립수산물과학원에서는 스마트어장관리시스템 구축, 스마트양식장 플랫폼 개발, 원격 양식장 모니터링 및 사료 급이 모델 개발 등 기술개발을 추진중

⇒ 국립수산물과학원의 기술개발 시 전문가 뿐만 아니라 사용자인 어업인들의 의견 수렴을 통해 실효성이 극대화될 수 있도록 추진 필요

▣ 해양수산부는 6개(부산, 경남 고성, 전남 신안, 강원 강릉·양양, 경북 포항, 제주) 지역에서 스마트양식 클러스터 육성사업을 추진중이며, 금년도에 총 120억원 규모의 스마트양식펀드를 추진중임

⇒ 해양수산부의 스마트양식 클러스터 육성사업, 스마트양식펀드 등에 대한 향후 어업인 보급 및 전파에 대한 고민과 기존 양식어가들과의 화합과 융합도 고려할 필요

Ⅲ 해외 스마트양식 추진 사례

1. 해외 스마트양식 추진 사례

- ▶ 해외에서는 스마트양식 육성을 위한 첨단 양식기술 개발을 위한 적극적인 노력을 추진중
 - 세계적 양식기업 중 상위 5개 회사는 노르웨이의 Marine Harvest, Austevoll Seafood, Salmar, Grieg Seafood, 싱가포르의 Pacific Andes Resources임
 - 노르웨이의 경우, 일찍부터 양식산업의 규모화, 첨단화를 추진하였고, ICT 기술과 접목하며 스마트화를 추진하며 세계 양식산업을 주도하고 있음
 - 연어양식으로만 연간 매출액이 4조원에 달하는 노르웨이의 세계 최초 연어양식에 성공한 마린 하비스트사는 사료 자동급이시스템, 자동수질관리시스템 등 스마트양식을 바탕으로 생산성을 높임¹³⁾
 - 또한 인공수정을 위해 부화시킬때부터 선별기를 통해 1만 2000개가 넘는 알 내부를 스캔하여 불량률을 높이는 등 철저한 스마트양식 체계 구축이 뒷받침 되었음¹⁴⁾
 - 또한 양식용 기자재 및 운영 소프트웨어, 양식기술 서비스를 제공하는 전문 업체인 AKVA(노르웨이), Bilund(덴마크), Oxyguard(덴마크), Aqua Manager(그리스), VAKI(아이슬란드), Aquascan(노르웨이), Nofima(노르웨이) 등이 있음
- ▶ 해외 스마트양식 관련 기술은 크게 사육환경 측정과 자동제어, 양식생물 생산 자동화, 사육수 처리, 스마트 양식 생산모델 및 플랫폼 개발 기술 등임

13) 유제범(2019.12.19.),스마트 양식산업의 현황과 향후과제, 국회입법조사처

14) KB금융지주 경영연구소(2019), 스마트양식, 고갈되고 있는 수산자원의 대안

【해외 스마트양식 기술 사례】

구 분	업체명 (국가)	기술내용
사육환경 측정, 자동제어 기술	AKVA (노르웨이)	<ul style="list-style-type: none"> 해상기둥리에서의 사육환경 측정기술, 수중 영상 카메라를 통한 어류의 먹이활동, 무게, 크기 등 생물학적 특성을 분석할 수 있는 고유 기술 보유 양식장내 수중조명 장치를 설치해 조명의 위치와 조도를 원격지에서 제어하여 어류의 성장속도를 증가시킬 수 있는 기술 보유
	Oxyguard (덴마크)	<ul style="list-style-type: none"> 용존산소량 측정 및 제어장치 개발에 특화된 기술을 가지고 있는 양식 기지재 선두업체로 육상양식장 용존산소 측정 및 공급시스템 표준을 제공
양식생물 생산 자동화 기술	AKVA (노르웨이)	<ul style="list-style-type: none"> 사육환경 측정 장치, 영상 카메라와 사료공급시간, 공급량과 공급속도 등을 제어하는 소프트웨어를 연계해 해상기둥리에 자동 사료 공급 기술을 개발
	AQ1 (호주)	<ul style="list-style-type: none"> 지수식 양식시스템에서 수중음향을 청음해 사료공급 상태를 판별하고 자동으로 사료를 공급하는 시스템 개발 스테레오 영상카메라를 이용해 비접촉식으로 어류의 크기 및 개체 수를 측정할 수 있는 기술 개발
	Sound Metricsd (미국)	<ul style="list-style-type: none"> DIDSON 소나 : 목표 범위 내 수중 개체를 인식할 수 있는 정보 측정기술(수중 탁도의 영향을 적게 받고, 해류의 흐름이 빠른 곳이나 움직임이 빠른 어류에 적용 가능)
	VAKI (아이슬란드)	<ul style="list-style-type: none"> 양식장에 설치된 파이프를 통해 이동하는 어류의 개체수 측정 기술 개발(어류 무게 및 크기에 따른 분류 가능)
	NEC (일본)	<ul style="list-style-type: none"> IOT기술을 활용하는 시스템을 개발해 자동적으로 인식해 무게를 측정함으로써 적정 시기에 원하는 무게가 되도록 먹이를 조절(과거 70마리 1시간 측정에서 10분에 555마리 측정 기능으로 개선)
사육수 처리 기술	AKVA (노르웨이)	<ul style="list-style-type: none"> 사육수 재사용이 가능한 육상수조식 양식장용 순환여과기술 보유 물리적 생물학적 여과와 이산화탄소 분리 기술 등을 개발(현재 10여 개국에 연어양식시스템 판매중) 설치장소에 구애 없는 모듈형 순환여과시스템 개발(양식장 규모에 따라 쉬운 확장과 설치시간이 짧음)
	Billund (덴마크)	<ul style="list-style-type: none"> 담수어류 대상 순환여과양식 시스템을 포함한 양식기지재 개발하고, 상업적 생산시설을 제공하고 있으며, 중국 등 국가에 연간 약 20억 달러 이상 수출
	Nofima (노르웨이)	<ul style="list-style-type: none"> 순환여과기술센터를 중심으로 양식산업과 관련된 R&D 사업을 통해서 최신 순환여과기술 및 생산표준화 기술 개발을 꾸준히 수행(연구 결과물은 노르웨이의 AKVA사를 통해 현장에 적용중)
스마트양식 생산 모델 및 플랫폼	Aqua-Manager (그리스)	<ul style="list-style-type: none"> AM Nursery 모듈 : 양식장 사육밀도, 사료공급, 사육환경 데이터 수집 및 가공과 비용이나 수익과 관련된 생산과정의 변수를 통합·관리 정보 제공 AM Hatchery 모듈 : 수온, 용존산소, pH, 염도 등 사육환경 변수와 산란 관련 변수 등 수집해 정보 제공
	AKVA (노르웨이)	<ul style="list-style-type: none"> FishTalk 관리시스템을 이용해 양식수산물 생산부터 유통·판매까지 전 과정의 데이터를 수집하고 분석하여 통합솔루션 제공
	Salmar (중국)	<ul style="list-style-type: none"> 해상플랜트형 양식장 기술 도입을 통해 오션팜 1호를 설치(연간 8천톤 이상 연어생산 시작, 2025년까지 총 178개 해상사범 양식장 설치 예정)

자료 : 이동길 외 4인(2021)의 '스마트양식 기술 개발과 산업화 방안' 및 정훈 외 2인(2021)의 '국내 스마트양식 기술 동향의 내용을 요약 정리하였음

2. 시사점

- ▶ 유럽의 여러나라들과 더불어 최근에는 중국, 일본 등에서도 수산양식을 위한 규모화와 첨단화를 추진하며 높은 수준의 양식기술을 보유하고 있음
 - ⇒ 단·장기적 목표설정과 적극적인 투자를 바탕으로 양질의 스마트양식 관련 기술개발 추진

- ▶ 세계적 양식기업들의 사례를 검토해보면, 성장을 위한 기술개발과 동시에 양식용 기자재 및 운영 소프트웨어, 양식기술 서비스를 제공하는 전문 업체들의 동반성장이 뒷받침해주는 것을 알 수 있음
 - ⇒ 스마트양식 기술개발과 함께 양식기자재 전문업체 등 후방연관산업의 동반 성장 육성 필요

- ▶ 마린 하비스트의 성공비결로 대두되는 철저한 스마트양식 체계구축은 우리나라 스마트양식 시스템 구축 시 위험요소를 최소화할 수 있는 설계구축이 필요함을 알 수 있음

IV 향후 과제

- ▶ 현재 전세계적으로 스마트양식으로 전환되고 있는 시대적 흐름에 따라 스마트양식에 대한 어업인들의 적극적인 수용 자세 필요
 - 스마트양식의 점진적인 확산으로 전통적인 양식 방법은 도태될 수 있으므로 어업인들은 스마트양식기술과 관련 교육에 대해 적극적인 참여 필요
- ▶ 고도화된 스마트양식기술보다는 어업인들이 수용가능한 적정 수준의 스마트양식 기술 보급·전파 필요
 - 스마트양식기술 개발 및 보급 시, 너무 고도화된 기술보다는 어업인들이 쉽게 수용할 수 있는 적정 수준의 스마트양식 기술 적용 필요
- ▶ 원활한 스마트양식 보급·확산을 위해 어업인 대상 ‘스마트양식 자금지원’ 필요
 - 어업인들이 개인적으로 스마트양식을 추진하기는 어렵기 때문에 조직단위 혹은 경영체 등 규모에 따라 스마트양식 자금지원 필요
- ▶ 기존 양식어가에 대한 ‘스마트양식 전환 교육’ 필요
 - 기존 어가들이 스마트양식으로 전환 시 진입장벽이 완화될 수 있도록 스마트양식에 대한 전문적 교육 등 대응책 마련 필요
 - 특히, 고령 어업인들을 대상으로 스마트양식에 대한 이해도를 높이기 위한 교육프로그램 개발이 필요하며, 반면 청년 어업인들을 새롭게 스마트양식 인재로 양성하기 위한 전문인력 양성 방안 필요
- ▶ 정부는 스마트양식 기술개발과 더불어 국내 양식기자재산업의 우수한 기술 보유와 발전을 기반으로 시너지 창출 필요
 - 국내 양식기자재산업 시장규모는 연간 매출액 기준으로 '17년 7,228억원으로 추정되며, 세계 양식기자재산업 시장규모(699,600억원)의 1% 수준으로 국내 수산기자재 사업체 대부분이 영세한 경우가 다수임¹⁵⁾

- 해외 스마트양식 선진국들은 후방산업인 양식기자재산업의 발전을 기반으로 성장하는 경우가 다수로 기자재시장은 우수한 기술 보유 국가들이 글로벌 시장을 주도하고 있음
- 따라서 스마트양식 육성을 위해서는 양식기자재산업도 함께 성장할 수 있는 체계적인 지원정책을 추진할 필요
- ▶ 스마트양식 클러스터 조성사업 추진 시, 이미 양식장이 다수 조성되었을 경우 배후부지 조성사업은 간소화(혹은 제외)하여 추진하는 방안 고려 필요
 - 현재 스마트양식 클러스터 조성사업은 시범양식장 조성 및 배후부지 기반 구축의 두가지 사업을 추진하고 있어 스마트양식 보급 속도가 지체될 수 있음
 - 만약 향후 양식장이 다수 집적되어 있고, 스마트양식장 구축을 위한 배후부지가 빠르게 진행될 수 있는 지역의 경우 배후부지 기반 구축 사업은 간소화(혹은 제외)할 수 있는 방안 고려 필요
- ▶ 다양한 어촌지역에 적용할 수 있는 ‘응용가능한 스마트양식 기술개발 지원’ 필요
 - 특정 어촌지역에 유용한 스마트양식 기술이 타지역에 적합하지 않을 수 있으므로 정부는 다양한 어촌지역에 응용할 수 있는 스마트양식 기술개발 필요
 - 또한 기술개발자 및 어업인간 협동을 통해 최종 생산자(사용자) 요구에 맞는 스마트양식 설계가 될 수 있는 투자 지원 필요
- ▶ 고령어업인, 여성어업인, 귀어청년 등에 대한 ‘스마트양식 일자리 전환 정책’ 마련 필요
 - 스마트양식이 당면한 주요 과제중 하나는 기계화·자동화로 인한 고령어업인, 여성어업인 등의 실업화, 일자리 대체 등으로 이들을 위한 포용 정책 필요
 - 고령어업인, 소규모 양식장 대상 스마트양식 전환을 위한 교육서비스는 필수로 스마트양식 교육서비스 접근성을 높일 수 있어야 함
 - 기계화·자동화에 대한 여성의 접근성은 낮은 경우가 다수이므로 스마트양식에 대한 여성어업인들의 접근성 개선을 위한 정책 지원 필요

15) 임경희 외 3인(2018), 수산업 주요 연관산업의 글로벌 경쟁력에 관한 연구, 한국해양수산개발원

- 반면, 스마트양식은 젊은층의 귀어청년에게는 전문 양식기술인으로서 새로운
기회의 장이 될 수 있으므로 스마트양식 청년 양성 정책 필요
 - 청년들을 대상으로 고속련 스마트양식 기술 및 역량 구축지원을 추진해 어촌
의 청년 유출 문제 등 수산업의 지속가능성을 향상시킬 수 있음

【참고문헌】

국립수산물연구원 첨단양식실증센터(2021), 국내 스마트양식 기술개발의 현재와 미래
국립수산물연구원 첨단양식실증센터(2021), 의식주 키워드로 해석한 스마트양식의 이해
수협중앙회(2022), 2022 수협 수산통계
유제범(2019), 스마트 양식산업의 현황과 향후과제, 국회입법조사처
이동길·배봉성·이정호·김석태·김형수(2021), 스마트양식 기술 개발과 산업화 방안, 수산
해양교육연구
임경희·이상건·한기욱·박혜진(2018), 수산업 주요 연관산업의 글로벌 경쟁력에 관한 연
구, 한국해양수산개발원
정훈·허태욱·이일우(2021) 국내 스마트양식 기술 동향, 한국전자통신연구원
통계청, 농림어업조사 각년도
한국농촌경제연구원(2020), 2020년 식품수급표
한국수산경제(2023), 스마트양식 클러스터 조성사업 추진 현황
한국수산신문사(2022년 12월호), 스마트 양식 현재와 미래, 수산양식
한국해양수산개발원(2023), 2023 해양수산전략리포트
KB금융지주 경영연구소(2019), 스마트양식, 고갈되고 있는 수산자원의 대안
OECD-FAO(2019), OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028

보도자료

특허청 보도자료(2018.10.22), 미래 수산식량, '스마트'하게 생산해야!
해양수산부 보도자료(2018.10.30), 이미 시작된 바다의 산업혁명, 친환경스마트 양식
해양수산부 보도자료(2018.11.27), 해수부, 스마트양식 클러스터 조성사업 공모 실시
해양수산부 보도자료(2023.02.17), 올해 총 120억원 규모 스마트양식펀드 조성한다

인터넷 사이트

국립수산물연구원 홈페이지, (www.nifs.go.kr)
통계청 홈페이지, (<https://kosis.kr>)
해양수산부 홈페이지, (www.mof.go.kr)

수산경제연구원 이슈포커스 2023-01호

발행처	수산업협동조합중앙회 서울특별시 송파구 오금로 62
발행인	회장 노동진
편집인	수산경제연구원장 엄기두
수산경제연구원 연락처	전화 (02) 2240-0416 팩스 (02) 2240-0420 홈페이지 http://fei.suhyup.co.kr
인쇄처	(주)에이치에스광장 (02)-573-4954
발행일	2023. 03

〈비매품〉



수산업협동조합중앙회
수산경제연구원