

생분해성 어구 사용 활성화 방안 연구

A Study on Measures to Promote the Use of
Biodegradable Fishing Gear

심성현 • 이정삼 • 고동훈

2020. 12.



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	심성현, 이정삼, 고동훈
연구진	연구책임자 심성현 한국해양수산개발원 수산연구본부 전문연구원 공동연구원 이정삼 한국해양수산개발원 수산연구본부 연구위원 공동연구원 고동훈 한국해양수산개발원 수산연구본부 전문연구원
연구기간	2020. 4. 7. ~ 2020. 10. 6.
보고서 집필내역	
연구책임자	심성현 연구총괄, 제1장, 제2장, 제4장, 제5장 제2절, 제6장 제2절
내부연구진	고동훈 제3장 이정삼 제5장 제1절, 제6장 제1절
산·학·연·정 연구자문위원	이상고 국립부경대학교 교수 박수봉 국립수산물과학원 연구사

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

최근 우리나라 연근해어업의 어획량이 90만 톤 수준을 기록하면서 수산자원 보호와 회복에 또다시 관심이 집중되고 있다. 우리나라 연근해 수산자원 감소에 대한 원인은 여러 전문가에 의해 다양하게 제시되었으나, 그 중 폐어구로 인한 어장의 황폐화 및 해양생태계 파괴가 수산자원 감소에 대한 주요 원인으로 떠오르고 있다. 폐어구는 조업 중 유실되거나 어업인의 해상 폐기에 의해 발생하게 되며, 바다에 버려진 폐어구는 유령어업, 해상 안전사고, 해양환경 오염 등 다양한 피해를 야기한다.

이처럼 폐어구로 인해 발생하는 피해 확대와 어장환경 및 수산자원에 미치는 문제의 심각성으로 인해 정부는 침적된 폐어구를 수거하고 생분해성 어구를 보급하는 등 폐어구에 의한 피해를 저감하기 위한 노력을 기울이고 있다. 특히 생분해성 어구는 사후 영향 최소화를 위한 침적 폐어구 수거와는 달리 폐어구 발생을 원천적으로 차단하는 사전 관리 방안으로 폐어구 피해 예방의 대안으로 관심이 증대하고 있다.

하지만 생분해성 어구에 대한 관심이 증대하고 있는 반면, 어구를 직접 사용하는 어업인 사이에서는 생분해성 어구의 높은 가격과 어획성능, 품질 등에 대한 부정적인 인식으로 인해 생분해성 어구 사용을 기피하는 현상이 발생하고 있다. 이에 따라 정부는 생분해성 어구 보급사업을 확대하고 폐어구 발생을 예방하기 위해 어업인의 생분해성 어구

사용을 촉진하기 위한 노력을 경주하고 있다. 그리고 본 연구는 이러한 정부의 움직임에 맞춰 어업인의 생분해성 어구 사용을 장려하고 활성화하기 위한 방안을 마련하고자 하였다.

이 연구에서 제시된 여러 방안 등이 효과적으로 추진되어 생분해성 어구 사용 촉진 및 활성화에 기여할 수 있을 것이다. 특히 어업인에 대한 교육과 홍보 방안이 생분해성 어구에 대한 어업인의 인식 전환의 계기로 작용하여 생분해성 어구 사용에 대한 부정적인 인식을 재고하고 긍정적으로 인식되기를 기대한다. 아울러 어업인 및 생산업체에 대한 지원 방안과 생분해성 어구 사용 의무화에 대한 검토는 생분해성 어구의 생산과 소비 인프라를 구축하고 나아가 생분해성 어구 사용 의무화 방안 수립에 큰 도움이 될 수 있는 좋은 사례로 활용될 것으로 기대한다.

끝으로 이 연구의 책임을 맡은 수산연구본부의 심성현 전문연구원과 연구에 참여한 이정삼 연구위원, 고동훈 전문연구원의 노고에 깊은 감사를 표한다. 아울러 이 연구에 자문과 조언을 아끼지 않은 부경대학교 이상근 교수, 국립수산물과학원 박수봉 연구사께 필자를 대신하여 깊은 감사를 드린다. 그 밖에 이 보고서가 완성되기까지 적절한 지적과 조언으로 완성도를 높여주신 수산연구본부 조정희 본부장과 김형근 명예연구위원, 해양수산부 임기홍 사무관과 이 보고서가 출판되기까지 많은 도움을 주신 수산 관련 전문가를 비롯한 모든 분께도 감사의 말씀을 드린다.

2020년 12월
한국해양수산개발원
원장 장 영 태

목차

요 약	i
-----	---

Executive Summary	vii
-------------------	-----

제 1장 서론	1
---------	---

제1절 연구 배경 및 목적	1
1. 연구 배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	5
제2절 연구 범위와 방법	5
1. 연구 범위	5
2. 연구 방법 및 추진체계	7
제3절 선행연구 검토	11
1. 선행연구	11
2. 선행연구와의 차별성	16

제 2장 폐어구 발생 현황 및 생분해성 어구 사용 필요성	19
---------------------------------	----

제1절 폐어구 발생 현황 및 피해	19
1. 폐어구 발생 현황	19
2. 폐어구로 인한 피해	22
제2절 생분해성 어구 개발 현황	28
1. 생분해성 어구 생산 과정	28
2. 생분해성 어구 개발 현황	30
제3절 생분해성 어구 사용 현황 및 관련 정책	33
1. 생분해성 어구 생산 및 사용 현황	33
2. 생분해성 어구 관련 법률 및 정책	36
제4절 생분해성 어구 효과 및 사용 필요성	45
1. 생분해성 어구 효과	45
2. 생분해성 어구 사용 필요성	53

제 3장 해외사례 59

제1절 해양쓰레기·폐어구 관련 동향	59
1. 해양쓰레기·폐어구 개념 및 현황	59
2. 해양쓰레기·폐어구 관련 국제규범	65
3. 우리나라 해양쓰레기·폐어구 관련 조약·협정	74
제2절 생분해성 어구 사용 활성화 사례	86
1. 천연·친환경 소재 활용 및 개발	86
2. 위치추적기술 접목	92
3. 생분해성 수지 가격 인하 노력 및 식별 표시	94
제3절 시사점	95

제 4장 생분해성 어구 관련 인식 및 개선과제 99

제1절 생분해성 어구 인식도 조사 및 분석	99
1. 설문조사 개요	99
2. 설문조사 결과	102
제2절 생분해성 어구 사용 확대 관련 영향 요인 추정	128
1. 분석 방법	128
2. 분석 결과	131
제3절 생분해성 어구 관련 문제점 및 개선과제	138
1. 높은 생분해성 어구 가격	139
2. 영세한 생산업체	140
3. 생분해성 어구 보급사업 확대 한계	141
4. 생분해성 어구 보급시기	142
5. 생분해성 어구 보관 문제	143
6. 어구 구매를 위한 자부담 선납 문제	144
7. 기타	145

제 5장 생분해성 어구 사용 활성화 방안 147

제1절 목표 및 기본방향	147
제2절 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 정책 방안	151
1. 어업인 사용 촉진을 위한 인센티브 마련	151

2. 생분해성 어구 생산 및 관리 인프라 구축	159
3. 어업인 인식 개선 및 홍보 강화	167
4. 어구 성능 향상 및 가격 절감을 위한 R&D 강화	172
5. 생분해성 어구 사용 의무화 검토	175

제 6장 결론 및 정책제언 183

제1절 요약 및 결론	183
-------------	-----

제2절 정책 제언	186
-----------	-----

1. 폐어구 피해규모 추정을 통한 당위성 확보	186
2. 정부의 생분해성 어구 산업 지원	187
3. 어구 성능 및 기술개발을 위한 지속적인 R&D 실시	189
4. 생분해성 어구 사용 의무화 방안 수립	190

참고문헌 193

부 록 203

표 목차

〈표 1-1〉 연구의 내용적 범위	6
〈표 1-2〉 선행연구의 연구방법 및 주요 연구내용	15
〈표 2-1〉 세계 여러 지역의 폐어구 발생 현황	20
〈표 2-2〉 우리나라 폐어구 발생량 추정	21
〈표 2-3〉 우리나라 어선 안전사고 발생 현황(2014~2019년)	27
〈표 2-4〉 생분해성 어구 개발 현황 및 성능시험 결과	31
〈표 2-5〉 생분해 수지별 특성	32
〈표 2-6〉 생분해성 어구 생산 관련 업체 현황(2020. 10 기준)	34
〈표 2-7〉 생분해성 어구와 나일론 어구 가격	35
〈표 2-8〉 생분해성 어구 관련 주요 법령 및 내용	37
〈표 2-9〉 생분해성 어구 보급사업 연도별 재정투입 실적 및 계획(2015~2020년)	38
〈표 2-10〉 생분해성 어구 보급사업의 개요	40
〈표 2-11〉 생분해성 어구 보급사업의 추진 절차	42
〈표 2-12〉 생분해성 어구 관련 R&D의 목표 및 연구내용	45
〈표 2-13〉 생분해성 어구의 효과 추정	47
〈표 2-14〉 생분해성 어구의 보급률(2015~2019년)	48
〈표 2-15〉 자망어업 및 통발어업의 생산금액(2015~2019년)	49
〈표 2-16〉 생분해성 어구의 사용 효과 추정결과	50
〈표 2-17〉 연안어장 환경개선사업의 수거량 및 사업비(2014~2018년)	51
〈표 2-18〉 생분해성 어구의 사용 효과 추정결과	51
〈표 2-19〉 장관허가어업의 연간 평균 척당 수리비용(2015~2019년)	52
〈표 2-20〉 생분해성 어구의 사용 효과 추정결과	53
〈표 2-21〉 생분해성 어구의 사용 효과 추정결과	57
〈표 3-1〉 해외 해양쓰레기 및 폐어구의 개념과 특징	61
〈표 3-2〉 해양쓰레기 관련 주요 국제사회 동향	62
〈표 3-3〉 주요 지역·국가별 플라스틱 제품 관련 환경 규제 현황	64
〈표 3-4〉 세계 주요 해역별 폐통발 발생 현황	65
〈표 3-5〉 해양쓰레기 및 폐기물 관련 국제규범	66
〈표 3-6〉 해양쓰레기·폐기물 관련 현행 주요 조약·협정	75
〈표 3-7〉 해양쓰레기·폐어구 관련 다자조약 제1211호 주요 내용	77

〈표 3-8〉 해양쓰레기·폐어구 관련 다자조약 제1933호 주요 내용	78
〈표 3-9〉 해양쓰레기·폐어구 관련 다자조약 제11886호 주요 내용	79
〈표 3-10〉 해양쓰레기·폐어구 관련 다자조약 제1334호 주요 내용	81
〈표 3-11〉 해양쓰레기·폐어구 관련 우리나라와 미국의 협정 주요 내용	83
〈표 3-12〉 해양쓰레기·폐어구 관련 우리나라와 러시아·중국·일본의 협정 주요 내용 ...	85
〈표 4-1〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사 개요	100
〈표 4-2〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사 주요 문항	100
〈표 4-3〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사 응답자 특성	101
〈표 4-4〉 생분해성 어구 인지도 항목 조사결과	107
〈표 4-5〉 생분해성 어구 사용 항목 조사결과	112
〈표 4-6〉 생분해성 어구 사용 의무화 항목 조사결과	116
〈표 4-7〉 생분해성 어구 문제점 및 개선사항 항목 조사결과	123
〈표 4-8〉 분석 변수의 정의	129
〈표 4-9〉 Brant 검정결과	132
〈표 4-10〉 부분비례승산 모형 추정결과	134
〈표 4-11〉 한계효과 추정결과	137
〈표 5-1〉 안성시 생산레벨업 지원사업의 개요	162
〈표 5-2〉 생분해성 어구 보관 매뉴얼 주요 내용	165
〈표 5-3〉 교육 및 홍보 관련 정책방안	169

그림 목차

〈그림 1-1〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사 설문지	8
〈그림 1-2〉 국내 현장조사	9
〈그림 1-3〉 연구 추진 체계도	10
〈그림 2-1〉 유령어업 효과에 대한 수조 실험	23
〈그림 2-2〉 폐어구로 인한 유령어업 피해	24
〈그림 2-3〉 폐어구로 인한 산호초 파괴	25
〈그림 2-4〉 폐어구로 인한 선박의 피해	26
〈그림 2-5〉 생분해성 어구의 수중 분해 장면	28
〈그림 2-6〉 생분해성 어구 생산 과정	29
〈그림 2-7〉 생분해성 어구 보급사업 관련 신청서 및 인증서	44
〈그림 3-1〉 전 세계 플라스틱 생산 현황 및 전망	63
〈그림 3-2〉 FAD의 유형	88
〈그림 3-3〉 얽힘 없는 생분해성 FAD 제작 지침	89
〈그림 3-4〉 다랑어용 FAD 기본 모델	90
〈그림 3-5〉 PLA 소재 굴 양식용 파이프(오른쪽)와 기존 파이프 비교	92
〈그림 3-6〉 레모라 시스템	93
〈그림 4-1〉 생분해성 어구의 인지 여부	103
〈그림 4-2〉 생분해성 어구를 처음 알게 된 경로	103
〈그림 4-3〉 생분해성 어구 사용의 필요성	104
〈그림 4-4〉 생분해성 어구 사용이 필요한 이유	104
〈그림 4-5〉 생분해성 어구 사용의 시급성	105
〈그림 4-6〉 생분해성 어구 사용의 확대 여부	105
〈그림 4-7〉 생분해성 어구의 가장 중요한 특성	106
〈그림 4-8〉 생분해성 어구 사용으로 인한 기대효과	107
〈그림 4-9〉 현재 어구 사용 비중	109
〈그림 4-10〉 생분해성 어구를 사용하게 된 이유	109
〈그림 4-11〉 생분해성 어구 사용 후 어획량 변화	110
〈그림 4-12〉 생분해성 어구 사용 만족도	111
〈그림 4-13〉 생분해성 어구에 대한 적합한 정부 지원 수준	111
〈그림 4-14〉 향후 생분해성 어구 사용 의향	112

〈그림 4-15〉 생분해성 어구 사용 의무화 필요성	114
〈그림 4-16〉 생분해성 어구 사용 의무화의 우선 도입 업종 및 어종	114
〈그림 4-17〉 생분해성 어구 사용 의무화 시행방법	115
〈그림 4-18〉 생분해성 어구의 문제점	117
〈그림 4-19〉 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안의 시급성	118
〈그림 4-20〉 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 법·제도 개선방안의 필요도 ...	120
〈그림 4-21〉 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 홍보 및 교육 방안의 필요도 ...	121
〈그림 4-22〉 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 정부 지원방안의 필요도	122
〈그림 5-1〉 목표 및 기본방향	150
〈그림 5-2〉 어업인 사용 촉진을 위한 인센티브 방안	152
〈그림 5-3〉 수산자원보호 직접지불금 지급대상자 선정통지서	153
〈그림 5-4〉 MSC 에코라벨 및 라벨 부착 상품(예시)	155
〈그림 5-5〉 어업경영자금 지원 현황	156
〈그림 5-6〉 자율관리어업 공동체 활동실적 평가항목 및 배점표	158
〈그림 5-7〉 생분해성 어구 생산 및 관리 인프라 구축방안	160
〈그림 5-8〉 인식 개선 및 홍보 강화 방안	167
〈그림 5-9〉 생분해성 어구 성능인증서 및 그물 성능 인증기준	171
〈그림 5-10〉 생분해성 어구 R&D 추진 방향	172
〈그림 5-11〉 생분해성 어구 사용 의무화 검토 방안	176
〈그림 5-12〉 생분해성 어구 사용 의무화 방안	182

요약

생분해성 어구 사용 활성화 방안 연구

1. 연구의 목적

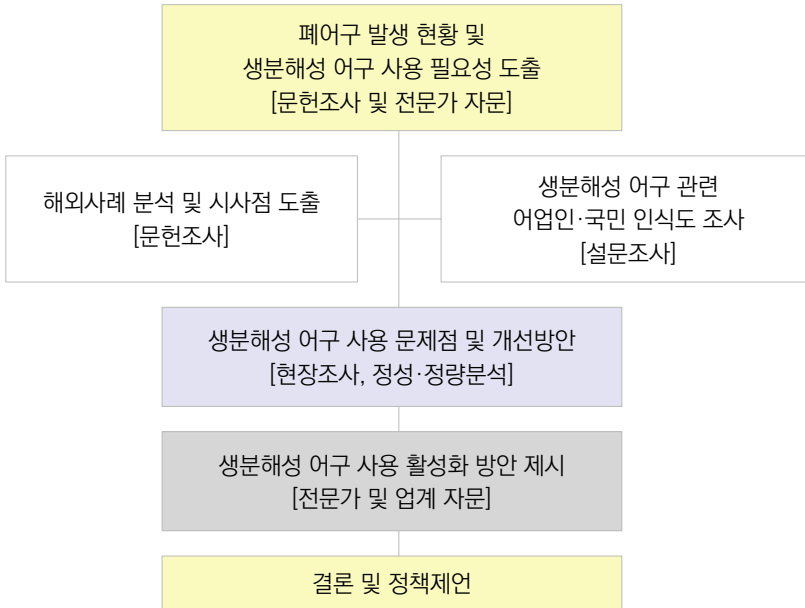
- ▶ 본 연구의 목적은 생분해성 어구의 사용 활성화를 위해서 생분해성 어구 사용 실태와 문제점을 진단하고, 생분해성 어구에 대한 어업인 인식도 조사를 바탕으로 시사점을 도출한 후 생분해성 어구의 사용 활성화 방안을 마련하는 데 있음

2. 연구의 방법 및 특징

1) 연구의 방법

- ▶ 효율적인 연구 추진과 연구의 목적을 달성하기 위해 생분해성 어구 관련 문헌조사 및 국내외 사례조사, 설문 및 현장조사, 통계분석, 생분해성 어구 관련 전문가 자문 등 여러 방법을 활용함

〈그림 1〉 연구 추진체계도



2) 연구의 특징

- ▶ 생분해성 어구와 관련된 기존 연구는 생분해성 어구의 기술 개발과 어구의 성능 시험 및 개선 등 자연과학적인 연구가 주를 이루었음
- ▶ 최근 페어구로 인한 피해의 심각성이 대두되면서 생분해성 어구와 관련된 사회과학적인 연구가 시작되었으나, 생분해성 어구를 주제로 한 연구가 아닌 페어구의 피해를 예방하기 위한 대안으로 일부분 소개되어 있음
- ▶ 본 연구는 생분해성 어구를 주요 연구대상으로 국내외 생분해성 어구와 관련된 정책 및 사례를 조사하고, 우리나라 생분해성 어구 사용 실태와 어업인의 인식에 대한 분석을 실시하였음

- ▶ 이러한 과정을 통해 현실에 적합하고 보다 실효적인 생분해성 어구 사용 활성화 방안을 도출하고자 노력하였음
- ▶ 특히 생분해성 어구 사용 확대와 관련된 영향 요인을 계량경제학적 분석을 통해 추정하였다는 점에서 기존의 선행연구와 차별성을 지님

3. 연구결과

1) 연구결과 요약

- ▶ 폐어구는 해저에 침적되거나 부유하여 수산자원 감소와 해양환경 악화, 해양 안전사고 등 여러 피해를 주고 있음
 - 폐어구로 인한 가장 대표적인 피해는 유령어업에 의한 수산자원 악영향으로, 폐어구는 바다속에 가라앉은 이후에도 어구로서의 어획 성능을 지니고 있어 수산자원을 소모시킴
 - 폐어구로 인한 또 다른 피해는 해양환경에 끼치는 피해로 폐어구는 바다 생태계의 복원력을 감소시키고 수산자원을 죽음에 이르게 하면서 침적된 해역을 황폐화함
 - 폐어구는 운항 중인 선박의 안전을 위협하여 안전한 조업이나 항해를 불가능하게 하는 등 해상 사고를 유발하고 있음
- ▶ 생분해성 어구는 기존 나일론 어구를 사용함으로써 나타나는 여러 문제를 해결하는 데 훌륭한 대안과 예방적 조치가 될 수 있음. 따라서 생분해성 어구 사용은 폐어구로 인해 발생하는 다양한 피해를 예방하기 위해 필요함
- ▶ 해외사례 분석에서는 국제 해양쓰레기 및 폐어구 관련 국제규범과

우리나라의 해양쓰레기·폐어구 관련 조약 및 협정을 정리하였으며, 해외의 생분해성 어구 사용 활성화 사례 분석을 통해 우리나라에 적용 가능한 시사점을 도출하였음

- 해양쓰레기 및 폐어구 관련 국제규범 분석을 통해 해양환경 관리에 대한 국제사회의 움직임에 대비하기 위한 기반이 우리나라에 이미 구축되어 있었음을 확인할 수 있었음
- 그리고 생분해성 어구 사용 활성화 사례 분석을 통해 첨단기술 융·복합을 활용한 어구 개발, 대량생산 시스템 구축 지원 등 생산자 중심의 지원을 통한 어구 가격 절감 도모에 대한 시사점을 도출함
- ▶ 생분해성 어구에 대한 인식도 조사결과에서는 응답자 대부분이 생분해성 어구의 사용 필요성에 대해 공감하며 어구 사용이 시급하다고 응답하였음
 - 생분해성 어구 사용의 기대효과는 해양환경 개선 및 수산자원 보호라고 인식하였으며, 현재 생분해성 어구의 가장 큰 문제점은 높은 가격이라고 인식하였음
 - 또한 생분해성 어구 사용 활성화를 위해 시급한 방안으로 어업인은 적절한 정부 지원, 국민은 홍보 및 교육 확대라고 응답하여 인식에 차이가 존재함을 확인하였음
 - 따라서 생분해성 어구 사용 활성화를 위해 어구 가격을 절감하는 방안과 어업인에 대한 홍보와 교육 확대를 통해 어업인의 부정적인 인식을 개선할 수 있는 방안 마련이 시급한 것으로 나타남
- ▶ 본 연구에서는 생분해성 어구 사용 활성화를 위해 ‘어업인과 공감하고 산업과 상생하는 생분해성 어구 사용 활성화’를 목표로 설정하였음

- 설정된 목표 달성을 위한 기본방향으로 어업인 인센티브 마련 및 생산·관리 인프라 구축, 어업인 인식 개선 및 홍보 강화, 생분해성 어구 R&D 지원을 제시함
- 세부 정책 방안으로는 어업인 사용 촉진을 위한 인센티브 마련, 생분해성 어구 생산 및 관리 인프라 구축, 어업인 인식 개선 및 홍보 강화, 어구 성능 향상 및 가격 절감을 위한 R&D 강화, 생분해성 어구 사용 의무화 검토를 제안함

2) 생분해성 어구 사용 활성화 방안 제시

- ▶ 본 연구에서는 생분해성 어구 사용 활성화를 위해 생분해성 어구 시장을 구성하는 어업인, 생산업체, 정부의 측면에서 다양한 방안을 고려함
 - 어업인이 자발적으로 생분해성 어구를 사용할 수 있는 유인을 제공하기 위해 ‘친환경 어구 직접지불금(가칭) 도입’, ‘친환경·지속가능 어업 생산 인증 도입’, ‘정책자금 우선 지원’, ‘자율관리어업 공동체 활동실적 평가 배점 강화’의 인센티브 마련 방안을 제안함
 - 생분해성 어구 생산업체의 영세성을 극복하기 위한 ‘생산설비 및 기술개발 지원’, ‘생산 클러스터 조성’의 생산 인프라 구축 방안과 생분해성 어구 관리 및 사용 시 불편 최소화를 위해 ‘어촌계 보관 장소 건설’, ‘폐생분해성 어구 수거장소 마련’의 관리 인프라 구축 방안을 제안함
 - 어업인의 생분해성 어구 사용에 대한 부정적인 인식 전환과 사용 장려를 위해 ‘최초 사용 촉진 지원 및 참여 실천을 위한 교육’, ‘생분해성 어구 품질 인증’의 어업인 인식 개선 및 홍보 방안을 제안함

- 생분해성 어구 사용 시 높은 가격 문제를 해소하고 어구의 성능 개선을 위해 ‘불편 최소화를 위한 어구 성능 향상 및 품질 개선’, ‘생분해성 어구 신소재 및 생산기술 개발’의 R&D 강화 방안을 제안함
- 생분해성 어구 사용 의무화 방안 수립 및 검토를 위한 ‘사용 의무화 관련 법·제도 검토’, ‘사용 의무화에 대한 어업인 의견 검토’, ‘사용 의무화 방안’의 의무화 검토 방안을 제안함

3) 정책적 기여 등 기대효과

- ▶ 본 연구를 통해 다음과 같은 효과를 기대할 수 있음
- ▶ 생분해성 어구 사용을 활성화함으로써 폐어구로 인한 유령어업, 해양환경 오염 등의 피해를 사전에 예방하여 수산자원 보호 및 해양생태계 보존에 기여함
- ▶ 생분해성 어구 생산 및 관리 인프라를 구축함으로써 생산업체의 영세성을 해소하고 생분해성 어구 관리의 효율성을 제고할 수 있음
- ▶ 어업인 인식 개선 및 홍보 강화를 통해 생분해성 어구 사용 필요성에 대한 인식을 제고하고 생분해성 어구 사용에 대한 어업인의 부정적인 인식 전환에 기여함
- ▶ 지속적인 어구 성능 향상 및 신소재 개발 등 R&D를 통해 우리나라가 국제 생분해성 어구 시장에서 선도적인 역할을 수행 가능함
- ▶ 향후 생분해성 어구 사용이 활성화됨에 따라 도입이 전망되는 생분해성 어구 사용 의무화 방안 수립 시 기초 자료로 활용 가능함

A Study on Measures to Promote the Use of Biodegradable Fishing Gear

Seong-hyeon Sim · Jeong-sam Lee · Dong-hun Ko

1. Purpose

- ▶ This study aims to propose measures to invigorate the use of biodegradable fishing gear. To achieve this goal, the study analyzed the present status of biodegradable fishing gear, relevant problems, while conducting a survey targeting fishermen on the subject. Based on such analysis, this study extracted implications, presenting measures to invigorate the use of biodegradable fishing gear.

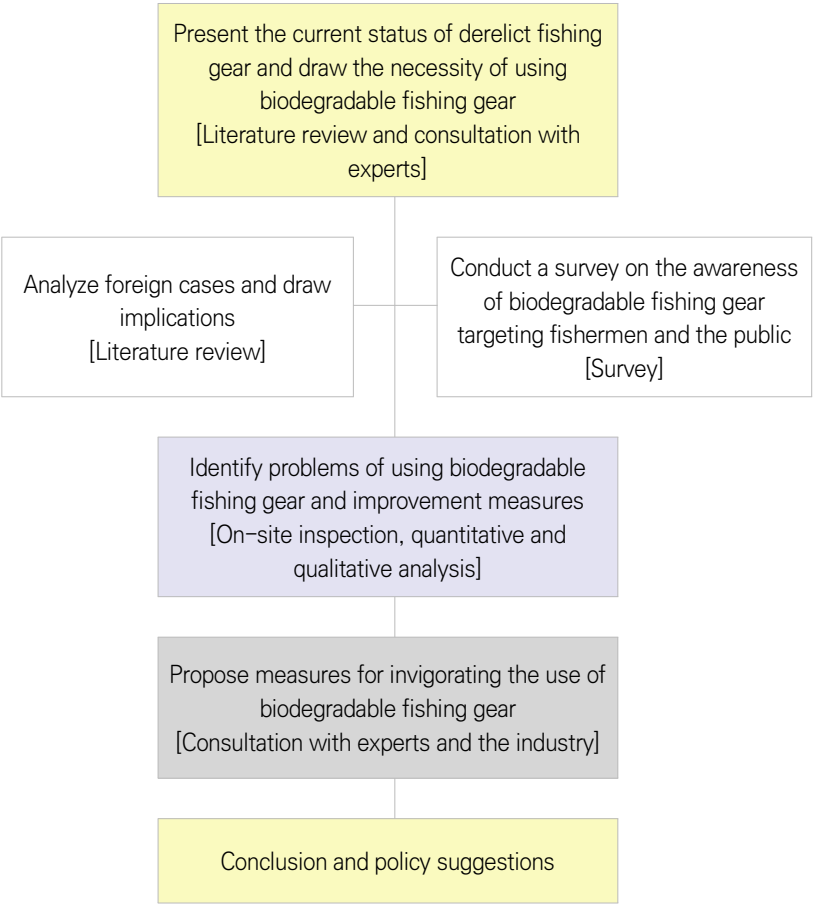
2. Methodology and Feature

1) Methodology

- ▶ A variety of methods were utilized to effectively proceed with the research and attain its goal. These methods include literature review on biodegradable fishing gear, domestic and foreign case

study, survey, on-site inspection, statistical analysis and consultation with experts on degradable fishing gear.

〈Picture 1〉 Flow diagram of research process



2) Feature

- ▶ Existing studies relevant to biodegradable fishing gear have explored the subject matter from the viewpoint of natural

science, primarily focusing on technological development of biodegradable fishing gear as well as testing and boosting the performance of developed fishing gear.

- ▶ With the increasing severity of damage resulting from derelict fishing gear, social science research relevant to biodegradable fishing gear has started in earnest. However, these studies have been introduced as an alternative to preventing damage caused by derelict fishing gear, rather than studying biodegradable fishing gear as a main subject.
- ▶ Orientating the focus to research on biodegradable fishing gear, this study investigated a range of domestic and foreign policies on biodegradable fishing gear as well as relevant case studies. In addition, this study conducted an analysis on the present status of the use of biodegradable fishing gear in Korea and the awareness of fishermen surrounding its use.
- ▶ Through this process, this study has strived to extract measures to invigorate the use of biodegradable fishing gear, which are both effective and befitting to the reality.
- ▶ In particular, this study distinguishes itself from other studies in that it utilized an econometric analysis to estimate influencing factors relevant to the increasing use of biodegradable fishing gear.

3. Results

1) Summary

- ▶ Derelict fishing gear often abandoned and sunken to the ocean floor or floating on the sea, resulting in numerous damages including reduction of fishery resources, deterioration of the marine environment and marine accidents etc.
 - One of the most typical damage resulting from derelict fishing gear is that it poses hazard to fishery resources arising from ghost fishing. Derelict fishing gear is able to consume fishery resources as it continues to trap and kill fish even after it sinks deep into the sea.
 - Another damaging effect resulting from derelict fishing gear is that it causes harm to the marine environment. Derelict fishing gear ultimately devastates sea areas where derelict fishing gear is deposited by decreasing the power of restitution of the marine environment, forcing a decline in fishery resources.
 - Moreover, derelict fishing gear threatens the safety of navigating ships, causing marine accidents by intervening in stable fishing operations and navigations.
- ▶ Biodegradable fishing gear can be an excellent alternative and may be utilized as a preventive measure to address multiple problems caused by existing nylon-made fishing gear. Therefore, the use of biodegradable fishing gear is necessary to prevent various problems often arising from derelict fishing gear.
- ▶ The analysis of foreign case studies summarized both international

and Korean regulations concerning marine debris and derelict fishing gear. Furthermore, the analysis on foreign cases promoting the use of biodegradable fishing gear has produced several implications applicable to Korea.

- The analysis of international regulations relevant to marine debris and derelict fishing gear has identified that Korea has already established the foundation for potential changes in managing the marine environment in the international community.
- Based on the analysis of specific cases for invigorating the use of biodegradable fishing gear, this study found implications for the necessity of reducing the price of fishing gear by offering producer-oriented support. This support includes development of fishing gear through the convergence and integration of advanced technologies as well as support for the establishment of mass production system.
- ▶ According to the survey on the awareness of biodegradable fishing gear, most respondents expressed a consensus on the necessity of using biodegradable fishing gear, hence a pressing need for using them.
- Respondents consider improving the marine environment and protecting fishery resources as major benefits of using biodegradable fishing gear. On the other hand, the biggest culprit preventing the use of biodegradable fishing gear is its high price.
- In addition, there is a difference between the awareness of fishermen and the general public in terms of urgent measures

for invigorating the use of biodegradable fishing gear. While fishermen responded with the need of appropriate governmental support, the general public answered with the need for expanding promotion and education on biodegradable fishing gear.

- Therefore, it is an urgent requirement that there is a reduction in the price of biodegradable fishing gear to promote its use and to improve negative awareness targeting fishermen by expanding promotion and education on the use of biodegradable fishing gear.
- For invigorating the use of biodegradable fishing gear, this study established the goal of 'Promoting the use of biodegradable fishing gear that garners consensus from fishermen and that grows together with the industry'.
- To achieve this goal, this study proposes the following policy directions; preparing incentives to fishermen and establishing production and management infrastructures, improving the awareness of fishermen and enhancing the promotion and supporting R&D for biodegradable fishing gear.
- Specific policy measures include devising incentives to fishermen for invigorating the use of biodegradable fishing gear, establishing production and management infrastructure relevant to biodegradable fishing gear. Moreover, this study proposes improving awareness and promotion targeting fishermen, boosting the performance of fishing gear and strengthening R&D as a way to cut prices, and reviewing an option for mandating the use of biodegradable fishing gear.

2) Policy suggestions and relevant activities

- ▶ This study considers a variety of methods reflecting the viewpoints of fishermen, producers and the government, which are main constituents of the biodegradable fishing gear market, in order to promote its use.
 - Several methods are suggested to offer incentives targeting fishermen for the voluntary use of biodegradable fishing gear. These methods include introducing the '(tentatively named) Direct Payment for Eco-friendly Fishing Gear', adopting 'Certification of Eco-friendly and Sustainable Fishery Production', offering 'Priority Support of Policy Fund' and allotting 'higher points to activity performance in Self-Management Fisheries Communities'.
 - This study suggests measures including 'supporting the production equipment of biodegradable fishing gear and its technological development' to overcome the small size of most biodegradable fishing gear producers, while proposing 'constructing a producers' cluster' to establish production infrastructure. In addition, it also proposes 'building storages in fishing communities' to minimize inconveniences in managing and using biodegradable fishing gear, and suggesting 'designating specific sites for collecting derelict biodegradable fishing gear'.
 - The following measures are suggested to improve the awareness of fishermen and promote its use as to change negative perception towards the use of biodegradable fishing gear. These measures include 'support for the first use of biodegradable fishing gear' and 'certification of the quality of biodegradable fishing gear'.

- Moreover, specific policy measures are suggested to resolve the problems of high price and improve the performance of biodegradable fishing gear. These measures include ‘enhancing the performance of fishing gear to minimize inconveniences and boosting its quality’ and ‘reinforcing R&D on new materials of biodegradable fishing gear and developing new production technology.’
- As a way to mandate the use of biodegradable fishing gear, this study proposes the following measures including ‘reviewing the laws and systems relevant to the mandatory use of biodegradable fishing gear’, ‘collecting the opinion of fishermen’ and ‘preparing detailed mandatory measures’.

3) Expected benefits including policy contribution

- ▶ The following benefits can be expected through this study.
- ▶ Invigorating the use of biodegradable fishing gear will preemptively prevent damage arising from ghost fishing and pollution to the marine environment, contributing to the protection of fishery resources as well as to the conservation of the marine ecosystem.
- ▶ Constructing production and management infrastructure relevant to biodegradable fishing gear will allow small-scale producers to overcome their disadvantages, while boosting the efficiency of managing biodegradable fishing gear.
- ▶ Raising the awareness of fishermen and enhancing promotion will heighten the awareness on the necessity of using

biodegradable fishing gear, shifting the negative perception of fishermen.

- ▶ Continuous R&D activities including enhancing the performance of biodegradable fishing gear and developing new materials will allow Korea to play a leading role in the international market of biodegradable fishing gear.
- ▶ In case of invigorating the use of biodegradable fishing gear in coming years, this study can be utilized as basic data in establishing measures for mandating the use of biodegradable fishing gear.

제 1 장

서 론

제1절 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경 및 필요성

바다에 유실되거나 버려진 폐어구로 인한 유령어업(Ghost Fishing) 피해가 전 세계적으로 심각한 수준에 이르고 있다. 유령어업이란 바다에 방치(Abandoned), 유실(Lost), 폐기(Discarded)된 어구에 어류 등 수산자원과 해양포유류, 조류 등이 걸려 사망하는 현상¹⁾이다. 식량농업기구(FAO: Food and Agriculture Organization)와 유엔환경계획(UNEP: United Nations Environment Programme)의 2009년 보고서에 의하면 매년 약 640만 톤의 해양쓰레기가 발생하며, 이 중 10%인 약 64만 톤의 어구가 버려지거나 유실, 폐기되고 있다.²⁾ 특히 합성섬유인 나일론(PA: Poly amide)으로 제작된 어구는 바다에 유실

1) NOAA National Ocean Service, "What is ghost fishing?"(검색일: 2020. 6. 24).

2) FAO-UNEP(2009), *Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear*, p. 1, p. 11.

시 단기간에 분해되지 않고 오랜 세월이 걸려 분해되어 폐어구로 인한 유령어업 피해를 더욱 증가시키고 있다.

유령어업으로 인한 피해 외에도 폐어구는 세계적으로 보호되는 해양포유류, 바다거북, 바닷새 등의 해양생물이 그물에 얽히게 됨으로써 심각한 피해를 주고 있다.³⁾ 2018년 약 300마리의 바다거북이가 폐그물에 갇혀 죽은 채로 발견된 멕시코 사례⁴⁾는 폐어구로 인한 대표적인 해양생물 피해 사례로 기록되고 있다. 또한 폐어구는 어선이나 선박의 추진기에 걸려 엔진을 멈추게 하는 등 운항에 위해요소로 작용하고 있어 인간의 생명에도 큰 위협이 되고 있다.

이 같은 문제의 심각성으로 각종 매체는 폐어구로 인한 피해에 대한 우려를 꾸준히 제기해왔다. 이에 따라 정부와 어업인은 이러한 문제를 해결하기 위해 폐어구를 수거하는 등 여러 노력과 움직임을 보이는 상황이다. 하지만 어업인이 의도하였든 의도하지 않았든 어획에 사용된 어구는 조업활동 중 버려지거나 유실되고 있다. 우리나라의 경우 연간 약 4만 4,081톤의 어구가 바다에 유실 또는 침적되는 것으로 알려져 있으며,⁵⁾ 매년 유실된 폐어구로 인한 유령어업 피해가 연간 약 3,787억 원 수준에 이르는 것으로 추정된다.⁶⁾

현재까지 폐어구로 인한 피해를 예방하고 최소화하기 위해 다양한 대안이 제시되어 왔다. 이러한 대안으로는 바다속에 가라앉은 폐어구를 수거하는 침적 폐어구 수거, 어업인이 사용한 어구를 수매하여

3) Stelfox, Hudgins, and Sweet(2016), "A review of ghost gear entanglement amongst marine mammals, reptiles and elasmobranchs", p. 9.

4) REUTERS, "About 300 endangered sea turtles found dead off Mexican coast"(검색일: 2020. 6. 24).

5) 해양환경정보포털, 해양쓰레기 바로알기(검색일: 2020. 6. 24).

6) 해양수산부 보도자료(2015), 「'폐어구 유령어업' 막는다...생애주기별 어구관리 방안 발표」, p. 1.

육상에서 처리할 수 있도록 하는 폐어구 수매 지원, 바다속에서 분해되는 생분해성 어구 사용 등이 포함된다. 이 중 침적 폐어구 수거는 바다속에 어구가 침적된 후 처리하는 사후관리 방안으로 우리나라도 매년 예산을 편성하여 수거사업을 진행하고 있으나, 인력 및 예산 부족 등의 한계로 연간 발생하는 폐어구의 일부만 수거되어 폐어구가 누적되고 있는 상황이다.⁷⁾

폐어구 수매 지원과 생분해성 어구 사용은 폐어구 문제에 대한 사전관리 방안으로 폐어구가 발생하기 전 피해를 예방할 수 있다는 장점이 있으며, 특히 생분해성 어구는 바다에 유실되어도 일정 기간 후 분해되기 때문에 사전 피해 최소화에 효과적인 것으로 알려져 있다. 생분해성 어구의 이러한 특성으로 인해 일부 어업인 사이에서는 해양생태계 및 수산자원에 직접적으로 영향을 미치는 폐어구로 인한 유령어업을 저감하기 위한 대안으로서 생분해성 어구 사용에 대한 관심이 증대하고 있다.

우리나라는 2002년에 이미 수중에서 분해되는 생분해성 어구 개발에 착수하여, 2005년 개발한 후 이를 어업인에게 보급하고 있다. 현재는 정부와 지자체 보조사업으로 생분해성 어구를 보급하고 있으나, 예산 부족 및 어업인의 부정적 인식 등 여러 복합적인 문제로 인해 보급률과 어업인 사용률이 저조한 실정이다.

한국해양수산개발원(2020)에 의하면 자망 및 통발 어구를 사용하는 어업인은 어구의 내구성 및 지속성, 어구의 높은 가격, 낮은 어획 성능 등을 생분해성 어구 미사용 이유로 언급하였다.⁸⁾ 하지만 나일론 어구 사용으로 인한 해양환경 파괴 및 어선 안전사고 발생, 유령

7) 해양수산부 보도자료(2015)에 의하면 연간 발생하는 약 4만 4,000톤의 폐어구 중 수거되는 폐어구는 약 15%에 불과해 약 3만 3,000톤이 바다속에 누적되고 있다고 함.

8) 한국해양수산개발원(2020), 『2019년 FTA 국내보완대책 어업인지원 성과분석 보고서』, p. 94.

어업 문제를 해소하기 위해 생분해성 어구를 사용하는 등 친환경 어업으로의 어업인 인식 전환이 더욱 요구되고 있다.

한편 정부는 해양생태계 개선을 위해 다양한 정책을 추진하고 있다. 2019년 10월 해양수산 신사업 육성전략 발표에서 문재인 대통령은 ‘해양플라스틱 제로화 원년’을 선언하며, 2030년까지 우리나라 바다의 해양플라스틱 50%를 저감하고자 하였다.⁹⁾ 또한 2019년 2월 발표된 우리나라 수산업의 패러다임 전환을 위한 ‘수산혁신 2030 계획’에는 어장환경 개선을 위해 바다에서 유입된 해양쓰레기 중 약 75.5%¹⁰⁾를 차지하는 페그물·페어구 등 침적폐기물 수거사업이 추진 과제 내에 포함되었다.

이러한 상황에서 기존 나일론 어구 사용으로 인해 발생하는 문제 해결을 위해 친환경적인 생분해성 어구 사용은 적절한 대안이 될 수 있다. 하지만 우리나라는 이미 생분해성 어구가 개발되었음에도 불구하고 어업인의 사용이 저조한 실정이며, 이에 대한 정책연구 또한 미흡하다. 따라서 생분해성 어구의 사용 저조 등의 문제를 해결하기 위해 생분해성 어구 사용에 대한 기본연구 및 활성화 방안에 대한 정책연구가 시급하다고 볼 수 있다.

특히 현재 개발된 생분해성 어구의 문제점과 생분해성 어구 생산 업체, 생분해성 어구를 소비하는 어업인 인식 등을 파악하여 문제점을 개선할 수 있는 방안과 생분해성 어구 사용이 활성화될 수 있도록 이를 촉진하고 뒷받침하는 방안 마련이 필요하다.

9) 현대해양, 「해양수산 신사업 육성전략발표 연설문 문재인 대통령」(검색일: 2020. 6. 24).

10) 해양환경정보포털, 해양쓰레기 바로알기(검색일: 2020. 6. 24).

2. 연구 목적

본 연구는 생분해성 어구 사용 실태와 사용에 대한 어업인의 인식을 파악하고, 이를 바탕으로 문제점과 시사점을 도출하여 생분해성 어구 사용을 활성화하는 방안을 마련하는 데 목적이 있다. 연구의 목적을 달성하기 위해 우선 폐어구 발생 현황 및 생분해성 어구 사용의 필요성을 살펴보고, 해외사례 분석을 통해 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 시사점을 도출하였다.

생분해성 어구 관련 일반국민과 어업인을 대상으로 인식도 조사를 실시하고 생분해성 어구 사용 확대와 관련된 영향 요인을 추정하였으며, 그 결과 분석을 통해 생분해성 어구의 문제점과 개선과제를 도출하였다. 마지막으로 상기의 과정을 통해 분석된 생분해성 어구 사용 실태, 해외사례, 인식도 조사 및 요인 추정결과를 바탕으로 우리나라 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 정책 방안을 제시하였다.

제2절 연구 범위와 방법

1. 연구 범위

본 연구는 친환경적이고 수산자원 보호에 긍정적인 영향을 미치는 생분해성 어구를 연구의 대상으로 여러 측면을 고려하여 생분해성 어구 사용을 활성화하는 방안을 수립하고자 하였다. 이를 위해 국내외 생분해성 어구 관련 사례 및 정책 현황을 조사하고, 어업인과 국민을 대상으로 생분해성 어구에 대한 인식도 조사를 실시하였다.

본 연구의 구체적인 내용적 범위는 다음과 같다. 첫째, 우리나라 폐어구 발생 현황 및 피해 정도를 파악하고, 이를 예방할 수 있는 대안 중 하나인 생분해성 어구의 사용 효과 및 필요성을 제시하였다.

둘째, 해외의 생분해성 어구 개발 및 사용 현황, 활성화를 위해 어떤 정책을 추진하는지 등 해외사례를 분석하여 우리나라 생분해성 어구 사용 활성화 방안 마련에 도움이 되는 시사점을 도출하였다.

셋째, 어업인과 국민을 대상으로 생분해성 어구 사용 및 인식에 대한 설문조사를 실시하고, 생분해성 어구 사용 확대와 관련된 영향 요인을 추정하여 현재 생분해성 어구 사용의 문제점 및 개선방안을 제시하였다.

넷째, 이상의 분석을 토대로 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 기본방향을 설정하고, 제도 정비, 홍보, 지원, 어업인 인식 개선 등 기본방향 및 정책 방안을 제시하였다.

마지막으로 생분해성 어구 사용 활성화를 위하여 우선적으로 수행해야 할 정책 방안 등에 대해 제안하였다.

〈표 1-1〉 연구의 내용적 범위

구분	주요 내용
제1장 서론	• 연구의 배경 및 목적 • 연구의 범위와 방법 • 선행연구 검토
제2장 폐어구 발생 현황 및 생분해성 어구 사용 필요성	• 폐어구 발생 현황 및 피해 • 생분해성 어구 개발 현황 • 생분해성 어구 사용 현황 및 관련 정책 • 생분해성 어구 사용 효과 및 필요성
제3장 해외사례	• 해양쓰레기 및 폐어구 관련 동향 • 생분해성 어구 사용 활성화 사례 • 시사점

구분	주요 내용
제4장 생분해성 어구 관련 어업인 인식 및 개선과제	• 생분해성 어구 인식도 조사 및 분석 • 생분해성 어구 사용 확대 관련 영향 요인 추정 • 생분해성 어구 문제점 및 개선과제
제5장 생분해성 어구 사용 활성화 방안	• 목표 및 기본방향 • 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 정책방안
제6장 결론 및 정책제언	• 요약 및 결론 • 정책제언

자료: 저자 작성

2. 연구 방법 및 추진체계

본 연구는 효율적인 연구 추진과 생분해성 어구 사용 활성화 방안 마련이라는 연구의 목적을 달성하기 위해 생분해성 어구 관련 문헌 조사 및 국내외 사례조사, 설문 및 현장조사, 통계분석, 생분해성 어구 관련 전문가 자문 등 연구에 도움이 되는 여러 방법을 활용하였다.

1) 문헌 연구

생분해성 어구 관련 연구의 흐름 및 정책 동향 등을 살펴보기 위해 본 연구에서는 생분해성 어구 관련 제도 및 정책 자료와 연구보고서 등을 수집하고 분석하였다. 특히 생분해성 어구 개발과 기준단가 산정 및 생분해성 어구 인증을 담당하고 있는 국립수산물과학원의 생분해성 어구 관련 연구보고서와 정책 추진 현황에 대한 자료를 수집하여 최근 현황을 반영해 분석하고자 노력하였다. 또한 생분해성 어구 및 생분해성 어구 사용 활성화와 관련된 미국, 스페인, 일본 등 여러 해외사례를 살펴보고 우리나라에 적용 가능한 시사점을 도출하였다.

2) 생분해성 어구 관련 인식도 조사

본 연구에서는 어업인이 생분해성 어구에 대해 어떤 인식을 지니고 생분해성 어구를 사용하였는지, 사용 시 문제점과 개선방안은 무엇인지, 일반국민이 생분해성 어구에 대해 어떻게 생각하는지 등에 대해 확인하기 위해 어업인과 일반국민을 대상으로 생분해성 어구 인식에 대한 조사를 실시하였다.

〈그림 1-1〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사 설문지

〈설문지 1〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사(일반국민)

안녕하십니까?

본 조사는 해양수산 분야 국책연구기관인 한국해양수산개발원에서 시행하는 것으로, 생분해성 어구에 대한 일반국민의 인식을 도를 조사하기 위한 것입니다.

본 조사를 통해 수집된 자료와 여러분의 소중한 의견은 우리나라 연근해어업의 발전과 친환경어업으로의 전환에 큰 도움이 될 수 있는 만큼, 성실한 답변과 기탄없는 의견을 부탁드립니다.

아울러 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 통계처리를 통해 활용되며, 개별 자료로는 절대 이용되지 않습니다. 따라서 응답하신 모든 내용은 오직 연구목적으로만 이용되오니 잠시 시간을 내어 성실히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

2020년 6월
한국해양수산개발원 수산연구본부 심성현 전문연구원
(051-797-4558, shaef@kmi.re.kr)

〈설문지 2〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사(어업인)

안녕하십니까?

본 조사는 해양수산 분야 국책연구기관인 한국해양수산개발원에서 시행하는 것으로, 생분해성 어구 사용 실태와 생분해성 어구에 대한 어업인의 인식도를 조사하기 위한 것입니다.

본 조사를 통해 수집된 자료와 여러분의 소중한 의견은 우리나라 연근해어업의 발전과 친환경어업으로의 전환에 큰 도움이 될 수 있는 만큼, 성실한 답변과 기탄없는 의견을 부탁드립니다.

아울러 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 통계처리를 통해 활용되며, 개별 자료로는 절대 이용되지 않습니다. 따라서 응답하신 모든 내용은 오직 연구목적으로만 이용되오니 잠시 시간을 내어 성실히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

2020년 6월
한국해양수산개발원 수산연구본부 심성현 전문연구원
(051-797-4558, shaef@kmi.re.kr)

응답자 정보

구분	응답
성명/연락처	/
성별	① 남성 ② 여성
연령	① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 ⑥ 70대 이상
거주지역	① 서울 ② 부산 ③ 대구 ④ 인천 ⑤ 광주 ⑥ 대전 ⑦ 울산 ⑧ 세종 ⑨ 경기 ⑩ 강원 ⑪ 충북 ⑫ 충남 ⑬ 전북 ⑭ 전남 ⑮ 경북 ⑯ 경남 ⑰ 제주

응답자 정보

구분	응답
성명/연락처	/
성별	① 남성 ② 여성
연령	① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 ⑥ 70대 이상
어업유형	① 총사양품 () ② 총사기간 (년) ③ 주요 어획어종(1위: 2위: 3위:)
조업지역	① 부산 ② 인천 ③ 울산 ④ 강원 ⑤ 경기 ⑥ 충남 ⑦ 전남 ⑧ 전북 ⑨ 경남 ⑩ 경북 ⑪ 제주

자료: 저자 작성

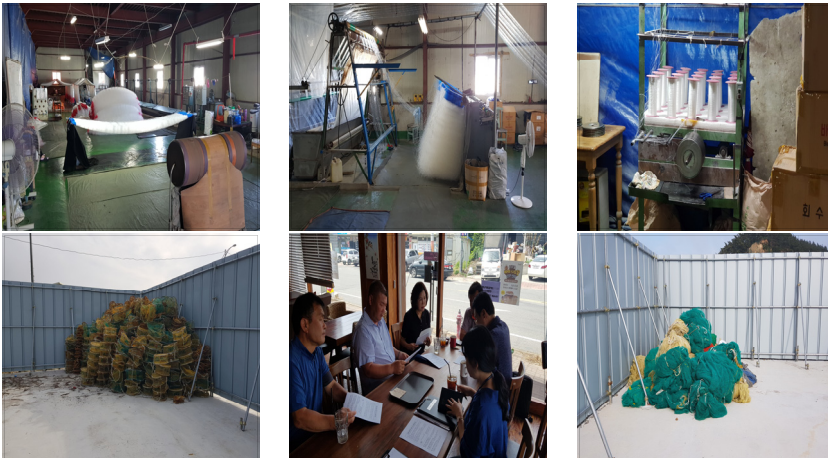
구체적으로 생분해성 어구의 필요성 및 시급성, 만족도, 생분해성 어구 사용 의무화, 생분해성 어구의 문제점 및 개선방안에 대해 구조화된 설문지를 구성하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사 결과는

생분해성 어구 사용 활성화 방안 수립과 통계분석을 위한 자료로 활용하였다.

3) 국내 현장조사

현재 개발되어 사용되고 있는 생분해성 어구 현황과 문제점을 파악하고 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 개선방안을 도출하기 위해 본 연구에서는 관련 기관 및 업계의 다양한 의견을 수렴하고자 노력하였다. 이 과정에서 생분해성 어구 보급 지원정책을 추진 중인 해양수산부와 생분해성 어구 개발을 담당하는 국립수산물과학원, 생분해성 어구를 사용하는 어업인, 생분해성 어구를 생산하는 생산업체를 직접 방문하여 면담조사를 실시하였다. 면담을 통해 수렴된 의견은 생분해성 어구 사용 활성화 방안 수립에 반영하였다.

〈그림 1-2〉 국내 현장조사

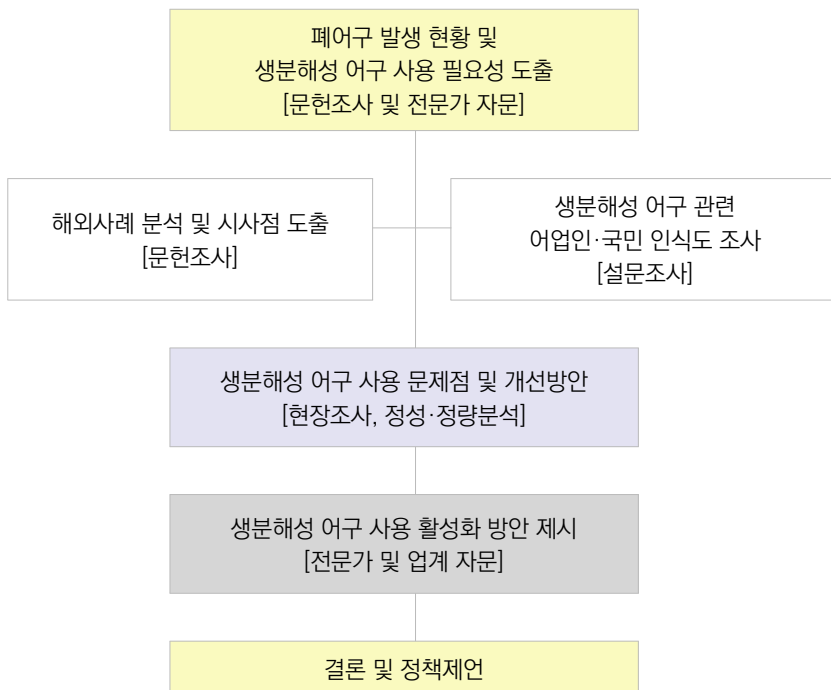


자료: 저자 작성

4) 전문가 회의

국내 현장조사와 설문조사 결과를 통해 수립된 생분해성 어구 사용 활성화 방안에 대한 어업인의 정책 순응도와 수립된 정책 방안의 실현 가능성을 제고하기 위해 전문가 자문회의를 개최하였다. 특히 생분해성 어구 관련 정책 수립과 정책 이행의 역할을 수행하는 해양수산부와 국립수산물과학원, 지자체 담당자의 검토 의견과 생분해성 어구 관련업계의 검토 의견을 수렴하여 수립된 활성화 방안의 타당성 및 시의성, 현실성을 높이고자 노력하였다.

〈그림 1-3〉 연구 추진 체계도



자료: 저자 작성

제3절 선행연구 검토

1. 선행연구

우리나라의 생분해성 어구와 관련된 연구는 사회과학적인 연구보다는 자연과학적인 연구가 주를 이루었다. 생분해성 어구와 관련된 자연과학적인 연구는 생분해성 수지를 활용하여 생분해성 어구를 개발하기 위한 국립수산물과학원의 2002년 연구에서 시작되었다. 2005년 생분해성 어구가 개발된 이후에는 생분해성 어구와 기존 나일론 어구의 어획 성능 비교연구가 지속적으로 실시되었으며, 최근에는 개발된 어구의 성능 개선을 위한 연구와 생분해성 수지 개발을 위한 연구, 생분해성 어구 생산 표준공정에 관한 연구 등 자연과학적인 연구가 활발히 이루어지고 있다.

반면, 생분해성 어구와 관련된 사회과학적인 연구는 주로 폐어구를 주제로 추진되어 왔다. 최근에 이르러서야 「생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사 연구」와 「친환경 어구 보급 사업 효율화 방안분석 연구」 등 생분해성 어구를 주요 주제로 하는 사회과학적인 연구가 시작되었다. 본 연구의 주제와 유사한 생분해성 어구와 관련된 사회과학적인 선행연구를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1) 연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구¹¹⁾

한국수산회·국립수산물과학원(2007)은 연근해어업의 어구 과다사용

11) 한국수산회·국립수산물과학원(2007), 『연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구-어구실명제 및 적정어구 개선 방안을 중심으로-』, pp. 1~334를 참고하여 작성함.

으로 인한 수산자원 남획, 환경오염 등의 피해를 예방하기 위해 연근해어업에서 사용하는 어구를 체계적으로 관리하기 위한 연구를 수행하였다. 연구에서는 우리나라 연근해 어구의 주요 사용 실태를 조사·분석하였으며, 이를 통해 어구 관리제도의 현황과 문제점을 도출하였다.

또한 연구에서는 어구 실명제, 어구 적정 사용량, 친환경 어구 사용 등 어구 관리와 관련된 수산선진국의 사례 분석을 통해 우리나라에 적용 가능한 시사점을 도출하였으며, 도출된 시사점과 문제점을 바탕으로 이를 해결하기 위한 어구 관리와 관련된 여러 방안을 제시하였다. 제시된 여러 방안 중 친환경 어구 사용자 지원방안에서는 생분해성 어구 사용 확대 및 의무화를 전제로 직접지불제, 수산발전기금을 통한 직접 지원과 어획물 에코라벨링(Eco-labelling) 인증, 교육 및 홍보 등의 간접 지원방안을 제시하였다.

2) 폐어구의 체계적 관리방안 연구¹²⁾

이정삼 외(2015)는 폐어구로 인해 발생하는 유령어업 등 여러 피해를 사전에 예방하고 최소화하고자 폐어구를 체계적으로 관리하기 위한 정책방안 수립 연구를 실시하였다. 연구에서는 폐어구가 미치는 영향에 대해 분석하고, 폐어구 발생량이 높다고 알려진 자망어업과 통발어업을 대상으로 폐어구 발생량을 직접 추정하였다.

연구에서는 폐어구 관리 및 어구 개발과 관련된 일본·미국 등의 해외사례와 우리나라 사례를 살펴보고 시사점을 도출하였다. 그리고 폐어구 발생을 줄이고 폐어구로 인한 영향을 최소화하는 방안 중 하나로 친환경 어구 확산을 제시하였다. 특히 친환경 어구의 높은 가격

12) 이정삼 외(2015), 『폐어구의 체계적 관리방안 연구』, pp. 1~122를 참고하여 작성함.

문제를 언급하며, 친환경 어구의 생산원가를 낮추기 위한 지속적인 연구·개발과 직접지불제 지원 등 정책 지원확대를 통해 일반어구와의 가격 격차를 해소해 나가야 함을 제안하였다.

3) 생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사 연구¹³⁾

한국해양수산개발원(2017)은 우리나라 생분해성 어구의 세계 친환경 어구시장 개척과 수출 활성화를 위한 방안, 생분해성 어구의 ODA 사업과 연계 등에 대해 타당성 조사 연구를 하였다. 연구에서는 국내외 생분해성 어구 개발 현황과 친환경 어구시장에 대해 살펴보고 제품개발, 해외 공동연구, 박람회 참가 등 생분해성 어구 수출을 위한 로드맵을 수립하였다.

그리고 생분해성 어구 관련 ODA 사업추진이 가능한 국가에 대해 검토하고 사업 대상 국가를 선정하였다. 특히, 연구에서는 생분해성 어구의 성공적인 수출과 ODA를 위해서는 현재 우리나라 어업 실정에 맞게 개발된 생분해성 어구를 수출국과 수원국의 해역 특성에 적합하도록 성능 조정이 필요하며, 이를 위한 공동연구와 조사가 필요함을 제안하였다.

4) 친환경 어구 보급사업 효율화 방안분석¹⁴⁾

(주)해양기술정책연구소(2019)는 어업인의 생분해성 어구 사용 확대를 위해 정부가 실시하고 있는 친환경 어구 보급사업의 효율적인 추진방안에 대한 연구를 실시하였다. 연구에서는 친환경 어구 관련 국

13) 한국해양수산개발원(2017), 『생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사 연구』, pp. 1~185를 참고하여 작성함.

14) (주)해양기술정책연구소(2019), 『친환경 어구 보급사업 효율화 방안분석』, pp. 1~185를 참고하여 작성함.

내외 정책 동향과 친환경 제품 관련 국내외 동향을 살펴보고 친환경 어구 사용에 대한 국내 여건을 분석하였다.

또한 연구에서는 생분해성 어구 생산량 증대와 이로 인한 가격 하락 효과가 발생하는 지점인 최적 생산규모에 도달하는 최소 생산량을 추정하였으며, 생분해성 어구를 구매하는 어업인을 지원하기 위해 어업인 자부담률 감소, 정부·지자체·어업인의 보조금 정률제 도입 등 보조금 지원체계 개선방안을 제안하였다. 특히, 연구에서는 생분해성 어구 사용에 대한 파급효과를 해양생태 보전효과, 어획효율성 증대효과, 수산자원 증대효과로 구분하고 이를 정량적으로 추정하여 제시하였다.

5) 2019 FTA 국내보완대책 어업인지원 성과분석 보고서¹⁵⁾

한국해양수산개발원(2020)은 FTA로 인한 어업인의 피해를 최소화하고 이를 지원하기 위한 FTA 국내보완대책의 성과분석을 위한 연구를 실시하였다. 연구는 「FTA 체결에 따른 농어업인 등의 지원에 관한 특별법」 제12조의2와 동법 시행령 제11조의3에 의해 매년 실시되었으며, 연구에서는 18개 FTA 국내 보완대책의 성과목표에 따른 성과지표를 측정하고 해당 대책의 성과를 분석하였다.

특히, 어선어업·양식어업 피해지원 분야에 친환경 어구 보급사업이 포함되어 해당 사업을 생분해성 어구 보급률과 사업의 만족도로 구분하여 성과를 분석하였다. 사업의 만족도 측정을 위해 사업 실행과 사업의 효과성, 대응성, 적정성, 만족도, 개선사항 등에 대해 어업인 설문조사를 실시하였으며, 사업의 주요 개선사항으로 생분해성 어구의 성능 개선과 보급사업의 지원금 증액을 제안하였다.

15) 한국해양수산개발원(2020), 『2019 FTA 국내보완대책 어업인지원 성과분석 보고서』, pp. 1~160을 참고하여 작성함.

〈표 1-2〉 선행연구의 연구방법 및 주요 연구내용

구분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
1	• 과제명: 연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구 • 연구자(년도): 한국수산업·국립수산업과학원(2007) • 연구목적: 연근해 어구의 체계적 관리를 위한 기초 관리방안 및 추진전략 수립	• 문헌조사 • 자료조사 • 설문조사 • 국내외 사례조사	• 어구 분류와 해외사례 조사 • 연근해 주요 어구 사용 실태조사 • 연근해 어구 유통구조 실태 분석 • 연근해 어구의 체계적 관리방안
2	• 과제명: 폐어구의 체계적 관리방안 연구 • 연구자(년도): 한국해양수산개발원(2015) • 연구목적: 폐어구의 발생 및 피해 저감을 위한 체계적 관리방안 제시	• 문헌조사 • 자료조사 • 국내외 사례조사 • 설문조사	• 폐어구 관리 실태 및 문제점 • 폐어구 발생량 추정 및 영향 분석 • 폐어구 관련 국제 동향 및 시사점 • 폐어구의 체계적 관리방안
3	• 과제명: 생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사 연구 • 연구자(년도): 한국해양수산개발원(2017) • 연구목적: 생분해성 어구의 수출 활성화 전략 제시, 수출 기반 확보를 위한 ODA 사업 연계방안 도출	• 문헌조사 • 자료조사 • 국내외 사례조사	• 국내외 생분해성 어구 개발 현황 • 국내외 친환경 어구 시장 현황 • 생분해성 어구 수출 활성화 전략 • 생분해성 어구 ODA 사업 활용 전략
4	• 과제명: 친환경 어구 보급사업 효율화 방안분석 • 연구자(년도): (주)해양기술정책연구소(2019) • 연구목적: 친환경 어구 보급사업 효율화 방안 마련	• 문헌조사 • 자료조사 • 국내외 사례조사 • 파급효과분석	• 친환경 어구 관련 국내외 정책 동향 • 친환경 어구 관련 국내 환경 분석 • 생분해 어구 사용 의무화 파급효과 • 친환경 어구 보급사업 효율화 방안

구분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
	5	• 과제명: 2019 FTA 국내보완 대책 어업인지원 성과분석 보고서 • 연구자(년도): 한국해양수산개발원(2020) • 연구목적: 2019년 어업인 지원(FTA 국내보완대책)에 대한 성과분석	• 문헌조사 • 자료조사 • 현장 및 설문 조사 • 성과분석	• FTA 국내보완대책(소득·경영 안정망 확충, 어선어업·양식어업 피해지원, 가공·유통 인프라 및 수출 확대, 직접피해보전)에 대한 성과분석
본 연구	6	• 과제명: 생분해성 어구 사용 활성화 방안 연구 • 연구자(년도): 한국해양수산개발원(2020) • 연구목적: 생분해성 어구 사용 활성화 방안 마련	• 문헌조사 • 자료조사 • 현장 및 설문 조사 • 국내외 사례 조사 • 통계분석	• 폐어구 발생 및 피해 현황 및 생분해성 어구 사용 필요성 • 생분해성 어구 국내외 정책 및 사례조사 • 생분해성 어구 인식도 조사 • 생분해성 어구 사용 활성화 방안

자료: 한국수산업·국립수산물과학원(2007), 『연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구-어구실명제 및 적정 어구 개선 방안을 중심으로-』; 이정삼 외(2015), 『폐어구의 체계적 관리방안 연구』; 한국해양수산개발원(2017), 『생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사 연구』; ㈜해랑기술정책연구소(2019), 『친환경 어구 보급사업 효율화 방안분석』; 한국해양수산개발원(2020), 『2019 FTA 국내보완대책 어업인지원 성과분석 보고서』 활용해 저자 재작성

2. 선행연구와의 차별성

생분해성 어구 개발 및 도입 초기에는 생분해성 어구의 기술 개발, 개발된 어구의 성능 시험 및 개선 등 자연과학적인 연구가 다수를 이루었다. 최근에 이르러 폐어구로 인한 피해에 대한 우려가 커지면서 이에 대한 대책으로 생분해성 어구와 관련된 사회과학적인 연구가 시작되었으나, 생분해성 어구는 폐어구의 대안으로 일부분 소개되어 왔다.

특히, 사회과학적인 선행연구에서는 생분해성 어구 사용 및 의무화에 대한 필요성이 끊임없이 제기되었다. (주)해양기술정책연구소(2019)는 친환경 어구 보급사업의 효율화 방안을 수립하고 생분해성 어구 사용 의무화에 따른 경제적 파급효과를 추정하여, 생분해성 어구 사용 확대 방안과 사용 의무화 필요성에 대한 기초자료를 제시하였다. 하지만 2007년 친환경 어구 보급사업이 도입되고 현재까지 지속적으로 사업이 실시되었음에도 불구하고 생분해성 어구 보급률과 어업인의 어구 사용은 아직 미흡한 실정에 그치고 있다.

이러한 상황에서 본 연구는 국내외 생분해성 어구와 관련된 정책 및 사례를 조사하고, 우리나라 생분해성 어구 사용 실태와 인식에 대해 분석하였다. 이를 통해 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 정책 방안을 마련하여 생분해성 어구 사용 확대 및 사용 의무화에 도움이 되고자 하였다. 특히 본 연구는 생분해성 어구 사용 확대와 관련된 영향 요인을 계량경제학적 분석을 통해 추정하였다는 점에서 기존 선행연구와 차별성을 지니고 있다.

제 2 장

폐어구 발생 현황 및 생분해성 어구 사용 필요성

제1절 폐어구 발생 현황 및 피해

1. 폐어구 발생 현황

일반적으로 폐어구란 조업 중 바다에 버려지거나 유실된 어구를 의미하며, FAO·UNEP(2009)는 폐어구를 “회수하지 않고 방치되거나, 유실 또는 무단 투기 등 폐기에 의해 발생된 어구(ALDFG: Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear)”¹⁶⁾로 개념을 구분하여 정의하였다. 동 연구에 의하면 전 세계적으로 매년 약 640만 톤의 해양쓰레기가 발생하며¹⁷⁾, 이 중 폐어구는 약 10% 미만으로 대략적으로 추정 가능하다¹⁸⁾고 밝혀 약 64만 톤의 폐어구가 매년 전 세계에서 발생해 온 것으로 추정되고 있다.

16) FAO·UNEP(2009), *Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear*, p. 1.

17) UNEP(2005), *Marine Litter: An analytical overview*, p. 4.

18) FAO·UNEP(2009), *Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear*, p. 1.

동 연구에 의하면 폐어구는 자망어업과 통발어업, 연승어업에 의해 주로 발생하는 것으로 나타났으며, 지역별·업종별로 폐어구 발생량이 상이하게 나타났다. 하지만 최근 세계적으로 증가한 해양쓰레기 발생량과 어선 세력을 감안하면 세계 폐어구 발생 추정량은 더 높은 수준임을 예상할 수 있다.

〈표 2-1〉 세계 여러 지역의 폐어구 발생 현황

지역	업종·어구	폐어구 발생량
북해·북동 대서양	저층 고정자망	연간 척당 0.02~0.09%
영국해협·북해 (프랑스)	자망	연간 척당 0.2% (가자미류, sole·plaice)~2.11%(농어)
지중해	자망	연간 척당 0.05% (연안 대구류, hake)~3.2%(감성돔)
아덴만	통발	연간 척당 20%
페르시아만(UAE)	통발	2002년 총 260,000개
인도양	몰디브 참치 연승	낚싯바늘의 3%
호주(퀸즐랜드)	청색꽃게 (Blue swimmer crab) 통발	연간 척당 35개
북동 태평양	브리스틀만 킹크랩 통발	연간 총 7,000~31,000개
북서 대서양	뉴펀들랜드 대구 자망	연간 총 5,000개
	캐나다 대서양 자망	연간 척당 2%
	세인트로렌스만 대게 통발	연간 총 792개
	뉴잉글랜드 바닷가재 통발	연간 척당 20~30%
	체서피크만 통발	연간 척당 최대 30%
카리브해	과들루프 통발	연간 총 20,000개

자료: FAO·UNEP(2009), p. 27

우리나라에서도 폐어구에 대한 피해와 위험이 인식되기 시작하면서 폐어구 발생량 추정에 대한 다양한 연구가 실시되었다. 폐어구 발생량 추정과 관련된 선행연구 결과에서는 자망어업과 안강망어업, 통발어업 등에서 매년 약 3만 9,566톤에서 약 9만 4,028톤의 폐어구가 발생하는 것으로 나타났다. 이 중 자망어업에 의해 발생하는 폐어구 발생량이 전체의 약 60.3%에서 약 95.1%로 큰 비중을 차지하고, 통발어업에 의해 발생하는 폐어구 발생량이 전체의 약 5.0%에서 약 33.0%의 비중을 차지하여 우리나라의 폐어구는 자망어업과 통발어업에 의해 주로 발생하는 것을 확인할 수 있다.

특히 이정삼 외(2015)의 연구에서는 어업인 설문조사를 실시하여 자망어업과 통발어업의 어구 유실률을 확인하였는데, 자망어업은 척당 약 23.64%, 통발어업은 척당 약 9.38%로 나타나 자망어업의 어구 유실률이 상당히 높은 것을 확인하였다.¹⁹⁾

〈표 2-2〉 우리나라 폐어구 발생량 추정

단위: 톤, %

구분	2008	2011	2014	2015
근해자망	6,560 (8.7)	4,839 (5.3)	4,839 (5.1)	1,133 (2.9)
연안자망	47,764 (63.2)	63,638 (70.0)	51,883 (55.2)	36,486 (92.2)
근해안강망	1,057 (1.4)	601 (0.7)	601 (0.6)	-
연안개량 안강망	3,964 (5.2)	2,769 (3.0)	2,769 (2.9)	-
근해통발	2,559 (3.4)	1,523 (1.7)	1,523 (1.6)	142 (0.4)
연안통발	9,652 (12.8)	14,668 (16.1)	29,503 (31.4)	1,805 (4.6)

19) 이정삼 외(2015), p. 56.

구분	2008	2011	2014	2015
연안복합	4,046 (5.4)	2,910 (3.2)	2,910 (3.1)	-
합계	75,602 (100.0)	90,948 (100.0)	94,028 (100.0)	39,566 (100.0)

자료: 해양수산부(2008), 『연근해 주요어장에 대한 해양폐기물 분포 및 실태조사(V)』, pp. 162~163; 국토해양부(2011), 『해양폐기물 분포파악을 위한 어구실태조사』, p. 195; 한국법제연구원(2014), 『어구관리 실태조사를 통한 어구의 관리 및 처리에 관한 법률 제정 연구』, p. 51; 이정삼 외(2015), 『폐어구의 체계적 관리방안 연구』, p. 23, p. 58

2. 폐어구로 인한 피해

1) 수산자원의 피해

폐어구는 해저에 침적되거나 부유하여 수산자원 감소와 해양환경 악화, 해양 안전사고 등 여러 피해를 주고 있다. 폐어구로 인한 피해 중 가장 대표적인 것은 유령어업에 의한 피해로 이는 수산자원에 악영향을 미치고 있다. 특히 폐어구는 바다속에 가라앉은 이후에도 조업에 사용되던 어구로서의 어획 성능을 지니고 있어 수산자원을 소모시키는 원인이 되고 있다. 폐어구로 인한 수산자원 피해는 어구에 손상이 일어나 어구로서의 기능을 상실하게 될 때까지 지속되는데 폐어구의 어획 성능은 폐어구의 종류와 손상 정도에 따라 차이가 생기게 된다.²⁰⁾

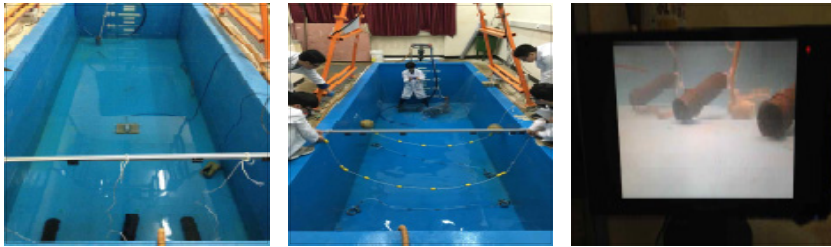
FAO·UNEP(2009)에 의하면 유실된 폐어구는 본래 어구의 목표 어종과 관계없이 무작위로 어종을 어획하여 혼획을 야기하고, 혼획된 어종은 미끼가 되어 그 어종을 먹이로 하는 또 다른 상위 포식어종을 유인하여 폐어구에서 벗어날 수 없게 만드는 악순환을 만들게 된

²⁰⁾ FAO·UNEP(2009), p. 29.

다.²¹⁾ 이러한 악순환은 태풍 등 해양환경의 변화에 의해 어구에 손상이 일어날 때까지 지속되는데, 만약 일정 시간이 경과해도 어구에 손실이 일어나지 않는다면 유령어업은 지속되어 그 피해가 심각할 수 있다.²²⁾

이러한 유령어업의 악순환은 김성훈 외(2016)의 연구에서 잘 확인할 수 있다. 연구에서는 자망어업과 통발어업의 폐어구에서 죽은 어류의 유인으로 인한 유령어업 효과를 확인하기 위해 봉장어통발과 자망어구를 활용하여 폐어구에 어느 정도의 봉장어와 볼락이 몰려드는지 수조 실험을 실시하였다.²³⁾ 실험결과, 폐어구에 임의로 설치한 어류의 미끼효과로 인해 봉장어와 볼락이 유인되어 폐어구에 갇히는 등 충분한 유령어업 효과가 존재함을 확인하였으며, 폐어구의 손상 정도에 따라 갇힌 어류의 폐어구 탈출에 차이가 있음을 확인하였다.²⁴⁾

〈그림 2-1〉 유령어업 효과에 대한 수조 실험



자료: 김성훈 외(2016), 「폐어구로 인해 발생하는 유령어업 효과에 대한 실험적인 고찰」, p. 1261, p. 1260

21) FAO·UNEP(2009), p. 29.

22) FAO·UNEP(2009), p. 29.

23) 김성훈 외(2016), 「폐어구로 인해 발생하는 유령어업 효과에 대한 실험적인 고찰」, pp. 1258~1265.

24) 김성훈 외(2016) 「폐어구로 인해 발생하는 유령어업 효과에 대한 실험적인 고찰」, pp. 1258~1265.

상기의 폐어구로 인한 유령어업 효과는 어업인의 과도한 어획과 함께 바다의 수산자원을 고갈시키는 작용을 하고 있어, 시급한 해결이 요구된다. 이와 동시에 폐어구는 고래류, 바다거북, 바다표범, 바닷새 등의 몸에 휘감겨 죽음에 이르게 하고, 낚싯바늘로 상처를 입히고 사망하게 하는 등 세계적인 보호종과 해양생물에도 심각한 피해를 가져오고 있어 전 세계의 관심과 우려가 지속되고 있다.

〈그림 2-2〉 폐어구로 인한 유령어업 피해



자료: 현대해양, 「해양생태 위협하는 ‘유령어업’에서 자연과 공존하는 ‘지속가능한 어업’으로」(검색일: 2020. 6. 24)

2) 해양환경의 피해

폐어구로 인한 또 다른 피해는 해양환경에 미치는 악영향으로 폐어구가 수거되지 않을 경우 분해에 오랜 기간이 소요되어 침적된 해저의 생태계를 파괴함과 동시에 폐어구에 갇혀 죽은 수산자원으로 인해 주변 해양환경이 오염되는 현상을 야기한다. 특히, 폐어구는 먹이생물이 풍부하여 다양한 수산자원이 서식하는 바다의 숲이라고 할 수 있는 산호초 위를 덮치면서 파괴하고, 수중에서 폐어구가 산화되면서 배출하는 화학물질은 수중식물에 악영향을 미쳐 해저의 생태계를 파괴하는 등 수산자원이 서식할 수 있는 터전을 사라지게 만들고 있다.²⁵⁾

또한 폐어구에 갇혀 죽은 어류·갑각류 등의 수산자원은 부패하여 주변 해양환경을 오염시키고 해류에 의한 폐어구의 이동은 서서히 그 주변 해역의 수산자원을 죽음에 이르게 하면서 침적된 해역을 황폐화하는 원인이 되기도 한다.

이상과 같이 폐어구는 바다 생태계의 복원력을 감소시키고 수산자원을 죽음에 이르게 하면서 죽음의 바다를 만들고 있다. 이에 대한 해결방안으로 정부는 침적 폐어구 수거사업을 추진하고 있으나, 일각에서는 폐어구의 악영향을 제거하기 위해 폐어구를 수거하는 것조차도 해양환경에 큰 피해나 영향을 줄 수 있음을 우려하고 있다.

〈그림 2-3〉 폐어구로 인한 산호초 파괴



자료: UNEP, "Underwater ghost-busting to save Indian coral reefs"(검색일: 2020. 6. 24)

3) 선박의 피해

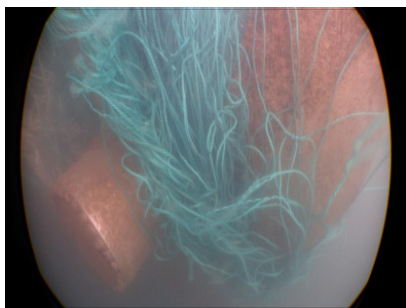
폐어구는 운항 중인 어선이나 여객선 등 선박의 안전을 위협하여 안전적인 조업과 항해를 불가능하게 만들며, 심각할 경우 선박의 전복까지 야기하여 큰 인명피해를 초래하는 대형 사고로 나타날 수 있다. 해상 표층에 부유하는 자망·통발 등의 폐어구와 폐로프가, 조업

25) FAO·UNEP(2009), pp. 38-40.

중인 어선과 운항 중인 여객선 등 선박의 핵심 추진 부속인 프로펠러와 표면에 노출된 다양한 부속에 휘말리거나 부착되어 항해 중인 선박의 엔진을 급정거시키거나 손상을 입혀 해상 사고를 유발하고 있다.

일례로, 최근 동해어업관리단의 국가어업지도선인 970톤급 무궁화 16호는 부산시 대변항 인근 해상에서 폐어구가 프로펠러에 감겨 엔진이 급정거하여 수리를 맡기고, 포항 동쪽 약 192km 떨어진 해상에서 프로펠러에 유입되기 전 대량의 폐로프를 수거하는 안전사고를 두 차례나 겪었다.²⁶⁾ 그리고 버려진 자망이 프로펠러에 감겨 표류하던 외끌이중형저인망 어선을 국가어업지도선이 예인한 사례가 있었다.²⁷⁾

〈그림 2-4〉 폐어구로 인한 선박의 피해



자료: 해양수산부 보도자료(2020), 「버려지는 폐어구, 로프가 어선의 안전을 위협한다」, p. 3

이러한 폐어구에 의한 해상 안전사고는 어선에서도 빈번히 나타나는데, 폐어구로 인한 해상 안전사고의 심각성을 확인할 수 있다. 2019년 기준 우리나라 어선 안전사고 2,134건 중 부유물 감김으로 인한 어선 안전사고는 277건으로 전체의 약 13.0%를 차지하여 기관 손상, 충돌 다음으로 많은 사고 발생 건수를 기록하였다.

26) 해양수산부 보도자료(2020), 「버려지는 폐어구, 로프가 어선의 안전을 위협한다」, p. 1.

27) 해양수산부 보도자료(2020), 「버려지는 폐어구, 로프가 어선의 안전을 위협한다」, p. 1.

〈표 2-3〉 우리나라 어선 안전사고 발생 현황(2014~2019년)

단위: 건, %

구분	합계	충돌	접촉	좌초	전복	화재, 폭발	침몰	기관 손상	안전 사고	부유물 감김	운항 저해	해양 오염	기타
'14	1,029 (100.0)	218 (21.2)	3 (0.3)	75 (7.3)	22 (2.1)	85 (8.3)	12 (1.2)	252 (24.5)	82 (8.0)	138 (13.4)	-	-	142 (13.8)
'15	1,621 (100.0)	318 (19.6)	12 (0.7)	65 (4.0)	26 (1.6)	65 (4.0)	23 (1.4)	477 (29.4)	119 (7.3)	219 (13.5)	-	-	297 (18.3)
'16	1,794 (100.0)	274 (15.3)	7 (0.4)	113 (6.3)	36 (2.0)	95 (5.3)	14 (0.8)	524 (29.2)	113 (6.3)	280 (15.6)	-	-	338 (18.8)
'17	1,939 (100.0)	333 (17.2)	14 (0.7)	117 (6.0)	47 (2.4)	73 (3.8)	13 (0.7)	557 (28.7)	121 (6.2)	249 (12.8)	49 (2.5)	-	366 (18.9)
'18	2,013 (100.0)	333 (16.5)	7 (0.3)	107 (5.3)	30 (1.5)	91 (4.5)	23 (1.1)	588 (29.2)	136 (6.8)	222 (11.0)	69 (3.4)	27 (1.3)	380 (18.9)
'19	2,134 (100.0)	341 (16.0)	12 (0.6)	112 (5.2)	69 (3.2)	91 (4.3)	36 (1.7)	541 (25.4)	184 (8.6)	277 (13.0)	69 (3.2)	30 (1.4)	372 (17.4)

자료: 국가통계포털, 선박용도별 해양사고 발생 현황(검색일: 2020. 6. 24)

4) 기타 피해

폐어구는 어업인에게도 심각한 피해를 주고 있다. 특히 폐어구가 가라앉은 지역에서의 조업은 어구 손상 및 유실, 어획량 감소 등 여러 피해를 초래한다. 우선 폐어구가 가라앉은 지역은 폐어구의 영향으로 인해 수산자원과 해양생태계가 파괴되어 어획의 대상이 되는 수산자원의 수가 줄거나 없어질 수 있어 어업인의 어획량이 줄어들면서 어업소득을 감소시키게 된다.

또한 폐어구가 가라앉은 지역에서의 조업은 조업에 사용하는 어구와 폐어구가 얹히는 상황을 빈번히 발생시켜 어구에 손상을 입히거나, 그 어구를 회수할 수 없는 상황을 유발한다. 손상된 어구를 대체하고 다음 조업을 위해 어업인은 어구를 구매하게 되는데 이러한 폐어구로 인한 어구 손상은 어업인의 어업비용을 증가시키게 된다.

그리고 복구할 수 없을 만큼 손상된 어구와 다시 회수할 수 없는

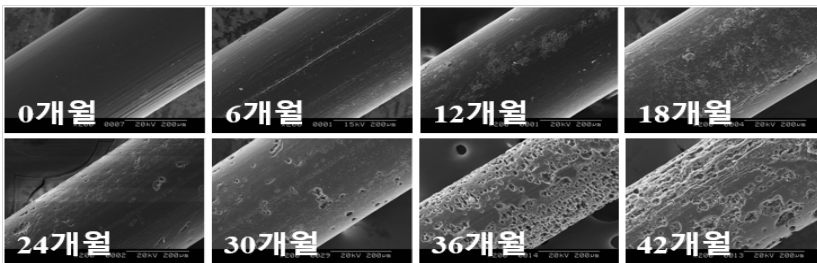
어구는 해상에 버려지는 경우가 많은데 이는 또 다른 폐어구가 되어 상기의 피해를 반복해서 발생시키는 악순환을 가져오게 된다.

제2절 생분해성 어구 개발 현황

1. 생분해성 어구 생산 과정

생분해성 어구란 “자연계의 박테리아, 곰팡이와 같은 미생물 작용에 의해 일정기간 경과 후 물과 이산화탄소로 완전 분해되는 어구”²⁸⁾로 2005년 국립수산물과학원은 세계 최초로 생분해성 대게 자망 어구를 개발하였다. 우리나라에서 개발된 생분해성 어구는 생분해성 고분자 수지인 폴리부틸렌석시네이트(PBS: Polybutylenesuccinate)를 원료로 하여 제작한 어구로 바다속에 24개월 이상 머무를 경우 수중 미생물에 의해 이산화탄소와 물로 분해되기 시작하여 36개월 후부터는 어구로서의 기능을 상실하게 된다.²⁹⁾

〈그림 2-5〉 생분해성 어구의 수중 분해 장면



자료: 국립수산물과학원, 내부자료

28) 농림수산물식품부(현 해양수산부) 보도자료(2012), 「어장환경, 물에 녹는 어구로 보호한다」, p. 4.

29) 해양수산부 보도자료(2017), 「해수부, 업계와 협력하여 친환경 어구 보급 늘린다」, p. 5.

생분해성 어구는 생분해성 수지인 PBS 등을 원료로 하여 방사·편망·열처리 등 여러 단계를 거쳐 생산되는데, 각 단계마다 특수한 공정을 거친다. 여기서 방사는 생분해성 수지를 원료로 하여 실을 뽑아내는 과정이며, 이 과정을 통해 방적 단일섬유(spinning monofilament)가 생산된다.³⁰⁾

편망은 방적 단일섬유를 통해 어구를 제조하는 과정으로 망목의 크기가 균일해야 하며 매듭강도 감소가 최소화되어야 한다.³¹⁾ 편망을 거쳐 완성된 어구는 강도를 높이고 부풀어 오르는 현상을 제어하기 위해 열처리 공정을 거쳐야 하는데 열처리 시 적절한 온도와 시간 조절이 특히 중요하다.³²⁾

〈그림 2-6〉 생분해성 어구 생산 과정



자료: 국립수산물과학원, 내부자료; 한국해양수산개발원(2017), 『생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사』, p. 19; 해양수산부 보도자료(2017), 「해수부, 친환경 생분해성어구 활성화 위한 소통의 장 마련」, p. 5

30) 국립수산물과학원, 내부자료; 한국해양수산개발원(2017), 『생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사』, p. 18.

31) 국립수산물과학원, 내부자료; 한국해양수산개발원(2017), 『생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사』, p. 19.

32) 국립수산물과학원, 내부자료; 한국해양수산개발원(2017), 『생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사』, p. 19.

이러한 과정을 통해 생산된 생분해성 어구는 어획에 유리하기 위해 강한 유연성을 지니고, 어종을 식별하기 어렵게 투명해야 하며, 내구성을 위해 탄성회복도와 강도가 높아야 하는 등 어획 성능 검증을 통과한 후 어업인에게 보급된다.³³⁾

2. 생분해성 어구 개발 현황

국립수산물과학원은 2002년부터 생분해성 어구 연구 및 개발에 착수하여 2020년 기준 자망 15종, 통발 6종, 기타어구 3종(붕장어 플라스틱 통발 1, 문어단지 1, 주꾸미 인공소라 1)을 포함한 총 24종의 생분해성 어구를 개발하였다.³⁴⁾ 개발된 어구의 어획 성능 실험을 지속적으로 실시한 결과, 기존 나일론 어구와 비교하였을 경우 어획성능이 90%에서 100% 수준으로 동등 또는 대등한 것으로 분석되었다.

구체적으로 어획 성능시험 결과에서 개발된 24종의 생분해성 어구 중 기존 나일론 어구의 성능과 동등하다고 분석된 어구는 대게자망, 붉은대게자망, 붕장어통발, 꽃게자망, 새우통발 등 10종으로 나타났으며, 기존 나일론 어구의 성능과 대등한 어구는 참조기자망, 문어단지, 병어자망, 꽃게통발, 낙지통발 등 14종으로 나타났다. 이 중 기존 어구와 100% 어획성능이 동등한 어구는 대게자망, 붉은대게자망, 붕장어통발, 꽃게자망, 새우통발, 대구자망, 붉은대게통발, 꽃게홀자망, 가자미자망 9종으로 어류보다는 갑각류를 어획하는 생분해성 어구의 어획 성능이 뛰어난 것으로 나타났다.

33) 국립수산물과학원, 내부자료.

34) 국립수산물과학원, 내부자료.

〈표 2-4〉 생분해성 어구 개발 현황 및 성능시험 결과

구분	어구명	개발기간	어획 성능시험 기간	어획 성능시험 결과
1	대게자망	2004~2006년	2004~2006년(24회)	기존 어구와 동등(100%)
2	참조기자망	2007~2012년	2007~2012년(35회)	기존 어구와 대등(90%)
3	붉은대게자망	2008~2009년	2008~2009년(72회)	기존 어구와 동등(100%)
4	붕장어통발	2005~2008년	2006~2009년(35회)	기존 어구와 동등(100%)
5	꽃게자망	2008~2010년	2008~2010년(30회)	기존 어구와 동등(100%)
6	새우통발	2006~2007년	2006~2007년(12회)	기존 어구와 동등(100%)
7	문어단지	2007~2008년	2008~2009년(101회)	기존 어구와 대등(95%)
8	병어자망	2010~2011년	2010~2011년(10회)	기존 어구와 대등(90%)
9	대구자망	2004~2006년	2004~2006년(40회)	기존 어구와 동등(100%)
10	붉은대게통발	2005~2006년	2005~2006년(20회)	기존 어구와 동등(100%)
11	꽃게통발	2008~2009년	2008~2011년(22회)	기존 어구와 대등(90%)
12	낙지통발	2009~2011년	2008~2011년(30회)	기존 어구와 대등(95%)
13	동해안가자미자망	2009~2013년	2009~2012년(33회)	기존 어구와 대등(95%)
14	임연수어자망	2010~2013년	2010~2017년(14회)	기존 어구와 대등(90%)
15	청어자망	2011~2013년	2011~2017년(16회)	기존 어구와 대등(95%)
16	참돔자망	2012~2013년	2012~2017년(4회)	기존 어구와 대등(90%)
17	붕장어그물통발	2013~2014년	2012~2017년(10회)	기존 어구와 대등(95%)
18	골뱅이통발	2014~2014년	2013~2017년(4회)	기존 어구와 대등(95%)
19	남해안가자미류 자망	2012~2014년	2012~2017년(15회)	기존 어구와 대등(95%)
20	옥돔자망	2015년	2012~2017년(1회)	기존 어구와 동등(98%)
21	주꾸미 인공소라	2012~2013년	2012~현재(11회)	기존 어구와 대등(95%)
22	꽃게홀자망	2017년	2017~현재(18회)	기존 어구와 동등(100%)
23	조기유자망	2018년	2018~현재(10회)	기존 어구와 대등(95%)
24	가자미자망	2020년	2020~현재(4회)	기존 어구와 동등(100%)

자료: 국립수산물과학원, 내부자료

국립수산과학원은 생분해성 어구의 성능과 품질 개선을 위해 생분해성 어구용 수지(원료) 개발에 대한 연구도 실시하고 있다. 생분해성 어구용 수지는 기존에는 PBS 1종이었으나, 2020년 4종의 신소재가 개발되었다. 특히, 최근 국립수산과학원이 개발에 성공한 4종류의 생분해성 어구용 수지는 기존 수지(PBS)로 만든 생분해성 어구보다 강도, 유연성, 분해성, 친환경성 등이 향상되고 원가도 낮을 것으로 전망되기에 이를 원료로 한 생분해성 어구의 가격은 낮아지고 성능은 향상될 것으로 기대되고 있다.³⁵⁾

〈표 2-5〉 생분해 수지별 특성

구분	특성
PBS(Poly butylene succinate)	강도와 신장률이 높으나 가격이 고가
PBAT(Poly butylene adipate terephthalate)	강도가 낮고, 신장률이 높음
PBEAS(Poly butylene succinate-co-butylene adipate-co-ethylene succinate-co-ethylene adipate)	기존 수지(PBS)보다 강도, 유연성 향상
PBEAS ^{+AH} (Poly butylene succinate-co-butylene adipate-co-ethylene succinate-co-ethylene adipate ^{+anti hydrolysis agent})	PBEAS 수지에 내가수분해제 첨가 분해성 향상
PBES(Poly butylene succinate-co-ethylene succinate)	기존 수지(PBS) 대비 강도는 유사하나 유연성 향상
Bio-PBS(Biomass based-Poly butylene succinate)	기존 수지(PBS)보다 친환경성 향상

자료: 국립수산과학원, 내부자료; 국립수산과학원 보도자료(2020), 「국립수산과학원, 생분해 그물 원료 4종류 새로 개발」, p. 3

35) 국립수산과학원 보도자료(2020), 「국립수산과학원, 생분해 그물 원료 4종류 새로 개발」, p. 2.

제3절 생분해성 어구 사용 현황 및 관련 정책

1. 생분해성 어구 생산 및 사용 현황

우리나라 생분해성 어구 생산 및 사용은 높은 비용 및 가격 등의 이유로 정부의 ‘친환경(생분해) 어구 보급사업’을 통해 주로 이루어지고 있으며, 이에 따라 생분해성 어구 보급 현황이 곧 생분해성 어구 생산 및 사용 현황이라고 볼 수 있다. 현재 친환경 어구 보급사업의 규모가 점차 확대됨에 따라 앞으로 우리나라 생분해성 어구 생산 및 사용은 점차적으로 증가할 전망이다.

1) 생분해성 어구 생산 현황

생분해성 어구 생산은 수지 원료 생산, 방사, 편망 등 공정 단계에 따라 여러 업체의 참여로 이루어지고 있다. 생분해성 어구를 생산하는 업체는 친환경 어구 보급사업의 시행지침에 따라 국립수산물과학원으로부터 성능인증서를 취득한 업체로, 국내에서 중합된 생분해성 원료를 이용하여 생분해성 어구를 생산하고 있다.³⁶⁾

2020년 현재 생분해성 어구용 수지를 생산하는 업체는 (주)솔테크, (주)안코바이오플라스틱스 등이며, 해당 업체로부터 수지를 구입하여 생분해성 그물실을 생산하는 방사업체는 (주)안코바이오플라스틱스, 광주어망, (주)바이오알앤피 등이다.³⁷⁾ 생분해성 어구 편망업체는 광주어망, 대양산업, 삼보산업, 삼성넥시스, 신해제망, 안락어망, (주)유성산업, 해주통상 등이며, 방사와 편망공정을 함께 처리하는 방사·편망

36) 해양수산부(2019), 「2020년 생분해성 어구 보급 사업 시행지침」, pp. 6~7.

37) 국립수산물과학원, 내부자료.

업체는 광주어망, 대양산업 등이다.³⁸⁾ 각 편망업체는 생분해성 어구의 품질을 위해 열처리 공정을 보유하고 있으며, 사출형인 생분해성 붕장어플라스틱통발, 주꾸미 인공소라 등을 생산하는 업체도 있다.

〈표 2-6〉 생분해성 어구 생산 관련 업체 현황(2020. 10 기준)

생산공정	업체명	
수지(원료)	• (주)솔테크	• (주)안코바이오플라스틱스
방사	• (주)안코바이오플라스틱스 • 대양산업	• 광주어망
편망	• 광주어망 • 삼보산업 • 신해제망 • (주)유성산업	• 대양산업 • 삼성넥시스 • 안락어망 • 해주통상
방사·편망	• 대양산업	• 광주어망

자료: 국립수산물학원, 내부자료

2) 생분해성 어구 사용 현황

우리나라 어업인의 생분해성 어구 사용은 앞서 언급하였듯이 정부의 보급사업을 통해 이루어지고 있다. 이는 생분해성 어구의 가격이 기존 나일론 어구의 가격보다 높기 때문에 정부의 지원 없이는 어업인이 생분해성 어구를 사용할 유인이 없기 때문이다. 일반적으로 생분해성 어구 가격은 나일론 재질 어구 가격 대비 약 2~3배 정도 높아 어구 시장에서 어업인이 자발적으로 구매하기는 어렵다.

특히, 생분해성 참조기자망 가격은 나일론 참조기자망과의 가격 격차가 꽃게와 대게 생분해성 어구 대비 큰 수준임을 확인할 수 있다. 생분해성 참조기자망의 평균가격은 약 9만 9,896원, 나일론 참조기자망의 평균가격은 약 2만 9,942원으로 나타났으며, 두 어구의 가격 차이

38) 국립수산물학원, 내부자료.

는 약 5만 9,954원으로 생분해성 어구의 가격이 약 3.3배 정도 높게 나타났다.³⁹⁾

생분해성 대게자망 가격은 약 2.6배, 생분해성 꽃게자망 가격은 약 3.1배⁴⁰⁾ 나일론 어구 가격 대비 높게 나타나, 어업인이 자발적으로 생분해성 어구를 사용하게 만들기 위해서는 생분해성 어구의 가격 인하가 필요함을 확인할 수 있다.

〈표 2-7〉 생분해성 어구와 나일론 어구 가격

단위: 원

구분	대게자망			꽃게자망			참조기자망		
	생분해	나일론	차이	생분해	나일론	차이	생분해	나일론	차이
2014	36,952	14,807	22,145	24,000	8,400	15,600	93,300	30,850	62,450
2015	37,500	16,327	21,173	-	-	-	96,667	27,500	69,167
2016	40,923	16,327	24,596	-	-	-	100,408	29,000	71,408
2017	40,742	13,179	27,563	20,933	7,333	13,600	102,800	29,200	73,600
2018	41,079	13,750	27,329	19,400	5,800	13,600	107,900	31,000	76,900
2019	36,575	14,267	22,308	20,200	6,050	14,150	98,300	32,100	66,200
평균	38,962	14,776	24,186	21,133	6,896	14,238	99,896	29,942	59,954

주: 대게자망의 경우 6호, 7호, 7.5호, 8호의 가격을 평균하였음; 꽃게자망과 참조기자망의 경우 3호의 평균가격임

자료: (주)해랑기술정책연구소(2019), pp. 64~77 활용하여 저자 재작성

현재 생분해성 어구 보급사업은 어구의 어획 성능 검증이 완료된 대게, 붉은대게, 붕장어, 꽃게, 새우, 참조기 등을 어획하는 어업을 대상으로 하는데, 주로 연안자망어업, 근해자망어업, 연안통발어업, 근해통발어업, 연안복합어업 등에서 생분해성 어구를 사용하고 있다.⁴¹⁾ 2007년부터 시작된 생분해성 어구 보급사업을 통해 연평균 약

39) (주)해랑기술정책연구소(2019), 「친환경 어구 보급사업 효율화 방안분석」, 국립수산물학원, pp. 64~77.

40) (주)해랑기술정책연구소(2019), pp. 64~77.

600톤 규모⁴²⁾의 생분해성 어구가 어업인에게 보급되고 있으며, 점차 그 규모를 확대해 나가고 있다.

2. 생분해성 어구 관련 법률 및 정책

1) 생분해성 어구 관련 법률

현재 우리나라의 생분해성 어구와 관련된 법령은 수산 관련 여러 법령에 산재되어 있으며, 주로 친환경수산업에 대한 조항에서 일부분 언급되고 있다. 2017년 9월 어구의 생산부터 폐기까지 어구를 체계적으로 관리하기 위해 어구관리 기본계획 수립, 어구 생산·판매업 등록, 어구 사용량 신고 및 어구실명제 도입, 폐어구 수거·처리, 어구 관련 기술개발 등의 내용을 포함한 「어구관리법안」이 상정되었으나, 20대 국회의 임기가 완료되면서 2020년 5월 임기만료폐기 되었다. 이에 따라 어구관리에 대한 법령과 생분해성 어구와 관련된 내용을 구체적으로 담은 개별 법령이 우리나라에 부재하게 되었다.

생분해성 어구와 관련된 법령은 「수산업·어촌 발전 기본법」, 「수산자원관리법」, 「수산업법 시행령」, 「수산자원관리법 시행령」, 「해양수산부 소관 친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률 시행규칙」에서 일부 찾아볼 수 있다.

「수산업·어촌 발전 기본법」 제25조에서는 친환경수산업을 촉진하기 위해 “친환경수산업 등의 생산기반 구축, 생산기술·생산방법 및 어법·어구, 양식기술 개발”⁴³⁾을 명문화하고 있어 생분해성 어구와

41) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 2.

42) 국립수산물과학원, 내부자료.

43) 국가법령정보센터, 「수산업·어촌 발전 기본법」(검색일: 2020. 6. 24).

관련된 내용을 일부 포함하고 있다. 「수산자원관리법」 제27조 제2항에서는 “환경친화적 어구 사용 장려와 환경친화적 어구의 개발 및 어구 사용 확대 등에 대한 조치, 이에 대한 자금 지원”⁴⁴⁾을 명문화하고, 동법 시행령 제15조 제3호·제5호에서는 “환경친화적 어구의 개발 및 개발지원, 사용 장려, 환경친화적 어구 사용자에 대한 어구비 지원 등”⁴⁵⁾을 명문화하여 환경친화적 어구인 생분해성 어구 보급 지원정책의 근거 규정이 되고 있다.

또한 「수산업법 시행령」 제72조 제16호에서는 “친환경어구의 사용 장려 등 친환경어업을 위한 사업”⁴⁶⁾을 보조 대상사업으로 지정하고 있으며, 「해양수산물 소관 친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률 시행규칙」 제4조 제3호에서는 “친환경어업 육성 계획에 포함되어야 하는 사항으로 환경친화형 어업 자재의 개발 및 보급과 어업 폐자재의 활용 방안”⁴⁷⁾을 명문화하고 있다.

〈표 2-8〉 생분해성 어구 관련 주요 법령 및 내용

법령	내용
「수산업·어촌 발전 기본법」	• 제25조 친환경수산업 등의 촉진
「수산자원관리법」	• 제27조 환경친화적 어구사용
「수산업법 시행령」	• 제72조 보조 대상사업
「수산자원관리법 시행령」	• 제15조 환경친화적 어구의 개발 및 사용의 확대
「해양수산물 소관 친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률 시행규칙」	• 제4조 친환경어업 육성계획에 포함되어야 하는 사항

자료: 국가법령정보센터, 각 법령(검색일: 2020. 6. 24)

44) 국가법령정보센터, 「수산자원관리법」(검색일: 2020. 6. 24).

45) 국가법령정보센터, 「수산자원관리법 시행령」(검색일: 2020. 6. 24).

46) 국가법령정보센터, 「수산업법 시행령」(검색일: 2020. 6. 24).

47) 국가법령정보센터, 「해양수산물 소관 친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률 시행규칙」(검색일: 2020. 6. 24).

2) 생분해성 어구 관련 정책 및 기술개발 방향

(1) 생분해성 어구 보급 지원정책

우리나라가 추진하고 있는 생분해성 어구 관련 정책은 보급 지원 정책과 R&D 정책으로 구분할 수 있다. 생분해성 어구 보급 지원정책은 “유실된 폐어구로 인한 어장환경 오염 방지와 수산자원에 미치는 피해를 저감하고자 바다속에서 물과 이산화탄소로 자연 분해되는 생분해성 어구의 어업인 사용을 장려하기 위해 어구 보급을 지원”⁴⁸⁾하는 정책이다.

생분해성 어구 보급사업은 「수산자원관리법」 제27조와 동법 시행령 제15조에 근거법령을 두고 있으며, 2007년부터 현재까지 지속적으로 운영되고 있다. 특히, 생분해성 어구 보급사업의 예산은 수산자원과 환경 보호에 대한 어업인 인식이 개선됨에 따라 수요가 증가하여 꾸준히 증액되었으며, 2020년 기준 국비 약 52억 원, 지방비 약 22억 원으로 총 약 74억 원의 예산이 투입되었다.⁴⁹⁾

〈표 2-9〉 생분해성 어구 보급사업 연도별 재정투입 실적 및 계획(2015~2020년)

단위: 백만 원

연도	2015	2016	2017	2018	2019	2020	평균
합계	4,290	6,579	6,579	7,428	7,428	7,428	6,622
국비	3,003	4,605	4,605	5,200	5,200	5,200	4,636
지방비	1,287	1,974	1,974	2,228	2,228	2,228	1,987

자료: 해양수산부, 「해양수산업 시행지침서」, 각 연도

생분해성 어구 보급사업의 사업대상자는 “연근해 자망 또는 통발, 연안복합어업 허가를 소지한 어업인”⁵⁰⁾으로 사업관리주체인 지방자

48) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 1.

49) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 1.

치단체가 선정하며, 제출한 사업신청서 및 구비서류 등이 규정에 적합⁵¹⁾하여야 한다. 그리고 지방자치단체장은 사업의 원활하고 효율적인 추진을 위해 수협을 간접보조사업자로 지정하여 사업 시행이 가능하다.⁵²⁾ 사업자 선정에는 TAC 참여어업인과 기존 생분해성 어구 보급사업에 참여했던 어업인을 우선 선정하여야 하며, 사업관리주체인 지방자치단체는 사업자를 선정하기 위한 우선순위 지정이 가능하다.⁵³⁾

생분해성 어구 보급사업은 국고 보조 70%, 지방비 30%로 이루어진다. 그리고 사업자로 선정된 어업인은 생분해성 어구의 조달가격과 나일론 어구의 기준단가 차액을 지원받으며, 어업인의 자부담 중 기존 어구 가격의 40%까지 추가로 지원받을 수 있다.⁵⁴⁾ 2019년 생분해성 어구 보급사업에서는 기존 어구 가격의 20%까지 추가 지원이 가능했지만, 2020년에는 기존 어구 가격의 40%까지 지원 가능하도록 확대됨에 따라 어업인의 부담이 줄어들고 어업인의 생분해성 어구 사용 의사가 늘어날 것으로 기대되고 있다.

또한 어업인의 생분해성 어구 구매에 있어 어업인 부담을 완화하고 사업을 효율적으로 추진하기 위해 2019년부터는 어업인 자부담 납입 능력에 따라 보조금을 분할하여 교부할 수 있도록 사업 시행지침을 개정하였다.⁵⁵⁾ 2021년부터는 지자체의 여건에 따라 어업인의 신청물량에 대해 지원한도액을 설정하여 지원한도까지 지원 가능하고, 지방비 예산의 10%까지 추가하여 보조 지원할 수 있도록 사업 시행지침을 개정하였다.⁵⁶⁾

50) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 2.

51) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 2.

52) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 2.

53) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 2.

54) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 4.

55) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 4.

생분해성 어구 보급사업은 매년 추진 성과를 평가하고 있다. 생분해성 어구 보급사업에 대한 평가를 위한 성과지표로는 생분해성 어구 보급 척수 및 정책 만족도를 설정하였으며, 한국해양수산개발원은 『FTA 국내보완대책 어업인 지원 성과분석 보고서』에서 이를 제시하고 있다.⁵⁷⁾

〈표 2-10〉 생분해성 어구 보급사업의 개요

구분	내용
사업목적	• 유실된 폐어구로 인한 어장환경 오염방지 및 수산피해 저감을 위해 바다 속에서 자연 분해되는 생분해성 어구 보급 지원
근거법령	• 「수산자원관리법」 제27조(환경친화적 어구사용) • 「수산자원관리법 시행령」제15조(환경친화적 어구의 개발 및 사용의 확대)
사업기간	• 2007년~계속
사업비	• 2020년 7,428백만 원(국비 5,200백만 원, 지방비 2,228백만 원)
사업대상자	• 연근해 자망 또는 통발, 연안복합 어업허가를 소지한 어업인으로서 사업 관리 주체가 선정된 자 • 사업신청서 및 구비서류 등이 관련 규정에 적합하여야 함 • TAC 참여어업인, 기존 사업 참여어업인을 우선적으로 선정하여야 하며, 사업관리주체는 사업자 선정 우선순위를 별도로 정할 수 있음
지원조건	• 국고 보조 70%, 지방비 30%
사업시행기관	• 시·도(시·군·구)
지원기준	• 생분해성 어구 조달가격과 나일론 어구 기준단가의 차액을 보조 • 어업인 자부담 중 기존 어구 가격의 40%를 추가 지원 ※ 지원한도액: 차액 지원 [(생분해성 어구 조달가격-기존 어구가격)+(기존 어구가격*40%)]
사업평가	• 사업계획 대비 추진 실적을 평가하여 우수지자체에 대한 사업물량 확대 및 우선배정 등의 인센티브 부여 • 성과목표는 어구관리정책 만족도 설문점수(한국해양수산개발원, 『FTA 국내보완대책 어업인 지원 성과분석 보고서』)

자료: 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, pp. 1~29 활용하여 저자 재작성

56) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 4.

57) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 1.

생분해성 어구 보급사업은 크게 사업계획 수립, 사업 신청, 사업자 선정 및 추진, 자금 배정, 이행 점검, 사업비 정산 및 사후관리의 6단계로 구분되며, 해양수산부, 국립수산물과학원, 지방자치단체, 지구별 수협, 공급업체가 각자의 역할을 지닌 채 운영되고 있다. 우선 해양수산부는 예산 지원계획을 통보하고, 사업시행지침 수립·시달, 보조금 지급, 이행 사항 현장점검·개선조치 등의 역할을 담당하고 있다.⁵⁸⁾

지방자치단체는 사업관리주체로 사업자 수요 파악을 통해 예산을 신청하고, 세부사업계획 수립, 사업자 신청, 사업자 선정, 생분해성 어구 검수, 보조금 교부 신청, 이행 사항 점검 등의 역할을 담당하며, 사업자 선정 시에는 해양수산사업 심의위원회 및 그에 준하는 위원회를 개최한다.⁵⁹⁾ 심의위원회는 행정절차 지연으로 인해 주조업시기에 어구 공급이 어렵다고 판단될 경우, 서면심의로 대체 가능하다.⁶⁰⁾

국립수산물과학원은 보급된 생분해성 어구의 품질 문제 발생 등을 예방하기 위해 생분해성 어구의 성능 검사 및 인증을 실시하며, 기준 단가를 산정한다.⁶¹⁾ 인증검사 결과에서 불합격된 어구는 보급이 불가능하며, 인증을 받은 생분해성 어구라 하더라도 보급 전·후 또는 검사를 요청받은 경우 수시로 성능검사를 실시할 수 있다.⁶²⁾

지구별 수협은 사업의 간접보조사업자로 대상자별 생분해성 어구 구매(수·발주, 검수, 대금정산, 사후관리 등), 홍보물 제작·배부 및 사업 설명회·교육 등을 지원하고, 사업대상자 정리 및 지역별 생분해성 어구 구매량을 취합·확인, 사업 정산보고서를 제출한다.⁶³⁾

58) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, pp. 5~11.

59) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, pp. 5~11.

60) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 8.

61) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, pp. 5~11.

62) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, pp. 5~11.

63) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, pp. 5~11.

공급업체는 생분해성 어구를 생산하여 보급하는 역할을 담당하며, 생산된 생분해성 어구의 품질 검사에 성실히 응해야 한다.⁶⁴⁾ 특히 생분해성 어구 보급사업에 참여하는 인증된 공급업체는 국내에서 어구를 생산하는 업체로 열처리하는 업체여야 하며, 국내에서 중합된 생분해성 원료를 이용하여 어구를 생산해야 한다.⁶⁵⁾ 따라서 생분해성 보급사업의 생분해성 어구는 국내에서 생산된 어구만 해당된다. 구체적인 생분해성 어구 보급사업의 추진 절차는 다음과 같다.

〈표 2-11〉 생분해성 어구 보급사업의 추진 절차

구분		내용	담당기관
1	사업 계획 수립	• 예산 지원계획 통보(사전 통보) • 사업시행지침 수립 및 시달 • 확정 예산 시달	해양수산부
		• 생분해성 어구 성능 검사 및 인증서 발급 • 기준단가 산정 및 통보	국립수산물연구원
		• 어업인 수요 파악 다음 연도 예산 신청 • 세부사업시행계획 수립 및 보고(시·군·구→해양수산부)	지자체
		• 생분해성 어구 납품 상황 통보(업체→국립수산물연구원) • 국립수산물연구원의 인증검사 협조 및 인증검사 실시	공급업체
2	사업 신청	• 사업자 선정 공고 (구비서류: 사업신청서, 면허증 또는 허가증 사본) • 사업신청자 및 관련업체에 대한 사업 홍보(설명회) 실시 • 사업자 신청·접수(어업인이 직접 또는 FAX로 신청) • 사업자 선정심의위원회 구성	지자체
		• 사업대상자별 생분해성 어구 구매 • 홍보물 제작, 배부 및 사업 설명회 등 지원	지구별 수협
3	사업자 선정 및 추진	• 지자체 적격 사업자 선정 지도	해양수산부
		• 생산업체 생분해성 어구 성능 검사(수시)	국립수산물연구원
		• 해양수산업 심의위원회(이에 준하는 위원회, 절차 지연으로 조업시기 어구 공급 어려울 경우 서면심의 대체 가능) 사업자 선정	지자체

64) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, pp. 5~11.

65) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 6.

구분		내용	담당기관
		• TAC 참여어업인, 기존 사업 참여어업인 우선 선정 • 사업자 선정 및 확정 결과 보고(시·군·구→해양수산부, 국립수산물과학원, 지구별 수협 등 관련기관) • 사업비 내역 사업대상자에게 통보	
		• 사업대상자별 생분해성 어구 구매 등 보조업무 수행 및 보고 • 생분해성 어구 품질 검사 의뢰(품질검사 미달 시 공급업체와 계약 해지) • 입찰 대행 의뢰 및 낙찰업체와 계약 추진 • 사업 대상자 정리 및 지역별 어구량 취합·확인	지구별 수협
4	자금 배정	• 자금 배정 및 보조금 교부 결정 • 보조금 지급 및 보조사업자 통보	해양수산부
		• 보조금 교부 신청	지자체
5	이행 점검	• 연 1회 이상 사업추진 현장 점검(집행실적 부진 기관 시정 조치) • 보조사업 보급 어구 품질평가 계획 수립 및 실시	해양수산부
		• 점검 시 위반 통보 받은 생산업체 인증서 취소	국립수산물과학원
		• 반기별 사업추진 실적, 자금 집행상황 반기별 점검 • 보조금 지급결과 분기별 보고(지자체→해양수산부) • 위반 사항 보고 및 보조금 회수·생산업체 제재 등 조치 이행	지자체
6	사업비 정산 및 사후 관리	• 정산결과 검토 보조금 확정 • 부당집행 점검 및 추진실적 평가를 통한 다음 연도 사업 인센티브 및 시정 조치 실시	해양수산부
		• 정산보고서 검증 및 제출 • 집행잔액 농특회계 세입금으로 반납 정산	지자체·수협

자료: 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, pp. 5~11 활용하여 저자 재작성

〈그림 2-7〉 생분해성 어구 보급사업 관련 신청서 및 인증서

생분해성어구 보급사업 대상자 선정 신청서									
신청인	성명	주소	연락처						
어업구분	☐ 연안자망어업		☐ 근해자망어업		☐ 연안복합어업				
	☐ 연안통발어업		☐ 근해통발어업		☐ 연안복합어업				
선박제원	선박(허가번호)		톤수		승선원수				
품명	어구구대	단위	연간사용량	신청량	총 사업비(천원)				
분기 별 구입계획 (천원)	1/4분기		2/4분기						
	구입량	제	보조	자담	구입량	제	보조	자담	
	3/4분기		4/4분기						
	구입량	제	보조	자담	구입량	제	보조	자담	
	5/4분기		6/4분기						
	구입량	제	보조	자담	구입량	제	보조	자담	
	7/4분기		8/4분기						
	구입량	제	보조	자담	구입량	제	보조	자담	
생분해성어구 보급사업 시행지침에 의하여 위와 같이 신청하며 사업신청과 관련하여 사업대상자 선정기준이 본인의 아래의 개인정보로 처리하는 것에 동의합니다. ☐ 사업신청과 관련된 불임의 개인정보의 수집·이용에 동의합니다. ☐ 사업신청과 관련된 불임의 고유 식별번호(주민등록번호 등)의 수집·이용에 동의합니다. ☐ 사업신청과 관련된 불임의 개인정보의 제공에 동의합니다. 년 월 일 신청인 (서명 또는 날인) ○○○○○ 귀하									
※ 구비서류 1. 어업 허가증 사본 1부. 2. 선적국적증사·선적증서 또는 동력필증 사본 1부. 3. 변경사유(변경사업 신청서에 한함) 1부.				수수료 없음					

생분해성 그물 성능 인증서	
제 ○○-○○호	
☐ 상호명 : ☐ 대표자 : ☐ 사업자등록번호 : ☐ 소재지 : ☐ 판정결과 : ☐ 세부시험성적서 : 별첨	
귀사에서 ○○년 ○월 ○일 국립수산물과학원에 성능 의뢰한 그물은 해양수산부 『생분해성어구 보급사업 시행지침』에 의거 생분해성 ○호 자량그물로 적합함을 인증합니다. 년 월 일 국립수산물과학원장	

생분해성어구 보급사업 보조금 지급대상자 선정 통지서						
생분해성어구 보급사업 시행지침에 의하여 귀하가 금년도 생분해성어구 구입 보조금 지급대상자로 선정되었음을 알려드립니다.						
<지급대상자 명단> (단위 : 목(개), 천원)						
일련 번호	성명	선명 (허가번호)	주소	어구 규격	목(개)수	부담액 연락처
년 월 일 ○○○ 귀하						
지방자치단체장						

자료: 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성 어구 보급사업 시행지침」, pp. 16~20

(2) 기술개발 방향

현재 우리나라 생분해성 어구 관련 기술개발은 어업인의 생분해성 어구 사용 증대를 위한 어구의 어획 성능향상 연구와 어구 가격 인하를 위한 신소재 개발, 생분해성 어구 생산기술 이전 및 공유를 위한 어구 생산 공정기술 개발 등이 추진되고 있다.

생분해성 어구와 관련된 대표적인 R&D는 국립수산물과학원이 수행하고 있는 친환경 생분해성 어구 성능향상 및 표준화 연구로 2016년 12월 2일부터 2021년 4월 1일까지 진행될 예정이다. 친환경 생분해성 어구 성능향상 및 표준화 연구는 “생분해성 어구의 해상 어획성능 향상, 고강도, 고유연성, 고탄성 회복도를 가지는 신규 생분해성 수지 개발, 생분해성 수지 및 그물실의 해수 수계에서의 분해 시험법

표준화, 폐생분해성 어구의 재생공정 개발”⁶⁶⁾이라는 연구목표로 추진 중이며, 현재는 5차년도 R&D가 “생분해성 어구 생산공정 표준화 및 어구성능 고도화”⁶⁷⁾를 목표로 진행되고 있다.

〈표 2-12〉 생분해성 어구 관련 R&D의 목표 및 연구내용

구분	친환경 생분해성 어구 성능향상 및 표준화 연구
연구목표	• 생분해성 어구의 해상 어획 성능 향상 • 고강도, 고유연성, 고탄성 회복도를 가지는 신규 생분해성 수지 개발 • 생분해성 수지 및 그물실의 해수 수계에서의 분해 시험법 표준화 • 폐생분해성 어구의 재생공정 개발
연구내용	• 생분해성 어구 수지 성능 향상 및 가공공정 개발 • 생분해성 어구 해상 어획성능 실증시험 및 평가 • 생분해성 어구용 수지에 대한 수계 생분해도 측정 • 생분해성 어구 해수 수계 시험법 구축 • 생분해성 폐어구의 재활용 기술개발

자료: 해양수산 R&D 지식정보시스템, 친환경 생분해성 어구 성능향상 및 표준화 연구 과제이력(검색일: 2020. 6. 24)

제4절 생분해성 어구 효과 및 사용 필요성

1. 생분해성 어구 효과

생분해성 어구의 효과는 대부분 폐어구로 인해 발생하는 피해를 저감하거나 상쇄하는 데 있다. 우리나라에서 현재 개발되어 보급되고 있는 생분해성 어구는 바다에 유실되어 침적되었을 경우에도 일정 시간이 경과하면 물과 이산화탄소로 완전히 분해되어 어획 능력

66) 해양수산 R&D 지식정보시스템, 친환경 생분해성 어구 성능향상 및 표준화 연구 과제이력(검색일: 2020. 6. 24).

67) 국립수산물과학원, 내부자료.

을 완전히 상실하게 되기 때문에 기존 나일론 어구로 인해 발생할 수 있는 피해 대부분이 생분해성 어구를 사용함으로써 사라지게 된다.

즉, 생분해성 어구의 효과는 폐어구로 인해 발생하는 수산자원 피해, 해양환경 피해, 선박의 안전사고 피해, 기타 피해로 볼 수 있다. 본 연구에서는 생분해성 어구 사용 효과를 수산자원 보호, 해양환경 보존, 선박의 안전사고 저감 3개의 효과로 구분하여 이를 정량적으로 추정하고자 노력하였다.

본 연구에서 추정한 생분해성 어구의 효과는 자망어업과 통발어업으로 한정하여 분석하였는데, 이는 현재 개발되어 사용되는 생분해성 어구의 대부분이 두 업종에서 사용하는 어구이기 때문이다. 하지만 분석자료의 한계로 인해 정확한 생분해성 어구의 사용 효과 추정은 불가능하였다.

본 연구에서 추정한 생분해성 어구의 첫 번째 효과는 수산자원 보호 효과로 대체법을 활용하여 추정하였다. 구체적으로 수산자원 보호 효과는 유령어업으로 인한 피해비용으로 대체하여 추정하였으며, 자망어업과 통발어업의 최근 5년 평균 생산금액에 유령어업의 피해율 10%⁶⁸⁾를 곱하여 추정하였다. 여기서 자료 획득의 한계로 인해, 유령어업 방지로 발생 가능한 수산자원의 증대 효과는 고려하지 않았다.

두 번째 해양환경 보존 효과는 폐어구 수거비용으로 대체하여 추정하였으며, 연안어장 환경개선 사업에서 추정한 톤당 침적 폐기물 수거비용에 자망어업과 통발어업의 폐어구 발생량을 곱하여 추정하였다. 여기서, 자망어업과 통발어업의 폐어구 발생량 추정은 이정삼 외(2015)의 자망어업과 통발어업 폐어구 발생 추정량을 활용하였으며, 폐어구 처리비용은 고려하지 않았다.

68) 해양수산부 보도자료(2015), 「‘폐어구 유령어업’ 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표」, p. 1.

세 번째 선박 안전사고 저감 효과는 자료 획득의 한계로 어선에 한정하여 어선 안전사고로 인한 수리비용으로 대체하여 추정하였다. 분석자료는 수협 어업경영조사의 장관허가어업 연간 평균 척당 수리비를 사용하였으며, 건당 어선 수리비용을 추정한 후 부유물 감김으로 인한 어선 안전사고 발생 건수를 곱하여 추정하였다. 추정된 어선 안전사고 저감 효과에는 부유물 감김으로 인한 안전사고 중 인명사고가 발생하였을 경우의 피해는 고려하지 않았다.

또한 분석에 사용된 수리비는 폐어구가 엔진 추진기에 감겨 손상을 입히거나 엔진이 고장 난 경우의 세부 수리비용 확인이 어려워 수협 어업경영조사의 어업비용 중 수리비를 활용하였다. 수협 어업경영조사의 수리비 항목은 “선체, 기관, 선박기기 관리 및 수리를 위한 부품 및 재료구입비, 선체수선 인부임, 상가비, 기관수리비 등 외부 수리대금”⁶⁹⁾을 포함하여 추진기 및 엔진 수리에 소요된 비용 또한 반영하고 있다.

〈표 2-13〉 생분해성 어구의 효과 추정

효과	내용	추정 방법
수산자원 보호	• 유령어업 피해비용	• 자망어업과 통발어업의 생산금액×유령어업 피해율 • 유령어업 방지로 인한 수산자원의 증대효과는 고려하지 않음
해양환경 보존	• 폐어구 수거비용	• 톤당 침적 폐기물 수거비×자망어업과 통발어업 폐어구 발생량 • 폐어구 발생량은 이정삼 외(2015)의 추정량을 활용 • 폐어구 처리비용은 고려하지 않음

69) 국가통계포털, 어업경영조사 통계설명자료(검색일: 2020. 6. 24).

효과	내용	추정 방법
어선 안전사고 저감	• 어선 안전사고 수리비용	• (장관허가어업의 연간 평균 척당 수리비/연간 어선 수리횟수)×부유물 감김 어선 안전사고 발생 건수 • 세부 수리비용 확인이 어려워 수협 어업경영 조사의 어업비용 중 수리비 활용 • 인명사고가 발생하였을 경우의 피해는 고려하지 않음

자료: 저자 작성

하지만 상기의 방법을 통해 추정된 생분해성 어구의 사용 효과는 우리나라 자망어업과 통발어업의 모든 어선이 생분해성 어구를 사용한다는 가정하에 발생하는 효과로 볼 수 있어 실제 생분해성 어구 사용에 따른 효과를 확인하기 위해서는 생분해성 어구 사용 보급률을 곱해줘야 한다. 2015년부터 2019년까지 실제 생분해성 어구를 사용 중인 자망어업 및 통발어업의 최근 5년 평균 생분해성 어구 보급률은 약 16.5%⁷⁰⁾로 나타났으며, 본 연구에서는 이를 20%, 40%, 60%, 80%, 100%로 구분하여 생분해성 어구의 사용 효과를 추정하고자 한다.

〈표 2-14〉 생분해성 어구의 보급률(2015~2019년)

단위: 척, %

구분	2015	2016	2017	2018	2019	평균
대게자망	549	568	487	508	473	517
붉은대게자망	110	105	93	92	78	96
꽃게자망				1,325	1,911	647
참조기자망	60	142		98	120	84
붕장어통발	87	81	77	52	50	69
문어통발	322		312	341	1,011	397
꽃게통발		47	357		263	133

70) 국립수산물과학원, 내부자료.

구분	2015	2016	2017	2018	2019	평균
물메기자망	276		279	261	247	213
가자미자망	62					12
합계	1,466	943	1,605	2,677	4,153	2,169
보급 척수	435	404	286	331	336	358
보급률	29.7	42.8	17.8	12.4	8.1	16.5

주: 각 어선척수는 실제 조업척수를 의미함

자료: 국립수산물과학원, 내부자료

1) 수산자원 보호 효과

생분해성 어구 사용 효과인 수산자원 보호 효과를 정량적으로 추정하기 위해 생분해성 어구가 주로 보급되는 자망어업과 통발어업의 2015년부터 2019년까지 최근 5년의 생산금액을 활용하였다. 각 어업의 생산금액 자료는 국가통계포털 자료를 활용하였다. 각 어업의 생산금액 중 연안자망어업의 최근 5년 평균 생산금액이 약 5,317억 원으로 가장 높게 나타났으며, 자망어업과 통발어업 전체의 생산금액은 약 1조 3,922억 원으로 확인되었다.⁷¹⁾

〈표 2-15〉 자망어업 및 통발어업의 생산금액(2015~2019년)

단위: 백만 원

구분	2015	2016	2017	2018	2019	평균
근해자망	363,556	339,498	368,488	401,132	359,974	366,530
연안자망	462,311	489,591	527,775	584,886	594,179	531,748
근해통발	175,157	182,072	210,376	206,387	206,204	196,039
연안통발	320,031	274,290	279,456	307,715	307,884	297,875
합계	1,321,055	1,285,451	1,386,095	1,500,120	1,468,241	1,392,192

자료: 국가통계포털, 어업생산동향조사(검색일: 2020. 6. 24)

71) 국가통계포털, 어업생산동향조사(검색일: 2020. 6. 24).

확인된 자망어업과 통발어업의 생산금액에 유령어업 피해율 10%⁷²⁾를 곱하면 생분해성 어구 사용으로 인한 수산자원 보호 효과를 추정할 수 있는데, 그 효과는 약 1,392억 원으로 추정되었다. 하지만 약 1,392억 원으로 추정된 수산자원 보호 효과는 모든 자망어업과 통발어업 어선이 생분해성 어구를 사용하는 경우의 효과로, 생분해성 어구 사용 효과를 추정하기 위해서는 생분해성 어구 보급률을 곱해야 한다. 생분해성 어구의 어선 보급률을 반영한 수산자원 보호 효과는 약 278억 원에서 1,392억 원으로 나타났다.

〈표 2-16〉 생분해성 어구의 사용 효과 추정결과

단위: 백만 원

구분	보급률 (20%)	보급률 (40%)	보급률 (60%)	보급률 (80%)	보급률 (100%)
수산자원 보호	27,844	55,688	83,532	111,375	139,219

주: 자료의 한계로 인해 생분해성 어구 사용의 정확한 효과 추정이 불가능하였으며, 상기의 추정결과는 일부 과소 추정된 경향이 있음

자료: 저자 작성

2) 해양환경 보존 효과

생분해성 어구 사용으로 인한 해양환경 보존 효과를 추정하기 위해 이정삼 외(2015)의 자망어업과 통발어업의 폐어구 발생 추정량 약 3만 9,566톤⁷³⁾과 연안어장 환경개선사업의 2014년부터 2018년까지 최근 5년의 톤당 수거비용을 활용하였다. 침적된 폐어구의 평균 톤당 수거비용은 수거량과 연안어장 환경개선사업의 사업비를 나누어 추정하였으며 톤당 약 309만 원⁷⁴⁾으로 나타났다.

72) 해양수산부 보도자료(2015), 「『폐어구 유령어업』 막는다...생애주기별 어구관리 방안 발표」, p. 1.

73) 이정삼 외(2015), p. 58.

74) 한국어촌여항공단, 연안어장 환경개선(검색일: 2020. 6. 24).

〈표 2-17〉 연안어장 환경개선사업의 수거량 및 사업비(2014~2018년)

단위: 톤, 백만 원

구분	2014	2015	2016	2017	2018	평균
수거량	1,832	1,813	1,888	2,180	2,219	1,986
사업비	5,200	5,200	5,200	7,200	7,900	6,140
톤당 수거비용	2.8384	2.8682	2.7542	3.3028	3.5602	3.0910

자료: 한국어촌어항공단, 연안어장 환경개선(검색일: 2020. 6. 24)

침적 폐어구의 톤당 수거비용 약 309만 원과 폐어구 발생 추정량 약 3만 9,566톤을 곱하여 추정한 생분해성 어구 사용으로 인한 해양 환경 보존 효과는 약 1,223억 원으로 나타났다. 여기에 생분해성 어구의 사용 효과만을 추정하기 위해 생분해성 어구의 보급률을 곱한 결과, 해양환경 보존효과는 약 245억 원에서 약 1,223억 원으로 나타났다.

〈표 2-18〉 생분해성 어구의 사용 효과 추정결과

단위: 백만 원

구분	보급률 (20%)	보급률 (40%)	보급률 (60%)	보급률 (80%)	보급률 (100%)
해양환경 보존	24,460	48,920	93,379	97,839	122,299

주: 자료의 한계로 인해 생분해성 어구 사용의 정확한 효과 추정이 불가능하였으며, 상기의 추정결과는 일부 과소 추정된 경향이 있음

자료: 저자 작성

3) 선박 안전사고 저감 효과

생분해성 어구 사용으로 인한 선박 안전사고 저감 효과는 2015년부터 2019년까지의 최근 5년 평균 부유물 감김 어선 안전사고 발생 건수 약 249건⁷⁵⁾과 수협 어업경영조사의 어업비용 중 수리비 항목을 이용하여 추정하였다. 각 자료는 국가통계포털 자료를 이용하였으

75) 국가통계포털, 선박용도별 해양사고 발생 현황(검색일: 2020. 6. 24).

며, 수리비는 2015년부터 2019년까지 14개 장관허가어업의 연간 평균 척당 수리비를 활용하였다.

14개 장관허가어업의 평균 연간 척당 수리비는 약 5,067만 원⁷⁶⁾으로 나타났으며, 여기에 연간 어선 수리횟수를 나누어 건당 어선 수리비용을 추정하였다. 연근해어선은 일반적으로 조업을 실시하지 않는 금어기와 휴어기, 어기 종료 후에 어선을 수리하거나 정비하는데 연간 2~4회 어선을 수리하며, 어선의 안전을 위한 정기검사, 중간검사, 특별검사, 임시검사 결과 등에 따라서도 어선을 수리하거나 정비한다.

〈표 2-19〉 장관허가어업의 연간 평균 척당 수리비용(2015~2019년)

단위: 천 원

구분	2015	2016	2017	2018	2019	평균
척당 수리비용	56,832	61,393	55,440	43,096	36,593	50,671

주: 장관허가어업은 쌍끌이대형저인망, 외끌이대형저인망, 대형트롤, 동해구외끌이중형저인망, 서남해 구외끌이중형저인망, 동해구중형트롤, 대형선망, 기선권현망, 근해통발, 잠수기, 근해안강망, 근해채낚기, 근해자망, 근해연승어업을 의미함

자료: 국가통계포털, 어업경영조사(검색일: 2020. 6. 24)

14개 장관허가어업의 평균 연간 척당 수리비에 어선 안전검사 결과에 따른 수리를 고려한 연간 어선 수리횟수인 4회를 나누어 추정한 건당 어선 수리비용은 약 1,267만 원으로 추정되었다. 여기에 2015년부터 2019년까지 평균 부유물 감김 어선 안전건수 약 249건을 곱하여 추정한 생분해성 어구 사용으로 인한 어선 안전사고 저감 효과는 약 31억 원으로 나타났다.

하지만 상기의 추정된 효과는 모든 자망어업과 통발어업의 어선이 생분해성 어구를 사용하고 있을 경우로, 여기에 생분해성 어구 보급

76) 국가통계포털, 어업경영조사(검색일: 2020. 6. 24).

를 곱하여 생분해성 어구의 사용 효과를 추정하였다. 추정결과 선박 안전사고 저감 효과는 약 6억 원에서 31억 원으로 나타났다.

〈표 2-20〉 생분해성 어구의 사용 효과 추정결과

단위: 백만 원

구분	보급률 (20%)	보급률 (40%)	보급률 (60%)	보급률 (80%)	보급률 (100%)
안전사고 저감	632	1,264	1,895	2,527	3,159

주: 자료의 한계로 인해 생분해성 어구 사용의 정확한 효과 추정이 불가능하였으며, 상기의 추정결과는 일부 과소 추정된 경향이 있음

자료: 저자 작성

2. 생분해성 어구 사용 필요성

1) 수산자원 보호

생분해성 어구 사용은 폐어구로 인해 발생하는 다양한 피해를 예방하기 위해 필요하다고 볼 수 있으며, 상기에서 추정한 효과와 같이 수산자원 보호, 해양환경 보존, 선박 안전사고 저감으로 구분할 수 있다.

우선 생분해성 어구 사용의 필요성으로 수산자원 보호 효과를 들 수 있는데 기존 나일론 어구는 바다속으로 침적되어 분해되지 않고 오랜 기간 어구로서 어획 성능을 유지한 채 어업인의 조절 없이 수산자원을 어획하는 유령어업을 지속적으로 야기하고 있다. 특히 바다에 가라앉은 폐어구는 찢어지거나 찢그러지는 등 손실이 일어날 때까지 뚜렷한 목표어종 없이 무차별적인 어획을 실시하여, 수산자원에 큰 피해를 입히고 있다.

2015년 해양수산부의 보도자료에 의하면 유령어업으로 인해 우리나라 연간 어획량의 약 10%에 해당하는 약 3,787억 원의 어업피해가

발생하는 것⁷⁷⁾으로 나타나 우리나라 연근해어업에서도 유령어업 피해가 심각한 수준으로 확인되었다.

여기서 생분해성 어구의 사용 필요성을 확인할 수 있는데 만약 생분해성 어구를 사용할 경우 유실 시에도 바다 속에서 분해되어 수산자원이 완전히 분해되지 않은 어구에 갇혔더라도 쉽게 탈출할 수 있어 상기의 유령어업으로 인한 피해는 사라질 것으로 예상된다. 또한 생분해성 어구 사용은 바다거북, 바닷새 등 해양생물 피해 예방에도 효과적으로, 수산자원 보호뿐만 아니라 해양생물 보호를 위해서도 생분해성 어구 사용이 요구된다.

2) 해양환경 보존

기존 나일론 어구의 재질은 플라스틱으로 바다 속에 침적될 경우 분해까지 약 100년에서 500년 이상 소요⁷⁸⁾돼 서서히 분해되며, 분해시 독성물질을 배출하여 산호초 등 해양환경을 파괴하고 있다. 또한 폐어구는 분해 시 미세플라스틱으로 분해되며, 수산물에 누적되어 수산물 섭취를 통해 인체에 들어와 염증을 일으키는 등 악영향을 미치고 있다.⁷⁹⁾ 이러한 미세플라스틱은 우리나라 연근해에서도 검출되고 있다.⁸⁰⁾

최근 해양 플라스틱으로 인해 발생하는 여러 문제에 대한 국민의 우려가 증가함에 따라 정부는 2019년 5월 「해양 플라스틱 저감 종합대책」을 발표하였다. 2019년 8월에는 「제2차 해양쓰레기 관리 기본

77) 해양수산부 보도자료(2015), 「‘폐어구 유령어업’ 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표」, p. 1.

78) 국토환경정보센터, 국토환경지식정보 플라스틱폐기물(검색일: 2020. 6. 24).

79) 해양수산부(2019), 「해양 플라스틱 저감 종합대책」, p. 1.

80) 해양수산부(2019), 「해양 플라스틱 저감 종합대책」, p. 1.

계획」의 시효가 완료됨에 따라 「제3차 해양 쓰레기 관리 기본계획」을 수립하였다. 동 대책과 계획에서는 해상에서 기인한 해양쓰레기의 대부분을 차지하고 있는 폐어구 발생을 줄이고 해양 플라스틱을 저감하기 위한 대안으로 생분해성 어구 보급 및 친환경 부표 보급, 어구·부표 보증금 제도 도입을 제시⁸¹⁾하였다.

최근 정부가 발표한 대책 및 계획에서 확인할 수 있듯이 생분해성 어구 사용은 해양환경 오염의 주요 원인이 되고 있는 폐어구 발생을 줄일 수 있으며, 해양 플라스틱 발생도 예방할 수 있다. 따라서 해양 플라스틱 저감을 통한 해양환경 보존을 위해 생분해성 어구 사용이 필요하다고 볼 수 있다.

3) 선박 안전사고 저감

최근 선박의 조업이나 항해 중 폐어구가 선박 추진기에 감겨 엔진이 멈춰 표류하고 선박이 전복하는 등 위험한 해양사고가 빈번히 발생하고 있다. 이러한 사고는 승선한 어업인과 선원 등 승선 인원을 위협하는 큰 인명사고를 야기할 수 있는데 그 대표적 사례는 2015년 9월 추라도 인근 해상에서 전복한 낚시어선 돌고래호 사고다. 돌고래호 사고는 15명이 사망하고 3명이 실종된 충격적인 사건으로 폐어구의 위험성과 심각성을 일깨우는 사고로 기억되고 있다.⁸²⁾

2019년 5월에는 전북 부안 인근 해상에서 폐어구가 추진기에 감겨 어선 덕진호가 전복하여 3명이 사망하는 등 인명피해가 발생⁸³⁾하였

81) 해양수산부(2019), 「해양 플라스틱 저감 종합대책」, p. 5; 해양수산부(2019), 「제3차 해양쓰레기 관리 기본계획」, p. 28.

82) 연합뉴스, 「해경 “돌고래호 방향타 고정나 엔진 끈 상태에서 파도 맞아 전복”」(검색일: 2020. 6. 24).

83) 연합뉴스, 「부안 앞바다서 전복된 어선 인양...3명 사망」(검색일: 2020. 6. 24).

으며, 2020년 6월에는 인명피해는 없었지만 폐어구가 추진기에 감겨 표류하던 어선이 해경에 의해 구조된 사례 또한 발생⁸⁴⁾하였다.

상기의 사례와 같이 해상에서의 어선사고는 파도 등 예측 불가능한 환경 변화로 인해 특히 위험하며, 인명사고까지 이어질 수 있다. 폐어구로 인해 발생하는 어선 안전사고를 예방하기 위해서는 폐어구가 발생하지 않도록 사전에 예방하거나 이미 버려진 폐어구의 지속적인 수거가 요구된다. 특히, 폐어구 발생을 예방하는 방안 중 하나인 생분해성 어구는 바다속에서 물과 이산화탄소로 분해되어 사라지기 때문에 폐어구로 인한 안전사고 예방에 효과적이며, 부유물 감김으로 인한 해상 안전사고를 저감하기 위해서도 반드시 필요하다.

4) 종합

종합적으로 생분해성 어구는 기존 나일론 어구를 사용함으로써 나타나는 여러 문제를 해결하기 위한 훌륭한 대안과 예방적 조치가 될 수 있다. 구체적으로 생분해성 어구는 유령어업을 예방하여 수산자원을 보호하고, 유실 시에도 물과 이산화탄소로 분해되어 해양환경을 보존하며, 폐어구의 어선 추진기 감김 사고를 없애 어선의 조업과 항해 안전을 강화할 수 있다.

앞서 생분해성 어구 사용 효과 추정결과에서도 확인할 수 있듯이 생분해성 어구 사용에는 수산자원 보호, 해양환경 보존, 어선 안전사고 저감 효과가 있다. 그리고 이러한 효과는 생분해성 어구 보급률이 높아질수록 증가하는데, 보급률이 20%일 경우 약 529억 원에서 100%일 경우 약 2,647억 원으로 증가하였다. 상기의 추정된 생분해성 어구의 사용 효과는 분석에 이용된 자료의 한계로 인해 일부 과소

84) 뉴스1, 「부산해경, 스크루에 폐어구 걸려 표류어선 구조」(검색일: 2020. 6. 24).

추정된 경향이 존재하여 실제 생분해성 어구 사용으로 인한 효과는 더욱 커질 것으로 판단된다.

따라서 이러한 생분해성 어구의 사용 효과를 제고하기 위해서라도 생분해성 어구 사용은 필요하며, 기존 나일론 어구 사용으로 인해 발생하는 유령어업, 해양환경 파괴, 어선 안전사고 등에 선제적으로 대응하기 위한 예방적인 조치로 활용하기 위해서라도 생분해성 어구 사용이 필요하다.

〈표 2-21〉 생분해성 어구의 사용 효과 추정결과

단위: 백만 원

구분	보급률 (20%)	보급률 (40%)	보급률 (60%)	보급률 (80%)	보급률 (100%)
수산자원 보호	27,844	55,688	83,532	111,375	139,219
해양환경 보존	24,460	48,920	93,379	97,839	122,299
안전사고 저감	632	1,264	1,895	2,527	3,159
합계	52,936	105,872	177,806	211,741	264,677

주: 자료의 한계로 인해 생분해성 어구 사용의 정확한 효과 추정이 불가능하였으며, 상기의 추정 결과는 일부 과소 추정된 경향이 있음

자료: 저자 작성

제 3 장

해외사례

제1절 해양쓰레기·폐어구 관련 동향

1. 해양쓰레기·폐어구 개념 및 현황

1) 해양쓰레기·폐어구 개념

해외에서는 해양쓰레기의 개념이 일반적으로 ‘Marine Litter’ 또는 ‘Marine Debris’로 표현되어 왔으며, 개별 표현에 대한 정의와 범주에도 약간의 차이가 있었다. UNEP는 해양쓰레기의 개념을 ‘Marine Litter’로서 인식하여 “해양 및 연안 환경에 폐기·처분되거나 버려지는, 제조·가공된 영속성 고체 물질”⁸⁵⁾로 정의한다.

또한 ‘Marine Litter’로서 해양쓰레기는 첫째, 사람들이 만들거나 사용하고 바다, 강, 또는 해변에 의도적으로 버리거나, 둘째, 폭풍우

85) UNEP, “Marine litter”(검색일: 2020. 5. 2).

또는 바람 등의 기후에 의해 간접적으로 바다로 이동되거나, 셋째, 악천후로 바다에서 유실된 물질을 포함하여 우발적으로 유실되는 품목으로 구성된다.⁸⁶⁾

이와는 달리 미국 해양대기청(NOAA) National Ocean Service에서는 해양쓰레기를 ‘Marine Debris’로 인식하여 그 개념을 정의하고 있다. ‘Marine Debris’로서 해양쓰레기는 “직·간접적으로 그리고 의도적·비의도적으로 해양환경이나 대호수(Great Lakes)에 폐기·처분되는 제조·가공된 영속성 고체 물질”⁸⁷⁾로 정의된다. UNEP가 ‘Marine Litter’로서 해양쓰레기를 3개의 항목으로 구분했던 것과는 달리, ‘Marine Debris’로서 해양쓰레기의 범주는 구체적인 구분이 없다는 것이 특징이다.⁸⁸⁾⁸⁹⁾

폐어구(DFG: Derelict Fishing Gear)의 개념은 해외에서는 일반적으로 “어업인의 통제를 벗어난 유실 또는 폐기된 어구(Lost or discarded fishing gear)”⁹⁰⁾로 정의된다. 폐어구는 해양쓰레기 관리에 있어 전 세계적 이슈인 유령어업(Ghost Fishing)과 거의 대등한 개념으로 알려져 있으며,⁹¹⁾ 이러한 폐어구 또는 유령어업을 구성하는 주요 항목에는 자망(gill net) 어업 및 통발(pot or trap) 어업과 함께 보다 넓은 범주의 연승(long line) 어업 및 트롤(trawl) 어업까지 포함된다.⁹²⁾

86) UNEP, “Marine litter”(검색일: 2020. 5. 2).

87) NOAA National Ocean Service, “Marine Debris”(검색일: 2020. 5. 2).

88) NOAA National Ocean Service, “Marine Debris”(검색일: 2020. 5. 2).

89) NOAA National Ocean Service, “What is marine debris?”(검색일: 2020. 5. 2).

90) NOAA Marine Debris Program, “Derelict fishing Gear in the Northeast”(검색일: 2020. 5. 2).

91) NOAA Marine Debris Program(2015), *2015 Report on the impacts of “ghost fishing” via derelict fishing gear*, p. 2.

92) NOAA Marine Debris Program(2015), p. 2, p. 25; Smolowitz, Corps, and Center(1978), pp. 2-8.

〈표 3-1〉 해외 해양쓰레기 및 폐어구의 개념과 특징

구분	개념	정의	특징
해양 쓰레기	Marine Litter	• 해양 및 연안 환경에 폐기·처분되거나 버려지는, 제조·가공된 영속성 고체 물질	범주의 구분 있음 (세 가지)
	Marine Debris	• 직·간접적으로 그리고 의도적·비의도적으로 해양환경이나 대호수(Great Lakes)에 폐기·처분 되는 제조·가공된 영속성 고체 물질	범주의 구분 없음
폐어구	Derelict Fishing Gear(DFG)	• 어업인의 통제를 벗어난 유실 또는 폐기된 어구	유령어업과 대등한 개념

자료: UNEP, "Marine litter"(검색일: 2020. 5. 2); NOAA National Ocean Service, "Marine Debris"(검색일: 2020. 5. 2); NOAA Marine Debris Program(2015), "2015 Report on the impacts of "ghost fishing" via derelict fishing gear" 활용하여 저자 재작성

2) 해양쓰레기·폐어구 현황

국제사회·지구에서 논의된 해양쓰레기 문제의 해결은 일반적으로 해양쓰레기의 발생(원) 예방, 적정 사전·사후 관리 및 저감 방안 마련 등에 집중되어 왔다. UN의 경우 해양쓰레기 저감 및 예방을 위한 목표 설정과 함께 회원국별 목표 달성을 위한 지표 개발에 노력을 기울여 나갈 것을 선언한 바 있다.⁹³⁾ 또한 유엔환경회의(UNEA: United Nations Environment Assembly)에서는 “구속력 있는 규범체계와 해양쓰레기 대응 방안 등을 마련하기 위한 워킹그룹” 결성을 논의하기도 하였다.⁹⁴⁾

93) 김경신·이윤정·김연수(2018), p. 42.

94) 김경신·이윤정·김연수(2018), p. 42.

〈표 3-2〉 해양쓰레기 관련 주요 국제사회 동향

구 분	주요 내용
UN	• 2025년까지 육상기인 활동으로부터 발생하는 모든 해양오염을 포함한 해양쓰레기 예방과 저감을 위한 목표 설정, 국가별로 목표를 달성하기 위한 지표 개발
UNEA	• 플라스틱을 포함한 해양쓰레기에 대한 세 차례의 결의를 통해 국제적으로 구속력 있는 규범체계 마련 등 해양쓰레기 대응 방안 마련을 위한 워킹그룹 구성 결의, 대응 방안 논의
G7	• 2015년 해양환경 보호를 위한 해양쓰레기 관리에 합의, 부속서로 'G7 Action Plan to Combat Marine Litter' 채택
G20	• 2017년 우리나라를 포함한 20개 회원국에 적용될 'G20 Action Plan on Marine Litter' 채택, 7개 정책, 41개 과제 제시
APEC	• APEC 국가에 적용될 해양쓰레기 대응을 위한 가이드라인 준비 중, 폐기물 관리 효율화를 위한 민간의 시장 진출 장애 요인 해결 방안 논의, 해양쓰레기 역량 강화 워크숍 개최
ASEAN	• 2017년 11월 처음으로 해양쓰레기 회의 개최, 플라스틱 사용 규제와 재활용 정책 등 논의

자료: 김경산·이윤정·김연수(2018), p. 42

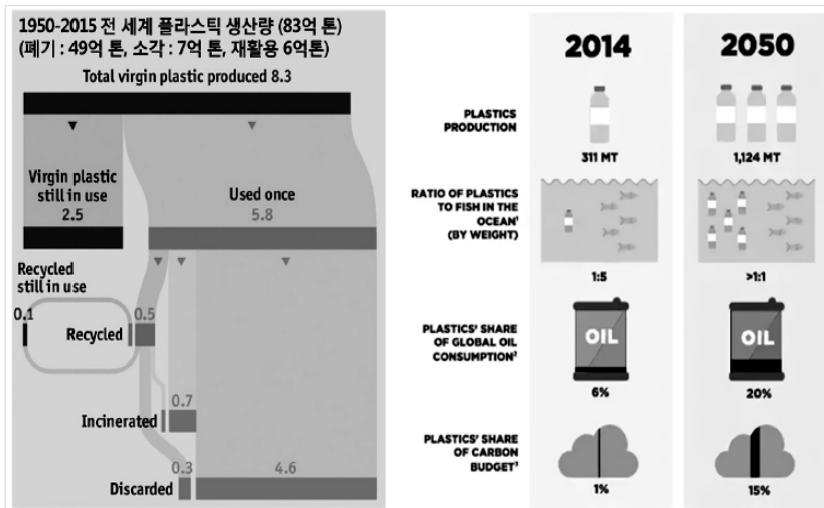
육·해상 기인 해양쓰레기 중 대부분을 차지하는 플라스틱 폐기물은 자연 분해되기 어려운 특성(이하 '난분해성')으로 인해 세계적으로 큰 주목을 이끌어 왔다. 지난 65년간(1950~2015년) 전 세계 플라스틱 생산량은 약 83억 톤 수준에 이르고 있으며, 이 중 78%인 약 63억 톤이 플라스틱 폐기물이 되었으나, 9%만 재활용되었다.⁹⁵⁾ 또한 12%는 소각, 나머지 79%는 매립·투기되고 있어, 현재의 플라스틱 소비 형태가 유지될 경우, 2050년에는 연간 약 11억 톤의 플라스틱 폐기물이 발생할 것으로 전망된다.⁹⁶⁾ 이로 인한 2050년까지의 누적 폐플라스틱 발생량은 약 330억 톤으로 이 중에서 약 120억 톤

95) 한국산업기술평가관리원(2019), pp. 20~21.

96) 한국산업기술평가관리원(2019), pp. 20~21.

이 소각되고 약 120억 톤은 매립·투기, 약 90억 톤이 재활용될 것으로 예측되어 플라스틱 폐기물이 인류의 생존과 환경에 심각한 위협이 될 것으로 관련 전문가들은 우려하고 있다.⁹⁷⁾

〈그림 3-1〉 전 세계 플라스틱 생산 현황 및 전망



자료: 한국산업기술평가관리원(2019), p. 20

해양쓰레기의 대다수를 차지하는 이러한 플라스틱·미세플라스틱 문제 해결을 위해 유럽 및 미국 등을 포함한 세계 주요 지역·국가에서는 2010년대부터 플라스틱 관련 환경 규제 정책을 마련해 왔다. 이러한 환경 규제 정책은 크게 두 개의 축을 구성하며 발전해 왔는데, 첫 번째 축은 일회용 난분해성 플라스틱 사용 금지 강화 및 의무수거, 두 번째 축은 천연·바이오 또는 친환경·생분해성 소재의 플라스틱 사용 권장으로 구성된다.⁹⁸⁾

97) 한국산업기술평가관리원(2019), pp. 20~21.

98) 한국산업기술평가관리원(2019), pp. 20~21.

〈표 3-3〉 주요 지역·국가별 플라스틱 제품 관련 환경 규제 현황

국 가	관련 규제 현황
유럽	• 일회용 플라스틱 제품 사용 규제를 위한 지침 제정안, 2021년 발효 • 일회용 플라스틱 제품의 사용 금지 • PET 음료병의 25%는 재활용 플라스틱 소재 사용 규정(2025~) • 플라스틱 병의 90%를 의무적으로 수거(2029~) • 플라스틱 병에 대한 재활용 소재 사용 규정(2030) • 플라스틱이 함유된 담배 필터의 제조업자는 생산자 책임 재활용제도(Extended Producer Responsibility Scheme) 적용
이탈리아	• 난분해성 봉투 사용 규제 시행(2014. 10)
프랑스	• 난분해성 일회용 쇼핑 봉투 사용 규제(2016. 7) • 바이오매스 함량 30% 봉투만 사용(2017. 1) • 플라스틱 컵과 접시 사용 금지(2020~)
독일	• 생분해성 봉투의 경우 생분해성 소재 첨가 비율 50% 고시 예정
미국	• 캘리포니아주, 식품판매점에서 비닐봉지 제공 금지(2016), 식당에서 플라스틱 빨대 사용 금지(2018) • 하와이주 지역 대상 플라스틱 봉투 사용 금지(2015. 7) • 시애틀 지역 대상 음식점에서 빨대, 접시 등에 대한 일회용 플라스틱 사용 금지(2018), 위반 시 250달러의 벌금을 통한 처벌규정 강화 • 텍사스 주, 플라스틱 봉투 사용 시 벌금(장당 5센트) 부과
캐나다	• 몬트리올 지역 플라스틱 봉투 규제 예정(2018) • 주 전역의 플라스틱 봉투 규제 검토 중
호주	• 남호주(시드니, 멜버른 등) 지역 플라스틱 봉투 규제 실시(2009. 4) • 북호주 지역 플라스틱 봉투 사용 금지(2011. 9) ※ 다중중도 플라스틱 봉투, 롤백, 종이봉투, 생분해성 봉투는 사용 가능
뉴질랜드	• 일회용 비닐봉투 사용 전면금지(2019)
중국	• 길림성, 비분해성 봉투 사용 금지(2015. 1) ※ PLA 35%(2015년) 및 30%(2016년) 이상 함량 봉투 사용 가능

자료: 한국산업기술평가관리원(2019), pp. 21~22

2015년 기준 NOAA Marine Debris Program이 제시한 북태평양(North Pacific)을 포함한 세계 주요 해역별 폐통발 발생 현황을 살펴보면 다음과 같다.⁹⁹⁾ 먼저, 폐통발은 주요 해역마다 그 발생량이 다

99) 전 세계 폐어구 발생량과 관련한 공식 통계는 지금까지 제시된 바 없음. 유령어업의 상당 부분을 차지하는 폐통발 발생 현황은 NOAA Marine Debris Program이 관련 문헌을 토대로 제시한 수치임.

양하게 나타나고 있음을 알 수 있는데, 대표적인 예로 북태평양과 북서 대서양(North West Atlantic)에서는 연간 약 7,000개에서 3만 1,600개 및 연간 척당 통발 사용량의 20%에서 30%에 달하는 폐통발이 발생해 왔음을 알 수 있다.¹⁰⁰⁾ 또한 중동 지역의 아덴만(Gulf of Aden)과 대서양 남서부와 같이 연간 척당 폐통발 발생량이 20% 이상으로 상당히 높게 나타난 해역도 존재하였다.¹⁰¹⁾

〈표 3-4〉 세계 주요 해역별 폐통발 발생 현황

단위: %/개

해역	품종/어구 유형	폐통발 발생량
아덴만	통발	20%/1척/1년
페르시아만(UAE)	통발	26만 개/1년(2002년 기준)
호주(퀸즈랜드)	꽃게/통발	35개/1척/1년
북동 태평양	킹크랩/통발	7,000~31,000개/1년
북태평양	통발	7,000~31,600/1년
북서 대서양	바다가재/통발	20~30%/1척/1년
카리브해	통발	20,000개/1년(악천후 시)

자료: NOAA Marine Debris Program(2015), p. 11, p. 25 활용하여 저자 재작성

2. 해양쓰레기·폐어구 관련 국제규범

1) 협약·조약·의정서 등 관련 국제규범

오래전부터 해양쓰레기 및 폐기물에 의한 해양환경오염을 우려해 온 국제사회는 1970년대를 시작으로 협약·조약·의정서 등을 통해 다양한 규범을 마련해 왔다.

100) NOAA Marine Debris Program(2015), p. 11, p. 25.

101) NOAA Marine Debris Program(2015), p. 11, p. 25.

〈표 3-5〉 해양쓰레기 및 폐기물 관련 국제규범

구 분	명 칭
협약	• 유엔해양법 협약(UNCLOS, UN Convention on the Law of the Sea) • 북동대서양 해양환경보호 협약(OSPAR Convention: Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic) • 오슬로 협약(Oslo Convention) • 런던 협약(London Convention) • 기후변화협약(UN Framework Convention on Climate Change) • 바젤협약(Basel Convention)
조약	• MARPOL 조약(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships)
의정서	• 런던의정서(London Protocol) • 교토의정서(Kyoto Protocol)
기타	• 북서태평양보전실천계획(NOWPAP: Northwest Pacific Action Plan)

자료: 충청남도(2019), 『충청남도 해양쓰레기 광역 전처리시설 설치타당성 조사 및 입지선정 연구』, pp. 15~18

먼저 해양쓰레기 및 폐기물과 관련한 국제규범을 협약, 조약, 의정서 및 기타로 구분하면 다음과 같다. 협약의 경우 유엔해양법 협약(UNCLOS), 파리협약으로 알려지기도 한 북동대서양 해양환경보호 협약(OSPAR Convention), UN의 주도 및 지원하에 1992년 브라질 리우데자네이루에서 열린 기후변화협약 및 1989년 스위스 바젤에서 채택된 바젤협약 등이 존재한다.¹⁰²⁾

조약은 MARPOL 조약이 대표적이며, 이는 우리나라에서도 1996년 5월 28일에 발효된 다자조약인 “1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약에 관한 1978년 의정서의 제3 및 제5부속서(MARPOL 73/78, Annex III, V)”¹⁰³⁾로 명시되어 있다. 의정서의 경우 1972년 런던에서 체결되어 1975년에 발효된 런던의정서(Basel Convention)

102) 충청남도(2019), pp. 15~18.

103) 국가법령정보센터, 조약(검색일: 2020. 7. 10).

및 1997년 지구온난화 방지를 위한 교토회의 제3차 당사국 총회에서 채택되어 2005년에 발효된 “기후변화에 관한 국제연합 기본협약에 대한 교토의정서(Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change)”¹⁰⁴⁾가 존재한다. 이 외에도 북서태평양보전실천계획(NOWPAP)이 존재하는데, 동 계획에 의해 전 세계 13개의 지역해양프로그램이 마련되어 약 140개국이 권역별로 지역 해양프로그램에 참여하고 있다.¹⁰⁵⁾

2) 국제규범의 세부내용

(1) 유엔해양법협약¹⁰⁶⁾

유엔해양법협약(UNCLOS)은 1982년 채택된 국제협약으로서, 공식 명칭은 해양법에 관한 유엔협약(United Nations Convention on the Law of the Sea)이다. 총 9개의 부속서와 320개의 조항으로 구성되어 있는 동 협약은 해양 및 관련 자원의 개발·이용·조사에 대한 국가의 권리와 책임, 해양생태계의 보전, 해양개발을 위한 기술과 그 기술의 이전, 그리고 해양 관련 분쟁 사항에 대한 조정 절차 등으로 구성되어 있다.

흔히 ‘국제해양법’이라고도 불리는 유엔해양법협약은 우리나라의 경우 1994년 11월을 기점으로 효력이 발생하였으며, 현재는 국제법으로서의 성격을 갖추고 있다. 2013년 기준 동 협약을 비준한 정식 회원국은 166개국이며, 우리나라는 국회를 통해 1996년 1월 동 협약을 비준함으로써 84번째 회원국이 되었다.¹⁰⁷⁾

104) 산하온환경연구소, 국제환경협약(검색일: 2020. 7. 20).

105) 충청남도(2019), pp. 15~18.

106) 위키백과, 해양법에 관한 유엔 협약(검색일: 2020. 10. 29)을 참고하여 작성함.

107) UNCLOS는 현재 우리나라에서 다자조약 제1328호로 제정되어 있으며, “해양법에 관한 국

해양 환경오염 방지 및 최소화를 위한 국가의 권리 및 의무가 규정되어 있는 유엔해양법협약은 특히 육상기인 오염원, 폐기물 투기, 해저·심해저 활동에 의한 해양오염 요인의 규제를 명시하고 있으며, 세계 각국이 자국의 정책과 조화를 이룰 수 있는 해양환경 오염 저감 및 통제에 필요한 조치를 취해야 할 것을 규정하고 있다.

(2) 북동대서양 해양환경보호협약¹⁰⁸⁾

기존 오슬로협약과 파리협약을 수정·통합하여 1992년 북동대서양 해양환경보호(OSPAR) 협약이 체결되었다. OSPAR 협약의 주요 특징으로는 ‘사전배려원칙’ 규정을 들 수 있는데, 사실상 이러한 사전배려원칙 규정을 명시하기 위해 동 협약이 마련되었다고 봐도 무방하다. OSPAR 협약 제2조 제2항에 명시되어 있는 사전배려원칙은, “계약당사국은 투입과 결과 사이의 인과관계에 관한 결정적인 증거가 없는 경우라고 하더라도, 직·간접적으로 해양환경에 유입되는 물질 또는 에너지가 인체건강에 대한 위험을 초래하거나 생물자원 및 해양생태계에 피해를 주거나 쾌적성을 손상시키거나 기타 해양의 정당한 이용을 방해할 수 있다는 우려에 관한 합리적인 근거가 있을 때 방지조치가 취해지도록 함으로써, 사전배려원칙을 적용하여야 한다”¹⁰⁹⁾는 내용으로 규정되어 있다.

제연합협약 및 1982년 12월 10일자 해양법에 관한 국제연합협약 제11부 이행에 관한 협정”으로 나타나 있음. 국가법령정보센터, 해양법에 관한 국제연합협약 및 1982년 12월 10일자 해양법에 관한 국제연합협약 제11부 이행에 관한 협정(검색일: 2020. 10. 29), 108) 박종원(2008), 「해양환경보전과 사전배려원칙: OSPAR협약 및 런던협약의정서를 중심으로」, pp. 133~171을 참고하여 작성함.
109) Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, Sept. 22, 32 I.L.M. 1069(1992); 박종원(2008), pp. 149~150.

(3) 오슬로협약¹¹⁰⁾

오슬로협약(Oslo Convention)은 북동대서양 지역을 대상으로 해양 투기로 인한 환경오염 발생을 막기 위해 해당 지역 주변 국가들이 채택한 협약으로, 해양쓰레기 투기 규제를 마련한 최초 지역단위 협정이다. 오슬로협약은 특히 유독성 폐기물에 대한 관리·규제 강화, 독성이 높은 물질에 대한 투기 금지, 독성이 낮은 물질의 경우 허가 절차를 밟도록 규정하고 있다(제5조, 제6조, Annex I, II). 즉 해양투기 규제 대상을 블랙리스트(black list), 그레이리스트(grey list), 화이트리스트(white list) 3개로 구분하여 블랙리스트에 해당하는 물질은 해양투기를 전면 금지하고, 그레이리스트에 해당하는 물질은 사전 특별허가를 통해 해상에 투기할 수 있도록 하며, 나머지 물질은 사전 일반허가를 통해 해상에 투기하도록 규정하고 있다.

오슬로협약은 산업폐기물과 하수오니 등과 함께 준설품질에 대해서도 해상투기·소각을 규제하고 있으나, 핵폐기물에 대한 규제는 마련된 바 없다. 이는 영국과 프랑스 등 당사국이 핵폐기물 문제를 협약을 통해 규제할 수 없도록 방어했기 때문이다. 결과적으로 회원국들은 동 협약을 통해 핵폐기물 투기에 대해 제재를 가하지 못하는 한계를 갖게 되었다. 오슬로협약은 협약당사국의 협약 이행을 위해 오슬로위원회(Oslo Commission)를 조직하고 있다.

(4) 런던협약¹¹¹⁾

런던협약(London Convention)의 공식명칭은 ‘Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other

110) 산하환경연구소, 「오슬로협약」(검색일: 2020. 7. 20)을 참고하여 작성함.

111) 위키백과, 런던협약(검색일: 2020. 10. 29)을 참고하여 작성함.

Matter'이다. 동 협약은 비행기나 선박에서 발생하는 쓰레기 투기를 규제하기 위해 1972년 런던에서 체결되어 1975년에 발효되었다.

1996년 11월 기존의 1972년 런던협약은 그 실효성이 문제시되어 해상 기인 쓰레기의 배출 조건을 강화한 '1996 의정서(1996 Protocol)'를 채택하였다. 해양투기를 일반적으로 허용하되 특정 물질에 국한하여 해양투기가 금지되었던 1972년 협약과는 달리 1996 의정서에서는 해양투기가 허용되는 특정 물질만 제시되어 있다. 우리나라는 1993년 12월 해당 협약에 가입하였고, 그다음 달인 1994년 1월에 협약이 발효되었다.

(5) 기후변화협약¹¹²⁾

기후변화협약의 공식명칭은 '기후변화에 관한 유엔 기본협약(United Nations Framework Convention on Climate Change)'이며, 기후변화협약은 이산화탄소 등을 포함한 온실가스(기체)에 의한 지구 온난화 저감을 위한 국제협약이다. 기후변화협약은 1992년 브라질 리우 데자네이루에서 채택되었으며, 동 협약은 선진국이 각종 온실가스(기체)의 방출을 제한하여 지구 온난화를 방지하고자 하는 것을 주요 목적으로 한다. 협약 자체는 온실가스 배출에 대한 의무 또는 규범에 있어 법적 구속력은 없으나, 시행령에 해당하는 교토의정서를 통해 의무적으로 배출량을 제한할 것을 규정하고 있다.

(6) 바젤협약¹¹³⁾

바젤협약(Basel Convention)은 UNEP의 후원하에 1989년 3월 22

112) 위키백과, 기후변화에 관한 유엔 기본 협약(검색일: 2020. 7. 20)을 참고하여 작성함.

113) 위키백과, 바젤협약(검색일: 2020. 7. 20)을 참고하여 작성함.

일 스위스의 바젤에서 체결된 협약으로, 유해폐기물을 대상으로 해당 폐기물의 국가 간 이동 및 교역을 억제하기 위해 마련된 협약이다. 동 협약은 병원성 폐기물 등을 포함한 유해폐기물이 국가 사이에 이동 또는 교역될 경우 사전 통보 등의 조치를 통해 국가 간 유해폐기물의 불법이동 문제를 해결하고자 한다. 대부분의 환경 관련 국제협약이 미국 등 선진국의 주도로 이루어진 데 반해, 바젤협약은 아프리카 지역 등에 기반을 둔 77개 그룹이 주도적 역할을 담당하고 있다.

우리나라에서 바젤협약은 1992년 5월 20개의 체결국이 비준서를 기탁·가입함으로써 정식 발효되었고, 우리나라는 1994년 2월 가입하여 「폐기물의 국가 간 이동 및 그 처리에 관한 법률」이 1994년 5월부터 시행되었다. 정식 명칭은 ‘유해 폐기물의 국경을 넘는 이동 및 그 처분의 규제에 관한 바젤 조약’으로서, 일정한 폐기물의 국가 간 이동 등을 규제하는 일반화된 조약이다.

(7) MARPOL 조약¹¹⁴⁾

MARPOL(또는 MARPOL 73/78)은 선박 기인의 오염방지를 위해 국제해사기구(IMO)에서 채택한 국제 조약으로 유조선 좌초로 다량의 원유를 유출한 바 있는 토리 캐니언(Torrey Canyon) 호 사건에 기인하여 1969년에 제정되었다. MARPOL은 통상적인 운항 상태의 선박으로부터 사고로 인한 오염을 방지하거나 피해를 최소화하기 위한 규정을 6개의 부속서(Annex)에 담고 있다. 각 부속서의 내용은 기름에 의한 오염방지를 위한 규칙(ANNEX I), 유해 액체물질에 의한 오염 규제를 위한 규칙(ANNEX II), 포장된 형태로 선박에 의하여 운송

114) 한국해양수산개발원 공식 블로그 “해온누리”, 해양오염방지협약, MARPOL(검색일: 2020. 7. 20)을 참고하여 작성함.

되는 유해물질에 의한 오염방지를 위한 규칙(ANNEX III), 선박으로부터 하수에 의한 오염방지를 위한 규칙(ANNEX IV), 선박으로부터 폐기물에 의한 오염방지를 위한 규칙(ANNEX V), 선박으로부터 대기 오염 방지를 위한 규칙(ANNEX VI)으로 구성되어 있다.

(8) 런던의정서¹¹⁵⁾

런던의정서(London Protocol)는 그 이전에 체결되었던 런던협약(London Convention)의 문제를 보완하기 위해 마련된 의정서이다. 1996년 11월 런던협약의 실효성에 대한 문제가 제기되면서 배출 조건을 강화한 ‘런던의정서’가 마련·채택되었다. ‘해양투기를 허용하지만 특정 물질의 해양투기는 금지’한 런던협약과 달리 런던의정서는 ‘해양투기를 금지하지만 특정 물질의 해양투기에 대해서는 허용’하고 있다. 우리나라는 2009년 1월 22일 런던의정서에 가입하였으며, 2009년 2월 21일 발효되었다. 런던의정서 가입 당시 우리나라는 이미 2006년 해양환경관리법령의 개정을 통해 동 의정서에서 명시된 해양배출처리기준 강화 방안을 마련했기 때문에 의정서 가입에 따른 별도의 국내법적 절차는 이행된 바 없다.¹¹⁶⁾

(9) 교토의정서¹¹⁷⁾

1997년 12월 일본 교토에서 체결된 교토의정서(Kyoto Protocol)는 기후변화협약의 구체적인 이행 방안이 규정되어 있다. 지구 온난화 방지 및 예방, 규제를 위한 국제협약인 기후변화협약의 수정안으로서 교토의정서에 합의한 당사국은 온실가스 감축을 위한 정책과 관

115) 위키백과, 런던협약(검색일: 2020. 7. 20)을 참고하여 작성함.

116) 대한민국 정책브리핑, 「런던협약 '96의정서 가입」(검색일: 2020. 8. 15).

117) 위키백과, 교토의정서(검색일: 2020. 7. 20)를 참고하여 작성함.

련 조치를 취해야 한다. 교토의정서의 인준 국가는 이산화탄소, 아산화질소 및 수소불화탄소 등이 포함된 주요 6종류의 온실가스 배출 감축에 노력을 기울여야 하며 이를 이행하지 않는 국가에 대해서는 비관세 장벽을 적용받게 된다. 교토의정서는 2008년에서 2012년을 1차 시행 시간으로 설정하였고, 2012년 카타르 제18차 유엔기후변화 협약 총회에서는 2013년에서 2020년을 제2차 온실가스 감축 공약 기간으로 설정하였다. 우리나라는 이 시기에 개발도상국으로 분류되어, 자발적 온실가스 감축을 이행하기로 합의한 바 있다.

교토의정서는 따라서 여섯 종류의 감축대상 온실가스를 대상으로 배출 감소 목표를 지정하고 있으며, 이는 법적 구속력을 지니고 있다. 일례로, 교토의정서 제3조의 경우 2008년에서 2012년까지 5년의 기간 중 온실가스 배출량을 1990년의 온실가스 배출량보다 최소 5.2% 이하로 낮추는 정량 목표가 정해져 있다. 2002년 11월 우리나라는 국회를 통해 이 조약을 비준하였으나, 사실상 개발도상국으로 분류되면서 온실가스에 대한 감축의무는 사라지고, 그 대신 온실가스 국가통계 작성 및 이에 대한 보고의무는 부담하였다. 그러나 1990년에서 2005년의 기간에 온실가스 배출량이 약 2배 수준으로 급격히 증가하게 되면서, 우리나라는 다른 선진국과 달리 1990년이 아닌 2005년이 기준 연도가 되어 해당 기준 연도에 대비한 감축 목표를 제시하게 되었다.

(10) 북서태평양 보전실천계획(NOWPAP)¹¹⁸⁾

‘북서태평양 해양 및 연안환경의 보전, 관리, 개발에 관한 실천계획’의 공식명칭인 ‘북서태평양 보전실천계획(NOWPAP)’은 1994년 9

118) UNEP, 「북서태평양 보전실천계획」(검색일: 2020. 10. 29)을 참고하여 작성함.

월 UNEP의 지역 해(Regional Seas) 프로그램의 하나로 채택되었다. NOWPAP의 목적은 연안 및 해양환경을 이용, 개발 및 관리하는 과정에서 지역민들이 이러한 자연으로부터 장기적 혜택을 얻게 함과 동시에 생태학적 보전 및 지속가능한 이용을 보장하는 데 있다.

NOWPAP의 지리적 관할해역은 동경 121~143도와 북위 33~52도로 지정되어 있으며, 특히 선박 연료 유출 등에 따른 비상대책은 회원국 모두의 주권에 대한 편견 없이 관할 해역 범위에 있는 모든 자원에 적용된다. 또한 4개의 NOWPAP 지역활동센터 네트워크는 이러한 실천계획하에 관리되며 하나로 통합된 이행을 보장하고 있다. 현재 세계적으로 13개의 지역해양프로그램이 있으며, 140여 개국이 권역별로 이러한 지역 프로그램에 참여하고 있다.

3. 우리나라 해양쓰레기·폐어구 관련 조약·협정

1) 우리나라 해양쓰레기·폐어구 관련 조약·협정¹¹⁹⁾

해양쓰레기·폐어구와 관련한 우리나라의 현행 조약 및 협정은 크게 다자조약(Multilateral Convention)과 상호협정(Bilateral Agreement)으로 구분할 수 있다. 먼저 3개국 이상의 국제법 주체 간 법률관계를 설정하기 위한 명시적 합의인 다자조약에서 해양쓰레기·폐어구와 관련된 조약은 총 4개가 존재한다. 4개의 조약은 ‘폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약(다자조약, 제1211호)’, ‘폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서(다자조약, 제1933호)’, ‘1982년 12월 10

119) 국가법령정보센터, 조약(검색일: 2020. 7. 10); 국가법령정보센터, 환경 협력(검색일: 2020. 7. 10)을 참고하여 작성함.

일 해양법에 관한 국제연합협약의 경계왕래어족 및 고도회유성어족 보존과 관리에 관한 조항의 이행을 위한 협정(다자조약, 제1886호)', '1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약에 관한 1978년 의정서의 제3 및 제5부속서(다자조약, 제1334호)'이다.

〈표 3-6〉 해양쓰레기·폐기물 관련 현행 주요 조약·협정

구분	조약명
다 자 조 약	• 폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약(Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matters) • 폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서(1996 Protocol To The Convention On The Prevention Of Marine Pollution By Dumping Of Wastes And Other Matter, 1972) • 1982년 12월 10일 해양법에 관한 국제연합협약의 경계왕래어족 및 고도회유성어족 보존과 관리에 관한 조항의 이행을 위한 협정(Agreement for the Implementation of the Provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982 Relating to the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks) • 1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약에 관한 1978년 의정서의 제3 및 제5부속서(Protocol of 1978 Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973(Annex III, IV))
상 호 협 정	• 대한민국 정부와 미합중국 정부 간의 환경협력에 관한 협정(Agreement Between The Government Of The Republic Of Korea And The Government Of The United States Of America On Environmental Cooperation) • 대한민국 정부와 러시아연방 정부 간의 환경 분야에서의 협력에 관한 협정(Agreement between the Government of the Republic of Korea and the Government of the Russian Federation on Cooperation in the Field of Environment) • 대한민국 정부와 중화인민공화국 정부 간의 환경협력에 관한 협정(Agreement on Environmental Cooperation between the Government of the Republic of Korea and the Government of the People's Republic of China) • 대한민국 정부와 일본국 정부 간의 환경보호 분야에서의 협력에 관한 협정(Agreement between the Government of the Republic of Korea and the Government of Japan on Cooperation in the Field of Environment Protection)

자료: 국가법령정보센터, 조약(검색일: 2020. 7. 10); 국가법령정보센터, 환경 협력(검색일: 2020. 7. 10)을 활용하여 저자 재작성

다음으로 두 국가 간 협력사항에 대한 권리와 의무 관계를 규율하기 위해 체결되는 조약의 한 형태인 상호협정에서 해양쓰레기·폐어구와 관련된 주요 협정은 총 4개가 존재한다. 4개의 협정은 주로 태평양과 접해있는 미국, 러시아, 중국 및 일본과 체결된 협정으로, ‘우리나라와 미국의 환경협력에 관한 협정(미국, 제2085호)’, ‘우리나라와 러시아의 환경 분야 협력에 관한 협정(러시아, 제1232호)’, ‘우리나라와 중국의 환경협력에 관한 협정(중국, 제1199호)’, ‘우리나라와 일본의 환경보호 분야의 협력에 관한 협정(일본, 제1180호)’이 해당된다.

2) 우리나라의 해양쓰레기·폐어구 관련 조약·협정의 세부내용

(1) 다자조약

가. 폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약¹²⁰⁾

런던협약을 통해 제정된 ‘폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약’은 1994년 1월에 발효되어 같은 시기에 다자조약 제1211호로 제정되었다. 협약은 총 22개의 조문으로 구성되어 있으며, 이 중에는 해양쓰레기·폐어구와 관련된 내용도 포함되어 있다. 구체적으로 해양쓰레기·폐어구와 관련하여 해양환경의 모든 오염원에 대한 체약당사국의 효과적인 규제 촉진(제1조), 투기에 의한 해양오염 방지를 위해 과학적·기술적·경제적 능력에 따른 체약당사국의 실행 가능한 조치 의무(제2조), 해저광물자원의 탐사·개발 및 해상 가공으로부터 직접 발생하거나 이와 관련된 폐기물 등의 처리에 대한 동 협약의 규정적용 예외(제3조) 등의 내용이 포함되어 있다.

120) 국가법령정보센터, 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약」(검색일: 2020. 10. 28)을 참고하여 작성함.

〈표 3-7〉 해양쓰레기·폐어구 관련 다자조약 제1211호 주요 내용

구 분	주요 내용
제1조	• 체약당사국은 해양환경의 모든 오염원에 대한 효과적인 규제를 촉진해야 함 • 특히 인간의 건강 및 해양생물에 해를 끼치며, 해양의 합법적인 이용을 저해할 우려가 있는 폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염 방지를 위해 실행 가능한 모든 조치를 취해야 함
제2조	• 체약당사국은 투기에 의한 해양오염 방지를 위해 과학적·기술적·경제적 능력에 따라 효과적인 조치를 취하며 이와 관련한 정책을 조화시켜야 함
제3조	• 해저광물자원의 탐사·개발 및 이에 따른 해상 가공으로부터 직접 발생하거나 또는 이와 관련된 폐기물이나 그 밖의 물질의 처리는 이 협약의 규정을 적용받지 아니함
제4조	• 이 협약의 어떠한 규정도 어느 체약당사국이 자기 나라에 대하여 부속서에 열거되지 아니한 폐기물이나 그 밖의 물질의 투기 금지를 저지하는 것으로 해석되지 아니함. 이러한 당사국은 그러한 조치를 기구에 통고함
제9조	• 체약당사국은 기구와 다른 국제기구와 협력하여, 다음의 지원을 요청하는 당사국에 대한 지원을 증진함 - 과학 및 기술요원의 훈련 - 연구·감시에 필요한 장비·시설의 공급 - 폐기물 처리·취급, 투기에 의한 오염 방지·경감을 위한 조치
제10조	• 폐기물과 그 밖의 모든 종류의 물질의 투기에 의하여 다른 국가의 환경 피해에 대한 국가책임의 원칙에 따라, 체약당사국은 투기에 관한 책임의 조사 및 분쟁 해결을 위한 절차를 개발함

자료: 국가법령정보센터, 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약」(검색일: 2020. 10. 28)

나. 폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서¹²¹⁾

런던의정서를 통해 마련된 ‘폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서’는 2009년 2월에 발효되어 같은 시기에 다자조약 제1933호로 제정되었다. 앞에서 기술한 다자조약 제1211호(런던협약)를 더 구체화한 본 의정

121) 국가법령정보센터, 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서」(검색일: 2020. 10. 28)를 참고하여 작성함.

서는 총 29개의 조문으로 구성되어 있으며, 특히 이 중에서 해양쓰레기·폐어구와 관련된 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

먼저 제3조의 경우 폐기물과 그 밖의 물질에 대한 계약당사국의 포괄적 의무가 명시되어 있다. 이러한 포괄적 의무 규정에는 폐기물 등에 대한 사전 예방적 접근방식과 오염자 부담 원칙이 우선적으로 적용되어야 함을 명시하였다. 이외에도 계약당사국이 자국 해역의 (해양)오염을 방지·저감하거나 제거하는 데 더 엄격한 조치를 취하고자 할 경우 본 의정서가 이를 막기 위한 방향으로 해석되지 말아야 할 것을 규정하고 있으며, 제5조와 제6조에서는 계약당사국에 의한 폐기물 등의 해상소각 금지(제5조) 및 해상소각을 위한 폐기물 등의 해외수출 금지(제6조) 또한 명시되어 있다.

〈표 3-8〉 해양쓰레기·폐어구 관련 다자조약 제1933호 주요 내용

구 분	주요 내용
제3조 포괄적 의무	• 계약당사국은 폐기물이나 그 밖의 물질이 위해를 초래할 가능성이 있는 경우, 투입된 물질과 그 영향 간의 인과관계를 증명하는 결정적인 증거가 없더라도 폐기물이나 그 밖의 물질의 투기로 인한 환경 보호를 위하여 적절한 사전조치를 취하는 예방적 접근방식을 적용함 • 오염자가 원칙적으로 오염의 비용을 부담하는 접근방식을 고려하고, 각 계약당사국은 공익을 적절히 고려하여 투기 또는 해상소각을 위임한 자가 위임 받은 행위에 관한 오염방지와 제어 요건을 충족시키는 비용을 부담하는 관행을 증진하기 위하여 노력함 • 계약당사국은 피해 또는 피해가능성을 환경의 한 부분에서 다른 부분으로 직·간접적으로 이동시키거나, 오염의 한 형태를 다른 형태로 전환하지 아니하도록 행동함 • 이 의정서상의 어떠한 조항도, 계약당사국이 개별적으로 또는 공동으로 오염을 방지, 감소 그리고 가능하면 제거하는 것에 더 엄격한 조치를 취하는 것을 막는 것으로 해석되지 아니함
제5조	• 계약당사국은 폐기물이나 그 밖의 물질의 해상소각을 금지함

구 분	주요 내용
제6조	• 체약당사국은 폐기물이나 그 밖의 물질을 투기 또는 해상소각하기 위하여 다른 국가에 수출하는 것을 허용하지 아니함

자료: 국가법령정보센터, 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서」(검색일: 2020. 10. 28)

다. 1982년 12월 10일 해양법에 관한 국제연합협약의 및 고도회유성어족 보존과 관리에 관한 조항의 이행을 위한 협정¹²²⁾

‘1982년 12월 10일 해양법에 관한 국제연합협약의 경계왕래어족 및 고도회유성어족 보존과 관리에 관한 조항의 이행을 위한 협정’은 2001년 12월에 발효되어 2008년 2월 다자조약 제1886호로 제정되었다. 본 협정은 총 13부와 50개의 조문으로 구성되어 있는데, 특히 제5조에서 폐어구로 인해 발생 가능한 고도회유성어족과 멸종위기에 있는 어종의 유령어업 피해를 줄이기 위한 선택적이고 친환경적인 어구 개발, 오염·폐기·투기물 최소화, 비목표어종의 어획 최소화 등 피해를 저감하기 위한 조치를 취할 것을 명시하고 있다.

〈표 3-9〉 해양쓰레기·폐어구 관련 다자조약 제11886호 주요 내용

구 분	주요 내용
제2조	• 이 협정은 경계왕래어족 및 고도회유성어족의 장기적 보존과 지속가능한 이용을 보장하기 위해 마련됨
제5조	• 조업, 기타 인간 활동 및 환경 요소들이 목표 어족 및 동일 생태계에 속하는 어종 혹은 목표 어족에 연관되거나 종속되는 어종에 미치는 영향을 평가함 • 선택적이고 환경적으로 안전하며 비용 효과가 큰 어구 및 기술의 개발을 포함한 실행 가능한 범위 내의 조치를 통하여, 오염, 폐기, 투기물을 최소화하고 유실되거나 폐기된 어구에 의한 어획물, 비목표종인 어류 및 비어류(이하 ‘비목표종’이라 한다)의 어획을 최소화하며 연관되거나 종속되는 어종, 특히 멸종위기에 있는 종에 대한 영향을 최소화함

122) 국가법령정보센터, 「1982년 12월 10일 해양법에 관한 국제연합협약의 경계왕래어족 및 고도회유성어족 보존과 관리에 관한 조항의 이행을 위한 협정」(검색일: 2020. 7. 10)을 참고하여 작성함.

구 분	주요 내용
제6조 예방적 접근의 허용	• 각국은 해양생물자원을 보호하고 해양환경을 보존하기 위하여 경계왕래어족 및 고도회유성어족의 보존, 관리 및 이용에 관하여 예방적 접근을 광범위하게 적용하여야 함 • 각국은 정보가 불확실하거나, 신뢰성이 없거나 불충분한 경우에 더욱 주의하여야 함. 충분한 과학적 정보의 부재가 보존 및 관리 조치를 연기하거나 불이행하는 구실로 이용되어서는 아니 됨 • 예방적 접근을 이행함에 있어 각국은 다음과 같이 하여야 함 - 이용가능한 과학적 정보를 획득·공유하고 보다 진보된 기술을 이용함으로써 수산자원의 보존 및 관리를 위한 의사결정을 개선함 - 특히, 어족의 크기 및 생산성에 관련된 불확실성, 기준점 및 기준점과 관련된 어족 상태, 어획 사망률의 수준 및 분포, 어획활동이 비목표종 및 연관되거나 종속되는 어종에 미치는 영향, 그리고 해양·환경·사회경제의 현재 상태와 예상되는 상태를 고려함 - 어획이 비목표종 및 연관·종속되는 어종과 환경에 미치는 영향을 평가하기 위한 자료수집 및 연구 프로그램을 개발하며, 이러한 어종들의 보호를 보장하고 특별히 우려되는 서식처를 보호하는데 필요한 계획을 세워야 함

자료: 국가법령정보센터, 「1982년 12월 10일 해양법에 관한 국제연합협약의 경계왕래어족 및 고도회유성 어족 보존과 관리에 관한 조항의 이행을 위한 협정」(검색일: 2020. 7. 10)

라. 1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약에 관한 1978년 의정서의 제3 및 제5부속서(MARPOL 73/78, Annex III, V)¹²³⁾

‘1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약에 관한 1978년 의정서의 제3 및 제5부속서(MARPOL 73/78, Annex III, V)’는 1996년 5월에 발효되어 같은 시기에 다자조약 제1334호로 제정되었다. 본 의정서의 부속서는 ‘포장된 형태로 해상 운송되는 유해물질에 의한 오염방지를 위한 규칙’(부속서 III)과 ‘선박으로부터의 폐기물에 의한 오염방지를 위한 규칙’(부속서 V)으로 구분되어 있다. 각 부속서의 구성을 살펴보면 부속서 III의 경우 총 7개의 규칙 및 부록, 부속서 V의 경우 부록이 없는 총 7개의 규칙으로 이루어져 있다. 특히

123) 국가법령정보센터, 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서」(검색일: 2020. 10. 28)를 참고하여 작성함.

이 중에서 해양쓰레기·폐어구와 관련된 내용은 대부분 부속서 V에 수록되어 있는데, 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

제1규칙에서는 폐기물에 대해 선박의 운항상 생기는 모든 종류의 쓰레기로 정의하고 있으며, 제2규칙은 부속서의 규정이 모든 선박에 적용됨을 명시하고 있다. 제3규칙에는 합성로프, 합성어망 및 플라스틱제의 쓰레기봉투 등의 해양 처분 금지를 명시하고 있으며, 폐기물 해양 처분이 가능한 거리, 폐기물의 해양 처분 원칙 등을 규정하고 있다. 제6규칙에는 선박에 의해 발생하는 폐기물에 대한 적용제외 대상을 규정하고 있다.

〈표 3-10〉 해양쓰레기·폐어구 관련 다자조약 제1334호 주요 내용

구 분	주요 내용
제1규칙	• 폐기물: 생선 및 그의 부분을 제외한 선박의 통상의 운항 중에 발생하고 계속적으로나 주기적으로 처분되는 식생활, 선내생활 및 운항상 생기는 모든 종류의 쓰레기 • 특별해역: 해양학상 및 생태학상의 조건과 교통의 특수한 성격으로부터 인정되는 기술상의 이유로 폐기물에 의한 해상오염의 방지를 위한 특별한 강제조치의 채택이 요구되는 해역. 특별해역은 이 부속서 제5규칙에 기재됨
제2규칙	• 이 부속서의 규정은 모든 선박에 적용됨
제3규칙	• 이 부속서는 다음 사항을 행함: (a) 합성로프, 합성어망 및 플라스틱제의 쓰레기 봉투 등의 해양 처분 금지 (b) 그러나, 다음의 폐기물에 대한 해양 처분의 경우 가장 가까운 육지로부터 가능한 한 멀리 떨어져서 행하여야 함. 다만 어떠한 경우에도 가장 가까운 육지로부터의 거리가 다음의 거리에 미달하는 경우 처분 금지 (i) 부유성의 던니지, 라이닝 및 포장물질에 대하여는 25해리 (ii) 음식 찌꺼기 및 종이제품, 냄마, 유리, 금속, 병, 도기류 및 유사한 폐물을 포함한 다른 모든 폐기물에 대하여는 12해리 (c) (b)항 (ii)호에서 규정된 폐기물의 해양 처분은 분쇄기·연마기를 통과하고 가장 가까운 육지로부터 가능한 한 멀리 떨어져서 행하는 경우 허용됨. 다만, 어떠한 경우에도 가장 가까운 육지로부터의 거리가 3해리 미만인 경우 처분 금지. 분쇄·연마된 폐기물은 25밀리미터 이하의 망을 통과할 수 있는 것이어야 함
제5규칙	• 특별해역이라 함은 지중해해역, 발틱해해역, 흑해해역, 걸프해역, 북해해역, 남극해역 및 멕시코만과 카리브해를 포함하는 광역 카리브 지역을 말함

구분	주요 내용
제6규칙	• 적용제외 대상은 다음과 같음 (a) 선박 및 승선자의 안전을 확보하거나 인명을 구조할 목적의 선박으로부터의 필요한 폐기물의 처분 (b) 선박 또는 그의 설비의 손상에서 기인하는 폐기물의 유실(발생 전 손상이나 유실을 최소화하기 위한 조치 수행) (c) 합성어망의 우발적인 손실(발생 전 손실 방지를 위한 합리적 조치 수행)

자료: 국가법령정보센터, 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서주요 내용(검색일: 2020. 10. 28)

(2) 상호협정

가. 우리나라와 미국의 환경 분야 협력에 관한 협정¹²⁴⁾

‘대한민국 정부와 미합중국 정부 간의 환경협력에 관한 협정’은 2012년 3월에 발효·공포되어 조약 제2085호로 제정되었다. 이 협정은 제1조인 협정의 ‘목적’을 시작으로 제11조인 ‘개정 및 종료’에 이르기까지 총 11개의 조문으로 구성되어 있으며, 2012년 1월 23일 한국어와 영어로 작성된 각 2부의 정본이 존재한다. 협정의 목적은 ‘평등과 호혜에 기초한 환경보호, 지속가능한 천연자원 관리, 생물다양성의 보존·보호, 환경법 시행 강화에 관한 협력 증진을 위한 양 당사국(우리나라와 미국) 간 협력의 틀 설정’으로, 목적 달성을 위한 양 당사국의 중점 협력분야는 약 13개의 분야로 구성되어 있다.

이 중에서 해양쓰레기·폐어구와 관련된 양 당사국의 협력 분야는 약 11개 내외의 분야로 구성되어 있다. 11개 협력 분야에는 인센티브, 환경마크(인증)제, 민관 파트너십 운영, 최적 관행에 대한 정보 공유 등을 통한 양 당사국 간 환경보호와 천연자원의 지속가능한 관리가 포함되어 있다. 그리고 인간의 건강 및 자연환경을 보호하고

124) 국가법령정보센터, 「대한민국 정부와 미합중국 정부 간의 환경협력에 관한 협정」(검색일: 2020. 10. 28)을 참고하여 작성함.

(천연)자원을 지속가능한 방식으로 관리하기 위한 법·규정의 개발·이행·집행·준수, 각 당사국의 영역에서 이해관계가 있는 타 국가와 협력에 따른 규정 준수, 각국의 집행 노력과 문제점 등에 관한 주기적인 정보교환도 포함되어 있다. 이 외에 다자간 환경협정에 대한 이행과 집행, 친환경 기술 표준의 개발 및 채택 등 친환경적인 생산방법과 친환경적인 기술의 개발·사용 등이 협력 분야에 포함되어 있다.

〈표 3-11〉 해양쓰레기·폐어구 관련 우리나라와 미국의 협정 주요 내용

구 분	주요 내용
목적	• 평등과 호혜에 기초한 환경보호, 천연자원의 지속가능한 관리, 생물다양성의 보존과 보호 및 환경법 집행 강화에 관한 협력 증진을 위한 양 당사국(우리나라와 미국) 간 협력의 틀 설정
협력 분야	• 협정의 목적을 진전시키기 위한 양자 및 지역 협력활동 참여 • 협정의 협력 분야 - 인센티브, 환경마크 등 자발적인 시장에 기초한 접근, 민간 파트너십, 그리고 최적 관행에 관한 정보 공유를 통한 환경보호와 천연자원의 지속가능한 관리 - 인간 건강과 환경을 보호하고 지속가능한 방식으로 천연자원을 관리하기 위한 법과 규정의 개발·이행·집행 및 준수, 그리고 각 당사국의 영역에서 이해관계가 있는 다른 국가들과의 협력에 따른, 준수, 집행 노력 및 문제점에 관한 정기적인 정보교환 - 다자간 환경협정(MEAs)의 이행과 집행 - 교육, 환경정보의 제공과 이에 대한 접근의 증대, 그리고 환경적인 영향을 갖는 사업계획, 정책, 프로그램의 개발과 이행에서, 환경영향평가와 같은 문서에 대한 검토와 의견 등 환경문제에 대한 대중의 인식 증진 - 연안 및 해양의 생태계(보호지역을 포함한다)와 야생생물의 보호·보존 및 지속가능하고 통합된 관리 - 오염 예방과 자원 보존, 오염총량관리제(TMDL)와 같은 기술의 사용, 유해 폐기물 및 독성물질에 대한 관리, 재활용과 같은 친환경 물질관리 관행의 확대, 그리고 경제성장과 유해 폐기물 및 독성물질 발생 간의 분리를 통한 대기 및 수질 오염과 폐기물 발생의 감축 - 청정생산과 지속가능한 자원관리 관행, 제품수명주기관리, 에너지 효율 메커니즘에 대한 의존 증대, 그리고 국제적으로 인정된 친환경 기술 표준의 공개적이고 투명한 개발 및 채택 등 환경적으로 건전한 생산방법과 기술의 개발 및 사용 - 수소기반 경제로의 이행과 신재생 에너지원의 사용을 포함한 청정 에너지원의 개발 및 적용

구분	주요 내용
	- 환경 상태와 연계된 위험을 평가하고 감시하는 능력과 환경 및 인간 건강의 보호를 위한 과학적인 기준을 개발 및 이행, 그리고 이에 대한 정보 제공 능력의 제고 - 환경 비상사태에 대한 대비 및 대응 능력의 강화 - 대한민국 또는 미합중국(미국)이 생산 및 수입하는 것으로서 어느 한쪽 당사국의 환경기준을 충족하지 못하는 상품을 확인하는 데 도움이 되는 정보의 교환 - 원양 및 다른 해양 선박과 관련 항만활동이 환경보호와 천연자원의 지속가능한 관리와 양립하고 이를 보완하도록 보장하는 조치의 이행

자료: 국가법령정보센터, 「대한민국 정부와 미합중국 정부 간의 환경협력에 관한 협정」(검색일: 2020. 10. 28)

나. 우리나라와 러시아·중국·일본 간 환경 분야 협력에 관한 협정¹²⁵⁾

미국뿐만 아니라 우리나라는 러시아, 중국 및 일본을 포함한 주변 국가와의 환경 분야 협력에 관한 협정도 체결하였다. 이들 국가 간 협정 추이를 차례대로 살펴보면 다음과 같다. 먼저 러시아와는 1994년 7월에 발효되어 같은 시기에 조약 제1232호로 제정된 ‘대한민국 정부와 러시아연방 정부 간의 환경 분야에서의 협력에 관한 협정’을 체결하였다.

중국과는 1993년 11월에 발효되어 조약 제1199호로 제정된 ‘대한민국 정부와 중화인민공화국 정부 간의 환경협력에 관한 협정’을 체결하였으며, 일본과는 1993년 6월에 발표되어 7월에 조약 제1180호로 제정된 ‘대한민국 정부와 일본국 정부 간의 환경보호 분야에서의 협력에 관한 협정’을 체결하였다.

우리나라와 러시아, 중국, 일본이 체결한 협정에서 환경 분야 협력에 관한 주요 내용은 대부분이 유사하다는 특징을 가지고 있다. 특히

125) 국가법령정보센터, 「대한민국 정부와 러시아연방 정부 간의 환경 분야에서의 협력에 관한 협정」(검색일: 2020. 10. 28); 국가법령정보센터, 「대한민국 정부와 일본국 정부간의 환경보호 분야에서의 협력에 관한 협정」(검색일: 2020. 10. 28); 국가법령정보센터, 「대한민국 정부와 중화인민공화국 정부 간의 환경협력에 관한 협정」(검색일: 2020. 10. 28)을 참고하여 작성함.

협력의 목적, 활동형태 및 활동 분야에서 이러한 유사성이 크게 나타난 것을 확인할 수 있는데, 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 우선 우리나라와 러시아, 중국, 일본이 체결한 환경 분야 협력의 목적이 유사하다. 우리나라가 삼국과 맺은 환경 분야 협력의 목적은 지속가능한 개발과 이와 관련된 정보 및 기술, 경험을 상호 교환하고 서로의 관심사항을 협조하기 위해 보다 나은 기회를 제공하는 데 있다.

다음은 우리나라와 삼국이 맺은 환경 분야 협력에 대한 활동형태와 활동 분야가 유사하다는 것이다. 환경 분야 협력의 활동형태는 크게 5개의 범주로 분류할 수 있는데, 환경보호와 지속가능한 개발에 대한 정보·기술·통계 등의 자료 교환, 환경 연관 분야의 전문가 및 공직자의 교환, 여러 환경문제에 관한 세미나·심포지엄·회의의 공동 개최 등이 포함되어 있다. 환경 분야 협력에 대한 활동 분야에는 약 8개의 사항이 포함되어 있는데, 대기·해양오염 통제·수질, 농업배수와 농약 사용 제한, 고형폐기물 관리와 자원 수거, 유독물질의 통제와 처리 등이 포함되어 있다.

〈표 3-12〉 해양쓰레기·폐어구 관련 우리나라와 러시아·중국·일본의 협정 주요 내용

구 분	주요 내용
목적	지속가능한 개발과 관련된 정보·기술 및 경험을 교환하고 상호 관심사항에 관해 협조하는 데 보다 나은 기회를 제공함
협력 활동 형태	- 환경보호 및 지속가능한 개발과 관련된 통계·정보·기술 및 자료의 교환 - 환경전문가 및 공무원의 교환 - 일반 또는 특정 환경문제에 관한 세미나·심포지엄 및 회의의 공동개최 - 환경영향 공동평가를 포함하는 상호 관심주제에 관한 공동 연구사업의 실시 - 상호 합의하는 여타 협력형태
협력 활동 분야	- 다음 사항을 포함하는 오염 저감 및 통제 - 이동 및 고정원으로부터 배출규제를 포함하는 대기오염 통제 - 도시 및 산업용 폐수처리를 포함하는 수질오염 통제 - 연안 및 해양오염 통제

구분	주요 내용
	- 농업배수 및 농약 통제 - 고형폐기물 관리 및 자원 회수 - 유독물질의 통제 및 처리 - 소음저감 - 환경 및 자연자원의 관리 • 소지역적·지역적 및 범세계적 환경의 보호와 개선에 대한 기여 • 여타 환경의 보호 및 개선에 관한 분야

자료: 국가법령정보센터, 「대한민국 정부와 러시아연방 정부 간의 환경 분야에서의 협력에 관한 협정」(검색일: 2020. 10. 28); 국가법령정보센터, 「대한민국 정부와 일본국 정부 간의 환경보호 분야에서의 협력에 관한 협정」(검색일: 2020. 10. 28); 국가법령정보센터, 「대한민국 정부와 중화인민공화국 정부 간의 환경협력에 관한 협정」(검색일: 2020. 10. 28)

제2절 생분해성 어구 사용 활성화 사례

1. 천연·친환경 소재 활용 및 개발

1) 얽힘 없는 생분해성 FAD 개발 프로젝트(ISSF)¹²⁶⁾

유목투망장치 또는 어류군집장치(FAD: Fish Aggregation Device)로 인한 해양환경 피해의 영향은 크게 상어 및 거북이 등을 포함한 해양포유류의 그물 얽힘(유령어업) 및 해양오염으로 구분할 수 있다. 먼저, 해양포유류의 그물 얽힘은 FAD가 설치된 곳을 어업인이 잘 확인하지 않는다는 점으로 인해 발생한다. 즉, FAD 설치 후 어업인은 약 1~3회 정도만 FAD가 설치된 곳을 확인하기 때문에 해양포유류가 그물에 얽혀 죽는 ‘유령어업’을 관찰하기가 어렵다. 이로 인해 FAD로 인한 해양포유류의 그물 얽힘에 의한 유령어업이 발생한다.

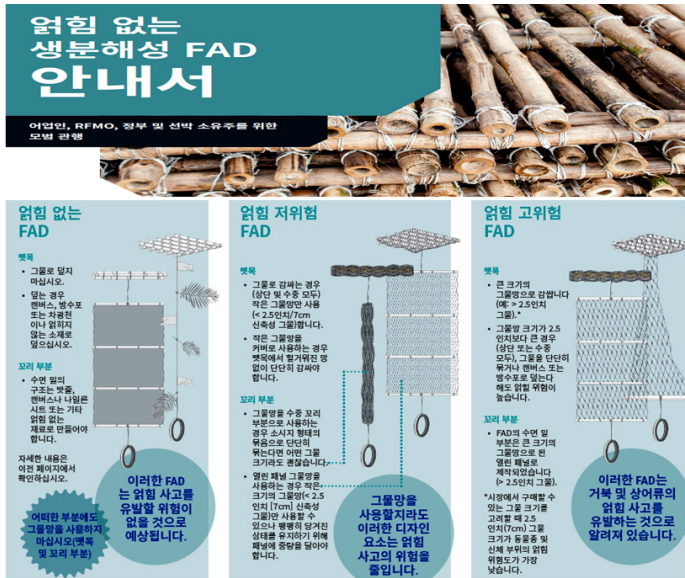
126) ISSF, *Non-Entangling and Biodegradable FADs Guide (Korean)*, pp. 1-9를 참고하여 작성함.

또한 FAD는 바다에 항상 잠겨있는 구조물이기 때문에 어업인이 FAD가 설치된 곳에 접근한다고 할지라도 이러한 유령어업을 관찰하기가 쉽지 않다. 결과적으로 FAD 설치로 인해 발생하는 대부분의 해양 포유류 얽힘 사고 또는 유령어업은 사실상 발견이 불가능하다.

다음으로, FAD로 인한 해양오염은 플라스틱 소재로 생산된 FAD로 인해 발생한다. 보통 FAD는 어업생산 구역으로 표류할 수 있도록 특정 지역에 설치된다. 그러나 예측하기 어려운 해류를 만나게 되면 FAD는 어업 구역에서 벗어나 방치되는 상황으로 이어질 수 있다. 대부분의 FAD는 바다에 가라앉거나, 산호초와 같은 민감한 구역에 표류하게 되며, 플라스틱 성분으로 구성된 FAD는 결국 해양 환경오염에 악영향을 미치게 된다. 기존의 FAD는 대부분 천연 대나무로 만들어졌으나 오늘날 많은 FAD가 플라스틱, PVC 및 나일론 그물망 등 석유 추출 제품과 금속으로 만들어지고 있다. 결국 석유에서 추출한 재료를 활용하여 만든 FAD는 대형 또는 미세플라스틱으로 분해되어 해양오염의 원인이 된다.

ISSF(International Seafood Sustainability Foundation)는 이러한 FAD로 인한 해양환경 피해의 영향을 줄이기 위해 얽힘 없는 생분해성 FAD 개발과 관련한 다양한 프로젝트를 진행해 나가고 있다. ISSF 산하의 부수어획 조정위원회(Bycatch Steering Committee)는 사전 조사 단계로서 전 세계에서 사용되는 FAD에 대한 순위를 선정하였는데, FAD를 디자인, 재료, 그물 사용 방식 및 관련 위험도에 따라 얽힘 없는 FAD, 얽힘 저위험 FAD, 얽힘 고위험 FAD 세 가지 순위로 구분하였다.

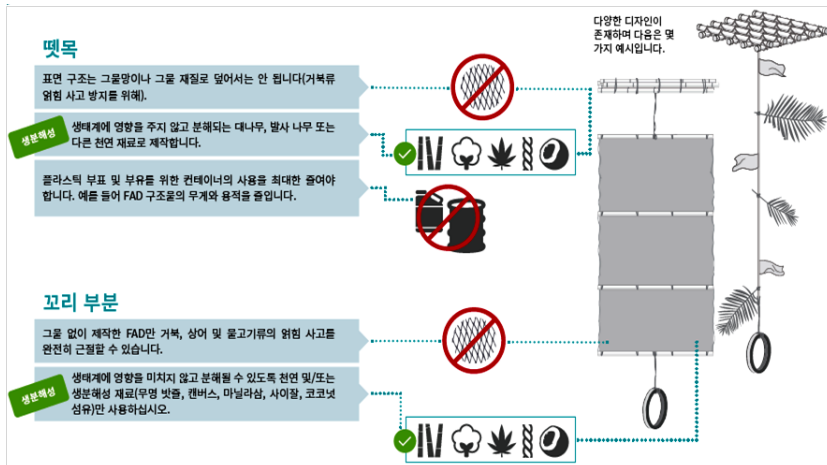
〈그림 3-2〉 FAD의 유형



자료: ISSF(2019), p. 7

또한 ISSF는 워크숍 개최를 통한 조사결과 및 교훈을 바탕으로 ‘얽힘 없는 생분해성 FAD의 제작 지침’을 마련하였다. 해당 지침은 실제 작동하는 얽힘 없는 생분해성 FAD의 설계, 해양환경에서 어구 산업이 가지는 중요한 역할, 생분해성 FAD 제작의 발전을 위한 혁신기술 개발 및 관련 테스트 등을 지속적으로 장려하기 위해 마련되었다. 지침의 세부내용을 살펴보면, FAD 뗏목의 경우 생태계에 영향을 주지 않고 분해되는 대나무, 발사 나무 및 다른 천연 재료의 사용을 권장하고 있으며, 표면 구조에 있어 그물망(재질)의 사용 금지를 권장하고 있다. 뿐만 아니라 FAD 꼬리 부분의 경우 자연 분해될 수 있는 무명 밧줄, 캔버스, 마닐라삼, 사이잘, 코코넛 섬유 등의 천연 재료와 생분해성 재료 사용을 권장하고 있으며, 해양포유류의 얽힘 사고 방지를 위해 그물 사용 금지를 권장하고 있다.

〈그림 3-3〉 얽힘 없는 생분해성 FAD 제작 지침



자료: ISSF(2019), p. 6

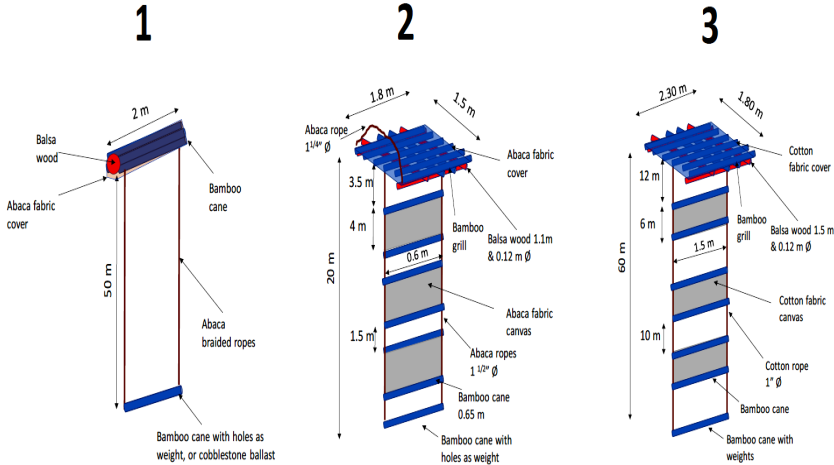
이러한 얽힘 없는 생분해성 FAD는 최근 유령어업에 의한 다랑어류(특히 Tropical Tuna)의 사망률 저감을 위해 개발되고 있다. 2019년 전미열대참치위원회(Inter-American Tropical Tuna Commission) 주최로 미국 샌디에이고에서 개최된 과학자문위원회 회의에서는 대나무, 마닐라삼 등의 천연 재료를 활용하여 다랑어류의 얽힘까지 방지할 수 있도록 설계된 다랑어용 FAD 기본 모델이 제시된 바 있다.¹²⁷⁾ 세 가지 유형으로 제시된 다랑어용 FAD 기본 모델은 범포(帆布, Canvas)가 없는 유형 1, 그리고 범포가 있는 유형 2와 3으로 구분할 수 있다.¹²⁸⁾ 또한 범포 간 간격 및 폭에 따라 다시 유형 2와 3이 구분되며, 유형 2의 경우 범포 간 간격은 1.5m, 범포의 폭은 0.6m로, 유형 3의 경우 범포 간 간격 10m, 폭은 1.5로 구성되어 있다.¹²⁹⁾

127) Martin and Marlon(2019), pp. 1-13.

128) Martin and Marlon(2019), pp. 5-6.

129) Martin and Marlon(2019), pp. 5-6.

〈그림 3-4〉 다랑어용 FAD 기본 모델



자료: Martin and Marlon(2019), p. 6

2) PLA를 이용한 친환경 어구·어망 및 기자재 개발¹³⁰⁾

플라스틱은 열과 압력을 통한 가공 및 성형이 용이하고, 원가가 저렴하여 다양한 산업 분야에 이용되어 왔다. 그러나 오랜 기간 분해되지 않는 특성으로 인하여 해당 소재와 관련한 폐기물이 누적되어 왔고, 소각 또는 매립 시 발생하는 환경호르몬 및 맹독성 다이옥신 등으로 인해 지금껏 많은 문제를 야기해 왔다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 분해가 용이한 플라스틱 소재(생분해 플라스틱) 개발 연구가 세계에서 진행되어 왔다.

생분해성 플라스틱 소재는 특정 관능기를 이용해 전형적인 합성 고분자를 변형·분해하고, 또한 이를 가속화해 생산된다. 그중에서도

130) 문자영 외(2016), 「생분해성 플라스틱 PLA(Polylactic acid) 퇴비화를 통한 생분해 성능 검토」; 해양수산해양산업정보포털, 「일본 특수 소재를 활용한 플라스틱 생분해 어구 개발」(검색일: 2020. 4. 25); みなと新聞, 脱海プラスチック漁具開発 ニチモウとクラレ 特殊素材、海底土中で生分解(검색일: 2020. 4. 21)을 참고하여 작성함.

PLA(Polylactic acid)의 경우 다른 생분해성 합성 고분자에 비해 우수한 열 가공 특성을 지니고 있고, 이용성과 (자연)분해성이 뛰어난 측면이 있어 이용 가능성이 가장 높은 친환경 소재 중 하나로 알려져 있다. 또한 인체에 무해한 장점을 지니고 있어 일회용품 및 의료용 재료로도 활용되어 왔다.¹³¹⁾

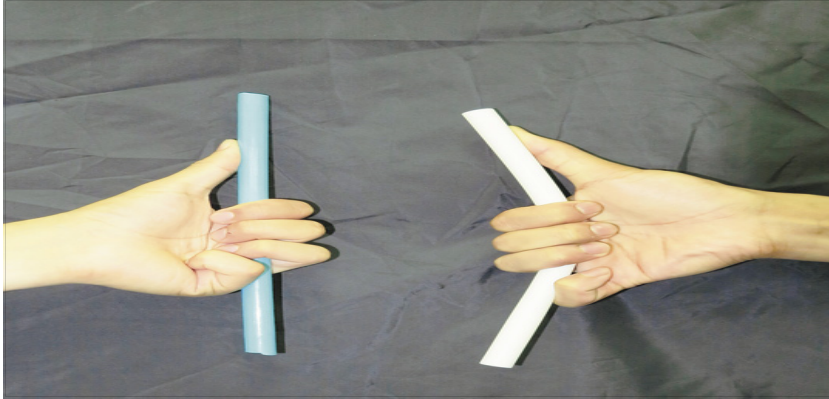
일본의 니찌모우 연구소는 민간업체와 공동으로 이러한 PLA를 이용한 친환경 어구·어망 및 관련 기자재 개발을 위한 연구개발(R&D) 사업을 진행해 왔다. 가장 대표적인 개발품으로 PLA 소재가 바다에 침적하게 되면 물과 이산화탄소(CO₂)로 환원되는 ‘굴 양식용 파이프’를 들 수 있다. PLA 소재의 굴 양식용 파이프는 히로시마만 부근 야마구치현을 비롯한 내륙 일대에 지속적인 이슈로 남아있던 굴 파이프 유출·표착 문제의 해결에 기여할 핵심 기술로 주목받고 있다.

니찌모우 연구소와 민간기업이 함께 개발한 친환경·생분해성 PLA 소재는 강한 어로 작업에 견딜 수 있도록 탄력성을 강화했고, 바다속에서의 열화도 적은 장점이 존재한다. 동시에 유실 시 바다에 가라앉아 표류 및 부류를 방지할 수 있으며, 해저 침적의 경우 미생물이 해당 소재를 물과 이산화탄소로 분해해 자연에 환원시킬 수 있다. 니찌모우 연구소는 향후 협력 업체와의 제휴를 통해 PLA 소재 어망 및 밧줄 등을 비롯한 각종 생분해성 플라스틱 어구·어망과 기자재 개발 계획을 설정해 두고 있다. 해당 계획에서 개발 대상이 되는 품목은 어망뿐만 아니라, 게·붕장어·문어 통발, 오징어 채낚기 (낙시)바늘 등의 어업 기자재를 비롯하여, 방현재(플로트) 및 밧포 상자 등에 이르기까지 다양하다.¹³²⁾

131) 문자영 외(2016), pp. 596~605, pp. 596~597.

132) 해양수산해양산업정보포털, 「일본 특수 소재를 활용한 플라스틱 생분해 어구 개발」(검색일: 2020. 4. 25).

〈그림 3-5〉 PLA 소재 굴 양식용 파이프(오른쪽)와 기존 파이프 비교



자료: みなと新聞, 脱海プラごみ漁具開発・ニチモウとクラレ 特殊素材, 海底土中で生分解(검색일: 2020. 4. 21)

2. 위치추적기술 접목¹³³⁾

스페인 바르셀로나 출신의 공대생이었던 Alejandro Plasencia는 기존 난분해성 어망을 생분해성 어망으로 대체하는 과정에서 위치추적기술을 접목한 레모라(Remora)¹³⁴⁾ 시스템을 개발하였다. 이는 무선주파수식별(RFID) 태그가 부착된 기존 어망의 위치 및 유령어업에 대한 심각성을 스마트폰을 이용해 진단·평가한 후, 기존 어망을 현장에서 즉시 레모라 어망(Remora net)으로 알려진 생분해성 어망으로 대체하는 방식이다. 레모라 시스템은 상어 등의 해양 보호종이 유실·폐기된 트롤링 장비에 간혀 죽는 피해를 막기 위해 개발되었는데, 특히 1마일 이상의 폭과 70피트 이상의 깊이로 어망을 펼쳐야 하는 참지 선망어업에서 유령어업 문제 해결을 위해 고안되었다.

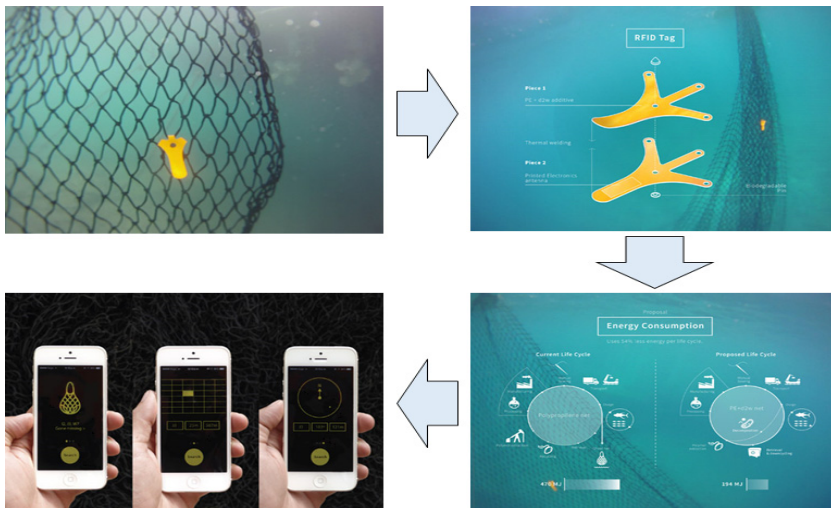
133) Dezeen, Remora project(검색일: 2020. 5. 6)를 참고하여 작성함.

134) 레모라(Remora)라는 명칭은 Alejandro Plasencia 자신이 주도한 생분해 어구 위치추적 프로젝트를 Remora로 명명한 데서 비롯됨. Dezeen, Remora project(검색일: 2020. 5. 6).

레모라 시스템은 네 가지 요소로 구성된다. 해당 요소에는 4년 이후 분해되는 생분해성 어망, 송신기능이 있는 RFID 태그, RFID 판독기 및 스마트폰 앱을 포함한다. 그리고 개별 요소들은 손상된 어망이 어업인에 의해 (비)의도적으로 유실·폐기되어 이른바 ‘유령 그물’이 되기 전에, 폐그물을 찾고, 이에 대한 수리·보수가 가능하도록 결합된다.

유령어업 문제의 해결을 위해 Plasencia가 개발한 레모라 시스템은 다음과 같은 방식으로 작동한다. 우선, RFID 칩이 내장된 노란색 플라스틱 태그가 기존 난분해성 그물에 부착된다. 다음으로, RFID 판독기와 스마트폰 앱의 결합을 통해 어업인은 어망을 손쉽게 추적할 수 있다. 마지막으로, 추적된 어망은 해당 어민에 의해 직접 회수·수리되거나, 해당 어민이 관련 비영리단체에 분실 신고 및 통보를 하여 손상된 어망의 회수·복구를 요구할 수도 있다.

〈그림 3-6〉 레모라 시스템



자료: Dezeen, Remora project(검색일: 2020. 5. 6)

3. 생분해성 수지 가격 인하 노력 및 식별 표시¹³⁵⁾

생분해성 수지 생산과 관련된 여러 기업은 환경·기업적 측면에서 지속가능성 및 경쟁력 향상을 이루기 위한 대안으로 생분해성 수지 개발뿐만 아니라, 해당 수지의 가격 인하를 위한 대량생산 시스템 구축에도 상당한 노력을 기울여 왔다. 따라서 현대에 이르러서는 관련 기업들이 과거의 기업 이미지 제고를 위한 친환경 홍보·이미지 전략을 탈피하고, 제품개발과 대량생산 시스템 구축에 공격적인 자세를 취해 나가고 있다. 일례로, 미국 내 생분해성 수지 최대 생산업체인 CDP(Cargill-Dow Polymers)는 PLA를 1kg당 약 2\$의 가격으로 책정하여 경쟁상품과 가격차를 1.5배로 줄여나간 바 있으며, 연간 생산량 약 1,200만 톤 규모로 세계 2위의 플라스틱 생산국으로 알려진 일본은 대량생산 시스템을 통해 연간 약 3,000톤 규모의 생분해성 플라스틱 시장을 형성해 나가고 있다.¹³⁶⁾

미국 및 유럽 등 여러 선진국에서는 생분해성 고분자의 수요 및 상용화 촉진을 위해 일반 플라스틱과 구분·식별될 수 있는 표시제도가 활성화되어 있다. 일본의 'GreenPla', 캐나다의 'Environmental Choice', 미국의 'Compostable Logo', 벨기에의 'OK Compost', 독일의 'DIN CERTCO', 핀란드의 'Apple Core' 등은 이러한 생분해성 플라스틱 식별표시제도가 일반화되어 있는 대표적인 사례에 해당한다.¹³⁷⁾

마지막으로 생분해성 어구의 활성화를 위해 일본 정부가 지역 어업인을 대상으로 실시했던 조사·전환 시험비 지원정책에 특별히 주

135) 김성훈 외 (2016), 「친환경 수산자재 및 어구어법 개발」; 이정삼 외(2015), 『폐어구의 체계적 관리방안 연구』를 참고하여 작성함.

136) 김성훈 외(2016), 「친환경 수산자재 및 어구어법 개발」, p. 25.

137) 김성훈 외(2016), 「친환경 수산자재 및 어구어법 개발」, p. 26.

목할 필요가 있다. 과거 일본이 수립한 ‘수산업의 다면적 기능 발휘 대책’¹³⁸⁾의 제1기에서는 ‘환경친화적 어구로의 전환 사업’이 포함되어 있다. 해당 사업은 어장환경 개선을 위해 생분해성·친환경 플라스틱 어구(특히, 그물과 실)로 전환하는 데 드는 비용을 지원하는 사업으로, 그 세부내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 조사·전환 시험비 지원으로 시중에 판매되고 있는 생분해성 플라스틱 어구에 대한 어업인 이용 가능성 여부를 조사하고, 그 결과를 바탕으로 어업인의 생분해성 어구 전환 시 해당 어구를 이용한 조업 시험 비용을 지원한다. 둘째, 개발·보급비용 지원으로 활동 상황을 현지의 신문·홍보지 등에 알린다. 그러나 해당 사업의 활동 조직수가 2013년 기준 실시 지역 하나뿐이었고, 해당 지역에서도 기술 도입은 이르다고 판단하여 중단하였으며, 활발한 지원 활동은 없었다. 그리고 생분해성 그물을 이용한 어획 실험에서 일반 나일론 소재의 유망 및 일반 폴리에틸렌 소재의 통발 어구와 뚜렷한 성능 차이 등 차별성이 나타나지 않아 기술 개선이 더 필요한 것으로 나타났다.

제3절 시사점

상기에서 살펴본 해외의 해양쓰레기·폐어구 관련 동향 및 생분해성 어구 사용 활성화 사례를 통해 도출된 시사점은 다음과 같다.

138) “동 대책은 제1차 사업이 2013년부터 2015년도까지 실시되는데, 2015년도 예산액은 28억 엔이다. 그리고 제2차 사업은 2016년부터 2020년도까지 추진될 예정이다. 동 대책은 다면적기능의 효과적·효율적인 발휘를 위해 지역의 활동을 지원함으로써 수산업의 재생·어촌의 활성화를 도모하는 것으로, 대상이 되는 활동 항목은 국경 감시, 해난 구조, 수역 감시, 해조류 서식지 보전, 갯벌의 보전, 표류 표착물의 처리, 어촌 문화의 계승(교육·학습) 등이 있다.” 이정삼 외(2015), 『폐어구의 체계적 관리방안 연구』, p. 77.

첫째, 친환경·생분해성 소재 플라스틱 사용 확대 전망에 따라 생분해성 어구 또한 소재 개발을 위한 지속적인 노력이 필요하다는 점이다. 2010년대를 시작으로 지금껏 유럽 및 미국 등을 포함한 세계 주요 지역·국가에서의 환경 규제 정책은 크게 두 축을 구성하며 발전해왔다. 이러한 두 축은 일회용 난분해성 플라스틱 사용 금지 강화 및 의무 수거, 그리고 친환경·생분해성 소재의 플라스틱 사용 권장으로 이루어져 왔으며, 특히 후자인 친환경·생분해성 소재의 플라스틱 사용 권장의 경우 수산업 등을 포함한 산업의 규제 또는 지원 정책으로서 시행 가능성이 높을 것으로 판단된다.¹³⁹⁾ 따라서 생분해성 어구의 사용이 활성화되기 위해서는 PLA 등 해당 어구에 사용되는 소재의 지속적인 개발 노력을 통해 변화하는 대내외적 정책에 대응할 수 있는 기술적 여건 마련이 선행되어야 할 필요가 있다.

둘째, 해양환경 관리에 대한 국제규범이 구체화·세분화됨에 따라 우리나라에서 체결된 주요 조약·협정에 이미 생분해성 어구의 활용 및 연구·개발을 위한 제도적 기반이 마련되어 있다는 점이다. 대표적인 예로서 런던의정서를 통해 다자조약 제1933호로 제정된 ‘폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서’ 제3조인 포괄적 의무 규정을 들 수 있다. 동 규정에서는 환경 보호를 위한 폐기물 등의 ‘사전 예방적 접근방식’을 적용함으로써 생분해성 어구의 활용을 위한 제도적 기반을 구축해왔고, 이 외에도 생분해성 어구의 연구·개발을 위한 협력국가 간 정보교환 및 공동연구 등을 뒷받침하는 주요 조약 또한 다자간·상호협정을 통해 마련되어 왔다.¹⁴⁰⁾

139) 한국산업기술평가관리원(2019), 「생분해성 바이오플라스틱 생산기술과 산업동향」, pp. 20~21.

140) 국가법령정보센터, 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서」(검색일: 2020. 10. 28).

셋째, 협정 등에서 나타난 폐어구의 우발적 손실을 방지하기 위한 조치로 우리나라의 생분해성 어구 개발 및 활용이 적절한 조치임을 입증할 대안이 될 수 있다는 점이다. 폐어구의 우발적 손실에 관한 규정은 다자조약 제1933호인 ‘1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약에 관한 1978년 의정서의 제3 및 제5부속서(MARPOL 73/78, Annex III, V)’ 제6규칙에 명시되어 있다. 해당 규칙에 따르면 합성어망(폐어구)의 우발적 손실은 본 다자조약이 적용되지 아니함을 규정하고 있으나, 단 그 손실을 방지하기 위한 합리적인 모든 조치가 취하여졌음을 조건으로 한다.¹⁴¹⁾ 따라서 이러한 조약의 이행 시 생분해성 어구 개발 및 활용은 우리나라가 폐어구의 우발적 손실을 방지하기 위한 조치를 취하였음을 입증하는 좋은 대안이 될 수 있다.

넷째, 첨단기술의 융복합을 통한 생분해성 어구 개발 노력이 증대됨에 따라 우리나라에서도 첨단기술이 접목된 생분해성 어구 개발로 시장 경쟁력과 실용성을 향상할 필요가 있다는 점이다. 앞서 살펴본 스페인의 레모라 시스템 개발 사례에서는 RFID 태그가 부착된 기존 어망의 위치 및 유령어업에 대한 심각성을 스마트폰을 이용해 진단·평가한 후, 기존 어망을 현장에서 즉시 레모라 어망으로 알려진 생분해성 어망으로 대체하는 방식을 통해 유령어업의 발생 가능성을 저감한 바 있다.¹⁴²⁾ 따라서 생분해성 어구 개발을 통해 수산 기자재 시장의 경쟁력과 실용성 향상을 도모하기 위해선 첨단기술의 융·복합을 통해 생분해성 어구의 활용 범위를 확대할 수 있는 방안이 마련되어야 한다.

다섯째, 생분해성 어구의 활성화를 위해선 수요자(어업인)보다는

141) 국가법령정보센터, 「1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약에 관한 1978년 의정서의 제3 및 제5부속서(MARPOL 73/78, Annex III, V)」(검색일: 2020. 10. 28).

142) Dezeen, Remora project(검색일: 2020. 5. 6).

공급자, 즉 생산자(업체) 중심의 지원을 통한 해당 어구의 가격 절감을 도모할 필요가 있다는 점이다. 본 장에서 확인한 미국 및 일본 등의 사례와 같이 생분해성 어구 생산자(업체)는 기업 이미지 제고를 위한 친환경 홍보·이미지 전략을 탈피하고, 제품개발과 대량생산 시스템 구축에 주력하고 있다.¹⁴³⁾ 그간 정부는 생분해성 어구의 가격 절감을 위해 어업인이 생분해성 어구 구매 시 관련 구매비용을 지원하는 방식으로 정책을 마련해 왔다. 그러나 이러한 수요자(어업인) 중심의 구매비용 지원정책은 단기적 관점에서는 적절한 대안이 될 수 있으나, 중장기적 관점에서는 생산 및 관련 설비 지원 등 생산자(업체) 중심의 지원을 통해 생분해성 어구의 생산 규모화를 구축하여 해당 어구의 가격 절감을 도모하는 것이 더 효율적인 방안이 될 수 있다.

143) 김성훈 외(2016), 「친환경 수산자재 및 어구어법 개발」, pp. 25~26.

제 4 장

생분해성 어구 관련
인식 및 개선과제

제1절 생분해성 어구 인식도 조사 및 분석

1. 설문조사 개요

본 연구에서는 생분해성 어구에 대해 어떻게 생각하고 있는지, 생분해성 어구와 관련하여 현재의 문제점이 무엇인지, 개선사항이 무엇인지 등을 도출하기 위해 일반국민과 생분해성 어구를 사용하고 있는 어업인을 대상으로 인식도 조사를 수행하였다. 설문조사는 현재 생분해성 어구를 사용 중인 어업인 50명과 일반국민 100명을 대상으로 하였으며, 2020년 6월 29일부터 7월 28일까지 엠브레인퍼블릭에 의해 전화 및 온라인 조사로 실시되었다. 여기서 어업인에 대한 설문조사는 많은 표본 수를 확보하고 생분해성 어구를 사용하는 어업인과 사용하지 않는 어업인으로 구분하여 실시했어야 하지만 예산상의 한계로 인해 수행하지 못하였으며, 세 차례 현장조사를 통해 이러한 한계점을 보완하고자 노력하였다.

〈표 4-1〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사 개요

구분	주요 내용
목적	• 생분해성 어구 관련 인식 • 생분해성 어구 문제점 및 개선사항
대상	• 어업인(50명), 일 반국민(100명)
조사방법	• 전화 조사(어업인), 온라인 조사(일반국민)
조사기간	• 2020년 6월 29일~7월 28일
설문수행업체	• 엠브레인퍼블릭

자료: 저자 작성

본 연구에서 수행된 설문조사는 생분해성 어구 인지도, 생분해성 어구 사용, 생분해성 어구 사용 활성화 및 의무화, 생분해성 어구의 문제점 및 개선사항 네 가지 내용으로 구성되어 있다. 각 항목의 응답자는 항목에 맞게 어업인과 일반국민으로 구분하여 조사를 실시하였다. 특히, 본 연구에서 주요 설문 항목인 생분해성 어구의 문제점 및 개선사항에서는 생분해성 어구 관련 문제점, 생분해성 어구 사용 활성화 방안의 시급성, 생분해성 어구 관련 개선방안의 필요도 등에 대해 어업인과 일반국민의 의견을 수렴하여 각 방안에 대해 어떠한 인식 차이가 있는지 조사하였다.

〈표 4-2〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사 주요 문항

구분	응답자	주요 내용
생분해성 어구 인지도	• 어업인 • 일반국민	• 생분해성 어구 인지도 • 생분해성 어구 사용 필요성 • 생분해성 어구 기대효과 등
생분해성 어구 사용	• 어업인	• 생분해성 어구 사용 이유 • 생분해성 어구 만족도 • 생분해성 어구 향후 사용 의향 등

구분	응답자	주요 내용
생분해성 어구 사용 활성화 및 의무화	• 어업인	• 생분해성 어구 사용 의무화 필요성(일반국민 포함) • 생분해성 어구 어종·업종 • 생분해성 어구 사용 의무화 시행 방법
생분해성 어구 문제점 및 개선사항	• 어업인 • 일반국민	• 생분해성 어구 관련 문제점 • 생분해성 어구 사용 활성화 방안들의 시급성 • 생분해성 어구 관련 개선방안들의 필요도 등

자료: 저자 작성

설문에 응답한 전체 응답자 수는 150명이며, 남성이 92명(약 61.3%), 여성이 58명(약 38.7%)을 차지하였으며, 60대 이상이 68명(약 45.3%)으로 가장 많이 응답한 것으로 나타났다. 전체 응답자 150명 중 어업인은 50명, 일반국민은 100명으로 설문에 참여한 어업인은 생분해성 어구를 사용하는 자망어업과 통발어업에 종사(경북, 강원, 충남, 제주 거주)하며, 대게·꽃게 등의 갑각류와 참조기·장어 등의 어류를 어획하고 있다.

〈표 4-3〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사 응답자 특성

단위: 명, %

구분	주요 내용	비율
전체	150	100.0
성별	남성	92
	여성	58
연령	20대	16
	30대	15
	40대	22
	50대	29
	60대 이상	68
형태	어업인	50
	일반국민	100

자료: 저자 작성

2. 설문조사 결과

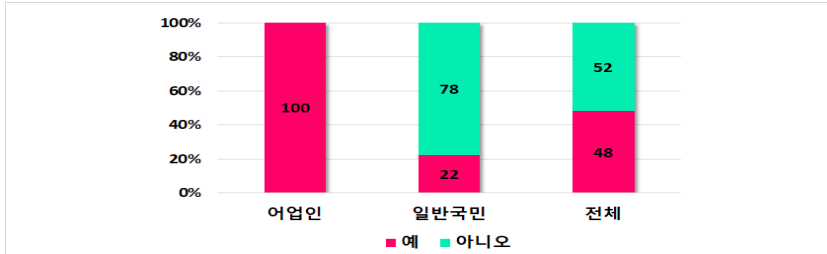
생분해성 어구 관련 인식도 조사의 항목은 크게 생분해성 어구의 인지도, 사용, 활성화 및 사용 의무화, 문제점 및 개선사항으로 구성되어 있다. 각 항목은 어업인과 일반국민으로 구분하여 생분해성 어구에 대한 집단별 인식 차이를 확인하고 파악하였다. 이를 통해 현재 사용 중인 생분해성 어구의 문제점을 진단하고 개선방안을 도출하고자 한다. 여기서 5점 척도로 구성된 응답 항목은 100점 기준의 점수로 환산하여 상호 간 비교가 가능하도록 하였다.

1) 생분해성 어구 인지도

본 연구에서는 어업인과 일반국민을 대상으로 생분해성 어구를 알고 있는지, 어떻게 알게 되었는지, 생분해성 어구 사용이 필요한지, 사용 시 기대효과는 무엇인지 등에 대해 살펴보기 위해 생분해성 어구의 인지 여부, 처음 알게 된 경로, 사용 필요성 및 시급성, 기대효과 등 생분해성 어구 관련 인식도에 대해 설문하였다.

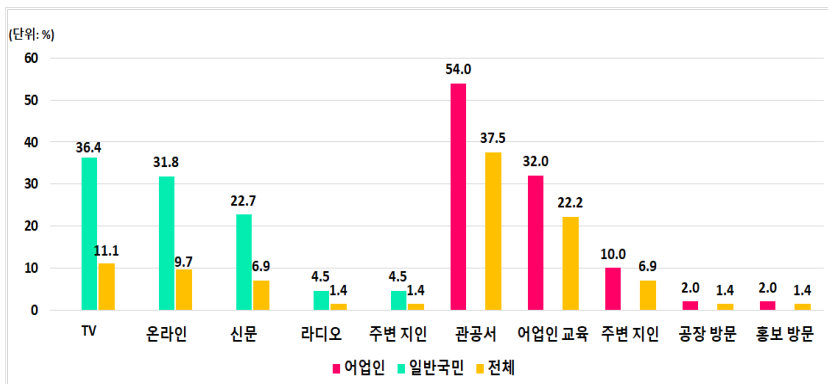
생분해성 어구 인지 여부에 대한 조사결과, 어업인은 100%, 일반국민은 약 22%만이 생분해성 어구를 인지하고 있었다. 생분해성 어구를 인지하고 있는 어업인과 일반국민을 대상으로 생분해성 어구를 처음 알게 된 경로에 대해 설문한 결과, 어업인과 일반국민이 생분해성 어구를 알게 된 경로에 뚜렷한 차이가 존재하였다. 어업인의 경우 주로 관공서, 어업인 교육 등 정부 및 생산업체의 홍보 활동에 의해 생분해성 어구를 처음 인지하였으며, 일반국민의 경우 TV, 온라인, 신문 등 대중매체를 통해 생분해성 어구를 처음 인지한 것으로 나타났다.

〈그림 4-1〉 생분해성 어구의 인지 여부



자료: 저자 작성

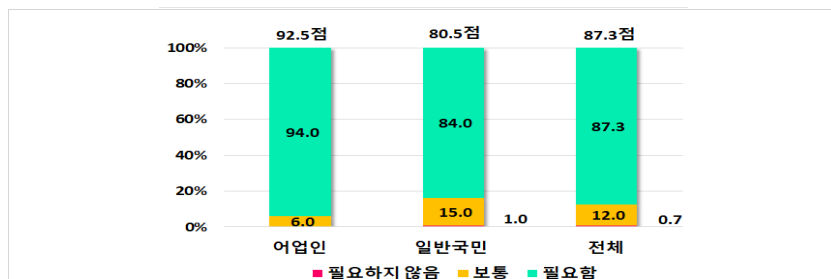
〈그림 4-2〉 생분해성 어구를 처음 알게 된 경로



자료: 저자 작성

생분해성 어구 사용의 필요성에 대해 설문한 결과에서는 어업인과 일반국민 모두 동의하는 것으로 나타났으나, 그 정도에 차이가 있었다. 어업인의 경우 생분해성 어구 사용 필요성에 대한 점수가 약 92.5점으로 높게 나타난 반면, 일반국민은 약 80.5점으로 어업인에 비해 다소 낮게 나타났다. 이는 수산자원 및 해양환경의 변화에 대해 일반국민보다 좀 더 가까이에서 체감하는 어업인이 현재 수산자원 고갈 및 해양환경 오염 위기에 대한 인식을 더 많이 갖고 있기 때문이라고 판단된다.

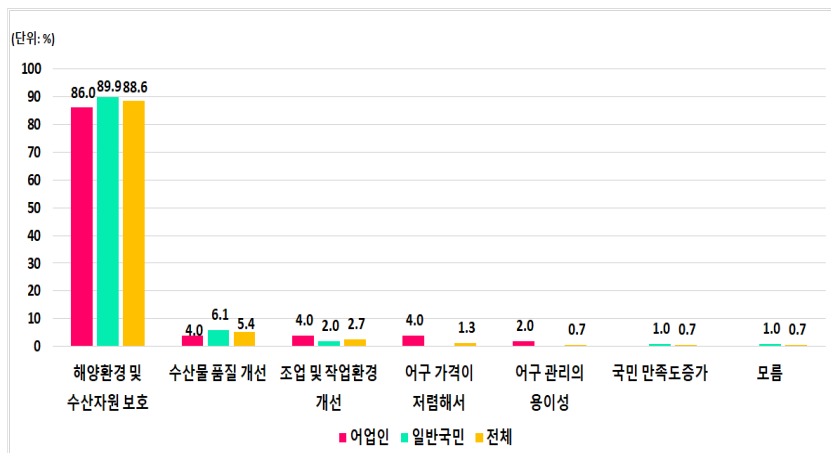
〈그림 4-3〉 생분해성 어구 사용의 필요성



자료: 저자 작성

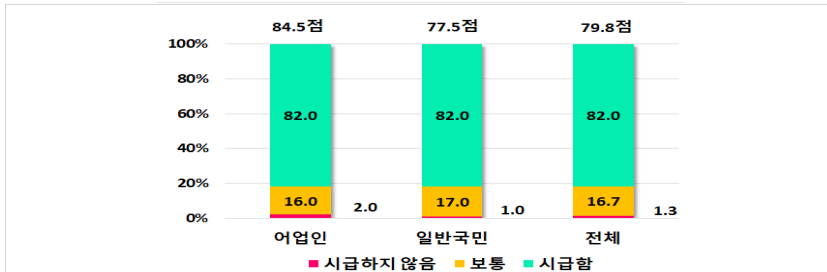
생분해성 어구 사용이 필요한 이유에 대해서는 어업인과 일반국민 모두 ‘해양환경 및 수산자원 보호’에 대한 의견이 각 약 86.0%, 약 89.9%로 다른 의견 대비 압도적으로 높아 생분해성 어구의 해양환경 및 수산자원 보호에 대한 효과를 인식하고 있는 것으로 확인되었으며, ‘수산물 품질 개선’, ‘조업 및 작업환경 개선’ 등의 의견도 존재하였다.

〈그림 4-4〉 생분해성 어구 사용이 필요한 이유



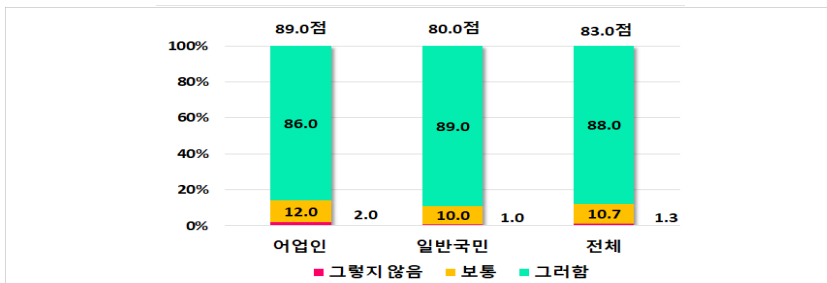
자료: 저자 작성

〈그림 4-5〉 생분해성 어구 사용의 시급성



자료: 저자 작성

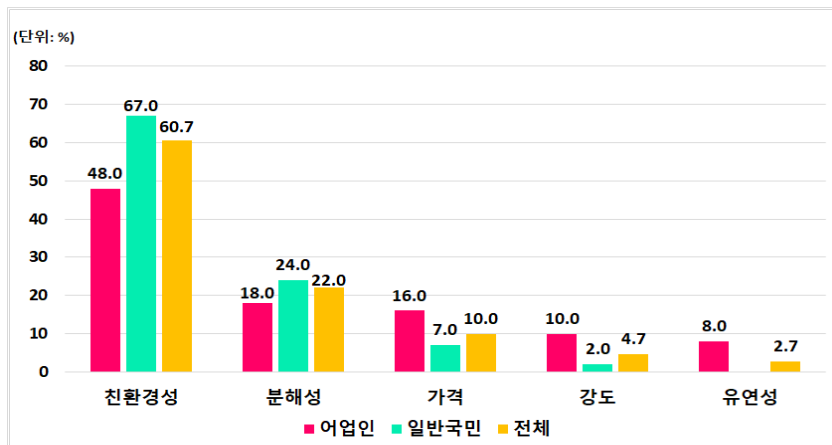
〈그림 4-6〉 생분해성 어구 사용의 확대 여부



자료: 저자 작성

생분해성 어구 사용의 시급성에 대한 설문결과에서는 어업인과 일반국민 모두 대체로 ‘생분해성 어구 사용이 시급하다’(어업인 84.5점, 일반국민 77.5점)고 생각하는 것으로 나타났으며, 생분해성 어구 사용의 확대에 대한 설문결과에서도 어업인과 일반국민 모두 ‘생분해성 어구 사용이 확대되어야 한다’(어업인 약 89.0점, 일반국민 약 80.0점)고 생각하는 것으로 나타났다. 특히 어업인이 생분해성 어구 사용이 시급하다고 느끼는 점과 생분해성 어구 사용이 확대되어야 된다고 생각하는 점에서 어업인의 수산자원 및 해양환경 보존에 대한 인식 변화를 확인할 수 있다.

〈그림 4-7〉 생분해성 어구의 가장 중요한 특성



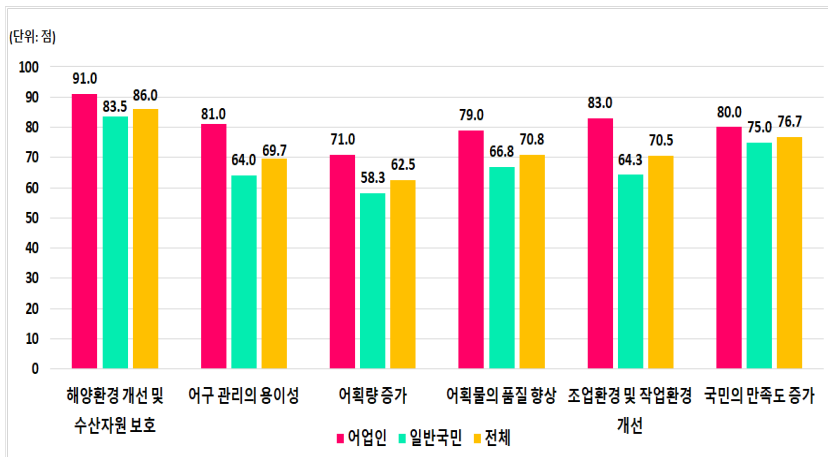
자료: 저자 작성

생분해성 어구의 가장 중요한 특성으로는 어업인과 일반국민 모두 ‘친환경성’(어업인 약 48.0%, 일반국민 약 67.0%)을 응답하였으며, ‘분해성’(어업인 약 18.0%, 일반국민 약 24.0%), ‘가격’(어업인 약 16.0%, 일반국민 약 7.0%) 순으로 높게 나타났다. 어업인과 일반국민 모두 생분해성 어구의 중요한 특성을 친환경성이라고 생각한다는 점에서 친환경적인 생분해성 어구의 측면을 더욱 강조하여 어업인의 생분해성 어구 사용 장려와 인식 개선을 유인할 필요가 있을 것으로 판단된다.

생분해성 어구 사용으로 인한 기대효과에 대한 설문결과, 어업인과 일반국민 모두 생분해성 어구 사용으로 인해 ‘해양환경 개선 및 수산자원 보호’(어업인 약 91.0점, 일반국민 약 83.5점) 효과가 가장 기대된다고 응답하였다. 그리고 어업인은 ‘조업환경 및 작업환경 개선’(약 83.0점)과 ‘어구 관리의 용이성’(약 81.0점) 순으로 기대효과를 높게 응답하였으며, 일반국민은 ‘국민의 만족도 증가’(약 75.0점), ‘어획물의 품질 향상’(약 66.8점) 순으로 높게 응답하였다.

따라서 생분해성 어구 사용으로 인한 기대효과 중 가장 높은 점수를 기록한 해양환경 개선 및 수산자원 보호 효과와 생분해성 어구 사용으로 인해 추가적으로 기대되는 여러 효과를 시급히 제고하기 위해서라도 어업인의 생분해성 어구 사용 및 확대가 요구된다.

〈그림 4-8〉 생분해성 어구 사용으로 인한 기대효과



자료: 저자 작성

〈표 4-4〉 생분해성 어구 인지도 항목 조사결과

구분	응답 결과			
	어업인		일반국민	
	1순위	2순위	1순위	2순위
인지 여부	알고 있음 (100.0%)	-	모름 (78.0%)	알고 있음 (22.0%)
인지 경로	관공서 (54.0%)	어업인 교육 (32.0%)	TV (36.4%)	온라인 (31.8%)
필요성	필요함 (94.0%)	보통 (6.0%)	필요함 (84.0%)	보통 (15.0%)
필요 이유	해양환경 및 수산자원 보호 (86.0%)	수산물 품질개선 (4.0%)	해양환경 및 수산자원 보호 (89.0%)	수산물 품질개선 (6.1%)

구분	응답 결과			
	어업인		일반국민	
	1순위	2순위	1순위	2순위
시급성	시급함 (82.0%)	보통 (16.0%)	시급함 (82.0%)	보통 (17.0%)
확대 여부	확대 필요 (86.0%)	보통 (12.0%)	확대 필요 (89.0%)	보통 (10.0%)
중요 특성	친환경성 (48.0%)	분해성 (18.0%)	친환경성 (67.0%)	분해성 (24.0%)
기대효과	해양환경 개선 및 수산자원 보호 (91.0점)	조업환경 및 작업환경 개선 (83.0점)	해양환경 개선 및 수산자원 보호 (83.5점)	국민의 만족도 증가 (75.0점)

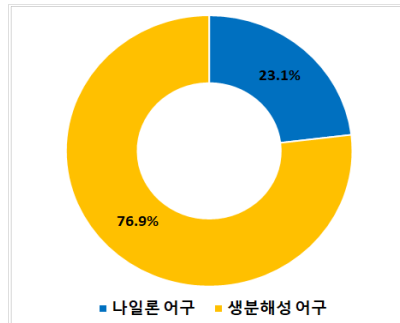
자료: 저자 작성

2) 생분해성 어구 사용

현재 생분해성 어구를 사용하여 조업을 실시하고 있는 어업인을 대상으로 현재 생분해성 어구 사용 비중, 생분해성 어구를 사용하게 된 이유 등에 대해 조사하였다. 우선 설문에 참여한 자망어업과 통발어업 어업인을 대상으로 현재 사용 중인 어구의 비율을 조사한 결과, 나일론 어구 사용은 약 23.1%, 생분해성 어구 사용은 약 76.9%로 나타나 조업 시 생분해성 어구를 대부분 사용하고 있는 것으로 나타났다.

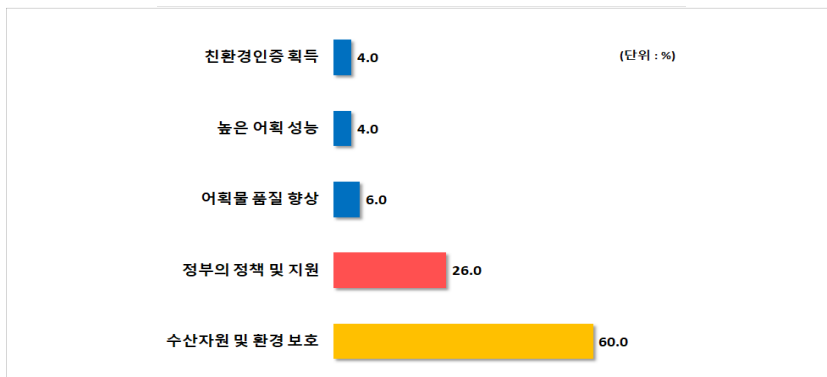
설문에 참여한 어업인은 대부분 생분해성 어구 보급사업을 통해 생분해성 어구를 구매하여 사용하는 어업인으로 나일론 어구도 조업에 일부 사용하고 있는 것으로 나타났다. 이를 통해 현재 보급사업 규모만으로는 어업인이 1년 조업에 사용하는 어구 소모량을 감당하지 못하고 있다는 것을 유추할 수 있는데, 향후 생분해성 어구 보급사업 지원 및 규모 확대를 통해 1년 조업에 충분히 사용할 수 있을 정도의 어구를 어업인에게 보급해야 할 것으로 판단된다.

〈그림 4-9〉 현재 어구 사용 비중



자료: 저자 작성

〈그림 4-10〉 생분해성 어구를 사용하게 된 이유



자료: 저자 작성

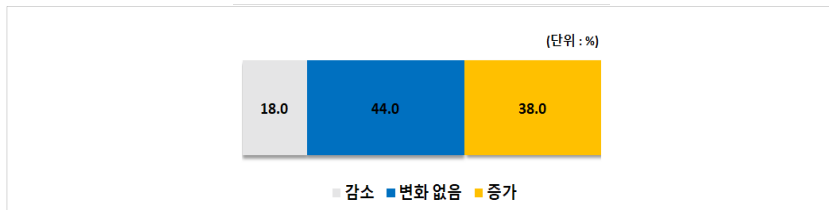
설문에 응답한 어업인이 생분해성 어구를 사용하게 된 이유로는 ‘수산자원 및 환경 보호’가 약 60.0%로 가장 높게 나타났으며, ‘정부의 정책 및 지원’(약 26.0%), ‘어획물 품질 향상’(약 6.0%) 등이 생분해성 어구를 사용한 이유로 나타났다.

어업인의 수산자원 및 환경을 보호하려는 자발적인 움직임에 의해 생분해성 어구를 사용한 사례가 있는 반면, 정부의 정책 및 지원으로 인해 어업인이 생분해성 어구를 사용한 사례도 많이 나타나 생분해

성 어구 보급에 있어 정부의 역할이 중요함을 확인하였다. 따라서 향후 어업인의 생분해성 어구 사용 활성화에 있어 정부의 정책 추진·지원 등 정부의 핵심적인 역할이 필요한 것으로 판단된다.

설문에 응답한 어업인 중 약 44.0%는 생분해성 어구 사용 후 '어획량 변화가 없다'고 응답한 반면, 약 38.0%의 어업인은 생분해성 어구 사용 후 '어획량이 증가했다'고 응답하였으며, 나머지 약 18.0%는 생분해성 어구 사용 후 '어획량이 감소했다'고 응답하였다. 일반적으로 어획량의 변화는 어구뿐만 아니라 수산자원 및 기후, 환경 등 여러 영향으로 결정되지만, 설문조사 결과만을 고려해서는 어업인의 체감상 생분해성 어구 사용 후 어획량은 변화가 없거나 증가했다고 판단된다.

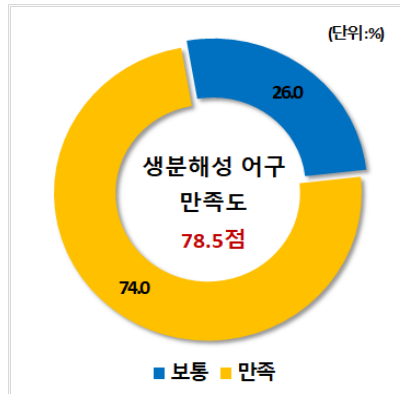
〈그림 4-11〉 생분해성 어구 사용 후 어획량 변화



자료: 저자 작성

현재 사용하고 있는 생분해성 어구에 대한 사용 만족도에 대해서 어업인은 대체로 만족하고 있는 것으로 나타났다. 약 74.0%의 어업인이 '사용 중인 생분해성 어구에 만족한다'고 응답하였으며, 약 26.0%의 어업인이 '사용 중인 생분해성 어구의 만족도가 보통이다'라고 응답하였다. 이를 100점 기준의 점수로 환산하면 약 78.5점으로 높은 수준은 아니지만 생분해성 어구 사용에 만족하고 있는 것을 확인하였다.

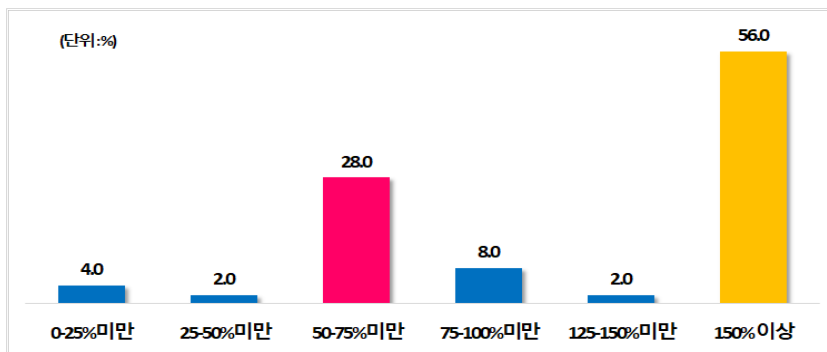
〈그림 4-12〉 생분해성 어구 사용 만족도



자료: 저자 작성

생분해성 어구에 대한 정부 지원 시 어느 정도의 지원 수준이 적합한지에 대한 설문결과, 기존 나일론 어구와 생분해성 어구의 ‘비용차액의 150% 이상이 적합하다’고 약 56.0%의 어업인이 응답하여 가장 높게 나타났다. 그리고 ‘비용차액의 50%에서 75%가 적합하다’고 약 28.0%의 어업인이 응답하여 적합한 정부의 지원 수준에서 두 번째로 높게 나타났다.

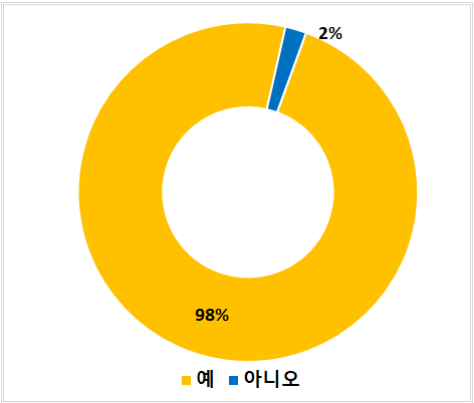
〈그림 4-13〉 생분해성 어구에 대한 적합한 정부 지원 수준



자료: 저자 작성

일반적으로 정부의 지원 수준에 대한 어업인 설문에서 어업인이 가장 높은 지원 수준을 응답하는 것을 감안하면 두 번째로 높게 나타난 비용차액의 50%에서 75%의 정부 지원 수준이 바람직하다고 판단된다.

〈그림 4-14〉 향후 생분해성 어구 사용 의향



자료: 저자 작성

향후 생분해성 어구 사용 의향에 대해 조사한 결과, 대다수의 어업인(약 98.0%)이 생분해성 어구를 다시 사용할 의향이 있는 것으로 응답했다. 이는 수산자원을 보호하고 해양환경을 개선하자는 어업인의 인식 변화가 반영된 결과로 나일론 어구 대비 높은 가격에도 생분해성 어구를 사용함으로써 어업의 지속가능성을 제고하고자 하는 어업인의 의지가 담긴 행동으로 판단된다.

〈표 4-5〉 생분해성 어구 사용 항목 조사결과

구분	응답 결과	
	1순위	2순위
어구 사용 비중	생분해성 어구 (76.9%)	나일론 어구 (23.1%)

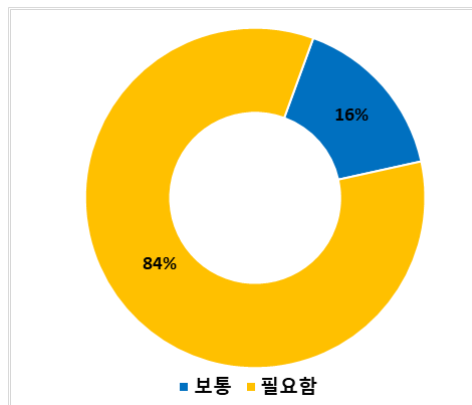
구분	응답 결과	
	1순위	2순위
어구 사용 이유	수산자원 및 환경 보호 (60.0%)	정부의 정책 및 지원 (26.0%)
어획량 변화	어획량 변화 없음 (44.0%)	어획량 증가 (38.0%)
사용 만족도	만족 (74.0%)	보통 (26.0%)
적합한 정부 지원 수준	비용차액의 150% 이상 (56.0%)	비용차액의 50~75% 미만 (28.0%)
향후 사용 희망	사용 (98.0%)	사용 안함 (2.0%)

자료: 저자 작성

3) 생분해성 어구 사용 의무화

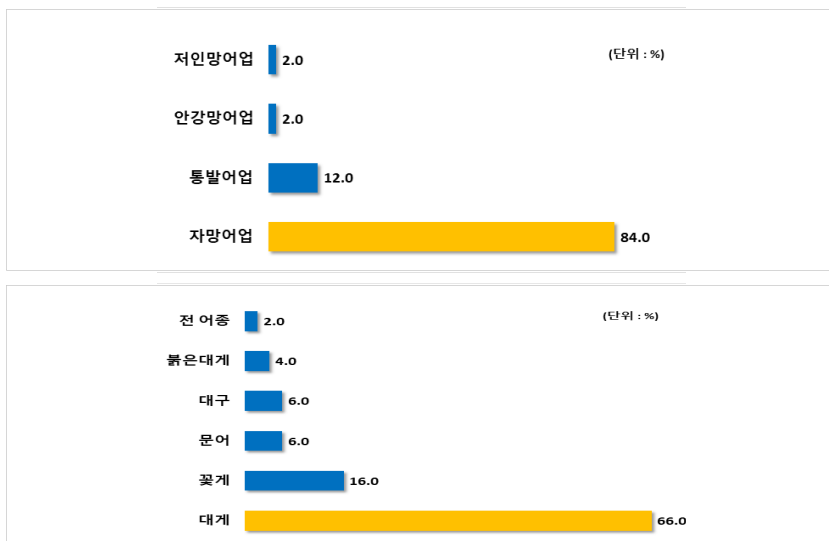
본 연구에서는 현재 생분해성 어구를 사용하고 있는 어업인을 대상으로 생분해성 어구 사용 의무화에 대한 설문을 실시하였다. 우선 설문에 응답한 어업인은 생분해성 어구 사용 의무화에 대해 필요하다(약 84%)고 생각하는 것으로 나타났다. 지속적인 수산자원 감소와 해양환경 악화, 이로 인한 어획량 감소 등으로 인해 생분해성 어구 사용 의무화에 대해 어업인은 깊이 공감하고 있는 것으로 확인된다. 그리고 생분해성 어구 사용 의무화를 우선 도입해야 하는 업종과 어종에 대한 어업인 설문결과에서는 ‘자망어업(약 84%)’과 ‘대게(약 66%)’가 1위를 기록하였다.

〈그림 4-15〉 생분해성 어구 사용 의무화 필요성



자료: 저자 작성

〈그림 4-16〉 생분해성 어구 사용 의무화의 우선 도입 업종 및 어종

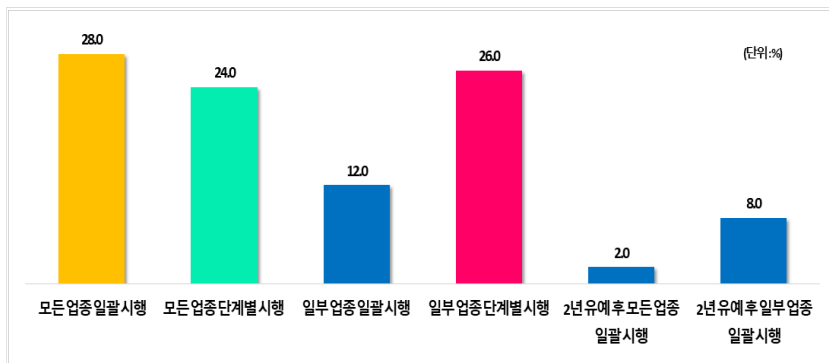


자료: 저자 작성

여기서 통발어업은 2순위를 기록하였는데, 통발어업과 자망어업의 경우 타 업종 대비 어구 탈락과 유실률이 높으며 실제 조업을 하는

어업인이 누구보다도 이러한 상황을 잘 파악하고 있기 때문에 나타난 결과로 판단된다. 생분해성 대게자망은 어획 성능이 나일론 어구와 100% 동등하고 그물에서 대게 다리를 손상 없이 쉽게 분리할 수 있어 어업인의 생분해성 어구 사용 만족도가 높는데 이러한 속성이 반영되어 의무화 우선 도입 어종으로 대게가 선정된 것으로 판단된다. 특히 어업인이 언급한 생분해성 어구 사용 의무화 도입 어종에는 갑각류의 비중이 매우 높는데 이는 어류 대상의 생분해성 어구가 아직까지는 나일론 어구보다 어획, 내구성 등 종합적인 성능이 뛰어나지 않다고 어업인이 인식하고 있기 때문인 것으로 판단된다.

〈그림 4-17〉 생분해성 어구 사용 의무화 시행방법



자료: 저자 작성

생분해성 어구 사용 의무화 시행 방법에 대한 설문결과에서는 ‘모든 업종 일괄 시행(약 28%)’이 가장 높게 나타났으며, ‘일부 업종 단계별 시행(약 26%)’이 2순위로 나타났다. ‘모든 업종 단계별 시행(약 24%)’ 또한 3순위로 높게 나타났는데, 현실적인 여건을 고려하면 어업인이 가장 많이 응답한 모든 업종에 대해 생분해성 어구 사용을 의무화하는 것은 매우 힘들 것으로 판단된다. 따라서 모든 업종에 대한

의무화 일괄 시행보다는 어구 유실률이 높은 자망어업과 통발어업 등을 사용 의무화 대상 업종으로 선정하고 이 업종 중에서도 갑각류를 어획하는 어선을 선별하여 의무화를 추진하는 ‘일부 업종 단계별 시행’이 가장 타당할 것으로 판단된다.

〈표 4-6〉 생분해성 어구 사용 의무화 항목 조사결과

구분	응답 결과	
	1순위	2순위
사용 의무화 필요성	필요함 (84.0%)	보통 (16.0%)
사용 의무화 우선 도입업종	자망어업 (84.0%)	통발어업 (12.0%)
사용 의무화 우선 도입어종	대게 (66.0%)	꽃게 (16.0%)
사용 의무화 시행방법	모든 업종 일괄 시행 (28.0%)	일부 업종 단계별 시행 (26.0%)

자료: 저자 작성

4) 생분해성 어구 문제점 및 개선사항

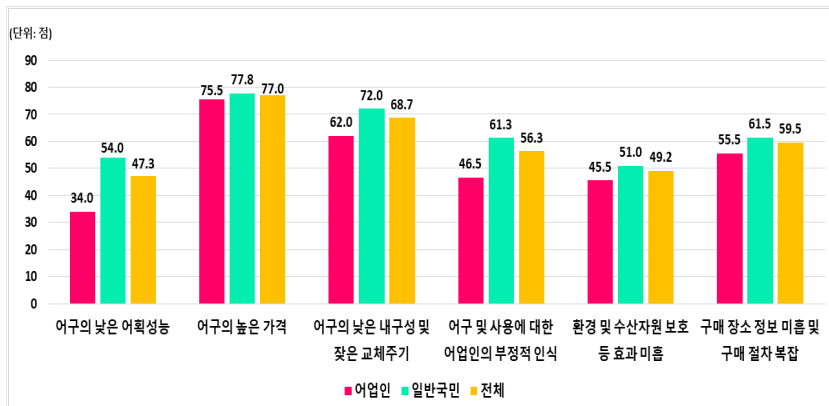
본 연구에서는 생분해성 어구의 문제점과 개선사항 등을 도출하기 위해 현재 생분해성 어구의 문제점과 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안의 시급성, 활성화를 위한 각 방안의 필요도에 대해 설문을 실시하였다.

현재 생분해성 어구의 문제점에 대해 설문한 결과 어업인과 일반 국민 모두 ‘생분해성 어구의 높은 가격’(어업인 약 75.5점, 일반국민 약 77.8점)을 가장 큰 문제점으로 인식하였다. 그리고 ‘생분해성 어구의 낮은 내구성 및 잦은 교체주기’(어업인 약 62.0점, 일반국민 약 72.0점)를 그다음 문제로 인식하고 있었으며, ‘구매 장소 정보 미흡

및 구매 절차 복잡’(어업인 약 55.5점, 일반국민 61.5점) 또한 현재 생분해성 어구의 문제점으로 인식하고 있었다.

상기의 문제점이 어업인과 일반국민이 공감하는 현재 생분해성 어구와 관련하여 주된 문제점으로 나타난 반면 어획량과 직접적으로 연결되는 어구의 어획 성능과 관련된 문제점인 ‘생분해성 어구의 낮은 어획 기능’에 대해서 직접 조업을 실시하는 어업인은 이를 문제점으로 인식하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 향후 생분해성 어구의 문제점을 개선하기 위해서는 생분해성 어구의 가격 절감, 생분해성 어구의 내구성 확보, 생분해성 어구의 구매·보급 과정 단순화 및 정보 제공 등의 방향으로 개선방안을 마련해야 할 것으로 판단된다.

〈그림 4-18〉 생분해성 어구의 문제점



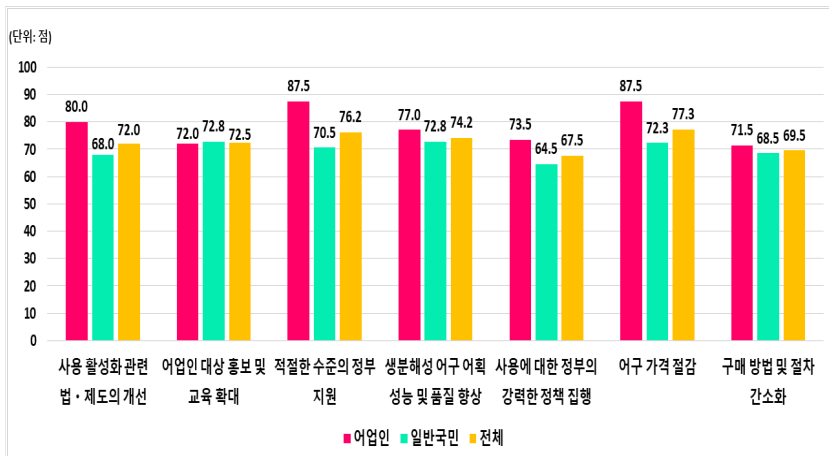
자료: 저자 작성

생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안의 시급성에 대한 설문결과, 어업인은 ‘생분해성 어구 가격 절감’(약 87.5점)과 ‘적절한 수준의 정부 지원’(약 87.5점)이 가장 시급한 과제라고 응답하였다. 그리고 ‘사용 활성화 관련 법·제도의 개선’(약 80.0점), ‘생분해성 어구 어획

성능 및 품질 향상'(약 77.0점) 또한 어업인이 생각하는 시급한 과제라고 인식되었다. 하지만 어업인은 상기의 생분해성 어구의 문제점과 관련된 문항에서 '생분해성 어구의 어획 성능'을 문제점으로 인식하지 않는 것으로 나타나 '생분해성 어구 어획 성능 및 품질 향상'에서 어업인은 생분해성 어구의 어획 성능향상보다는 내구성 등의 품질향상을 좀 더 시급하게 생각하는 것으로 판단된다.

어업인과 달리 일반국민은 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안 중 시급한 과제에 대해 '어업인 대상 홍보 및 교육 확대'(약 72.8점)와 '생분해성 어구 어획 성능 및 품질 향상'(약 72.8점)을 가장 시급하다고 응답하였으며, '생분해성 어구 가격 절감'(약 72.3점) 또한 시급한 과제로 응답하였다.

〈그림 4-19〉 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안의 시급성



자료: 저자 작성

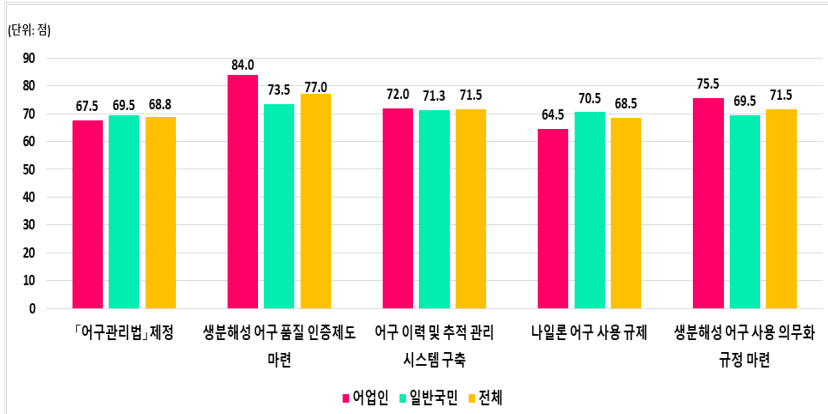
여기서 어업인과 일반국민의 생분해성 어구 사용 활성화에 대한 시각 차이를 확인할 수 있다. 실제 생분해성 어구를 구매하여 사용하

는 어업인 입장에서는 생분해성 어구의 높은 가격이 부담으로 작용하여 생분해성 어구 사용 확대가 힘들어 정부의 지원 및 생분해성 어구 가격 절감이 시급하다고 응답한 반면, 일반국민은 생분해성 어구의 사용 활성화를 위해서는 정부 지원 및 생분해성 어구 가격 절감보다는 어업인을 대상으로 한 생분해성 어구 홍보 및 교육을 실시하여 어업인의 인식을 개선하는 것이 좀 더 시급하다고 생각하는 것을 확인할 수 있다.

따라서 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안의 우선순위를 결정할 때 어업인의 의견을 반영하여 정부 지원과 생분해성 어구 가격 절감을 위한 방안을 높은 순위로 두고, 일반국민의 의견을 반영하여 생분해성 어구의 효과 및 필요성에 대해 어업인을 대상으로 하는 홍보 및 교육을 병행하는 방안 또한 높은 순위에 두어 시급히 대응해야 할 것으로 판단된다.

생분해성 어구 사용 활성화를 위한 법·제도 개선방안의 필요도에 대한 설문결과, 어업인과 일반국민은 ‘생분해성 어구 품질 인증제도 마련’(어업인 약 84.0점, 일반국민 약 73.5점)을 법·제도 개선에 가장 필요한 방안으로 응답하였다. 현재 국립수산물품질관리원은 생분해성 어구의 품질 및 성능검사를 실시하여 인증서를 발급하고 있다. 하지만 어업인 현장조사와 설문조사 결과에서 어업인은 ‘생분해성 어구에 나일론이 섞여 나온다’는 의견과 ‘생분해성 어구의 품질이 일정하지 않다’는 의견 등 생분해성 어구의 품질 문제와 관련된 의견을 제시하여 현재 생분해성 어구의 품질 인증제도에 대한 개선 및 보완이 필요함을 확인할 수 있다.

〈그림 4-20〉 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 법·제도 개선방안의 필요도



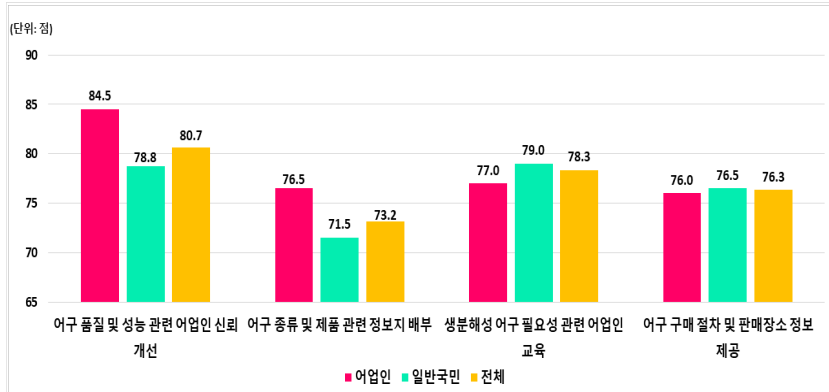
자료: 저자 작성

어업인은 ‘나일론 어구 사용 규제’(약 64.5점)에 대해서는 다소 회의적인 입장을 보였으나, ‘생분해성 어구 사용 의무화 규정 마련’(약 75.5점)에 대해서는 필요하다는 의견을 보여 생분해성 어구 사용 의무화를 위한 제도 개선이 대체로 필요하다고 인식하는 것으로 나타났다. 따라서 생분해성 어구 사용을 의무화하는 규정을 마련하는 한편, 법·제도 개정을 통해 일괄적으로 나일론 어구 사용을 규제하기보다는 단계적인 개편을 통해 점점 나일론 어구 사용 비율을 줄여나가는 것이 타당할 것으로 판단된다.

생분해성 어구 사용 활성화를 위한 홍보 및 교육 방안의 필요도에 대해 설문한 결과, 어업인은 ‘생분해성 어구 품질 및 성능 관련 어업인 신뢰 개선’(약 84.5점)을 홍보 및 교육 방안 중 가장 필요하다고 응답하였으며, 일반국민은 ‘생분해성 어구 필요성 관련 어업인 교육’(약 79.0점)이 가장 필요하다고 응답하였다. 생분해성 어구를 직접 사용하는 어업인의 생분해성 어구에 대한 인식 개선과 신뢰 개선 없이는 생분해성 어구 사용 활성화 및 확대가 실현될 수 없는 점을 감

안하면 생분해성 어구의 품질과 성능에 대한 어업인의 신뢰 개선이 필수적이라 할 수 있다.

〈그림 4-21〉 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 홍보 및 교육 방안의 필요도



자료: 저자 작성

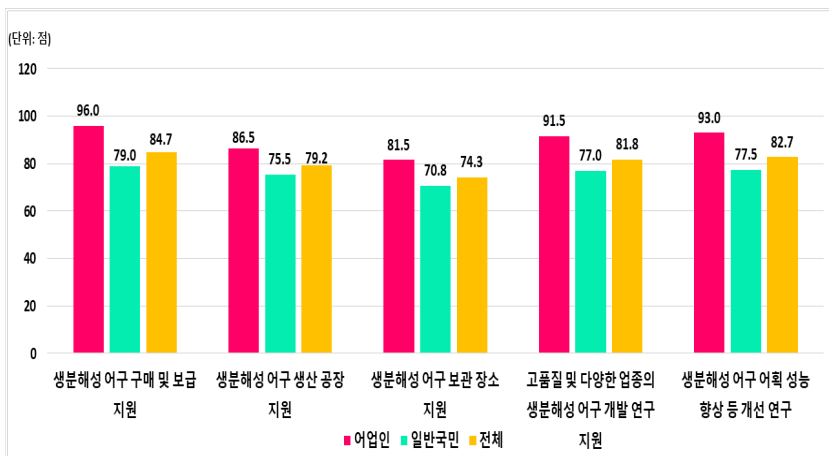
생분해성 어구 사용 활성화를 위한 홍보 및 교육 방안 중 필요도 점수가 두 번째로 높게 나타난 방안은 각 집단이 가장 필요하다고 응답한 방안으로, 어업인과 일반국민 모두 생분해성 어구의 품질에 대한 어업인의 신뢰 개선과 생분해성 어구의 필요성에 대한 어업인 교육이 필요함에 대해 공감하는 것을 확인하였다. 그리고 어업인은 ‘어구 종류 및 제품 관련 정보지 배부’(약 76.5점)와 ‘어구 구매 절차 및 판매장소 정보 제공’(약 76.0점)의 필요성도 높은 점수로 응답하여 생분해성 어구와 관련된 정보 제공의 필요성을 확인하였다.

이는 기존에 생분해성 어구를 사용하던 어업인이 생분해성 어구의 종류, 사용 효과, 구매 절차 등 생분해성 어구에 대한 구체적인 정보 없이 정부의 보급사업만을 통해 생분해성 어구를 접해온 결과라고 판단된다. 따라서 어업인이 언제 어디서든 생분해성 어구에 대한 정

보를 쉽게 획득하고 구매할 수 있도록 온·오프라인 정보 채널을 활용하여 관련 정보를 제공할 필요가 있다.

생분해성 어구 사용 활성화를 위한 정부 지원방안의 필요도에 대한 설문결과에서 어업인과 일반국민은 대체로 모든 정부 지원방안에 대해 필요하다고 생각하는 것으로 나타났으며, 특히 어업인의 필요도 점수가 일반국민 대비 높게 나타났다. 구체적으로 ‘생분해성 어구 구매 및 보급 지원’(어업인 약 96.0점, 일반국민 약 79.0점), ‘생분해성 어구 어획 성능향상 등 개선 연구’(어업인 약 93.0점, 일반국민 약 77.5점), ‘고품질 및 다양한 업종의 생분해성 어구 개발 연구 지원’(어업인 약 91.5점, 일반국민 약 77.0점)에 대한 필요성에 매우 공감 중인 것으로 나타났다. 즉, 어업인과 일반국민 모두 생분해성 어구를 저렴한 가격에 구매할 수 있는 생분해성 어구 보급 지원뿐만 아니라 생분해성 어구의 품질과 성능을 개선하고 가격을 절감할 수 있도록 R&D 지원 역시 필요하다고 인식하고 있는 것으로 확인되었다.

〈그림 4-22〉 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 정부 지원방안의 필요도



자료: 저자 작성

또한 ‘생분해성 어구 생산 공장 지원’(어업인 약 86.5점, 일반국민 약 75.5점)과 ‘생분해성 어구 보관장소 지원’(어업인 약 81.5점, 일반국민 약 70.8점)에 대한 필요성도 인식하고 있는 것으로 나타났다. 향후 생분해성 어구 사용이 활성화되어 어업인의 어구 수요에 부합하는 어구량을 공급하기 위해서는 생분해성 어구를 생산하여 보급하는 생산업체에 대한 지원도 필요하며, 생분해성 어구를 손실 없이 오랜 기간 보관할 수 있는 온·습도 조절이 가능한 보관장소 지원도 필요할 것으로 판단된다.

〈표 4-7〉 생분해성 어구 문제점 및 개선사항 항목 조사결과

구분	응답 결과			
	어업인		일반국민	
	1순위	2순위	1순위	2순위
문제점	높은 가격 (75.5점)	낮은 내구성 및 찾은 교체 주기 (62.0점)	높은 가격 (77.8점)	낮은 내구성 및 찾은 교체 주기 (72.0점)
방안 시급성	적절한 정부 지원 (87.5점)	어구 가격 절감 (87.5점)	홍보 및 교육 확대 (72.8점)	어획 성능 및 품질 향상 (72.8점)
법·제도 개선방안 필요도	어구 품질 인증제도 마련 (84.0점)	사용 의무화 규정 마련 (75.5점)	어구 품질 인증제도 마련 (73.5점)	어구 이력 및 추적관리 시스템 구축 (71.3점)
홍보 및 교육 방안 필요도	품질 및 성능 관련 어업인 신뢰 개선 (84.5점)	사용 필요성 관련 어업인 교육 (77.0점)	사용 필요성 관련 어업인 교육 (79.0점)	품질 및 성능 관련 어업인 신뢰 개선 (78.8점)
정부 지원 방안 필요도	어구 구매 및 보급 지원 (96.0점)	어구 어획 성능향상 등 개선 연구 (93.0점)	어구 구매 및 보급 지원 (79.0점)	어구 어획 성능향상 등 개선 연구 (77.5점)

자료: 저자 작성

5) 시사점

본 연구에서는 일반국민과 생분해성 어구를 사용하는 어업인을 대상으로 생분해성 어구 인지도, 생분해성 어구 사용, 생분해성 어구의 문제점 및 개선사항에 대한 설문을 실시하였다. 그리고 각 항목별 설문조사 분석결과를 활용하여 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 다음과 같은 시사점을 도출하였다.

첫째, 어업인이 생분해성 어구 구매·구매 절차 및 어구의 종류, 성능, 품질 등 생분해성 어구와 관련된 정보를 쉽게 획득할 수 있도록 생분해성 어구와 관련된 정보 제공 시스템을 구축하는 것이 필요하다. 조사결과에서도 확인할 수 있듯이 어업인은 생분해성 어구의 종류 및 제품 관련 정보 제공에 대해 필요하다고 인식하고 있으며, 생분해성 어구 구매 절차 및 판매장소 정보 제공 또한 필요하다고 인식하고 있다.

일례로 현재 생분해성 어구를 사용 중인 어업인은 생분해성 어구의 높은 가격으로 인해 보급사업을 통해 가격 지원을 받아 생분해성 어구를 구매하여 사용하고 있는데, 만약 보급사업 신청 기간에 신청하지 못해 사업자로 선정되지 못할 경우 1년간 생분해성 어구를 사용할 수 없는 현실에 처하게 된다. 현장조사 결과에서도 이와 같은 의견을 청취할 수 있었는데 한 어업인은 조업으로 인해 생분해성 어구 보급사업 신청 시기를 놓쳐 생분해성 어구를 사용하고 싶어도 사용하지 못하고 있는 것으로 나타났다.

국립수산과학원은 매년 어업인을 대상으로 생분해성 어구 사용 활성화를 위해 간담회를 개최하고, 생분해성 어구 생산업체 또한 어업 현장으로 찾아가 생산 중인 생분해성 어구에 대한 홍보를 실시하고 있다. 하지만 어업인의 생분해성 어구에 대한 정보 수요를 충족하기

에는 부족한 것으로 나타났다. 따라서 온·오프라인의 다양한 정보 채널을 활용하여 어업인이 생분해성 어구와 관련된 여러 정보를 쉽게 획득하고 생분해성 어구를 구매할 수 있는 정보 시스템을 구축할 필요가 있다.

둘째, 생분해성 어구의 성능 및 품질 향상에 대한 어업인의 신뢰 개선이 필요하다. 현재 어업인 사이에서는 생분해성 어구의 성능 및 품질이 좋지 않다는 선입견이 형성되어 있는데 이러한 선입견은 생분해성 어구의 성능 및 품질 개선에 대한 지속적인 홍보에도 불구하고 쉽게 사라지지 않고 있다.

생분해성 어구에 대한 부정적인 선입견이 형성된 원인은 생분해성 어구 개발 초기로 거슬러 올라가 볼 수 있다. 생분해성 어구 개발 초기 시범사업을 통해 생분해성 어구를 처음 접한 어업인은 기존 나일론 어구 대비 낮은 강도와 유연성으로 인한 그물의 끊김·터짐 현상, 어획 성능 저하, 분해로 인한 어구 교체 등 여러 문제점을 직면하였으며, 이러한 문제점이 주변 어업인들 사이로 퍼져 나가게 되면서 생분해성 어구에 대한 부정적인 선입견을 형성하는 계기가 되었다.

최근 개발되어 보급되고 있는 생분해성 어구는 국립수산물과학원의 지속적인 개선을 통해 개발 초기의 생분해성 어구와 달리 성능과 품질이 뛰어남을 증명하고 있다. 본 연구의 설문결과에서도 확인할 수 있듯이 현재 생분해성 어구를 사용하고 있는 어업인은 향후에도 생분해성 어구를 사용할 의향이 매우 높은 만큼 생분해성 어구의 품질이나 성능이 개발 초기와는 달리 상당히 향상되었음을 어업인이 체감하고 있는 것으로 나타났다.

따라서 생분해성 어구에 대한 어업인의 부정적인 선입견을 없애고 성능 및 품질에 대한 신뢰를 회복하기 위해 최근 개발된 생분해성 어

구를 활용한 실제 조업 영상을 활용한 홍보영상 제작이나, 생산부터 구매까지 품질 등을 확인할 수 있는 생분해성 어구 품질 인증제도를 마련하여 현재 사용 중인 생분해성 어구의 성능과 품질에 대해 신뢰할 수 있는 환경을 조성할 필요가 있다.

셋째, 생분해성 어구의 가격 절감을 위한 노력을 강화해야 한다. 현재 보급되어 사용 중인 생분해성 어구의 가격은 나일론 소재의 어구 대비 약 2~3배 높은 실정으로 정부의 지원 및 사용 의무화라는 법적인 제한 없이는 어업인이 시장에서 생분해성 어구를 구입할 유인이 전혀 없다. 일반적으로 경제학에서 다른 모든 조건이 일정할 경우 상품의 가격은 소비자의 수요 변화와 생산자의 공급 변화에 의해 이루어진다. 여기서 상품의 가격 하락은 소비자의 수요가 감소하거나, 생산자의 공급이 증가할 경우 발생하게 된다.

이러한 경제학의 기본 원리를 생분해성 어구에 적용하게 되면 어구 가격 절감을 위한 정책 방향을 예측할 수 있는데, 향후 생분해성 어구 사용이 활성화되거나 확대된다는 것을 전제로 하면 소비자의 수요 감소로 인한 가격 하락은 생분해성 어구에는 적합하지 않다. 따라서 생산자의 공급 증가에 의한 생분해성 어구의 가격 하락이 현실적으로 적합하다고 볼 수 있으며, 생분해성 어구를 생산하는 업체가 어구 공급을 증가시킬 수 있는 환경을 조성해야 한다.

특히, 현재 우리나라의 생분해성 어구 생산량은 정부의 보급사업에 의해 결정되는 만큼 생산업체가 생분해성 어구 공급을 증가시킬 수 있도록 보급사업의 예산을 증대할 필요가 있으며, 생분해성 어구의 생산원료인 저렴한 신소재 개발 등을 통해 원료가격을 낮추어 어구 생산의 효율성을 제고할 필요가 있다. 나아가 향후 생분해성 어구 사용 활성화 및 사용 의무화가 되었을 경우에도 대비하여 생분해성

어구 생산업체가 안정적으로 어구를 공급할 수 있도록 생산설비 구매 지원, 생산기술 이전 등 영세한 규모로 운영되고 있는 생산업체에 대한 지원을 강화할 필요가 있다.

마지막으로 생분해성 어구 사용 의무화에 대한 검토가 필요하다. 2019년 기준 우리나라 연근해어업 생산량은 약 91.5만 톤으로 2010년대 들어 세 번째 90만 톤대의 생산량을 기록하였다.¹⁴⁴⁾ 이러한 어업 생산량 감소는 어업인의 미래 연근해어업 존속 여부와 수산자원 보호에 대한 인식 변화를 초래하였는데, 최근 어업인 사이에서는 어업생산량 감소에 대한 자성의 목소리가 하나둘 나오기 시작하였고, 이에 어업인 스스로 나서서 휴어기를 실시하거나 침적된 폐어구를 수거하는 등 수산자원 보호와 해양생태계 개선을 위한 움직임을 보이고 있다.

특히 본 연구의 설문결과에서도 이러한 어업인의 수산자원 및 해양환경 보호에 대한 인식 변화를 확인할 수 있는데, 어업인은 생분해성 어구를 사용하는 이유로 수산자원 및 해양환경 보호를 가장 많이 응답하였으며, 법·제도 개선방안 중에서도 생분해성 어구 사용 의무화 규정 마련에 두 번째로 높은 점수를 주었다.

2007년 정부가 생분해성 어구 보급사업을 시작한 지 13년의 세월이 지나고 우리나라를 둘러싼 여러 대내외 여건 변화가 발생한 동안 어업인의 해양환경 및 수산자원에 대한 인식에도 많은 변화가 있었다. 현재 어업인 사이에서 이미 수산자원 및 해양생태계 보호에 대한 공감대가 형성된 점을 고려하면 생분해성 어구 사용 의무화도 더 이상 연기할 수 있는 정책이 아니다. 따라서 생분해성 어구 사용 의무화를 염두에 두고 구체적인 검토를 실시하여 어업인의 반발을 최소화할 수 있고 효율적으로 시행할 수 있는 방안을 마련해야 할 것이다.

144) 국가통계포털, 어업생산동향조사(검색일: 2020. 6. 24).

제2절 생분해성 어구 사용 확대 관련 영향 요인 추정

본 장의 1절에서는 생분해성 어구 인지도 조사결과를 활용하여 빈도 분석을 실시하였으며, 이를 통해 일반국민과 생분해성 어구를 사용하는 어업인의 생분해성 어구 인지, 생분해성 어구 사용, 생분해성 어구의 문제점 및 개선방안 등 다양한 항목에 대한 인식을 확인하였다. 본 절에서는 연구의 목적을 달성하기 위해 생분해성 어구 사용 확대에 영향을 미치는 요인을 계량경제학적 분석방법을 활용하여 추정하고자 하였다.

1. 분석 방법

본 연구에서는 생분해성 어구 사용 확대에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 조사된 설문 문항을 활용하여 종속변수와 독립변수를 설정한 후 일반화된 순서형 로짓 모형(Generalized ordered logit model) 중 부분비례승산 모형(Partial proportional odds model)을 추정하였다. 추정된 모형의 결과를 활용하여 각 변수가 생분해성 어구 사용 확대에 어떠한 영향을 미치는지 확인함으로써 생분해성 어구 사용 확대에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

1) 분석 변수

생분해성 어구의 사용 확대 관련 영향 요인 분석을 위해 종속변수는 생분해성 어구 사용 확대 여부에 대한 4점 척도 항목으로 설정하였다. 독립변수로는 어업 종사여부를 선정하여 어업 종사여부에 따른 생분해성 어구 사용 확대에 대한 영향을 확인하고자 하였으며, 현

재 생분해성 어구의 기대효과로 나타난 각 항목이 생분해성 어구 사용 확대에 미치는 영향을 확인하기 위해 생분해성 어구의 기대효과 또한 독립변수로 선정하였다.

생분해성 어구의 기대효과는 5점 척도 항목으로 구성되었으며, 어업 종사여부는 0이면 어업인, 1이면 일반국민으로 정의하였다. 그리고 본 연구에서는 생분해성 어구 사용의 필요성 및 시급성과 관련된 항목은 생분해성 어구 사용 확대와 당연히 양의 상관관계가 있을 것을 고려하여 분석에서 제외하였다.

〈표 4-8〉 분석 변수의 정의

구분	개념		정의
종속 변수	생분해성 어구 사용의 확대		1=동의하지 않음 ... 4=매우 동의함
독립 변수	어업 종사여부		0=어업인, 1=일반국민
	생분해성 어구 기대효과	해양환경 개선 및 수산자원 보호	1. 전혀 없음 ... 5. 매우 큼
		어구 관리의 용이성	1. 전혀 없음 ... 5. 매우 큼
		어획량 증가	1. 전혀 없음 ... 5. 매우 큼
		어획물의 품질 향상	1. 전혀 없음 ... 5. 매우 큼
		조업환경 및 작업환경 개선	1. 전혀 없음 ... 5. 매우 큼
	국민의 만족도 증가		1. 전혀 없음 ... 5. 매우 큼

자료: 저자 작성

2) 분석 모형

본 연구에서는 5점 척도, 7점 척도의 리커트 형태(Likert-type) 등 서열(순위)을 부여할 수 있는 서열척도(Ordinal scale)를 종속변수로 활용하는 부분비례승산 모형을 이용하여 생분해성 어구 사용 확대 관련 영향 요인을 추정하였다. 부분비례승산 모형은 일반화된 순서형

로짓 모형의 하나로 순서형 로짓(Ordered logit model) 모형과는 달리 평행회귀선 가정(Parallel-lines assumption)을 충족하지 않는다.¹⁴⁵⁾

평행회귀선 가정은 순서형 로짓 모형에서 중요한 가정 중 하나로 동 가정으로 인해 순서형 로짓 모형에서 “독립변수의 기울기 계수들은 각 범주별로 동일한 값을 가지고 오직 각 범주별 절편항만이 다른 값을 가지게 된다.”¹⁴⁶⁾ 다시 말해, 평행회귀선 가정은 종속변수의 구분되는 범주로 인해 여러 번 추정해야 할 방정식의 모든 독립변수에 대해 평행하다는 가정을 적용하여, 추정된 각 계수의 값은 동일하며 오직 상수항 추정치만 다르다는 가정이다.

따라서 평행회귀선 가정이 성립된다면 순서형 로짓 모형을 사용하면 되지만 현실적으로 평행회귀선 가정의 성립은 제한적이므로 이를 보완하기 위해 일반화 순서형 로짓 모형이 사용된다.¹⁴⁷⁾ 하지만 일반화 순서형 로짓 모형 또한 각 범주별로 추정되는 계수 값이 달라져 추정치의 해석이 어렵다는 한계가 존재하여, 평행회귀선 가정을 성립하는 변수와 성립되지 않는 변수를 구분하여 모형을 추정하는 부분비례승산 모형이 추정의 유연성과 용이성으로 인해 많이 사용된다.¹⁴⁸⁾

즉, 부분비례승산 모형은 평행회귀선 가정이 성립되지 않아 순서형 로짓 모형을 적용할 수 없을 경우 사용되는데, 평행회귀선 가정을 성립하는 변수는 순서형 로짓 모형을 적용하고 평행회귀선 가정이 성립되지 않는 변수에 대해서만 부분적으로 다항로짓 형태의 일반화 순서형 모형을 적용한다. 평행회귀선 가정의 성립 여부는 Brant 검정

145) Williams(2006), “Generalized ordered logit/partial proportional odds models for ordinal dependent variables”, pp. 60-61.

146) Gujarati(2015), *Econometrics by example*, p. 207.

147) Williams(2006), pp. 59-60.

148) Williams(2006), pp. 62-64.

을 통해 확인할 수 있으며,¹⁴⁹⁾ 본 연구 또한 Brant 검정을 통해 각 변수의 평행회귀선 가정 성립 여부를 확인한 후 부분비례승산 모형을 추정하였다.

생분해성 어구 사용 확대 관련 영향 요인 분석을 위해 본 연구에서 추정한 부분비례승산 모형의 식은 다음과 같다.

$$P(Y_i > j) = \frac{\exp(\alpha_j + X1_i\beta_1 + X2_i\beta_2 + X3_i\beta_3)}{1 + \{\exp(\alpha_j + X1_i\beta_1 + X2_i\beta_2 + X1_i\beta_3)\}} \quad (\text{식 4-1})^{150)}$$

$$j = 1, 2, \dots, M-1$$

추정식은 평행회귀선 가정이 성립되는 변수와 평행회귀선 가정이 성립되지 않는 변수를 포함하고 있다. 여기서 Y는 종속변수, X는 독립변수를 의미하며, M은 종속변수의 범주 수, j는 범주를 의미한다.¹⁵¹⁾ 그리고 독립변수 X1과 X2의 계수 β 는 j의 모든 값에 대해 동일(범주별로 계수 추정치 동일)하지만, X3의 β 는 범주가 달라 범주별로 다른 값이 추정된다.¹⁵²⁾

2. 분석 결과

1) Brant 검정

부분비례승산 모형 추정에 앞서 중요한 단계 중 하나인 평행회귀선 가정을 검정하기 위해 Brant 검정을 실시하였다. Brant 검정결과,

149) Williams(2006), p. 61.

150) Williams(2006), p. 60.

151) Williams(2006), p. 59.

152) Williams(2006), p. 60.

독립변수 전체에 대한 평행회귀선 가정은 ‘평행회귀선 가정이 성립한다’는 Brant 검정의 귀무가설을 기각하여 성립되지 않는 것으로 나타났다. 변수별로는 어업 종사여부를 나타내는 하나의 변수만이 평행회귀선 가정을 성립하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 부분비례승산 모형 추정 시 어업 종사여부 변수만 부분적으로 일반화 순서형 모형으로 계수를 추정하고 나머지 변수는 순서형 로짓 모형을 적용하여 계수를 추정하였다.

〈표 4-9〉 Brant 검정결과

구분	변수	χ^2	p-value
전체		30.12***	0.007
어업 종사여부		17.15**	0.000
생분해성 어구 기대효과	해양환경 개선 및 수산자원 보호	1.10	0.577
	어구 관리의 용이성	1.32	0.516
	어획량 증가	1.29	0.524
	어획물의 품질 향상	2.63	0.269
	조업환경 및 작업환경 개선	1.19	0.552
	국민의 만족도 증가	3.45	0.178

주: 1) Brant 검정의 귀무가설(H0)은 ‘평행회귀선 가정이 성립한다’임

2) *, **, ***은 각 10%, 5%, 1%의 유의수준하에서 귀무가설이 기각됨을 의미함

자료: 저자 작성

2) 부분비례승산 모형

본 연구에서 추정한 부분비례승산 모형의 종속변수는 5점 척도의 설문 문항으로 구성되어 분석 시 4개의 범주로 구분되어야 하지만 첫 번째 척도인 ‘전혀 동의하지 않음’의 응답이 없어 4점 척도로 변환하였으며 이에 따라 3개의 범주로 구분하여 추정되었다. 부분비례

승산 모형의 추정결과는 추정된 계수 값들의 의미 해석을 보다 용이하게 하기 위해 Odds 비율로 변환하여 표기하였다. Odds 비율은 승산비라고도 불리며, 계수의 추정치에 자연대수를 취하면 구할 수 있다. Odds 비율은 변수가 한 단위 증가할 경우, 어느 한 선택범주보다 더 높은 서열을 갖는 선택범주를 선택할 가능성을 의미한다.¹⁵³⁾

부분비례승산 모형 추정결과, 모형은 1%의 유의수준하에서 유의하게 추정되었으며 생분해성 어구 사용 확대에 영향을 미치는 요인 분석에 대한 3개의 결과를 확인할 수 있었다. [1]은 종속변수의 범주 1(동의하지 않음)과 범주 2(보통), 범주 3(동의함), 범주 4(매우 동의함)를 비교하며, [2]는 종속변수의 범주 1(동의하지 않음), 범주 2(보통)와 범주 3(동의함), 범주 4(매우 동의함)를 비교한다. 마지막으로 [3]은 종속변수의 범주 1(동의하지 않음), 범주 2(보통), 범주 3(동의함)과 범주 4(매우 동의함)를 비교한다.

어업 종사여부는 평행회귀선 가정을 성립하지 않아 [1], [2], [3]의 계수가 다르게 추정되었으며, 나머지 생분해성 어구의 기대효과를 의미하는 독립변수들은 평행회귀선 가정을 성립하여 [1], [2], [3]의 계수가 동일하게 추정되었다.

추정된 계수 중 ‘해양환경 개선 및 수산자원 보호’, ‘국민의 만족도 증가’, ‘어업 종사여부’ 변수는 유의하게 추정되어 의미 있는 결과를 도출할 수 있었다. 이 중 [2]의 ‘어업 종사여부’가 생분해성 어구 사용 확대에 미치는 영향이 크게 나타났는데, ‘어업 종사여부’는 [1]에서는 유의적이지 않은 것으로 나타났으나 [2]와 [3]에서는 유의하게 추정되었다.

153) Gujarati(2015), p. 210.

[2]의 ‘어업 종사여부’의 추정결과를 해석하면 일반국민이 어업인보다 생분해성 어구 사용 확대에 대해 ‘동의하지 않음’, ‘보통’보다 ‘동의함’, ‘매우 동의함’을 선택할 확률이 3.2배 높은 것으로 나타났다. 하지만 [3]에서 일반국민은 어업인보다 생분해성 어구 사용 확대에 ‘매우 동의함’을 선택할 확률이 0.17배 낮은 것으로 나타나 생분해성 어구 사용 확대에 대해 어업인의 더 높은 인식을 보여주고 있다.

‘국민의 만족도 증가’가 생분해성 어구의 기대효과라는 인식이 한 단계 높아질수록 생분해성 어구 사용이 확대되어야 한다는 인식은 3.03배 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 국민의 만족도 증가가 생분해성 어구 사용의 기대효과라고 생각할수록 생분해성 어구 사용이 확대되어야 한다는 것에 긍정적인 인식을 보이고 있음을 확인할 수 있다.

‘해양환경 개선 및 수산자원 보호’가 생분해성 어구의 기대효과라는 인식이 한 단계 높아질수록 생분해성 어구 사용이 확대되어야 한다는 인식은 2.90배 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 생분해성 어구의 기대효과를 해양환경 개선 및 수산자원 보호로 생각할수록 생분해성 어구 사용이 확대되어야 한다는 인식에 긍정적인 영향을 주고 있음을 확인할 수 있다.

〈표 4-10〉 부분비례승산 모형 추정결과

구분	변수		Odds Ratio	p-value
[1] (1 : 2, 3, 4)	어업 종사여부		3.4653	0.409
	생분해성 어구 기대효과	해양환경 개선 및 수산자원 보호	2.8956***	0.000
		어구관리의 용이성	1.2841	0.311
		어획량 증가	0.7698	0.327
		어획물의 품질 향상	1.3256	0.341

구분	변수	Odds Ratio	p-value
	조업환경 및 작업환경 개선	0.7692	0.323
	국민의 만족도 증가	3.0372***	0.001
[2] (1,2 : 3,4)	어업 종사여부	3.2364*	0.078
[3] (1,2,3 : 4)	어업 종사여부	0.1655***	0.000
LR χ^2 (p-value)		90.02*** (0.000)	
Pseudo R ²		0.2947	

주: 1) Odds 비율은 변수가 한 단위 증가할 경우, 어느 한 선택범주보다 더 높은 서열을 갖는 선택범주를 선택할 가능성을 의미함

2) *, **, ***은 각 10%, 5%, 1%의 유의수준하에서 계수가 유의함을 의미함

자료: 저자 작성

3) 한계효과

본 연구에서는 각 독립변수의 변화가 종속변수인 생분해성 어구 사용 확대 인식의 각 범주를 선택할 확률에 어느 정도의 영향을 미치는지 한계효과(Marginal effect)를 추정하여 살펴보았다. 한계효과는 다음 식을 통해 추정할 수 있으며 평균 한계효과, 대푯값의 한계효과, 평균에서의 한계효과로 구분하여 추정할 수 있다.¹⁵⁴⁾

$$\frac{\partial \Pr(y_i = j)}{\partial x_{rj}} = \{F'(\alpha_{j-1} - x_i' \beta) - F'(\alpha_j - x_i' \beta)\} \beta_r \quad (\text{식 4-2})^{155)}$$

본 연구에서는 평균에서의 한계효과를 추정하였으며, 각 독립변수가 각각 0.6667(어업 종사여부), 4.4400(해양환경 개선 및 수산자원

154) Cameron and Trivedi(2009), pp. 334-335.

155) Cameron and Trivedi(2009), p. 334.

보호), 3.7867(어구관리의 용이성), 3.5000(어획량 증가), 3.8333(어획물의 품질 향상), 3.8200(조업환경 및 작업환경 개선), 4.0667(국민의 만족도 증가)이 되는 지점에서 한계효과를 추정하였다.

한계효과 추정결과, ‘어업 종사여부’ 변수와 ‘해양환경 개선 및 수산자원 보호’, ‘국민의 만족도 증가’ 변수에서만 유의미한 결과를 추정할 수 있었다. 유의미한 한계효과 추정결과를 해석하면 일반국민이 생분해성 어구 사용 확대에 ‘동의함’을 선택할 확률은 어업인보다 0.4953 증가하는 것으로 나타났으나, ‘매우 동의함’을 선택할 확률은 어업인보다 0.4316 감소하는 것으로 나타났다. 이는 실제 바다에서 조업하고 우리나라 연근해 현황에 대해 잘 알고 있는 어업인의 생분해성 사용 확대에 대한 인식이 더 높기 때문으로 판단된다.

그리고 ‘해양환경 개선 및 수산자원 보호’가 생분해성 어구 사용의 기대효과라고 생각할수록 생분해성 어구 사용 확대에 ‘보통’이라고 선택할 확률은 0.0539, ‘동의함’을 선택할 확률 또한 0.1974 감소하는 것으로 나타났다. 하지만 해당 기대효과를 생분해성 어구 사용의 기대효과라고 인식할수록 생분해성 어구 사용 확대에 ‘매우 동의함’을 선택할 확률은 0.2551 증가하는 것으로 나타나 기대효과에 대한 높은 인식이 생분해성 어구 사용 확대에 매우 긍정적인 영향을 미치고 있는 것을 확인할 수 있다.

마지막으로 ‘국민의 만족도 증가’를 생분해성 어구의 기대효과라고 인식할수록 생분해성 어구 사용 확대에 ‘보통’을 선택할 확률과 동의함을 선택할 확률은 각각 0.0564, 0.2063 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 ‘매우 동의함’을 선택할 확률은 0.2666 증가하는 것으로 나타나 ‘해양환경 개선 및 수산자원 보호’에 대한 추정결과와 유사한 결과를 도출하였다.

〈표 4-11〉 한계효과 추정결과

구분	변수	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
생분해성 어구 문제점	어업 종사여부	-0.0044	-0.0593	0.4953***	-0.4316***
	해양환경 개선 및 수산자원 보호	-0.0037	-0.0539***	-0.1974***	0.2551***
	어구관리의 용이성	-0.0009	-0.0127	-0.0464	0.0600
	어획량 증가	0.0009	0.0133	0.0486	-0.0628
	어획물의 품질 향상	-0.0010	-0.0143	-0.0523	0.0676
	조업환경 및 작업환경 개선	0.0009	0.0133	0.0487	-0.0630
	국민의 만족도 증가	-0.0039	-0.0564***	-0.2063***	0.2666***

주: 1) Brant 검정의 귀무가설(H0)은 '평행회귀선 가정이 성립한다'임

2) *, **, ***은 각 10%, 5%, 1%의 유의수준하에서 추정결과가 유의함을 의미함

자료: 저자 작성

4) 종합

상기의 분석결과를 종합하면 일반국민보다는 '어업인'일수록, '해양환경 개선 및 수산자원 보호 효과'가 생분해성 어구 사용의 기대효과라고 생각할수록, '국민의 만족도 증가 효과'가 생분해성 어구 사용의 기대효과라고 생각할수록 생분해성 어구 사용 확대에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이러한 분석결과를 활용하여 생분해성 어구 사용 활성화에 대한 시사점을 제시하면 다음과 같다.

우선 생분해성 어구를 사용하는 어업인에게 생분해성 어구 사용으로 인한 해양환경 개선 및 수산자원 보호 효과와 국민의 만족도 증가 효과를 알릴 필요가 있다. 이는 곧 어업인에게 생분해성 어구 사용의 기대효과를 인식시키고 생분해성 어구 사용 확대에 대한 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다.

상기의 과정에서 생분해성 어구 사용의 기대효과에 대한 정량적인 추정을 실시하고 이를 어업인과 일반국민에게 제시할 필요가 있다. 구체적이고 객관적인 자료 제시 없이 생분해성 어구 사용의 기대효과에 대한 어업인과 일반국민의 인식을 변화시키기는 상당히 어렵다. 따라서 생분해성 어구 사용의 기대효과를 정량적으로 추정하여 기대효과와 함께 제시한다면 어업인과 일반국민의 이해를 돕고 생분해성 어구 사용 확대에 대한 인식을 제고할 수 있을 것이다.

마지막으로 어업인의 생분해성 어구 사용 확대에 대한 의지를 광범위하게 확인할 필요가 있다. 본 연구결과에서 어업인은 생분해성 어구 사용 확대에 대해 긍정적인 인식을 하고 있는 것으로 나타났는데, 이는 일부 어업인의 의견만을 반영한 결과에 불과하다. 따라서 생분해성 어구 사용 확대에 대해 보다 많은 어업인의 의견을 청취하여 수렴하는 등 생분해성 어구에 대한 어업인의 인식을 재확인할 필요가 있다.

제3절 생분해성 어구 관련 문제점 및 개선과제

우리나라 생분해성 어구는 정부의 생분해성 어구 보급사업을 통해 오랜 기간 어업인이 지속적으로 사용해 왔으나, 생분해성 어구의 높은 가격, 정부의 지원 한계 등 여러 문제로 인해 어구 사용이 활성화되지 않고 일부 업종만 사용하고 있다. 특히 우리나라 연근해의 생태계를 보호하고 개선하기 위해 생분해성 어구 사용이 요구되는 시점에서 생분해성 어구 사용 활성화를 위해서는 현재 생분해성 어구와 관련된 여러 문제에 대한 확인과 이에 대한 개선과제 도출이 매우 중

요하다고 볼 수 있다. 다음은 생분해성 어구와 관련하여 주요 문제점으로 인식되고 있는 쟁점들이다.

1. 높은 생분해성 어구 가격

현재 사용되고 있는 생분해성 어구의 가장 큰 문제점은 기존 나일론 어구 대비 가격이 높다는 것이다. 2장에서 확인할 수 있듯이 기존 나일론 어구 대비 생분해성 대게자망은 약 2.6배, 생분해성 꽃게자망은 약 3.1배, 생분해성 참조기자망은 약 3.3배로 평균적으로 약 2~3배 정도 가격이 높은 것으로 나타났다.¹⁵⁶⁾ 생분해성 어구의 높은 가격은 어업인이 자발적으로 어구를 사용하지 못하는 원인이 되었는데, 이로 인해 현재 생분해성 어구 사용과 공급은 정부의 보급사업을 통해 실시되고 있다.

생분해성 어구의 가격을 낮추기 위해 현재 정부는 다양한 노력을 기울이고 있다. 국립수산물과학원은 생분해성 어구의 원료가 되는 저가의 신소재를 개발하고 있으며, 2020년에는 생분해성 어구 보급사업 지원기준의 폭을 기존 어구 가격의 20% 추가 지원에서 40% 추가 지원으로 확대하였다.¹⁵⁷⁾ 하지만 이 같은 정부의 노력으로 현재의 어구 가격 수준에서 어업인의 생분해성 어구 사용 의사는 일시적으로 증가할 수 있으나, 실제 생분해성 어구 사용량을 큰 폭으로 변화할 수는 없을 것으로 판단된다.

특히 현실적으로 저가의 신소재 개발은 단기적으로는 불가능하며, 장기간이 소요되기 때문에 어느 정도의 생분해성 어구 수요가 존재

156) ㈜해랑기술정책연구소(2019), 「친환경 어구 보급사업 효율화 방안분석」, pp. 64~77.

157) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 4.

한다는 가정하에 단기일 내에 생분해성 어구 가격을 낮출 수 있도록 공급 확대를 통한 가격 인하 방안을 고려하는 등 근본적인 해결책이 요구된다.

2. 영세한 생산업체

생분해성 어구를 생산하여 납품하고 있는 업체는 보급사업 지침으로 인해 국내에서 생산된 생분해성 수지를 사용하여 어구를 생산하는 업체로 현재 6~8개 정도 있다.¹⁵⁸⁾ 이들 업체는 주로 생분해성 어구 보급사업에 입찰하여 생분해성 어구를 생산하는데 규모의 영세성으로 인해 생산시설에 대한 투자 없이 일부 공정만을 기계로 생산하고 주로 수작업을 통해 어구를 생산하고 있다.

생산업체의 영세성으로 인한 문제는 2020년 생분해성 어구 보급사업에서 일부분 드러났는데, 2020년 생분해성 어구 보급사업의 사업자 선정이 평소보다 늦어져 영세한 업체는 생분해성 어구 생산력이 부족하여 납품 기한을 준수하지 못하게 될 문제에 직면하게 되었다. 그리고 생분해성 어구 생산의 낮은 수익성으로 인해 영세 생산업체는 다시 나일론 어구 생산으로 돌아가는 등 생분해성 어구 생산을 포기하는 업체도 나오게 되었다.

향후 생분해성 어구 사용이 활성화를 넘어 의무화되기 위해서는 어업인의 어구 사용뿐만 아니라 생산업체의 공급도 조화를 이루어야 하는데 현재 생산업체의 여건에서는 불가능하다고 판단된다. 따라서 생분해성 어구를 사용하는 어업인에 대한 지원정책뿐만 아니라 생분해성 어구를 생산하는 업체에 대한 생산시설 설비 지원, 경영 지원

158) 국립수산물과학원, 내부자료.

등의 정책도 마련하여 규모의 영세성으로 인한 문제를 해결할 필요가 있다.

3. 생분해성 어구 보급사업 확대의 한계

생분해성 어구는 정부의 보급사업을 통해 운영되는데 2020년 기준 약 74억 원¹⁵⁹⁾의 예산이 투입되었다. 생분해성 어구 보급사업의 예산은 어업인의 생분해성 어구 사용 확대와 해양환경 및 해양생태계 보호 등 대내외 여건 변화로 인해 점점 증액되어 왔다. 하지만 생분해성 어구 보급에 대한 정부의 지원에는 한계가 존재한다.

국립수산과학원에 의해 생분해성 어구의 어획 성능이 지속적으로 개선되고 어업인의 해양생태계 및 수산자원 보호에 대한 인식이 개선됨에 따라 생분해성 어구에 대한 수요는 꾸준히 증가하고 있다. 최근 대게, 꽃게 등 갑각류를 어획하는 어업인 사이에서 생분해성 어구의 인기가 높는데 이러한 인기로 인해 생분해성 어구를 지원받지 못하는 어업인도 일부 존재하고 있다. 그리고 일부 어업인은 지원받은 생분해성 어구를 다 사용하고 나면 나일론 어구를 사용하는 것으로 나타났다.

만약 생분해성 어구에 대한 수요가 지속적으로 증가하여 현재 보급사업의 지원 수준을 초과하게 된다면 보급사업의 수혜자로 선정되기 위한 어업인 간 경쟁이 치열해질 것으로 예상된다. 특히, 생분해성 어구가 의무화될 경우 생분해성 어구를 사용하는 모든 어업인에게 현재의 보급사업에 해당하는 지원은 예산 제한으로 인해 불가능해질 것이며, 이러한 정부 지원의 한계는 생분해성 어구 사용이 활성화되면서 점점 더 현실적인 문제로 다가오게 될 것이다.

159) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성어구 보급사업 시행지침」, p. 1.

따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 생분해성 어구 가격을 절감하기 위한 어구 생산공정 자동화 기술 개발·보급, 저가의 신소재 개발 등의 연구를 실시하여 생분해성 어구와 나일론 소재 어구의 가격 차이를 해소하고 생분해성 어구 보급사업 지원을 점차 줄여나가야 한다. 그리고 생분해성 어구 관련 산업이 자생력을 지닐 수 있도록 생분해성 어구 관련 연구개발 지원을 늘려나가는 한편, 생분해성 어구 보급사업 지원 감소로 인한 어업인의 충격을 해소할 방안 마련이 요구된다.

4. 생분해성 어구 보급시기

생분해성 어구가 어업인이 어획하는 어종의 주조업시기에 맞춰 공급되지 못한다는 것이 생분해성 어구와 관련된 문제로 떠오르고 있다. 현재 생분해성 어구 보급사업은 전년도에 당해 연도의 지침을 수립하고 당해 연도 2월에 사업계획을 수립하여 사업자를 모집한다. 하지만 생분해성 어구 사업자 선정, 생산업체 선정, 기준단가 산정 등 절차상의 문제로 인해 실제 어업인이 생분해성 어구를 신청하고 수령하기까지 오랜 기간이 소요된다. 특히 어업인이 어획하는 목표 어종의 포획·채취 기간이 끝나고 주조업시기에 조업에 사용할 어구가 없다면 어업인은 큰 손해를 입게 되기 때문에 조업을 위해 다시 나일론 어구를 사용할 수밖에 없다.

이러한 문제는 생산업체 현장조사에서도 의견을 일부 청취할 수 있었는데, 생산업체의 영세성 등을 고려할 때 당해 연도 어업의 주조업시기에 맞춰 생분해성 어구를 공급하기 위해서는 2월 내에 생산업체 선정이 완료되고 생분해성 어구를 생산해야 한다고 언급하며, 생

분해성 어구 보급사업의 절차를 간소화하거나 신속히 진행할 필요가 있음을 제안하였다. 따라서 생분해성 어구가 주조업시기 이전에 공급되어 적시에 사용될 수 있도록 보급사업의 행정절차를 2월 내로 마무리하고 신속한 생산 및 보급이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

5. 생분해성 어구 보관 문제

생분해성 어구는 나일론 어구와 달리 자연에서 스스로 분해되도록 설계되어 잘못 보관할 경우 어구로 사용하기도 전에 분해되어 강도가 약해지는 등 어구로서의 본래 기능을 수행하지 못할 수도 있다. 따라서 생분해성 어구를 장기간 보관하고 사용하기 위해서는 어구가 분해되지 않는 환경을 마련하고 어구를 보관해야 한다. 특히 생분해성 어구는 햇빛에 노출되고 습도가 높은 장소에서 보관할 때 더 쉽게 분해되기 때문에 햇빛에 노출되지 않고 온습도가 유지되는 장소를 마련할 필요가 있다.

하지만 어업인 개인으로는 온습도가 유지되는 보관장소를 마련하는 것이 쉽지 않다. 이로 인해 정부의 지원이나 어촌계 단위의 보관장소 마련이 요구되는데 현재 어촌계 및 지자체 지원으로 생분해성 어구 보관을 위해 온습도가 유지되는 보관창고가 일부 건설되어 운영되고 있다. 그리고 생분해성 어구를 위한 별도의 보관장소가 마련되지 않아도 생분해성 어구가 분해되지 않도록 공급되는 생분해성 어구의 포장을 기존 비닐에서 온습도가 유지되는 재질로 변경하는 것도 하나의 대안이 될 수 있다.

따라서 향후 생분해성 어구 사용이 활성화되고 의무화될 경우를 가정하고 생분해성 어구 보관으로 인한 문제점이 발생하지 않도록

어촌계 단위로 생분해성 어구 보관장소를 마련하고 생분해성 어구의 포장지를 개선하는 등의 방안을 실시할 필요가 있다고 판단된다.

6. 어구 구매를 위한 자부담 선납 문제

생분해성 어구 구매를 위한 자부담 일시 납입 역시 어업인에게는 하나의 문제점으로 여겨지고 있다. 즉, 생분해성 어구 보급사업 대상으로 선정되고 생분해성 어구를 구매하기 위해서는 어구 구매에 해당하는 자부담 부분을 일시 납입하여야 하는데, 이러한 자부담 납입이 어업인에게는 큰 부담으로 작용하고 있다. 특히 어업인의 주요 수입은 어기와 조업이 종료된 후 발생하는 만큼 조업을 준비하는 시기에는 수입이 발생하지 않아 어구 구매를 위한 금액 마련이 현실적으로 어렵다.

기존 나일론 어구의 경우 어구 판매처와의 거래이기 때문에 어구를 먼저 납품받아 사용하고 조업이 끝난 후 어구비를 결제하는 외상 거래가 가능하였지만, 생분해성 어구 구매는 정부의 보조사업을 통해 실시되기 때문에 이러한 후납 형식의 거래가 이루어지기 힘들다. 따라서 생분해성 어구 사용 및 보급 확대를 위해서는 이러한 자부담 선납 문제를 해결할 필요가 있다. 생분해성 어구 자부담 선납 문제를 해결하기 위한 방안으로는 조업시기 후 자부담 납부를 가능하게 하는 후납제도 도입이 어업인의 경영 안정화라는 차원에서 가장 적합하다고 볼 수 있다.

하지만 자부담 후납제도 도입을 위해서는 담보라는 선결 조건이 충족되어야 한다. 만약 어업인이 자부담을 납입하지 못했을 경우에 대비하여 자부담 금액을 안정적으로 회수하기 위한 담보 제공이 필

요하다. 다시 말해, 후납제도 도입을 위해 자부담 금액에 상당하는 어업인의 담보 제공이 필요하며, 담보물은 어업인이 보유한 어선, 토지 등의 잔존가치를 고려하여 자부담 금액을 회수 가능한 수준에서 설정되어야 할 것이다. 만약 상기의 자부담 선납 문제가 해결된다면 어업인의 생분해성 어구 사용 활성화에 기여할 수 있을 것이다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위한 체계적 방안 수립 연구 또한 추진할 필요가 있다.

7. 기타

현재 생분해성 어구의 기타 문제로는 생분해성 어구에 대한 어업인의 부정적인 인식이 여전히 존재한다는 것이다. 이는 주로 어구의 내구성, 품질, 어획 성능, 가격과 관련된 문제로 생분해성 어구와 관련된 지속적인 홍보와 간담회 개최에도 불구하고 사라지지 않고 있다. 생분해성 어구는 국립수산물과학원의 성능 개선과 품질 향상을 위한 지속적인 연구와 개발 노력으로 꾸준히 개선되고 있다. 이러한 생분해성 어구의 성능과 품질 개선 여부는 현재 생분해성 어구를 사용 중인 어업인이 충분히 체감하고 있다.

따라서 생분해성 어구에 대한 어업인의 부정적인 인식을 긍정적인 인식으로 전환하기 위해 생분해성 어구를 사용하지 않은 어업인이 개선된 생분해성 어구를 경험하고 체감할 수 있게끔 어구를 일부 무상으로 제공하는 방안도 필요하다. 또한 본 장의 1절 설문조사 시차점에서 기술한 바와 같이 생분해성 어구를 활용한 실제 조업 영상을 활용한 홍보영상 제작과 생산부터 구매까지 품질 등을 확인할 수 있는 생분해성 어구 품질 인증제도도 함께 마련할 필요가 있다.

마지막으로 현행 생분해성 어구 보급사업의 지침하에서는 생산업체의 생분해성 어구 판매대금에 대한 지급 문제가 발생할 수 있다. 구체적으로 생분해성 어구를 생산하는 업체는 어구를 완전히 공급하고 난 후 어구 공급에 대한 대금을 지급받는데, 어구 생산업체의 영세성으로 인해 납품 대금을 후불 지급하게 되면 납품 대금을 지급받을 동안 운영 자금의 공백으로 인해 경영에 문제가 발생할 수 있다.

어업인의 경우, 생분해성 어구 구매비용 일시 지급으로 인한 부담을 완화하기 위해 자부담 납입 능력에 따라 분기별 구입 계획을 수립 가능하게 하여 보조금이 분할 교부될 수 있도록 2019년 지침을 개정하였다. 따라서 생분해성 어구 생산업체 또한 부담을 완화할 수 있도록 지금의 후불 지급보다는 착수금·계약금 등 일부 선급금을 지급하는 방안 등을 마련하여 일시적인 경영 불안정성에 대한 문제를 해결할 필요가 있다.

제 5 장

생분해성 어구 사용 활성화 방안

제1절 목표 및 기본방향

최근 폐어구로 인한 유령어업 피해와 선박 안전사고 발생, 해양환경 오염에 대한 우려가 증가하면서 생분해성 어구에 대한 대중의 관심이 높아지고 있다. 특히 바다에 침적된 폐어구와 이로 인한 피해에 대한 정보가 꾸준히 보도되고 있으며, 이러한 피해를 사전에 예방하기 위한 대안으로 생분해성 어구가 계속해서 언급되고 있다. 생분해성 어구는 수산자원과 해양생태계를 보호하기 위한 효과적인 대안으로 향후 우리나라 연근해어업의 지속성과 큰 연관이 있는 만큼 현재 그 중요성이 더욱 부각되고 있다.

본 연구의 설문결과에서도 확인할 수 있듯이 어업인 또한 생분해성 어구의 중요성과 사용 필요성에 대해 인식(생분해성 어구 사용의 필요성에 대해 어업인 응답자의 94%가 응답)하고 있으며, 이에 정부는 지속적으로 친환경 생분해성 어구 보급사업을 추진하고 있다. 그

리고 현장조사에서도 어업인은 현재의 해양생태계 오염과 폐어구로 인한 수산자원 감소로 인해 생분해성 어구 사용과 그 필요성에 대해 절실히 공감하고 있었다. 일부 어업인은 ‘국민의 바다를 이용하는 어업인으로서 해저에 폐어구를 발생시켜 해양생태계를 파괴하고 수산자원을 고갈시킨 것에 대해 죄송하다’고 언급하기도 하여 수산자원과 해양생태계에 대해 달라진 어업인의 인식을 확인할 수 있었다.

어업인의 수산자원과 해양생태계 보호에 대한 인식 변화와 더불어 최근 정부는 연근해어업의 구조를 수산자원을 회복하기 위한 자원관리형 어업으로 전면 개편하기 위한 움직임을 보이고 있다. 이러한 상황의 일환으로 2019년 2월 ‘수산혁신 2030 계획’이 수립되고, 계획의 추진과제로 TAC 확대, 불법어업 근절, 자원관리형 낚시 정착, 어업환경 개선을 설정하면서 자원관리 노력을 강화하고자 하였다.¹⁶⁰⁾ 특히, 수산혁신 4개년 실행계획에는 바다 생태계 회복이 포함되어 침적폐기물 수거, 어구관리 등 어장환경 개선을 통한 수산자원 회복을 촉진하고자 하였다.¹⁶¹⁾

그리고 정부는 해양생태계 파괴의 주요 원인인 해양 플라스틱을 저감하고자 하는 움직임도 보이고 있는데, 나일론 재질의 폐어구는 해양에서 유입되는 대표적인 플라스틱으로 알려져 있다. 해양수산부는 2019년 5월 30일 해양 플라스틱과 해양쓰레기 없는 깨끗하고 안전한 바다를 만들기 위해 ‘해양 플라스틱 저감 종합대책’을 발표하였으며, 5월 31일 바다의 날에는 ‘해양 플라스틱 제로화 원년’을 선포하였다.¹⁶²⁾

종합대책에서는 해양 플라스틱 제로화를 달성하기 위해 2018년 우

160) 해양수산부(2019), 「수산업 혁신성장과 일자리 창출을 위한 수산혁신 2030 계획」, p. 14.

161) 해양수산부(2019), 「수산업 혁신성장과 일자리 창출을 위한 수산혁신 2030 계획」, p. 14.

162) 해양수산부 보도자료(2019), 「플라스틱 없는 바다 만든다」, p. 4.

리나라 해양 플라스틱 수준을 기준으로 2022년에는 해양 플라스틱 30% 저감, 2030년에는 해양 플라스틱 50% 저감을 목표로 설정하였다.¹⁶³⁾ 또한 문재인 대통령은 2019년 10월 해양수산 신사업 육성전략 발표에서 “2030년까지 해양 플라스틱을 50% 저감하고 해양쓰레기로 몸살을 앓고 있는 우리 바다를 되살리겠다”¹⁶⁴⁾고 하여 이러한 해양 플라스틱 및 해양쓰레기 저감 의지를 재확인하였다.

상기의 변화하는 여건하에서 해양 플라스틱을 저감하고 수산자원을 회복하는 등 폐어구로 인해 발생하는 여러 피해를 예방하기 위해서 생분해성 어구를 사용하는 것은 기존 나일론 어구를 대체할 훌륭한 대안으로 작용할 수 있다. 일각에서는 생분해성 어구 사용을 지금 당장 의무화하자는 의견도 있지만 현재의 생분해성 어구 사용 및 보급 수준으로 의무화는 아직 힘든 실정이다. 따라서 생분해성 어구를 의무화하기 전에 어업인이 자발적으로 생분해성 어구를 사용할 수 있도록 산업적인 여건과 사용 여건 등 충분한 환경을 조성하는 것이 우선되어야 한다.

본 연구에서는 생분해성 어구 사용 활성화를 위해 여러 측면에서 다양한 방안을 고려하였다. 현재 생분해성 어구는 높은 가격과 보관 문제, 성능 및 품질에 대한 부정적인 인식 등으로 인해 기존의 나일론 어구 대신 생분해성 어구를 사용할 별다른 유인이 없어 어업인의 사용이 미진한 실정이다. 따라서 생분해성 어구 사용을 활성화하기 위해서는 어업인이 생분해성 어구를 자발적으로 사용할 수 있도록 유인을 제공할 필요가 있다.

나아가 어업인의 증가하는 생분해성 어구 수요에 맞춰 생분해성

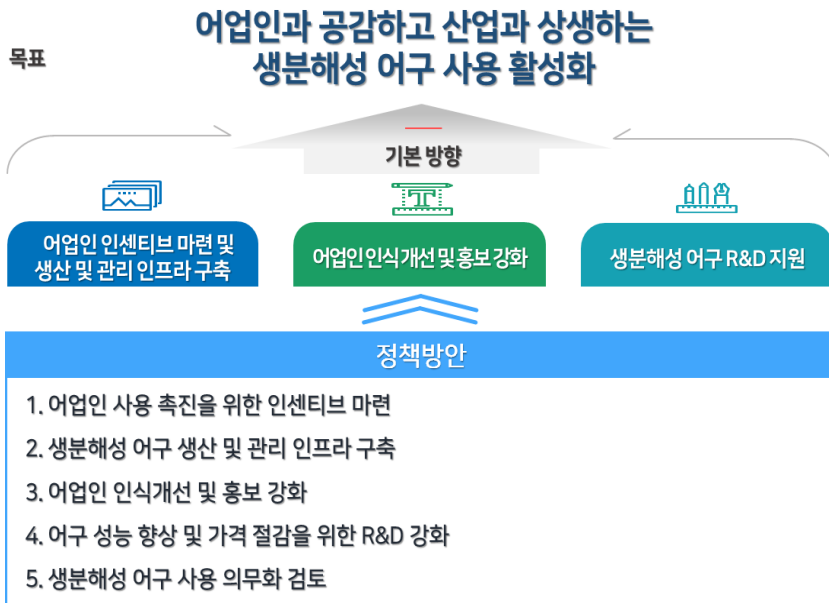
163) 해양수산부 보도자료(2019), 「플라스틱 없는 바다 만든다」, p. 1.

164) 현대해양, 「해양수산 신사업 육성전략 발표 연설문 문재인 대통령」(검색일: 2020. 6. 24).

어구를 생산하는 업체의 영세성을 극복하고 규모화하기 위해 생산업체에 대한 지원도 병행해야 하며, 폐생분해성 어구에 대한 수거 및 관리 방안 마련을 통해 생분해성 어구 관리체계를 구축해야 한다. 생분해성 어구에 대한 연구·개발도 지속적으로 실시하여 생분해성 어구와 관련된 제도, 기술, 성능, 품질 등을 개선해 나가야 한다.

이에 따라 본 연구에서는 ‘어업인과 공감하고 산업과 상생하는 생분해성 어구 사용 활성화’를 목표로 설정하였다. 그리고 ‘어업인 인센티브 마련과 생산 및 관리 인프라 구축’, ‘어업인 인식개선 및 홍보 강화’, ‘생분해성 어구 R&D 지원’이라는 세 가지 기본방향을 토대로 설정된 목표 달성을 위한 정책방안을 모색하였다.

〈그림 5-1〉 목표 및 기본방향



자료: 저자 작성

제2절 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 정책 방안

1. 어업인 사용 촉진을 위한 인센티브 마련

어업인의 생분해성 어구 사용을 촉진하기 위해서는 어업인이 자발적으로 생분해성 어구를 사용할 수 있도록 유인을 만들어 주는 것이 필요하다. 과거와 달리 지금은 정부 보급사업의 지원 확대로 어업인이 생분해성 어구를 구매하여 사용함에 있어 어구 가격 부담이 감소하여 생분해성 어구 사용이 점진적으로 증가하고 있으나, 만약 정부의 생분해성 어구에 대한 보급 지원이 사라진다면 높은 가격으로 인해 어업인은 생분해성 어구를 사용할 유인이 전혀 없어지게 된다.

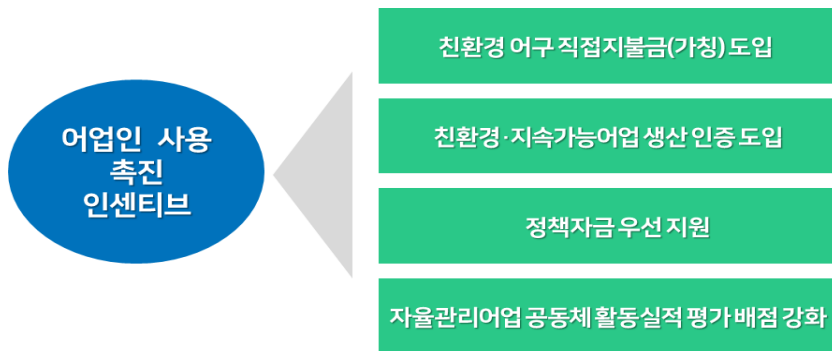
또한 생분해성 어구의 잦은 교체 주기와 일부 어종의 어획에 있어 낮은 어획 성능은 어업인의 어업비용을 상승시키고 어업생산량을 감소시켜 수입을 감소시키는 등 경영 악화를 야기하기도 한다. 현재의 생분해성 어구 사용에 대한 인센티브 정책이 전혀 없는 상황에서는 어업인의 자발적인 생분해성 어구 사용이 힘들 것으로 판단된다. 따라서 정부의 생분해성 어구 보급 지원이 사라졌을 경우와 어구 사용으로 인한 비용 상승 및 어획 감소에도 어업인이 자발적으로 생분해성 어구를 사용할 수 있도록 어구 사용에 대한 인센티브를 마련할 필요가 있다.

인센티브란 “어떤 행동을 하도록 사람을 부추기는 것을 목적으로 하는 자극, 특히 종업원의 근로 의욕이나 소비자의 구매 의욕을 높이는 것”¹⁶⁵⁾을 의미한다. 다시 말해, 인센티브란 어떤 행동에 대해 무언가 이득이 되는 유인을 제공하여 그 행동을 하지 않았을 경우와 차별

165) 네이버 국어사전, 인센티브(검색일: 2020. 9. 17)

성을 두는 것이라고 할 수 있다. 따라서 생분해성 어구 사용 촉진을 위한 인센티브로 생분해성 어구를 사용하는 어업인과 사용하지 않는 어업인에 대해 차별화된 정책을 마련하여 생분해성 어구 사용이 어업인에게 긍정적임을 인식시키고 이를 체감할 수 있도록 해야 한다.

〈그림 5-2〉 어업인 사용 촉진을 위한 인센티브 방안



자료: 저자 작성

1) 친환경 어구 직접지불금(가칭) 도입

생분해성 어구 사용 촉진을 위한 인센티브로 가장 먼저 생분해성 어구를 자발적으로 사용하는 어업인에 한해 ‘친환경 어구 직접지불금(가칭)’을 지급할 필요가 있다. 우리나라는 현재 「수산업·어촌 공익기능 증진을 위한 직접지불제도 운영에 관한 법률」이 2020년 5월 19일 국무회의를 통과하였으며, 이로 인해 2021년 3월 본격적인 수산직접지불제 시행을 앞두고 있다. 2021년 3월 시행될 수산직불제에는 기존 조건불리지역 직접지불금(이하 ‘직불’이라 함) 외 경영이양 직불금, 수산자원보호 직불금, 친환경수산물생산지원 직불금이 추가되었는데, 생분해성 어구는 수산자원보호 직불금의 선택의무 중 하나로 포함되어 있다.

〈그림 5-3〉 수산자원보호 직접지불금 지급대상자 선정통지서

■ 수산업·어촌 공익기능 증진을 위한 직접지불제도 운영에 관한 법률 시행규칙 [별지 제5호서식]

수산자원보호 직접지불금 지급대상자 선정통지서

신 청 인	성 명 (대표자명)					법 인 명	
	주 소 (법인소재지)					주민등록번호 (법인등록번호)	
	전자우편					전화번호	
						휴대전화번호	
어업허가 사할	어업허가정보	()어업 (허가번호:)		()허가기간:)			
		()어업 (허가번호:)		()허가기간:)			
		()어업 (허가번호:)		()허가기간:)			
	어선정보	(어선번호:)	(선명:)	(출톤수:)	(마력수:)		
		(어선번호:)	(선명:)	(출톤수:)	(마력수:)		
		(어선번호:)	(선명:)	(출톤수:)	(마력수:)		
		(어선번호:)	(선명:)	(출톤수:)	(마력수:)		
(어선번호:)	(선명:)	(출톤수:)	(마력수:)				
(어선번호:)	(선명:)	(출톤수:)	(마력수:)				
(어선번호:)	(선명:)	(출톤수:)	(마력수:)				
기본의무		선택의무				「수산업법」, 「수산자원관리법」 규제 강화에 따른 결정약화 인정	
총허용 어획량 할당	일 시적/ 자율적 조업종단	어선 감척	생분해성 어구 사용	해양포유류 포획 저감장치	해양쓰레기 수거		기타
「수산업·어촌 공익기능 증진 직접지불제도 운영에 관한 법률 시행령」 제7조와 같은법 시행규칙 제17조에 따라 위와 같이 수산자원보호 직접지불금 지급대상자로 선정되었음을 알려드립니다. 년 월 일 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수 또는 자치구의 구청장							

210mm×297mm[단상지(50g/㎡) 또는 중합지(50g/㎡)]

자료: 해양수산부 (2020), 「수산업·어촌 공익기능 증진을 위한 직접지불제도 운영에 관한 법률 시행규칙 전부개정령안」, p. 43

구체적으로 수산자원보호 직불금은 TAC 참여를 기본의무로 수산자원보호를 위한 선택의무를 추가 이행할 경우 지급하며, 생분해성 어구 사용은 수산자원 보호를 위한 여러 선택의무 중 하나로 포함되어 있다. 하지만 생분해성 어구는 유령어업 예방을 통한 수산자원 보호뿐만 아니라 나일론 어구를 대체함으로써 해양 플라스틱 배출을 억제하고 해양생태계를 보호하는 친환경적인 기능도 존재하고 있다. 그리고 생분해성 어구 사용 시 일부 어종의 어획에 있어 어획 성능이 나일론 어구 대비 낮아 어획량이 감소하고 있어 이에 대한 정책적인

지원책 마련이 필요하다. 따라서 생분해성 어구 사용을 지금의 수산 자원보호 직불금의 선택의무가 아니라 독자적인 하나의 직불금인 ‘(가칭) 친환경 어구 직불금’을 마련하고 자율적으로 생분해성 어구를 사용하는 어업인에 한해서 직불금을 지급하여 생분해성 어구 사용에 대해 차별화할 필요가 있다.

2) 친환경·지속가능어업 생산 인증 도입

생분해성 어구를 사용하는 어업은 친환경적이고 지속가능성이 보장된 어업이라는 ‘친환경어업 인증(가칭)’과 해당 어업이 생산한 수산물은 친환경어업을 통해 생산한 수산물이라는 표시인 ‘친환경어업 수산물 인증(가칭)’ 제도를 도입할 필요가 있다. 현재 전 세계적으로 책임 있는 수산물 소비문화 확산과 함께 지속가능한 어업에 대한 국제인증인 MSC 인증이 빠르게 확산되고 있다. MSC 인증은 국제 비영리기구인 해양관리협의회(MSC: Marine Stewardship Council)에 의해 고안되었다. 동 인증은 어업인증과 유통인증으로 구분되는데, 수산자원관리와 어업의 지속성을 위한 MSC의 체계적인 인증기준을 모두 충족하여야 획득이 가능하다. 우리나라에서는 동원산업이 2019년 11월 황다랑어와 가다랑어 선망어업의 어업인증을 최초로 획득하였다.¹⁶⁶⁾

MSC 인증 어업이 어획한 수산물은 MSC 에코라벨을 부착한 후 시장에 유통되며, 라벨이 부착된 수산물을 구매하는 소비자에게 해당 수산물이 지속가능한 어업에 의해 어획되었음과 현재 자신이 지속가능 수산물을 소비하고 있음을 인식시켜 준다. 이를 통해 소비자가 구매하는 수산물에 대한 신뢰도를 제고하고, 인증된 수산물의 꾸준한 소비를 촉진할 수 있다. 하지만 현재 우리나라는 연근해어업의 어업

166) 동원산업, 「동원산업, 우리나라 최초 ‘MSC 어업인증’ 획득 쾌거」(검색일: 2020. 9. 21).

인증 및 수산물에 대한 인증은 없으며, 양식수산물에 대한 친환경수산물 인증(‘유기수산물, 무항생제수산물, 활성처리제 비사용 수산물’¹⁶⁷⁾)만이 있다.

〈그림 5-4〉 MSC 에코라벨 및 라벨 부착 상품(예시)



자료: MSC, MSC 에코라벨(검색일: 2020. 9. 21)

따라서 MSC와 같은 국제적인 인증은 아니더라도 우리나라만의 고유한 연근해어업에 대한 친환경·지속가능 어업인증 및 라벨 개발을 통해 우리나라에도 친환경적이고 지속가능한 어업이 있으며, 소비 중인 수산물이 이러한 과정에 의해 어획된 수산물이라는 것을 국민에게 알릴 필요가 있다. 특히 생분해성 어구는 친환경적이며 지속가능한 어구로 이를 사용하는 어업에 대해 해당 인증을 부과하고 나일론 어구를 사용하는 어업과 그 어업이 어획한 수산물과 차별화된 특성을 부여함으로써 어업인에게 생분해성 어구 사용이 긍정적임을 인식시켜 줄 필요가 있다. 나아가 이러한 인증을 통해 소비자의 연근해어업 수산물 구매에 있어 선택의 폭과 신뢰성을 제고한 후 인증된 수산물 소비를 유도함으로써 생분해성 어구를 사용하는 어업인의 소득 향상도 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

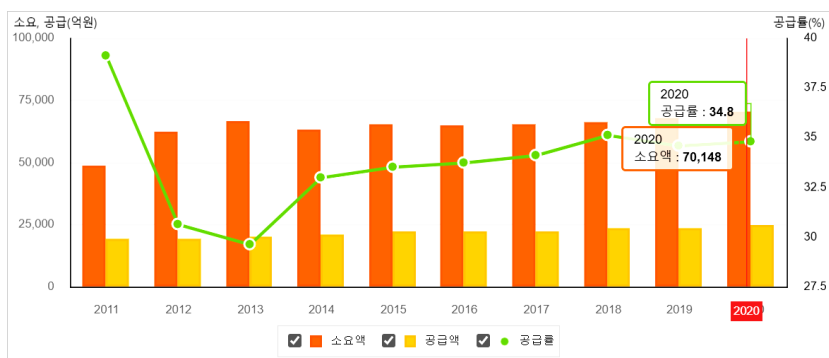
167) 국가법령정보센터, 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」(검색일: 2020. 10. 28).

3) 정책자금 우선 지원

생분해성 어구 사용에 대한 인센티브를 부여하기 위한 방법 중 하나로 생분해성 어구를 사용하는 어업인에 한해 정책자금을 우선 지원하는 방안을 들 수 있다. 현재 어업인을 대상으로 하는 수산부문 정책자금 지원은 이차보전과 수산발전기금, 농어촌구조개선특별회계(농특회계)에 의해 이루어지고 있으며, 이 중 연근해어업 어업인과 관련된 정책자금 지원은 주로 이차차액에 대해 보상하는 이차보전을 통해 이뤄지고 있다.

가장 대표적인 이차보전 사업은 영어자금으로 잘 알려진 어업경영자금으로 2020년 기준 2조 4,400억 원을 지원하였으나, 지원금액은 실제 어업활동에 필요한 소요금액의 약 34.8% 수준에 불과하여 현실적으로 매우 부족한 실정이다.¹⁶⁸⁾ 이러한 어업경영자금의 높은 수요와 낮은 공급으로 인해 어업인이 어업경영자금을 빌리고 싶어도 자금을 대출받지 못하는 경우가 종종 발생하고 있다.

〈그림 5-5〉 어업경영자금 지원 현황



자료: e-나라지표, 어업경영자금 지원현황(검색일: 2020. 9. 22)

168) e-나라지표, 어업경영자금 지원현황(검색일: 2020. 9. 22).

따라서 생분해성 어구를 사용하는 어업인은 어업경영자금 등 수산 부문의 정책자금 활용에 차질이 없도록 우선순위 및 가산점을 주어 우선 지원대상자로 적용할 필요가 있다. 이런 차별화된 정책이 늘어날수록 생분해성 어구를 사용하는 것이 손실이 아닌 이익이 됨을 어업인에게 인식시켜 나갈 수 있을 것이다.

4) 자율관리어업 공동체 활동실적 평가배점 강화

생분해성 어구를 사용함에 있어 제공할 수 있는 또 다른 인센티브 중의 하나는 생분해성 어구 사용에 대한 자율관리어업 공동체의 활동실적 평가항목 배점을 강화하는 것이다. 자율관리어업은 “지속가능한 어업생산기반의 구축과 어가소득 증대를 위하여 어업인이 자율적으로 공동체를 결성하고 지역 특성에 맞는 자체규약을 제정하여 수산자원을 보전·관리·이용하는 어업”¹⁶⁹⁾으로 2001년 시행되어 매년 마을어업, 양식어업, 어선어업, 내수면어업, 복합어업 공동체의 활동실적에 대해 평가하고 있다. 자율관리 공동체의 활동실적 평가결과에 따라 공동체의 등급이 부여되며 등급에 따라 육성사업비가 차등 지원된다.

「자율관리어업 관리 등에 관한 규정」[별표 3] 자율관리어업 공동체 활동실적 평가 매뉴얼에 따르면 자율관리어업 공동체의 활동실적은 노력도, 참여도, 성과도, 지속도, 파급도를 고려하여 총 1,000점으로 구성된다.¹⁷⁰⁾ 노력도 항목에는 자원관리사업, 어장환경조성사업, 자원조성사업, 수익확대사업, 자율관리공동체 교육이 포함되어 있으며, 이 중 생분해성 어구 사용에 대한 평가항목은 친환경 수산 육성에 포

169) 국가법령정보센터, 「자율관리어업 육성 및 지원에 관한 법률」(검색일: 2020. 9. 22).

170) 해양수산부, 「자율관리어업 관리 등에 관한 규정」, [별표 3] 자율관리어업 공동체 활동실적 평가 매뉴얼, p. 11.

함되어 있다.¹⁷¹⁾ 하지만 어선어업에 있어 친환경 수산 육성 항목의 평가 배점은 20점으로 양식어업(80점)에 비하면 상당히 낮은 수준이다.¹⁷²⁾ 따라서 생분해성 어구 사용에 대한 친환경 수산 육성의 평가 배점을 양식어업 수준으로 강화하여 생분해성 어구 사용에 대한 인센티브를 제고할 필요가 있다.

〈그림 5-6〉 자율관리어업 공동체 활동실적 평가항목 및 배점표

평가항목	마을	양식	어선	내수면	복합
1년간 총점수	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
I. 노력도(반기 1회 평가)	600	600	600	600	600
1. 자원관리사업	200	50	230	220	200
가.어획능력 삭감 노력	-	-	40	40	30
나.채포체장 제한	40	-	50	50	40
다.조업금지기간 확대	50	-	50	50	40
라.어장휴식 실시	20	50	-	-	20
마.TAC등 생산량 규제	90	-	90	80	70
2. 어장환경 조성사업	160	310	150	140	160
가.투석, 해중립, 어소 등 산란장조성	30	-	-	30	20
나.바위담기, 저질개선 등	30	90	-	-	20
다.해적생물 구제	50	50	80	60	50
라.어장청소사업	50	90	50	50	50
마.친환경 수산 육성	-	80	20	-	20
3. 자원조성사업	60	60	40	60	60
가.종묘배양 시험양식 등	20	60	-	20	20
나.종묘방류, 이식	40	-	40	40	40
4. 수역 확대사업	120	120	120	120	120
가.공동관매, 제동출하	40	40	40	40	40
나.생산물 판매장 구축	40	40	40	40	40
다.자체상품 품질개선 포장지 개발	40	40	40	40	40
5. 자율관리공동체 교육	60	60	60	60	60
가.공동체 주관 교육	30	30	30	30	30
나.행정기관 등 주관 교육 참여	30	30	30	30	30
II. 참여도(연 1회 평가)	100	100	100	100	100
1. 공동체참여비율	50	50	80	80	60
2. 공동체 사업대상어장 비율	30	30	-	-	20
3. 공동체 참여자수	20	20	20	20	20
III. 성과도(연 1회 평가)	100	100	100	100	100
1. 자체자금 적립액 증가율	40	40	40	40	40
2. 공동체 연 수입액 증가율	60	60	60	60	60
IV. 지속도(연 1회 평가)	100	100	100	100	100
1. 귀어, 귀촌 구성원 수	20	10	10	10	10
2. 구성원 수산관계법령 준수 여부	30	40	40	40	40
3. 갈등 및 분쟁 해소 여부	50	50	50	50	50
V. 파급도(연 1회 평가)	100	100	100	100	100
1. 견학장소 제공, 출강	30	30	20	20	30
2. 공동체 홍보	20	20	20	20	20
3. 지역 및 업종 특성 활동	50	50	50	50	50

자료: 해양수산부, 「자율관리어업 관리 등에 관한 규정」[별표 3] 자율관리어업 공동체 활동실적 평가 매뉴얼, p. 11

171) 해양수산부, 「자율관리어업 관리 등에 관한 규정」, [별표 3] 자율관리어업 공동체 활동실적 평가 매뉴얼, p. 11.

172) 해양수산부, 「자율관리어업 관리 등에 관한 규정」, [별표 3] 자율관리어업 공동체 활동실적 평가 매뉴얼, p. 11.

2019년 3월 기준 우리나라에는 1,112개의 자율관리어업 공동체가 활동하고 있으며 총 65,920명의 어업인이 참여하고 있다.¹⁷³⁾ 이 중 어선어업 공동체는 222개¹⁷⁴⁾로 만약 생분해성 어구 사용에 대한 공동체 활동실적 평가 배점이 강화된다면 222개 어선어업 공동체의 생분해성 어구 사용을 유도할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 생분해성 어구 생산 및 관리 인프라 구축

생분해성 어구 사용이 활성화되기 위해서는 생분해성 어구를 사용하는 어업인이 어구를 사용할 수 있는 환경과 어구를 생산하는 업체가 어구를 생산할 수 있는 환경, 즉 인프라가 최우선적으로 구축되어야 한다. 하지만 지금까지 정부에 의해 추진된 생분해성 어구 관련 정책은 어업인의 생분해성 어구 사용 장려를 위한 가격 지원정책이 주를 이루어 생분해성 어구 생산업체는 다소 외면받아 온 경향이 있다. 일반적으로 경제학에서는 상품을 생산하는 공급자 또한 시장을 구성하는 한 축으로서 상품을 소비하는 수요자와 함께 매우 중요한 역할을 담당한다.

이러한 측면을 고려하면 현재 우리나라의 생분해성 어구 시장은 정부의 수요 증대 정책으로 인해 생분해성 어구에 대한 어업인의 수요가 증가하였다고 볼 수 있다. 그러나 생분해성 어구를 생산하여 공급하는 업체의 생산능력은 증가한 수요를 충족하기에는 다소 부족하다고 볼 수 있다. 이 때문에 생분해성 어구 사용 활성화를 위해서는 어업인 지원뿐만 아니라 생산업체에 대한 지원 등 균형 잡힌 정책 추진이 필요하다.

173) (사)한국자율관리어업연합회(2019), 「자율관리어업 관련 통계 현황」.

174) (사)한국자율관리어업연합회(2019), 「자율관리어업 관련 통계 현황」.

따라서 생분해성 어구 시장의 안정성과 경쟁력 강화를 위해 어업인 지원과 함께 생분해성 어구를 생산하는 업체에 대한 지원 또한 실시하여 생분해성 어구 시장의 균형이 유지될 수 있도록 기반을 조성해야 한다. 즉, 생분해성 어구 시장의 지속가능성을 위해 생분해성 어구의 수요자인 어업인에 대한 지원과 함께 공급자인 생산업체에 대한 지원을 강화하여 생분해성 어구를 지속적으로 생산할 수 있는 기반을 마련하는 것이다. 특히 현재의 영세한 생분해성 어구 생산업체의 생산 인프라 구축은 증가하는 생분해성 어구 수요를 충족하고 생산업체를 규모화하기 위해 반드시 필요하다고 볼 수 있다.

그리고 생분해성 어구를 사용하는 어업인이 불편함이 없도록 생분해성 어구 사용 및 관리를 위한 인프라 구축 또한 필요하다. 생분해성 어구는 분해성이라는 특성으로 인해 보관에도 햇빛 차단, 온·습도 유지 등 특별한 관리가 필요하며, 수거에도 기존 나일론 어구와는 재활용 체계 및 활용이 달라 기존 폐어구와 분리된 수거장소 마련이 필요하다. 따라서 어업인이 생분해성 어구를 불편 없이 사용할 수 있도록 사용 및 관리 인프라를 구축하는 것이 필요하다.

〈그림 5-7〉 생분해성 어구 생산 및 관리 인프라 구축방안



자료: 저자 작성

1) 생분해성 어구 생산설비 및 기술개발 지원

본 연구의 제4장 제3절 생분해성 어구와 관련된 문제점에서 언급

하였듯이 현재 생분해성 어구 생산업체는 보급사업을 통해서만 어구를 생산하고 있으며, 규모의 영세성과 경영상의 어려움으로 인해 생산설비에 대한 투자도 미흡한 실정이다. 자동화되지 못한 생산설비로 인해 생산업체는 어구의 일부 공정만을 기계로 활용하여 생산하며, 나머지 공정은 수작업을 통해 생산하고 있다. 하지만 이러한 수작업 공정은 표준화된 어구 생산을 힘들게 하여 불량률을 상승시키고, 어업인의 생분해성 어구 품질의 신뢰도를 저하하는 원인으로 작용하고 있다.

또한 수작업 공정에는 필수적으로 어구를 생산하기 위한 전문인력이 요구되는데 어구 생산과 관련된 전문인력 부족, 신규 인력 양성을 위한 교육·훈련 및 투자 부족, 최저임금 상승으로 인한 비용 증가 등으로 인력 수급 문제가 발생하고 있다. 따라서 품질 인증 기준에 적합한 표준화된 어구 생산과 인력수요 절감을 위해 생분해성 어구 생산을 위한 생산설비 현대화 및 자동화에 대한 지원이 요구된다.

현재 산업통상자원부, 중소벤처기업부와 각 지자체 등에서 중소기업과 영세한 제조업체를 위한 지원사업을 진행하고 있으며, 그중에서도 노후화되거나 비효율적인 생산공정을 지닌 제조설비를 개선하고 생산성 향상을 위한 소요비용을 지원하는 사업이 실시되고 있다. 중소기업과 제조업체의 생산설비를 지원하는 가장 대표적인 사업은 경기도에서 진행하고 있는 ‘남부권역(안성시, 평택시, 이천시) 생산레벨업 지원사업’과 ‘노후생산시설 현대화 지원사업(김포시, 시흥시)’으로 “중소기업의 노후화되고 비효율적인 생산공정에 대한 기술개발 및 공정개선 지원을 통해 생산성 향상 및 원가 절감 등을 유도함으로써 중소기업의 경쟁력을 강화”¹⁷⁵⁾하기 위해 실시되고 있다.

175) 경기도경제과학진흥원, 주요사업(검색일: 2020. 9. 27).

〈표 5-1〉 안성시 생산레벨업 지원사업의 개요

구분	내용
목적	• 안성시 중소기업의 생산공정 개선을 지원하여 중소기업의 경쟁력을 강화
신청대상	• 공고일 기준 본사 또는 공장이 안성시에 소재한 기업(전년도 매출 150억 원 이하) • 기존 생산현장의 생산공정을 개선/개발하고자 하는 「중소기업기본법」 제2조의 규정에 의한 제조기반 중소기업
제외대상	• 단순 생산설비 교체 또는 구입의 경우 • 생산공정 개선/개발과 직접적인 연관이 없는 경우(작업환경 개선 등) • 금융기관 등으로부터 금융불량 거래처로 규제 중인 중소기업 • 휴·폐업 중인 중소기업 • 채무불이행 및 부실위험이 있는 경우 • 신청서 및 사업계획서 등을 허위로 기재하였거나 제출한 중소기업 • 동일 또는 유사한 과제로 타 기관의 사업을 수행 중인 중소기업 • 이미 완료되었거나 진행 중인 과제를 신청한 중소기업
지원분야	• 생산현장의 공정 개선 및 개발 지원 • 생산공정에 대한 기술개발 • 생산공정의 정보화·첨단화 지원 • 생산공정의 문제 해결 지원 등
지원조건	• 공정개선/개발비용의 60% 이내, 기업당 2,400만 원 한도

자료: 경기도경제과학진흥원(2020), p. 3, pp. 9~10

각 지원사업은 신청대상 및 제외대상, 지원 분야를 명확히 하고 있는데, “생산공정 개선·개발과 직접적인 연관이 없는 경우와 단순 생산설비 교체 또는 구입의 경우 등 제외대상에 해당하는 경우 지원이 되지 않는다.”¹⁷⁶⁾ 따라서 생분해성 어구를 생산하는 업체에 대해서도 신청대상 및 제외대상을 명확히 하여 생산설비 교체나 생산공정을 개선하는 지원사업을 실시할 필요가 있다. 특히 지원대상은 오로지 생분해성 어구를 생산하는 업체여야만 하며, 생산 확대와 규모화를 위한 생산공정 개선과 자동화를 위한 생산설비 지원, 기술개발에 대해서만 지원이 이루어져야 한다.

176) 경기도경제과학진흥원(2020), 「안성시 중소기업 경쟁력 강화를 위한 2020년 「생산레벨업 지원사업」 운영지침」, p. 3, pp. 9~10.

2) 생분해성 어구 생산 클러스터 조성

국내 생분해성 어구 생산업체의 규모화와 집적화를 통한 생산 효율성 제고를 위해 ‘생분해성 어구 생산 클러스터’를 조성하는 방안 또한 검토해볼 필요가 있다. 클러스터란 “유사 업종에서 다른 기능을 수행하는 기업, 기관들이 한곳에 모여 있는 산업집적지를 말하며, 직접 생산을 담당하는 생산업체뿐만 아니라 R&D 기능을 담당하는 대학·연구소, 각종 지원 기능을 담당하는 벤처 캐피털, 컨설팅 등의 기관이 한곳에 모여 정보와 지식 공유를 통한 시너지 효과를 가져 수 있다.”¹⁷⁷⁾

현재 국가식품, 첨단기술, 자원순환, 양식 등 다양한 클러스터가 조성되어 산업체의 집적화와 규모화에 따른 생산성 및 생산효율성 등 여러 파급효과를 누리고 있는데, 생분해성 어구 산업 또한 어구 생산업체, 연구기관, 인증단체, 관련 업체 등을 집적시켜 산업을 육성하고 규모화할 필요가 있다. 구체적으로 생분해성 어구의 원료를 생산하는 업체부터 원료를 활용하여 방사 및 편망 공정을 담당하는 업체, 생분해성 어구 관련 연구개발을 담당하는 주요 대학 및 국책연구소, 어구의 품질을 인증하는 인증단체 등이 집적화된 ‘생분해성 어구 생산 클러스터’를 조성하여 우리나라의 생분해성 어구가 세계 생분해성 어구 시장에서 선도적 역할을 수행해 나갈 수 있도록 산업을 육성할 필요가 있다.

그리고 클러스터 내에 위치한 생산업체와 연구기관 간의 네트워크 구축을 통해 생분해성 어구 생산 및 신기술 등 관련 정보와 지식을 공유하여 상생을 도모하고, 체계적이고 효율적인 어구 품질 인증과

177) 매일경제 경제용어사전, 클러스터(검색일: 2020. 9. 27).

생산관리를 통해 클러스터에 위치한 생산업체가 생분해성 어구를 생산하기 좋은 환경을 조성해야 한다. 하지만 생분해성 어구만을 위한 클러스터를 조성하기에는 현실적으로 무리가 있기 때문에 이를 종합적으로 포괄하는 수산 기자재 산업 클러스터 내에 생분해성 어구 관련 구역을 배정하고 이를 연계하여 추진하는 방안도 고려할 필요가 있다.

3) 어촌계 생분해성 어구 보관장소 건설

생분해성 어구는 나일론 어구와는 달리 박테리아, 곰팡이 같은 미생물에 의해 자연분해되기 때문에 보관이나 관리가 특히 중요하다. 이러한 특성으로 인해 생분해성 어구는 햇빛이 들지 않고 온습도가 유지되는 서늘하고 건조한 장소에서 보관하여야 하는데 현실적으로 대부분의 어업인은 생분해성 어구 보관에 적합한 장소를 마련하기가 쉽지 않은 실정이다.

국립수산과학원은 생분해성 어구 보관을 위한 여러 주의사항을 포함한 ‘생분해성 어구 보관 표준 매뉴얼’을 작성하고 보급하였으나, 어업인의 관리 부주의로 인해 어구의 품질이 저하되고 적절한 보관장소를 갖추지 못해 생분해성 어구의 보관 및 관리에 어려움을 겪고 있다. 이러한 요인은 생분해성 어구에 대한 어업인의 부정적인 인식을 증가시켜 생분해성 어구 사용을 저해하는 요인으로 작용하고 있다.

따라서 생분해성 어구의 부정적인 인식을 해결하고 어업인의 생분해성 어구 사용에 불편을 줄이기 위해 어촌계 단위로 생분해성 어구 보관장소 건설이 필요하다. 생분해성 어구 보관장소는 향후 생분해성 어구 사용이 활성화되었을 경우와 의무화되었을 경우에도 반드시

필요하며, 이를 고려하여 넓은 면적을 마련하여 건설해야 한다. 또한 생분해성 어구 보관창고는 국립수산물과학원의 생분해성 어구 보관 매뉴얼의 내용을 충분히 반영하고 검토한 후 생분해성 어구를 보관하기 위한 최적의 장소로 건설되어야 할 것이다.

〈표 5-2〉 생분해성 어구 보관 매뉴얼 주요 내용

구분	주요 내용
보관 매뉴얼	• 분해 진행 속도를 고려하여 가능하면 18개월 이내 사용 권장 • 신제품 구입 시 거치대 등에 걸어서, 통풍이 잘되고 건조한 곳에 보관 • 사용 후 이물질질을 제거한 후 직사광선이 들지 않는 서늘한 곳에 보관할 것 • 30℃ 이상에서 분해가 빨라지므로 보관 시 상온 이하의 저온에 보관

자료: 해양수산부 보도자료(2017), 「해수부, 업계와 협력하여 친환경 어구 보급 늘린다」, p. 2

4) 폐생분해성 어구 수거장소 마련

생분해성 어구는 바다에 유실 시에도 분해되어 사라져 기존 나일론 어구로 인해 발생하는 피해를 예방하는 데 효과적이다. 하지만 생분해성 어구에 대한 사후관리가 필요하지 않은 것은 아니다. 특히 생분해성 어구의 분해되는 특성으로 인해 생분해성 어구는 바다에 폐기해도 된다는 인식이 발생할 수 있는데, 생분해성 어구는 분해에 약 2~3년이 소요되며, 그 기간에는 바다에 침적되어 어구로서의 역할을 수행할 수도 있다. 따라서 어업인이 바다에서 생분해성 어구를 사용하는 것도 중요하지만, 사용했던 어구와 사용 중 파손된 어구를 육지로 다시 수거해 오는 것 역시 해양환경 보존 및 수산자원 보호에 매우 중요하다.

그러나 어업인이 폐생분해성 어구를 육지로 가져와도 이를 처리할 장소가 없고 생분해성 어구라는 것을 인식할 수 없어 분리수거가 되지 않는다는 문제가 발생할 수 있다. 구체적으로 생분해성 어구는 기

존 나일론 어구와는 재활용 체계가 다르기 때문에 기존 나일론 페어구와 분리하여 수거가 이루어질 수 있도록 어구 간의 구분이 필요하며, 이들 어구를 구분하여 수거할 수 있는 장소 마련이 필요하다. 하지만 현재는 생분해성 어구와 나일론 어구를 구별할 수 있는 표시가 없어 분리수거가 힘든 실정이다. 따라서 기존 어구와 생분해성 어구를 구분할 수 있도록 생분해성 어구에 무늬를 넣거나 색을 달리하는 등 생분해성 어구임을 확인할 수 있도록 표시할 필요가 있다.

그리고 폐생분해성 어구 수거를 위한 장소 마련은 페어구 수거를 위한 육상 집하장을 활용하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다. 최근 페어구 수거를 위한 육상 집하장이 통영, 양양 등 전국 주요 어항에 설치되고 있다. 폐생분해성 어구 수거만을 위한 집하장 건설은 현실적으로 힘들기 때문에 나일론 페어구를 수거하는 집하장을 함께 활용하는 것이 적합하다고 판단된다. 따라서 페어구 수거를 위한 육상 집하장 건설 시 폐생분해성 어구 또한 분리하여 수거할 수 있도록 건설되는 집하장 내 별도의 장소를 마련할 필요가 있다.

또한 신발, 스타킹 등으로 재활용할 수 있는 기존 나일론 어구와 달리 생분해성 어구는 재활용할 수 있는 방안이 아직 존재하지 않는다. 이로 인해 어업인이 폐생분해성 어구를 재활용 장소에 가져와도 재활용 처리 및 수거업자가 폐생분해성 어구 처리를 기피하는 현상이 발생하고 있다. 따라서 수거된 폐생분해성 어구를 활용한 제품 개발과 다시 생분해성 어구로 만드는 등의 재활용 방안 마련이 필요하다. 이를 통해 생분해성 어구의 선순환 구조를 확립하여 생분해성 어구가 진정한 친환경 어구로 거듭날 수 있도록 노력해야 할 것이다.

3. 어업인 인식 개선 및 홍보 강화

본 연구의 주제인 생분해성 어구 사용이 활성화되기 위해서는 생분해성 어구를 직접적으로 사용하는 어업인이 생분해성 어구를 사용하는 것이 필수적이다. 국립수산물과학원은 매년 어업인을 대상으로 생분해성 어구 개발 현황과 어획 성능 등에 대한 설명회를 개최하여 어업인의 인식을 개선하기 위해 노력하였다. 하지만 이러한 설명회는 어업인에게 생분해성 어구가 존재한다는 인식 확대에는 기여하였으나, 실제 생분해성 어구를 사용해야 한다는 인식 개선에는 효과가 미미하였다고 볼 수 있다.

〈그림 5-8〉 인식 개선 및 홍보 강화 방안



자료: 저자 작성

그리고 일부 어업인은 아직까지 과거의 생분해성 어구만을 생각하여 부정적인 선입견을 지닌 채 개선된 현재의 생분해성 어구에 대해서도 부정적으로 인식하고 있으며, 생분해성 어구의 품질에 대해서도 전혀 신뢰하지 못하고 있다. 따라서 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 어업인 인식 개선을 위해서는 기존의 설명회와 함께 생분해성 어구의 사용 필요성과 기대효과에 대한 교육을 통해 인식 변화를 유

도하는 한편, 현재 개발된 어구의 실제 어획 성능, 품질 인증 등 어업인의 눈으로 체감하고 확인할 수 있는 여건을 마련하여 실제적인 행동 및 인식 변화를 이끌 수 있는 방향으로 추진해야 한다.

1) 최초 사용 촉진 지원 및 참여 실천을 위한 교육

어업인이 생분해성 어구를 사용하지 않는 것은 생분해성 어구의 높은 가격도 주요 원인이지만 생분해성 어구의 어획 성능 및 내구성에 대한 어업인의 부정적인 인식 또한 매우 크게 작용하고 있기 때문이다. 본 연구의 설문결과에서도 확인할 수 있듯이 전체 응답자는 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 홍보 및 교육 방안 중에서 ‘어구 품질 및 성능 관련 어업인 신뢰 개선’이 가장 필요하다고 응답해 과거와는 달리 월등히 개선된 생분해성 어구의 어획 성능 및 어구의 품질에 대한 홍보를 강화해 나갈 필요가 있다.

특히, 본 연구의 설문조사 결과에서 생분해성 어구를 사용하고 있는 어업인은 현재 사용 중인 생분해성 어구에 대해 대체로 만족하고 있으며, 대부분의 어업인은 향후에도 지속적으로 사용할 것이라는 응답을 보였다. 이러한 결과를 고려하면 막연히 생분해성 어구가 과거와는 달라졌다는 홍보와는 달리 실제 어업인이 생분해성 어구를 사용하여 체험 조업을 하는 등 생분해성 어구를 직접 체험하고 이를 통해 개선된 느낌을 체감할 수 있는 체험형 홍보가 어업인의 인식 개선에 더 도움이 될 것으로 판단된다. 특히 생분해성 어구의 최초 사용 촉진을 위해 1회에 한해 무상으로 어구를 지원하여 생분해성 어구를 사용해 볼 수 있는 기회를 마련해 주는 것이 하나의 방안이 될 수 있다.

추가적으로 생분해성 어구를 사용하여 조업하는 영상을 제작하여 공개하거나 생분해성 어구를 사용하는 어업인의 인터뷰 등 영상 홍

보물을 제작하는 것 또한 도움이 될 것으로 보인다. 그리고 생분해성 어구 관련 정보 획득에 사각지대가 없도록 생분해성 어구와 관련한 정보를 어업인이 쉽게 접할 수 있게 수협 등 어업인이 자주 왕래하는 장소에 홍보 책자와 팸플릿 등을 제작하여 배포하고, 정부가 운영하는 수산 종합 포털 사이트 등에 생분해성 어구와 관련된 구매, 구매 절차, 어구 종류 등 종합정보를 게시하여 온·오프라인으로 어구 관련 정보를 어업인에게 제공할 필요가 있다.

이와 동시에 기존 나일론 어구 사용으로 인한 유령어업 피해, 해양 생태계 파괴, 어선 안전사고 발생 등 여러 피해에 대한 사례와 이를 통한 생분해성 어구의 사용 필요성, 기대효과 등에 대한 교육을 정례화하고, 국민의 바다와 수산자원을 이용하는 어업인의 환경 보전 및 수산자원 보호에 대한 사회적 책임과 관련된 교육을 꾸준히 실시해 나가야 한다. 특히 4장의 분석결과에서 생분해성 어구의 기대효과에 대한 교육은 생분해성 어구 사용 확대에 긍정적인 영향을 미치는 요인으로 확인되어 이러한 영향을 증대시키기 위해 적극 추진해야 할 것이다. 이를 통해 어업인의 생분해성 어구에 대한 인식 개선과 함께 실질적인 어업인의 생분해성 어구 사용 참여 실천을 촉구할 수 있을 것이다.

〈표 5-3〉 교육 및 홍보 관련 정책방안

구분	주요 내용
교육·홍보	• 체험형 생분해성 어구 홍보를 위한 최초 사용 촉진 지원 • 실제 생분해성 어구 사용 조업 영상 및 생분해성 어구 사용 어업인 인터뷰 등 영상 홍보물 제작 • 생분해성 어구 관련 정보를 담은 홍보 책자 및 팸플릿 제작 • 수산 종합 포털과 연계 생분해성 어구의 구매, 구매 절차, 어구 종류 등 정보 게시 • 나일론 어구 사용 피해 사례 및 생분해성 어구 필요성·기대효과 교육 정례화 • 국민의 바다를 활용하는 어업인의 사회적 책임 강화 교육 실시

자료: 저자 작성

2) 생분해성 어구 품질 인증 강화

소비자가 어느 한 상품을 구매하고 사용함에 있어 고려하는 사항 중 하나는 상품의 품질과 성능에 대한 신뢰성이다. 생분해성 어구의 소비자인 어업인이 생분해성 어구를 사용하게 만들기 위해서는 생분해성 어구의 품질 및 성능에 대한 신뢰가 마련되어야 한다. 이를 위해서는 생분해성 어구의 품질 인증이 강화되어야 하는데, 현재 국립수산물과학원은 생분해성 어구에 대한 품질 및 성능검사를 실시하여 인증서를 발급하고 있다.

국립수산물과학원에 의해 한번 발급받은 성능인증서는 2년 이상 생분해성 어구 보급사업의 납품실적이 없는 경우 소멸되며, 신규로 인증서를 발급받아야 한다.¹⁷⁸⁾ 성능검사를 위해 필요한 경우 국립수산물과학원은 생산업체가 생산하는 생분해성 어구에 대해 생산 및 납품 전·후 검사를 실시할 수 있다.¹⁷⁹⁾ 또한 어업인에게 생분해성 어구를 납품할 때 지자체 및 지구별 수협은 생분해성 어구에 대해 검수하고 있다.

하지만 이러한 인증과 검수에도 불구하고 본 연구의 어업인 현장 조사에서 일부 어업인은 ‘생분해성 어구에 나일론이 섞여 나온다’, ‘생분해성 어구의 품질이 일정하지 않다’ 등의 의견을 제시하여 생분해성 어구의 품질 신뢰성에 대한 의문이 존재함을 확인하였다. 따라서 생분해성 어구의 품질에 대한 인증을 현재 기준보다 강화하여 어업인의 신뢰를 회복할 필요가 있다.

178) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성 어구 보급 사업 시행지침」, p. 15.

179) 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성 어구 보급 사업 시행지침」, p. 7.

〈그림 5-9〉 생분해성 어구 성능인증서 및 그물 성능 인증기준

생분해성 그물 성능 인증서

제 ○○-○호

☐ 상 호 명 :
☐ 대 표 자 :
☐ 사업자등록번호 :
☐ 소 재 지 :
☐ 판정결과 :
☐ 세부시험성적서 : 별첨

귀사에서 ○○년 ○월 ○일 국립수산물학원에 성능 의뢰한 그물은
 해양수산부 『생분해성어구 보급사업 시행지침』에 의거 생분해성 ○호 자망그물로
 적합함을 인증합니다.

년 월 일
 국립수산물학원장

< 그물에 관한 성능인증 기준 >

품명	파단강도 (kgf/cm)	신장율 (%)	두 발사이의 각도 (°)	비고
mono. 2호(갑각류)	2,000 이상	15 이상	25 이하	1.매듭 정확도는 100개 표본중에서 90% 이상 적합시 합격 2.두 발사이의 각도는 폭 방향의 매듭을 중심으로 발의 1/2 기점 사이의 각도
mono. 2.5호(갑각류)	2,100 이상	15 이상		
mono. 3호(갑각류)	2,100 이상	15 이상		
mono. 3호(어류)	2,000 이상	20 이상		
mono. 4호(어류)	2,000 이상	20 이상		
mono. 5호(어류)	2,000 이상	20 이상		
mono. 5호(갑각류)	2,100 이상	15 이상		
mono. 6호 이상 (갑각류)	2,250 이상	15 이상		

자료: 해양수산부(2020), 「2021년 생분해성 어구 보급 사업 시행지침」, p. 15, p. 20

구체적으로 생분해성 어구의 납품 전·후 검사를 의무적으로 실시하여 문제가 발생한 생분해성 어구는 전량 회수·폐기 조치하고, 인증 생산업체에 대한 반기별 품질평가 실시 등 인증받은 생산업체에 대한 사후관리를 강화해야 한다. 이와 동시에 어업인의 부주의한 관리로 인해 생분해성 어구에 대한 손상이 없는지 등을 모니터링하고, 생분해성 어구 보관방법 및 유의사항 등 사후관리에 대한 어업인 교육도 함께 실시해야 한다.

4. 어구 성능 향상 및 가격 절감을 위한 R&D 강화

생분해성 어구는 친환경적인 소재로 제작되어 수중에서 분해되기 때문에 수산자원과 해양환경을 보호하기 위해 국립수산물과학원에 의해 개발되어 보급되고 있다. 국립수산물과학원은 현재에도 지속적으로 생분해성 어구를 개선하고 새로운 생분해성 소재 개발을 위한 연구를 실시하고 있다. 이러한 생분해성 어구와 관련된 R&D 방향은 개발된 기술과 어구를 최종적으로 활용하는 최종 소비자인 어업인이 원하고 바라는 방향으로 추진되어야 한다.

〈그림 5-10〉 생분해성 어구 R&D 추진 방향



자료: 저자 작성

어업인이 생분해성 어구에 대해 항상 개선해야 할 것으로 언급하는 것은 나일론 어구 대비 낮은 어획 성능과 높은 가격이다. 특히, 본 연구의 설문결과에서도 확인할 수 있듯이 어업인은 현재 생분해성 어구의 가장 큰 문제점을 높은 가격으로 인식하고 있으며, 이러한 점을 우선시하여 R&D가 진행될 필요가 있다. 또한 어업인이 조업 시

불편을 느끼지 않도록 어구 성능을 향상시키고 잦은 교체가 일어나지 않도록 품질을 향상시켜야 한다. 생분해성 어구는 생산원료인 생분해성 수지의 종류에 따라 내구성과 강도, 유연성, 가격 등이 달라지는데 이러한 신소재 개발은 필수적이며, 생산공정 개선을 위한 생산기술 개발 또한 반드시 병행되어야 한다.

1) 불편 최소화를 위한 어구 성능 향상 및 품질 개선

현재 우리나라에는 대게자망, 참조기자망, 봉장어통발, 붉은대게통발 등 24종의 생분해성 어구가 개발·보급¹⁸⁰⁾되어 어업인이 사용하고 있다. 국립수산물과학원은 생분해성 어구에 대한 어획 성능시험을 통해 기존 나일론 어구와 개발된 생분해성 어구의 어획 성능이 동등함과 대등함을 확인한 적 있다. 특히 대게, 붉은대게, 꽃게, 새우 등 갑각류를 대상으로 개발된 생분해성 어구 어획 성능시험에서는 나일론 어구와 비교하였을 경우에도 큰 문제가 없는 것으로 분석되었다.

하지만 참조기, 병어, 임연수어, 참돔 등 어류를 대상으로 개발된 생분해성 어구의 어획 성능시험에서는 나일론 어구와 어획 성능 차이가 존재하여 꾸준한 개선이 필요한 것으로 나타났다. 어획 성능과 관련된 어구의 성능은 어획량에 영향을 미쳐 어업인의 생계와 직접적인 연관이 있는 만큼 어업인이 조업에 불편을 느끼지 않도록 성능 차이가 없게 지속적으로 개선되어야 한다.

그리고 개발된 생분해성 어구의 내구성 등 품질 또한 꾸준히 개선되어야 한다. 일부 생분해성 어구에서는 조업 시 터짐 현상과 그물이 부풀어 오르는 현상 등으로 인해 어구의 교체 시기가 짧아지고 있으며, 이러한 현상은 생분해성 어구에 대한 어업인의 신뢰 또한 잃게

180) 국립수산물과학원, 내부자료.

하는 원인이 되고 있다. 따라서 어구의 잦은 교체가 일어나지 않도록 내구성 등 품질을 개선하여 생분해성 어구 사용으로 인한 비용 상승으로 이어지지 않도록 해야 한다.

보통 어업인이 사용하는 어구는 한차례 조업 후 손질을 거친 후 다음 조업에 사용하게 되며, 이러한 어구 손질에는 상당한 시간이 소요된다. 그리고 조업 시 그물이 엉키는 경우가 자주 발생하며 이를 풀기 위한 작업시간이 소요된다. 따라서 생분해성 어구는 나일론 어구와 차별화를 위해 어구 손질이나 조업 시 작업이 용이하도록 개선되어야 한다.

2) 생분해성 어구 신소재 및 생산기술 개발

생분해성 어구의 신소재 및 생산기술 개발은 어구의 가격 절감을 위해 필수적으로 진행되어야 한다. 생분해성 어구의 생산원료인 생분해성 수지는 어구 가격 설정에 매우 중요한 역할을 하며, 내구성, 유연성 등 어구의 특성을 결정하는 데도 큰 역할을 담당한다. 국립수산물과학원은 신소재 개발을 위한 노력을 기울이고 있으며, 2020년 기준 원료 대비 강도, 유연성, 분해성, 친환경성 등이 향상된 4종류의 신소재 개발을 완료하였다.

하지만 개발된 신소재 역시 저가의 나일론 소재보다는 가격이 높은 실정으로 나일론 소재의 가격에 근접할 만한 저가의 신소재 개발을 위해 꾸준히 노력해야 한다. 특히 저가의 신소재 개발은 단기간에 이루어지지 않고 연구·개발·시험 적용 등 장기간이 소요되는 만큼 지속적인 노력과 인력이 투입되어야 한다. 이러한 상황으로 인해 단기간에 생분해성 어구의 가격을 절감하기 위해서는 생산기술 개발이 함께 추진되어야 한다. 즉, 대량 생산으로 인한 생산비 절감과 인건

비 등 기타 생산에 소요되는 비용을 감소시켜 생분해성 어구의 가격을 절감하는 생산공정 자동화 기술개발이 필요하다.

생산공정 자동화 기술개발은 영세한 생분해성 어구 생산업체의 생산량 확보와 규모화 등을 위해서도 반드시 필요하다고 볼 수 있다. 향후 저가의 나일론 어구와 생분해성 어구가 경쟁하기 위해서라도 생산원가를 낮추기 위한 기술 개발과 자동화된 생산기술 개발에 집중적인 투자가 이루어져야 한다. 또한 생분해성 어구의 가격 절감만을 우선시하여 품질 저하가 발생하지 않도록 품질관리에도 관심을 기울여야 할 것이다.

5. 생분해성 어구 사용 의무화 검토

현재 생분해성 어구는 정부의 보급사업 확대와 생분해성 어구를 사용 중인 어업인의 어구 성능 및 품질에 대한 인식개선과 함께 점점 사용량이 증가하고 있다. 생분해성 어구의 높은 가격, 어구 성능, 품질 등 해결해야 할 문제가 산재해 있지만 지금과 같이 생분해성 어구의 사용량이 꾸준히 증가하고 사용 활성화된다면 생분해성 어구가 나아가야 할 다음 단계는 바로 사용 의무화가 될 것이다.

하나의 제도를 도입하고 적용하기 위해서는 산업에 미치는 충격 및 영향, 도입 가능성, 여러 이해관계자의 의견 수렴 등 다양한 측면을 고려해야 하며, 여기에는 상당한 기간이 소요된다. 이를 감안하면 생분해성 어구 사용 의무화에 대한 준비도 지금부터 천천히 시작해야 한다. 즉, 사용 의무화에 대한 기본 연구부터 시작하여 사용 의무화에 대한 법·제도적 고려사항, 사용 의무화에 따른 피해와 기대효과 등 종합적인 검토를 할 필요가 있다.

또한 어업인에게 생분해성 어구 사용만을 규정하는 사용 의무화는 또 다른 규제로 다가올 수 있기 때문에 어업인의 의견을 여러 차례 수렴하는 등 모든 방안을 다각적으로 검토한 후 어업인의 피해를 최소화하는 방향으로 추진되어야 한다. 이러한 과정을 거치고 난 후 수집된 여러 정보와 모든 상황을 고려하여 현실적으로 적용 가능한 사용 의무화 방안을 수립하고, 이에 따라 체계적으로 사용 의무화를 추진해야 한다.

〈그림 5-11〉 생분해성 어구 사용 의무화 검토 방안

생분해성 어구 사용 의무화 검토



자료: 저자 작성

1) 생분해성 어구 사용 의무화 관련 법·제도 검토

본 연구의 2장에서 살펴보았듯이 「수산업·어촌 발전 기본법」, 「수산자원관리법」, 「수산업법 시행령」, 「수산자원관리법 시행령」 등 현행 생분해성 어구와 관련된 법령에서는 생분해성 어구의 개발 및 보급과 관련된 일부 규정만 명문화되어 있을 뿐 생분해성 어구 사용 의무화에 대한 법률적인 근거가 없다. 따라서 생분해성 어구 사용을 의무화하기 위해서는 우선 관련 법령의 제·개정이 필요하다고 볼 수 있다. 현실적으로 어구에 대한 내용을 포함하고 관리하기 위한 법령인 「어구관리법」 제정이 제일 적합하나 ‘어구관리법안’은 20대 국회의

임기가 완료되며 2020년 5월 임기만료폐기 되었기 때문에 현 상황에서 제일 합리적인 방안은 관련 법률의 신규 제정보다는 「수산업법」이나 「수산자원관리법」 등과 같은 상위법령 및 하위법령에 이에 관한 조항을 규정하여 개정하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

「수산자원관리법」제27조에는 “환경친화적 어구사용 장려와 어구사용의 확대 등에 필요한 조치를 강구하여야 한다”¹⁸¹⁾고 명문화하고 있다. 생분해성 어구는 환경친화적 어구에 속해 상기 규정은 생분해성 어구 사용 확대의 근거 규정으로는 적합하지만 생분해성 어구 사용 의무화를 위한 근거 규정으로 적용하기에는 일부 미흡한 부분이 있다. 따라서 생분해성 어구 사용 의무화 정책의 근거 규정 마련을 위해 이러한 조항의 일부 개정이 필요하다.

우선 생분해성 어구 사용 의무화 정책의 근거 규정을 마련하기 위해 「수산자원관리법」제27조 제2항에 “일반 어구의 사용 금지·제한에 대한 명령”¹⁸²⁾을 포함하여 법령을 개정할 필요가 있다. 상기와 같이 일반 어구 사용 금지와 제한에 대한 문구를 추가함으로써 일반 어구 대신 환경친화적 어구인 생분해성 어구를 사용하게 유도함과 동시에 이를 의무화 정책의 근거 규정으로 활용할 수 있을 것이다. 그리고 「수산자원관리법」제27조 제2항에는 “환경친화적 어구의 개발 및 어구 사용의 확대 등에 필요한 조치를 대통령령으로 정하도록 위임”¹⁸³⁾하고 있으며, 이에 따라 해당 규정에 대한 개정 또한 필요하다.

181) 국가법령정보센터, 「수산자원관리법」(검색일: 2020. 6. 24).

182) 국가법령정보센터, 「수산자원관리법」(검색일: 2020. 6. 24).

183) 국가법령정보센터, 「수산자원관리법」(검색일: 2020. 6. 24).

「수산자원관리법」개정(안)

제27조 (환경친화적 어구사용) ① 해양수산부장관 또는 시·도지사는 수산자원의 번식·보호 및 서식환경의 악화를 방지하기 위하여 환경친화적 어구의 사용을 장려하여야 한다.
② 해양수산부장관 또는 시·도지사는 대통령령으로 정하는 바에 따라 환경친화적 어구의 개발 및 어구사용의 확대, 일반 어구의 사용 금지·제한 등에 필요한 조치를 강구하고 명령할 수 있다.
③ 해양수산부장관 또는 시·도지사는 환경친화적 어구의 장려, 개발 및 사용 확대 등을 위하여 자금을 지원할 수 있다.

「수산자원관리법 시행령」개정(안)

제15조 (환경친화적 어구의 개발 및 사용의 확대 등) ① 법 제27조 제2항에 따라 시·도지사는 환경친화적 어구의 개발 및 사용 확대, 일반 어구의 사용 금지·제한 등을 위하여 다음 각 호의 조치를 마련하고 명령할 수 있다.
1. 환경친화적 어구의 개발 및 개발지원
2. 어린 고기의 남획(濫獲)을 줄이기 위한 선택적 어구 개발
3. 환경친화적 어구의 사용 장려
4. 에너지 절감을 위한 어업기술 개발
5. 환경친화적 어구사용자에 대한 어구비 지원
6. 어구 유실량이 많은 업종과 자원남획형 업종의 일반 어구 사용 제한 또는 금지
② 제1항 제6호에 따른 명령을 받은 업종의 어업자는 환경친화적 어구의 공급 부족 등 여건상 불가피한 경우 일반 어구를 한시적으로 사용할 수 있다.
③ 제1항 제6호의 어구 유실량이 많은 업종과 자원남획형 업종은 해양수산부장관이 별도로 정한다.

자료: 국가법령정보센터, 「수산자원관리법」(검색일: 2020. 6. 24); 국가법령정보센터, 「수산자원관리법 시행령」(검색일: 2020. 6. 24)

구체적으로 「수산자원관리법 시행령」 제15조에서 제1항, 제2항, 제3항을 신설하고 ‘일반 어구의 사용 금지·제한’에 대한 규정과 관련된 내용을 포함해야 한다. 제1항에는 제6호 ‘어구 유실량이 많은 업종과 자원남획형 업종의 일반 어구 사용 제한 또는 금지’ 규정을 신설하여 일반 어구 사용을 제한할 수 있도록 한다. 그리고 제2항에서는 ‘여건상 불가피한 경우 일반 어구의 사용’에 대한 규정을 신설하여 여건 변화에 대응한 어구 사용이 가능하도록 근거 규정을 마련한다.

마지막으로 제3항에서는 ‘어구 유실량이 많은 업종’, ‘자원남획형 업종’에 대해 해양수산부 장관이 지정할 수 있도록 하여 생분해성 어구 사용 의무화 정책 추진에 있어 탄력적인 조정이 가능하도록 근거 규정을 마련해야 할 것이다. 하지만 상기의 개정(안)은 어디까지나 단편적인 부분만을 고려한 개정(안)이며, 실제 관계 법령의 개정을 위해서는 필요성, 시급성 등 법률 전문가의 보다 많은 검토가 필요할 것으로 판단된다.

2) 생분해성 어구 사용 의무화에 대한 어업인 의견 검토

생분해성 어구 사용을 의무화한다는 것은 기존에 어업인이 사용하던 나일론 어구 사용은 금지되고 생분해성 어구 사용만이 허용된다는 것이다. 이로 인해 기존 나일론 어구를 사용하던 어업인은 조업, 어업비용 등에 직접적인 영향을 받게 된다. 따라서 생분해성 어구 사용 의무화 추진에 있어 직접적인 이해관계자인 어업인의 의견 수렴 및 검토가 필수적이다.

본 연구의 설문결과에 의하면 어업인은 생분해성 어구 사용 의무화가 대체로 필요하다(약 84%)고 인식하고 있었으며, 생분해성 어구 사용 의무화를 우선 도입해야 하는 업종과 어종으로 자망어업(약 84%)과 대게(약 66%)를 가장 많이 응답하였다. 그리고 생분해성 어구 사용 의무화 시행 방법에 대해서 어업인은 모든 업종 일괄 시행(약 28%)과 일부 업종 단계별 시행(약 26%)을 가장 적절한 시행 방법으로 응답하였다.

따라서 생분해성 어구 사용 의무화 방안을 수립할 시에도 상기와 같은 어업인의 의견을 반영하여 정책 수용도를 제고할 필요가 있다. 하지만 본 연구의 설문결과는 생분해성 어구를 사용 중인 일부 어업

인에 의한 조사결과이기 때문에 생분해성 어구 사용 의무화 방안 수립을 위해서는 생분해성 어구를 사용하는 어업인과 사용하지 않는 어업인 다수를 표본으로 하여 다양한 의견을 수렴하고 이를 고려한 정책 추진방안을 수립해야 한다.

3) 생분해성 어구 사용 의무화 방안

생분해성 어구 사용은 수산자원 보호 및 해양환경 보전 등 지속가능한 어업이라는 지금의 세계 어업 트렌드와 부합한다. 나아가 생분해성 어구 사용 의무화는 세계 어느 나라에서도 시행하지 않고 있는 정책으로 만약 우리나라에서 생분해성 어구 사용을 의무화할 경우 매우 선도적인 사례가 될 수 있을 것이다. 따라서 생분해성 어구 사용 의무화는 나일론 어구 사용으로 인한 여러 피해를 선제적으로 막기 위한 예방적 차원에서 마땅히 시행되어야 하며, 이러한 사용 의무화를 효율적으로 추진하기 위해서는 이해관계자 모두가 이해하고 수긍할 수 있는 방안 수립이 필요하다.

본 연구에서 제안할 생분해성 어구 사용 의무화 방안은 어업인 설문결과를 반영하는 등 현실적인 여건을 고려하여 추진 가능한 방안을 수립하고자 노력하였다. 본 연구의 생분해성 어구 사용 의무화 방안은 대게 자망어업을 대상으로 최초 실시하는 것으로 설정하였다. 어구 유실률이 높은 자망어업과 통발어업, 생분해성 어구 사용량이 많은 꽃게자망, 봉장어통발, 참조기 자망 등을 대상으로 확대 가능성을 검토한 후 단계적으로 확대하는 방안을 기본방향으로 설정하였다. 이후 이를 종합하여 본 연구의 생분해성 어구 사용 의무화 방안은 다음과 같이 단기 ‘기반 구축’, 중기 ‘사용 의무화 시행’, 장기 ‘사용 의무화 확대’ 3개의 단계로 나누어 수립하였다.

첫째, 생분해성 어구 사용 의무화를 위해서는 의무화에 필요한 기반 구축이 필요하다. 기반 구축은 단기적으로 대게 자망어업 사용 의무화 시행 전까지 실시하며, 어업인 의견 수렴, 사용 의무화 방안과 관련된 기본 연구, 사용 의무화로 인한 산업 영향 및 피해 규모 등 효과 추정 연구, 사용 의무화 추진 및 사용 의무화를 위한 근거 규정 마련, 사용 의무화 시행을 위한 제도 개선, 시범사업 추진, 어구 성능 개선을 위한 연구, 신소재 및 생산기술 개발, 생분해성 어구 공급을 위한 생산 인프라 및 불편 최소화를 위한 관리 인프라 구축 등을 실시한다.

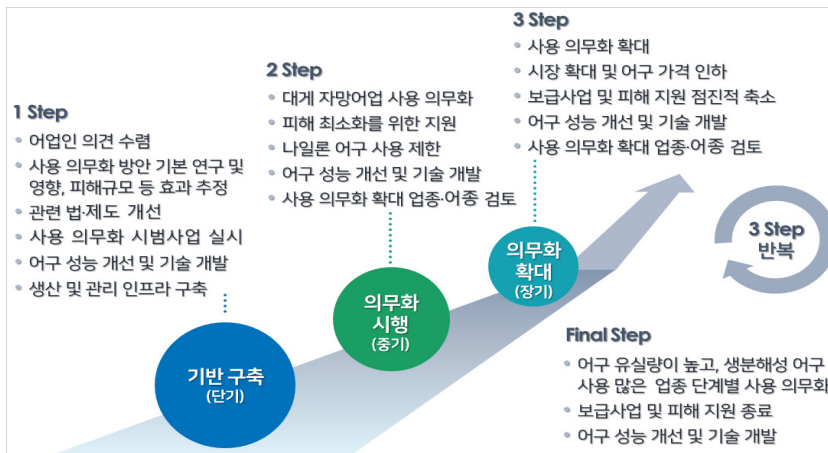
둘째, 대게 자망어업을 대상으로 생분해성 어구 사용 의무화를 시행한다. 대게 자망어업의 생분해성 어구 사용 의무화는 기반 구축이 완료된 후에 시행하며, 생분해성 어구 사용 의무화로 인한 피해를 최소화하기 위한 지원, 대게 자망어업의 나일론 어구 사용 제한 및 처벌 규정 마련, 어구 성능 개선 및 기술개발을 추진한다. 그리고 생분해성 어구 사용 의무화 확대 대상 선정을 위해 어구 유실률이 높은 자망어업과 통발어업 중 생분해성 어구 사용량이 많은 꽃게자망, 봉장어통발, 참조기자망을 대상으로 사용 의무화 확대 검토 등을 실시한다.

셋째, 확대 검토를 통해 선정된 업종과 어종을 대상으로 생분해성 어구 사용 의무화를 확대 시행한다. 생분해성 어구 사용 의무화 확대는 대게 자망어업의 생분해성 어구 사용 의무화가 정착된 후에 실시하며, 생분해성 어구 시장 확대와 저가의 신소재 개발 등을 통한 어구 가격 인하, 어구 가격 인하로 인한 보급사업 및 피해 지원의 점진적인 축소 추진, 어구 성능 개선 및 기술개발, 사용 의무화 확대를 위한 확대 업종·어종 검토 등을 실시한다.

이후에는 사용 의무화 확대 단계를 반복하며 생분해성 어구 사용

의무화의 최종 목표가 달성될 때까지 지속적으로 사용 의무화 확대 단계를 실시한다. 여기서, 생분해성 어구 사용 의무화의 최종 목표는 어구 유실률이 높고 생분해성 어구 사용이 많은 모든 품종의 사용 의무화이며, 이 단계에서는 생분해성 어구가 가격이나 성능 면에서 나일론 어구를 모두 대체할 것으로 예상되기 때문에 보급사업 및 피해 지원은 모두 종료된다. 하지만 생분해성 어구 산업의 발전과 어업인 불편 최소화를 위해 어구 성능 개선과 기술개발 연구는 지속되어야 할 것이다.

〈그림 5-12〉 생분해성 어구 사용 의무화 방안



자료: 저자 작성

제 6 장

결론 및 정책제언

제1절 요약 및 결론

본 연구는 유실되는 폐어구로 인해 발생하는 유령어업과 해양환경 오염, 어선 안전사고 등 피해의 사전 예방에 효과적인 생분해성 어구의 사용 활성화 방안을 마련하기 위해 수행되었다. 국제사회는 현재 폐어구가 수산자원을 포함한 해양생물, 환경, 어업 등에 심각한 피해를 준다는 인식하에 폐어구로 인해 발생하는 문제를 해결하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있다. 특히 폐어구의 발생을 원천적으로 예방하기 위해 어구 회수, 어구 추적 장치, 생분해성 어구 사용 등 사전적인 예방 노력을 강화하고 있으며 이를 적용하기 위한 정책을 추진하고 있다. 그러나 아직까지 본 연구의 대상인 생분해성 어구는 개발 단계이거나 시범사업 단계에 불과하며, 우리나라와 같이 다양한 어종의 어획에 적합한 생분해성 어구를 개발하여 현재 조업에 사용 중인 국가는 전무한 실정이다.

하지만 우리나라 또한 생분해성 어구가 개발되고 실제 조업에 사용한 지 오랜 시간이 경과하였음에도 불구하고 아직까지 어업인의 생분해성 어구 사용은 저조하다고 볼 수 있다. 특히 최근 연근해어업 생산량이 또 다시 100만 톤을 하회하고, 해양플라스틱에 대한 국민의 우려가 커지면서 수산자원 회복 및 해양생태계 보호를 위한 생분해성 어구 사용 필요성이 더욱 증가하고 있다. 이러한 상황에서 본 연구는 어업인의 생분해성 어구 사용 저조 등의 문제를 해결하고자 생분해성 어구와 관련된 현황과 어업인이 인식하고 있는 문제점 등을 진단하고, 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안을 마련하고자 하였다. 본 연구에서 실시한 핵심적인 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

제1장은 본 연구의 서론으로 연구의 배경 및 필요성, 연구 목적에 대해 기술하고 연구 추진을 위한 범위와 연구 방법에 대해 상세히 기술하였다. 또한 관련 선행연구 검토를 통해 본 연구의 진행 방향을 확인하고 본 연구와 선행연구의 차별성에 대해 분석하였다.

제2장에서는 폐어구 발생 현황 및 생분해성 어구 사용 필요성에 대해 기술하였다. 우선 폐어구 발생 현황 및 폐어구로 인해 발생할 수 있는 피해에 대해 기술하고 우리나라의 생분해성 어구 개발 현황에 대해 기술하였다. 그리고 현재 우리나라에서 사용하고 있는 생분해성 어구 사용 현황을 파악하고 생분해성 어구 관련 정책을 확인하였다. 또한 수산자원 보호, 해양환경 보존, 선박 안전사고 저감이라는 3개의 효과로 생분해성 어구 사용 효과를 추정하고 이를 기반으로 생분해성 어구 사용의 필요성을 기술하였다.

제3장은 해외사례로 해외의 해양쓰레기·폐어구 관련 동향과 생분해성 어구 사용 활성화 사례를 살펴보았다. 또한 해양쓰레기와 해양

폐기물과 관련된 국제규범 검토와 우리나라가 체결·가입한 해양쓰레기 및 폐어구 관련 조약·협정 검토를 통해 국제사회 및 우리나라가 해양쓰레기와 해양폐기물에 대해 공동 대응하고자 추진 중인 방안 등을 확인하였다.

제4장에서는 생분해성 어구와 관련하여 어업인과 국민의 인식도 조사결과를 정리하고 분석을 실시하였으며, 이를 통해 생분해성 어구의 현재 문제점과 개선과제에 대한 시사점을 도출하였다. 인식도 조사결과, 생분해성 어구의 필요성에 대해서는 응답자 대부분이 인식하고 있었으며, 해양환경 및 수산자원 보호를 위해 필요하다고 생각하고 있었다. 그리고 현재 생분해성 어구의 문제점으로는 어구의 높은 가격과 낮은 내구성 및 짧은 교체 주기로 응답하여 생분해성 어구 사용 확대를 위해 이러한 문제점을 시급히 해결해야 할 것으로 나타났다.

설문조사 결과를 활용하여 생분해성 어구 사용 확대와 관련하여 영향을 미치는 요인을 부분비례생산 모형을 활용하여 추정하였다. 분석결과, 어업인일수록, 수산자원 보호 효과와 국민의 만족도 증가가 생분해성 어구 사용의 기대효과라고 생각할수록 생분해성 어구 사용 확대에 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 나타나 생분해성 어구의 기대효과에 대해 어업인에게 적극적으로 알릴 필요가 있음을 확인하였다.

제5장에서는 상기의 과정을 통해 도출된 문제점과 개선과제, 시사점 등을 종합하여 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안을 도출하였다. 우선 생분해성 어구 사용 활성화를 위해 ‘어업인과 공감하고 산업과 상생하는 생분해성 어구 사용 활성화’를 목표로 설정하고, 어업인 인센티브 마련, 생산 및 관리 인프라 구축, 어업인 인식개선 및

홍보 강화, 생분해성 어구 R&D 지원을 3대 기본방향으로 설정하여 이를 달성하기 위한 정책방안을 제시하였다. 그리고 세부 정책방안으로는 어업인 사용 촉진을 위한 인센티브 마련, 생분해성 어구 생산 및 관리 인프라 구축, 어업인 인식개선 및 홍보 강화, 어구 성능향상 및 가격 절감을 위한 R&D 강화, 생분해성 어구 사용 의무화 검토를 제시하였다.

마지막으로 결론인 제6장에서는 생분해성 어구 사용 활성화 방안을 마련하기 위한 본 연구의 결과를 요약하였다. 그리고 본 연구결과를 바탕으로 생분해성 어구 사용 활성화를 위해 정부에서 중점적으로 검토하고 추진해야 할 사항에 대해 제언하였다.

제2절 정책제언

1. 폐어구 피해규모 추정을 통한 당위성 확보

생분해성 어구의 사용 활성화 및 확대를 위해서는 무엇보다도 나일론 어구의 유실로 인해 발생할 수 있는 여러 피해에 대한 규모 추정과 생분해성 어구를 사용함으로써 인해 기대할 수 있는 효과에 대한 정확한 분석이 우선되어야 한다. 이러한 분석을 통해 생분해성 어구 사용의 당위성을 확보하고, 추정한 폐어구의 피해 유형과 규모 등 정량적인 정보를 근거로 생분해성 어구 사용 활성화 및 확대 정책을 추진해야 어업인 등 이해관계자의 반발을 최소화할 수 있을 것이다.

본 연구에서도 언급하였듯이 현재 폐어구로 인한 유령어업 피해규모는 약 3,787억 원¹⁸⁴⁾ 수준으로 각종 언론보도나 해양수산부의 공

식자료 등에 사용되고 있다. 하지만 상기의 추정된 피해규모는 여러 대내외 여건이 변화하였음에도 불구하고 과거에 추정된 금액이 현재 까지도 그대로 사용되고 있다는 점으로 인해 어업인의 신뢰를 얻기에는 다소 미흡한 점이 있다. 그리고 폐어구로 인한 유령어업 피해만 추정되어 폐어구로 인해 발생 가능한 해양환경 오염, 선박 안전사고, 어업인 피해 등 추가적인 피해에 대한 규모는 반영되지 않고 있다.

폐어구로 인한 피해규모 추정은 생분해성 어구 사용으로 인한 기대효과로 직결되는데 생분해성 어구 사용에 대한 필요성과 당위성 확보를 위해서라도 여러 환경변화와 최신 정보 등을 고려한 피해규모 및 기대효과에 대한 정량화된 추정은 반드시 필요하다. 나아가 이러한 분석결과를 활용한 어업인 교육을 실시하여 인식을 전환하고 어업인이 생분해성 어구를 사용할 수 있도록 장려해야 할 것이다.

2. 정부의 생분해성 어구 산업 지원

생분해성 어구의 활성화를 위해서는 생산업체의 규모화와 현대화를 통한 대량 생산과 이를 통한 생분해성 어구의 가격 절감이 반드시 필요하다. 다시 말해 생산시설을 규모화하고 현대화하여 규모의 경제를 실현하고자 하는 의지가 있는 생분해성 어구 생산업체에 대한 정부의 지원이 필요하다. 그간 정부는 생분해성 어구의 가격 절감을 위해 해당 어구의 수요자인 어업인을 대상으로 어구 가격 지원과 관련한 정책에 집중해 왔다. 그러나 이러한 어업인을 대상으로 한 일방향적인 지원정책은 단기적 관점에서는 산업 유지를 위한 적절한 대안

184) 해양수산부 보도자료(2015), 「‘폐어구 유령어업’ 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표」, p. 1.

이 될 수 있으나, 중장기적 관점에서는 산업의 균형 있는 성장을 저해하는 요인으로 작용할 수 있다.

현재 생분해성 어구의 가장 큰 문제점인 어구의 높은 가격 문제는 정부의 어업인 가격 지원정책만으로는 해결할 수 없다. 특히 정부의 지원 예산 확대에는 한계가 존재하기 때문에 어업인 가격 지원정책은 생분해성 어구 사용이 점점 활성화되면서 언젠가는 한계에 직면하게 될 것이다. 따라서 어구 가격을 절감하기 위해서는 생산설비·자동화 지원 등을 포함한 생산업체 중심의 생산 인프라 구축 지원이 필수적이다. 이러한 생분해성 어구 생산업체에 대한 지원은 생산시간 단축과 인건비 등 생산비용을 감소하여 어구의 가격이 절감될 수 있도록 대량 생산 시스템을 구축하는 방향으로 추진해야 한다. 즉, 정부는 생산업체에 대한 자동화 생산설비 등의 지원체계를 구축하고, 생산업체는 이러한 지원을 통해 보다 저렴한 가격으로 생분해성 어구를 생산하여 판매할 수 있는 여건을 갖춰 나가야 한다.

3장에서 살펴본 해외사례와 같이 생분해성 수지의 생산에 주력하고 있는 해외기업들은 생분해성 수지 개발 노력과 함께 가격 절감을 위한 대량 생산 시스템 구축에도 노력을 기울여 왔다. 과거의 기업 이미지 제고를 위한 친환경 홍보·이미지 전략을 탈피하고, 제품개발 및 대량 생산 시스템 구축이라는 보다 실증적인 전략을 구축해 나가고 있다. 대표적인 예로 일본은 생분해성 수지 대량 생산 시스템을 통해 연간 약 3,000톤 규모의 생분해성 플라스틱 시장을 형성¹⁸⁵⁾해 나가고 있음을 언급한 바 있다.

하지만 해외사례와는 달리 우리나라 생분해성 어구 생산업체는 영세성으로 인해 독자적인 힘으로 제품개발을 진행하고, 대량 생산 시

185) 김성훈 외(2016), 「친환경 수산자재 및 어구어법 개발」, p. 25.

시스템을 구축하기에는 힘든 실정이다. 따라서 정부의 주도적인 역할이 필수적이며, 생산시설의 규모화 및 현대화 의지가 있는 생산업체에 한해 정부가 앞장서서 이러한 인프라를 구축하기 위한 지원과 노력을 기울일 필요가 있다.

3. 어구 성능 및 기술개발을 위한 지속적인 R&D 실시

산업의 발전과 지속가능성을 위한 R&D의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 우리나라의 생분해성 어구 R&D는 국립수산물품질관리원에서 전담하고 있는데, 신소재 및 어구 개발 등 상당한 수준에 도달해 있으며 세계적으로도 선도적인 입장에 있다고 볼 수 있다. 하지만 현재 개발된 생분해성 어구는 높은 가격과 어류 어획에 대해서 성능이 미흡하다는 점, 어업인의 생분해성 어구에 대한 의심과 부정적인 인식 등 R&D를 통해 개선해야 할 부분이 산재해 있다.

생분해성 어구의 성능과 높은 가격 문제는 어업인의 소득 및 경영, 향후 생분해성 어구 사용 확대와 밀접한 연관이 있으므로 이를 해결하기 위한 R&D에 집중적인 투자가 필요하다. 특히 생분해성 어구의 가격 문제를 해결하기 위한 신소재 개발과 표준화되고 자동화된 생산기술 개발 등 가격 절감 관련 연구에 투자가 집중되어야 한다. 또한 나날이 변화하고 발전하는 첨단기술로 인해 현재 개발된 기술의 수명주기가 점점 짧아지고 있는 만큼 생분해성 어구와 관련된 R&D도 시대와 기술의 변화에 대응하기 위해 지속적으로 추진되어야 할 것이다.

4. 생분해성 어구 사용 의무화 방안 수립

수산자원 보호와 회복을 통한 지속가능한 어업 달성과 해양쓰레기 및 해양플라스틱 저감을 위해 나일론 어구 사용을 제한하고 생분해성 어구만을 사용하게 하는 생분해성 어구 사용 의무화는 더 이상 먼 미래의 일이 아니다. 생분해성 어구 사용 의무화를 어업인의 반발 없이 효율적으로 추진하기 위해서는 사용 의무화에 대한 영향을 파악하고, 산업적·제도적 기반을 마련해야 하는 등 사전에 충분한 검토와 준비가 필요하다.

생분해성 어구 사용 의무화는 정부가 어업인에게 생분해성 어구 사용만을 강제하는 하나의 규제로 인식될 수 있기 때문에 어업인의 견 수렴부터 관련 법·제도 개선, 생산 및 소비 인프라 구축 등 종합적인 방안을 고려하고 어업인의 피해와 불편, 반발을 최소화할 수 있는 사용 의무화 방안을 수립해야 한다. 특히 생분해성 어구 사용 의무화 추진은 의무화라는 제도를 실질적으로 받아들이는 제도 수용자인 어업인에게 큰 영향과 피해를 가져올 수 있어, 제도 도입으로 인한 피해를 최소화할 수 있도록 어업인에 대한 지원정책과 피해 저감 방안을 충분히 강구해야 할 것이다.

따라서 생분해성 어구 사용 의무화 방안 수립 과정에서 어업인의 의견을 반영할 수 있도록 충분한 협의 과정을 거쳐야 하며, 어구 사용에 대한 어업인의 자발적인 참여를 유도할 수 있도록 어업인의 인식을 개선하는 교육과 설명회를 병행해야 할 것이다. 사용 의무화 시행 방안은 본 연구에서 제시한 바와 같이 모든 업종에 대한 의무화 일괄 시행보다는 어구 유실이 많은 일부 업종과 생분해성 어구 사용량이 많은 업종을 선정하여 점진적이며 단계적으로 사용 의무화를 시행하는 방안을 우선 고려해야 할 것이다.

즉, 현재로서는 어구 유실률이 높은 자망어업과 통발어업 중 생분해성 어구를 많이 사용하는 대게자망, 꽃게자망, 붕장어통발, 참조기자망 어선을 상대로 생분해성 어구 의무화를 실시하는 것이 가장 실현 가능하다고 볼 수 있다. 특히 본 연구의 설문결과와 같이 어업인의 반발을 최소화하고 적극적인 참여 유도를 위해서 어업인 인식과 수급 가능성이 높은 대게자망어업을 생분해성 어구 사용 의무화 우선 도입 대상으로 검토하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 아울러 생분해성 어구 사용 의무화 시행 전 시범사업을 반드시 실시하여 정책 시행에 따라 발생하는 문제점과 이에 대한 개선사항을 탐색하는 등 여과 과정을 거칠 필요가 있다.

참고문헌

〈국내 문헌〉

국립수산과학원, 내부자료.

국립수산과학원 보도자료, 「국립수산과학원, 생분해 그물 원료 4종류 새로 개발」, 2020.

국토해양부, 「해양폐기물 분포파악을 위한 어구실태조사」, 2011.

김경신·이운정·김연수, 『양식장 해양쓰레기 자원순환 방안 연구』, 한국해양수산개발원, 2018.

김성훈 외, 「친환경 수산자재 및 어구어법 개발」, 국립수산과학원, 2016.

김성훈 외, 「폐어구로 인해 발생하는 유령어업 효과에 대한 실험적인 고찰」, 『수산해양교육연구』, 28(5), 2016.

농림수산식품부 보도자료, 「어장환경, 물에 녹는 어구로 보호한다!」, 2012.

문자영 외, 「생분해성 플라스틱 PLA(Polylactic acid) 퇴비화를 통한 생분해 성능 검토」, 『한국산학기술학회지』, 17(4), 2016.

박종원, 「해양환경보전과 사전배려원칙: OSPAR협약 및 런던협약의정서를 중심으로」, 『해양정책연구』, 23(1), 2008.

(사)한국자율관리어업연합회, 「자율관리어업 관련 통계 현황」, 2019.

이정삼 외, 『폐어구의 체계적 관리방안 연구』, 한국해양수산개발원, 2015.

충청남도, 『충청남도 해양쓰레기 광역 전처리시설 설치타당성 조사 및 입지선정 연구』, 2019.

한국법제연구원, 『어구관리 실태조사를 통한 어구의 관리 및 처리에 관한 법률 제정 연구』, 해양수산부, 2014.

한국산업기술평가관리원, 「생분해성 바이오플라스틱 생산기술과 산업동향」, 『KEIT PD Issue Report』, (19)10, pp. 20~21, 2019.

한국수산회·국립수산과학원, 『연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구-어구실명제 및 적정어구 개선 방안을 중심으로-』, 해양수산부, 2007.

- 한국해양수산개발원, 『생분해성 어구 수출 활성화 방안 및 ODA 사업 타당성 조사 연구』, 해양수산부, 2017.
- _____, 『2019년 FTA 국내보완대책 어업인지원 성과분석 보고서』, 대한민국정부, 2020.
- (주)해양기술정책연구소, 『친환경 어구 보급사업 효율화 방안분석』, 국립수산물과학원, 2019.
- 해양수산부, 『연근해 주요어장에 대한 해양폐기물 분포 및 실태조사(V)』, 2008.
- _____, 「2021년 생분해성 어구 보급 사업 시행지침」, 2020.
- _____, 「자율관리어업 관리 등에 관한 규정」, [별표 3].
- _____, 「제3차 해양쓰레기 관리 기본계획」, 2019.
- _____, 「수산업·어촌 공익기능 증진 직접지불제도 운영에 관한 법률 시행규칙 전부개정령안」, 2020.
- _____, 「수산업 혁신성장과 일자리 창출을 위한 수산혁신 2030 계획」, 2019.
- _____, 『해양수산업 시행지침서』, 각 연도.
- _____, 「해양 플라스틱 저감 종합대책」, 2019.
- 해양수산부 보도자료, 「‘폐어구 유통어업’ 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표」, 2015.
- _____, 「해수부, 업계와 협력하여 친환경 어구 보급 늘린다」, 2017.
- _____, 「해수부, 친환경 생분해성어구 활성화 위한 소통의 장 마련」, 2017.
- _____, 「플라스틱 없는 바다 만든다」, 2019.
- _____, 「버려지는 폐어구, 로프가 어선의 안전을 위협한다」, 2020.

〈국외 문헌〉

Cameron A. C. and P. K. Trivedi, *Microeconometrics Using Stata*, 2009.

Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, Sept. 22, 32 I.L.M. 1069, 1992.

FAO·UNEP, *Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear*, 2009.

Gujarati, D., *Econometrics by example*, 2015.

ISSF, *Non-Entangling and Biodegradable FADs Guide (Korean)*, 2009.

Martin H. and H R Marlon, "Testing Biodegradable Materials and Prototypes for Tropical Tuna," FAD Fishery 발표자료, 10th Meeting of the Scientific Advisory Committee San Diego, California USA, pp. 1-13, 2019.

NOAA Marine Debris Program, *2015 Report on the impacts of "ghost fishing" via derelict fishing gear*, 2015.

Smolowitz R. J., L. N. Corps, and N. F. Center, "Lobster, Homarus americanus, trap design and ghost fishing", *Marine Fisheries Review*, 40, 1978.

Stelfox M., J. Hudgins, and M. Sweet, "A review of ghost gear entanglement amongst marine mammals, reptiles and elasmobranchs," *Marine pollution bulletin*, 111(1-2), pp. 6-17, 2016.

UNEP, *Marine Litter: An analytical overview*, 2005.

Williams R., "Generalized ordered logit/partial proportional odds models for ordinal dependent variables", *The Stata Journal*, 6(1), pp. 59-82, 2006.

〈인터넷 자료〉

경기도경제과학진흥원, 주요사업, https://www.gbsa.or.kr/mobile/pages/decrepit_facilities_modernization.do(검색일: 2020. 9. 27)

국가법령정보센터, 「1982년 12월 10일 해양법에 관한 국제연합협약의 경계 왕래어족 및 고도회유성어족 보존과 관리에 관한 조항의 이행을 위한 협정」, <https://www.law.go.kr/LSW/trtySc.do?section=&menuId=1&subMenuId=25&tabMenuId=135&eventGubun=060101&query=%EA%B2%BD%EA%B3%84%EC%99%95%EB%9E%98>(검색일: 2020. 7. 10)

- _____. 「대한민국 정부와 미합중국 정부 간의 환경협력에 관한 협정」, <https://www.law.go.kr/LSW/trtySc.do?section=&menuId=1&subMenuId=25&tabMenuId=135&eventGubun=060101&query=%EB%AF%B8%ED%95%A9%EC%A4%91%EA%B5%AD+%EC%A0%95%EB%B6%80+%EA%B0%84%EC%9D%98+%ED%99%98%EA%B2%BD%ED%98%91%EB%A0%A5>
- _____. 「대한민국 정부와 일본국 정부 간의 환경보호 분야에서의 협력에 관한 협정」, <https://www.law.go.kr/LSW/trtySc.do?section=&menuId=1&subMenuId=25&tabMenuId=135&eventGubun=060101&query=%EB%9F%AC%EC%8B%9C%EC%95%84+%ED%99%98%EA%B2%BD>(검색일: 2020. 10. 28)
- _____. 「대한민국 정부와 러시아연방 정부 간의 환경 분야에서의 협력에 관한 협정」, <https://www.law.go.kr/LSW/trtySc.do?section=&menuId=1&subMenuId=25&tabMenuId=135&eventGubun=060101&query=%EB%9F%AC%EC%8B%9C%EC%95%84+%ED%99%98%EA%B2%BD>(검색일: 2020. 10. 28)
- _____. 「대한민국 정부와 중화인민공화국 정부 간의 환경협력에 관한 협정」, <https://www.law.go.kr/LSW/trtySc.do?section=&menuId=1&subMenuId=25&tabMenuId=135&eventGubun=060101&query=%EC%A4%91%ED%99%94%EC%9D%B8%EB%AF%BC+%ED%99%98%EA%B2%BD>(검색일: 2020. 10. 28)
- _____. 「수산업법 시행령」, <https://www.law.go.kr/LSW/lSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%88%98%EC%82%B0%EC%97%85%EB%B2%95+%EC%8B%9C%ED%96%89%EB%A0%B9#undefined>(검색일: 2020. 6. 24)
- _____. 「수산업·어촌 발전 기본법」, <https://www.law.go.kr/LSW/lSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%88%98%EC%82%B0%EC%97%85%EC%96%B4%EC%B4%8C>(검색일: 2020. 6. 24)
- _____. 「수산자원관리법」, <https://www.law.go.kr/LSW/lSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%88%98%EC%82%B0%EC%9E%90%EC%9B%90%EA%B4%80%EB%A6%AC%EB%B2%95#undefined>(검색일: 2020. 6. 24)

- _____, 「수산자원관리법 시행령」, <https://www.law.go.kr/LSW/lsc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%88%98%EC%82%B0%EC%9E%90%EC%9B%90%EA%B4%80%EB%A6%AC%EB%B2%95+%EC%8B%9C%ED%96%89%EB%A0%B9#undefined>(검색일: 2020. 6. 24)
- _____, 「자율관리어업 육성 및 지원에 관한 법률」, <http://www.law.go.kr/lsc.do?menuId=1&query=%EC%9E%90%EC%9C%A8%EA%B4%80%EB%A6%AC#liBgcolor0>(검색일: 2020. 9. 22)
- _____, 조약, <https://www.law.go.kr/trtySc.do?menuId=1&subMenuId=25#>(검색일: 2020. 7. 10)
- _____, 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」, <https://www.law.go.kr/LSW/lsc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%B9%9C%ED%99%98%EA%B2%BD%EB%86%8D%EC%96%B4%EC%97%85#undefined>(검색일: 2020. 10. 28)
- _____, 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약」, <https://www.law.go.kr/LSW/trtySc.do?section=&menuId=1&subMenuId=25&tabMenuId=135&eventGubun=060101&query=%EC%98%A4%EC%97%BC%EB%B0%A9%EC%A7%80+%ED%98%91%EC%95%BD>(검색일: 2020. 10. 28)
- _____, 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서」, <https://www.law.go.kr/LSW/trtySc.do?section=&menuId=1&subMenuId=25&tabMenuId=135&eventGubun=060101&query=%ED%8F%90%EA%B8%B0%EB%AC%BC+%EA%B7%B8+%EB%B0%96%EC%9D%98>(검색일: 2020. 10. 28)
- _____, 「해양법에 관한 국제연합협약 및 1982년 12월 10일자 해양법에 관한 국제연합 협약 제11부 이행에 관한 협정」, <https://www.law.go.kr/LSW/trtySc.do?section=&menuId=1&subMenuId=25&tabMenuId=135&eventGubun=060101&query=%ED%95%B4%EC%96%91%EB%B2%95%EC%97%90+%EA%B4%80%ED%95%9C+%EA%B5%AD%EC%A0%9C%EC%97%B0%ED%95%A9>(검색일: 2020. 10. 29)

- _____, 「환경 협력」, <https://www.law.go.kr/LSW/trtySc.do?section=&menuId=1&subMenuId=25&tabMenuId=135&eventGubun=060101&query=%ED%99%98%EA%B2%BD+%ED%98%91%EB%A0%A5>(검색일: 2020. 10. 28)
- 국가통계포털, 어업경영조사, https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01#SelectStatsBoxDiv(검색일: 2020. 6. 24)
- 국가통계포털, 어업경영조사 통계설명자료, https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01#SelectStatsBoxDiv(검색일: 2020. 6. 24)
- 국가통계포털, 어업생산동향조사, https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01#SelectStatsBoxDiv(검색일: 2020.06.24.)
- 국가통계포털, 선박용도별 해양사고 발생 현황, https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01#SelectStatsBoxDiv(검색일: 2020. 6. 24)
- 국토환경정보센터, 「국토환경지식정보 플라스틱폐기물」, <http://www.neins.go.kr/ltr/lifeenvironment/plastic01.asp>(검색일: 2020. 6. 24)
- 네이버 국어사전, 인센티브, <https://ko.dict.naver.com/#/entry/koko/74c22b5c29d048139066902bffb2bc5>(검색일: 2020. 9. 17)
- 뉴스1, 「부산해경, 스크루에 페어구 걸려 표류어선 구조」, <https://www.news1.kr/articles/?3970965>(검색일: 2020. 6. 24)
- 대한민국 정책브리핑, 「런던협약 '96의정서 가입」, <http://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=155332736>(검색일: 2020. 8. 15)
- 동원산업, 「동원산업, 우리나라 최초 'MSC 어업인증' 획득 쾌거」, <https://media.dongwon.com/post/881>(검색일: 2020. 9. 21)
- 매일경제 경제용어사전, 클러스터, <http://dic.mk.co.kr/cp/pop/desc.php>(검색일: 2020. 9. 27)
- 산하온환경연구소, 오슬로협약, <http://ksk08412.host.whoisweb.net/agreement/4/Oslo.htm>(검색일: 2020. 7. 20)

산하온환경연구소, 국제환경협약, <http://ksk08412.host.whoisweb.net/>(검색일: 2020. 7. 20)

연합뉴스, 「해경 “돌고래호 방향타 고장나 엔진 끈 상태에서 파도 맞아 전복”」, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20151109115951056>(검색일: 2020. 6. 24)

_____, 「부안 앞바다서 전복된 어선 인양...3명 사망」, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20190601031600055?input=1195m>(검색일: 2020. 6. 24)

위키백과, 런던협약, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%9F%B0%EB%8D%98_%ED%98%91%EC%95%BD(검색일: 2020. 7. 20)

_____, 기후변화에 관한 유엔 기본 협약, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B8%B0%ED%9B%84%EB%B3%80%ED%99%94%EC%97%90_%EA%B4%80%ED%95%9C_%EC%9C%A0%EC%97%94_%EA%B8%B0%EB%B3%B8_%ED%98%91%EC%95%BD(검색일: 2020. 7. 20)

_____, 바젤협약, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%B0%94%EC%A0%A4_%ED%98%91%EC%95%BD(검색일: 2020. 7. 20)

_____, 교토의정서, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B5%90%ED%86%A0_%EC%9D%98%EC%A0%95%EC%84%9C(검색일: 2020. 7. 20)

_____, 해양법에 관한 유엔 협약, https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%95%B4%EC%96%91%EB%B2%95%EC%97%90_%EA%B4%80%ED%95%9C_%EC%9C%A0%EC%97%94_%ED%98%91%EC%95%BD#%EC%A0%9C1_%EB%B6%80%EC%86%8D%EC%84%9C(검색일: 2020. 10. 29)

한국어촌어항공단, 연안어장 환경개선, https://www.fipa.or.kr/sub2/?mn_idx=0002_0027_0029_&dp1=2&dp2=3&dp3=2(검색일: 2020. 6. 24)

한국해양수산개발원 공식 블로그 “해온누리”, 해양오염방지협약, MARPOL, <https://m.blog.naver.com/kmibada/221630757493>(검색일: 2020. 7. 20)

해양수산해외산업정보포털, 「일본 특수 소재를 활용한 플라스틱 생분해 어구 개발」, https://www.kmi.re.kr/globalnews/posts/view.do?rbsIdx=1&key=%EB%A1%9C%ED%85%8C%EB%A5%B4%EB%8B%B4&cs_regi_date1=2018-09-07&cs_regi_date2=2018-09-07&cs_title=132&idx=19347(검색일: 2020. 4. 25)

- 해양수산R&D지식정보시스템, 「친환경 생분해성 어구 성능향상 및 표준화 연구 과제이력」, [https://ofris.kimst.re.kr/is/selectIntegraSrcBrief_new.do#;return%20false](https://ofris.kimst.re.kr/is/selectIntegraSrcBrief_new.do#;return%20false;)(검색일: 2020. 6. 24)
- 해양환경정보포털, 해양쓰레기 바로알기, <https://www.meis.go.kr/mli/intro/learn.do>(검색일: 2020. 6. 24)
- 현대해양, 「해양생태 위협하는 ‘유령어업’에서 자연과 공존하는 ‘지속가능한 어업’으로」, <http://www.hdhy.co.kr/news/articleView.html?idxno=5077>(검색일: 2020. 6. 24)
- _____, 「해양수산 신사업 육성전략발표 연설문 문재인 대통령」, <http://www.hdhy.co.kr/news/articleView.html?idxno=10487>(검색일: 2020. 6. 24)
- Dezeen, Remora project, <https://www.dezeen.com/2014/11/16/remora-alejandro-plasencia-rfid-tracked-biodegradable-fishing-nets-recycle/>(검색일: 2020. 5. 6)
- e-나라지표, 어업경영자금 지원현황, http://index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1324(검색일: 2020. 9. 22)
- MSC, MSC 에코라벨, <https://www.msc.org/kr/for-business/use-the-blue-msc-label>(검색일: 2020. 9. 21)
- NOAA National Ocean Service, “What is ghost fishing?”, <https://oceanservice.noaa.gov/facts/ghostfishing.html>(검색일: 2020. 6. 24)
- _____, “Marine Debris”, <https://oceanservice.noaa.gov/hazards/marinedebris/>(검색일: 2020. 5. 2)
- _____, “What is marine debris?”, <https://oceanservice.noaa.gov/facts/marinedebris.html>(검색일: 2020. 5. 2)
- NOAA Marine Debris Program, “Derelict fishing Gear in the Northeast”, <https://blog.marinedebris.noaa.gov/derelict-fishing-gear-northeast>(검색일: 2020. 5. 2)
- REUTERS, “About 300 endangered sea turtles found dead off Mexican coast”, <https://www.reuters.com/article/us-mexico-turtles/about-300-endangered-sea-turtles-found-dead-off-mexican-coast-idUSKCN1LD2OQ>(검색일: 2020. 6. 24)

- UNEP, “Marine litter”, <https://www.unenvironment.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/working-regional-seas/marine-litter>(검색일: 2020. 5. 2)
- _____, “Underwater ghost-busting to save Indian coral reefs”, <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/underwater-ghost-busting-save-indian-coral-reefs>(검색일: 2020. 6. 24)
- _____, 북서태평양 보전실천계획, <https://www.unenvironment.org/nowpap/ko/bugseotaepyeongyang-bojeonsilcheongyehoeg>(검색일: 2020. 10. 29)
- みなと新聞, 脱海プラごみ漁具開発・ニチモウとクラレ 特殊素材、海底土中で生分解, <https://www.minato-yamaguchi.co.jp/minato/e-minato/articles/94221> (검색일: 2020. 4. 21)

부록

〈설문지 1〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사(일반국민)

안녕하십니까?

본 조사는 해양수산 분야 국책연구기관인 한국해양수산개발원에서 시행하는 것으로, 생분해성 어구에 대한 일반국민의 인식도를 조사하기 위한 것입니다.

본 조사를 통해 수집된 자료와 여러분의 소중한 의견은 우리나라 연근해어업의 발전과 친환경어업으로의 전환에 큰 도움이 될 수 있는 만큼, 성실한 답변과 기탄없는 의견을 부탁드립니다.

아울러 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 통계처리를 통해 활용되며, 개별 자료로는 절대 이용되지 않습니다. 따라서 응답하신 모든 내용은 오직 연구목적으로만 이용되오니 잠시 시간을 내어 성실히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

2020년 6월
한국해양수산개발원 수산연구본부 심성현 전문연구원
(051-797-4558, shaef@kmi.re.kr)

응답자 정보

구분	응답
성명/연락처	/
성별	① 남성 ② 여성
연령	① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 ⑥ 70대 이상
거주지역	① 서울 ② 부산 ③ 대구 ④ 인천 ⑤ 광주 ⑥ 대전 ⑦ 울산 ⑧ 세종 ⑨ 경기 ⑩ 강원 ⑪ 충북 ⑫ 충남 ⑬ 전북 ⑭ 전남 ⑮ 경북 ⑯ 경남 ⑰ 제주

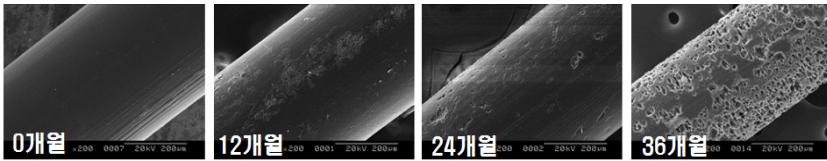
생분해성 어구의 인지도

1. 귀하는 “생분해성 어구”에 대해 알고 계십니까?

- ① 예 ② 아니오 → 문 2로 이동

* 1-1. (①선택 시) 귀하가 생분해성 어구를 처음 알게 된 경로는 무엇입니까?

- ① TV ② 라디오 ③ 신문 ④ 잡지
 ⑤ 온라인(인터넷, 모바일 등) ⑥ 옥외 홍보 ⑦ 주변 지인
 ⑧ 관공서 ⑨ 어업인 대상 교육 ⑩ 기타(_____)



※ 생분해성 어구는 자연계의 박테리아, 곰팡이 같은 미생물 작용에 의해 일정 기간 경과 후 물과 이산화탄소로 완전 분해되는 어구로 폐어구·폐어망으로 인한 피해를 예방하고 해양생태계 보전 및 수산자원을 보호하고자 하는 목적을 지니고 있습니다. 하지만 높은 가격과 보관의 문제, 잦은 교체로 인해 현재 어업인의 사용이 미비한 실정입니다.

2. 귀하는 생분해성 어구 사용이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 매우 필요함 ② 필요함 ③ 보통 ④ 필요하지 않음 ⑤ 전혀 필요하지 않음

* 2-1. (①~③선택 시) 생분해성 어구 사용이 필요한 이유는 무엇이라고 생각하십니까?(1개 선택)

- ① 해양환경 및 수산자원 보호 ② 어구 관리의 용이성
 ③ 수산물 품질 개선 ④ 국민 만족도 증가
 ⑤ 조업 및 작업환경 개선 ⑥ 기타(_____)

3. 귀하는 생분해성 어구 사용이 얼마나 시급하다고 생각하십니까?

- ① 매우 시급함 ② 시급함 ③ 보통 ④ 시급하지 않음 ⑤ 전혀 시급하지 않음

4. 귀하는 생분해성 어구 사용이 확대되어야 한다고 생각하십니까?

- ① 매우 그러함 ② 그러함 ③ 보통 ④ 그렇지 않음 ⑤ 전혀 그렇지 않음

5. 생분해성 어구 사용으로 인한 기대효과가 어느 정도 된다고 생각하십니까?

구분	매우 큼	《	》	전혀 없음
5-1. 해양환경 개선 및 수산자원 보호	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-2. 어구 관리의 용이성	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-3. 어획량 증가	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-4. 어획물의 품질 향상	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-5. 조업환경 및 작업환경 개선	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-6. 국민의 만족도 증가	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤

6. 귀하께서 생각하는 생분해성 어구에서 가장 중요한 특성은 무엇입니까?

- ① 강도 ② 유연성 ③ 분해성 ④ 친환경성 ⑤ 가격

생분해성 어구 사용 활성화

7. 귀하께서는 생분해성 어구 사용이 활성화되어야 한다고 생각하십니까?

- ① 예 ② 아니오

8. 귀하께서는 생분해성 어구의 의무화에 대해서는 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 필요 ② 필요 ③ 보통 ④ 필요 없음 ⑤ 전혀 필요 없음

8. 귀하께서 생각하는 현재 생분해성 어구의 문제점은 무엇입니까?

구분	매우 큼	《 》	전혀 없음
8-1. 어구의 낮은 어획 성능	①-----②-----③-----④-----⑤		
8-2. 어구의 높은 가격	①-----②-----③-----④-----⑤		
8-3. 어구의 낮은 내구성 및 잦은 교체주기	①-----②-----③-----④-----⑤		
8-4. 어구 및 사용에 대한 어업인의 부정적 인식	①-----②-----③-----④-----⑤		
8-5. 환경 및 수산자원 보호 등 효과 미흡	①-----②-----③-----④-----⑤		
8-6. 구매 장소 정보 미흡 및 구매 절차 복잡	①-----②-----③-----④-----⑤		

9. 귀하께서는 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안들의 시급성에 대해 어떻게 생각하십니까?

구분	매우 시급함	《 보통 》	전혀 시급하지 않음
9-1. 사용 활성화 관련 법·제도의 개선	①-----②-----③-----④-----⑤		
9-2. 어업인 대상 홍보 및 교육 확대	①-----②-----③-----④-----⑤		
9-3. 적절한 수준의 정부 지원	①-----②-----③-----④-----⑤		
9-4. 생분해성 어구 어획 성능 및 품질 향상	①-----②-----③-----④-----⑤		
9-5. 사용에 대한 정부의 강력한 정책 집행	①-----②-----③-----④-----⑤		
9-6. 어구 가격 절감	①-----②-----③-----④-----⑤		
9-7. 구매 방법 및 절차 간소화	①-----②-----③-----④-----⑤		

10. 생분해성 어구 사용 활성화 관련 법·제도 개선을 위한 방안들의 필요도를 체크해 주십시오.

구분	매우 필요함 << 보통 >> 전혀 필요하지 않음
10-1. 「어구관리법」 제정	①-----②-----③-----④-----⑤
10-2. 생분해성 어구 품질 인증제도 마련	①-----②-----③-----④-----⑤
10-3. 어구 이력 및 추적 관리 시스템 구축	①-----②-----③-----④-----⑤
10-4. 나일론 어구 사용 규제	①-----②-----③-----④-----⑤
10-5. 생분해성 어구 사용 의무화 규정 마련	①-----②-----③-----④-----⑤

11. 생분해성 어구 사용 활성화 관련 홍보 및 교육 확대를 위한 방안들의 필요도를 체크해 주십시오.

구분	매우 필요함 << 보통 >> 전혀 필요하지 않음
11-1. 어구 품질 및 성능 관련 어업인 신뢰 개선	①-----②-----③-----④-----⑤
11-2. 어구 종류 및 제품 관련 정보지 배부	①-----②-----③-----④-----⑤
11-3. 생분해성 어구 필요성 관련 어업인 교육	①-----②-----③-----④-----⑤
11-4. 어구 구매 절차 및 판매장소 정보 제공	①-----②-----③-----④-----⑤

12. 생분해성 어구 사용 활성화 관련 정부 지원 방안들의 필요도를 체크해 주십시오.

구분	매우 필요함 << 보통 >> 전혀 필요하지 않음
12-1. 생분해성 어구 구매 및 보급 지원	①-----②-----③-----④-----⑤
12-2. 생분해성 어구 생산 공장 지원	①-----②-----③-----④-----⑤
12-3. 생분해성 어구 보관 장소 지원	①-----②-----③-----④-----⑤
12-4. 고품질 및 다양한 업종의 생분해성 어구 개발 연구 지원	①-----②-----③-----④-----⑤
12-5. 생분해성 어구 어획 성능 향상 등 개선 연구	①-----②-----③-----④-----⑤

* 생분해성 어구 사용 및 활성화 방안에 대한 기타 의견이 있으시면 적어 주시기 바랍니다.

- 설문조사에 협조해 주셔서 대단히 감사합니다. -

〈설문지 2〉 생분해성 어구 관련 인식도 조사(어업인)

안녕하십니까?

본 조사는 해양수산 분야 국책연구기관인 한국해양수산개발원에서 시행하는 것으로, 생분해성 어구 사용 실태와 생분해성 어구에 대한 어업인의 인식도를 조사하기 위한 것입니다.

본 조사를 통해 수집된 자료와 여러분의 소중한 의견은 우리나라 연근해어업의 발전과 친환경어업으로의 전환에 큰 도움이 될 수 있는 만큼, 성실한 답변과 기탄없는 의견을 부탁드립니다.

아울러 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 통계처리를 통해 활용되며, 개별 자료로는 절대 이용되지 않습니다. 따라서 응답하신 모든 내용은 오직 연구목적으로만 이용되오니 잠시 시간을 내어 성실히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

2020년 6월
한국해양수산개발원 수산연구본부 심성현 전문연구원
(051-797-4558, shaef@kmi.re.kr)

응답자 정보

구분	응답
성명/연락처	/
성별	① 남성 ② 여성
연령	① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 ⑥ 70대 이상
어업유형	① 종사업종 () ② 종사기간 (년) ③ 주요 어획어종(1위: 2위: 3위:)
조업지역	① 부산 ② 인천 ③ 울산 ④ 강원 ⑤ 경기 ⑥ 충남 ⑦ 전남 ⑧ 전북 ⑨ 경남 ⑩ 경북 ⑪ 제주

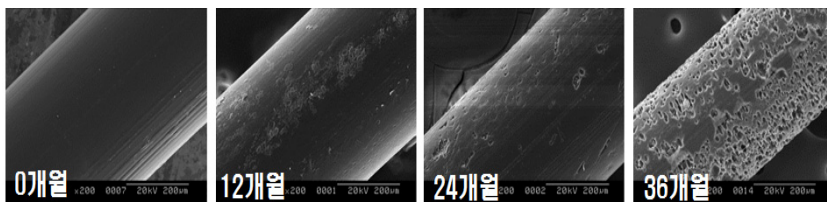
생분해성 어구의 인지도

1. 귀하는 “생분해성 어구”에 대해 알고 계십니까?

- ① 예 ② 아니오 → 문 2로 이동

* 1-1. (①선택 시) 귀하가 생분해성 어구를 처음 알게 된 경로는 무엇입니까?

- ① TV ② 라디오 ③ 신문 ④ 잡지
 ⑤ 온라인(인터넷, 모바일 등) ⑥ 옥외 홍보 ⑦ 주변 지인
 ⑧ 관공서 ⑨ 어업인 대상 교육 ⑩ 기타()



※ 생분해성 어구는 자연계의 박테리아, 곰팡이 같은 미생물 작용에 의해 일정 기간 경과 후 물과 이산화탄소로 완전 분해되는 어구로 폐어구·폐어망으로 인한 피해를 예방하고 해양생태계 보전 및 수산자원을 보호하고자 하는 목적을 지니고 있습니다.

2. 귀하는 생분해성 어구 사용이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 매우 필요함 ② 필요함 ③ 보통 ④ 필요하지 않음 ⑤ 전혀 필요하지 않음

* 2-1. (①~③선택 시) 생분해성 어구 사용이 필요한 이유는 무엇이라고 생각하십니까?(1개 선택)

- ① 해양환경 및 수산자원 보호 ② 어구 관리의 용이성
 ③ 수산물 품질 개선 ④ 국민 만족도 증가
 ⑤ 조업 및 작업환경 개선 ⑥ 기타()

3. 귀하는 생분해성 어구 사용이 얼마나 시급하다고 생각하십니까?

- ① 매우 시급함 ② 시급함 ③ 보통 ④ 시급하지 않음 ⑤ 전혀 시급하지 않음

4. 귀하는 생분해성 어구 사용이 확대되어야 한다고 생각하십니까?

- ① 매우 그러함 ② 그러함 ③ 보통 ④ 그렇지 않음 ⑤ 전혀 그렇지 않음

5. 생분해성 어구 사용으로 인한 기대효과가 어느 정도 된다고 생각하십니까?

구분	매우 큼	《	》	전혀 없음
5-1. 해양환경 개선 및 수산자원 보호	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-2. 어구 관리의 용이성	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-3. 어획량 증가	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-4. 어획물의 품질 향상	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-5. 조업환경 및 작업환경 개선	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤
5-6. 국민의 만족도 증가	① -----	② -----	③ -----	④ ----- ⑤

6. 귀하께서 생각하는 생분해성 어구에서 가장 중요한 특성은 무엇입니까?

- ① 강도 ② 유연성 ③ 분해성 ④ 친환경성 ⑤ 가격

생분해성 어구 사용

7. 귀하의 현재 어구 사용 비중은 어떻게 되십니까?

- ① 나일론 어구 ()% ② 생분해성 어구 ()%

8. 귀하께서 생분해성 어구를 사용하게 된 이유는 무엇입니까?(1개 선택)

- ① 수산자원 및 환경 보호 ② 정부의 정책 및 지원
 ③ 높은 어획 성능 ④ 어획물 품질 향상
 ⑤ 친환경인증 획득 ⑥ 어구 관리 용이
 ⑦ 기타 ()

9. 귀하께서 생분해성 어구 사용 후 어획량이 변화하였습니까?

- ① 대폭 증가 ② 소폭 증가 ③ 변화 없음 ④ 소폭 감소 ⑤ 대폭 감소

10. 생분해성 어구의 만족도는 어떠했습니까?

- ① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

11. 생분해성 어구에 대한 정부 지원 시 어느 정도의 지원 수준이 적합하다고
생각하십니까?

- ① 나일론 어구와의 비용차액의 0-25%
② 나일론 어구와의 비용차액의 25-50%
③ 나일론 어구와의 비용차액의 50-75%
④ 나일론 어구와의 비용차액의 75-100%
⑤ 나일론 어구와의 비용차액의 100-125%
⑥ 나일론 어구와의 비용차액의 125-150%
⑦ 나일론 어구와의 비용차액의 150% 이상

12. 귀하께서는 향후 생분해성 어구를 사용할 의향이 있으십니까?

- ① 예 ② 아니오

생분해성 어구 사용 활성화 및 의무화

13. 귀하께서는 생분해성 어구의 의무화에 대해서는 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 필요 ② 필요 ③ 보통 ④ 필요 없음 ⑤ 전혀 필요 없음

14. 귀하께서는 생분해성 어구를 의무화 한다면 어느 업종부터 도입되어야 한다고
생각하십니까?

- ① 자망어업 ② 통발어업 ③ 안강망어업
④ 정치망어업 ⑤ 저인망어업 ⑥ 선망어업
⑦ 기타()

15. 귀하께서는 생분해성 어구 사용을 의무화 한다면 어느 어종부터 도입되어야 한다고 생각하십니까?

- ① 참조기 ② 꽃게 ③ 대게 ④ 장어 ⑤ 붉은대게
⑥ 문어 ⑦ 옥돔 ⑧ 대구 ⑨ 기타()

16. 귀하께서는 생분해성 어구 사용을 의무화 한다면 어떻게 시행해야 한다고 생각하십니까?

- ① 모든 업종 일괄 시행(기존 나일론 어구 전면 사용 금지)
② 모든 업종 단계별 시행(생분해성 어구 사용량 단계별 확대 1년: 20%, 2년: 40%, 3년: 60%, 4년: 80%, 5년: 100%)
③ 일부 업종 일괄 시행(대상 업종만 기존 나일론 어구 전면 사용 금지)
④ 일부 업종 단계별 시행(생분해성 어구 사용량 단계별 확대 1년: 20%, 2년: 40%, 3년: 60%, 4년: 80%, 5년: 100%)
⑤ 2년 유예 기간 후 모든 업종 일괄 시행
⑥ 2년 유예 기간 후 일부 업종 일괄 시행
⑦ 기타()

17. 귀하께서 생각하는 현재 생분해성 어구의 문제점은 무엇입니까?

구분	매우 큼	《	》	전혀 없음
17-1. 어구의 낮은 어획 성능	①-----	②-----	③-----	④-----⑤
17-2. 어구의 높은 가격	①-----	②-----	③-----	④-----⑤
17-3. 어구의 낮은 내구성 및 잦은 교체주기	①-----	②-----	③-----	④-----⑤
17-4. 어구 및 사용에 대한 어업인의 부정적 인식	①-----	②-----	③-----	④-----⑤
17-5. 환경 및 수산자원 보호 등 효과 미흡	①-----	②-----	③-----	④-----⑤
17-6. 구매 장소 정보 미흡 및 구매 절차 복잡	①-----	②-----	③-----	④-----⑤

18. 귀하께서는 생분해성 어구 사용 활성화를 위한 방안들의 시급성에 대해 어떻게 생각하십니까?

구분	매우 시급함	《 보통 》	전혀 시급하지 않음
18-1. 사용 활성화 관련 법·제도의 개선	①-----②-----③-----④-----⑤		
18-2. 어업인 대상 홍보 및 교육 확대	①-----②-----③-----④-----⑤		
18-3. 적절한 수준의 정부 지원	①-----②-----③-----④-----⑤		
18-4. 생분해성 어구 어획 성능 및 품질 향상	①-----②-----③-----④-----⑤		
18-5. 사용에 대한 정부의 강력한 정책 집행	①-----②-----③-----④-----⑤		
18-6. 어구 가격 절감	①-----②-----③-----④-----⑤		
18-7. 구매 방법 및 절차 간소화	①-----②-----③-----④-----⑤		

19. 생분해성 어구 사용 활성화 관련 법·제도 개선을 위한 방안들의 필요도를 체크해 주십시오.

구분	매우 필요함	《 보통 》	전혀 필요하지 않음
19-1. 「어구관리법」 제정	①-----②-----③-----④-----⑤		
19-2. 생분해성 어구 품질 인증제도 마련	①-----②-----③-----④-----⑤		
19-3. 어구 이력 및 추적 관리 시스템 구축	①-----②-----③-----④-----⑤		
19-4. 나일론 어구 사용 규제	①-----②-----③-----④-----⑤		
19-5. 생분해성 어구 사용 의무화 규정 마련	①-----②-----③-----④-----⑤		

20. 생분해성 어구 사용 활성화 관련 홍보 및 교육 확대를 위한 방안들의 필요도를 체크해 주십시오.

구분	매우 필요함 << 보통 >> 전혀 필요하지 않음
20-1. 어구 품질 및 성능 관련 어업인 신뢰 개선	①-----②-----③-----④-----⑤
20-2. 어구 종류 및 제품 관련 정보지 배부	①-----②-----③-----④-----⑤
20-3. 생분해성 어구 필요성 관련 어업인 교육	①-----②-----③-----④-----⑤
20-4. 어구 구매 절차 및 판매장소 정보 제공	①-----②-----③-----④-----⑤

21. 생분해성 어구 사용 활성화 관련 정부 지원 방안들의 필요도를 체크해 주십시오.

구분	매우 필요함 << 보통 >> 전혀 필요하지 않음
21-1. 생분해성 어구 구매 및 보급 지원	①-----②-----③-----④-----⑤
21-2. 생분해성 어구 생산 공장 지원	①-----②-----③-----④-----⑤
21-3. 생분해성 어구 보관 장소 지원	①-----②-----③-----④-----⑤
21-4. 고품질 및 다양한 업종의 생분해성 어구 개발 연구 지원	①-----②-----③-----④-----⑤
21-5. 생분해성 어구 어획 성능 향상 등 개선 연구	①-----②-----③-----④-----⑤

* 생분해성 어구 사용 및 활성화 방안에 대한 기타 의견이 있으시면 적어 주시기 바랍니다.

- 설문조사에 협조해 주셔서 대단히 감사합니다. -

기본연구보고서 발간목록

2020년

01	해양수산업의 지역 간 연관구조 분석	장정인
02	해양수산 분야 기술 대외의존도 분석연구 - 스마트항만을 중심으로 -	전형모
03	지역 해양수산 오픈 플랫폼 구축방안 연구	최지연
04	갯벌 거버넌스 개선방안에 관한 연구	육근형
05	해양환경정책의 능동적 추진을 위한 자원체계 개선 방안 연구	박수진
06	항만 대기환경 관리 표준 및 평가모형 연구	안용성
07	해양수산분야 사회문제해결형 R&D 기반 구축 연구	좌미라
08	해양 유입 하천쓰레기 관리체계 개선방안	이윤정
09	수산물 품질·안전관리 제도 개선방안 연구	이현동
10	국제법 변화에 대응한 어선원 안전 및 권리 제고방안 연구	한덕훈
11	스마트 양식 클러스터 추진 방안 수립 연구	이상철
12	해양포유류 보호에 관한 수산업 대응 방안 연구	정명화
13	수산물 수급통계 개선 방안 연구	김수현
14	IMO 온실가스 규제 대응 정책방향 연구	박한선
15	퇴직전문가 활용을 통한 해운업 경쟁력 강화방안 연구	안영균
16	글로벌 선사들의 물류통합화 전략에 대한 국적선사의 대응방안	전형진
17	내항여객운송항로 정책 발전방안 연구	김태일
18	블록체인 기술기반 식품콜드체인 체계 구축 연구	조지성
19	항만자동화 도입 관련 노무 갈등 해소 방안 연구	김찬호
20	스마트항만과 스마트도시 연계 발전 방안 연구	이연경
21	항만의 회복탄력성 측정 모형 구축에 관한 연구	김성기
22	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 -新해사산업의경제적파급효과분석연구(4차년도)-	박한선
23	국내 항만연계 산업의 가치사슬 및 공급사슬 연계성 강화방안 - 자동차 산업을 중심으로	신수용

2019년

01	한반도 평화 체제 수립 대비 접경수역 연구	최지현
02	수산부문 전망모형 「KMI-FOSiM」 구축 연구(2차년도)	이현동
03	4차 산업혁명 시대의 스마트 어촌 구축방안 연구	박상우
04	해양수산분야 예견적 위험분석 기반구축 연구	최석우
05	재해대응 및 환경보전을 위한 연안토지 매수 이행방안 연구	윤성순
06	선박 대기오염물질 배출저감 기술의 평가·인증체계 구축 및 활용방안 연구	안용성
07	해양레저관광서비스 산업 육성방안 연구	최일선
08	주요국의 나고야의정서 이행체계 강화에 대응한 해양유전자원정책 개선 연구	박수진
09	하천·해양 수질의 연계·통합 관리 체계 연구	장원근
10	총허용어획량(TAC) 기반 수산자원관리 강화 방안 연구	이정삼
11	우리나라 수산업·어촌의 공익적 기능에 관한 연구	류정곤
12	우리나라 원양산업의 사회적 책임 실천 강화를 위한 정책연구	정명화
13	수산업 노동시장 구조 분석과 노동정책 변화에 따른 대응 연구	한광석
14	우리나라 정기선 해운정책 개선 방안 연구	김태일
15	국내외 해운금융 비교를 통한 국내 해운금융 역량강화 방안 연구	전형진
16	해상 사이버 보안체계 강화방안 연구	박한선
17	해운 기업 비즈니스 모델과 경쟁우위 분석 연구	윤희성
18	국내 항만산업이 지역경제에 미치는 영향 분석	하태영
19	동북아 공동배출규제해역 지정 필요성 및 추진방안 연구	이기열
20	수출기업의 글로벌 공급사슬협력 수준 분석과 물류정책 방안 연구 - 화주~물류기업 협력을 중심으로 -	김은수
21	신선식품 수출입 증대를 위한 우리나라 항만물류 개선 방안	신수용
22	환동해권 물류 및 지역개발 비즈니스 모델 제안과 협력방안	박한선
23	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 - 우리나라 新해사산업의 경쟁력 분석에 관한 연구 -	최나영환

수시연구보고서 발간목록

2020년

01	포스트 코로나 19 해양수산 분야 정책방안	박광서
02	생분해성 어구 사용 활성화 방안 연구	심성현
03	해양법 전문인력 양성 방안 연구	박영길
04	무인도서 해양주권 강화와 이용 활성화를 위한 제도 개선방안	정지호
05	지역 해양수산 재정분권 대응방향	황재희
06	데이터 3법 개정에 따른 항만·물류 데이터 활용도 제고 방안	이기열
07	양식 활어 유통 효율화 방안 연구	마창모
08	해양레저관광사업 추진을 위한 제도정비 방안	홍장원
09	해양바이오기업의 규제 정비 방안 연구	최석문
10	비상체제 시 선원의 안전을 위한 선박-항만-항공 이동경로 구축방안	이혜진

2019년

01	일본의 수산물 수입 구조 분석과 對일본 수출 전략 연구	임경희
02	선박부착생물에 대한 선제적 대응을 위한 정책방향 연구	박수진
03	수산물 위생안전을 위한 저온유통체계 구축방안 연구	장홍석
04	전국 사업체조사 마이크로데이터를 활용한 어촌지역 고용통계 (2016, 2017)	한광석

일반연구보고서 발간목록

2020년

01	지역 해양관광 경쟁력 지수 체계화 연구	최일선
02	AIS 기반 글로벌 선박 배기가스 배출량 분석 연구	강무홍
03	김 중기 수급전망모형 「Gim-MFoS」 구축 연구	허수진

04	중앙 북극 공해 비규제어업방지협정 이행방안 연구	김민수
05	동해 평화관광자유구역 조성 방안 연구	윤인주
06	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(II) - 일반 수출입 컨테이너 정보교환방식 중심 -	이연경
07	스트레스 테스트를 통한 우리나라 해운·조선 기업의 안정성 분석	박성화
08	인공지능기반 해상운임예측 연구	황수진
09	국제물류주산업 실태분석 및 경쟁력 제고 방향 연구	최나영환
10	디지털화에 따른 개별 직업의 대체 가능성 추정 연구	박희대
11	시계열 분석을 통한 해운시장 분석 및 예측 연구	고병욱
12	해양수산분야 글로벌 경제효과 분석모형(KMI-GEM) 시범 구축 연구	임병호
13	해운항만물류 인력양성사업 관리운영 제도 개선 방안 연구	이자연

2019년

01	양식수산물의 경영비 조사체계 구축에 관한 연구	백은영
02	딥러닝 기반의 건화물선 시황예측 연구	윤희성
03	해운-조선산업 관계분석 연구 - 컨테이너 신조발주량 예측 -	최건우
04	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(I) - 디지털 공급사슬 생태계 정보통합지도 구축 중심 -	최상희
05	시민 건강증진을 위한 해안관리 방향	정지호
06	우리나라 주요 국제여객항 운영체계 개선방안 연구 : 운영, 시설, 제도를 중심으로	이경한
07	북한 서해 해양관광 활성화 방안	윤인주
08	EU의 수산물 소비 특성 및 수출 전략(프랑스, 스페인을 중심으로)	김지연
09	해양수산 위성계정 기초연구(I)	장정인
10	우리나라 해운·물류기업의 중국 자유무역시범구 활용방안 연구	김형근
11	지역 해양수산 혁신성장체계 구축 연구	최지연
12	도미니카공화국 뱀장어 양식사업 타당성 조사	마창모
13	강원도 어촌 신활력 제고방안(2차년도) - 어촌 활성화 거버넌스 구축과 신활력 사업구상 -	박상우

수시연구 2020-02

생분해성 어구 사용 활성화 방안 연구

2020년 12월 29일 인쇄

2020년 12월 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 | 크리커뮤니케이션 (02-2273-1775)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel : 02-394-0337

정가 15,000원