기본연구 2022-13

해양환경보건정책 도입방안 연구

A Study on the Introduction of Marine Environmental Health Policy

박수진 · 이윤정 · 김소연 · 최수빈

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자 **박수진, 이윤정, 김소연, 최수빈**

내부연구진
연구책임자 박수진 한국해양수산개발원 해양연구본부 연구위원
공동연구원 이윤정 한국해양수산개발원 해양연구본부 부연구위원
공동연구원 김소연 한국해양수산개발원 해양연구본부 전문연구원
공동연구원 최수빈 한국해양수산개발원 해양연구본부 전문연구원

연구기간 2022. 1. 1. ~ 2022. 10. 31.

보고서 집필내역

연구책임자 박수진 연구총괄, 제1장 제1절, 제2절, 제3절 일부, 제2장 제1절, 제2절 일부, 제3절 일부, 제4절 일부, 제3장 제1절 일부, 제3절 일부, 제4장, 제5장 제1절, 제2절 일부, 제6장 제1절 일부, 제2절

내부연구진
이윤정 제1장 제3절 일부, 제2장 제2절 일부, 제3절 일부, 제4절 일부, 제3장 제1절 일부, 제2절 일부, 제3절 일부, 제5장 제2절 일부
김소연 제1장 제3절 일부, 제2장 제2절 일부, 제3절 일부, 제4절 일부, 제3장 제1절 일부, 제2절 일부, 제3절 일부, 제5장 제2절 일부
최수빈 제1장 제3절 일부, 제2장 제2절 일부, 제3절 일부, 제4절 일부, 제3장 제1절 일부, 제2절 일부, 제3절 일부, 제5장 제2절 일부, 제6장 제1절 일부

산·학·연·정 연구자문위원
이철중 한국해운협회 상무
김용득 한국수산증양식기술사협회 사무국장
문효방 한양대학교 교수
박정임 순천향대학교 교수
심영규 동아대학교 법학전문대학원 교수
김은정 한국법제연구원 연구위원
채수미 한국보건사회연구원 연구위원
이지현 한국화학융합시험연구원 책임연구원
양준혁 한국조선해양기자재연구원 센터장
황운기 국립수산과학원 연구관
김성수 해양환경공단 단장
윤상훈 녹색연합 전문위원
허남기 해양수산부 해양환경정책과 서기관

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

인류는 과학기술의 발전으로 더 먼 바다와 더 깊은 바다까지 이용하고 개발할 수 있게 되었다. 그러나 해양 이용·개발이 복잡해지고 다양해지면서 해양환경에 대한 압력은 더욱 커지고 있으며, 기후위기는 해수온과 해수면 상승, 해양산성화, 연안침식 등을 가속화하고 있다. 이에 해양오염원으로부터 해양환경을 보호하고, 기후위기에 대응하기 위한 정책이 그 어느 때 보다 강조되고 있다.

다만, 해양환경정책은 해양오염을 예방 · 관리하고 훼손된 해양환경과 해양생태계를 복원하는 데 초점을 두고 있어 해양오염이 해양환경을 훼손할 뿐만 아니라 우리의 건강도 위협한다는 점을 간과하고 있다. 해양은 지구 표면의 4분의 3을 차지하고 있으며, 연안 지역에 전 세계 인구의 13.36%가 거주하고 있다. 또한, 전 세계 어업인의 90%가 영세 어업인이기 때문에 코로나19와 같은 팬데믹이나 해양오염으로 인한 영향에 더 취약할 수 있다. 또한 2021년 기준으로 해양에 유입된 플라스틱은 1,700만 톤에 달할 것으로 추정되고 있어 해양 플라스틱 문제는 국제사회의 시급한 현안으로 대두되었다.[1] 세계보건기구(WHO), OECD, UNEP 등 국제기구는 해양과 인간건강은 밀접하게 관련되어 있다는 점에 주목하고 있다. 즉, 해양오염은 인간건강에 심각한 위험을 초래할 수 있으며, 신종 전염병의 75% 이상이 동물에서 유래하였다는 점에서 가축, 질병 매개체 등 동물건강(animal health) 관리와 인간건강(human health)의 보호, 생물다양성, 사막화, 기후변화 등 환경 보전이 통합적인 관점, 즉 '하나의 건강 접근(One Health Approach)' 차원에서 다뤄져야 한다고 강조하였다.

그러나, 현재 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 해양환경 유해요인이 어업인, 선원, 항만근로자 등 해양수산 종사자와 해양레저관광을 즐기는 국민의 건강에 미치는 영향에 대한 실태조사가 거의 이루어지고 있지 않고, 건강위해성을 평가·관리하기 위한 정책도 부재한 상황이다. 기후위기로 인간이 새로운 병원체와 오염원 등 위협요인에 노출될 가능성이 커지고 있으므로, 국민의 건강권과 환경권을 강화하기 위한 정책적 노력을 강화해야 할 것이다.

이에 본 연구에서는 위드-코로나 시대에 해양환경 유해요인으로부터 국민의 건강과

1) 유엔 지속가능발전목표 홈페이지(검색일: 2022.10.3.)

안전을 체계적으로 보호하기 위해서는 해양환경 유해요인을 조사·평가하고 효과적으로 예방·관리하기 위한 해양환경보건정책을 시급히 도입해야 한다고 판단하였다. 우선 본 보고서에서는 해양환경과 인간건강의 상호작용과 해양환경 유해요인의 관리실태를 분석하고, 해양환경보건과 관련된 정책여건을 살펴보았다.

또한 연구진은 WHO, OECD, IMO, UNEP 등 국제기구와 주요국의 정책 및 사례에 대한 분석, 국민인식조사와 포커스그룹 인터뷰, 전문가 워크숍 등을 통해 해양환경보건 정책의 도입 필요성과 방향, 정책의 대상 및 범주를 도출함으로써 해양환경보건정책의 도입체계를 제시하였다. 더불어 해양환경보건정책을 도입할 경우에 고려할 사항과 원칙을 도출하는 동시에 단계별 추진과제와 법률 정비방안도 제안하였다.

생각건대, 해양환경 유해요인으로부터 국민의 건강을 잘 보호하기 위해서는 본 연구에서 제안한 해양환경보건정책을 시급히 도입하고, 단계별 추진과제를 속도감 있게 추진하는 것이 필요하다. 더불어 기존 해양환경정책의 관점의 매체별 오염원 관리에서 '수용체 중심 관리'로 정책 패러다임을 전환하고, 해양환경과 건강의 통합적 연계성과 미래수요에 대한 대응체계를 강화해야 할 것이다.

본 연구결과는 해양환경 유해요인으로부터 해양수산종사자, 해양레저관광 이용객 등 국민의 건강을 보호하고, 과학적인 건강영향조사·분석 및 평가·관리체계를 구축하기 위한 유용한 정책자료로 활용될 것으로 기대된다.

이 연구의 책임을 맡아주신 해양연구본부의 박수진 연구위원과 이윤정 부연구위원, 김소연 전문연구원, 최수빈 전문연구원 등 연구진의 노고에 깊은 감사를 표한다. 아울러 이 연구에 자문과 조언을 아끼지 않은 해양수산부 허남기 서기관, 한양대학교 문효방 교수, 순천향대학교 박정임 교수, 동아대학교 심영규 교수, 한국보건사회연구원 채수미 연구위원, 한국법제연구원 김은정 연구위원, 한국조선해양기자재연구원 양준혁 센터장, 한국화학융합시험연구원 이지현 책임연구원, 국립수산과학원 황운기 연구관, 해양환경공단의 김성수 단장, 한국해운협회 이철중 이사, 한국수산증양식기술사협회 김용득 사무국장, 녹색연합 윤상훈 전문위원에게도 깊은 감사를 드린다.

마지막으로 이 보고서의 심사와 감리를 맡아 연구의 완성도를 높여주신 우리 원의

최상희 연구부원장, 목진용 명예연구위원과 현대송 명예연구위원, 최지연 본부장, 이 보고서가 출판되기까지 도움을 주신 모든 분들에게 감사를 드린다.

2022년 12월
한국해양수산개발원
원장 김 종 덕

목차

정책제안 _i

요약 _iii

Executive Summary _xi

01 서론 1

제1절 연구 배경 및 필요성 1
1. 연구 배경 1
2. 연구 필요성 6
3. 연구 목적 7

제2절 연구의 범위 및 방법 9
1. 연구의 범위 9
2. 연구 방법 10

제3절 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성 12
1. 선행연구 검토 12
2. 본 연구의 차별성 31

02 해양환경 유해요인 관리실태 및 정책여건 분석 35

제1절 해양환경 유해요인과 해양환경보건정책 35
1. 해양환경과 인간건강의 관계 35
2. 해양환경보건 유해요인의 유형 40
3. 해양환경보건의 개념 42

제2절 해양환경 유해요인의 관리실태 46
1. 유류오염과 주민건강 46
2. 대기오염과 해운·항만근로자의 건강 52

3. 유해생물과 식품안전관리 58
4. 미세플라스틱과 인간건강 72

제3절 국내 해양환경보건 정책여건 분석 77
1. 해양수산 관련 정책 77
2. 환경보건 관련 정책 90
3. 보건의료 관련 정책 96
4. 식품안전 관련 정책 102

제4절 해양환경 유해요인 관리 및 정책 비교 107
1. 해양환경 유해요인 관리 107
2. 해양환경보건 관련 정책 비교 108

03 국제사회 및 주요국의 해양환경보건정책과 사례 분석 115

제1절 국제사회의 해양환경보건 주요 의제 동향 117
1. 세계보건기구(WHO) 117
2. 경제협력개발기구(OECD) 124
3. 국제해사기구(IMO) 131
4. 유엔환경계획(UNEP) 139

제2절 주요국의 정책 및 사례 147
1. 미국 147
2. EU 153
3. 일본 165

제3절 국제기구 및 주요국의 정책 비교 171
1. 국제기구 171
2. 주요국 174

04 해양환경보건정책의 도입 체계 179

제1절 해양환경보건정책의 한계분석 및 인식조사 180

1. 해양환경보건정책의 한계분석 180
2. 해양환경보건정책에 관한 국민인식조사 185

제2절 해양환경보건정책의 도입 필요성 및 방향 200
1. 해양환경보건정책의 도입 필요성 200
2. 해양환경보건정책의 도입 방향 207
3. 해양환경보건정책의 개념 정의 209
4. 해양환경보건정책의 범주 및 대상 216

05 해양환경보건정책의 도입 목표 및 추진과제 221

제1절 해양환경보건정책의 도입 목표 222
1. 해양환경보건정책의 목표 및 고려사항 222
2. 해양환경보건정책의 도입 원칙 224

제2절 해양환경보건정책의 단계별 추진과제 227
1. 정책 기반 구축 단계 과제 228
2. 정책 고도화 단계 과제 240
3. 정책 대응력 강화 단계 249

06 결론 및 정책제언 259

제1절 요약 및 결론 259

제2절 정책제언 및 후속 연구 262
1. 정책제언 262
2. 후속 연구 270

참고문헌 _271

부록 _297

표 목차

〈표 1-1〉 선행연구와 본 연구의 차별성 ····· 32
〈표 2-1〉 패류독소 발생 추이 (2010~2018) ····· 59
〈표 2-2〉 경상남도 해역별 패류독소 검출량(2009~2020) ····· 60
〈표 2-3〉 붉은불개미 국내 발견 현황 ····· 61
〈표 2-4〉 연도별 적조 발생 및 피해 현황 ····· 64
〈표 2-5〉 마비성 패류독소 발생 단계별 대응방안 ····· 67
〈표 2-6〉 붉은불개미 대응 합동 모의훈련 시나리오 ····· 68
〈표 2-7〉 붉은불개미 합동 관리 매뉴얼 ····· 69
〈표 2-8〉 미세플라스틱 사용 규제 ····· 74
〈표 2-9〉 해양 미세플라스틱 모니터링 개요 ····· 75
〈표 2-10〉 제2차 환경보건종합계획의 주요 내용 ····· 94
〈표 2-11〉 국민건강증진종합계획 개요 ····· 99
〈표 2-12〉 농어촌 보건복지 기본계획 개요 ····· 100
〈표 2-13〉 감염병 예방관리 기본계획 개요 ····· 101
〈표 2-14〉 해양환경 유해요인 관리실태 비교 ····· 108
〈표 2-15〉 국내 해양보건 관련 정책외 비교 ····· 110
〈표 2-16〉 해양환경 유해요인 별 정책 비교 ····· 113
〈표 3-1〉 IMO 해양오염방지협약(MARPOL)의 부속서별 규제 대상 물질 ····· 132
〈표 3-2〉 IMO의 선박기인 해양플라스틱 관련 논의 경과 및 동향 ····· 135
〈표 3-3〉 미국 환경청의 최근 5개년 전략계획 개요 ····· 147
〈표 3-4〉 딥워터 호라이즌호 원유유출 피험자 주요 검사 항목 ····· 151
〈표 3-5〉 시아노톡신 2종 여가활동 권장수질기준 ····· 152
〈표 3-6〉 핵심 공기 오염물질 표준 농도 ····· 156
〈표 3-7〉 일본 수질 총량삭감제도의 연혁 ····· 167
〈표 3-8〉 해양환경보건 국제기구 정책 비교 ····· 174
〈표 3-9〉 해양환경보건 국외 정책 비교 ····· 176
〈표 4-1〉 미세플라스틱 사용 규제 ····· 184
〈표 4-2〉 조사 항목 ····· 186
〈표 4-3〉 응답자 특성 ····· 187
〈표 4-4〉 지역별 샘플 할당 샘플 수 ····· 188

〈표 4-5〉 해양오염원별 상대적 정책 중요도 ····· 194
〈표 4-6〉 해양환경보건정책의 정책 대상 우선순위 ····· 194
〈표 4-7〉 해파리 사고 월별 발생 현황(2015~2017) ····· 204
〈표 4-8〉 주요 3급 감염병 발생 통계(2017~2021) ····· 207
〈표 4-9〉 「해양환경기준」상 사람의 건강보호 기준 ····· 215
〈표 4-10〉 2020년 전체 해양수산 종사자 현황 ····· 219
〈표 4-11〉 해양환경보건정책의 주요 정책 대상 ····· 220
〈표 5-1〉 해양환경보건정책 도입 1단계 주요 과제 ····· 228
〈표 5-2〉 해양환경보건 실태조사 ····· 230
〈표 5-3〉 전 세계 주요 지역의 유류 유출 사후 모니터링 프로그램 사례 ····· 232
〈표 5-4〉 해양환경 유해요인 모니터링 ····· 234
〈표 5-5〉 해양오염 취약지구 지정기준 개발 및 후보지역 선정 ····· 236
〈표 5-6〉 해양환경보건 위해성 평가·대응 기술개발 기획 연구 ····· 237
〈표 5-7〉 협업적 거버넌스 구축 ····· 239
〈표 5-8〉 해양환경보건정책 법적 기반 마련 ····· 240
〈표 5-9〉 해양환경보건정책 도입 2단계 주요 과제 ····· 241
〈표 5-10〉 해양환경 유해요인에 따른 건강영향조사·관리 ····· 242
〈표 5-11〉 해양환경 전주기 유해요인 관리체계 구축 ····· 243
〈표 5-12〉 해양오염 건강피해 예방대책 수립 ····· 244
〈표 5-13〉 해양환경보건 위해성 평가·대응 기술개발 기획 연구 ····· 246
〈표 5-14〉 해양환경보건 통계 작성 및 제공 ····· 247
〈표 5-15〉 해양환경 유해요인 정보관리체계 구축 ····· 248
〈표 5-16〉 해양환경보건 국민인식 제고 ····· 249
〈표 5-17〉 해양환경보건정책 도입 3단계 주요 과제 ····· 250
〈표 5-18〉 해양오염 피해지역 복구 및 피해 구제 ····· 251
〈표 5-19〉 해양환경 유해요인 관리계획 수립·추진 ····· 252
〈표 5-20〉 해양환경보건 정책 전담 조직 신설 ····· 254
〈표 5-21〉 (가칭)해양환경보건관리법 제정 ····· 255
〈표 5-22〉 해양환경보건정책 이행점검체계 구축 ····· 256
〈표 5-23〉 해양환경보건 전문인력 양성 ····· 257

〈표 6-1〉 해양환경보건정책과 타 정책과의 비교 ····· 261
〈표 6-2〉 해양환경정책 도입 1단계 정책과제 및 주요 내용 ····· 263
〈표 6-3〉 해양환경정책 도입 2단계 정책과제 및 주요 내용 ····· 264
〈표 6-4〉 해양환경정책 도입 3단계 정책과제 및 주요 내용 ····· 266
〈표 6-5〉 해양환경보건 정의 규정 신설을 위한 해양환경보전법 개정방안 ····· 267
〈표 6-6〉 해양환경보건시책 규정 신설을 위한 해양환경보전법 개정방안 ····· 268
〈표 6-7〉 건강영향평가 항목 신설을 위한 해양환경관리법 시행규칙 개정방안 ····· 268
〈표 6-8〉 (가칭)해양환경보건관리법 제정안의 주요 조문 구성(안) ····· 269

그림 목차

〈그림 1-1〉 연구의 목적 ····· 7
〈그림 1-2〉 국정과제와 연구의 관련성 ····· 8
〈그림 1-3〉 연구의 수행체계 ····· 12
〈그림 2-1〉 인간활동과 건강영향 ····· 38
〈그림 2-2〉 미세플라스틱의 해양생태계 및 인간건강에 미치는 영향 ····· 39
〈그림 2-3〉 환경보건 분야 주요 키워드 ····· 44
〈그림 2-4〉 허베이스피리트호 유류오염 사고 ····· 48
〈그림 2-5〉 우이산호 유류오염 사고 지역 및 경과 ····· 48
〈그림 2-6〉 해양오염사고 신고 접수 건수 ····· 49
〈그림 2-7〉 선박기인 미세먼지로 인한 연간 심폐질환 치사율(아시아 지역) ····· 54
〈그림 2-8〉 항만에서 중점적으로 관심 가져야 할 분야 ····· 55
〈그림 2-9〉 선원의 질환 종류별 발병 분포 ····· 56
〈그림 2-10〉 월별 노로바이러스 감염증 발생 추이(2011~2021년 월별 합계) ····· 62
〈그림 2-11〉 다대포 해수욕장 녹조현상 (2022.8.14. 기준) ····· 65
〈그림 2-12〉 울릉도 통구미항 내 적조현상 ····· 65
〈그림 2-13〉 생산해역별 패류독소 조사지점 ····· 66
〈그림 2-14〉 적조 예방 및 복구체계도 ····· 71
〈그림 2-15〉 우리나라 해안 미세플라스틱 오염도 ····· 73
〈그림 2-16〉 해양 미세플라스틱 모니터링 정점 위치도 ····· 76
〈그림 2-17〉 제5차 해양환경종합계획의 비전·목표 및 5대 실천 목표 ····· 86
〈그림 2-18〉 제1차 항만지역 등 대기질 개선 종합계획의 비전 및 추진전략 ····· 88
〈그림 2-19〉 제1차 선원정책 기본계획(2019~2023)의 추진 방향 ····· 89
〈그림 2-20〉 제2차 환경보건종합계획 비전 및 목표 ····· 93
〈그림 2-21〉 사람 중심의 통합 위해성 평가 체계 ····· 103
〈그림 2-22〉 제5차 식품안전관리 기본계획 ····· 105
〈그림 2-23〉 식품안전보장강화 분야별 추진계획 ····· 106
〈그림 3-1〉 제2장과 제3장의 연계성 ····· 116
〈그림 3-2〉 WHO One Health의 개념 ····· 119
〈그림 3-3〉 One Health를 위한 협력과 조정·능력배양 ····· 120
〈그림 3-4〉 기후변화의 건강리스크 ····· 122
〈그림 3-5〉 WHO 해양환경보건 관점에서 UN-SDGs의 재해석 ····· 123

〈그림 3-6〉 제품의 화학물질에 대한 아동 노출에 대한 인식 제고를 위한 의사결정 나무 ···· 125
〈그림 3-7〉 OECD 대한민국 환경성과평가 보고서 ····· 126
〈그림 3-8〉 한눈에 보는 보건의료(Health at a Glance) 지표 개념 체제 ····· 127
〈그림 3-9〉 미세먼지로 인한 사망 OECD 통계(2019) ····· 128
〈그림 3-10〉 OECD 회원국·중국·인도의 대기오염으로 인한 사망자 수 ····· 129
〈그림 3-11〉 IMO 선원의 날(Day of the Seafarer) ····· 136
〈그림 3-12〉 대기오염도가 높은 EU의 항만 도시 Top 10 ····· 164
〈그림 3-13〉 일본 세토 지역 적조 발생 건수 및 피해 규모(1970-2018) ····· 170
〈그림 4-1〉 제3장과 제4장의 연계성 ····· 179
〈그림 4-2〉 해양오염에 대한 정책 대처에 대한 만족도 ····· 189
〈그림 4-3〉 해양오염 정책 추진 장애요인 ····· 189
〈그림 4-4〉 해양오염의 국민건강 영향 여부 ····· 190
〈그림 4-5〉 유류오염의 위해성 인식 ····· 191
〈그림 4-6〉 해양수질오염의 위해성 인식 ····· 191
〈그림 4-7〉 해양플라스틱오염 위해성 인식 ····· 192
〈그림 4-8〉 해양대기오염 위해성 인식 ····· 192
〈그림 4-9〉 해양유해화학물질의 위해성 인식 ····· 192
〈그림 4-10〉 해양오염과 국민건강 관계에 대한 정보 출처 ····· 193
〈그림 4-11〉 전국 해수욕장 지정 현황 ····· 203
〈그림 4-12〉 해양생물 접촉의 독성효과로 인한 환자 수(2015~2017년) ····· 203
〈그림 4-13〉 최근 10년간 해양유류 오염 발생현황(2010~2019) ····· 205
〈그림 4-14〉 우리나라 해양환경정책의 변천과 전망 ····· 212
〈그림 4-15〉 해양환경보건 분야 주요 키워드 ····· 213
〈그림 4-16〉 해양환경보건정책의 대상 및 범주 ····· 217
〈그림 4-17〉 해양환경 유해요인의 노출 빈도 및 영향 정도 ····· 218
〈그림 5-1〉 해양환경보건정책 도입방안 도출 과정 ····· 222
〈그림 5-2〉 해양환경보건정책의 도입 원칙 ····· 226
〈그림 5-3〉 해양환경보건정책 도입 단계 ····· 227
〈그림 5-4〉 해양환경보건정책의 단계별 주요 과제 ····· 227
〈그림 5-5〉 해양환경보건 협업적 거버넌스 체계 ····· 238
〈그림 5-6〉 (가칭)해양환경보건정보망 주요 내용 ····· 247

약어 목록

※ 알파벳 순

- ACGIH(미국산업위생협회 자외선 노출 기준): American Conference of Govermental Industiral Hygienists
- AHP(계층분석법): Analytic Hierarchy Process
- ASP(기억상실성 패류독소): Amnestic Shellfish Poison
- BWM 협약(2004년 선박평형수 및 침전물의 통제 및 관리를 위한 국제협약): International Convention for the control and Management of ship's Ballast Water and Sediments, 2004
- CDC(미국 질병통제예방센터): Center for Disease Control and Prevention
- COD(화학적산소요구량): Chemical Oxygen Demand
- DSP(설사성 패류독소): Diarrhetic Shellfish Poison
- EFSA(유럽식품안전청): European Food Safety Authority
- EMSA(유럽해사안정청): European Maritime Safety Agency
- EPA(미국 환경보호청): Environmental Protection Agency
- FAO(유엔식량농업기구): Food and Agriculture Organization fo the United Nations
- GPA(육상으로부터 발생한 해양오염에 대한 전 지구적 대응 프로그램): The Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities
- HAB(유해 조류 번성): Harmful Algae Blooms
- HNS(위험·유해물질): Hazardous and Noxious Substances
- ICZM(통합연안구역관리): Integrated Coastal Zone Management
- IMO(국제해사기구): International Maritime Organization
- IPCC(기후변화에 관한 정부간 패널): Intergovernmental Panel on Climate Change
- ITOPF(국제유조선선주오염연맹): International Tanker Owners Pollution Federation Ltd.

- IUCN(세계자연보호연맹): International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
- MARPOL(해양오염방지협약): International Convention for the Prevention of Maritime Pollution from Ships
- MSP(해양공간계획): Marine Spacial Plan
- NHLBI(국립심폐혈연구소): National Heart, Lung, and Blood Institute
- NOAA (미국 해양대기청) : National Oceanic and Atmospheric Administration
- NOx(질소산화물): Nitrogen Oxide
- OECD(경제협력개발기구): Organization for Economic Cooperation and Development
- NSP(신경성 패류독소): Neurotoxic Shellfish Poison
- OECD CC(OECD 화학물질위원회): OECD Chemicals Committee
- OECD EPOC(OECD 환경정책위원회): OECD Environment Policy Committee
- OHHLEP(하나의 건강 고위급 전문가 패널): The One Health High Level Expert Panel
- OPRC(유류오염 대비·대응 및 협력에 관한 국제협약): International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation
- PAHs(다핵방향족탄화수소): Polynuclear Aromatic Hydrocarbons
- POPs(잔류성 유기오염물질): Persistent Organic Pollutant
- PSP(마비성 패류독소): Paralytic Shellfish Poisoning
- SCP(지속가능한 청정 항만 프로그램): Sustainable Clean Port Program
- SOx(황산화물): Sulfur Oxides
- STCW 협약(선원의 훈련, 선원의 자격증명 및 당직 근무의 기준에 관한 국제협약): International Convention on standards of training, certification and watchkeeping for seafarers
- UN-SDGs(유엔지속가능발전목표): UN Sustainable Development Goals
- UNEP(유엔환경계획): United Nations Environment Plan

- VOCs(휘발성 유기화합물): Volatile Organic Compound
- WOAH(세계동물보건기구): World Organisation for Animal Health
- WHO(세계보건기구): World Health Organization

정책제안

▌분석 내용 및 방법

1. 해양수산부, 환경부, 보건복지부, 질병관리청, 한국보건사회연구원, 한국환경연구원 등의 통계, 정책자료 및 법률 등을 비교·분석

2. WHO, IMO, OECD, UNEP 등 국제기구와 미국, EU, 일본 등 주요국의 해양환경보건과 관련된 정책 및 사례를 비교·분석

3. 일반국민을 대상으로 '해양환경보건정책에 관한 국민인식 설문조사'를 실시하고, 정부기관, 주요 학계 및 산업계의 전문가가 참여하는 '포커스 그룹 인터뷰' 및 정책협의회 실시

▌정책제안

1. 정책 우선순위를 고려한 단계적 해양환경보건정책의 도입·시행

- (도입 1단계) 정책 수립의 기초자료를 조사·수집하고, 거버넌스를 구축하는 것과 같이 시급성과 중요도가 높은 과제를 우선하여 추진
- (도입 2단계) 도입 1단계의 과제를 심화시키고 정책의 실효성과 적용성을 확대하기 위한 정책과제를 추진
- (도입 3단계) (가칭)「해양환경보건관리법」 제정과 같이 해양환경보건정책을 안정적으로 정착시키고 발전시키기 위한 과제를 중심으로 추진

2. 해양환경보전법의 개정을 통해 해양환경 유해요인 실태조사, 민감계층 및 해양오염 취약지역 지정·관리, 해양수산 종사자의 건강영향조사 등 해양환경보건정책 추진을 위한 제도적 기반 마련

3. 일정 규모 이상의 해양이용·개발사업에 대한 '해역이용영향평가'의 평가기준 및 항목을 개정하여 건강영향평가를 실시하도록 개선

4. 중기적으로 (가칭)「해양환경보건관리법」을 제정하여 해양환경보건 기본계획의 수립, 해양환경보건 실태조사, 해양환경 유해요인의 위해성 평가·관리, 해양환경보건기술의 연구개발, 해양환경보건교육, 해양환경보건산업의 육성, 건강피해 구제 및 복구 등 해양환경보건정책을 체계적으로 추진

요 약

해양환경보건정책 도입방안 연구

박수진· 이윤정· 김소연· 최수빈

1. 연구 배경과 목적

- 전통적인 해양환경정책은 해상 기인 또는 육상 기인 오염원에 대한 예방과 관리 중심의 정책으로, 해양대기, 해양수질, 바닷가 및 해저토 등의 보전과 관리, 복원 중심으로 이루어짐
- 코로나19 대유행 이후 건강과 환경에 대한 국민 관심 증가에 따라 해양유류 오염, 해양수질 오염 등 해양환경 유해요인이 인간의 건강에 미치는 영향을 조사·평가하고 예방·관리하기 위한 해양환경정책이 강조되고 있음
  - 기후변화로 인해 인간과 동물이 새로운 환경에 노출될 가능성이 커지면서 전례 없는 병원체의 출현과 전파 위험성을 배제할 수 없는 상황에 직면
  - 기후변화 및 감염병의 유행은 건강 보호와 관리를 위해 선제적이고 적극적인 정책을 요구하는 계기가 됨
- 국민의 건강과 안전 확보, 삶의 질 향상, 해양환경 보호와 인간 건강증진의 통합적 접근을 위해서는 해양환경보건정책의 개념 정립과 정책 도입·시행이 시급히 필요

- 해양수산 전 분야에 걸쳐 있는 국민건강에 미치는 해양환경 유해요인의 개념 및 구분, 해양환경 유해요인의 규명 및 확인
- 해양오염, 해양유해화학물질 등 해양환경 유해요인이 해양수산 종사자와 연안·어촌 지역주민의 건강에 미치는 영향과 피해를 사전에 조사·예방
- 해양환경 유해요인의 체계적 관리를 위한 '해양환경보건정책'의 도입 필요성을 분석하고 향후 도입방안 제시

2. 연구의 방법 및 특징

1) 연구의 방법

▪ **본 연구는 통계분석 및 비교정책 분석, 국민인식조사 및 전문가 포커스 그룹 인터뷰, 전문가 워크숍 및 정책협의회 등을 주요 연구 방법으로 선정**

- 정부 부처 및 연구기관의 정책 자료와 연구보고서와 주요 관계 부처의 관련 법률 및 정책 비교·분석
- WHO, IMO, OECD, UNEP 등 국제기구와 미국, EU, 일본 등 주요국의 해양환경보건과 관련된 법률과 정책을 비교·분석
- 일반 국민 500명을 대상으로 '해양환경보건정책에 관한 국민인식 설문조사' 실시
- 해양수산부, 주요 학계 및 업·단체의 전문가들을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰 및 정책협의회 실시

2) 연구의 특징

▪ **본 연구는 해양과 인간건강의 상호작용을 체계화하고 '하나의 건강 원칙', '사전예방의 원칙', '수용체 중심의 관리원칙'에 입각하여 해양환경보건정책의 도입 필요성과 정책 방향, 추진과제를 제시하였다는 점에서 차별화**

- 해양환경보건정책의 개념과 범주를 분석하고 해양환경보건정책의 도입 목표와 단계별 도입과제를 구체적으로 제시

3. 연구결과

1) 연구결과 요약

▪ **현행 해양환경 유해요인 관리정책의 현황과 여건을 분석하고, 해양환경보건정책 도입 시 고려할 시사점을 도출함**

- 유류오염은 오염제거와 사고대응 중심으로 관리되고 있으며 대기오염은 대기오염원 배출량 감축 중심으로 정책이 시행되고 있음
- 패류독소는 생산 또는 유통단계에 따라 각 부처가 분업하여 관리하고 있으며 인간건강에 영향을 미치는 이전 단계에서 유해생물을 통제하는 방식으로 관리
- 미세플라스틱은 인간건강에 미치는 영향에 관한 기준이 없으나, 오염 저감을 위한 미세플라스틱 제품 사용금지 조치 및 오염실태 파악을 위한 모니터링 실시

▪ **해양환경보건 관련 정책을 비교·분석하고 정책의 한계를 분석함**

- 해양환경보건 관련 정책은 해양수산부의 안전관리 정책이 대표적이나, 이는 파편적으로 추진되고 있으므로 통합적인 관점에서 수립·추진하기 위한 제도적 개선이 요구

- 민감계층에 대한 해양환경보건정책을 추진하는 데 한계가 있으며, 특히 미세플라스틱, 독성 등 미래 유해요인에 체계적으로 대응하기가 어려움
- 실제 피해 발생지역에 대해서 구제책이나 신속한 위기관리 대응 체계가 마련되어야 함
- 해양환경 유해요인의 체계적 관리를 위해 환경부의 '사전 건강영향평가 제도'와 같은 평가제도의 도입을 고려해야 함
- 해양환경보건정책의 실효적 추진을 위해서는 보건복지부 및 질병관리청과 긴밀한 협업체계를 구축할 필요가 있음

▪ **WHO, OECD, IMO, UNEP 등 주요 국제기구의 해양환경보건 관련 동향과 사례를 분석하고 미국, EU, 일본 등 주요국의 해양환경보건 관련 정책을 비교·분석하여 시사점을 도출**

- (WHO) 인간과 생물다양성을 비롯한 환경과 질병은 상호 밀접하게 관련되어 있다는 One Health라는 통합적 접근방식을 강조하고 있음
- (OECD) 해양환경 유해요인으로 인한 인간건강에 관한 관심 증가 추세에 따라 관련 연구가 활발하게 이루어지고 있음
- (IMO) 선원 및 항만근로자를 포함한 인간건강 영향에 기초한 고민을 근거로 정책을 수립하였으며, 선원의 정신 건강 문제에도 주목
- (UNEP) 고농도 대기오염 항만지역이나 유류오염 발생이 잦은 해역을 대상으로 한 프로그램과 협약이 다수 마련
- (미국) OHH 접근법을 활용한 해양과 인간건강에 관한 연구가 다수 진행되었으며, 유류오염, 대기오염, 유해조류에 대한 인간건강 영향 조사 수행
- (EU) 환경 유해요인 관리 규정을 마련하여 회원국들이 이를 준수하도록 하고 있으며, 해양환경보건 관련 정책을 적극적으로 수립하고 시행하는 편
- (일본) 정부, 지자체, NGO, 기업, 시민이 협력하여 지속가능한 해양캠페인을 수립하고 시행하고 있음

▪ **'해양환경 민감계층을 위한 해양환경보건 관리 체계 구축'을 해양환경보건정책의 도입 목표로 제시함**

- 해양환경보건정책의 도입 시, 정책의 목표와 대상, 범위를 명확히 해야 함
- 정책 갈등 요인과 이해관계자의 범위를 분하여 해양환경정책의 도입으로 인한 갈등의 사전 예방을 위한 노력이 필요함
- 과학적인 위해성 평가 및 유해요인 관리기준 개발이 이루어져야 함
- 해양환경보건 관련 정책을 수행하고 있는 부서 간 정보 공유와 협력이 요구됨

2) 정책 제언

▪ **정책 우선순위를 고려하여 단계적으로 해양환경보건정책을 도입·시행**

- (도입 1단계) 정책 수립의 기초자료를 조사·수집하고, 거버넌스를 구축하는 것과 같이 시급성과 중요도가 높은 과제를 우선하여 추진
- (도입 2단계) 도입 1단계의 과제를 심화시키고 정책의 실효성과 적용성을 확대하기 위한 정책과제를 추진
- (도입 3단계) (가칭) 「해양환경보건관리법」 제정과 같이 해양환경보건정책을 안정적으로 정착시키고 발전시키기 위한 과제를 중심으로 추진

〈요약 표 1〉 해양환경보건정책 도입 단계별 정책과제

정책과제명	주요 내용
도입1단계: 정책 기반 구축	
① 해양환경보건 실태조사	• 해양오염 실태조사 • 해양환경보건 통계 DB 구축

정책과제명	주요 내용
② 해양환경 유해요인 모니터링	• 유류오염 감지 시스템 및 사후 모니터링 도입 • 항만 미세먼지 모니터링, 항만 및 대상(블랙카본) 단계별 확대 • 적조, 녹조, 해파리 모니터링 및 수산물·인체 위해성 영향 분석 • 미세플라스틱 인체 위해성 연구 및 시범 모니터링(중·장기)
③ 취약지구 지정 및 후보지역 설정	• 취약지구 지정기준 개발 연구 • 취약지역 후보지역 선정
④ 해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발 기획연구	• 국내외 환경분석·기술 동향 조사 • 핵심기술군 도출·요소기술 분석 • 전략기술 개발 및 기술로드맵 • 추진전략 및 실용화 방안, RFP 작성
⑤ 협업적 거버넌스 구축	• 부처 내 정책협의회 운영 • 부처 간 정책협의회 운영
⑥ 해양환경보건정책 법적 기반 마련	• 해양환경보전법 개정 – 해양환경보건시책 근거 신설 • 해양환경관리법 시행규칙 개정 – 건강영향평가항목 신설
도입2단계: 정책 고도화	
① 해양환경 유해요인에 따른 건강영향 조사·관리	• 해양환경 유해요인에 따른 건강영향 조사체계 구축 • 해양기인성 질환의 추적·감시체계 구축
② 해양환경 전주기 유해요인 관리 체계 구축	• (1단계) 해양환경 유해요인의 발생 모니터링, 해역이용영향평가 내 건강평가 항목 개선 • (2단계) 해양환경 유해요인 발생 저감 및 예방 목표 설정 • (3단계) 해양환경 유해요인 전주기 통합적 관리를 위한 협의체 및 전담 조직 구성
③ 건강피해 예방대책 수립	• 해양오염 건강피해 예방 매뉴얼 개발·보급 • 건강영향평가 도입·시행 • 해양기인성 질환 예방관리센터 지정·관리

정책과제명	주요 내용
④ 해양환경 위해성 평가·대응 기술개발	• 해양환경 유해요인의 인자 및 원인 분석 • 해양환경 유해요인의 위해성 평가 기준·기법 • 지역별·직업군별·노출도별 영향을 추적·관찰 기술 • 해양환경보건기술의 정책화
⑤ 해양환경보건 통계작성 및 제공	• (가칭)해양환경보건정보망 구축·운영
⑥ 해양환경 유해요인 정보관리 체계 구축	• GIS 기반 정보관리시스템 구축 및 유관 시스템 연계
⑦ 해양환경보건 국민인식 제고	• 해양수산 종사자 맞춤형 해양환경보건정보 제공 • 대국민 쌍방향 소통 채널 구축(SNS, 홈페이지) • 대상별 교육과정 개설·운영 • 도서지역 중심 찾아가는 교육 및 온라인 교육 실시
도입 3단계: 정책 대응력 강화	
① 해양오염 피해지역 복구 및 피해구제	• 해양환경보건 위기대응 매뉴얼 • 유형별 피해범위 예측·평가모델 • 건강피해 관리추적·감시체계
② 해양환경 유해요인 관리계획 수립·추진	• 「해양환경보전 및 활용에 관한 법률」의 개정을 통해 해양환경보건정책에 관한 법적 근거 마련 • (가칭)해양환경 유해요인 관리계획 수립
③ 해양환경보건정책 전담 조직 신설	• 해양환경보건 정책 TF팀 구성 • 해양환경보건 정책팀 구성 • 해양환경보건정책과 신설
④ (가칭)해양환경보건관리법 제정	• (가칭)해양환경보건관리법 제정
⑤ 해양환경보건정책 이행점검체계 구축	• 이행점검 기준 및 지표 개발 • 주기적 이행점검 실시(매년)
⑥ 해양환경보건 교육 및 전문인력 양성	• (1단계) 해양수산 대학 내 해양환경보건 교육과정 개설, 산학 융복합형 대학 과정 개설·운영 • (2단계) 해양환경보건 전문인력 양성계획 수립

자료 : 저자 작성

- **해양환경보전법의 개정을 통한 정책 기반 마련**

  - 「해양환경보건법」에 '해양환경보건'에 관한 용어 정의 신설

- 동법에 '해양환경보건정책'에 관한 조항을 신설하여 해양환경 유해요인 실태조사, 민감계층 및 해양오염 취약지역의 지정·관리, 해양수산종사자의 건강영향조사 등에 관한 시책 추진을 위한 법적 근거 마련
- 「해양환경관리법 시행규칙」을 개정하여 '해역이용영향평가'의 평가 기준 및 항목에 건강영향을 평가하도록 함

▪ **「해양환경관리법 시행규칙」 개정**

- 「해양환경관리법 시행규칙」을 개정하여 일정 규모 이상의 해양이용·개발 사업에 대해 적용하는 '해역이용영향평가'의 평가 기준 및 항목에 건강영향을 평가하도록 규정

▪ **(가칭) 「해양환경보건관리법」 제정**

- 해양환경보건 기본계획의 수립, 해양환경보건 실태조사, 민감계층 및 해양오염 취약지구에 대한 역학조사, 해양환경 유해요인의 위해성 평가·관리, 해양환경보건기술의 연구개발, 해양환경보건교육, 해양환경보건산업의 육성, 재정적·기술적 지원, 건강피해 구제 및 복구 등 안정적인 해양환경보건정책의 수립·추진을 위한 법제 정비 검토

3) 후속 연구

▪ **해양환경보건정책의 추진방안 구체화를 위한 법령 정비와 '해양환경 위해성 평가 및 대응 기술개발'을 위한 R&D 연구, 재원 마련을 위한 후속 연구가 필요**

- 해양환경, 보건, 해운항만, 수산, 법률 분야의 전문가와 관련 산업계, 어업인, 시민단체 등 이해관계자의 의견 수렴 필요

EXECUTIVE SUMMARY

A Study on the Introduction of Marine Environmental Health Policy

Su-Jin Park · Yoon-Jung Lee · So-Yeon Kim ·Su-Been Choi

1. Background and purpose

- Traditionally, marine environmental policies have been geared towards the prevention and management of pollution emanating from both terrestrial and aquatic sources, with an emphasis on the conservation, administration, and restoration of the marine atmosphere, the quality of oceanic waters, coastal zones, and marine sediments.
- The increased focus on health and the environment following the Covid-19 pandemic has brought attention to the importance of marine environmental health policy. This policy intends to investigate and assess hazardous factors that have impact on human health such as marine oil pollution and the contamination of marine water quality, and further prevent and manage them.

- The exacerbation of climate change has led to an increased likelihood of human and animal populations being exposed to new environments, thereby elevating the potential for the emergence and transmission of previously unseen pathogens.
- Climate change and the spread of infectious diseases have been a momentum to call for preemptive and active policy actions for the protection and management of public health.

▪ It is urgently required to establish the concept of marine environmental health policy and introduce as well as implement relevant policies in order to ensure the health and safety of the general public, enhance their quality of life. This effort must be inclusive, taking into account both the protection of the marine ecosystem and the promotion of human health.

- To achieve this, this study established the concept and classification of hazardous substances in the marine environment ranging across all areas of oceans and fisheries that can have an impact on human health and then examined and confirmed potential damages.
- Potential impacts and damages were investigated in advance that hazardous substances such as marine pollution and hazardous chemical substances might have on those engaging in the ocean and fisheries industry as well as local residents living in coasts and fishing villages.
- To systematically manage hazardous substances in the marine environment, this study examined the necessity for the introduction

of a "marine environmental health policy" and suggested action plans for the introduction.

2. Methodology and Features

1) Methodology

- Methodologies employed by this study include statistical analysis, comparative analysis of policies, a national awareness survey, Focus Group Interviews (FGI) with experts, and expert workshops and policy consultation meetings.

- This study conducted a comparative analysis based on policy data from government departments and research institutes as well as laws and policies related to major relevant departments.
- Laws and policies pertaining to marine environmental health policy were compared and analyzed in international organizations including the WHO, IMO, OECD, and UNEP as well as major countries such as the US, the EU, and Japan.
- A 'National Survey on the Awareness of Marine Environmental Health Policy' was conducted targeting 500 of the general public.
- Researchers conducted a Focus Group Interview and held policy consultation meetings with a group of experts in the Ministry of Oceans and Fisheries (MOF), the academia, the industry and associations

2) Features

▪ With an aim to systematically demonstrate the interaction between oceans and human health, this study sets itself apart from previous studies by advocating for the implementation of marine environmental health policies, strategies, and initiatives from the viewpoints of the 'One Health Principle', 'Precautionary Principle' and 'Receptor-oriented Management Principle'.

- To be specific, this study analyzed the concept and scope of marine environmental health policy and proposed concrete directions and tasks by stage for its introduction.

3. Result

1) Summary

▪ After analyzing the current status and conditions for the management of hazardous marine substances, this study draws implications to consider when marine environmental health policy is introduced.

- Whereas oil pollution is managed by focusing efforts on oil spill cleanups and responses to accidents, atmospheric pollution is concentrating its policy efforts on mitigation and reduction of emission sources.
- In the case of shellfish poisoning, government departments split their work depending on the stages of production or distribution,

and control hazardous organisms early on before they have any impact on human health.

- Although there are no standards when it comes to microplastics having an impact on human health, measures for reducing pollution are currently underway including the ban on the use of microplastic products and monitoring the current status of pollution.

▪ This study carried out a comparative analysis on marine environmental health related policies, drawing their limitations.

- A representative marine environmental health related policy is safety management policy implemented by the MOF. Since this policy is fragmented in terms of implementation, it is necessary to take a more comprehensive perspective and make institutional improvements.
- There have been limitations in implementing marine environmental health policy to the susceptible to potential damages. It has been particularly challenging due to limitations in addressing potential hazards such as microplastics and toxicity in a systematic manner.
- Relief measures and prompt risk management systems should be established to the areas where damages were inflicted.
- Implementation of a parallel assessment system, akin to the "Prior Health Impact Assessment System" employed by the Ministry of Environment, should be considered as a means of systematically managing the presence of hazardous substances

within the marine ecosystem.

- For effective implementation of marine environmental health policy, it is necessary to establish a close cooperation with the Ministry of Health and Welfare and the Korea Disease Control and Prevention Agency.

▪ This study examined current marine environmental health trends and cases reported by leading international organizations such as the WHO, OECD, IMO, and UNEP. It also compared relevant policies in the US, EU, and Japan and provided implications for future action.

- (WHO) The WHO is emphasizing the 'One Health', an integrated approach whereby the health of human, the biodiversity of the environment and diseases are closely connected with each other.
- (OECD) As the impact on human health resulting from hazardous substances of the marine environment has attracted growing attention, the OECD is conducting relevant studies actively.
- (IMO) The IMO has established policies based on concerns on the impact of human health including seafarers and port workers, and has been focusing on mental health issues of seafarers.
- (UNEP) A number of programs and agreements were established targeting port areas with highly concentrated atmospheric pollution and sea areas where oil accidents frequently occur.
- (The US) A number of studies have been conducted on oceans and human health utilizing the OHH approach, while carrying out human health impact assessment resulting from oil spill

pollution, atmospheric pollution and harmful algae bloom.

- (The EU) The EU has established a regulation on the management of environmentally hazardous substances and mandated member states to comply. The EU has been actively established and implemented marine environmental health related policies.
- (Japan) Under cooperation among the government, local governments, NGOs, companies and citizens, Japan has established and implemented sustainable ocean related environmental campaigns.

▪ This study suggested the goal of introducing marine environmental health policy as "establishing a marine environmental health management system for susceptible groups"

- It is necessary to clearly define the goal, target and scope of policy when marine environmental health policy is introduced.
- Efforts are required to prevent potential conflict that might arise from the introduction of marine environmental policy in advance by clearly distinguishing factors that cause policy conflicts from the scope of stakeholders.
- A science-based risk assessment and the development of management standards for harmful factors should be carried out.
- Information sharing and cooperation are required between departments implementing marine environmental health policies.

2) Policy suggestions

▪ Taking the priority of policies into account, it is necessary to phase in and implement marine environmental health policy.

- (Step 1 of Introduction) Tasks with high importance and imperativeness should be pushed ahead first such as surveying and collecting basic data for policy establishment and building governance.
- (Step 2 of Introduction) This stage involves tasks to further deepen the progress in the 1st step of introduction as well as policy tasks to enhance the effectiveness of the policy and expand the applicability.
- (Step 3 of Introduction) This step concentrates on the implementation of tasks to allow marine environmental health policy to stably take root such as the legislations of the (tentatively named) 'Marine Environment Health Management Act'.

〈Table 1〉 Policy tasks per introduction stage of marine environmental health policy

Name of policy task	Major content
Step 1:Establishent of Policy Foundation	
① Status survey on marine environmental health	• Status survey on marine pollution • Build a statistical DB on marine environmental health
② Monitoring of hazardous substances in the marine environment	• Introduce a detection system for oil pollution and post-monitoring system • Monitor micropalstics at ports and phased expansion by port and target (black carbon) • Monitor red tide, algal bloom and jellyfish

Name of policy task	Major content
	and analyze the impact on seafood and human health • Conduct research on harms of microplastics having on human body and pilot monitoring (mid-to long-term)
③ Designation of vulnerable areas and selecting candidate areas	• Research on the development of designation standards for vulnerable areas • Select candidate regions for vulnerable areas
④ Planned research on the technological development for assessing and managing marine environmental health risks	• Study on domestic and foreign environmental analysis and technological trends • Extract key technology group and analyze elementary technology • Develop strategic technology and technological roadmap • Devise strategies for implementation and commercialization, write an RFP
⑤ Establishment of cooperative governance	• Operate policy consultation meeting within a department • Operate policy consultation meeting between departments
⑥ Preparation of legal foundation for marine environmental health policy	• Revise the Marine Environment Conservation Act – Newly establish solid grounds for executing marine environmental health policy • Revise the Enforcement Rule of the Marine Environment Management Act – Add a new article on health impact assessment
Step 2: Policy Advancement	
① Survey and management of health impact resulting from hazardous substances in the marine environment	• Build a system for investigating health impact resulting from hazardous factors in the marine environment • Build a tracking and monitoring system for diseases originating from the ocean
② Construction of a full-cycle management system for hazardous substances in the	• (Step 1) Monitor the occurrence of hazardous factors in the marine environment, improve an article on health assessment within the

Name of policy task	Major content
marine environment	Sea Area Impact Assessment • (Step 2) Set the target for mitigating and preventing hazardous substances • (Step 3) Organize a council or a dedicated organization for a full-cycle comprehensive management of hazardous substances in the marine environment
③ Establishment of precautionary measures for health damages	• Develop and distribute a manual for preventing the health damage from marine pollution • Introduce and implement health impact assessment • Designate and manage a center for prevention and management of diseases originating from the ocean
④ Technological development for assessing and responding to marine environmental risks	• Analyze factors and causes of hazardous substances in the marine environment • Develop standards and methods for assessing the risks of hazardous substances • Develop technology for tracking and observing impact per region, job group and the level of exposure • Turn marine environmental health technology into a viable policy
⑤ Construction and provision of marine environmental health-related statistics	• Build and operate the (tentatively named) Marine Environmental Health Information Network
⑥ Establishment of an information management system for hazardous factors in the marine environment	• Build a GIS-based information management system and connect with relevant systems
⑦ Promotion of the public awareness on marine environmental health	• Provide marine environmental health information tailored to those working in the ocean and fisheries sector • Build an interactive communication channel for the general public (SNS, homepage) • Open and run educational courses per target group • Deliver education service to target groups

Name of policy task	Major content
	mainly on islands and conduct online education programs
Step 3: Strengthen Policy Response Capacity	
① Recovery and relief of areas damaged by marine pollution	• Response manual for marine environmental health risks • Forecasting and assessment model for scope of damage by type • A system for managing, tracking and monitoring health damages
② Formulation and implementation of a management plan for hazardous substances in the marine environment	• Establish the legal grounds for marine environmental health policy through the revision of the 'Act on Conservation and Utilization of the Marine Environment', • Develop and implement the (tentatively named) 'Management Plan for Hazardous Substances in the Marine Environment'
③ Establishment of a dedicated organization responsible for marine environmental health policies	• Form a TF team for marine environmental health policy • Organize a team for marine environmental health policy • Newly establish a department for marine environmental health policy
④ Legislation of the (tentatively named) Marine Environment Health Management Act	• Legislate the (tentatively named) Marine Environment Health Management Act
⑤ Construction of an implementation monitoring system for marine environmental health policies	• Develop standards and indicators for checking the implementation • Conduct regular inspection on the status of implementation (annually)
⑥ Cultivation of professional manpower in the field of marine environmental health education	• (Step 1) Establish an education course for marine environmental health within maritime universities, open and operate a university course integrating the industry and the academia • (Step 2) Develop a plan for nurturing professional manpower in marine environmental health

Source: Prepared by the authors

▪ Laying the policy foundation by amending the Marine Environment Conservation Act

- The definition of the terminology ‘marine environmental health’ should be included in the Marine Environment Conservation Act.
- The addition of Article pertaining to ‘marine environmental health policy’ in the aforementioned law will lay the legal grounds for the implementation of the followings; a status survey for hazardous substances in the marine environment, designation and management of areas vulnerable to marine pollution and susceptible groups, and a health impact survey on those engaging in the ocean and fisheries sector.
- With the revision of the Enforcement Rules of the Marine Environment Management Act, health impacts should be included to the assessment standards and assessment items of ‘Sea Area Utilization Impact Assessment’ prescribed in Article 85.

▪ Legislation of the Enforcement Rule of Marine Environment Management Act

- This study suggests the revision of the Enforcement Rules of the Marine Environment Management Act to include the assessment of health impacts in the assessment standards and items of ‘Sea Area Utilization Impact Assessment’ which is applied to the sea use and development projects larger than a certain scale.

▪ Legislation of the (tentatively named) Marine Environment Health Management Act

- Relevant laws should be revised or restructured for the establishment and implementation of marine environmental health policies; establishing a framework plan for marine environmental health, conducting a status survey on marine environmental health as well as an epidemiological survey on districts vulnerable to marine pollution and susceptible groups, assessment and management of risks of hazardous factors in the marine environment, R&D of marine environmental health technology, conducting marine environmental health education, nurturing the marine environmental health industry, financial and technological support, and providing relief and recovery measures for health damages.

3) Follow-up study

- Follow-up studies are necessary to revise relevant laws to specify implementation measures for marine environmental health policies, an R&D for the assessment of marine environmental risks and development of response technology and securing financial resources.

- It is necessary to collect the opinions of experts in the marine environment, health, shipping and ports, fisheries and law as well as stakeholders in relevant industries, fishermen and civic groups.

01
서론

제1절 연구 배경 및 필요성

1. 연구 배경

인간은 수 세대에 거쳐 해양과 조화를 이루며 살아왔으며, 해양은 인간의 건강과 웰빙에 필수적이다.[2] 그러나 해양은 수은, 살충제, 산업계 화학물질, 석유 폐기물, 플라스틱에 포함된 인공적 화학물질을 포함한 독소로 인해 오염되고 있으며, 그러한 독성물질에 오염된 해산물을 섭취함으로써 인간의 건강에도 영향을 줄 수 있다.[3] 이처럼 인간의 건강과 해양 그리고 해양자원은 서로 밀접하게 연결되어 있으므로 해양 이용·개발 활동이 다양해지고 복잡해질수록 해양오염의 가능성은 커지게 된다. 해양오염은 해양환경과 해양생태계를 훼손할 뿐만 아니라 우리의 건강도 위협하고 있으나, 해양오염이 인간건강에 미치는 영향에 대해서는 최근에 이르러서야 정책적 관심 대상이 되었다.[4] 2019년에 세계보건기구(WHO : World Health

2) Landrigan, P. J. et al.(2020), p. 3.
3) Boston College News(2020.12.), Ocean in peril, humans at risk(검색일: 2022.10.17.)
4) Landrigan, P. J. et al., op. cit., p. 1.

Organization)는 해양오염과 인간건강은 매우 밀접하게 관련되어 있으며, 유해화학물질과 중금속 오염이 인간건강에 심각한 위험을 초래할 수 있고, 미생물로 인한 질병 증가와 연안 수질의 오염은 인간건강에 영향을 미칠 수 있다고 경고하였다.[5)]

전통적으로 해양환경정책은 유류오염, 대기오염, 유해생물, 수질오염, 해양쓰레기 및 미세플라스틱 등 해상 기인 또는 육상 기인 오염원을 예방하고 관리하는 것을 중요한 과제로 삼아왔다. 즉, 해양환경정책은 매체가 되는 해양대기, 해양수질, 바닷가 및 해저토 등에 대한 보전과 관리, 그리고 훼손된 해양환경 및 해양생태계의 복원을 중심으로 하는 정책이었다. 그러나 해양대기, 해양수질 등의 매체를 통해 해양오염이 어업인, 선원, 항만근로자 등 해양수산 종사자와 해양관광을 즐기는 국민, 즉 수용체에 미치는 영향을 조사·진단하거나 평가·관리하기 위한 '생명권'과 '건강권', '환경권' 측면에서 정책을 수립·추진하는 정책적 노력은 거의 이루어지지 않았다. 예를 들어, 선원과 어선원의 재해예방 및 보상은 질병보다는 상해사고 예방과 재해보상에 초점을 두고 있으며, 해양오염으로부터 해양수산 종사자나 일반국민의 생명권과 건강권, 환경권 등 헌법상 기본권을 보호하기 위한 정책적·제도적 수단은 미흡한 상황이다.

2020년 코로나19가 전 세계적으로 대유행하면서 건강과 환경에 대한 국민적 관심이 증가하게 되어 '해양오염의 예방 및 관리정책'을 중시하는 해양환경정책에서도 유류오염, 대기오염 등 해양환경 유해요인이 인간의 건강에 미치는 영향을 최소화하기 위한 정책적 관심이 증가하고 있다. 또한 기후변화로 인해 인간과 동물이 새로운 환경에 노출될 가능성이 커지면서 전례 없는 병원체의 출현과 전파 위험성을 배제할 수 없는 상황에 직면하게 되었다. 이는 국민의 건강 보호와 관리를 위해 보다 선제적이고 적극

5) WHO Regional Office for Europe(2019), pp. 2-6.

적인 정책을 요구하는 계기가 되었다.[6]

한편, 세계보건기구(WHO)는 2016년에 기후변화가 질병을 매개로 하는 생물분포 변화와 인류건강에 부정적 영향에 주목하고, 지구온난화는 감염병·전염병 위험을 증가시킨다고 지적하였다. 더불어 해수온이 상승하면 콜레라를 일으킬 수 있는 비브리오균의 농도가 증가하게 되며, 지구온난화로 인해 기후 민감 바이러스와 전염병, 인수공통감염병의 노출 위험도 증가할 것이라고 예상하였다. 지구상에 발생하는 신종 전염병의 75% 이상이 동물에서 유래하였다는 연구 결과를 비춰볼 때, 생물종과 생물다양성과 질병관리는 통합적 관리가 요구된다.[7] 유엔환경계획(UNEP)과 국제축산연구소는 2020년에 발표한 「차세대 팬데믹-동물성 질병의 예방 및 전염 근절 보고서(Preventing the Next Pandemic-Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission)」에서 "팬데믹의 원인과 기후변화 및 생물다양성 상실 요인은 밀접하게 관련되어 있다."라고 평가한 바 있다.[8] 즉, 기후변화 대응, 생물다양성 유지 및 복원, 건강증진을 위한 정책은 개별적 추진 보다는 통합적·연계적 추진이 더 효과적이라는 것이다.

한편, OECD는 「OECD 환경전망 2050 보고서(OECD Multilingual Summaries-The OECD Environmental Outlook to 2050)를 통해 기후변화와 생물다양성, 물, 오염이 건강에 미치는 영향 등 4개 이슈를 가장 시급하게 해결방안을 마련해야 하는 분야로 지적하였다. 특히, OECD는 미세먼지, 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx) 등 대기오염은 조기사망을 유발하는 세계 1위의 환경요인이 될 것이라는 우울한 전망을 하고 있으며, 2050년까지 미세먼지 노출로 인한 조기사망자 수가 전 세계에서 매년 2배 이상 증가하여 360만 명에 이르고 그 대부분이 중국과 인도에서 발생할 것

6) 채수미 외(2020), p. 5.
7) UNEP(2016), p. 10.
8) UNEP·International Livestock Research·CGIAR(2020), pp. 4-7.

으로 예상한 바 있다.[9] 또한 OECD(2016)은 대기오염으로 인한 건강위해성은 조기사망을 넘어 질병률을 증가시켜 건강에 영향을 주고 인간 삶의 질에도 영향을 미친다고 경고하고 있다.[10]

OECD는 전 세계적으로 유해화학물질의 노출과 관련된 질병이 인간건강에 미치는 부담은 높은 수준이며, 화학물질에 대한 안전조치기 불충분한 OEDC 비회원국에서는 그 부담이 더욱 심각한 수준이라고 지적하고 한 바 있다. 반면, 2050년까지 OECD 비회원국에서의 화학물질 생산량은 증가할 것으로 예상되어 화학물질의 인간건강에 미치는 영향을 최소화하기 위한 노력을 더욱 강화해야 할 것으로 보고 있다. OECD는 OECD 회원국의 화학물질의 인체 노출에 대한 평가는 어느 정도 진전을 이루고 있으나, 아직 건강영향에 대한 지식은 제한적 수준에 머물고 있다는 것을 한계점으로 지적하고 있다.[11]

우리나라는 연간 200여 이상의 해양오염 사고가 발생하고 있으나, 정책은 재산상 손해배상, 오염제거가 중심으로 이뤄지고 있어 건강영향조사 및 피해보상을 위한 법적 근거는 마련되어 있지 않은 상황이다.[12] 예를 들어, 2007년 12월에 발생한 '태안 허베이스피리트호 유류오염 사고'는 국내 최대규모의 유류오염 사고로, 해양환경 복원과 피해주민의 지원을 위해 「허베이 스피리트호 유류오염사고 피해주민의 지원 및 해양환경의 복원 등에 관한 특별법」(이하, '허베이호법')을 제정하였다. 다만, 법률에 손해배상 및 환경복원, 어업 제한 등에 대한 지원, 피해지역 주민의 건강지원 등에 관한 규정은 포함되어 있으나 방제작업 과정의 건강영향 조사와 그에 따른 배상 등 피해구제에 관한 사항은 모호하다. 그 결과 방제작업에 참여한 지역주

9) OECD(2012), p. 5.
10) OECD(2016), p. 6.
11) OECD(2012), pp. 6-7.
12) 2019년 기준으로 어선 사고 136건(45.9%), 기타선 사고 68건(23.0%), 유조선 사고 32건(10.8%)이 발생하였다. 해양경찰청(2020), p. 215.

민이 원유 흡입으로 인한 인적 손해에 대해 위자료를 청구하였으나, 법원은 피해자의 얼굴 신경마비와 같은 신체적 증상 또는 질환이 원유에 포함된 유독 내지 유해물질과의 인과관계에 대한 입증할 증거자료가 없다는 이유로 기각하고 위자료 배상을 인정하지 않았다. 또한 2014년 3월에 '우이산호 유류 유출 사고'가 발생한 당시에도 주민 건강영향에 관해 조사한 결과 방제작업 등으로 인하여 지역주민에게 구토, 어지럼증, 안과·소화기·호흡기 증상 있었던 것으로 나타났으나, 실제로 건강피해에 대한 지원이나 건강영향 최소화를 위한 대책 등은 제공되지 않았었다.

현재 해양수산부는 「어업인의 업무상 질병 및 손상 조사」 사업을 통해 어업인의 업무상 질병은 확인과 안전재해 예방 매뉴얼을 제공하고 있으나, 작업환경과 관련한 안전사고 예방에 초점을 두고 있다. 해양환경 유해요인에 따른 어업인의 건강영향 분석 및 대책 마련은 미흡한 상황이다. 요컨대, 유류오염, 대기오염 등 해양오염과 유해생물 등 해양환경 유해요인으로 인한 해운·항만, 수산 분야 종사자의 건강 영향과 피해에 대한 체계적인 조사와 예방·대응조치는 마련되어 있지 않다. 반면, 환경부는 소관 법률인 「환경보건법」에 따라 환경유해인자의 위해 기준을 설정하고, 위해성을 평가·관리할 수 있는 체계를 갖추고 있다. 또한 환경 관련 건강피해에 대한 영향을 조사하고, 전략환경영향평가 및 환경영향평가 대상 사업에 대해서는 건강영향평가를 실시할 수 있다는 점에서 환경오염과 화학물질이 사람의 건강에 미치는 영향을 최소화하고 대응할 수 있는 제도적 기반을 마련하고 있다.

한편, EU, 미국 등 주요국은 석유 및 가스개발 등 해양이용·개발 시 건강영향평가를 의무화하고 있으며, 건강영향평가를 기존 환경영향평가제도와 통합하여 추진하고 있다. 그러나, 해양이용·개발 사업이 해양환경에 미치는 영향을 예측·평가하고 저감방안을 마련하는 사전환경성검토제도인 '해역이용협의제도'와 '해역이용영향평가제도'에서는 인간건강에 미치는

영향을 제대로 평가하고 있지 못한 상황이다. 또한, 해양환경보건정책과 관련성이 높다고 판단되는 현행 해양수산부의 선원정책도 해상노동의 특수성으로 인해 상당수 「선원법」에 근거하고 있으나, 해양환경 유해요인에 따른 선원의 건강증진에 대한 정책은 미비하며, 어업인의 작업 시 안전재해 예방 매뉴얼과 같이 해양오염 등 해양환경 유해요인으로 인한 건강영향을 예방·관리하기보다는 사고 예방 중심의 정책이 추진되고 있을 뿐이다.

2. 연구 필요성

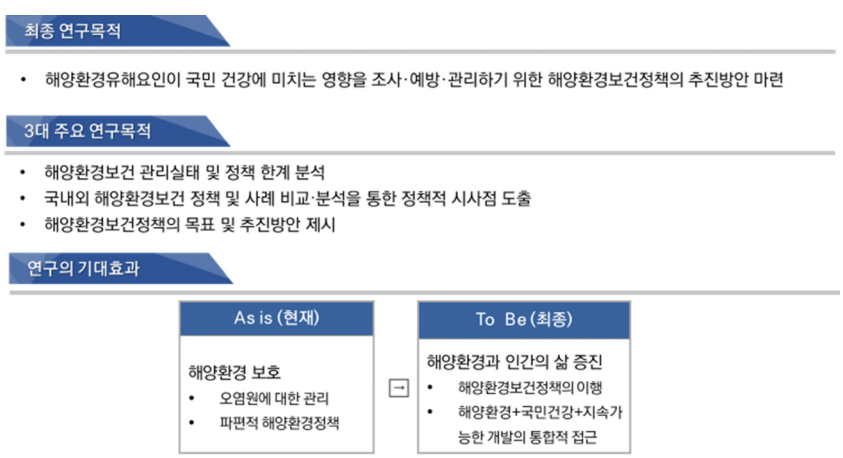
WHO를 비롯한 OECD, IMO, UNEP 등 주요 국제기구에는 기후변화와 인간의 건강 및 웰빙, 질병 및 감염병 예방, 안전한 항행, 생물다양성 및 기후변화 대응과 연계된 인간의 건강증진 등을 중요한 현안으로 다루고 있다. 코로나19로 인해 감염병 및 전염병 실태 파악 및 해양환경 유해요인의 체계적 관리 및 위해성에 대한 정책 수요는 지속해서 증가할 것으로 전망된다. 현재 환경부의 환경보건정책에서는 해양환경 유해요인이 국민건강에 미치는 영향을 조사 및 평가하고 저감하기 위한 정책은 거의 추진되고 있지 않다. 즉, 「환경보건법」 상 환경오염에 해양오염이 포함되어 있으나, 해양환경 유해요인으로 인한 건강영향조사 등 세부적인 대책은 포함되어 있지 않다. 예를 들어, 「제2차 환경보건종합계획(2021~2030)」에서는 ① 질병 매개체로서 조류, 육상 포유류 등 야생생물에 대한 감시체계만 포함하고 있으며, ② 하천 및 먹는물의 미세플라스틱 대책은 포함되어 있으나 해양오염으로 인한 해양수산 종사자의 건강영향 조사·평가, 피해 예방 및 관리와 관련된 내용은 부재한 상황이다. 또한, 해양수산부가 「해양환경관리법」에 따라 연안과 해양에서 이루어지는 개발사업에 대한 해역이용협의 및 해역이용영향평가를 실시하고 있으나, 개발사업으로 인한 건강영향평가 및 저감방안 마련을 위한 정책이나 제도는 미흡한 상황이다.

따라서, 국민의 건강과 안전 확보, 삶의 질 향상, 해양환경 보호와 인간 건강증진의 통합적 접근을 위한 해양환경보건정책의 개념 정립과 정책 도입·시행이 필요하다. 또한, 해양수산 전 분야에 걸쳐 있는 국민건강에 미치는 해양환경 유해요인의 개념 및 구분, 해양환경 유해요인을 규명하고 확인하며, 위해성에 조사와 관리, 건강영향평가, 노출 저감 및 관리 대책 마련을 위한 연구가 시급히 요구된다.

3. 연구 목적

본 연구의 목적은 해양오염, 해양유해화학물질 등 해양환경 유해요인이 해양수산 종사자와 연안·어촌 지역주민의 건강에 미치는 영향과 피해를 사전에 조사·예방하고, 체계적인 관리를 위해 '해양환경보건정책'의 도입 필요성을 분석하고, 향후 해양환경보건정책의 도입방안을 제시하는 데 있다.

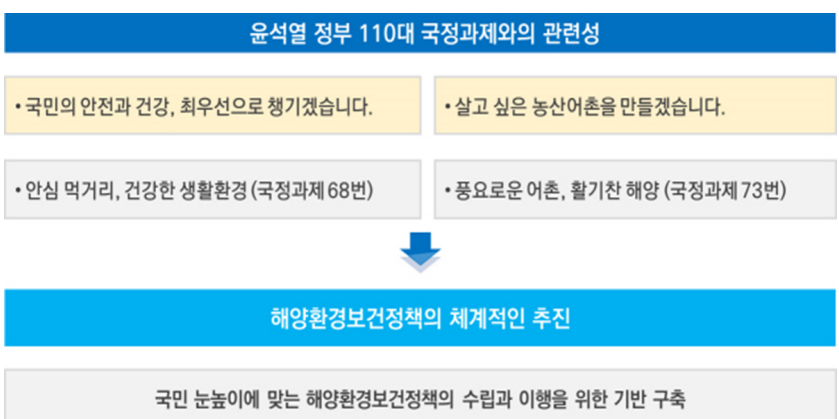
〈그림 1-1〉 연구의 목적



자료 : 저자 작성

본 연구의 결과는 국정목표인 '따뜻한 동행 모두가 행복한 나라'를 이행하기 위한 국정과제 '국민의 안전과 건강, 최우선으로 챙기겠습니다'와 '살고 싶은 농산어촌을 만들겠습니다'를 실천하는 방안으로 활용될 것으로 기대된다. 특히, 건강한 생활환경을 위해 해양유류 오염 등 해양환경 유해요인을 촘촘히 관리하고, 해양오염 취약지역에 대한 선제적 건강영향조사와 해양수산 종사자의 건강증진은 살고 싶은 농산어촌을 만들기 위한 중요한 정책과제라고 볼 수 있다. 또한 본 연구를 통해 도출된 해양환경보건정책의 개념 정립과 세부 정책과제는 국정과제 68번 '안심 먹거리, 건강한 생활환경'과 73번'풍요로운 어촌, 활기찬 해양'을 실천하기 위한 정책자료로 활용될 것으로 기대된다. 또한 본 연구의 결과는 국제사회가 2030년까지 공동의 목표로 이행하고 있는 지속가능발전목표(UN-SDGs)의 3번 목표인 '모든 연령층을 위한 건강한 삶 보장과 복지 증진'과 14번 목표인 '대양, 해양과 해양자원의 보전과 지속가능한 이용'[13]의 충실한 이행을 위한 정책자료로 활용될 수 있다.

〈그림 1-2〉 국정과제와 연구의 관련성



자료: 저자 작성

13) 지속가능발전포털(검색일: 2022.5.10.)

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

본 연구는 크게 6개 장으로 구성되어 있다. 제1장 서론에서는 연구 목적과 연구방법론, 선행연구를 분석하고 본 연구의 차별성을 밝혔으며, 제2장 제1절에서는 해양환경과 인간건강의 상호작용과 해양환경 유해요인의 관리실태에 대해 분석하였다. 제2장 제2절에서는 해양환경, 해운·항만, 어업인·선원 등에 관한 정책과 환경보건, 보건의료, 식품안전관리 등 국내 해양환경보건 관련 정책의 여건을 비교·분석하고, 정책적 시사점을 도출하였다.

한편, 제3장에서는 국제사회와 주요국의 해양환경보건정책과 사례를 분석하였다. 우선 제3장 제1절에서는 WHO, OECD, IMO, UNEP 등 국제사회의 해양환경보건 관련 주요 의제 동향을 분석하였고, 제3장 제2절에서는 미국과 유럽연합(EU), 일본의 해양환경 보건 관련 법제도 및 정책, 사례를 비교·분석하고 시사점을 도출하였다.

제4장에서는 해양환경보건정책의 도입 필요성과 방향, 정책의 개념과 대상 등 해양환경보건정책의 도입체계를 분석하였다. 우선 제4장 제1절에서는 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 주요 해양환경 유해요인별 관리실태를 살펴보고, 국민인식조사와 '포커스그룹 인터뷰(FGI : Focus Group Interview)를 통해 해양환경보건정책의 인식도, 관리 체계 상 한계점을 분석하였다. 제4장 제2절에서는 해양환경보건정책의 도입 필요성과 방향, 해양환경보건정책의 개념을 도출하고, 정책의 범주와 대상 등 해양환경보건정책의 도입체계를 어떻게 가져가야 하는가에 대해 제시하였다.

제5장에서는 제2장부터 제4장까지의 분석 결과와 전문가 워크숍, 정책협의회 등을 종합하여 해양환경보건정책 도입의 기본방향과 추진과제를 제시하였다. 끝으로 제6장에서는 본 연구에서 수행된 주요 결과를 요약하고 법률 개정방안을 포함한 정책제언과 후속 연구에 대해 분석하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 통계 및 국내외 문헌자료를 활용한 분석기법을 통해 해양환경보건정책의 현황과 동향을 분석하였다. 또한 사회적 이슈의 흐름과 일반국민의 의견을 수렴하기 위해 '해양환경보건정책에 관한 국민인식조사'와 포커스 그룹 인터뷰, 전문가 워크숍을 실시하였다. 주요 연구방법론에 대한 설명은 다음과 같다.

1) 통계분석 및 비교정책 분석

본 연구에서는 해양환경보건정책의 현황 및 문제점을 분석하기 위하여 본 연구에서는 환경부, 보건복지부, 질병관리청, 한국보건사회연구원, 한국환경연구원 등의 정책자료와 보고서를 분석하였다. 또한 해양수산부, 환경부, 보건복지부, 질병관리청, 식품의약품안전처의 법률과 정책을 비교·분석하였으며, 해양수산통계, 건강보험심사평가원, 질병관리청 감염병누리집 포털, 산업재해 예방안전보건공단 등의 통계 및 정보, 국내외 언론보도 등을 분석하였다. 또한 WHO, IMO, OEDC, UNEP 등 국제기구와 미국, EU, 일본 등 주요국의 해양환경보건과 관련된 법률과 정책을 비교·분석하였다.

2) 국민인식조사 및 전문가 포커스그룹 인터뷰

해양환경보건정책의 추진 방향과 추진방안을 도출하기 위하여 본 연구에서는 일반국민 500명을 대상으로 '해양환경보건정책에 관한 국민인식 설문조사'를 실시하여 분석하였다. 또한 한국보건사회연구원, 한국환경연구원, 한양대학교, 동아대학교, 한국조선해양기자재연구원, 한국화학융합시험연구원, 한국수산증양식기술사협회, 녹색연합 등의 전문가에 대한 포커스그룹 인터뷰를 실시하였다.

3) 전문가 워크숍 및 정책협의회

전문가 포커스그룹 인터뷰를 통해 도출된 해양환경보건정책의 방향과 정책우선순위를 기초로 단계별 해양환경보건정책의 도입방안을 마련한 후, 해양오염, 수산, 보건학, 환경보건학, 환경법 분야 전문가가 참여하는 전문가 워크숍을 통해 해양환경보건정책의 세부 정책과제의 도입 시기, 주요 내용, 이행 주체 등을 수정·보완하였다. 또한, 과제 개발 및 착수, 중간, 최종보고회 등 진행 과정에서 해양수산부 해양환경보건정책 담당자와 정책협의회를 통해 정책적 수요와 방향성에 대해 협의하였다. 〈그림 1-3〉은 연구범위와 연구방법론을 적용하여 본 연구의 수행체계를 도식화한 것이다.

〈그림 1-3〉 연구의 수행체계



자료 : 저자 작성

제3절 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성

1. 선행연구 검토

해양환경으로 인한 인간건강에 미치는 영향에 관한 연구는 미국에서 시작되었다. 1999년 미국 국립 연구위원회(National Research Council)는 해양 및 인간건강과 관련된 연구를 수행하였다. 바다에서의 인간활동이 잠재적으로 해로운 결과를 초래하고, 이는 궁극적으로 인간건강에 악영향을

줄 수 있다고 분석하였다. 하지만 기존 연구에서 해양환경보건을 주제로 한 사례는 찾을 수 없었고, 다양한 해양환경 요인이 인간건강에 미치는 영향을 포괄적으로 다루는 사례는 찾기 쉽지 않았다. 이를 반영하듯이 Depledge et al.(2013)도 2000년대 초반까지 유럽에서 해양과 인간건강을 하나의 연구 주제로 다루는 사례는 매우 드물었다고 말한 바 있다.[14]

유럽 지역에서 해양환경이 인간건강에 미치는 영향에 관한 관심은 유럽 그린딜(European Green Deal)을 발표하면서 커진 것으로 보인다. 2021년에 유럽은 '유럽의 바다, 대양과 공중보건(SOPHIE : Seas Oceans and Public Health in Europe)'에 대한 대중의 인식을 조사하였다.[15] Davison et al.(2021)은 최근 연구가 증가하고 있는 해양플라스틱 오염과 관련하여 인간건강 측면에서 유럽과 호주 시민들의 인식을 조사 분석하였다.[16] 해양환경적인 요인으로 인간건강 피해는 병원균 및 독성 폐기물로 인한 해양오염과 유해 조류에 의해 생성된 생물 생성 독소 및 미생물 오염과 관련된 병원균으로 인한 건강 위협이었다.[17] 최근에는 미세먼지, 해양플라스틱으로 오염물질이 증가하고 있는 상황으로, 유럽에서는 해양활동으로 발생한 오염이 인간건강에 미치는 영향에 관한 연구가 이루어지고 있다.

이에 본 연구에서는 해양환경보건정책에 관한 사례 가운데 먼저 해양환경 유해요인에 대한 선행연구를 살펴보았다. 독성 폐기물 또는 기름 유출, 유해 조류에 의해 생성된 생물 독소, 병원균, 미생물 오염, 미세먼지, 해양플라스틱 등은 해양환경을 오염시킬 뿐만 아니라 인간건강을 위협하기 때문이다.[18] 이를 통해 건강 위협요인이 얼마나 다양한지를 확인하였다. 또한 해양환경 건강영향평가 또는 건강 영향에 대한 대중의 인식에 관한 연

14) Depledege et al.(2013), p. 854.
15) Roberts et al.(2021)
16) National Research Council(1999), p. 2.
17) Moore, Depledge, & Fleming(2013), p. 889.
18) *ibid*, p. 889.

구를 살펴보았다. 그리고 해양환경과 인간건강의 상호작용에 대해 국제사회는 어떻게 바라보고 있는지에 대한 연구결과 분석을 통해 본 연구의 대상 및 방향 설정에 활용하였다.

1) 해양환경 유해요인

(1) A typology of marine and estuarine hazards and risks as vectors of change : a review for vulnerable coasts and their management. Ocean and Coastal Management (Elliott, Cutts, & Trono, 2014)

가. 연구목적 및 주요 내용

Elliott, Cutts, & Trono(2014)는 연안 및 해양 지역을 위협하는 14개[19]의 자연적 또는 인위적 유해 요인을 분석하였다. 여기에는 쓰나미, 홍수 등 단기적 또는 기후변화로 인한 위협요인뿐만 아니라 해수면 상승, 해양산성화 등 만성적인 요인도 포함된다. 그리고 병원균·적조 등 미생물, 해양폐기물, 기름 유출 등 오래된 위협요인도 포함된다. 이 연구에서는 위협요인에 대한 사회적 대응방안으로 완화, 보상, 보호, 사회적·기술적 적응, 인프라를 통한 적응을 제시하였다. 다양한 위협요인에 대해서 다양한 대응방식을 정리하였으며, 다학제간 접근의 필요성과 다양한 이해관계자와의 협력이 필요하다는 점을 강조하고 있다. 실제적으로 연안·해양 공간 및 환경을 관리할 수 있는 효과적인 수단으로서 '통합연안관리체계(ICZM: Integrated Coastal Zone Management)'를 제시하였다.

19) 여기에는 범람 홍수 등 해수면 상승 위험, 침식 등 자연 현황에 장기 또는 만성적 위험, 연안 습지 매립 등 인간 활동에 의한 위험, 폭풍 해일 등 기후변화로 인한 단기적 위험, 해양산성화 등 기후변화로 인한 장기적 위험, 쓰나미, 지진 등 지각 긴급 지각 위험, 등압 반동 등 장기적 지각 위험, 병원균 등 인위적 미생물·생물학적 위험, 외래종 등 인위적·거시적 생물학적 위험, 해안 방파제 등 인위적으로 도입된 기술적 위험, 해저 광물 추출 등 인위적 추출 위험, 기름 유출 등 인위적·급성 화학적 위험, 해양폐기물 등 인위적 만성 화학적 위험 등이 해당한다.

나. 연구방법론

이 연구는 기존에 정리된 다양한 연구에 대한 문헌조사를 실시하여 위협요인을 정리하고 대응방안을 체계적으로 정리하였다. 세부적으로는 해양생물 다양성이나 자연재해 효과, 평가 관리를 위한 프로젝트, 북해지역 프로젝트를 대상으로 실시되었다.

다. 연구의 시사점

연안 및 해양공간에서 발생할 수 있는 매우 다양한 위협요인을 정리하고, 이에 대응하여 연안 및 해양공간의 지속가능한 관리를 위한 원칙을 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 다만, 위협요인을 인간건강 측면보다는 해양공간 또는 해양환경 관점에서 검토하였다는 점에서 본 연구에서 활용하는데 한계가 있다. 그러나 문헌분석을 기초로 유해요인을 분류하고 대응방안을 모색하였다는 점에서 연구방법론 측면에서 본 연구에 시사하는 바가 있다.

(2) Changing Views of the Interconnections Between the Oceans and Human Health in Europe (Depledge et al., 2013)

가. 연구목적 및 주요 내용

Depledge et al.(2013)에서는 해양과 인간의 건강 문제 관련 연구와 정책이 직면한 도전과제를 요약하고, 대서양 환경과 인간건강의 위협요인에 대해 분석하였다. 유럽은 영양염류에 따른 오염, 산업계 화학물질, 방사성 핵종, 조류번식, 해안지역 파괴, 서식지 손실, 남획 등으로 인한 부작용이 발생하였다. 또한 부작용은 해양 황폐화, 생물다양성 저하, 오염으로 인한 수산물 상품 가치 저하, 바다의 심미적 가치 상실 등의 형태로 나타났다.

유럽 지중해, 발트해는 해양이용이 활발한 고밀도 이용 해역이기 때문에 1980년에 이미 지중해를 보호하기 위한 의정서가 채택되었으며, 1992년에는 지중해 행동계획과 '발트해 해양환경보호 협의회(HELCOM : Helsinki

Commission)'가 설립되었다. 또한, 2010년~2020년까지 지속된 'EU 발트해-북해 연구·혁신 프로그램(BONUS : Baltic and North Sea Research and Innovation Programme)'은 다학제간(해양과학, 해양학, 사회경제학) 통합적 방법론으로 발트해 오염 문제를 해결하기 위하여 만들어졌다. 이들 조직과 프로그램은 육상기인 오염원으로부터 해양환경을 보전하는 데 중점을 두고 있다.

흑해는 화학오염물질 및 미생물 병원체(콜레라 병원체를 포함)로 인한 광범위한 오염이 인간건강과 해양의 건강성을 위협한 사례가 보고되었다. 1980년대 후반 선박평형수로 유입된 '빗해파리(Mnemiopsisleidyi)'로 인해 어류, 굴, 토착 해파리 개체군이 황폐해졌는데, 그 결과 어업공동체가 심각한 경제적 피해를 입었을 뿐만 아니라 어업공동체의 스트레스와 우울증 등 건강상 부정적인 영향을 초래하였다.

나. 연구방법론

Depledge et al.(2013)에서는 해양환경과 건강을 연계한 '해양과 인간건강(Ocean and Human Health)'과 관련한 연구 동향을 분석하고, 유럽의 EU 발트해-북해 연구·혁신 프로그램 등에 대해 문헌분석을 실시하였다.

다. 연구의 시사점

이 연구는 미국의 '해양과 인간건강(Ocean and Human Health)'의 관점에서 인간과 해양 간의 연구와 정책의 발전 방향을 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 유럽은 1980년대부터 해양오염 예방과 대응 활동을 해왔으며, 그 활동은 해양의 건강성, 수산물의 안전성과 인간건강에 기여하였다. Depledge et al.(2013)은 산업, 농약, 미생물 병원체로 인한 해양오염이 결과적으로 인간건강에 영향을 미쳤다는 것을 분석한 점에서 본 연구에 시사하는 바가 있다. 다만, 해양의 건강성과 인간건강에 대한 통합적 연계,

세부적인 정책 방향에 대해서는 제시하고 있지 않은 점은 한계로 볼 수 있다.

(3) Oceans and human health: Emerging public health risks in the marine environment (Fleming et al., 2006)

가. 연구목적 및 주요 내용

Flemeing et al.(2006)은 인간건강에 유해한 영향을 미치는 요인으로 기후의 불확실성, 미생물에 의한 수질·해산물 오염, 인위적 화학적 오염 등을 제시하였다. 또한 각 유해요인의 발생과 그로 인해 인간에게 어떠한 영향을 미칠 수 있는지 분석하였으며, 해양에서 추출한 의약품, 화장품 및 영향 보충제, 보철용 재료, 바이오 제품 등을 해양이 인간에게 주는 혜택으로 분석하였다.

나. 연구방법론

Fleming et al.(2006)은 다양한 문헌조사를 실시하였다. 이 연구에서는 기후의 불확실성과 자연재해, 계절적 기후 변동성, 유해조류의 번식과 오염된 패류 섭취로 인한 질병의 발생, 연안 수질의 악화로 인한 장구균, 대장균 등의 발생, 해산물 섭취에 따른 식중독, 박테리아, 바이러스, 기생충, 살충제, 제초제, 난연제, PCB, 메틸수은 등을 인간건강에 악영향을 미치는 요인으로 분석하였다.

다. 연구의 시사점

Fleming et al.(2006)은 인간건강과 해양환경 간의 상호작용에 대한 초기 연구라고 볼 수 있다. 인간건강에 영향요인으로 기후변화, 화학적·물리적·생물적 요인을 체계적으로 정리하였다는 점에서 본 연구의 해양환경 유해요인을 분류하는 데 유용한 참고자료가 되었다. 다만, 기후변화는 해양환

경 유해요인으로만 특징지을 수 없다는 점에서 본 연구에서는 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등을 해양환경보건정책의 핵심적 해양환경 유해요인으로 설정하였다. 기후변화가 인간건강에 미치는 영향은 해양수산부, 보건복지부, 환경부 등이 협력적 거버넌스를 통해 대응해야 할 주제라고 판단된다.

(4) Marine harmful algal blooms and human health: A systematic scoping review (Young et al., 2020)

가. 연구목적 및 주요 내용

Nick Young et al.(2020)은 유해조류에 노출되는 경우 발생할 수 있는 질병에 관한 방대한 연구 결과를 분석하였다. 그 결과 유해조류가 인간건강을 위협할 수 있는 경로는 식품을 통한 섭취가 94%를 차지하였으며, 다른 전염 경로는 흡입이나 해수와의 직접 접촉 등이었다. 380개 논문 중에서 독소에 대한 노출의 대부분은 급성 사건으로 분류되었으며, 연구의 57.9%는 시구아테라[20] 중독과 관련이 있었다. 이중 감시 연구는 73건, 공식 역학 연구는 35건, 발병률 추정치를 제공한 사례는 16개에 불과하였다.

나. 연구방법론

1985년부터 2019년 5월까지 출판된 연구 결과물을 대상으로 메타분석을 실시하였다. 중복된 연구를 제거한 후 5,301개를 1차로 선별한 후, 유해조류가 질병에 미치는 영향에 관한 연구 주제에 적합한 사례 380개를 최종 분석 대상으로 선정하여 연구를 수행하였다.

다. 연구의 시사점

Young et al.(2020)은 해양에 있는 유해조류와 인간건강과의 상관성에

20) 시구아테라(Ciguatera)는 주로 열대 지방에서 발생하는 식중독균이다.

대해 과학적 근거가 부족한 점을 해소하였다는 점에서 의의가 있다. 특히, 메타분석을 통해 분석한 연구를 매핑함으로써 연구자와 정책입안자가 이용할 수 있는 증거 목록을 제공한 점은 관련 연구에 시사하는 바가 크다. 다만, 대부분의 연구가 유해조류가 개별적인 측면에서 질병에 미치는 영향에 초점이 맞추어져 있고, 해양환경 유해요인이 인간건강에 미치는 영향정도와 범위, 정책적 함의에 대한 부분은 다루고 있지 않다.

2) 인간건강 영향 평가 및 인식

(1) Health impact assessment of marine emissions in Pearl River Delta region (Lai et al., 2012)

가. 연구목적 및 주요 내용

Lai et al.(2012)에서는 중국의 진주강 삼각주를 왕래하는 국제선박, 국내선박들이 배출하는 이산화황(SO), 미립자 물질(PM), 이산화질소(NO), 오존 농도를 도출하는 모델을 사용하여 잠재적인 건강 영향을 추정하였다. 그 결과 해양 선박에서 멀리 떨어진 지역에 비해서 인접 지역에서 이산화황 농도가 높다는 것을 밝혔다. 그리고 선박에서 배출하는 모든 유해물질과 자연적 원인으로 인해 추가적인 사망과 심폐기능을 원인으로 입원 가능성이 있는 예상 인원을 추정하였다.

나. 연구방법론

Lai et al.(2012)는 중국 인구의 대기오염으로 인한 단기 건강 영향에 대한 메타분석을 기반으로 연구하였다. 진주강 삼각주 주변의 광둥 9개 현, 마카오 2개 현, 홍콩의 10현을 대상으로 하였다. 데이터는 1992년부터 2007년까지의 시계열 자료를 사용하였다.

다. 연구의 시사점

Lai et al.(2012)는 선박 입출항이 잦은 지역을 대상으로 모델링을 통하여 추가적인 사망과 입원자 수를 추정했다는 데 의의가 있다. 즉, 선박에서 배출한 유해물질이 인간건강에 악영향을 미친다는 것으로 정량적으로 분석한 것이다. 본 연구에서는 선원, 어선원, 항만근로자 등 해양수산 종사자는 선박으로부터 기인하는 오염물질에 노출되는 빈도와 노출량이 일반인에 비해 높기 때문에 해양환경 유해요인이 건강에 미치는 영향에 대한 실태조사와 건강영향평가 및 예방·관리 대책이 필요하다는 점을 도출할 수 있었다.

(2) Public preferences for policy intervention to protect public health from maritime activities: A 14 European country study (Roberts et al., 2021)

가. 연구목적 및 주요 내용

Roberts et al.(2021)은 EU 14개국을 대상으로 10개 해양 활동(5대 청색성장전략 활동 포함)에 대한 대중의 인식을 조사한 결과를 분석하여 해양활동과 환경 보호 및 공중보건 간의 높은 상관관계를 분석하였다.

2012년에 발표된 'EU 청색성장전략(EU Blue Growth strategy)'에서는 우수 해수욕장을 제외하고서는 인간건강과 웰빙에 관련 사항은 크게 다루지 않았다. 2021년 5월에 EU 집행위원회는 2050년까지 온실가스 배출을 넷제로(Net-zero)로 하는 '유럽 그린딜(European Green Deal)' 목표를 달성하기 위해 지속가능한 청색 경제로의 전환을 강조하고 있다.

'해양과 인간의 건강(OHH : Ocean and Human Health)'에 대한 관심이 증가하면서 Blue Health와 '유럽의 바다, 대양과 공중보건(SOPHIE : Seas Oceans and Public Health in Europe)'에 대한 인식을 조사하였다. SOPHIE 인식조사에서는 양식업, 해상풍력 발전단지, 심해 광물 추

출, 해양생물로부터 의약품 생산, 여가 목적 방문, 수상 스포츠, 휴가 크루즈, 어업, 근해 석유·가스 채굴, 해운활동 등 10개 활동에 대한 태도와 해양활동으로 인해 발생하는 위협에 대한 우려, 그리고 향후 연구 지원 필요성에 대해 분석하였다.

나. 연구방법론

Roberts et al.(2021)의 SOPHIE 인식조사는 14개 유럽 시민(14,167명)을 대상으로 실시하였다. SOPHIE 인식조사는 해양활동으로 인해 발생할 수 있는 잠재적 위협으로부터 공중보건과 웰빙과 관련한 정책에 대한 대중의 선호도와 관심에 초점을 둔 인식조사 방법론이다.

다. 연구의 시사점

Roberts et al.(2021)에서는 EU 청색 성장전략과 관련된 5개 활동으로 양식업, 해상풍력발전단지, 심해 광물 추출, 해양생물로부터의 의약품 생산, 해안관광 등을 선정하였다. 그리고 유럽 시민들은 청색 경제에 도움이 된다고 인식할수록 공중보건 보호를 위한 정책 개입이 필요하다고 생각하는 것으로 조사되었다. 즉, 더 많은 활동이 환경에 긍정적인 영향을 미친다고 생각할수록 공중보건을 보호하기 위한 정책적 개입에 찬성하는 것으로 나타났다. Roberts et al.(2021)는 해양활동이 인간의 건강과 웰빙에 영향을 미칠 수 있어 정책적 대응이 필요하다는 것을 시사하는 중요한 선행연구이며, 해양환경보건정책의 도입 필요성을 뒷받침할 수 있다는 점에서 유용한 자료로 활용하였다.

3) Public concern about, and desire for research into, the human health effects of marine plastic pollution: Results from a 15-country survey across Europe and Australia (Davison et al., 2021)

가. 연구목적 및 주요 내용

Davison et al.(2021)은 호주와 유럽 14개국을 대상으로 해양플라스틱 오염이 인간건강에 미치는 잠재적 영향을 분석하고 정책적 시사점을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 해양플라스틱 또는 미세플라스틱 오염이 인간건강에 미치는 영향에 관한 직접적인 증거는 미흡하지만, 2014년에 실시된 Eurobarometer 설문조사에서 EU 회원국 거주민들은 환경에서 플라스틱 폐기물의 존재를 제한하기 위한 정책의 필요성에 대한 인식을 확인할 수 있었다.

Davison et al.(2021)은 회귀분석 및 매개효과 분석 방법론을 적용하였는데, 해양플라스틱 오염원이 인간건강에 미치는 영향을 가장 우려하는 것으로 나타났으며, 연구자금 지원 의사는 해양생물 보호 다음으로 해양플라스틱 오염 대응이 높게 나타났다. 또한 사회-인구통계와 정치적 성향(model. 1), 해양접촉 및 경험(model. 2), 성격하위 척도(model. 3)를 구분하여 회귀분석을 실시한 결과, 연령대가 높을수록 해안방문 횟수가 많을수록, 개방성이 높은 성격일수록 해양플라스틱에 대한 우려가 크다는 것을 확인하였다.

나. 연구방법론

Davison et al.(2021)에서는 해양플라스틱과 해양환경, 해양생태계의 건강에 대한 대중 인식에 대한 조사와 연구 지원 간의 관계를 분석하였다는 점에서 유의미하다. 15개의 위협요인을 도출한 후 첫째, 해양플라스틱

오염이 인간건강과 웰빙(well-being)에 미치는 영향을 얼마나 더 우려하고 있는가, 둘째, 해양플라스틱 오염이 인간건강과 웰빙에 미치는 영향을 이해하기 위하여 연구자금을 지원하고 있는가, 셋째, 인구통계적 특성, 정치적 성향, 해양환경 접촉 강도, 성격(빅5)은 해양플라스틱 오염의 인간건강에 미치는 영향에 대한 우려 수준과 연구자금 지원을 유의미하게 예측하는가, 넷째, 추가 연구에 대한 선호도는 4가지 종속변수가 어느 정 영향을 미치는가를 분석하였다.

한편, '다층선형회귀분석(Multi-level Linear Regression Analysis)' 결과, 연령대가 높을수록 학위가 있을수록 연구비 지원이 높아졌으며, 해안 근접성이나 방문 빈도가 연구비 지원에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

다. 연구의 시사점

Davison et al.(2021)은 일반 대중들은 해양플라스틱으로 인한 인간건강에 대한 우려가 크다는 것을 확인하였다. 해양플라스틱이 인간건강에 미치는 영향, 민감성, 리스크 등에 대한 과학적 연구는 부족하지만, Davison et al.(2021)의 연구 결과를 통해 일반 대중은 과학적 불확실성을 감안하더라도 해양플라스틱으로부터 인간건강을 보호하기 위한 사전예방적 접근이 중요하다는 것을 알 수 있었다. 또한 개별 국가가 아니라 14개 EU 회원국과 호주를 분석 대상으로 광범위한 설문조사를 실시하였다는 점에서 정책적 함의가 높은 유의미한 연구 결과라고 판단된다. Davison et al.(2021)의 연구 결과는 본 연구에서 플라스틱 오염을 주요한 해양환경 유해요인으로 선정하는데 유용한 근거자료로 활용하였다.

(4) 환경정의 구현을 위한 건강위해성 평가 및 관리전략 도입 연구(배현주 외, 2020a)

가. 연구목적 및 주요 내용

배현주 외(2020a)은 환경정의를 고려한 건강위해성 평가체계를 구축하고 환경정의 요소를 고려한 관리전략의 도입 방향을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 배현주 외(2020a)에서는 환경유해인자로 인한 건강피해는 환경유해인자의 물리화학적 특성과 농도뿐만 아니라 유해인자의 노출수준과 노출경로, 건강영향 등에 영향을 주는 개인적·지역적 요소, 사회경제적 요소들이 복합적으로 작용한다는 점에 주목하였다. 또한, 환경보건 분야에서 환경정의가 실제로 작동하기 위해서는 건강위해성 평가·관리 체계에서 환경정의 요소가 실효적으로 도입되어야 한다는 점을 강조하였다.

배현주 외(2020a)는 EU의 건강영향평가, 미국 EPA의 환경정의 기반 스크리닝·매핑방식인 EJ SCREEN(Environmental Justice Screening and Mapping Tool), 미국 오하이오주 발전소 주변 건강영향평가 등 해외 사례를 분석하였고, 사업장 집적지와 대규모 배출시설에 대한 우심지역에 대해 환경정의를 고려한 건강위해성 평가체계 구축 방향과 정책 개선방안을 제안하였다. 건강위해성 평가·관리의 전 과정(계획-진단-평가-활용)에서 환경약자, 우심지역을 고려하여 환경정의가 실천되어야 하며, 이를 위해서는 「환경보건법」과 「화학물질관리법」의 개정을 통해 '환경약자'의 개념 도입, 민감계층에 대한 별도의 건강보호 대책 마련 등을 대안으로 제시하였다.

나. 연구방법론

배현주 외(2020a)은 환경정의와 관련한 법 제도를 분석하고, 위해성 평가에서 환경정의 요소를 도출하였다. 비교정책 및 비교법적 방법론을 적용

하였으며, 국내외 관련 제도와 사례에 대한 분석을 통해 정책적 시사점을 도출하였다. 한편, 환경우심지 선정에 관한 선행연구를 토대로 환경정의를 고려한 건강위해성 평가를 실시하고 선행 사례와 비교·분석을 실시하였다.

다. 연구의 시사점

배현주 외(2020a)는 환경정의를 고려한 건강위해성 평가 및 관리전략을 제시하였다는 점에서 해양환경 유해요인 노출 빈도와 노출량이 높은 해양수산종사자, 해양오염에 취약한 취약지역에 대한 실태조사와 건강영향평가를 해양환경보건정책의 우선 과제로 도입해야 한다는 점을 시사한다.

3) 해양과 인간건강의 상호작용

(1) Oceans and Human Health: A rising tide of challenges and opportunities for Europe (Fleming et. al., 2014)

가. 연구목적 및 주요 내용

Fleming et. al.(2014)는 유럽해양이사회가 유럽의 전략적 연구 우선순위로 해양과 인간건강을 연계하는 것에 관한 입장문 발표를 계기로, 유럽과 미국의 주요 과학자, 정책입안자, 자금제공자, 기업 및 NGO 등이 참여하는 워크숍을 개최하고 결과보고서를 발간하였다. 해양과 인간건강과의 상호작용을 통해 신체적, 정신적 건강에 상당한 이익을 줄 수 있는 것으로 파악되었다. 다만, 이 연구에서는 기후변화, 해양산성화, 미생물, 화학오염 등과 같은 우려 영역도 도출하였다. 요컨대, 현재와 미래의 해양과 인간건강을 보호하기 위해서는 과학, 정책, 제도 및 국가 간 통합적 접근이 필요하며, 이를 위해 지속적인 연구, 교육, 정책개발 등이 필수적이다.

또한, 해양과 인간건강 연구를 지속하기 위해서는 ① 이해관계자 간의

의사소통, ② 국제협력, ③ 연구 인프라 및 자원, ④ 교육을 통한 역량 강화, ⑤ 정책 평가 및 지원, ⑥ 이해관계자 참여 및 지식 이전이 요구된다.

나. 연구방법론

민·관·산·학·연이 참여하는 워크숍을 통해 최신 연구 동향을 비교·공유하고, 대응방안에 관해 논의하였다. 또한 미래 해양과 인간의 건강과의 상호작용을 파악하기 위해 '미래 이슈 탐색 방법(Horizon Scanning)'을 활용하였다.

다. 연구의 시사점

해양과 인간건강과의 상호작용을 현재, 미래로 구분하여 분석하였으며, 미래의 연구 또는 정책개발 방향에 대해 제시하였다는 점에서 의의가 있으나, 구체적 이행방안을 포함하지는 못하였다. 따라서 본 연구에서는 해양과 인간건강은 상호작용을 통해 긍정적인 효과를 주고받는 동시에 기후변화, 해양산성화, 해양오염 등으로 인한 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 점을 하나의 건강 접근법(One Health Approach) 차원에서 보았다. 또한 이를 해양환경보건정책을 새롭게 도입해야 하는 이유를 뒷받침하는 결과로 활용하였다.

(2) 해양환경의 미세플라스틱과 인간의 건강에 미치는 영향(박지아·강현본·최윤식, 2021)

가. 연구목적 및 주요 내용

박지아·강현본·최윤식(2021)은 해양에서의 미세플라스틱 오염이 인간건강에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 1907년에 최초의 인공 플라스틱인 베이크라이트(Bakelite)가 합성된 이후 다양한 플라스틱 제형이 개발되었으며, 1950년 대량생산 체계가 구축되면서 전 세계 플라스틱 생산 규모는

기하급수적으로 확대되었다. 연간 생산되는 플라스틱의 약 10%가 해양환경으로 유출되는 것으로 추정되며, 해양으로 유출되는 플라스틱은 광분해, 파도와 모래에 의한 마모, 동물 또는 물과의 직접적 접촉으로 절단되어 크기에 따라 나노플라스틱(직경 0.1㎛ 이하), 미세플라스틱(직경 0.1㎛ ~5㎜) 또는 대형플라스틱(직경 5㎜ 이상)을 생성한다. 전 세계적으로 해양의 플라스틱 양을 정확히 알기는 어려우나, 연간 약 800만 톤의 플라스틱이 해양으로 유출되는 것으로 추정되며, 현재의 추세가 이어질 경우 2025년에는 해양의 플라스틱 양이 약 2배가 되어 2억 5,000만 톤에 달할 것으로 예상하였다. 한편, 박지아·강현본·최윤식(2021)은 미세플라스틱이 생선, 조개류, 갑각류, 연체동물 등 인간의 식자재로 사용되는 해산물에 노출되어 있으며, 해양생물에 노출된 미세플라스틱은 인간에 간접적으로 전이될 수 있다고 보았다. 2016년 유엔 보고서에 따르면, 약 800종의 동물이 섭취나 얽힘을 통해 미세플라스틱에 오염되어 있으며, 약 220종은 미세플라스틱 조각을 자연스럽게 섭취하고 있다. 박지아·강현본·최윤식(2021)에서는 주요 해산물의 평균 미세플라스틱 함유량과 전 세계 인구의 해산물 평균 섭취량을 비교하여 해산물을 통한 미세플라스틱의 노출량을 추정한 연구 결과를 비교했으며, 해산물뿐만 아니라 대기오염, 플라스틱 음료 용기 등을 통해서도 미세플라스틱에 노출되어 있다고 지적하였다.

박지아·강현본·최윤식(2021)은 인간이 섭취한 미세플라스틱이 간, 신장 등 순환계, 소화계, 신경계 등에 미치는 영향에 관한 연구가 진행되고 있으며, 인간의 노출농도에 따른 위해도, 미세플라스틱 노출과 질병의 상관성에 관한 많은 연구가 필요하다고 강조하였다. 또한, 미세플라스틱의 오염방지와 관리를 통해 인간건강을 지켜야 한다는 점도 강조하였다.

나. 연구방법론

박지아·강현본·최윤식(2021)은 해양에서의 미세플라스틱의 생성에 대해

국내외 통계자료와 문헌분석을 통해 추정하였다. 또한 해양생물 체내의 미세플라스틱의 노출 및 축적, 미세플라스틱의 독성 및 미세플라스틱 크기와의 상관성, 독성, 미세플라스틱이 인간건강에 미치는 영향에 관한 선행연구를 비교분석하고 시사점을 도출하였다.

다. 연구의 시사점

박지아·강현본·최윤식(2021)은 해양에서의 미세플라스틱 오염이 해양생물에 미치는 부정적 영향뿐만 아니라, 해산물 섭취를 통한 인간건강에 영향을 줄 수 있다는 점에 주목하였다. 이에 본 연구에서는 미세플라스틱의 독성, 노출 및 축적, 인간건강에 미치는 위해성, 질병과의 상관성 등에 관한 과학적인 연구가 필요하며, 예방·관리를 위한 정책의 도입 필요성에 활용하였다.

(3) Oceans and society: feedbacks between ocean and human health (Nash et. al., 2021)

가. 연구목적 및 주요 내용

Nash et. al.(2021)은 해양과 인간건강의 상호작용과 관련하여 시나리오 분석을 실시하였다. 해양과 인간건강과의 바람직하지 않은 상호작용은 최소화하고, 바람직한 상호작용을 촉진하기 위해 2030년도의 2개의 시나리오를 제시하였다. 첫 번째 '명령 및 통제(해제) 시나리오'는 현재 상황을 기반으로 예상되는 미래에 초점을 맞춘다. 두 번째 '생활과 연결 시나리오'에서는 지속가능한 개발 목표 달성과 일치하는 해양과 사회 간의 상호작용 개발을 강조한다. '생활과 연결 시나리오'는 해양시민권의 향상, 이해관계자 간의 더욱 공평한 권력 분배, 자원과 기회에 대한 보다 공평한 접근을 강조하였다.

나. 연구방법론

Nash et. al.(2021)에서는 생태, 해양과학, 공중보건, 사회과학, 인문학 연구원으로 연구팀을 구성하여 미래 시나리오와 행동 경로를 개발하였다. 먼저 2021~2023년에 해양과 인간건강의 상호작용에 영향을 미칠 가능성이 있는 주요 동인 70개를 식별하고, 이를 12개로 분류하였다.

이후 주요 동인이 해양과 인간건강 상호작용에 미치는 상대적 영향과 이러한 동인의 행동에 영향을 미치는 사회적 능력을 2개의 축으로 분석하였으며, 이를 통해 해양과 인간건강 사이의 상호작용에 큰 영향을 미치는 5개의 원동력을 도출하였다.

다. 연구의 시사점

Nash et. al.(2021)에서는 해양과 인간건강과의 관계에서 바람직한 상호작용을 촉진함으로써, 유엔 지속가능발전목표(UN-SDGs)의 세부 목표를 달성할 수 있다고 제언하였다. 즉, 해양과 인간건강과의 바람직한 관계는 UN-SDG 목표인 빈곤퇴치, 기후변화 대응, 해양생물다양성 보전 등에 기여할 수 있다는 의미이다. 본 연구에서는 해양과 인간건강의 상호작용, 해양환경 보건정책의 필요성을 분석하는데 활용하였다.

(4) Human Health and Ocean Pollution (Landrigan et al., 2020)

가. 연구목적 및 주요 내용

Landrigan et al.(2020)은 육상기인 해양 오염물질이 잠재적으로 인간건강에 미치는 영향을 광범위하게 조사하고, 정책입안자, 국제기구 등이 해양오염을 통제하고 예방하기 위한 정책 우선순위를 제공하는 것을 목적으로 하였다.

인간건강을 위협하는 오염원은 수은 등 화학오염물질, 해양플라스틱,

할로겐방향족탄화수소(HAH) 등 화학물질, 기름 유출, 유해조류 등 생물학적 오염 등이 있다. 이러한 오염원으로 인해 발생할 수 있는 질병으로는 심혈관 질환, 발달장애, 발달신경독성, 내분비 교란, 면역독성, 대사증후군 및 당뇨병, 발암, 사망 등이 있다. 또한 Landrigan et al.(2020)에서는 화학적, 생물학적 오염물질로 인한 질환을 예방하기 위해서는 오염을 예방하고 통제하는 것이 중요하다고 강조하였다. 오염을 사전에 예방·통제하기 위한 수단으로 '오염원인자 부담원칙'에 입각한 정책사례로 지중해의 플라스틱 오염통제, 유럽해역의 잔류성유기오염물질 제어, 보스턴항구 폐수 통제, 아메리칸 사모아 산호초 내 어업 통제 등을 제시하였다.

나. 연구방법론

Landrigan et al.(2020)에서는 해양오염 물질에 대한 문헌분석을 통해 화학적, 생물학적 오염 물질이 미치는 건강영향을 도출하였다. 해양오염은 남반구의 저소득 국가, 작은 섬 국가 및 북극 원주민 등에 영향을 더 크게 미칠 수 있다. 한편, 미국, 유럽, 태평양 도서국가 등의 등의 정책 사례분석을 통해 해양오염 통제 프로그램이 인간건강과 웰빙을 향상킬 수 있다고 분석하였다.

다. 연구의 시사점

Landrigan et al.(2020)은 해양오염으로부터 인간건강을 보호하기 위해서는 체계적인 오염원 통제방식이 가장 효과적인 것으로 판단하고 있다. 본 연구에서는 해양환경 유해요인 노출 빈도와 노출량이 상대적으로 높은 취약한 계층이나 취약지역에 대한 오염원 관리가 중요하다는 점과 해양오염원 관리를 인간건강 보호 차원에서 접근하는 것이 필요하다는 점을 시사하는 선행연구 자료로 활용하였다.

2. 본 연구의 차별성

Depledge et. al(2013)과 Roberts et.al.(2021)은 해양활동과 인간건강과의 관계에 주목하면서 해양환경 문헌분석과 인식조사를 실시하였다. 한편, Davison et. al.(2021)에서는 해양플라스틱 오염 또는 미세플라스틱 오염이 인간건강에 미치는 영향에 관한 인식조사와 다층선형 회귀분석을 통해 건강위협요인에 대한 변수와 영향에 대해 분석하였다. 그 밖에 Fleming(2019)에서는 '미래이슈 탐색방법'을 통해 해양의 건강성과 인간건강과 상호작용을 분석하였으며, Nash et. al.(2021)에서는 해양과 인간건강의 상호작용에 영향을 미칠 가능성이 있는 주요 원인을 도출하고 유형별로 분석하였다. 한편, Elliott, Cutts, & Trono(2014)는 연안·해양지역의 환경과 건강유해요인에 대해 분석하였다. 김동진 외(2012)에서는 환경영향평가와 건강영향평가를 비교하고 국내외 건강영향평가 사례를 분석하였으나 육상환경에 관한 내용 중심이었고, 정다운 외(2019)에서도 위해 관리를 위한 누적위해성 평가의 발전 방향을 제시하였으나 해양환경 유해요인에 대한 사항은 분석 대상에 포함되지 않았다.

본 연구에서는 해양환경보건 관련 정책 현황과 한계점을 분석하기 위해 국내외 문헌과 사례 분석을 연구방법론으로 채택한 부분에서는 기존 연구와 유사한 부분이 있다. 다만, 해양환경 유해요인의 관리정책과 한계점을 분석하였고, 국민인식조사, 포커스그룹인터뷰, 전문가 워크숍 등을 통해 해양환경 유해요인 관리 체계의 한계를 분석하고, 해양환경보건정책의 개념과 대상, 범주를 도출하였다는 점에서 차별화된다. 또한, 해양과 인간건강의 상호작용을 체계적으로 정책화하는 측면에서 해양환경보건정책의 도입 필요성과 정책 방향을 도출하는 동시에 도입 단계별 추진과제를 구체적으로 제시하였다는 점에서 선행연구와 차별된다.

〈표 1-1〉 선행연구와 본 연구의 차별성

구분	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
연구목표	• (해외) 해양오염이 인간건강에 미치는 영향 분석, 해양오염 저감에 대한 정책 및 연구 우선순위 논의 • (해외) 해양과 인간건강의 상호작용 • (국내) 환경보건 기술분야 주요 이슈와 국내 관련 정책, 기술 현황 파악을 통해 환경보건 기술개발 방향 제시, 서울시 환경보건정책 수립 과정 소개 및 이행방안 제시	• Landrigan et al.(2020) • Kenny et al.(2020) • 호문기(2013) • 임지애 외(2014)	• 해양환경유해요인이 어업인 등 해양수산업 종사자와 연안·어촌 지역주민의 건강에 미치는 영향과 피해를 조사·예방하고, 관리방안을 마련하기 위한 해양환경보건정책의 도입 타당성과 도입 방향 제시
연구대상	• (해외) 해양 및 연안지역에서의 환경 및 건강 유해요인의 유형별 분류 • (해외) 인간의 공중보건과 해양 건강성과의 관계 분석 • (해외) 석유 및 가스개발에 따른 잠재적 공중보건영향을 고려하기 위한 가이드 제시 • (해외) 해양환경 변화 요인이 인간 공중보건에 미치는 영향을 연구 • (해외) 유해 조류로 인한 인간 질병에 관한 다양한 연구사례 분석 • (해외) 환경영향평가와 건강영향평가의 통합적 접근 방법론 검토 및 정책제언 • (해외) 코로나19 이후 환경건강영향평가의 필요성 및 절차 제시 • (국내) 환경보건정책 분류체계 설정 및 우수사례 분석 • (국내) 환경유해인자로 인한 건강피해로부터 국민의 환경보건 안전망 구축 방향 제시 • (국내) 환경정의를 고려한 건강위해성 평가체계 구축 및 관리방향 제시 • (국내) 환경보건 기술분야 주요 이슈와 기술정책의 방향 • (국내) 해양에서의 미세플라스틱이 인간건강에 미치는 영향 분석	• Elliott, Cutts, & Trono(2014) • Lai. et al.(2012) • Depledge et al.(2013) • Fleming(2006) • Young et al.(2020) • Fleming et al.(2019) • Borja et al.(2020) • de Moura et.al(2012) • WHO Regional Office for Europe(2019) • Davison et al.(2021) • 김이진·이상엽(2016) • 정다운 외(2019) • 신용승·배현주(2016) • 배현주 외(2020a) • 박지아·강현본·최윤식(2021)	• 선행연구는 인간보건과 해양의 건강성, 환경보건정책 분류체계에 대한 연구 실시 • 본 연구는 해양환경보건정책의 도입 타당성을 도출하기 위하여 국내외 동향 및 사례/ 판례를 분석 • 해양환경보건정책의 도입 타당성에 대한 연구를 주로 수행하되, 정책 방향 및 목표, 정책의 대상, 제도적 수단 등에 대해서도 연구 • 해양환경보건 관련 기술개발을 위한 후속 연구 방향 제시

구분	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
연구 범위	• (해외) 연안 환경과 관련된 공중보건 문제에 대한 현황을 분석하여 생태계 기반 통합 연안지역 관리 시스템 적용 제안 • (해외) 건강영향평가(HIA)의 주요 개념 및 단계별 이행사항 분석, 정책결정자에 대한 제언 • (해외) 중국 진주강 삼각주역에서의 선박 대기오염으로 인한 건강영향 분석 • (해외) 바다와 인간건강의 상호작용에 대한 연구사례 분석 • (해외) 해양과 인간건강 관계, 위험 및 유익에 관한 연구 방향성 제시 • (해외) 해양 및 연안지역에서의 유해요인 분류를 통한 지속가능한 연안관리 방안 제시 • (국내) 제1차 환경보건종합계획 추진성과 분석과 제2차 환경보건종합계획 핵심 정책 방향, 정책과제 정리를 통해 향후 환경보건정책 방향을 제언함 • (국내) 환경보건 정책의 주요 사례 분석 • (국내) 국내외 환경보건지표 개발 현황 및 정책활용 사례	• Moore, Depledge, & Fleming(2013) • WHO Regional Office for Europe(2019) • Lai. et al.(2012) • Fleming (2006) • Depledge et al.(2013) • Elliott, Cutts, & Trono(2014) • 이종태(2021) • 백운석·심영규(2013) • 명형남(2015) • 신용승·배현주(2016)	• 선행연구에서는 선박 물동량 증가와 건강영향의 상관관계 등에 대한 사례분석, 기후변화, 유해조류, 수산물의 미생물오염, 화학물질 등 해양오염과 인간건강과의 상관관계를 분석 • 본 연구에서는 일반국민, 해양수산 종사자를 정책 대상으로 하여 해양환경보건정책의 방향과 주요 과제를 제시 • 또한 본 연구에서는 해양환경과 인간건강, 해양환경보건정책의 방향성 설정 • 부처간 연계 및 협업 방안과 해양수산부의 독자적 정책 방안 two-track으로 정책 도입 방안 제시 • 더불어 해양환경보건 관련 거버넌스 체계 개편 및 법제 정비방안을 제시
연구 방법	• (해외) 미래 해양과 인간 우선 지역에 대한 미래이슈 탐색방법 적용 • (해외) 해양과 인간건강 사이의 상호관계를 고려한 시나리오 제시 • (국내) 기후변화의 영향평가 및 적응과제, 전략개발을 위해 기후변화 환경보건포럼 실시 • (국내) 환경보건정책에 대한 건강영향평가 접근방법 및 국내외 사례 분석 • (국내) 환경보건을 관리하고 정책을 결정하는 데 활용하기 위한 환경보건	• Fleming et. al. (2014) • Nash Kirsty L. et. al. (2021) • Davison et al.(2021) • 김동진 외(2012) • 이종태(2014) • 채수미 외(2020)	• 선행연구에서는 해양 플라스틱, 대기오염 등 사례에 따른 영향 가능성을 분석하였으나, 본 연구에서는 해양환경유해요인을 도출하고, 유해요인이 인간건강에 미치는 영향을 최소화하기 위한 정책을 분석 • 본 연구에서는 국제기구에서의 해양환경보

구분	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
	지표 개발 • (국내) 국내외 감염병 연구동향 및 대응 정책·사례 분석		건 논의사항, 주요국의 해양환경보건정책 및 사례분석을 통해 해양환경보건정책의 도입 방향 설정에 참고 • 국내외 정책 비교·분석 및 국민인식조사, 워크숍 등을 통해 해양환경보건정책 도입 타당성 설명

자료: 저자 작성

02
해양환경 유해요인 관리실태 및 정책여건 분석

제1절 해양환경 유해요인과 해양환경보건정책

1. 해양환경과 인간건강의 관계

과거에는 깨끗한 공기를 호흡하고, 청정한 물을 마시고 오염되지 않은 바다를 누리는 것은 자연스러운 일이었다. 그러나, 산업혁명 이후 경제발전 과정에서 다양한 오염물질이 환경에 배출되었고, 오염물질은 인간건강에 악영향을 미치게 되었다. 즉, 지구환경 상태의 악화는 인간의 건강, 보건(public health)을 보호하기 위한 생명권, 건강권 등 기본적 인권 실현에 영향을 주는 중요한 요소가 되었으며, 환경을 보호하고 지속가능하게 이용하는 것은 기본권 향유의 기반이 되는 것으로서 환경과 인권은 상호보강하는 효과가 있다.[21)]

1968년 유엔총회를 계기로 환경의 질과 기본적 인권의 향유와의 관련성에 대해 주목하기 시작하였다. 이는 1972년 유엔인간환경회의에서 '인간

21) 박병도(2019), p. 72.

환경에 관한 스톡홀름롬선언'의 원칙 1로, "인간은 존엄과 안녕을 유지할 수 있는 환경에서 자유, 평등 및 충분한 생활 수준을 향유할 기본적 권리를 가지고 있다"라는 천명으로 이어졌다. 또한 유엔인간환경회의에서는 생명권을 비롯한 기본적 인권을 누리기 위해 '좋은 환경'이 매우 중요하다고 강조하였다.[22]

한편, 세계보건기구(WHO)는 건강결정요인 모형에서 사회경제적·정치적 맥락, 구조적 결정요인, 중간매개 결정요인이 건강에 영향을 주며, 중간매개 결정요인으로는 물리적 환경, 사회-환경요인, 생물학적 요인 등이 있다고 보았다.[23] 이는 환경유해요인의 특성과 매체, 노출량 및 노출도, 민감계층의 특징과 환경취약지역의 분포 등에 따라 건강에 미치는 영향은 상이할 수 있다는 의미로 해석될 수 있으며, 해양오염의 특성을 반영하여 수용체인 해양수산 종사자와 해양오염 민감계층의 건강권 증진을 위해서는 통합적인 동시에 맞춤형 정책의 수립이 필요하다는 것을 알 수 있다.

2017년 6월, 뉴욕에서 개최된 '제1차 유엔 해양고위급 회의(the high-level UN Ocean Conference)'에서는 세계보건기구, FAO, 유엔식량안보위원회, 유엔 환경기구, 노르웨이 국립수산식품영양연구소 등이 참여하는 '식량안보와 해양의 지속가능한 식량'에 관한 부수 행사가 개최되었다. 여기서 WHO는 지속가능한 어업은 지속가능발전목표(UN-SDGs)와 연결되어 있다는 점을 강조하였으며, 유엔 환경기구는 "건강한 바다가 건강한 사람(Healthy Ocean means Healthy People)을 의미한다"라는 점을 강조하였다.[24] 이러한 논의 결과는 해양환경 보호와 지속가능한 수산, 인간건강이 서로 밀접하게 연계되어 있으며, 해양환경-수산-인간건강의 보호와 증진을 위해서는 통합적 접근방식과 세계적-지역적-국가적 협력이

22) 박병도(2019), p. 74.
23) WHO(2010), pp. 4-6, 재인용: 배현주(2015), p. 1.
24) WHO 홈페이지(검색일: 2022.8.2.)

중요하다는 것을 반증한다.

2022년 4월에 WHO 공중보건환경부(Department of Public Health & Environments)는 “기후위기는 건강위기(The climate crisis is health crisis)이다.” 그 심각성을 지적하고, 전 세계 사망자의 약 24%가 환경과 관련이 있으며, 건강한 환경이 이러한 사망을 예방할 수 있다고 강조하였다. 또한 90% 이상의 인간이 화석연료의 연소로 인해 건강에 좋지 않은 공기를 마시면서 천식, 심장병, 폐 질환이 급증하고 있다는 점에 주목하였다.[25]

2022년 7월 28일 유엔총회는 ‘깨끗하고 건강하고 지속가능한 환경, 보편적 인권에 대한 선언’에 관한 결의안을 채택하였다. 유엔사무총장 안토니우스 구테흐스(António Guterres)는 기후변화, 생물다양성 손실, 오염이라는 위기에 맞서야 한다는 점을 강조하였으며, 유엔 인권고등판무관도 건강한 환경에 대한 권리 보호와 환경위기에 대한 국제적인 공동 대응을 촉구하였다.[26]

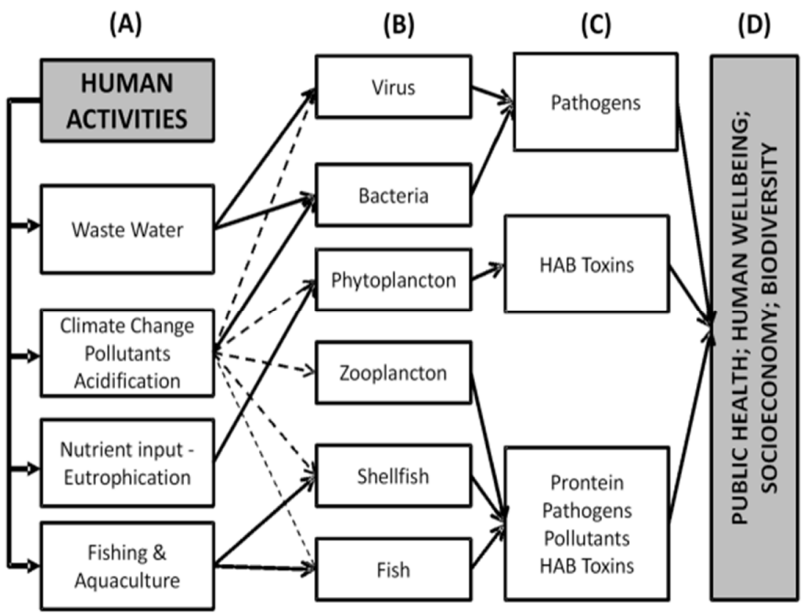
요컨대 환경과 건강, 기본권의 보호는 통합적인 정책이 필요하며, 해양수산 종사자, 수산물을 섭취하는 소비자, 해양관광활동을 하는 관광객 등 해양오염에 노출되었거나 노출될 가능성이 높은 국민의 건강과 보건을 보호하고 증진하기 위한 정책의 개발과 이행이 필요하다.

해양오염의 예방과 관리라는 해양환경의 측면에서 살펴보면, ① 하천, 대기 등으로부터 유입되는 육상기인 오염물질, ② 선박 또는 해양시설의 사고로 유출될 수 있는 유류, 포장 및 유해액체물질, ③ 위험·유해물질(HNS: Hazardous and Noxious Substances), ④ 잔류성유기오염물질(POPs: Persistent Organic Pollutants) 등 화학물질, ⑤ 해양쓰레기 및 미세플라스틱, ⑥ 적조 등 다양한 해양환경 유해요인이 존재하고 있다. 어류와 해산물

25) WHO 홈페이지(검색일: 2022.7.8.)
26) UN 홈페이지(검색일: 2022.8.2.)

등을 섭취하는 과정에 메틸수은(methylmercury)이 인체에 축적될 수 있기 때문에 미국 FDA에서는 임산부 및 수유모에게 어류 섭취를 통해 체내 축적될 수 있는 수은의 정도에 따라 수산물 섭취 권장량을 안내하고 있다.[27]

〈그림 2-1〉 인간활동과 건강영향



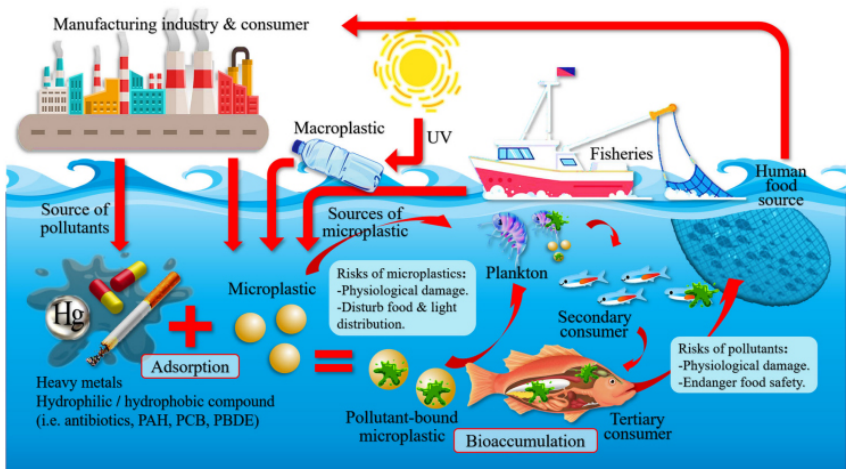
자료: de Moura et al.(2012), p. 265.

그동안 해양환경정책은 매체별 오염원의 예방과 관리에 중점을 두었으며, 최근에는 훼손된 해양환경과 해양생태계의 복원에 대한 정책적 관심이 증가하고 있다. 다만, 해양오염이 수용체인 인간에 미치는 영향을 최소화하기 위한 '수용체 중심의 관리'로 정책적 패러다임이 전환될 필요가 있다. 따라서, 해양오염이 국민건강에 영향을 미치는 요소에 대한 평가, 규명, 관리, 개선 및 환경 관련 질환의 감시·예방체계를 구축하는 것은 해양환경과

27) Landrigan et al.(2020), pp. 4-7.

보건이 밀접하게 관련되어 있기 때문이다. 인간 활동은 폐수, 기후변화, 해양산성화의 원인이 되는 동시에 바이러스, 박테리아, 병원체, 독성물질 등을 유발하거나 부정적 영향을 강화하여 공중보건과 웰빙, 사회경제, 생물다양성까지 전방위적인 영향을 미칠 수 있다.

〈그림 2-2〉 미세플라스틱의 해양생태계 및 인간건강에 미치는 영향



자료: Amelia et al.(2021), p. 12.

한편, 선박기인 오염물질 등으로 발생하는 이산화황 가스로 인하여 매년 동아시아 지역의 24,000여 명이 심장 및 폐 질환을 사인으로 조기사망에 이른다는 연구 결과[28]도 있다는 점에서 해양대기 오염에 대한 환경적 측면의 정책뿐만 아니라, 선원 및 항만근로자, 항만 주변 지역 국민의 건강에 대한 영향조사와 진단, 예방 및 관리, 피해복구에 대한 정책이 요구된다.

28) The Guardian(2016.7.19.)(검색일: 2022.4.5.)

2. 해양환경보건 유해요인의 유형

1) 해양환경 유해요인의 개념

해양환경보건정책의 대상을 설정하기 위해서는 '해양환경 유해요인'이 무엇인가를 정의하는 것이 필요하다. 해양환경 유해요인은 무엇이며, 그 범위는 어떻게 설정해야 할까? 그것은 해양환경 법령에서 유추해 볼 수 있다. 「해양환경 보전 및 활용에 관한 법률」(이하, '해양환경보전법')에서는 '해양환경'을 정의하고 있는데, 이에 따르면 '해양환경'은 "해양에 서식하는 생물체와 이를 둘러싸고 있는 해양수(海洋水), 해양지(海洋地), 해양대기(海洋大氣) 등 비생물적 환경 및 해양에서의 인간의 행동양식을 포함하는 것으로서 해양의 자연 및 생활상태"를 말한다. 한편, '해양오염'이란 해양에 유입되거나 해양에서 발생하는 물질 또는 에너지로 인하여 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 상태를 말한다.[29]

한편, 「보건의료기본법」 제37조에 따르면, 국가와 지방자치단체는 국민의 건강을 보호·증진하기 위하여 쾌적한 환경의 유지와 환경오염으로 인한 건강상의 위해를 방지하는 등의 필요한 시책을 강구하도록 규정하고 있다. 여기서 주목할 점은 해양환경 유해요인이 단순히 해양오염을 발생시킬 수 있는 원인이나 인자를 의미하는 것이 아니라는 점이다. 즉, 「환경보건법」 제2조 제1호에서 환경오염과 유해화학물질을 '환경유해인자'라고 정의하고 있는 점으로 미루어보아, 해양환경 유해요인은 해양오염과 인간건강의 상관성이 존재해야 한다. 요컨대, '해양환경 유해요인'은 「해양환경보전법」에서 규정하고 있는 해양오염이 인체에 노출될 경우에 건강피해가 발생했거나 발생할 우려가 있는 위해성을 갖는 요인이라고 정의할 수 있다.

29) 해양환경 보전 및 활용에 관한 법률 제2조 제1항, 제2항

2) 해양환경 유해요인의 유형

해양오염을 발생시키거나 발생시킬 우려가 있는 물질은 과학기술 발전과 기후변화로 더욱 다양하고 복잡해지고 있다는 점에서 인간건강의 위해성을 고려한 해양환경 유해요인의 범위는 유동적이며 광의적이다.

해양환경 유해요인의 범위를 설정하기 위해서는 해양환경정책의 대상으로서 해양오염의 원인과 관리정책 추이를 살펴볼 필요가 있다. 2011년에 수립된 「제4차 해양환경종합계획(2011~2020)」에서는 해양오염을 육상기인 오염원과 해양기인 오염원으로 크게 구분하고 수질오염, 유류오염, 위험·유해물질(HNS: Hazardous & Noxious Substance), 해양쓰레기, 선박기인 오염물질, 해양생태계교란생물 및 유해해양생물 등에 대한 관리 체계 구축을 위한 정책과제를 포함하고 있다. 한편, 2021년에 수립된 「제5차 해양환경종합계획(2021~2030)」에서는 해수질 및 해저퇴적물, 외래생물, 유류오염, HNS, 선박·항만 미세먼지 등 해양대기 오염 및 온실가스를 주요 해양환경정책 대상으로 설정하였다.[30] 또한 「제5차 해양환경 종합계획(2021~2030)」에서는 해양환경보건에 대해서도 정책과제로 포함하고 있는데, 해양기인 질병 및 감염병의 예방을 통한 국민건강과 안전에 기여하기 위해 '해양기인 질병·감염병의 예방 및 진단·관리', '해양환경 보건산업의 육성'과 '위해요인 평가 및 저감기술에 관한 해양환경보건 연구개발'이 그것이다.[31]

요컨대, 해양환경 유해요인은 ① 유류오염, ② 선박 및 항만에서 발생하는 대기오염, ③ 침입 외래종을 포함한 유해생물, ④ 해양쓰레기 및 미세플라스틱 등 해양오염원과 HNS, 잔류성유기오염물질(POPs) 등 유해화학물질로 크게 구분할 수 있다.

30) 해양수산부(2021d), pp. 5~39.
31) *Ibid.*, p. 124.

3. 해양환경보건의 개념

1) 해양보건과 보건

‘보건’이란, 질병을 예방하고 치료를 통해 사람의 건강과 생명을 보호하고 증진하는 행위를 총괄한다. ‘보건의료’와 ‘공공보건의료’는 의료활동의 목적과 적용 대상에 있어서 차이가 있다. 「보건의료기본법」 제3조 제1호에서는 “보건의료란 국민의 건강을 보호·증진하기 위하여 국가·지방자치단체·보건의료기관 또는 보건의료인 등이 행하는 모든 활동을 말한다.”라고 규정하고 있다. 규정하고 있다. 반면, 「공공보건의료에 관한 법률」 제2조 제1호에서는 ‘공공보건의료’를 국가, “지방자치단체 및 보건의료기관이 지역·계층·분야에 관계없이 국민의 보편적인 의료 이용을 보장하고 건강을 보호·증진하는 모든 활동을 말한다”라고 규정하고 있다.[32]

「보건의료기본법」 제10조에서는 ‘건강권’을 규정하고 있다. 즉, 모든 국민은 이 법 또는 다른 법률에서 정하는 바에 따라 자신과 가족의 건강에 관하여 국가의 보호를 받을 권리를 가지며, 모든 국민은 성별, 나이, 종교, 사회적 신분 또는 경제적 사정 등을 이유로 자신과 가족의 건강에 관한 권리를 침해받지 아니한다.[33]

보건 분야에서는 기후변화 적응과 관련하여 2017년 2월 「보건의료기본법」 제37조의2가 신설되면서 ‘기후보건영향평가제도’가 도입되었다. 이 제도는 기후변화가 국민건강에 미치는 영향을 5년마다 조사하고 평가하는 것이며, 보건복지부에 기후변화 적응을 위한 부서가 신설되었다. 질병관리본부는 온열질환 감시체계를 통해 폭염 등 기후질병으로 인한 국민건강영향에 대응하고 있다.[34] 보건과 기후의 정책적 접점과 대응은 이때부터 본격

32) 공공보건의료에 관한 법률 제2조 제1호.
33) 보건의료기본법 제10조 제1항 및 제2항.
34) 채수미 외(2017), p. 6.

화되었다고 볼 수 있다.

한편, 보건은 '질병'을 예방하고 '치료'를 통해 사람의 건강과 생명을 보호하고 증진하는 행위로서 '의료행위'가 수반되는 반면, 해양환경보건은 해양환경유해요인이 국민에게 미치는 영향 및 피해를 조사하고 원인을 규명하며, 감시함으로써 국민건강의 위협을 예방하고 관리한다는 점에서 구별된다.

2) 해양환경보건과 환경보건

'환경보건(environmental health)'은 어떤 개인의 외면에 존재하는 모든 물리적, 화학적, 생물적 요인들 등과 행태들에 영향을 미치는 모든 요인을 다룬다. 또한 환경보건은 인간의 건강에 잠재적으로 영향을 미칠 수 있는 모든 환경적 요소들의 평가(assessment)와 통제를 포함하며, 질병을 예방하고 건강을 지지하는 환경들을 창출할 것을 목표로 삼는다.[35]

「환경보건법」은 산업단지 폐금속광산 인근 지역주민 등 환경유해인자로 인한 국민 건강피해 현황을 조사하고, 새로운 기술 및 물질의 사용으로 국민과 생태계에 대한 위협 등 환경유해인자의 위해성을 지속해서 평가·관리하기 위하여 2008년 3월에 제정되었다. 「환경정책기본법」에서는 환경보건을 환경오염과 「화학물질관리법」 제2조 제7호에 따른 유해화학물질[36] 등(이하, '환경유해인자')이 사람의 건강과 생태계에 미치는 영향을 조사·평가하고 이를 예방·관리하는 것이라고 정의하고 있다.[37] 이때 '환경오염'은 사업활동 및 그 밖의 사람의 활동에 의하여 발생하는 대기오염, 수질오염, 토양오염, 해양오염, 방사능오염, 소음·진동, 악취, 일조 방해, 인공조명에 의한 빛공해 등 사람의 건강이나 환경에 피해를 주는 상태를 말한다.[38]

35) 김동진 외(2012), p. 22.
36) '유해화학물질'이란 유독물질, 허가물질, 제한물질 또는 금지물질, 사고대비물질, 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질을 말한다.(화학물질관리법 제2조 제7호.)
37) 환경보건법 제2조 제1호.

〈그림 2-3〉 환경보건 분야 주요 키워드



자료 : 배현주 외(2020b), p. 41.

한편, 환경보건의 주요 이슈는 산업단지 주변 주민의 환경오염 노출로 인한 건강 피해, 대기오염물질 노출로 인한 시민 건강위해성 증가, 수은, 가습기살균제 등 생활 속 환경유해인자 노출로 인한 건강 피해 등이다.

이와같이 환경보건은 환경오염과 유해화학물질 등이 국민건강과 생태계에 미치는 영향을 조사·평가하고 예방·관리하며, 피해를 조사·규명하는 것으로서 정책적 지향점은 유사하다. 다만, 환경보건은 일반국민을 대상으로 하며, 육상오염물질과 유해화학물질로 인한 건강영향에 초점을 둔다. 반면, 해양환경보건은 해양수산 종사자, 해양관광 활동 이용객, 수산물을 섭취한 소비자 등을 주요 정책 대상으로 하기 때문에 정책 대상에서 차별화된다.

3) 소결

'해양환경보건(marine environmental health)'의 개념에 대해서는 아직 학술적으로 합의된 정의로 정립되어 있거나 법률적 용어로 정의되어 있

38) 환경정책기본법 제3조 제4호.

지는 않다. 다만, 「해양환경보전법」은 제1조에서 해양환경 보전 및 활용에 관한 정책의 기본방향과 그 수립 및 추진체계에 관한 사항을 규정함으로써 해양의 지속가능한 관리와 해양의 건강성 증진, 국민의 삶의 질 향상과 지속가능한 발전에 기여한다는 제정 목적을 명확히 하고 있다. 또한, 법 제2조에서는 '해양환경기준'에 관해 단순히 해양환경을 보호하고 관리하기 위한 기준이 아니라 '국민의 건강과 해양환경을 보호하기 위하여 국가가 달성하고 유지하는 것이 바람직한 해양환경 상의 기준'으로 정의하고 있다.

특히, 「해양환경보전법」 제10조 제1항과 동법 시행령 제4조에 근거하여 해양수산부는 2021년에 「제5차 해양환경종합계획(2021~2030)」을 수립하였는데, '해양환경보건산업의 발굴과 육성'이 중점과제로 포함되어 있다. 즉, 해양수산부는 국민건강과 안전에 기여하기 위해 ① 해양기인 질병 및 감염병을 예방하고 진단·관리하기 위한 연구를 추진하며, ② 질병관리청 등 관련부처와 협력체계를 구축하고, ③ 어업인, 선원, 항만근로자 등 해양수산 종사자의 질병을 예방·관리할 계획이다. 또한 '해양환경보건산업'을 발굴하고 육성하고 해양보건산업에 특화된 연구개발을 추진할 계획이다. 여기서 주목할 부분은 '해양환경보건산업'의 육성 목적은 국민건강과 안전에 이바지하는 데 있으며, 해양바이러스, 박테리아 등 해양기인 질병의 실태조사와 원인 규명 및 확산을 방지하기 위해 해양수산부는 향후 예방·진단 시스템을 구축하고, 정책 로드맵과 법령 정비를 추진한다는 점이다.

또한 「제5차 해양환경종합계획(2021~2030)」에서 '해양환경보건'의 개념을 유추할 수 있는데, '해양환경보건'은 전통적인 해양오염으로 인한 해양환경 및 해양생태계 훼손 방지 및 보호·복원 중심의 '해양환경 관리'와는 구분되는 개념이다. 요컨대, '해양환경보건'은 해양오염, 유해물질, 노로바이러스, 비브리오패혈증 등 해양기인 질병·감염병 등 해양환경 유해요인이 국민건강에 미치는 영향을 조사·분석하고, 예방·평가·관리하는 것이라고 정의할 수 있다.

제2절 해양환경 유해요인의 관리실태

1. 유류오염과 주민건강

1) 유류오염 현황

(1) 유류오염 발생 현황

해양에서의 유류오염 사고는 다른 해양사고에 비해서 발생빈도는 높지 않으나, 한 번 발생하면 연안 및 해양생태계뿐만 아니라, 어업, 양식업 등 지역경제와 주민건강에 이르기까지 많은 영향을 초래할 수 있다.[39] 대부분의 유류오염 사고는 선박 충돌, 좌초, 전복, 침몰 등 선박사고로 인해 발생하며, 2014년 여수 GS칼텍스 우이산호 사건은 해양시설에서 발생하였다.[40] 우리나라의 유류오염 사고는 2007년 12월에 발생한 허베이스피리트호 사고 이후 대규모 유류오염 사고의 발생빈도는 줄어들었으나, 중·소규모의 유류오염 사고는 연간 200건 이상 발생하고 있다. 1979년부터 2019년까지 41년간 발생한 해양유류 오염 사고의 원인 중 충돌에 의한 유류 유출이 40%로 가장 큰 비중을 차지하였고, 유출된 유종 중 중질유가 가장 큰 비중을 차지하였다. 최근 10년간 발생한 유류오염 사고에서 유출된 사고를 살펴보면, 유류 유출량이 10~30㎘의 사고 발생 건수가 26건, 유출량 1~10㎘의 사고 발생 건수는 123건으로 나타났다.[41]

한편, 2019년에 발생한 유류오염 사고를 해역별로 살펴보면, 부산항, 울산항 등 대규모 항만이 밀집한 남해지방해양경찰청 관할해역에서 유류오염 사고가 가장 자주 발생하였으며, 유출량은 남해지방경찰청청, 서해지방해

39) 김충기 외(2020), p. 1448.
40) 정정민 외(2020), p. 1449.
41) *ibid.*, p. 1449.

양경찰청 관할해역에서의 유류 유출량이 높은 것으로 나타났다. 사고 건수의 경우는 남해지방해양경찰청이 39.5%(117건)로 가장 많았으며, 서해지방해양경찰청이 28%(84건), 중부지방해양경찰청이 13.2%(39건), 동해지방해양경찰청 11.1%(33건), 제주지방해양경찰청 7.8%(23건) 순으로 조사되었다.[42]

(2) 유류오염 추이

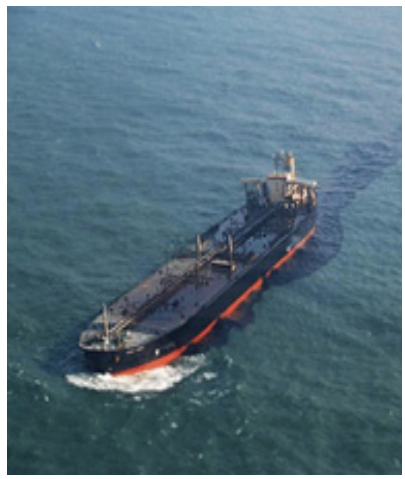
해양오염사고 건수는 2011~2014년에 감소하고 2015~2019년에는 증가하는 추세였으나, 2020년에는 2015년 수준으로 감소하였다. 2015년 이후 유류 유출량은 꾸준히 감소하는 추세였으나 2014년 1월의 여수 우이산호 충돌사고, 2014년 12월의 부산 현대브리짓호 충돌사고, 2020년 통영 리스폰더호 화재·침몰 사고로 인해 유출량이 일시적으로 급증하였다.[43]

2020년 해양사고 발생 건수는 총 3,156건으로 2019년에 발생한 2,971건 대비 6.2%(185건) 증가한 수치이다. 사고 유형별 발생 건수는 기관손상(878건)이 가장 많으며, 부유물 감김(358건), 충돌(277건), 좌초(198건) 순으로 나타났다.[44] 그 가운데 해양오염사고는 2020년에 발생한 총 254건이 발생하였으며, 기름 및 유해화학물질, 폐기물 등이 약 770.3㎘ 유출되었는데, 2019년에 비해 사고 건수는 약 14%(42건)이 감소한 것에 비해 유출량은 약 5배(662㎘)가 증가하였다.

42) 해양경찰청(2020), p. 215.
43) 해양경찰청(2021), p. 204.
44) 해양수산부(2021a), pp. 482-483.

〈그림 2-4〉 허베이스피리트호 유류오염 사고





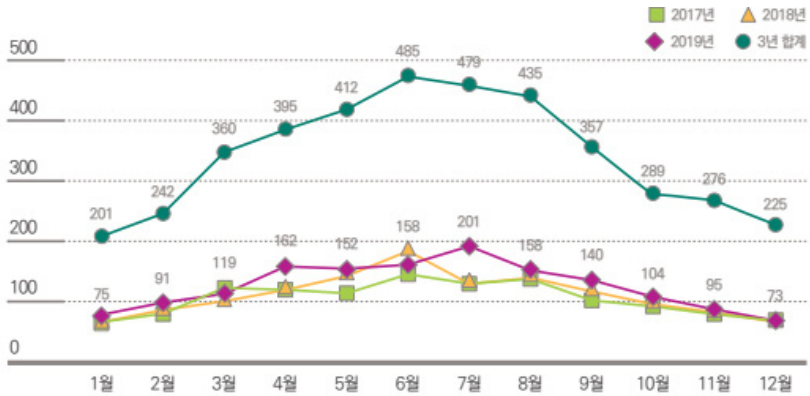
자료: (좌) 한겨레(2007.12.12.)(검색일: 2022.4.1.)
(우) 해양수산부 블로그(2020.11.17.)

〈그림 2-5〉 우이산호 유류오염 사고 지역 및 경과



자료: 조선비즈(2014.2.4.)(검색일: 2022.4.3.)

〈그림 2-6〉 해양오염사고 신고 접수 건수



자료 : 해양경찰청(2021), p. 215.

2021년 우리나라 해역에서 발생한 유류오염은 충돌, 침몰, 화재 등 해양사고, 고의, 부주의 등으로 인한 해상 사고가 원인이었으며, 총 247건의 유류오염 사고가 발생하였다. 유류오염 사고로 인해 기름 등 해양오염물질 312.8㎘가 유출되었는데, 이는 2020년에 발생한 해양오염사고 254건, 유출량 770.3㎘와 비교하면 사고 건수와 유출량이 모두 감소한 결과이다.[45]

2017년~2019년까지 발생한 유류오염 사고 접수 건수를 기준으로 계절별 해양오염사고를 살펴보면, 4월부터 7월까지 증가하다가 8월 이후부터는 완만하게 감소하는 경향을 보인다.

(3) 대표적인 유류오염 사고

1995년 7월 23일 태풍 '페이'로 인해 피항 중이던 144,567톤급 유조선 '씨프린스호'가 여수시 소리도 해안에서 좌초되면서 적재 중인 원유 및 연료유 총 5,035㎘가 유출되어 부산, 울산, 포항, 일본 대마도 앞 해상까지 기름이 퍼지는 대규모 유류오염 사고가 발생하였다. 이후 2007년 12월 7

45) 해양경찰청 보도자료(2022.1.17.)(검색일: 2022.5.22.)

일에 태안에서 146,848톤급 유조선인 '허베이스피리트호'가 크레인 부선과 충돌하면서 원유 12,547㎘가 유출되었다.[46] 한편, 2014년 1월 31일 여수 GS칼텍스 부두에 접안 중이던 164,169톤급 원유 운반선 '우이산호'가 송유관과 충돌하여 원유 및 납사 등 기름 약 899㎘가 해상에 유출되었다. 이는 우리나라 최초로 해양시설에서 발생한 대규모 유류오염 사고였다.[47] 2007년 허베이스피리트호 유류오염 사고로 인한 양식장 시설 피해 면적은 34,703.5ha(충남지역 25,104.5ha, 전남지역 6,049ha, 전북지역 3,550ha)에 이르렀으며, 유류 유출 사고에 의한 피해 어장 비율은 전체어장 면적(257,432ha)의 약 13.5%로 나타났다. 또한 해안가 및 해수욕장의 피해도 컸는데, 해안선은 375㎞(충남~전남, 도서 101개)가 오염되었고 해수욕장은 충남 만리포 해수욕장 등 15개소에서 피해가 발생한 것으로 조사되었다. 당시 유류오염으로 인한 전체 피해 어가 수(42,863 어가) 중 충남지역이 전체 피해 어가 수의 97.67%(41,866 어가)로 절대다수를 차지하고 있으며, 전남지역과 전북지역은 각각 1.0%(437 어가), 1.37%(560 어가)를 차지하였다.[48]

허베이스피리트호 유류오염에 대한 방제작업에는 전문 방제 인력과 자원봉사자를 포함한 총 2,131,612명이 참여하였으며, 선박 19,864척, 헬기 346대, 굴착기, 세척기 등 총 28,893대의 중장비가 동원되었다. 당시 방제작업에 참여한 방제 인력과 일반 국민은 별도의 안전 장비 없이 기름 제거 작업에 동참한 자원봉사자와 지역주민들은 원유 독성에 노출되었고, 방제작업 참여 기간이 길어질수록 시력 감퇴, 두통, 피로, 발열 등이 발생하였다는 보고가 있었다. 또한 기관지 천식 및 알레르기성 질환 유병률이 높아지고 사고지점과 가까운 학교로 통학하는 어린이의 경우 우울증 증상이 높게 발생하는 등 신체적·정신적 건강피해가 발생하였다.[49]

46) 해양경찰청(2020), p. 214.
47) 해양경찰청(2021), p. 208.
48) 국토해양부(2010), p. 6.

허베이스피리트호 유류오염 사고 이후 환경부는 2008년 9월에 태안군 보건의료원을 태안환경보건센터로 지정하여 운영하고 있다. 태안환경보건센터는 유류오염 사고에 따른 주민들의 건강영향을 연구하고, 유해화학물질 등으로부터 피해를 예방·관리하기 위해 설립되었으며, ① 유류피해지역 건강영향조사(급성, 중장기), ② 피해지역 주민에 대한 건강검진 및 모니터링, ② 유류 유출로 인한 피해지역 질병 부담 연구, 정신 심리 연구 등 연구사업, ③ '건강한 생활터 가꾸기' 등 주민참여 프로그램, ④ '찾아가는 환경보건 아동학교' 등 환경보건 교육 등을 수행하고 있다.[50]

2) 관리실태

유류오염에 대해서는 「해양환경관리법」에 따라 해양경찰청장은 기름, 위험·유해물질이 배출될 우려가 있거나 배출되는 경우를 대비하여 해양오염의 사전예방 및 방제에 관한 '국가긴급방제계획'을 수립하여 시행하고 있다.[51] 여기서 '위험·유해물질'이란, "유출될 경우 해양자원이나 생명체에 중대한 위해를 미치거나 해양의 쾌적성 또는 적법한 이용에 중대한 장애를 일으키는 물질로서 유해액체물질 및 포장유해물질과 산적(散積)으로 운송되며, 화재·폭발 등의 위험이 있는 물질(액화가스류를 포함한다)을 말한다.".[52] 국가긴급방제계획에 포함하는 구체적인 위험·유해물질은 해양경찰청 고시로 정하고 있는데, 가성소다, 데칸트 오일, 벤젠, 에틸 알코올, 아세트산, 클로로포름, 질산, 페놀, 프로필렌, 황산 등 68개 물질이다.[53]

앞서 살펴본 바와 같이, 연간 200건 이상의 중·소규모 유류오염에 대한 방제작업이 이루어지고 있다. 유류오염에 대한 방제작업의 지휘체계를 살

49) 태안환경보건센터 홈페이지(검색일: 2022.6.10.)
50) *ibid.*
51) 해양환경관리법 제61조.
52) 해양환경관리법 시행규칙 제26조 제2항.
53) 국가긴급방제계획에 포함하는 위험·유해물질 지정 고시

펴보면, 해양경찰청은 해양오염사고로 인한 긴급방제를 총괄·지휘하고, 해양경찰청 소속으로 방제대책본부를 설치·운영하고 있다. 그리고 총톤수 500톤 이상의 유조선과 총톤수 1만 톤 이상의 선박(유조선을 제외한 선박을 말한다), 신고된 해양시설로서 저장용량 1만 ㎘ 이상의 기름저장시설을 갖춘 선박 또는 해양시설의 소유자는 기름의 해양유출사고에 대비하여 방제선 또는 방제장비를 해역 내에 배치하거나 설치하여야 하는 의무가 있다.[54] 방제선 또는 방제장비 배치의무자는 해양환경공단에 업무를 위탁할 수 있으며, 위탁한 경우에는 방제분담금을 납부하여야 한다.[55]

해양유류 오염 사고 발생 시에는 해양경찰청이 직접 긴급방제를 하거나 총괄·지휘하며, 방제선 또는 방제장비 배치업무를 위탁받은 해양환경공단이 방제조치를 하고 있다. 해양경찰청장은 만약 방제의무자의 방제조치만으로는 오염물질의 대규모 확산을 방지하기가 곤란하거나 긴급방제가 인정될 때는 직접 방제조치를 하여야 하며, 지방자치단체의 장 또는 군사시설 등의 해당 시설관리기관의 장은 해안의 자갈 및 모래 등에 달라붙은 기름에 대한 방제조치를 하여야 한다.[56]

2. 대기오염과 해운·항만 근로자의 건강

1) 대기오염 현황

(1) 대기오염의 발생 현황

선박으로부터 발생하는 대기오염은 연안지역의 대기환경에 많은 영향을

54) 해양환경관리법 제67조.

55) 방제분담금은 ① 해양오염방제업무 및 방제선 등의 배치·설치(위탁·대행 받은 경우를 포함한다), ② 해양오염방제에 필요한 자재·약제의 비치 및 보관시설의 설치 등(위탁·대행 받은 경우를 포함한다), ③ 그 밖의 해양오염방제와 관련 사업에 사용된다.(해양환경관리법 제69조 및 제97조.)

56) 해양환경관리법 제68조.

미친다. 선박을 운항하는 과정에 이산화탄소(CO_2), 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 일산화탄소(CO), 미연소탄화수소(HC)와 각종 미세먼지(PM: Particulate Matter)가 발생하며, 이는 기후변화와 대기오염을 발생시킬 수 있다. 국가 미세먼지 배출량 통계에 따르면, 우리나라의 경우 2017년 전체 초미세먼지(PM2.5) 배출량 중 선박 배출량은 8.4%이며, 부산의 경우 전체 도시 배출량 중 37.7%를 차지하는 것으로 나타났다.[57] 또한, 항만지역 초미세먼지 배출량은 7,958톤으로 항만지역 배출량 중 선박에서 배출되는 비중이 95%를 차지하는 것으로 나타났다. 초미세먼지 외에 미세먼지(PM10), 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 오염물질도 전체 항만 배출량 중 선박 배출량이 90% 이상을 차지하였다.[58] 부산의 경우에는 2019년에 항만시설에서 연간 348톤의 PM2.5와 372톤의 PM10이 배출되었으며, 미세먼지 생성의 원인 물질인 NOx와 VOCs가 상당량 배출되는 것으로 나타났다. 특히, 부산 내 항만 지역에서 PM2.5 노출로 인한 건강위해도가 높게 관측되었다.[59]

한편, PM2.5 이하의 미세먼지는 폐암, 심폐질환 등 조기사망과 밀접한 연관이 있는 것으로 나타났다.[60] PM2.5 이하의 미세먼지로 인한 대기오염이 전 세계적으로 약 80만 명의 사망자를 발생시킨 것으로 추정되며, 이는 전 세계 조기사망률의 1.2%에 해당하는 수치이다.[61]

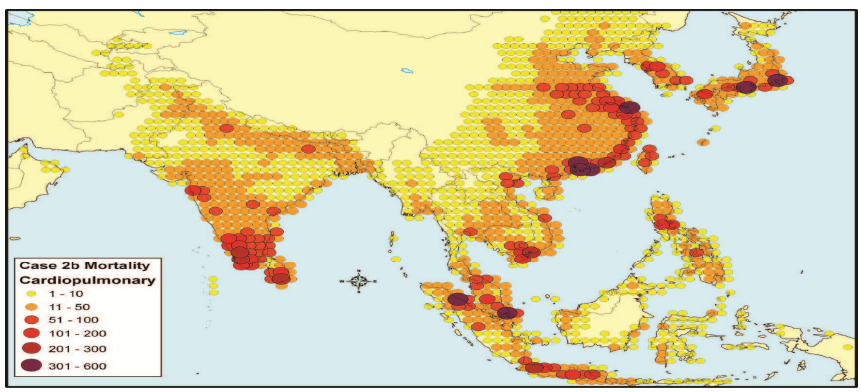
(2) 대기오염의 건강영향

선박으로부터 발생하는 질소산화물은 전 세계 질소산화물 배출의 15%와 황산화물 배출의 5~8%를 차지한다. 또한 선박으로부터의 오염물질 배출 중 70% 정도가 육상으로부터 400km 이내 지역에서 발생한다는

57) 해양수산부(2021c), p. 1.
58) *ibid.*, p. 16.
59) 허종배 외(2020), pp. 23-59.
60) Pope et al.(2002), p. 1132.
61) Cohen et al.(2005), p. 4.

점을 고려하면, 선박에서 발생되는 대기오염물질은 연안지역사회와 그 주민에게 중대한 영향을 미치는 오염원이라고 할 수 있을 것이다.[62] 항만 인근 지역에 거주하는 주민은 지리적 여건으로 인해 높은 수준의 대기오염에 노출되는 것으로 나타났다.[63] 우리나라의 경우에는 2021년에 해양수산부가 항만근로자 및 항만 지역주민을 대상으로 실시한 설문조사 결과에 따르면, 응답자 중 46.7%가 대기오염의 원인을 항만에서 배출되는 오염물질을 주된 원인으로 지적하였다.[64]

〈그림 2-7〉 선박기인 미세먼지로 인한 연간 심폐질환 치사율(아시아 지역)



출처: Corbett et al.(2007), p. 8516.

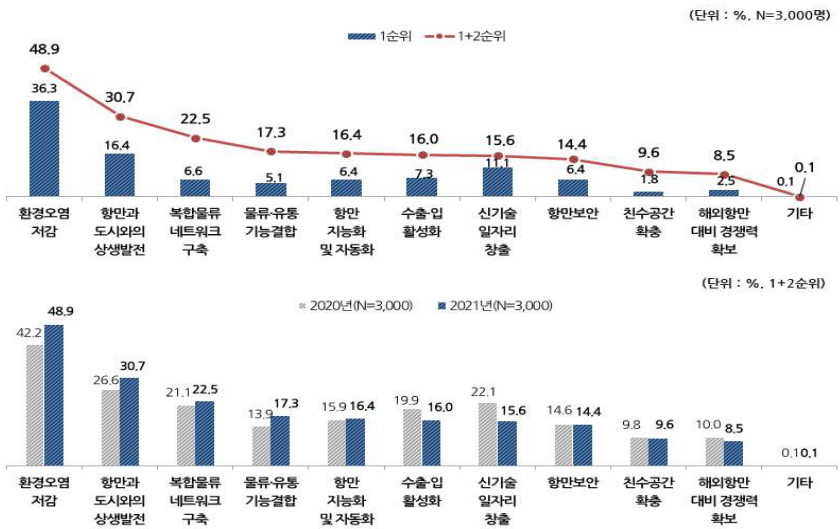
Corbett et al.(2007) 연구에서는 선박으로부터 발생하는 미세먼지의 증가와 심폐질환 및 폐암의 위험의 연관성에 대해 분석한 결과, 선박기인 미세먼지 배출은 연간 약 60,000명이 심폐질환 또는 폐암으로 인한 사망과 연관이 있는 것으로 나타났다. 대부분 사망자는 유럽, 아시아 지역의 해안선 근처 지역에서 발생하는 것으로 나타났다.[65]

62) Corbett et al.(2007), p. 8512.
63) Gössling, Meyer-Habighorst and Humpe(2021), p. 1.
64) 해양수산부(2021c), pp. 12-13.
65) 해당 연구에서 치사율을 계산한 수식은 다음과 같다.

그 밖의 연구 결과에서는 항만 지역 주민, 근로자 등이 대기오염으로 인한 건강위험에 노출된 상황이라고 지적하고 있다.[66]

한편, 2021년에 실시한 '해양수산 국민인식도 조사 결과'에서는 항만 분야의 중점과제로 '환경오염 저감'이 1순위로 선정되었는바, 이는 2019년과 2020년 대비 각각 11.9%p, 6.7%p 상승한 48.9%로 나타났다.[67] 이와 같이 항만의 환경오염 문제에 대한 국민의 관심과 인식이 점차 높아지고 있음을 알 수 있다.

〈그림 2-8〉 항만에서 중점적으로 관심 가져야 할 분야



자료: 한국해양수산개발원(2021)

$$E = \left[1 - \frac{(X_0 + 1)}{(X_1 + 1)}\right]^{\beta} \cdot B \cdot P$$

E: 총 영향 정도(사망자 수/연도), X_1 : 본 연구의 선박 기인 미세먼지 오염도(μg/m3), X_0 : 본 연구의 분석 대상 지역의 일반적인 오염도(μg/m3), B: 일반적인 발병률(예: 심폐질환 사망자 수/연도), P: 관련된 노출 인구수

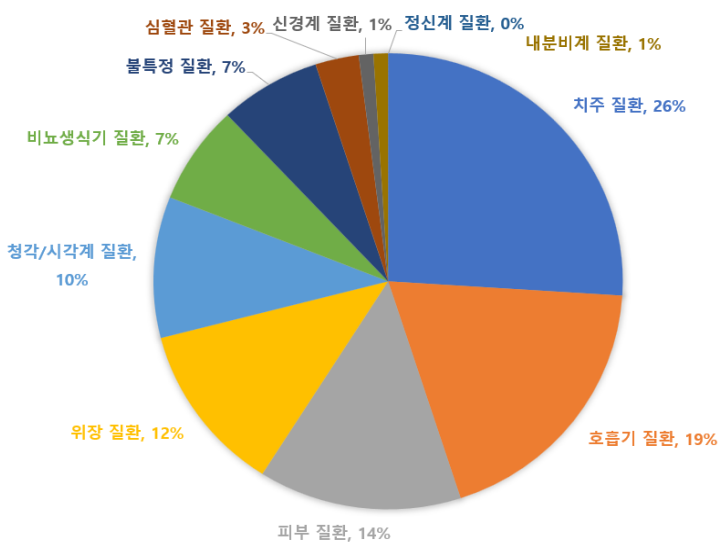
66) Brantom et al.(2012), pp. 25-27; Chen et al.(2019), pp. 300-301; Contini & Merico(2021), pp. 3-6.

67) 한국해양수산개발원(2021), pp. 34-35.

(3) 해운·항만 근로자의 대기오염 노출

해운·항만 근로자들은 선박 내 작업환경에서 석면, 벤젠, 베릴륨, 카드뮴, 납 등 다양한 유해물질에 노출되어 있다. 특히 유조선의 갑판원들은 신장암, 백혈병, 림프종에 더 취약한 것으로 나타났으며, 기계실의 승무원들은 석면과 관련이 있는 중피종(mesothelioma)의 발병률이 높으며, 선박 내 기관실의 환경은 폐암 위험을 증가시킨다는 연구 결과가 있다.[68]

〈그림 2-9〉 선원의 질환 종류별 발병 분포



자료: Lefkowitz, Slade, & Redlich(2018), p. 123.의 자료를 바탕으로 저자 작성

유해물질의 노출 이외에도 장기간 승선해야 하는 근로 특성상 선박 내 근로자들은 다양한 질병 및 질환에 노출되기 쉽다. Lincoln et al.(2018)에 따르면, 선원들은 치주 질환, 호흡기 질환, 피부 질환에 상대적으로 높은 발병률을 나타내는 것으로 분석되었다. 유해물질에 대한 직접적인 노출

68) Saarni, Pentti, & Pukkala(2002), pp. 613~619.

이외에도 흡연, 자외선 노출, 수면 부족 등과 같은 환경적 요인 역시 질병 유발에 영향을 미칠 수 있다는 점을 알 수 있다.

2) 관리실태

해양수산부는 항만 미세먼지 저감을 위해 2018년에 '항만·선박 미세먼지 종합대책'을 수립하였으며, 별도의 법률도 제정하였다. 즉, 2019년 4월에 제정된 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」은 선박 저속 운항 프로그램, 배출규제해역 등 항만 대기질 개선 정책의 법적 기반을 마련하는 계기가 되었다.[69] 이와 함께, 해양수산부는 2020년부터 국제항해 선박을 대상으로 선박에서 발생하는 황산화물(SOx)을 줄이기 위해 선박 연료유의 황 함유량 기준을 3.5%에서 0.5%로 강화하였다.[70]

또한 해양수산부는 항만·선박으로부터 발생하는 미세먼지 배출을 저감하기 위한 대책으로 항만·선박 미세먼지 저감 종합대책, 항만·선박 분야 미세먼지 저감 강화방안 등을 수립·시행한 바 있다.[71] 특히 2025년까지 항만 배출 초미세먼지 배출량을 2017년 7,958톤에서 2025년 3,165톤 이하로 60% 감축하는 것을 목표로 하는 「제1차 항만지역 등 대기질 개선 종합계획(2021~2025)」으로 수립하였다.[72]

우리나라의 선박 및 항만 대기환경 관리를 위한 주요 법령으로는 「저탄소 녹색성장 기본법」, 「항만법」, 「해양환경관리법」, 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」, 「선박에서의 오염방지에 관한 규칙」 등이 있다.

69) 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」은 2019년 4월 2일에 법률 제16308호로 제정되어 2020년 1월 1일부터 시행되었다.
70) 해양수산부 보도자료(2021.11.18.)(검색일: 2022.10.10.)
71) 해양수산부(2021c), p. 5.
72) *ibid.*, pp. 1-4.

3. 유해생물과 식품안전관리

1) 유해생물 현황

(1) 패류독소

'패류독소'는 플랑크톤을 먹이로 하는 조개류의 체내에 축적된 독의 총칭으로, 섭취 시 식중독·근육마비·기억상실·설사·구토·복통 등을 일으킬 수 있다. 패류독소 종류로는 마비성 패류독소(PSP: Paralytic Shellfish Poisoning), 기억상실성 패류독소(ASP: Amnestic Shellfish Poison), 설사성 패류독소(DSP: Diarrhetic Shellfish Poison), 신경성 패류독소(NSP: Neurotoxic Shellfish Poison) 등이 있다.

우리나라에서 주로 발생하는 패류독소는 알렉산드륨(Alexandrium), 피로디늄(Pyrodinium) 등의 해양식물성 유독 플랑크톤에서 기인한 마비성 패류독소로, 진주담치·굴·백합·바지락·피조개·가리비 등 이매패류와 멍게·미더덕 등 피낭류에서 나타나는 경우가 많다.[73] 매년 3월 남해안을 중심으로 발생하여 해수온이 15~17℃일 때 가장 많이 발생한 뒤, 18℃ 이상으로 높아지는 6월 중순 이후로 자연히 소멸한다.[74] 마비성 패류독소의 치사 수준은 6㎎/㎏이며, 우리나라에서 마비성 패류독소로 사람이 사망한 사례로는 1984년 1명, 1986년과 1996년 각 2명이 있다.[75]

우리나라 패류독소 발생 추이는 발생 일자, 최고 확산 지점 수, 소멸 일자 등의 편차가 크다. 2010~2018년 패류독소 발생 추이를 살펴보면, 3월 중순경 발생하여 최고 11~44지점까지 확산된 후 6월 중순 무렵에 소멸한다. 거제, 창원 등에서 처음으로 발생하는 경우가 많았고, 홍합에서 주로 발생한다.

73) 패류 생산해역 위생정보 시스템(검색일: 2022.6.13.)
74) 대한민국 정책브리핑(2021.3.15)(검색일: 2022.6.13.)
75) 경상남도(2021), p. 134.

〈표 2-1〉 패류독소 발생 추이 (2010~2018)

연도	기준 이내 최초발생일 (지역)	기준초과 발생 일자	최고 확산 지점 수 (일자)	소멸 일자	초과 검출 품종
2010	3.23. (거제, 창원 등)	3.29.	39지점 (5.4.)	6.29.	홍합, 굴, 바지락, 개량조개, 미더덕, 멍게
2011	3.7. (거제, 창원 등)	3.14.	20지점 (5.6.)	6.8.	홍합
2012	3.27. (거제, 창원 등)	4.9.	44지점 (5.10.)	6.19.	홍합, 굴, 미더덕, 바지락, 개조개
2013	3.5. (거제, 창원 등)	3.19.	40지점 (4.23.)	5.21.	홍합, 굴
2014	3.6. (부산 태종대, 송정)	3.12.	11지점 (4.24.)	6.19.	홍합
2015	4.8. (부산 천성, 창원 등)	4.13.	26지점 (5.7.)	7.21.	홍합
2016	3.14. (거제 동부)	3.18.	11지점 (5.2.)	7.13	홍합
2017	3.28. (부산 감천)	3.28.	22지점 (5.2.)	6.21.	홍합
2018	2.26. (통영 오비도)	3.14.	40지점 (4.12.)	7.12.	홍합, 굴, 미더덕, 바지락, 개조개, 키조개, 가리비, 피조개, 멍게

자료: 수산물안전정보서비스 홈페이지(검색일: 2022.6.22.) 자료를 바탕으로 저자 수정

이어 마비성 패류독소가 남해안을 중심으로 발생하기 때문에, 경상남도 통계를 살펴보았다. 해역별 최고 검출량을 비교했을 때 진해만, 거제 동부의 패류독소 검출량이 높은 편이고, 가막만은 낮은 편이다.

〈표 2-2〉 경상남도 해역별 패류독소 검출량(2009~2020)

단위: ㎎/㎏

연도	고성만	거제·한산, 미륵도	진해만, 거제 동부	가막만(여수)
2009	0.46	7.31	8.63	불검출
2010	0.78	20.75	203.57	0.57
2011	3.39	0.86	10.86	0.64
2012	0.42	9.96	123.97	3.39
2013	1.36	2.29	3.31	0.45
2014	불검출	0.62	1.95	불검출
2015	불검출	불검출	7.19	불검출
2016	불검출	0.46	9.59	0.41
2017	3.20	1.41	8.37	불검출
2018	24.42	15.37	23.80	불검출
2019	3.36	불검출	3.65	불검출
2020	5.40	불검출	33.81	불검출

주: 해역별 최고 검출량이며, 품종별로는 진주담치 〉 굴 〉 바지락 순
자료: 경상남도(2021), p. 134.

(2) 붉은불개미

붉은불개미(RIFA: Red Imported Fire Ant, 학명은 *Solenopsis invicta*)는 꼬리 부분에 독침을 가진 개미의 한 종으로, 세계자연보전연맹(IUCN: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)이 지정한 세계 100대 악성 침입 외래종에 속한다.[76] 붉은불개미의 침에 쏘이면 심한 통증, 구토, 현기증 등의 현상을 보이며, 북미에서는 한 해 평균 8만 명 이상이 붉은불개미에 쏘이고, 그중 100여 명이 사망하는 것으로 알려졌다.[77]

76) 한국 외래생물 정보시스템, 생태계교란 생물 검색(검색일: 2022.9.1.)
77) 데일리굿뉴스(2018.7.30)(검색일: 2022.5.4.)

〈표 2-3〉 붉은불개미 국내 발견 현황

(2021.7.14. 기준)

발견 일자	발견 장소	발견 개체 수
①'17.09.28.	부산항 감만부두(야적장 시멘트 틈새)	1,000여 마리(1개 군체)
②'18.02.19.	인천항 보세창고(고무나무 묘목)	1마리(일개미)
③'18.05.30.	부산항 허치슨부두(컨테이너 내 수입 대나무)	2마리(일개미)
④'18.06.18.	평택항 컨테이너부두(야적장 시멘트 틈새)	700여 마리(1개 군체)
⑤'18.06.20.	부산항 허치슨부두(야적장 시멘트 틈새)	3,000여 마리(1개 군체)
⑥'18.07.06.	인천항 컨테이너부두(야적장 시멘트 틈새)	776마리(1개 군체와 일개미 무리 1곳)
⑦'18.09.17.	대구 북구 아파트 건설 현장(수입 조경용 석재)	830여 마리(1개 군체)
⑧'18.10.08. ~ 10.09.	안산시 수입회사 창고(진공청소기)	5,900여 마리
	인천항 컨테이너부두(야적장 바닥)	85마리
⑨'19.04.24.	인천항 컨테이너부두(컨테이너 내 수입 조경용 석재)	1마리(일개미)
⑩'19.05.20.	인천항 컨테이너부두(컨테이너 내 수입 조경용 석재)	4마리(일개미)
⑪'20.06.11.	인천항 보세창고(크로톤 묘목)	1마리(여왕개미)
⑫'21.06.21.	인천항 컨테이너부두(컨테이너 내 수입 죽순 통조림)	50여 마리(일개미)
⑬'21.07.06.	인천항 컨테이너부두(야적장 바닥)	1마리(일개미)
⑭'21.07.14.	광양항 컨테이너부두(야적장 바닥)	1,000여 마리(2개 군체)

자료 : 농림축산검역본부, 병해충 정보, 붉은불개미(검색일: 2022.9.1.)

우리나라에서는 2017년 9월 28일 부산항 감만부두에서 붉은불개미가 최초 발견되었으며, 2021년 7월까지 총 14회 발견되었다. 외래종이기 때문에 컨테이너를 통해 국내 유입되어 항만 부두, 화물창고 등에서 주로 발견된다. 2022년에는 6월에만 전남 광양, 경기 평택, 충북 옥천 등에서 3차례 발견되었다. 모두 외국발 컨테이너가 적재되는 항구에서 나타났으며, 옥천의 경우는 중국 광둥성 선전에서 출발, 부산항을 거쳐 온 컨테이너에서 개미들이 발견되었다.[78]

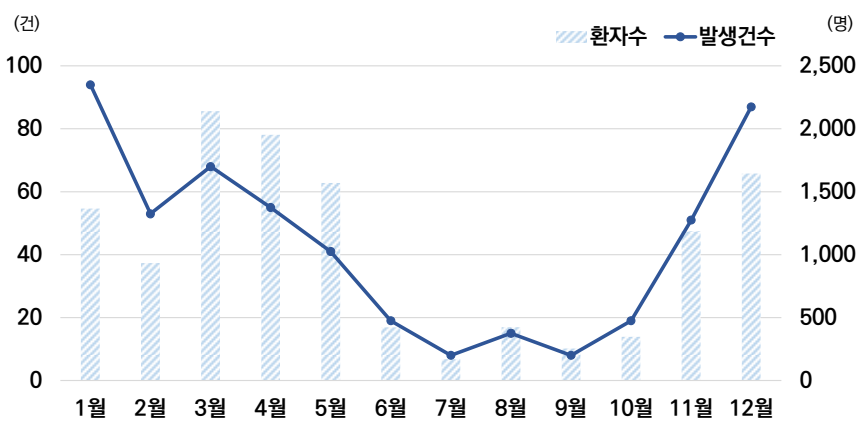
78) KBS NEWS(2022.7.4)(검색일: 2022.7.4.)

(3) 노로바이러스

노로바이러스는 식중독을 일으키는 RNA 바이러스 그룹으로, 감염 시 발열·구토·복통·설사 등의 증상이 나타나며, 유전자에 따라 28가지 종류가 있다. 감염경로는 노로바이러스에 오염된 음식(어패류, 채소류) 섭취와 직·간접적 전염에 의한 경우가 많다. 전염력이 매우 강하며, 감염자의 분변과 구토물 등을 통해 주로 전염된다. 특별한 치료법 없이 증상 발생 후 1~3일 후 호전되며, 사망사례는 드물다.[79] 노로바이러스는 -20℃ 이하에서도 장기간 생존하기 때문에, 바이러스 유행 시에는 음식물을 내부까지 충분히 익혀 먹는 것이 안전하다.[80]

노로바이러스 감염증은 연중 발생하지만 11~5월의 발생 건수가 많으며, 특히 3~4월에 가장 많이 발생한다. 2011년부터 2021년까지 총 1,036건이 발생했고, 집단 감염 사례가 많아 환자 수는 총 24,818명이었다.[81]

〈그림 2-10〉 월별 노로바이러스 감염증 발생 추이(2011~2021년 월별 합계)



자료: 식품안전나라, 식중독통계(검색일: 2022.9.2.) 각 년도 자료를 이용하여 저자 작성

79) 식품의약품안전처 홈페이지(검색일: 2022.9.2.)
80) 식품의약품안전처 보도자료(2021.11.14.)(검색일: 2022.9.2.)
81) 식품안전나라, 식중독통계(검색일: 2022.9.2.) 각 년도 자료를 이용하여 저자 계산

(4) 적조 및 녹조

적조는 규조류, 편모조류 등 적조생물이 대량 증식하여 바닷물이 적색, 황색, 적갈색 등의 색으로 변하는 현상이며, 녹조(또는 수화)는 강이나 호수 등 담수에서 녹조류, 남조류 등이 대량 증식해 일어나는 현상이다. 적조는 여름철에 주로 발생하는데, 그 이유는 그 시기에 해류, 조류의 소통이 원활하지 않으며, 높은 수온, 대량의 영양염류 유입, 풍부한 일조량 등 유해조류의 대번식에 알맞은 조건이 갖추어지기 때문이다.[82]

우리나라에서 적조는 7월 중순 이후 주로 남해안에서 발생한다. 적조 발생은 수온, 일조량 등 자연 영향을 많이 받기 때문에 특별한 추세를 보이지 않는다. 다만, 육상으로부터의 영양염류 유입을 줄이는 것이 적조 발생 감소에 영향을 줄 것으로 기대할 수 있다.

우리나라에서 주로 발생하는 유해 적조생물로는 코클루디니움(*Cochlodinium polykrikoides*)과 카레니아(*Karenia mikimotoi*)가 있다. 코클로디니움은 점액질을 많이 분비하여 어류 아가미를 막아 질식 폐사를 유발한다. 카레니아는 점액질 분비량은 적으나 산소 부족을 유발하고, 수질을 악화시켜 폐사를 유발한다.[83] 두 가지 유해 적조생물 중 코클로디니움에 의한 적조 발생이 매우 높다. 다만, 코클로디니움 적조생물은 독성이 없어 인간과 수산물에 직접적 피해를 주지 않기 때문에, 유해적조 발생 지역의 수산물을 섭취해도 인체에 아무런 해를 끼치지 않는다.[84]

82) 적조정보시스템, 적조란?(검색일: 2022.9.4.)
83) 해양수산부(2019a), p. 15.
84) 적조정보시스템, 적조란?(검색일: 2022.9.4.)

〈표 2-4〉 연도별 적조 발생 및 피해 현황

연도	최초발생일	최초 발생지역	발생 범위	지속일 (일)	피해액 (억 원)
2009	10.28	여수	여수~통영	20	-
2010	9.17	통영	통영	3	-
2011	적조 미발생				
2012	7.27	고흥	완도~거제, 태안	87	44
2013	7.17	여수, 통영	고흥~양양	51	247
2014	7.24	고성	완도~삼척	86	74
2015	8.2	통영	진도~울진	56	53
2016	8.16	여수(코) 고흥~완도(카)	여수~완도	14	43
2017	적조 미발생				
2018	7.23	여수~남해	고흥~거제	28	2.74
2019	8.20	여수~고흥	완도~기장	39	41.67
2020	8.31	여수	여수~통영	49	-

주: 코: 코클로디니움 적조생물, 카: 카레니아 적조생물
자료: 해양수산부(2021b), p. 11의 〈표〉 일부를 활용하여 저자 작성

해양에서의 녹조 피해는 담수에서 발생한 녹조가 하구를 통해 바다로 유입되는 경우 주로 발생한다. 올해 8월에도 낙동강에서 발생한 녹조가 하굿둑을 통해 다대포 해수욕장까지 유입되었으며, 녹조로 인해 해수욕장 입수가 금지되는 등 시민 불안을 초래했다. 환경단체와 학계가 당시의 해수를 조사한 결과, 뇌 질환을 유발하는 신경독소인 BMAA를 포함한 유해물질이 검출되어 해양유입 녹조 관리에 대한 필요성이 대두되었다.[85]

85) KBS NEWS(2022.8.25.)(검색일: 2022.9.4.)

〈그림 2-11〉 다대포 해수욕장 녹조현상
(2022.8.14. 기준)



자료: 부산일보(2022.8.14.)(검색일: 2022.9.4.)

〈그림 2-12〉 울릉도 통구미항 내 적조현상
(2021.7.20. 기준)



자료: 경북매일(2021.7.21.)(검색일: 2022.9.4.)

2) 관리실태

(1) 패류독소

패류독소 중 우리나라에서 주로 발생하는 마비성 패류독소로 인한 인명 피해를 예방하기 위해 「식품위생법」 제4조 및 제56조와 「농수산물 품질관리법(이하, '농수산물품질법')」 제43조에 따라 허용기준치를 0.8㎎/㎏으로 설정하고, 허용기준치를 초과할 경우, 식품의약품안전처가 해당 생산해역에서의 수산물 채취와 출하를 금지하고, 기유통한 수산물을 회수·폐기하는 등의 조치를 취한다.

패류독소 관리는 생산·유통 단계에 따라 총 3개 기관이 담당한다. 생산단계인 어장에 대해서는 국립수산과학원이, 생산 및 거래 전 단계의 패류에 대해서는 국립수산물품질검사원이, 그리고 유통 단계의 패류에 대해서는 식품의약품안전청에서 관장한다.

국립수산과학원은 53개 지점에서 월 2회 안전성 조사를 실시한다. 허용기준을 초과하는 경우에는 해당 해역에서의 패류 채취금지 조치를 시행하여 생산단계부터 패류독소 관리를 강화한다.[86]

〈그림 2-13〉 생산해역별 패류독소 조사지점



자료: 해양수산부 보도자료(2022.2.17.)(검색일: 2022.6.13.)

식품의약품안전처는 17개 지자체와 함께 국내에서 유통되는 패류, 피낭류 등에 대해 패류독소 검사를 실시하고, 허용기준 초과 경우에는 해당 생산해역에서의 수살물 채취와 출하를 금지하고, 기유통한 수산물을 회수·폐기하는 등의 조치를 취한다.

국립수산물품질관리원은 「농수산물품질법」 제61조와 「수산물안전성조사업무 처리요령」에 따라 수산물에 잔류된 유해물질의 잔류허용기준 초과 여부를 조사한다. 저장·거래 전 단계에서 패류독소에 대한 조사를 실시하며, 유해물질이 허용기준을 초과할 때는 생산·저장 또는 출하하는 자에게

86) 해양수산부 보도자료(2022.2.17.)(검색일: 2022.6.13.)

서면으로 기준초과 사실을 통지하고, 생산단계인 경우는 용수·어장·자재 등의 개량 명령과 이용·사용의 금지, 수산물의 출하 연기 및 용도 전환, 폐기명령과 처리 방법을 지정한다.[87]

마비성 패류독소가 발생하면 관계기관은 마비성 패류독소가 기준치를 초과하는 해역에 대해서는 패류 채취금지 조치를 명령하고, 기준치 이하 검출해역에 대하여 패류 채취 자제를 당부하고 있다. 또한 관계기관에서는 마비성 패류독소로 인한 식중독 발생 예방을 위해 패류독소 안전 수칙에 대한 교육 및 홍보를 하고 있다.[88]

〈표 2-5〉 마비성 패류독소 발생 단계별 대응방안

발생 단계	조치사항
패류독소 발생 전	• 해역별, 품종별 시설 및 생산실태 조사 • 해역별 생산·출하 동향 파악, 조기 채취 지도 • 주요 양식장별 담당공무원 지정, 관리 지도 • 어업인 교육 및 지도·홍보
허용기준치 이하 검출시	• 0.4mg 미만/kg : 조기 채취·판매토록 지도 – 수산안전기술원, 시 ·군, 수협 합동 대책반 구성 • 0.4~0.6mg 미만/kg : 어업인 채취 자제 유도 • 0.6~0.8mg/kg : 어업인 채취 자제 주의장 발부 • 패류독소 대책 상황실 운영
허용기준치 초과 검출 시	• 기준치(0.8mg/kg) 초과 어장의 패류 채취금지 조치 • 채취금지해역에 지도선 및 감시공무원 배치 – 육·해상 감시활동 강화, 어촌계별 감시담당자 지정 운영 • 어업인 및 행락객에 대한 홍보 강화 – 주말, 공휴일 낚시꾼 및 관광객에 대한 집중 홍보 – 채취 금지해역 홍보 강화(현수막 설치 및 홍보전단 배포)
허용기준치 이하 감소 시	• 채취금지 조치 해제 및 대국민 홍보 • 시식회 등 수산물 소비촉진 활동 전개

자료: 경상남도(2021), p. 136.

87) 국립수산물품질관리원 홈페이지(검색일: 2022.6.13.)
88) 경상남도(2021), p. 136.

(2) 붉은불개미

붉은불개미는 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」(이하, '생물다양성법') 제21조의2에 따라 제정된 「생태계교란 생물 지정 고시」에 근거하여 2018년 1월에 '생태계교란 생물'로 지정·고시되었다. 또한 「식물방역법」 제2조 제5호에 따라 농림축산검역본부가 고시하는 '관리 병해충'에도 포함되어 있다. 관계부처는 「생물다양성법」 제21조에 따라 5년 주기로 외래생물 관리계획을 수립하며, 2022년 현재 제2차 계획기간(2019~2023)에 속한다. 붉은불개미 관리와 관련한 주요 세부 추진과제로는 모니터링(매월 1~2회), 종합 관리 매뉴얼 마련, 관계부처 합동 모의훈련 개최(매 반기별) 등이 있다.

〈표 2-6〉 붉은불개미 대응 합동 모의훈련 시나리오

단계	상황	조치
I. 발견	• 국내 유입된 화물 컨테이너 내에서 붉은불개미 의심 개체 발견, 환경부(본부, 지방청), 지자체 및 신고센터(생태원)에서 신고접수	• 접사 사진을 확보하여 전문가 확인 요청(자원관, 생태원) • 접사 사진 확인 결과 붉은불개미일 가능성이 크거나 그 여부의 확인이 어려운 경우 현장 확인(지방청, 지자체, 자원관, 생태원)
II. 초동대응 (확진 전)	• 붉은불개미 의심 개체 발생 현장 확인(지방청, 지자체, 자원관, 생태원)	• 의심 개체 표본을 수거하여 종 동정 기관으로 이송, 종 동정(자원관, 생태원) • 붉은불개미 의심 개체가 확산하지 않도록 사업자 주의 조치(지방청, 지자체)
III. 초동대응 (확진 후)	• 붉은불개미로 확진(자원관, 생태원)	• 관계기관 상황 전파(본부) • 붉은불개미 확산 방지를 위한 출입자 통제라인 및 방어벽 설치(지방청, 지자체, 생태원) • 주변 지역 예찰·트랩 설치 및 점검(생태원) • 군체 크기, 먹이, 활동 범위 등 파악, 이를 반영하여 적정 방제 방법 검토(생태원)
IV. 방제조치	• 적정 방제 방법 결정(본부, 생태원)	• 적정 방제 방법에 따라 방제 시행(지방청, 지자체)
V. 후속관리	• 방제 완료(지방청, 지자체)	• 발견장소 주변 지역 추가 트랩 설치·확인 등 조사·예찰 상시 추진(생태원)

자료 : 관계부처 합동(2019), p. 62.

붉은불개미에 관한 관리체계는 부처 간 역할 분담을 통해 이루어진다. 농림축산식품부(농림축산검역본부)는 검역을 주관하며, 항만지역은 해양수산부와 공항, 활주로 등은 국토부와 협조하여 점검한다. 환경부는 관계부처 협의체 운영과 관리·대응 체계 제도 개선을 담당한다. 관세청은 대응 효율성 제고를 위해 붉은불개미 유입 가능성이 큰 컨테이너의 출항지, 도착항별 정보를 관계부처에 제공한다. 질병관리청은 붉은불개미 대처를 위한 국민행동요령 등을 홍보한다.[89]

〈표 2-7〉 붉은불개미 합동 관리 매뉴얼

부처	주요 역할
농식품부 (검역본부)	• 식물검역대상 검역, 비식물검역대상 화물 점검 주관 • 항만 등 국경 지역 예찰·방제 주관 • 국경 주변 지역 예찰·방제 협조
환경부	• 외래생물 관리 실무위원회 등 위해 외래생물 관계부처 협의체 운영, 제도 개선 주관 • 국경 주변 지역 및 자연생태계 예찰·방제 주관 • 국경 지역 예찰·방제 협조
해수부	• 항만 내 위해 외래생물 잠재 서식 환경 정비·방역 • 빈 컨테이너 내·외부 소독 시행(선사) 지도 • 항만 등 국경 지역 예찰·방제 협조
관세청	• 붉은불개미 유입 가능성이 큰 컨테이너 정보를 검역본부에 제공 • 보세구역 내 개미류 등 확인·점검 • 항만 등 국경 지역 예찰·방제 협조
국토부	• 공항 활주로 주변 등 서식 우려 지역 관리·소독 • 내륙 컨테이너 개미류 확인·점검(기지 운영사) 요청 • 국경 주변 지역 및 자연생태계 중 도시공원 등 소관 지역 예찰·방제 협조
농진청 산림청	• 국경 주변 지역 및 자연생태계 중 농지, 산지 지역 예찰·방제 • 검역병해충 방제에 따른 방제비용 지급·보조
행안부	• 지자체 예찰 방제 활동 등 지원
질병관리본부	• 붉은불개미로 인한 인체 피해 예방·대처 요령 홍보

자료: 관계부처 합동(2019), p. 60.

89) 관계부처 합동 보도자료(2017.10.17.)(검색일: 2022.9.1.)

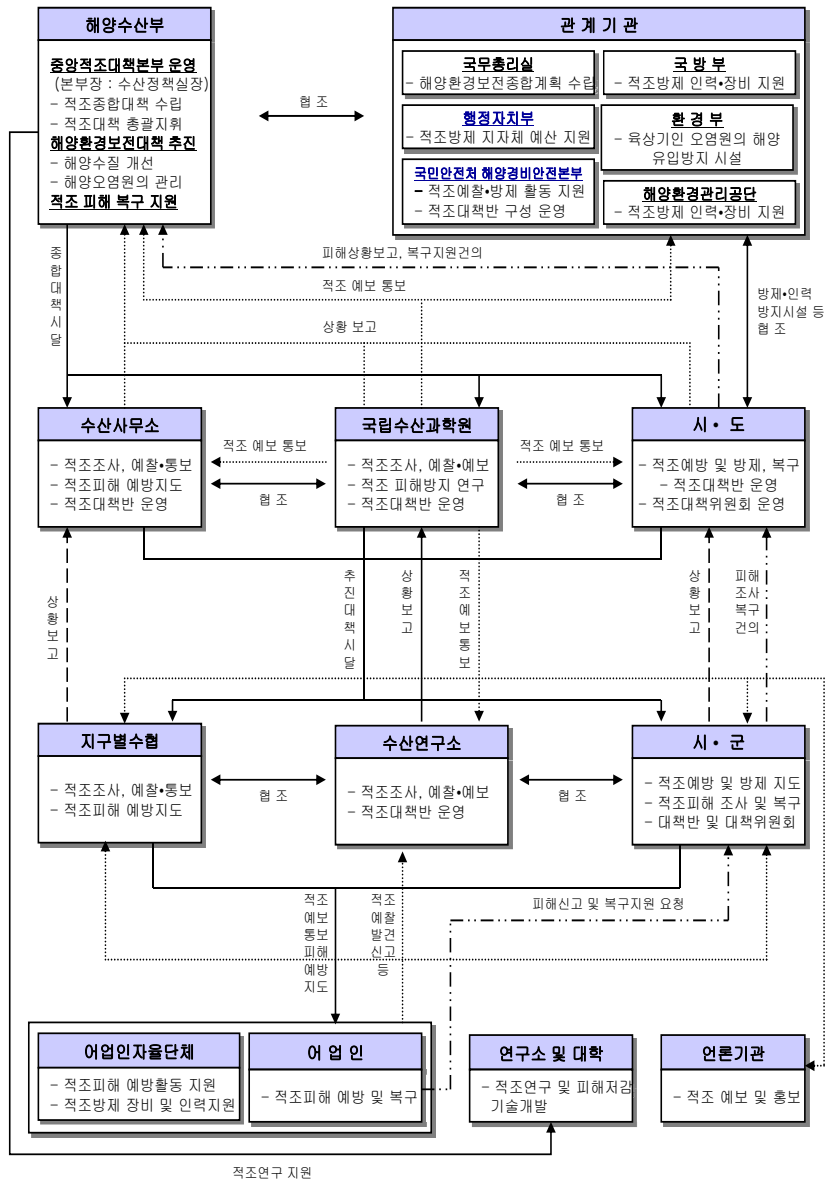
(3) 적조 및 녹조

적조 관리는 해양수산부와 국립수산과학원이 주관하여 이루어지고 있다. 해양수산부는 「적조예찰·예보 및 피해방지에 관한 요령」을 통해 적조 대책 업무를 추진한다. 국립수산과학원은 앞의 요령 제3조(적조 발생 동태 파악)에 따라 적조 모니터링을 시행하며, 제5조(적조특보)와 별표1의 기준에 따라 적조예비주의보·적조주의보·적조경보 등의 특보를 발령한다. 또한 앞의 요령에 따라 적조대책에 관여하는 기구로는 적조예찰반, 대책위원회, 적조대책반 등이 있다. 제4조(적조예찰반 편성·운영)에 따라 적조 발생 우려가 있는 70개소 이상의 전국 주요 연안 시·군·구와 국립수산과학원, 수산기술사업소, 지구별 수협 등으로 구성된 적조예찰반과 적조정보관리시스템을 통해 적조예찰 결과 보고와 조치가 이루어진다. 제6조(대책위원회 구성·운영 등)에 따라 국립수산과학원, 수산연구소, 수산기술사업소, 지방환경관리청 등으로 구성된 대책위원회의 역할은 적조예보에 따른 어업인 지도 및 홍보, 적조피해 조사 및 복구 지원 등이다.

해양수산부는 고수온·적조로 인한 양식수산물 피해 최소화를 위해 사전 예방과 신속한 대응 마련 차원에서 매년 고수온·적조 종합 대책(舊 적조 대응 종합 대책)을 수립한다. 주요 내용으로는 예찰·예보 강화, 대응 장비 지원, 대응반 운영, 복구 지원 등이 있다.[90]

90) 해양수산부 보도자료(2022.6.13.)(검색일: 2022.9.4.)

〈그림 2-14〉 적조 예방 및 복구체계도



자료: 적조예찰·예보 및 피해방지에 관한 요령 [별표 2]

4. 미세플라스틱과 인간건강

1) 미세플라스틱의 오염 현황

플라스틱은 1950년에서 2017년까지 92억 톤이 생산되었는데, 이 중 약 70억 톤이 플라스틱 폐기물이 되어 토지, 바다 등에 결국 매립되거나 버려졌다. 플라스틱 폐기물은 서식지와 생태계가 기후변화에 적응하는 능력을 감소시키기도 한다.[91]

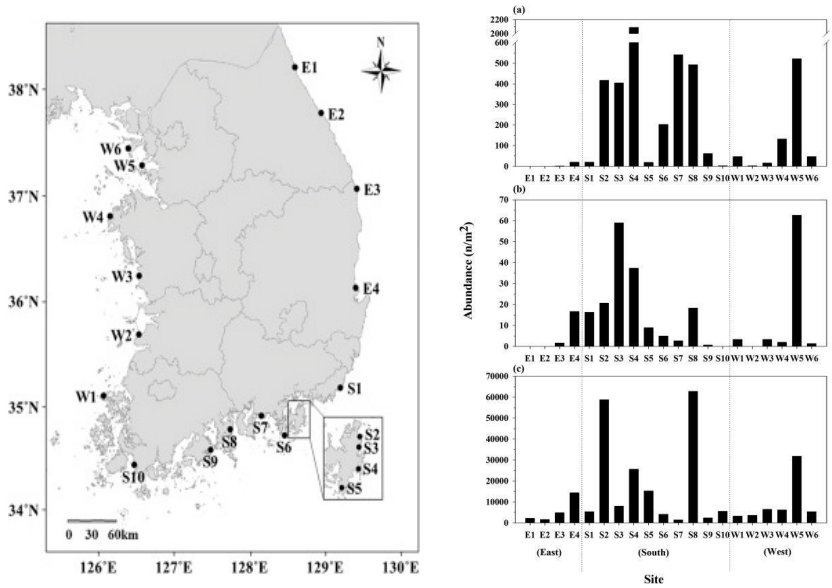
플라스틱이 작게 쪼개진 '미세플라스틱(Micro-plastic)'은 인간건강에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 우리는 해산물을 통해 미세플라스틱을 흡수하기도 하고, 공기나 마시는 물 등 다양한 경로를 통해 미세플라스틱을 흡수한다. 이혜성 외(2017)에 따르면, 우리나라 미세플라스틱 발생 잠재량은 6만 3천~21만 6천 톤/연으로 추정된다. 이는 노르웨이와 스웨덴보다 각각 25배, 10배 많은 수치인데, 인구, 경제, 도로 상황의 차이에서 비롯된 것이다.[92]

해양수산부는 2018~2020년까지 120개의 정점에서 해수와 해저퇴적물의 미세플라스틱 농도를 조사하였다. 그 결과 현재 우리나라 연안, 외해역에서 해수와 해저퇴적물의 미세플라스틱 농도는 해양생물에 영향을 주는 농도 이하로 보인다고 2021년 6월에 밝힌 바 있다. 하지만 플라스틱 쓰레기 발생량이 계속 증가한다면 무영향예측농도[93]를 초과하는 지역이 2066년에는 연안 10%, 외해 0.6% 증가하고, 2100년에는 연안 82%, 외해 22%까지 증가할 것으로 예측하였다.[94]

91) 유엔환경계획 홈페이지(검색일: 2020.4.15.)
92) 이혜성·김용진(2017), p. 135.
93) 무영향예측농도(PNEC: Predicted No Effect Concentration): 해당 농도 이하에서는 생물에 미치는 영향이 없을 것으로 추정되는 농도
94) 해양수산부 보도자료(2021.6.25.)(검색일: 2020.4.16.)

우리나라 해안의 미세플라스틱 오염도 분포를 살펴보면 〈그림 2-15〉와 같이 남해와 서해가 높은 편이다.

〈그림 2-15〉 우리나라 해안 미세플라스틱 오염도



주: 한국의 20개 해변 중에서 (a) 1~5 ㎜ 미만의 대형 미세플라스틱의 공간 분포, (b) 발포 폴리스티렌(EPS)을 제외한 1~5㎜ 대형 미세플라스틱의 공간 분포, (c) 1㎜ 미만의 소형 미세플라스틱 공간분포
자료:Eo et al.(2018), p. 895, p. 989.

여기서 '무영향예측농도'는 중요한 개념으로, 해당 농도 이하에서는 생물에 영향을 미치지 않는다. 물론 이 농도를 인간의 인체 영향을 직접 연결시킬 수는 없다. 아직 국내외 미세플라스틱이 인간뿐만 아니라 해양에 미치는 위해성을 평가하는 기준도 없는 것이 현실이다. 따라서 현재 미세플라스틱 오염도로 인간 위해성에 대해 논의할 수 없는 상태이다.

한편, 식품의약품안전처와 식품의약품안전평가원은 국내 유통되는 식품에 대한 미세플라스틱 인체 노출량을 조사하였다. 2020~2021년 동안 해

조류, 젓갈류, 외국에서 미세플라스틱에 오염된 식품과 2017년~2019년의 다소비 수산물을 조사하였다. 조사 결과 미세플라스틱 인체 노출량은 1인당 하루 평균 16.3개이며, 우려할만한 수준이 아니라고 밝혔다.

2) 관리실태

미세플라스틱에 대한 관리는 마이크로비즈(Microbeads)와 같이 5㎜ 미만으로 제작된 알갱이의 사용을 금지함으로써 바다로 유입되는 미세플라스틱이 유입을 예방하고 있다.

〈표 2-8〉 미세플라스틱 사용 규제

규정	내용
「화장품 안전기준 등에 관한 규정」 2017.7.1 개정	가. 영·유아용 제품류, 1) 영·유아용 샴푸, 린스, 4) 영·유아용 인체 세정용 제품, 5) 영·유아용 목욕용 제품 나. 목욕용 제품류 다. 인체 세정용 제품류 아. 두발용 제품류, 1) 헤어 컨디셔너, 8) 샴푸, 린스, 11) 그 밖의 두발용 제품류 (사용 후 씻어내는 제품에 한함) 차. 2) 남성용 탤컴(사용 후 씻어내는 제품에 한함), 4) 셰이빙 크림, 5) 셰이빙 폼, 6) 그 밖의 면도용 제품류(사용 후 씻어내는 제품에 한함) 카. 6) 팩, 마스크(사용 후 씻어내는 제품에 한함), 9) 손·발의 피부 연화 제품, 10) 클렌징 워터, 클렌징 오일, 클렌징 로션, 클렌징 크림 등 메이크업 리무버, 11) 그 밖의 기초화장용 제품류
「안전확인 대상생활 화학제품 지정 및 안전·표시기준」 2019년 개정	기간: 2021년 1월 1일부터 대상: 제조·수입하는 세정제품(세정제, 제거제), 세탁제품(세탁세제, 표백제, 섬유유연제)에 대하여 제품 내 세정, 연마 용도의 미세플라스틱의 종류인 마이크로비즈의 사용을 금지한다.

자료: 식품의약처 홈페이지, 공지사항(검색일: 2022.4.4.)

식품의약안전처는 2017년에는 「화장품 안전기준 등에 관한 규정」을 개정하여 화장품에 마이크로비즈의 사용을 금지하였다. 환경부는 2019년에

는 「안전확인대상생활화학 제품 지정 및 안전·표시 기준」을 제정하여 세탁 제품, 세정제품에 사용되는 표백제, 섬유유연제 등에 마이크로비즈를 사용하지 못하도록 강화하였다.

미세플라스틱 관리에 있어서 또 다른 중요 관리 행위는 모니터링이다. 식품의약처 등은 유통되는 수산물, 천일염 등을 대상으로 간헐적으로 미세플라스틱 오염 현황을 조사한다. 해양환경공단은 해수 부유, 지표생물, 해저퇴적물, 해변 내 미세플라스틱 분포조사를 2021년, 2022년 실시하였다.

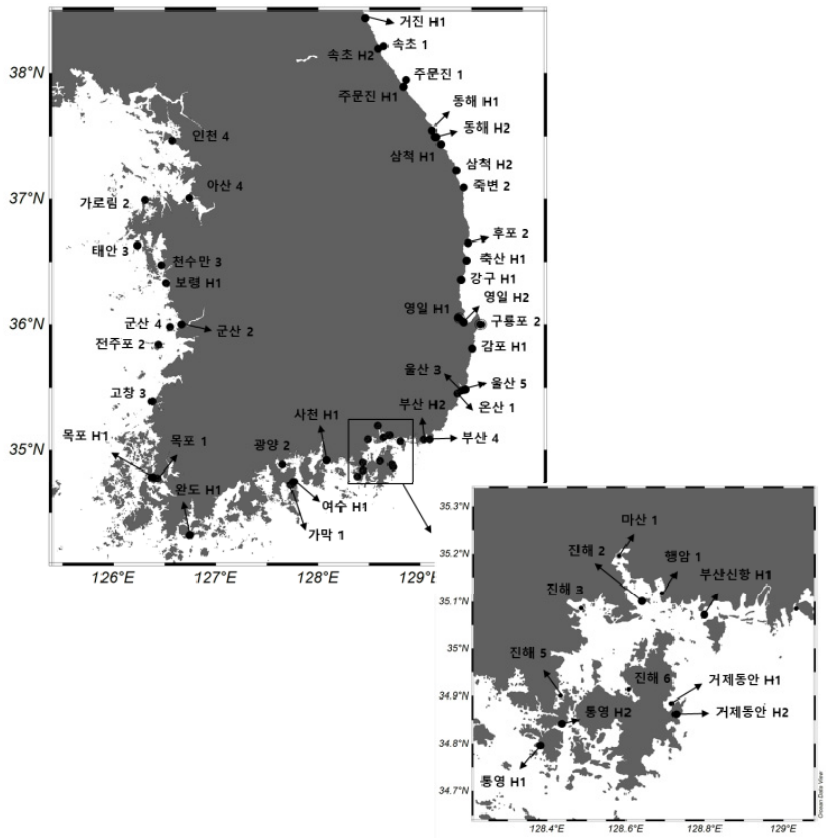
〈표 2-9〉 해양 미세플라스틱 모니터링 개요

규정	내용
전국 50개 해역	해수 부유 : 20㎛~5 ㎜, 330㎛~5 ㎜, 5월과 8월(2회), 표층수 채집망 지표생물 : 20㎛~5 ㎜, 2월(1회), 정점당 2회 해저 퇴적물 : 20㎛~5 ㎜, 2월(1회)
전국 40개 해변	해변 : 20㎛~5㎜, 5㎜~25, 5월과 9월(2회)

자료 : 해양환경공단(2021)의 자료를 바탕으로 저자가 재정리

해수 부유, 지표생물, 해저퇴적물에 존재하는 미세플라스틱은 전국 50개 해역에서 조사하고, 해변 속 미세플라스틱 조사는 전국 40개 해변에서 실시 중이다. 표층수 채집망을 이용하는 해수 부유는 330㎛부터 채집할 수 있으나, 그 외에는 20㎛ 이상의 미세플라스틱을 조사한다.

〈그림 2-16〉 해양 미세플라스틱 모니터링 정점 위치도



자료: 해양환경공단(2021), p. 3.

제3절 국내 해양환경보건 정책여건 분석

1. 해양수산 관련 정책

1) 주요 법률

(1) 해양환경 관련 주요 법령

해양수산부는 「해양환경보전법」, 「해양환경관리법」, 「유류오염손해배상보장법」, 「허베이호법」, 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」, 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」, 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」, 「갯벌 및 그 주변지역의 지속가능한 관리와 복원에 관한 법률」 등을 통해 유류오염, 대기오염, 유해생물, 수질오염, 미세플라스틱 등에 관한 관리를 하고 있다.

가. 해양오염 방지 및 피해지원·손해배상

「해양수산발전 기본법」 제13조에서는 정부가 해양환경의 보전을 위하여 오염·폐기물질의 발생·유입의 방지, 오염·폐기물질의 제거 등을 위한 시책을 마련하도록 규정하고 있다. 이는 해양수산부의 소관 법률의 최상위법을 통해 해양환경의 보전에 대한 책무와 정책의 추진을 규정하는 것이다. 한편, 2017년 3월에 제정된 「해양환경보전법」은 해양환경보건과 관련한 직접적인 규정을 포함하고 있지 않다. 다만, 법 제2조 제6호와 제14조를 통해 '해양환경기준'을 설정할 때, 국민의 건강과 해양환경을 보호하도록 하고 해역별·용도별 해양환경기준을 설정·고시하도록 하고 있다. 해양수산부 고시 형태로 제정된 「해양환경기준」에서 전 수역의 해양환경기준에 대해 19개 항목의 '사람 건강보호 기준'을 고시하고 있다.[95]

95) 해양환경기준(2018.1.23., 해양수산부고시 제2018-10호).

2007년 1월에 제정된 「해양환경관리법」에서는 기름, 유해액체물질, 포장유해액체물질, 유해방오도료, 대기오염물질, 휘발성유기화합물 등 선박으로부터 발생하는 다양한 해양오염의 방지를 위한 방지설비의 설치, 적재제한, 오염물질기록부의 관리, 오염물질의 수거 및 처리, 배출규제 등에 대해 규정하고 있다.[96] 한편, 동법 제39조에 따라 해양수산부장관은 '잔류성오염물질(殘留性汚染物質)'의 오염실태 및 진행 상황 등에 대하여 측정·조사하여야 하며, 측정·조사 결과 해양환경 관리에 문제가 있다고 인정되는 경우에는 해당 잔류성유기오염물질의 사용금지 및 사용 제한 요청 등 조치를 하여야 한다.[97] 이와 관련하여, 환경부는 「잔류성오염물질 관리법」을 통해 「잔류성유기오염물질에 관한 스톡홀름협약」 및 「수은에 관한 미나마타협약」에서 규정하는 다이옥신, 수은 및 수은화합물 등 잔류성오염물질의 배출규제, 제조·수출입·사용금지·제한 등 관리에 대해 규율하고 있다.

그리고, 해양수산부는 유류오염의 예방 및 관리, 피해지원 등을 위해 「유류오염손해배상 보장법」, 「허베이호법」을 제정하여 운영하고 있다.

나. 대기오염 관리

「해양환경관리법」 제41조부터 제48조까지 조항에서는 해양에서의 대기오염 방지를 위한 규제 사항을 정하고 있다. 즉, 선박소유자는 선박에 대기오염물질의 배출을 방지하거나 감축하기 위한 설비를 설치하여야 하며, 설비는 해양수산부령이 정하는 기준에 적합하게 유지·작동되어야 한다.[98] 또한, 누구든지 선박으로부터 오존층파괴물질을 배출(선박의 유지보수 또는 장치·설비의 배치 중에 발생하는 배출을 포함한다)하여서는 안 된다.[99]

96) 자세한 내용은 「해양환경관리법」 제2조(용어정의), 제25조부터 제36조의2(선박에서의 해양오염방지, 해양시설에서의 오염방지, 오염물질의 수거 및 처리), 제40조(유해방오도료의 사용금지 등)까지의 규정 참고

97) 해양환경관리법 제39조 제1항, 제3항. 여기서 '잔류성오염물질'이란, 해양에 유입되어 생물체에 농축되는 경우 장기간 지속적으로 급성·만성의 독성(毒性) 또는 발암성(發癌性)을 야기하는 화학물질로서 해양수산부령으로 정하는 것을 말한다.(해양환경관리법 제2조 제10호)

98) 해양환경관리법 제41조.

2019년 4월에 제정된 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」(이하, '항만대기질법')은 항만지역 등의 대기질을 개선하기 위하여 종합적인 시책을 추진하고, 항만배출원(港灣排出原)을 체계적으로 관리함으로써 항만지역 등 및 인근 지역 주민의 건강을 보호하고 쾌적한 생활환경을 조성하는 것을 목적으로 한다.[100] 「항만대기질법」은 ① 대기오염이 심하다고 인정되는 항만구역, 어항구역, 내수, 영해 및 접속수역, ② 항만지역 등 해당지역에서 배출되는 해당 지역에서 배출되는 대기오염물질이 항만지역 등의 대기오염에 크게 영향을 미친다고 인정되는 지역에 대해 '항만대기질관리구역'을 지정하여 관리할 수 있다.[101] 또한 「항만대기질법」 제11조에 따른 저속운항해역의 지정, 제13조에 따른 석탄, 곡물 등 화물 운송과정에서 발생하는 비산먼지 규제, 하역 장비의 배출가스 허용기준, 제17조에 따른 쾌적한 항만 유지 및 관리를 위한 친환경 항만의 구축 등에 관한 규정은 대기오염 방지와 밀접한 관련이 있다.

다. 유해생물 및 서식지 관리

2006년 10월에 제정된 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」(이하, '해양생태계법')은 해양생태계를 인위적인 훼손으로부터 보호하고, 해양생물다양성을 보전하며 해양생물자원의 지속가능한 이용을 도모하는 등 해양생태계를 종합적이고 체계적으로 보전·관리함으로써 국민의 삶의 질을 높이고 해양자산을 보호하는 것을 목적으로 제정되었다.[102] 「해양생태계법」 제24조는 해양환경보건과 간접적으로 관련이 있는 규정인데, 해양수산부장관 또는 시·도지사는 유해해양생물로 인한 수산업 등의 피해 상황, 유해해양생물의 종류 및 개체 수 등을 종합적으로 고려하여 유해해양생물을

99) 해양환경관리법 제42조 제1항.
100) 항만대기질법 제1조.
101) 항만대기질법 제3조 제2호, 제10조.
102) 해양생태계법 제1조.

관리하되, 과도한 포획·채취로 인한 해양생태계의 교란이 발생하지 아니하도록 하여야 한다.[103] 여기서 '유해생물'은 사람의 생명이나 재산에 피해를 주는 해양생물로서 2022년 현재 '유령멍게'가 지정되어 관리되고 있다.[104] '사람의 생명에 피해를 주는 생물'이 유해해양생물 기준으로 되어 있어, 생물 위해성에 대한 관리가 일정 부분 이루어지고 있다고 볼 수 있다.

한편, 2019년 1월에 제정된 「갯벌 및 그 주변지역의 지속가능한 관리와 복원에 관한 법률」(이하, '갯벌법') 의 '청정갯벌' 규정은 해양환경보건과 간접적으로 관련이 있다. 즉, 해양수산부장관은 갯벌생산구역 중 일부를 청정갯벌로 지정하여 관리할 수 있다.[105] 여기서 청정갯벌의 지정기준은 첫째, 「수산업법」 제8조 또는 「양식산업발전법」 제10조(같은 조 제1항 제7호는 제외한다)에 따라 면허를 받아 어업 또는 양식업을 하는 어장 또는 양식장 구역이어야 하며, 둘째, 중금속 함유량과 「수산생물질병 관리법」 제2조 제5호에 따른 수산생물 전염병의 발생 여부 등 해양수산부장관이 정하는 환경기준을 충족하여야 하며, 셋째, 「수산업법」 제8조 또는 「양식산업발전법」 제10조(같은 조 제1항 제7호는 제외한다)에 따라 면허를 받은 어업권자 또는 양식업권자가 제2호의 기준을 충족하기 위한 자율적인 관리방안을 마련하고 있어야 한다.[106]

또한, 「갯벌법」 제19조에 따라 갯벌생태계의 건강성 증진, 내륙과 연안의 생태적 연결성 확보 등을 갯벌 생물다양성을 증진하고 개발사업 등으로 훼손된 갯벌과 그 주변지역을 본래의 상태로 회복·증진하기 위해 갯벌복원사업을 시행할 수 있다.[107]

103) 해양생태계법 제24조.
104) 해양생태계법 시행규칙 제5조 [별표 5].
105) '청정갯벌'이란 갯벌생태계의 건강성과 갯벌등 에서 안전한 수산자원의 생산을 위하여 제14조에 따라 해양수산부장관이 지정한 갯벌등을 말한다.(갯벌법 제2조 제4호)
106) 갯벌법 제14조 제3항, 동법 시행령 제6조.
107) '갯벌복원'이란, 갯벌에 서식하는 생물의 다양성을 증진하기 위하여 개발사업 등의 영향으로 훼손된 갯벌등의 물리적 형태와 생태적 기능을 본래 갯벌 및 그 주변지역의 상태로 회복·증진시키는 것을 말한

라. 수질오염 관리

해양 수질오염의 예방 및 관리를 위해 해양수산부장관은 「해양환경보전법」 제13조에 따라 해양환경기준을 설정하여 관리하고 있다. 또한, 「해양환경보전법」 제18조 제1항에 따른 해양환경종합조사와 「해양환경관리법」 제9조에 따른 해양환경측정망을 통해 정기적으로 측정하고 있다. 또한 해양 수질오염을 관리하기 위해 「해양환경관리법」 제10조에 따라 해양수산부장관은 '해양환경공정시험기준'을 정하여 고시하고 있으며, 국민에게 법 제11조에 따른 해양환경정보망을 통해 해양환경정보를 제공한다.

한편, 해양환경기준의 유지가 곤란한 해역 또는 해양환경 및 생태계의 보전에 현저한 장애가 있거나 장애가 발생할 우려가 있는 해역을 특별관리해역으로 지정하여 관리하고 있다.[108] 또한 「특별관리해역 연안오염총량관리 기본방침」을 통해 특별관리해역에 대한 오염물질총량규제의 시행에 필요한 사항을 규정하고 있으며, 오염물질의 총량규제도 실시하고 있다.[109]

마. 미세플라스틱 관리

미세플라스틱을 포함한 해양폐기물과 관련해서는 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」을 통해 관리되고 있다. 다만, 미세플라스틱에 대한 별도의 정의 규정은 없으며, 해양에 인위적으로 폐기물을 인위적으로 배출하는 것은 법 제7조 제1항에 따라 금지되지만,[110] 풍화작용 등으로 인해 미세하게 만들어진 미세플라스틱의 예방 및 관리에 관해서는 별도로 규정하고 있지 않다.

다.(갯벌법 제2조 제5호, 제19조, 제20조)

108) 해양환경관리법 제15조 제1항 제2호, 연안오염총량관리제도에 관해서는 「해양환경관리법」 제15조의2 제2항, 동법 시행령 제11조부터 제14조까지의 규정 참고

109) 특별관리해역 연안오염총량관리 기본방침(2021.11.4., 해양수산부훈령 제622호).

110) "누구든지 폐기물을 해양에 배출해서는 아니 된다." 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법 제7조 제1항

바. 해역이용협의 및 해역이용영향평가

해양수산부는 해양환경의 보전과 지속가능한 이용을 도모하기 위한 제도적 장치로서 「해양환경관리법」 제84조와 제85조에 근거하여 '해역이용협의제도'와 '해역이용영향평가제도'를 운영하고 있다.[111][112] 특히, 해역이용영향평가제도는 일정 규모 이상의 해양이용·개발행위가 해양환경에 미치는 영향을 사전에 조사·분석하고 평가함으로써 저감방안을 마련하고, 체계적으로 해양환경을 관리하기 위한 제도로서 환경부의 환경영향평가제도의 성격을 갖는다. 해역이용영향평가의 대상 사업은 「해양환경관리법 시행령」 제63조 제1항 [별표16]에서 규정하고 있으며, 평가항목은 기상, 해양물리, 해양화학, 해양지형·지질, 해양퇴적물, 부유생태계, 저서생태계, 어류 및 수산자원, 어란 및 자치어, 해양식물, 조간대동물, 경관·위락, 산업, 보호종 및 보호구역 등 14개 항목으로 구성되어 있다.[113]

다만, 환경영향평가의 경우는 친환경적 자연 순환, 소음·진동, 위락·경관, 전파장해, 일조장해뿐만 아니라, '위생·공중보건'을 평가항목으로 규정하고 있는 것과 달리 해역이용영향평가는 해양이용·개발행위가 건강에 미치는 영향을 평가하기 위한 법적 근거가 미흡하다.[114]

(2) 해운·항만 종사자 관련 주요 법령

해양환경보건정책에서는 해양오염이 선원과 어선원, 항만근로자 등에 미치는 영향을 조사·분석하고, 위해성을 예방하고 평가·관리하는 것이 필수적으로 요구된다. 선원의 생명과 신체·건강이 근로 과정에서 손상당하지 않도록 하는 것은 노동법의 중요한 과제이다. 국제노동기구는 1970년에

111) 해양환경관리법 제84조, 제85조

112) 해양수산부는 해양환경관리법상 '해역이용협의제도'와 '해역이용영향평가제도' 관련 규정을 별도의 법률로 분법하는 형태인 「해양이용영향평가법 제정안」을 입법예고하고 제정을 추진하고 있다.(해양수산부 홈페이지(검색일: 2022.5.2.))

113) 해양환경관리법 시행규칙 제49조 제1항 [별표 18]

114) 환경영향평가법 시행령 제2조 제1항 [별표1]

「선원 재해예방 협약」, 1987년에 「선원의 복지협약」, 1987년에 「선원 건강보호 및 의료보호 협약」을 채택하였으며, 2006년에 채택된 「해사노동협약」에서는 선내 선원의 건강 및 안전보호와 사고 방지를 위해 회원국으로 하여금 자국의 선박에서 산업 안전과 건강 보호 및 재해방지를 위한 기준을 정하도록 규정하였다.[115][116]

우선, 해양수산부장관은 선원의 건강을 보호하고 안전하고 위생적인 환경에서 생활, 근로 및 훈련을 할 수 있도록 ① 선내 안전·보건정책의 수립·집행·조정 및 통제, ② 선내 안전·보건 및 사고 예방 기준의 작성, ③ 선내 안전·보건의 증진을 위한 국내 지침의 개발과 보급, ④ 선내 안전·보건을 위한 기술의 연구·개발 및 그 시설의 설치·운영, ⑤ 선내 안전·보건 의식을 고양을 위한 홍보·교육 및 무재해운동 등 안전 문화 추진, ⑥ 선내 재해에 관한 조사 및 통계의 유지·관리 등을 이행할 책임과 의무를 진다.[117] 더불어 「선원법」 제79조에 근거하여 해양수산부장관은 선내 안전·보건 및 사고 예방기준을 마련하여야 하는데 세부 기준은 「선원의 안전 및 위생에 관한 규칙」을 통해 규정하고 있다.

한편, 「항만법」 제38조에 따라 항만시설의 소유자는 갑문시설 및 계류시설, 기타 항만시설에 대해 안전점검을 실시하도록 의무화하였으며, 항만관리청은 항만구역 내 안전사고 예방을 위해 출입 통제 등의 조치를 취할 수 있다.[118] 다만, 「항만법」에서는 항만근로자의 안전과 건강보호를 위해 별도 규정을 두고 있지는 않으며, 「항만운송사업법」 제27조의3에 따라 항만운송사업 또는 항만운송 관련 사업에 종사하는 사람 중 항만하역사업, 줄잡이 항만용역업, 화물 고정 항만용역업에 종사하는 사람은 안전사고가 발생할 우려가 높기 때문에 해양수산부장관이 정하는 안전교육·훈련을 받도록

115) 권창영(2022), p. 662.
116) 해사노동협약 규정 제4.3조 제3항, 재인용: 권창영(2022), p. 662.
117) 선원법 제78조.
118) 항만법 제20조 제2항.

의무화하고 있다.[119]

(3) 어업인 보호 관련 주요 법령

2015년 6월에 제정된 「수산업·어촌발전 기본법」 제38조에서는 어촌주민의 삶의 질 향상을 위하여 국가와 지방자치단체로 하여금 ① 어촌주민의 소득증대, ② 지역 특산물의 생산 및 판매, ③ 어촌지역 학생의 학습기회 확대 등 어촌지역 교육환경의 개선, ④ 어촌주민의 주거환경 개선, 의료서비스 확충, 문화생활의 증진, 소득 안정화, 고령 수산인의 영어 활동 및 복지 증진 등을 위한 정책을 수립·시행하도록 규정하고 있다. 이는 어업인의 건강과 보건 서비스 증진에 대한 일반 규정이나, 해양오염 등 해양환경 유해요인으로 인한 어업인의 건강영향을 조사·평가하거나 위해 영향을 최소화하기 위한 해양환경보건 측면에서의 규정은 아니다.

한편, 2003년 3월에 「어선원 및 어선 재해보상보험법」에서는 어선원 등의 재해 인정기준을 정하고 재해에 대한 신속하고 공정한 보상을 통해 어선원의 재활 및 사회복귀를 지원하기 위해 제정되었다. 여기서 '어선원 등의 재해'에는 "어선원, 가족어선원 및 어선의 소유자(이하, '어선원 등')가 어업 활동과 관련하여 입은 부상·질병·신체장애 또는 사망을 말한다."라고 규정하고 있다. 다만, 해양오염에 따른 어선원의 재해에 대해서도 보상이 가능한지에 대해서는 명확하지 않다.

(4) 해양레저활동 관련 주요 법령

「해양수산발전 기본법」 제28조 제1항에 따라, 정부는 국민의 건강휴양 및 정서생활의 향상을 위하여 해양에서의 관광활동 및 레저·스포츠(이하, '해양관광')의 진흥을 위하여 필요한 시책을 마련하고, 이를 시행하여야 한다. 또한 「해수욕장의 이용 및 관리에 관한 법률」(이하, '해수욕장법')에서

119) 항만운송사업법 제27조의3 및 동법 시행령 제30조의2.

는 해수욕장의 안전 및 수질·폐기물·유해생물 등의 환경관리에 대해 규정하고 있다. 특히, 「해수욕장법」 제33조는 해양환경보건과 관련성이 높은 규정인데, 해수욕장 관리청은 유해생물에 의한 인명피해 방지를 위하여 필요한 조치를 하여야 하며, 해양수산부장관은 유해생물의 발생 및 이동경로에 대한 모니터링체계를 구축·운영하여야 해수욕장 관리청에 정보를 주기적으로 제공하여야 한다.[120]

한편, 「수중레저활동의 안전 및 활성화에 관한 법률」, 「수상레저안전법」에서는 수중레저활동과 수상레저활동 과정의 안전교육, 수상레저활동 금지구역, 수중레저활동자의 준수 의무 등 안전관리를 위한 규정을 포함하고 있으나 레저활동 이용자의 건강보호에 관한 규정은 부재하다.

2) 주요 정책

(1) 제5차 해양환경종합계획

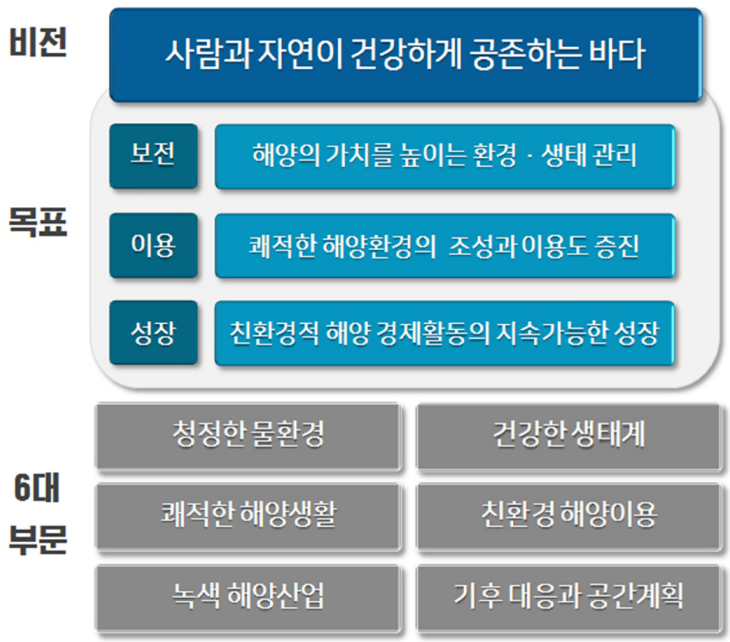
2021년 1월에 수립된 「제5차 해양환경종합계획(2021~2030)」은 '해양환경의 보전 및 활용을 위한 종합계획'으로서, 영해, 내수 및 배타적 경제수역의 해양환경에 대해 적용된다. 이 계획의 위상은 「해양수산발전기본계획」과 「국가환경종합계획」의 하위계획이며, 「환경관리해역기본계획」, 「해양생태계 보전 및 관리 기본계획」, 「갯벌 등의 관리 및 복원에 관한 기본계획」, 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리 기본계획」, 「해양수산생명자원 관리 기본계획」 등 해양환경 분야를 종합하는 최상위 계획이다.[121] 「제5차 해양환경종합계획(2021~2030)」은 '사람과 자연이 건강하게 공존하는 바다'를 비전으로 하여 3대 목표, 6대 부문을 설정하였다. 또한 6대 부문 전략으로서 '깨끗한 수질이 유지되는 청정한 바다', '건강한 생태계가 살아있

120) 해수욕장법 제33조 제1항, 제2항.
121) 해양수산부(2021d), pp. 2-3.

는 바다', '쾌적한 해양생활을 즐기는 바다', '친환경적인 경제활동이 이루어지는 바다', '녹색 해양산업이 펼쳐지는 바다', '기후변화에 대응하고 체계적으로 계획된 바다'를 설정하였으며, 10대 핵심과제를 설정하였다.[122]

해양환경보건과 직접적 관련성이 있는 정책으로는 첫째, 해양소재를 활용하여 감염병 예방 등 현안대응 연구를 확대하는 등의 첨단 해양바이오산업을 활성화하고,[123] 둘째, 해양환경보건산업을 체계적으로 육성하는 것이다. 해양기인 질병과 감염병 예방을 통한 국민건강 및 안전에 기여하기 위하여 '해양환경보건산업'을 발굴·육성할 계획이다.

〈그림 2-17〉 제5차 해양환경종합계획의 비전·목표 및 5대 실천 목표



자료 : 해양수산부(2021d), p. 23.

122) *ibid.*, pp. 39-43.
123) *op. cit.*, p. 53.

해양환경보건산업의 발굴 및 육성을 위한 중점 추진과제를 구체적으로 살펴보면, 첫째, 해양기인 질병·감염병의 실태조사와 원인 규명 및 확산 방지를 위해 해양바이러스, 박테리아, 병원체의 진단 및 예찰시스템을 구축하고 관련 연구개발을 추진한다. 둘째, 어업인, 항만근로자 등 해양수산 종사자의 해양기인 질병을 예방하고 관리하기 위해 해양수산부와 질병관리청의 협력체계를 구축하고, 해양오염, 위험유해물질 등 해양환경 유해요인이 사람의 건강에 미치는 영향을 조사·분석하며, 예방·평가·관리하기 위한 로드맵을 수립한다. 셋째. 해양환경보건산업 육성을 위한 (가칭) 「해양환경보건산업 활성화법」의 제정을 검토·추진하며, 해양기인 질병의 위해요인 평가 및 저감기술 개발, 건강영향평가 기술 등의 기술개발도 추진하고 있다.[124)]

(2) 항만지역 등 대기질 개선

해양수산부장관은 2021년 1월에 5년 단위 법정계획인 「제1차 항만지역 등 대기질 개선 종합계획(2021~2025)」을 수립하였다. 동 계획은 항만지역에서 발생하는 대기오염물질에 관한 국민적 관심과 대책 필요성이 높아지는 상황에서 항만지역에 대한 대기오염 개선대책의 체계적이고 효과적인 추진을 목적으로 한다.[125)]

「제1차 항만지역 등 대기질 개선 종합계획(2021~2025)」의 전략 1인 '선박기인 대기오염물질 저감', 전략 2인 '항만의 친환경화', 전략 3인 '안전한 생활환경 조성'은 해양환경보건과 관련성이 높다. 요컨대, 선박 연료유의 황 함유량 기준을 강화하고, 저속운항 프로그램을 활성화, 친환경 선박의 확대, 항만하역장비 친환경화, 노후 경유차 항만 출입제한, 비산먼지 관리 강화, 취약계층 건강 보호는 항만지역의 대기질 개선과 선원 및 항만근로자의 건강 보호를 위한 정책과 밀접하게 관련된다. 이를 위해 해양수산부는 야드트랙터, 트랜스퍼크레인 등 항만 하역장비를 대기오염물질 배

124) 해양수산부(2021d), p. 124.
125) 해양수산부(2021e), p. 1.

출관리 대상으로 지정하고, 배출허용기준도 마련하고, 미세먼지 저감장치 부착과 노후엔진 교체사업 등을 통해 항만 하역장비의 친환경화를 추진할 계획이다.[126] 또한, WHO 산하 국제암연구소가 디젤엔진에서 다량으로 발생하는 황산화물(Sox)와 질소산화물(NOx) 등 배출가스와 미세먼지를 '1군 발암물질'로 규정함에 따라, 「제1차 항만지역 등 대기질 개선 종합계획(2021~2025)」에서는 어업인, 항만근로자 등 미세먼지 노출 취약계층의 건강관리를 강화를 중점과제로 포함하였다. 즉, 어업인 대상의 교육프로그램 및 미세먼지 대응 행동요령 안내, 항만근로자 대상 마스크 비치, 쉼터 운영 등을 추진하고 있다.[127]

〈그림 2-18〉 제1차 항만지역 등 대기질 개선 종합계획의 비전 및 추진전략



자료 : 해양수산부(2021e), p. 23.

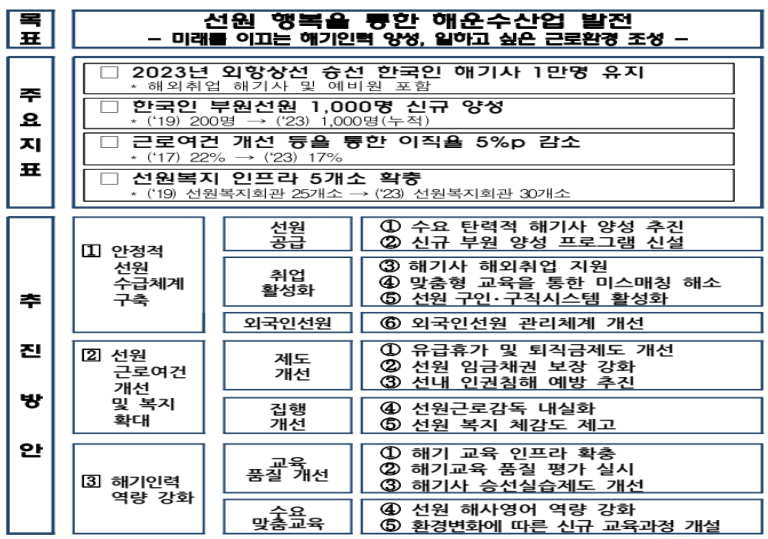
126) 해양수산부(2021e), pp. 31-32.
127) 해양수산부(2021e), p. 44.

한편, 해양수산부는 「해양환경관리법」 제44조 및 동법 시행령 제42조에 따라, 2022년 1월 1일부터 어선을 포함한 국내 항해 모든 선박에 선박 연료유 황함유량을 0.5% 이하로 규제하고 있다. 또한 2022년 1월 1일부터 부산항, 인천항, 여수·광양항, 울산항, 평택·당진항 등 5개 황산화물 배출 규제해역에 들어갈 때부터 나갈 때까지 연료유 황 함유량을 0.1% 이하로 규제하고 있다.[128]

(3) 선원정책 기본계획

2019년에 수립된 「제1차 선원정책 기본계획(2019~2023)」은 '선원 행복을 통한 해운수산업 발전'을 목표로 하여 안정적 선원 수급체계 구축, 선원 근로 여건 개선 및 복지 확대, 해기인력 역량 강화를 3대 추진방안으로 설정하고 있다.[129]

〈그림 2-19〉 제1차 선원정책 기본계획(2019~2023)의 추진 방향



자료: 해양수산부(2019b), p. 6.

128) 해양수산부 보도자료(2021.4.21.)(검색일 : 2022.5.12.)
129) 해양수산부(2019b), p. 6.

또한 「제1차 선원정책 기본계획(2019~2023)」에서는 선원공급, 취업 활성화, 외국인 선원의 관리, 선내 인권침해 예방 등 제도 개선, 선원복지 체감도 제고, 해기인력 교육 품질 개선, 수요맞춤형 교육 등을 중점 추진과제로 추진하고 있다.[130]

특히, 선내 인권침해를 예방하기 위해 인권침해 예방 네트워크를 내실화하고, 인권침해 예방 콘텐츠의 제작·배포, 외국인 선원의 고충상담센터 운영 등을 추진하고 있다. 또한, 원양을 항해하는 선박에 승선하는 선원의 의료복지 사각지대의 해소를 위하여 2017년 40척에서 시작하여 2020년 100척까지 확대된 '해양원격의료 시범사업'을 지속해서 추진할 계획이다.[131]

2. 환경보건 관련 정책

1) 주요 법률

환경부는 2009년에 「환경보건법」을 제정하면서 '환경성 질환'에 대한 관리를 시작하였다. 초기에는 주요 입법 배경이 되었던 폐금속광산 인근 지역주민들의 건강피해 관리를 주요 대상으로 하였으며, 이후 새로운 기술이나 물질 사용이 증가하면서 국민과 생태계 위협에 대한 대응을 위해 정책영역을 확대해 나갔으며, 법적 기반도 지속적으로 정비해 왔다.

「환경보건법」에서는 관리 대상이 되는 '환경성 질환'을 제2조(정의)에서 역학조사 등을 통하여 환경유해인자와 상관성이 있다고 인정되는 질환으로서 광범위하게 정의하고 있으며, 절차적으로는 환경보건위원회의 심의를 거쳐 환경부령을 통해 정하도록 규정하고 있다.

환경부령으로 정한 환경성 질환으로는 ① 수질오염물질로 인한 질환, ②

130) 해양수산부(2019b), p. 6.
131) 해양수산부(2019b), p. 18.

유해화학물질로 인한 중독증, ③ 신경계 및 생식계 질환, ④ 석면으로 인한 폐질환, ⑤ 환경오염사고로 인한 건강장해, ⑥ 대기오염물질과 관련된 호흡기 및 알레르기 질환, ⑦ 가습기 살균제에 포함된 유해화학물질로 인한 폐질환 등이 포함된다. 현재 환경보건정책에서 다루고 있는 대표적 환경성 질환으로는 폐광 주변의 천식, 아토피, 가습기 살균제, 라돈, 어린이 장난감 화학물질 등이 있다. 하지만 현행 「환경보건법」에는 기후변화, 나노물질, 미세플라스틱, 제품함유 유해물질 등 새로운 환경유해인자를 정책대상에 포함할 수 있는 법적 근거가 미흡하다는 지적도 있다.[132)]

다만, 동법 제4조 기본 이념에서 환경유해인자와 수용체의 피해 사이에 과학적 상관성이 명확히 증명되지 않은 경우에도 수용체에 미칠 영향을 예방하기 위한 적절한 조치와 시책을 마련하도록 규정함으로써 법률 적용 범위의 확장성을 일정 부분 확보해두고 있다. 그리고 어린이 등 환경유해인자의 노출에 민감한 계층이나 환경오염이 심한 지역의 국민을 우선 보호할 것으로 규정하였다. 이를 통해 취약계층이나 취약지역을 대상으로 한 특화된 정책을 추진할 수 있도록 하였다.

2021년에는 「환경보건법 시행령」을 개정하여 지역별 소규모, 소각장 등 환경오염 취약지역에 대한 시·도의 환경보건에 대한 책임과 역할을 강화하기 위하여 '지역환경보건계획'을 수립하도록 변경하였다. 지역계획에서는 지역환경보건에 대한 기본방향 및 추진 목표를 설정하기도 하지만, 지역의 민간계층, 취약지역에 대한 특별관리대책을 마련하여 피해를 보는 지역 및 계층을 대상으로 직접 대응할 수 있도록 하였다. 한편, 지역주민은 '지역환경보건위원회'와 관할 시도지사에게 건강영향조사를 청원할 수 있고, 이 경우 '지역건강영향 조사반'을 구성 및 운영하도록 하여 지역주민이 제도에 참여할 수 있는 길을 마련하였다는 점도 주목할 만하다.[133)]

132) 호문기(2013), p. 5.
133) 환경부 보도자료(2021.6.29.)(검색일: 2022.5.13.)

민간계층, 취약지역을 대상으로 한 특화된 대응으로는 '어린이 활동공간의 환경안전 관리기준'을 강화한 것을 예로 들 수 있다. 환경부는 2021년 시행령 개정 당시에 어린이 건강피해를 예방하고자 '납' 기준을 강화하고 '프탈레이트류' 기준을 신설하였다. 프탈레이트류는 합성수지 또는 합성고무 바닥재의 표면재료에 함유되는 물질이다. 2022년에는 어린이활동공간을 대상으로 한 지도·점검 및 확인 검사 행정을 원활히 하도록 시행규칙을 개정하였다. 이번 개정은 어린이 활동공간의 소유자들이 보다 효율적으로 어린이 활동공간의 관리하는 데 기여할 것으로 기대하고 있다. 공간의 효율적인 관리는 어린이 건강피해 감소로 이어질 것이다.[134]

「환경보건법」 제13조에서는 환경보건정책의 제도적 기반으로서 건강영향평가 실시를 명시하고 있다. 이에 따르면 산업단지, 발전소 등 대규모 개발사업을 진행할 시에는 건강영향 항목에 대한 평가를 실시하여야 한다. 건강영향평가는 건강영향을 사전에 예측·평가하고, 저감방안 수립을 위한 정보를 확보하기 위해 실시한다.

2) 주요 정책

(1) 환경보건종합계획

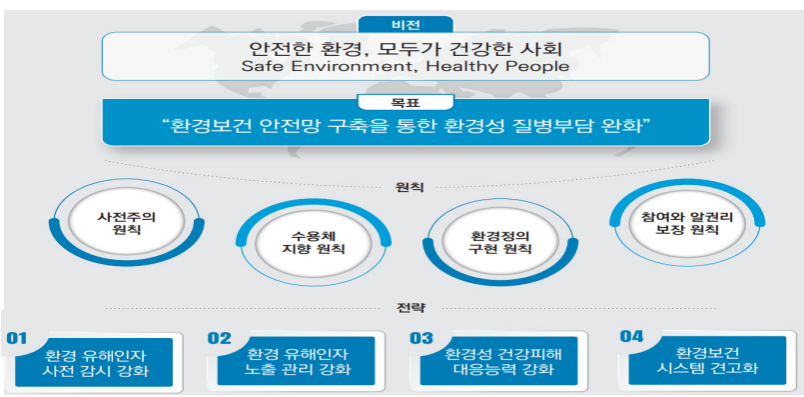
환경부는 「환경보건법」 제6조에 따라 10년마다 법정계획인 '환경보건종합계획'을 수립하고 있다. 종합계획을 구체적으로 살펴보자면, 「제1차 환경보건정책 수정계획(2016~2020)」에서는 '환경 유인인자로 인한 피해를 예방하여 건강하고 안전한 사회 구현'으로 비전을 설정하고, 4대 원칙으로 사전예방 원칙, 수용체 지향 접근 원칙, 환경정의 구현 원칙, 참여와 알 권리 보장 원칙을 채택하였다. 제1 전략으로는 환경성 질환 예방·관리 내실화를 선정하고, 추진과제로 환경보건 조사·감시체계 마련, 민감계층·취약

134) 환경부 보도자료(2022.1.16.)(검색일: 2022.5.13.)

지역 건강 보호 등을 선정하였다. 제2 전략으로는 국민의 환경유해인자 노출 최소화를 선정하고, 추진과제로는 생활주변 환경오염 저감, 월경성·기후변화로 인한 건강피해 대비 등을 선정하였다. 제3 전략으로는 환경보건 기반 개선으로 선정하고, 추진과제로 환경보건 인력·산업 육성, 국민참여와 알 권리 보호로 선정하였다.[135] 수정계획을 통하여 환경보건 조사 및 감시체계를 마련하고, 환경성질환의 예방과 관리에 힘쓰고, 민감계층이나 취약지역에 집중하고, 일반국민에게는 환경보건에 대해 알리는 사업에 집중하였다는 것을 알 수 있다. 한편, 제1차 (수정) 종합계획에 따라, 환경부는 '수용체 중심의 환경보건정책 기반'을 강화하였으며, 제2차 종합계획을 기반으로 '한국형 환경보건 감시체계'를 구축하는데 정책을 집중할 예정이다.

「제2차 환경보건 종합계획(2021~2030)」에서는 환경보건 정책의 영역을 기존 '환경 유해인자 사전예방 및 관리'에 머물지 않고 '피해 대응 및 복구'까지 확대하였다. 이를 위해 4대 전략으로 환경유해인자의 사전 감시 강화, 노출 관리 강화, 환경성 건강피해 대응 능력 강화, 환경보건시스템의 견고화를 설정하였다.

〈그림 2-20〉 제2차 환경보건종합계획 비전 및 목표



자료 : 환경부(2021), 제2차 환경보건종합계획(2021-2030).

135) 배현주 외(2020b), p. 5-6.

환경부는 제2차 종합계획의 이행을 통하여 생활환경 속에서 있는 환경유해인자를 능동적으로 감시하고, 유해인자를 저감하기 위해 관리하고, 민감한 계층과 취약한 지역에 대한 환경보건 서비스를 강화해나갈 예정이다.[136]

〈표 2-10〉 제2차 환경보건종합계획의 주요 내용

전략	내용	세부 사항
환경유해인자의 사전 감시 강화	-'사람-인자-지역' 단위 조사 감시	- 2020년 30종에서 3030년 100종으로 확대 - 나노물질, 미세플라스틱, 미생물 등 잠재적 유해인자에 대한 건강 영향도 지속적으로 감시 - 난개발, 교통 밀집지역 등에 대한 건강영향조사 확대, 지역별 환경피해 예측지도 작성
환경유해인자의 노출 관리 강화	-생활 속 불편·위해요소 적극 저감	-실내공기질 차등 관리, 라돈 고농도 지역 시설 집중 관리, 환경소음 실시간 자동측정망 확대 -옥외조명 사전 심사제도 보급, 빛공해 관리 신기술 개발
	-화학물질로부터 안전한 사회 조성	-등록된 화학물질에 대한 유해성 심사 실시, 허가·제한·금지물질 관리 체계 개선 -유해성 시험자료 생산, 화학물질 등록 지원
	-취약·민감계층을 위한 맞춤형 보건서비스 확대	-어린이활동공간의 환경안전관리 기준 강화, 자연친환경적인 어린이 활동공간 조성을 위한 지침서 배포 -주거공간 내 환경유해인자 측정·진단 서비스 확대 -저소득층 대상 실내 환경 상담·개선 사업 확대
환경성 건강피해 대응 능력 강화	-통합 환경오염 피해 대응 시스템 구축	-가습기살균제, 석면, 등 관련 전담부서 기능을 통합·강화하여 가칭 '환경보건문제 전담 상담 창구' 운영
	-환경오염 피해구제 내용, 범위 확대	-가습기살균제, 설면, 환경오염 피해 규제 시 합리적 수준의 지원금 지급, 사후관리 피해자 지원 강화 -정부가 우선 구제 실시, 선제적 조사를 통해 피해구제가 필요한 지역 발굴 -장기적으로 취약지역의 피해 복구를 위해 친환경재생산업 대표 사례를 만들고, 제도 정비
환경보건 시스템 견고화	-지자체 역할 강화	-권역형 환경보건센터 지원 및 운영 -지자체별 환경보건 표준조례 제정, 환경보건계획 수립
	-전문성 강화	-조사·연구를 통합하기 위한 전문기관 설립 추진, 환경보건 빅데이터 점진적 구축

자료 : 환경부 보도자료(2021.1.15.)의 내용을 바탕으로 저자 정리

136) 환경부 보도자료(2021.1.15.)(검색일: 2022.5.20.)

(2) 건강영향평가

'건강영향평가(Health Impact Assessment)'는 개발사업 등 구체적으로 행해지는 행위가 특정 인구집단의 건강에 미칠 효과를 예측하는 것으로 환경영향평가의 '위생·공중보건 항목'에 포함되어 시행된다.[137] 2010년에 대형 개발사업이 국민 또는 지역주민에게 미치는 건강 영향을 예방하고 저감하기 위한 목적으로 도입되었다.[138] 이는 「환경보건법」 제13조[139]에 근거하는 시행되는 제도이며, 「환경영향평가법」 제22조에서는 평가 대상이 되는 계획 또는 개발사업을 대통령령을 정하도록 규정하고 있다. 환경부장관이나 지방환경관서의 장은 환경영향평가 대상이 되는 계획이나 개발사업에 대해서 검토 및 평가항목에 환경유해인자를 추가하여 검토 및 평가에 대한 협의를 요청할 수 있도록 하였다. 즉, 환경영향평가제도 틀에서 건강영향평가를 운영하고 있다고 볼 수 있다. 건강영향평가 대상이 되는 사업으로는 국가 및 일반산업 조성(15만m^2 이상), 화력발전소, 에너지 개발사업, 폐기물처리시설, 분뇨처리시설, 축산폐수 공공처리시설, 도시첨단산업단지[140] 조성(15만m^2 이상) 등이 있다.[141]

건강영향평가는 사업 분석, 스크리닝(Screening), 스코핑(Scoping), 평가(Appraisal), 저감방안 수립, 모니터링 계획 수립의 절차로 이행되는 것이 일반적이다. 우리나라에서는 평가 대상이 되는 사업과 그 규모를 법[142]

137) 환경부 보도자료(2020.5.3.)(검색일: 2022.5.22.)
138) 한국환경정책·평가연구원(2013), p. 1.
139) 「환경보건법」 제13조(건강영향 항목의 추가·평가 등) ① 관계 행정기관의 장이나 환경영향평가 대상사업의 사업계획을 수립하거나 시행하는 사업자는 「환경영향평가법」 제9조에 따른 전략환경영향평가 또는 같은 법 제22조 환경영향평가의 대상이 되는 계획 및 개발사업 중 대통령령으로 정하는 행정계획 및 개발사업에 대하여는 검토·평가 항목에 환경유해인자가 국민건강에 미치는 영향을 추가하여 환경부장관이나 지방환경관서의 장에게 검토·평가에 대한 협의를 요청하여야 한다.
140) 지식산업·문화산업·정보통신산업, 그 외 첨단산업의 육성과 개발 촉진을 위해 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시지역에 설치하는 산업단지
141) 이영수(2014.8), p. 26-27.
142) 「환경보건법 시행령」 [별표 1]

에 명시하고 있어서 스크리닝 단계는 생략한다. 스코핑 단계에서는 환경영향평가계획서 심의위원회(일명, 스코핑 위원회) 의견을 청취하도록 하고 있다. 이러한 평가 단계는 기존 평가 및 협의 절차와 큰 차이가 없는 것인데, 이는 건강영향평가가 기존 환경영향평가에서 하나의 항목에 해당하기 때문이다.[143] 동 제도가 시행되기 전에는 기존 환경영향평가 시 위생·공중보건 항목에서 의료시설이나 상·하수도시설에 대한 현황조사만을 시행하였다. 그러다가 제도가 시행되면서 건강영향에 대한 현황조사와 함께 대기질, 수질, 소음 및 진동에 대한 건강영향을 정성적 또는 정량적으로 평가할 수 있게 되었다.[144]

3. 보건의료 관련 정책

1) 주요 법률

(1) 보건의료기본법

「보건의료기본법」은 국민의 보건과 복지증진을 위해 보건의료에 관한 국민의 권리·의무와 국가 및 지방자치단체의 책임에 관해 규정하고 있다. 이 법에서 특히 주목할 점은 법 제10조에서 기본권으로서의 '건강권'에 대해 규정하고 있는 점이다. 즉, 모든 국민은 「보건의료기본법」 또는 다른 법률에서 정하는 바에 따라 자신과 가족의 건강에 관하여 국가의 보호를 받을 권리를 가진다. 또한 모든 국민은 성별, 나이, 종교, 사회적 신분 또는 경제적 사정 등을 이유로 자신과 가족의 건강에 관한 권리를 침해받지 않는다.[145] 이 법에서 해양환경보건정책과 관련성이 높은 내용은 ① 법 제37조의 '환경 보건의료'에 대해 규정과 ② 법 제37조의2의 기후변화에 따른 국민건강영향평

143) 환경부 환경보건정책관실(2009), 건강영향 항목의 평가 매뉴얼 -사업자용
144) 한국환경정책·평가연구원(2013), p. 94.
145) 보건의료기본법 제10조

가, ③ 법 제47조에 따른 건강위해원인자의 비용 부담에 관한 규정이다.

구체적인 내용을 살펴보면, 우선 「보건의료기본법」 제37조에서는 국가와 지방자치단체가 국민의 건강을 보호·증진하기 위해 쾌적한 환경의 유지와 환경오염으로 인한 건강상의 위해 방지 등에 필요한 시책을 세우도록 의무화하고 있다. 또한 질병관리청은 지구온난화 등 기후변화가 국민건강에 미치는 영향을 5년마다 조사·평가하는 '기후보건영향평가'를 실시한 후 그 결과를 공표하고 정책 수립의 기초자료로 활용하여야 한다.[146] 한편, 「보건의료기본법」 제47조에서는 국민건강에 위해를 일으키거나 일으킬 우려가 있는 물품 등을 생산·판매하는 자 등에 관해 관계 법령에서 정하는 바에 따라 국민건강의 보호와 증진에 드는 비용을 부담하게 할 수 있다고 하여 '건강위해원인자의 비용 부담'을 명시하고 있다.

(2) 국민건강증진법

「국민건강증진법」은 국민에게 건강에 관한 바른 지식을 보급하고, 스스로 건강생활을 실천할 수 있는 여건을 조성하여 국민의 건강을 증진함을 목적으로 한다(국민건강증진법 제1조). 같은 법 제4조에 따라 보건복지부장관은 5년마다 '국민건강증진종합계획'을 수립하며, 제5조에 따라 국민건강증진정책심의위원회를 구성·운영한다. 제6조에서는 국가 및 지방자치단체의 건강 친화 환경 조성과 국민 건강생활 지원을 명시하고 있으며, 제11조부터 제14조까지는 보건교육에 관한 사항을 다룬다. 마지막으로 제16조에 따라 질병관리청장과 보건복지부장관은 국민의 건강 상태·식품 섭취·식생활 조사 등의 내용을 다루는 '국민영양조사'를 실시한다.

(3) 농어촌 등 보건의료를 위한 특별조치법

「농어촌 등 보건의료를 위한 특별조치법」(이하, '농어촌의료법')은 농어촌

146) 기후보건영향평가는 기후변화 관련 질병·질환의 발생 추이, 분포 및 특성, 기후변화가 취약계층의 건강 및 생활에 미치는 영향 등을 평가한다. 자세한 사항은 「보건의료기본법 시행령」 제13조의2 참조

등 보건의료 취약지역의 주민 등에게 보건의료를 효율적으로 제공하는 것을 목적으로 제정되었다.[147] 해양환경보건과 관련성이 높은 사항은 「농어촌의료법」 제15조에 따라 시장 또는 군수가 보건의료 취약지역의 주민에게 보건진료를 제공하기 위해 보건진료소를 설치·운영할 수 있도록 한 규정이다. 공중보건의사는 「병역법」 제34조 제1항에 따라 공중보건의사에 편입된 의사·치과의사 또는 한의사 중 보건복지부장관으로부터 공중보건 업무에 종사할 것을 명령받은 사람으로서 3년간 종사하게 한 후 사회복무요원의 복무를 마친 것으로 본다. 의료기관이 많지 않은 도서 지역 등에는 공중보건의사가 공중보건 업무를 담당하고 있다.

(4) 농어촌주민의 보건복지 증진을 위한 특별법

「농어촌주민의 보건복지 증진을 위한 특별법」(이하, '농어촌복지법')은 농어촌주민의 보건복지 증진을 위한 시책을 강화하고 이에 관한 국가와 지방자치단체의 책임을 명확히 하는 것을 목적으로 한다(농어촌복지법 제1조). 이 법은 제4조에 근거한 '농어촌보건 복지사업'이 다른 법률의 규정에 우선하여 적용한다. 같은 법 제6조~제9조에 따라 농어촌의 보건복지 수준에 관한 실태조사를 시행하고, 농어촌보건복지 기본계획, 추진계획 등을 수립한다. 같은 법 제10조에 따라 국가와 지방자치단체는 「공공보건의료에 관한 법률」 제2조 제3호의 공공보건의료기관 중 농어촌에 있는 공공보건의료기관에 인력·시설이나 장비를 우선으로 지원할 수 있다.

2) 주요 정책

(1) 국민건강증진종합계획

'국민건강증진종합계획'은 「국민건강증진법」 제4조에 따라 수립하는 법정계획이다. 2002년부터 10년 단위로 계획을 수립하고 있으며, 5년마다

147) 농어촌의료법 제1조

보완계획을 마련한다. 2021년에 제5차 종합계획이 수립되어 관련 정책을 시행 중이다. 해양환경보건정책 관련 사업으로는 '6-5-① 지자체 건강증진 서비스 강화를 위한 조직개편' 중 농어촌 건강증진형 보건지소 확충, '6-5-③ 건강증진 인프라 개선을 위한 시설, 장비 확충' 중 농어촌지역 보건지소의 건강증진 기능 확대 등이 있다.

〈표 2-11〉 국민건강증진종합계획 개요

구분	Health Plan 2010		Health Plan 2020		Health Plan 2020
	제1차 ('02~'10)	제2차 ('06~'10)	제3차('11~'20) 및 제4차 ('16~'20)		제5차('21~'30)
비전	75세의 건강장수 실현이 가능한 사회	온 국민이 함께하는 건강세상	온 국민이 함께 만들고 누리는 건강세상		모든 사람이 평생 건강을 누리는 사회
총괄 목표	건강수명 연장 ('02, 66.0세 → '10, 75.1세 목표)	건강수명 연장 ('05, 67.8세 → '10, 72.0세 목표)	건강수명 연장 ('10년 71.4세 → '20년 75.0세 목표)		건강수명 연장 ('18년 70.4세 → '30년 73.3세 목표)
	-	건강형평성 제고	건강형평성 제고		건강형평성 제고
대표 지표	-	12개	16개	19개	64개
세부 사업	6개 분야 39개 사업	4개 분야 24개중점과제 108개 사업	6개 분야 32개중점과제 140개 사업	6개 분야 27개중점과제 140개 사업	6개 분과 28개 중점 과제
성과 지표	40개	244개	405개	369개	400개

자료 : 관계부처 합동(2021), p. 1, pp. 16-18의 자료를 바탕으로 저자 재정리

(2) 농어촌 보건복지 기본계획

농어촌 보건복지 기본계획은 「농어촌복지법」 제7조에 따라 5년 단위로 수립한다. 2005년 제1차 계획이 수립된 이래, 2020년 제4차 계획이 수립되어 현재 시행 중이다. 주요 사업으로는 국민기초생활보장 수급자 선정

시 농어민 특례 적용·확대, 청·중장년 귀농·귀촌 지원, 농어업인 대상 연금 보험료 지원, 농어촌지역 거점형 국공립어린이집 설치, 여가 지원, 지역의료 공급체계 강화 등이 있다. 지역별·생애주기별 수요에 맞는 농어촌 보건복지 사업을 통해 보건복지 서비스의 도시-농어촌 간 격차를 줄이고자 하였다.

〈표 2-12〉 농어촌 보건복지 기본계획 개요

구분	제1차('05~'09)	제2차('10~'14)	제3차('15~'19)	제4차('20~'24)
여건	도농 간 소득격차, 고령화, 보건복지 공급 격차	과소화 및 고령화, 다문화·전통가족 기능 약화 건강체감도 악화	높은 저소득층 비율, 고령화, 독거 가구 증가	사회적 돌봄 필요 증가, 도농 간 소득 및 복지기반, 의료지표 차이
비전	건강하게 더불어 사는, "탈농재촌"이 가능한 농어촌	더불어 행복한 농어촌 건강하고 활력있는 농어촌	더불어 함께 행복하고 건강한 농촌	다함께 누리는 건강한 농어촌
추진 과제	• 사회안전망 확충 기초생활보장, 자활, 노인, 보육, 아동가정보호, 장애인, 건강보험/국민연금 특례 • 보건의료 기반 개선 공공의료, 응급의료, 민간병원 육성, 구강보건, 암 관리, 정신보건 외, 한방	• 기본생활보장 강화 기초생활보장, 자활, 건강보험/국민연금 특례 • 연령·세대별 사회통합 노인, 보육, 아동·청소년, 장애인, 다문화, 민간사회복지 활성화 • 보건의료기반 개선/건강증진 공공의료, 민간병원 지원 육성, 응급의료, 구강건강	• 생애주기별 안전망 강화 아동 · 청소년(권리인식, 보육/교육여건 개선, 건강), 청년기(일자리/여가), 중장년기(일자리, 사회보험 지원), 노년기(생활환경 조성, 건강관리) • 취약인구대상 서비스 강화 기초생활보장, 장애인 자립, 다문화 역량 강화 • 취약지역대상 접근성 강화 의료취약지원(분만, 응급), 복지취약지 지원 및 마을 단위 복지공동체 구축	• 소득보장 소득보장 강화, 일자리 지원, 사회보험 지원 • 돌봄 보장 영유아 보육 지원, 건강한 아동 육성, 노인돌봄 강화, 장애인 맞춤 지원 강화, 다문화 가족 사회통합 지원, 돌봄 기반 강화 • 의료보장 보건의료 공급체계 강화, 건강 기반 마련, 응급의료 강화
	2개 부문, 40개 과제	3개 부문, 34개 과제	3개 부문, 21개 과제	3개 부문, 30개 과제

자료 : 보건복지부(2020), p. 5, p. 8의 자료를 바탕으로 저자 재정리

(3) 감염병 예방관리 기본계획

감염병 예방관리 기본계획은 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」(이하, '감염병예방법') 제7조에 따라 5년마다 수립한다. 2013년 제1차 기본계획이 수립되었으며, 2018년 제2차 기본계획이 수립되어 현재 추진 중이다. 원헬스(One Health)[148] 접근전략 기반의 감염병에 대응할 수 있는 정책들로 구성되어 있다.

〈표 2-13〉 감염병 예방관리 기본계획 개요

구분	제1차(2013~2017)	제2차(2018~2022)
비전	감염 질환 퇴치로 국민의 안전과 건강 보호	감염병 걱정 없는 안전한 사회
목표	• 감염병의 퇴치와 유행 억제 • 해외 발생 감염병의 국내 유입 억제 • 신종감염병 대응 역량 강화로 국내 피해 최소화	• 감염병 조기 감지 및 신속 대응 강화 • 감염병 위험요인 사전예방 및 관리 • 감염병 관리 조직과 시스템 강화
추진 전략	• 감염병별 맞춤형 대응 • 감염병 대응 인프라 강화 • 대내외 역량 강화 및 협력	• 감염병 대응·대비 체계 강화 • 원헬스 협력체계 구축 • 감염병 예방관리 대책 강화 • 감염병 대응 기술혁신 플랫폼 구축 • 감염병 대응·대비 인프라 강화
성과 지표	3가지 영역, 23개 분야, 68개 세부지표	5가지 영역, 24개 분야, 64개 세부지표

자료 : 보건복지부·질병관리본부(2013), p. 14; 보건복지부·질병관리본부(2018), p. 13의 자료를 바탕으로 저자 재정리

해양환경보건정책 관련 사업으로는 신종 감염병 대응 역량 강화, 미래 감염병 대비·대응 강화, 재난 및 군중 행사 감염병 대응 체계 구축, 수인성 식품 매개 감염병 원인 규명, 인수공통 감염병에 대한 감시·대응 강화, 항생제 내성 관리 및 연구 강화 등이 있다.

148) 사람의 건강이 동물 및 환경의 건강과 관련되어 있음을 인식하고, 사람, 동물 및 환경에 최상의 건강을 달성하기 위해 지역, 국가 및 전 세계적으로 활동하는 여러 분야의 공동 노력을 장려하는 것(보건복지부·질병관리본부(2018))

4. 식품안전 관련 정책

1) 주요 법률

(1) 식품안전기본법

「식품안전기본법」은 식품의 안전에 관한 국민의 권리·의무와 국가 및 지방자치단체의 책임을 명확히 하고, 식품안전정책의 수립·조정 등에 관한 기본적인 사항을 규정함으로써 국민이 건강하고 안전하게 식생활을 영위하게 함을 목적으로 한다(식품안전기본법 제1조). 여기서 '식품'이란 의약으로서 섭취하는 것을 제외한 모든 음식물을 일컫고 있으며(식품안전기본법 제2조 제1항), 수산물 역시 「식품안전기본법」의 적용 대상에 포함된다.

(2) 식품위생법

「식품위생법」은 식품으로 인하여 생기는 위생상의 위해(危害)를 방지하고 식품영양의 질적 향상을 도모하며 식품에 관한 올바른 정보를 제공함으로써 국민 건강의 보호·증진에 이바지함을 목적으로 한다(식품위생법 제1조).[149] 「식품위생법」은 수산물의 안전관리와 관련하여 여러 가지 규정을 두고 있는데, 같은 법 제15조에서는 '위해평가제도'가 대표적이다.[150]

즉, 「식품위생법」 제15조 제1항에 따라, 식품의약품안전처장은 국내외에서 유해물질이 함유된 것으로 알려지는 등 위해식품 또는 유독·유해물질이 들어 있거나 묻어있어 인체의 건강을 해칠 우려가 있는 기구 및 용기, 포장 등으로 의심되는 경우에는 그 식품이나 기구 및 용기, 포장 등의 위해요소를 신속히 평가하여 '위해식품 등인지 여부'를 결정해야 한다.

149) 축산물의 위생관리, 검사, 위생교육 등 축산물에 관해서는 축산물 위생관리법을 따르며, 축산물 위생관리법에서 규정하고 있는 경우를 제외하고 식품위생법에 따른다. 축산물 위생관리법 제3조 참조.

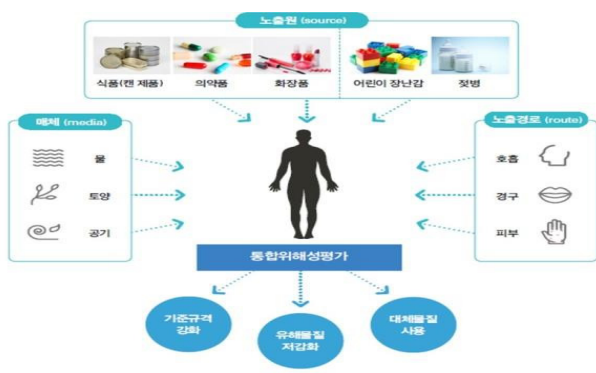
150) 식품과 관련하여 건강에 위해를 받을 가능성과 위험의 정도는 위해평가(risk assessment) 과정을 통해 정량적 또는 정성적으로 산출한다. 김현정(2013), p. 26.

식품의약품안전처장은 제15조 제1항에 따른 위해평가가 끝나기 전까지 국민건강을 위하여 예방조치가 필요한 식품 등에 대하여는 판매하거나 판매할 목적으로 채취·제조·수입·가공·사용·조리·저장·소분·운반 또는 진열하는 것을 일시적으로 금지할 수 있다. 다만, 국민건강에 급박한 위해가 발생하였거나 발생할 우려가 있다고 식품의약품안전처장이 인정하는 경우에는 그 금지조치를 하여야 한다.[151]

(3) 인체적용제품의 위해성평가에 관한 법률

식품의약품안전처는 인체에 들어오는 유해 물질이 어떤 영향을 미치는지를 종합적으로 평가하여 총량으로 관리하는 것을 주요 내용으로 하는 「인체적용제품의 위해성평가에 관한 법률」(이하, '인체적용제품위해성평가법')을 2022년 1월 28일부터 시행하였다.[152] 「인체적용제품위해성평가법」은 인체에 직접 적용되는 제품에 존재하는 위해요소가 인체에 노출되었을 때 발생할 수 있는 위해성을 종합적으로 평가하고, 안전관리를 위한 사항을 규정함으로써 국민건강을 보호·증진하는 것을 목적으로 한다.[153]

〈그림 2-21〉 사람 중심의 통합 위해성 평가 체계



자료: 식품의약품안전처 보도자료(2022.1.27.)(검색일: 2022.6.10.)

151) 식품위생법 제15조 제2항
152) 식품의약품안전처 보도자료(2022.1.27.)(검색일: 2022.6.10.)
153) 인체적용제품위해성평가법 제1조

해양환경보건정책 관련 사업으로는 '6-5-① 지자체 건강증진 서비스 강화를 위한 조직개편' 중 농어촌 건강증진형 보건지소 확충, '6-5-③ 건강증진 인프라 개선을 위한 시설, 장비 확충' 중 농어촌지역 보건지소의 건강증진 기능 확대 등이 있다.

(4) 수입식품안전관리 특별법

「수입식품안전관리 특별법」은 수입식품 등의 안전성을 확보하고 품질의 향상을 도모하며 올바른 정보를 제공함으로써 건전한 거래 질서 및 국민의 건강증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.[154]

식품의약품안전처장은 동법 제10조의2에 따라 수출국에서는 식용으로 관리하지 아니하여 특별한 위생관리가 필요한 '특별위생관리식품'에 대하여 수출국 정부가 수입 허용을 요청하거나 수출국의 위생관리에 대한 재평가가 필요하다고 인정되는 등에는 특별위생관리식품별로 수출국의 위생관리실태 등에 대하여 '수입위생평가'를 실시할 수 있다. 특별위생관리식품은 수입위생평가 결과가 적합한 경우에만 수입할 수 있다.[155]

2) 주요 정책

(1) 제5차 식품안전관리 기본계획

2021년 2월 9일 제22차 식품안전정책위원회에서는 「제5차 식품안전관리 기본계획(2021~2025)」이 논의되었다. 식품의약품안전처의 식품안전관리 기본계획은 「식품안전기본법」에 근거를 둔 5년 단위의 법정계획으로, 식품안전 업무를 추진하는 중앙부처들의 정책을 종합·조정하는 내용을 담은 범정부 차원의 기본계획이다.[156] 제1차 기본계획('09~'11)은, 멜라민

154) 수입식품안전관리 특별법 제1조
155) 수입식품안전관리 특별법 제10조의2 제1항, 제2항.
156) 관계부처 합동(2021), p. 2.

사건 등을 계기로 높아진 국민의 식품안전 요구수준을 반영하여 추진되었으며, 제2차 기본계획('12~'14)에서는 일본 방사능 유출 사고 이후 새로운 유형의 식품안전 사고 대비 정책을 강화하는 내용이 반영되었다. 제3차 기본계획('15~'17)은 불량식품 근절 등 건강 보호와 식품안전 신뢰성 제고를 도모하였으며, 제4차 기본계획('18~'20)은 생산 환경 개선 등 생산부터 소비까지 먹거리 안전의 신뢰 확보를 목표로 수립되었다. 2021년에 수립된 제5차 기본계획은 환경 변화에 선제적으로 대비하는 대응 체계를 마련하여, 미래에도 지속가능한 식품안전 관리 체계를 구축하고자 수립되었다.[157]

〈그림 2-22〉 제5차 식품안전관리 기본계획



자료: 대한민국 정책브리핑(2021.2.5.)(검색일: 2022.9.15.)

157) *ibid.*, pp. 17-18.

(2) 식품의 기준 및 규격

식품의약품안전처는 '식품의 기준 및 규격'을 정함으로써 식품 및 식품첨가물, 기구 및 용기·포장을 대상으로 하여 위생 상의 위해를 방지하고 품질을 확보할 수 있도록 하고 있다. 기준 및 규격 아래 제조된 식품 등이 유통과정을 거쳐 최종 소비자가 섭취, 사용할 때까지 그 품질을 계속 유지하도록 하고 있다. 식품의약품안전처는 식품안전보장강화를 통한 국민건강 보호 및 증진을 목표로 하여 미생물, 다이옥신·PCBs, 식품첨가물, 곰팡이 독소, 중금속 등 각 분야별로 세부 추진계획을 수립하고 있다.[158]

〈그림 2-23〉 식품안전보장강화 분야별 추진계획



자료 : 식품의약품안전처 홈페이지, 식품등의 공전(검색일: 2022.7.1.)

(3) 유통 수산물 수거검사

식품의약품안전처는 해상에서의 대형 유류오염사고 발생 시 해당 해역에서 생산된 수산물에 대해 유해물질 검출 여부를 조사한다. 사고 지역 인근의 수산시장, 위판장, 전통시장 등을 방문하여 수산물을 수거한다. '벤조피렌'이라고 불리는 화석연료 등의 불완전연소 과정에서 생성되는 PAHs 물질과 중금속을 주요 검사 항목으로 한다. 2014년 우이산호 충돌사고 발생 시 식약처는 사고 지역 인근 시장 및 위판장을 방문하여 조피볼락, 새조개, 굴, 홍합 등 총 10건을 대상으로 적합성 검사를 실시한 바 있다.[159]

158) 식품의약품안전처 홈페이지, 식품등의 공전(검색일: 2022.7.1.)
159) 해양수산부 보도자료(2014.2.18.)(검색일: 2022.7.27.)

제4절 해양환경 유해요인 관리 및 정책 비교

1. 해양환경 유해요인 관리

중·소규모의 유류오염은 매년 200여 건 이상이 발생하고 있으나 오염제거와 사고대응 중심으로 관리되고 있다. 유류오염이 연안지역 주민이나 방제작업에 참여한 작업자에 대한 체계적인 건강영향조사나 건강피해 구제와 같은 조치는 충분하게 이루어지고 있지 않다.

대기오염이 인간건강에 미치는 영향에 관한 연구가 여러 차례 발표됨에 따라 다수의 대기오염 관리정책이 발표되었다. 하지만 대부분의 정책은 대기오염원 배출량 감축 중심 정책을 주요 내용으로 하고 있다. 또한 항만지역 대기오염원의 관리가 체계적으로 이루어지지 않고 있으며, 대기오염으로 인한 건강영향조사·관리 체계는 부재한 상황이다.

유해생물 중 패류독소는 생산 또는 유통단계에 따라 국립수산과학원, 국립수산물품질검사원, 식품의약품안전처가 분업하여 관리하며, 적조는 국립수산과학원 중심으로 관리한다. 인간건강에 피해를 끼치기 전 단계에서 유해생물을 통제하는 방식으로 관리한다. 한편, 적조 관리대책 중 예보, 특보, 정보관리시스템 운영 등은 해양환경보건정책의 도입 시 정보시스템 구축·운영에 참고할 만하다. 한편, 미세플라스틱이 인간건강에 미치는 영향과 관련한 위해성 기준이 아직까지 미비되어 있는 상황으로, 현재 정책은 해양오염 저감을 위한 미세플라스틱 제품 사용금지 조치와 오염 모니터링에 중점을 두고 있다. 미세플라스틱에 대한 모니터링 자료는 향후 미세플라스틱의 위해성 기준이 마련되면 과학에 기반한 건강영향평가 또는 관리정책 수립에 활용될 것이다.

〈표 2-14〉 해양환경 유해요인 관리실태 비교

구분	주요 내용	시사점
유류오염	• 연간 중·소규모 200건 이상 유류오염 사고가 발생하고 있으며 방제 중심의 사고대응 • 해양경찰청, 해양환경공단이 유류오염에 대한 방제작업 지휘·실시	• 방제작업자의 건강영향, 유병률 등 신체적·정신적 건강피해에 대한 피 해예방·평가 미흡 • 피해복구 및 구제 조치 미흡
대기오염	• 대기오염의 인간건강 영향에 관한 연구 결과 다수 발표 • 해운·항만 근로자와 인근 지역 주민의 대기오염 노출 취약 • 「항만지역 등 대기질 개선 종합계획」에서 항만 지역의 대기오염 개선과 관련한 종합적 대책 마련·이행	• 선박기인 및 해양 대기오염 방지에 관한 여러 정책·규정이 마련되어 있으나 오염원 배출량 감축 중심 내용에 치중
유해생물	• 패류독소: 어장(국립수산과학원), 거래 전(국립수산물품질검사원), 유통(식품의약품안전처) 단계별 관리 • 붉은불개미: 농식품부 검역본부, 환경부, 해수부, 관세청 등 합동 관리 • 적조: 국립수산과학원 관리	• 패류독소, 붉은불개미 등 유통되기 전 단계에서 차단 • 적조 예보, 적조 특보, 적조정보관리시스템 등 예찰·예보, 피해방지 실시
미세플라스틱	• 제품(화장품, 세정제, 세탁제 등)에 제1차 미세플라스틱인 마이크로비즈의 첨가를 금지 • 50개 해역(부유 해수, 지표 생물, 해저 퇴적물), 40개 해변에서 미세플라스틱 모니터링 실시	• 미세플라스틱의 인간건강 영향 가능성에 선제적으로 대응 • 모니터링으로 수집된 정보는 향후 정책 개발을 위한 기초자료로 활용 가능

자료: 저자 작성

2. 해양환경보건 관련 정책 비교

1) 해양환경보건 관련 정책의 한계

해양환경보건 관련 정책은 해양수산부의 안전관리 정책이 대표적이다. 예를 들어, 해양수산부는 선원, 어선원, 항만근로자, 해양관광 활동 이용객의 안전을 위한 정책은 활발하게 추진되고 있다. 다만 현재 해양수산부의

정책은 개별 정책의 일부로 파편적으로 추진하기 때문에 우선적으로 통합적인 관점에서 해양환경보건정책을 수립·추진하기 위한 제도적 개선이 요구된다.

둘째, 민감계층에 대한 해양환경보건정책을 추진하는 데 한계가 있다. 즉, 해녀, 해수욕객, 다이버 등 해수를 직접 몸으로 접하는 민감계층이나 해양에서 서식하는 패류, 어류 등 수산물, 그리고 해양생태계의 건강성은 「환경보건법」, 「해양환경관리법」 등 기존 법률 체계 및 정책에서는 제도적 근거가 미흡하다. 특히, 유류오염 발생해역 주변, 하수관로 배출구 인접 해역, 임해산업단지 폐수 배출구 인접 해역, 항만어항 인근 등 오염도가 높은 취약해역 주변 사람, 수산물, 해양생태계 건강성 관리를 위한 정책은 개선이 필요한 상황이다. 특히, 현재 민감계층이 취약해역에서의 활동으로 발생할 수 있는 건강위험에 대한 사전 관리체계로는 해양수산부의 「해수욕장의 환경관리에 관한 지침」에 따른 해수욕장 수질검사뿐이다. 하지만 수질기준도 대장균 수를 기준으로 하고 있어 미세플라스틱, 독성 등 미래 유해요인에 체계적으로 대응하기는 어렵다. 특히, 미세플라스틱으로 인한 해양환경 및 사람의 건강피해에 대해 우려하는 국민이 많으나,[160] 실태조사나 역학조사 등은 이루어지고 있지 않다. 따라서, '사전주의 원칙'에 입각한 해양환경보건정책을 추진하기 위해서는 미세플라스틱이 민감계층에 미치는 건강영향조사, 위해성 평가·예방·관리가 이루어져야 할 것이다. 더불어 미세플라스틱 오염정도, 항만 등 대기오염 위험 지역 등에 대한 모니터링과 정보제공이 필요하다.

셋째, 유류오염이나 유해 미생물 발생지역 등 실제 피해가 발생한 지역에 대해서는 구제대책이나 신속한 위기관리 대응 체계가 마련되어야 할 것

160) 2018년 '제3차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립을 위한 연구'에서 실시한 대국민 설문조사(715명 대상)에서 다수의 국민이 미세플라스틱으로 인한 해양환경 오염(81.5%)과 사람의 건강 피해(85.5%)를 우려하는 것으로 나타났다. 한국해양수산개발원(2018a), p. 27.

이다. 해수욕장, 하수관로 배출구 인접 해역, 임해산업단지 폐수 배출구 인접 해역, 항만어항 인근 등 오염도가 높은 취약해역에 대한 모니터링, 혹은 건강피해 신고 시스템 등이 필요하다.

넷째, 해양환경 유해요인을 체계적으로 관리하기 위해서는 환경부의 '사전 건강영향평가'제도와 같은 평가제도의 도입이 필요하다. 이를 통해 취약해역에서 활동하는 민감계층, 취약해역에서 서식하는 수산물, 그곳의 해양생태계에 대한 건강성을 사전에 예측하고 평가하도록 한다. 이는 해양환경 유해요인으로 인해 수용체인 인간과 해양생태계의 건강에 미치는 영향을 최소화하는데 기여할 것이다. 해양환경 건강영향평가 제도 마련은 기존 '사전 건강영향평가' 제도에 해양환경 부문을 추가하거나, 해양수산부가 독자적으로 수립하는 방법이 있다.

다섯째, 보건복지부는 국민의 전반적인 보건복지와 질병 예방을 담당하는 부처이기 때문에 해양환경 유해요인이 해양오염 민감계층에 미치는 건강피해에 대한 예방·관리정책을 현장감 있게 추진하기 어렵다. 다만, 해양수산부는 해양환경보건정책을 도입하여 실효적으로 추진하기 위해서는 보건정책의 전문성과 노하우를 보유한 보건복지부 및 질병관리청과 긴밀한 협업 체계를 구축하는 것이 필요하다.

〈표 2-15〉 국내 해양보건 관련 정책 비교

부처명	주요 내용	시사점
해양수산부	• 유류오염의 방지 및 방제에 대한 체계적인 대응 • 유류오염, 대기오염, 유해생물, 수질오염에 대한 매체별 관리 중심 • 해양환경보건에 대한 제도적·정책적 기반 미흡	• 해양환경 유해요인에 대한 조사·원인 규명, 위해성 평가 및 관리 • 어업인, 항만근로자 등 민감계층 및 취약지역에 대한 관리 기반 강화 필요
환경부	• 환경성 질환의 발생으로 인해 정책 발전 • 사전주의 원칙에 따른 대응 강화	• 사전 건강영향평가제도, 민감계층 및 취약우려지역 관리는 환경 유해

부처명	주요 내용	시사점
	• 환경오염 취약우려지역 중심 관리	요인 관리의 효과적 수단임 • 해양환경 유해요인 관리는 취약하여 제도 보완이 필요
보건복지부	• 농어촌 건강증진형 보건지소 확충 및 기능 확대 • 지역의료 공급 체계 강화 • 지역별·생애주기별 농어촌 보건복지 사업 • 수인성 식품매개 감염병 원인규명 • 인수공통 감염병 감시·대응 강화	• 일반국민 대상 전반적인 보건정책 • 해양환경보건정책의 대상 및 영역과 상이
식품의약품안전처	• 식품위해평가제도 도입 • 식품안전보장강화를 통한 국민건강 보호 및 증진 목표	• 일관된 식품 유해요인 관리 예방정책 추진 • 수산물 유해요인 평가 기준 및 평가방법 미흡

자료: 저자 작성

2) 해양환경 유해요인별 정책비교

유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 해양환경 유해요인에 대한 부처별 관리실태를 비교하면 다음과 같다.

우선, 해양수산부는 유류오염과 대기오염에 대해 선박, 항만에서 이루어지는 오염원의 조사 및 저감을 위한 정책을 중심으로 추진하고 있으며, 유해생물은 해양생태계 교란 예방이나 수산업 등 재산상 피해 예방이 주요 정책 목표이다. 미세플라스틱의 경우, 해양수산부는 해양폐기물정책의 일환으로 해수, 해저, 해안 미세플라스틱의 오염도에 관해 조사하고 있으나, 미세플라스틱의 해양유입 현황, 미세플라스틱이 건강에 미치는 영향조사 등은 이루어지고 있지 않다.

환경부는 대기오염으로부터 인간건강을 지키기 위해 미세먼지 기준을 마련하고, 실내공기질을 강화하였다. 하지만 해양활동 과정에서 노출되어 건

강에 영향을 미칠 수 있는 유류오염, 항만 대기질, 적조 등 해양 유해생물에 정책적 관심은 부재하다. 미세플라스틱의 발생 예방을 위해 마이크로비즈 사용금지 규제를 시행하고 있으나, 인간의 건강에 미치는 영향에 대한 조치는 부재하다.

식품의약품안전처는 해양에서의 대형 유류오염사고 발생 시 해당 해역의 수산물을 수거하여 유해물질검사를 실시하고 있다. 그 외 다양한 유해요인의 분야별로 세부 추진계획을 수립하여 유해요인을 관리하고 있다. 그뿐만 아니라 수산물 및 수산유통식품 내 미세플라스틱에 대해서도 검사함으로써 국민의 안전한 수산물 섭취를 보장하기 위한 정책이 시행되고 있음을 알 수 있다. 다만, 식품의약품안전처 소관 업무의 특성상 대기오염에 관한 정책은 부재한 상황이다.

보건복지부는 「허베이호법」 제20조의2에 따라 환경부장관과 함께 유류오염사고 피해지역 주민의 건강지원 담당부처 역할을 한 점을 미루어, 해양환경보건정책의 유류오염에서도 같은 역할을 할 수 있을 것이다. 유해생물 중 노로바이러스의 예방을 위한 홍보를 담당하며, 식약처와 함께 역학조사를 실시한 바 있다. 그 외의 대기오염, 미세플라스틱, 패류독소, 붉은불개미, 적조·녹조 관련 정책에는 관여하지 않고 있다.

〈표 2-16〉 해양환경 유해요인 별 정책 비교

구분	해양수산부	환경부	보건복지부	식품의약품안전처
유류오염	• 유류오염사고 예방 및 방제조치	-	• 「허베이호법 시행령」에 따라 유류오염사고 피해지역 주민 건강지원에 주무부처	• 대형 유류오염 사고 발생 시 해당 해역 어장환경 및 수산물 안전성 조사
대기오염	• 선박·항만 질소산화물, 황산화물, 미세먼지, 휘발성 등 오염물질 조사·대책 수립·시행	• 미세먼지, 실내 공기질 기준 마련	-	-
유해생물	• 패류독소, 붉은불개미, 노로바이러스, 적조 및 녹조 등 조사·관리	-	• 노로바이러스 예방 홍보, 역학조사 • 패류독소, 붉은불개미, 적조·녹조 관련 정책 부재	• 미생물, 다이옥신, PCBs, 식품첨가물, 곰팡이독소, 중금속 등 분야별로 세부 추진계획 수립
미세플라스틱	• 해수, 해저, 해안 미세플라스틱 오염도 조사	• 세탁제품, 세정제품에 마이크로비즈의 사용금지	-	• 수산물 및 수산유통식품 미세플라스틱 모니터링 • 화장품 등에 마이크로비즈 사용금지

자료: 저자 작성

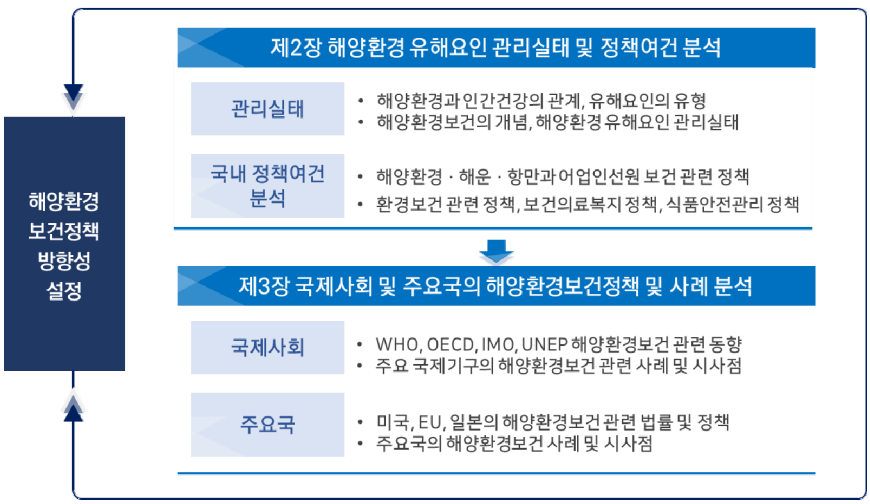
03
국제사회 및 주요국의 해양환경보건정책과 사례 분석

제2장에서는 해양환경과 인간건강의 관계에 대해 분석하고 해양환경보건과 해양환경 유해요인에 대해 분석하였다. 유류오염, 선박 및 항만에서 발생하는 대기오염, 침입 외래종을 포함한 유해생물, 해양쓰레기 및 미세플라스틱 등 해양환경 유해요인은 해양환경을 오염시키고 위협하는 원인인 동시에 인간건강에 부정적인 영향을 미친다. 즉, 해양환경 유해요인의 관리와 인간건강은 밀접하게 상호작용을 하는 관계에 있다. 해양환경보건정책은 해양환경정책에서 분화·발전하는 과도기의 정책으로 평가될 수 있는데, 2021년에 수립된 「제5차 해양환경종합계획」에 해양환경보건산업의 발굴·육성을 위한 과제가 포함된 것은 그것을 반증하는 것이다.

현재 해양수산부에는 유류오염, 선박 및 항만에서 발생하는 대기오염, 패류독성, 노로바이러스, 비브리오패혈증 등 유해생물, 미세플라스틱 등이 인간의 건강에 미치는 영향을 조사·분석하고 이를 최소화하기 위한 정책은 미흡하다. 또한, 환경부의 환경보건정책은 해양환경 유해요인이 해양수산 종사자 또는 해양레저활동을 하는 국민의 건강영향을 줄이거나 피해를 예방·관리하기 위한 정책은 거의 추진되고 있지 않은 것으로 분석되었다.

제3장에서는 세계보건기구(WHO), OECD, IMO, UNEP 등 주요 국제기구의 해양환경 보건 관련 동향과 사례를 분석하고, 미국, EU, 일본 등 주요국의 해양환경 보건 관련 정책을 비교·분석하고자 한다. 제3장의 국제기구 및 주요국의 정책 및 사례분석 결과는 제2장의 해양환경보건 관련 국내 정책의 비교 결과는 결합하여 제5장의 해양환경보건정책의 도입 필요성과 방향, 추진과제를 도출하는 기초자료로 활용할 예정이다.

〈그림 3-1〉 제2장과 제3장의 연계성



자료: 저자 작성

제1절 국제사회의 해양환경보건 주요 의제 동향

1. 세계보건기구(WHO)

1) 국가별 환경보건이행계획

WHO는 환경보건 관련 정책의 체계적인 추진을 위해 '국가별 환경보건 이행계획(NEHAPs: National Environmental Health Action Plans)'의 수립·추진을 촉진하고 있다. NEHAPs에서는 환경보건문제에 대한 통합적이고 포괄적인 정부 문서로, 유럽 지역에서는 1994년 '유럽 환경보건 이행계획(EHAPE: Environmental Health Action Plan for Europe)' 수립을 계기로 환경보건에 대한 논의가 활발하게 진행되었다.

WHO에서는 NEHAPs의 구성을 크게 ① 환경보건 관리, ② 환경보건 위해성 및 매체 관리, ③ 산업, 농업, 교통, 에너지, 관광 등 경제 분야로 구분하고 환경보건 관리 분야에서는 환경보건 서비스, 정보공개, 환경보건교육, 경제적 수단, 연구개발 등을 다루며, 환경보건 위해성과 매체에서는 대기, 식수, 토양, 소음 진동, 방사선, 식품안전, 화학물질, 직업 등에 대한 세부사항을 계획에 포함하도록 제안하고 있다.[161]

우리나라는 2004년에 개최된 아세안 환경보건분야 고위급 회담, 2005년 제2차 아시아 환경보건 고위급 회의 등을 계기로 환경보건과 관련한 국제적인 논의에 활발하게 참여하고 있다.

161) 환경부(2006), pp. 12-13.

2) 하나의 건강 접근

2000년 초 도입된 '하나의 건강(One Health)' 개념은 인간의 건강과 동물의 건강은 상호의존적이며 공존하는 생태계와 연결되어 있다는 개념이다.[162] '하나의 건강(One Health)'에 관한 실무적 정의(operational definition)는 유엔식량농업기구(FAO), 세계동물보건기구(WOAH: the World Organisation for Animal Health), 유엔환경계획(UNEP), 세계보건기구(WHO)는 자문단인 '하나의 건강 고위급 전문가 패널(OHHLEP: the One Health High Level Expert Panel)'이 제시하였다.[163] OHHLEP는 전 세계 One Health와 관련된 과학과 정책 관련 분야의 광범위한 분야를 대표한다.[164]

OHHLEP가 개발한 One Health의 정의는 다음과 같다.

'하나의 건강(One Health)'은 사람, 동물 및 생태계의 건강 균형을 유지하고 최적화하는 것을 목표로 하는 통합적 접근방식을 의미한다. 즉, 인간 건강과 동물의 건강은 상호의존적이며 그들이 공존하는 생태계와 연결되어 있다는 개념이다. 따라서, '하나의 건강 접근(One Health Approach)'은 지역사회, 하위 국가, 국가, 지역 및 글로벌 수준에서 적용될 수 있으며, 공유되고 효과적인 거버넌스, 커뮤니케이션, 협업 및 조정에 의존한다.[165]

또한 하나의 건강 접근은 '생태적 건강성' 개념과도 연결되며, 이는 인간 환경 시스템의 복잡한 문제를 해결하는 '사회 생태 시스템에서의 건강

162) WHO 홈페이지(검색일: 2022.7.19.)
163) 4개 기관은 글로벌 건강 위협 예방, 예측, 감지, 대응이 더 잘 되고 지속가능한발전을 도모할 수 있도록 One Health의 주류화를 위해 협력하고 있다. 4개 기관은 포괄적인 단일 건강을 위한 글로벌 행동 계획을 개발하고 있으며, 동 계획은 글로벌, 지역 및 국가 수준에서 One Health를 주류화하고 운영하는 것을 목표로 한다. WHO 홈페이지(검색일: 2022.4.1.)
164) OHLEP는 건강리스크와 관련한 모니터링, 동물원성 전염병, 관련 지침 개발 등 하나의 건강접근법에 관한 과학적, 정책적 조언을 제공하는 역할을 하고 있다. WHO 홈페이지(검색일: 2022.9.5.)
165) WHO 홈페이지(검색일: 2022.4.1.)

(HSES: Health in Social-Ecological Systems)'으로 더욱 확장될 수 있다.[166] 요컨대, 하나의 건강 접근은 해양생물, 해양생태계의 건강성은 인간 건강과 밀접하게 관련되어 있고, 공존할 수 있는 정책을 수립하는 것이 중요하다는 것을 시사하는 바라고 판단된다.

〈그림 3-2〉 WHO One Health의 개념



자료: ISGlobal 홈페이지(2021.7.4.)(2022.6.4.)

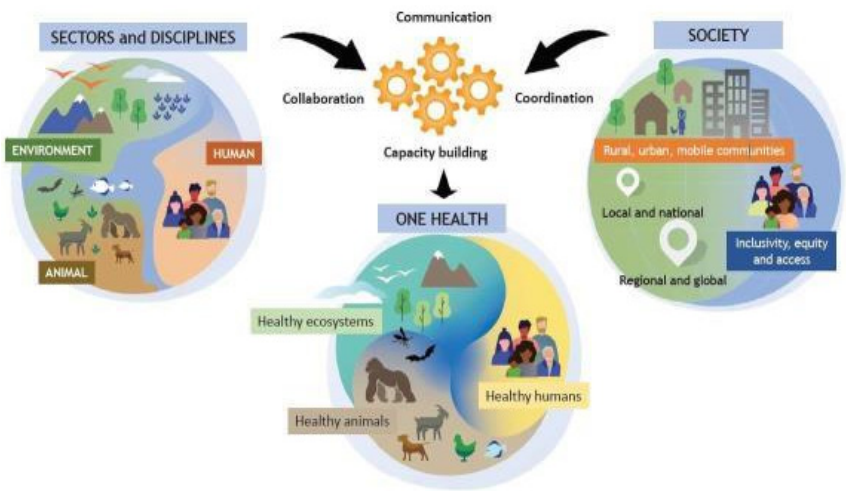
한편, 하나의 건강 접근은 더 나은 공중보건을 달성하기 위해 프로그램을 설계·이행하는 방식으로 정책, 법제, 연구 등 다양한 분야의 소통과 협업을 강조한다. 또한 인간건강, 동물건강과 환경 건강성의 연결성에 중점을 둔다.[167] 하나의 건강 접근은 UNEP, WHO, FAO, WOAH 등 국제기구

166) Jakob Zinsstang, David Waltner-Toews and Marcel Tanner(2021), p. 22.
167) WHO/EURO(2022), p. 1.

간 협업을 강조하고 있는데, 특히 2010년부터 FAO, WOAH, WHO는 글로벌 보건, 식량안보, 동물질병 등 다양한 분야에서 협업(FAO-WOAH-WHO collaboration)을 진행해 오고 있다.[168]

코로나19 팬데믹은 인간건강과 동물건강, 환경 건강성이 상호 밀접하게 연결되어 있으며 취약하다는 점을 다시 한번 확인하는 계기가 되었다. 이에 2020년 11월에 개최된 '파리평화포럼(the Paris Peace Forum)'에서 FAO, UNEP, WHO, WOAH는 분야간 협력을 강화하는 것이 중요하다는 데 인식을 같이하였으며, OHLEP를 통해 다양한 협업을 진행하고 있다.[169]

〈그림 3-3〉 One Health를 위한 협력과 조정·능력배양



자료: WHO 홈페이지(검색일: 2022.4.1.)

168) FAO, OIE & WHO(2017.10.), pp. 1-3.
169) WHO 홈페이지(검색일: 2022.9.5.)

3) 기후변화로 인한 건강리스크

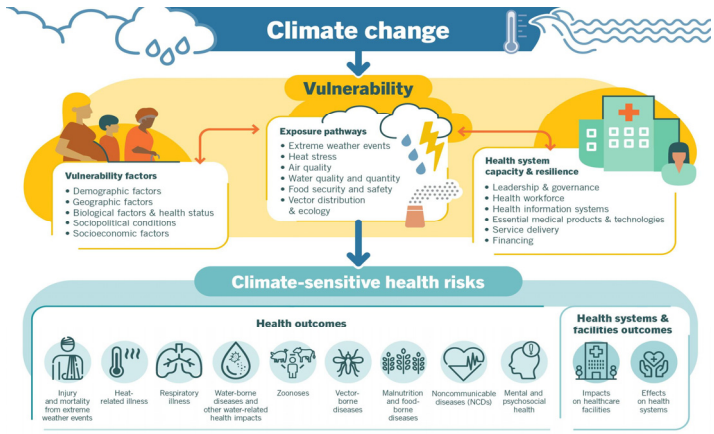
WHO는 기후위기가 지난 50년간의 개발, 세계 보건과 빈곤 감소의 진전을 후퇴시킬 수 있으며, 건강 불평등을 더욱 확대할 수 있다는 점에 주목하고 있다. 또한 WHO는 세계 인구의 약 12%인 9억 3천만 명 이상의 사람들이 의료비용을 지불하기 위해 가계 예산의 최소 10%를 지불하고 있으며, 기후변화는 이러한 추세를 악화시킬 수 있다고 전망하였다.[170]

한편, WHO는 2030~2050년에 기후변화로 인한 영양실조, 말라리아, 설사, 더위 스트레스가 매년 약 25만 명의 추가 사망자를 발생시킬 수 있으며, 건강에 대한 직접적인 피해 비용은 2030년까지 연간 20~40억 달러로 추정하였다.[171] 기후변화는 폭염, 폭풍, 홍수 등 극단적인 기후재해로 인한 사망, 질병, 식량시스템 붕괴, 기후질병 증가 등 건강에 부정적인 영향을 미치고 있으며, 여성, 어린이, 소수민족, 빈곤 지역사회, 이주민, 고령 인구 등 기후변화에 취약한 사람들에게 더 민감하고 큰 영향을 미칠 수 있다. 또한 기후변화가 건강에 미치는 영향은 인구의 취약성, 기후변화에 대한 회복력, 적응 정도와 속도에 따라 결정될 것이라고 예상한다.[172]

WHO는 '건강과 기후변화에 대한 글로벌 조사보고서'[173]를 발간한 바 있으며, 세계기상기구(WMO: World Meteorological Organization)와 '기후와 건강에 관한 글로벌 지식 플랫폼'을 발족하는 등 기후변화가 건강에 미치는 영향을 조사·분석하고 대응방안을 모색하기 위한 노력을 지속하고 있다.[174]

170) WHO 홈페이지(검색일: 2022.6.5.)
171) WHO 홈페이지(검색일: 2022.8.10.)
172) WHO 홈페이지(검색일: 2022.6.5.)
173) WHO는 2015년, 2017년, 2021년에 건강과 기후변화에 관한 글로벌 조사보고서를 발간한 바 있다. 2021년 조사에는 95개국이 참여하였다. WHO(2021), pp. 1-2.
174) WHO 홈페이지(검색일: 2022.11.10.)

〈그림 3-4〉 기후변화의 건강리스크



자료: WHO 홈페이지(검색일: 2022.6.5.)

4) 유엔 지속가능발전목표의 통합적 접근

WHO는 2022년 12월에 개최된 제15차 생물다양성협약 당사국총회에서 생물다양성과 잘 기능하는 생태계가 인간건강에 필수적인 상품과 서비스를 제공하고 있으며, '자연기반해법(Nature-based Solution)'과 '하나의 건강(One Health)'에 초점을 두어 생물다양성과 건강의 상호연계성을 강조하였다. 특히, 생물다양성이 식량안보 측면에서 중요한 기능을 담당할 뿐만 아니라, 깨끗한 공기와 담수, 연안 폭풍과 범람 등 재해로부터의 보호, 지역경제 발전 등 인류에 다양한 서비스를 제공하고 있다는 점에 주목하였다.[175] 지속가능발전목표(UN-SDGs) 3번 목표인 '건강과 웰빙'은 사람의 건강과 웰빙, 질병과 치료뿐만 아니라 주거, 빈곤, 교육과 같은 사회적·경제적 요인에 의해서도 영향을 받는다.[176]

WHO는 인간 활동이 전 세계 해양의 건강성에 영향을 미치는 동시에 위

175) WHO 홈페이지(검색일: 2022.12.10.)
176) WHO 홈페이지(검색일: 2022.6.5.)

협이 되고 있는데, 특히 해양오염과 해양생물다양성의 상실은 인간의 건강과 웰빙에 단기적으로나 장기적으로 영향을 미친다는 점에 주목하였다.[177] 또한 어업, 해운, 연안산업과 도시 등의 다양한 인위적 압력과 해양오염, 남획 등은 인간건강과 웰빙에 직접적인 영향을 미칠 수 있으며, 노출 수준과 지속시간, 노출된 집단의 민감도에 따라 건강에 미치는 영향 정도는 달라질 수 있다. 해양오염은 해양포유류 등 해양생물뿐만 아니라, 먹이사슬, 연안지역 주민의 질병에도 영향을 줄 수 있다.[178]

글로벌해양과 사람의 건강, 해양자원은 서로 영향을 주고받는 관계라는 점에 주목하면서, UN-SDGs 3번 목표(건강과 웰빙)와 13번 목표(기후변화)는 14번 목표(해양과 대양의 보전 및 지속가능한 이용)의 통합적 접근을 강조하고 있다. 한편, WHO는 대기오염, 수질오염 및 위생, 기후변화, 작업장 위해물질 등을 10개 환경위험요인을 제시, 환경위험요인을 각국의 정책 수립에 반영할 것을 권고하기도 하였다.[179]

〈그림 3-5〉 WHO 해양환경보건 관점에서 UN-SDGs의 재해석



자료: UN 지속가능발전목표를 기초로 저자 작성

177) WHO Regional Office for Europe(2019), p. 1.
178) *ibid.*, pp. 2-3.
179) WHO(2008), p. 2.

2. 경제협력개발기구(OECD)

1) 주요 정책

(1) 환경, 보건 및 안전 프로그램

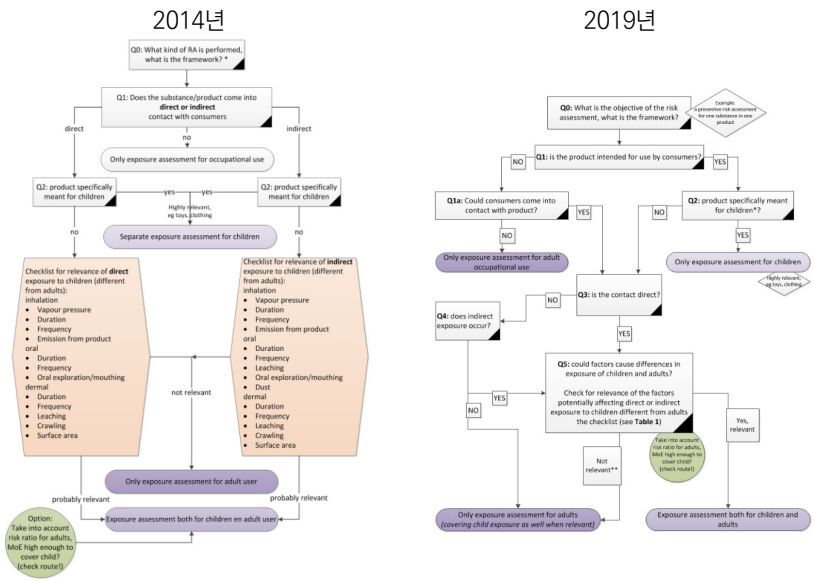
OECD는 환경정책위원회(EPOC: Environment Policy Committee)와 화학물질위원회(CC: Chemicals Committee) 산하에 화학물질·농약·생명공학 등 3개 작업반을 설치하여 화학물질 관리를 도모하고, EPOC와 CC 그리고 산하 3개 작업반이 9개월마다 합동회의(JM: Joint Meeting)를 개최하여 화학물질 관련 사안들을 논의하고 결정한다. JM 산하에 화학물질로 인한 건강 및 환경 위험을 예방하고, 최소화하기 위한 포괄적인 규제체제가 화학물질 관리 프로그램인 환경, 보건 및 안전(EHS: Environment, Health and Safety) 프로그램이다. OECD는 1971년 산업용 화학물질 안전성 관리를 시작으로 1992년부터는 농약, 사료, 생명공학 등 전반적인 화학물질 관리를 수행했다. 2021년 OECD 이사회는 CC, 화학물질·농약·생명공학 관련 작업반의 수행 결과에 대한 책임을 EPOC에서 화학물질 및 생명공학 위원회(CBC: Chemicals and Biotechnology Committee)로 이관했다.[180] EHS 프로그램 산하의 작업반으로는 위험평가 작업반, 노출평가 작업반, 리스크관리 작업반, 화학사고 작업반 등이 있다.

노출평가 작업반은 2019년 제품의 화학물질로부터 아동 노출에 관한 평가 시 고려사항에 대한 보고서를 발표했다. 보고서에서는 아동은 인체측정학 특성과 독특한 행동 때문에 성인보다 화학물질과 같은 환경적 위험에 더 취약할 수 있으므로, 아동 대상 위험평가방법론 마련이 필요하다는 것을 주장했다. 관련된 선행연구로는 아동별 피폭 평가법 마련을 위한 의사

180) OECD 홈페이지, Organisation of the Environment, Health and Safety Programme(검색일: 2022.8.6.)

결정나무(Decision Tree) 제시, OECD 회원국 대상 화학물질이 어린이 건강에 미치는 위험성 평가 조사, 아동의 입을 통한 화학물질 노출 추정 사례 연구 모음 등이 있다.[181]

〈그림 3-6〉 제품의 화학물질에 대한 아동 노출에 대한 인식 제고를 위한 의사결정 나무



자료: OECD(2014), p. 29; OECD(2019), p. 17.

(2) OECD 환경성과평가

OECD는 OECD 환경성과평가(EPR: Environmental Performance Reviews)를 통해 회원국의 환경정책과 결과에 대한 독립적인 평가를 한다. 이 평가는 동료학습을 촉진하고, 정부의 책무를 강화하며, 환경성과 개선에 대한 개별적 또는 집단적인 권고사항을 제시한다. EPR는 광범위한 경제 및 환경 데이터를 기반으로 분석하며, 매년 2~6개국의 평가보고서를 발간한다. 우리나라는 2006년과 2017년 2차례 평가받았다.

181) OECD 홈페이지, Children's Health(검색일: 2022.8.6.)

〈그림 3-7〉 OECD 대한민국 환경성과평가 보고서

2006년 2017년



자료: OECDilibrary, OECD Environmental Performance Reviews: Korea 2006 (검색일: 2022.7.20.); OECDilibrary, OECD Environmental Performance Reviews: Korea 2017(검색일: 2022.7.20.)

2006년 EPR에서는 당시 우리나라 환경보건분석이 통합적으로 실시되지 않고, 어떤 문제가 발생하면 그 사례별로 수행된 점을 지적했다. 2004년 환경부 내 환경보건 관련 부서 설치, 2006년 「2006~2015 환경보건정책 10개년 종합계획」 수립 등의 노력을 통해 환경보건정책의 기반을 마련했으나 OECD는 환경보건 문제를 다루기 위해선 환경, 보건, 기타 관련 행정기관의 업무를 더욱 통합해야 한다고 권고했다. 이외 주요 내용으로는 실내공기질, 직업건강과 관련된 평가 등이 있다.

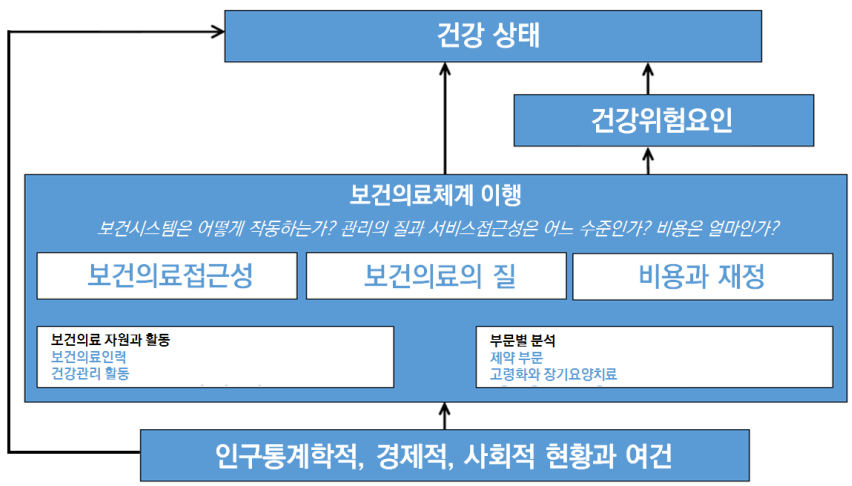
이어 2017년 EPR에 따르면, 우리나라는 급속한 성장, 대규모 제조 및 산업 부문, 화석 연료 의존도와 관련된 사실인 환경질과 보건에 관한 웰빙 지표에서 OECD 평균보다 낮은 순위에 있다. 2006년 EPR에 대응하여 정부는 국민환경보건기초조사 실시, 취약지역 건강영향조사 실시 등 몇 가지

조치를 취했다고 평가했으나, 농어촌지역, 산업단지, 발전소 인근 등 환경보건 취약계층에 대한 불평등을 지적했다.

(3) 한눈에 보는 보건의료

OECD의 한눈에 보는 보건의료(HAG: Health at a Glance)는 OECD 회원국의 건강, 의료 체계 등 보건 관련 지표를 비교하는 격년 발간 보고서이다. HAG 지표의 주요 구성 사항으로는 건강 상태, 건강위험요인, 보건의료체계 이행, 인구통계학적·경제적·사회적 현황과 여건 등이 있다. 이 중 보건의료체계를 평가하기 위한 항목으로는 보건의료접근성, 보건의료의 질, 비용과 재정, 보건의료인력, 장기요양치료 부문 등이 있다.

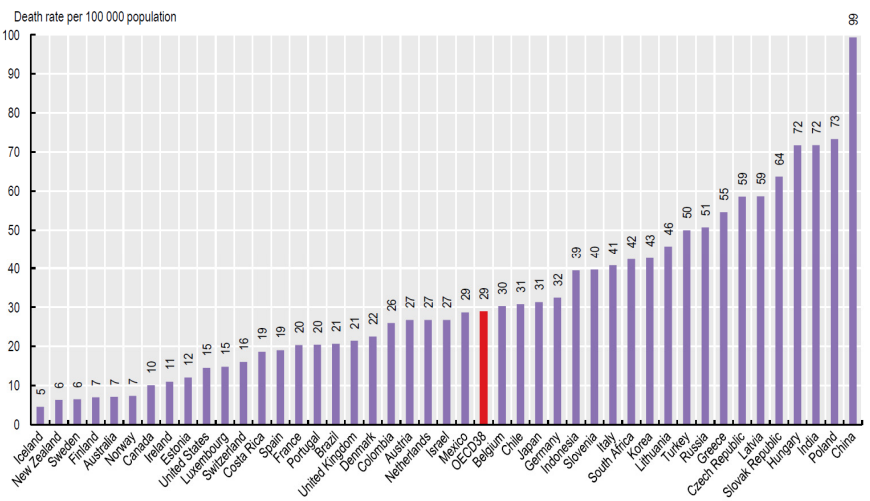
〈그림 3-8〉 한눈에 보는 보건의료(Health at a Glance) 지표 개념 체제



자료: OECD(2020), p. 14의 자료를 바탕으로 저자 작성

HAG 2021에서 환경보건과 관련 있는 항목으로는 건강위험요인 중 '대기오염 및 환경악화'가 있다. HAG 2021에서는 대기오염에 관해 사망과 장애의 주요 원인으로 꼽을 수 있는 심각한 건강위험요인이라고 하였으며, 적절한 정책이 없다면 향후 그 영향은 더 커질 것으로 전망했다. 대기오염은 2060년까지 전 세계적으로 연간 600만~900만 명의 조기사망자를 발생시킬 수 있으며, 병가 사용, 의료비 증가와 농업 생산량 감소로 인해 전 세계 GDP 1%에 해당하는 비용이 발생할 수 있다고 예측했다. 2019년 미세먼지 오염으로 인한 사망은 OECD 평균 10만 명당 29명이며, 우리나라는 평균보다 높은 43명으로 나타났다. 또한 2000~2014년간 미세먼지 오염으로 인한 사망자 증감률은 OECD 평균 25% 감소했으나, 이 기간에 미세먼지 오염으로 인한 사망자가 증가했던 7개 국가 중 우리나라가 포함된다.[182]

〈그림 3-9〉 미세먼지로 인한 사망 OECD 통계(2019)



자료: OECD(2022), p. 121.

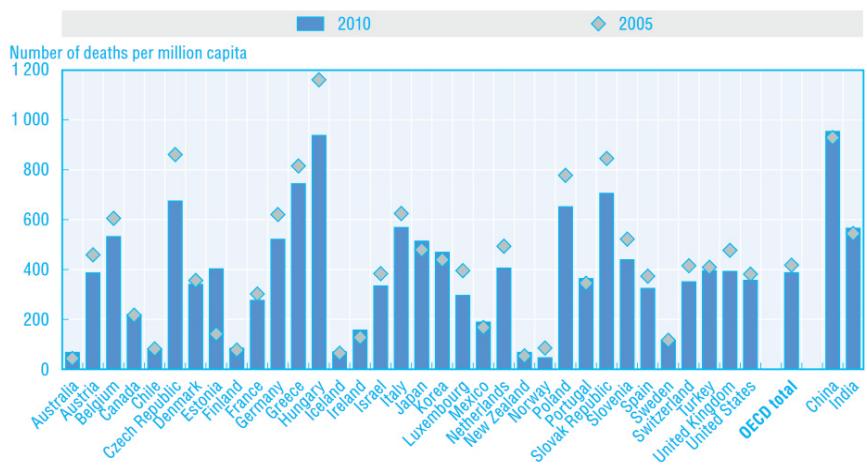
182) OECD(2022), p. 120.

2) 주요 사례

(1) 대기오염

OECD는 2014년 회원국과 중국, 인도 등의 자료를 바탕으로 대기오염으로 인한 건강피해의 경제적 비용에 대한 보고서를 발간했다. WHO의 2010년 세계질병부담(GBD: Global Burden of Disease) 분석 결과를 이용하여 대기오염으로 인한 사망자 수, 잔존수명손실년수(YLL: Years of Life Lost), 장애보정손실년수(DALY: Disability-Adjusted Life Years Lost) 지표를 비교했다. 2005년 대비 2010년 대기오염으로 인한 사망자 수가 전 세계적으로 4% 증가했으며, OECD 회원국은 평균적으로 개선 추세를 보인 반면, 우리나라는 증가한 것으로 나타났다. 또한, 2010년 기준 대기오염으로 인한 건강피해에 따른 경제적 비용은 3.5조 달러로 산정했으며, 우리나라의 경우는 700억 달러로 평가했다.[183]

〈그림 3-10〉 OECD 회원국·중국·인도의 대기오염으로 인한 사망자 수



자료: OECDiLibrary(검색일: 2022.8.14.)

183) OECDiLibrary(검색일: 2022.8.14.)

(2) 미세플라스틱

OECD는 2021년 제품에서 의도치 않게 배출되는 미세플라스틱을 최소화하는 방법과 그것이 인간건강과 생태계에 미칠 수 있는 영향에 대한 보고서를 발간했다. OECD는 미세플라스틱 발생원인 중 제품의 마모와 파괴로 인한 것이 상당함에도 불구하고 현재 정책 대상이 되지 않은 경우가 많은 점을 지적했다. 해양 및 담수 환경의 미세플라스틱 오염에 대해 적용 가능한 완화 조치의 타당성과 관련성을 평가했으며, 환경으로의 미세플라스틱 배출 중 ½~⅔를 차지하는 섬유제품 및 차량 타이어에 초점을 맞췄다. 또한 민물과 해양 미세플라스틱 오염에 노출된 해산물 섭취를 통해 인간건강에도 영향을 미칠 것을 우려했다. 특히 해산물의 소화기관을 제거하지 않고 인간이 섭취하는 경우, 미세플라스틱의 영향을 더 크게 받는다고 분석하였다. 미세플라스틱이 인간과 생태계에 미치는 독성은 크게 세 가지로 정의했다. 첫 번째는 흡수된 입자가 유기체 내 입자의 전이 또는 영구적으로 건강에 악영향을 미치는 물리적 독성이며, 두 번째는 섭취 또는 흡입된 미세플라스틱에 존재하는 화학물질로 인한 건강상의 악영향을 미치는 화학적 독성이며, 마지막으로 미세플라스틱의 잠재력인 병원체 독성이다. 수생종에서 입자의 물리적 독성은 관찰되었으나, 이러한 독성이 인간에게도 발생하는지와 임계 노출 수준이 얼마인지는 아직 밝혀지지 않았기 때문에, 미세플라스틱의 인간 노출을 줄이는 정책을 시행하는 한편, 위험평가를 정확하게 하기 위한 추가 연구가 필요하다고 밝혔다.[184]

184) OECD(2021), pp. 1-13.

3. 국제해사기구(IMO)

1) 주요 정책

(1) 유류오염 및 대기오염

가. 해양오염방지협약(MARPOL)

IMO의 「해양오염방지협약(MARPOL: International Convention for the Prevention of Maritime Pollution from Ships)」은 6가지 주요 오염 물질에 관한 부속서와 함께 1973년에 채택되었다. 1973년 당시에는 선박기인 유류오염(부속서 I), 유해액체물질(부속서 II), 포장유해물질(부속서 III), 선박 오수(부속서 IV) 및 선박 폐기물(부속서 V)과 관련한 내용만을 담고 있었지만, 1997년에 들어서 IMO는 선박기인 대기오염 규제 및 방지를 위한 부속서 VI를 새로이 채택하였다.[185]

부속서 VI는 오존층파괴물질에 관한 규제(제12조), 질소산화물 배출허용에 관한 규제(제13조), 황산화물 배출허용에 관한 규제(제14조), 휘발성유기화합물에 관한 규제(제15조), 선박 연료유에 관한 규제(제18조) 등 대기오염물질을 주요 규제 대상 물질로 규정하고 있다. IMO 해양환경보호위원회(MEPC: Marine Environment Protection Committee) 제76차 회의에서 현존하는 선박들의 탄소집약도를 줄이기 위해 MARPOL Annex VI의 개정안을 Res.MEPC.328(76)으로 채택하였다. 2022년에 개최된 제79차 MEPC에서는 대형 해양포유류를 비롯한 서식지로 알려진 지중해 해역에 대한 황산화물 배출규제해역의 지정을 위한 부속서 VI를 채택하였으며, 2025년 5월 1일 발효될 예정이다.[186]

185) IMO, IMO and its role in protecting the world's oceans(검색일: 2022.8.29.)
186) 해양수산부(2022), p. 31.

〈표 3-1〉 IMO 해양오염방지협약(MARPOL)의 부속서별 규제 대상 물질

부속서	규제 대상 물질	주요 내용	발효
I	기름	• 사고에 의한 유류오염 예방 조치 • 1992년 개정 유조선 이중선체 의무	1983.10.
II	유해액체물질	• 250여 개 물질의 배출기준과 오염관리 조치	1983.10.
III	포장 유해물질	• 포장된 유해물질의 포장, 표시, 문서작성, 적재, 제한 용량, 예외 조항, 통보 방법	1992.7.
IV	선박오수	• 선박오수 배출금지. 단, 승인된 오수처리시설, 분쇄·소독장치를 거친 오수를 육지에서 3해리 이상 떨어진 바다에 배출 가능	2003.9.
V	선박폐기물	• 폐기물 종류별 배출가능해역과 배출 방법 • 플라스틱 해양 투기 금지	1988.12.
VI	대기오염물질	• 황산화물, 질소산화물 등 배출농도 설정 • 오존층파괴물질 배출 금지	2005.5.

자료: 법제처 법제조정법제관실(2019), 국제해사기구(IMO) 해양환경규제 협약들 관련 법률안, p. 24.

또한 최근 IMO는 대기오염 관리와 인간건강에 대한 긍정적 기여를 목표로 하는 선박황산화물배출규제협약(IMO Sulphur 2020)을 채택하였다. 이 협약의 발효를 2025년으로 연기하지 않고 2020년에 발효하는 것만으로도 황산화물의 배출을 77% 감소시킬 수 있으며, 만약 2025년으로 연기하여 발효하게 되면 57만 명의 조기사망자를 유발할 수 있다고 설명하였다.[187] IMO Sulphur 2020의 발효에 따라 2020년 1월 1일부터 MARPOL 협약에 지정된 배출 규제 구역(ECA) 이외에서 운항하는 선박이 사용하는 연료유의 황 함량은 0.5%를 초과할 수 없게 되었다.

나. 유류오염 대비·대응 및 협력에 관한 국제협약 및 HNS 의정서

IMO는 1989년 미국에서 발생한 유류오염 사고인 '엑슨 발데즈호' 사건을 계기로 해양유류 오염 사고에 신속·효과적으로 대응하기 위해 '유류오

187) IMO, IMO 2020 – Cutting Sulphur Oxide Emissions(검색일: 2022.8.29.)

염 대비·대응 및 협력에 관한 국제협약(OPRC)'을 채택하였다. 이로써 OPRC 협약 당사국은 다른 당사국들과 함께 유류오염 사고 대응 및 협력 체계를 수립할 책임을 부여받게 되었다. 이후 2000년에 IMO는 유류오염 이외에도 위험·유해물질로 인한 해양오염사고에 대응하기 위하여 '위험·유해물질의 오염사고에 대한 대비·대응 및 협력에 관한 의정서(Protocol on Preparedness, Response and Co-operation to Pollution Incidents by Hazardous and Noxious Substances)'를 채택하였다. 우리나라는 동 협약과 의정서에 1999년과 2008년에 각각 가입하였다.

(2) 유해생물 : 2004 선박평형수 관리협약

선박평형수란 선박의 무게 중심을 낮춰 선박의 균형을 잡기 위해 선박의 탱크에 담는 바닷물을 일컫는데, 연간 50억~100억 톤의 바닷물이 다른 나라로 옮겨지고, 7천여 종의 해양생물이 선박평형수와 함께 이동함으로써 다른 나라의 해양생태계를 교란한다.[188] 이러한 외래해양생물종이 유입되는 경우에는 해양생태계에 심각한 영향을 미칠 뿐 아니라, 병원균 및 유해 수상생물의 인체 유입은 인간건강에 위협이 될 수 있다. 이에 IMO MEPC 제49차 회의에서는 선박평형수를 통한 외래생물종의 이동을 규제하기 위한 협약으로 「2004년 선박평형수 및 침전물의 통제 및 관리를 위한 국제협약(International Convention for the control and Management of ship's Ballast Water and Sediments, 2004)」을 제정하였다.

(3) 해양플라스틱

2021년 IMO는 제77차 MEPC에서 '선박기인 해양플라스틱 쓰레기 처리를 위한 전략(Strategy to address marine plastic litter from ships)'을 발표하였다.[189] 이는 2018년 선박 기인 해양쓰레기 처리를 위해 채택

188) 법제처 법제조정법제관실(2019), p. 27.
189) IMO MEPC 77/16/Add.1, Annex 2

한 액션플랜의 후속 조치로, 해운 및 어업활동으로 인한 해양플라스틱 쓰레기 발생 저감, 항만처리시설의 효율성 개선이 주요 목표로 설정되었다.[190] 이를 달성하기 위해서는, 선박 기인 해양플라스틱 쓰레기가 해양에 미치는 영향을 강조하고 교육 및 선원 훈련을 통해 인식을 개선하고 국제 공조, 기술 협력 및 역량 강화의 중요성을 설명하였다.

이후 2021년 제78차 MEPC에서는 해양플라스틱의 주요 원인인 선박 기인 유실 어구 감축을 위해 MARPOL 협약 개정을 통한 어구 표식의 의무화 및 지침 개발을 통한 자발적 조치 설립이 제안되었다. 또한, 해양쓰레기 저감 및 관리 강화를 위해 선박 폐기물 기록부(GRB: Garbage Record Book) 의무 비치 대상 선박 기준을 강화하는 MARPOL 부속서 V의 개정안을 승인하였다.[191]

2022년 12월에 개최된 제79차 MEPC에서는 어선으로부터 무단투기되는 어구 및 어망에 대한 폐기물 관리를 강화하였다. 즉, 기존에는 국제항해에 종사하는 총톤수 400톤 이상의 선박에 대해서만 의무적으로 비치·관리하도록 하였으나, 제79차 MEPC에서는 총톤수 100톤 이상의 선박으로 대상을 확대하였으며, 어구 및 어망에 IMO 번호 식별 등에 관한 사항은 향후 지속적으로 논의할 계획이다.[192]

190) IMO, Marine litter검색일: 2022.8.29.)
191) IMO(2022), Report of the marine environmnet protection committee on its seventy-eighth session, MEPC 78/17.
192) IMO Res.MEPC.360(79); 해양수산부(2022), p. 31.

〈표 3-2〉 IMO의 선박기인 해양플라스틱 관련 논의 경과 및 동향

회의	내용
UN 해양회의 ('17.6.)	• SDGs 14번 목표 이행을 위한 '행동 촉구 선언문' 채택
제30차 IMO 총회 ('17.11.)	• 해양플라스틱 쓰레기 문제 해결을 위한 IMO의 선도적 역할 강조 • 해양플라스틱 쓰레기 문제를 제72차 MEPC에 정식 의제로써 논의 촉구
제72차 MEPC ('18.4.)	• 해양플라스틱 쓰레기 문제를 신규 작업과제로 승인
제73차 MEPC ('18.10.)	• 선박기인 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위한 회원국의 다양한 의견 수렴 • 30가지 조치 계획을 포함한 결의서(Res.MEPC.310(73)) 초안 승인
제74차 MEPC ('19.5.)	• 선박 기인 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위한 IMO Study 연구 범위 설정 및 IMO Strategy Plan 준비
제79차 MEPC ('22.12.)	• 해양플라스틱 저감 및 폐기물 관리요건의 강화된 이행보장 (Res.MEPC.360(79)) • 폐기물 기록부 유지요건이 총톤수 400톤 이상에서 100톤 이상의 선박으로 확대됨

자료: 해양수산부(2019c), p.19와 해양수산부(2022), p. 31의 자료를 바탕으로 저자 재작성

(4) 선원의 날

국제해사기구(International Maritime Organization, IMO)는 매년 6월 25일을 '선원의 날(Day of the Seafarer)'로 정하였다.[193] 선원의 날은 2010년 6월 필리핀 마닐라에서 선원의 훈련·자격증명 및 당직근무의 기준에 관한 국제협약(STCW)의 개정을 위한 IMO 회의에서 채택되었다. 이는 선원들이 국제 무역과 세계 경제를 위해 상당히 위험하고 혹독한 환경과, 가족과 친구들과 떨어져 지내야 하는 고독한 환경에서 근무해야 하는 선원들의 노고에 매년 감사를 표하고자 지정된 날이다.

193) STCW/CONF.2/DC/4; IMO Maritime Knowledge Centre(MKC)(검색일: 2022.6.16.)

〈그림 3-11〉 IMO 선원의 날(Day of the Seafarer)



자료: IMO(검색일: 2022.6.20.)

특히 IMO는 '선원의 웰빙(Seafarers Wellbeing)'을 표제로 하여 선원의 정신 건강 문제를 비롯한 건강 문제 전반에 관해 논의하였다. 이 캠페인에서는 선원들의 정신 건강에 영향을 미치는 스트레스와 다른 문제들을 해결하기 위한 구체적인 전략과 선원을 대상으로 하는 설문조사와 사진 콘테스트를 시행하는 등 인식도 제고를 위한 방법을 소개하였다.[194]

또한, 「선원의 훈련, 선원의 자격증명 및 당직 근무의 기준에 관한 국제협약(STCW 협약)」은 선내에서 인명사고가 발생하였거나 질병이 발생한 경우에 응급처치를 담당해야 하는 선원이 갖추어야 할 해기능력에 관한 규정을 두고 있다. 또한, 의료 관리를 담당하는 선원은 선내에서 발생한 환자와 부상자에 대한 의료 조치, 선내 의료 지원을 위한 계획에의 참가에 관한 해기능력을 갖추어야 한다는 내용을 규정하고 있다.

194) IMO(검색일: 2022.6.20.)

2) 사례

(1) 대기오염

IMO는 2020년 1월 1일부터 환경오염물질 규제를 본격적으로 시작하였다. 전 세계 모든 선박을 대상으로 선박 연료유의 황 함유량(SOx) 기준을 기존 3.5%에서 0.5%로 강화하도록 하는 IMO 2020은 2050년까지 관련 규제 범위를 점차 확대하며 해양환경오염 방지에 나설 것이라고 발표하였다.[195] 이에 따라 해운업계는 규제 준수를 위해 배출가스 정화 시스템인 스크러버(Scrubber)를 설치하거나, 저유황연료유 사용 또는 LNG선으로 교체하는 방안 중 하나를 반드시 선택하게 되었다. 이러한 규제는 선박으로부터 발생하는 SOx의 배출량을 850㎥만큼 줄이고 기존 배출량 대비 77% 감소시킬 것으로 전망하였으며, 연안 및 항만지역 주민들의 건강 개선과 대기오염으로 인한 조기사망을 예방하는데 기여할 것으로 내다보고 있다.[196]

(2) 유해생물

IMO는 선박평형수의 주입과 배출, 선체부착생물의 월경성 이동으로 인한 환경·경제·건강 문제를 인지하고 다양한 대응방안을 제시해왔다. 침입외래종 관리를 위해 여러 가이드라인과 결의안을 채택하였다. IMO의 GloFouling Partnerships Project는 바이오파울링(Biofouling)으로 인한 침입외래종의 유입에 대응하여 해양생물다양성과 해양생태계를 보호·보전하기 위해 시작되었다. 이 프로젝트는 2001년 GloBallast Programme을 모태로 하여 출범되었다. 오늘날에는 유엔개발계획(UNDP)과 지구환경기금(GEF)이 이행 파트너로, 세계자연보전연맹(IUCN) 등 50여 개 기관이 전략 파트너로 이 프로젝트에 참여하고 있다.

195) 해양수산부 보도자료(2019.6.25.)(검색일: 2022.9.30.)
196) IMO, IMO 2020 – Cutting Sulphur Oxide Emissions(검색일: 2022.8.29.)

(3) 해양플라스틱

IMO는 선박과 어업활동으로부터 발생하는 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위해 'GloLitter 파트너십 프로젝트(GloLitter Partnerships Project)'를 출범하였다. 이 프로젝트는 노르웨이, 유엔식량농업기구(FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations)와 함께 협력하여 소도서개발국(SIDS: Small Island Developing States)와 최빈개도국(LDC: Least Developed Countries)를 포함한 개발도상국들이 해양쓰레기를 예방하고 줄일 수 있도록 지원하는 프로젝트이다. 해양플라스틱 쓰레기를 다루는 최선의 방법을 알리고 지식 및 정보 공유를 강화함으로써 국가 간의 협력을 도모하도록 하며, 글로벌, 지역 및 국가 차원의 파트너가 참여하여 프로젝트를 수행한다.[197]

3) 정책적 시사점

IMO는 여러 환경유해요인에 의한 해양환경오염을 저감하기 위해 다양한 국제협약을 채택하고 관련 프로젝트를 출범하였다. 관련 내용은 모두 인간건강 개선 및 인간건강 피해 최소화를 목표로 하고 있다. 또한, IMO는 해운 분야에서의 인적 자원의 중요성을 인식하고, 해운 분야에서의 해양환경보호는 결국 인적 요소 및 사람의 활동과 모두 연관이 있는 것으로 판단하였다. 따라서 '선박의 안전 운항과 오염 방지에 관한 관리지침(IMO Resolution 647(16)'과 ISM Code 역시 인적 자원의 관리를 통해 해상운송의 안전을 확보함으로써 선박 오염을 줄이기 위한 목표를 바탕으로 채택되었음을 알 수 있다.[198]

IMO는 해양환경 및 인간건강 문제의 효과적인 해결을 위하여 다른 국제

197) IMO, GloLitter Partnerships Project(검색일: 2022.8.29.)
198) IMO, Human Element(검색일: 2022.8.29.)

기구들과도 지속적인 협력 체계를 구축해 나가고 있다. 앞서 살펴본 GloFouling 파트너십 프로젝트, GloLitter 파트너십 프로젝트뿐만 아니라 IMO는 해양환경보호전문가그룹(GESAMP)의 사무국으로서 역할을 하고 있으며, 유엔 환경관리그룹(UN EMG: UN Environment Management Group)과 같은 유엔 내 다른 환경 협력 기구들과도 활발하게 논의를 이어가고 있다.

4. 유엔환경계획(UNEP)

유엔환경계획(UN Environment Program, UNEP)은 환경 요인이 건강에 미치는 영향에 대해 우려하여, 2021년에는 '깨끗하고 건강하며 지속가능한 환경 권리에 대한 결의안'을 채택한 바 있다. 여기서는 유류오염, 대기오염, 적조 등의 유해생물, 미세플라스틱 등이 건강에 미치는 유해한 영향을 줄이고자 하는 EU의 활동을 살펴보고자 한다.

1) 주요 정책

(1) 깨끗하고 건강하며 지속가능한 환경 권리에 대한 결의안

UNEP는 2021년 12월에 '깨끗하고 건강하며 지속가능한 환경 권리에 대한 결의안'(48/13)을 채택하였다. 이 결의안은 환경의 중요성에 대한 강조를 넘어 깨끗하고 건강하면서 지속가능한 환경을 갖는 것이 인권임을 주장한다.[199] 모든 사람의 건강과 삶의 질은 깨끗한 공기, 안전한 물, 지속가능하게 생산된 식품, 안정적인 기후, 건강한 생물다양성, 생태계에 달려있다는 것을 말하는 것이다.[200] UNEP는 결의안을 통해서 인간의 건강은 건

199) 유엔환경계획 홈페이지, Environmental rights and government(검색일: 2020.4.15.)
200) Humanium 홈페이지, Topics(검색일: 2020.4.15.)

강한 생태계 기반에서 가능하다는 것을 알리고 있다.

깨끗하고 건강하며 기능적인 환경은 생명, 건강, 식품, 적절한 생활 수준을 누리기 위한 권리와 같은 인권을 향유하는 데 필수적이라는 인식을 오랫동안 가져왔다. 그런데, 정부 간 패널(IPCC) 최신 평가 보고서에서는 기후변화의 악영향을 설명하면서, 인간 생명과 안전에 직접적인 위협이 되는 갑작스러운 질병, 깨끗한 물이나 식품 등 인간 생명을 지원하는 핵심 자원에 접근하지 못하도록 하는 점진적인 환경 파괴를 인권의 향유를 막는 요소로 포함하였다.[201]

(2) 유류오염 예방을 위한 카르타헤나 협약

UNEP가 강조하는 것은 붐, 스키머 등 기계 수단을 통한 예방과 피해지역에 대한 복구의 중요성이다.[202] UNEP는 유류오염으로 인한 해양생태계 훼손에 대한 인식은 있으나, 건강 피해에 대해서는 약하다고 하였다. 다만 해양생태계의 피해는 결국 인간에게 되돌아오므로 건강에 대해 우려하지 않는다고 단정적으로 말할 수는 없다. 하지만, 유류오염으로부터 사람의 건강을 보호하기 위한 협약이나 정책은 부재하다.

여기에서는 UNEP의 지역해 프로그램 중 하나인 카리브해 환경 프로그램(CEP)에서 추진하는 카르타나 협약을 소개하고자 한다. 협약의 추진지역이 카리브해와 주변 해역으로 한정되지만, 유류오염을 예방하기 위한 정책이다.

UNEP는 광역 카리브지역의 취약한 연안, 해양생태계의 중요성과 가치를 인식하여 지역 해양프로그램으로, 카리브해 환경 프로그램(CEP)을 1981년에 설립하였다. 이후 1983년에 광역 카리브해 유류오염 피해 방지를 위한 '카르타헤나 협약(Cartagena Convention)'을 채택하여 1986년에 발효되었다. 협약은 광역 카리브 지역의 26개 유엔 회원국이 비준하였

201) UNEP(2015), Climate Change and Human Rights, p. viii
202) 유엔환경계획 홈페이지, Disasters&Conflicts(검색일: 2020.4.15.)

으며, 멕시코만, 카리브해 및 인접 대서양 지역, 북위 30도 이남 및 미국 대서양 연안 200해리 이내 해양환경을 포함한다.[203]

이 협약이 의미가 있는 것은 법적 구속력이 있는 지역 조약이라는 점이다. 지역의 해양환경 보호와 개발을 촉진하고 카리브해 환경 프로그램을 위한 법적 틀을 제공한다.[204]

협약은 유류 유출, 특별 보호지역 및 야생동물, 육지기반 해양 오염원에 관한 3가지 기술 협약 또는 의정서로 구성된다. 이중 유류 유출 의정서는 1983년에 카르타헤나 협약과 동시에 채택하였다. 이 의정서의 목적은 첫째, 지역 국가 및 영토의 국가 및 지역 대비 및 대응 역량을 강화하는 것이다. 둘째, 유류오염 사고를 예방하고 통제하기 위하여 비상시 협력하고 상호 지원을 촉진하는 것이다.[205]

(3) 기후와 청정대기연합(Climate and Clean Air Coalition)[206]

UNEP는 세계 인구의 99%가 오염된 공기에 노출되어 있으며, 약 7백만 명의 조기사망에 영향을 미치는 것으로 파악하고 있다.[207] 오염된 대기로 인한 문제의 심각성을 인식한 UNEP에서는 세계 각국과 관련 기관들의 협력을 도모하고자 '기후와 청정대기연합(CCAC)'을 창립하였다.

연합은 우리나라를 비롯한 전 세계 60여 개국과 기관이 협력하는 글로벌 조직으로서, 대기오염의 주요 원인으로 꼽히는 단기수명가스(Short-lived Climate Pollutants)[208]와 수소불화탄소(HFCs)[209] 사용 감축을 목적으

203) 유엔환경계획 홈페이지, 카르타헤나협약(검색일: 2020.5.3.)
204) 유엔환경계획 홈페이지, Who we are(검색일: 2020.4.27.)
205) 유엔환경계획 홈페이지(검색일: 2020.4.27.)
206) 환경부 공식 블로그, 소셜기자단(검색일: 2022.9.13.)
207) 유엔환경계획 홈페이지, International day of clean air for blue skies(검색일: 2020.9.14.)
208) 단기수명가스(Short-lived Climate Pollutants, SLCPs)는 공기 중에서 며칠에서 몇 십 년에 이르는 짧은 기간수명을 가지고 온난화에 영향을 미치는 가스를 의미한다. 주요 단기수명가스로는 블랙카본, 메탄, 수소불화탄소(Hydrofluorocabons, HFCs) 및 대류권 오존 등이 있다. 유엔환경계획한국협회

로 한다.

연합이 블랙카본, 메탄과 같은 단기수명가스에 집중하는 것은 인간의 건강을 보호하는데 기여하기 때문이다. UNEP에 따르면, 단기수명가스를 줄이면 매년 수백만 명의 조기사망을 예방할 수 있다고 한다. 예를 들어, 트로포스페릭 오존(O3), 블랙카본은 심장 및 폐 질환, 뇌졸중, 심장마비, 기관지염과 같은 만성 및 호흡기 질환, 천식 및 기타 심장 호흡기 증상으로 인한 조기사망에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 연합은 단기수명가스, 수소불화탄소로 인한 피해를 줄이기 위하여, 해결방안을 평가, 구현 및 공유하고, 시민들의 인식을 높이고, 리더의 참여를 유도하여 행동 변화를 유도하는 활동을 한다.[210]

특히, 아시아와 아프리카는 조기사망자의 90%를 차지할 정도로 대기오염에 취약한 지역이다. 이에 UNEP는 청정대기 연합을 통해 신탁기금을 마련하여 개발도상국의 기술지원 및 역량 구축을 위한 자원을 제공하고, 단기수명가스 배출량을 줄이는 의미 있는 변화를 유도하는 데 사용하고 있다. 자금 지원 프로젝트는 폐기물 관리, 농업, 차량 등 다양한 분야를 대상으로 하며, 항만과 선박의 블랙카본도 해당한다.

청정대기연합이 지원하는 프로젝트는 항만과 선박에서 배출하는 블랙카본 150,000미터톤을 줄이는 데 목적이 있다. 이를 위해 정보를 개발 및 공유하고, 사용 중인 해양 선박의 배출 통제에 대한 실제 테스트를 제공한다. 그리고 이해 관계자를 교육하여 블랙카본을 줄이는 데 방해되는 것들을 직접적으로 해결한다.[211]

홈페이지, Our planet(검색일: 2022.9.13.)

209) 수소불화탄소(HFCs)는 수소염화분화탄소(HCFCs)의 대체재로 개발된 물질로서, 지구온난화 유발 잠재력이 높아 교토의정서 상 온실가스로 분류된다. 외교부홈페이지, 외교정책(검색일: 2022.9.13.)

210) Climate&Clean air Coalition 홈페이지, Content(검색일: 2022.9.13.)

211) Climate&Clean air Coalition 홈페이지, Activity(검색일: 2022.9.14.)

(4) 글로벌 폐수 이니셔티브(GW²I)

적조, 녹조, 노로바이러스, 패류독소 등은 해수 오염으로 인해 발생한다. 해양환경에 질소와 인이 많으면 영양 공급 조류의 대량 성장으로 부영양화가 발생하게 된다. 이 과정에서 저산소증이 발생하여 물고기가 죽기도 하고, 적조와 같은 해로운 조류가 번성(HABs: Harmful Algae Blooms)하기도 한다.[212]

UNEP는 '육상으로부터 발생한 해양오염에 대한 전 지구적 대응 프로그램(GPA: The Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities)'의 일환으로 '글로벌 폐수 이니셔티브(GW²I: The Global Wastewater Initiative)를 운영하고 있다. 폐수에서 서식하는 병원체와 독성물질은 인간건강에 유해하다. 이를 막기 위해서 개선된 위생 및 폐수 관리 시스템은 공중보건을 크게 향상시켜야 한다.[213]

GW²I는 2013년에 발족하였다. GW²I는 지속 불가능한 폐수관리의 문제를 해결하기 위한 유엔기구, 비정부기구, 학계, 민간부문, 개발 은행 등과 다중이해관계자 플랫폼이다. GW²I는 지원정책, 적절하고 맞춤화된 기술, 혁신적인 금융, 인식 제고 및 역량 강화에 중점을 두고 활동한다.

첫째, 지원정책 활동으로는 정보를 공유 및 개발하고, 폐수 및 위생의 지속가능한 관리를 위한 건전한 정책과 지침의 채택을 지원한다. 둘째, 적절하고 맞춤화된 기술은 기술지원과 실증 프로젝트를 통해 폐수의 오염을 감소시키는 것이다. 셋째, 혁신적인 금융은 민간부문을 포함하여 다양한 이해관계자 간의 다리 역할을 하여 폐수를 회수하여 재사용하고자 추가 자원 솔루션이나 기회를 활용한다. 넷째, 인식 제고 및 역량 강화는 폐수 관리

212) 유엔환경계획 홈페이지, NOWPAP(검색일: 2022.9.15.)
213) 유엔환경계획 홈페이지, Global Plan of Action(검색일: 2022.4.26.)

관련 문제와 기회에 대한 인식을 높이기 위한 홍보자료를 생산 보급하는 것이다. 그리고 출판물, 교육 자료, 및 온라인 과정을 통해 대상 그룹의 역량 격차를 해소하는 활동을 한다.[214]

2) 사례

(1) 오고닐랜드 석유 유출 사례로 본 위협

나이지리아의 오고닐랜드(Ogoniland)는 세계에서 세 번째로 큰 맹그로브 생태계인 니제르 삼각주 지역에 위치하고 있다.[215] 1956년에 니제르 삼각주 Bayelsa State에서 석유가 발견되었고, 1950년대 후반에 석유 탐사 및 생산이 이루어지다가 1990년대 초반에 대중의 소요로 인한 운영이 중단되었다. 현재 유전과 시설은 휴면 상태로 남아있다.[216]

UNEP는 이 지역을 대상으로 과학적인 평가를 실시하였고, 그 결과 오랫동안 석유를 운영해 온 사람들에게 오염물질이 예상보다 훨씬 깊이 침투해 있음을 확인하였다. 표면적으로는 영향을 받지 않은 지역은 실제로는 지하에 심각하게 오염되어 있는 것으로 나타났으며, 따라서 인간건강을 보호하기 위한 조치가 이루어져야 한다고 오고닐랜드 환경평가는 밝혔다. UNEP 평가단은 오고닐랜드 지역이 지속가능한 복구를 하는 데 적어도 25년에서 30년은 걸릴 것으로 추정하였다.[217]

이에 따라 적어도 10개 오고닐랜드 공동체에서 공중보건이 심각하게 위협받고 있다고 UNEP는 밝혔다. 서부의 니시시오켄 오갈레에 있는 한 커뮤니티에서는 세계보건기구(WHO) 지침보다 900배 이상 높은 벤젠에 오염된 우물물을 마시고 있었다. 오고닐랜드 지하수층 위로 8㎝층의 정제된 기

214) 유엔환경계획 홈페이지, The Global Wastewater Initiative(검색일: 2022.4.26.)
215) 유엔환경계획 홈페이지, Ogoniland(검색일: 2020.5.3.)
216) 유엔환경계획 홈페이지, Ogoniland's oil history(검색일: 2020.5.3.)
217) 유엔환경계획 홈페이지, UNEP Ogoniland Oil Assessment(검색일: 2020.5.3.)

름이 발견되었는데,[218] 오염된 지하수는 지역주민 건강에 위협이 된다.

(2) 지속가능한 청정 항만 프로그램[219]

항만은 미세먼지와 블랙카본(PM/BC)을 배출하는 주된 장소 중 하나이다. 이에 UNEP는 수송부문에서의 미세먼지와 블랙카본을 줄이기 위한 프로그램을 2012년에 도입하였으며, 항만을 대상으로도 유사한 프로그램을 운영하고 있다. 대상 지역은 동남아시아, 아프리카, 라틴 아메리카, 카리브해 등이다.

'지속가능한 청정 항만 프로그램(SCP: Sustainable Clean Port Program)'은 대기질 개선, SCP 구현을 위한 제도, SCP의 공동 이익과 부작용과 관련된 내용을 다룬다. 이중 대기질 프로그램은 전 세계 청정 항만 프로그램을 위한 가장 일반적인 조치라 할 수 있다. 제도의 경우에는 중앙정부가 직접 국가 의제 또는 국제협약을 이행하도록 주도하거나, 지방정부가 지역 정책 조치의 일환으로서 프로그램을 주도하는 경우로 나뉜다. 두 가지 규제 이행 방식의 가장 큰 차이점은 협력의 범위이다. 지방정부 주도의 경우에는 지도력이 지방정부에 의해 발휘되기 때문에 항만운영과 관련된 지역 상황과 제도를 더 잘 이해한다는 장점이 있다. 중앙정부가 주도할 경우에는 전국 범위의 프로그램이므로 제한된 자원에 제약을 받을 수 있다.

남부 캘리포니아의 산 페드로 베이 항과 같은 진보적인 항만은 대기오염을 통제하기 위한 포괄적인 청정 항만 프로그램을 채택하고 있다. 이 프로그램은 디젤 엔진 개조, 교체 및 재동력 등을 포함한다. 연료 전환 및 속도 감소를 위한 지역 연료 인센티브, 대체 연료 사용 지원을 위한 인프라 개발, 운영자와 터미널을 위한 인식 프로그램 개발 등도 있다.[220]

218) 유엔환경계획 홈페이지, Publications(검색일: 2020.5.3.)
219) 유엔환경계획 홈페이지, Golbal clean ports hub(검색일: 2022.9.14.)
220) Climate&Clean air Coalition 홈페이지, Activity(검색일: 2022.9.14.)

(3) 청정 바다 캠페인(Clean Seas Campaign)

UNEP는 해양플라스틱 및 미세플라스틱으로부터 해양환경 및 인간건강을 보호하기 위하여 '청정 바다 캠페인(Clean Seas Campaign)'을 2017년에 발족하였다. 이 캠페인은 개인, 시민단체, 사업체, 정부를 연결하여 변화를 촉진하고, 해양플라스틱 미세플라스틱 오염을 유발하는 관습, 관행, 정책의 변화를 이끈다.[221] 실제로 세계 여러 국가가 법률과 규제를 통하여 일회용 플라스틱을 줄이거나 근절하는 데 기여하고 있으며, 재활용 시설을 투자하여 해양으로 유입되는 플라스틱을 줄이고자 노력하고 있다. 현재 63개 연안국이 캠페인에 참여하고 있으며, 우리나라는 아직 서약하지 않았다.[222]

캠페인은 3단계로 추진된다. 1단계가 추진되는 2017년에는 UNEP의 글로벌 협력 프로그램인 GPML(Global Program of Marine Litter)과 그 밖의 연관 국제기구를 대상으로 캠페인을 홍보하였다. 2단계인 2018~2020년에는 마이크로비즈의 사용 중단, 일회용 플라스틱 사용 저감을 위한 방안을 협의하는 등 민간 참여의 폭을 확대하고자 노력하였다. 3단계는 2021~2022년, 2개년 동안 추진되고 있다. 또한, 플라스틱 사용, 더 나은 플라스틱 관리 전략을 실현해가고 있다. 이를 위해 소비자의 참여를 유도하고, 각국 정부의 플라스틱 감축 정책 추진을 강화하도록 할 예정이다.[223]

221) Clean Seas 캠페인 홈페이지, About(검색일: 2022.9.15.)
222) Clean Seas 캠페인 홈페이지, Heroes(검색일: 2022.9.15.)
223) 이윤정·김경신(2020), p. 47.

제2절 주요국의 정책 및 사례

1. 미국

1) 주요 정책

(1) 환경보호청 전략계획

미국의 환경보건정책은 환경보호청(EPA: Environmental Protection Agency) 주도하에 이루어진다. EPA는 1997년부터 5년마다 '인간건강과 환경 보호'를 임무(Mission)로 삼는 전략계획을 수립하고 있다.

〈표 3-3〉 미국 환경청의 최근 5개년 전략계획 개요

계획기간	전략 목표
2014~2018	• 목표 1: 기후변화 해결 및 대기질 개선 • 목표 2: 미국 수자원 보호 • 목표 3: 지역사회 청소 및 지속가능한 개발 촉진 • 목표 4: 화학물질 안전성 강화 및 오염 예방 • 목표 5: 법제도 강화와 규정 준수 보장을 통한 인간건강과 환경 보호
2018~2022	• 목표 1: 더 깨끗하고 건강한 환경 • 목표 2: 보다 효과적인 파트너십 • 목표 3: 더 높은 확실성, 규정 준수 및 효율성
2022~2026	• 목표 1: 기후위기 해결 • 목표 2: 환경정의 및 시민권 향상을 위한 단호한 조치 시행 • 목표 3: 환경법 시행 및 규정 준수 보장 • 목표 4: 모든 지역사회에 깨끗하고 건강한 공기 보장 • 목표 5: 모든 지역사회에 깨끗하고 안전한 물 보장 • 목표 6: 지역사회 보호 및 활성화 • 목표 7: 사람과 환경을 위한 화학물질 안전 보장

자료: EPA(2014), p. 4; EPA(2018) p. 4; EPA(2022) p. 6의 자료를 바탕으로 저자 작성

5대 전략 목표(Strategic Goals)와 이를 달성하기 위한 세부 목표(objectives), 우선순위 목표(FY 2014~2015 Agency Priority Goal), 목표달성지표(Strategic Measures) 등으로 구성되어 있다. EPA 전략계획에서 해양을 다룬 분야는 인간건강과의 연관성보다는 수질, 생태계, 기후변화 등 환경보호 측면이 강했다.

(2) 해양과 인간건강 접근법

미국은 1990년대 '해양과 인간건강(OHH: Oceans and Human Health) 접근법'을 통해 해양생태계 변화에 따른 적응과 완화의 우선순위를 설정하는 방법을 제시하였다.

1999년에 미국 국가연구위원회(NRC: National Research Council)는 인간건강에 대한 해양의 역할을 검토하여 미래 건강 위협요인과 해결방안을 제시하였다. 해양이 인간건강에 미치는 부정적 영향으로 기후변화, 전염병, 적조를 도출하였으며, 긍정적 영향으로 해양생물에서 유래한 새로운 치료법 개발과 생물의학 연구 모델로서 해양 유기체의 역할을 제시하였다.[224] 같은 해 버뮤다해양과학연구소(BIOS: Bermuda Institute of Ocean Sciences)에서는 "건강한 해양과 인간건강 사이의 상호작용"이라는 주제로 심포지엄을 열어 OHH 접근법 개발의 기틀을 마련하였다.[225]

이후 2004년, 미국 국립환경보건과학연구소(NIEHS: National Institute of Environmental Health Sciences)와 미국 국립과학재단(NSF: National Science Foundation)은 해양·인간건강센터에 공동으로 후원하고 있다. 해양·인간건강센터는 유해조류 조기 발견 기술개발, 유해조류의 독소가 함유된 해산물 섭취로 인한 건강영향 등에 관해 연구한다.[226] NIEHS는 NIH

224) NLM 홈페이지(검색일: 2022.8.11.)
225) Depledge et al.(2013), pp. 852-859.
226) NIEHS 홈페이지(검색일: 2022.8.11.)

딥호라이즌 연구협력단 프로그램을 주도하며, 기름유출로 인한 개인 및 지역사회 건강영향 파악과 해결을 위해 노력하였다.[227]

(3) 독성물질·질병등록청

미국은 자연적 또는 인공적 유해물질 노출과 관련된 인간건강피해로부터 지역사회를 보호하기 위해 보건복지부 산하 공공보건기관으로 독성물질·질병등록청(ATSDR: Agency for Toxic Substances and Disease Registry)을 운영한다. ATSDR은 의회 요청에 따라 유해물질이 공중보건에 미치는 영향에 대한 역할을 수행한다. 주요 역할로는 연구·평가·상담·대응·기술개발·교육 등이 있다. 주요 역할에 관한 몇 가지 예시는 다음과 같다. 먼저, 평가와 상담 기능을 위해 공중보건평가(PHA: Public Health Assessments) 및 건강상담(HCs: Health Consultations)을 하고 있으며, 홈페이지에 주(州)별 자료를 공개한다. 다음으로, 교육 기능을 위해 지역사회·보건교육자·의료제공자 등이 환경보건에 대한 이해를 높일 수 있도록 환경보건 교보재를 제공한다. 교보재에는 위험물질에 대한 특정 유형의 노출, 노출경로, 건강영향, 치료 방법, 예방 방법 등이 포함된다. 또한, 국민이 독성물질·질병에 대한 정보를 쉽게 접할 수 있도록 인포그래픽, 모바일 앱, 팟캐스트, SNS, 동영상 등 다양한 방식의 멀티미디어 모음을 제공한다.[228]

2) 사례

(1) 유류오염

딥워터 호라이즌(Deepwater Horizon) 유류 유출 사고 이후, 미 보건복지부는 NIEHS를 통해 걸프 장기 추적 연구(GuLF Study: Gulf Long-term

227) Environmental Factor 홈페이지(검색일: 2022.8.11.)
228) ATSDR 홈페이지(검색일: 2022.8.24.)

Follow-up Study)는 딥워터 호라이즌 유류 유출 이후 대응과 정화작업으로 인한 건강영향을 조사하는 프로젝트를 운영했다. 주요 연구로는 연소노출 작업자의 폐기능, 정화작업과 고혈압 발병위험의 연관성, 정화작업자 피부노출 추정, 정화작업자 노출평가, 연안 주민들의 정신건강 등이 있다.[229]

한편, GuLF 연구 외 유류 유출로 인한 건강영향에 관한 연구로, 딥워터 호라이즌(Deepwater Horizon) 유류 유출 사고의 정화작업에 참여한 대상자 간의 혈액학적, 간기능지수를 표준화된 정상범위 기준값과 비교하여 평가한 연구가 있다. 해당 연구에서는 걸프전에서 유출된 원유에 노출된 피험자 117명에 대한 백혈구 수, 혈소판 수, 헤모글로빈, 헤마토크리트, 혈액 요소 질소 크레아티닌 등의 자료를 수집하였다. 비교 결과, 피험자의 77% 이상이 백혈구 수치가 중간이지만, 정상범위의 상한값을 가진 피험자는 없었다. 혈소판 수와 혈액요소질소 수치에서도 유사한 결과가 나타났다. 반대로, 피험자의 70% 이상은 정상범위의 상한 수준의 크레아티닌 수치를 보였고, 23%의 피험자는 정상범위를 초과했다. 또한 피험자의 ⅔ 이상에서 헤모글로빈과 헤마토크리트 수치가 정상범위의 상한에 가까웠다. 아스파테이트아미노전달효소(AST: Aspartate aminotransferase), 알라닌아미노전달효소(ALT: Alanine aminotransferase)는 각각 15%와 31%가 정상범위의 상한을 초과했다. 끝으로 피험자의 80% 이상이 검출할 수 있는 수준 이상의 요중 페놀 수치를 보였다. 이러한 연구 결과를 통해 유류 제거를 위한 정화활동에 참여했던 사람들의 간 기능에 변화가 일어날 위험이 있다는 연구가설을 뒷받침하였다.[230]

229) GulF연구 홈페이지(검색일: 2022.8.12.)
230) D'Andrea & Reddy(2014), pp. 886.e9-886.e13.

〈표 3-4〉 딥워터 호라이즌호 원유유출 피험자 주요 검사 항목

항목	정상범위	역할/기능
백혈구	4,000~10,000 /㎕	우리 몸의 건강 상태를 유지하고 감염이나 외부 물질에 저항하여 신체를 보호하는 면역기능을 수행
혈소판	150,000~450,000/uL	지혈과 혈액 응고
헤모글로빈	남성 13.0~17.0g/dL 여성 12.0~16.0g/dL	적혈구의 주요 성분으로 산소와 이산화탄소를 운반
헤마토크리트	남성 38~53% 여성 36~46% 소아 32~42%	혈액에 있는 적혈구의 비율
혈중 크레아티닌	0.50~1.4 mg/dL	크레아티닌은 근육에서 생성되는 노폐물로, 신장 기능의 지표
AST	0~40U/L	주로 심장과 간에 존재하는 효소이며, 간이나 근육 손상이 생겼을 때 혈액으로 AST가 방출되어 혈중 농도가 증가
ALT	0~40U/L	주로 간에서 발견되는 효소로 AST보다 간세포 손상 감지에 좋은 지표

자료: 서울아산병원(검색일: 2022.8.17.)를 바탕으로 저자 재정리
주: 정상범위는 우리나라 기준

(2) 대기오염

EPA는 오존과 입자상 물질(PM) 같은 대기오염물질이 폐와 심장질환의 발생과 심각성을 증가시키고, 다른 건강 문제를 일으킨다는 것에 주목하여 열악한 대기질이 건강에 취약한 인구의 건강 문제 발생과 질병 증가에 해로운 영향을 미친다는 것을 밝히기 위해 다양한 조사와 연구를 진행한다. EPA의 관련 연구로는 대기오염물질이 취약계층에 미치는 건강 영향, 대기오염물질 노출에 따른 장기적·단기적 영향, 다중오염물질 노출 및 환경조건 변화, 산불 연기가 건강에 미치는 영향 등이 있다.

또한, EPA는 지역사회가 대기오염물질로부터 건강을 보호할 수 있도록 건강위험을 효과적으로 전달하는 방법뿐만 아니라 대기오염 노출로 인한

건강영향을 줄이기 위한 전략을 연구한다. EPA는 질병통제예방센터(CDC: Centers for Disease Control and Prevention), 국립심폐혈연구소(NHLBI: National Heart, Lung, and Blood Institute) 등 연방기관, 주 및 지역기관과 협력하여 개인, 지역사회 또는 생태계 수준에서 대기오염을 낮추거나 생물학적 반응을 완화하는 방법을 식별하고, 건강 또는 경제적 측면을 평가한다.[231]

(3) 적조 및 녹조

EPA는 녹조가 인간건강과 수생태계, 음용수, 레저, 어업 등에 피해를 줄 수 있다고 판단하고, 민물에서 녹조를 야기할 수 있는 미생물인 시아노박테리아를 관리한다. 특히, 시아노박테리아의 독성물질인 시아노톡신의 인간건강 영향에 관한 각종 정보를 안내한다. 사람이 시아노톡신에 노출되었을 때, 피부 발진부터 건초열, 호흡기 또는 위장질환 등이 발생할 수 있기 때문이다. 주요 노출경로는 수영 등의 레저 활동, 식수 섭취, 샤워 중 흡입, 오염된 생물 섭취 등이다. CDC는 만약 시아노박테리아 또는 시아노톡신에 오염된 물에 접촉한 경우, 가능한 한 빨리 깨끗한 물로 헹궈내고, 즉시 치료받기를 권고한다.[232] EPA는 2019년, 시아노톡신 2종(마이크로시스틴, 실린드로스퍼몹신)에 대한 '여가활동 권장수질기준(recommended recreational ambient water quality criteria)'을 발표했다.

〈표 3-5〉 시아노톡신 2종 여가활동 권장수질기준

단위: ㎍/L

물질	기준
마이크로시스틴	8
실린드로스퍼몹신	15

자료: EPA(2019), p. 2.

231) EPA 홈페이지(검색일: 2022.9.5.)
232) EPA 홈페이지(검색일: 2022.9.8.)

우리나라 4대강에서 시아노톡신 2종이 EPA 권장기준치와 근접하게 검출된 사례가 있다. 국립환경과학원이 4대강 9개 지점에서 2021년 5~9월 10차례 조사한 결과, 마이크로시스틴 최댓값이 낙동강에서 6.06㎍/L, 금강에서 5.61㎍/L, 영산강에서 8.39㎍/L로 검출되었다.[233]

2. EU

1) 주요정책

여기서는 해양환경보건 유해요인인 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱으로 인한 해양생태계와 인간건강 위협을 관리하는 정책을 살펴보았다.

(1) 유류오염

가. 에리카 패키지(Erica Package)

EU는 1999년 12월, 해안에서 40마일 떨어진 위치에서 발생한 유조선 Erika 사고로 인하여 법제가 유류오염에 관한 법제를 개편하였다. 항만국통제(Port State Control)[234]에 관한 지침 2001/106/EC, 선박 검사 등에 관한 지침 2001/105/EC, COSS 위원회를 설립하는 규정 (EC) No 2099/2002 등이 에리카 패키지 I(Erica I Package)로 제정되었다.[235]

Erica I Package는 노령 선박으로 인한 위험을 관리하고 기준미달 선박에 대한 통제를 강화하는 것을 골자로 하고 있으며, 그 내용을 아래와

233) 중앙일보(2022.6.24.)(검색일: 2022.9.8.)
234) 항만국통제(Port State Control)이란, 선박과 장비의 상태가 국제 규정의 요구사항을 준수하고 선박이 이러한 규칙을 준수하여 유인 및 운영되는지 확인하기 위해 국내 항구에서 외국 선박을 검사하는 것을 말한다.(IMO 홈페이지, 검색일: 2020.5.13)
235) EU 법률 검색 사이트, Erika I package(검색일: 2020.5.13.)

같다.[236] 첫째, 최근 2년 이내 2회 이상 출항 정지를 받은 선박에 대한 입항을 금지하고, 밸러스트탱크 점검을 포함한 선령에 따른 강제상세점검(Mandatory Expanded Inspection)을 실시하고, 입항 전 선박 정보를 항만국에 제출하는 것 등이다. 둘째, 선박검사단체에 대한 품질기준 및 감독 강화방안으로, 선급 이전 시 검사 이력을 타 선급에 이관토록 명문화하고 검사단체에 대한 감사 등을 실시한다. 셋째, 2015년까지 운항 가능하였던 단일선체유조선의 운항시한을 2010년으로 단축하는 것이다. 이것은 MARPOL 협약에 반영되어 '05.4.5부터 국제적으로 발효되었다. 에리카 패키지 Ⅱ(Erica Ⅱ Package)는 장기적인 조치 마련에 집중하고 있다.

나. CleanSeaNet 이니셔티브

EU는 유류 유출로 인한 해양생태계나 인간 건강에 미치는 피해를 사전에 예방하기 위해 노력한다. 그 대표적인 대응방안으로 모니터링을 들 수 있다.

2007년부터 유럽해사안전청(EMSA: European Maritime Safety Agency)은 'CleanSeaNet 이니셔티브'를 통해서 선박에 의한 유류 유출을 모니터링하고 있다. CleanSeaNet 이니셔티브는 위성 이미지를 분석하여 잠재적인 유류 유출을 감지한다. 유출 가능성을 식별하면 관련 EU 국가에 경보를 보내어 해당 선박에 검사를 요청하여 유막을 관찰하도록 한다. 이후 해당 국가는 유럽해사안전청에 결과를 피드백해야 한다. CleaSeaNet에 따르면 잠재적 유류 유출에 대해 7,672건을 탐지하였다고 한다.[237]

(2) 대기오염

대기오염에 노출되면 뇌졸중, 만성 폐쇄성 폐 질환, 기관지, 기관지 및 폐암, 악화된 천식 및 하부 호흡기 감염을 포함한 광범위한 질병으로 이어

236) 한국해기사협회 홈페이지(검색일: 2020.5.13.)
237) The Guardian(2016.7.19.)(검색일 : 2022.4.5.)

질 수 있다.[238] 대기오염은 유럽 인구의 건강, 특히 도시지역에서 큰 영향을 미치는데, 매년 약 400,000명 이상의 사람이 대기오염의 결과로 조기 사망하는 것으로 추정되고 있다. 이러한 이유로 대기오염은 1970년대 후반부터 유럽에서 주요한 관심사 중 하나였고, 대기질 관리제도를 발전시켜왔다.[239] 유럽의 대기질 관리 제도로는 지침 주변 대기질 프레임워크 지침(2008/50/EC)가 대표적이다.[240] 그 외 대표적인 건강 보호를 위한 대기질 관리정책으로 유럽 그린딜(European Green Deal), 청정대기정책 패키지(Clean Air Policy Package)가 있다.

가. 대기질 프레임워크 지침(Air Quality Framework Directive)

처음으로 제정된 대기 관련 지침은 대기질 프레임워크 지침(Air Quality Framework Directive)인 96/62/EC이다. 이 지침은 주변 대기질 지침(Ambient Air Quality Directive) 2008/50/EC이 제정되면서 폐지되었다. 주변 대기질 지침은 미립자 물질을 대상으로 대기질 표준(Air Quality Standards)을 아래와 같이 제시하였다.

238) EPA 홈페이지, Air quality(검색일: 2020.5.3.)
239) EU 집행위원회, Cleaner air(검색일: 2020.5.17.)
240) EU 집행위원회, Air quality – existing legislation(검색일: 2020.5.3.)

〈표 3-6〉 핵심 공기 오염물질 표준 농도

오염물질	농도	평균 기간	법적 성격
미립자	25㎍/㎥ 20㎍/㎥	1년 1년	2010년 1월 1일부터 충족할 목표 2020년 1월 1일부터 충족할 한곗값
SO2	350㎍/㎥ 125㎍/㎥ 200㎍/㎥	1시간 24시간 1시간	2005년 1월 1일부터 충족할 한곗값 2005년 1월 1일부터 충족할 한곗값 2010년 1월 1일부터 충족할 한곗값
NO2	40㎍/㎥ 50㎍/㎥	1년 24시간	2010년 1월 1일부터 충족할 한곗값 2005년 1월 1일부터 충족할 한곗값
PM10	40㎍/㎥	1년	2005년 1월 1일부터 충족할 한곗값
Pb	0.5㎍/㎥	1년	2005년 1월 1일부터 충족할 한곗값
CO	10㎎/㎥	최대 하루 8시간	2005년 1월 1일부터 충족할 한곗값
Benzene	5㎍/㎥	1년	2010년 1월 1일부터 충족할 한곗값
Ozone	120㎍/㎥	최대 하루 8시간	2010년 1월 1일부터 충족할 목푯값
As	6ng/㎥	1년	2012년 12월 31일 달성할 목푯값
Cd	5ng/㎥	1년	2012년 12월 31일 달성할 목푯값
Ni	20ng/㎥	1년	2012년 12월 31일 달성할 목푯값
다환식 방향족 탄화수소	1ng/㎥ (벤조피렌 농도)	1년	2012년 12월 31일 달성할 목푯값

자료: EU 집행위원회 홈페이지(검색일 : 2020.5.16.)

그 외 대기오염 관련 규정으로 주변 공기 중 비소, 카드뮴, 수은, 니켈, 다환식 방향족 탄화수소와 관련된 표준을 제시하는 지침 2004/107/EC[241]이 있다. 가장 최근에 만들어진 지침 2015/1480/EC는 지침 2004/107/EC, 그리고 2008/50/EC에 대한 여러 부속서를 개정하여 주변 대기질 평가를 위한 참조 방법, 데이터 검증, 및 샘플링 지점의 위치에 관한 규칙을 규정하고 있다.

마지막으로 위원회 이행 결정(Commission Implementing Decision) 2001/850/EU는 2011년 12월 12일의 위원회 이행 결정에 관한 정보 및

241) 주변 공기 중 비소, 카드뮴, 수은, 니켈, 다환식 방향족 탄화수소 관련 지침

보고의 상호 교환과 관련하여 유럽 의회의 및 이사회의 지침 2004/107/EC, 2008/50/EC에 대한 규칙을 제정하였다.[242]

EU에는 대기질 관련 법률을 제정할 때 기준이 되는 원칙을 정해두고 있다. 첫 번째, 회원국이 영토를 구역과 집합체로 나누는 것이다. 회원국은 대기오염수준 평가를 수행하고, 그에 따라 유럽위원회에 대기 품질 데이터를 보고한다. 한계 또는 목푯값 이상으로 데이터가 상승한 경우, 회원국은 신뢰할만한 대기질 계획 또는 프로그램을 준비해야 한다. 제한값이 공식적으로 발표되는 날짜 이전까지 대기질은 제한값을 준수해야 한다. 그리고 대기질에 대한 정보를 대중에게 제공해야 한다. 대기질은 사람들에게 직·간접적으로 지대한 영향을 미치므로 대중들에게 정보를 제공하도록 하고 있다.[243]

나. 2013 청정 공기 정책 패키지[244][245]

2013년 12월에는 2030년을 목표로 하는 대기 오염물질 감축을 목표로 하는 '청정대기정책 패키지(Clean Air Policy Package)'를 수립하였다. 유럽 집행위원회는 산업, 교통, 플랜트, 농업에서 배출되는 유해물질이 인간의 건강과 환경에 미치는 영향을 줄이기 위하여 이 패키지를 채택하였다.

청정 공기 패키지는 4가지 요소로 구성된다. 첫째, 유럽을 위한 청정 공기 프로그램, 둘째, 개정된 국가 배출 최고치 지침, 셋째, 중형 연소 플랜트의 오염을 줄이기 위해 제안된 지침, 넷째, EU 차원에서 장거리 국경 횡단 대기오염에 관한 개정된 국제 규칙인 예테보리 의정서를 승인하기 위한 제안 등이다.

242) EU 집행위원회 홈페이지, Air quality(검색일: 2020.5.3.)
243) EU 집행위원회 홈페이지, Air(검색일: 2020.5.3.)
244) International Institute for Applied Systems Analysis 홈페이지 (검색일: 2022.5.16.)
245) EU 이사회 홈페이지, The clean air package(검색일: 2022.5.16.)

청정 공기 프로그램은 기존 목표를 달성하고 2030년까지 새로운 대기질 목표를 설정하기 위한 조치를 요약한 위원회의 전략이다. 2030년의 새로운 목표는 조기사망을 줄이고 오염으로부터 생태계를 보전하는 것으로 인간의 건강을 주요하게 여겼다는데 눈여겨 볼만하다. 이는 EU 전역에서는 열악한 대기질이 조기사망의 가장 큰 원인으로 여겨지고 있기 때문에 가능했다.

이 정책을 구현하는 데 소요되는 비용은 2030년까지 연간 약 2.2억 유로로 추산된다. 반면, 대기오염으로 인한 직접 비용 연간 3.3억 유로, 간접 비용 40~140억 유로를 절약할 수 있다.[246] 유럽 연합은 패키지를 시행함으로써 시민의 대기질이 향상되고, 의료비가 절감되며, 녹색기술 분야에서 EU의 경쟁력이 강화될 것으로 기대하고 있다.

다. 유황 성분 지침(Sulphur Directive)[247]

선박에서 배출되는 황산화물(SOx)은 호흡기 및 심혈관 질환을 유발할 수 있다고 알려져 있다. 전통적으로 선박에서 사용하는 연료유의 황 함량은 최대 3.5%이다. 트럭이나 승용차에서 사용하는 연료의 황 함량이 0.001%인데 비해 상당히 높다는 것이다. 그만큼 항만지역 주민의 건강에 위협이 된다는 것을 의미한다.

EU는 선박에서 사용하는 황 화합물의 배출량을 규제하고자 2012년에 유황 성분 지침(Sulphur Directive)을 개정하였다. 개정된 지침에서는 대기오염물질의 배출을 줄이기 위해 해양 연료에 대한 최대 유황 함량 수준을 지정하였다. 당시 감축 목표는 2020년 1월까지 유황 함량을 3.5%에서 0.5%로 감축하는 것이었다.

246) EU 집행위원회 홈페이지, Cleaner air(검색일: 2022.5.17.)
247) EU 집행위원회 홈페이지, Air pollution from shipping(검색일: 2022.9.19.)

한편, 유럽해사안전청(European Maritime Safety Agency)은 각국이 유황 성분 지침을 잘 지킬 수 있도록 회원국에 건전 기술을 지원한다. 그리고 개별 선박의 지침 준수 기록을 거의 실시간으로 모니터링하기 위한 전자 집행 시스템인 Thetis-EU를 운영하고 있다. 실제 2018년 3월 말까지 약 3만 건의 유황 검사 결과가 등록되었다. 그리고 유황 배출을 획기적으로 감축하기 위한 혁신 기술 또는 청정 연료의 연구, 개발 및 배치 프로젝트[248]인 Connecting Europe Facility, Green Shipping Guaratee 프로그램 등을 금융 수단을 활용하여 청정 해상운송을 지원하고 있다.

(3) 유해생물: 유해 조류(Harmful Algae)

유해 조류는 유럽 연안 해역의 부영양화로 인하여 발생하는 것으로 알려져 있다. 유해 조류가 번성하게 되면 물이 변색되고, 거품이 형성되며, 산소가 고갈된다. 이로 인해 저서동물과 해양생물의 피해가 발생하는데 특히, 연안 가까이에서는 빠르게 성장하기 때문에 양식 물고기와 조개의 피해가 크다.[249]

가. 조기 경보 시스템

EU는 유해 조류로 인한 해양생태계와 인간건강 피해에 조기 경보 시스템을 구축하여 대응하고 있다. 특히, 양식업자와 해수욕 관광객들의 피해를 예방하는 데 집중한다. 일반적으로 유해 조류는 빈산소수괴를 형성하여 조개 등 이매패류의 폐사를 유발하며, 2020년에는 해양레저이용객의 사망사고가 발생한 적도 있기 때문이다. EU의 관광산업과 어업에 미치는 유해 조류의 피해 규모는 연간 9억 1,800만 유로를 초과하는 것으로 추정된다.[250]

248) Horizon 2020으로 지원받아 시행하는 프로그램임.
249) EPA 홈페이지, 조류(검색일: 2022.5.19.)
250) Ifremer 연구소 홈페이지, Harmful Algal Bloom monitor(검색일: 2022.5.19.)

나. 연구 방법 통일: Eurohab 이니셔티브

1999년에는 유해 조류 번성(HAB: Harmful Algae Blooms)에 대한 유럽 이니셔티브인 Eurohab을 도입하였다. Eurohab은 EU 회원국들이 연구 성과를 공유할 수 있도록 해역이나 기수역에서의 유해 미세조류의 영향 관찰에 관한 연구 방법을 제시하였다. 유럽위원회와 연구조직은 수준 높은 연구 및 네트워킹을 촉진하기 위해 공동 샘플링 표준, 요구사항, 기반 시설 개선 및 연구 우선순위 갱신에 대한 요구사항도 다루고 있다.[251]

다. 모니터링 시스템

2017년에는 유럽 지역 개발 기금(European Regional Development Fund) 등 프랑스와 영국의 기금을 투자하여 S-3 EUROHAB 프로젝트를 추진하였다. 이를 통해 EU는 유해 조류 모니터링 시스템을 개선할 수 있었다. 새로운 시스템은 유럽 위성인 Copernicus Sentinel 3의 데이터를 사용하여 해협에서 HAB 및 수질과 관련된 식물성 플랑크톤의 증가 및 확산을 추적한다. 그다음 웹 기반 경보 시스템을 만들어 해수욕장 관리자와 양식업자에게 유해 조류의 번성을 경고하는데, 이를 통해 프랑스와 영국에서 HAB의 결과로 매년 손실되는 수백만 파운드를 줄이는 데 도움이 될 것으로 예상된다.[252]

(4) 미세플라스틱[253]

EU에는 미세플라스틱을 직접 규제하는 법안, 간접 규제하는 법안, 미세플라스틱 발생을 예방하기 위해 대형 플라스틱을 규제하는 법안 등을 통해 미세플라스틱으로 인한 피해를 예방하고 있다. 미세플라스틱은 발생 후에는 처리가 매우 어려워 예방하는 편이 효과적이기 때문이다.

251) EU 집행위원회, European initiative on harmful algal blooms(검색일: 2022.5.19.)
252) Ifremer 연구소 홈페이지, Harmful Algal Bloom monitor(검색일: 2022.5.19.)
253) EU 집행위원회, Microplastic(검색일: 2022.5.19.)

가. 미세플라스틱 직접 규제

미세플라스틱을 직접 규제하는 제도로 비료제품 규정(Fertilizing Products Regulation), REACH 제한 제안(proposal)를 들 수 있다. 비료제품 규정에서는 인위적으로 가공된 미세플라스틱인 인공 첨가제의 사용을 규제한다. 이 규정으로 인한 비료 생산업계는 2026년부터 생분해성 요구사항을 충족하는 폴리머만을 시장에 출시할 수 있다.[254]

REACH 제한 제안(proposal)은 2019년에 의도적으로 추가된 미세플라스틱으로 인한 건강 및 환경 위험을 평가하여 결과를 발표하였다. 이와 함께 사용을 제한해야 하는 미세플라스틱의 사용처를 발표하였다. 제한 범위는 화장품, 세제 및 유지 관리 제품, 페인트 및 코팅, 건축 자재 및 의약품, 농업 및 원예 및 석유화학, 가스 분야에서 사용되는 다양한 제품을 포함하고, 여러 부문의 소비자 및 전문 제품도 포함하는 등 용도도 광범위하다.[255]

나. 미세플라스틱 간접 규제

그 밖에 기존 법률상 미세플라스틱을 생산 또는 환경으로 유출하는 데 직·간접적으로 영향을 미치는 법률은 에코디자인 지침(Ecodesign Directive), 폐기물 프레임워크 지침(Waste Framework Directive), 도시 폐수 처리 지침(Urban Waste Water Treatment Directive), 하수 슬러지 지침(Sewage Sludge Directive), 대기질 지침(Directive on air quality), 산업 배출 지침(Industrial Emissions Directive), 타이어 라벨링에 관한 지침(Regulation on tyre labelling), 자동차 형식 승인에 관한 규정(Regulation on motor vehicle type approval) 등이 있다.[256]

254) Fertilizers Europe 홈페이지, Microplastics(검색일: 2022.5.19.)
255) European Chemical Agency 홈페이지, Microplasitcs(검색일: 2022.5.19.)
256) EU 집행위원회, Microplastics(검색일: 2022.5.19.)

다. 대형 플라스틱 규제

한편, 대형 플라스틱 폐기물을 규제하여 미세플라스틱의 발생을 예방하기 효과를 얻을 수 있는 규제로는 플라스틱 전략(Plastics Strategy), 폐기물 프레임워크(Waste Framework Directive), 해양 전략 프레임워크 지침(Marine Strategy Directive)이 있다. 유럽 그린딜(European Green Deal)에서 설정한 2050년 무공해 비전을 달성하기 위한 6가지 목표에는 미세플라스틱도 포함되어 있다. 즉, 해양 플라스틱 쓰레기를 50%, 환경으로 방출되는 미세플라스틱을 30% 감축하여 수질을 개선하겠다고 제시하였다.

(5) 유럽 그린딜(European Green Deal)[257]

유럽 그린딜은 EU 경제를 지속가능하도록 하고 2050년까지 온실가스 순배출 제로를 달성하기 위한 실행계획이다.[258] 2050년 제로 무공해 비전으로 건강이나 자원 생태계를 해롭게 하지 않는 수준으로 공기, 물, 토양오염을 줄이고, 지구가 대처할 수 있는 경계를 존중하여 독성이 없는 환경을 조성하는 것을 지향한다. 제로 오염 행동 계획에서 다루는 정책영역으로는 공기뿐만 아니라, 화학물질, 순환 경제, 산업 배출, 해양 및 연안 환경, 자연 및 생물다양성, 소음, 플라스틱, 토양 및 토지, 물로 다양하다. 즉, 해양환경보건에서 다루는 대기오염, 수질오염, 미세플라스틱 문제를 모두 다루고 있다.

유럽 그린딜(European Green Deal)은 실천 수단으로 '제로 오염 행동계획(Zero Pollution Action Plan)'을 수립하였다.[259] 2030년 지속가능한 개발을 위한 유엔 의제에 기여하고자 2030 제로오염을 목표로 대기, 해양, 토양, 폐기물, 교통 등과 관련하여 6가지를 제시하였다. 첫째, 대기오염

257) EU 집행위원회, Zero pollution action plan(검색일: 2022.5.19.)
258) EU 집행위원회, European Green Deal(검색일: 2022.5.19.)
259) EU 법률 검색 사이트, Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil(검색일: 2022.5.16.)

으로 인한 조기 사망자 수가 55% 수준이 되도록 대기질을 개선하고, 둘째, 해양 플라스틱 쓰레기 50%, 환경으로 방출되는 미세플라스틱 30%를 저감하여 수질을 개선하고, 셋째, 영양 손실과 화학 농약 사용을 50% 줄여서 토양 질을 개선하고, 넷째, 대기오염이 생물다양성을 위협하는 EU 생태계를 25% 저감하고, 다섯째, 교통 소음에 만성적으로 피해를 받는 사람의 비율을 30% 저감하고, 여섯째, 폐기물 발생량 잔류 도시 폐기물을 50% 절감하는 것이다.

유럽 그린딜에서는 단백질 공급원에 대한 육상기인 자원에 대한 수요를 완화하기 위해 건강하고 탄력적인 바다의 필요성을 인식한다. 또한 해양자원의 건강하지 않은 방법으로 이용하는 것은 사람의 건강에 해로운 영향을 미친다는 점을 강조한다.[260]

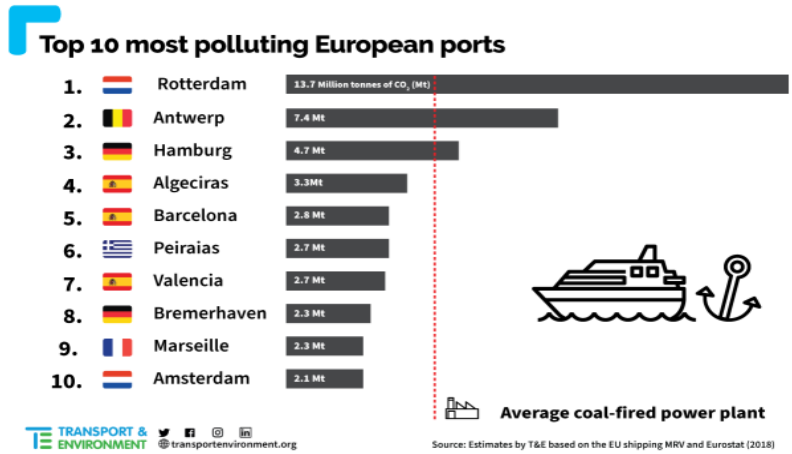
2) 사례

(1) 대기오염: 로테르담항[261]

네덜란드 로테르담항은 유럽에서 탄소 배출량이 가장 많은 항만이다. '항만의 탄소 배출 순위(Port carbon emissions ranking)'[262] 연구에 따르면, 독일에서 5번째로 큰 산업 오염원인 Weisweiler 석탄 발전소와 배출량이 유사한 것으로 나타났다.

260) EU 집행위원회, European Green Deal(검색일: 2022.5.19.)
261) Transport & Environment 홈페이지, Rotterdam Port tops-ranking(검색일: 2022.5.19.)
262) 이 연구에서는 해양 공급망(Supply Chain)과 정박지 배출량을 분석하여 각국의 항만이 배출하는 탄소량을 분석하였다. Transport & Environment 홈페이지, Port carbon emissions ranking(검색일: 2022.5.19.)

〈그림 3-12〉 대기오염도가 높은 EU의 항만 도시 Top 10



자료: Transport & Environment 홈페이지, Rotterdam Port tops-ranking(검색일: 2022.5.19.)

연구는 Transport&Environment가 수행하였으며, 항만으로 출입하는 선박의 탄소 배출량뿐만 아니라 선적, 하역, 연료 보급과 같은 항만 활동으로 인한 배출량까지 평가하였다고 한다.

한편, EU는 녹색 기반 시설법(Green Infrastructure Law)의 제정을 논의 중이며, 최종안은 2022년 하반기에 발표될 것으로 예상된다. 이 법은 항만을 청정 연료 기반 시설로 전환하는 데도 기여할 것이다.

(2) 유해생물: 유해 조류

파오시스티스(Phaeocystis)류는 북해 해변에서 거품을 만들어 해변에서의 레저 활동과 해양관광에 부정적인 영향을 미친다. 2020년에는 네덜란드 북해 연안의 Scheveningen 해변에서 수상 스포츠를 즐기던 5명이 유해 조류인 파오시스티스 글로보사(Phaeocystis globosa)로 인하여 사망하는 인명사고가 발생하였다. 이후 식물성 플랑크톤이 번성할 경우 해수욕객이 물에 들어가는 것으로 막고 있다. 발트해 지역의 스웨덴 해양정보센

터, 핀란드 및 폴란드 당국에서는 남조류 발생 시 대중과 언론에 경고 메시지를 보낸다. 특히, 폴란드의 경우에는 시아노박테리아가 풍부하고, 시아노톡신이 검출되어 몇 년 동안 해변을 폐쇄한 적도 있다.[263]

3. 일본

1) 주요 정책

(1) 유류오염

일본의 「해양오염 등 및 해상재해 방지에 관한 법률(이하, '해양오염방지법')」은 선박, 해양시설 및 항공기로부터의 해양오염 규제 및 해상재해방지를 위한 조치를 강구함으로써 해양오염 등 해상재해를 방지하고, 그에 관한 국제적 약속의 적확한 실시를 확보함으로써 해양환경보전 등과 사람의 생명과 신체 및 재산 보호에 이바지함을 목적으로 제정되었다(「해양오염방지법」 제1조). 일본의 법제 중 유류오염의 내용을 총괄하는 법은 「해양오염방지법」이라고 할 수 있겠으나, 이외에도 「수질오염방지법」, 「폐기물처리 및 청소에 관한 법률」에서도 해양오염 및 유류오염에 관련한 내용을 담고 있다. 또한, 일본은 '국제유조선선주오염연맹(ITOPF: International Tanker Owners Pollution Federation Ltd.)'의 당사국으로서 해양유류 오염 사고 발생 시 ITOPF로부터 초기 방제 대응 및 피해 최소화, 합리적 보상에 관한 지원을 받을 수 있는 협력 체계를 구축하고 있다. 우리나라는 한국해운조합에서 ITOPF에 가입하였다.

(2) 대기오염

1947년 제정된 「대기오염방지법」에서는 매연, 휘발성유기화합물, 분진

263) Bengt Karlson et al.(2021), p. 1.

및 수은, 유해대기오염물질 등 인간의 건강에 영향을 미칠 수 있는 유해요인을 구체화하고 있다. 동 법은 환경 손해를 일으킨 주체에게 무과실 책임을 부과함으로써, 대기오염으로 인한 피해자가 구제받을 수 있도록 하는 방안을 마련하였다. 이후 일본은 미나마타병 사건을 계기로 1969년에 「공해에 관한 건강피해의 구제에 관한 특별조치법」을 제정하였다.[264] 이후 1960년대 일본의 급속한 산업화에 따라 공해 문제가 심각한 사회 문제로 떠올랐으며, 1967년 일본은 「공해대책기본법」을 제정하였다.

한편, 선박 기인 대기오염물질에 관해서는 「해양오염방지법」이 규정하고 있다. IMO의 SOx, NOx, PM 관련 규제 강화 이후, 일본의 '해양오염방지법'의 대기오염물질의 배출과 그 규제에 관한 내용 역시 단계적으로 강화되는 것으로 나타나고 있다. 즉 SOx와 미세먼지의 절감을 위해 연료유의 유황 농도기준을 2008년부터 정하고 있으며, 2012년부터는 한층 더 강화된 기준으로 적용하고 있다.[265]

(3) 유해생물

일본의 급속한 산업화 이후 적조·녹조 피해가 빈번하게 발생함에 따라 일본 정부는 1978년 「수질오탁방지법」과 「세토내해 환경보전 특별조치법」의 개정과 함께 '수질총량삭감제도'를 도입하였다. 즉 적조 발생 방지를 위해 수질 내 오염원에 오염부하량을 할당하고 목표 달성 기간을 정하여 수질을 종합적으로 관리하기 위한 제도를 마련한 것이다. 1979년 제1차부터 제4차까지는 화학적산소요구량(Chemical Oxygen Demand, COD)을 지정항목으로 실시하여 오염부하량이 감소하였다. 반면 지정수역으로 유입되는 영양염류의 증가로 식물성 플랑크톤이 지나치게 증식하여 수질이 악

264) 일본 구마모토현의 화학회사 짓소는 1946년부터 바다에 지속적으로 공장 폐수를 버리기 시작했다. 이로 인해 미나마타만의 주민들은 메틸수은에 오염된 어패류를 섭취하여 신경마비, 감각마비 등의 증상을 보였다.(자료: 미나마타시립 미나마타병 자료관, 미나마타병의 10가지 지식(검색일: 2022.9.1.))

265) 김은주(2020), p. 12.

화함에 따라 제5차부터 COD를 포함하여 질소와 인을 총량삭감 지정항목에 추가하여 수질총량삭감제도를 실시하고 있다.[266]

〈표 3-7〉 일본 수질 총량삭감제도의 연혁

차수	기본 방침 책정	목표연도	지정항목
제1차	1979년 6월	1984년	COD
제2차	1987년 1월	1989년	COD
제3차	1991년 1월	1994년	COD
제4차	1996년 4월	1999년	COD
제5차	2001년 12월	2004년	COD, 질소, 인
제6차	2006년 11월	2009년	COD, 질소, 인
제7차	2011년 6월	2014년	COD, 질소, 인

자료: 환경부 물환경정보시스템(검색일: 2022.9.5.)

한편, 일본은 2001년 광우병(BSE) 사태 이후 식품안전 관리 체계의 개편 필요성을 인식하고, 2003년 「식품안전기본법」을 제정하여 동법 제22조~제38조를 통해 '식품안전위원회'를 설치하였다. 「식품안전기본법」 제11조에서는 식품건강영향평가에 관한 규정을 두어 위해요인을 평가할 수 있도록 하고 있다.

(4) 미세플라스틱

가. 해안 표착물 처리 추진법

일본은 2009년 폐플라스틱의 처리와 배출 억제 요구, 플라스틱의 강 또는 해양으로 유입 방지, 관계자 간의 상호 협력 체계 구축, 주변국과의 국제 협력 체계 구축 등의 내용을 담은 「해안 표착물 처리 추진법」을 제정하였다. 동법에 따라 일본은 해안 표착물 등의 실태 파악 조사를 실시하고

266) 환경부 물환경정보시스템, 수질오염총량 관리제도(검색일: 2022.9.5.)

있으며, 해양플라스틱 쓰레기 처리와 발생 억제를 위한 대응을 위해 재정적인 지원을 실시하고 있다.[267]

나. Tara-Jambio 프로젝트

일본에서는 미세플라스틱에 관한 많은 연구가 진행되고 있다. 그중 일본의 해양 및 연안관리 연구 중 하나인 'Tara-Jambio 프로젝트'는, 일본 연안의 해양플라스틱 오염과 오염의 유해성 그리고 미세플라스틱이 해안생명체들(meiofauna)에 미치는 영향 평가를 주요 내용으로 설정했다. 결국, 해양생물에 퇴적되는 미세플라스틱이 먹이 사슬을 통해 인간건강에 미치는 영향 분석을 최종적인 목표로 하고 있다.[268]

다. 미세플라스틱 관련 캠페인

일본 환경성은 해양 플라스틱 문제 해결을 위해 개인·지자체·NGO·기업·연구 기관이 협력하여 대책을 마련하는 '지속가능한 해양을 위한 Plastics·Smart 캠페인'을 주도하고 있다. 플라스틱의 올바른 처리 및 재활용 방법과 바이오매스 플라스틱 등 대체 소재의 사용에 대해 널리 알리는 것을 주요 내용으로 한다. 또한, 기업, NGO, 자치단체 등을 대상으로 플라스틱·스마트 캠페인 로고를 자체 상품, 안내 책자 및 명함 등에 인쇄하게 함으로써 단체들이 플라스틱·스마트 캠페인에 동참하고 있음을 홍보할 수 있도록 하고 있다. 즉, 이 로고의 사용을 통해 해당 기업이 해양오염 방지와 해양 플라스틱 쓰레기 발생 저감에 기여하고 있다는 사실을 홍보할 수 있도록 하는 것이다.[269] 2019년에 일본 정부는 해양 플라스틱 쓰레기로 인한 전 지구적 환경오염 및 생태계, 생활환경, 어업, 관광 등에 미칠

267) 일본 환경성,海岸漂着物処理推進法関係(검색일: 2022. 9. 1.)
268) Tara Ocean은 북쪽 홋카이도에서 남쪽 오키나와까지 일본 연안에 위치한 20개 이상의 해양관측소와 함께 일본 연안 오염 관리를 목표로 Tara Ocean Foundation을 설립하였다.(TaraOcean, 검색일: 2022.10.1.)
269) Plastics Smart(검색일: 2022.7.30.)

악영향을 우려하고 이에 선제적으로 대응하기 위해 「해양 플라스틱 쓰레기 대책 액션플랜(海洋プラスチックごみ対策アクションプラン)」을 발표하였다. 동 액션플랜은 해양플라스틱 쓰레기의 원활한 회수·처리와 무단·불법투기 및 우발적 해양유출 방지를 목표로 하며, 만약 해양으로 유입되더라도 해양 생분해성 플라스틱이나 종이 등과 같은 해양환경에 영향이 적은 소재를 개발하고 사용하도록 촉진하는 것을 주요 내용으로 담았다.[270]

2) 사례

(1) 유류오염

1932년 일본 구마모토현 미나마타시의 한 공장에서 화학물질 '아세트알데히드'를 생산하기 시작하였다. 1950년 대량생산 설비 시설을 갖춘 이후 1956년 뇌성마비 증상을 보이는 어린이 환자가 처음으로 나타났다. 이후 사지마비, 언어장애, 시청각 기능 장애 등의 증상이 발현되는 사례가 다수 발생하였다. 그해 11월 구마모토 대학은 이러한 증상의 원인이 '어패류를 통해 인체에 노출된 중금속'이라고 밝혔으며, 1959년에는 '생산 공정 중 배출된 메틸수은'이 원인이라고 설명하였다. 이에 대해 일본 정부는 발병과 공장 가동의 관계를 인정하지 않고 있다가 9년 후 1968년에 처음으로 인과관계를 인정하였다. 이로써 체내 수은 중독의 위험성이 널리 알려지게 되었고, 일본 정부는 어획 규제, 어패류 섭취 권고 기준 마련, 조업금지 등의 대응책을 마련하였다.[271]

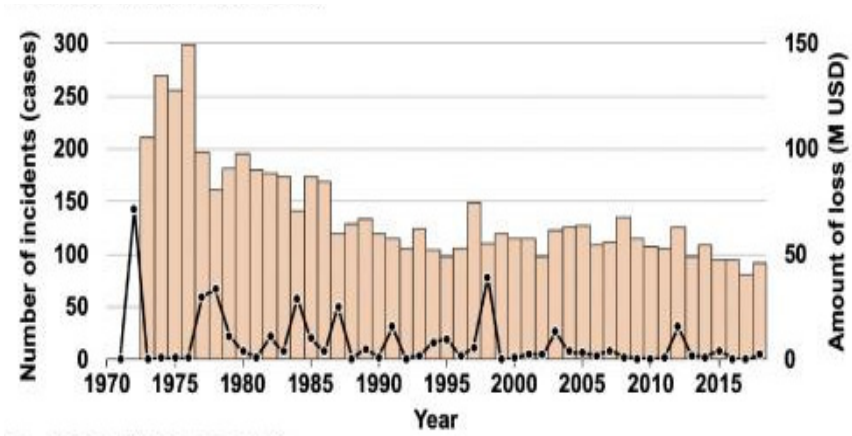
(2) 유해생물

1972년 세토 내해의 동쪽 지역에서는 양식어류의 집단 폐사를 유발시킬 수 있는 유해성 적조생물 중 하나인 '챠토넬라(Chattonella antiqua

270) 일본 환경성, 海洋プラスチックごみ対策アクションプラン(검색일: 2022.8.30.)
271) 주간경향(2017.4.25.)(검색일: 2022.9.1.)

(raphidophyte))'로 인해 7,100만 달러 규모의 손해가 발생하였다.[272] 세토 내해 지역에서는 1970년대 이후 '카레니아 미키모토이(Karenia Mikimotoi)'라는 적조생물이 번식하면서 수산자원에 큰 피해를 입혔는데, 이는 특히 전복, 굴, 어류에 치명적인 악영향을 미치게 되었다.[273] 이후 22년이 지난 2005년에 챠토넬라는 일본 해역에 다시 출현하였으며, 2009년에는 양식어류가 144만 마리 폐사하고 52억엔 규모의 경제적 피해를 입혔다.[274]

〈그림 3-13〉 일본 세토 지역 적조 발생 건수 및 피해 규모(1970-2018)



자료: Sakamoto et al.(2021), p. 4.

272) 현대해양(2016.12.5.)(검색일: 2022.8.2.)
273) Sakamoto et al.(2021), pp. 4-5.
274) 한산신문(2010.8.30.)(검색일: 2022.8.25.)

제3절 국제기구 및 주요국의 정책 비교

1. 국제기구

1) 정책 및 사례의 특징

WHO는 인간과 생물다양성을 비롯한 환경과 질병은 상호 밀접하게 관련되어 있다는 하나의 건강(One Health)이라는 통합적 접근방식을 강조하고 있다. 또한 2030년까지 인류의 공동목표인 유엔 지속가능발전목표 세부 목표 중 '건강과 웰빙', '기후변화', '해양과 대양, 해양자원의 보전 및 지속가능한 이용'의 3개 목표는 상호작용 관계에 있으므로 해양환경 유해요인의 관리는 해양의 건강성을 증진하는 동시에 인간건강과 웰빙을 보호하는 것이라는 점을 유추할 수 있다.

한편, OECD는 EHS 프로그램을 통해 화학물질로 인한 건강 및 환경 위험을 예방하며, 환경성과평가를 통해 회원국의 환경정책에 대해 비교 평가하는 등 해양오염과 인간건강을 연관 지을 수 있는 자료를 생산하고 있다. 또한 대기오염으로 인한 건강피해에 따른 경제적 비용이나 미세플라스틱이 인간건강에 미치는 영향 등에 관한 연구를 통해 해양환경 유해요인으로 인한 건강피해의 인과관계를 설명할 수 있다.

해양환경 보호와 항행 안전 확보를 주요한 책무로 하고 있는 국제기구인 IMO에서는 해양환경 유해요인이 인간건강에 미치는 영향을 저감시키겠다는 관점에서 해양환경정책을 수립하고 있다. 해양의 특성상 월경성 환경오염 문제가 주를 이루는데, IMO는 다양한 해양환경 유해요인을 범주로 하여 협약과 정책을 마련하고 있다. 예컨대, IMO의 온실가스 배출규제와 같은 대기오염 관리를 위한 노력은 해양환경 유해요인의 예방·저감을 통해

인간건강을 보호하고 해양생태계를 보전하는 것을 주요 목표로 하고 있다. 또한 OPRC 협약 및 HNS 의정서 사례에서도 알 수 있듯이 유류오염 및 유해물질로 인한 사고 대응을 위한 국가 간의 협력 체계도 마련되어 있다.

UNEP는 해양환경보건 오염요인 중에서 대기오염이 인간건강에 가장 위협이 된다고 인식하고 있다. 항만 및 선박으로부터 배출되는 대기오염, 미세먼지와 블랙카본에 대한 대응을 위해 '지속가능한 청정 항만 프로그램'을 시행하고 있다. 유해생물과 유류오염은 UNEP에서 오랫동안 다루고 있는 환경 유해요인이다. 유해생물은 부영양화나 수질 오염물질로 인해 발생하므로 폐수 관리에 집중한다. 유류오염은 유류 유출이 빈번히 발생하는 해역을 대상으로 한 발생 예방 협약을 1980년대에 채택하였다. 하지만 해양방제 작업자 또는 인접 주민들의 건강에 대한 영향에 대한 조치는 부재하다. 미세플라스틱으로부터 인간건강을 지키기 위한 UNEP의 노력은 주로 미세플라스틱의 발생을 예방하는 데 집중되어 있다. 미세플라스틱과 인간건강 간의 상관관계를 규명하고자 노력하고 있으며, 인간 건강영향에 대한 구체적인 조치를 시행하지는 않는다.

요컨대, WHO, OECD, IMO, UNEP 등 주요 국제기구들이 환경 보호와 생태계 및 생물다양성의 유지·복원, 인간건강의 증진을 One Health Approach 차원에서 접근하고 있으며, 친환경 방식의 제품 생산, 오염물질의 배출 저감 및 재활용 강화, 해양오염과 선원 등 인간건강과의 상관관계에 관한 연구를 강화하고 있는 것을 알 수 있다.

2) 정책적 시사점

WHO는 One Health 접근법을 강조하고 있는 점에서 생물다양성, 해양건강성, 기후변화, 인간건강과 웰빙은 밀접하게 관련되어 있다는 점을 강조한다. 이는 해양생물다양성 및 해양생태계의 보호, 해양오염 예방 및 관리,

기후변화 대응이 인간건강과 웰빙을 위해 중요하다는 것을 의미한다. 향후 해양환경보건정책의 방향성을 설정하는데 WHO의 One Health가 시사하는 바가 크다고 생각된다.

OECD의 경우, 경제부흥이 목적인 기구의 특성상 인간건강이 직접적인 연구목적이 아니기 때문에 정책개선 방향 역시 보건이 아닌 보건 증진을 통한 경제성장에 초점이 맞추어져 있다. 즉, 해양환경보건에 대한 구체적인 정책방향을 제시하지는 않았으며, 바람직한 방향으로 나아가기를 권고하는 선에서 그친다. 그럼에도 해양환경 유해요인으로 인한 인간건강에 관한 관심이 높아지는 세계적 추세에 따라 관련 연구는 활발히 이루어지고 있어 해양환경보건 관련 실태, 건강영향 등의 정책 도입을 위한 기초가 다져진 상태라고 볼 수 있다.

IMO 협약 및 정책들은 선박·해운 활동이 야기하는 선원 및 항만근로자를 포함한 모든 사람에게 미치는 건강 영향에 기초한 고민을 근거로 수립되었다. IMO는 협약 및 정책의 효율적·효과적 이행을 위해 개발도상국을 포함한 주요 국가 및 국제기구들과의 협력 체계도 마련하고 있다. 한편, IMO는 다른 국제기구의 정책 및 계획과는 달리 선원의 정신건강 문제에도 주목하여 '선원의 날'을 지정하고 있는데, 이는 IMO가 인적 자원 및 인적 요소를 중요하게 여기고 있음을 잘 나타내는 대목이다.

UNEP은 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱을 대상으로 한 대응 활동을 추진하고 있다. 특히 대기오염 농도가 높은 것으로 알려진 항만이나 유류오염이 빈번히 발생하는 해역을 대상으로 한 프로그램과 협약은 정책적으로 참고할 만하다. 오염 농도가 심하거나 발생이 빈번한 지역을 구획 또는 지정하여 일반 지역과 구분된 특별 조치를 취할 필요가 있다.

〈표 3-8〉 해양환경보건 국제기구 정책 비교

구분		주요 내용	시사점
국제 기구	WHO	• 국가별 환경보건이행계획의 수립·이행 • One Health 통합적 접근방식 • 유엔 지속가능발전목표의 상호연계 추진(건강-웰빙과 기후변화, 해양과 대양, 해양자원의 보전 및 지속가능한 이용)	• 해양환경보건은 통합적 관점에서 정책을 수립·추진해야 함
	OECD	• 대기오염을 심각한 건강위험요인으로 선정, 적절한 정책 요구 • 전반적인 화학물질 관리 노력	• 해양환경 유해요인으로 인한 경제적 손실과 회복에 초점
	IMO	• 선박으로부터 발생하는 대기 및 유류오염 문제에 대응 • 미세플라스틱 저감을 위한 협약 마련 • 외래생물종 이동 규제를 위한 선박평형수 관리협약 마련	• 선원의 정신건강 문제에도 주목
	유엔환경계획 (UNEP)	• 대기오염, 미세조류에 대한 우려 큰 편 • 지속적이고 만성적인 유류 유출로 인간 건강피해 조사 실시, 대응방안은 미흡 • 미세플라스틱 오염에 대한 대응 강화 중	• 대기오염에 우려 정도에 비해 항만 인접 지역민의 건강관리에 대한 자료는 부족

자료 : 저자 작성

2. 주요국

1) 정책 및 사례의 특징

미국은 EPA와 NIH 주도하에 해양환경보건 관련 정책을 시행하고 있다. EPA는 '인간건강과 환경의 보호'를 위한 전략계획을 수립하고, 대기오염이나 유해조류와의 인간건강에 관한 연구를 수행하고, 적절한 기준을 제시한다. NIH는 NRC에서 제시한 OHH 접근법을 이어받아 NIEHS를 통해 해양과 인간건강 간의 영향에 관한 연구를 다방면에서 수행하며 유류오염이

나 유해조류로 인한 건강영향을 연구하고, 해결방안을 제시한다. 한편, 미 보건복지부 산하의 ATSDR은 자연적 또는 인공적인 독성물질이 인간건강에 미치는 영향에 관해 연구·평가·상담·대응·기술개발·교육 등의 역할을 수행하여 독성물질의 건강피해를 최소화하기 위해 노력한다.

EU는 특히 대기오염으로 인한 인간건강 피해에 대해 우려하고 관련 조치를 추진하고 있다. 대표적인 조치로 대기질 관리 표준 설정, 청정 공기 정책 패키지 마련, 항만 및 선박 대상 '유황 성분 지침' 운영 등이 있다. 유해생물의 경우 2020년에 적조로 인한 인명 사고가 네덜란드 해변에서 발생하여 관리를 강화하는 추세이다. 조기 경보, 일시 폐쇄 등을 통해 유해생물로부터 인간건강, 양식장 보호하는 점은 우리나라와 유사하다. 미세플라스틱에 대해서는 건강영향 기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미세플라스틱과 유류오염에 대해서는 사전 예방적인 정책을 추진하고 있다. 일회용 플라스틱 지침(Single Use Plastic Directive), 노령선박을 규제하는 에리카 패키지가 대표적이다.

일본은 해양환경 유해요인의 예방·관리를 위해 해양환경 유해요인별로 법률을 제정하거나 계획을 수립하여 시행하고 있다. 각 법률에서는 해양환경 유해요인 예방을 위한 내용을 담고 있으며, 해양환경 유해요인에 의한 피해를 본 경우에 구제 받을 수 있는 방법에 대해서도 규정하고 있다. 정부의 주도하에 지자체, NGO, 기업, 시민이 협력하는 캠페인과 환경운동을 통해 해양환경의 중요성 인식을 제고하고 있는 것은 주목할 만하다. 일본은 세토 내해 지역의 적조 피해에 대해서는 지역의 주민 참여로 어촌을 회복하였고, 해양플라스틱 쓰레기 문제 해결을 위해 플라스틱·스마트 캠페인을 출범하였다. 그뿐만 아니라 해양환경 유해요인 저감이라는 목표의 효과적 달성을 위해 다른 국가 및 국제기구와도 협력하는 모습을 나타내고 있다.

2) 정책적 시사점

미국은 해양과 인간건강에 관한 연구 분야가 독립적으로 존재하며, 활발한 연구와 정책 제안, 유럽으로의 OHH 접근법이 진행 중이다. 또한, 본 연구에서 선정한 해양환경 유해요인에 대한 건강영향이 평가 또는 연구를 통해 입증되어 있었다.

〈표 3-9〉 해양환경보건 국외 정책 비교

구분		주요내용	시사점
주요국	미국	• EPA 전략계획은 사람의 건강보다는 환경 보호 측면을 다룸 • OHH접근법을 위시하여 해양과 인간건강의 상호작용 연구 및 해결방안 제시 • 독성물질이 인간건강에 미치는 영향에 대해 연구·평가·상담·대응·기술개발·교육	• 해양과 인간건강에 대한 연구분야 존재 • 유류오염, 대기오염, 유해조류에 대한 건강영향 조사 수행
	EU	• 대기오염으로 인한 조기사망에 대한 우려가 크며, 대응을 위해 노력 중 • 잠재적 유류 유출에 대한 모니터링 실시 • 유해생물(적조)에 대한 모니터링 및 조기경보 시스템 구축 • 미세플라스틱에 대한 규제 강화	• 항만 대기오염, 유류 유출, 유해생물, 해양 미세플라스틱에 대한 대응방안 적극적인 편
	일본	• 「대기오염방지법」에서 사람의 건강에 영향을 미치는 유해요인 구체화 • 해양 플라스틱 쓰레기 문제 해결을 위한 전주기적 관리 및 법률 제정	• 정부, 지자체, NGO, 기업, 시민이 협력하여 지속가능한 해양 캠페인 수립

자료: 저자 작성

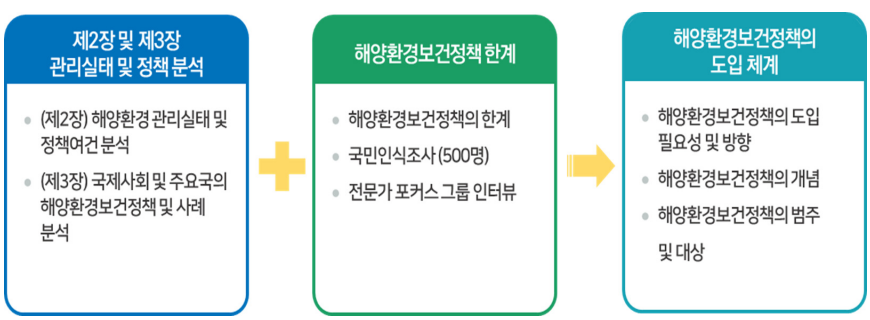
EU는 환경 유해요인 관리 규정을 제정하여 회원국이 이를 준수하도록 한다. 항만 미세먼지 관리를 위한 유황 성분 지침, 미세플라스틱을 대상으로 한 일회용 플라스틱 지침, 유류오염 관련 에리카 패키지 등이 있다. 이러한 지침을 통해 모니터링, 발생 예방, 인식 제고 활동을 추진하고 있다.

일본에서는 유해요인에 의한 해양환경오염과 그로 인한 인간건강 피해 사례가 다수 보고되었다. 이에 일본 정부는 해양환경 복원 및 오염 저감을 위한 유해요인 배출 규제 정책을 다수 시행하고 있다. 앞서 살펴본 일본의 사례와 같이 국내에서도 해양환경 유해요인이 인간의 건강에 미치는 영향을 조사할 필요가 있으며, 이러한 연구 결과를 바탕으로 하여 국민을 대상으로 해양환경보건 인식 제고를 위한 다양한 교육 기회·캠페인을 마련하고 관련 정보를 충분히 제공해야 할 것이다.

04
해양환경보건정책의 도입 체계

제4장에서는 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 주요한 해양환경 유해요인이 어떻게 관리되고 있는지를 살펴보고 해양환경보건정책의 도입 필요성과 방향, 그리고 정책의 개념과 대상 등 해양환경보건정책의 도입 체계에 대해 분석하고자 한다. 이를 위해 해양수산부, 해양경찰청, 질병관리청, 국립수산과학원 등의 통계자료와 보고서 등 문헌자료와 국민인식조사, 포커스그룹 인터뷰를 통해 주요한 해양환경 유해요인별 관리실태 및 한계요인, 도입 필요성을 도출하였다. 특히, 국민인식조사와 포커스그룹 인터뷰를 통해 해양환경 유해요인에 관한 정책적 한계, 만족도, 해양환경보건정책의 도입 필요성과 정책 우선순위를 분석하였다.

〈그림 4-1〉 제3장과 제4장의 연계성



자료 : 저자 작성

제1절 해양환경보건정책의 한계분석 및 인식조사

1. 해양환경보건정책의 한계분석

1) 유류오염으로 인한 건강 영향

2007년 '허베이스피리트호 사고'를 비롯한 대규모 유류오염 사고는 해양환경 및 해양생태계 파괴, 사회경제적 피해와 지역사회 공동체까지 영향을 줄 수 있다. 또한 매년 200건 이상의 중·소규모의 유류오염 사고가 지속해서 발생하고 있으므로 유류오염에 대한 과학적인 평가와 선제적 방제체계의 구축이 필요하다. 특히, 유류오염으로 인한 오염평가 기준과 방제종료기준이 마련되어 있지 않은 상태에서 방제작업이 진행되므로 이해관계자들과의 갈등이 발생할 수 있다.[275]

구체적인 사례를 살펴보면, 2008년 2월 대전지방법원은 허베이스피리트호 유류오염 사고로 인한 손해배상 사건과 관련하여, 태안군 주민 1명이 제기한 방제작업 중 얼굴 신경마비 증상에 대한 위자료 청구를 기각하였다. 즉, 청구인은 태안군에 거주하며 허베이스피리트호 유류오염 사고가 발생한 다음 날인 2007년 12월 8일부터 2008년 2월 28일까지 방제작업에 참여했던 주민이 원유 노출로 심한 악취, 원유 제거과정에서 유독가스 흡입 등으로 얼굴 신경마비 증상이 발생하였으며 그에 대해 인적 손해를 이유로 위자료를 청구하였으나 법원은 피해자의 얼굴 신경마비와 같은 신체적 증상 또는 질환이 원유에 포함된 유독 내지 유해물질과의 인과관계에 대한 입증할 증거자료가 없다는 이유로 기각하고 위자료 배상을 인정하지 않았다.[276][277] 이는 「허베이 스피리트호 유류오염사고 피해주민의 지원 및 해

275) 이봉길(2017), p. 265.
276) 대전지방법원 서산지원 2014.8.13. 선고 2013가합1593 판결.

양환경의 복원 등에 관한 특별법」 제11조의2에서도 유류오염 사고 피해지역 주민의 건강조사 및 건강관리를 위한 지원사업을 할 수 있다는 근거 규정은 있으나 역학조사를 근거로 한 건강피해에 대한 법적 피해보상은 이루어지지 못하였다는 한계가 있었다.

또한 허베이스피리트호 유류오염 사고는 전국에서 수많은 자원봉사자들이 방제작업에 참여하였는데, 자기보호용 방제복 등 안전장비 없이 무방비 상태로 방제작업을 하였다는 점에서 해양환경보건 측면에서 문제가 있었다고 판단된다. 당시 면역력이 약한 어린이들까지 방제작업에 참여하고 많은 의사가 건강과 안전에 대해 경고하였지만, 별도의 조치 없이 방제작업이 진행되었다.[278] 이는 '방제작업자의 건강과 안전을 위한 매뉴얼'이 부재한 상태에서 유류오염의 신속한 제거에 중점을 둔 정책의 한계라고 볼 수 있다.

특히, 허베이스피리트호 유류오염 사고와 같이 특별법이 제정되지 않는 경우에는 「유류오염손해배상 보장법」에 따라 손해배상이 이루어지는데, 「유류오염손해배상 보장법」에도 유류오염 피해로 인한 장래 발병 우려, 정신적 고통 등 다양한 비재산적 손해에 대한 배상기준과 손해액 산정기준이 미비하다.[279] 따라서, 유류오염에 대한 건강영향에 관한 역학조사의 신뢰성을 제고하기 위한 정책적·제도적 개선이 필요하다. 또한, 대부분의 해양사고는 유류오염이 수반되기 때문에 유류 유출로 인한 환경적·사회경제적 영향을 분석하고, 민감자원의 분포와 계절적·생태적·경제적 민감도에 따른 유류오염의 위해성 평가(Risk Assessment of Oil Pollution)가 필요하다. 또한, 방제 인력 및 사고 발생 주변 지역주민의 건강영향조사 및 손해배상 등 피해구제가 충분히 이루어져야 하지만, 그렇지 못한 상황으로 해양환경보건을 강화한 제도적 개선이 필요하다.

277) 윤효영(2019), pp. 284~285.
278) 이봉길(2017), pp. 276-278.
279) 윤효영(2019), pp. 294-296.

2) 대기오염으로 인한 해운·항만 근로자의 건강 영향

현재 해양수산부, 한국해양교통안전공단 등에서 선박 및 항만 대기오염물질의 배출량을 산정하고 그 결과를 발표하고 있으나, 분야별로 배출량 산정의 기준과 그 자료의 수준이 상이한 실정이다. 이러한 자료들은 항만 및 선박 활동의 특성을 제대로 반영하지 못하고 있어 자료의 신뢰도가 매우 낮은 것으로 나타났다.[280] 또한, 현재 생산되는 국내 입출항 선박의 배출량 산정 방식은 시간별, 지역별 전체의 배출 통계를 최대한 단순화하는 방식으로 진행되고 있으며 선박의 실제 운항 조건 등은 반영되어있지 않아 선박과 항만에서 배출되는 대기오염물질의 정확한 배출 현황을 파악하기에는 어려움이 있다.[281] 그리고 현재 수립·시행되고 있는 기본계획 및 정책들은 모두 미세먼지 배출량의 감축을 주요 내용으로 하고 있다. 선박 및 항만 미세먼지의 정확한 배출량 산정과 오염물질 배출원 간의 구분이 어려운 현 체제하에서 정책의 실효성이 확보될 필요가 있다.

3) 유해생물과 식품안전관리

국내에 분포한 유해생물 중 해양환경 유해요인은 패류독소, 붉은불개미, 노로바이러스, 적조·녹조가 대표적이다. 유해생물에 대한 관리는 수산업의 관점에서는 어느 정도 관리되고 있다고 볼 수 있다. 다만 관리의 초점은 해양생태계 보호 측면과 수산·유통 등 산업적 측면에 중점을 두고 있다는 한계가 있다. 즉, 유해생물이 국민건강에 미치는 영향을 사전에 방비하고 영향을 평가하기 위한 정책은 미흡한 상황이다.

특히, 3종 전염병에 해당하는 비브리오패혈증의 최근 5년간 발생 건수가 일본뇌염, 지카 바이러스 감염증보다 높다는 점에서 해양기인 바이러스에

280) 안용성 외(2018), p. 22.
281) 안용성 외(2021), pp. 120-121.

따른 감염병 경로와 노출도에 따른 민감계층의 영향 분석 및 역학조사가 충분히 이루어지고 있지 않은 상황이다. 따라서, 수산물을 섭취하는 소비자의 식품안전 대책, 식품안전성 및 위해성 평가, 수산물을 생산하는 어업인에 대한 대책 등은 파편적으로 추진되고 있어 국민건강 관점에서 통합적 관리가 요구된다.

4) 미세플라스틱과 인간건강 영향

미세플라스틱은 국민들의 우려가 큰 해양 오염물질이다. '제3차 해양쓰레기 관리 기본계획'에서 국민 715명을 대상으로 조사한 결과 미세플라스틱은 인간건강 측면에서 우려스럽다는 의견이 85.5%로 높게 조사된 바 있다. 지금까지 여러 조사에서 미세플라스틱의 직접적인 인체 악영향에 대해 규명되지는 않았으나, 국민들은 미세플라스틱이 인간건강에 미치는 영향에 대한 우려가 높다는 것을 알 수 있다.

미세플라스틱은 독성학적 연구 결과에 따르면 미세플라스틱은 물리적 독성과 화학적 독성을 지니고, 인체에 영향을 미친다고 한다. 물리적 독성에 의한 인체 영향으로는 호흡기로 흡입하거나 소화기로 흡수한 미세플라스틱이 일으키는 조직염증, 세포증식, 괴사, 면역세포 억제 등이 있다. 1㎛ 이하의 나노 플라스틱은 상피세포, 점막, 임파계, 간담도계 등 인체 내를 이동하는 것으로 알려져 있다. 이동하는 동안 나노 플라스틱은 태반, 혈액 뇌장벽, 폐 등에 직접적인 영향을 줄 수 있다고 한다.[282]

화학적 독성은 미세플라스틱의 구성성분에 의한 직접적인 영향과 화학첨가제에 의한 영향으로 구분된다. 대표적인 미세플라스틱의 직접적인 영향을 표로 정리하면 아래와 같다. 아울러 미세플라스틱 잔류성 유기오염물질(POPs: Persistent Organic Pollutants)의 축적을 유발할 수 있다. 예를

282) 대한의학회 홈페이지(2018.12.)(검색일: 2022.4.5.)

들어, 비스테놀 A와 같은 독성영향이 큰 잔류성 유기오염물질이 인체 내에 축적되면 에스트로젠 수용체와 결합하여 갑상선호르몬의 작용방해, 췌장 베타세포 기능 방해, 생식 독성, 발달장애, 심혈관계질환 등을 유발하는 것으로 알려져 있다.[283]

〈표 4-1〉 미세플라스틱 사용 규제

구분	영향
PET	음료수 용기 등 다양하게 사용, 잠재적 발암물질로 분류하기도 함
PS	일회용컵에 사용, 세포 활성, 염증반응, 위장관 선암을 유발하는 것으로 알려짐
PVC	생식계 영향, 암을 유발하는 것으로 보고됨

자료: 대한의학회 홈페이지(2018.12.)(검색일: 2022.4.5.)

하지만 미세플라스틱 실제 인체에 미치는 영향을 평가하기 위해서는 노출평가(Exposure Assessment)[284]가 필요하다. 하지만, 미세플라스틱은 다양한 경로로 섭취 또는 흡입하기 때문에 노출량을 추정하기 어렵다는 한계가 있다. 이러한 이유로 세계보건기구(WHO), 유럽식품안전청(EFSA), 유엔식량농업기구(FAO) 등 국제기구도 산발적으로 이루어진 노출 및 독성 자료들을 미세플라스틱의 위해성 평가에 이용하기에는 그 근거가 부족하다고 보고하였다.[285] 요컨대 미세플라스틱 오염도는 아직 우려할 만한 수준은 아니지만, 인간의 건강에 아무런 영향을 미치지 않거나 미치지 않을 것이라고 단정할 수 없다.

따라서 인간건강의 관점에서 미세플라스틱을 관리하는 노력이 필요하다. 이를 위해 첫째, 우리나라 바다, 우리 수산물이 안전하다는 정보를 더 쉽고, 더 가까이 제공해야 할 것이다. 둘째, 현재는 미흡한 사람의 건강과 미

283) *ibid.*
284) 사람이 섭취하는 위해요소의 양 또는 수준을 정량적 또는 정성적으로 산출하는 과정을 말한다.
285) 강미선·김현정(2021), pp. 2-10.

세플라스틱의 모니터링을 강화할 필요가 있다. 모니터링은 특히 해수욕장이나, 양식장 등 인간이나 수산물 건강에 민감한 해역에서 실시하여야 한다. 그리고 하수도나 폐수 배출구 인접 해역, 항만·어항 인접 등 해양오염 취약해역을 대상으로 실시하여야 한다.

한편, 해수욕장, 양식장 등에서 미세플라스틱이 건강에 미치는 인과관계를 파악하여 건강영향조사를 실시한다면, 국민이 보다 안전하게 수산물을 섭취하고 해양관광 활동을 즐기는 데 기여할 것이다.

2. 해양환경보건정책에 관한 국민인식조사

1) 국민인식조사

(1) 조사 개요

본 연구에서는 해양환경 유해요인에 대한 관리 필요성과 정책적 중요도와 우선순위를 파악하기 위해 '해양환경보건정책에 관한 대국민 설문조사'를 통해 일반국민의 인식을 조사하였다.

우선 조사 대상 지역은 서울, 인천, 경기·강원, 전남·전북·광주, 충남·충북·세종·대전, 대구·경북, 부산·울산·경남으로 구분하였다. 그리고 인구수에 비례하여 각 분류별 샘플 할당 개수를 지정한 후 전국 500명을 대상으로 무작위 온라인 조사를 실시하였다. 조사는 2022년 6월 29일 - 2022년 7월 2일까지 실시하였다. 조사 항목은 크게 정책 추진, 국민건강, 해양환경보건정책으로 구분 지었으며, 세부 사항은 하단의 〈표 4-2〉와 같다.

〈표 4-2〉 조사 항목

항목	세부 조사 항목	비고
정책 추진	해양오염에 대한 정부의 정책적 대처 만족도	
	해양오염 정책 추진의 장애요인	
국민건강	해양오염 국민건강 영향 인식	
	해양유류 오염 위해성 인식	
	해양수질 오염 위해성 인식	
	해양플라스틱 오염 위해성 인식	
	해양대기오염 위해성 인식	
	해양유해화학물질 위해성 인식	
	해양오염과 국민건강 관계 정보 출처	
해양환경보건정책	해양환경보건정책 도입 필요성	
	유류오염 정책적 중요도	
	해양수질 오염 정책적 중요도	
	해양플라스틱 정책적 중요도	
	해양대기 오염 정책적 중요도	
	해양유해화학물질 정책적 중요도	
	해양환경보건정책 정책대상 우선순위	

자료: 저자 작성

응답자 특성은 500명 샘플 중 남성이 198명(39.6%), 여성이 302명(60.4%)이었다. 응답자의 연령대는 20대가 21.8%, 30대가 38.2%, 40대가 29.2%, 50대가 10.8%로 나타났다. 직업군별로는 사무/기술직이 33.4%로 가장 높았으며, 자유/전문직이 17.0%, 전업주부 13.4%, 대학생/대학원생이 7.8%, 판매/영업 서비스직이 5.8%, 자영업 및 경영/관리직이 각각 4.8% 순이었다. 자세한 내용은 〈표 4-3〉에 제시하였다.

지역별 샘플 할당 샘플 수는 경기·강원이 29.7%, 서울지역이 18.7%, 부산·울산·경남이 15.2%, 충남·충북·세종·대전이 10.9%, 전남·전북·광주가 9.9%, 대구·경북이 9.8%, 인천이 5.8%로 나타났다.

〈표 4-3〉 응답자 특성

응답자 특성		빈도(명)	비중(%)
전체		500	-
성별	남	198	39.6
	여	302	60.4
연령대	20대	109	21.8
	30대	191	38.2
	40대	146	29.2
	50대	54	10.8
직업	경영/관리직	24	4.8
	기능/작업직	20	4.0
	농/임/어/축산업	2	0.4
	대학생/대학원생	39	7.8
	사무/기술직	167	33.4
	자영업	24	4.8
	자유/전문직	85	17.0
	전업주부	67	13.4
	판매/영업 서비스직	29	5.8
	무직	16	3.2
	기타	27	5.4
지역	서울	93	18.6
	인천	30	6.0
	경기, 강원	148	29.6
	전남, 전북, 광주	50	10.0
	충남, 충북, 세종, 대전	54	10.8
	대구, 경북	49	9.8
	부산, 울산, 경남	76	15.2

자료: 저자 작성

〈표 4-4〉 지역별 샘플 할당 샘플 수

지역 구분	인구수(천 명)	인구 비율(%)	500부 기준 샘플 수
1) 서울	9,507	18.7	93
2) 인천	2,953	5.8	30
3) 경기, 강원	15,115	29.7	148
4) 전남, 전북, 광주	5,050	9.9	50
5) 충남, 충북, 세종, 대전	5,544	10.9	54
6) 대구, 경북	5,000	9.8	49
7) 부산, 울산, 경남	7,765	15.2	76
합계	50,934	100.0	500

주: 국가통계포털(KOSIS)의 인구수를 기준으로 할당

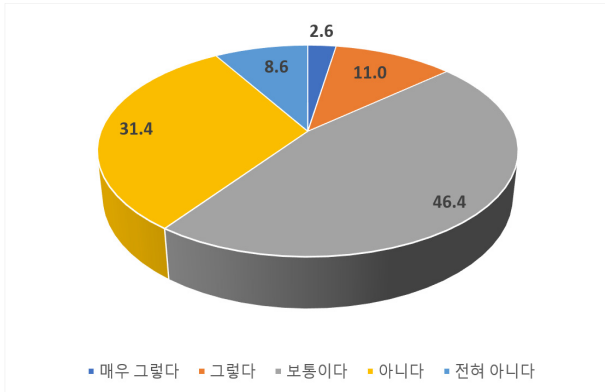
(2) 해양오염정책 만족도

가. 해양오염 정책의 만족도

해양오염에 대한 정책적 대처에 대해 정부의 정책대처가 '보통' 및 '만족하지 않는다'라는 입장이 대다수로 나타났다. 이를 통해 국민들은 해양오염에 대해 더욱 적극적인 정책이 필요하다고 생각하는 것으로 판단할 수 있다.

한편, 본 연구의 인식조사에서 '해양오염'은 유류오염, 해양수질 오염, 해양플라스틱 오염(미세플라스틱 포함), 해양대기 오염(미세먼지 포함), 해양유해화학물질이 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 상태로 정의하였다. 또한 유류오염, 해양수질 오염, 해양플라스틱 오염, 해양대기 오염, 해양유해화학물질에 대한 개념을 설문지에 포함하여 응답자의 이해를 제고하였다. 특히, 플라스틱 오염과 같은 해양오염에 대해 정부가 정책적으로 잘 대처하고 있다고 생각하는 응답자는 전체의 11.2%로 매우 낮게 나타났다.

〈그림 4-2〉 해양오염에 대한 정책 대처에 대한 만족도

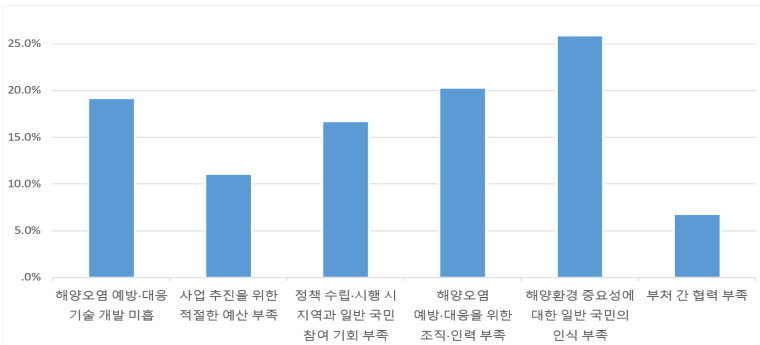


자료: 저자 작성

나. 해양오염에 관한 정책 추진의 장애요인

응답자들은 해양오염 대응정책을 추진하는 데 가장 큰 장애요인은 해양환경의 중요성에 대한 일반국민의 인식 부족이라고 응답하였다. 그 뒤를 이어 해양오염 예방 및 대응을 위한 조직 및 인력 부족, 해양오염 예방 및 대응 기술 개발 미흡 순으로 나타났다. 요컨대, 응답자들은 해양오염에 관한 관심 부족을 조직과 인력, 기술 등의 전반적인 해양오염 대응 정책 부족의 원인으로 인식하고 있었다.

〈그림 4-3〉 해양오염 정책 추진 장애요인



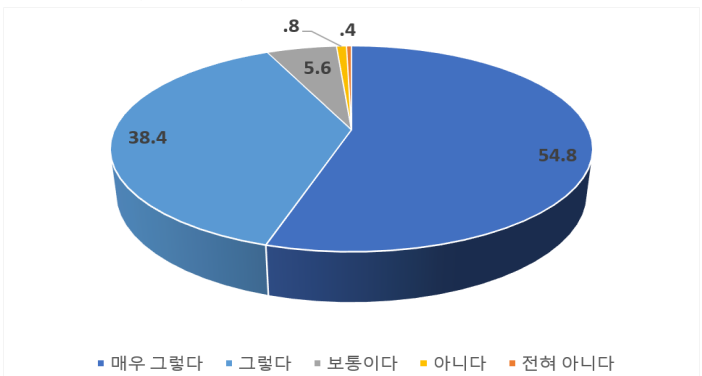
자료: 저자 작성

(3) 해양오염의 국민건강 영향

가. 해양오염의 국민건강 영향 인식

해양오염이 국민건강에 영향을 미치는가에 관해 93.2%의 응답자가 해양오염이 국민건강에 영향을 미친다고 생각하는 것으로 나타났다. 구체적으로는 응답자의 38.4%가 '그렇다'라고 응답하였으며, 54.8%가 '매우 그렇다'리고 응답하였다.

〈그림 4-4〉 해양오염의 국민건강 영향 여부



자료: 저자 작성

나. 오염원인 별 위해성 인식

다음은 해양유류 오염[286], 해양수질 오염[287], 해양플라스틱 오염[288],

286) 본 연구의 국민인식조사에서는 '해양유류 오염'을 선박 좌초, 충돌 등 사고 등으로 인하여 기름이 해양에 유출되어 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 상태라고 설명하였다.(한국해양수산개발원, 2022, p. 2., 자세한 내용은 부록 내용 참고)

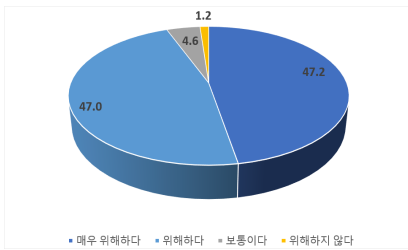
287) 본 연구의 국민인식조사에서는 '해양수질 오염'을 육상오염원(생활폐수, 축산폐수 등), 바이러스(노로바이러스 등) 등으로 인해 해양 수질 내 화학적산소요구량(COD), 대장균, 중금속 등 오염도가 높아지는 상태라고 설명하였다.(한국해양수산개발원, 2022, p. 2.)

288) 본 연구의 국민인식조사에서는 '해양플라스틱 오염'을 생활쓰레기, 플라스틱 제품, 기타 인간 활동 등으로 인한 플라스틱이 해양에 유입되어 해양생태계 및 해양생물 등에 해로운 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 상태라고 설명하였다.(한국해양수산개발원, 2022, p. 2.)

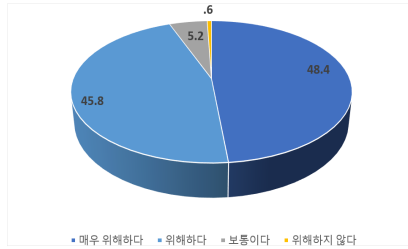
선박 및 항만대기 오염 등 해양대기 오염[289]과 유해화학물질[290]의 위해성에 관한 인식조사 결과이다.

해양유류 오염에 대해서는 응답자의 94.2%가 국민건강에 위해하다고 응답하였다. 구체적으로는 '매우 위해하다'가 47.2%, '위해하다'가 47.0%로 나타났다. 한편, 해양수질 오염에 대해서는 48.4%가 국민건강에 '매우 위해하다'라고 응답하였고, 45.8%가 '위해하다'라고 응답하였다.

〈그림 4-5〉 유류오염의 위해성 인식



〈그림 4-6〉 해양수질오염의 위해성 인식



자료: 저자 작성

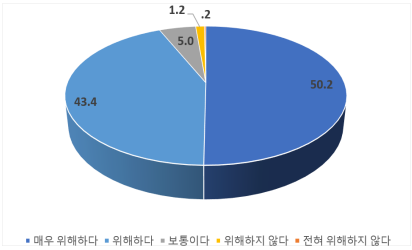
해양플라스틱 오염에 대한 위해성에 대한 인식은 전체 응답자의 93.6%가 국민건강에 위해한 것으로 인식하고 있었으며, 구체적으로는 '매우 위해하다'가 50.2%, '위해하다'가 43.4%로 나타났다.

해양대기 오염의 경우에는 전체 응답자의 91%가 국민건강에 위해하다고 생각하는 것으로 조사되었는데, '매우 위해하다'가 46.0%, '위해하다'가 45.0%로 나타났다.

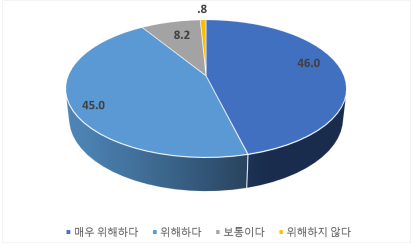
289) 본 연구의 국민인식조사에서는 '해양대기 오염'을 선박 또는 항만 및 항만배후지역에서 발생하는 미세먼지, 온실가스, 황산화물(SOx) 등이 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 상태라고 설명하였다.(한국해양수산개발원, 2022, p. 2.)

290) 본 연구의 국민인식조사에서는 '해양유해화학물질'을 해양에 유입되어 생물체에 농축되는 경우 독성 또는 발암성(發癌性)을 일으키는 잔류성오염물질, 유해액체물질, 위험·유해물질, 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질이라고 설명하였다.(한국해양수산개발원, 2022, p. 2.)

〈그림 4-7〉 해양플라스틱오염 위해성 인식



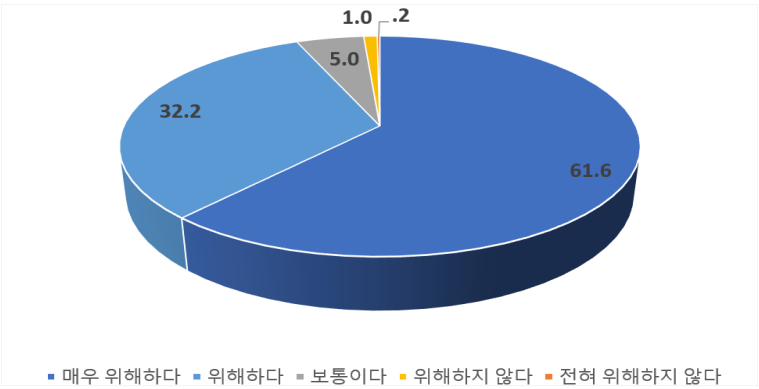
〈그림 4-8〉 해양대기오염 위해성 인식



자료: 저자 작성

한편, HNS, 잔류성오염물질 등 해양유해화학물질의 경우에는 응답자의 93.8%가 국민건강에 '위해하다'고 응답하였으며, '매우 위해하다'라고 응답한 응답자는 61.6%로 다른 유해요인에 비해 위해성을 높다고 인식하는 것으로 나타났다.

〈그림 4-9〉 해양유해화학물질의 위해성 인식



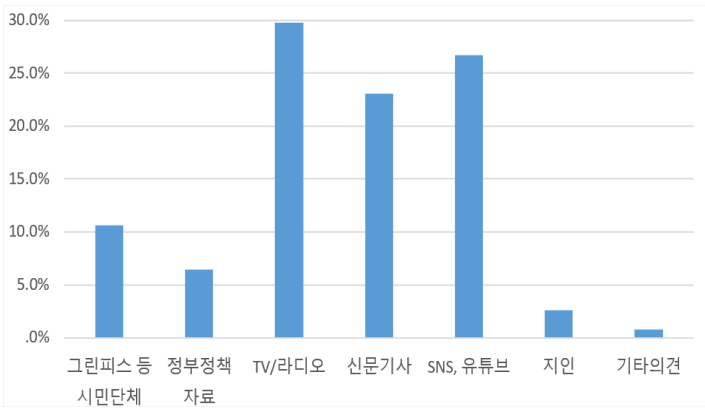
자료: 저자 작성

다. 해양오염과 국민건강 관계에 대한 정보

한편, 해양오염과 국민건강과의 관계에 대한 정보는 TV와 라디오를 통

해 얻었다는 응답이 가장 높게 나타났으며, SNS 및 유튜브, 신문 기사, 시민단체 등을 통해 얻었다는 응답 순으로 나타났다.

〈그림 4-10〉 해양오염과 국민건강 관계에 대한 정보 출처



자료: 저자 작성

(4) 해양환경 유해요인 관리

가. 해양환경 유해요인의 상대적 정책 중요도

해양유류 오염, 해양수질 오염, 해양플라스틱 오염, 해양대기 오염, 해양유해화학물질에 관련된 정책의 중요도 문항에서는 오염원별 항목에 대해 5점 만점으로 환산하여, 상대적 정책 중요도를 평가하였다.

그 결과, 해양유해화학물질에 대한 정책적 중요도는 평균 4.40점으로 5가지 항목 중 중요도가 가장 높게 평가되었다. 그 뒤를 이어 해양플라스틱 오염이 4.38점, 해양수질 오염 4.37점으로 상대적으로 높은 순위를 차지하였다. 한편, 해양유류 오염과 해양대기 오염은 각각 4.22점, 4.19점으로 상대적 중요도가 낮은 것으로 나타났다.

〈표 4-5〉 해양오염원별 상대적 정책 중요도

항목	평균 점수(5점 만점)	순위
해양유해화학물질	4.40	1
해양플라스틱 오염	4.38	2
해양수질 오염	4.37	3
유류오염	4.22	4
해양대기 오염	4.19	5

자료: 저자 작성

나. 해양환경 유해요인 민감계층 정책의 우선순위

해양환경 유해요인으로부터 건강영향을 예방·관리하는 정책 대상 중 우선순위 평균은 해양수산 종사자가 가장 높게 나타났으며, 연안 및 어촌주민, 해양레저활동 이용객, 일반 국민 순으로 정책 대상 우선순위가 높게 나타났다.

〈표 4-6〉 해양환경보건정책의 정책 대상 우선순위

항목	평균 순위	순위
선원, 어업인, 항만근로자 등 해양수산 종사자	1.90	1
연안 및 어촌 주민	2.13	2
해수욕, 낚시 등 해양레저활동 이용객	2.64	3
일반국민	3.33	4

자료: 저자 작성

2) 포커스그룹 인터뷰

개별 연구개발사업이나 정책사업의 도입 타당성은 통상 'AHP(Analytic Hierarchy Process, 계층분석법)'를 주로 활용한다. AHP는 개별 평가 기

준에 대해 서로 다른 선호도를 가진 대안들을 체계적으로 평가할 수 있는 의사결정 기법으로는 유용하나, 기본적으로 대안의 상대적 중요성을 비교하는 분석법으로서 본 연구와 같이 새로운 정책영역 설계와 도입 타당성을 분석하는 데는 적합하지 않다고 판단된다. 따라서, 본 연구에서는 제2장부터 제4장까지의 정책 및 사례에 대한 비교분석 결과를 기초로 도입 필요성을 1차로 도출하였다. 그리고 공공정책, 보건과학, 마케팅 등을 연구하는 응용 사회과학 분야의 방법론 중 정책 방안 도출에 유용한 '포커스그룹 인터뷰(FGI: Focus Group Interview)'를 통해 해양환경 유해요인과 인간건강과의 관계, 해양환경보건정책의 추진 방향을 분석하였다.[291]

(1) 조사 방법

해양환경 유해요인과 관련된 조사·연구, 보건, 해양수산 유관기관, 해양환경 시민단체 등의 10명의 전문가를 대상으로 포커스그룹 인터뷰를 진행하였다. 또한 포커스그룹 인터뷰에서는 해양환경 유해요인의 인간건강 영향과의 관계를 먼저 토의하고, 현행 정책의 문제점과 한계점이 무엇인가에 대해 분석하였다.

(2) 조사 시기 및 참여자

2022년 6월 29일에 총 10명의 전문가가 참여하는 '해양환경보건정책에 관한 포커스그룹 인터뷰'를 진행하였다. 전문가는 해양환경에 해롭거나 해로운 영향을 미칠 수 있는 해양쓰레기, 선박평형수, 위험·유해물질(HNS: Hazardous & Noxious Substance), 해양 유류오염, 해양수질 오염, 환경보건법제, 해양수산 종사자 유관기관 등 관계자가 균형 있게 참여하도록 구성하였다. 전문가 포커스그룹 인터뷰는 3시간에 걸쳐 진행되었다. 대부분의 시간을 전문가 간의 토론으로 구성하여 연구진의 개입을 최소화하였다.

291) 포커스그룹 인터뷰는 특정한 목적을 가지고 10명 내외의 전문가를 대상으로 상호작용적인 인터뷰 방식의 집단 토의를 의미하며, 의사결정과 프로그램의 개발 방향 설정, 정책 방안 도출에 유용하다. 민병오·조대현(2017), pp. 14-23.

(3) 조사 결과

가. 해양환경에 대한 다양한 위협요인

해양환경에 대해 떠오르는 이미지는 고래와 산호, 통합물관리, 인간활동의 최종 기착지, 바다 쓰레기, 적조, 갯벌, 생산의 보고, 낭만, 양식장, 해양미세플라스틱, 친환경 선박 등 다양하였다. 즉, 수산업, 해양레저관광, 해운업, 해양생태계 서비스, 미래 무한한 잠재력 등 해양환경을 이용하는 인간활동은 매우 다양하고 복잡하다는 것을 의미한다. 한편, 유류오염, 대기오염, 해양쓰레기 및 플라스틱, 적조 등 오염원과 인간활동으로 해양환경이 위협받고 있다는 데 공감하였다.

나. 해양환경정책의 한계

① 육상오염원에 대한 통합적 관리 부족

전문가들은 축산분뇨, 비료, 항생제, 갯녹음 등 육상오염원에 대한 통합적 관리가 미흡하다고 평가하였다. 또한 해양환경조사, 적조 대책, 환경관리해역(특별관리해역, 환경보전해역) 등 해양수산부의 정책 수단은 다양하지만, 현장과 정책간에는 격차가 있으며, 정책 상호 간에도 벽이 존재한다고 전문가들은 인식하고 있었다. 또한, 해양은 육상기인 오염원을 정화하고 완충하는 역할을 하고 있지만, 해양오염원의 증가로 인해 해양환경용량을 이미 초과하고 있다고 평가하였다.

② 정책 간의 상충성 및 파편화된 정책

현재 해양환경을 조사·연구하고 보호하기 위한 정책 가운데 '국가해양생태계종합조사'는 매년 실시하고 있지만 조사 시기, 조사내용 등이 부족하다. 더불어 공유수면 매립과 갯벌 복원이 동시에 추진되고 있어 정책 간 상충성이 발생하고 있다고 평가하였다. 한편, 현행 해양환경정책을 실효적

으로 수립·이행하기 위해서는 현상에 대한 정확한 진단이 중요하지만, 정책의 파편화된 추진과 통합·연계성 부족으로 정책효과에 한계가 나타나고 있다고 보았다.

③ 해양환경 보전의식 부족

마산만 연안오염총량관리제도, 갯벌생태계 복원과 같이 해양환경정책의 성과가 나타나는 부분도 존재한다. 다만, 다양한 해양오염원이 존재하고 기술발전에 따라 잔류성오염물질 등 새로운 오염원이 증가하고 있는 데 반해 해양환경 보전과 지속가능한 이용에 관한 인식은 부족하다고 평가하였다.

다. 해양환경보건정책의 도입 방향성

① 해양환경보건정책의 차별화된 정책

해양환경은 인간활동과 육상기인 오염원에 의존적(independent)이라는 점에서 해양환경보건정책은 유해요인이 해양수산종사자의 건강위해성과 해양레저활동을 하는 이용자를 주요 정책 대상으로 설정하는 것이 필요하다. 한편 해양환경보건정책은 '위해와 혜택(risk and benefit)'에 대한 비교분석이 필요하며, 선원의 인체 위해성, POPs 물질 등 유해화학물질의 연안·어촌 주민, 해수욕장 등 일반인의 건강영향 조사와 평가 등 정책대상별 관리대책이 마련되어야 한다.

② 해양수산 종사자의 건강위해성 평가·관리에 중점

선원의 인체 위해성, POPs 물질 등 유해화학물질의 연안·어촌 주민의 건강영향에 대한 조사와 평가, 관리대책 마련이 필요하다. 예를 들면, 제주 광어양식장의 배출수 기준은 탁도 기준만 존재하고 있으나, 양식장 배출수 주변 해역, 하수처리장 및 화력발전소 주변 해역에서 해녀가 물질을 하는 상황이므로 해녀의 건강위해성이 우려된다. 요컨대, 다양한 해양오염원에

노출 빈도가 높은 어업인의 해양환경 유해요인과 질병 발생률에 대한 조사나 통계가 없다는 상황이다.

한편, 대천해수욕장 주변에는 공군사격장이 있는데, 공군사격장 내 기름 유출에 따른 지하수와 토양오염, 해양수질 오염 등으로 인한 지역주민의 건강영향에 대한 정책적 관심이 요구된다. 더불어 장기간 승선하는 선원의 신체적, 정신적 건강성 유지는 안전한 항행을 위해 매우 중요한 요소이다. 또한 선원은 선박에서 발생하는 다양한 오염에 노출될 우려가 높으므로 해양환경보건정책을 도입할 때는 정기적인 건강영향조사와 유해요인에 따른 위해성 평가·관리에 중점을 두어야 한다.

③ 해양레저관광활동 이용자의 건강피해 예방·관리

해수욕, 스킨스쿠버 다이빙, 레저보트 등 다양한 해양레저활동을 즐기는 일반국민이 유해생물, 미세플라스틱 등 해양환경 유해요인에 노출될 경우에 건강영향을 조사하거나 피해를 구제하기 위한 대책이 미흡하다. 예를 들어 해수, 갯벌 등이 오염된 지역에서 해수욕, 머드축제 등 해양레저관광활동에 참여할 경우, 이용자가 장구균, 대장균, 노로바이러스 등에 감염될 가능성이 있다. 따라서 해양레저관광활동 이용자와 해양환경 유해요인의 상관성을 규명하고 건강피해를 예방·관리하고 피해를 구제하기 위한 정책이 필요하다.

3) 소결

유류오염의 예방 및 오염방제 분야에 대한 정책은 체계적으로 추진하고 있는 것으로 평가되나, 유류오염 발생 시, 그리고 방제 과정에서 인간건강에 미치는 영향에 대한 조사·평가, 피해구제 및 손해배상에 관한 제도적 기반은 미흡한 상황이다. 대기오염의 경우에도 선박과 항만에서 발생하는 질소산화물, 황산화물, 미세먼지 등 대기오염물질에 대한 배출규제와 친환경

선박 개발·보급, 친환경 항만 기반 구축 등을 활발하게 추진하고 있으나, 어업인, 항만근로자 등 미세먼지 노출 취약계층의 건강관리에 대한 세부 조치사항은 미흡한 것으로 보인다.

수질오염과 관련해서는 해역별·용도별 해양환경기준 설정, 환경관리해역의 지정·관리, 연안오염총량관리 등 오염원에 대한 조사 및 관리는 체계적으로 이루어지고 있으나, 수질오염으로 인한 사람의 건강영향에 대한 위해성을 평가하고 평가결과를 정책에 반영하는 노력은 미흡하다.

한편, 유해생물은 다른 해양환경 유해요인에 비해 치사율은 낮으나 구토·피부염·설사 등 가시적이고 즉각적인 피해가 있으므로 국민의 관심이 높은 해양환경 유해요인이라 할 수 있다. 이에 해양환경보건 측면에서 관리와 예방이 필요하다. 현재 유해생물 관리는 유입 또는 발생 장소와 조치사항에 따라 해양수산부, 국립수산과학원, 국립수산물품질검사원, 식품의약품안전처, 농림축산검역본부, 국토부, 환경부, 관세청 등이 담당한다. 유해생물이 건강피해를 일으키기 전에 유통·생산 단계에서 차단될 수 있도록 관리하고 있으나, 건강피해가 발생한 경우에는 해양환경보건정책을 통한 관리가 필요할 전망이다.

해양환경보건 유해요인 중 미세플라스틱은 현재 위해를 일으키기보다는 미래 잠재적인 유해요인이다. 하지만, 미세플라스틱으로 인한 해양환경 및 사람의 건강피해에 관해 국민의 우려가 큰 편이므로[292] 대응이 필요하다. 현재 미세플라스틱 관련 규정[293]은 마이크로비즈 등 1차 미세플라스틱의 사용과 배출을 규제하는 데 중점을 두고 있으나, 실제로는 대형 플라스틱이 분해되어 발생하는 2차 미세플라스틱이 1차 플라스틱보다 많은 것으로

292) 2018년 '제3차 해양쓰레기 관리 기본계획 수립을 위한 연구'에서 실시한 대국민 설문조사(715명 대상)에서 미세플라스틱으로 인한 해양환경 오염(81.5%), 사람의 건강 피해(85.5%)가 우려된다고 다수가 응답하였다.

293) 「화장품 안전기준 등에 관한 규정」, 「안전확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시기준」, 「안전확인대상생활화학제품 승인 등에 관한 규정」 등이 있다.

알려져 있다. 따라서 바다로 유입되는 미세플라스틱을 체계적으로 관리하고 건강에 미치는 영향을 조사·평가하고 위해성을 관리하기 위한 제도적 개선이 필요하다.

특히, 해수욕장이나 양식어장 등 민감 해역이나, 하수관로 배출구 인접 해역, 임해산업단지 폐수 배출구 인접 해역, 항만·어항 인근 등 오염도가 높은 해역은 별도 관리할 필요가 있다. 이런 해역에 대해서는 정기적으로 모니터링을 통해 사전 관리 체계를 구축하도록 한다. 관리 대상은 미세플라스틱을 포함하여, 미생물, 노로바이러스, 수질 오염물질 등이다.

그리고 국민의 관심이 집중되는 해수욕장 해수 오염도와 물고기, 패류 등 식재료의 미세플라스틱 오염도를 알리도록 한다. 이때 국민 접근이 용이한 방법으로 알림으로써 정부가 가장 신뢰할 수 있는 정보제공 기관으로서 자리매김하는 데 기여할 것이다.

제2절 해양환경보건정책의 도입 필요성 및 방향

1. 해양환경보건정책의 도입 필요성

1) 어업인의 높은 건강유해요인 노출도

어업인은 어업활동 중 물리적 유해요인인 자외선, 온열스트레스, 한랭스트레스, 소음 등에 노출될 가능성이 높으며, 화학적 유해요인인 선박 엔진에서 발생하는 디젤연소배출 물질인 원소탄소(Element carbon), 휘발성 유기화합물(VOCs: Volatile Organic Compounds), 다핵방향족탄화수소(PAHs: Polynuclear Aromatic Hydrocarbons)에 대한 노출 빈도와

노출 가능성도 높은 것으로 나타났다. 해양수산부가 2015년에 3,000 어가를 대상으로 실시한 「어작업자 건강 위해요소 측정 및 어업인 질환현황 조사」보고서에 따르면, 바지락 채취, 다시마 채취·건조·수거, 소라 채취, 멸치 양망 및 가공 등의 어업활동은 손목, 어깨, 허리 등 근골격계 위험요인이 모두 '고위험' 작업으로 조사되었다.[294]

또한, 어업인의 자외선 노출은 미국산업위생협회 자외선 노출 기준(ACGIH: American Conference of Govermental Industiral Hygienists) TLV(Threshold Limit Value)인 0.1㎼/㎠(8시간)과 비교하였을 때, 최대 허용 노출수준을 초과하였고, 고열 노출 기준과 온열 스트레스로 인한 건강영향이 있을 것으로 추정되었다.[295] 특히, 조사 대상 어업인 중 홍성 바지락 어작업자, 대천 소라 어작업자, 꽃게 어작업자의 경우 자외선 노출 측면에서 위험한 수준으로 나타났다.[296]

한편, 어업인의 건강위해요소인 원소탄소, 휘발성유기화합물, 다핵방향족탄화수소를 측정한 결과 모두 기준을 초과하는 물질은 나타나지 않았으나 화학적 인자에 해당하는 물질을 측정한 시료 수가 적고 측정 대상 어선과 기법이 제한되어 화학물질의 노출수준을 단정적으로 평가할 수 없다고 평가되었다.[297]

2) 대기오염물질로 인한 선원 및 항만근로자의 건강 위협

선박은 주로 등유와 경유를 연료로 사용하고 있으며, 디젤엔진으로부터 발생하는 배기가스는 가솔린엔진에 비해 보통 10배 이상 더 많은 그을음을 포함하고 있다. 여기에는 질소산화물, 황산화물, 알데히드 및 입자상 물질,

294) 해양수산부(2015a), pp. 18-22.
295) 고용노동부의 연속작업 시 고온 노출기준은 경작업은 30℃, 중등작업은 26.7℃, 중작업은 25℃이며, 소음은 고용노동부의 기준인 TWA(8시간) 90dB(A)이다. 해양수산부(2015a), p. 22.
296) 해양수산부(2015a), p. 87.
297) *ibid.*, p. 117.

일산화탄소 등이 포함되어 있다. 선박 엔진이 오래되었거나 충분하게 예열되지 않은 상태에서 움직일 때, 엔진이 최고속도에 가깝게 작동될 때 다량의 디젤 매연이 배출된다. 디젤 매연은 미세한 검댕입자에 다양한 발암물질이 흡착되어 있어 미세먼지 보다 발암 위험성이 높다. 그러나, 현재 선박이나 항만에서 발생하는 대기오염물질에 오랫동안 노출될 가능성이 높은 하역노동자가 대기오염물질로 인한 심혈관 질환, 호흡기 감염, 만성폐쇄성 질환 등의 건강위해요소 조사와 건강영향평가는 이루어지고 있지 않은 상황이다. 선원, 항만근로자의 체계적인 건강 예방과 관리를 위해서는 선박과 항만 운영과정에서 발생하는 대기오염이 건강에 미치는 영향을 조사·평가하고 예방·관리하기 위한 해양환경보건정책이 필요하다.

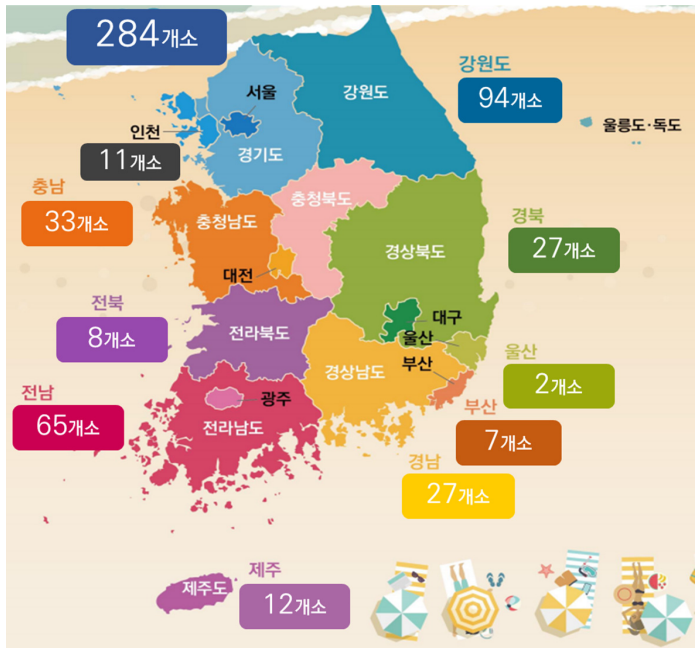
3) 해양관광 이용객의 유해생물 사고 지속

3면이 바다인 우리나라는 동해, 서해, 남해에 다양한 해양관광자원이 산재해 있으며, 해수욕장, 갯벌체험, 크루즈, 유람선, 모터보트, 스킨스쿠버 등 다양한 해양관광 활동이 이루어지고 있다.

2022년 기준으로 전국에 284개 해수욕장이 분포하고 있으며, 지역적으로 살펴보면, 강원 94개, 전남 65개, 충남 33개, 경남 27개, 경북 25개, 제주 12개, 인천 11개, 전북 8개, 부산 7개, 울산 2개 순으로 나타나 동해안 지역에 많이 분포하고 있다.[298)]

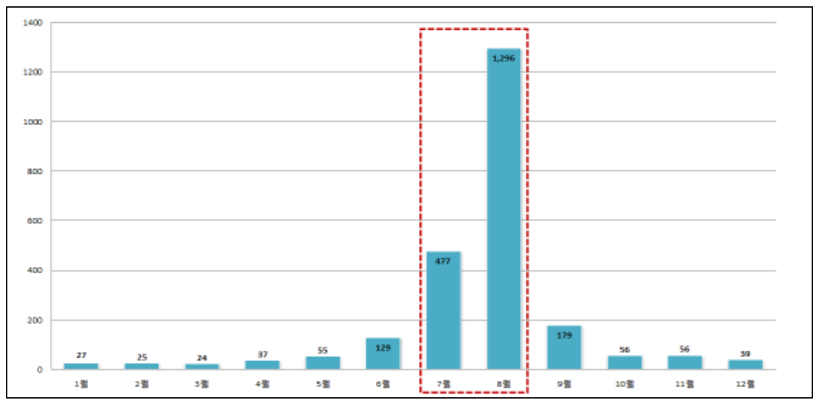
298) 해양수산부 홈페이지(검색일: 2022.7.2.)

〈그림 4-11〉 전국 해수욕장 지정 현황



자료: 한국해양수산개발원(2018b), p. 1., 해양수산부 홈페이지 자료(검색일: 2022.7.2.)를 바탕으로 저자 재작성

〈그림 4-12〉 해양생물 접촉의 독성효과로 인한 환자 수(2015~2017년)



자료: 행정안전부 보도자료(2019.7.19.)(검색일: 2022.5.3.)

건강보험심사평가원에 따르면, 2015~2017년 3년 동안 해파리 등 독성 해양생물과 접촉으로 인한 환자 수는 총 2,400명이며, 여름철인 7~8월에 1,773명(79%)이 집중적으로 발생하였다. 국립수산과학원은 연근해에 많이 출현하는 독성 해파리는 노무라입깃해파리, 보름달물해파리, 유령해파리, 작은부레관해파리, 야광원양해파리, 커튼원양해파리, 작은상자해파리, 기수식용해파리 등 8종이라고 밝혔다. 해파리 쏘임사고로 인한 피해는 홍반을 동반한 채찍 모양의 상처가 생기며, 통증과 발열 등을 유발하여 호흡곤란과 신경마비 증상까지 초래할 수 있다.[299]

〈표 4-7〉 해파리 사고 월별 발생 현황(2015~2017)

(단위: 명)

구분	합계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
합계	2,400	27	25	24	37	55	129	477	1,296	179	56	56	39
17년	536	15	6	10	6	17	58	123	196	45	28	20	12
16년	1,318	7	10	9	19	20	56	285	777	78	12	24	21
15년	546	5	9	5	12	18	15	69	323	56	16	12	6

주: 진료일 수를 기준으로 집계(2019.7.9. 기준)
자료: 행정안전부 보도자료(2019.7.19.)(검색일: 2022.5.3.)

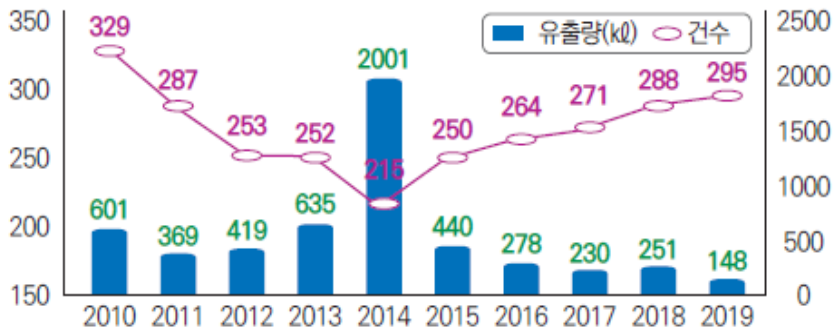
4) 지속적인 해양유류 오염 사고 발생

최근 10년간 해양오염사고 추세를 살펴보면, 2010년~2014년 사이에 해양오염사고 건수가 감소하다가 2015년부터 소폭 증가하는 추세이다. 2014년 1월 여수에서 발생한 '우이산호 충돌사고'와 2020년 2월 부산에서 발생한 21,611톤급 화물선 '현대브릿지호 충돌사고'로 인한 벙커C유 335.2㎘ 유출로 인해 유출량이 급등하였지만, 2014년을 제외하고 유출량은 꾸준히 감소하는 추세이다.[300] 우리나라는 연간 200여 건 내외의 해양

299) 행정안전부 보도자료(2019.7.19.)(검색일: 2022.5.3.)

오염사고가 발생하고 있어, 그로 인한 재산상 피해뿐만 아니라, 해양환경 및 해양생태계 훼손, 선원 및 지역주민의 건강에도 영향을 주고 있다.

〈그림 4-13〉 최근 10년간 해양유류 오염 발생현황 (2010~2019)



자료: 해양경찰청(2020), p. 215.

우리나라는 동북아 물류 중심지로서 국제교역 규모가 세계 6위로 매년 40만 척 이상 선박의 입·출항이 이루어지고 있다. 또한 정유산업은 국가핵심 산업이며 기름 물동량이 세계 최상위에 해당하기 때문에 대형 해양유류 오염 사고가 발생하게 되면 천문학적인 환경적·사회경제적 피해가 발생할 수 있다. 즉, 해양유류 오염은 국민의 건강과 재산에 막대한 피해를 유발할 수 있는 요인이다.[301]

5) 해양기인 바이러스에 따른 감염병에 대응

'노로바이러스'는 감염에 의한 바이러스성 급성위장관염 또는 세균성 식중독을 발생시키는데, 2차 감염이 빈번해서 집단적인 발병 양상을 보인다. 1996년 1월부터 1997년 6월에 미국 질병통제예방센터(CDC: Center for

300) 해양경찰청(2020), p. 214.
301) *ibid.*, p. 217.

Disease Control and Prevention)에 보고된 90건의 비세균성 위장염 집단발생 중 86건(96%)에서 노로바이러스가 검출됨에 따라, 노로바이러스가 유행성 위장염의 주요 원인체임이 전 세계적으로 인식되기 시작하였다.[302] 노로바이러스는 영하 20℃에도 살아 있으며 굴이나 조개, 회 등 익히지 않은 오염된 해산물에 의해 감염된다.[303] 식품의약품안전처에 따르면, 노로바이러스는 오염된 물로 씻은 채소류 및 과일류, 굴 등 오염된 패류, 지하수 등이 주요 원인으로, 잠복기가 평균 12~48시간이며 설사와 복통, 구토가 2~3일간 지속될 수 있다.[304]

그리고, '패류독소'로 인한 식중독은 2~5월경 적조에 노출된 섭조개나 홍합을 섭취한 경우에 발생하고, 섭취한 후 5~30분 후 입술을 시작으로 얼굴, 목 등에 마비가 발생하며 그로 인한 치사율은 10% 정도에 이른다.[305]

한편, 3급 감염병인 비브리오패혈증은 비브리오 불니피쿠스(Vibrio vulnificus, 비브리오패혈증균)에 감염되어 발생하는 패혈증으로, 오염된 어패류를 생식하거나 피부의 상처를 통해 감염될 수 있다. 비브리오균은 평균 1~2일의 잠복기를 거친 후 패혈증을 유발한다. 다양한 피부 병변과 오한, 발열 등의 전신 증상과 설사, 복통, 구토, 하지 통증이 동반되며, 비브리오패혈증에 의한 사망률은 40~50% 정도로 매우 높다.[306]

질병관리청의 질병별 통계자료에 따르면, 비브리오패혈증은 2017년 46건, 2018년 47건, 2019년 42건, 2020년 70건, 2021년 52건으로 2017년부터 2021년까지 5년간 발생한 비브리오패혈증은 총 257건이다. 이는

302) 질병관리청 국가건강정보포털(검색일: 2022.8.10.)
303) 노로바이러스는 RNA 바이러스이며 위장염을 일으키는 칼리시바이러스(Calicivirus)에 속한다. 대부분의 식중독이 세균성이기 때문에 기온이 떨어질 때 활동이 약해지는데 노로바이러스는 오히려 더 잘 증식한다. 영하 20도에서도 죽지 않지만, 섭씨 85도에서 1분 이상 가열하면 죽는다.(경남매일, 2022.1.26., 검색일: 2022.9.1.)
304) 식품의약품안전처(2018), p. 113.
305) 질병관리청 국가건강정보포털(검색일 : 2022.8.10.)
306) 서울아산병원(검색일 : 2022.8.10.)

일본뇌염, 지카 바이러스 감염증보다 발생 건수가 많은 수치이다.

해양기인 바이러스에 따른 감염병 경로와 노출도에 따른 민감계층의 영향 분석 및 역학조사가 충분히 이루어지고 있지 않으며, 수산물을 섭취하는 소비자의 식품안전대책, 식품안전성 및 위해성 평가, 수산물을 생산하는 어업인에 대한 대책 등은 파편적으로 추진되고 있어 국민건강 관점에서 통합적 관리가 요구된다.

〈표 4-8〉 주요 3급 감염병 발생 통계(2017~2021)

(단위: 건)

구분	합계	2017	2018	2019	2020	2021
B형 간염	2,007	391	392	389	382	453
일본뇌염	93	9	17	37	7	23
C형 간염	48,981	6,396	10,811	9,810	11,849	10,115
비브리오패혈증	257	46	47	42	70	52
쯔쯔가무시증	31,595	10,528	6,668	4,005	4,479	5,915
신증후군출혈열	1,943	531	433	399	270	310
지카 바이러스 감염증	18	11	3	3	1	0

자료: 질병관리청 감염병 누리집(검색일: 2022.9.2.)

2. 해양환경보건정책의 도입 방향

1) 매체별 오염원 관리에서 수용체 중심 관리로 패러다임 전환

해양수산부는 그동안 해양사고로 인한 유류오염, 선박과 항만에서 발생하는 대기오염, 노로바이러스, 비브리오패혈증, 패류독소, 붉은불개미 등 유해생물, 해양쓰레기 및 미세플라스틱 등 매체별 오염원 관리에 집중해 왔다. 그러나 육상기인 오염원인지 해상기인 오염원인지를 두고 관리주체

와 수단을 개발하는 데 집중하였을 뿐 기존 해양오염과 더불어 POPs, HNS 등 해양수산 종사자의 건강을 위협하는 새로운 물질에 대한 대책은 미비하였다.

구체적인 사례를 살펴보면, 선원과 어업인, 항만근로자는 선박 엔진에서 발생하는 다양한 유해물질의 노출 가능성이 높은데, 디젤엔진으로부터 발생하는 배기가스는 가솔린 엔진에 비해 보통 10배 이상 더 많은 그을음을 포함하고 있어 해양수산 종사자의 건강을 위협하고 있다. 또한 2015~2017년 3년 동안 해파리 등 독성 해양생물과 접촉으로 인한 환자수는 총 2,400명에 달하고 해파리 쏘임사고로 통증, 발열, 호흡곤란, 신경마비 등이 초래될 수 있다. 2017년에서 2021년까지 비브리오패혈증에 걸리는 사례는 총 257건으로 일본뇌염보다 감염 건수가 많다. 따라서, 이제는 매체별 오염원 관리에서 탈피하여 수용체 중심의 관리로 정책 패러다임이 전환되어야 한다. '수용체 중심 관리'가 해양환경정책이 곧 해양환경보건정책의 출발점이다.

2) 해양환경과 건강의 통합적 연계 체계 강화

유류오염, 선박 및 항만 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 해양환경 유해요인을 해양오염원으로 관리하는 것도 중요하지만, 인간건강에 유해한 영향을 미치는 요인으로서 관리해야 한다. 이를 위해 해양환경 유해요인이 해양수산종사자에게 미치는 영향을 조사·평가하고 건강피해를 예방·관리하는 정책이 필요하다. 더불어 탄소중립, 친환경 선박, 친환경 어구·부표 및 양식 기자재 개발 등도 건강을 위한 정책으로 활용될 수 있다는 점에 주목해야 한다. 따라서, 해양환경 보호와 건강피해 예방·관리는 통합적으로 연계되어 추진될 때 정책 시너지 효과가 극대화될 수 있다.

한편, 다양한 육상기인 오염물질과 유해화학물질은 하천과 대기 등을 통

해 해양으로 유입되므로, 육상기인 오염원과 유해화학물질의 관리 목표와 정책우선순위를 설정할 때 '해양환경'과 '해양수산종사자의 건강피해'를 고려하여야 할 것이다.

3) 미래수요의 선제적 대응 체계 구축

OECD는 대기오염으로 인한 조기사망률의 위험성을 경고하고 있으며, WHO는 모든 정책결정과 부문에서 건강요인을 고려하고 보건분야 거버넌스 구축, 문제해결을 위한 리스크 커뮤니케이션을 강조하고 있다.[307]

어촌사회의 고령화가 가속화되고 있는 점에서 어업인이 해양환경 유해요인에 노출되었을 경우 건강피해 우려는 높아질 수 있다. 더불어 기후변화는 해양기인 질환 등 해양환경 유해요인의 위해성을 증폭시킬 우려가 있고, 코로나19 이후 삶의 질과 웰빙에 대한 사회적 수요가 증가하고 있다.

따라서, 건강과 웰빙이라는 미래 정책 수요에 선제적으로 대응하기 위해서 해양환경보건정책을 도입하여 해양환경보건 안전망을 구축하는 것이 필요하다.

3. 해양환경보건정책의 개념 정의

(1) 해양환경정책의 법적 의미

IMO 73/78 MARPOL 협약은 기름, 선박 폐기물, 유해액체물질, 포장유해액체물질, 대기오염물질 등 새로운 오염원에 대한 관리가 요구되면 부속서를 계속해서 추가하였다. 또한 자연환경에서 분해되지 않고 생태계의 먹이사슬을 통해 동식물 체내에 축적되어 면역체계 교란 및 중추신경계 손상

307) 환경부(2021), p. 29.

등을 초래할 우려가 있는 '잔류성 유기오염 물질(POPs: Persistant Organic Pollutants)' 규제를 위해 2001년 5월에 스톡홀롬에서 채택된 「잔류성유기오염물질에 관한 스톡홀롬협약」의 국내 이행에 있어서도 해양수산부와 환경부의 접근방식은 상이하였다. 환경부는 2007년 1월 26일에 「잔류성오염물질 관리법」을 제정하여 인간이 평생에 걸쳐 계속적으로 호흡·피부접촉 또는 섭취 등을 통하여 잔류성유기오염물질에 노출되어도 건강에 영향을 미칠 우려가 없는 일일허용 노출량의 설정, 잔류성 오염물질 관련 환경기준의 설정 및 측정, 잔류성 오염물질의 배출규제 및 영향조사 등 구체적인 정책 수단을 도입하였다. 해양수산부도 2007년 1월 19일에 제정한 「해양환경관리법」 제39조를 통해 잔류성유기오염물질의 오염실태 및 진행상황 등을 측정·조사하고 해양환경 관리에 문제가 있다고 인정되는 경우에는 잔류성유기오염물질의 사용금지 및 사용 제한 요청 등 조치를 하도록 규정하는 내용을 신설하였다.

그러나, 해양수산부는 「해양환경관리법」을 통해 잔류성유기오염물질로 인한 해양오염을 관리하기 위한 측정·조사를 위한 제한적인 제도적 장치만 마련했을 뿐이다. 이처럼 전통적으로 해양환경정책은 해양오염원의 예방 및 관리에 중점을 두었는데, 1992년 리우환경회의에서 유엔환경계획(UNEP) 생물다양성협약과 유엔기후변화협약, 람사르협약 등 '리우 3대 협약'의 채택을 기점으로 생태계 및 생물다양성, 기후변화에 대한 정책적 관심이 증가하게 되었다.

해양환경정책의 법률적 정의는 명확하지 않으나, 「해양환경보전법」에서 '해양환경'과 '해양환경기준', '해양환경 보전 및 활용'에 관한 용어정의를 통해 유추해 볼 수 있다.[308] 즉, '해양환경'이란 해양에 서식하는 생물체와 이를 둘러싸고 있는 해양수(海洋水), 해양지(海洋地), 해양대기(海洋大氣) 등

308) 박수진·홍장원·최석문(2020), p. 85.

비생물적 환경 및 해양에서의 인간의 행동양식을 포함하는 것으로서 해양의 자연 및 생활상태를 말한다.[309] 한편, '해양환경기준'이란 국민의 건강과 해양환경을 보호하기 위하여 국가가 달성하고 유지하는 것이 바람직한 해양환경을 위한 수준을 말한다.[310]

'해양환경 보전 및 활용'이란 해양오염 및 해양생태계의 훼손을 예방하고 오염물질의 제거 등을 통하여 오염되거나 훼손된 해양을 개선함과 동시에 원래의 상태로 복원·유지하며 해양환경의 공간자원, 생명자원, 식량자원 등을 적절히 활용·이용하는 등의 해양의 건강성을 유지하면서 해양을 지속가능하게 보전·관리·활용하는 행위를 말한다.[311] 여기서 '해양건강성'은 수산물 생산, 해양관광, 일자리 창출, 오염 정화, 이상기후·기후변화 대응, 해안 보호 등 현재 및 미래 세대의 복지와 국민경제에 기여하는 해양환경의 상태와 그 상태의 지속가능성을 포괄하는 개념이다.[312]

요컨대, '해양환경정책'은 광의적으로 해양환경기준을 달성하고 유지하기 위해 보전과 활용에 관한 공공정책을 총칭한다고 볼 수 있다. 협의적으로는 「정부조직법」에 따라 해양수산부가 해양환경 보전 및 활용의 목표를 설정하고, 해양환경 교육, 기술개발, 해양환경 산업 육성 등을 위한 정책을 의미한다고 볼 수 있다.

(2) 해양환경정책 패러다임 변화에 따른 해양환경보건정책의 분화

과거 해양환경정책은 해양환경을 '보전'의 대상으로 인식하였으나, 2019년 「해양환경보전법」의 제정을 계기로, 해양공간자원, 해양바이오, 식량자원 등으로 지속가능하게 '활용할 수 있는 대상'으로 의미가 강조되면서 해양환경정책의 영역에 '확장성'과 해양환경정책과 기존 수산정책, 해양연

309) 해양환경보전법 제2조 제1호.
310) 해양환경보전법 제2조 제6호.
311) 해양환경보전법 제2조 제2호.
312) 해양환경보전법 제2조 제5호.

구·개발정책과 '연계성'이 강조되고 있다.[313]

2000년대 이후 생태계기반 관리원칙과 지속가능발전원칙, 사전예방적 접근 등이 해양환경정책의 중요 원칙으로서 강조되었으며, 2015년 유엔지속가능발전목표와 파리협정의 채택을 계기로 기후위기의 대응, 개도국과 민간부문의 정책 참여, 해양환경 유해요인 도출과 관리, 인간 건강영향 최소화와 해양환경보전정책의 연계 필요성이 대두되었다. 해양환경정책은 기후변화 위기의 대두, 다양한 해양오염과 유해생물 등이 국민건강과 안전을 위협하게 되면서 해양환경 보호와 보건, 그리고 건강권의 보장이 상호 연계된 해양환경보건정책으로 분화되는 과도기적 정책 과정이 진행되고 있다고 볼 수 있다.

〈그림 4-14〉 우리나라 해양환경정책의 변천과 전망



자료 : 저자 작성

313) 박수진·홍장원·최석문(2020), p. 87.

(3) 해양환경보건정책의 정의

앞서 살펴본 바와 같이, '해양환경보건정책'이란 '해양환경정책'에서 분화되어 형성되고 있는 과도기적 정책으로 이해할 수 있으며, 기존 해양수산 부문별 정책의 일환으로 추진된 정책과도 연결된다. 예를 들면, 선원정책상 선원의 건강 보호와 증진, 수산정책상 어업인 및 어촌의 삶의 질 향상, 항만정책 상 항만근로자의 근로환경 개선 등은 해양환경보건정책의 정책과도 관련성이 높다. 다만, 해양환경보건정책의 개념은 아직 학술적으로 합의되거나 법률에서 규정하고 있는 상황은 아니다. 「해양환경보전법」상 '해양환경기준'에도 이미 국민의 건강과 해양환경 보호에 바람직한 해양환경상태라고 정의하고 있는데, 이를 통해 '해양환경보건정책'의 개념이 해양환경기준에 일부 반영되어 있다고 볼 수 있다. 한편, 해양환경보건 분야의 주요 키워드는 유류오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 해양쓰레기, 항만대기오염, 적조, 위해성 평가 등이다.

〈그림 4-15〉 해양환경보건 분야 주요 키워드



자료 : 저자 작성

1977년 12월 「환경보전법」을 제정하여 환경기준을 도입하였던 시기에는 환경을 대기와 수질로 나누고 수질 환경을 하천 및 호소, 해역으로 구분하여 처음에는 13개 항목에 대한 기준을 설정하였다. 이후 1998년 해역별 수질기준으로 생활환경 7개 항목과 사람의 건강 보호 19개 항목으로 확대 개편한 해역별 수질등급기준을 설정하였다.[314]

구체적으로 「해양환경기준」을 살펴보면, 해수수질, 해저퇴적물, 해역별 해양환경기준이 고시되어 있는데 사람의 건강보호 기준을 세부 기준으로 포함하고 있다는 점에 주목해야 한다. 즉, 해수수질 기준에는 총대장균군, 수소이온농도, 용매추출 유분 등 생활환경 기준과 수질평가지수값(Water Quality Index), 해양생태계 보호 기준과 함께 사람의 건강 보호 기준이 세부 기준으로 설정되어 있다.[315] 즉, 해양환경기준의 해양수질 기준에 포함된 사람의 건강보호 기준은 〈표 4-9〉와 같다.

314) 해양수산부(2015b), p. 3.

315) 「해양환경기준」(해양수산부고시 제2018-10호)은 2011년 12월 30일에 국토해양부고시 제2011-972호로 제정되었으며, 2018년 1월까지 총 3차례 개정되었다.(국가법령정보센터, 검색일:2022.5.4.)

〈표 4-9〉「해양환경기준」상 사람의 건강보호 기준

등급	항목	기준(㎎/L)
전수역	6가크롬(Cr^{B+})	0.05
	비소(As)	0.05
	카드뮴(Cd)	0.01
	납(Pb)	0.05
	아연(Zn)	0.1
	구리(Cu)	0.02
	시안(CN)	0.0`
	수은(Hg)	0.0005
	폴리클로리네이티드비페닐(PCB)	0.0005
	다이아지논	0.02
	파리티온	0.02
	말라티온	0.26
	1.1.1-트리클로로에탄	0.1
	테크라클로로에틸렌	0.03
	다클로로메탄	0.02
	벤젠	0.01
	페놀	0.005
	음이온계면활성제(ABS)	0.5

자료: 해양환경기준(2018.1.23., 해양수산부고시 제2018-10호)

요컨대, '해양환경보건정책'의 개념은 해양오염과 잔류성유기오염물질(POPs), 위험·유해물질(HNS: Hazardous & Noxious Substance) 등 해양오염 및 유해물질 등 해양환경 유해요인이 사람의 건강 또는 해양생태계에 미치는 영향을 조사·평가하고, 예방·관리하는 정책을 총칭한다고 정의할 수 있다.

4. 해양환경보건정책의 범주 및 대상

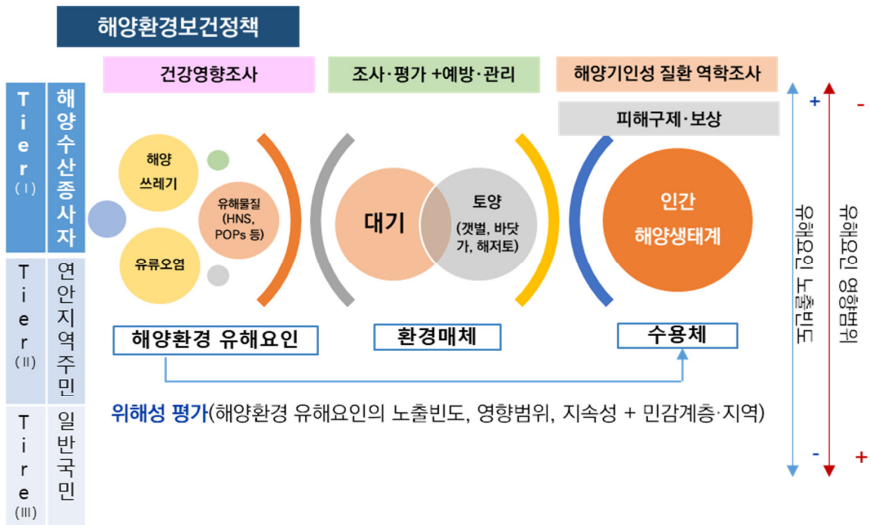
(1) 해양환경보건정책의 범주

「대한민국헌법」에서는 기본권으로서의 '건강권'과 '환경권'에 대해 규정하고 있다. 「대한민국헌법」 제35조에서는 "모든 국민은 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 권리를 가지며 국가와 국민은 환경보전을 위하여 노력해야 한다."라고 규정하고 있다. 또한, 정부는 제35조 제1항과 제2항에 따른 '건강권'과 '환경권'의 구현을 위해 법률을 제정하고 정책을 수립·추진함으로써 국민이 건강권과 환경권을 향유할 수 있도록 노력해야 한다.

따라서, 「정부조직법」 제43조에 따라 해양정책, 수산, 어촌개발 및 수산물 유통, 해운·항만, 해양환경, 해양조사, 해양수산자원개발, 해양과학기술 연구·개발 및 해양안전심판에 관한 사무를 관장하고 있는 해양수산부는 '건강권'과 '환경권'을 해양수산정책에서 구현하기 위한 정책을 수립·추진해야 하는 책무가 있다. 이와 관련하여 해양수산부는 「해양수산부와 그 소속기관 직제」 및 「해양수산부와 그 소속기관 직제 시행규칙」에 근거하여 해양수산 종사자와 해양공간을 이용하는 국민의 건강권과 환경권을 보호하기 위한 정책을 수립하고 추진해야 한다.

'해양환경보건정책'은 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱, 유해화학물질 등 해양환경 유해요인이 대기와 해수, 갯벌이나 바닷가, 해저토를 매체로 하여 수용체인 인간과 해양생태계에 미치는 영향을 조사·평가하고 예방·관리하는 정책을 포괄한다. 따라서 해양환경보건정책은 해양환경 유해요인으로 인한 건강영향을 조사·평가하고, 예방·관리가 정책의 주요 범주에 포함된다. 더불어 해양환경 유해요인과 상관성이 인정되는 해양환경성 질환에 대한 역학조사와 피해구제 및 보상도 해양환경보건정책의 범주에 포함된다고 하겠다.

〈그림 4-16〉 해양환경보건정책의 대상 및 범주



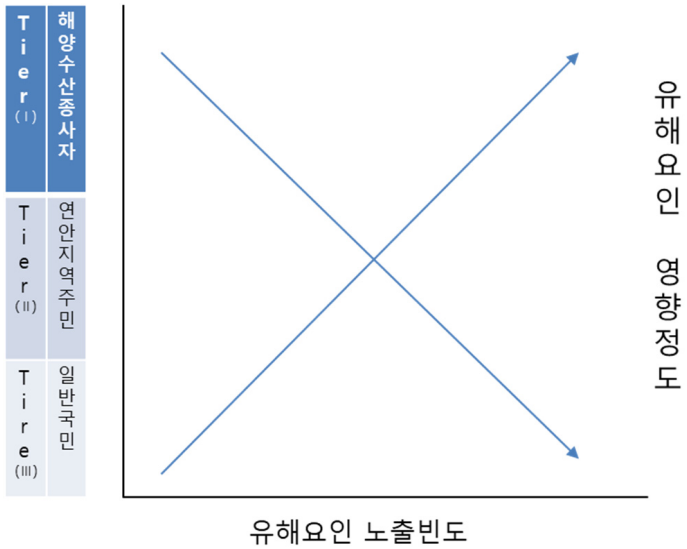
자료: 저자 작성

(2) 해양환경보건정책의 대상

해양환경보건정책의 주요 인적 대상은 해양수산 종사자와 연안·어촌지역 주민으로 볼 수 있다. 해양수산 종사자는 유류오염, 수질오염, 대기오염, 해양쓰레기 등 다양한 유해요인에 노출 빈도와 노출량이 상대적으로 높으며, 연안·어촌지역 주민은 또한 직·간접적으로 해양오염에 노출될 수 있으며, 해양오염으로 인한 건강 영향을 받을 가능성이 크기 때문이다.

본 연구에서는 해양환경보건정책의 주요 인적 대상이며 수혜자를 해양환경 유해요인에 대한 노출 빈도와 영향범위를 기준으로 노출 빈도가 높고 영향범위가 넓은 어업인, 선원, 항만근로자 등 해양수산 종사자를 Tier Ⅰ로 분류하였다. 향후 '해양환경보건정책'은 Tier Ⅰ에 대한 우선적인 정책 개발과 이행이 요구된다. Tier Ⅱ는 연안·어촌 지역주민으로 분류하고, Tier Ⅲ는 해수욕장 등을 해양을 이용하는 일반국민으로 분류하였다.

〈그림 4-17〉 해양환경 유해요인의 노출 빈도 및 영향 정도



자료: 저자 작성

2020년 기준으로 해양환경보건정책의 직·간접적 수혜자, 즉 해양수산 종사자를 파악하기 위해 우선 선원의 고용현황을 살펴볼 필요가 있다. 2020년 기준으로 우리나라 선원 취업 현황은 3만 2,565명으로, 전년 동기 대비 16.4%(558명) 감소하였으며, 국적선(3만 1,035명) 취업은 5.7%(179명) 감소, 외국적선 취업(2,500명)은 130.3%(379명) 감소하였다.[316]

해양수산 종사자의 전체 범주를 어떻게 설정할 것인가에 대해서는 의견이 나뉠 수 있으나, 본 보고서에서는 〈표 4-10〉과 같이 해양수산통계를 기준으로 해양자원개발 및 건설업, 해운항만업, 선박 및 해양플랜트 건조수리업, 수산물 생산업, 수산물 가공업, 수산물 유통업, 해양수산 레저관광업, 해양수산 기자재 제조업, 해양수산 관련 서비스업에 종사하는 사람을 해양

316) 해양수산부(2021a), pp. 6-7.

수산 종사자라고 분류하였다.

2020년 기준으로 해양수산 종사자는 총 106만 1,938명이며, 그중 상용 근로자는 44만 6,063명이고, 임시 및 일용 근로자는 35만 8,255명, 무급 가족 종사자는 7만 8,972명, 기타 종사자 1만 1,161명이다. 업종별로 살펴보면, 수산물 생산업이 43만 8,276명으로 가장 많고, 해양수산 관련 서비스업이 21만 9,168명, 선박 및 해양플랜트 건조수리업이 13만 3,801명, 수산물 유통업이 10만 1,899명 순으로 나타났다.[317]

〈표 4-10〉 2020년 전체 해양수산 종사자 현황

단위: 명

구분	상용근로자	임시 및 일용 근로자	무급 가족 종사자	기타종사자	합계
전체	446,063	358,255	78,972	11,161	1,061,938
해양자원개발 및 건설업	6,615	407	23	2	7,561
해운항만업	80,937	7,380	242	67	95,916
선박 및 해양플랜트 건조수리업	125,364	1,629	484	58	133,801
수산물 생산업	39,068	327,987	26,508	335	438,276
수산물 가공업	32,878	2,557	2,541	75	43,696
수산물 유통업	42,192	2,535	15,288	89	101,899
해양수산 레저관광업	3,382	818	803	56	7,765
해양수산 기자재 제조업	11,437	299	380	15	13,856
해양수산 관련 서비스업	104,190	14,643	32,703	10,464	219,168

자료: 해양수산통계(검색일: 2022.8.2.)

317) 해양수산통계(검색일: 2022.8.2.)

〈표 4-11〉 해양환경보건정책의 주요 정책 대상

단위:명

구분	상용근로자	임시 및 일용 근로자	무급 가족 종사자	기타 종사자	합계
항만 및 해양교량 건설업	717	260	·	·	1,048
해양수산 플랜트 및 구조물 공사업	2,684	116	15	2	3,008
해운업	44,252	5,977	143	·	55,110
항만업	36,684	1,403	99	67	40,806
어로어업	27,097	9,676	14,397	92	78,784
양식어업	11,722	318,294	11,242	21	357,205
어업 관련 서비스업	92	3	2	222	396
소금 채취업	159	14	866	·	1,891
수산물가공업	32,878	2,557	2,541	75	43,696
해양레저관광업	3,121	589	175	37	5,396
수산레저관광업	262	229	628	18	2,369

주: 2020년 해양수산 종사자 기준
자료: 해양수산통계(검색일: 2022.8.2.)

한편, 해양환경보건정책 대상 가운데 '해양환경 유해요인'에 노출도가 상대적으로 높은 정책대상자로는 항만 및 해양교량 건설업, 해양수산 플랜트 및 구조물 공사업, 해운업, 항만업 등 4개 분야에 종사하는 9만 9,972명을 우선 예로 들 수 있다. 또한, 어로어업, 양식어업, 어업관련 서비스업, 소금 채취업, 수산물가공업에 종사자 43만 8,276명, 해양레저관광업과 수산레저관광업 분야 종사자는 7,765명도 주요한 정책대상자라고 볼 수 있다.[318]

318) 해양수산통계(검색일: 2022.8.2.)

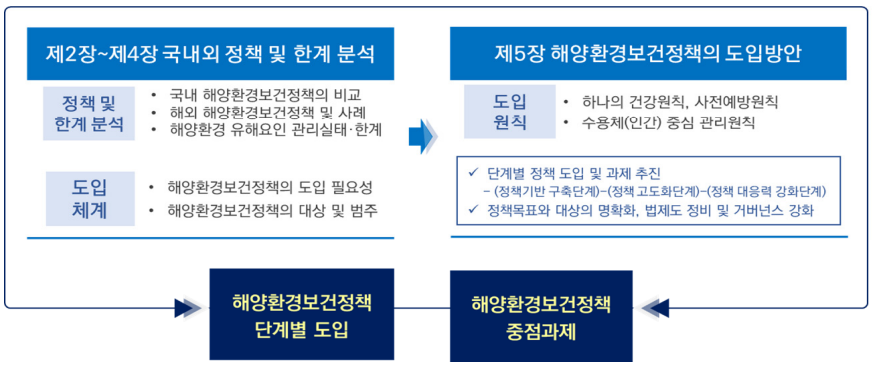
05
해양환경보건정책의 도입 목표 및 추진과제

제5장은 해양환경보건정책의 도입 목표를 설정하고 추진과제를 도출하는데 초점을 두어 연구를 수행하였다. 우선 제2장 제1절에서 분석한 해양환경보건의 개념과 해양환경보건정책의 대상 그리고 범주에 대한 분석 결과를 기초로 제2장 제2절과 제3장에서는 해양환경보건과 관련된 국내외 정책과 사례를 분석하였다. 또한 제4장에서는 해양환경보건정책의 핵심인 해양환경 유해요인에 대한 관리실태와 한계점을 분석하였다. 이를 통해 해양환경 유해요인으로부터 국민의 건강과 안전을 보호하고, 체계적으로 해양환경 유해요인을 조사·평가·관리하기 위한 해양환경보건정책의 도입방안을 도출하였다.

제5장 제1절에서는 해양환경보건정책 도입의 기본방향과 도입 시 고려사항에 대해 분석하였다. 그리고 제2절에서는 제2장부터 제4장까지의 국내외 정책여건 및 한계 분석 결과, 국민인식조사 및 포커스그룹 인터뷰 결과를 종합하여 해양환경보건정책의 단계별 도입과제의 내용과 도입 시기, 이행 주체에 도출하였다. 또한 해양환경보건정책의 과제와 정책을 뒷받침하기 위한 제도 정비 방안에 대해서는 전문가 워크숍을 통해 수정·보완하였다. 이하에서는 해양환경보건정책의 도입 필요성과 단계별 도입방안에

대해 분석하고자 한다.

〈그림 5-1〉 해양환경보건정책 도입방안 도출 과정



자료: 저자 작성

제1절 해양환경보건정책의 도입 목표

1. 해양환경보건정책의 목표 및 고려사항

1) 기본목표

본 연구에서는 제2장부터 제3장까지의 연구 결과와 포커스그룹 인터뷰, 전문가 워크숍 결과 등을 종합하여 해양환경보건정책의 도입 목표를 '해양환경 민감계층을 위한 해양환경보건 관리 체계 구축'으로 설정하였다. 해양환경보건정책은 첫째, 과학적 해양환경 유해요인 조사·감시체계를 구축하고, 둘째, 해양환경 유해요인으로 인한 건강피해를 최소화해야 할 것이다. 또한 해양환경보건정책을 도입하기 위해서는 협업적 거버넌스를 강화하고 제도적 기반을 구축해야 한다.

2) 고려사항

(1) 정책목표와 대상의 명확화

해양환경보건정책을 도입하는 경우에 가장 우선적으로 고려해야 하는 것은 정책목표와 정책 대상, 범위를 명확히 하는 것이다. 해양환경보건정책은 수용체로서의 인간건강을 보호하고 위해성을 평가·관리하는데 중점을 둔다. 다만, 해양환경 유해요인과 건강영향의 역학조사에서 과학적인 인과관계를 규명하기 위해서는 실태조사와 데이터 축적이 요구된다. 또한 보건복지부의 보건정책, 환경부의 환경보건정책과 차별화가 필요하다. 따라서, 해양환경보건정책의 정책목표와 대상과 범주를 명확히 해야 한다.

(2) 정책 갈등요인 분석 및 관리

해양환경보건정책을 새롭게 도입하는 과정에 갈등요인이 무엇인지 분석하고 관리방향을 설정하는 것이 필요하다. 예를 들면, 해양오염이 해양수산종사자의 건강에 영향을 미치지 않도록 예방·관리하고 피해 발생 시 역학조사와 피해구제 체계를 마련하는 것은 중요하다. 다만, '오염원인자 부담원칙'에 따라 해양오염을 발생시킨 행위자에게 합리적인 범위 내에서 해양오염 제거 및 해양환경 복원에 소요되는 비용을 부담시키는 것이 필요하지만, 장기간에 걸친 피해지역 주민 등에 대한 건강영향, 피해구제까지 부담시킬 경우에는 새로운 갈등이 발생할 수 있다. 따라서 해양환경보건정책 도입 시 갈등요인을 도출하고, 이해관계자의 범위를 도출하여 해양환경정책 도입으로 인한 갈등을 예방하기 위한 노력이 필요하다.

(3) 과학적 위해성 평가 및 유해요인 관리

해양환경 유해요인이 건강에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 상관성이 있다고 하더라도 책임소재를 구분하고, 피해를 구제하기 위해서는 한계가 있다. 이에 해양환경 유해요인과 위해요소를 과학적이고 객관

적으로 규명하고 위해성을 평가·관리하기 위한 연구개발이 필요하다. 예를 들면, 2050 탄소중립 실현을 위해 수소연료, 암모니아 연료 등 무탄소 연료개발과 보급이 강조되고 있으며, 새로운 선박 연료의 인체 위해성에 대해 IMO에서 논의가 시작되고 있다. 그러나 우리나라는 선박연료, 선박 내 위험물질, 선박기인 대기오염에 대한 일일노출허용량 등 관리기준이 부재한 상황이다. 따라서, 선원의 건강영향조사와 피해방지를 위한 과학적인 위해성 평가 및 유해요인 관리기준 개발이 이루어져야 할 것이다.

(4) 협업적 거버넌스

해양환경보건정책을 도입할 때는 선원정책과, 수산정책과, 소득복지과, 항만운영과 등 해양환경보건 관련 정책을 수행하고 있는 부서 간 정보공유와 협력이 필요하다. 또한 보건복지부, 질병관리청, 환경부 등의 경험과 노하우를 습득하고, 협력하기 위한 협업적 거버넌스 구축이 필수적이다. 이를 위해서는 '(가칭)해양환경보건 관계부처 협의회'를 구성·운영을 검토해야 한다.

2. 해양환경보건정책의 도입 원칙

1) 하나의 건강 원칙

해양의 건강은 인간건강과 밀접하게 관련되어 있다. 해양은 지구의 기후체계와 식량 공급, 대기질까지 모든 것에 영향을 미치고 있으며, 인간의 삶도 해양과 관련되어 있다. 남획, 서식지 파괴, 오염, 해양굴착 등 인간의 활동은 해양생태계를 훼손시킬 뿐만 아니라, 해양에 유입되어 축적된 중금속, 잔류성유기오염물질, 살충제 등 다양한 오염물질은 인간의 건강을 위협한다.[319] 2000년 초 도입된 '하나의 건강(One Health)' 개념은 인간의 건

319) SOFAR 홈페이지(검색일: 2022.8.21.)

강과 동물의 건강은 상호의존적이며 공존하는 생태계와 연결되어 있다는 개념이다. 따라서, '하나의 건강 접근(One Health Approach)'이라는 통합적 접근원칙은 해양생물과 해양생태계의 건강은 인간건강과 밀접하게 관련되어 있다는 점을 나타내는 동시에 해양환경보건정책을 도입하는 경우에 제1원칙으로서 기능하여야 할 것이다. 즉, 해양환경 유해요인을 체계적으로 예방·관리함으로써 해양의 건강성과 인간건강을 상호 균형적으로 유지하고 최적화하는 것이 해양환경보건정책의 방향이다.

2) 사전예방의 원칙

환경은 한번 오염되거나 훼손되면 원래 상태로의 복구가 사실상 불가능하고 가능하더라도 엄청난 시간과 비용이 소요된다. 따라서 사전에 환경오염이 발생하지 않도록 하는 예방 수단이 강구되어야 하는데, 이를 '사전예방의 원칙(preventive principle)'이라고 한다.[320] 해양환경보건정책은 유류오염, 대기오염, 수질오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 해양환경 유해요인을 사전에 조사·평가하고 예방하며 위해성을 평가·관리하는 것이 중요하다는 점에서 사전 예방의 원칙을 정책 도입 시 주요한 원칙으로 삼아야 할 것이다.

3) 수용체 중심의 관리원칙

해양환경정책은 유류오염, 대기오염, 수질오염, 유해생물, 미세플라스틱, 유해화학물질 등 해양환경 유해요인을 매체별로 관리하는 방식이다. 그러나 해양환경보건정책에서는 해양환경 유해요인이 어업인, 선원, 항만종사자 등 해양수산 종사자, 해양레저활동 이용객, 일반 국민의 건강에 미치는 영향을 조사·평가하고 예방·진단하는 수용체 중심의 관리원칙이 강조되어야 할 것이다. 이는 해양환경정책과 해양환경보건정책이 차별화되는 가장

320) 김홍균(2022), p. 49.

큰 부분이다. 「해양환경보전법」 제5조에서는 국가 및 지방자치단체로 하여금 해양을 이용·개발하는 행위가 해양건강성을 훼손하지 아니하고 해양환경이 수용할 수 있는 범위에서 이루어지도록 관리하도록 책무를 부여하고 있다. 또한 해양수산부장관은 해양환경 현황과 변화에 대한 해양환경종합조사를 정기적으로 실시하여야 하며, 해양의 환경적 가치를 평가하여야 한다.[321] 반면 해양환경 유해요인으로부터 해양수산 종사자의 건강을 보호하고 예방·관리하기 위한 책무에 대해서는 명확한 규정을 포함하고 있지 않으며, 해양수산부의 정책은 해양환경 보전 및 활용정책에 초점을 두고 있다. 반면 환경부는 수질, 대기, 토양, 생태계, 소음 및 진동 등 환경오염을 관리하고, 생태계를 보전하는 정책 이외에도 환경오염과 유해화학물질 등이 국민건강 및 생태계에 미치는 영향 및 피해를 조사·규명 및 감시하기 위해 다양한 환경보건정책을 수립·시행하고 있다.

따라서 해양수산부가 해양환경보건정책을 도입할 때 '수용체 중심의 관리원칙'이 주요 원칙이 되어야 할 것이다.

〈그림 5-2〉 해양환경보건정책의 도입 원칙



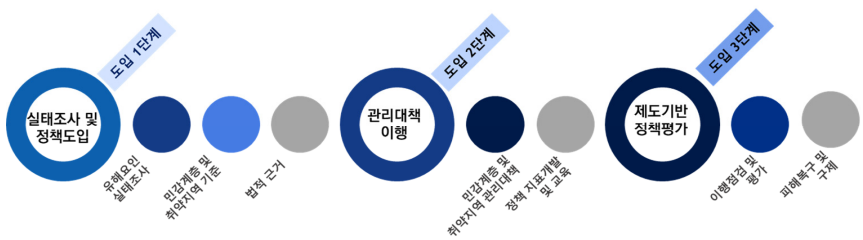
자료: 저자 작성

321) 해양환경보전법 제18조, 제19조

제2절 해양환경보건정책의 단계별 추진과제

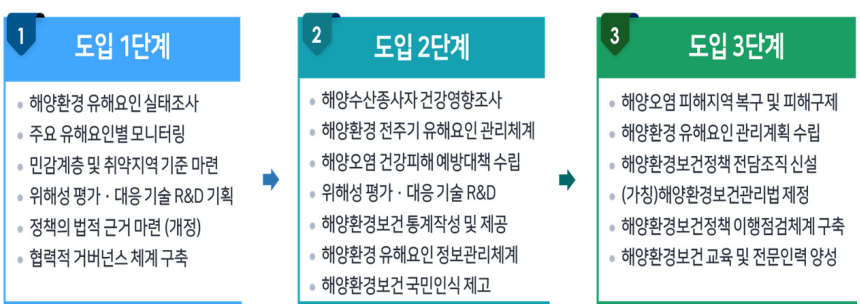
해양환경보건정책은 새롭게 도입하는 정책으로서 정책 우선순위를 고려하여 단계적으로 도입하는 것이 타당하다. 도입 1단계에서는 해양환경보건 실태조사와 같이 정책 수립의 기초가 되는 과제로서 시급성과 중요도가 높은 과제를 먼저 추진하여야 한다. 도입 2단계에서는 도입 1단계 과제를 심화시키고 정책의 적용성을 확대하기 위한 과제를 추진하며, 도입 3단계에서는 (가칭)「해양환경보건관리법」 제정과 같이 해양환경보건정책을 안정적으로 발전시키기 위한 과제를 중심으로 추진하는 것이 필요하다.

〈그림 5-3〉 해양환경보건정책 도입 단계



자료: 저자 작성

〈그림 5-4〉 해양환경보건정책의 단계별 주요 과제



자료: 저자 작성

1. 정책 기반 구축 단계 과제

해양환경보건정책은 해양환경정책에서 분화되고 있는 정책으로서 단계별로 정책을 도입함으로써 시행착오를 줄이고, 정책 효과성을 높이는 것이 필요하다. 도입 1단계에서는 지역별, 오염원별 해양환경보건 실태조사를 통해 기초자료를 수집하여 정책 방향과 우선순위를 설정하는 것이 필요하다. 그밖에 해양환경 유해요인에 대한 모니터링, 해양오염 취약지구 지정기준 마련 및 후보지역 지정, 민감계층 및 취약지역에 대한 건강영향조사와 해양환경 유해요인에 대한 위해성에 대한 과학적 평가·관리를 위한 R&D 기획연구가 도입 1단계에서 우선적으로 시행되어야 할 것이다.

한편, 해양환경보건정책을 체계적이고 안정적으로 도입하기 위해서는 기존 법률을 개정하여 해양환경보건정책의 법적 근거를 마련하고, 해양수산부 선원, 어업인, 유해요인 관리와 관련된 부서 간 협력과 환경부, 보건복지부, 질병관리청 등 부처와의 협력을 위한 협업적 거버넌스 체계를 구축하는 것이 필요하다. 이하에서는 도입 1단계에서 추진되어야 할 주요 과제의 세부 내용에 대해 살펴보고자 한다.

〈표 5-1〉 해양환경보건정책 도입 1단계 주요 과제

해양환경보건정책 도입 단계	주요 과제
1단계 (2023~2025)	• 해양환경보건 실태조사
	• 해양환경 유해요인 모니터링
	• 해양오염 취약지구 지정기준 마련 및 후보지역 지정
	• 해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발 기획연구
	• 협업적 거버넌스 구축
	• 해양환경보건정책 법적 기반 마련

자료: 저자 작성

1) 해양환경보건 실태조사

(1) 목적 및 필요성

해양환경보건정책을 시행하기 위해서는 해양환경 유해요인이 사람의 건강에 미치는 영향과 그에 따른 피해를 파악하는 것이 선행되어야 한다. 이를 위해 여러 방면에서 해양환경보건 실태조사가 필요하다.

(2) 주요 내용

실태조사는 지역별, 오염원별 해양오염에 대해 실시하며, 수집된 실태조사 결과는 정책에 활용할 수 있는 기반을 마련해야 한다. 해양수산 종사자와 해양레저 활동 이용자 등 해양유해 요인에 노출 빈도와 노출량이 많을 수 있는 민감계층에 대해 실태조사를 해야 하며, 항만·양식장·해수욕장 등 해양오염 취약지역에 관한 구체적인 현황 파악도 이루어져야 한다. 한편, 해양오염을 유발할 수 있는 산업에 대한 기초조사도 실태조사에 포함되어야 할 것이다.

(3) 이행 주체

해양환경보건 실태조사의 주관기관은 해양수산부 해양환경정책과가 담당하며, 협조기관은 국립수산과학원, 해양환경공단과 같은 조사기관과 국립수산물품질관리원과 같은 검역기관 등 해양환경보건 관련 자료를 생산할 수 있는 기관이 모두 해당한다. 지방항만공사, 수협, 어촌계, 한국선원복지고용센터 등과 협력을 통해 현장성 높은 실태조사를 하여야 할 것이다.

〈표 5-2〉 해양환경보건 실태조사

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건 실태조사	• 해양오염 실태조사 • 해양환경보건 통계 DB 구축	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 국립수산과학원, 국립수산물품질관리원, 지방항만공사, 수협, 어촌계, 해양환경공단

자료: 저자 작성

2) 해양환경 유해요인 모니터링

(1) 목적 및 필요성

해양환경 유해요인으로부터 인간건강을 지키기 위해서는 사전적 대응 체제가 필요하다. 사전적 대응에 필요한 체계적인 정보는 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 주요 유해요인별 모니터링을 실시하여 수집하도록 한다.

(2) 주요 내용

해양환경 유해요인 모니터링은 취약지역을 중심으로 실시하며, 직접적인 피해자인 해양 종사자 또는 이용자의 건강을 위해하는 물질을 지정하여 실시한다. 모니터링 결과는 경보뿐만 아니라, 향후 추적·관찰, 감시, 피해구제 및 복구 등에 사용할 수 있도록 GIS 기반의 정보관리 프로그램을 개발하여 관리하도록 한다.

가. 유류오염

유류오염은 사고로 인한 해양생태계 및 인간건강 피해가 크다는 측면에서 사고 시 즉각적인 대응이 필수적이다. 유류 유출 모니터링은 해양생태계 오염, 수산물 오염으로 인한 제2차 인간건강 피해를 예방할 수 있다는 점에서 필요하다. 특히, 모니터링 자료는 유류 피해 해안가 인접 주민들,

방제작업을 실시하는 사람들의 건강에 미치는 영향을 평가하기 위한 자료로 활용될 수 있다. 이러한 이유로 유류오염 사고 발생을 즉각적으로 확인할 수 있는 감지 시스템과 피해의 축소 및 건강피해로 확대되지 않도록 사후 모니터링을 실시하도록 한다.

첫째, 대형 유류 유출 사고가 발생하지 않도록 사전에 감지하는 시스템은 앞서 살펴본 유럽 해사안전청의 CleanSeaNet 이니셔티브 사례를 참고할 만하다. 유럽 해사안전청은 위성 이미지 분석을 분석하여 잠재적인 유류 유출을 감지한다. 위성정보를 활용한 유류 유출 감지 시스템은 즉각적인 대응뿐만 아니라, 다량의 선저폐수 유출에도 활용할 수 있을 것으로 보인다. 따라서 취약지역 지정과 감지 시스템을 도입하는 것이 필요하다.

둘째, 사후 모니터링을 위해서는 모니터링 목적을 설정하고, 이에 적합한 모니터링 방법 개발, 모니터링 대상 및 공간적 범위 설정 등이 필요하다. 우리나라는 갯벌어업, 어선어업, 양식어업 등 다양한 형태의 어업이 성행하고, 해수욕 및 낚시 활동이 활발하다. 이러한 해양 이용 특성과 해양 지형·지질적 특성을 고려한 모니터링 방법을 마련하여야 한다. 아래 표는 참고할 만한 전 세계 주요 지역의 모니터링 목적과 사례이다.

〈표 5-3〉 전 세계 주요 지역의 유류 유출 사후 모니터링 프로그램 사례

지역	목적	활동
남미	• 유류오염 정도와 정화작업 조치의 연장 필요성 확인	• 유류의 부유여부 및 해안 오염정도를 육안으로 확인(광범위한 구역은 보트조사), 적절한 정화기술 권고, 정화작업 동안 지속적 관찰, 작업 완료 후 종료 여부를 권고
유럽	• 핵심 피해지역의 퇴적물 내 유류오염 수준 확인	• 핵심 피해지역의 해변과 얕은 물의 퇴적물 시료를 수집하여 THC, PAHs 분석
인도양	• 인산염, 벙커유 유실로 인한 해안가 우물물의 오염여부 확인	• 오염된 해안가 인근 우물물과 그밖의 지역의 우물물의 시료를 채취하여 인산염, PAHs, 중금속 분석 및 비교
대서양	• 잠재적 오염이 조업에 미치는 시간적·공간적 영향 범위 확인	• 샘플링 프로그램으로 수개월간 피해지역과 비교지역 간 종 시료를 수집하여 PAHs 정화율 관찰 및 분석

자료: 국제유조선선주오염연맹(ITOPF) 저, 해양경찰청·한국해양과학기술원 역(2014), p. 3.
주: THC(Tetrahydrocannabinol; 총탄화수소), PAHs(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons; 다환방향족 탄화수소)

나. 대기오염

항만 미세먼지를 포함한 대기오염물질이 항만 종사자와 항만 인접 거주자들의 건강에 미치는 영향을 파악하기 위해서 모니터링이 필요하다.

우리나라는 현재, 부산항, 인천항, 광양항을 중심으로 미세먼지 모니터링을 실시하고 있다. 항만지역 대기오염에 대한 모니터링은 기존 모니터링 체제를 유지하되, 유엔환경계획의 '지속가능한 청정 항만 프로그램'의 국내 적용을 검토하도록 한다. 유엔환경계획은 '지속가능한 청정 항만 프로그램'을 개발하여 항만에서 발생하는 미세먼지와 블랙카본을 줄이기 위해 노력하고 있다.

한편, 항만 미세먼지는 항만근로자뿐만 아니라, 항만 주변 지역 거주민에게 영향을 미칠 수 있다. 미세먼지 등 유해물질의 확신 정도 및 영향 범위를 고려하여 영향을 미치는 범위를 설정하여 모니터링 범위를 확대할 필요가 있다.

다. 유해생물

우리나라는 적조 모니터링 체계가 잘 갖춰져 있다. 국립수산과학원을 중심으로 적조 동태 조사 결과를 분석한 모니터링을 정기적으로 실시하고 있다. 모니터링 결과는 적조예보를 발령함으로써 수산업 피해를 예방하는 데 활용되고 있다. 이러한 기존 적조 모니터링체계를 유지하도록 하며 수산물 및 건강 위해성에 관한 연구가 병행될 필요가 있다.

최근 해수욕장 중 녹조, 해파리 등 유해생물이 발생하는 곳이 다수 나타나고 있다. 이러한 유해생물에 취약한 해수욕장을 대상으로 한 모니터링과 건강 위해성에 관한 연구가 이루어져야 할 것이다. 특히, 대규모 해수욕장은 사전 예보를 통해 해수욕객들의 하계휴가 계획 수립에 도움을 줄 수 있다. 또한 해수욕장이 지역 경제에 미치는 영향이 크므로 지속적인 모니터링을 통해 피해 예방 방안을 마련한다면 지역 경제에 도움이 될 것이다.

라. 미세플라스틱

미세플라스틱이 인간건강에 미치는 연구는 최근에 급격히 늘어나고 있다. 해수욕장은 해수를 통해서 직접 미세플라스틱을 흡입할 수 있는 공간이다. 따라서 대형 해수욕장의 해수와 모래를 대상으로 시범적으로 모니터링을 실시하도록 한다. 다만 미세플라스틱은 인간건강에 관한 연구가 진행중이고, 오염 기준 또한 마련되어 있지 않으므로 중·장기 과제로 추진하도록 한다.

(3) 이행 주체

유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 모니터링의 이행 주체는 아래 표와 같다. 즉, 유류오염 감지 시스템 및 사후 모니터링 실시를 위한 검토 대상은 현재 유류오염 방제 업무를 담당하는 해양경찰청이 실시하도록 한다.

〈표 5-4〉 해양환경 유해요인 모니터링

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경 유해요인 모니터링	• 유류오염 감지 시스템 및 사후 모니터링 도입	• (주관기관) 해양경찰청 • (협조기관) 해양환경공단
	• 항만 미세먼지 모니터링, 항만 및 대상(블랙카본) 단계별 확대	• (주관기관) 항만기술안전과 • (협조기관) 지방항만공사
	• 적조, 녹조, 해파리 모니터링 및 수산물·인체 위해성 영향 분석	• (주관기관) 해양환경정책과, 국립수산과학원 • (협조기관) 해양환경공단, 지방 보건환경연구원
	• 미세플라스틱 인체 위해성 연구 및 시범 모니터링(중·장기)	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 지방 보건환경연구원

자료: 저자 작성

한편, 항만 미세먼지 모니터링 및 대상 확대와 관련해서는 해양수산부 항만기술안전과에서 타당성 검토와 관련 정책 수립을 담당하고, 세부 모니터링 사업은 인천항만공사, 부산항만공사, 여수광양항만공사 등 지방항만공사에서 실시한다. 적조와 하구역의 녹조, 해파리 모니터링은 국립수산과학원에서 담당하되 수산물 및 인체 위해성에 대한 영향은 지방 보건환경연구원 등과 협력이 필요하다. 끝으로 유해생물과 미세플라스틱에 대한 인체 위해성 연구를 통한 관리기준 마련 및 시범 모니터링 사업은 해양수산부 해양환경정책과에서 담당하도록 한다.

3) 해양오염 취약지구 지정기준 마련 및 후보지역 지정

(1) 목적 및 필요성

해양환경 유해요인으로 인한 건강 피해를 예방·관리하기 위해서는 해양오염이 빈번하게 발생하거나 피해가 큰 해역 또는 지역을 대상으로 한 지역별 특성에 맞는 대책이 마련되어야 한다. 지역 기반의 즉각적인 정책 대응을

위해서는 사전에 '해양오염 취약지구'를 설정하여 관리하는 것이 효과적이다. 따라서 해양환경 유해요인으로 인한 건강피해가 우려되는 해양오염 취약지구를 지정하여 관리하기 위한 기준 마련과 관련 정책이 요구된다.

(2) 주요 내용

해양오염 취약지구는 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 해양환경 유해요인으로 인한 인간건강 상의 피해가 발생하거나, 발생할 가능성이 큰 지역을 우선적으로 고려할 수 있다. 해양오염 취약지구 지정은 유해요인별로 노출 강도, 노출 빈도, 노출에 따른 건강피해 정도 등을 기준으로 설정하되, 유해요인이 복합적으로 미치는 영향을 고려하여야 한다. 취약지구 지정을 위한 기준은 실태조사 결과를 토대로 연구 사업을 실시하여 마련하도록 한다.

한편, 해양오염 취약지구 지정을 위한 후보지역은 건강영향과 피해 발생 우려가 높은 지역을 대상으로 한다. 이에 해당하는 지역은 항만근로자, 어업인 등 해양환경 종사자가 활동하는 지역, 해양레저활동 등 해양 이용자가 활동하는 지역이다. 항만, 항만 인접 지역, 해수욕장, 양식어장, 어촌 등이 해당한다. 취약지구로 지정된 이후에는 지속적으로 모니터링이나 감시 시스템을 가동하여 관리하도록 한다. 건강 피해의 정도가 심한 지역에 대해서는 '(가칭)해양오염 건강영향 특별관리지역'으로 지정하여 별도 관리하는 것이 필요하다.

(3) 이행 주체

실태조사 결과를 토대로 취약지역 후보지역을 선정하고, 취약지구 지정을 위한 기준을 마련하기 위한 연구 사업은 해양수산부 해양환경정책과에서 실시하도록 한다.

〈표 5-5〉 해양오염 취약지구 지정기준 개발 및 후보지역 선정

정책과제	주요 내용	이행 주체
취약지구 지정 및 후보지역 설정	• 취약지구 지정기준 개발 연구	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 지방자치단체, 지방항만공사, 수협중앙회, 어촌계
	• 취약지역 후보지역 선정	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 지방자치단체, 지방항만공사, 수협중앙회, 어촌계

자료: 저자 작성

4) 해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발 기획연구

(1) 목적 및 필요성

해양환경 유해요인과 인간건강 영향과의 과학적 인과관계를 규명하고, 유해요인 별 위해성에 대한 관리기준과 해양환경 유해요인이 해양수산 종사자의 건강에 미치는 영향을 과학적으로 추적·관찰하기 위해서는 '(가칭) 해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발'이 필요하며 도입 1단계에서는 기술개발 수요분석을 통한 기획연구가 요구된다.

(2) 주요 내용

'해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발 기획연구'에서는 해양환경 유해요인으로 인한 건강영향을 과학적으로 추적·관찰하고 위해성을 평가하기 위한 기술개발에 관한 방향과 주요 기술개발 로드맵을 마련하는 것이 필요하다. 해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발은 해양환경과 보건 관련 내외부 기술이 접목된 '개방형 혁신(Open Innovation) R&D' 형태로 기획되어야 한다. 또한, 기획연구에서는 국내외 환경분석 및 기술 동향 조사, 해양환경보건 관련 핵심 기술군 도출 및 요소기술 분석, 기술개발의 목표 및 연구범위 설정, 전략기술 개발 및 우선순위 선정, 기술 로드맵 작성, 세부

추진전략 및 실용화 방안 제시, 과제별 제안요구서(RFP) 작성 등이 이루어져야 할 것이다. 특히, 세부 추진전략 및 실용화 방안에서는 기술개발의 최종성과물과 성과지표 개발과 실용화 및 산업화 방안이 연구되어야 한다.

(3) 이행 주체

'해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발 기획연구'는 해양수산부 해양환경정책과에서 주관하고 해양수산과학기술진흥원에서 실무를 담당하는 형태가 적절하다. 다만, 기획연구 단계 이전에 관련 기술 수요를 파악하고 개발된 기술의 활용성을 높이기 위해서는 지역보건환경연구원, 대학 등 전문가의 의견뿐만 아니라 선원정책과, 소득복지과, 해양보전과, 질병관리청, 지방항만공사, 한국해운협회, 한국어촌어항공단, 수협중앙회, 어촌계 등 사용자의 의견수렴을 하여야 한다.

〈표 5-6〉 해양환경보건 위해성 평가·대응 기술개발 기획 연구

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발 기획연구	• 국내외 환경분석·기술동향 조사	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 해양수산부 관련 부서, 해양수산과학기술원, 연구소, 대학, 산업계
	• 핵심기술군 도출·요소기술 분석	
	• 전략기술 개발 및 기술로드맵	
	• 추진전략 및 실용화 방안, RFP 작성	

자료: 저자 작성

5) 협업적 거버넌스 구축

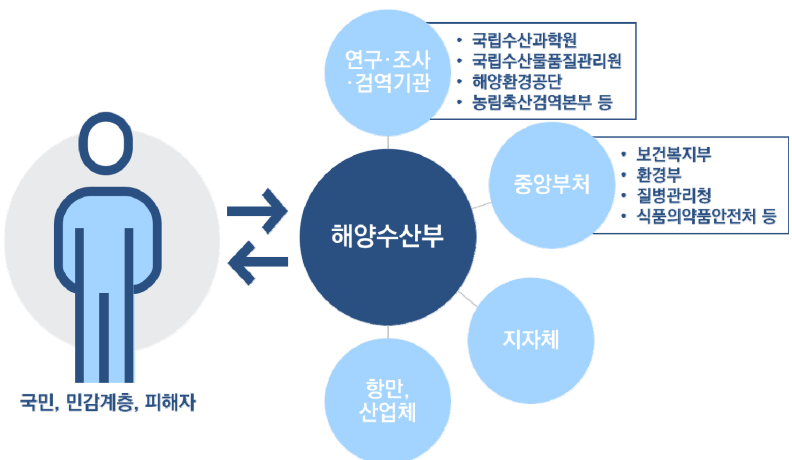
(1) 목적 및 필요성

해양수산부, 환경부, 보건복지부, 질병관리청의 정책은 국민의 건강과 관련성이 직·간접적으로 있으나, 해양환경보건정책은 새로운 정책영역으로 도입 1단계에는 부내 협력과 관련 부처의 경험과 기술, 정보를 공유하고 협력하기 위한 협업적 거버넌스 구축이 필수적이다.

(2) 주요 내용

우선 해양수산부 내 해양환경정책과, 선원정책과, 수산정책과, 소득복지과, 항만운영과 등 해수부 내 정책 연계와 정보공유를 위한 부내 정책협의회를 구성·운영해야 한다. 또한, 환경부, 보건복지부, 질병관리청 등 부처 간 협력을 위해 '(가칭)해양환경보건 관계부처 협의회'를 운영하는 한편, 해양환경보건 연구·조사·검역기관 및 지자체·산업체와의 협력을 위해서는 '민관산학 해양환경보건 실무협의회'를 별도로 구성·운영해야 한다.

〈그림 5-5〉 해양환경보건 협업적 거버넌스 체계



자료: 저자 작성

(3) 이행 주체

협업적 거버넌스 구축의 주관기관은 해양환경정책과이며, 협조기관은 해양수산부 내 다른 부서, 환경부, 보건복지부, 질병관리청 등 중앙부처, 국립수산과학원, 국립수산물품질관리원 등의 연구·조사·검역기관과 지자체, 관련된 항만 등이다.

〈표 5-7〉 협업적 거버넌스 구축

정책과제	주요 내용	이행 주체
협업적 거버넌스 구축	• 부처 내 정책협의회 운영	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 해양수산부 관련 부서, 환경부, 보건복지부, 질병관리청
	• 부처 간 정책협의회 운영	

자료: 저자 작성

6) 해양환경보건정책 법적 기반 마련

(1) 목적 및 필요성

해양환경보건정책은 다양한 해양환경 유해요인으로부터 국민건강의 위협을 예방하고 건강에 미치는 영향과 피해를 조사·평가하고 감시함으로써 국민건강을 보호하는 데 있다. 해양환경보건정책을 도입하기 위해서는 정책 우선순위가 높은 과제에 대한 법적 기반을 마련하는 것이 필요하다.

(2) 주요 내용

해양환경보건정책의 법적 기반을 마련하는 것은 1차적으로 기존 해양수산부 소관법률을 개정하는 방식으로 추진하는 것이 적절하다. 우선 「해양환경보전법」을 개정하여 해양환경보건정책의 법적 근거를 신설하고, 「해양환경관리법」상 해역이용영향평가의 평가항목에 건강영향 항목을 강화하는 것이 필요하다.

구체적인 법률 개정사항으로는 「해양환경보전법」을 개정하여 '해양환경보건'에 관한 용어정의와 해양환경보건정책 시책 수립에 관한 조항을 신설한다. 또한 「해양환경관리법」 제85조에 따라 일정 규모 이상의 해양이용·개발사업에 대해 적용되는 '해역이용영향평가'의 평가 기준 및 항목에 건강영향을 평가하도록 「해양환경관리법 시행규칙」을 개정하는 것이 필요하다.[322]

(3) 이행 주체

해양환경보건정책의 법적 기반은 「해양환경보전법」과 「해양환경관리법」의 정비작업을 담당하고 있는 해양수산부 해양환경정책과가 주관하되, 해역이용영향평가업무를 담당하고 있는 해양보전과와 국립수산과학원 해역이용영향평가센터 등이 협조기관으로 참여하는 것이 필요하다. 또한 해양환경보건정책의 법적 근거를 마련하기 위한 법률 개정 과정에서는 해양환경보건과 관련된 부서 및 (사)해양환경영향평가협회, 해양이용개발 사업자 등의 의견수렴이 필수적으로 이루어져야 할 것이다.

〈표 5-8〉 해양환경보건정책 법적 기반 마련

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건정책 법적 기반 마련	• 해양환경보전법 개정 – 해양환경보건시책 근거 신설	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 해양보전과, 환경부, 보건복지부
	• 해양환경관리법 개정 – 건강영향평가항목 신설	

자료: 저자 작성

2. 정책 고도화 단계 과제

해양환경보건정책 도입 2단계에서는 해양환경보건정책의 정책수단을 다변화하고 정책의 실행력을 높이는 데 주력하여야 할 것이다. 이를 위해 해양환경 유해요인에 따른 건강영향 조사·관리, 통계 및 정보관리체계 구축, 위해성 평가·대응 기술 개발 등의 과제를 주요 과제로 제시하고자 한다.

322) 해양환경관리법 시행규칙 제49조 제1항 제3호 [별표18]에서는 '해역이용영향평가항목'에 대해 규정하고 있는데, 평가항목은 기상, 해양, 해양화학, 해양지형·지질, 해양퇴적물, 부유생태계, 저서생태계, 어류 및 수산자원, 어란 및 자치어, 해양식물, 조간대동물, 경관·위락, 산업, 보호종 및 보호구역으로 구성되어 있다. 반면, 환경영향평가법 시행령 제2조 제1항 [별표1] 환경영향평가의 분야별 세부 평가항목에서는 '위생 및 공중보건'이 별도 평가항목으로 규정되어 있다.

〈표 5-9〉 해양환경보건정책 도입 2단계 주요 과제

해양환경보건정책 도입 단계	주요 과제
2단계 (2026~2028)	• 해양환경 유해요인에 따른 건강영향 조사·관리
	• 해양환경 전주기 유해요인 관리체계 구축
	• 건강피해 예방대책 수립
	• 해양환경 위해성 평가·대응 기술개발
	• 해양환경보건 통계작성 및 제공
	• 해양환경 유해요인 정보관리체계 구축
	• 해양환경보건 국민인식 제고

자료: 저자 작성

1) 해양환경 유해요인에 따른 건강영향 조사·관리

(1) 목적 및 필요성

항만근로자, 선원, 어업인 등 해양수산 종사자는 일반인보다 유류오염, 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx), 미세먼지, 잔류성유기오염물질, 위험·유해물질(HNS) 등 해양환경 유해요인에 대한 노출 빈도, 노출량이 상대적으로 높을 수 있으나 건강영향조사는 부재한 상황이다. 또한 노로바이러스, 비브리오패혈증 등 해양기인성 질환으로부터 국민의 건강과 안전을 도모하기 위해서는 해양기인성 질환에 대한 추적·감시체계를 구축하는 것이 필요하다.

(2) 주요 내용

유류오염, 적조, 노로바이러스, 비브리오패혈증 등이 자주 발생한 지역, 환경관리해역, 황산화물 배출규제해역 등 취약지역에 대해서는 정기적·수시적인 건강영향조사 체계를 구축하여야 한다. 특히, 해양환경 유해요인으로 인한 건강피해 정량화 방법 정립, 해양기인성 질환에 대한 기여 위험도가 높은 매체와 유해요인에 대한 건강영향조사 방법을 표준화하여야 할 것

이다. 한편, 해양환경 유해요인으로 인한 해양기인성 질환의 발생 및 유병률에 대한 추적조사, 해양기인성 질환에 대한 환경노출요인 규명, 해양환경 유해요인 노출과 주요 해양기인성 질환과의 상관성 규명, 해양기인성 질환 정보 서비스 제공, 유해물질 저감 및 관리대책도 수립해야 한다.

(3) 이행 주체

해양수산 종사자의 건강영향조사 체계 구축과 해양기인성 질환 추적·감시는 해양수산부 해양환경정책과가 주관하되, 선원정책과, 항만운영과, 어업정책과, 소득복지과 등 부내 협력이 요구된다. 또한, 해양환경 유해요인으로 인한 해양기인성 질환의 발생 및 유병률에 대한 추적조사 및 감시체계를 구축하여 운영하기 위해서는 해양수산부 내 관련 선원정책과 항만근로자, 어업인 정책을 담당하는 부서뿐만 아니라 보건복지부, 질병관리청, 지방해양항만공사, 선원복지고용센터, 어촌계 등과 긴밀한 협력이 필요하다.

〈표 5-10〉 해양환경 유해요인에 따른 건강영향조사·관리

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경 유해요인에 따른 건강영향 조사·관리	• 해양환경 유해요인에 따른 건강영향 조사체계 구축	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 선원정책과, 항만운영과, 어업정책과, 소득복지과, 보건복지부, 질병관리청, 지방항만공사, 선원복지고용센터, 어촌계
	• 해양기인성 질환의 추적·감시체계 구축	

자료: 저자 작성

2) 해양환경 전주기 유해요인 관리체계 구축

(1) 목적 및 필요성

해양환경보건정책의 기반 강화를 위해, '해양환경 유해요인의 발생원인 파악-건강영향 및 위해성 평가-피해복구 및 구제' 등 전주기 해양환경 유해요인 관리체계를 구축할 필요가 있다.

(2) 주요 내용

해양환경 유해요인의 예방-발생 저감-사후관리 등 전주기 관리를 위하여 주요 실시 내용을 3단계로 구분할 수 있다. 먼저 첫째, 해양환경 유해요인의 발생 원인과 분포, 확산범위 등을 모니터링하는 것이 필요하며, 해양개발·이용사업이 해양환경에 미치는 영향을 최소화하고 저감방안을 마련하는 제도인 '해역이용영향평가'의 평가항목을 개선하여 건강평가 항목을 추가해야 한다. 둘째, 해양환경 유해요인 발생 저감과 예방 목표를 설정해야 한다. 끝으로 해양환경 유해요인의 전주기 통합적 관리를 위한 협의체를 구성하고 전담 조직을 마련해야 한다.

(3) 이행 주체

전주기 해양환경 유해요인 관리체계 구축을 위해서는 해양수산부 해양환경정책과가 주관하며, 부처 내 선원정책과, 소득복지과, 해양보전과와 협력하고, 질병관리청, 지방항만공사, 한국어촌어항공단 그리고 수협중앙회의 등의 협조를 얻어 주요 내용을 이행할 필요가 있다.

〈표 5-11〉 해양환경 전주기 유해요인 관리체계 구축

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경 전주기 유해요인 관리 체계 구축	• (1단계) 해양환경 유해요인의 발생 모니터링, 해역이용영향평가 내 건강평가 항목 개선 • (2단계) 해양환경 유해요인 발생 저감 및 예방 목표 설정 • (3단계) 해양환경 유해요인 전주기 통합적 관리를 위한 협의체 및 전담 조직 구성	• (주관기관) 해양수산부 해양정책과 • (협조기관) 해양수산부 선원정책과, 소득복지과, 해양보전과, 질병관리청, 지방항만공사, 한국어촌어항공단, 수협중앙회

자료: 저자 작성

3) 건강피해 예방대책 수립

(1) 목적 및 필요성

해양환경 유해요인으로 인한 건강피해 예방을 위해서는 우선 해양오염으로 인한 건강피해의 범위를 설정하고, 피해 정도와 관리 대상을 파악하여 대책을 수립하는 것이 필요하다.

(2) 주요 내용

해양환경 유해요인 해양수산 종사자(어업인, 선원, 항만근로자 등), 해수욕객 등 민감계층의 해양환경 유해요인 노출을 파악하여 (가칭)해양수산 종사자 건강 피해 예방 매뉴얼 개발·보급해야 한다. 또한 해양수산 종사자 등 민감계층의 건강 상태를 평가하고 건강피해에 대한 저감 방안을 마련해야 한다. 중기적으로는 현행 어업안전보건센터를 확대하여 해양수산 종사자뿐만 아니라 해양레저활동 중 해파리 쏘임사고 피해자 등 국민이 이용할 수 있는 '해양기인성 질환 예방관리센터'를 지정·운영하는 것도 필요하다.

(3) 이행 주체

해양오염 건강피해 예방대책 수립의 주관기관은 해양환경정책과이며, 협조기관은 선원정책과, 소득복지과, 항만운영과, 해양레저관광과 등이다.

〈표 5-12〉 해양오염 건강피해 예방대책 수립

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양오염 건강피해 예방대책 수립	• 해양오염 건강피해 예방 매뉴얼 개발·보급 • 건강영향평가 도입·시행	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 선원정책과, 소득복지과, 항만운영과, 해양레저관광과
	• 해양기인성 질환 예방관리센터 지정·관리	

자료: 저자 작성

4) 해양환경 위해성 평가·대응기술 개발

(1) 목적 및 필요성

해양환경 유해요인이 해양수산 종사자 등 민감계층의 건강에 미치는 위해성을 규명·진단하고 조사·평가하기 위해서는 평가 기준과 방법을 개발하여야 하며, 해양환경 위해성을 저감하기 위한 대응기술 개발이 필요하다.

(2) 주요 내용

해양환경 위해성 평가·대응기술 개발의 주요 내용으로는 ① 해양환경 유해요인의 인자 및 식별 기준 개발, ② 유류오염, 항만·선박 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 주요 해양환경 유해요인의 위해성 평가 기준·기법, ③ 해양환경 유해요인의 지역별·직업군별·노출도별 영향을 추적·관찰 기술, ④ 위해성 평가 시범 적용 및 검증, ⑤ 민감계층의 해양환경 유해요인으로 인한 건강영향평가, ⑥ 국제협력 및 정책화 등이 포함되어야 할 것이다. 또한 해양환경 위해성 평가·대응기술 개발은 현장 적용성과 비즈니스 기반의 기술개발 형태로 이루어져야 한다는 점에서 해양수산업계의 의견을 반영해야 할 것이다.

(3) 이행 주체

해양환경 위해성 평가·대응기술 개발은 해양환경정책과, 해양수산과학기술정책과가 주관하며, 실무는 해양수산과학기술진흥원이 담당한다. 협조기관으로는 해양수산 관련 부서와 한국해운협회, 한국항만협회, 수협중앙회, 해양수산 연구소와 관련 대학이다. 한편 해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발 사업에는 연구기관, 민간기업, 대학 등이 참여할 수 있을 것으로 예상된다.

〈표 5-13〉 해양환경보건 위해성 평가·대응 기술개발 기획 연구

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발 기획연구	• 해양환경 유해요인의 인자 및 원인 분석	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 해양수산부 관련 부서, 해양수산과학기술원, 연구소, 대학, 산업계
	• 해양환경 유해요인의 위해성 평가 기준·기법	
	• 지역별·직업군별·노출도별 영향을 추적·관찰 기술	
	• 해양환경보건기술의 정책화	

자료: 저자 작성

5) 해양환경보건 통계 작성 및 제공

(1) 목적 및 필요성

실태조사 및 모니터링을 통해 수집한 통계자료의 효율적 관리를 바탕으로 정책활용도를 제고하고, 국민이 해양환경보건 통계에 쉽게 접근할 수 있는 서비스를 제공하기 위해 해양환경보건 데이터베이스를 구축해야 한다.

(2) 주요 내용

해양환경유해요인, 해양기인 질환, 해양수산 종사자의 건강영향조사 결과 등을 통계로 작성하고, 이를 효율적으로 관리할 수 있도록 (가칭)해양환경보건정보망을 구축·운영해야 한다. 정보망을 통해 국민에게 통계자료를 개방하고, 관련 국내외 자료와 연계해 정보 이용 가치를 확대해야 한다.

〈그림 5-6〉 (가칭)해양환경보건정보망 주요 내용



자료: 저자 작성

(3) 이행 주체

해양환경보건 통계작성 및 제공의 주관기관은 해양환경정책과이며, 협조기관은 해양환경공단이다.

〈표 5-14〉 해양환경보건 통계 작성 및 제공

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건 통계 작성 및 제공	• (가칭)해양환경보건정보망 구축·운영	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 해양환경공단

자료: 저자 작성

6) 해양환경 유해요인 정보관리체계 구축

(1) 목적 및 필요성

실태조사, 모니터링, 추적 및 감시 시스템을 실시하는 과정에서 생성 및 가공된 정보를 관리하고 이용하기 위한 정보관리시스템을 마련한다.

(2) 주요 내용

정보관리시스템은 최근 추세대로 GIS 기반으로 구축하며, 다른 해양환경 정보와 연계하여 활용도를 높이도록 한다. 특히, 해수욕장, 어장관리, 적조 관리 등 기존 정보 관리 시스템과 연계할 수 있도록 초기부터 설계하도록 한다. 모니터링 정보의 연구 및 정책 활용도를 높이기 위한 공개도 이루어져야 한다. 정보는 정제된 상태의 원 데이터, 통계 처리된 데이터를 분리 제공하여 연구자, 정책 입안자, 시민 등 다양한 계층의 만족도를 높이도록 한다.

(3) 이행 주체

적조, 어장, 해수욕장 등 기존에 구축된 유관 정보관리시스템의 관리부서의 협조를 받아 해양환경정책과에서 구축 및 관리하도록 한다.

〈표 5-15〉 해양환경 유해요인 정보관리체계 구축

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경 유해요인 정보관리체계 구축	• GIS 기반 정보관리시스템 구축 및 유관 시스템 연계	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 국립수산과학원, 어업정책과, 해양레저관광과

자료: 저자 작성

7) 해양환경보건 국민인식 제고

(1) 목적 및 필요성

해양수산 종사자 해양환경보건정책의 추진을 위해서는 해양환경보건 관련 정보를 해양수산 종사자 및 국민에게 제공하고 소통을 강화할 필요가 있다.

(2) 주요 내용

해양환경보건정책의 인식을 제고하기 위해서는 우선 해양수산 종사자를

대상으로 건강영향조사, 유사시 피해구제 방법 및 대응 매뉴얼 등 맞춤형 해양환경보건정보를 제공하는 것이 필요하다. 또한, 해양환경보건의 중요성과 정책을 홍보할 수 있는 SNS, 홈페이지 등 대국민 쌍방향 소통 채널을 마련해야 한다. 한편, 맞춤형 교육프로그램을 통해 초·중·고등학생, 해수욕객·해양레저활동자, 해양수산 종사자 등 대상별 맞춤형 교육이 이루어지도록 하고 해양환경보건 교육자료를 작성·보급해야 한다. 특히 교육 대상에서 소외되기 쉬운 도서지역을 중심으로는 현장 방문형·이동형 교육 등 찾아가는 교육을 하거나 온라인 교육을 한다.

(3) 이행 주체

해양수산부 해양환경정책과가 주관기관으로서 역할을 하며, 교육부, 해양수산 관련 대학, 해양수산연수원, 해양환경교육원 등과 협조체계를 구축하여 해양환경보건과 국민인식 제고를 위한 정책과제를 이행한다.

〈표 5-16〉 해양환경보건 국민인식 제고

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건 국민인식 제고	• 해양수산 종사자 맞춤형 해양환경보건정보 제공	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 교육부, 해양수산 관련 대학, 해양수산연수원, 해양환경교육원
	• 대국민 쌍방향 소통 채널 구축 (눈, 홈페이지)	
	• 대상별 교육과정 개설·운영	
	• 도서지역 중심 찾아가는 교육 및 온라인 교육 실시	

자료: 저자 작성

3. 정책 대응력 강화 단계

해양환경보건정책 도입 3단계는 해양환경보건정책을 안정적으로 정착시키는 단계로서, 해양오염 피해지역 복구와 건강피해를 입은 피해자의 구제

절차 마련, 해양환경보건정책 전담조직의 신설, (가칭)해양환경보건관리법 제정, 해양환경보건정책 이행점검체계 구축, 전문인력 양성 등을 추진하는 것이 필요하다.

〈표 5-17〉 해양환경보건정책 도입 3단계 주요 과제

해양환경보건정책 도입단계	주요 과제
3단계 (2029년 이후)	• 해양오염 피해지역 복구 및 피해구제
	• 해양환경 유해요인 관리계획 수립·추진
	• 해양환경보건정책 전담조직 신설
	• (가칭)해양환경보건관리법 제정
	• 해양환경보건정책 이행점검체계 구축
	• 해양환경보건 교육 및 전문인력 양성

자료: 저자 작성

1) 해양오염 피해지역 복구 및 피해 구제

(1) 목적 및 필요성

해양환경 유해요인이 장기적으로 건강에 영향을 미치지 않도록 하기 위해서는 피해지역에 대한 복구와 건강영향 피해자의 구제가 필요하다.

(2) 주요 내용

건강피해가 발생한 해역 또는 지역에 대해 역학조사를 실시하고, 해양환경피해 인과관계를 규명함으로써 피해구제제도를 정착시켜야 할 것이다. 이를 위해 피해복구와 피해구제에 대해 '(가칭)해양환경보건관리법'에 명문화하고, 해양환경보건 위기대응 매뉴얼도 마련하여야 한다. 또한 해양환경보건 피해 발생 현황조사와 유형별 피해 범위 예측·평가 모델 개발, 피해 발생 직후 투명한 정보공개, 건강피해 사후 관리 추적·감시체계, 주민건강 지원제도를 구축해야 한다. 또한 중기적으로는 피해구제의 실효성을 제고

하기 위해 피해등급 기준 마련, 해양오염 민감계층과 취약지구를 대상으로 한 피해구제를 위한 정책적·재정적 지원방안을 마련해야 할 것이다.

(3) 이행 주체

피해지역 복구와 피해 구제는 해양환경정책과가 주관하며, 2016년부터 「환경오염피해구제법」을 시행하고 있는 환경부, 보건복지부, 한국보건사회연구원 등과 협력이 필요하다.

〈표 5-18〉 해양오염 피해지역 복구 및 피해 구제

정책과제	주요 내용	이행 주체
피해지역 복구 및 피해 구제	• 해양환경보건 위기대응 매뉴얼 • 유형별 피해범위 예측·평가모델 • 건강피해 관리추적·감시체계	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 환경부, 보건복지부, 한국보건사회연구원

자료: 저자 작성

2) 해양환경 유해요인 관리계획 수립·추진

(1) 목적 및 필요성

해양환경 유해요인의 발생에 따라 해양수산 종사자 및 국민의 건강영향에 대한 우려가 증대하고 있으나, 해양환경 유해요인에 관한 관리계획은 부재한 상황이다. 따라서 해양환경 유해요인을 종합적·통합적으로 관리할 계획을 수립하고 추진해야 한다.

(2) 주요 내용

「해양환경 보전 및 활용에 관한 법률」의 일부개정을 통해 해양환경보건정책에 관한 법적 근거를 마련하고, (가칭) '해양환경 유해요인 관리계획'을 수립하고 추진해 나가야 할 필요가 있다. (가칭) '해양환경 유해요인 관리

계획'은 계획 수립 시점부터 10년간 해양환경 유해요인의 관리를 위한 정책방향과 세부 과제를 제시해야 한다. 또한, 동 계획의 수립 과정에서는 대국민 인식조사 및 국민 정책 제안 과정 등을 통해 해양환경보건정책에 관한 의견을 수렴해야 한다.

(3) 이행 주체

해양환경 유해요인 관리계획은 해양수산부 해양환경정책과의 주관하에 수립되어야 할 것이다. 이는 환경부, 보건복지부, 질병관리청, 그리고 각 지방자치단체의 협력과 협조하에 이루어져야 한다.

〈표 5-19〉 해양환경 유해요인 관리계획 수립·추진

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경 유해요인 관리계획 수립·추진	• 「해양환경보전 및 활용에 관한 법률」의 일부개정을 통해 해양환경 보건정책에 관한 법적 근거를 마련	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 환경부, 보건복지부, 질병관리청, 지방자치단체
	• (가칭) '해양환경 유해요인 관리계획' 수립·추진	

자료: 저자 작성

3) 해양환경보건정책 전담 조직 신설

(1) 목적 및 필요성

해양환경보건은 기존 해양수산부 정책에 다루지 않은 영역이므로, 정책 추진을 위해서는 전담 조직의 신설이 필수적이다. 전담 조직은 해양수산부의 정책적 범위를 '보건'으로 확대하기 위한 전초기지로서, 도입에 필요한 정책 입안사항을 수행할 실무조직으로 구성하도록 한다.

(2) 주요 내용

해양수산부이 수행하는 정책 범위에 '보건'을 포괄하기 위해 정책 도입

에 필요한 실무를 담당할 '해양환경보건 정책 도입 TF팀'을 해양수산부 해양환경정책과 내에 구성하도록 한다. 팀은 기존 정책 현황 파악, 실태조사, 정책 방향 및 범위를 설정하는 업무를 수행한다.

해양환경보건 정책을 도입하기 위한 기반이 확립된 후에는 2단계로 해양환경보건 거버넌스를 구축, 영향 조사·평가체계를 마련하고, 제도 정비를 수행하기 위한 팀을 구성하도록 한다. 마지막 3단계에서는 '과'를 구성하여 해양환경보건의 정책을 구제 및 복구까지 확대하고, 해양수산부 내 또는 부처 간 협력을 도모하고, 전담 인력 및 국민인식 제고를 위한 교육·홍보 업무를 담당하도록 한다.

〈그림 5-7〉 단계별 해양환경보건 정책 전담 조직



자료: 저자 작성

(3) 이행 주체

해양환경보건정책의 체계적인 도입 · 추진을 위해서는 초기에 해양환경정책과 내에 TF팀을 구성한 후, (가칭) 해양환경보건팀으로 격상하는 조직

개편이 요구된다. 향후 별도 법률이 제정되면 해양환경보건정책과의 신설을 추진한다. 해양환경보건정책 전담조직 신설을 위한 협조기관은 행정안전부이다.

〈표 5-20〉 해양환경보건 정책 전담 조직 신설

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건정책 전담 조직 신설	• 해양환경보건 정책 TF팀 구성	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 행정안전부
	• 해양환경보건 정책팀 구성	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 행정안전부
	• 해양환경보건정책과 신설	• (주관기관) 해양환경보건정책과 • (협조기관) 행정안전부

자료: 저자 작성

4) (가칭)「해양환경보건관리법」 제정

(1) 목적 및 필요성

해양환경보건정책을 안정적으로 수립·추진하기 위해서는 (가칭)「해양환경보건관리법」의 제정이 필요하다. (가칭)「해양환경보건관리법」의 제정을 통해 전담조직 신설, 기본계획의 수립, 기술개발 및 산업 육성을 일관성 있게 추진할 수 있는 제도적 기반으로 기능할 것으로 기대된다.

(2) 주요 내용

(가칭)「해양환경보건관리법」에는 제정목적과 용어 정의 규정에 이어 해양환경보건 기본계획의 수립, 해양환경보건 실태조사, 민감계층 및 해양오염 취약지구에 대한 역학조사, 해양환경 유해요인의 위해성 평가 및 관리, 해양환경보건기술의 연구개발, 해양환경보건교육, 해양환경보건산업의 육성, 재정적·기술적 지원, 건강피해 구제 및 복구, 해양환경보건센터의 지정, 권한의 위임 및 업무위탁 등에 관한 사항을 규정하는 것이 필요하다.

(3) 이행 주체

해양환경정책과(해양환경보건 TF)에서 (가칭) 「해양환경보건관리법」의 제정을 주관한다. 입법과정에 환경부, 보건복지부 등과 협력하고, 한국해운협회, 한국항만협회, 수협중앙회, 어촌계 등 이해관계자의 의견을 수렴하는 것이 필요하다.

〈표 5-21〉 (가칭)해양환경보건관리법 제정

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건 관리법 제정	• (가칭)해양환경보건관리법 제정	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 환경부, 보건복지부, 한국해운협회, 한국항만협회, 수협중앙회

자료: 저자 작성

5) 해양환경보건정책 이행점검체계 구축

(1) 목적 및 필요성

해양환경보건정책의 성과와 한계를 평가하고 정책의 효과성을 제고하기 위해서는 해양환경보건 이행점검 기준과 지표 개발과 주기적인 이행점검체계를 구축해야 한다.

(2) 주요 내용

해양환경보건 이행점검 기준과 지표를 개발하고, 해양환경보건 관리 기본계획에 포함된 정책과제와 사업의 추진사항을 주기적으로 이행점검하고 정책을 수정·보완한다. 해양환경보건정책의 이행점검체계는 현실적으로 (가칭) 「해양환경보건관리법」의 제정 및 기본계획의 수립이 전제되어야 가능하다는 점에서 중장기 과제로 추진한다.

(3) 이행 주체

해양환경보건정책을 체계적으로 이행하기 위해서는 점검체계가 마련되어야 한다. 즉, 해양환경정책의 수립·시행의 주관 부서인 해양수산부 해양환경정책과가 주도적인 역할을 하되, 환경부, 보건복지부 등의 관련 정책과 연계하는 것이 필요하다. 또한, 한국해운협회, 한국항만협회, 수협중앙회, 어촌계 등을 통해 해양환경보건정책에 대한 현장의 목소리를 듣고 이행사항과 개선사항을 점검하는 것이 중요하다.

〈표 5-22〉 해양환경보건정책 이행점검체계 구축

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건정책 이행점검체계 구축	• 이행점검 기준 및 지표 개발 • 주기적 이행점검 실시(매년)	• (주관기관) 해양환경정책과 • (협조기관) 환경부, 보건복지부, 한국해운협회, 한국항만협회, 수협중앙회

자료: 저자 작성

6) 해양환경보건 교육 및 전문인력 양성

(1) 목적 및 필요성

국민이 체감할 수 있는 해양환경보건정책을 수립·이행하기 위해서는 해양환경보건 교육을 실시하는 것이 중요하다. 또한, 해양환경보건 관련 연구 및 실태조사, 위해성 평가 및 건강영향조사, 교육프로그램 개발 등과 관련된 산업 육성을 위해서는 체계적인 해양환경보건 전문인력의 양성이 필요하다. 이를 통해 해양환경 유해요인에 대해 선제적으로 대응하고 예방·관리할 수 있을 것으로 기대된다.

(2) 주요 내용

해양환경보건 교육은 해양수사산종사자 교육, 학교 교육, 사회교육을 단계별로 추진하여야 한다. 단기적으로는 선원, 어업인 등 해양수산 종사자를

대상으로 한 해양환경보건교육 과정을 운영하기 위해 한국해양수산연수원, 해양환경교육원 교원을 대상으로 한 해양환경보건 교육프로그램을 개설·운영하는 것이 필요하다. 중기적으로는 교육부와 협력하여 초·중·고등학교와 해양수산 관련 대학에 해양환경보건 관련 교육과정의 신설을 통해 전문가를 양성해야 한다. 해양수산 관련 대학 내 교육과정의 신설은 아직 수요가 크지 않으므로 산학 융복합형 대학 과정을 개설·운영하는 방식으로 접근할 수 있다.

한편, 해양환경보건 조사·연구, 위해성 평가 및 건강영향조사, 교육프로그램 개발 등과 관련된 해양환경보건산업을 발굴하고 육성하기 위한 정책과 전문인력 양성 정책이 동시에 고려되어야 한다. 이를 위해서는 중기적으로 해양환경보건산업 기반 구축과 연계하여 '(가칭)해양환경보건 전문인력 양성계획'을 수립하여야 할 것이다.

(3) 이행 주체

해양환경보건 전문인력 양성은 해양수산부와 교육부의 긴밀한 협조하에 진행되어야 한다. 또한 어린이 환경보건교실 등 환경보건교육 프로그램을 운영하고 있는 환경부의 경험과 노하우를 공유받는 것이 중요하다.

한국해양수산연수원, 해양환경교육원 및 해양수산 관련 대학의 협조를 통해 이행될 수 있다.

〈표 5-23〉 해양환경보건 전문인력 양성

정책과제	주요 내용	이행 주체
해양환경보건 전문인력 양성	• (1단계) 해양수산 대학 내 해양환경보건 교육과정 개설, 산학 융복합형 대학 과정 개설·운영	• (주관기관) 해양수산부, 교육부 • (협조기관) 환경부, 한국해양수산연수원, 해양환경교육원, 해양수산대학
	• (2단계) 해양환경보건 전문인력 양성계획 수립	

자료: 저자 작성

06
결론 및 정책제언

제1절 요약 및 결론

유류오염, 대기오염, 수질오염, 유해생물, 미세플라스틱 등은 우리의 건강과 삶의 질을 위협할 수 있다. 신규 물질 개발과 기후변화가 가속화되면서 해양환경 유해요인은 지속적으로 증가할 것으로 전망된다. 본 연구에서는 기후변화를 대표적인 해양환경 유해요인으로 분류하지는 않았으나, 2100년까지 해수면·해수온 상승과 해양산성화가 가속화될 것으로 예상된다. 이러한 기후변화는 감염병 및 질병의 증가요인으로 작용할 수 있으며, 해양환경 유해요인의 노출 빈도와 피해 정도 또한 비례적으로 높아질 것으로 보인다. 이미 WHO는 해양오염과 인간건강은 매우 밀접하게 관련되어 있으며 해양환경 유해요인으로 인간건강이 위협받고 있다고 경고한 바 있다. 전통적인 해양환경정책은 오염원에 대한 매체별 관리에 중심을 두었으며, 해양환경 및 해양생태계를 보전하고 관리, 복원하는 것을 주요 목표이자 정책수단으로 삼아왔다. 그러나, 환경과 건강, 보건이 상호 밀접하게 상호작용을 하고 있으며, UN-SDGs 14번 목표인 '해양, 대양, 해양자원의 보전 및 지속가능한 이용'에는 이미 어업인, 선원, 항만근로자의 건강과 안전 확보가 내포되어 있다는 점에 주목해야 한다. 그러나, 그동안 해양환경

유해요인으로부터 어업인, 항만근로자 등 해양수산 종사자나 해양관광활동을 하는 국민의 생명권과 건강권, 환경권 등 헌법상 기본권을 보호하기 위한 정책적 관심과 노력은 미흡했다.

본 연구의 목적은 해양오염, 해양유해화학물질 등 해양환경 유해요인이 해양수산 종사자와 연안·어촌 지역주민의 건강에 미치는 영향과 피해를 사전에 조사·예방하고, 체계적인 관리를 위해 '해양환경보건정책'의 도입 필요성을 분석하고, 향후 해양환경보건정책의 도입 방안을 제시하는 데 있다.

이에 본 연구에서는 해양환경보건의 개념과 해양환경보건정책의 필요성, 정책 대상을 도출하였으며, 관리실태와 문제점을 분석하였다. 또한 해양환경보건 관련 국내외 정책을 비교하고, WHO, OECD, IMO, UNEP 등 국제기구와 미국, EU, 일본 등 주요국의 정책과 사례를 살펴보고, 국민인식조사와 전문가 포커스그룹 인터뷰, 전문가 워크숍 등을 통해 해양환경보건정책의 목표와 도입 방향, 단계별 도입과제를 제시하였다.

본 연구는 6개의 장으로 구성되어 있다. 제1장에서는 해양환경보건정책 도입을 위한 연구의 필요성을 제시하고, 선행연구에 대해 해양환경 유해요인, 인간건강 영향 평가 및 인식, 해양환경과 인간건강의 상호작용, 피해예방 및 피해구제 등의 주제별로 분석하였다.

제2장에서는 해양환경 유해요인의 실태와 국내 정책여건을 분석했다. 먼저 해양환경보건정책의 관리 대상인 해양환경 유해요인을 정의하여 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 4가지를 선정했다. 또한 기존의 보건정책, 환경보건정책, 해양환경관리정책과 구분되는 해양환경보건정책의 개념을 정의하여, 정책 도입의 필요성을 구체화했다.

이어 해양환경 유해요인별 현황, 관리실태를 정리하고, 해양환경 및 선원·환경보건·보건의료·식품안전 등 국내 정책여건을 분석하여 현재 해양환경보건 분야의 정책적 한계를 파악했다.

〈표 6-1〉 해양환경보건정책과 타 정책과의 비교

구분	각 정책의 특징	해양환경보건정책과의 차이
보건정책	• 질병 예방과 치료 • 의료행위 수반	• 해양환경 유해요인의 영향·피해 조사 및 원인규명, 감시
환경보건정책	• 환경유해인자가 사람의 건강과 생태계에 미치는 영향을 조사·평가, 예방·관리 • 일반국민 대상	• 해양수산 종사자, 해양관광 활동 이용객, 수산물 섭취 소비자 등이 정책대상
해양환경관리정책	• 해양오염으로 인한 해양환경 및 해양생태계의 훼손 방지, 보호·복원	• 해양기인 질병·감염병 등 해양환경 유해요인 건강영향 조사·분석, 예방·평가·관리

자료: 저자 작성

제3장에서는 국제기구와 주요국의 해양환경보건정책과 해양환경 유해요인별 사례를 살펴보았다. 국제기구 사례로는 WHO의 국가별 환경보건이행계획 수립·촉진과 하나의 건강 개념, OECD의 환경성과평가와 화학물질 관리 노력, IMO의 선박 황산화물 배출규제 협약과 선원 정신건강 관리 노력, UNEP의 깨끗하고 건강하며 지속가능한 환경 권리에 대한 결의안 채택과 카르타헤나 협약 등을 살펴보았다. 주요국 사례로는 미국의 해양과 인간건강 접근법 및 독성물질·질병등록청, EU의 에리카 패키지와 CleanSeaNet 이니셔티브, 일본의 「해양오염방지법」, 「대기오염방지법」, 「수질오탁방지법」 등 관련 법률과 Tara-Jambio 프로젝트 등을 분석하고, 정책점 시사점을 도출하였다.

제4장에서는 해양환경 유해요인을 기준으로 현행 해양환경보건 분야의 한계를 정리하고, 국민인식조사를 통해 해양환경보건정책에 대한 수요를 확인하는 한편 전문가 대상 포커스그룹 인터뷰를 통해 현행 정책의 문제점과 한계점을 분석했다. 앞서 수행한 국내외 현황, 여건, 사례 등을 분석하여 해양환경보건정책의 도입 필요성과 방향을 구체화했다. 또한 해양환경보건정책의 개념을 정의함으로써 정책 범주와 대상을 명확히 설정했다.

제5장에서는 '해양환경 민감계층을 위한 해양환경보건 관리체계 구축'이라는 목표하에 해양환경보건정책 도입 단계를 '정책 기반 구축'·'정책 고도화'·'정책 대응력 강화'라는 3단계로 구분하고, 총 19개의 정책과제와 그에 따른 세부 내용을 제안하였다.

제2절 정책제언 및 후속 연구

1. 정책제언

본 연구에서는 해양환경보건정책의 추진 방향을 ① 과학적 해양환경 유해요인 조사·감시체계 구축, ② 해양환경 유해요인으로 인한 건강피해 최소화, ③ 해양환경보건정책 기반 구축으로 제시하고자 한다.

해양환경보건정책의 도입 시 정책 우선순위를 고려하여 단계별로 도입되어야 하며, 해양환경과 인간건강, 기후변화를 통합적 관점에서 접근하는 '하나의 건강 접근(One Health Approach)'은 해양환경보건정책의 중요한 지향점이 되어야 할 것이다.

제5장에서 제시한 단계별 도입과제 가운데 첫째, '정책의 시급성'이 높은 과제는 유류오염, 대기오염, 유해생물, 미세플라스틱 등 주요 해양환경 유해요인이 국민에게 미치는 영향을 예방하고 관리하기 위해 단기간에 추진해야 하는 정책이다. 또한, 기존 환경보건정책에서 다루지 않고, 해양의 특수성으로 인해 유해요인의 노출 빈도와 노출 강도가 높은 해양수산 종사자의 건강피해를 최소화하기 위한 과제를 먼저 추진해야 할 것이다. 구체적으로는 ① 해양오염 민감계층의 건강피해 예방·관리, ② 해양오염 취약지역 관리는 정책적 시급성이 높다고 판단된다. 한편, '정책의 안정성'을 위

해서는 해양환경보건정책의 기반을 튼튼히 하고 이행점검을 위한 정책과제가 우선되어야 하므로 ① 해양환경보건정책의 제도적 정비, ② 협업적 해양환경보건 거버넌스 구축이 요구된다.

둘째, '정책의 확장성' 측면에서는 과학 기반의 정책 수립과 이행이 필수적으로 요구되는바, ① 해양환경 건강영향 조사·평가, ② 해양환경보건에 특화된 연구개발이 필요하다.

본 과제에서는 해양환경보건정책의 도입을 위한 단계별 정책과 제도 정비 방안을 다음과 같이 제시하고자 한다.

1) 해양환경보건정책의 단계별 도입

(1) 도입 1단계: 정책 기반 구축(2023~2025년)

해양환경보건정책 도입 1단계에서는 해양환경보건에 대한 실태조사와 유해요인 모니터링, 취약지구 지정 및 후보지역 설정과 같은 정책의 기초자료를 조사·수집하고 거버넌스 체계를 구축하는 것이 중요하다. 도입1단계에서는 6개 정책과제를 제시하였으며, 과제별 주요 내용은 다음과 같다.

〈표 6-2〉 해양환경정책 도입 1단계 정책과제 및 주요 내용

정책과제	주요 내용
① 해양환경보건 실태조사	• 해양오염 실태조사 • 해양환경보건 통계 DB 구축
② 해양환경 유해요인 모니터링	• 유류오염 감지 시스템 및 사후 모니터링 도입 • 항만 미세먼지 모니터링, 항만 및 대상(블랙카본) 단계별 확대 • 적조, 녹조, 해파리 모니터링 및 수산물·인체 위해성 영향 분석 • 미세플라스틱 인체 위해성 연구 및 시범 모니터링(중·장기)

정책과제	주요 내용
③ 취약지구 지정 및 후보지역 설정	• 취약지구 지정기준 개발 연구 • 취약지역 후보지역 선정
④ 해양환경보건 위해성 평가·관리 기술개발 기획연구	• 국내외 환경분석·기술동향 조사 • 핵심기술군 도출·요소기술 분석 • 전략기술 개발 및 기술 로드맵 • 추진전략 및 실용화 방안, RFP 작성
⑤ 협업적 거버넌스 구축	• 부처 내 정책협의회 운영 • 부처 간 정책협의회 운영
⑥ 해양환경보건정책 법적 기반 마련	• 해양환경보전법 개정 – 해양환경보건시책 근거 신설 • 해양환경관리법 개정 – 건강영향평가항목 신설

자료 : 저자 작성

(2) 도입 2단계: 정책 고도화(2026~2028년)

해양환경보건정책 도입 2단계에서는 1단계 해양환경보건정책의 관리체계와 실효성을 제고에 초점을 두어야 한다. 즉, 정책 수단을 다변화하고 해양환경 위해성 평가·대응기술 개발을 본격적으로 추진하고, 통계와 정보관리체계를 구축하는 것이 중요하다. 도입 2단계에서는 7개 정책과제를 제시하였으며, 과제별 주요 내용은 다음과 같다.

〈표 6-3〉 해양환경정책 도입 2단계 정책과제 및 주요 내용

정책과제	주요 내용
① 해양환경 유해요인에 따른 건강영향 조사·관리	• 해양환경 유해요인에 따른 건강영향 조사체계 구축 • 해양기인성 질환의 추적·감시체계 구축
② 해양환경 전주기 유해요인 관리 체계 구축	• (1단계) 해양환경 유해요인의 발생 모니터링, 해역이용영향평가 내 건강평가 항목 개선 • (2단계) 해양환경 유해요인 발생 저감 및 예방 목표 설정

정책과제	주요 내용
	• (3단계) 해양환경 유해요인 전주기 통합적 관리를 위한 협의체 및 전담 조직 구성
③ 건강피해 예방대책 수립	• 해양오염 건강피해 예방 매뉴얼 개발□보급 • 건강영향평가 도입·시행 • 해양기인성 질환 예방관리센터 지정□관리
④ 해양환경 위해성 평가·대응 기술개발	• 해양환경 유해요인의 인자 및 원인 분석 • 해양환경 유해요인의 위해성 평가 기준·기법 • 지역별·직업군별·노출도별 영향을 추적·관찰 기술 • 해양환경보건기술의 정책화
⑤ 해양환경보건 통계작성 및 제공	• (가칭)해양환경보건정보망 구축□운영
⑥ 해양환경 유해요인 정보관리 체계 구축	• GIS 기반 정보관리시스템 구축 및 유관 시스템 연계
⑦ 해양환경보건 국민인식 제고	• 해양수산 종사자 맞춤형 해양환경보건정보 제공 • 대국민 쌍방향 소통 채널 구축(SNS, 홈페이지) • 대상별 교육과정 개설·운영 • 도서지역 중심 찾아가는 교육 및 온라인 교육 실시

자료 : 저자 작성

(3) 도입 3단계: 정책 대응력 강화(2029년 이후)

해양환경정책 도입 3단계에서는 정책을 안정적으로 정착시키고 발전시키는 단계이다. 따라서 3단계에서는 그동안 실행한 정책의 이행을 평가하기 위한 해양환경보건정책 이행점검 체계를 구축하고 해양환경보건정책 전담 조직의 신설, (가칭) 「해양환경보건관리법」의 제정 등을 추진해야 한다. 더불어 해양오염 피해지역에 대한 체계적인 복구와 건강피해를 입은 피해자의 구제 절차 마련, 전문인력 양성 등을 통해 해양환경보건정책이 성숙단계로 나아갈 수 있도록 하여야 할 것이다.

〈표 6-4〉 해양환경정책 도입 3단계 정책과제 및 주요 내용

정책과제	주요 내용
① 해양오염 피해지역 복구 및 피해 구제	• 해양환경보건 위기대응 매뉴얼 • 유형별 피해 범위 예측·평가모델 • 건강피해 관리추적·감시체계
② 해양환경 유해요인 관리계획 수립·추진	• 「해양환경보전법」의 일부개정을 통해 해양환경 보건정책에 관한 법적 근거를 마련 • (가칭) '해양환경 유해요인 관리계획' 수립·추진
③ 해양환경보건정책 전담 조직 신설	• 해양환경보건 정책 TF팀 구성 • 해양환경보건 정책팀 구성 • 해양환경보건정책과 신설
④ (가칭)해양환경보건관리법 제정	• (가칭) 해양환경보건관리법 제정
⑤ 해양환경보건정책 이행점검체계 구축	• 이행점검 기준 및 지표 개발 • 주기적 이행점검 실시(매년)
⑥ 해양환경보건 교육 및 전문인력 양성	• (1단계) 해양수산 대학 내 해양환경보건 교육과정 개설, 산학 융복합형 대학 과정 개설·운영 • (2단계) 해양환경보건 전문인력 양성계획 수립

자료 : 저자 작성

2) 기존 법률개정을 통한 정책 기반 마련

(1) 필요성

단기적으로는 기존 법률을 개정하여 해양환경보건정책을 도입하기 위한 법적 근거를 마련하는 것이 필요하다. 즉, 정책 우선순위가 높은 과제를 추진하기 위해 「해양환경보전법」, 「해양환경관리법」 등 해양환경보건의 정의 규정과 대책 마련에 관한 법적 근거를 신설하여야 한다.

(2) 법률 개정방안

해양환경보건정책 관련 법률개정 사항은 첫째, 「해양환경보전법」 제2조 제6의2호를 신설하여 '해양환경보건'에 관한 용어를 규정하고, 둘째, 동법

제20조의2(해양환경보건정책)에 관한 조항을 신설하여 해양환경 유해요인 실태조사, 민감계층 및 해양오염 취약지역의 지정·관리, 해양수사종사자의 건강영향조사 등에 관한 시책을 추진할 수 있는 법적 근거를 신설하는 것이 필요하다.

〈표 6-5〉 해양환경보건 정의 규정 신설을 위한 해양환경보전법 개정방안

현행 해양환경보전법	개정(안)
제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1.-6. (생략) 〈신설〉 7.-8. (생략)	**제2조(정의)** 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다과 같다. 1.-6. (현행과 같음) 6의2. "해양환경보건"이란 제3호의 해양오염이 다음 각목의 어느 하나에 해당하는 사람의 건강에 미치는 영향을 조사·평가하고 이를 예방·관리하는 것을 말한다. 가. 「선원법」 제2조 제1호에 따른 선원 나. 「어선원 및 어선 재해보상보험법」 제2조 제2호에 따른 어선원 다. 「항만운송사업법」 제2조 제1항에 따라 항만운송을 하는 근로자 라. 「수산업·어촌 발전 기본법」 제3조 제3호에 따른 어업인 마. 「해수욕장의 이용 및 관리에 관한 법률」 제2조 제1호에 따른 해수욕장을 이용하는 사람 7.-8. (현행과 같음)

자료 : 저자 작성

〈표 6-6〉 해양환경보건시책 규정 신설을 위한 해양환경보전법 개정방안

현행 해양환경보전법	개정(안)
제20조(해역이용영향평가 등) (생략) 〈신설〉	**제20조(해역이용영향평가 등)** (생략) **제20조의2(해양환경보건)** ① 해양수산부장관은 해양오염 노출에 민감한 계층과 해양오염이 심한 지역의 국민을 보호하기 위하여 실태조사를 실시하여야 한다. ② 해양수산부장관은 해양환경보건의 관리를 위하여 필요한 대책을 마련하여야 한다. ③ 제1항 및 제2항에 따른 해양환경보건 실태조사, 대책 수립 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

자료 : 저자 작성

또한, 「해양환경관리법」 제85조에 따라 일정 규모 이상의 해양이용·개발사업에 대해 적용되는 '해역이용영향평가'의 평가기준 및 항목에 건강영향을 평가하도록 「해양환경관리법 시행규칙」 제49조 제1항 제3호 [별표 18]을 〈표 6-7〉과 같이 개정하는 것이 필요하다.

〈표 6-7〉 건강영향평가 항목 신설을 위한 해양환경관리법 시행규칙 개정방안

현행 해양환경관리법 시행규칙 [별표18]	개정(안)
해역이용영향평가항목 (제49조 제1항 제3호 관련)	해역이용영향평가항목 (제49조 제1항 제3호 관련)
〈평가항목〉 기상, 해양물리, 해양화학, 해양지형·지질, 해양퇴적물, 부유생태계, 저서생태계, 어류 및 수산자원, 어란 및 자치어, 해양식물, 조간대동물, 경관·위락, 산업, 보호종 및 보호구역	〈평가항목〉 기상, 해양물리, 해양화학, 해양지형·지질, 해양퇴적물, 부유생태계, 저서생태계, 어류 및 수산자원, 어란 및 자치어, 해양식물, 조간대동물, 경관·위락, **건강 및 위생**, 산업, 보호종 및 보호구역

자료 : 저자 작성

2) 해양환경보건관리법의 제정을 통한 정책 추진력 제고

(1) 필요성

정책을 지속적이고 안정적으로 시행하기 위해서 또는 정책을 보다 실효성있게 실현하기 위해서는 정책을 법률로 구체화하여야 한다.[323] 따라서 해양환경보건정책을 안정적으로 추진하기 위해서는 중기적으로 (가칭)「해양환경보건관리법」을 제정하는 방안을 검토해야 한다.

(2) 법률 제정방안

(가칭)「해양환경보건관리법」에는 해양환경보건 기본계획의 수립, 해양환경보건 실태조사, 민감계층 및 해양오염 취약지구에 대한 역학조사, 해양환경 유해요인의 위해성 평가 및 관리, 해양환경보건기술의 연구개발, 해양환경보건교육, 해양환경보건산업의 육성, 재정적·기술적 지원, 건강피해 구제 및 복구, 해양환경보건센터의 지정, 권한의 위임 및 업무위탁 등에 관한 사항을 포함해야 한다.

〈표 6-8〉 (가칭)해양환경보건관리법 제정안의 주요 조문 구성(안)

해양환경보건관리법 제정안
제1조(목적)
제2조(정의)
제3조(해양환경보건 실태조사)
제4조(해양환경보건 기본계획의 수립)
제5조(민감계층 및 해양오염 취약지구에 대한 역학조사)
제6조(해양환경 유해요인의 위해성평가)
제7조(해양환경보건기술의 연구개발)
제8조(해양환경보건교육)
제9조(해양환경보건산업의 육성)
제10조(건강피해 구제 및 복구)
제11조(재정적·기술적 지원)

자료: 저자 작성

323) 박균성(2022), p. 4.

2. 후속 연구

본 연구는 해양환경보건정책의 개념과 정책 대상 및 범주를 설정하고, 해양환경보건정책의 도입 필요성과 도입방안을 제시하는 것을 목적으로 수행되었다. 이에 본 연구에서는 국내외 정책에 대한 비교분석, 국민인식조사, 전문가 포커스그룹 인터뷰, 전문가 워크숍 등을 통해 해양환경보건정책의 단계별 도입방안을 도출하였다.

해양환경보건정책은 해양환경 유해요인과 건강영향의 인과관계를 과학적으로 규명하고 피해를 예방·관리하는 것이 중요하다. 따라서, 본 연구에서 제시된 해양환경보건정책의 추진방안을 구체화하기 위한 법령 정비와 '해양환경 위해성 평가 및 대응기술 개발'을 위한 R&D 연구, 재원 마련을 위한 후속 연구가 시급히 필요하다.

더불어 본 연구에서 제안된 단계별 도입과제와 법률 정비방안에 대해서는 해양환경, 보건, 해운항만, 수산, 법률 분야의 전문가와 관련 산업계, 어업인, 시민단체 등 이해관계자의 의견수렴도 체계적으로 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

국내 문헌

강미선·김현정(2021), 식품 환경 오염 미세플라스틱의 인체 영향과 위해평가 동향, 식품과학과 산업, 54(1), pp. 2-10.

경상남도(2021), 2021 해양수산현황, 경상남도.

관계부처 합동(2019), 제2차 외래생물 관리계획(2019~2023), 관계부처 합동.

국제유조선선주오염연맹(ITOPF) 저, 해양경찰청·한국해양과학기술원 역(2014), 해상유출기름의 시료채취 및 모니터링 지침, 방제기술정보문서 14.

국토해양부(2010), 허베이 스피리트호 유류오염사고 백서-피해보상편 Ⅰ, 국토해양부.

권창영(2022), 선원법 해설, 법문사.

김동진 외(2012), 지방자치단체 환경보건정책에 대한 건강영향평가, 한국보건사회연구원.

김이진·이상엽(2016), 신기후체제 시대 기후변화 대응정책 추진체계 연구, 한국환경정책평가연구원.

김충기 외(2020.7.22.), 유류오염 위해도 평가를 활용한 해양오염사고 대비·대응능력 향상, 2020년 한국해양과학기술협의회 공동학술대회, 한국해양과학기술협의회, p. 1448.

김현정(2013), 식품안전관리를 위한 미생물 위해평가, 식품과학과 산업, 제46권 제1호, pp. 26-35.

김홍균(2022), 환경법, 홍문사.

명형남(2015), 환경보건정책의 국내,외 사례와 충남에 대한 시사점, 열린충남, 71(0),

pp. 16-24.

민병오·조대현(2017), 포커스그룹 – 응용조사 실행방법, 명인문화사.

박균성(2022), 정책, 규제와 입법, 박영사.

박병도(2019), 인권과 환경의 관계에 관한 소고, 환경법연구, 41(2), pp. 71-105.

박수진·홍장원·최석문(2020), 해양환경정책의 능동적 추진을 위한 재원체계 개선방안 연구, 한국해양수산개발원.

박정임 외(2006), 환경보건관련 법령체계 개선방안 연구, 환경부.

박지아·강현본·최윤식(2021), 해양 환경의 미세 플라스틱과 인간의 건강에 미치는 영향, 생명과학회지, 31(4), pp. 442-451.

배현주 외(2020a), 환경정의 구현을 위한 건강위해성 평가 및 관리전략 도입 연구, 한국환경정책·평가연구원.

배현주 외(2020b), 환경보건 분야 안전망 구축을 위한 정책개발을 위한 기획연구, 한국환경연구원.

배현주(2015), 지역기반 환경보건정책 지원방안 연구(Ⅰ), 한국환경정책평가연구원.

백운석·심영규(2013), 환경유해인자로 인한 건강피해 구제제도의 개선방안에 관한 고찰, 환경정책연구, 12(1), pp. 75-100.

법제처 법제조정법제관실(2019), 국제해사기구(IMO) 해양환경규제 협약들 관련 법률안, 법제처.

보건복지부(2020), 제4차 농어촌 보건복지 기본계획, 보건복지부.

보건복지부·질병관리본부(2013), 감염병의 예방 및 관리에 관한 기본계획(2013~2017), 보건복지부·질병관리본부.

보건복지부·질병관리본부(2018), 제2차 감염병 예방관리 기본계획, 보건복지부·질병관리본부.

보건복지부·한국건강증진개발원(2022), 제5차 국민건강증진종합계획, 보건복지부·한국건강증진개발원.

신용승·배현주(2016), 지역기반 환경보건정책 지원 방안 연구(Ⅱ), 한국환경정책·평가연구원.

안용성 외(2018), 국내 항만의 대기오염물질 관리정책 및 제도 개선방안, 한국해양수산개발원.

윤효영(2019), 유류오염 손해배상에 관한 고찰- 인적 피해와 비재산적 피해를 중심으로, 법학논총, 43(2), 단국대학교 법학연구소, pp. 259-302.

이봉길(2017), 허베이스피리트호 오염사고 방제 그리고 10년, 동화기술.

이영수(2014.8), 환경부의 건강영향평가제도 운영 현황과 전망, 보건복지포럼, 214(0), pp. 25-31.

이윤정·김경신(2020), 해양 플라스틱 대응을 위한 산업계 협력 방안 구상, 한국해양수산개발원.

이종태(2014), 우리나라 환경보건지표 개발 과정과 활용, 한국환경보건학회지, 40(2), pp. 71-80.

이종태(2021), 환경보건종합계획을 통해 살펴본 환경보건정책: 지난 10년과 향후 10년, 한국환경보건학회지, 47(5), pp. 379-383.

이혜성·김용진(2017), 우리나라 미세플라스틱의 발생잠재량 추정 - 1차 배출원 중심으로, 한국해양학회지, 22(3) pp. 135-149.

임지애 외(2014), 서울시 환경보건정책 로드맵 수립, 한국환경보건학회지, 제40권 제5호, pp. 425-434.

정다운 외(2019), 환경불평등 해소를 위한 수용체 중심 위해관리 기반 연구, 한국환경정책·평가연구원.

정정민 외(2020.7.22.), 해양오염사고 대응체계 개선을 위한 국내 해양 유류오염 사고 트렌드 변화 분석, 2020년 한국해양과학기술협의회 공동학술대회, 한국해양과학기술협의회, pp. 1449-1450.

채수미 외(2017), 보건분야 기후변화 대응을 위한 근거 생산과 정책개발, 한국보건사회연구원.

채수미 외(2020), 환경보건정책 선진화를 위한 기후변화 대응 감염병 정책 연구, 환경부·한국보건사회연구원.

한국해양수산개발원(2018a), 해양쓰레기 관리 기본계획 수립을 위한 연구, 해양수산부.

한국해양수산개발원(2018b), 우리나라 해수욕장은 몇 개이고, 가장 많이 찾는 해수욕장은?, KMI 인포그래픽 통권 제3호, 한국해양수산개발원.

한국해양수산개발원(2021), 2021년 해양수산 국민인식도 조사, 한국해양수산개발원.

한국해양수산개발원(2022), 해양환경보건정책에 관한 대국민 설문조사지(내부자

료), 한국해양수산개발원.
한국해양수산개발원(2022), 해양환경보건정책에 관한 포커스그룹 인터뷰 결과(내부자료), 한국해양수산개발원.
한국환경정책·평가연구원(2013), 건강영향평가 제도 발전방안 연구, 환경부.
해양경찰청(2020), 2020 해양경찰 백서, 해양경찰청.
해양경찰청(2021), 2021 해양경찰 백서, 해양경찰청.
해양수산부(2011), 제4차 해양환경종합계획, 해양수산부.
해양수산부(2015a), 어작업자 건강위해요소 측정 및 어업인 질환현황 조사, 해양수산부.
해양수산부(2015b), 2015 해양환경기준 백서, 해양수산부.
해양수산부(2019a), 2019년 적조 대응 종합 대책, 해양수산부.
해양수산부(2019b), 제1차 선원정책 기본계획(2019~2023), 해양수산부.
해양수산부(2019c), 2019년 해양환경정책 설명회 자료집, 해양수산부.
해양수산부(2021a), 2021 해양수산통계연보, 해양수산부.
해양수산부(2021b), 고수온·적조 종합 대책, 해양수산부.
해양수산부(2021c), 제1차 항만지역 등 대기질 개선 종합계획, 해양수산부.
해양수산부(2021d), 제5차 해양환경종합계획, 해양수산부.
해양수산부(2021e), 제1차 항만지역 등 대기질 개선 종합계획, 해양수산부.
해양수산부(2022), 2022년 하반기 해양환경 정책설명회 자료집, 해양수산부.
해양환경공단(2021), 해양 미세플라스틱 분포현황 조사 사업 추진 계획(안), 해양수산부.
허종배 외(2020), 부산시 항만 미세먼지 저감 방안, 부산연구원.
호문기(2013), 국내 환경복건분야 정책·연구 동향 및 시사점, 한국과학기술기획평가원.
환경부 환경보건정책관실(2009.12), 건강영향 항목의 평가 매뉴얼 -사업자용, 환경부.
환경부(2006), 2006~2015 환경보건 10개년 종합계획, 환경부.
환경부(2011), 제1차 환경보건종합계획(2011~2020), 환경부.
환경부(2011), 환경보건종합계획(2011~2020), 환경부.
환경부(2016), 제1차 환경보건정책 수정계획(2016~2020), 환경부.

환경부(2021), 제2차 환경보건종합계획(2021~2030), 환경부.

국외 문헌

Jakob Zinsstang, David Waltner-Toews and Marcel Tanner(2021), Why One Health?, In Jakob Zinsstang et.al. Eds.(2021), One Health, 2nd edition, CABI.

B.R. Roberts et al.(2021), Public Preferences for Policy Intervention to Protect Public Health From Maritime Activities : A 14 European Country Study, Global Environmental Change, Vol. 71, pp. 1-14.

Bengt Karlson et al.(2021), Harmful algal blooms and their effects in coastal seas of Northern Europe, Harmful Algae, Vol.102(3), pp. 1-22.

Borja, A. et al.(2020), Moving Toward an Agenda on Ocean Health and Human Health in Europe, Frontiers in Marine Science, Vol. 7, pp. 1-19.

Chen, C. et al.(2019), Ship Emission Impacts on Air Quality and Human Health in the Pearl River Delta (PRD) Region, China, in 2015, With Projections to 2030, GeoHealth, 3(9), pp. 284-306.

Cohen Aaron J. et al.(2005), The global burden of disease due to outdoor air pollution, Journal of Toxicology and Environmental Health A, Vol. 68(13-14), pp. 1301-1307.

Contini, D. & Merico, E.(2021), Recent Advances in Studying Air Quality and Health Effects of Shipping Emissions, Atmosphere, Vol. 12(1), pp. 1-8.

Corbett et al.(2007), Mortality from Ship Emissions: A Global Assessment, Environ Sci Technol, 41(24), pp. 8512-8518.

Davison, Sophie M.C. et al.(2021), Public concern about, and desire for research into, the human health effects of marine plastic pollution: Results from a 15-country survey across Europe and Australia, Global Environmental Change, 69, https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102309

Depledge, M. H. et al.(2013), Changing Views of the Interconnections Between the Oceans and Human Health in Europe, Microbial Ecology, 65(4), pp. 852-85

9., DOI 10.1007/s00248-012-0173-0

Depledge, M. H. et al.(2013), Changing Views of the Interconnections Between the Oceans and Human Health in Europe, Microbial Ecology, 65(4), pp. 852-859.

Elliott, M., Cutts, N. D., & Trono, A. (2014). A typology of marine and estuarine hazards and risks as vectors of change : a review for vulnerable coasts and their mana gement, Ocean & Coastal Management, Volume 93, June 2014, pp. 88-99

Eo, Soeun et al., (2018), Abundance, composition, and distribution of microplastics larger than 20 μm in sand beaches of South Korea, Environ Pollut . 2018 Jul;238:894-902.

EPA(2014), FY 2014-2018 EPA Strategic Plan, EPA.

EPA(2018), FY 2018-2022 U.S. EPA Strategic Plan, EPA.

EPA(2019), Recommended Human Health Recreational Ambient Water Quality Crit eria or Swimming Advisories for Microcystins and Cylindrospermopsin, EPA.

EPA(2022), FY 2022-2026 EPA Strategic Plan, EPA.

FAO, OIE & WHO(2017.10.), The Tripartite's Commitment-Providing multi-sector al, collabroative leadership in addressing health challenges.

Fleming L.E. et al,. (2019), Fostering human health through ocean sustainability in the 21st century, People and Nature, Volume1(3), pp. 276-283.

Fleming L.E. et al.(2014), Oceans and human health: A rising tide of challenges and opportunities for europe, Marine Environmental Research, Volume 99, pp. 16-19.

Fleming, L.E. et al.,(2006), Oceans and human health: Emerging public health risks n the marine environment, Mar Pollut Bull, 53(10_12).

H Saarni, J Pentti & E Pukkala(2002), Cancer at sea: a case-control study among male Finnish seafarers, Occup Environ Med, 59, pp. 613-619.

H.K.Lai, H.Tsang, J.Chau, C.H.Lee, et al.(2012), Health impact assessment of marin e emissions in Pearl River Delta region, Marine Pollution Bulletin, 66(1-2), pp. 158-163.

IMO(2022), Report of the marine environmnet protection committee on its seventy-eighth session, MEPC 78/17, IMO.

Jailson Fulgencio de Moura, Emily Moraes Roges, Roberta Laine de Souza, Salvatore Siciliano et al.(2012), Marine Environment and Public Health, Biodiversity Conservation and Utilization in a Diverse World, pp. 263-284, http://dx.doi.org/10.5772/48412

Kenny, T.A. et al.(2020), Oceans and human health—navigating changes on Canada's coasts, FACETS, 5(1), pp. 1037-1079.

Landrigan, P. J. et al.(2020), Human Health and Ocean Pollution, Annals of Global Health. 86(1), pp. 1-64., DOI: https://doi.org/10.5334/aogh.2831

Lefkowitz, R. Y., Slade, M. D., & Redlich, C.A.(2018), Injury, illness, and disability risk in American seafarers, American Journal of Industrial Medicine, 61(2), pp. 120-129.

Lincoln, J.M., Shumate, A., Reeves, K., and Novicki, E. Atlanta, GA(2018), Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication 2018-169, https://doi.org/10.26616/NIOSHPUB2018169.

Moore, M.N. et al.(2013), Oceans and Human Health (OHH): a European Perspective from the Marine Board of the European Science Foundation (Marine Board-ESF). Microb Ecol, 65(4), pp. 889–900.

Nash, K. L. et al. Oceans and society(2021), Ocean and Society : Feedbacks between ocean and human health. Rev Fish Biology Fisheries, 32(1). pp. 161-187.

Nash, K. L. et al.(2021), Oceans and society: Feedbacks between ocean and human health, Reviews in Fish Biology and Fisheries, 32(1), pp. 161-187.

OECD(2012), OECD Multilingual Summaries-The OECD Environmental Outlook to 2050, OECD.

OECD(2014), Report on OECD Workshop on Children's exposure to chemicals, OECD.

OECD(2016), Approaches and issues in valuing the costs of inaction of air pollution on human health, OECD Environment Working Papers, No.108, pp.1-47, https://dx.doi.org/10.1787/5jlww02k83r0-en

OECD(2019), Considerations when Assessing Children's Exposure to Chemicals from Products, OECD.

OECD(2020), Health at a Glance 2019, OECD.

OECD(2021), Policies to Reduce Microplastics Pollution in Water, OECD

OECD(2022), Health at a Glance 2021, OECD.

Paul G. Brantom et al.(2012), A Review of Cancer among Shipyard Workers, IRSST.

Pope et al.(2002), Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution, JAMA, 287(9), pp. 1132-41.

S. Sakamoto et al.(2021), Harmful algal blooms and associated fisheries damage in East Asia: Current status and trends in China, Japan, Korea and Russia, Harm ful Algae 102.

Sophie, M.C. et al.(2021), Public concern about, and desire for research into, the human health effects of marine plastic pollution: Results from a 15-country survey across Europe and Australia, Global Environmental Change, 69, http s://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102309

Stefan Gössling, Christiane Meyer-Habighorst, Andreas Humpe(2021), A global revi ew of marine air pollution policies, their scope and effectiveness, Ocean & Coastal Management, 212.

Tan Suet May Amelia, Wan Mohd Afiq Wan Mohd Khalik, Meng Chuan Ong, Yi Ta Shao, Hui-Juan Pan and Kesaven Bhubalan(2021), Marine micorplastics as vectors of major ocean plllutants and its hazards to the marine ecosystem and humans, Progress in Earth and Planetary Science 8:12, Springer Open, pp. https://doi.org/10.1186/s40645-020-00405-4

UNEP(2015), Climate Change and Human Rights, UNEP.

UNEP(2016), UNEP Frontiers 2016 Reports-Emerging Issues of Environmental Conc ern, UNEP.

UNEP·International Livestock Research·CGIAR(2020), Preventing the Next Pande mic-Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission, UNEP.

WHO Regional Office for Europe(2019), Health, the Global Ocean and Marine Reso urces, WHO.

WHO(2008), Environmental Burden of Disease Series, WHO.

WHO(2010), A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of

Health: Social Determinants of Health Discussion Paper 2, WHO.

WHO(2021), 2021 WHO Health and climate change global survey report, WHO.

WHO/EURO(2022), A health perspective on the role of the environment in One Health.

Young, N. et al.(2020), Marine harmful algal blooms and human health: A systematic scoping review, Harmful Algae, 98.

内閣官房(2019), 海洋プラスチックごみ対策の推進に関する関係閣僚会議, 内閣官房

인터넷 자료

경남매일(2022.1.26.), `겨울 불청객` 노로바이러스 극복 가능할까, http://www.gnmaeil.com/news/articleView.html?idxno=488634(검색일: 2022.9.1.)

경북매일(2021.7.21.), 울릉도 보기 드문 짙은 적조 발생...바다 기온상승과 적조 생물 유입 등 원인, https://www.kbmaeil.com/news/articleView.html?idxno=904652(검색일: 2022.9.4.)

경향신문(2018.10.21.), 살인개미요? 전 그렇게 '독'하지 않아요…붉은불개미, 오해와 진실, https://m.khan.co.kr/national/national-general/article/201810211732001#c2b(검색일: 2022.9.1.)

관계부처 합동 보도자료(2017.10.17.), 외래 붉은불개미 유입방지를 위해 범정부적 대응 강화, https://me.go.kr/home/web/board/read.do;jsessionid=hv4oYZss9R99WWVXF9ThN-mH.mehome1?pagerOffset=1460&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=&orgCd=&boardId=819460&boardMasterId=1&boardCategoryId=39&decorator=(검색일: 2022.9.1.)

국가법령정보센터, 해양환경기준 연혁, https://www.law.go.kr/admRulSc.do?menuId=5&subMenuId=41&tabMenuId=183&query=%ED%95%B4%EC%96%91%ED%99%98%EA%B2%BD%EA%B8%B0%EC%A4%80#liBgcolor1(검색일: 2022.5.4.).

국립수산물품질관리원 홈페이지, 품질관리, http://www.nfqs.go.kr/hpmg/qumg/actionSafetyInvestigationForm.do?menuId=M0000200(검색일: 2022.6.13.)

농림축산검역본부, 붉은불개미 국내 발견 현황, https://www.qia.go.kr/plant/pest/plant_FireAnt_3.jsp(검색일: 2022.9.1.)

뉴시스 홈페이지, https://newsis.com/view/?id=NISX20220802_0001964624&cID=10811&pID=10800(검색일 : 2022.9.16.)

대한민국 정책브리핑(2021.2.5.), 제5차 식품안전관리 기본계획, https://www.opm.go.kr/flexer/view.do?ftype=pdf&attachNo=104949(검색일:2022.9.15.)

대한민국 정책브리핑(2021.3.15.), 봄철 패류독소 조심하세요!, https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148885016(검색일: 2022.6.13.)

대한의학회 홈페이지(2018.12.), 미세플라스틱의 인체건강위협, E-newsletter, No.100, http://kams.or.kr/webzine/18vol100/index.php?main_num=4#(검색일: 2022.4.5.)

더팩트 홈페이지, 다대포해수욕장 녹조로 5년만에 입수금지, http://news.tf.co.kr/read/national/1958296.htm(검색일: 2022.9.16.)

미국 독성물질·질병등록청(ATSDR) 홈페이지, https://www.atsdr.cdc.gov/(검색일: 2022.8.24.)

미나마타시립 미나마타병 자료관, 미나마타병의 10가지 지식, https://minamata195651.jp/pdf/korean/10chishiki_all_ko.pdf(검색일: 2022.9.1.)

보건복지부 보도자료(2021.11.29.), 『OECD Health at a Glance 2021』로 보는 의료의 질, http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&page=1&CONT_SEQ=368613(검색일: 2022.7.20.)

부산일보(2022.8.14.), 다대포 앞바다는 짙은 '녹조라테' 온천천은 죽은 '물고기 떼', http://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2022081419265426129(검색일: 2022.9.4.)

서울아산병원, 건강정보, https://www.amc.seoul.kr/asan/healthinfo/management/managementSubmain.do(검색일: 2022.8.17.)

서울아산병원, 비브리오 패혈증 질환백과, https://www.amc.seoul.kr/asan/healthinfo/disease/diseaseDetail.do?contentId=32656(검색일: 2022.8.10.)

수산물안전정보서비스 홈페이지, 봄철 수산물 패류독소 안전관리 강화, https://www.fsis.go.kr/front/contents/cmsView.do?cate_id=0101&cnts_id=23799&select_list_no=61(검색일: 2022.6.22.)

식품안전나라, 식중독통계, https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/healthyfoodlife/foodPoisoningStat.do?menu_no=4425&menu_grp=MENU_NEW02 (검색일: 2022.9.2.)

식품의약품안전처 보도자료(2021.11.14.), 추운 겨울 노로바이러스 식중독 조심하세요, https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=45920&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=1(검색일: 2022.9.2.)

식품의약품안전처 보도자료(2022.1.27.), 사람 중심의 '유해물질 통합 위해성평가 제도' 시행 – 식약처, 「인체적용제품의 위해성평가에 관한 법률」 시행[1.28.] –, https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=46104(검색일: 2022.6.10.)

식품의약품안전처 홈페이지, 공지사항 https://www.mfds.go.kr/brd/m_202/view.do?seq=35864&srchFr=&srchTo=&srchWord= &srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=& page=1 (검색일: 2022.4.4.)

식품의약품안전처 홈페이지, 생활 속 식의약, https://www.mfds.go.kr/webzine/201512/05.jsp(검색일: 2022.9.2.)

식품의약품안전처 홈페이지, 식품등의 공전, https://www.mfds.go.kr/wpge/m_510/de0503011002.do(검색일: 2022.7.1.)

연합뉴스(2017.6.25.), 녹색 해수욕장, https://www.yna.co.kr/view/PYH20170625083300051(검색일: 2022.9.4.)

연합뉴스(2017.7.20.), 피서객 사라진 녹조 해수욕장, https://n.news.naver.com/mnews/article/001/0009421842(검색일: 2022.9.4.)

외교부 홈페이지, 외교정책, https://www.mofa.go.kr/www/brd/m_20152/view.do?seq=357719&srchFr=&amp%3BsrchTo=&amp%3BsrchWord=&amp%3BsrchTp=&amp%3Bmulti_itm_seq=0&amp%3Bitm_seq_1=0&amp%3Bitm_seq_2=0&amp%3Bcompany_cd=&amp%3Bcompany_nm=(검색일: 2022.9.13.)

유엔 지속가능발전목표 홈페이지, Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development, https://sdgs.un.org/goals/goal14(검색일: 2022.10.3.)

유엔환경계획 카리브해 환경프로그램 홈페이지, 소개, https://www.unep.org/cep/

who-we-are(검색일: 2020.4.27.)

유엔환경계획 카리브해 환경프로그램 홈페이지, 카르타헤나 협약, https://www.unep.org/cep/who-we-are/cartagena-convention(검색일: 2020.5.3.)

유엔환경계획 홈페이지, Disasters&Conflicts, https://www.unep.org/news-and-stories/story/how-manage-damage-oil-spills(검색일: 2020.4.15.)

유엔환경계획 홈페이지, Environmental rights and government, https://www.unep.org/news-and-stories/story/landmark-un-resolution-confirms-healthy-environment-human-right(검색일: 2020.4.15.)

유엔환경계획 홈페이지, Global clean ports hub, https://www.unep.org/global-clean-ports-hub(검색일: 2022.9.14.)

유엔환경계획 홈페이지, Global Plan of Action, https://www.unep.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/working-regional-seas/partners/global-plan-action-gpa(검색일: 2022.4.26.)

유엔환경계획 홈페이지, International day of clean air for blue skies, https://www.cleanairblueskies.org/(검색일: 2020.9.14.)

유엔환경계획 홈페이지, NOWPAP, https://www.unep.org/nowpap/what-we-do/prevent-and-reduce-pollution/eutrophication(검색일: 2022.9.15.)

유엔환경계획 홈페이지, Ogoniland, https://www.unep.org/explore-topics/disasters-conflicts/where-we-work/nigeria/about-ogoniland(검색일:2020.5.3.)

유엔환경계획 홈페이지, Ogoniland's oil history, https://www.unep.org/explore-topics/disasters-conflicts/where-we-work/nigeria/ogonilands-oil-history?_ga=2.146991799.1041968445.1651455466-1761356740.1586751611(검색일: 2020.5.3.)

유엔환경계획 홈페이지, Oil spills protocol, https://www.unep.org/cep/oil-spills-protocol(검색일: 2020.4.27.)

유엔환경계획 홈페이지, Publications, https://postconflict.unep.ch/publications/Nigeria/press_release_ogoniland_en.pdf(검색일: 2020.5.3.)

유엔환경계획 홈페이지, The Global Wastewater Initiative, https://www.unep.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/addressing-land-based-pollution/global-wastewater-0(검색일: 2022.4.26.)

유엔환경계획 홈페이지, The Global Wastewater Initiative, https://www.unep.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/addressing-land-based-pollution/global-wastewater-0(검색일: 2022.4.26.)

유엔환경계획 홈페이지, UNEP Ogoniland Oil Assessment, https://www.unep.org/news-and-stories/story/unep-ogoniland-oil-assessment-reve als-extent-environmental-contamination-and(검색일: 2020.5.3.)

유엔환경계획한국협회 홈페이지, Our planet, http://www.unep.or.kr/sub/sub05_01.php?mNum=5&sNum=1&boardid=planet&mode=view&idx=1160(검색일: 2022.9.13.)

일본 환경성, 海岸漂着物処理推進法関係, https://www.env.go.jp/water/marine_litter/law.html(검색일: 2022.9.1.)

일본 환경성, 海洋プラスチックごみ対策アクションプラン, https://www.env.go.jp/water/marine_litter/mpl.html(검색일: 2022.9.1.)

적조정보시스템, 적조란?, https://www.nifs.go.kr/red/info_1.red(검색일: 2022.9.4.)

적조정보시스템, 적조란?, 적조 관련 사진 자료, https://www.nifs.go.kr/red/gallery_1.red(검색일: 2022.9.4.)

조선비즈(2014.2.4.), 여수 GS칼텍스 기름유출, https://n.news.naver.com/mnews/article/366/0000174037(검색일: 2022.4.3.)

주간경향(2017.4.25.), ['엄마, 숨이 안 쉬어져'](32) 미나마타병 사례에서 얻을 수 있는 교훈, https://weekly.khan.co.kr/khnm.html?mode=view&artid=201704181053141&code=115(검색일: 2022.9.1.)

중앙일보(2022.6.24.), 4대강서 작년 남세균 독소 검출…금강·낙동강 더 자주 나왔다, https://www.joongang.co.kr/article/25081670#home(검색일: 2022.9.8.)

지속가능발전포털, http://www.ncsd.go.kr/unsdgs?content=2(검색일: 2022.5.10.)

질병관리청 감염병 누리집, https://www.kdca.go.kr/npt/biz/npp/ist/bass/bassDisStatsMain.do(검색일 : 2022.9.2.)

질병관리청 국가건강정보포털, https://health.kdca.go.kr/healthinfo/biz/health/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfoView.do(검색일 : 2022.8.10.)

태안환경보건센터 홈페이지, 유류유출사고 개요, https://taean.go.kr/oil/sub02_0

1.do(검색일: 2022.6.10.)

패류 생산해역 위생정보 시스템, 식중독 위해요소와 예방관리, https://www.nifs.go.kr/page?id=prev01-2(검색일: 2022.6.13.)

한겨레(2007.12.1.2), '충돌위험' 경보마저 무시…항로변경·감속도 안했다, https://www.hani.co.kr/arti/society/society_general/256420.html(검색일: 2022.4.1.)

한국 외래생물 정보시스템, 생태계교란 생물 검색, https://kias.nie.re.kr/home/for/for02002v.do?clsSno=40082&searchClsGbn=eco(검색일: 2022.9.1.)

한국해기사협회 홈페이지, 에리카 패키지1, http://www.mariners.or.kr/civilappeal/view.php?bd_code=seanews&bd_idx=5624&page_num=74&search=&keyword= (검색일: 2020.5.13.)

한산신문(2010.8.30.), 일본, '챠토넬라'에 초토화, 어업피해 720억원, http://www.hansannews.com/news/articleView.html?idxno=26761(검색일: 2022.8.25.)

해양경찰청 보도자료(2022.1.17.), 2021년 해양오염사고 247건 발생, 오염물질 312.8㎘ 유출, https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156491829(검색일: 2022.5.22.)

해양수산부 보도자료(2014.2.18.), '우이산호 충돌사고' 해역 수산물서 벤조피렌 불검출, https://www.mof.go.kr/iframe/article/view.do?articleKey=1675&boardKey=10&menuKey=376&currentPageNo=1(검색일: 2022.7.27.)

해양수산부 보도자료(2015.11.12.), 세계 최초 원양운항 선원에 대한 해양원격의료 실시, http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=327355(검색일: 2022.6.11.)

해양수산부 보도자료(2019.6.25.), 2020년부터 선박 연료유 황 함유량 기준 강화된다, https://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=26592&searchSelect=title&searchValue=%EC%84%A0%EB%B0%95+%EC%97%B0%EB%A3%8C%EC%9C%A0&boardKey=10&menuKey=971&currentPageNo=1(검색일: 2022.9.30.)

해양수산부 보도자료(2021.11.18.), 이제는 항만에서 맑은 하늘 보세요! - 해수부, '제1차 항만지역 등 대기질 개선 종합계획(2021~2025)' 발표-, https://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=37168&boardKey=10&menuKey=37&currentPageNo=1(검색일: 2022.10.10.)

해양수산부 보도자료(2021.4.21.), 선박의 대기오염물질 배출규제 한층 강화된다, https://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=38666&searchSelect=title&searchValue=%EB%B0%B0%EC%B6%9C%EA%B7%9C%EC%A0%9C&boardKey=10&menuKey=971&currentPageNo=1(검색일 : 2022.5.12.)

해양수산부 보도자료(2021.6.25.), 우리 바닷속 미세플라스틱, 해양생물에 영향 주지 않는 수준인 것으로 평가, https://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey=971&boardKey=10&articleKey=39218(검색일: 2020.4.16.)

해양수산부 보도자료(2022.2.17.), 봄철 찾아오는 바다의 불청객 '패류독소', 관리 강화한다, https://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey=971&boardKey=10&articleKey=45003(검색일: 2022.6.13.)

해양수산부 보도자료(2022.6.13.), 해수부, 2022년 고수온·적조 종합대책 수립, https://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=46393&boardKey=10&menuKey=971&currentPageNo=1(검색일: 2022.9.4.)

해양수산부 블로그(2020.11.17.), 유류오염 사고의 국제보상체계,https://blog.naver.com/koreamof/222146741692(검색일: 2022.4.1.)

해양수산부 홈페이지, 「해양이용영향평가법」 제정안 재입법예고, https://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=46325&searchSelect=title&searchValue=%ED%95%B4%EC%96%91%EC%9D%B4%EC%9A%A9%EC%98%81%ED%96%A5%ED%8F%89%EA%B0%80&boardKey=36&menuKey=878&currentPageNo=1(검색일: 2022.5.2.)

해양수산부 홈페이지, 2022년 선박 대기오염물질 배출규제 강화 시행 안내문, https://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey=851&boardKey=22&articleKey=43999(검색일: 2022.5.12.)

해양수산부 홈페이지, 2022년 지정 해수욕장 현황, https://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey=427&boardKey=2&articleKey=45937(검색일: 2022.7.2.)

해양수산통계, https://www.mof.go.kr/statPortal/main/portalMain.do(검색일: 2022.8.2.)

행정안전부 보도자료(2019.7.19.), 해파리 쏘임 사고 조심하세요!(검색일: 2022.5.3.)

현대해양(2016.12.5.), 해역 접하고 있는 일본과 적조피해 공동대응 필요, http://www.hdhy.co.kr/news/articleView.html?idxno=5300(검색일:2022.8.2.)

홍영습(2018. 12.), 미세플라스틱의 인간건강위협, E-NEWSLETTER, No.100., http://kams.or.kr/webzine/18vol100/index.php?main_num=4

환경부 공식 블로그, 소셜기자단, https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=mesns&logNo=221264925097(검색일: 2022.9.13.)

환경부 물환경정보시스템, 수질오염총량 관리제도, 외국사례, https://water.nier.go.kr/web/contents/contentView/?pMENU_NO=81(검색일: 2022.9.5.)

환경부 보도자료(2020.5.3.), 건강영향평가 대상사업 확대 등 취약지구·계층 환경안전강화, http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=286&orgCd=&boardMasterId=1&boardCategoryId=&boardId=1368860&decorator=(검색일: 2022.5.22.)

환경부 보도자료(2021.1.15.), 제2차 환경보건종합계획 본격 추진… 환경건강 안전망 구축, https://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?boardMasterId=1&boardId=1424780&menuId=286(검색일: 2022.5.20.)

환경부 보도자료(2021.6.29.), 지역환경보건계획 등 환경보건법 시행령 개정, https://me.go.kr/home/web/board/read.do?boardMasterId=1&boardId=1462530&menuId=286(검색일: 2022.5.13.)

환경부 보도자료(2022.1.16.), 환경보건법 시행규칙 개정 입법예고, http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?menuId=10525&boardMasterId=1&boardCategoryId=39&boardId=1502060(검색일: 2022.5.13.)

Boston College News(2020.12.), https://www.bc.edu/bc-web/bcnews/science-tech-and-health/earth-environment-and-sustainability/landrigan-ocean-report.html(검색일:2022.10.17.)

Clean Seas 캠페인 홈페이지, About, https://www.cleanseas.org/about(검색일: 2022.9.15.)

Clean Seas 캠페인 홈페이지, Heroes, https://www.cleanseas.org/heroes/cleanseas-countries(검색일: 2022.9.15.)

Climate&Clean air Coalition 홈페이지, Activity, https://www.ccacoalition.org/en/activity/reducing-black-carbon-ports-and-marine-vessels(검색일: 2022.9.14.)

Climate&Clean air Coalition 홈페이지, Content, https://www.ccacoalition.org/en/content/short-lived-climate-pollutants-and-health(검색일: 2022.9.13.)

Environmental Factor 홈페이지, Deepwater Horizon Research Consortia wrap up projects, https://factor.niehs.nih.gov/2016/4/community-impact/deepwater/index.htm(검색일: 2022.8.11.)

EPA 홈페이지, Air quality, https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016(검색일: 2020.5.3.)

EPA 홈페이지, Health Effects from Cyanotoxins, https://www.epa.gov/cyanohabs/health-effects-cyanotoxins(검색일: 2022.9.8.)

EPA 홈페이지, Research on Health Effects from Air Pollution, https://www.epa.gov/air-research/research-health-effects-air-pollution(검색일: 2022.9.5.)

EPA 홈페이지, 조류, https://www.eea.europa.eu/highlights/20030811104233(검색일 : 2022.5.19.)

EU 법률 검색 사이트, Erika I package, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3Al24230(검색일: 2020.5.13.)

EU 법률 검색 사이트, Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0400&from=EN(검색일: 2022.5.16.)

EU 이사회 홈페이지, The clean air package, https://www.consilium.europa.eu/en/policies/clean-air/(검색일: 2022.5.16.)

EU 집행위원회 홈페이지, Air quality, https://ec.europa.eu/environment/air/quality/(검색일: 2020.5.3.)

EU 집행위원회 홈페이지, Air pollution from shipping, https://ec.europa.eu/info/news/concerted-eu-action-reduces-air-pollution-shipping-european-coastlines-and-ports-2018-apr-12_en(검색일: 2022.9.19.)

EU 집행위원회 홈페이지, Air quality – existing legislation, https://ec.europa.eu/environment/air/quality/existing_leg.htm(검색일: 2020.5.3.)

EU 집행위원회 홈페이지, Air quality Standards, https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm(검색일: 2020.5.16.)

EU 집행위원회 홈페이지, Cleaner air, https://ec.europa.eu/environment/air/clea

ner_air/#benefits(검색일: 2020.5.17.)

EU 집행위원회, European Green Deal, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en(검색일: 2022.5.19.)

EU 집행위원회, European initiative on harmful algal blooms, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/403c1232-5a13-460a-b3f5-2a469c9f0fbe(검색일: 2022.5.19.)

EU 집행위원회, Microplastic, https://environment.ec.europa.eu/topics/plastics/microplastics_en(검색일: 2022.5.19.)

EU 집행위원회, Zero pollution action plan, https://ec.europa.eu/environment/strategy/zero-pollution-action-plan_en(검색일: 2022.5.19.)

European Chemical Agency 홈페이지, Microplasitcs, https://echa.europa.eu/-/echa-proposes-to-restrict-intentionally-added-microplastics(검색일: 2022.5.19.)

Fertilizers Europe 홈페이지, Microplastics, https://www.fertilizerseurope.com/circular-economy/micro-plastics/(검색일: 2022.5.19.)

GulF 연구 홈페이지, About the Study, https://gulfstudy.nih.gov/en/index.html(검색일: 2022.8.12.)

Humanium 홈페이지, Topics, https://www.humanium.org/en/the-right-to-a-healthy-environment-is-a-fundamental-human-right-the-un-hrc-resolution/(검색일: 2020.4.15.)

IEA, CO2 emissions from international shipping in the Net Zero Scenario, 2000-2030, https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/co2-emissions-from-international-shipping-in-the-net-zero-scenario-2000-2030(검색일: 2022.8.4.)

Ifremer 연구소 홈페이지, Harmful Algal Bloom monitor, https://www.ifremer.fr/en/Latest-news/EU-project-to-monitor-Harmful-Algal-Blooms-from-space(검색일: 2022.5.19.)

IIASA 홈페이지, The 2013 Clean Air Policy Package, https://previous.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/air/policy/Clean_Air_Policy_package.html(검색일: 2022.5.16.)

IMO Maritime Knowledge Centre(MKC), Seafarers,https://imo.libguides.com/c.php?g=669712&p=4754194(검색일: 2022.6.16.)

IMO 홈페이지, Port State Control, https://www.imo.org/en/OurWork/MSAS/Pages/PortStateControl.aspx(검색일: 2020.5.13.)

IMO, Day of the Seafarer 2018, https://www.imo.org/en/About/Events/Pages/Day-of-the-Seafarer-2018.aspx(검색일: 2022.6.20.)

IMO, GloLitter Partnerships Project, https://www.imo.org/en/OurWork/PartnershipsProjects/Pages/GloLitter-Partnerships-Project-.aspx(검색일:2022.8.29.)

IMO, Human Element, https://www.imo.org/en/OurWork/HumanElement/Pages/Default.aspx(검색일: 2022.8.29.)

IMO, IMO 2020- Cutting Sulphur Oxide Emissions, https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx(검색일: 2022.8.29.)

IMO, IMO and its role in protecting the world's oceans, https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/oceans-default.aspx(검색일: 2022.8.29.)

IMO, Marine litter, https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/marinelitter-default.aspx(검색일: 2022.8.29.)

International Institute for Applied Systems Analysis 홈페이지 https://previous.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/air/policy/Clean_Air_Policy_package.html(검색일: 2022.5.16.)

ISGlobal 홈페이지(2021.7.4.), One health, https://www.isglobal.org/en/-/one-health-una-sola-salud-(검색일: 2022.6.4.)

KBS NEWS(2022.7.4), 러브 버그 저리 비켜!…붉은불개미 '독종'인 이유, https://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=5500828(검색일: 2022.7.4.)

KBS NEWS(2022.8.25.), 다대포 바다 녹조에서 치매 유발 '신경독소' 검출, https://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=5541745(검색일: 2022.9.4.)

NIEHS 홈페이지, Oceans and Human Health, https://www.niehs.nih.gov/research/supported/centers/oceans/index.cfm(검색일: 2022.8.11.)

NLM 홈페이지, From Monsoons to Microbes: Understanding the Ocean's Role in Human Health, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK230696/(검색일: 2022.8.11.)

OECD iLibrary, OECD Environmental Performance Reviews: Korea 2006, https://read.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-environmental-performance-reviews-korea-2006_9789264024045-en#page9(검색일: 2022.7.20.)

OECD iLibrary, OECD Environmental Performance Reviews: Korea 2017, https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264268265-en/1/2/3/2/index.html?itemId=/content/publication/9789264268265-en&_csp_=52e25233da57fd29ca73ae8ad54655fa&itemIGO=oecd&itemContentType=book#chap00005(검색일: 2022.7.20.)

OECD iLibrary, The Cost of Air Pollution, https://read.oecd-ilibrary.org/environment/the-cost-of-air-pollution_9789264210448-en#page1(검색일: 2022.8.14.)

OECD 홈페이지, Children's Health, https://www.oecd.org/chemicalsafety/childrens-health.htm(검색일: 2022.8.6.)

OECD 홈페이지, Organisation of the Environment, Health and Safety Programme, https://www.oecd.org/env/ehs/organisationoftheenvironmenthealthandsafetyprogramme.htm(검색일: 2022.8.6.)

Plastics Smart, About, http://plastics-smart.env.go.jp/(검색일: 2022.7.30.)

SOFAR 홈페이지, How Ocean Health is connected to Human Health, https://www.sofarocean.com/posts/how-ocean-health-is-connected-to-human-health(검색일: 2022.8.21.)

TaraOcean, Tara-Jambio mission: studying microplastic pollution in Japan, https://fondationtaraocean.org/en/others/tara-jambio-mission-studying-microplastic-pollution-japan/(검색일: 2022.10.1.)

The Guardian(2016.7.19.), Shipping air pollution causes 24,000 deaths a year in east Asia, https://www.theguardian.com/environ ment/2016/jul/19/shipping-air-pollution-causing-24000-deaths-a-year-in-east-asia-study(검색일: 2022.4.5.)

The Guardian(2022.3.22.), Revealed: ships may dump oil, https://www.theguardian.com/environment/2022/mar/22/revealed-ships-may-dump-oil-up-to-3000-times-a-year-in-europes-waters(검색일: 2020.9.19.)

Transport & Environment 홈페이지, Port carbon emissions ranking, https://www.tr

ansportenvironment.org/discover/port-carbon-emissions-ranking/(검색일: 2022.5.19.)

Transport & Environment 홈페이지, Rotterdam Port tops-ranking, https://www.transportenvironment.org/discover/rotterdam-tops-ranking-of-port-polluters-doing-little-to-support-green-fuels/(검색일: 2022.5.19.)

UN 홈페이지, Climate and Environment, https://news.un.org/en/story/2022/07/1123482(검색일: 2022.8.2.)

WHO 홈페이지, Climate change and health, https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health(검색일: 2022.6.5.)

WHO 홈페이지, Climate change, https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1(검색일: 2022.8.10.)

WHO 홈페이지, Health and the environment, https://www.who.int/news/item/04-04-2022-health-and-the-environment(검색일: 2022.7.8.)

WHO 홈페이지, Health workforce, https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2018-2366-42121-58038(검색일: 2022.6.5.)

WHO 홈페이지, Health, The Global Ocean and Marine Resources, https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/404496/SDG-14-policy-brief.pdf(검색일: 2022.5.2.)

WHO 홈페이지, One Health High-Level Expert Panel, https://www.who.int/groups/one-health-high-level-expert-panel(검색일: 2022.9.5.)

WHO 홈페이지, One Health, https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/one-health(검색일: 2022.7.19.)

WHO 홈페이지, Tripartite and UNEP, https://www.who.int/news/item/01-12-2021-tripartite-and-unep-support-ohhlep-s-definition-of-one-health(검색일: 2022.4.1.)

WHO 홈페이지, WHO and WMO launch a new knowledge platform, https://www.who.int/news/item/31-10-2022-who-and-wmo-launch-a-new-knowledge-platform-for-climate-and-health(2022.11.10.)

WHO 홈페이지, Workshop on Health, Climate and Biodiversity, https://www.who.int/news-room/events/detail/2022/12/06/default-calendar/workshop-o

n-health--climate-and-biodiversity(검색일: 2022.12.10.)

법령 및 판례

감염병의 예방 및 관리에 관한 법률(2022.1.11., 법률 제18744호)
갯벌 및 그 주변지역의 지속가능한 관리와 복원에 관한 법률(2020.3.31., 법률 제17171호)
공공보건의료에 관한 법률(2022.2.18., 법률 제18411호)
국가긴급방제계획에 포함하는 위험·유해물질 지정 고시(2017.7.26., 해양경찰청고시 제2017-1호)
국민건강증진법(2021.12.21., 법률 제18606호)
농수산물 품질관리법(2021.12.21., 법률 제18599호)
농어촌 등 보건의료를 위한 특별조치법(2021.8.17., 법률 제18413호)
농어촌주민의 보건복지 증진을 위한 특별법(2018.12.11., 법률 제15882호)
대전지방법원 서산지원 2014.8.13. 선고 2013가합1593 판결
대한민국헌법(1987.10.29., 헌법 제10호)
병역법(2022.7.5., 법률 제18682호)
보건의료기본법 시행령(2020.9.12., 대통령령 제31013호)
보건의료기본법(2021.3.23., 법률 제17966호)
생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(2019.12.10., 법률 제16806호)
생태계교란 생물 지정 고시(2021.8.31., 환경부고시 제2021-176호)
선박에서의 오염방지에 관한 규칙(2021.12.23., 해양수산부령 제519호)
선원법(2022.1.4., 법률 제18697호)
선원의 안전 및 위생에 관한 규칙(2021.6.30., 해양수산부령 제486호)
수산물안전성조사업무 처리요령(2022.8.22., 식품의약품안전처고시 제2022-62호)
수산업·어촌 발전 기본법(2020.12.22., 법률 제17748호)
수산업법(법률 제18959호, 2022.6.10.)

수산질병관리법(법률 제17036호, 2020.2.18.)
수상레저안전법(2022.6.10., 법률 제18958호)
수입식품안전관리 특별법(2022.6.10., 법률 제18965호)
수중레저활동의 안전 및 활성화 등에 관한 법률(2017.7.25., 법률 제14839호)
식물방역법(2019.12.10., 법률 제16784호)
식품안전기본법(2022.9.11., 법률 제18996호)
식품위생법(2021.7.27., 법률 제18363호)
식품의 기준 및 규격(2022.12.1., 식품의약품안전처고시 제2022-84호)
안전확인대상생활화학제품 승인 등에 관한 규정(2022.12.12., 국립환경과학원고시 제2022-82호)
안전확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시기준(2022.11.16., 환경부 고시 제2022-218호)
양식산업발전법(2022.1.11., 법률 제18755호)
어선원 및 어선 재해보상보험법(2021.12.16., 법률 제18209호)
유류오염손해배상 보장법(2020.2.18., 법률 제17051호)
의료법(2020.12.29., 법률 제17787호)
인체적용제품의 위해성평가에 관한 법률(2021.7.27., 법률 제18365호)
일본 공해대책기본법(1967.8.3.)
일본 공해에 관한 건강피해의 구제에 관한 특별조치법(1969.12.15.)
일본 대기오염방지법(2022.6.17.)
일본 세토내해 환경보전 특별조치법(1984.7.27.)
일본 수질오염방지법(2022.6.17.)
일본 수질오탁방지법(1971.6.24.)
일본 식품안전기본법(2018.6.15.)
일본 폐기물처리 및 청소에 관한 법률(2017.6.16.)
일본 해양오염 등 해상재해 방지에 관한 법률(2021.5.21.)
잔류성오염물질 관리법(2022.6.10., 법률 제18911호)

저탄소 녹생성장 기본법(2017.4.18., 법률 제14811호)

적조예찰·예보 및 피해방지에 관한 요령(2017.5.8., 해양수산부훈령 제369호)

정부조직법(2020.12.31., 법률 제17814호)

축산물 위생관리법(2021.8.17., 법률 제18445호)

특별관리해역 연안오염총량관리 기본방침(2021.11.4., 해양수산부훈령 제622호)

항만법(2022.1.4., 법률 제18701호)

항만운송사업법 시행령(2021.9.24., 대통령령 제32014호)

항만운송사업법(2020.2.18., 법률 제17007호)

항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법(2019.4.2., 법률 제16308호)

해수욕장의 이용 및 관리에 관한 법률(2020.3.31., 법률 제17171호)

해수욕장의 환경관리에 관한 지침(2022.2.4., 해양수산부고시 제2022-21호)

해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률 시행규칙(2022.1.20., 해양수산부령 제592호)

해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률(2020.12.8., 법률 제17621호)

해양수산발전 기본법(2019.8.27., 법률 제16570호)

해양수산부와 그 소속기관 직제 시행규칙(2022.12.20., 해양수산부령 제574호)

해양수산부와 그 소속기관 직제(2022.12.20., 대통령령 제33088호)

해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법(2022.12.11., 법률 제18960호)

해양환경 보전 및 활용에 관한 법률 시행령(2022.2.8., 대통령령 제32404호)

해양환경 보전 및 활용에 관한 법률(2021.9.24., 법률 제18469호)

해양환경관리법 시행규칙(2022.2.24., 해양수산부령 제535호)

해양환경관리법 시행령(2022.11.15., 대통령령 제32997호)

해양환경관리법(2021.4.13., 법률 제18066호)

해양환경기준(2018.1.23., 해양수산부고시 제2018-10호)

허베이 스피리트호 유류오염사고 피해주민의 지원 및 해양환경의 복원 등에 관한 특별법 시행령(2020.8.26., 대통령령 제30977호)

허베이 스피리트호 유류오염사고 피해주민의 지원 및 해양환경의 복원 등에 관한 특별법(2022.1.11., 법률 제18755호)

화장품 안전기준 등에 관한 규정(2022.4.1., 식품의약품안전처고시 제2022-27호)
화학물질관리법(2022.2.18., 법률 제18420호)
환경보건법 시행령(2022.11.22., 대통령령 제33001호)
환경보건법(2021.7.6., 법률 제17855호)
환경영향평가법 시행령(2022.12.20., 대통령령 제33101호)
환경영향평가법(2021.8.17., 법률 제18432호)
환경정책기본법(2021.9.24., 법률 제18469호)

조약

수은에 관한 미나마타협약(2020.2.20. 국내 발효, 조약 제2457호)
잔류성유기오염물질에 관한 스톡홀름협약(2007.4.25. 국내 발효, 조약 제1845호)
IMO A 16/Res.647
IMO, International Convention for the control and Management of ship's Ballast Water and Sediments
IMO, International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto and by the Protocol of 1997(MARPOL)
IMO, International Convention on Standards of Training, Certification and Watchk eeping for Seafarers (STCW)
IMO, MEPC 77/16/Add.1, Annex 2
IMO, Res.MEPC.310(73)
IMO, Res.MEPC.328(76)
IMO, Res.MEPC.360(79)
IMO, Res.MEPC.361(79)
IMO, The International Safety Management (ISM) Code

부 록

해양환경보건정책에 관한 대국민 설문조사

해양환경보건정책에 관한 대국민 설문조사

안녕하십니까?

본 설문조사는 한국해양수산개발원이 수행하고 있는 '해양수산 유해요인에 따른 해양환경보건정책의 도입 타당성에 관한 연구'의 일환으로, 해양환경보건정책에 관하여 귀하의 개인적인 의견을 여쭙고자 하는 목적으로 시행되는 것입니다. 옳은 답이나 틀린 답이 있는 것은 아니므로, 진지하게 충분히 생각하신 후 표시해(✔) 주시면 됩니다.

귀하의 고견은 본 연구를 수행함에 있어 매우 귀중한 자료로 쓰이게 될 것이오니 충분히 생각하신 후 개인의 경험과 견해를 바탕으로 솔직히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

본 조사에서 응답해주신 의견은 **통계법 제33조**에 의거 비밀이 보장되며, 연구목적 이외의 어떠한 용도로도 사용되지 않을 것임을 약속드립니다. 감사합니다.

설문문의 사항	한국해양수산개발원	박수진 연 구 위 원 051-797-4731 김소연 전문연구원 051-797-4642

설문응답자의 기초정보	
성별	1) 남성 2) 여성
연령	만 ( )세 ☞ 만 19세 미만 면접중단 1) 19~29세 2) 30대 3) 40대 4) 50대 5) 60대 6) 70대 이상
거주지	1) 서울 2) 부산 3) 대구 4) 인천 5) 대전 6) 광주 7) 울산 8) 경기 9) 강원 10) 충북 11) 충남/세종 12) 전북 13) 전남 14) 경북 15) 경남 16) 제주
정주 여건	1) 내륙 2) 연안·어촌
소득 수준	1) 2) ~~~~~

[필수항목] 개인정보 수집 및 활용

본 설문조사 실시를 위하여 아래와 같이 개인정보를 수집합니다. 수집한 정보는 해당 목적 이외에는 이용하지 않으며 보유기간 경과 후 폐기됩니다.

1. 수집하는 개인정보의 항목

[필수정보] 성명(한글), e-mail

2. 개인정보 보유 및 이용기간

본 연구원은 과업 수행기간(2022년 10월까지)동안 수집정보를 보유 및 이용하며, 보관기간이 경과되었거나 정보주체 본인이 삭제의사를 표시한 개인정보는 열람 또는 이용할 수 없도록 즉시 파기합니다.

3. 필수적인 정보 수집에 동의하지 않을 경우 설문조사를 이용하실 수 없습니다.

☐ 필수항목 개인정보 수집 및 활용에 동의합니다.

☐ 필수항목 개인정보 수집 및 활용에 동의하지 않습니다.

해양환경보건정책의 개념

'해양환경보건정책'이란 해양오염과 해양유해화학물질 등이 사람의 건강과 해양생태계의 미치는 영향을 조사·평가하고 예방·관리하는 정책을 말합니다.

해양오염의 개념

'해양오염'이란 유류오염, 해양수질오염, 해양플라스틱 오염(미세플라스틱 포함), 해양대기오염(미세먼지 포함), 해양유해화학물질이 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 상태를 말합니다.

- **유류오염**: 선박 좌초, 충돌 등 사고 등으로 인하여 기름이 해양에 유출되어 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 상태
- **해양수질 오염**: 육상오염원(생활폐수, 축산폐수 등), 바이러스(노로바이러스 등) 등으로 인해 해양 수질 내 화학적산소요구량(COD), 대장균, 중금속 등 오염도가 높아지는 상태
- **해양플라스틱 오염**: 생활쓰레기, 플라스틱 제품, 기타 인간 활동 등으로 인한 플라스틱이 해양에 유입되어 해양생태계 및 해양생물 등에 해로운 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 상태
- **해양대기 오염**: 선박 또는 항만 및 항만배후지역에서 발생하는 미세먼지, 온실가스, 황산화물(SOx) 등이 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 상태
- **해양유해화학물질**: 해양에 유입되어 생물체에 농축되는 경우 독성 또는 발암성(發癌性)을 야기하는 잔류성오염물질, 유해액체물질, 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질

Q1. 귀하는 정부가 해양플라스틱 오염 등 해양오염에 정책적으로 잘 대처하고 있다고 생각하십니까?

1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통 4) 아니다 5) 전혀 아니다

Q2. 귀하는 정부가 해양오염에 대한 정책을 추진함에 있어서 가장 큰 장애 요인은 무엇이라고 생각하십니까? 다음 중 2가지만 선택해 주십시오.

① 해양오염 예방·대응 기술 개발 미흡
② 사업 추진을 위한 적절한 예산 부족
③ 정책 수립·시행 시 지역과 일반 국민 참여 기회 부족
④ 해양오염 예방·대응을 위한 조직·인력 부족
⑤ 해양환경 중요성에 대한 일반 국민의 인식 부족
⑥ 부처 간 협력 부족

Q3. 귀하는 해양오염이 국민 건강에 영향을 미친다고 생각하십니까?

1) 전혀 아니다 2) 아니다 3) 보통 4) 그렇다 5) 매우 그렇다

Q4. 귀하는 다음 구분에 따른 해양오염이 국민 건강에 어느 정도 위해하다고 생각하십니까?

구분	①전혀 위해하지 않다	②위해하지 않다	③보통	④위해하다	⑤매우 위해하다
유류오염					
해양수질 오염					
해양플라스틱 오염					
해양대기 오염					
해양유해화학물질					

Q5. 귀하는 해양오염과 국민 건강과의 관계에 대한 정보를 주로 어디에서 얻었습니까? 2가지를 골라 응답해 주시기 바랍니다. (,)

① 그린피스 등 시민단체
② 정부정책 자료
③ TV/라디오
④ 신문기사
⑤ SNS, 유튜브
⑥ 지인
⑦ 기타 ( )

Q6. 귀하는 해양오염이 국민 건강에 미치는 영향을 조사·분석하고 대책을 마련하기 위하여 해양환경보건정책을 도입하는 것이 필요하다고 생각하십니까?

1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통 4) 아니다 5) 전혀 아니다

Q7. 만약 해양환경보건정책을 도입한다면, 유류오염, 해양수질 오염, 해양플라스틱 오염, 해양대기 오염, 해양유해화학물질 중에서 무엇이 정책적으로 중요하다고 생각하시는지 우선순위를 매겨주십시오.

평가항목	매우 중요		중요		약간 중요		같다		약간 중요		중요		매우 중요	평가항목
유류오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양수질 오염
유류오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양플라스틱 오염
유류오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양대기 오염
유류오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양유해화학물질
해양수질 오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양플라스틱 오염
해양수질 오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양대기 오염
해양수질 오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양유해화학물질
해양플라스틱 오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양대기 오염
해양플라스틱 오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양유해화학물질
해양대기오염	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	해양유해화학물질

Q8. 해양환경보건정책을 수립·추진함에 있어서 정책 우선순위를 매겨주십시오.

구분	선원, 어업인, 항만근로자 등 해양수산종사자	연안 및 어촌 주민	해수욕, 낚시 등 해양레저활동 이용객	일반 국민
우선순위 (1~4)				

기본연구보고서 발간목록

2022년

01	선박투자 가치평가 및 위험관리 모형 연구	박성화
02	항만 컨테이너 반출입 예약시스템 가격결정 모형 연구	서정용
03	연안재해 대응을 위한 그린인프라 구축방안 연구	정지호
04	탄소중립이 해양수산업에 미치는 경제적 영향분석 연구	권장한
05	수산물 안전성 관리체계 개선방안 연구	조헌주
06	준해양사고 통보제도 개선방안 연구	박상원
07	MZ세대 소비트렌드를 반영한 해양관광 추진방안 연구	최일선
08	연근해 어종별 어획쿼터제도 도입방안 연구	심성현
09	행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 개발 연구	조성진
10	항만분야 탄소중립 관리체계 개선방안 연구	안승현
11	탄소중립 시대 양식산업 대응전략 연구 - 육상 어류양식을 중심으로 -	마창모
12	수산식품산업의 탄소중립 대응방안 연구 - 가공업을 중심으로 -	김지연
13	해양환경보건정책 도입방안 연구	박수진
14	포스트 코로나 시대의 컨테이너 해운산업 대응방안 연구 - 디지털 플랫폼을 중심으로 -	최건우
15	항만분야 공공갈등 관리방안 연구	김세원
16	글로벌 가치사슬 변화와 국제물류 분야 대응방안 연구 - 전기자동차 산업을 중심으로 -	권보배
17	항만개발제도 개선방안 연구	이수영
18	클러스터 혁신을 통한 선박관리업 발전방안 연구	허성례
19	수입수산물 예방적 관리체계 도입방안 연구 - IUU 수산물을 중심으로 -	안지은
20	양식수산물 유통 빅데이터 구축방안 연구	이기영
21	글로벌 혁신성장을 위한 신남방·신북방 정책 연구 - 신남방 지역 ICT산업 가치사슬 변화에 따른 물류 공급사슬 대응방안	최나영환

2021년

01	시민참여형 해안돌봄 정책 도입방안 연구	정지호
02	해양 플라스틱 쓰레기가 선박 운항에 미치는 영향분석 연구	김보람
03	여성어업인 노동정책 방향 연구	홍혜수
04	순환경제 시스템을 활용한 어업폐기물의 자원화 방안 연구	고동훈
05	1conomy 시대, HMR 시장 확대에 따른 수산부문 대응전략 수립 연구	마창모
06	AIS 데이터 기반 해상교통 안전 평가모델 개발 연구	황선일
07	항만 에너지 관리시스템 도입을 위한 로드맵 구축 연구 - 부산항 신항 전기에너지 소비를 중심으로 -	김근섭
08	해양분야 리빙랩 활성화 방안 연구	좌미라
09	빅데이터의 연계·활용을 통한 선박의 배출량 산정체계 고도화 방안 연구	안용성
10	해양공간계획 집행체계 고도화 방안 연구	최희정
11	수산식품산업 푸드테크 환경분석 및 적용전략 연구	이상건
12	AIS데이터기반 해상물동량 추정 연구	황수진
13	항만부문 정책의사결정 지원 빅데이터 플랫폼 구축 방안 연구	이기열
14	항만 컨테이너 물류 프로세스 디지털화 모형 연구	서정용
15	해양수산 분야 국제산업연관표 구축기반 연구	정수빈
16	해양수산 과학기술 정책평가모형 연구 - 해양수산 R&D를 중심으로 -	전형모
17	글로벌 경제위기와 해운산업 대응체계 연구	박성화
18	항만산업 경기진단체계 구축 연구 - 경기동행지수 개발을 중심으로 -	김성아
19	전국 무역항 부두 분류 체계 개선방안 연구	이수영
20	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 - 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 법제화 연구(5차년도) -	박한선
21	수소에너지 거점 구축을 위한 항만의 대응방안 연구	신수용

수시연구보고서 발간목록

2022년

01	항만의 탄소중립 이행·관리 표준안 연구	안용성
02	매립지 소유권 분리 제도화의 이해관계 분석과 관리방안	윤성순
03	글로벌 공급망 리스크별 영향분석 및 대응방안 연구 - 에너지·곡물을 중심으로	조지성
04	대북제재 강화와 코로나 팬데믹 이후 북한 해양수산 이슈와 대응 방안	윤인주
05	남극환경보호의정서 제6부속서의 국내 이행을 위한 법제 정비방안 연구	박예나
06	해양바이오산업 활성화를 위한 해양수산생명자원 법령 정비 방안 연구	좌미라
07	우리나라 수산종자 관리체계 개선방안 연구	조헌주
08	2050 신해양강국 미래비전 수립 연구	김민수

2021년

01	해양환경산업 육성 방안 연구	한기원
02	선원의 인권 및 근로여건 향상을 위한 선원근로감독관 제도 개선 방안 연구	허성례
03	포스트 코로나 시대를 대비하는 지역 해양축제 활성화 연구	최일선
04	회복탄력성 개념을 적용한 항만 위기관리 시스템 구축 연구	김성기
05	중대재해처벌법 시행에 따른 항만에서의 대응방안 연구	최상균
06	크루즈산업 COVID-19 방역체계 구축방안 연구	황진회
07	한국형 선주사의 최적 운영방안 연구	고병욱
08	어촌형 생활서비스 전달체계 개선 연구	이호림
09	원양산업의 ESG 도입 기초 연구	윤미경
10	수상레저활동 관리체계 개선방안 연구	홍장원
11	연안지역 자연성 회복을 위한 정책 방향_간척지·담수호 중심으로	정지호
12	스마트항만 구축에 따른 탄소저감 효과 연구 - 동력전환을 중심으로 -	김가현

일반연구보고서 발간목록

2022년

01	건화물선 시장 비용분석을 통한 해운시장 위험관리지표체계 구축	류희영
02	해상운임 예측모형 고도화 연구(Ⅰ)	황수진
03	IMO 시장기반조치 도입이 국내 해운기업에 미치는 영향	김한나
04	연안지역발전지수(CoDI) 개발 연구	황재희
05	CGE 기반 국제통상환경 변화의 해양수산부문 파급효과 분석	임병호
06	글로벌 수산부문 이머징 이슈 분석 모델 개발 연구	한기욱
07	양식 수산물 중장기 수급전망모형 구축 연구 - 굴을 중심으로 -	김철현
08	Network DEA를 이용한 물류기업 경쟁력 비교 분석 연구	황선일
09	해양수산 사업체 성과 및 효율성 분석 연구	김주현
10	베이지안 방법을 이용한 양식 멍게 단수 추정방안 연구	천성훈
11	수입수산물과 국산 간의 대체관계 분석 연구 - 활·신선냉장품을 중심으로 -	박혜진
12	국내 컨테이너 해운기업의 디지털 전환 활성화 방안 연구	전서연
13	비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(Ⅰ) - 자동차, 석탄, 고철, 시멘트를 중심으로 -	최석우
14	동중국해 해양경계획정 방안 기초 연구	박영길
15	해양수산 분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구(Ⅱ)	김찬호
16	항만개발사업의 정책효과 적용방안 연구	이종필
17	국가 해양전략 기본구상 연구	정현욱
18	선박대기시간 예측모형 개발을 위한 방법론 연구	조아현
19	안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구	최상균

2021년

01	해양수산 정책영향평가를 위한 기초 연구	김주현
02	해양교육의 사회·경제적 가치 평가 연구	이슬기
03	해양수산업 경기진단체계 기초연구 - 해운업을 중심으로 -	권장한
04	선박 기술진보를 고려한 탄소 배출량 추정 연구	최건우
05	서포트벡터머신(SVM) 기법을 활용한 해운시황 예측 연구	김병주
06	크루즈 여객 수요 전망 모형 구축 연구	안승현
07	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅲ)	서정용
08	수출용 전복의 유통경로 분석 연구	이정필
09	인공지능기반 해상운임 예측 연구(3차년도)	황수진
10	인공신경망모형을 이용한 양식수산물 단수 전망에 관한 연구 - 김 양식을 중심으로 -	천성훈
11	해양수산분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구	박광서

연구구분 2022-13

해양환경보건정책 도입방안 연구

인 쇄 2022년 12월 29일
발 행 2022년 12월 31일

발 행 인 김 종 덕
발 행 처 한국해양수산개발원
주 소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)
연 락 처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)
등 록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 효민디앤피 (051-807-5100)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 02-394-0337
정가 15,000원