

폐어구의 체계적 관리방안 연구

Strategies for Systematic Management of Derelict Fishing Gear

2015. 12.

이정삼 · 김대영 · 엄선희 · 황규환 · 이예나

◆ 보고서 집필 내역

● 연구책임자

– 이정삼: 제1장, 제2장 1·2절, 제5장, 제6장

● 연구진

– 김대영: 제2장 3절, 제4장 2절
– 엄선희: 제3장 2절, 제4장 3절
– 황규환: 제2장 2절, 제4장 2절
– 이예나: 제3장 1절, 제4장 1절

● 외부 집필진

– 김성훈(국립수산물과학원): 제3장 1절, 제4장 2절
– 타마키 야스지(일본 중앙수산연구소): 제3장 2절

◆ 산·학·연·정 연구자문위원

- 김국주(한국어촌어항협회 어촌본부 연안정비팀장)
- 송정현(부경대학교 교수)
- 장귀표(해양수산부 어업정책과 사무관)

* 연구자문위원은 산·학·연·정 순임

◆ 연구감리자

- 류 정 곤(한국해양수산개발원 선임연구위원)

머리말

어구의 유실 및 폐기로 인해 발생한 폐어구는 유령어업, 산란장 훼손, 어장환경 오염 등을 통해 해양생태계를 파괴시키고 수산자원을 감소시키면서 어업인의 소득 저하로 이어지고 있다. 이에 따라 세계식량농업기구 및 유엔환경계획 등 국제기구를 비롯하여 선진 어업국에서는 폐어구 발생으로 인한 피해의 심각성을 인식하고 폐어구 발생 저감 및 체계적 관리를 위한 대책 마련에 부심하고 있다. 특히 우리나라는 자망어업과 통발어업 등 유령어업과 연관성이 높은 어업의 비중이 높아 폐어구로 인한 수산자원 및 어장환경 악화에 대응하기 위한 노력을 경주하고 있다.

폐어구는 어구로서의 기능 및 효용을 상실한 어구이다. 하지만 이러한 어구가 바다에서 유실되거나 고의적으로 폐기되면 물고기가 그물코에 얽혀 사망하는 유령어업을 유발하고 또한 수산생물의 산란장 및 서식장을 파괴시켜 수산자원을 감소시키게 된다. 즉 폐어구는 기본적으로 어구의 유실 및 고의적 폐기에 의해 발생하게 된다. 따라서 폐어구의 영향을 최소화하기 위해서는 어구 유실 및 폐기에 대한 사전적 예방 및 발생 이후의 사후 영향 최소화 등 종합적인 대응이 필요하다. 그럼에도 불구하고 우리나라는 여태까지 폐어구의 수거 등 수거 위주의 정책에 집중해 왔다. 하지만 최근 정부에서는 이러한 대응방식의 한계를 인식하고 금년도 하반기부터 이상의 문제에 대한 체계적이고 종합적인 대응을 위해 생애주기별 어구 관리로의 전향을 적극 모색하고 있다.

이에 따라 본 연구는 폐어구의 체계적이고 종합적인 관리를 위한 정책 방향에 부응하여 폐어구의 발생 예방 및 저감 그리고 발생 이후의 피해 최소화를 위한 방안의 마련을 위해 추진되었다. 이러한 목표의 원활한 수행을 위해 본 연구에서는 우선 우리나라에서의 폐어구 발생현황 및 관리실태를 파악하고, 폐어구가 어업 및 수산자원에 미치는 영향을 분석하였다. 그

리고 폐어구 관련 국제동향 및 선진사례로부터 시사점을 도출하여 폐어구 발생 및 피해 저감을 위한 체계적 관리방안을 제시하였다. 본 연구에서 도출된 결과는 향후 폐어구의 발생현황에 대한 보다 정밀한 분석, 폐어구 발생에 대한 사전 예방 및 저감과 발생 이후에 대한 피해 최소화를 위한 합리적 정책방안 수립에 기여할 수 있기를 기대한다.

본 연구의 수행 및 보고서 집필 과정에는 한국해양수산개발원 수산연구본부 이정삼 부연구위원과 김대영 연구위원, 엄선희 부연구위원, 황규환 연구원, 이에나 연구원이 참여하였다. 그리고 국립수산물과학원 김성훈 박사와 일본 중앙수산연구소 타마키 야스지 박사가 협동연구자로서 집필에 참가하였다. 아울러 본 연구의 추진과정에서 자문을 통해 고견을 제시해 주신 부경대학교 송정현 교수, 해양수산부 어업정책과 장귀표 사무관, 한국어촌어항협회 김국주 팀장께 본 지면을 통해 심심한 감사의 말씀을 전해 드린다.

2016년 5월

한국해양수산개발원
원 장 김 성 귀

차 례

Executive Summary	i	1. 폐어구의 일반적 영향	38
제1장 서론	1	1) 수산자원 및 어업에 미치는 영향	38
1. 연구의 배경 및 필요성	1	2) 해양환경에 미치는 영향	57
2. 연구의 목적	3	3) 기타 영향	59
3. 연구의 범위와 방법	4	2. 주요 연근해어업 폐어구 발생 및 영향 분석	60
1) 연구범위 및 구성	4	1) 주요 연근해어업의 폐어구 발생량 추정	60
2) 연구방법 및 추진체계	5	2) 폐어구로 인한 영향 분석	66
4. 선행연구 검토	7	제4장 폐어구 관련 국제 동향 및 시사점	69
1) 선행연구	7	1. 폐어구 관련 국제기구의 동향	69
2) 선행연구와의 차별성	14	1) 국제기구의 활동 및 동향	69
제2장 폐어구 관리실태 및 문제점	15	2) 관련 국제규범	70
1. 폐어구의 개념 및 종류	15	2. 폐어구 관리 및 어구개발 관련 해외사례	75
1) 폐어구의 개념	15	1) 일본 사례	75
2) 폐어구의 종류	16	2) 미국 사례	86
2. 연근해어업 어구 사용 현황	17	3) 폐어구 피해 예방·저감형 어구개발 동향	88
1) 연근해어업 분류 및 어구 사용 허가	18	3. 시사점	96
2) 어업별 어구 사용 허가 및 규모	21	제5장 폐어구의 체계적 관리를 위한 정책방안	98
3. 폐어구의 관리 및 문제점	23	1. 목표 및 기본방향	98
1) 폐어구의 발생 및 처리	23	2. 세부 추진방안	99
2) 폐어구 관련 법률 및 정책	27	1) 폐어구 관리시스템 구축	100
3) 폐어구 관리의 문제점	35	2) 폐어구의 영향 최소화 및 친환경 어구 확산	106
제3장 폐어구의 영향 분석	38	3) 어업인 참여 제고 및 선진 조업질서 형성	110
		3. 정책추진 로드맵	115

제6장 결론 및 정책 제언	117
1. 요약 및 결론	117
2. 정책 제언	118
1) 관련 제도개선	119
2) 관련 시스템 구축	122
3) 재정 지원 및 역할 분담	127
참 고 문 헌	130

표 차 례

표 1-1. 폐어구 관련 주요 선행연구	12
표 2-1. 폐어구의 발생 유형	16
표 2-2. 어구의 종류	17
표 2-3. 우리나라 연근해 허가어업의 종류	18
표 2-4. 통발의 어구 규모 제한	22
표 2-5. 자망의 어구 규모 제한	23
표 2-6. 연근해어업 어구 유실량 추정치	24
표 2-7. 해양쓰레기 연간 유입량에서 초목류 포함과 제외시 비교	25
표 2-8. 폐어구 수거방법	26
표 2-9. 해양쓰레기 관련 사업별 예산	26
표 2-10. 어구 관련 주요 법령 및 내용	27
표 2-11. 폐어구 관련 추진사업	29
표 2-12. 유류피해지역 지원사업 성과목표 및 지표	31
표 2-13. 유류피해지역 지원사업 연도별 재정투입 계획	32
표 2-14. 생분해성어구보급 시범사업 성과목표 및 지표	34
표 2-15. 생분해성어구보급 시범사업 연도별 재정투입 계획	34
표 3-1. 어망의 어획 변화	40
표 3-2. 통발의 어획 변화	41
표 3-3. 자망에 어획된 어획물의 어종별 마리수 및 중량	44
표 3-4. 꽃게자망(닷자망) 어획시험 결과	46
표 3-5. 시험용 꽃게통발 어획시험 결과(망목크기 35mm)	48
표 3-6. 동해안 일원에서 수거된 침체 어구의 수량(2002년도)	56
표 3-7. 폐어구로 인한 해양동물의 피해	58
표 3-8. 자망어업 및 통발어업 어선척수	62
표 3-9. 자망어업 및 통발어업 어구 규모 제한	62
표 3-10. 설문조사 개요	63

표 3-11. 어업별 유실율	63
표 3-12. 어구 기준 중량	64
표 3-13. 폐어구 발생량 추정	65
표 3-14. 어구 사용량 시나리오별 폐어구 발생량 추정	66
표 3-15. 폐어구의 경제적 사회적 비용	66
표 3-16. 폐어구 유실에 따른 어업생산 피해 추정	67
표 4-1. 유엔총회 폐어구 관련 결의안	71
표 4-2. 유실어구 관련 제시사항	72
표 4-3. 일본의 어망 수급	77
표 4-4. 어업종류별 경영체 수	78
표 4-5. 나일론 어구와 생분해성 어구 비교	95

그림차례

그림 1-1. 본 연구의 수행체계	6
그림 2-1. 연근해자망 조업모식도 및 어구 겨냥도	19
그림 2-2. 근해장어통발 조업모식도 및 어구 겨냥도	19
그림 2-3. 근해통발 조업모식도 및 어구 겨냥도	20
그림 2-4. 연안통발 조업모식도 및 어구 겨냥도	20
그림 3-1. 꽃게 자망(일명 닻자망) 조업모식도	45
그림 3-2. 시험용 꽃게통발어구	47
그림 3-3. 남해안에서 사용하는 장구형 스프링통발	49
그림 3-4. 근해통발 표준어구 구성도	64
그림 4-1. 어구 표식 및 레이더 장착	89
그림 4-2. 아일랜드 SFPA에서 제시한 어구 표시 방법	90
그림 4-3. 소나 센서 개발	91
그림 4-4. 현재 보급 중인 생분해성 어구	93
그림 5-1. 폐어구의 체계적 관리를 위한 목표 및 기본방향 설정	98
그림 5-2. 세부 추진방안	99
그림 5-3. 법·제도적 기반 구축	101
그림 5-4. 어구의 생애주기	102
그림 5-5. 자망 및 통발 어선척수 추이	105
그림 5-6. 친환경 어구 개발 및 보급	107
그림 5-7. 관련 연구 고도화	108
그림 5-8. 폐어구 발생 원인	110
그림 5-9. 협정서 및 어협 자율규약	113
그림 5-10. 부산 근해장어통발과 경북 문어근해통발 간 협약 체결	114
그림 5-11. 추진 로드맵	116
그림 6-1. 어업자 협약 체결 촉진	122
그림 6-2. 생애주기별 어구관리시스템 구축	123

그림 6-3. 생애주기별 DB구축 및 관리	124
그림 6-4. 세부 어법별 페어구 발생량 추정 방식	126

제 1 장 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

폐어구는 어업활동 중에 발생하여 유령어업, 산란장 훼손, 어장환경 오염 등을 유발시켜 어업인 소득 감소는 물론 수산자원 감소 및 해양생태계 파괴로 이어지고 있다. 이에 따라 FAO(세계식량농업기구) 및 UNEP(유엔환경계획) 등 국제사회는 폐어구 발생으로 인한 피해의 심각성을 인식하고 폐어구 발생 저감 및 체계적 관리를 위해 다양한 연구 및 국제협력에 힘을 쏟고 있다. FAO와 UNEP의 공동보고서에 따르면 세계적으로 약 640만 톤의 해양쓰레기가 매년 발생하고 있다. 그리고 이 중 상당량이 폐어구로서 수산자원의 지속 가능성을 위협하고 어장환경을 오염시키고 있어 이에 대한 개별 국가의 대응 및 국제적 협력이 시급함을 지적하고 있다.¹⁾

어업과 관련하여 폐어구는 특히 유령어업(ghost fishing) 문제를 유발하여 개별 어업인의 어구 손실로 인한 경영비용 상승 이외에도 어획 손실과 함께 장기적으로 수산자원 감소에 영향을 미쳐 수산자원은 물론 어업의 지속 가능성을 크게 저해하는 주된 요인으로 작용하고 있다. 그리고 이러한 폐어구의 악영향에 대한 국제적 우려 속에서 우리나라 또한 폐그물, 폐통발 등 폐어구가 상당량 발생하여 연근해 어장에서의 수산자원 악화 및 어장환경을 위협하고 있다.

최근의 연구에 따르면 우리나라 연근해에서 연간 총 9만여 톤의 폐어구가 발생하고 있다.²⁾ 그리고 폐어구로 인해 발생한 유령어업 등에 의한 어획량 피해만도 약 3.8천억 원에 이르는 것으로 알려지고 있다.³⁾ 물론 폐

어구 발생량 추정의 정확도에 대한 신뢰성 문제가 항상 제기되고 있기는 하지만 그 피해를 아무리 줄여 잡는다고 하여도 어업에 있어서 막대한 피해가 발생하고 있음은 부정하기 어려운 실정이다. 이에 따라 각종 언론매체에서도 폐어구로 인한 악영향의 심각성을 빈번히 제기하고 있고, 이러한 악영향의 직접피해 주체인 어업인들은 폐어구 피해를 줄이기 위한 실효적인 정부의 대책 마련을 호소하고 있다.⁴⁾

하지만 우리나라는 아직 폐어구의 발생량에 대한 신뢰성 높은 자료가 부족하고 폐어구로 인한 어업피해 및 수산자원에 미치는 악영향 등에 대한 심층적인 연구가 제대로 축적되지 못한 실정이다. 또한 단기적인 수거대책에 치중하였지만 장기적인 관점에서 폐어구의 발생 저감을 위한 체계적 관리방안의 마련이 미흡한 실정이다.

물론, 폐어구 관련 실태조사가 다년간 추진되어 왔다. 하지만 폐어구 실태조사의 접근방법에 대한 문제 제기는 차치하더라도 폐어구 발생량 분석 결과에 대한 편차가 극심하여 자료에 대한 신뢰성 문제가 지적되고 있다. 또한 침적 폐어구의 수거 효과에 대한 연구가 일부 존재하나 폐어구 발생으로 인한 어업손실 및 수산자원에 미치는 영향에 대한 분석이 제대로 이뤄지지 않아 폐어구 발생 저감을 포함한 체계적 관리와 관련된 정책 수립이 탄력을 받지 못하고 있다. 아울러 기존의 폐어구 관리가 사후적 수거 위주로 진행되어 폐어구 발생을 사전적으로 방지하거나 최소화시키기 위한 연구 및 정책개발이 미흡한 실정이다.

한편 폐어구는 수산자원 감소 및 어장환경 악화 이외에도 어선 및 여객선 등 선박의 안전운항을 위협하고 있다. 1993년에 발생한 서해페리호 침몰사고는 악천후에 더해 스크루에 폐어구가 걸리면서 기관이 정상적으

1) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.11.

2) 차현숙 외, 「“어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원·한국어촌어항협회, 2014, p.5.

3) 해양수산부 보도자료, “‘폐어구 유령어업’ 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표”, 2015.10.26.

4) 특히 유령어업과 연관성이 낮으면서 조업에 피해를 입는 어업에 속한 어업인들은 보다 강도 높고 조속한 대책 마련을 요구하고 있음.

로 작동하지 못해 너울성 파도에 선체가 기울면서 침몰한 것으로 조사되었다. 동 사고로 인해서 292명의 인명피해가 발생하였다.⁵⁾ 특히 조업 중 폐그물에 어선의 스크루에 걸려 표류하는 사고는 매년 빈번히 발생하고 있다. 하지만 국민 안전을 현 정부의 국정과제로 삼고 세월호 사건 이후 안전에 대한 중요성이 크게 부각되고 있음에도 불구하고 폐어구의 위험성은 잘 알려지지 않고 대책 마련 또한 크게 부각되지 않고 있는 실정이다. 또한 현 정부가 폐기물의 발생을 억제하거나 발생된 폐기물을 적절하게 재활용하여 자원순환사회로의 전환을 국정과제에 포함시키고 있지만 폐어구 관련 정책은 사전적 발생 억제 및 최소화 보다는 사후적 처리에 편중되어 있는 실정이다.

이에 따라 우리나라는 폐어구의 발생과 이로 인한 영향의 최소화 그리고 체계적 관리를 위한 연구 및 효과적 정책 방향 수립이 필요하다. 이를 위해서는 우선적으로 폐어구의 발생량을 보다 객관적이면서 정밀하게 추정하고, 이를 바탕으로 폐어구의 발생에 따른 피해 정도를 파악하는 것이 필요하다. 아울러 폐어구의 발생 저감 및 피해를 최소화시키기 위해서는 보다 장기적이면서 체계적이고 적극적인 전략 개발이 필요한 실정이다.

2. 연구의 목적

본 연구는 우리나라 연근해어업에서 발생하는 폐어구의 발생현황 및 관리실태를 파악하고, 폐어구가 어업 및 수산자원에 미치는 영향을 분석하며, 폐어구 관리에 대한 국제동향 및 선진사례를 분석하여 폐어구의 발생 및 피해 저감을 위한 체계적 관리방안을 제시하는 것을 목적으로 한다. 이에 따라 본 연구는 우선적으로 유령어업 피해가 심각한 연근해 주요 어업

을 중심으로 폐어구 발생량 등 현황을 분석하고 이에 대한 관리실태 파악 및 문제점을 도출하였다. 그리고 폐어구 발생으로 인한 주요 영향으로서 수산자원에 미치는 영향, 해양환경에 미치는 영향, 안전 및 기타 영향을 선행연구 및 실증분석을 통해서 분석하였다. 또한 폐어구 관리와 관련하여 국제기구의 동향을 분석하고 일본 등 폐어구의 발생 저감에 대한 선진사례를 분석하였으며, 폐어구 피해 방지 및 저감을 위한 친환경 어구 및 스마트 어구의 개발 동향을 분석하여 시사점을 도출하였다.

마지막으로 이상에서 분석된 폐어구의 발생 현황 및 관리실태, 폐어구의 영향, 국제동향 및 해외 선진사례를 토대로 향후 우리나라 폐어구의 발생 저감 및 피해 영향 최소화를 위해서 필요한 체계적 관리방안을 제시하였다. 이를 통해서 본 연구의 결과가 향후 폐어구 관련 합리적 정책수립의 근거자료로 활용되고 더 나아가 수산자원 회복 및 어장환경 개선 등 지속 가능한 수산업의 실현을 위한 기반 조성에 기여할 것으로 기대된다.

3. 연구의 범위와 방법

1) 연구범위 및 구성

본 연구의 범위는 우리나라 주요 어업의 폐어구 발생 및 관리실태, 폐어구가 미치는 영향 분석, 국제 동향 및 선진사례 분석을 통한 시사점 도출, 폐어구의 체계적 관리방안을 포함한다.

본 연구의 구성 및 주요 연구내용을 장별로 정리하면 다음과 같다.

제1장은 우선 본 연구를 수행하게 된 배경 및 필요성, 연구의 최종 목적 및 이를 효과적으로 달성하기 위한 연구 추진 방법에 대해 기술하였다. 그리고 폐어구와 관련된 선행연구를 검토하여 본 연구의 특징 및 차별성을 제시하였다.

제2장에서는 우리나라 주요 연근해어업에서의 어구 사용 허가 및 폐어

5) 국가기록원 홈페이지(<http://www.archives.go.kr/next/search/listSubjectDescription.do?id=004442>) 검색일: 2015.9.9.

구 관리실태를 분석하였다. 먼저 폐어구의 개념 및 종류를 검토한 후 본 연구의 범위를 명확히 설정하였다. 그리고 유령어업 문제가 심각한 연근해어업을 중심으로 어구 사용 허가 및 규모 등을 검토하고, 폐어구 관리실태를 점검하여 관련 문제점을 도출하였다.

제3장에서는 폐어구가 미치는 영향을 분석하였다. 먼저 유령어업을 중심으로 폐어구가 수산자원에 미치는 영향을 선행연구 및 실증분석을 통해서 파악하였다. 다음으로는 폐어구가 해양환경에 미치는 영향과 안전 및 기타 영향을 선행연구를 중심으로 분석하였다. 아울러 주요 연근해어업의 폐어구 발생량을 추정하고, 관련 영향을 분석하였다.

제4장에서는 폐어구 관련 국제기구의 동향 및 해외사례를 분석하였다. 먼저 폐어구와 관련하여 국제기구의 동향 및 관련 국제규범을 분석하였다. 그리고 폐어구 발생 저감 및 영향 최소화와 관련하여 선진적인 해외사례를 검토하였다. 아울러 폐어구 피해 방지 및 저감형 어구 개발과 관련된 해외 동향을 검토하여 우리나라에 대한 시사점을 도출하였다.

제5장에서는 폐어구의 체계적 관리를 위한 정책방안을 제시하였다. 먼저 4장까지의 연구내용을 토대로 우리나라의 폐어구에 대한 체계적 관리 방안 수립을 위한 목표 및 기본방향을 설정하였다. 다음으로는 향후 우리나라가 폐어구 발생 저감 및 피해 최소화를 위해서 취해야 할 추진전략 및 세부 추진방안을 제시하였다.

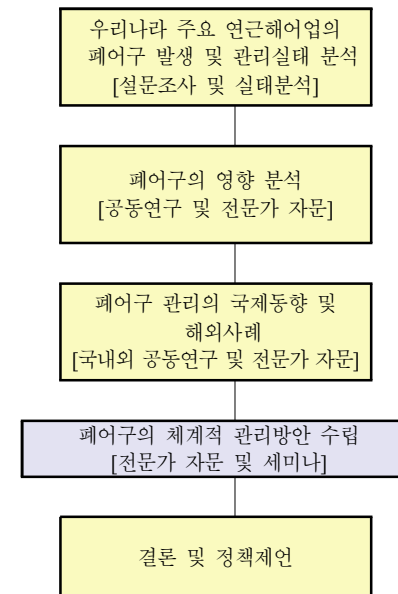
마지막으로 제6장에서는 이상의 연구 내용 및 결과에 대한 핵심 내용을 요약한 다음 본 연구에서 중점적으로 제시한 추진전략 및 정책방안이 보다 효과적으로 실현되기 위해서 우리나라 정부 및 관련 기관이 추진해야 할 정책적 내용에 대해 제언하였다.

2) 연구방법 및 추진체계

제시된 연구 목적의 달성 및 원활한 추진을 위해서 본 연구에서는 폐어

구 관련 문헌조사, 설문조사 및 자료 분석, 국내 및 해외 출장조사, 국내외 관련 전문가 자문 및 세미나 개최, 공동연구 수행 등 다양한 연구방법을 적극 활용하였다.

문헌조사와 관련해서는 유령어업을 초래하는 폐어구를 중심으로 각종 선행연구, 관련 연구 보고서 및 자료 등에 대한 수집 및 분석을 실시하였다. 특히 국립수산물과학원 등 유령어업 및 폐어구에 대한 자연과학적 연구를 수행하고 있는 전문기관과의 공동연구를 통해서 기존 선행연구 및 관련 보고서에 대한 정밀한 분석을 실시하였다. 그리고 국제기구 및 일본 등의 연구 보고서 및 관련 자료를 수집하여 우리나라와의 비교 및 시사점 도출에 적극 활용하였다. 아울러 설문조사를 통해서 유령어업이 심각한 자망 및 통발을 중심으로 폐어구 발생량을 추정하여 기존의 선행연구에서 미진한 부분에 대한 보완책을 마련하는 데 주력하였다.



| 그림 1-1 | 본 연구의 수행체계

국내외 출장조사와 관련하여 우선 국내에서는 폐어구의 문제가 가장 심각한 연근해 자망 및 통발어업을 중심으로 현장 방문조사 및 관계 어업인의 의견을 수렴하였다. 그리고 해외 현지조사는 폐어구의 발생 저감을 위해 오랜 기간 제도 형성 및 자율적 협력 측면에서 선진적인 모습을 갖춘 일본을 대상으로 일본 수산청 및 중앙수산연구소와의 협력을 통해 연구를 추진하였다.

이상에서 기술한 본 연구의 범위 및 방법을 포함한 수행체계는 <그림 1-1>에 나타난 바와 같다.

4. 선행연구 검토

1) 선행연구

(1) 「어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」⁶⁾

차현숙 외(2014)는 어구관리 현황 및 실태조사를 통해서 가칭 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률(안)」을 제시하였다. 본 연구의 주요 내용은 어구 사용실태 및 어구 유실량 추정, 어구관리 관련 법령의 문제점 및 정비방향, 관련 법제의 해외사례, 어구의 종합관리방안, 관련 법률안 제시 등이다.

본 연구는 먼저 어구관리의 현황 파악을 위해 연근해 어업의 현황, 어구 제조업체 현황, 생산 및 유통현황을 간략히 파악한 후 어구 사용실태 및 유실량을 설문조사를 통해 분석하였다. 이 중 어구 유실량 추정은 연안통발, 연안자망, 연안안강망을 중심으로 설문조사를 실시하였고, 이를 바탕으로 기타 어업의 유실량은 기존 문헌자료에 나타난 내용을 활용하여 우리나라 전체 연근해어업 총어구 유실량을 추정하였다.

6) 차현숙 외, 『어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014.

추정 방식은 회귀분석을 활용하였는데, 종속 변수로 유실량을 두고, 독립변수에는 어선톤수, 조업일수, 수심, 연간구입량 등을 포함시켰다. 추정 과정에서 연안안강망은 유실량이 음수로 나타나 그 결과를 활용하지 못하였고, 연안통발과 연안자망의 결과를 중심으로 기존 문헌자료를 합산하였다. 분석 결과 우리나라 연근해에서 매년 발생하는 어구의 총 유실량은 94,000톤으로 나타났다.

특히 본 연구는 어구 및 폐어구가 해양환경 등에 미치는 영향을 고려하여, 어구의 생산부터 폐기까지 어구 관련 전체 과정을 체계적이고 종합적으로 관리하기 위해 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률(안)」을 제시하고 있다. 그리고 동 법률안은 어구 관리 기본계획 수립, 중앙정부 및 지방정부의 역할 및 범위, 어업인 책무, 어구 생산단계에서 폐기단계까지의 이력관리, 친환경어구의 기술 개발 및 보급, 폐어구 수거와 재활용 기술개발 및 재활용 센터 건립, 폐기업체의 등록 및 집하장 설치, 예산지원 및 부과금, 어업인 교육 등에 대한 사항을 포함하고 있다. 또한 본 연구는 어구 관리 관련 주요국의 관계 법령 분석을 통해서 국내 법제화에 대한 시사점을 제시하였다.

(2) 「제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구」⁷⁾

목진용 외(2013)는 「해양환경관리법」에 근거하여 제2차 해양쓰레기 관리 기본계획(2014~2018)을 수립하기 위한 초안을 제시하였다. 여기에는 기존의 제1차 해양쓰레기 관리 기본계획 평가, 현황과 여건 변화, 계획의 비전 및 목표, 세부 추진과제, 재원확보 및 이행체계가 포함된다. 또한 본 연구는 해양쓰레기 발생량 추정을 위해서 발생량 추정 연구 모델, 발생량 관련 기존 자료 검토, 해양쓰레기 총량 추정, 발생량 추정의 타당성 및 신

7) 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013.

퇴성 검토, 통계 구축 및 관리방안을 수행 및 제시하였다.

본 연구에서는 해양쓰레기의 관리를 위한 “호놀룰루 전략”에⁸⁾ 대해 언급하고 있는데, 동 전략은 해상기인 해양쓰레기의 발생량 및 영향을 저감시키기 위한 세부 전략으로 어구개량 및 대안 기술 개발 및 축진을 통한 폐어구 영향 저감을 포함하고 있다.⁹⁾ 또한 해양쓰레기의 현존량 및 영향 저감을 위해서 폐어구의 수거 축진을 위한 인센티브의 개발과 확대를 제시하고 있다.

본 연구는 또한 연근해 어선에 의한 폐어구의 수거를 실시하여 해양환경 개선 및 어업생산 기반구축을 위한 어장쓰레기 수거사업을 주요 과제로 제시하고 있다. 세부 사업으로는 양식어장 정화사업, 침적폐기물 수거사업, 불법어구 철거사업의 지원, 조업 중 인양된 쓰레기 수매 등을 포함하고 있다.¹⁰⁾ 아울러 해양쓰레기에 대한 관리기반 고도화 전략을 제시하고 어구에 치금 제도를 포함한 어구관리시스템의 도입을 제시하고 있다. 어구에치금 제도는 “폐어구의 사후 관리와 재활용 축진을 위하여 어구 구입 시 일정비용을 어업인에게 예치하도록 하고, 폐어구와 새로운 어구 교환 시 예치금을 환급”하는 제도로서 2018년에 동 제도의 법제화를 계획하고 있다.¹¹⁾

한편 동 보고서는 폐어구를 포함한 해양쓰레기 발생량 추정을 실시하였다. 제1차 계획에서는 한국어촌어항협회가 2004년부터 2007년까지 실시한 설문조사를 바탕으로 육상 처리량을 제외한 45,360톤을 해상기인 폐어망 발생량으로 산출하였다.¹²⁾ 그리고 제2차 계획을 위한 추정에서는 2009

년 국토해양부 분석 결과를 토대로 어선 척당 연간 유실 어망량(894kg)에 연근해어선 49,308척을 곱하여 44,081톤을 어망어구 유실량 추정치로 산출하였다.¹³⁾ 이것은 전체 해양쓰레기 발생량인 91,195톤(육상기인 조목류 제외)과 176,807톤(육상기인 조목류 포함)의 약 48%와 25%를 차지하는 것으로 나타났다. 그리고 해상기인의 경우에만 한정할 경우, 총 발생량 58,370톤의 76%를 차지하는 것으로 나타났다.¹⁴⁾

(3) 「연근해어업 침적폐기물 실태조사 및 효과분석」¹⁵⁾

김동주 외(2012)는 연근해의 침적폐기물에 대한 실태조사 및 효과분석을 실시하였다. 동 연구의 주요 내용으로 사업해역의 현황 및 실태분석, 어업경영실태 분석, 연근해에 침적된 폐기물의 분포 및 실태조사, 2009년 실시된 침적폐기물의 수거사업에 대한 효과분석, 침적폐기물에 대한 연차별 모니터링 계획, 해외사례 및 수거사업 인식도 조사, 사후관리 방안, 수거사업 정책 제안을 포함하고 있다.

침적폐기물 분포 및 실태조사는 어업인 탐문조사와 현장 표본조사로 실시되었는데, 표본조사는 양방향 음향조사, 인양틀 이용 조사, 잠수조사로 구성되었다. 음향조사는 소형 해양폐기물 및 저질 내부에 묻힌 수직적 폐기물에 대한 분포상황이 곤란하여 인양틀 조사가 보완적으로 적용되었다. 동 연구를 통해서 조사 대상해역의 침적폐기물 수량 및 수거·처리 비용에 대한 산출이 이뤄졌다. 하지만 동 연구는 11개 지구 4.3만 ha의 협소한 해역을 대상으로 하여 폐기물 발생량 추정도 251톤으로 나타나는 등 우리나라 전체 해역에 적용시키기 어려운 한계를 갖고 있다.¹⁶⁾

8) 동 전략은 미국 해양대기청(NOAA)과 유엔환경계획(UNEP)이 2013년에 개최한 제5차 해양쓰레기 국제컨퍼런스에서 채택됨.

9) 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, pp.58-59.

10) 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, pp.86-87.

11) 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, pp.91-92.

12) 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, p.155.

13) 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, p.176.

14) 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, p.187.

15) 김동주 외, 『연근해어업 침적폐기물 실태조사 및 효과분석』, 한국어촌어항협회·해양기술 ENG·한국수산회, 2011.

| 표 1-1 | 폐어구 관련 주요 선행연구

구분	연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	- 과제명: 어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구 - 연구자(연도): 차현숙 외(2014) - 연구목적: 실태조사 및 관련 법령의 문제점 분석을 통한 어구 관리방안 및 법률제정안 제시	- 문헌조사 - 실태조사 - 사례조사	- 어구관리 현황 파악 위한 실태조사 - 어구 관리 관련 법령의 현황 및 문제점 분석 - 주요 국가의 어구 관리 관련 법제 분석 - 어구종합관리방안 및 관련 법률안 제시
	- 과제명: 제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구 - 연구자(연도): 목진용 외(2013) - 연구목적: 해양관리법에 근거하여 제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립	- 문헌조사 - 실태조사 - 사례조사	- 제1차 기본계획의 평가 - 현황 및 여건 변화 분석 - 계획의 비전 및 목표 수립 - 세부 추진과제 제시 - 재원확보 및 이행체계 제시 - 해양쓰레기 총량 추정 - 통계 구축 및 관리방안 제시
	- 과제명: 연근해어업 침적폐기물 실태조사 및 효과분석 - 연구자(연도): 김동주 외 (2012) - 연구목적: 연근해어업 기인 침적폐기물에 대한 발생실태 및 수거사업 효과분석	- 문헌조사 - 실태조사 - 사례조사	- 사업해역의 현황 및 실태분석 - 연근해 침적폐기물 분포·실태조사 - 2009년 실시된 침적폐기물의 수거사업에 대한 효과분석 - 연차별 모니터링 계획 제시 - 해외사례 및 수거사업 인식도 조사 - 수거사업 정책 제언 제시
	- 과제명: 연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구 - 연구자(연도): 이광남 외(2007) - 연구목적: 어구실명제 및 적정어구의 개선 방안을 중심으로 어구의 체계적 관리방안 연구	- 문헌조사 - 실태조사 - 사례조사	- 어구 분류기준 및 방법 제시 - 어획능력에 대한 국제 동향 분석 - 연근해 주요 어구 사용량 실태조사 - 선진국 어획능력량 관리 사례조사 - 상용어구 사용량 추정 및 어구실명제·적정어구 순응도 조사 - 어구의 체계적 관리방안 제시
	- 과제명: 어업기인 해양쓰레기 발생량 추정 및 어업별 페그물 발생량 추정연구(II) - 연구자(연도): 김동주 외(2006) - 연구목적: 어업에서 발생하는 페그물의 발생량 추정방식 설정	- 문헌조사 - 실태조사	- 해양쓰레기 다량발생 실태조사 - 업종별 설문조사 실시 - 어업별 페그물 발생량 추정식 설정 및 적용 - 해양쓰레기 수거사업에 대한 인식도 조사

자료: 상기 보고서들을 바탕으로 필자 정리

16) 김동주 외, 『연근해어업 침적폐기물 실태조사 및 효과분석』, 한국어촌어항협회·해양기술 ENG·한국수산업회, 2011, p.171.

(4) 「연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구」¹⁷⁾

이광남 외(2007)는 어구실명제 및 적정어구에 대한 개선방안을 중심으로 연근해 어구의 체계적인 관리를 위한 연구를 실시하였다. 본 연구의 주요 내용에는 어구 분류 및 어획능력에 대한 국제 논의동향, 연근해어업 주요 어구의 사용실태, 해외의 어획능력량 관리 사례조사, 주요 어업의 상용어구에 대한 사용량 추정, 어구 유통구조 분석, 어구실명제 및 적정어구에 대한 순응도 조사, 어구실명제를 중심으로 한 연근해 어구의 체계적 관리방안, 어구관리 실천계획 및 기대효과가 포함된다.

특히 본 연구에서는 폐어구 발생량 보다는 상용 어구에 대한 사용량에 초점을 맞춰 조사가 실시되었다. 사용량 조사는 어업인 면담조사를 통해 실시되었는데, 특히 자망과 통발에 대해 해역별·세부어구별로 조업정보, 어선정보, 조업현황 및 어구정보에 대해 조사가 실시되었다. 그리고 각 어업별 어업인의 어구 사용량 요구사항을 수렴하여 현행 제도 및 규정과 비교하고, 상용 어구사용량을 추정하여 어구실명제 및 어구의 체계적 관리방안을 제시하였다. 아울러 어구실명제를 비롯하여 각 규제별 어업인 순응도 제고방안을 제시하였다. 또한 어구 인증제를 통해서 어구의 체계적 관리 및 과잉어획을 방지하기 위한 방안을 제시하였다.

(5) 「어업기인 해양쓰레기 발생량 추정 및 어업별 페그물 발생량 추정연구(II)」¹⁸⁾

김동주 외(2006)는 2005년부터 2차 연도에 걸쳐 2개 연구로 구분하여 어업별 페그물 발생량을 추정하는 연구를 실시하였다. 발생량 추정은 추정식에 포함된 조사항목인 어업인 수, 월간 어구 분실량 등을 기존 통계 및

17) 이광남 외, 『연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구 - 어구실명제 및 적정어구 개선 방안을 중심으로』, 한국수산업회·국립수산업과학원, 2007.

18) 김동주 외, 『어업기인 해양쓰레기 발생량 추정 및 어업별 페그물 발생량 추정연구(II)』, 한국어촌어항협회, 2006.

설문조사를 통해서 확보한 후 어업별 척당 평균 발생량을 산출하여 조업척수에 곱함으로써 연근해 자망어업과 통발어업의 전체 폐그물 발생량을 추정하였다. 본 연구는 폐어구 발생량 추정에 관한 초기의 연구로서 비록 자망어업과 통발어업에 대한 사용어구 및 톤급별 세분화가 이뤄지지 않았지만 폐어구 발생량 추정에 대한 기본적인 산출방식을 잘 보여주고 있다.

2) 선행연구와의 차별성

기존 연구는 해양폐기물 전체에 대한 포괄적인 연구이거나 어구 전체에 대한 관리에 주안점을 두고 있다. 즉, 폐어구의 발생 및 유통어업으로 인한 수산자원 및 어업에 대한 피해 분석과 어업을 중심으로 한 사전적 관리방안의 제시는 크게 진전을 보이지 못하고 있다. 특히 폐어구 발생으로 인한 어업손실 분석과 관련한 선행연구는 매우 미진한 실정이며, 폐어구 발생이 수산자원에 미치는 영향은 폐어구 수거시점을 기준으로 분석되어 과소추정의 문제가 우려된다.

본 연구에서는 유통어업의 폐해가 심각한 연근해 자망어업 및 통발어업을 중심으로 폐어구의 발생량 추정, 폐어구가 어업 및 수산자원에 미치는 영향을 분석하였다. 특히 폐어구의 발생량 추정에 있어서는 대상어업별 어선규모 및 해역별 어구 사용량을 최대한 반영하였고, 어구 유실에 따른 어업 피해 및 폐어구 발생이 어업 및 수산자원에 미치는 영향을 분석하였다. 아울러 폐어구의 체계적 관리방안과 관련해서는 기존의 수거 중심의 정책 이외에도 사전적 폐어구 발생 저감 및 사후적 피해 영향 최소화를 위한 정책방안을 제시하여 선행연구와의 차별성을 확보하기 위해 노력하였다.

제 2 장 폐어구 관리실태 및 문제점

1. 폐어구의 개념 및 종류

1) 폐어구의 개념

「수산업법」 제1조에 따르면 어구(漁具)는 “수산동식물을 포획·채취하는데 직접 사용되는 도구”로 정의되어 있다.¹⁹⁾ 그리고 「폐기물관리법」 제2조에 따르면 폐기물은 “쓰레기, 연소재(燃燒滓), 오니(汚泥), 폐유(廢油), 폐산(廢酸), 폐알칼리 및 동물의 사체(死體) 등으로서 사람의 생활이나 사업 활동에 필요하지 아니하게 된 물질”로 정의되어 있다.²⁰⁾ 차현숙 외(2014)는 폐어구를 “어구가 그 효용을 상실한 것 중 수거 및 처리의 대상이 되는 어구”로 정의하고 있다.²¹⁾ 그리고 유실어구는 “어구 및 폐어구가 타의 또는 자연재해 등으로 부설 위치를 이탈하여 회수하기 어려운 어구”로 정의하고 있다.²²⁾ 따라서 폐어구(廢漁具)는 어구로서의 기능 및 효용을 상실하여 수산동식물의 포획·채취 활동에 더 이상 사용되지 않는 어구로 볼 수 있다.

한편 UNEP(유엔환경계획)와 FAO(유엔식량농업기구)(2009)는 폐어구를 미회수, 유실 또는 폐기된 어구(ALDFG ; Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear)로 개념을 세분화하여 정의하고 있다.²³⁾ 즉, 폐어구의 범주에 미회수 어구, 유실 어구, 폐기 어구가 포함되고 있다. 보다 구체적으로 UNEP·FAO는 폐어구의 개념 설정에 있어서 고의성 여부를 이러한 폐

19) 「수산업법」 제1조.

20) 「폐기물관리법」 제2조.

21) 차현숙 외, 『어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, p.189.

22) 차현숙 외, 『어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, p.189.

23) UNEP·FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.77.

어구의 유형을 결정하는 주요 요인으로 인식하고 있다. 즉 미회수는 고의적으로 어구 수거를 포기하는 것이며, 유실은 어업인 자의 보다는 어망 걸림 사고 등 타의에 의해 망실되는 것을 의미한다. 그리고 폐기는 고의적으로 선상에서 어구를 해상으로 투기하는 것을 의미한다. 따라서 ALDFG는 미수거, 유실, 투기가 이뤄지는 바다라는 공간을 포함한 개념으로서 ‘침적 폐어구’를 의미한다. 본 연구 또한 폐어구의 범주를 넓게 보고 미회수, 유실, 폐기의 개념을 포함한 것으로 하였다.

| 표 2-1 | 폐어구의 발생 유형

구분	특성	동기
미회수 (Abandoned)	고의로 미회수	- IUU 어업 - 불법어구 - 조업시간 대비 과다 어구설치
폐기 (Discarded)	고의로 해상투기	- 손실 어구 - 공간부족(선적공간 대비 어구 과다) - 해상처분(경제적 압박)
유실 (Lost)	타의에 의해 망실	- 어선·어구 충돌(충돌 설치) - 잘못된 장소 설치(위치 파악 불가) - 해저 상황 불량 - 악천후

자료 : UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.77.

2) 폐어구의 종류

폐어구는 어구로서의 기능 및 효용을 상실하여 수산동식물의 포획·채취 활동에 더 이상 사용되지 않는 어구이기 때문에 폐어구의 종류 또한 어구의 종류와 대동소이하다. 하지만 본 연구에서는 폐어구, 특히 바다에서 발생하는 침적폐어구 중 유령어업의 폐해가 심각한 자망어업 및 통발어업의 어구인 자망, 통발과 밧줄, 추 등 부속어구를 중심으로 기술하였다.

어구는 포획·채취 방식에 따라 |표 2-2|와 같이 분류되고 있다. 이 중 걸어구류는 수산생물이 그물코에 끼히도록 하여 어획하는 자망어구류로서 고정자망과 유자망이 포함되어 있다. 함정어구류는 수산생물의 회유장소에 은신처 역할을 할 수 있는 함정을 설치하여 어획하는 어구로서 통발이 포

함되어 있다.²⁴⁾

| 표 2-2 | 어구의 종류

구분	주요 어구
살상어구류	컵쇠, 집게, 씨레, 틀이, 걸이, 창, 작살, 활, 취관, 총 등
마비어구류	폭약, 몽둥이, 동식물성 독소, 약품, 전기 마비어구 등
낚시어구류	줄낚시구, 미끼주머니, 외줄낚시, 주낙, 채낚시, 끌낚시 등
함정 어구류	단지, 소호, 개막이그물, 각망, 고리테그물, 어살, 통발 등
도약어받이어구류	상자, 단정, 뗏목, 통발, 뗏마루, 채그물 등
입구일정어구류	쪽지그물, 쪽대그물, 밀그물, 챗배그물, 주목망, 안강망, 낭장망 등
끌어구류	형망, 쌍끌이기선저인망, 쌍끌이선인망, 기선권현망 등
후리어구류	지인망, 수조망, 외끌이기선저인망
두리어구류	봉절망, 건작망, 양조망
몰이어구류	엽애그물, 쓰레받기형몰이그물, 속몰이그물 등
들여구류	손들망, 채들망, 가름대들망, 다척들망
달여구류	가래그물, 투망
걸어구류(자망류)	저자망, 유자망, 선자망, 깔자망
엽애어구류	주머니엽애그물, 저자망, 이중자망, 삼중자망
기계적 어구류	준설기, 펌프 등

자료 : 국립수산물과학원 홈페이지(<http://www.nfrdi.re.kr/portal/bbs?id=filshing>) 검색일 :2015.9.9. ; 이광남 외, 「연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구」, 2007, pp.13-20.

어구는 또한 「수산업법」 규정에 따라 어업별로 분류가 가능하다. 어업은 크게 면허어업, 허가어업, 신고어업으로 구분된다. 이 중 유령어업과 연관성이 큰 포획용 그물과 통발을 사용하는 어업은 연근해 허가어업이다. 따라서 어구는 연근해어업의 분류에 맞춰 분류되는데, 일례로 연근해 자망어업의 어구는 ‘자망어구’로 불린다. 한편 어구 자체는 기능적으로 어획부(漁獲部)와 보조부(補助部)로 구분할 수 있다.²⁵⁾

어획부는 그물, 낚시와 같이 어획을 직접적으로 담당하는 부분이며, 보조부는 어획부의 기능을 도와 어획이 용이하게 하는 부분이다. 보조부에는 뜸, 발돌, 뜸줄, 발줄, 끌줄, 닛, 부표 등과 같이 부자, 침자, 밧줄, 닛, 부표로 구성되어 있다.²⁶⁾

24) 국립수산물과학원 홈페이지(<http://www.nfrdi.re.kr/portal/bbs?id=filshing>) 검색일: 2015.9.9.

25) 이광남 외, 「연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구」, 2007, p.9.

26) 이광남 외, 「연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구」, 2007, p.9.

2. 연근해어업 어구 사용 현황

1) 연근해어업 분류 및 어구 사용 허가

(1) 연근해어업 분류

우리나라 연근해어업의 종류는 「수산업법 시행령」 제24에서 제26조에 의거하여 근해어업 21종, 연안어업 8종, 구획어업 12종으로 분류되고 있다.

| 표 2-3 | 우리나라 연근해 허가어업의 종류

구분	어업의 종류	구분	어업의 종류	
근해 어업 (21종)	외끌이대형저인망	연안 어업 (8종)	연안개량안강망어업	
	쌍끌이대형저인망어업		연안선망어업	
	동해구외끌이중형저인망어업		연안통발어업	
	서남해구의끌이중형저인망어업		연안조망어업	
	서남해구쌍끌이중형저인망어업		연안선인망어업	
	대형트롤어업		연안자망어업	
	동해구중형트롤어업		연안들망어업	
	대형선망어업		연안복합어업	
	소형선망어업	구획 어업 (12종)	정 치 성 (9종)	건간망어업
	근해채낚기어업			건망어업
	근해자망어업			들망어업
	근해안강망어업			선인망어업
	근해봉수망어업			승망류어업
	근해자리돔들망어업			안강망어업
	근해장어통발어업			장망류어업
	근해문어단지어업			지인망어업
	근해통발어업			해선망어업
	근해연승		이동성 (3종)	새우조망어업
	근해형망어업			실뱀장어안강망어업
	기선권현망어업			패류형망어업
	잠수기어업			

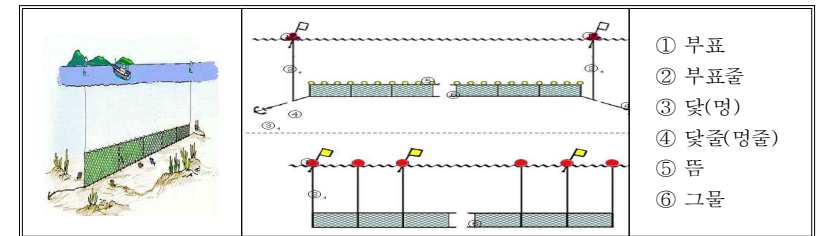
자료 : 「수산업법 시행령」

(2) 어업별 사용 어구

우리나라 연근해어업에서 어업별 어구는 「수산업법 시행령」 별표 1의2에 상세히 규정되어 있다. 다음은 유령어업 폐해가 가장 심각한 연근해자망 및 통발 어업에 대한 조업모식도 및 어구 겨냥도를 나타낸 것이다.

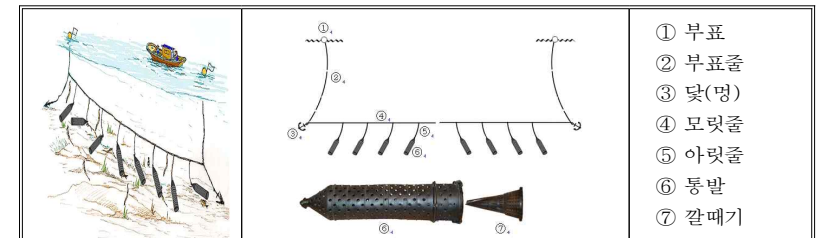
근해자망어업은 「수산업법 시행령」 제24조에 따라 “1척의 동력어선으로 유자망 또는 고정자망을 사용하여 수산동물을 포획하는 어업”이다. 근해자망의 어구는 그물, 부표, 부표줄, 닻, 닻줄, 뜸으로 구성되어 있다.²⁷⁾

| 그림 2-1 | 연근해자망 조업모식도 및 어구 겨냥도



자료 : 「수산업법 시행령」 별표 1의2.

| 그림 2-2 | 근해장어통발 조업모식도 및 어구 겨냥도



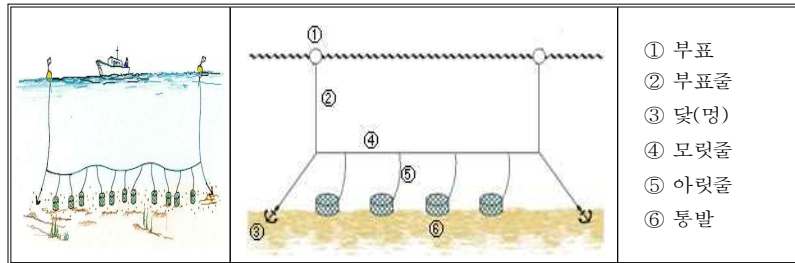
자료 : 「수산업법 시행령」 별표 1의2.

근해장어통발어업은 “1척의 동력어선으로 장어통발을 사용하여 장어류를 포획하는 어업”을 의미한다. 근해통발어업은 “1척의 동력어선으로 통발(장어통발과 문어단지는 제외한다)을 사용하여 수산동물을 포획하는 어

27) 「수산업법시행령」 별표 1의2.

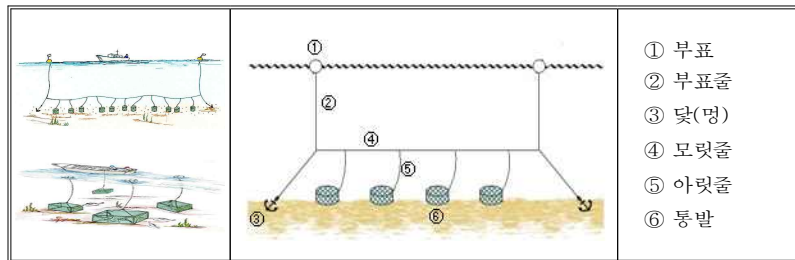
업”을 의미한다. 근해통발의 어구는 통발, 깔대기, 그물, 부표, 부표줄, 닻, 모릿줄, 아릿줄로 구성되어 있다.²⁸⁾

| 그림 2-3 | 근해통발 조업모식도 및 어구 겨냥도



자료 : 「수산업법 시행령」 별표 1의2.

| 그림 2-4 | 연안통발 조업모식도 및 어구 겨냥도



자료 : 「수산업법 시행령」 별표 1의2.

연안통발어업은 「수산업법 시행령」 제25조에 따라 “1척의 무동력어선 또는 동력어선으로 통발을 사용하여 수산동물을 포획하는 어업”을 의미한다. 연안통발의 어구는 통발, 부표, 부표줄, 닻, 모릿줄, 아릿줄로 구성되어 있다. 연안자망어업은 “1척의 무동력어선 또는 동력어선으로 유자망 또는

고정자망을 사용하여 수산동물을 포획하는 어업”을 의미한다. 연안자망의 어구는 근해자망과 마찬가지로 그물, 부표, 부표줄, 닻, 닻줄, 뜸으로 구성되어 있다.²⁹⁾

2) 어업별 어구 사용 허가 및 규모

「수산업법」 제41조에 따라 어업을 영위하기 위해서는 어선은 물론 어구에 대해서도 해양수산부장관, 시장·군수·구청장의 허가를 받아야 한다. 그리고 동 법 제64조의 2에 의거하여 “허가받은 어업의 종류별로 어구의 규모·형태·사용량 및 사용방법, 어구사용의 금지구역·금지기간, 그물코의 규격 등을 제한”하는 것이 가능하다.

「수산업법」

제41조(허가어업) ① 총톤수 10톤 이상의 동력어선(動力漁船) 또는 수산자원을 보호하고 어업조정(漁業調整)을 하기 위하여 특히 필요하여 대통령령으로 정하는 총톤수 10톤 미만의 동력어선을 사용하는 어업(이하 “근해어업”이라 한다)을 하려는 자는 어선 또는 어구마다 해양수산부장관의 허가를 받아야 한다. ② 무동력어선 총톤수 10톤 미만의 동력어선을 사용하는 어업으로서 근해어업 및 제3항에 따른 어업 외의 어업(이하 “연안어업”이라 한다)에 해당하는 어업을 하려는 자는 어선 또는 어구마다 시·도지사의 허가를 받아야 한다. ③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 어업을 하려는 자는 어선·어구 또는 시설마다 시장·군수·구청장의 허가를 받아야 한다.

제64조의2(어구의 규모등의 제한) ① 해양수산부장관은 수산자원의 지속적 이용과 어업조정을 위하여 필요하다고 인정하면 제41조에 따라 허가받은 어업의 종류별로 어구의 규모·형태·사용량 및 사용방법, 어구사용의 금지구역·금지기간, 그물코의 규격 등(이하 “어구의 규모등”이라 한다)을 제한할 수 있다. <개정 2013.3.23.> ② 어구의 규모등의 제한에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. 다만, 시·도지사는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 사용하는 어구의 규모등에 대하여는 대통령령으로 정하는 어업 종류별 어구의 규모등의 제한 범위에서 따로 정하여 고시할 수 있다.

어구의 규모 등에 대한 제한은 「수산업법 시행령」 제45조의3에 의거하여 별표 1의2에서 상세히 규정하고 있다. 그리고 동 시행령 제45조의4 제

28) 「수산업법시행령」 별표 1의2.

29) 수산업법시행령」 별표 1의2.

1항과 관련하여 별표 3의5에서 “어업의 종류별 어구의 규모 등의 제한 범위”를 상세히 규정하고 있다. 아울러 동 시행령 제45조의3 제4항에 의거하여 수산자원 보호를 위해 필요 시 연근해어업과 구획어업에 대해 “어구의 규모·형태·사용량 및 사용방법, 어구사용의 금지구역·금지기간, 그물코의 규격 등의 제한에 관한 세부사항을 정하여 고시할 수 있다”라고 규정하고 있다.³⁰⁾

| 표 2-4 | 통발의 어구 규모 제한

어업의 종류	연안통발	
어구 사용량	2,500개, 간격 10미터 이내(동해는 4,000개, 10미터 이내)	
금지 그물코 규격	18밀리미터 이하	
어구의 규모 및 형태	- 가로·세로·높이·지름 각각 120센티미터 이내 - 갈매기 모양의 그물입구 중 가장 작은 것의 둘레길이는 140밀리미터로 제한 - 통발 입구안쪽 갈매기 그물은 적용하지 아니함 - 플라스틱 재질 사용, 그물형태로 제작한 통발은 포함	
어선 규모(총톤수)	근해통발	근해장어통발
8톤 이상 20톤 미만	- 통발의 개수는 2,500개(동해안은 4천개) - 통발의 설치 간격은 10미터 이내(동해안은 40미터 이내)	- 통발의 개수는 3,200개 - 통발의 설치 간격은 10미터 이내
20톤 이상 40톤 미만	- 통발의 개수는 3,500개(동해안은 5,500개) - 통발의 설치 간격은 10미터 이내(동해안은 40미터 이내)	- 통발의 개수는 7천개 - 통발의 설치 간격은 10미터 이내
40톤 이상	- 통발의 개수는 5천개(동해안은 7천개) - 통발의 설치 간격은 10미터 이내(동해안은 40미터 이내)	- 통발의 개수는 1만개 - 통발의 설치 간격은 10미터 이내

자료 : 「수산업법 시행령」 별표 1의2.

다음은 「수산업법 시행령」 별표 1의2에 나타난 자망의 어구 규모에 대한 제한 사항이다. 자망어업의 어구 사용량은 동해와 그 외 해역으로 구

분되며, 또한 근해자망어업의 경우 선복량에 따라 3단계로 구분되어 어구 사용량이 제한되어 있다.

| 표 2-5 | 자망의 어구 규모 제한

구분	선복량 (총톤수)	어구량
근해자망	20톤 미만	1만 2천미터[동해안에서는 11월 1일부터 다음 해 5월 30일까지 3만 5천미터]. 어선에는 3천미터 이내의 어구를 따로 실을 수 있음
	20톤 이상 40톤 미만	1만 4천미터[동해안에서는 11월 1일부터 다음 해 5월 30일까지 4만 5천미터]. 어선에는 4천미터 이내의 어구를 따로 실을 수 있음
	40톤 이상	1만 6천미터[동해안에서는 11월 1일부터 다음 해 5월 30일까지 7만 미터]. 어선에는 5천미터 이내의 어구를 따로 실을 수 있음
연안자망		가) 뺨침대를 사용하지 않는 경우(인천광역시·경기도 해역에서 꽃게를 포획할 목적으로 뺨침대를 사용하는 경우를 포함한다)에는 1만 2천미터[동해안에서는 11월 1일부터 다음 해 5월 30일까지 3만 5천미터]. 어선에는 3천미터 이내의 어구를 따로 실을 수 있음 나) 뺨침대를 사용하는 경우(인천광역시·경기도 해역에서 꽃게를 포획할 목적으로 뺨침대를 사용하는 경우는 제외한다)에는 1천 5백미터 이내

자료 : 「수산업법 시행령」 별표 1의2.

3. 폐어구의 관리 및 문제점

1) 폐어구의 발생 및 처리

(1) 폐어구의 발생

폐어구의 발생량과 관련된 선행연구 분석에 따르면 우리나라에서는 매년 약 75,000톤에서 94,000톤가량이 발생하는 것으로 나타났다. 이중 약 60~75%가 자망어업에서 발생하고 약 15~33%가 통발어업에서 발생하여 두 어업에서 연간 유실 폐어구의 약 85~93%를 차지하는 것으로 나타났다. 특히 연안자망 1개 어업에서만 연간 총 어구 유실량의 약 55~70%를 차지하여 동 어업이 전체 폐어구 발생에 있어서 압도적인 영향을 미치는 것으로

30) 수산업법시행령」 별표 1의2.

나타났다.³¹⁾

| 표 2-6 | 연근해어업 어구 유실량 추정치

구분	2008년 보고서		2011년 보고서		2014년 보고서	
	유실량 (톤)	비중 (%)	유실량 (톤)	비중 (%)	유실량 (톤)	비중 (%)
근해자망	6,560	8.7	4,839	5.3	4,839	5.1
근해통발	2,559	3.4	1,523	1.7	1,523	1.6
근해안강망	1,057	1.4	601	0.7	601	0.6
연안안강망	3,964	5.2	2,769	3.0	2,769	2.9
연안복합	4,046	5.4	2,910	3.2	2,910	3.1
연안자망	47,764	63.2	63,638	70.0	51,883	55.2
연안통발	9,652	12.8	14,668	16.1	29,503	31.4
합계	75,602	100.0	90,948	100.0	94,028	100.0

자료 : 국토해양부, 「해양폐기물 분포과악을 위한 어구실태조사」, 2011, p.195 ; 해양수산부, 「연근해 주요어장에 대한 해양폐기물 분포 및 실태조사(V)」, 2008, pp.162-163. ;차현숙 외, 「어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, p.51.

한편, 제1차 및 제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립 관련 보고서에 서는 어구 유실량이 약 44,081톤으로 추정되고 있어서 상기 표에서 추정된 수치와는 큰 차이를 나타내고 있다.³²⁾ 그럼에도 불구하고 어망어구 유실량은 초목류를 제외한 우리나라 전체 해양쓰레기 발생량의 48%를 차지하고 있으며, 특히 해상기인 쓰레기 내에서 차지하는 비중은 무려 76%에 이르고 있다. 따라서 폐어구의 유실은 해양생태계 및 수산자원에 악영향을 미치는 주요 원인으로 지목되고 있다.³³⁾

31) 국토해양부, 「해양폐기물 분포과악을 위한 어구실태조사」, 2011, p.195 ; 해양수산부, 「연근해 주요어장에 대한 해양폐기물 분포 및 실태조사(V)」, 2008, pp.162-163. ;차현숙 외, 「어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, p.51.

32) 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, p.187.

33) 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, p.187.

| 표 2-7 | 해양쓰레기 연간 유입량에서 초목류 포함과 제외시 비교

대구분	세구분	초목류 제외 시 연간 유입량 (톤)	초목류 포함 연간 유입량 (톤)
육상 기인	평상시 하천 유입량	24,250	24,250
	홍수기 하천 유입량	1,300	1,300
	홍수기 초목 유입량		85,612
	해안가 유입량	7,275	7,275
	육상기인 소계	32,825(36%)	118,437(67%)
해상 기인	어망어구 유실량	44,081	44,081
	어선 생활쓰레기	2,347	2,347
	양식장 스티로폼 부자	4,382	4,382
	항만 유입량	7,560	7,560
	해상기인 소계	58,370(64%)	58,370(33%)
총합계		91,195(100%)	176,807(100%)

자료 : 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, p.187.

(2) 폐어구 수거 및 처리 실태

폐어구는 해양폐기물에 속한다. 그리고 「해양환경관리법」은 폐어구를 비롯한 해양폐기물에 의한 해양오염을 방지하기 위해 규제를 만들고 수거 및 처리계획을 수립하여 오염방지 활동을 전개할 수 있도록 하고 있다.³⁴⁾

우리나라에서 폐어구의 수거는 어업인 개개인에 의해서도 산발적으로 실시되고 있지만 공식적으로는 폐어구 수거 관련 사업에 의해 실시되고 있다. 폐어구 수거방법은 크게 4가지로 구분할 수 있는데, 여기에는 인양틀 예인, 형망틀 예인, OPG(Orange Peel Grab) 인양, 잠수사 수거가 있다.³⁵⁾

34) 「해양환경관리법」 제22조(오염물질의 배출금지) 및 제24조(해양오염방지활동).

35) 차현숙 외, 『어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, pp.55-56.

| 표 2-8 | 폐어구 수거방법

구분	수거방법
인양틀 예인	- 현장조사 후 대상지역에서 작업선을 활용하여 인양틀로 수거 - 폐어망 및 로프 등 고품 폐기물 인양 가능
형망틀 예인	- 폐각류, 소형폐기물의 인양을 위해 형망틀 갖춘 전용선 이용 - 양식어장 정화사업 등에 적용
OPG 인양	- 수거 대상해역에 작업선을 띄워 직접 폐기물을 인양
잠수사 수거	- 작업선 접근이 불리한 경우 잠수사 및 소형선박을 활용

자료 : 차현숙 외, 「어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, pp.55-56.

| 표 2-9 | 해양쓰레기 관련 사업별 예산

단위 : 백만원

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
합계	35,367	47,734	40,284	40,196	36,527
연근해침적폐기물 수거	10,561	8,500	7,000	6,750	6,750
낙시터환경개선 (환경정화)	1,705	2,180	3,100	2,220	2,358
유류피해지역지원 (어장환경개선)	2,000	17,200	11,600	11,875	11,600
불법어구 철거	700	1,050	750	750	520
해양폐기물 정화	12,146	7,290	9,592	10,440	8,352
해양쓰레기 정화사업 (지자체)	3,344	5,800	3,404	3,404	2,046
양식어장 정화사업 (지자체)	4,911	5,723	4,838	4,757	4,901

자료 : 차현숙 외, 「어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, pp.56-57.

폐어구의 수거는 단일의 폐어구 수거사업에 의해 실시되기 보다는 폐어구 이외의 해양쓰레기를 포함하여 실시되고 있다. 이러한 사업에는 연근해 침적폐기물 수거, 불법어구 철거, 어장 정화사업, 어장환경 개선사업 등이 포함된다. 우선 폐어구 수거 관련 사업에 투입된 예산을 보면 어장환경 개선사업이 금액 측면에서 가장 많으며, 해양폐기물 정화사업과 연근해침적폐기물사업이 그 뒤를 따르고 있다.

해양수산부의 발표에 따르면 우리나라 연근해어업에 사용되는 어구는

연간 16만 톤 이상이다. 그리고 상기 자료에 따르면 어구 유실량은 적게는 4만여 톤, 많게는 9만여 톤에 이르고 있다. 하지만 해양수산부에 따르면 폐어구 중 약 1만 1천 톤만이 수거되고 나머지는 해저에 그대로 방치되고 있다.³⁶⁾

2) 폐어구 관련 법률 및 정책

(1) 관련 법률

현재 우리나라는 폐어구와 직접적으로 관련된 개별 법령이 부재한 실정이다. 그리고 어구의 관리 또한 다음과 같이 개별 법령이 아니라 다양한 법령에 분산되어 규정되고 있다.

| 표 2-10 | 어구 관련 주요 법령 및 내용

법령	주요내용
「수산업어촌발전기본법」	-친환경수산업 등의 촉진(제25조) -어업경영체의 경영정보 등록(제27조)
「수산업법」	-어구 정의(제2조), 어구 규모 등의 제한(제64조의2) -어구의 규모 등의 확인(제64조의 3)
「수산업법 시행령」	-어구의 규모 등의 제한(제45조의 3) -어업자협약을 체결한 자 등에 대한 어구의 규모 등 제한(제45조의4)
「수산자원관리법」	-2중 이상 자망 사용금지(제23조), 유해어법 금지(제25조) -환경친화적 어구사용(제27조)
「수산자원관리법 시행령」	-환경친화적 어구의 개발 및 사용의 확대(제15조)
「해양환경관리법」	-폐기물의 정의(제2조) -오염물질의 배출금지 등(제22조) -해양오염방지활동(제24조) -폐기물해양배출업 및 해양수거업(제70조)
「어장관리법」	-어업인의 어장관리 의무(제13조)

36) 해양수산부 보도자료, “‘폐어구 유령어업’ 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표”, 2015.10.26.

「수산업·어촌발전기본법」은 2015년 6월 22일 제정되어 동 년 12월 23일부터 시행에 들어갔다. 동 법률은 어구를 포함한 수산업 및 어촌 관련 기본법으로서 어구 개발 등 친환경 수산업을 촉진(제25조)하고 어구 등 수산업 경영 관련 정보를 등록(제27조)하도록 규정하고 있다.

「수산업·어촌발전기본법」

제25조(친환경수산업 등의 촉진) 국가와 지방자치단체는 수산업과 어촌의 환경보전 기능을 증대시키고 안전한 수산물의 생산 및 소비를 촉진하기 위하여 친환경수산업 등의 생산기반 구축, 생산기술생산방법 및 어법·어구양식기술의 개발, 친환경 수산물 등의 인증 및 어패류 부산물의 자원화 등에 필요한 정책을 수립하고 시행하여야 한다

제27조(어업경영체의 경영정보 등록) 정부는 수산업·어촌과 관련된 용자·보조금 등을 지원받거나 받으려는 어업경영체에 대하여 어선·어구어장·양식장 등 생산수단, 생산 수산물, 생산방법 사용어법어구, 포획·채취·양식규모 등에 관한 수산업 경영 관련 정보를 등록하도록 하고, 이를 활용하는 데에 필요한 정책을 수립하고 시행하여야 한다.

「수산업법」에서는 어구의 정의(제2조)와 어구 규모 등의 제한(제64조의2)을 규정하고 있는데, 「수산업법 시행령」을 통해서 어업의 종류별 어구 규모·형태·사용량 및 사용방법(제45조의3 및 별표 1의2)을 구체적으로 규정하고 있다. 그리고 「수산자원관리법」과 「수산자원관리법 시행령」에서는 주로 환경 친화적 어구의 사용 및 개발·사용 확대에 대해 규정하고 있다. 한편, 「해양환경관리법」에서는 폐기물의 정의(제2조), 오염물질의 배출금지 등(제22조), 해양오염방지활동(제24조), 폐기물해양배출업 및 해양수거업(제70조) 등을 통해서 폐어구의 발생·처리에 대해 규정하고 있다.

(2) 관련 정책

전술한 바와 같이 일반적으로 폐어구 관련 정책은 단일 정책으로 추진되기 보다는 어구나 해양쓰레기 관련 정책의 일환으로 추진되고 있다. 따

라서 폐어구 관련 사업 또한 단일 사업보다는 어구 및 해양쓰레기 사업 등에 세부 사업으로 추진되고 있다. 이러한 사업은 크게 수거사업, 수매사업, 친환경 어구 보급사업으로 구분할 수 있다.

표 2-11 | 폐어구 관련 추진사업

구분	추진사업
수거사업	해양쓰레기정화사업·침체어망인양사업
	연근해침체폐기물수거사업
	불법어구철거사업
	유류피해지역 지원사업(오염어장 환경개선)
	양식어장 정화사업
	해양폐기물정화사업
수매사업	해양폐기물정화사업·조업중 인양쓰레기 수매)
친환경 어구 보급사업	생분해성어구보급 시범사업

자료 : 해양 쓰레기 대응 센터 홈페이지(<https://www.malic.or.kr>)를 참조하여 재구성하였음. 검색일: 2015.9.10.

해양쓰레기 정화사업은 도서 및 벽지의 바닷가에 폐기된 해양쓰레기를 수거하고 처리하여 해양환경을 개선하고 청정 해양경관을 조성하는데 목적이 있다. 그리고 동 사업은 인력과 장비의 접근이 어려운 도서 및 벽지 바닷가에 방치된 해양쓰레기를 수거하여 해양환경을 개선하고 해양생태계를 보호하는 한편, 청정한 바다 경관 조성을 통하여 힐링 해양공간을 제공함으로써 도서 및 벽지 지역주민의 불만 해소를 위해 추진된다.³⁷⁾

동 사업은 시·도지사를 사업집행주체로 하여 도서 및 벽지 바닷가에 폐기된 해양쓰레기를 수거하고 처리한다. 2015년을 기준으로 사업비는 충청남도 4억 4천만 원, 전라남도 53억 7천 2백만 원, 경상남도 6억 원, 제주도 4억 원으로 전국 기준 총 68억 1천 2백만 원으로 계획되었다.³⁸⁾

사업 집행과 관련해서 우선 사업진행의 주체는 사업물량을 조사 및 설계하여 사업비 집행계획과 사업추진일정을 수립하고 수거한 해양쓰레기를

37) 해양수산부, 「2015년도 해양수산업 시행지침서」, 2015, pp.127-130.

38) 해양수산부, 「2015년도 해양수산업 시행지침서」, 2015, p.128.

처리하는 방안 등을 고안하여 사업 추진계획을 수립하고 시행해야 한다. 그리고 사업의 집행은 사업집행주체인 지방자치단체가 지역여건을 감안하여 「해양환경관리법」 제 70조에 의거하여 폐기물해양수거업체 선정을 통해 사업을 집행할 수 있다.³⁹⁾

이 경우, 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 등 계약과 관련된 법령에 의거하여 단체를 선정해야 한다. 지방자치단체가 사업을 직접 집행할 시 인건비, 보험료, 수거용품 구입비, 장비임차료, 위탁수수료와 기타 부대비용이 지원되며, 도급으로 집행될 시에는 해양쓰레기의 수거와 처리 사업에 소요되는 비용이 지원된다.⁴⁰⁾

본 사업의 관리를 위해 사업집행주체는 사업공정에 대하여 관리감독을 철저히 실시하며, 사업자는 사업추진상황을 수시로 확인 가능할 수 있는 일일작업일지를 작성하고 비치하여야 한다. 또한 사업집행의 주체는 필요시 사업자에게 사업 착수 전후의 사진이나 영상을 제작하고 제출하도록 요구할 수 있다. 사업비의 집행은 「예산회계 관계법령 및 관련규정」 등에 의거하여 집행되어야 하며 보조금 교부신청, 결정, 확정 그리고 교부조건과 집행잔액 등의 집행 절차에 대해서는 「국가균형발전특별법」, 「국가재정법」, 「보조금의 예산 및 관리에 관한 법률」 등의 규정을 따른다.⁴¹⁾

다만, 관련법령이나 시행지침에 명시되지 않은 사항에 대해서는 해양수산부의 유권해석에 따른다. 사업집행주체는 보조사업의 실적을 분기별로 매분기의 익월 10일까지 해양수산부장관에게 제출하여야 하며, 사업 완료 후 30일 이내에 보조금 정산서를 제출하여야 한다.⁴²⁾

‘연근해 침적 폐기물 수거사업’은 해양환경과 해양오염 관리 사업으로 분류되며 생태계에 악영향을 끼치는 유실물과 침적폐기물을 수거를 통하

여 지속가능한 어업생산체계를 구축하는 것이 그 목적이다. 즉, 폐어망으로 인한 연근해 바다 주요어장의 폐사 방지 및 수산자원의 보호, 깨끗하고 안전한 수산물을 국민에게 지속적으로 공급할 수 있는 기반 조성을 목적으로 한다.⁴³⁾

현재 국내에는 30톤급 이상의 수거선 선박과 50톤급 이상 크레인 부선을 소유하거나 임차하여 해양폐기물을 수거하고 인양 및 운반하는 업체가 전국에 164개 등록되어 있다. 정부는 본 사업에 2009년부터 예산을 투입하여 침적폐기물 수거사업을 추진하고 있으며 2016년부터는 투자 금액을 증액하여 매년 20억 원을 투자할 계획이다.⁴⁴⁾

“유류피해지역 지원사업”은 허베이스피리트호 유류오염사고 이후 피해 입은 어장 환경의 개선을 통해 수산자원을 회복시키고 어업인 생계를 지원하여 어업인의 소득을 증대시키는데 목적이 있다. 본 사업을 통해 지속가능한 어업생산 기반을 구축하여 국민에게 양질의 수산물을 지속적으로 공급할 수 있게 한다. 사업의 성과목표 및 지표와 연도별 재정투입 계획은 다음 표와 같다.⁴⁵⁾

표 2-12 | 유류피해지역 지원사업 성과목표 및 지표

성과지표	2015 목표치	최근 3개년 실적			측정방식
		‘12	‘13	‘14(추정)	
마을어업수역 환경개선	1,350ha (1억원당 15ha)	2,187ha	1,681ha	2,079ha	사업추진 후 환경개선 면적 산정
어선어업수역 환경개선	720톤 (1억원당 30톤)	1,024톤	983톤	838톤	사업추진 후 폐기물 반출량 산정

자료 : 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.154.

39) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.128.

40) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.128.

41) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.129.

42) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.129.

43) 해양수산부 내부자료, “연근해 침적 폐기물 수거사업”, 2014.

44) 해양수산부 내부자료, “연근해 침적 폐기물 수거사업”, 2014.

45) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, pp.153-168.

사업비는 지방자치단체의 경상보조를 받아 국고 100% 형태로 지원되며 사업대상지는 「허베이스피리트호 유류오염사고 관련 특별해양환경복원지역 지정 고시(국토해양부 제2010-923호, 2010.12.31.)」에 명시된 지역 중 유류피해 어장과 연근해의 주요 어선어업 수역으로 한다.

사업은 마을어업수역의 환경개선 사업과 어선어업수역의 환경개선사업으로 세부 분류된다. 마을어업수역 차원에서의 환경개선은 생물학적(해적생물의 제거 및 유용생물의 방류 등)방법과 물리적(경운, 어장평탄, 투석 및 모래살포 등) 방법 그리고 화학적 방법(저질개선제 살포)을 사용하여 수산생물에 가장 적합한 서식환경을 조성한다.⁴⁶⁾

그 외 침체어망과 어구 등의 폐기물 수거와 처리, 어장정리(잡석제거와 어장구획표지)를 포함하며 수산생물의 종묘 구입이나 살포(방류)는 제외된다. 어선어업수역 차원에서의 환경개선은 유류피해로 인한 오염어장 내에 있는 폐어업 기자재(어구 및 침체어망 등) 관리와 어장 폐기물 등의 수거 및 처리를 포함한다.⁴⁷⁾

표 2-13 | 유류피해지역 지원사업 연도별 재정투입 계획

단위 : 백만원

구분	2010년 이전	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년 (계획)	2016년 이후
합계	17,200	15,600	14,680	11,875	11,502	11,400	32,998
국고	17,200	15,600	14,680	11,875	11,502	11,400	32,998

자료 : 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.154.

사업의 평가는 해양수산부 또는 해양수산부 지정 국공립 연구기관 및 평가기관에서 이루어지며 지방자치단체 소속의 수산사무소 및 전문연구소

와 대학교, 환경평가대행업체 등에서도 평가한다.

“조업 중 인양쓰레기 수매지원” 사업은 어업인의 조업활동 가운데 발생한 해양쓰레기를 수거하여 해양에 다시 투기하는 것을 방지하고 해양 정화에 드는 비용을 감소시키는 한편, 어업인의 해양환경 보전 활동 참여를 독려하고 해양환경 보호 의식을 제고하는데 그 목적이 있다. 이 사업을 통해 정부의 해양환경보전 실천과 어업인의 해양환경 보전에 대한 의식 제고를 위하여 교육과 홍보를 병행하여 실시하며, 조업 중에 발생한 해양쓰레기의 수거사업을 통해서 해양환경을 보전하고 어업인의 참여의식 확대를 통한 청정 해양환경 지속을 기대한다.⁴⁸⁾

동 사업의 내용은 지방자치단체를 지원 대상으로 하여 어업인의 조업 활동 중에 발생한 해양쓰레기를 수거하는 것이며 자치단체의 경상보조를 통해 지원된다. 지원 규모는 2015년 기준 45억 1천 2백만 원이며 국비가 50%, 지방비가 50%의 비율을 차지한다. 사업의 집행주체는 시·도지사(시장·군수·구청장 위임 가능)이다.⁴⁹⁾

사업의 집행은 해양수산부장관이 사업시행지침을 수립하고 사업집행주체에 이를 시달하면, 사업집행주체가 사업의 수요조사, 사업비의 배분기준과 집행계획 및 사업 추진일정 등을 세부적으로 계획한다. 사업비 집행의 수매대상은 수산업법 제 43조에 의거하여 어업허가를 받은 어선의 조업 중 발생한 폐어구, 페로프, 페비닐 및 통발어구와 페스티로폼 등으로 한정한다.⁵⁰⁾

다만, 조업 도중 발생한 어패류와 오니(뱀), 어선에서 발생한 생활쓰레기와 음식물쓰레기, 선박에서 발생한 와이어 로프 및 페타이어, 기관 수리품 등은 항목에서 제외된다. 수매대금은 어업인이 쓰레기 수거 시 작성한 어선입출항 확인대장을 수협 어선입출항 확인서류와 대조한 후, 어업인의

46) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, pp.153-168.

47) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, pp.153-168.

48) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, pp.112-116.

49) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.113.

50) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.113.

통장으로 입금된다.⁵¹⁾

2015년 「생분해성어구보급 시범사업 시행지침」은 해양생태계와 수산자원을 보호하기 위하여 생분해성어구 보급을 본격화 하기 전에 해당 어구에 대한 효과를 사전에 검증한 후 본 사업을 추진하는데 따르는 문제점을 최소화하기 위해 계획되었다. 즉, 생분해성어구의 공급단가를 인하하고 품질을 향상시켜 상용화 기반을 구축하는 한편, 생분해성어구의 사용효과를 규명하고 어업인의 친환경 의식을 제고시키는데 그 목적이 있다.⁵²⁾

본 사업은 「수산자원관리법」 제 27조(환경친화적 어구사용)과 「수산자원관리법시행령」 제 15조(환경친화적 어구의 개발 및 사용의 확대)에 근거한다. 사업의 성과목표 및 지표, 연도별 재정투입 계획은 다음 표와 같다.

표 2-14 생분해성어구보급 시범사업 성과목표 및 지표

성과지표	2015 목표치	최근 3개년 실적			지표산출 시기	측정방식
		'12	'13	'14(추정)		
생분해성어구 사용 어선 척수	375척	350척	364척	370척	'15.12월	지자체 참여 어선척수

자료: 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.582.

표 2-15 생분해성어구보급 시범사업 연도별 재정투입 계획

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년이후
합계	4,290	4,290	4,290	4,290	12,870
보조	3,003	3,003	3,003	3,003	9,009
융자					
지방비	1,287	1,287	1,287	1,287	3,861
자부담					

자료: 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.583.

51) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.113.

52) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, pp.582-589.

동 사업은 “생분해성어구를 사용하고자 하는 연근해 자망 또는 통발, 연안복합 어업허가를 받은 어업인”을 대상으로 하며 지원자격은 연근해 자망이나 통발, 연안복합 어업허가 소지 어업인으로 사업관리의 주체가 선정된 자이다.⁵³⁾ 우선적으로, TAC에 참여하는 어업인과 기존 사업에 참여하는 어업인이 사업자 선정에 고려되며, 사업자 선정은 사업관리주체가 그 우선순위를 별도로 지정할 수 있다. 사업자 지원대상은 2015년에 사업대상으로 확정된 시 및 도의 어업인으로서 연근해 자망 혹은 통발, 연안복합의 어업허가를 소지한 자이다.⁵⁴⁾

생분해성어구보급 지원자금은 생분해성 자망이나 통발 등 국립수산물학원장으로부터 인증 받은 생분해성 어구 및 어망의 구매와 보급, 수거된 생분해성 패어구의 처리비 등으로 사용된다. 지원자금은 국고 보조가 70%, 지방비가 30%를 차지하며 지원물량은 해당 기존어구의 50% 이상으로 정해두고 있다. 사업 신청단계 및 담당기관의 역할을 보면, 우선 해양수산부는 사업지침을 수립하고 국립수산물학원과 지자체 및 수협중앙회에 이를 통보한다. 시·도(시·군·구)에서는 사업 수요조사, 사업 추진일정 및 사업비 집행계획 등 추진계획을 수립하며 사업을 희망하는 자가 신청서류를 사업관리주체에게 제출할 수 있도록 한다.⁵⁵⁾

사업자 선정단계에 있어서 해양수산부는 사업시행지침에 따라서 지자체에 적합한 사업자를 선정하도록 지도한다. 시·도(시·군·구)에서는 해양수산사업 심의위원회나 이에 상응하는 위원회를 통해 사업자를 선정한다. 선정기준은 신청서 및 구비서류 등의 검토 이후, 시범사업의 대상자를 선정한다. 사업대상자는 TAC 제도에 참여한 어업인, 기존 사업에 참여한 어업인을 우선순위로 두고 선정하며, 사업관리주체는 우선순위를 별도로 지정

53) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.583.

54) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.583.

55) 해양수산부, 「2015년도 해양수산사업 시행지침서」, 2015, p.584.

할 수 있다. 수협중앙회(일선조합)는 사업대상자를 정리하고 지역별로 어구의 양을 취합하여 확인한다.⁵⁶⁾

3) 폐어구 관리의 문제점

본 연구에서는 폐어구 관리의 문제점으로 폐어구 발생량 관련 정보 부족, 폐어구의 영향 연구 미진, 어구 관련 독자적 법령의 부재 및 생애주기 관리 시스템 미구축, 폐어구 수거 및 친환경 어구 개발·보급 부진, 폐어구 발생에 대한 근원적 차단 노력 미흡 등을 도출하였다.

첫째, 폐어구 발생량 관련 정보 부족을 들 수 있다. 이것은 기본적으로 어구 사용량 정보 부재의 문제에서 출발한다. 즉, 폐어구를 포함한 어구 사용량 정보가 정확히 파악되지 않고 있기 때문에 부분집합인 폐어구의 발생량 정보 또한 추정에 어려움이 존재한다. 만약 정확한 어구 사용량 정보가 존재할 경우, 어업별 폐어구 발생량을 추정하여 사용량 정보와 결합하면 폐어구 발생량의 추정이 가능하다. 하지만 이와 관련한 정확한 정보가 부재하기 때문에 폐어구 발생량에 대해서는 별도의 설문조사 등을 통해서 폐어구 발생량 혹은 유실량을 추정하고 있다. 이에 따라 설문조사 및 추정방법별로 폐어구 발생량의 편차가 크게 나타나고 있어 결과의 신뢰성을 떨어뜨리고 있는 실정이다.

둘째, 폐어구가 수산업 그리고 수산자원 및 해양환경에 미치는 영향에 대한 연구 및 정보축적이 미흡한 실정이다. 이것은 폐어구와 수산생물 및 해양환경 간의 상호작용에 대한 과학적인 규명을 필요로 하기 때문에 우리나라뿐만 아니라 타 어업선진국에서도 어려움을 겪고 있는 문제이다. 그리고 타 어업선진국의 경우, 조업방식 및 사용어구가 우리나라에 비해 상대적으로 단순하기 때문에 이상의 영향 분석이 우리나라에 쉽게 적용되기 어

려운 여건도 존재한다. 하지만 어획강도가 높은 조업방식 및 어구가 많이 사용되고 있는 우리나라의 경우, 폐어구로 인한 피해 또한 상대적으로 높게 나타날 것이기 때문에 이상에 대한 연구가 보다 강화되어야 하는 상황에 놓여 있다.

셋째, 어구 관련 독자적 법령 부재 및 생애주기관리의 어려움을 들 수 있다. 폐어구가 수산업, 수산자원 및 해양환경에 미치는 영향이 막대함에도 불구하고, 폐어구는 물론 어구의 관리에 대한 법률은 다수의 관련 법률에 산재되어 있어 체계적인 어구관리에 어려움이 존재한다. 더욱이 「수산업법」을 비롯한 기존 법률은 어구의 규모 등에 대해서는 제한을 두고 있지만, 어구 제작부터 처리까지의 생애주기(life cycle)에 대한 규제가 부재하여 폐어구의 발생을 근원적으로 차단할 수 있는 법률적 기반이 매우 부실한 상황이다.

넷째, 폐어구 수거 및 친환경 어구 개발·보급의 부진을 들 수 있다. 최근 폐어구로 인한 생산 저하 및 어구 손실 등으로 인해서 어업 피해가 증가하자 어업인들은 폐어구의 수거 등 어장정화사업의 확대에 큰 관심을 표명하고 있다. 물론 우리나라는 다양한 사업 하에서 연간 많은 예산을 투입하여 폐어구 수거에 노력을 경주하고 있다. 하지만 추정되고 있는 폐어구의 발생량에 비해 수거량은 아직 미흡한 수준이다. 한편 친환경 어구 개발 및 보급과 관련해서 우리나라는 세계에서 가장 앞서 있는 나라 중의 하나이다. 하지만 여태까지 친환경 어구 개발 및 보급에는 연간 30억 원 정도만 투입되었다. 향후 이에 대한 확대 계획이 있지만, 어업인들이 현장에서 체감하기에는 투입예산이 미미한 실정이다.

다섯째, 폐어구 발생에 대한 근원적 차단 노력이 미흡한 실정이다. 유령어업의 영향이 상대적으로 높고, 어장에 대한 점유 시간이 긴 어법에 대해서 제도적으로나 실질적인 규제가 이뤄지지 않고 있다. 일본의 경우, 자망이나 통발과 같이 어장에 대한 선점 및 타 어업의 이용이 상대적으로 크게 제약을 받는 어법에 대해서는 규제를 강화하고 있다. 또한 상기 어업들

56) 해양수산부, 「2015년도 해양수산업 시행지침서」, 2015, p.585.

은 타 업종과의 마찰이 상대적으로 높기 때문에 어업인 단체간에 협약을 통해서 문제를 해결하기 위한 노력을 기울이고 있다. 하지만 우리나라의 경우에는 타 업종과의 마찰 감소 등에 대한 노력이 상대적으로는 미약한 실정이다.

제 3 장 폐어구의 영향 분석

1. 폐어구의 일반적 영향

폐어구는 일반적으로 유령어업의 발생으로 인해 수산자원 및 어업에 미치는 영향과 해양환경에 미치는 영향 그리고 해양안전 등에 미치는 기타 영향으로 크게 구분할 수 있다.

1) 수산자원 및 어업에 미치는 영향

폐어구가 수산자원 및 어업에 미치는 영향은 유령어업으로 불리는 대상어종 및 비대상 어종의 계속적 포획이다. 어구는 최초 유실부터 소멸까지의 상태변화 방식에⁵⁷⁾ 의해 폐어구의 어획능력을 크게 좌우하게 된다. 또한 어망 및 통발 등의 어구가 유실되었을 때의 상태와 위치가 어구의 어획능력을 결정하는 주요 변수로 작용한다. 즉 어구가 바다에 유실될 시점에 어구의 상태가 온전하고, 또한 어획대상인 수산자원이 풍부할 경우, 어획능률이 상승하여 유령어업의 영향이 증가하게 되는 것이다.⁵⁸⁾

예를 들면 어망이 유실된 이후에도 해저에 잘 고정되어 접힘 등의 형태 변화가 늦어지면 유령어업의 어획능률은 상승하게 된다. 하지만 유실 이후 어망이 접힘 등에 의해 형태가 붕괴되는 경우에는 어획능률이 저하된다. 하지만 유실된 어구는 조류 등에 의해 형태가 다시 복원되기도 하여 폐어구는 항상 어획 잠재력을 갖고 있다.

한편 유실된 폐어구는 어업인의 통제와 단절되어 원래 어구가 어획목

57) 어망 및 통발의 상태가 온전하여 어구로서의 기능을 전부 발휘하거나 접힘 등의 형태 변화에 의해 기능이 저하되는 것을 의미함.

58) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.29.

표로 하던 대상어종에 대한 선택과 효율이 달라질 수 있다. 이러한 변화는 어망의 형태 및 성질 변화, 어구에 대한 해양생물의 탐지가능성 변화, 조류 등에 의한 어구의 위치 변화를 초래한다. 또한 유실된 어구에 들게 된 어류는 타 어류의 미끼로서 작용하게 된다. 이로 인해 폐어구는 상업적 가치와는 상관없이 타 어종에 대해 무차별적인 포획으로 이어지기도 한다.⁵⁹⁾

(1) 폐어구 영향 관련 해외 선행연구⁶⁰⁾

가. 자망

자망(gill net) 어구의 경우, 어망의 수직 형태, 규모, 망목 크기, 견고성 및 투명도가 동 어구의 효율성을 결정하는 주요한 요인이다. 일반적으로 자망의 경우 망목의 크기는 어획 종류와 크기를 결정하는 중요한 요인이 된다. 하지만 유령어업의 경우에는 망목 크기 이외에도 수산자원의 유무, 수심 및 해저 상황 등이 복합적으로 작용한다. 또한 폭풍, 파도, 해류 등 환경적 요인에 노출되는 시간과 정도는 유령자망의 어획효율을 결정하는 주된 요인이 되고 있다.⁶¹⁾

UNEP·FAO 보고서에 따르면 어망은 유실 후 해양환경을 비롯한 다양한 요인에 의해 영향을 받지만 시간 경과에 따른 어망의 변화 및 최종 어획량은 유사한 패턴을 보이고 있다. 즉 어망의 어획 효율은 시간 경과에 따라 어획 대상종의 변화에서 유사한 패턴을 보이는데, 일반적으로 어류에서 갑각류로 변화된다고 한다. 그리고 어획효율은 유실 후 초기에는 빠른 속도로 감소하지만 점차 그 속도가 느려진다고 한다.⁶²⁾

즉 공지(open ground)에 고정된 어망은 초기에는 그 높이가 급격히 감

소하지만 이후 점차 그 속도가 저하된다. 그리고 이 과정에서 어획 및 생물 부착으로 인해 어망이 얽히거나 분해되는데, 그 정도가 심화되면 더 이상 어획은 발생하지 않게 된다. 하지만 해저 지형이 불규칙한 곳에서는 어망 유실 이후 단기간 내에 어망 형태가 변형되어 어획량이 크게 줄어들기도 한다.⁶³⁾ 캐나다의 연구에 따르면, 깊은 바다에 자리 잡은 어망은 몇 년 동안 어획이 유지된다고 보고하였지만, 이탈리아의 연구에서는 대부분의 경우, 6개월에서 12개월이 유효한 어획기간이라고 하였다.⁶⁴⁾ 따라서 폐어망의 시간 경과에 따른 어획능력 지속성은 최근의 폐어구 관련 연구에서 주된 연구 주제가 되고 있다.

표 3-1 | 어망의 어획 변화

구분	내용
Carr et al., 1992	- 미국 매사추세츠주 버자드만 수심 20m에 자망 설치 후 어획 관찰 - 2년이 넘는 관찰기간 동안 상어 등 다수의 어류가 초기에 포획됨 - 랍스터 및 기타 갑각류는 연구기간동안 계속하여 포획됨
Tschernij and Larsson, 2003	- 발틱해에 24개의 대구자망 설치 후 어획능력을 관찰 - 유실 3개월 후, 자망의 어획능력은 초기 어획능력의 약 20%로 감소(폭풍과 해류에 의한 자망 형태 변화 및 분해 등이 원인) - 유실 27개월 후, 어획능력이 5%에서 6%의 수치로 안정화되었고 이 어획능력은 수년간 계속될 것으로 예상함
Revill and Dunlin, 2003	- 영국 주변 해역에서 유실 어망 시뮬레이션을 진행함 - 유실 자망 중 첫 번째 자망은 유실 4주 후에 육안으로 온전해 보였으며 어획능률이 90%로 작동함. 두 번째 자망은 어획능률 50%로 작동하였고 세 번째 자망 어획능률을 상실함 - 어획능률이 남아있는 두 종류의 자망은 많은 양의 어류를 포획함 - 포획어류에는 부패한 생선을 먹이로 하는 갑각류가 포함
Nakashima and Matsuoka, 2004	- 3개의 실험어망을 해저에 설치하고 689일간 어획능력을 조사 - 142일경에 실험어망의 어획능력은 기존의 5%로 감소함 - 어종 별로 어획이 상이함(참돔은 유령어업 초기의 짧은 기간 동안 어획된 반면, 쥐치는 장기간에 걸쳐서 어획됨)

자료 : UNEP·FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, pp.30.

59) UNEP·FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.29.

60) 폐어구 영향 관련 해외 선행연구는 UNEP와 FAO에 의해 공동 연구된 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear(UNEP·FAO, 2009)」의 관련 내용을 번역하여 요약 정리함.

61) UNEP·FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.29.

62) UNEP·FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.29.

63) UNEP·FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.29.

64) UNEP·FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.30.

나. 통발

통발 또한 자망과 같이 유령어업을 유발하는 주된 어구이다. 통발이 유실되면 시간 경과에 따라 미끼나 포획된 어획물이 다른 포식자를 유인하게 되는데, 이 경우 상업적으로 중요한 어종이 유령어업의 대상이 되기도 한다. 하지만 포획된 어류는 시간의 경과에 따라 탈출에 성공하기도 한다. 기존의 연구에 의하면 통발 어구의 어획효율은 통발의 다양한 종류만큼 다양하게 나타난다. 따라서 어획효율은 어구의 디자인, 종 특이성 행동과 계절성 등에 좌우된다. 바닥에 고정된 어망처럼 통발의 어획효율은 포획 가능한 어종의 존재 가능성과 페어구가 처한 환경적 여건, 예를 들면 폭풍이나 해류, 부착물 등 에 가장 큰 영향을 받는다. 하지만 자망과 달리 통발의 어획효율은 상당 부분 어구 자체보다는 미끼에 의해 좌우된다. 즉 미끼가 분해되어 사라지면 어획물은 현저하게 떨어진다.⁶⁵⁾

표 3-2 | 통발의 어획 변화

구분	내용
미국 체사피만 꽃게통발	- 미끼 유무에 따라 통발 어획물에 큰 차이가 있었는데 미끼가 있는 통발의 어획물은 통발당 개 0.785마리로 미끼가 없는 통발의 어획물인 통발당 개 0.385마리보다 두 배 이상 높았음
포르투갈 문어통발/어류통발	- 처음 고정된 후, 3개월 동안 어획이 거의 없었음 - 어류는 통발로부터 탈출하기가 어려운 반면, 문어와 킹크랩은 탈출이 더 용이하다는 것이 발견됨
영국 웨일즈해안 통발	- 모의로 설치된 12개 페어구 통발은 설치된 지 28일 후 미끼가 모두 소진되었으나 어획은 계속됨 - 어획량은 시간 경과에 따라 감소. 실험 10개월 후 최저를 기록했다가 다시 증가하였는데 이는 높아진 수온의 영향으로 보임
오만 Mutrah 와이어 통발	- 유령어업의 치사율은 하루 평균 통발 당 1.34kg으로 추정되었고 시간이 지남에 따라 감소함 - 3개월 동안 통발 당 평균 67.27kg이 어획되었고 6개월 동안 통발 당 평균 78.46kg이 어획됨 ⁶⁶⁾

자료 : UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, pp.33-34.

65) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.33.

66) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.34.

다. 저층트롤

트롤어망에 흔히 쓰이는 지름이 더 큰 복합섬유의 꼬임은 유실된 트롤어망으로 인한 유령어업의 어획효율 낮추는 주요한 요인이 된다. 이 소재는 자망의 단일섬유보다 지름이 더 크고 식별이 용이하여 어류가 감지하고 회피하는 것이 가능하다. 유실된 트롤어구는 부표로 인해서 종종 저층에서 떠올라 장막을 형성하기도 하지만, 주로 저층어류에 영향을 미친다. 또한 깊은 수심의 해양생물과 피낭류, 따개비류, 무척추동물 등을 유인한다.⁶⁷⁾

라. 연승

유실된 해저 연승으로부터의 어획효율은 일반적으로 매우 낮다. 이러한 유실어구는 단일 섬유로 이루어졌을 경우, 환경에 미치는 영향이 상대적으로 크지 않다. 유령어업의 치사율은 바다의 특성과 구성성분에 따른 어구의 종류와 작동 기능이다. 따라서 유실된 연승은 바늘의 미끼를 소진할 때까지 어획을 계속한다. 바늘에 잡힌 어류는 타 어류의 미끼가 된다. 따라서 연승 형태의 페어구는 낚싯바늘에 미끼가 사라질 때까지 어획이 발생한다.⁶⁸⁾

(2) 페어구 영향 관련 국내 선행연구⁶⁹⁾

페어구에 의해 발생한 유령어업의 영향을 정밀하게 분석하는 것은 실제 페어구를 지속적으로 모니터링 하여 영향을 구명해내는 방법이 최선이지만 현실적으로 매우 어려운 실정이다. 유령어업은 최초 발생부터 일정기간이 경과하면 먼저 어망에 걸린 개체들이 부패·분해되거나 다른 개체의

67) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.35.

68) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.35.

69) 페어구가 우리나라 수산자원에 미치는 영향은 국내 선행연구를 중심으로 요약 정리하였음.

먹이가 되기 때문에 시간이 경과되기 이전의 영향을 제대로 분석하기 어렵다. 이로 인해 폐어구를 수거하여 어망에 걸린 개체를 대상으로 유령어업의 영향을 조사하는 것은 조사시점에서의 영향분석이 되는 것이지 폐어구 발생 직후부터 수거까지의 유령어업 영향을 나타내지 못한다는 한계를 안고 있다.

폐어구에 의한 유령어업의 영향 정도와 관련하여, 어구 성능은 유실된 직후가 가장 높으며, 이후 각종 해저폐기물 등과의 조우에 의해 망지가 찢기거나, 해저 펄에 묻히면서 전개면적이 감소로 이어진다. 따라서 어류가 어망에 어획될 확률이 낮아지면서 유령어업의 영향 정도 또한 감소하게 될 개연성이 높다. 따라서 폐어구에 의한 유령어업 영향은 유실 직후 어구의 성능은 거의 100% 가까이 유지하고 있으며, 대략 1회 조업(양망)에 해당하는 어획량이 그대로 소실이 되는 것과 같다고 할 수 있다. 하지만 통발은 자망과는 달리 미끼의 유인에 의해 생물이 통발에 입망하게 되면 탈출이 어려워 죽게 된다. 그리고 통발 속 죽은 생물은 다시 미끼 역할을 하게 되어 또 다른 생물체를 유인함으로써 유령어업이 반복되게 된다.

우리나라에서 폐어구에 의해 발생한 유령어업의 영향분석은 국립수산물과학원을 중심으로 추진되고 있다. 이러한 조사는 크게 시험어구에 의한 방식과 저층 트롤조사를 이용하여 실제 폐어구에서 발생하는 유령어업의 정도를 파악하는 방식으로 구분된다. 특히 트롤조업에 의한 폐어구 수거와 폐어구의 종류·물량을 측정하고 폐어구로 인해 어획되어진 어획물조사를 통해 유령어업 영향을 파악하고 있다.

가. 시험어구에 의한 조사⁷⁰⁾

① 동해안 자망(가자미자망)⁷¹⁾

70) 이하의 시험어구 조사 및 결과는 본 연구의 외부 집필자인 김성훈 연구사가 국립수산물과학원에서 수행된 연구내용을 정리한 원고를 다시 요약 정리한 것임.

국립수산물과학원에서는 2009년에 가자미 자망을 이용한 시험어구 조사를 실시하였는데, 본 조사의 개요 및 결과는 다음과 같다. 본 시험은 강원도 양양군 수산항 연안의 수심 약 50m에서 현지 조업선(삼양호, 6.1톤)을 이용하여 총 8회를 수행했으며, 시험 가자미 자망의 어구 침지시간은 약 15시간이었다. 시험에 사용된 가자미 자망은 그물 1폭의 길이가 뜰줄 75m, 발줄 90m로, 그물크기는 세로가 40코이며, 가로길이는 210m(140장대)이다. 시험에는 총 4폭의 자망이 사용되었는데 그물 1폭의 무게는 로프 약 5kg, 납 3kg, 망지 4kg, 뜰 3kg로 총 15kg이었다.

| 표 3-3 | 자망에 어획된 어획물의 어종별 마리수 및 중량

어 종	나일론 자망			1폭당 어획량	
	마리수	어획량(g)	평균체중(g)	폭당 마리수	폭당 중량(g)
감성돔	4	1,941	485.3	1	485.25
기름가자미	28	2,522	90.1	7	630.50
깨다시꽃게	219	11,705	53.5	54.75	2,926.25
대구	81	32,880	405.9	20.25	8,220.00
대구횃대	5	911	182.2	1.25	227.75
민꽃게	2	239	119.5	0.5	59.75
방어	1	333	333	0.25	83.25
빨간횃대	3	420	140	0.75	105.00
빨횃대	1	95	95	0.25	23.75
샛돔	1	126	126	0.25	31.50
아귀	1	395	395	0.25	98.75
연어	1	2,010	2,010.00	0.25	502.50
용가자미	372	41,903	112.6	93	10,475.75
참가자미	4	811	202.8	1	202.75
황볼락	1	99	99	0.25	24.75
합 계	724	96,390	133.1	181	24,097.50

자료 : 국립수산물과학원, 2009년 수산시험연구사업 “생분해성 수산자재 응용기술개발”의 연구내용을 재정리하였음.

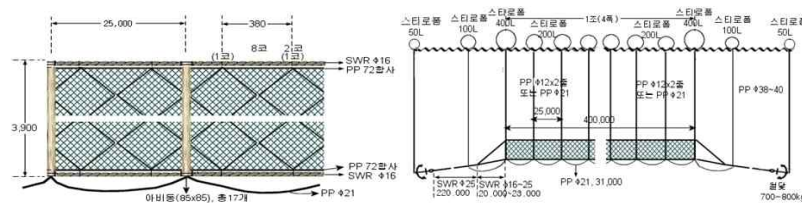
71) 국립수산물과학원에서 2009년에 수행된 “생분해성 수산자재 응용기술개발연구”의 일부로서 보고서로 인쇄되지 않고 내부자료로 있던 것을 동 기관 소속 집필진(김성훈 연구사)이 요약 정리하였음.

본 시험 결과, 동해안 가자미 자망의 경우 1폭당 181마리의 물고기가 어획되었으며, 중량은 24kg으로 나타났다. 따라서 동 어구가 유실되었을 경우 유령어업에 의한 초기 영향은 폐어구 1kg 당 약 18마리이며, 중량으로는 2.4kg의 수산자원이 소실될 것으로 추정된다.

② 서해안 꽃게 자망⁷²⁾

꽃게 자망은 뜰줄과 발줄에 와이어로프를 사용하며, 양망시 그물망지만 걷어내고 투망시에 새로운 그물을 줄에 매달아 사용하는 일회성 어구이다. 서해안 꽃게자망은 삼중자망 형태로 뽕침대를 사용하는 닻자망 형태이다. 자망의 길이는 400m에 이르러 어장 주위를 항해하는 선박에 의해 절단되거나 유실되는 사고들이 발생하고 있다.

시험에 사용된 꽃게자망은 삼중자망 형태로 내망 망목의 크기 160mm, 그물실 경심 3호(0.284mm)로 제작되었고, 외망은 나일론 18합사 망목크기 666.6mm를 사용하였다. 시험자망은 총 10폭으로 1폭의 길이를 33.3m로 제작하여 기존의 현용어구 400m에 삽입하여 시험이 이뤄졌다.



자료 : 국립수산물과학원, 2010년 수산시험연구사업 “생분해성수산자재 응용기술개발”의 연구내용을 바탕으로 제작성 하였음.

| 그림 3-1 | 꽃게 자망(일명 닻자망) 조업모식도

72) 국립수산물과학원에서 2010년에 수행된 “생분해성수산자재 응용기술개발연구”의 일부로서 보고서로 인쇄되지 않고 내부자료로 있던 것을 동 기관 소속 집필진이 요약 정리하였음.

시험 조업은 인천시 옹진군 연평어장 내에서 봄어기(4~6월)와 가을어기(9~10월)에 자망어선 대근 1호(9.77톤)를 용선하여 총 5회 실시되었다. 봄어기의 총 꽃게 어획량은 300마리, 총 중량은 20,796g 이었으며 가을어기의 총 꽃게 어획량은 1,241마리, 총 중량은 206,600g 이었다. 전체 시험조업 기간 동안의 꽃게 어획량은 총 1,541마리로 총 중량은 227,396g이었고 자망 1폭당 평균 어획량은 154마리, 중량은 약 22.7kg 이었다.

꽃게자망(닻자망)은 와이어 로프를 줄로 사용하기 때문에 그물 중량을 고려한 정량적인 유령어업 소실량 추정은 어렵지만, 그물 망지만을 고려하여 꽃게자망과 유사한 그물과 비교하였을 경우, 초기 어구 유실 시 유령어업으로 소실되는 어획량은 그물 1kg 당 약 118마리, 중량 17.5kg으로 추산된다.

| 표 3-4 | 꽃게자망(닻자망) 어획시험 결과

총 어획량 (꽃게)		잡장 6.4cm 이하 어린꽃게		잡장 6.4cm 초과 성체꽃게		1폭당 평균 어획량	
마리 수	중량(g)	마리 수	중량(g)	마리 수	중량(g)	개체 수	중량(g)
1,541	227,396	147.6	573	38,274	66.8	968	189,122
							195.4
						154.1	22,739

자료 : 국립수산물과학원, 2010년 수산시험연구사업 “생분해성수산자재 응용기술개발”의 연구내용을 재정리하였음.

③ 서해안 꽃게 통발⁷³⁾

서해안에서 폭넓게 사용되는 꽃게통발은 원통형의 그물통발로써 모릿줄과 연결하였을 때, 스냅이나 캐러비너와 같은 고리를 사용한다. 따라서 기상악화 또는 조업해역에서 타어구와 얽히는 사고로 인하여 유실이 많이

73) 국립수산물과학원에서 2010년에 수행된 “생분해성수산자재 응용기술개발연구”의 일부로서 보고서로 인쇄되지 않고 내부자료로 있던 것을 동 기관 소속 집필진이 요약 정리하였음.

발생하며 새우 조망이나 저인망과 같은 예망어구에 의하여 유실되는 경우도 많다.

꽃게통발은 미끼를 사용하고 입구가 3개이며 어구의 구조상 한번 입망하면 탈출이 어려운 형태이다. 그물의 재질은 PE와 Nylon으로 구성되어 있어 입구가 막히지 않는 한, 지속적으로 어획능력을 유지하기 때문에 유실되거나 폐기될 경우, 유령어업으로 인한 자원손실이 크고 통발의 크기가 다소 커서 그 용적에 비례하여 많은 개체들의 입망이 발생한다.

본 연구에서는 원통형 꽃게통발을 대상으로 1 조업당 어획량을 파악하여, 통발당 발생 가능한 유령어업의 효과를 정량적으로 추산하였다. 시험에 사용된 꽃게통발은 PE 재질 망지로 구성된 원통형 그물통발로 골격테의 철봉 직경이 9.0mm, 원형 직경이 580mm, 높이가 240mm이며 겉그물의 망목 크기는 35mm, 입구부의 망목크기는 20mm로 개당 무게는 2.9kg 이었다.



자료 : 필자 촬영

| 그림 3-2 | 시험용 꽃게통발어구

꽃게통발 시험 조업은 충남 보령연안에서 꽃게통발어선들의 주 조업시기인 9월에 통발어선 소망호(4.34톤)를 용선하여 수행하였다. 시험 조업은 총 5회 수행되었으며, 어구는 1조당 24개로 구성하여 1회에 4조를 사용하였으며, 시험에 사용한 통발은 총 96개였다. 어획물 조사는 어획물 전량에 대해 목표어종인 꽃게와 기타어종으로 분류하고 꽃게는 갑폭과 갑장, 체중을 측정하였으며 기타 어종은 체장과 체중을 측정하였다. 조사자료 분석은

시험통발의 종류별로 어획된 꽃게의 체포금지 갑장(6.4cm이하)을 기준으로 어린꽃게와 성체꽃게로 구분하여 개체수와 중량에 따른 어획성능을 비교 분석하였다. 시험조업 결과, 꽃게가 주로 어획되어, 개체수 대비 99.2%(중량 대비 99.7%)를 차지하였다. 기타어종은 어류가 양태 외 5종, 갑각류는 점박이 꽃게 외 1종이었다. 꽃게의 총 어획량은 664마리, 총 중량은 138,826g이었다. 통발 1개당 평균 어획량은 꽃게를 기준으로 7마리, 중량은 1.45kg이었으며, 통발 유실초기에 유령어업은 통발 1개당 1.45kg으로 추산되었다.

| 표 3-5 | 시험용 꽃게통발 어획시험 결과(망목크기 35mm)

총 어획량 (꽃게)			갑장 6.4cm 이하 어린꽃게			갑장 6.4cm 초과 성체꽃게			통발 1개당 평균 어획량	
마리 수	중량(g)	평균 중량 (g)	마리 수	중량(g)	평균 중량 (g)	마리 수	중량(g)	평균 중량 (g)	개체 수	중량(g)
664	138,826	209.1	108	11,447	106.0	556	127,379	229.1	7	1,446

자료 : 국립수산물학원, 2010년 수산시험연구사업 “생분해성수산물자재 응용기술개발”의 연구내용을 재정리하였음.

④ 남해안 장구형 통발(스프링통발)⁷⁴⁾

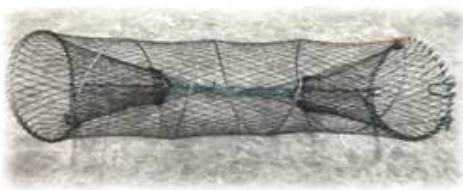
장구형태의 스프링 통발은 우리나라에서 가장 보편적으로 사용되고 있는 통발로 최근 저가의 중국산 제품의 유입으로 인해 그 사용량이 더욱 증가했다. 타 어구에 비해 상대적으로 가격이 저렴하고 접이식 형태로 사용이 간편하며, 특별한 어로기술을 필요로 하지 않아 범용으로 많이 사용되고 있다. 동일한 어장에 많은 어구가 설치되어 있기 때문에 타어구와 얹히는 사고가 많이 발생하고, 모릿줄 걸착방법이 단순하여 탈락이 잘 되는 편

74) 국립수산물학원, 「연근해어업 체질개선을 위한 핵심전략과제 연차보고서-II」, 농림수산식품부, 2010, pp.4-11.

이다. 장구형 통발은 유실되거나 폐기되는 경우가 빈번한데, 통발의 무게는 700g~800g 내외로 유실시 해류에 따라 해안에 떠밀려와 해안가를 오염시키기도 한다.⁷⁵⁾

본 연구에서는 붕장어를 대상으로 조업하는 장구형 통발에 대하여 1조업당 어획량을 조사하여 초기 유실시 발생하는 유령어업을 추산하였다. 시험에 사용된 장구형 통발은 남해안 연안에서 사용되는 스프링통발로 접이식 형태이며 철 프레임에 PE 15합사 그물을 씌워 제작되었다. 통발의 무게는 1개당 약 790g이며 전체 길이는 54cm, 직경은 28cm로 망목의 크기는 22mm를 사용했다. 통발 입구의 둘레는 350mm, 길이는 약 9cm로 나일론 9합사의 망목크기 18mm인 허그물을 부착하여 제작하였다.⁷⁶⁾

시험어구는 1조에 25개씩 통발간격을 9m로 배열하여 2개조를 사용하였고 총 100개의 통발을 설치하여 경남 통영 인근 해역에서 총 12회에 걸쳐 시험을 실시하였다. 조업 방법은 오후 3~4시경에 투망을 하고 약 5시간 정도 침지 후, 오후 8시경에 양망하여 어획물 수거 및 어획량을 측정하는 순서를 따랐다.⁷⁷⁾



자료 : 필자 촬영

| 그림 3-3 | 남해안에서 사용하는 장구형 스프링통발

75) 국립수산물과학원, 「연근해어업 체질개선을 위한 핵심전략과제 연차보고서-Ⅱ」, 농림수산식품부, 2010, pp.4-11.

76) 국립수산물과학원, 「연근해어업 체질개선을 위한 핵심전략과제 연차보고서-Ⅱ」, 농림수산식품부, 2010, pp.4-11.

77) 국립수산물과학원, 「연근해어업 체질개선을 위한 핵심전략과제 연차보고서-Ⅱ」, 농림수산식품부, 2010, pp.4-11.

본 시험 결과, 주요 어획물은 붕장어, 문절망둑, 민꽃게, 문어 등이었고 총 어획량은 719마리, 총 중량은 37,802g이었으며, 통발 1개당 1회 조업시 평균 어획량은 1.2마리, 중량은 63g으로 나타났다. 본 시험은 기상조건 등의 영향으로 어획량이 다소 부진한 편이었다.⁷⁸⁾

2) 해양환경에 미치는 영향⁷⁹⁾

(1) 해양생물에 미치는 영향⁸⁰⁾

폐어구로부터 영향을 받는 여러 해양생물이 멸종위기에 처해 있기 때문에 이들은 국가적, 국제적으로 여러 조약 하에 보호받고 있다. 예를 들면 영구 잔류성 합성수지로 만든 폐어구는 해양생물에 얽힘 현상과 섭취라는 두 가지 주된 영향을 준다. 얽힘 현상은 폐어구가 해양생물과 그 서식지에 얽히는 현상을 말하며 섭취는 폐어구가 의도적으로나 우연히 해양생물에 섭취되는 현상을 말한다. 특히 얽힘 현상은 섭취보다 해양동물의 폐사에 더 많은 영향을 미치고 있다. 폐어구는 바다거북, 바다새, 바다 포유류, 어류, 갑각류 등과 관련하여 모든 연구에서 폐사율에 대한 주요한 원인으로 지목하고 있다.

최근의 연구에서는 폐어구 및 관련 해양쓰레기의 얽힘 및 섭취로 인해 매년 10만 마리의 해양포유류가 사망한 것으로 추정되었다. 그리고 미국 해양포유류위원회(Marine Mammal Commission)는 바다거북 6종, 바다새 51종, 해양포유류 32종을 포함한 해양생물 136종이 얽힘사고를 겪는 것으로 보고하였다. 그러나 이러한 정보는 대부분 정밀한 연구보다는 부수적 혹은

78) 국립수산물과학원, 「연근해어업 체질개선을 위한 핵심전략과제 연차보고서-Ⅱ」, 농림수산식품부, 2010, pp.4-11.

79) 폐어구의 해양환경 영향 관련 해외 선행연구는 UNEP와 FAO에 의해 공동 연구된 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear(UNEP-FAO, 2009)」의 관련 내용을 번역하여 요약 정리함.

80) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.35.

우연히 관찰되었기 때문에 폐어구가 해양생물에 미치는 위협에 대한 정밀한 연구결과가 나타나지 못하고 있다.

| 표 3-7 | 폐어구로 인한 해양동물의 피해

구분	피해내용
바다거북	- 북호주 Cape Arnhem에서 4개월간 바다거북 29마리가 폐어망에서 발견 - 이 중 30퍼센트는 발견 당시 사망한 상태
바다표범	- 고정된 어구나 폐어망으로부터의 포획은 지중해 Madeira Desertas섬에 서식하는 몽크바다표범에 심각한 영향을 줌
바닷새	- 매년 1백만 마리 이상의 바닷새가 플라스틱 섭취 및 걸림으로 사망 - 알바트로스와 같은 큰 바닷새는 연승 바늘에 부리가 걸리거나 바늘을 삼킨 채로 발견 - 설사 바늘을 소화했다고 해도 식도 손상이나 중금속 중독의 위험이 존재
고래	- 어구로 인한 포획은 수염고래 개체수의 상당부분에 영향을 줄 수 있음
기타 해양동물	- 1994년부터 호주북부 해안에서 바다거북, 상어, 물뱀, 새, 고래, 돌고래, 듀공 등 해양생물 최소 794마리가 폐어구에 포획됨 - 미국 태평양 연안어업에서 발생한 폐자망에 흰철갑상어 상당수가 사망함

자료 : UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, pp.36-38.

(2) 저서생태계에 미치는 영향

가. 자망

자망이 바다에 유실 또는 폐기되면 주변 환경에 대한 영향은 어구의 특성과 기능 변화에 따라 달라지는데, 지역의 자연환경, 해류와 해수 교류, 수심과 투명한 정도 등에 따라 폐어구의 특성과 기능이 변하게 된다. 그리고 좀 더 민감하거나 역동적인 환경⁸¹⁾에서 폐어망은 산화, 마모, 유기체의 포획, 그물망으로 둘러싸, 해저에서의 위치이동 등을 통해 해저환경에 다양하게 영향을 미칠 수 있다.

폐자망이 저서생태계에 미치는 대표적인 영향으로 산호초 파괴를 들 수 있다. 폐자망은 산호초에 심각한 손상을 입히고 이로 인해 산호초에 서식하는 해양생물에 연쇄적으로 영향을 미치게 된다.⁸²⁾ 예를 들면, 오만에서

81) 예를 들어 수심이 얕거나 양방향성 조류인 해양환경 등임.

82) 폐자망이 산호초를 마모시키고 침식시키고, 산호골격 토대를 손상시키면서 산호초의 생태

관찰된 산호초 중 약 49%가 유실 자망으로부터 영향을 받은 것으로 보고되고 있다.⁸³⁾

나. 통발

일반적으로 통발은 트롤어구 등과 같은 움직이는 어구에 비해서는 서식지에 적은 영향을 미친다. 폐통발의 잠재적 물리적 영향은 서식지의 특성과 통발의 분포 등에 의해 결정된다. 일반적으로 사질 혹은 니질 바닥의 서식지는 수중 식물 등이 서식하는 곳보다는 통발의 영향을 비교적 적게 받는다. 폐통발은 폐어망에 비해서는 각각 작은 구역을 차지하고 있으나 그 수가 많고 산화효과로 인해 해저 식물군에 악영향 미치는 것으로 알려져 있다. 그리고 랍스터 통발 등은 수심이 상대적으로 얕은 연안의 산호초에 악영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 따라서 돌산호, 고르곤산호, 해면 등이 영향을 받고 있다.⁸⁴⁾

3) 기타 영향

(1) 항해 위험

전통적으로 폐어구 및 해양쓰레기에 대한 우려는 환경적, 생태계적 관심으로부터 파생되어 왔다. 하지만 폐어구로 인한 각종 해상사고의 발생이 누적되면서 항해 위험에 관한 문제 또한 폐어구의 영향을 받는 주요 영역으로 관심이 증가하고 있다. 현재 전 세계 바다에 유실 및 폐기되어 있는 폐어구는 여러 방식으로 항해안전을 저해할 수 있다.

폐어구가 선박 프로펠러, 프로펠러 축, 방향키, 제트드라이브, 취수 설비 등에 부착되거나 얽혀들면 선박의 작동 및 안전성을 위협할 수 있다. 만

계에 위협을 주고 있음.

83) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, pp.38-39.

84) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.39.

약 가시성이 감소하여 장애가 생길 경우, 이러한 선박들은 더 큰 선박이나 악천후에 의해 위험에 처할 수 있다. 특히 선박용 프로펠러축 봉인장치는 폐어구와 충돌로 인해 피해가 발생할 수 있다.⁸⁵⁾

폐어구 관련 선박 안전사고의 극단적 사례로 한국의 서해페리가 거론되곤 한다.⁸⁶⁾ 사고당시 한국 서해에서 362명의 승객과 선원들을 싣고 가던 110톤 여객선 서해페리는 프로펠러가 10mm의 나일론 줄에 얽혀들어 프로펠러 축과 오른쪽 프로펠러에 동시에 줄이 감기면서 전복되어 침몰했다. 수사 결과, 사고는 과적과 폐어구의 복합적인 영향으로 결론이 내려졌다. Cho(2004)는 또한 2년이 넘는 기간 동안(1996년-1998년), 총 2,273건의 항해 사고가 있었고 그 중 204건은 프로펠러 손상, 111건은 운전지체, 15건은 엔진고장이었으며 22건은 재해(선박 및 인명 사고)라고 발표하였다.⁸⁷⁾⁸⁸⁾

2. 주요 연근해어업 폐어구 발생 및 영향 분석

1) 주요 연근해어업의 폐어구 발생량 추정

(1) 추정방법

가. 전체 개요

본 연구에서 주요 연근해어업의 폐어구 발생량은 유령어업과 가장 연관이 깊은 자망어업과 통발어업을 대상으로 하였다. 이것은 전장에서 밝

힌 바와 같이 기존의 여러 보고서는 자망어업과 통발어업이 연간 유실 폐어구 발생량의 85~93%를 차지하는 것으로 분석하였기 때문이다.⁸⁹⁾

본 연구에서 자망어업과 통발어업에 대한 폐어구 발생량은 각 어업별 어선척수, 시나리오별 어구사용량, 어업별 유실율, 표준어구 중량을 계산하여 이들을 곱해서 산출하였다. 여기서 어선척수는 20톤 미만, 20~40톤 미만, 40톤 이상으로 3단계로 구분하였다. 이것은 법정 어구사용량이 이상과 같이 3단계로 구분되어 있기 때문이다. 어업별 유실율은 본 연구에서 설문조사를 통해 추정하였다. 그리고 표준어구 중량은 기존 연구보고서의 결과를 준용하였다.

나. 어업별 어선척수 및 어구 사용량

본 연구에서 어선척수는 수산정보포털에 공개된 최근의 자료인 2014년도 어선척수를 사용하였다. 연근해 어선 총 45,830척 중 연근해 자망어선 수는 14,384척이고, 통발어선의 수는 4,769척으로서 전체의 41.8%를 차지하는 것으로 나타났다.⁹⁰⁾

표 3-8 | 자망어업 및 통발어업 어선척수

업종	합계	20톤 미만	20~40톤	40톤 이상
연근해 어선 총척수	45,830	43,750	1,056	1,024
근해자망	390	173	156	61
연안자망	13,994	13,994	0	0
근해통발	179	15	31	133
연안통발	4,590	4,590	0	0
자망 합계	14,384	14,167	156	61
통발 합계	4,769	4,605	31	133

자료 : 수산정보포털 홈페이지(<http://www.fips.go.kr/>), 검색일 : 2015. 11. 23.

85) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.40.

86) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.41.

87) 국가기록원 홈페이지(<http://www.archives.go.kr/next/search/listSubjectDescription.do?id=004442>) 검색일: 2015.9.9.

88) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, pp.41-42. ; Cho, D.O., 「Case study of derelict fishing gear in republic of Korea」, APEC seminar on derelict fishing gear and related marine debris, 2004, pp.13-16.

89) 국토해양부, 「해양폐기물 분포파악을 위한 어구실태조사」, 2011, p.195 ; 해양수산부, 「연근해 주요어장에 대한 해양폐기물 분포 및 실태조사(V)」, 2008, pp.162-163. ;차현숙 외, 「어구 관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, p.51.

90) 수산정보포털 홈페이지(<http://www.fips.go.kr/>), 검색일 : 2015. 11. 23.

특히 연안자망 어선수는 13,994척으로 전체 연근해 어선의 30.5%를 차지하여 20,245척, 44.2%를 차지하는 연안복합 어선 수 다음으로 높은 비중을 보이고 있다. 연안복합어업이 외줄낚시, 연승, 문어단지, 패류껍질 어업 등 다수의 어업을 한데 묶은 어업인 것을 감안하면 단일 어구의 어업으로는 연근해 어선 중 자망어선이 가장 많은 편이다.

어구 사용량은 법정 사용량을 기준 사용량으로 정하였다. 이후 이를 바탕으로 시나리오별로 사용량을 변화시켰다. 한편 동해안은 일정 기간동안 어구사용량이 타 해역보다 많은데, 분석에 이를 반영하기 위해서 동해안 어선척수 비율을 산출하였다. 근해자망어업과 근해통발어업 어선 중 동해안 비율은 각각 18%와 38%이다. 그리고 연안자망어업과 연안통발어업 어선 중 동해안 비율은 각각 22%와 8%에 해당한다.

| 표 3-9 | 자망어업 및 통발어업 어구 규모 제한

구분	어선 선복량(총톤수)	어구량 제한
근해자망	20톤 미만	1만 2천미터(동해안 3만 5천미터)
	20톤 이상 ~ 40톤 미만	1만 4천미터(동해안 4만 5천미터)
	40톤 이상	1만 6천미터(동해안 7만미터)
연안자망		1만 2천미터(동해안 3만 5천미터)
근해통발	20톤 미만	2,500개(동해 4,000개)
	20톤 이상 ~ 40톤 미만	3,500개(동해 5,500개)
	40톤 이상	5,000개(동해 7,000개)
근해장어통발	20톤 미만	3,200개
	20톤 이상 ~ 40톤 미만	7,000개
	40톤 이상	10,000개
연안통발		2,500개(동해 4,000개)

자료 : 「수산업법 시행령」 별표 1의2.

다. 어업별 유실율

어업별 유실율을 산출하기 위해서 본 연구에서는 유령어업과 가장 연관성이 높은 자망과 통발을 이용하는 어업인을 대상으로 어업별 유실율에 대한 설문조사를 실시하였다.

| 표 3-10 | 설문조사 개요

구분	내용
조사대상	■ 연근해어업(자망, 통발 사용) 종사 선주/선장
표본수	■ 714명 ■ 자망어업인 463명, 통발어업인 251명
표본 추출	■ 연근해 어업별, 해역별 할당 추출
조사 기간	■ 2015년 9월 11일(금) ~ 10월 15일(목)

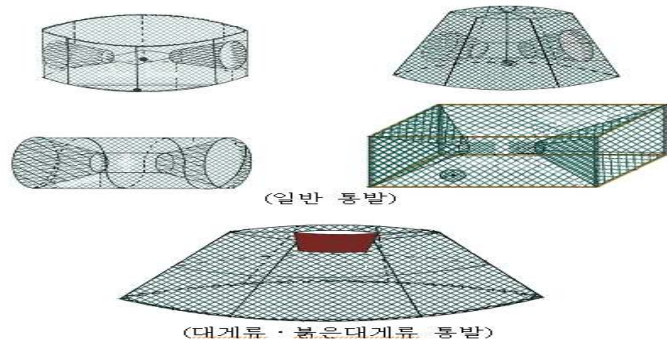
설문조사 결과 어업별 유실율은 다음과 같이 나타났다. 자망어업의 경우 유실율은 평균 23%로 나타났고, 통발어업의 경우 유실율은 평균 10%로 나타났다.

| 표 3-11 | 어업별 유실율

어업	유실율(%)	어업	유실율(%)
자망어업	23.64	연안통발	9.38

라. 어업별 어구 중량 표준화

자망어업이나 통발어업은 연안복합어업과 달리 단일 어구로 구성된 어업이다. 하지만 자망이나 통발은 어업인의 선호에 따라 세부 크기와 중량이 크게 달라진다. 특히 통발의 경우, 재질 상 플라스틱으로 이뤄진 통발과 그물로 이뤄진 통발로 구분된다. 그리고 그물로 이뤄진 통발은 다시 원형 통발, 장구형통발, 사각형 통발 등으로 세분화되어진다. 특히 이러한 통발은 철재 프레임으로 구성되어 있고 크기가 달라 중량 또한 매우 상이하다.



자료 : 「수산업법 시행령」 별표 1의2 [부도 17-3]

| 그림 3-4 | 근해통발 표준어구 구성도

이로 인해 폐어구의 발생량을 보다 정밀하게 추정하기 위해서는 연근해 어선척수를 이러한 세부 어구유형별로 구분해야 하지만 아직까지 관련 자료 등의 미비로 추정에 어려움이 있다. 따라서 이러한 세부 어구유형별 구분에 의한 추정방법은 차기 추진과제로서 제6장 정책제언에서 제시하기로 한다. 본 연구에서는 타 연구결과와의 비교 분석의 편의를 위해서 어구 중량의 기준으로 가장 최근에 한국어촌어항협회에서 분석한 결과를 사용하였다.⁹¹⁾

| 표 3-12 | 어구 기준 중량

어구	중량
자망	47.8kg/쪽(74m)
통발	1.6kg/개

자료 : 차현숙 외, 『어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, pp. 38-47.

91) 차현숙 외, 『어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, pp. 38-47.

(2) 추정결과

법정 어구 사용량에 기초한 기본 시나리오를 적용한 결과 우리나라 자망어업과 통발어업에서의 폐어구 발생량은 약 39,566톤으로 추정되었다. 이 중 자망어업에서의 폐어구 발생량은 37,619톤이며, 통발어업에서의 발생량은 약 1,947톤으로 나타났다.

| 표 3-13 | 폐어구 발생량 추정

단위 : 톤

어업구분	어선규모	합계	서남해	동해
근해자망	20톤 미만	427	260	167
	20-40톤 미만	467	274	193
	40톤 이상	240	122	117
연안자망		36,486	20,018	16,468
근해통발	20톤 미만	7	3	3
	20-40톤 미만	20	10	10
	40톤 이상	115	62	53
연안통발		1,805	1,584	220
자망 합계		37,619	20,674	16,945
통발 합계		1,947	1,660	287
전체 합계		39,566	22,334	17,232

하지만 어업인들의 실제 어구 사용량을 고려하면 상기의 발생량은 크게 늘어난다. 통발어업의 경우, 실제 어구 사용량은 적게는 20~30%에서 많게는 50%가량 초과해서 사용하고 있다. 이를 감안하여 어구 사용량을 법정 사용량에 약 30% 초과하여 발생하는 것으로 보고 자망어업과 통발어업의 폐어구 발생량을 재추정하면 다음과 같다.

더욱이 폐어구의 발생은 어구의 유실과 고의적 폐기에 의해 발생하는 데, 어업인 설문조사 시 고의적 폐기에 대한 부분은 축소하려는 경향을 보인다. 만약 이러한 고의적 폐기를 이상의 폐어구 발생량에 반영한다면, 폐어구 발생량은 크게 증가할 것으로 보인다.

| 표 3-14 | 어구 사용량 시나리오별 폐어구 발생량 추정

단위 : 톤

어구 사용량 시나리오	어업구분	합계	서남해	동해
20% 추가 사용	자망 합계	45,143	24,809	20,334
	통발 합계	2,336	1,992	344
	전체 합계	47,479	26,801	20,678
30% 추가 사용	자망 합계	48,905	26,877	22,029
	통발 합계	2,530	2,158	373
	전체 합계	51,436	29,034	22,401
50% 추가 사용	자망 합계	56,429	31,012	25,418
	통발 합계	2,920	2,490	430
	전체 합계	59,349	33,501	25,848

2) 폐어구로 인한 영향 분석

(1) 폐어구의 비용

폐어구는 환경적·생태적 비용 이외에도 사회적, 경제적, 재정적 비용을 야기한다. 다음 표는 폐어구로 인한 환경적, 경제적, 사회적 비용을 요약 정리하였다.⁹²⁾

| 표 3-15 | 폐어구의 경제적·사회적 비용

구분		내용
경제적 비용	직접 비용	- 얽힘으로 인한 어구 분리, 선박 수리·대체 비용, 조업시간 감소
		- 어구나 선박 얽힘으로 인한 긴급구조를 하는데 드는 비용
		- 유실 어구 수색·회수에 소요되는 시간·연료비, 조업시간 감소
		- 폐어구 제거·회수 프로그램 및 활동 비용, 모니터링 비용
	간접 비용	- 어구 관리방안 등의 제도 실시 비용(의사소통, 어구표식 등)
		- 유령어업으로 인한 어업수입 및 부가가치의 감소
사회적 비용		- 폐어구 저감을 위한 연구 비용
		- 유령어업과 폐어구에 우려가 잠재적 소비 감소 영향
		- 어획량 감소에 따른 어업인 고용 감소, 항해위험 및 기동성 저하
		- 해양 폐어구로 인한 연안 위락·휴양 및 잠수 관련 소득 감소
		- 항해 위험, 위험 우려로 인한 어선 기동성 저하

자료 : UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.43.

92) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.42.

하지만 상기 분류 방식은 엔진에 얽힌 폐어구를 분리하는 것을 직접 비용으로 보고, 어획량 감소를 간접비용으로 간주하였다. 하지만 어업의 관점에서는 폐어구로 인한 어획량 감소가 가장 직접적인 비용으로 보는 것이 타당하다. 따라서 본 연구에서는 폐어구가 어획량 감소에 미치는 영향에 대해 추정하였다.

(2) 추정방법 및 추정결과

폐어구로 인한 어획량 감소는 일반적으로 어구 유실에 따른 어획물 손실로 대변된다. 즉 통발 1개를 해저에 시설한 후 이를 유실하면 통발 1개의 어획량과 이에 따른 어획금액을 상실하게 되는 것이다. 물론 2차적으로는 지속된 유령어업에 인한 피해가 고려되어야 하지만 아직까지 이러한 피해를 어업 전체의 관점에서 추정하기 위한 기초자료가 확보되지 못해서 분리하여 추정되지 못하고 있는 실정이다.

| 표 3-16 | 폐어구 유실에 따른 어업생산 피해 추정

단위 : 톤, 백만 원

어업구분	2014년 생산		피해 추정	
	어획량	어획금액	어획량	어획금액
근해통발	48,696	175,426	4,568	16,455
연안통발	27,471	310,669	2,577	29,141
소계	76,167	486,095	7,144	45,596
근해자망	55,903	289,984	13,215	68,552
연안자망	71,109	478,625	16,810	113,147
소계	127,012	768,609	30,026	181,699
총계	203,179	1,254,704	37,170	227,295

자료 : 수산정보포털 홈페이지(<http://www.fips.go.kr/>)의 어업생산 자료를 이용하여 추정함.

상기 방법에 따른 자망어업 및 통발어업의 폐어구 유실에 의한 어업생산 피해 추정 결과는 다음과 같이 어획량 37천 톤, 어획금액 2,273억 원으

로 나타났다. 기존 연구 결과에서는 자망어업과 통발어업 이외에도 타 어구를 포함하여 유령어업에 의한 어업 및 수산자원 피해액이 약 2,000억 원으로⁹³⁾ 추정되었다. 그리고 최근의 해양수산부 발표에⁹⁴⁾ 따르면 유령어업이 연간 어획량의 10%에 해당하는 3,787억 원의 어업피해를 발생시키는 것으로 나타났다.

93) 이광남 외, 「연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구」, 해양수산부, 2007, p.202.

94) 해양수산부 보도자료, “폐어구 유령어업 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표”, 2015.10.26.

제 4 장 폐어구 관련 국제동향 및 시사점

1. 폐어구 관련 국제기구의 동향

1) 국제기구의 활동 및 동향

폐어구에 관한 사안은 국제연합총회(United Nations General Assembly; UNGA)에서 여러 차례 논의되었고, 광범위한 해양오염 관련 문제를 다루는 국제해사기구(International Maritime Organization; IMO)의 해양오염방지협약(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships; MARPOL)을 중심으로 폐어구에 대한 논의 및 관리가 이뤄지고 있다. 특히 IMO의 해양환경보호위원회(Marine Environmental Protection Committee)는 2006년에 FAO를 비롯한 관련 단체들과의 협의를 거쳐 “해양오염방지협약 부속서 V”에서 폐어구 문제를 집중적으로 검토하였다.⁹⁵⁾

그리고 국제연합환경계획(UNEP)은 UNEP 지역해 프로그램(Regional Seas Programme)을 통해 폐어구 문제를 “해양쓰레기 국제계획(Global Initiative on Marine Litter)”의 일환으로 다루고 있다. 또한 FAO의 수산위원회(Committee of Fisheries; COFI)는 해양 부유쓰레기와 폐어구를 주요한 관심사로 다루고 있으며 책임어업규범(Code of Conduct for Responsible Fisheries; CCRF)을 통해 책임감 있는 어업행위를 홍보하고 각 회원국이 어업의 영향을 고려토록 하고 있다.⁹⁶⁾

지역적 차원에서는 아시아태평양경제협력기구(Asia Pacific Economic Cooperation; APEC)가 폐어구의 문제점을 인식하고 이에 대한 해결책을 모색하고 있으며, APEC에서 착수된 권고안의 이행을 비롯하여 미회수 어구

95) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.xiv.

96) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.xiv.

와 선박 문제를 다룬 발리행동계획(Bali Plan of Action, 2005년 9월)에 찬성하여 그 노력을 뒷받침하고 있다. 유럽연합진행위원회(European Commission of Communication on Promoting)는 또한 친환경 어획에 대한 홍보의 일환으로 유령어업을 계획치 않은 조업의 한 부분으로 다룰 필요성을 인식하였다. 그리고 유럽연합위원회(EC)는 규정 356/2005를 통해 유럽연합 해역에 빔트롤(beam trawl) 등에 대한 어구 표식을 규정하였다.⁹⁷⁾

2) 관련 국제규범⁹⁸⁾

국경을 초월한 문제의 해결을 위해서는 광역적, 국제적 협력이 필수적이다. 따라서 폐어구에 대한 국제적 관심은 폐어구만을 전문적으로 다루는 여러 국제기구와 협정안을 통해 잘 나타나고 있으며, 아울러 전 세계적으로 많은 국가와 광역 차원에서 관련 계획이 시행되고 있다.⁹⁹⁾

유엔총회의 결의안은 다음과 같은 여러 가지 방법으로 시행되었다. 우선 UNGA의 요청에 따라 해양쓰레기와 폐어구를 포함한 이슈들을 논의하기 위해 제6차 해양 관련 비공식협의 프로세스(UNICPOLOS)가 2005년 6월 뉴욕에서 개최되었다. 국제 해운과 관련된 이슈를 다루는 UN의 특수기관인 IMO는 광범위에 걸쳐 법적 구속력이 있거나 법률적 성질을 갖지 않은 다양한 기관들을 선정하였다. 이는 해양안전을 홍보하고 해양 생태계를 보호하며 해양 보안을 강화하기 위해 추진되었다.¹⁰⁰⁾

선박 기인 쓰레기로 인한 오염을 다루는 해양오염방지협약의 부속서 V는 2차례의 개정 끝에 1988년 12월 31일에 발효되었다. 해양오염방지협약 부속서 V는 선박에서 배출된 쓰레기(플라스틱 등)의 투기를 전면 금지하고

97) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.xiv.

98) 관련 규범은 UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009의 내용을 요약해서 정리함.

99) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.1.

100) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.2.

다른 종류의 쓰레기, 구체적으로 육지로부터 떨어진 곳에서 생산된 쓰레기나 다른 종류의 쓰레기를 투기하는 행위를 금지한다.¹⁰¹⁾

| 표 4-1 | 유엔총회 폐어구 관련 결의안

구분	내용
A/RES/59/25 (UNGA,2004)	어구의 유실 및 어업과 기타 부문의 경제적 비용, 해양 생태계의 영향에 대한 자료를 수집하여 아직 해양쓰레기와 관련한 폐어구 이슈에 대한 조치를 취하지 않은 FAO, IMO, UNEP(특히 지역해 프로그램), 국가 및 지역의 어업 관리 단체와 협의, 관련 정부간 단체에 어구 이슈를 언급할 것을 촉구
A/RES/60/30	해양쓰레기에 대한 관심부족을 언급하며 추후 연구를 독려하고, 미국에 해양쓰레기를 쓰레기 처리 관련 국가전략으로 통합시킬 것을 촉구. IMO를 관련 기관 회담에 초청하여 해양오염방지협약 부속서 V를 검토하도록 함
A/RES/60/31 (UNGA,2006b)	정보 개선 및 협업의 필요성에 주력하여, FAO와 같은 국제기구가 유실어구, 어업과 타 부문의 경제적 비용, 해양생태계의 영향과 폐어구의 방지방안 및 치유방안에 대한 자료를 수집할 것과 폐어구와 관련된 해양 쓰레기를 언급할 것을 촉구
A/RES/61/222 (UNGA,2007a)	해양쓰레기 이슈를 미국의 쓰레기 처리 관련 국가전략에 통합시킬 것을 재차 촉구하며, IMO의 해양오염방지협약부속서 V에 대한 검토를 수용할 것을 촉구
A/RES/61/105 (UNGA,2007b)	폐어구의 중요성을 재차 확인하며 2007년 수산위원회 회의에서 폐어구 이슈를 다룰 것을 독려

자료 : UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, pp.1-2.

특정 지정구역 내에서 부속서 V의 요건이 비효과적일 때 그 지역에 충분한 수용시설이 있다면 더 강력한 요건이 적용된다. 규약 중 플라스틱 폐기 금지사항은 특히 합성 어망의 폐기를 금하고 있으나 이러한 폐기를 방지하기 위한 모든 타당한 예방책이 제공되었다는 가정 하에 어망의 미고의적 폐기에 대해서는 적용되지 않는다.¹⁰²⁾

부속서 V는 모든 크기의 어선을 포함하여 모든 종류의 선박에 적용된다. 또한 규약 중 Regulation 9는 400톤 이상 선박의 합성수지 어업 물질을 포함한 쓰레기 폐기, 누출 및 미고의적 유실에 대한 보고를 포함하여 문

101) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.2.

102) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.2.

서를 기록하고 보관할 것을 요구하며 Regulation 6는 쓰레기 폐기 환경과 이유에 대해 기록할 것을 규정하고 있다.¹⁰³⁾

해양오염방지협약 부속서 V 가이드라인은 어업관리자들에게 선박명 칭이나 등록번호, 국적 등의 정보를 제공하는 어구실명시스템을 활용할 것을 촉구하고 정부에 좀 더 효과적인 어구식별을 위한 기술발전에 대해 신 중히 고려할 것을 장려한다. IMO의 해양환경보호위원회(MEPC)는 제56차 회의에서 해양오염방지협약 부속서 V의 ‘선박으로부터 생성된 오염 방지 규제’ 및 관련 ‘해양오염방지협약 부속서 V의 실행을 위한 개정 가이드라인’을 종합적으로 검토하기 위한 체제와 업무방안, 일정표를 개발하는 회 의간(intersessional) 대응단체를 설립하였다.¹⁰⁴⁾

IMO는 관련 기관, 단체와 함께 해양오염방지협약의 부속서 V를 검토 하고 해양 자원으로로서의 해양 쓰레기의 유효성을 다루기 위해 노력하였다. 그리고 2008년 3월 31일부터 4월 4일까지 열린 해양환경보호위원회(MEPC) 57회 총회에서 대응단체는 유실된 어구 관리와 관련하여 아래의 선택사항 을 제시하였다.¹⁰⁵⁾

표 4-2 | 유실어구 관련 제시사항

구분	내용
규정 9(2)	- 규정 9(2)에 예외인 “타당한 예방책”에 대하여 정의할 것
부속서 V	- 규정 9(2)와 9(3)의 기록관리 요건을 소형 어선에도 적용하도록 부속서 V를 개정할 것
	- 부속서 V에 어구표식 요건을 포함하도록 개정할 것
	- 부속서 V의 상업적 어선 적용을 강조하기 위해 가이드라인을 개정할 것
	- 국가가 자발적으로 소형어선에 부속서 V를 적용할 수 있도록 가이드라인을 개정할 것
어업 조항	- 현재 어업 조항이 지역수산관리기구(RFMO)의 관리 하에 있으므로 변경하지 말 것

자료 : UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.3.

103) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.2.

104) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.3.

105) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.3.

대응단체의 보고서 검토에 따라 해양보호위원회(MEPC)는 작업의 목표 완수기한을 2009년 7월로 연장할 것에 동의하였다. 동 회의에서 MEPC는 해안 근처 수용시설의 부적절함에 대하여 논의하였다. 그리고 항구 수용시 설의 부적절함을 해양오염방지협약을 완전히 결행하는데 극복해야 할 주 된 장애물로 보고 이에 대한 내용을 다루는 시행계획을 승인하였다. 동 계 획은 IMO의 기국협약준수전문위원회에서 제시되었고, 해양오염방지협약 협의회와 효과적인 시행·관리 및 해운 질의 향상과 해운환경에 대한 인식 제고에 공헌할 수 있기를 기대하였다.¹⁰⁶⁾

“IMO 쓰레기와 다른 물질 투기에 의한 해양오염 방지회의”는 1972년 합의되어 1975년 발효되었다. 그리고 관련 협약이 2006년 발효되었다. 회의 와 협약은 선박에서 투기되는 쓰레기를 포함하여 바다에 버려지는 쓰레기 와 다른 물질은 방지하는데 초점을 맞추었다. 선박으로부터 버려진 항목들 은 “일반적인 조업”에 의해 발생한 쓰레기일 경우 투기로 취급되지 않는 다.¹⁰⁷⁾

그러나 버려진 물질들이 고의로 바다에 버려졌다면 이는 투기로 본다. 협약은 바다에 버려진 물질들이 특별히 승인받은 항목인 경우를 제외하고 바다에 투기하는 것을 금지한다. 또한 협약은 “바다에 버려진 쓰레기나 물 질들이 해양환경에 해가 된다고 믿을만한 이유가 있다면, 버려진 물질과 그 영향에 대한 확실한 인과관계가 입증”되지 않더라도 예방계획을 요구한 다(1996, Protocol to the Convention, Article 3).¹⁰⁸⁾

FAO의 책임어업규범은 책임 있는 어업을 촉진시키고, 관련 국가들로 부터 어업이 해양생태계에 미치는 영향에 대해서 다룰 것을 권고하고 있 다. 이 중 8항은 특히 해양오염방지협약의 요구조건에 대해 언급하였고

106) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.3.

107) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.4.

108) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.4.

7.2.2절은 어업관리방안을 명시하며 폐어구를 다루었는데 그 중에서도 다음을 규정하였다.¹⁰⁹⁾

“선택적이고 친환경적이며 비용효율이 높은 폐어구와 기술의 발달과 사용을 통해 폐어구로 인한 오염, 쓰레기, 폐기, 어획, 어류와 어류가 아닌 종을 포함하는 비대상 어종에 대한 어획, 연관되거나 종속적인 종에 대한 영향을 최소화한다.”¹¹⁰⁾

FAO 수산위원회는 제27차 회의에서 해양쓰레기와 폐어구를 어업에 대한 생태계접근법(EAF)의 중요한 걸림돌로 보면서 특히 다음을 주목하였다.

“어구표식에 대한 이슈는 FAO 수산위원회(COFI)의 1987년 17차 총회에서 처음 제기되었다. 1991년 7월 14일에서 19일까지 브리티시컬럼비아주 빅토리아에서 열린 어구 표식에 대한 전문가 회의 보고서를 검토하면서 수산위원회는 1993년 제20차 총회에서 어구표식에 대한 표준규격의 초안을 책임어업규범에 포함되기 전에 권고하였다.”¹¹¹⁾

이 사항은 1994년 6월 시드니에서 열린 조업 행동규범에 대한 전문가 회의에서 다시 언급되었다. 규범의 조항 8은 실현가능한 해결책으로 모든 폐어구의 숫자와 위치를 관리당국에 보고하고 업계와 정부는 현존하는 폐어구 회수를 위한 노력과 방안을 강구해야함을 확인하였다. 회담은 위반자를 처리하는 규제 체제를 제안하고, 어구의 개인소유권을 알 수 있도록 모든 어구에 표식을 할 것을 제안하였다.”¹¹²⁾

UNEP는 폐어구 문제를 UNEP 지역해프로그램(RSP)을 통해 시행되는 해양쓰레기에 대한 국제계획의 일부분으로 다루고 있다. 지역해프로그램은

해양쓰레기 문제를 적극적으로 지휘하고 있으며 2005년 12개 지역해에서 해양쓰레기 관련 지역 활동을 조직하고 시행하기 시작하였다. 지역 활동은 12개 지역 단체와 지역 협동조합 및 지역 바다쓰레기를 관리하는 UNEP 지역해프로그램 간의 상호협정을 통해 마련되었다.¹¹³⁾

그리고 각각의 지역 맞춤형프로그램과 이와 동일한 개념의 작업계획을 가지고 있다. 협정의 주요 활동은 지역의 해양쓰레기 상태에 대한 검토 준비, 지역의 해양쓰레기에 대한 지속적인 관리 활동계획 준비, 정부와 해양쓰레기 전문가 간의 지역 면담 조직, 국제 해안 청소 캠페인에 속하는 국가 청소의 날 참여 등이다.¹¹⁴⁾

APEC 어업 운영 모임은 2004년 1월 13일부터 16일, 하와이 호놀룰루에서 폐어구와 관련 쓰레기에 대한 회의를 개최하였다. 회의는 FAO가 1991년 발행한 어구식별에 대한 어업 보고서 No.485를 최신 지식과 기술발달에 근거하여 개정되거나 더 추가될 사항이 없는지 고려하여 재판 및 전파할 것을 요청하였다. 최근에는 발리행동계획¹¹⁵⁾에서 폐기 어구 등에 대한 연구의 실행을 다룰 것을 지지하였다.¹¹⁶⁾

EC내에서 환경보호 요구사항을 지역사회정책에 통합하는 것은 지역사회 조약 제6항의 의무사항이다. 그리고 공동어업규약(2371/2002)하에 자원보전과 관리, 그리고 어업의 환경적 영향에 대한 한계점과 관련하여 대책이 강구되어야 한다. 따라서 EC는 폐어구가 어류의 사망률 및 해양환경에 영향을 주는 만큼 폐어구에 대한 조치를 취하기 위한 확실한 법적근거의 마련을 위해 노력하였다.¹¹⁷⁾

2004년 6월에 상정한 EC의 “친환경어법촉진회의”¹¹⁸⁾에서 유령어업을

109) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.4.

110) FAO, 책임어업규범(CCRF) 7.2.2절.

111) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.4.

112) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.4.

113) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.6.

114) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.6.

115) 2005년 9월 16-17일 발리에서 열린 APEC의 두 번째 해양 관련 각료회의.

116) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.6.

117) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.7.

118) Commission Communication on Promoting more Environmentally-friendly Fishing Methods.

더 넓은 의미에서 원치 않는 어획의 한 부분으로 인정하였다. 위원회는 유령어업을 확인할 방안을 촉구하고, 폐어구 보고를 독려하는 한편 해저에서 폐어구를 회수할 대책을 강구하는 일에 주목하였다. 아울러 EC 규제위원회는 또한 공동해역에서의 수동어구 및 빗트룰에 대한 표식 법안을 규정하였다.¹¹⁹⁾

2. 폐어구 관리 및 어구개발 관련 해외사례

1) 일본 사례¹²⁰⁾

(1) 폐어구 발생 현황 및 추정¹²¹⁾

폐어구는 주로 어망, 연승·낙시 어구 및 그 밖의 어구 등으로 분류될 수 있다. 일본에서 어류 양식용 그물의 경우 합성섬유 재질의 그물은 어망에 포함되지만 금속 재질의 그물은 통계상 어망에 포함되지 않는다. 반면 어법상 그물어업은 아니지만 게통발과 새우통발 등의 통발어업의 경우 금속제 프레임 그물을 붙여 만들기 때문에 그물 부분을 경제산업성 생산통계에서 어망으로 포함시키고 있다. ‘그 밖의 어구’의 경우 그물을 사용하지 않는 것으로 일본에서 주로 이뤄지고 있는 것은 플라스틱 문어단지어업, 장어통발어업 등이 있으나 이들에 대해서는 경제산업성에서도 생산량 등의 통계조사를 실시하지 않고 있으며, 어업 생산 통계에서도 ‘기타 어업’으로 일괄적으로 다루기 때문에 어업자 수 파악이 어려운 실정이다. ‘연승·낙시 어구’의 어업자 수는 통계수치가 제시되고 있지만, 사용하는 어구 수량은 명확하지 않다. 또한 로프와 낚시줄은 어업 이외에도 사용되고 있기 때문에 어업생산량도 불분명하다. 게다가 낚시는 어업인 뿐만 아니라 일반

119) UNEP-FAO, 「Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear」, 2009, p.7.

120) 일본 사례는 본 연구의 외부 집필진인 일본 중앙수산연구소 타마키 박사가 본 연구의 일환으로 조사·연구한 내용을 번역한 것임.

121) 일본 사례에서의 폐어구는 조업 중에 유실된 어구에 한정되어 조사되었다.

유어인들도 실시하고 있기 때문에 해저의 암초나 해초 등에 얽혀 끌어들려 지지 않은 낚시 어구의 양도 파악되지 않고 있다.

경제산업성의 “섬유·생활용품 통계연보”의 경우, 2011년까지는 어망·육상망을 통계에서 공동으로 다루었으나, 2012년부터 어망 및 육상망을 분리하여 각각의 통계 수치를 공표하였다. 2014년 어망 생산량은 6,576톤인데, 여기에 수입량(하청 공장에서의 납입품 등) 779톤이 겹쳐 있다. 이 중 출하(판매) 수량은 7,291톤(15,238백만 엔)이다. 한편 2014년 일본의 어망(제품에 한함)의 수출입 통계를 살펴보면, 수입은 1,009톤(1,047백만 엔), 수출은 2,913톤(2,091백만 엔)이다. 그리고 어망의 국내 소비량은 생산량에 수입량을 더한 것에서 수출량을 차감한 5,387톤으로 추산된다. 2012년부터 2014년까지의 추이를 살펴보면 모든 수치에서 보합세를 보이고 있다.¹²²⁾

[표 4-3 | 일본의 어망 수입

단위: 톤

연도	출하수량	수입량	수출량	국내소비량
2012	7,072	933	2,662	5,342
2013	7,093	824	2,761	5,156
2014	7,291	1,009	2,913	5,387

자료: 경제산업성, 「섬유·생활용품 통계연보」 및 재무성 「무역통계」, 각년도.

일본에서 어업인은 감소 추세에 있기 때문에 어망은 신규 어업자가 새 어망을 구입하였다고 보기보다는 낡은 어망을 사용하던 자가 낡은 어망을 수리하였거나, 지금까지 사용하고 있던 어망을 폐기하고 새로이 어망을 구입한 것으로 보여진다. 즉 2012년에는 약 5천 톤의 폐어망이 발생하였고, 그 중 많은 양이 산업 폐기물로 처리된 것으로 보이지만, 그 중에는 해양으로 유출되어 회수가 불가능한 것도 포함되어 있는 것으로 판단된다. 그러나 실제로 해양에 유출된 어망의 수량을 통계로 확인하기는 곤란하다.

122) 경제산업성, 「섬유·생활용품 통계연보」 및 재무성 「무역통계」, 각년도.

문헌을 살펴보면 三浦(2002)는¹²³⁾ “어망은 전국에서 연간 약 27,000톤 폐기된다”라고 밝히고 있는데, 10년이 넘는 자료이기는 하지만 상당히 방대한 양이다. 兼広(2006)에¹²⁴⁾ 의하면 “완전히 사용되고 나서 폐기되는 어망은 연간 약 2,000톤 정도로 추정되고 있으며, 대부분이 소각·매립에 의해 처리되고 있다”라고 분석하고 있는데, 이는 본 연구에서 추산한 수량과 유사하다. 폐그물의 재생이용은 대형 섬유 제조업체의 재생이용 사례로 나일론 어망을 열분해하여 원료 모노머(단량체)로 되돌리고 여기에 중합하여 폴리머(중합체)를 만들어 다시 나일론 어망으로 이용하는 것으로, 연간 약 200 ~ 400톤가량의 낡은 어망의 케미컬 리사이클이 진행되고 있다.¹²⁵⁾

참고로 2013년 어업 센서스에 의한 어업 종류별 경영체 수는 다음과 같다.¹²⁶⁾

[표 4-4] 어업종류별 경영체 수

경영체 수	그물어업	주낙어업	낚시어업	기타 어업	어류양식
총 계	49,787	5,317	42,293	25,081	2,550
연안어업 계	45,030	4,504	40,213	24,085	2,485
- 해면양식 계	4,412	138	1,089	3,095	2,342
- 상기 이외의 연안어업 계	40,618	4,366	39,124	20,990	143
중소어업 계	4,714	774	2,073	995	64
대규모 어업 계	43	39	7	1	1

주 : 기타 어업에 소형포경, 잠수기 어업 및 채패업·채조업은 제외.
자료 : 農林水産省 홈페이지(<http://www.maff.go.jp>), 2013年漁業センサス.

유출 어구에 관한 연구 성과로 松岡(2009)는¹²⁷⁾ 가고시마 현의 동중국

해 연안 어업의 어구의 연간 손실 비율을 바닥자망·삼중자망(상시 사용 어구량의 14 ~ 19.5)은 0.08 ~ 0.17, 통발 어업(폐류 제외, 상시 사용 어구 수 70 ~ 87개)은 0.12 ~ 0.23으로 추정하고 있다. 그러나 일본의 어구 사용량에 대한 전국적인 통계가 없기 때문에 이러한 손실 비율을 사용하여 전국의 손실 금액(유출량)을 추정하는 것은 곤란하다.

(2) 폐어구의 영향

가. 유령어업

폐어구에 의한 부정적인 영향으로 먼저 거론되는 것이 폐어구로 인해 해양생물이 사망하는 이른바 ‘유령어업’이 수산자원에 미치는 영향이다. 유령어업에 대해서는 지금까지 많은 논문이 발표되었다. 붉은대게 통발의 경우, 渡部の 일련의 연구가 있지만 (渡部(2005a), 渡部(2005b), 渡部(2006)), 암컷 붉은대게는 크기가 작아 통발에서 탈출이 가능하기 때문에 유령어업으로 보기에는 다소 어렵고, 통발에서 사망한 붉은대게가 다시 미끼가 되어 타 붉은대게를 유집하는 경우가 많지 않으며, 오히려 같은 어종이 들어가 있는 통발을 기피하는 실험 결과를 얻을 수 있었다.¹²⁸⁾

松岡(2009)에¹²⁹⁾ 따르면, 鹿児島 현 북서부 동중국해 연안어업의 어업 종사자에 대한 조사에서 바닥자망·삼중자망은 673개의 경영체로 연간 어구 손실 비율은 0.08 ~ 0.17, 어구 당 유령어업 폐사 수는 연간 455마리이며, 대상 지역의 유령어업 총 폐사 수는 343천 ~ 989천 개체에 달하는데, 이는 연간 어획량의 5% 정도에 해당하는 것으로 추정하고 있다. 또한 동 수역의

123) 三浦汀介, 「水産業および水産加工業「リサイクルの百科事典」」、安井至他編著、丸善株式会社, 2002.

124) 兼広春之, 「漁業系海洋ごみ問題の現状と課題」, 2006.

125) 三浦汀介, 「水産業および水産加工業「リサイクルの百科事典」」、安井至他編著、丸善株式会社, 2002.

126) 農林水産省 홈페이지(<http://www.maff.go.jp>), 2013年漁業センサス.

127) 松岡達郎, 「日本の漁業におけるゴーストフィッシング死亡量の推定のための標準手法の確立」、科学研究費補助金研究成果報告書, 2009.

128) 渡部俊広(2005a), 「逸失した状態におけるベニズワイガニ籠のサイズ選択性」、日水誌、71(1)、2005, pp.16-23; 渡部俊広(2005b), 「ベニズワイガニ籠の餌料として同種を用いた時の漁獲について」、日水誌、71(4)、2005, pp.549-554; 渡部俊広(2006), 「籠によるゴーストフィッシング」、日水誌、72(5)、2006, pp.930-931

129) 松岡達郎, 「日本の漁業におけるゴーストフィッシング死亡量の推定のための標準手法の確立」、科学研究費補助金研究成果報告書, 2009.

통발어업의 경우 296개 경영체의 연간 어구 손실 비율은 0.12 ~ 0.23이며, 어구 당 유령어업 폐사 수는 연간 315 마리로, 대상 지역의 유령어업 총 폐사 수는 784천 ~ 1,867천 개체로 연간 어획량의 5% 정도 인 것으로 추정된다. 2013년 일본 전체 자망어업 어획량은 161,625톤인데, 이 5%라는 수치를 통해 일본 전체의 유령어업 폐사량을 추정하면 약 8,081톤이다.

통발어업이 일본의 통계에서 “기타 어업”으로 분류되는 것은 앞서 서술하였으며, 주로 통발어업에서 어획되는 어종으로는 복어류 648톤, 게류 21,985톤, 기타 새우류 3,048톤, 오징어류 1,053톤 등이 있으며, 총 26,734톤 중 5%가 유령어업 폐사량인 것을 감안할 경우 그 양은 1,337톤 정도로 추정된다. 봉장어는 통발어업을 통해 1,927톤이 어획되고 있다. 통발어업의 유령 어업 어획 비율에 대한 통계는 집계되지 않고 있으나, 바구니 어업과 마찬가지로 5%로 가정하면 약 96톤 정도에 달한다는 추정이 가능하다. 이들을 합쳐 일본의 어선어업 중 자망어업, 바구니어업 및 통발어업의 유령 어업 폐사량은 연간 약 1만 톤으로 추정된다.

나. 해저 침적 폐어구의 영향

폐어구는 해저에 침적되어 유령어업을 일으켜 수산자원에 악영향을 미칠 뿐만 아니라 해저에 침적된 그물에 낚시나 주낙어업에서 쓰이는 낚시바늘이 걸려 새로운 폐어구를 발생시키는 원인이 되기도 한다. 또한 瀬戸内海の 해저 쓰레기에 대해 26개 어협 소속 소형저인망어업의 협조를 통해 실시한 조사에 따르면, 해저 쓰레기 중 플라스틱 제품의 무게 상위 5위 내에 어망이 들어가 있으며, 플라스틱 제품 양의 상위 5위 내에 통발 및 어망이 포함되어 있었다. 어망은 播磨灘 중앙부, 周防灘 남부, 備後灘 남부, 紀伊水道 서부에서 많았으며, 바구니 어구는 広島만에서 많았다(산요 테크노 마린(2015))¹³⁰⁾

130) 三洋テクノマリン(株), 「平成26年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報

다. 표류 중인 폐어구로 인한 피해

표류하는 폐어구가 어선의 스크루에 감기는 사고나 조업 중인 어구에 감기는 사고도 발생한다. 그 원인을 폐어구에만 국한할 수는 없지만, 부유물에 충돌하거나 스크루에 감기는 사고로 인한 어선 보험의 급여 상황을 보면, 2012년의 보험인수 척수 175천 척 중 부유물에 의한 사고가 13,532건, 감김에 따른 사고가 3,362건이었다(산요 테크노 마린(2015)). 특히 감김 사고는 어업 로프 및 어망 등에 의한 것이 많았던 것으로 보여진다.

라. 해안에 표착된 폐어구의 피해

폐어구는 해안에 표착되어 경관을 훼손하거나, 해수욕 등 해안 이용자에게 부상을 입히거나, 야생 조류 등 해안에 서식하는 야생동물에 해를 끼치기도 한다. 표착 쓰레기 중 어업으로부터 발생한 것이 약 34%를 차지하고 있다는 보고가 있다.¹³¹⁾

(2) 폐어구 관리제도 및 정책

가. 폐어구 발생 저감 제도와 정책

일본에서 폐어구의 고의 투기는 법령으로 금지되어 있으며, 투기 장소에 따라 적용 법령이 상이하다. 우선 해양에서는 「해양오염 및 해상재해의 방지에 관한 법률」에¹³²⁾ 의해 규제되고 있다. 동 법 제10조에서는 “누구든지 해역에서 선박으로부터 폐기물을 배출해서는 안 된다”라고 규정하고 있다. 이를 위반했을 경우 벌칙 제55조 4항에 따라 1천만 엔 이하의 벌

告書」、環境省HP、2015年9月24日アクセス、2015.

131) 環境省 HP(http://www.env.go.jp/water/marine_litter/umigomi/pamph_02/), 2015年9月24日アクセス.

132) 1970년 12월 25일, 법률 제136호..

금에 처해진다.

해안에서는 「해안법」에¹³³⁾ 의해 규제되고 있다. 동 법 제8조의 2에서 “누구든지 해안보전지역¹³⁴⁾ 내에서 함부로 다음 각 호의 행위를 하여서는 안 된다”라고 규정되어 있다. 그리고 제2항에서는 “기름, 기타 일반 관리 행위에 의해 처리가 곤란한 것으로 주무 성령으로 정하는 것에 따라 해안을 훼손하는 일”이라고 규정되어 있다. 또한 「해안법 시행령」 제12조의 5에 따라 해안보전구역에서 정한 규정은 일반 공공 해안지역에서도 준용된다. 그리고 「해안법 시행규칙」 제4조의 3 제3항에서 “대형 쓰레기, 건축 폐기물, 기타 쓰레기”로 규정되어 있으며, 폐어구도 이에 해당하는 것으로 간주된다. 처벌은 해안보전구역의 경우 「해안법」 제41조에 “1년 이하의 징역 또는 50만 엔 이하의 벌금”에 처한다고 규정하고 있으며, 일반 공공 해안지역의 경우 「해안법」 제42조에서 “6월 이하의 징역 또는 30만 엔 이하의 벌금”이라는 다소 가벼운 벌칙이 정해져 있다.

항만과 관련해서는 「항만법」에¹³⁵⁾ 의해 규제되고 있는데, 제37조의 3에서 “누구든지 항만 지역, 항만 인접 지역, 임항 지구 또는 제2조 제6항의 규정에 의하여 국토교통대신이 인정하는 항만 시설 지역¹³⁶⁾ 내에서 함부로 선박, 그 밖의 물건 등 항만 관리자가 지정한 것을 버리거나 방치해서는 안 된다”라고 되어 있으나 벌칙 규정은 없다.

어항과 관련해서는 「어항어장정비법」에¹³⁷⁾ 의해 규제되고 있다. 동 법 제39조 제5항에서 “누구든지 어항 구역¹³⁸⁾ 내에서 함부로 다음의 행위

133) 1956년 5월 12일, 법률 제101호.

134) 제2호 내지 제4호의 공공 해안에 해당하며, 해안의 이용, 지형 기타 상황에 따라 해안 보전 상 특히 필요하다고 인정되어 해안 관리자가 지정한 지역에 한한다.

135) 1950년 5월 31일, 법률 제218호.

136) 이들 중 항만 시설의 이용, 배치 기타 상황에 따라 항만의 개발, 이용 또는 보전 상 특히 필요가 있다고 인정되어 항만관리자가 지정한 지역에 한한다.

137) 1950년 5월 2일 법률 제137호.

138) 제2호 내지 제3호의 어항 시설의 이용, 배치, 기타 상황에 따라 어항의 보전 상 특히 필요가 있다고 인정되어 어항 관리자가 지정한 지역에 한한다.

를 하여서는 안 된다”라고 규정하며, “선박, 자동차, 그 밖의 물건 등 어항 관리자가 지정한 것을 버리거나 방치하는 행위”를 규정하고 있다. 또한 동 법 제45조에 의해 “50만 엔 이하의 벌금에 처한다”라는 벌칙을 제정하였다.

하천과 관련해서는 「하천법」에¹³⁹⁾ 의해 규제되고 있다. 제29조 “하천의 유수 방향, 청결, 유량, 폭 또는 깊이 등에 대하여 하천관리 상 지장을 미칠 우려가 있는 행위에 대해서는 정령에서 이를 금지 또는 제한하거나, 하천 관리자의 허가를 받게 할 수 있다”라고 규정하고 있다. 또한 동 법 제29조 제2항에서 “2급 하천은 전항에 규정하는 행위로 정령에서 정하는 것에 대해 도도부현의 조례로 이를 금지 혹은 제한하거나 하천 관리자의 승인을 받게 할 수 있다”라고 규정하고 있다. 아울러 동법 제109조에 벌칙이 정해져 있는데, “제18조 또는 제29조 제1항 또는 제2항의 규정에 근거하는 정령 또는 도도부현 또는 지정 도시의 조례에 필요한 벌칙을 둘 수 있다”라고 규정되어 있다. 제2항에서는 “전항의 처벌은 정령에서는 6월 이하의 징역, 30만 엔 이하의 벌금, 구류 또는 과료, 조례에서는 3월 이하의 징역, 20만 엔 이하의 벌금, 구류 또는 과료에 처한다”라고 규정되어 있다. 또한 「하천법 시행령」에는 제16조의 4의 2에서 “하천 구역 내의 토지에 다음에서 열거하는 것을 버리거나 방치하는 것, 즉 하천 구역 안에서 농업, 임업 또는 어업을 영위하기 위하여 일반적으로 행해지는 행위는 그러하지 아니한다”고 하고, “쓰레기, 분뇨, 조수의 사체, 기타 오물 또는 폐기물”을 버리는 행위를 금지하고 있다. 동 시행령 제59조에서 정하고 있는 벌칙은 “3월 이하의 징역 또는 20만 엔 이하의 벌금에 처한다”라고 규정하고 있다.

특히 해안 표착물 대책에 대해서는 「아름답고 풍요로운 자연을 보호하기 위한 해안의 좋은 경관 및 환경 보전에 관한 해안 표착물 처리 등의 추진에 관한 법률」이 2009년 7월 15일에 제정되어 해안 표착물 등의 원활한 처리 및 발생 억제, 관계자 간의 상호 협력이 가능한 체제 구축 및 민간

139) 1964년 7월 10일 법률 제167호.

단체 등과의 연계, 협력, 지원을 통해 다양한 주체의 적절한 역할 분담과 협력 확보, 주변국과의 국제 협력의 추진을 규정하고 있다. 동 법은 표착 쓰레기를 대상으로 하고 있지만, 이 법안의 부수 의결에서 “표류 쓰레기 및 해저 퇴적 쓰레기 처리 등에 대해서 지방 자치 단체 및 어업인 등을 비롯한 관계 단체와 제휴하여 그들에게 필요한 재정적 지원에도 노력할 것”이라고 밝히고 있다.

한편, 법률과 국제 조약은 아니지만 수산청은 1991년에 수산청장관이 도도부현 지사들에게 “어업계 폐기물 대책의 추진에 대해서”라는 통지를 보내서 어업계 폐기물의 적정하고 효율적인 처리를 지자체, 유관 기관, 관계 단체 등에 적절하게 지도할 것을 요청하였다. 또한 보건복지부에서도 1991년에 후생성 생활위생국 수도환경부장이 각 도도부현·정령시 폐기물 행정 담당부장들에게 “어업계 폐기물의 처리에 대해서”라는 통지를 보내서 정리한 “어업계 폐기물 처리 지침”을 관계자들에게 주시시키고, 지침에 따른 처리 확보에 대해서 지도 철저를 요청하였다. 이후 환경부는 2013년에 「바다 쓰레기 등의 처리에 관한 지침」을 책정하였다. 본 지침의 목적은 향후 해양 쓰레기 등의 대책을 실시코자 하는 도시, 어업 관계자, NPO 등의 민간단체 등에게 참고가 되도록 해중 쓰레기 등을 폐기물로 육상에서 처리함에 있어서 필요한 지원 및 유의 사항 등에 대해 정리한 것으로, 적용 범위는 바다 쓰레기 등에 대해 어업 관계자와 NPO 등의 민간단체가 청소·회수한 후 육상에서의 분리 보관에서부터 수집운반, 처분까지 처리 시스템 전반을 적용 범위로 하고 있다.

나. 폐어구 회수 제도 및 정책

수산청의 사업으로 어장기능 유지 관리사업 중 어장 표류·표착물 대책 촉진사업(2010 ~ 2017년)이 있는데, 2015년도 예산액은 33백만 엔에 이른다. 동 사업은 “표류·표착물 발생원 대책 보급 사업”과 “어장 표류·표착물 대책 촉진 사업”으로 나뉜다. 전자는 어업 자재의 재생이용방법 기술개발, 개발

된 기술성과의 보급, 현장 실증시험 및 컨설팅을 실시하고, 표류·표착물 발생원 대책의 일환으로 사용된 어업 자재의 실태 파악 및 적정한 관리·처분 방법을 검토한다. 후자는 어장에서 어업인이 어업 활동 중 회수한 표류물의 처리에 필요한 경비, 어업자에 의한 철거가 바람직하지 않은 유목 등의 대형 표류물과 드림통 등 내용물을 알 수 없는 용기의 표류물이 있는 경우에 어장에서의 회수·처리를 전문 업체에 의뢰하는 경비 및 재해 시 어업자가 표류물을 회수 처리하는데 필요한 경비를 비롯하여 필요한 사무경비를 지원한다.

다. 어업자 참여 제고형 제도 및 추진 정책

일본에서는 해양쓰레기 매입사업이 국가사업으로 실시되는 것이 아니라 관련 사업에서 부분적으로 실시되고 있다. 예를 들면, 수산청의 예산으로 “수산의 다면적 기능 발휘 대책”¹⁴⁰⁾ 중에서 표류·표착물의 처리라고 하는 활동이 포함되어 있다. 그리고 요코하마항 항만주식회사는 동경만에서 조업하는 요코하마시의 어업인으로부터 쓰레기 매입을 실시하고 있다.¹⁴¹⁾

한편 일본에서는 폐어구의 발생 예방 및 저감을 위하여 어협 등 어업인 단체가 자발적으로 협정서를 체결하는 사례가 늘고 있다. 특히 공동 주파수의 설정을 통해 조업 중 상호 교신하여 어구의 교차시설 등이 발생하지 않도록 노력하고 있다. 그 밖에도 자체 규약의 마련을 통해서 자망 등에 대한 시설방향을 규정하여 어업인간 어구의 충돌을 예방하고 있다.

140) 동 대책은 제1차 사업이 2013년부터 2015년도까지 실시되는데, 2015년도 예산액은 28억 엔이다. 그리고 제2차 사업은 2016년부터 2020년도까지 추진될 예정이다. 동 대책은 다면적 기능의 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 및 상기 관련 어촌 문화의 계승(교육·학습) 등이 있다.

141) 요코하마항 부두주식회사 환경정비 기금사업은 요코하마시어협의 소형저인망 어선이 조업 중에 가져온 쓰레기 중 가연성·불연성 쓰레기는 1,900엔/봉지, 대형 폐기물은 1,650엔/봉지로 매입하고 있으며, 예산은 연간 약 250만 엔이다.

라. 어구의 사용 제한

일본에서는 자원관리의 관점에서 사용하는 자망의 길이, 통발의 사용 갯수 제한 등의 규제가 이루어지고 있다. 그러나 폐어구가 수산자원에 미치는 영향을 감안한 형태의 규제조치는 지금까지 도입되지 않고 있다. 한편, 미국에서는 곱장어 통발어업에서 어구 중 교체가 이루어지는 부분에 생분해성 플라스틱을 사용하여 어구가 유출될 경우에도 장기간 유령어업이 발생하지 않도록 규제를 실시하고 있다. 이러한 규제는 새로운 어업자에게는 비용 지출을 요구하기 때문에 일본에 곧바로 도입되기까지는 시간이 소요될 것으로 판단된다. 따라서 이러한 어구의 도입 시 정부로부터 보조금을 받는 것 같은 형태로 도입을 도모하는 것도 고려할 수 있을 것이다. 다만 전술한 “수산의 다면적 기능 발휘 대책”의 제1기에서 “환경 친화적 어구로의 전환”이 과제로 포함되어 있는데, 이것은 어장환경 개선을 위한 생분해성 플라스틱 등 친환경 플라스틱 그물과 실로 전환하는데 드는 비용으로 그 지원 내용을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 조사·전환 시험비로 현재 판매되고 있는 생분해성 플라스틱 그물과 실이 자신의 어업 형태에 사용 가능한지 조사하고, 그 조사 결과를 바탕으로 자신의 기존 어구를 생분해성 플라스틱으로 전환하여 조업에 견딜 수 있는지 시험하는 비용의 지원이 있다. 둘째, 개발·보급비로서 활동 상황을 현지에 고지(신문·홍보지 등)하는 것이다. 그러나 본 사업의 활동 조직수가 2013년도에 실시 지역이 하나뿐이었고, 그곳에서도 아직 기술 도입은 곤란하다고 판단하여 중지된 바 있으며, 일본에서의 활발한 움직임은 보이지 않고 있다. 더욱이 시험연구 단계에서는 생분해성 섬유제의 그물을 이용한 어획 시험에 있어서, 일반 나일론 섬유의 유망 및 일반 폴리에틸렌 통발 어구와 차별성을 보이지 않고 있다. 따라서 아직 기술 개발이 더 필요한 실정이다.

2) 미국 사례

미국을 비롯하여 여러 나라에서는 폐어구를 바다쓰레기의 구성요소로 보고 이에 대한 조치를 취하고 있다. 그 예로 2006년 말 미국에서 「해양쓰레기 연구 및 예방·저감법」이¹⁴²⁾ 시행되었다. 동 법을 통해서 미국은 해양쓰레기를 발견, 접근하여 저감시키고 방지하는 프로그램을 수립하여 해양쓰레기가 해양 환경과 항해 안전에 미치는 영향을 다루고 있다. 「해양쓰레기 연구 및 예방·저감법」의 규정에 근거하여 미 해양대기청(NOAA) 해양쓰레기 예방 및 제거 프로그램¹⁴³⁾이 설립되었다. 동 프로그램은 연구와 방지에 초점을 맞춘 비규제 프로그램으로 폐어구의 감소와 방지를 위해 지도 제작, 식별, 영향평가, 제거와 방지를 위해 이해당사자 파견교육 및 봉사, 보조금 지원 협정과 계약 등의 역할을 수행한다.¹⁴⁴⁾

그 밖에 2006년 「해양쓰레기 연구 및 예방·저감법」을 통해 미해안경비대(USCG)는 위반사항을 줄이고 해양오염방지협약 부속서 V와 「선박기인오염방지법(Act to Prevent Pollution from Ships)」의 이행을 향상시키며, 해양쓰레기 지역조정위원회의 유관기관이 설립되었다. 폐어구의 폐기 및 재활용과 관련하여 2005년 출범한 NOAA 해양쓰레기 프로그램이 2006년 1월 13일 하와이의 폐어구 재활용 프로그램¹⁴⁵⁾을 재정적으로 지원하였다. 또한 2008년 2월 Convata 시설 근처의 뉴잉글랜드 전역을 대상으로 NOAA, Covanta, 어류 및 야생동물 보호재단(NFWF)¹⁴⁶⁾과 어업공동체가 협력하여 메사추세츠주 베드포드에서 출범하였다. 이 협력은 폐어구와 관련된 활동에 적극적으로 개입하며 공동체와 해양환경에서 사용되지 않은 어구의 양을 줄이는 활동을 하였다. 동 프로그램을 통해서 1톤의 폐어구가 수집되어 뉴잉글랜드의 가정에서 25일 동안 에너지로 재활용되었다.¹⁴⁷⁾ 한편 미국의

142) Marine Debris Research, Prevention and Reduction Act

143) Marine Debris Prevention and Removal Program

144) Bamford, 「Marine Debris and Derelict Fishing Gear」, 2009, p.8.

145) Honolulu Port Reception Feasibility Study and Derelict Net Recycling Program

146) National Fish and Wildlife Foundation

일부 주에서는 자체적으로 해양쓰레기 문제를 다루는 법률을 마련하고 있으며 다른 일부 주에서는 자원프로그램을 통해 해양쓰레기 처리에 상당히 진척을 보이고 있다.

어구관리 관련 법령을 보면 미국은 직접적으로 폐어구의 관리 및 처리에 관한 사항을 규율하고 있지는 않다.¹⁴⁸⁾ 그러나 해양 오염 및 해양 폐기물에 관한 사항을 규정하는 법률은 다수 존재하며, 이중 일부가 폐어구의 관리 및 처리에 관한 사항을 간접적으로 규율하고 있다. 간접적으로 폐어구의 관리 및 처리에 관한 사항을 규율하는 법률로는 「해양쓰레기 연구 및 예방·저감법」¹⁴⁹⁾, 「산호초 보호법」¹⁵⁰⁾, 「해양 플라스틱 오염 연구와 규제법」¹⁵¹⁾, 「연안역 관리법」¹⁵²⁾, 「대양투기금지법」¹⁵³⁾ 등이 있다.

3) 폐어구 피해 예방·저감형 어구개발 동향

폐어구로 인한 피해 저감을 위해 제시되었던 방안들은 이미 발생한 폐어를 합리적 혹은 저비용으로 처리하느냐에 초점을 두고 있다. 뿐만 아니라 폐어구를 효과적으로 수거하는 방안, 수거한 폐어구를 처리하는 방안에 많은 방법들이 제시되고 있다. 그러나 실제 폐어구가 발생하지 않도록 원천적으로 예방할 수 있는 방법은 아직까지 부재하고, 또한 유실된 어구에 대해서 가장 문제시 되는 유령어업으로 인한 자원손실, 해양오염을 방지할 수 있는 기구적인 개발이 아직 뚜렷하게 제시되지 않고 있다. 국제사회에서도 폐어구로 인한 해양오염 문제, 유령어업으로 인한 자원 손실에 대해 문제 인식은 상호 공유하고 있으나, 아직까지는 이미 발생한 폐어구에 대

147) Bamford, 「Marine Debris and Derelict Fishing Gear」, 2009, p.21.

148) 차현숙 외, 『어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구」, 한국법제연구원, 2014, p.133.

149) Marine Debris Research, Prevention, and Reduction Act of 2006

150) Coral Reef Conservation Act

151) Marine Plastic Pollution Research and Control Act of 1987

152) Coastal Zone Management Act

153) Ocean Dumping Act of 1988

한 효과적인 처리에 집중해오고 있는 실정이다.

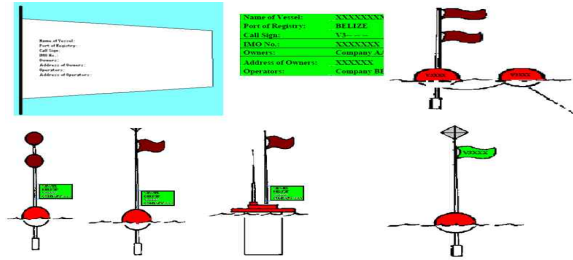
(1) 해외 개발 동향

전술한 바와 같이 폐어구를 관리하기 위한 방안은 주로 이미 발생한 폐어구를 어떻게 효과적으로 수거하는가에 초점이 모아졌다. 하지만 최근 폐어구 발생이 어업 선진국을 중심으로 중요 이슈가 되면서 폐어구의 수거보다는 사전적 조치로 친환경 어구 개발이 주목을 받고 있다. 따라서 해외에서는 FAO, NOAA 등의 국제 및 국가기관뿐만 아니라 각종 NGO를 중심으로 폐어구 피해의 저감 및 사전적 방지 차원에서 여러 가지 방안을 제시하고 또한 관련 연구를 적극적으로 수행하고 있다.

대표적인 예로 국제기구에서는 어구가 유실되었을 경우, 어구의 종류, 위치, 어구 유실량, 재질, 소유주 등에 대한 정보를 발생 즉시 해당 기관에 보고하는 시스템을 구축하고 있으며, 정보를 취합한 후 수거작업이나 기타 어로작업에 장애가 되지 않도록 정보를 공유하는 방안을 모색하고 있다. 또한 해외에서는 폐어구 발생을 사전에 저감하기 위한 방법으로 어구실명제의 일환으로 어구인식 장치와 표시깃발을 통해 현재 해중에 어떠한 어구가 부설되어 있는 지에 대한 정보를 제공해주는 방법이 제시되고 있다.

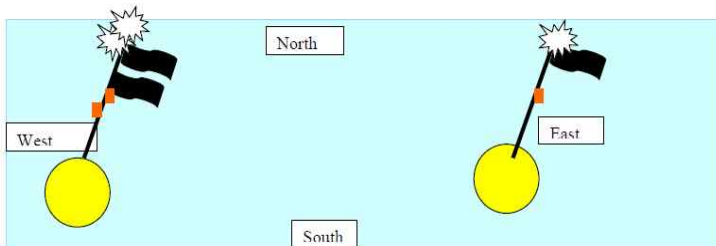
예를 들면, 중남미 소국가인 벨리즈(BELIZE)에서는 연안에서 사용하는 어구를 인식할 수 있도록 표시 깃발의 시작과 끝을 구별하여 사용하고, 또한 깃발에 어구 정보를 명기한다. 그 밖에도 부이에 Radio, Frequency나 RADAR를 이용해 인식할 수 있는 장치를 사용하도록 하고 있다.¹⁵⁴⁾ 이러한 방법을 통해 어구를 가로질러 항해하여 유실되는 폐어구를 사전에 방지할 수 있고, RF나 RADAR를 통해 어구가 유실되더라도 그 위치를 찾을 수 있도록 하여 사전에 폐어구 발생을 방지할 수 있는 제도를 운영하고 있다.

154) IMMARBE(International Merchant Marine Registry of Belize), "Marking of Fishing gear, Fishing vessels", Circular FVC-08/03, 2008, pp.1-6.



자료 : IMMARBE, "Marking of Fishing gear, Fishing vessels", Circular FVC-08/03, 2008, ANNEX I.
| 그림 4-1 | 어구 표식 및 레이더 장착

우리나라의 선급협회와 유사한 아일랜드 Sea-Fisheries Protection Authority(SFPA)에서는 어구에 대한 인식과 표시 방법에 대한 규정을 제시하고 있다.¹⁵⁵⁾ 이와 관련하여 해중에 부설하는 어구의 정보를 알 수 있는 표시기를 설치하고 표시기의 시작과 끝부분을 구분 할 수 있도록 규정하고 있으며, 항해하는 선박이나 조업 어선에서 해중에 부설된 어구를 인식하도록 하여 폐어구 발생을 미연에 방지하고 있다.



자료 : SFPA, Fisheries Information Notice 07 of 2012, "Marking and identification of fishing gear", 2012, p.2.
| 그림 4-2 | 아일랜드 SFPA에서 제시한 어구 표시 방법

155) SFPA, Fisheries Information Notice 07 of 2012, "Marking and identification of fishing gear", 2012, pp.1-2.

최근에는 우리나라뿐만 아니라 전 세계에서 바다에 설치된 어구에 대한 정보를 무선으로 전송하여 어구인식을 할 수 있는 각종 장치 개발에 주력하고 있다. 미국과 일본에서는 소형 자가전력 부이를 개발하여 이미 상용화 단계에 와 있다. 이는 부이에 어구에 대한 각종 정보를 무선통신을 통해 선박에 전송하여 현재 어느 위치에 어떠한 어구가 부설되어 있는지에 대한 정보를 제공하여 준다. 또한 이 어구가 유실되었을 경우 부이에서 전송하는 정보를 감지하여 유실된 어구를 찾음으로써 폐어구 발생을 사전에 막을 수 있을 것이다.

수중에 설치된 어구를 식별할 수 있는 방법으로 제시되고 있는 것으로 수중용 SONAR Tag(sensor)가 있다. 이는 다양한 수산 어업종류별 어망에 설치하기 쉽고, 유지 관리가 편리한 구조로 설계되어 원거리에서 ID 정보를 확인 가능하도록 수중 통신 기능 가지고 있어, 유실시 일정기간동안 어구 정보를 전송할 수 있기 때문에 유실된 어구를 찾아낼 수 있는 장점이 있다.



자료: Yachting Electronic co. Ltd(<http://www.goyachting.cn>), 검색일 : 2015.11.11.
| 그림 4-3 | 소나 센서 개발

(2) 우리나라의 개발 동향

최근 국립수산과학원에서는 폐어구 발생은 원천적으로 저감하고, 유실 및 폐기된 어구에서 발생하는 유령어업으로 인한 자원손실을 최소화하기

위해 해중에서 분해되어 녹는 생분해성 어구를 개발하여 국제사회에서 선도적 모범사례로 소개되고 있다. 우리나라 연근해 어선의 경우, 유령어업을 유발하는 주요 어구인 자망과 통발을 사용하는 어선은 연근해 어선의 약 42%를 차지하고 있다. 자망어구의 경우 그물코에 낚힌 물고기를 상처 없이 그물로부터 떼어내기 위해 그물코를 절단하면서 떼어내기 때문에 약 3개월 사용한 후 새 어망으로 교체하고, 통발인 경우 장기간 해중에 부설하여 사용하므로 이물질이 다량 부착하게 되어 2~3년 사용한 후 신규 교체하기 때문에 사용 주기가 매우 짧은 특징을 갖고 있다.

PE 혹은 나일론 등과 같은 합성수지로 제작된 자망, 통발은 자연 생태계에서 분해되는데 수백 년이 소요되고 소각 시 다이옥신 등 발암성 물질이 발생하여 대기환경을 악화시키며, 매립하여도 장기간 분해되지 않아 토양오염을 일으키는 것으로 알려져 있다. 특히, 바다에서 이들 어구가 유실되면 해·조류에 의해 흘러 다니면서 그물코에 물고기가 얽혀 사망하며, 해저 바닥에 쌓여서 수산생물의 산란장·서식장을 파괴할 뿐 아니라 유령어업을 유발하여 수산자원을 감소시키고 있다.

이러한 어업폐기물의 폐해로부터 해양환경을 보호하기 위한 정부의 정책수단으로는 관련법규에 의한 단속과 처벌을 들 수 있는데, 정부에서는 해양환경보호를 위해 연간 수백억 원 규모의 예산을 들여서 각종 해양폐기물 청소사업을 실행하고 있다. 그럼에도 불구하고 어업인에 의한 폐어구의 유실 및 폐기가 지속되고 있어서 해양환경 악화 및 수산자원 감소에 대한 우려가 불식되지 않고 있다. 따라서 해양 선진국인 일본, 유럽 등을 중심으로 기존의 비분해성 어구에서 완전 분해되는 생분해성 어구로 대체하여 해양생태계를 보호하고자 하는 방안이 추진되고 있다.

생분해성 수지로 통발, 낚시어구재료를 개발하기 위해서는 우선 기존 나일론 제품을 대체 할 수 있는 충분한 강도 및 신장률 그리고 유연성을 가져야 하고, 가공이 용이해야 하며 실제 어획에 저해요소가 없어야 한다. 이러한 요건을 만족하는 기존 나일론 낚싯줄, 어망의 80% 이상의 물성과

가공성을 갖춘 완전 생분해성수지를 원료로 한 생분해성 어구가 개발되면 유령어업의 근본적 해결과 해양폐기물로 인한 해양생태계 오염 및 수거로 인한 번거로움을 원천적으로 해결할 수 있을 것으로 판단된다. 이에 따라 국립수산물과학원은 수산생물의 산란장, 서식장을 보호하고, 유령어업을 저감시키며, 소각 및 매립으로 인한 대기환경을 보호하기 위하여 해중에서 일정기간 후 미생물에 의해 물과 이산화탄소로 분해되는 생분해성 어구를 개발하여 2007년 경북 울진 대게자망을 시작하여 현재는 전국 7개도에 7개 품목을 시범보급하고 있다.



자료 : 국립수산물과학원 내부자료임

| 그림 4-4 | 현재 보급 중인 생분해성 어구

3. 시사점

폐어구의 관리 관련 국제동향 및 해외사례 그리고 국내외 친환경 어구의 개발 동향에서 나타난 시사점은 다음과 같다.

첫째, 폐어구와 관련하여 국제기구인 FAO는 폐어구에 대한 책임 있는 어업행위를 촉구하고 각 회원국으로 하여금 그 영향을 고려토록 권고하고 있다는 점이다. 더욱이 FAO는 폐어구를 어업에 대한 생태계 접근의 주요 걸림돌로 지목하면서 폐어구 발생 방지 및 수거에 대한 노력 강화 및 방안 마련을 촉구하고 있다는 점이다.

둘째, 일본에서는 친환경 어구의 전환시험에 대해 시험비용을 지불하고 어업인으로부터 폐어구 매입사업을 실시하고 있다. 아직까지는 친환경 어구 전환이 빠르게 진행되지 않고 있으나 전환을 위해 시험조업에 대한 비용을 보조하고 있다. 또한 국가사업은 아니지만 쓰레기 매입사업이 부분적으로 실시되고 있다. 또한 폐어구를 비롯한 바다쓰레기에 관한 처리 지침을 만들어 어업 관계자 등이 육상에서 처리할 때 필요한 지원 및 유의사항을 지도하고 있다. 그 밖에도 일본에서는 어업인들이 협정서 및 자율규정을 맺어 어구의 교차시설 및 충돌을 방지 하는 등 자주적 조업질서를 조성해 나가고 있다는 것이다.

셋째, 미국에서는 「해양쓰레기 연구 및 예방·저감법」을 통해서 폐어구를 비롯한 해양쓰레기 예방 및 제거 프로그램을 실시하고 있다. 즉 폐어구 관련 연구와 예방 및 저감 등 비규제 프로그램을 통해서 폐어구로 인한 영향 최소화를 위해 노력하고 있다. 또한 폐어구 재활용 프로그램을 통해 가전난방 에너지로 활용하는 등 수거 후 재활용에도 노력하고 있다.

넷째, 폐어구 피해 예방 및 저감형 어구개발 동향과 관련하여 국제기구 및 국가기관들이 적극 노력하고 있다. 그 일환으로 어구 유실 시 어구의 종류, 위치, 유실량, 재질, 소유주 등에 대한 정보를 유실 즉시 관계기관에 보고하는 시스템의 구축에 노력을 기울이고 있다. 그리고 취합된 정보는 수거 작업 이외에도 추가적인 조업에 장애가 되지 않도록 정보를 공유하는 방안을 모색하고 있다. 어구 개발과 관련해서는 어구 유실 후에도 위치를 추적할 수 있는 태그 등을 이용하여 폐어구 피해를 최소화 할 수 있는 장치를 개발하고 있다.

다섯째, 우리나라의 어구 개발에 있어서 생분해성 어구 개발의 발전 가능성이 높으며, 물성 개선 및 국산화를 통해 비용 절감에 진전을 보일 시 세계 시장에서 선도적 위치를 차지할 수 있으므로 이에 대한 집중적 투자가 필요하다.

제 5 장 폐어구의 체계적 관리방안

1. 목표 및 기본방향

본 연구에서는 폐어구의 발생 및 관리와 관련하여 어구 사용량 및 폐어구 발생량 관련 정보 부족, 폐어구의 영향 연구 미진, 어구 관리 관련 법령 부재 및 생애주기관리 시스템 미구축, 과도한 어구 사용 제한 미흡, 폐어구 수거 및 친환경 어구 개발·보급 부진 등의 문제점을 제기하였다. 또한 해외 사례에서는 폐어구의 사후적 관리보다는 사전적 피해 저감 및 영향 최소화를 위한 시사점을 도출하였다.



자료 : 필자 작성

| 그림 5-1 | 폐어구의 체계적 관리를 위한 목표 및 기본방향 설정

이에 따라 본 연구에서는 이상의 당면과제와 관련하여 ‘예방적 관리체계 구축 통한 폐어구 발생 저감 및 영향 최소화’를 향후 목표로 설정하였다. 이것은 최근 들어 폐어구와 관련한 해외 동향이 수거 등의 사후관리보다는 사전적 접근방식으로 전향하고 있는 것을 최대한 반영하기 위해서이

다. 우리나라 또한 이러한 추세에 맞추어 어구관리 강화 및 생분해성 어구 사용 확대 등 사전적 관리를 강화시키기 위해 노력을 경주하고 있다. 아울러 상기 목표를 보다 전략적으로 추진하기 위해서 폐어구 관리시스템 구축, 폐어구 영향 최소화 및 친환경 어구 확산, 어업인 참여 제고 및 선진 조업질서 형성을 기본방향으로 설정하였다.

2. 세부 추진방안

‘예방적 관리체계 구축 통한 폐어구 발생 저감 및 영향 최소화’를 달성하기 위한 기본방향별 세부 추진방안은 다음과 같다.



자료 : 필자 작성

| 그림 5-2 | 세부 추진방안

첫째, 폐어구 관리시스템 구축에 대한 세부 추진방안에는 법·제도적 기반 구축, 생애주기관리 시스템 구축, 생애주기별 필요 정보 및 조사체계 구축, 유령어업 유발 어업에 대한 진입관리 강화 등이 포함된다. 둘째, 폐어구 영향 최소화 및 친환경 어구 확산을 위해서는 친환경 어구 개발 및 보급 확대, 폐어구 영향 분석 등 연구 고도화, 폐어구 수거사업의 확대 및 효과성 제고 등이 포함된다. 셋째, 어업인 참여 제고 및 선진 조업질서 형성을 원활히 추진하기 위해서 어업인의 자발적 참여 제고, 선진적 어장 이용질서 조성, 교육 및 홍보 강화 등이 포함된다.

1) 폐어구 관리시스템 구축

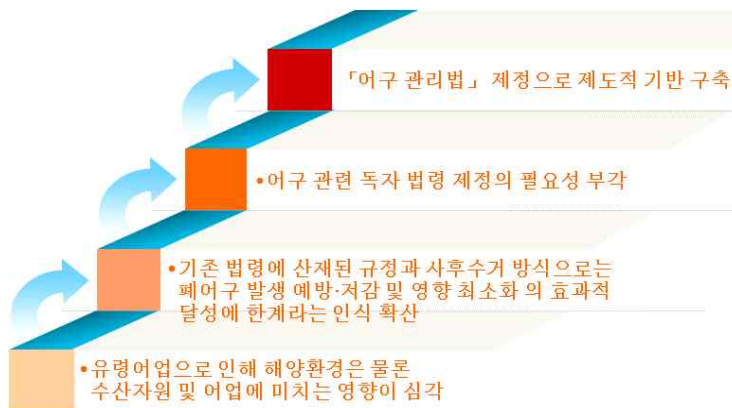
(1) 법제도적 기반 구축

현재 우리나라는 폐어구는 물론 어구와 직접적으로 관련된 개별 법령이 부재한 상황이다. 또한 전 장에서 살펴본 바와 같이 어구의 관리는 개별 법령이 아니라 다양한 법령에 분산되어 규정되고 있다. 어업 생산에 있어서 가장 중요한 수단은 어선과 어구이다. 그럼에도 불구하고 여태까지 어구는 「수산업법」, 「수산자원관리법」 등에서 어구 규모 등을 제한하는 등 수동적인 관리에만 머물러 왔다. 하지만 어구가 수산자원에 미치는 영향이 심각한 수준에 이르렀다는 연구결과가 누적되면서 어구 관리가 수산자원관리의 핵심 이슈로 부각되고 있다.

이로 인해 어구 관련 독자 법령의 제정 필요성이 계속 제기 되고 있으며, 특히 유령어업으로 인해 해양환경은 물론 수산자원 및 어업에 미치는 영향이 심각하다는 것이 밝혀지면서 어구의 체계적 관리를 위한 독자 법령의 제정 필요성이 최근 들어 더욱 부각되고 있다. 특히 기존 법률에 산재된 규정만으로는 수거 중심의 폐어구 관리에만 집중되어 유령어업 방지라는 최종 목적을 효과적으로 달성하는 데에 한계를 보임에 따라 어구 관련 규

정을 통합하고, 보다 체계적이면서 예방적인 접근을 달성하기 위한 독자 법령 제정의 필요성이 커져가고 있다. 이에 따라 정부는 현재 가칭 「어구 관리법」의 제정에 대한 어업인 설명회를 비롯하여 어업인 의견수렴 등을 거쳐 독자 법령의 제정에 노력을 경주하고 있다.

가칭 「어구 관리법」은 기존의 어구 규모 제한과 폐어구 수거 중심에서 어구 관련 전 생애(life-cycle)를 관리하고 발생 자체를 최소화 할 수 있는 예방적 시스템을 구축할 수 있도록 규정되어야 한다. 특히 유령어업의 방지 차원에서 신규 사용량, 어구 유실량, 폐어구 수거량 등 어구의 투입과 산출을 실효적으로 통제할 수 있는 시스템 구축을 담아야 한다. 또한 폐어구가 발생하였을 때, 그 피해를 최소화 할 수 있도록 사용 어구 자체를 친환경 어구로의 전환을 촉진하는 내용을 담아야 한다. 여기에는 친환경 어구의 개발 및 보급에 대한 투자 및 지원이 포함될 수 있다. 아울러 어구 사용에 대한 어업인의 책임의식을 제고하고 수거된 폐어구가 원활히 처리될 수 있도록 폐어구 수거 및 처리에 대한 인프라 구축이 필요하다.



자료 : 해양수산부 생애주기별 어구관리 방안(해양수산부 보도자료, “폐어구 유령어업 막는다... 생애주기별 어구관리 방안 발표”, 2015.10.26.)을 참고하여 필자 작성
| 그림 5-3 | 법·제도적 기반 구축

(2) 생애주기관리 시스템의 구축

폐어구는 어구가 기능 및 효용을 상실하여 수산동식물의 포획·채취 활동에 더 이상 사용되지 않는 어구이다. 즉 폐어구의 관리는 발생 이후 수거에 집중하는 것만으로는 관리의 실효성을 확보할 수 없다. 하지만 기존의 폐어구 관련 정책은 주로 유실된 폐어구의 수거에 초점이 모아졌다. 따라서 폐어구의 실효성 있는 관리를 위해서는 폐어구 발생 이전인 어구의 생산, 제작부터 유통 및 어구사용 단계를 포함하여 관리가 되어야 한다.



자료 : 해양수산부 생애주기별 어구관리 방안(해양수산부 보도자료, “폐어구 유령어업 막는다... 생애주기별 어구관리 방안 발표”, 2015.10.26.)을 참고하여 필자 작성
| 그림 5-4 | 어구의 생애주기

제2장의 실태조사에서 분석된 바와 같이 우리나라는 현재 어구의 생산 및 제작, 유통, 어구 사용량 등에 대한 정확한 정보를 확보하고 있지 못한 실정이다. 따라서 폐어구의 발생에 관해서도 다양한 연구가 이뤄지고 있음에도 불구하고 이전 단계에 대한 정확한 정보가 부재하여 폐어구 발생량을 추정하는 데에 많은 한계로 작용하고 있다. 만약 어구사용량 및 유실율에 대한 정보만 파악이 되어도 폐어구 발생량을 도출하기가 용이해진다. 이와 같이 폐어구의 관리를 위해서는 어구의 생산부터 사용에 대한 파악이 선행

되어야 한다.

이 때문에 폐어구의 체계적인 관리를 위해서는 어구의 생애주기별 관리가 필요하다. 이에 부응하기 위해서 어구관리의 소관부처인 해양수산부는 최근 “생애주기별 어구관리 방안”의 적극적 추진을 천명하였다.¹⁵⁶⁾ 이전부터 폐어구에 대한 체계적이고 종합적인 관리에 대한 요구가 있었지만 항상 실효성에 대한 부정적 견해 상당하였다. 하지만 연근해어업 생산량이 1990년대 중반 이후 거의 바닥을 보이고 있고, 매년 폐어구가 바다에 축적되면서 그 피해 또한 커져가는 현실을 감안하면 생애주기별 어구관리의 추진에 후퇴가 있어서는 안 될 것이다.

(3) 생애주기별 필요 정보 및 조사체계 구축

해양수산부에서 추진할 예정인 어구의 생애주기별 관리¹⁵⁷⁾ 어구 생산·제작 및 유통에 있어서 이력관리를 필요로 한다. 즉 어구 생산·제작업체 및 유통업체의 등록과 함께 어구의 흐름을 추적해야 한다. 또한 이러한 흐름을 추적하기 위해서는 국내 생산 및 제작 이외에도 수입 어구에 대한 파악이 추가되어야 한다. 하지만 어망의 경우만 하더라도 골프장 그물이나 각종 안전망이 어망과 제대로 분리되어 있지 않기 때문에 이러한 분류가 선행되지 않고서는 어망의 생산·유통·수입을 제대로 파악하기 어려운 실정이다. 따라서 유령어업에 대한 영향력이 가장 큰 망어구부터 원활한 이력 관리가 가능하도록 생산·유통·수입 단계에서 어망에 대한 자료 분리 작업이 선행되어야 한다.

또한 어구 사용 및 폐어구 단계에 있어서는 어업인의 어구 사용량, 신

규 구매량, 유실량, 유실 해역, 수거량 등에 정보 파악 및 관리가 필요하다. 특히 유실 후 보다 비용 효율적인 수거를 위해서는 유실빈도 및 유실량이 많은 해역부터 수거가 이뤄져야하기 때문에 이상의 정보에 대한 DB구축은 생애주기 관리에 있어서 우선적이면서 중점적으로 추진되어야 한다. 그리고 이러한 어구 관련 필요정보에 대한 DB구축 및 체계적 관리를 위해서는 전문적인 조사·관리기관이 필요하다. 물론 이를 위한 전문기관을 별도로 설립하면 전문성이 확보될 수 있지만, 운영비용 등을 감안할 때 현재 폐어구 관리 관련 기관의 역할을 확대하여 추진하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

(4) 유령어업 유발 어업에 대한 진입관리 강화

유령어업은 근본적으로 어구의 유실 및 폐기에 의해 발생한다. 따라서 일차적으로는 이러한 어구에 대한 선제적 관리 속에서 유실 및 폐기가 발생하는 것을 최소화해야 한다. 또한 유실 및 폐기가 발생하였을 경우 위치 파악 및 신속한 수거를 통해서 폐어구가 유령어업으로 이어지는 것을 최소화해야 한다.

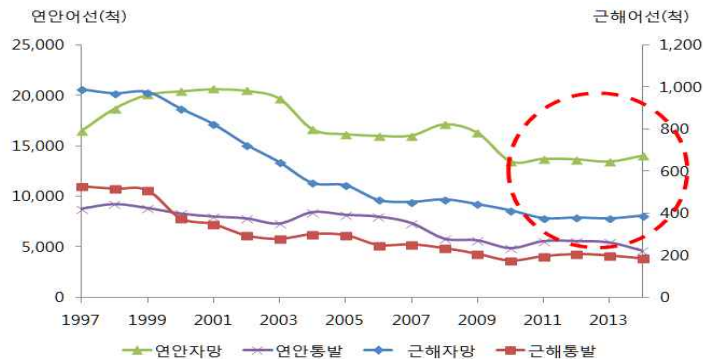
하지만 어업인의 개별적 관리노력이 극대화 된다고 하더라도 수산자원의 선취를 위한 동 업종간 혹은 타 업종과의 마찰 속에서 어구 유실은 발생할 수 있고 또한 설치된 어구가 기상악화 및 조류로 인해 유실될 수 있다. 이로 인해 발생한 폐어구는 타 어업인의 조업에 지장을 초래한다. 특히 자망과 통발은 일정 시간동안 해당 어장을 독점적으로 점유하게 되어 다수의 어업이 자유롭게 어장을 이용하고 조업하는 것을 저해하기도 한다.

이에 따라 일본 등에서는 특정 어장을 장시간 독점적으로 점유하는 어업에 대해서는 진입에 대한 관리를 타 어업에 비해 철저히 하고 있다. 따라서 장기적인 관점에서 폐어구로 인한 유령어업 발생의 최소화는 물론 어장의 보다 자유로운 이용을 위해서 어장을 장시간 독점적으로 점유하는 어업

156) 해양수산부 보도자료, “폐어구 유령어업 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표”, 2015.10.26.

157) 해양수산부 보도자료, “폐어구 유령어업 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표”, 2015.10.26.

에 대한 보다 철저한 진입관리가 필요하다. 특히 수산자원관리수면과 같이 인공어초 시설이 밀집한 해역 등에 있어서는 자원조성시설의 보호는 물론 수산자원의 원활한 번식·성장을 보호하기 위해서 상기 어업에 대한 전면금지에 상응하는 관리가 필요하다.



자료: 수산정보포털 홈페이지(<http://www.fips.go.kr/>), 검색일 : 2015.1524
| 그림 5-5 | 자망 및 통발 어선척수 추이

2) 폐어구의 영향 최소화 및 친환경 어구 확산

(1) 친환경 어구 개발 및 보급 확대

친환경 어구는 폐어구가 발생한 이후에 이러한 폐어구가 유령어업 피해로 이어지는 것을 최소화하기 위해서 개발 및 보급되고 있다. 따라서 우리나라는 친환경 어구의 개발 및 보급과 관련해서 많은 노력을 기울이고 있으며, FAO 보고서 등에서도 우리나라의 친환경 어구 개발 및 보급 사례를 선진사례로 높이 평가하고 있다. 하지만 제2장에서 살펴 본 바와 같이 우리나라는 친환경 어구 보급에 연간 30억 원 정도만 투자하고 있다. 최근 이에 대한 중요성이 커지면서 2016년부터는 투자금액이 크게 증가할 계획

이지만 폐어구의 피해에 비하면 투자금액은 미미한 수준이며 아직까지 전체 어구 사용 대비 친환경 어구 사용은 미미한 실정이다.

특히 친환경 어구와 관련하여 어업인 또한 유령어업의 피해 그리고 조업방해 등에 의한 피해를 체감하고 있기 때문에 친환경 어구의 사용 자체에는 전반적으로 찬성하고 있다. 다만 친환경 어구를 사용했을 경우, 기존 어구를 사용했을 때보다 어획량이 감소한다는 의견이 존재하므로 어구 개발에 있어서 이 부분에 대한 개발 및 입증에 필요하다. 특히 개발된 친환경 어구에 대한 실증사업의 확대를 통해서 어업인들이 친환경 어구의 우수성을 몸소 체험하여 자연스럽게 친환경 어구의 사용에 동참할 수 있는 기회를 제공해야 한다.

또한 친환경 어구의 개발 및 보급에 있어서는 가격 문제가 거론되지 않을 수 없다. 어업에 있어서 특히 자망 및 통발과 같이 어구 교체가 빈번한 어업에 있어서는 어업경영 상 어구비가 차지하는 비중이 높아지기 때문에 비용상승으로 이어질 경우 개발된 친환경 어구를 보급하기란 쉽지 않다. 따라서 연구·개발에 대한 지속적인 투자를 통해서 친환경 어구의 생산 원가를 낮추려는 노력이 경주되어야 한다. 특히 저가의 중국산 어망과 경쟁해야 하는 상황에서 친환경 어구의 가격 경쟁력을 제고하기 위한 연구·개발에 대한 투자가 집중적으로 이뤄져야 하며, 중국산 일반어구와 친환경 어구의 가격 차이는 친환경 어구직불제 등의 정책 지원 확대를 통해 가격 격차를 해소해 나가야 한다. 아울러 어구 유실이 미치는 부정적 외부효과(externality)를 줄여 나감과 동시에 친환경 어구의 사용을 확대하기 위해서 친환경이 아닌 일반 어구에 대한 어장환경개선분담금을 부과할 필요가 있다. 이를 통해서 친환경 어구 산업이 보다 경쟁력을 확보하고 생산비용을 낮춰 어업인의 사용 확대로 이어지도록 해야 한다.

한편 최근 들어 친환경 어구에 대한 수거 문제가 대두되고 있다. 기존 어구는 재활용이 용이하여 어업인이 폐어구를 수거하면 즉시 수거업자 혹은 재활용업자가 수거하여 처리가 이뤄졌다. 하지만 친환경 어구는 기존

어구에 비해 재활용이 쉽지 않아 재활용업자가 수거를 꺼리고 있는 실정이다. 따라서 친환경 어구 개발 시 재활용이 보다 용이한 방향으로 어구 개발이 이뤄져야 한다. 그 밖에도 친환경 어구의 수거가 원활히 이뤄질 수 있도록 어항 인근에 집하장을 확보하는 등 집하 및 재활용 체계를 개선할 필요가 있다. 그 밖에도 어구의 생애주기별 관리가 보다 원활히 추진될 수 있도록 첨단 어구표식 혹은 어구위치식별장치 등에 대한 개발 및 보급 또한 추진되어야 한다.



자료: 필자 작성

| 그림 5-6 | 친환경 어구 개발 및 보급

(2) 폐어구 영향 분석 등 연구 고도화

폐어구가 어장환경, 수산자원 및 어업에 미치는 영향에 대해서 국내외적으로 많은 연구가 이뤄지고 있다. 하지만 이러한 연구는 폐어구의 발생부터 수거까지 장기간에 걸친 영향을 정밀하게 분석하기 보다는 유실 및

폐기 시점에서의 어획량 혹은 침체 어구 인양 과정 상 어구에 잔존한 생물량 등을 조사하면서 부분적으로 파악되고 있다. 즉, 어구가 유실·폐기되면서 장기간에 걸친 유령어업 효과 등이 전혀 파악되지 않고 있는 실정이다.



자료: 필자 작성

| 그림 5-7 | 관련 연구 고도화

일부 해외의 선행연구에서는 장기간에 걸쳐 자망 및 통발이 유령어업으로 미치는 영향이 분석되고 있다. 하지만 우리나라의 경우는 이러한 장기 모니터링 연구는 거의 부재한 실정이다. 따라서 폐어구에 의한 영향을 보다 체계적이고 장기적으로 그리고 어업, 수산자원, 해양환경 등 전체적으로 조사할 수 있도록 관련 연구의 고도화를 위한 투자가 확대되어야 한다.

(3) 폐어구 수거사업의 확대 및 효과성 제고

어업인들은 누구나 폐어구 수거사업의 확대를 희망한다. 그 만큼 폐어구로 인한 조업손실 및 유령어업의 피해를 체감하고 있기 때문이다. 하지만 ‘원인자 부담원칙’ 등에 입각하면 이러한 폐어구의 수거는 어업인들이 직접 수행하거나 해당 비용을 지불해야 한다. 그럼에도 불구하고 정부에

의한 폐어구 수거사업이 확대되어야 하는 이유는 폐어구의 발생이 어업인 본인의 자의에 의해 전적으로 발생하지 않고 타인 혹은 해황 및 기상악화 등에 의해 발생하는 것이 혼재되어 원인자를 특정하는 데에 논란이 발생하기 때문이다. 만약 도로에 발생하는 쓰레기를 원인자가 스스로 수거하기만을 기다리고 정부가 수거하지 않는다면 도로는 쓰레기로 넘쳐나는 것과 같은 논리가 성립한다.

또한 많은 어업인이 자율관리어업 등을 통해서 자비 혹은 자발적으로 해양쓰레기를 수거하고 있지만 침적 폐어구는 타 해양쓰레기와 혼재되어 있는 경우가 많고 조류에 의해 휩쓸려 나간 후 해저에서 묻혀진 쓰레기는 어선이 직접 수거하기에는 불가능한 경우가 많다. 따라서 어구의 생애주기 관리를 통해서 예방적 어구 관리를 철저히 하여 사용 및 발생 저감 측면에서는 어업인의 책임을 강화하고, 이미 발생된 폐어구에 있어서는 정부가 수거사업을 확대하는 방향으로 나아가야 한다.

물론 어업인의 도덕적 해이를 방지하기 위해서 고의적 폐기에 대해서는 높은 비용부담과 함께 강력한 처벌을 동반할 필요가 있다. 그리고 친환경 어구의 가격 하락 및 보급 확대와 어업인의 책임의식 강화 및 책임분담 측면에서 어장환경개선분담금의 부과에 대해서는 공감대를 형성하는 것이 필요하다. 그리고 어선에 의해 간단히 수거가 가능한 경우에는 비용 효율성 측면에서 별도의 수거선을 현장에 투입하기 보다는 기존 어업인의 참여와 협조를 통해 수거작업을 추진함으로써 수거사업의 효과를 확대하고 어업인의 책임 있는 친환경적 역할을 이행하는 것이 필요하다. 특히 어업인의 자발적 참여 강화를 위해서는 자발적 폐어구 수거나 유실해역 보고에 대한 포인트 부여 제도 등 다양한 인센티브 제도를 개발할 필요가 있다.

3) 어업인 참여 제고 및 선진 조업질서 형성

(1) 어업인의 자발적 참여 제고

폐어구는 기본적으로 어구의 유실 및 폐기에 의해서 발생한다. 그리고 유실 중 해황 및 기상환경 악화를 제외하고는 폐어구의 발생은 어업인의 조업활동과 관련이 있다. 따라서 폐어구의 발생저감 및 수거 활동에 있어서 어업인의 자발적 참여는 필수적이다.



자료 : 필자 작성

| 그림 5-8 | 폐어구 발생 원인

그 동안 어업인은 자율관리어업 등을 통해서 자발적으로 폐어구를 수거하거나 침적 폐어구 수거 및 어장환경 개선 활동에 대한 협조를 통해서 폐어구의 수거 활동에 참여해 왔다. 그럼에도 불구하고 침적 폐어구로 인한 폐해가 심각한 수준에 이르면서 어업인의 역할 및 책임 확대에 대한 의견이 계속 제기되고 있다. 따라서 어구의 생애주기 관리를 통한 책임의 확대와 함께 어업인의 실질적 참여 확대를 위한 환경을 조성하는 것에 대한 필요성이 대두되고 있다.

한편 어업인들은 자신의 폐어구를 회수하여 집하장까지 들고 가는 것에 대한 인센티브가 약하다는 것을 지적한다. 물론 원인자 부담원칙에서 발생된 폐어구를 수거해 갈 의무가 있다는 것이 환경관리의 대원칙에 부합한다. 하지만 원칙과 현실적인 인식과의 격차가 존재하는 상황에서 원칙론만 고수하기 보다는 격차를 해소할 수 있는 대안을 모색하는 것이 보다 현

실을 반영한 정책이 될 수 있을 것이다.

먼저 전술한 바와 같이 어구 생애주기관리의 큰 틀에서 폐어구를 수거해 오는 것에 대한 인센티브 부여가 필요하다. 물론 일방적인 지원에 의한 도덕적 해이를 초래하지 않을 수 있도록 접점을 찾는 것이 중요하다. 향후 폐어구에 대한 환경개선부담금의 부과에 대한 논의가 심화될 것이다. 하지만 수거된 폐어구는 더 이상 유통어업이나 환경적인 악영향을 초래하지 않기 때문에 이러한 환경개선부담금의 대상에서 제외될 수 있다. 따라서 어업인이 자신의 폐어구를 자발적으로 수거한 경우에 대해서는 새로운 어구 구매 시 적어도 환경개선부담금의 적용 예외에 해당하는 인센티브가 부여되어야 한다.

또한 타인의 폐어구를 수거해 올 경우에는 전문업체가 수거할 때 소요되는 비용의 적정선만큼 환원하여 제공할 필요가 있다. 이를 바로 현금으로 제공할 수도 있지만 ‘어구크레딧’을 만들어 자신의 새 어구 구입에 소요되는 비용에서 공제하는 방법도 생각할 수 있다. 여기에서 주의할 점은 어업인이 마치 쓰레기를 수거해 온 것으로 간주하여 수거 및 운반에 소요되는 비용에도 못 미치는 수준으로 크레딧을 부여해서는 사업의 실효성을 확보하기 곤란하다. 현재 많은 어업인들이 조업 중 함께 걸려 온 타인의 폐어구를 다시 해상에 폐기하고 집하장으로 들고 오지 않는 이유가 여기에 있다. 즉 타인의 폐어구를 수거해 온 것에 대한 적절한 보상이 주어져야 현행 폐어구 수거사업에 대한 어업인의 참여 및 실효성이 제고될 수 있다. 또한 국가 전체적인 측면에서도 전문업체를 이용하기보다는 어선의 조업 중에 걸려 온 폐어구를 수거할 때 수거비용을 절감하고 수거량을 확대할 수 있을 것이다.

그 밖에도 어업인들은 폐어구 집하장 이용의 불편함에 지적하고 있다. 어업인들은 어획한 수산물을 양륙하고 바로 다음 조업의 준비에 들어간다. 따라서 폐어구 집하장이 멀리 떨어져 있거나 이용이 불편한 경우, 폐어구의 수거를 기피하게 된다. 따라서 접근성 및 편의성을 제고한 폐어구 간이

집하시설을 설치하고 이후 대형 집하장으로 운송할 수 있는 수거 및 집하시스템이 구축되어야 어업인의 참여를 제고할 수 있다. 아울러 폐어구 수거 크레딧이 높은 어촌계 혹은 자율관리공동체에 대해서 종묘방류사업 등 정책사업의 실시에 대한 우선순위를 부여하는 방안이 모색되어야 한다.

(2) 선진적 어장 이용질서 조성

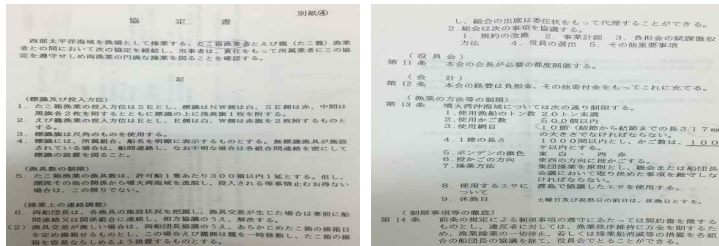
폐어구 발생의 주요 이유 중의 하나는 어장의 중첩이용과 조업 경쟁·마찰이다. 특히 협소한 어장에 수많은 어선세력이 밀집한 우리나라의 경우는 이러한 조업마찰이 더욱 발생하기 쉽다. 따라서 조업 중 먼저 설치된 자망이나 통발과 자신의 어구가 부딪히면서 뒤엉켜 기존의 어구를 파손시킴과 동시에 어구 유실로 이어지곤 한다.

이러한 문제를 해결하기 위해서 어업인들은 협약을 통해서 어장을 구획하고 순번을 정해 돌아가며 이용하는 등의 자구책을 마련하고 있다. 또한 이러한 협약이 부재하더라도 암묵적으로 타 어업인이 선점하여 시설한 어구와의 충돌을 피하기 위해 노력하고 있다. 또한 여러 어선이 동시에 조업하는 경우에는 무선을 이용하여 서로의 위치를 확인하면서 어구의 충돌을 최소화 하기 위해 노력하고 있다. 하지만 이러한 노력은 주로 동업종간 특히 같은 지역의 협회에 소속된 어업인 간에는 조업질서가 형성되기 쉽지만, 타 지역 어업인 혹은 타 업종의 어업인과는 이러한 조업질서가 제대로 형성되지 못하는 경우가 빈번하다.

일본 북해도 지역 어협의 경우¹⁵⁸⁾, 새우통발과 문어단지 어업간 어구 충돌에 의한 조업분쟁을 최소화하기 위해서 어협간 협정서를 체결하였다. 동 협정서를 통해서 양 어협은 어구 표식방법, 표식내용, 어협간 연락책, 어구수 제한, 어협간 연락 및 분쟁해결 등을 규정하고 있다. 구체적으로 양

158) 噴火만 해역 문어단지어협과 波島噴火만근해새우통발어협간에 체결된 협정서임.

어협의 선단장은 각 어구의 시설상황을 파악하고 어구 교차가 발생한 경우에는 사전에 어선간 연락 혹은 해당 조합에 연락하여 상호 협의를 통해 문제를 해결하는 내용을 담고 있다.



| 그림 5-9 | 협정서 및 어협 자율규약

그리고 관계 어업인은 모두 양 어협 선단장의 지휘에 따라 조업을 한다. 또한 지휘선의 무선주파수를 공개하여 연락을 원활히 하며, 어구 피해가 발생하면 양 어협은 원활한 해결을 모색토록 협정서에 규정되어 있다. 그 밖에도 통발 어협은 자율규약을 통해 어선톤수 20톤 이하, 통발수 500개 이내 등 어선규모 및 어구 사용량을 제한함으로써 자원관리형 어업의 자주적 실현에 동참하고 있다. 또한 어구 시설방향을 규정하여 어업인 간 어구 충돌을 미연에 방지하고 있다.

우리나라 또한 상이 업종간 분쟁을 해결하기 위해서 어업자 단체간 협약을 체결하고 있다. 근해장어통발(부산)과 문어근해통발(경북)은 어구 중첩에 의해 발생하는 어업분쟁을 해결하고 업계 모두 상생하기 위해서 어업자 협약을 체결하였다. 협약서에는 사전협의 및 부설 간격 조정을 통한 어구 파손 방지, 합의 주파수를 통한 상호교신 등을 포함하고 있다. 여기에는 동해어업관리단의 현장조사 및 이견 조정을 통해 가능하게 되었다.¹⁵⁹⁾

159) 수산인신문 홈페이지(<http://www.isusanin.com/news/articleView.html?idxno=21618>), 검색일 : 2015.11.17.



자료 : 수산인신문 홈페이지(<http://www.isusanin.com/news/articleView.html?idxno=21618>), 검색일 : 2015.11.17.

| 그림 5-10 | 부산 근해장어통발과 경북 문어근해통발 간 협약 체결

한편, 우리나라는 이상과 같은 협약을 제도적으로 뒷받침하기 위해서 「수산자원관리법」에 어업자협약을 규정하고 있다. 따라서 어업인간 민간 협의체를 구성하고 어업인간 혹은 단체간 협의를 통해서 조업차찰 및 분쟁 최소화를 위한 선진적 어장 이용질서를 조성해 나가야 한다. 특히 정부는 어업자협약을 통해서 민간의 협약을 제도적으로 뒷받침하고 어업인의 자발적 협약 체결을 촉진하기 위해서 어업조정위원회를 통해 이해당사자에 대한 중재 기능을 최대한 발휘할 필요가 있다. 「수산자원관리법」 제28조 3항에 따르면 “해양수산부장관 또는 시·도지사는 어업자 또는 어업자단체 간에 자율적으로 어업자협약을 체결하여 운영할 수 있도록 지도와 재정적 지원 등을 할 수 있다”라고 규정되어 있다. 따라서 행정지도 및 재정적 지원을 활용하여 어업자협약의 확산 및 선진적 어장 이용질서가 조성되어야 한다.

(3) 교육 및 홍보 강화

폐어구 발생 저감 및 피해 최소화를 위해서는 교육 및 홍보를 아무리 강조해도 지나치지 않는다. 앞서 언급된 바와 같이 폐어구는 해황 및 기상 악화를 제외하고는 대부분 어업인의 활동에 의해 발생한다. 따라서 어업인

에 대한 교육 및 홍보 강화를 통해서 폐어구 발생 저감 및 피해 최소화를 도모해야 한다.

자율관리어업 공동체의 경우 지속적인 교육 및 홍보를 통해서 어업인의 자발적 폐어구 수거 등이 전개되고 있다. 물론 교육 및 홍보는 단기간 내에 어업인의 의식과 행동을 바꿀 수는 없다. 하지만 지속적인 교육 및 홍보는 인식의 변화라는 근본적인 변화를 초래할 수 있다. 따라서 자율관리어업 공동체 및 어업인단체를 중심으로 폐어구의 폐해 및 어업인의 역할에 대해 교육과 홍보를 병행해야 한다.

3. 정책 추진 로드맵

예방적 관리체계 구축을 통한 폐어구 발생 저감 및 영향 최소화를 위해 설정된 세부 방안에 대한 향후 추진 로드맵은 다음과 같다. 우선 추진기간은 3기로 구분하였는데, 단기는 2016~2018년, 중기는 2020년까지로 그리고 장기는 그 이후로 설정하였다. 또한 이러한 기간 구분은 추진과제의 시급성과 도입 여건을 감안하여 설정하였다.

우선 단기에 추진할 정책으로는 법제도적 기반 구축, 생애주기관리 시스템의 구축, 생애주기별 필요 정보 및 조사체계 구축 등이 포함된다. 그리고 중기에 추진할 정책으로는 폐어구 수거사업의 확대 및 효과성 제고, 어업인의 자발적 참여 제고, 선진적 어장 이용질서 조성이 포함된다. 마지막으로 장기에 추진할 정책에는 유령어업 유발 어업에 대한 진입 관리 강화, 친환경 어구 개발 및 보급 확대, 폐어구 영향 분석 등 연구의 고도화, 교육 및 홍보 강화가 포함된다.



| 그림 5-11 | 추진 로드맵

제 6 장 결론 및 정책 제언

1. 요약 및 결론

본 연구는 유령어업, 산란장 훼손, 어장환경 오염 등 수산자원 감소 및 해양생태계 파괴는 물론 어업인 소득 감소로 이어지고 있는 폐어구의 발생을 사전적으로 예방하고 사후 영향을 최소화시키기 위한 정책방안을 모색하기 위해 수행되었다. 그리고 이러한 연구목적의 달성을 위해 우리나라의 폐어구 발생현황 및 관리실태를 파악하고, 폐어구가 어업 및 수산자원에 미치는 영향을 분석하였으며, 국제동향 및 선진사례로부터 시사점을 도출하여 폐어구의 발생 및 피해 저감을 위한 체계적 관리방안을 제시하였다.

본 연구가 진행되는 중에도 TV와 신문을 통해 폐어구와 유령어업에 대한 문제를 지적하는 보도를 쉽게 접할 수 있었다. 그리고 해양수산부에서는 최근 폐어구로 인한 유령어업을 방지하기 위해 생애주기별 어구관리방안을 발표하였다. 폐어구와 유령어업 문제는 이미 오래 전부터 지적되었지만 최근 연근해 어업생산량이 1990년 이후 최저점을 찍으면서 이러한 문제의 심각성에 관심이 집중되고 있으며, 해결방안에 대한 요구 또한 강해지고 있다. 따라서 본 연구 또한 이러한 요구에 부응하기 위해 추진되었다.

본 연구의 주요 추진내용과 연구결과를 각 장별로 정리하면 다음과 같다. 먼저 제1장은 서론으로 본 연구가 추진된 배경 및 연구 목적, 연구의 범위와 방법 그리고 본 연구와 연관된 선행연구의 검토로 구성하였다.

제2장에서는 우리나라 주요 연근해어업의 분류 및 어구사용 허가, 어업별 어구 사용 현황을 파악하고, 관련 법률을 검토한 후 폐어구 관련 문제점을 도출하였다. 그리고 이러한 문제점에는 폐어구 발생량 관련 정보 부족, 폐어구의 영향 연구 미진, 어구 관련 독자적 법령의 부재 및 생애주기관리 시스템 미구축, 폐어구 수거 및 친환경 어구 개발·보급 부진, 폐어구 발생에 대한 근

원적 차단 노력 미흡 등이 포함되었다.

제3장에서는 우리나라의 연근해 어업 중 유령어업의 유발과 연관성이 높은 것으로 분석되고 있는 어업을 중심으로 폐어구 발생 및 영향분석을 실시하였다. 특히 연근해 자망어업 및 통발어업을 중심으로 폐어구 발생량을 추정하였는데, 법정 어구 사용량에 해당하는 기본 시나리오에도 약 4만 톤에 이르는 폐어구가 발생하였고, 법정 어구 사용량보다 30% 추가 사용 시에는 약 5만여 톤의 폐어구가 발생하는 것으로 추정되었다.

제4장에서는 폐어구 관리와 관련하여 국제기구의 동향을 분석하고 일본 등의 폐어구 관리 관련 선진사례를 분석하였으며, 폐어구 피해 방지 및 저감을 위한 친환경 어구의 개발 동향을 분석하여 시사점을 도출하였다. 우선 국제기구를 중심으로 세계의 어업국가들은 폐어구의 심각성 및 관리 필요성에 공감하고 있으며, 관련 조치를 강화해 나가고 있다. 일본의 경우에는 어업인들이 자발적으로 협정서를 만들어 타 어업과의 마찰로 인한 어구 유실을 최소화하기 위해서 노력하고 있었다.

제5장에서는 우리나라에서 폐어구의 체계적 관리를 위한 목표 및 기본방향을 설정하고 이를 원활히 수행하기 위한 정책방안과 추진로드맵을 제시하였다. 여기서 목표는 ‘예방적 관리체계 구축 통한 폐어구 발생 저감 및 영향 최소화’로 설정하였으며, 이를 원활히 수행하기 위한 10대 추진방안을 제시하였다. 그리고 추진방안에는 법·제도적 기반 구축, 생애주기관리 시스템 구축, 생애주기별 필요정보 조사체계 구축, 유령어업 유발어업에 대한 진입관리 강화, 친환경 어구 개발 및 보급 확대, 폐어구 영향 분석 등 연구 고도화, 폐어구 수거사업의 확대 및 효과성 제고, 어업인의 자발적 참여 제고, 선진적 어장 이용질서 조성, 교육 및 홍보 강화가 제시되었다.

2. 정책제언

예방적 관리체계의 구축을 통한 폐어구 발생 저감 및 영향 최소화를

위해 전 장에서 설정된 정책방안을 보다 효과적으로 추진하기 위해서 다음과 같이 제도개선, 관련 시스템 구축, 역할 분담 및 행·재정 지원으로 구분하였다.

1) 관련 제도개선

폐어구의 관련 제도개선 통한 예방적 관리체계 구축과 관련하여 「어구관리법(가칭)」의 제정, 유령어업 유발 어업의 진입규제 강화, 어업자 협약 체결 확대 및 조업질서 선진화에 대한 정책제언을 다음과 같이 제시하고자 한다.

(1) 「어구관리법(가칭)」의 제정

폐어구에 대한 체계적 관리를 통한 발생 저감 및 영향 최소화를 위해서는 무엇보다도 폐어구 관련 독자 법령의 제정이 시급하다. 어업 생산에 있어서 가장 중요한 수단이 어선과 어구임에도 불구하고 우리나라는 아직까지 폐어구는 물론 어구에 대한 체계적 관리, 특히 예방적 관리를 실현하기 위한 법률적 기반이 갖추어져 있지 못한 실정이다. 특히 세계 수산업의 기조가 지속 가능한 생산에 맞추어져 있음에도 불구하고, 어획노력에 가장 큰 영향을 미치면서 유령어업으로 인해 수산자원의 지속 가능성을 저해하고 있는 어구 및 폐어구에 대한 독자 법령이 부재한 실정이다.

특히 기존의 폐어구 관리 정책이 수거 위주에만 치중한 것은 「수산업법」, 「수산자원관리법」 등 기존 관련 법령에 산재되어 어구 규모 등의 수동적 관리만을 규정하고 있는 현행 법령 체제에서 그 이유를 찾을 수 있다. 더욱이 우리나라는 협소한 어장에서 많은 어선들이 경쟁적으로 조업을 하고 있기 때문에 폐어구가 발생하기 쉽다. 또한 어업 선진국의 어선 구성이 트롤과 선망 위주인데 비해 우리나라는 유령어업과 연관성이 높은 자망 어업 등의 어선 척수 및 비율이 높아 폐어구 발생 및 유령어업의 피해에

대한 우려가 높아 체계적이면서 예방적인 어구 관리의 필요성이 높다. 그럼에도 불구하고 우리나라의 어구 관련 규정은 다양한 법률에 산재되어 있고, 예방적인 관리체계를 구축할 수 있는 근거가 미비하여 유령어업 방지는 물론 어구의 체계적인 관리에 한계를 보이고 있다. 이에 따라 정부는 현재 「어구 관리법(가칭)」의 제정에 노력을 기울이고 있다. 따라서 수산업의 세계적인 기조인 지속 가능한 수산업의 달성 및 유령어업에 의한 피해를 최소화하기 위해서는 폐어구를 비롯한 어구 전반의 체계적인 관리를 제도적으로 뒷받침할 수 있는 법령 제정이 시급하다.

(2) 유령어업 유발 어업의 진입규제 강화

유령어업은 주로 폐그물과 폐통발에 의해 발생한다. 이중 폐그물은 선망이나 트롤 등 어선에 직접 연결되어 조업이 이뤄지는 어업에서 발생하기 보다는 자망과 같이 바다에 일정 시간 시설되어 조업이 진행되는 어업에서 유실로 인해 발생한다. 더욱이 자망은 물고기가 그물코에 걸려 어획되는 어법이기 때문에 어획물을 그물에서 분리할 때 어구 손상이 이뤄져 재사용이 어려워지며, 가격 또한 선망이나 트롤어업에서 사용하는 그물에 비해 저가이기 때문에 선상 폐기되는 빈도가 높다. 통발 또한 해저에 시설되는 어구이며, 통발 고리의 파손으로 유실되기 쉬운 특성을 갖고 있다.

이상과 같은 이유로 인해서 자망과 통발의 유실 및 폐기는 유령어업을 유발하는 주된 어구로 지목되고 있다. 더욱이 상기 어구들은 수중 및 해저에 일정 시간동안 시설되는 어구들로서 타 어구에 비해 상대적으로 긴 시간동안 어장을 독점한다. 이 때문에 상기 어구를 사용하는 어업은 어장이 용 측면에서 타 어업과의 분쟁이 끊이지 않고 있다. 이러한 다양한 이유로 인해서 인접국인 일본에서는 상기 어법과 관련하여 어구 사용수 및 어업진입에 대해 타 어업보다 엄격한 통제가 이뤄지고 있다. 우리나라 또한 상기 어업에 대해서는 수산자원관리수면 등에서 조업이 금지되거나, 우선적인

감척사업의 대상이 되고 있다.

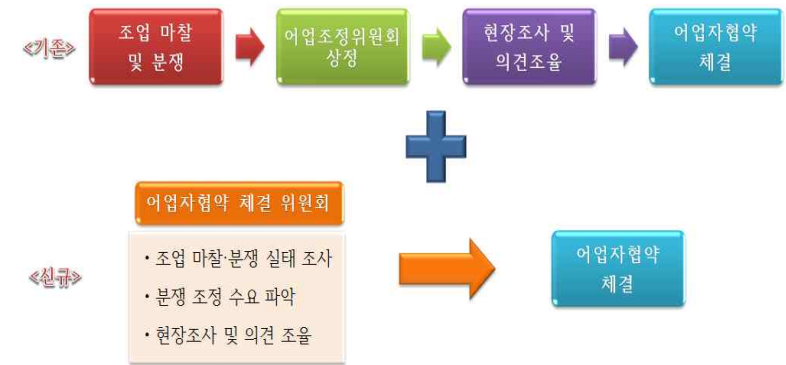
따라서 상기 어구를 사용하는 어업에 대해서는 어구 사용에 대한 철저한 이력관리를 통해서 어구 사용량, 유실·폐기량에 대한 정보 모니터링 및 사용량 규제가 이뤄져야 한다. 또한 수산자원에 미치는 영향을 고려하여 자망어업과 통발어업에 대한 진입규제를 강화하고 동 업종에 대한 보다 적극적인 감척사업을 추진해야 한다.

(3) 어업자 협약 체결 확대 및 조업질서 선진화

폐어구의 인위적인 유실은 협소한 어장에 수많은 어선이 경쟁적으로 조업하면서 어구의 교차 이설, 어구간 충돌 등의 의해 발생하는 경우가 많다. 그리고 이로 인해서 어업인간 조업마찰 및 분쟁이 빈번히 발생한다. 어업인간 협력 및 선진적 어장 이용질서를 보여주고 있는 일본에서는 어협간 협약의 체결을 통해서 이러한 문제점을 최소화시키기 위해 노력하고 있다.

최근에는 우리나라 또한 이러한 어업인 단체간 협약 체결 및 자율적 선진 조업질서 형성 사례가 늘고 있다. 물론 이러한 협약이 체결되기 이전에 해당 어업인 단체는 오랫동안 조업마찰을 빚어오다 어업조정위원회에 안전이 상정되면서 의견이 조율되는 경우가 많다. 즉 어업인간의 자발적 협약 체결이라기 보다는 ‘조업마찰 및 분쟁 - 어업조정위원회 안전 상정 - 현장조사 및 의견차 조율 - 어업자 협약 체결’이라는 과정을 거치는 경우가 많다.

따라서 기존의 어업조정위원회를 이용하거나 가칭 ‘어업자 협약 체결 위원회’를 구성하여 선제적으로 조업마찰 및 분쟁에 대한 실태조사나 분쟁 조정 수요 등을 파악함으로써 어업자 협약의 체결을 활성화 하는 것이 필요하다. 현재 「수산자원관리법」 제28조에 이러한 어업자협약의 체결 및 운영에 대한 지도와 재정적 지원 등을 규정하고 있으므로 동 법률에 기반하여 어업인간 분쟁 방지 및 어구 유실 위험을 최소화하는 것이 필요하다.



자료 : 필자 작성

[그림 6-1] 어업자 협약 체결 촉진

2) 관련 시스템 구축

폐어구의 관련 시스템 구축에서는 어구 생애주기관리시스템 구축, 생애주기별 DB 구축 및 관리, 폐어구 집하시스템 구축에 대한 정책제언을 다음과 같이 제시하고자 한다.

(1) 어구 생애주기관리시스템 구축

폐어구에 대한 관리에 있어서 어구가 어장에 유실 또는 폐기된 시점부터 관리하는 것은 ‘사후약방문’식 관리에 지나지 않는다. 즉 어구가 일단 유실 또는 폐기되면 어장환경 오염은 물론 수산자원 및 어업에 영향을 상당부분 미치게 되고, 전량 수거는 상당한 비용을 수반하며 설사 전량 수거가 이루어진다고 해도 수거 효과는 크게 줄어들 수밖에 없다.

따라서 폐어구의 폐해를 최소화하기 위해서는 예방적 차원에서 어구의 사용량에 대한 실효성 있는 통제와 더불어 유실 또는 폐기를 최소화해야 한다. 즉 폐어구의 체계적 관리를 위해서는 폐어구의 사전단계인 어구 사용단계에 대한 관리가 필요하다. 그리고 어구 사용 및 유실에 대한 정보 파악 및 관리를 위해서는 어구 생산단계에 대한 관리가 필요하다. 특히 친환경

경 어구의 생산 및 보급을 확대하기 위해서는 친환경어구에 대한 품질관리가 생산 및 제작단계에서 필요하다. 따라서 즉 폐어구의 체계적이면서 실효성 있는 관리를 위해서는 어구의 생애주기 전반에 대한 시스템 구축이 필요하다.

이에 따라 해양수산부는 최근 “생애주기별 어구관리 방안”을 제시하였다.¹⁶⁰⁾ 이것은 기존의 수거 중심의 폐어구 관리에서 탈피하여 보다 체계적이고 실효적인 시스템 관리로 패러다임의 변화가 필요하다는 것을 반영하기 위함이다. 또한 금번 제시안은 ‘폐기물 배출 최소화 및 자원순환사회로의 전환 촉진’이라는 국정과제에도 부합하며,¹⁶¹⁾ 지속 가능한 수산업의 실현이라는 전 세계 수산업의 기조에도 부합한다. 따라서 이러한 계획이 보다 실효성을 확보하면서 실시될 수 있도록 각 단계별로 세부계획을 구체화하여 유기적으로 작동할 수 있도록 제반 여건을 개선해 나가야 한다.



자료 : 해양수산부 보도자료, “‘폐어구 유통어업’ 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표”, 2015.10.26.

| 그림 6-2 | 생애주기별 어구관리시스템 구축

160) 해양수산부 보도자료, “‘폐어구 유통어업’ 막는다…생애주기별 어구관리 방안 발표”, 2015.10.26.

161) 관계부처 합동, 『박근혜정부 국정과제』, 2013. p. 179.

(2) 생애주기별 DB구축 및 관리

어구의 생애주기별 관리시스템이 제대로 작동하기 위해서는 무엇보다도 관련 정보의 확보 및 DB구축과 이에 대한 통합관리가 필요하다. 따라서 각 단계별 필요정보의 구체화와 함께 보고 및 조사체계를 구축하여 가동하는 것이 필요하다. 우선 필요정보는 보고와 조사를 통해서 확보하며, 가능하다면 양자를 병행하여 대조 및 보완하는 것이 정보의 실효성을 제고하는 길이다.



자료 : 해양수산부 생애주기별 어구관리 방안을 참고하여 필자 작성

| 그림 6-3 | 생애주기별 DB구축 및 관리

구체적으로 폐어구 발생량을 추정하기 위해서는 우선 어구 사용량 및 유실량과 관련된 정보가 필요하다. 그리고 어구 사용량 혹은 유실량을 정확히 추정하기 위해서는 어구 신규 구매량에 대한 정보 파악이 이뤄져야 하는데, 이에 대한 파악을 위해서는 어구 생산·제작업체의 판매량 정보와

어업인의 어구 신규 구매량에 대한 대조(cross-checking)가 이뤄져야 한다. 따라서 각 단계별로 어구의 생산·제작업체, 유통업체, 사용 어업인, 폐어구 수거업체 등이 해당 정보를 보고해야 한다. 그리고 이와는 별도로 각 단계별 필요정보에 대해 통계를 작성해야 한다. 특히 어구 유실량에 대해서는 보고 및 통계조사에 있어서 과소보고가 우려되므로 생산·제작업체 및 유통업체 보고 및 통계조사와의 대조분석이 이뤄져야 한다.

한편, 정확한 폐어구 발생량을 추정하기 위해서는 이상과 같은 종합 DB의 구축이 필요하지만, 이러한 종합 DB 구축 이전에는 다음과 같은 자료의 파악을 통해서 연근해어업 폐어구 발생량을 추정하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 이러한 방식은 세부 어법별로 어선척수, 어구 사용량, 유실율, 어구 중량 표준화에 대한 자료를 통해서 세부 어업별 폐어구 발생량을 추정하는 것이다.

기존의 폐어구 추정방식은 표본수가 작음에도 불구하고 플라스틱 장어 통발과 대형 대계통발 등을 설문에 통해 통발에 대한 표준중량으로 산출하였다. 따라서 세부 어법별 어선수에 대한 추정이 전제되지 않은 상황에서 개괄적인 표준 어구의 중량은 편차가 매우 커질 수 있어서 전체 폐어구 발생량에 대한 추정의 정확도를 크게 떨어뜨릴 수 있다. 이에 대응하여 본 연구에서는 향후 종합 DB 구축 시까지 폐어구 발생량 추정의 정확도 개선 및 세부 어법별 추정을 통한 유용 결과 도출을 위해서 다음과 같은 방식을 제언하는 바이다. 여기서 세부 어법별 어선척수의 추정이 중요한데, 이것은 현재 「연근해어업의 구조개선 및 지원에 관한 법률」에 의거하여 매년 실시되고 있는 “연근해어업 실태조사” 결과를 분석하면 추정이 일정 수준까지는 가능할 것으로 판단된다. 만약 더욱 정확한 자료를 확보하고자 하면, 상기 분석자료를 토대로 관련기관 및 어업인 면접조사를 통한 보완도 가능하다. 이상을 통해서 어구 관리에 있어서 핵심인 폐어구의 발생량 추정에 대한 정밀도를 높여서 체계적인 어구 관리가 이뤄지도록 해야 할 것이다.



자료 : 필자 작성

| 그림 6-4 | 세부 어법별 폐어구 발생량 추정 방식

(3) 폐어구 집하시스템 구축

어업인들이 폐어구를 수거해 오지 않는 주요 이유 중의 하나로 집하의 불편함을 들고 있다. 즉 폐어구 공동집하장이 양륙지 근처에 부재하거나 혹은 양륙 후 다시 출어 준비를 해야 하는 상황에서 폐어구를 멀리 떨어진 집하장까지 가져가는 것이 불편하다는 것이다. 따라서 폐어구 집하시설이 어업인의 이용 편리성에 입각하여 확대 혹은 재배치되어야 한다. 현재는 이러한 공동집하시설이 부족하여 물량장 및 방파제 등에 무단 방치됨으로써 경관 훼손은 물론 항구 시설의 기능마저 떨어뜨리고 있는 실정이다. 폐어구 공동집하시설에 대해 어업인들의 요구 또한 많으므로 이러한 시설의 마련이 조속히 이뤄져야 한다.

따라서 우선 양륙지 인근에 간이집하장을 다수 배치하고 이를 대형 집하시설로 이동시킬 수 있는 체계의 구축이 필요하다. 그리고 현재 일반 폐어구에 대해서는 재활용업자들의 수거가 원활하지만 친환경 어구는 재활용이 용이하지 않아 이에 대한 문제가 해결되기 이전까지는 집하장에서 분

리되어야 한다. 또한 자율관리어업 공동체나 어선협회에서 공동으로 대량 수거할 경우에는 사전에 수협, 수산사무소 혹은 관리업체 등과 연계하여 어항에 장기간 방치되지 않고 원활하게 물량이 처리될 수 있도록 해야 한다.

3) 재정지원 및 역할 분담

폐어구 관련 재정지원 및 역할 분담에서는 어업인 참여 지원, 친환경 어구 보급사업 확대, 친환경 어구 개발 및 협력체제 구축, 기초연구의 확대에 대한 정책제언을 다음과 같이 제시하고자 한다.

(1) 어업인 참여 지원

폐어구 발생 저감 및 피해 최소화를 위해서는 어업인의 참여가 무엇보다 중요하다. 이것은 폐어구가 해황 및 기상환경 악화를 제외하고는 대부분 인위적으로 발생하고 있기 때문이다. 특히 폐어구의 폐기 방지 및 수거 확대를 위해서는 규제보다는 인센티브 부여가 필요하다. 물론 이러한 인센티브는 어업인의 도덕적 해이가 발생하지 않는 수준 내에서 그리고 국가적 비용 지출을 감소시킬 수 있는 방향에서 추진되어야 한다.

예를 들면 어업인이 조업 중 걸려 올라온 폐어구를 직접 수거하여 폐어구 집하장으로 가져간다면 어장정화선이 현장에 투입되어 폐어구를 수거하고 집하장으로 가져가는 것보다 국가적 차원에서 비용 낭비를 줄일 수 있는 좋은 방안이 된다. 하지만 인센티브가 부재한 상황에서 어업인의 도덕적 책임에 호소하는 것만으로는 참여를 확대하기 어렵다. 따라서 어업인이 수거한 폐어구에 대한 보상이 필요한데, 현실적으로는 금액이 너무 과소하여 어업인들이 크게 관심을 갖고 있지 못한 실정이다. 따라서 이러한 보상금액에 대한 현실화가 필요하다.

또한 어업인이 자신의 폐어구를 폐기하기 보다는 가져오는 것이 득이

된다는 것을 체감할 수 있는 방안 마련이 필요하다. 어업인은 손실어구를 교체하기 위해 매년 일정량의 새 어구를 구입한다. 따라서 새 어구 구입시 자신의 폐어구 반납량을 증명하면 그 만큼에 대해서는 저렴하게 구매할 수 있도록 하고, 반납이 증명되지 못한 물량에 대해서는 어장환경분담금을 부과하여 높은 비용에 어구를 구입토록 해야 한다.

(2) 친환경 어구 보급사업 확대

현재 우리나라는 폐어구의 폐해가 심각한 수준에 비해 친환경 어구 보급사업은 미흡한 실정이다. 폐어구로 인한 피해가 매년 수천억 원에 이른다는 보고가 있음에도 불구하고 금년도 친환경 어구 보급사업은 약 30억 원에 불과한 것이다. 또한 아직까지 생분해성 어구의 가격이 나일론 어구의 2.5배에 이르며 저가의 중국산과 비교하면 그 격차는 더 커진다. 이로 인해 생분해성 어구의 생산단가를 낮추기 위한 연구가 계속되어야 하지만 그 격차를 메우기에는 역부족이다. 따라서 나일론 어구 등에 대한 어장환경분담금을 부과하거나 친환경어구에 대한 지원규모를 대폭 확대해 나가야 한다. 그리고 장기적인 측면에서는 친환경 어구, 특히 자망만이라도 생분해성 어구 사용에 대한 의무화를 통해서 친환경 어구에 대한 수요를 확대하고 대량생산을 통해서 가격을 낮출 수 있는 방향으로 나아가야 한다.

한편 친환경 어구의 보급을 위해서는 친환경 어구의 어획 효율성을 어업인이 인식하도록 하는 것이 필요하다. 하지만 어업인들은 생계가 걸린 문제에 대해 스스로 자신을 상대로 실험하고 싶어 하지는 않는다. 따라서 친환경 어구의 성능에 대한 실증사업을 실시할 경우, 친환경 어구 사용 선도어업인을 정해 만약에 발생할 수 있는 어업손실이 보상될 수 있도록 함으로써 실증사업을 확대해 나가야 한다.

(3) 친환경 어구 개발 및 협력체제 구축

폐어구로 인한 사후 영향 최소화를 위해서는 친환경 어구 개발 및 보급이 무엇보다 중요하다. 생분해성 어구의 개발에 있어서 우리나라는 FAO 보고서에 선도사례로 소개되는 등 동 분야에 있어서 우리나라의 연구·개발은 상당 수준 앞서 있다. 하지만 아직까지 어업인들은 일반어구보다 친환경 어구의 어획성능에 의구심을 갖고 있다. 따라서 이러한 부분의 해소를 위해서는 일반어구에 상응하는 어획성능을 갖춘 어구 개발에 박차를 가해야 하며, 집중적인 투자가 이뤄져야 한다.

또한 중국산 저가 어망 등에 비해 아직까지 친환경 어구는 가격 경쟁력이 열위에 있으므로 생산비를 절감할 수 있도록 연구가 집중되어야 한다. 이를 위해서는 국립수산물과학원을 중심으로 산학연 공동연구를 통해서 기술개발의 시너지 효과를 거두는 것이 중요하다. 또한 공동연구를 통해서 축적된 기술을 어구 제작업체들에 전파하여 어구 생산비용을 절감하는 것이 필요하다.

(4) 기초연구의 확대

폐어구가 어장환경, 수산자원 및 어업에 미치는 영향을 파악하는 것은 피해규모 자체를 파악한다는 것 이외에도 폐어구 생산 및 관리, 친환경 어구 개발 및 보급, 폐어구 수거사업 등과 관련하여 전체 예산규모를 추산하는 데에 있어서도 매우 중요하다. 하지만 이러한 폐어구 영향 관련 연구가 국립수산물과학원, 한국어촌어항협회, 학계 등과 긴밀한 협력체제를 갖추지 못하고 산발적으로 전개되고 있다.

또한 연구 결과에 대한 공유가 제대로 이뤄지지 못해서 보다 비용 효율적이면서 정밀한 연구를 추진하는 데에 걸림돌로 작용하고 있다. 따라서 상기 기관들과 업계가 협력체제를 갖추어 기초 연구에 대한 결과의 신뢰성

을 제고해야 한다. 아울러 단기적이면서 단편적인 연구보다는 장기적인 영향과 종합적인 영향이 제대로 파악될 수 있도록 장기 연구사업이 추진되어야 한다.

참 고 문 헌

<국내 문헌>

- 국립수산과학원, 『생분해성 자망·통발 어구자재 개발연구』, 2007.
- 국립수산과학원, 『연근해어업 체질개선을 위한 핵심전략과제 연차보고서-II』, 농림수산식품부, 2010, pp.4-11.
- 국립수산과학원, 『친환경수산자재 및 어구어법개발』, 2012, pp.442-443.
- 국립수산과학원 내부자료, 『생분해성 수산자재 응용기술개발연구』, 2009-2010.
- 김동주 외, 『어업기인 해양쓰레기 발생량 추정 및 어업별 폐그물 발생량 추정연구(II)』, 한국어촌어항협회, 2006.
- 김동주 외, 『연근해어업 침적폐기물 실태조사 및 효과분석』, 한국어촌어항협회·해양기술ENG·한국수산회, 2011, p.171.
- 목진용 외, 『제2차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립에 관한 연구』, 한국해양수산개발원, 2013, pp.58-59, pp.86-87, pp.91-92, p.155, p.176, p.187.
- 이광남 외, 『연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구』, 해양수산부, 2007, p.9, p.202.
- 이광남 외, 『연근해 어구의 체계적 관리를 위한 연구 - 어구실명제 및 적정어구 개선 방안을 중심으로』, 한국수산회·국립수산과학원, 2007.
- 차현숙 외, 『어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구』, 한국법제연구원·한국어촌어항협회, 2014, p.5, pp.38-47, pp.55-57, p.133, p.189.
- 차현숙 외, 『어구관리 실태조사를 통한 「어구의 관리 및 처리에 관한 법률」 제정 연구』, 한국법제연구원, 2014, p.51.
- 국토해양부, 『해양폐기물 분포파악을 위한 어구실태조사』, 2011, p.195.

- 해양수산부, 『연근해 주요어장에 대한 해양폐기물 분포 및 실태조사(V)』, 2008, pp.162-163.
- 해양수산부, 『2015년도 해양수산업 시행지침서』, 2015, p.112-116, pp.127-130, pp.153-168, pp.582-589.
- 해양수산부 내부자료, 「연근해 침적 폐기물 수거사업」, 2014.
- 해양수산부 보도자료, 「폐어구 유통어업' 막는다...생애주기별 어구관리 방안 발표」, 2015.10.26.
- 「수산업법」 제1조, 제2조(어구정의), 제41조.
- 「수산업법」 제63조의 2(어구 규모 등의 제한), 제64조의 2, 제 64조의 3.
- 「수산업법 시행령」 제24조, 제 26조.
- 「수산업법 시행령」 제45조의 3(어구의 규모 등의 제한), 제45조의 4(어업자 협약을 체결한 자 등에 대한 어구의 규모 등 제한).
- 「수산업법시행령」 별표 1의2, 별표 3의5
- 「수산업·어촌발전기본법」 제25조(친환경수산업 등의 촉진).
- 「수산업·어촌발전기본법」 제27조(어업경영체의 경영정보 등록).
- 「수산자원관리법」 제23조(2중 이상 자망 사용금지).
- 「수산자원관리법」 제25조(유해어법 금지).
- 「수산자원관리법」 제27조(환경친화적 어구사용).
- 「수산자원관리법시행령」 제15조(환경친화적 어구의 개발 및 사용의 확대).
- 「아름답고 풍요로운 자연을 보호하기 위한 해안의 좋은 경관 및 환경 보전에 관한 해안 표찰물 처리 등의 추진에 관한 법률」.
- 「어장관리법」 제13조(어업인의 어장관리 의무).
- 「어항어장정비법」 제 39조 제5항.
- 「어항어장정비법」 제45조.
- 「폐기물관리법」 제2조.
- 「하천법」 제16조의 4의2.
- 「하천법」 제29조.

「하천법」 제109조.
 「하천법시행령」 제59조.
 「항만법」 제2조 제6항.
 「항만법」 제37조의 3.
 「해안법」 제8조의2.
 「해안법」 제41조.
 「해안법」 제42조.
 「해안법 시행령」 제12조의 4.
 「해안법 시행규칙」 제4조의3 제3항.
 「해양오염 및 해상재해의 방지에 관한 법률」 제10조, 제55조 4항.
 「해양환경관리법」 제2조(폐기물의 정의).
 「해양환경관리법」 제22조(오염물질의 배출금지).
 「해양환경관리법」 제24조(해양오염방지활동).
 「해양환경관리법」 제70조(폐기물해양배출업 및 해양수거업).

<국외 문헌>
 兼広春之, 「漁業系海洋ごみ問題の現状と課題」, 2006.
 경제산업성, 「섬유·생활용품 통계연보」 및 재무성 「무역통계」, 각년도.
 渡部俊広(2005a), 「逸失した状態におけるベニズワイガニ籠のサイズ選択性」、日水誌、71(1)、2005, pp.16-23.
 渡部俊広(2005b), 「ベニズワイガニ籠の餌料として同種を用いた時の漁獲について」、日水誌、71(4)、2005, pp.549-554.
 部俊広(2006), 「籠によるゴーストフィッシング」、日水誌、72(5)、2006, pp.930-931.
 三洋テクノマリン(株), 「平成26年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書」、環境省HP、2015年9月24日アクセス, 2015.

三浦汀介, 「水産業および水産加工業「リサイクルの百科事典」」、安井至他編著、丸善株式会社, 2002.
 松岡達郎, 「日本の漁業におけるゴーストフィッシング死亡量の推定のための標準手法の確立」、科学研究費補助金研究成果報告書, 2009.
 APEC, *Case study of derelict fishing gear in republic of Korea*, APEC seminar on derelict fishing gear and related marine debris, 2004, pp. 13-16.
 Bamford, *Marine Debris and Derelict Fishing Gear*, 2009, p.8, p.21.
 FAO, *Code of Conduct For Responsible Fisheries*, 7.2.2.
 IMMARB(EInternational Merchant Marine Registry of Belize), *Marking of Fishing gear, Fishing vessels*, Circular FVC-08/03, 2008, pp.1-6.
 SFPA, *Marking and identification of fishing gear*, Fisheries Information Notice 07 of 2012, 2012, pp.1-2.
 UNEP·FAO, *Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear*, 2009, p.xiv, pp.1-4, pp.6-7. p.11, p.29, pp.33-43, p.77

<온라인 자료>
 국립수산물과학원 홈페이지(<http://www.nfrdi.re.kr/portal/bbs?id=filshing>).
 수산인 신문 홈페이지(<http://www.isusanin.com/news/articleView.html?idxno=21618>).
 수산정보포털 홈페이지(<http://www.fips.go.kr/>).
 해양 쓰레기 대응 센터 홈페이지(<https://www.malic.or.kr>).
 農林水産省 홈페이지(<http://www.maff.go.jp>).
 日本 環境省 Homepage(http://www.env.go.jp/water/marine_litter/umigomi/pamph_02).
 Yachting Electronic co. Ltd(<http://www.goyachting.cn>).