수시연구 2022-08

2050 신해양강국 미래 비전 연구

A Study on Establishing a Korea's Vision for New Global Maritime Power Toward 2050

김민수 · 김세원 · 김주현 · 박수진 · 신수용 · 이동림
전형모 · 정현욱 · 최건우 · 최순 · 김기주 · 김태만 · 김현주

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자 **김민수, 김세원, 김주현, 박수진, 신수용, 이동림, 전형모, 정현욱, 최건우, 최순, 김기주, 김태만, 김현주**

내부연구진
연구책임자 김민수 한국해양수산개발원 경제전략연구본부 연구위원
공동연구원 김세원 한국해양수산개발원 항만연구본부 부연구위원
공동연구원 김주현 한국해양수산개발원 경제전략연구본부 부연구위원
공동연구원 박수진 한국해양수산개발원 해양연구본부 연구위원
공동연구원 신수용 한국해양수산개발원 물류해사연구본부 부연구위원
공동연구원 이동림 한국해양수산개발원 수산연구본부 전문연구원
공동연구원 전형모 한국해양수산개발원 경제전략연구본부 부연구위원
공동연구원 정현욱 한국해양수산개발원 해양연구본부 전문연구원
공동연구원 최건우 한국해양수산개발원 해운연구본부 부연구위원
공동연구원 최 순 한국해양수산개발원 수산연구본부 전문연구원

외부연구진
공동연구원 김기주 한국국방연구원 현역연구위원
공동연구원 김태만 국립해양박물관 관장
공동연구원 김현주 선박해양플랜트연구소 연구전략부장

연구기간 2022.12.14. ~ 2023.6.13.

보고서 집필내역

연구책임자 김민수 연구총괄, 제1장, 제2장 제1절, 제2장 제3절, 제3장 제1절, 제3장 제2절 제4장 제2절, 제3절, 제5장 제1절, 제2절

내부연구진
김세원 제2장 제3절, 제4장 제1절, 제2절, 제3절
김주현 제2장 제4절, 제3장 제2절, 제4장 제2절, 제3절, 제5장 제2절
박수진 제2장 제3절, 제4장 제1절, 제2절, 제3절, 제5장 제2절
신수용 제2장 제3절, 제4장 제1절
이동림 제2장 제3절, 제4장 제1절, 제2절, 제3절
전형모 제2장 제2절, 제3절, 제4장 제2절, 제3절, 제5장 제2절
정현욱 제3장 제1절, 제4장 제2절, 제3절
최건우 제2장 제3절, 제4장 제1절, 제2절, 제3절
최 순 제2장 제3절, 제4장 제1절, 제2절, 제3절

외부연구진
김기주 제2장 제3절
김태만 제2장 제1절
김현주 제2장 제3절

산·학·연·정 연구자문위원
김현정 연세대학교 교수
윤희성 한국해양대학교 교수
허서영 해양수산부 해양정책과 서기관

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

세계는 대전환의 시대를 맞이하고 있다. 인류는 기후변화를 지나 기후위기 시대를 살고 있다. 코로나 19로 야기된 팬데믹은 현세대가 경험하지 못한 새로운 삶의 변화를 가져왔다. 우크라이나 전쟁과 미·중 갈등은 신냉전의 서막을 열었고, 글로벌 공급망 재편은 세계 경제의 불확실성을 증가시키고 있다. 미래 신기술이 급속히 발전하면서 기술을 선도하기 위한 국가 간 기술패권 경쟁도 심화되고 있다.

미래에 대한 전망도 밝지 않다. 세계 인구는 2022년 11월 중순 기준으로 80억 명을 훌쩍 넘었다. 이러한 추세가 지속되면 2050년에는 세계 인구가 100억 명에 이를 것으로 전망된다. 이러한 인구 증가는 기후위기와 함께 인류의 생존에 필요한 식량, 물, 녹지, 자원 부족 현상을 더욱 심화시킬 것이다. 해양의 경우, 2050년이 되면 물고기보다 해양플라스틱이 더 많아질 것이라는 연구 결과도 있다. 지구온난화로 인한 해빙(解氷)의 가속화는 전 지구 해양시스템에 영향을 미쳐 대규모의 태풍, 해일 등의 재해로 이어지고, 해수면 상승으로 인해 태평양 소도서국과 저지대 연안국의 생존 문제가 수면 위로 떠오르고 있다.

이러한 가운데 2022년 5월 제27회 바다의 날 기념식에서 윤석열 대통령은 '신해양강국으로의 도약'을 선포했다. '신해양강국' 건설을 통해 대전환의 시대, 불확실한 미래에 대응하고, 해양을 통해 우리나라 경제를 굳건히 하겠다는 의지를 천명했다. 이제 신해양강국 건설을 위해 무엇을 준비해야 하는지를 고민하고, 특히 해양수산부 설립 50주년과 대한민국 수립 100주년에 즈음한 2050년을 목표로 해양을 통해 강한 국가를 만들고 국민의 꿈이 실현되는 미래 비전을 만들어가야 하는 시점이다.

본 연구는 2050년을 목표로 신해양강국 건설을 통해 달성하고자 하는 미래 비전을 제시하고 있다. 2050년 예측에 기반해 지금부터 준비해야 할 추진과제와 이행방안을 도출하고, 이를 통해 달성하게 될 미래 해양의 모습을 제시하였다. 본 연구가 불확실한 미래에 신해양강국으로 가는 길을 밝혀주는 등대가 되길 기대해 본다.

본 연구는 올해 TF로 구성된 신해양강국지원단이 6개월의 시간을 들여 수행하였다. 지원단을 이끌어 준 김민수 연구위원을 비롯해 연구에 참여한 모든 연구진의 노고에 감사를 드린다. 그리고 본 연구는 미래 비전에 대한 연구로 해양수산부와의 TF,

50명이 넘는 산·학·연 전문가의 도움 없이는 결과를 내기 어려웠다. 연구 과정에서 아낌없이 지원하고 자문해 주신 해양수산부와 전문가 모든 분들께 지면을 통해 감사의 말씀을 전한다.

2023년 8월
한국해양수산개발원
원장 김 종 덕

목차

정책제안 _ i

요약 _ iii

Executive Summary _xvii

01 서론 _1

제1절 연구 배경과 목적 1
1. 연구 배경 1
2. 연구 목적 6

제2절 연구 내용과 방법 8
1. 연구 내용 8
2. 연구 방법 9

제3절 선행연구 검토 14
1. 선행연구 14
2. 선행연구와 차별성 19

02 세계와 한국의 해양 _21

제1절 해양의 역사와 가치 21
1. 역사로 본 해양 21
2. 해양의 가치 40

제2절 2050 해양수산 전망 48
1. 거시환경분석: STEEP 48
2. 해양수산 분야별 추세 58
3. 2050 해양수산 전망 107

제3절 한국과 해양 125

1. 한국 해양정책 역사 125
2. 성과와 한계 128
3. 해양수산 SWOT 분석 141
4. 시사점 147

03 해양력과 주요국 전략 _149

제1절 해양력과 신해양강국 149
1. 해양력 149
2. 신해양강국의 개념 168

제2절 주요국 전략 사례 175
1. 영국의 'Maritime 2050: Navigation the Future' 175
2. 미국 'Blue Economy Strategy Plan' 180
3. 캐나다 'Blue Economy Strategy' 185
4. 중국 '제14차 5개년 규획과 2035년 비전' 188
5. 소결 192

04 2050 신해양강국 미래 비전 _195

제1절 해양수산 분야별 비전 196
1. 해양 196
2. 수산 202
3. 해사·해운 206
4. 항만 208
5. 물류 213

제2절 통합 미래 비전 217
1. MZ 설문조사 217
2. 통합 비전 221
3. 추진과제 및 이행방안 224

제3절 10대 프런티어 과제 244

1. 선정 기준 244
2. 10대 프런티어 과제 246

05 결론 및 정책 제언 _257

제1절 요약 257

제2절 미래상과 정책 제언 260
1. 2050 미래상 260
2. 정책 제언 266

참고문헌 _275

부록 _287

표 목차

〈표 1-1〉 해양수산부-KMI TF ····· 10
〈표 1-2〉 비전 도출을 위한 주요 활동(요약) ····· 12
〈표 1-3〉 본 연구 관련 선행연구 사례 ····· 15
〈표 1-4〉 선행연구와 본 연구 차별성 ····· 20
〈표 2-1〉 4차 산업혁명 기술의 수산업 적용 방향 ····· 66
〈표 2-2〉 4차 산업혁명 기술 발달단계 ····· 67
〈표 2-3〉 수산 분야 주요 추세 및 핵심 이슈 ····· 68
〈표 2-4〉 선사 및 디지털 포워더의 플랫폼 운영 현황 ····· 71
〈표 2-5〉 주요국 해군력 현황 비교(2012년 vs 2022년) ····· 100
〈표 2-6〉 해양수산 분야별 최근 트렌드 현황 ····· 106
〈표 2-7〉 4대 키워드별 해양수산 전망 ····· 123
〈표 2-8〉 우리나라 수산물 수출입 규모 변화 ····· 131
〈표 2-9〉 해운서비스 외화가득액 ····· 134
〈표 2-10〉 우리나라 항만 물동량 처리 실적 ····· 135
〈표 2-11〉 우리나라 항만 하역능력 변화 ····· 135
〈표 2-12〉 우리나라 해양사고 발생 현황 ····· 137
〈표 2-13〉 우리나라 해양사고 인명피해 현황 ····· 138
〈표 2-14〉 우리나라 상선원 수 현황 ····· 139
〈표 3-1〉 해양력에 대한 학자·기관별 정의 ····· 154
〈표 3-2〉 과거(19-20세기) 해양력의 구성요소 ····· 158
〈표 3-3〉 미래 해양력의 구성요소 ····· 160
〈표 3-4〉 IMEMO 해양잠재력 지수 내용과 우리나라 순위 ····· 166
〈표 3-5〉 Maritime 2050 10대 가치 및 비전 ····· 180
〈표 3-6〉 미국 블루이코노미 전략 2021-2025 ····· 183
〈표 3-7〉 캐나다 블루이코노미 전략 방향과 과제 ····· 186
〈표 3-8〉 캐나다 블루이코노미 전략 방향과 내용 ····· 187
〈표 3-9〉 제14차 5개년 규획과 2035년 장기목표 개요의 해양 부문 정책 ····· 190
〈표 3-10〉 제14차 5개년 규획과 2035년 장기목표 개요의 수산 부문 정책 ····· 191
〈표 3-11〉 제14차 5개년 규획과 2035년 장기목표 개요의 해운항만물류 부문 정책 ··· 191
〈표 3-12〉 주요국 해양전략 비교 ····· 192

〈표 4-1〉 해양 분야 미래 비전 도출 과정 ····· 196
〈표 4-2〉 해양 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안 ····· 201
〈표 4-3〉 수산 분야 미래 비전 도출 과정 ····· 202
〈표 4-4〉 수산 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안 ····· 205
〈표 4-5〉 해운 분야 미래 비전 도출 과정 ····· 206
〈표 4-6〉 해사·해운 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안 ····· 208
〈표 4-7〉 항만 부문 미래 비전 도출 과정 ····· 209
〈표 4-8〉 항만 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안 ····· 212
〈표 4-9〉 물류 분야 미래 비전 도출 과정 ····· 213
〈표 4-10〉 물류·해사 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안 ····· 216
〈표 4-11〉 미래세대 2050 해양수산 미래상 설문조사 개요 ····· 218
〈표 4-12〉 미래세대가 바라는 2050 해양수산 미래상 응답 결과 ····· 220
〈표 4-13〉 10대 프런티어 과제와 4개 분야별 연계성 ····· 245
〈표 5-1〉 국가해양력 지수 사례 비교 ····· 272

그림 목차

〈그림 1-1〉 해양의 총가치 ····· 3
〈그림 1-2〉 연구 체계도 ····· 11
〈그림 2-1〉 해양생태계서비스의 유형 ····· 40
〈그림 2-2〉 글로벌 해양자산가치 ····· 43
〈그림 2-3〉 2030년 글로벌 해양 총부가가치 분야별 비중 ····· 44
〈그림 2-4〉 세계 배타적경제수역 ····· 46
〈그림 2-5〉 해양인프라를 위한 해양공간 수요 1990-2050 ····· 47
〈그림 2-6〉 인공지능 기술적 특이점 도달 시기 전망 ····· 52
〈그림 2-7〉 공급망 다변화 및 니어소싱 변화 전망 ····· 54
〈그림 2-8〉 주요국 경제성장 전망치 ····· 55
〈그림 2-9〉 2022년 전 지구 기온평균(1991~2020)편차 분포 ····· 56
〈그림 2-10〉 2050 탄소중립 선언 현황 ····· 60
〈그림 2-11〉 해운항만기업의 블록체인 플랫폼 도입 ····· 69
〈그림 2-12〉 IMO 온실가스 감축 목표 ····· 72
〈그림 2-13〉 컨테이너선 추진연료별 신조계약량(2020~2023) ····· 73
〈그림 2-14〉 항만 분야별 핵심 첨단기술 추세 ····· 74
〈그림 2-15〉 항만의 로보틱화(Robotic) 체계 ····· 75
〈그림 2-16〉 글로벌 해운항만물류 디지털가속화 로드맵 ····· 76
〈그림 2-17〉 항만 분야 미국 청정대기행동계획(CAAP) 수정계획 추진구조 ····· 77
〈그림 2-18〉 항만산업 분야 빅블러화(Big Blur) 사례 ····· 78
〈그림 2-19〉 항만공간 분야 빅블러화(Big Blur) 사례 ····· 79
〈그림 2-20〉 인공지능 발전의 핵심 요소 ····· 87
〈그림 2-21〉 인공지능 발전 현황 및 전망 ····· 87
〈그림 2-22〉 부산 초대형 부유식 해상도시 콘셉트 ····· 89
〈그림 2-23〉 막분리법에서 에너지 감축 전망 ····· 89
〈그림 2-24〉 해수담수화 생산단가 전망 ····· 90
〈그림 2-25〉 부유식 원자력 담수화 플랜트 ····· 90
〈그림 2-26〉 원자력 담수화 복합공정 ····· 91
〈그림 2-27〉 해수중 미네랄 농도 및 가치(2015 USGS 기준) ····· 91
〈그림 2-28〉 MPNs(Metal-Phenolic Networks) 막에 의한 우라늄 추출 비용 해석 ···· 92

〈그림 2-29〉 해양에너지 잠재량 ····· 92
〈그림 2-30〉 조류발전 ····· 93
〈그림 2-31〉 파력발전 ····· 93
〈그림 2-32〉 해수온도차발전 ····· 94
〈그림 2-33〉 중고위도 해양발전 및 수소생산 플랫폼 ····· 94
〈그림 2-34〉 저위도 해양발전 및 수소생산 플랫폼 ····· 95
〈그림 2-35〉 생산 방식 및 원료에 따른 수소의 생산단가 비교 ····· 95
〈그림 2-36〉 해수어 양식을 위한 인공 해수염 및 적용 사례 ····· 96
〈그림 2-37〉 스마트 양식 시스템 ····· 97
〈그림 2-38〉 Ocean Farm 1, 110 mD, 69 mH ····· 97
〈그림 2-39〉 미국의 유령함대 구성 전력 ····· 104
〈그림 2-40〉 2050년의 수산물 생산량 ····· 112
〈그림 2-41〉 해양에너지 생산량 변화 ····· 113
〈그림 2-42〉 글로벌 해상교역량 변화 ····· 114
〈그림 2-43〉 선박과 항만에서의 고용 변화 ····· 115
〈그림 2-44〉 신규 선박 건조량 변화 ····· 116
〈그림 2-45〉 연안관광 및 크루즈 활동량 변화 ····· 117
〈그림 2-46〉 해양관광 소비 증가 ····· 118
〈그림 2-47〉 통합 미래 비전 분류 구상도 ····· 119
〈그림 2-48〉 STEEP 분석으로 도출된 4대 키워드와의 연관성 ····· 120
〈그림 2-49〉 한국 해양정책 역사 ····· 125
〈그림 2-50〉 해수 수질평가지수 변화 추이 ····· 129
〈그림 2-51〉 레저선박 등록 현황 ····· 130
〈그림 2-52〉 우리나라 연간 어가소득 현황 ····· 132
〈그림 2-53〉 우리나라 국적선 선복량 변화 추이 ····· 133
〈그림 2-54〉 우리나라 연간 1인당 수산물 공급량 ····· 139
〈그림 2-55〉 우리나라 연간 항만개발 투자비 변화 추이 ····· 140
〈그림 2-56〉 SWOT 분석 ····· 147
〈그림 3-1〉 해양력 구성요소 중요도 표시 ····· 161
〈그림 3-2〉 현재와 미래 해양력 평가 설문조사 ····· 162

〈그림 3-3〉 2022 IMEMO 세계 해양잠재력 지수 1~10위 국가 ····· 165
〈그림 3-4〉 신해양강국 개념도 ····· 174
〈그림 4-1〉 미래세대가 생각하는 2050 해양수산 미래상 주요 키워드 ····· 219
〈그림 4-2〉 2050 신해양강국 미래 비전 체계도 ····· 223
〈그림 4-3〉 블루카본 기반 탄소 네거티브 달성 로드맵 ····· 224
〈그림 4-4〉 해양의 친환경 에너지 전환 실현 로드맵 ····· 225
〈그림 4-5〉 해운·항만·수산 탄소중립 실현 로드맵 ····· 226
〈그림 4-6〉 건강한 해양, 지속가능한 기후 회복력 달성 로드맵 ····· 228
〈그림 4-7〉 지속가능한 북극항로 이용과 글로벌 3대 물류강국 실현 ····· 229
〈그림 4-8〉 가상과 현실이 연결된 해양공간 ····· 230
〈그림 4-9〉 해양영토 창조적 확장과 'Risk-free' 해양 활동 공간 ····· 232
〈그림 4-10〉 해양관광벨트 개발과 휴식이 있는 해양공간 ····· 233
〈그림 4-11〉 해양문화, 인재 양성, 일자리 디지털 전환 ····· 235
〈그림 4-12〉 해양수산 분야 안전사고 Zero 달성 ····· 236
〈그림 4-13〉 해양을 통한 복지 및 건강 증진 ····· 237
〈그림 4-14〉 살고 싶은 바다 마을, 함께 잘 사는 해양지구촌 ····· 238
〈그림 4-15〉 스마트 해양 모빌리티 선도국가 실현 ····· 240
〈그림 4-16〉 해양 신산업 글로벌 유니콘 기업 30개 육성 ····· 241
〈그림 4-17〉 블루푸드테크 기반 식량 공급, 글로벌 수산 바이오 자원 확보 ····· 242
〈그림 4-18〉 글로벌 위기대응 스마트 기술과 지속가능한 R&D 국제협력로드맵 ···· 243
〈그림 4-19〉 10대 프런티어 과제와 4개 분야별 연계성 ····· 245
〈그림 5-1〉 제1 미래상(먹거리) ····· 261
〈그림 5-2〉 제2 미래상(일자리) ····· 262
〈그림 5-3〉 제3 미래상(놀거리) ····· 263
〈그림 5-4〉 제4 미래상(삶터) ····· 264
〈그림 5-5〉 제5 미래상(국격) ····· 265
〈그림 5-6〉 범부처 해양정책 조정기구 개념 ····· 267
〈그림 5-7〉 미래 해양수산 인재 양성과 일자리 연계 생태계 구축 ····· 274

정책제안

▌2050 통합 미래 비전 제시

1. 연구진 브레인스토밍, 전문가 자문, 워크숍, 설문 등을 통해 기후, 공간, 인간, 기술 네 분야에서 여덟 개 목표, 29개 추진과제와 과제별 세부 추진방안을 도출

2. '연계성(Connection), 공조(Collaboration), 포괄성(Comprehensibility), 연속성(Continuity)' 등 '4C'를 고려해 2050년 해양 분야 미래 비전 실현을 위한 10대 프런티어 과제를 제시

10대 프런티어 과제와 4개 분야별 연계성

프런티어 과제	연관 분야 1순위	연관 분야 2순위
대한민국 국토를 4.4배 넓히는 스마트한 방법 **'창조적 바다 공간 활용'**	공간	기술
모든 것이 이뤄지는 'All-In-One' 공간 **'살고 싶은 바다 마을'**	인간	공간
국민이 자신만의 바다를 갖는 1인 1바다 시대 **'디지털 바다지도'**	기술	공간
친환경 기술로 여는 섬, 연안, 바다 초연결성 **'스마트 해양 모빌리티'**	기술	기후
미래 국제 해양질서를 선도하는 리더국가 **'글로벌 스마트 해양력'**	공간	인간
건강하고 지속가능한 미래 먹거리 **블루바이오·푸드**	기술	인간
해양-우주-극지를 연결하는 미래 초격차 기술 **초격차 K-POS**	기술	공간

프런티어 과제	연관 분야 1순위	연관 분야 2순위
해양과학기술로 실현하는 미래 블루이코노미 **'블루테크노미(Bluetechnomy)'**	기술	기후
탄소중립을 넘어서는 기후변화 대응 선도국가 **탄소 네거티브**	기후	공간
빈틈없는 안전망, 바다를 감시하는 매의 눈 **오션 디지털 돔(Ocean Digital Dome)**	공간	인간

3. 2050 해양수산 미래 비전을 통해 달성하고, 국민이 체감할 수 있는 2050년 5대 해양 미래상을 제시

▌2050 신해양강국 미래 비전 실현을 위한 정책 제안

1. 범부처 통합 해양정책 추진 기구의 설립

- 본 연구를 통해 국립해양조사원 기능 확대를 통한 국립해양기후청 설립, 해양환경기후정책실 신설 제안했으며, 나아가 국가 해양정책을 통합적으로 추진하기 위한 범부처 위원회 또는 기수 설립

2. 2050 신해양강국 비전을 기반으로 한 '국가해양전략'의 수립

3. 2050 해양수산 미래 비전 이행을 위한 '해양 분야 법제도 개선'

- 국제 해양규범 동향의 국내 도입 및 이행을 위한 법제도 개선
- 신해양강국 건설과 이행에 필요한 '국가해양위원회 설립 및 운영에 관한 법률', '해양에너지 개발 진흥기본계획' 등 수립

4. 국제적 표본이 될 수 있는 'K-해양력 지수' 개발 및 운용

- 지수 개발 및 운영을 위한 전담기관 지정

5. 미래 초격차 해양기술 발전을 지원하는 R&D 예산의 지속적 확보

6. 미래 해양수산 고급 인재 양성과 일자리 연계 생태계 조성

요 약

2050 신해양강국 미래 비전 연구

김민수 · 김세원 · 김주현 · 박수진 · 신수용 · 이동림 · 전형모 · 정현욱 · 최건우 · 최순 · 김기주 · 김태만 · 김현주

1. 연구 목적

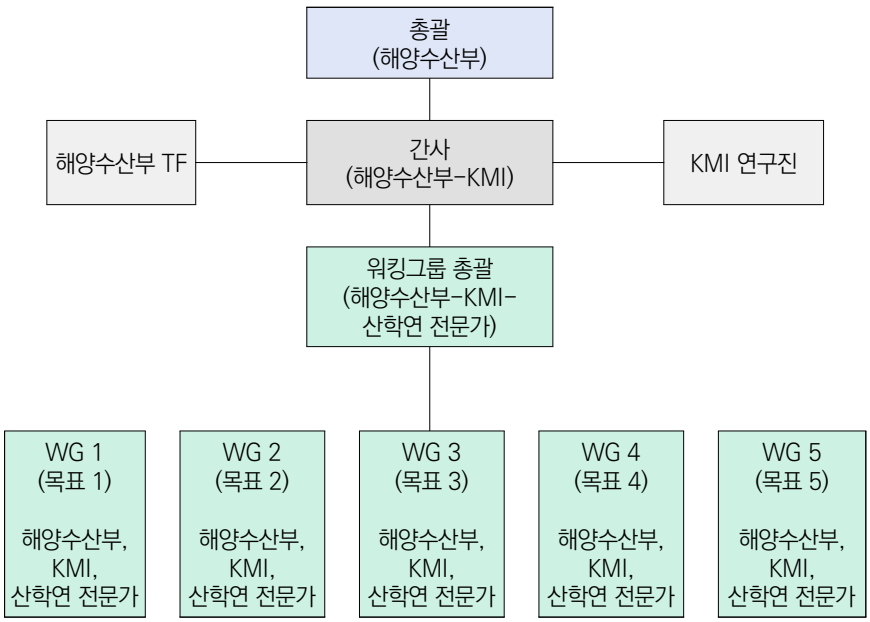
- **기후위기의 시대, 대전환의 시대에서 여러 대내외 환경이 해양수산 분야에 미치는 영향, 당면한 현안과 미래 예상되는 현안에 대해 해양수산이 가진 잠재력과 해법을 살펴보고, 우리나라가 신해양강국 건설을 위해 준비해야 할 과제와 2050년을 바라보고 추진해야 할 과제를 도출해 봄으로써 신해양강국 건설과 해양을 통해 국민의 꿈이 실현되는 비전을 제시하는 것을 목적으로 함**
  - 해양수산부 설립 50주년인 2046년을 지나 2050년을 바라보는 해양수산 정책 기본방향과 국가 운영철학을 청사진으로 제시하고, 새로운 대한민국 미래 100년 선도하는 해양수산 분야 비전 수립을 목적으로 함

2. 연구 방법 및 특징

1) 연구 방법

- 문헌조사, 설문조사, 분야별 워크숍, 전문가 자문, 해양수산부와 TF 및 STEEP, SWOT 분석을 실시
- 특히 본 연구는 해양수산부-KMI 공동 TF를 구성하여 작업을 했음. KMI 연구진은 연구 수립에 필요한 분야별 워킹그룹 구성, 전문가 활용(자문, 워크숍 등), 연구보고서 작성, 해양수산부 버전의 비전 계획(안) 수립 지원 등을 담당했음. 해양수산부는 해양정책실 해양정책과를 중심으로 각 실·국 협력체계를 구축했음

〈요약 표 1〉 해양수산부-KMI TF



2) 연구특징

▪ 2050년을 시점으로 미래 비전 수립을 진행한다는 점, 방법론 측면에서 해양수산부와 TF를 구성하고 설문, STEEP, SWOT 등을 활용했다는 점, 10대 프런티어 과제와 단기, 중장기 세부과제와 이행방안 등을 체계적으로 제시했다는 점, 성과 활용 측면에서 단기적으로 바다의 날 비전 선포에 활용하고, 담당 부처와의 공동 작업을 통해 중장기 해양수산 정책 추진에 활용할 수 있는 내용을 담고 있다는 점, 우리나라 정부가 추진하는 신해양강국의 개념화를 시도했다는 점 등에서 타 연구와 차별적인 특징을 가짐

3. 연구 결과

1) 연구 결과 요약

▪ STEEP 분석을 통해 기후, 공간, 인간, 기술 등 4대 키워드로 2050년 해양수산 미래를 전망해 제시했음

〈요약 표 2〉 4대 키워드별 해양수산 전망

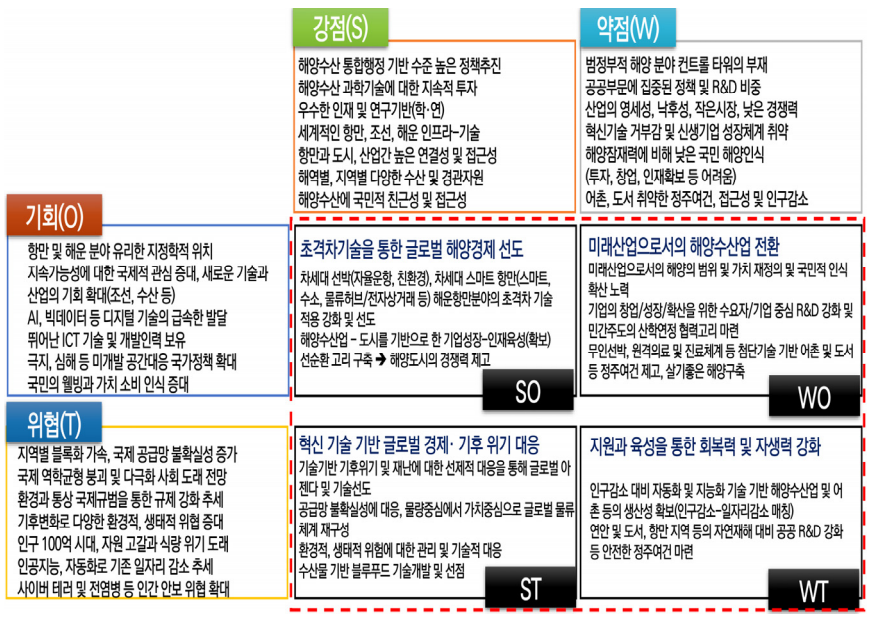
분야	위기	기회
기후	• 슈퍼태풍 강도, 해양기후재해 및 기후난민 증가 * 2000년 이후 20년간 기후재해로 이재민 40억 명, 피해액 2.97조 달러 기록 • 수온 상승 및 그에 따른 해양생태계 및 수산자원 위협 • 식량위기, 물 부족, 전염병 등 인류의 기본적 생존 위협 증대 • 해수면 상승 및 남태평양 도서국 소멸 위기	• 다가오는 위기 대응 해양 신산업 활성화 및 산업의 도약 기회 * 스마트 양식 및 블루푸드테크, 담수화 사업, 연안방재, 안전기술, 무탄소 선박, 친환경 어구 개발 등 새로운 해양수산 신산업 활성화 기회 • 우리나라의 글로벌 리더십 확대 및 강화, 영향력 확대 * 남태평양 도서국 지원 등 ODA 사업 확대 및 글로벌 리더십 강화 * 다양한 국제 환경규범에 주도적으로 대응할 경우 국가 위상 향상

분야	위기	기회
	• 2050년, 바닷속 물고기와 플라스틱 폐기물 비율이 1:1 도달 • 배출량 규제 등 국제 규범 강화 및 그에 따른 전환비용 상승	• 해양에너지 및 해상풍력 부문 투자 증가 및 활성화 기대
공간	• 해양환경 및 지속가능성 관련 국제레짐 강화 * IPEF, UN SDG 14, 유엔 BBNJ협정, 플라스틱 오염 국제협약 강화 • 미국, 일본 vs. 러시아, 중국을 중심 신냉전 가능성 고조 * 미국과 중국 간 다양한 갈등 상황 심화, 우크라이나 사태 등으로 러시아와 서방세계 간 관계 악화 전망 * 한반도를 둘러쌓은 국제적 정세 불안에 따른 국가 신용도 등 하락 가능 • 글로벌 협업체계 및 공급사슬의 불확실성 증대, 리쇼어링 확대 * 글로벌 협업체계 위협, 장거리 해상 물동량 증가세 약화 전망	• 다양한 규범과 관련된 기술 선도를 통해 국제적으로 경제적, 정치적 영향력 확대 기회 • 해상/해저/심해 등 해양 공간활용 및 관련 기술 발전 기회 * 새로운 심해자원 탐사, 수중데이터센터, 탄소 포집 등 우리 바다 확장 기회 • ODA 확대에 따라 중동, 지중해, 아프리카, 동남아, 극지권 국가와의 협력 및 유대관계 강화 * 2050년, 사우디아라비아, 파키스탄, 이집트, 인도네시아 등 신흥강국 부상 전망 • 신규노선 등 해운의 다변화, 글로벌화 및 강대국 의존성 탈피
인간	• 낮은 출산율, 고령화로 경제 및 사회의 심각한 문제 야기 * 2022년 국가단위 전세계 가장 낮은 출산율(0.78) 기록 * 생산연령인구 2022년 3,738만 명(72%) 2050년 2,419만 명(52%)으로 1,319만 명 감소(전체 인구는 448만 명 감소) * 어촌 및 도서 인구 급감 전망, 유인도서의 무인도서화 진행 위기 • 2050년 세계 인구 100억 시대 도래, 식량 및 자원위기 심각 • 소득격차 심화 및 도시집중화 가속으로 사회적 불균형 심화 * 상위 1% 비중: 2016년 13% 2050년 24%, 도시인구 비율 67% 초과 등	• 일인·부부가구 비중, 1인당 가처분소득 증가 등으로 해양레저 및 관광 활성화 기대 * 일인가구: 2020년 31.2% 39.6%, 부부가구: 2020년 16.8%→23.3% • 가치중심, 건강중심으로 소비변화, 수산물 소비량 증가 * 전체 단백질 섭취량에서 수산물 비중: 7%(2020)→9%(2050) * 수산물 온라인 거래 확산, 가치소비(친환경) 증대, 블루푸드테크 확대 전망 • 생산성 하락에 대응, 해양수산 분야 디지털 전환 가속화 • 이주노동자 및 국제결혼 등 다문화 사회 확장 전망
기술	• 기술과 정보 비대칭 사회적 갈등 심화 * 첨단기술 및 정보의 혜택을 일부 국가/계층의 독식 빈부격차에 따른 경제, 건강, 문화, 레저 등 전 분야에 걸친 불평등 및 차별 발생 가능 • 기술의 발달로 육체노동을 넘어 지식 분야까지 일자리 감소 * AI, 빅데이터, 로봇, 양자컴퓨터 등의 발달로 데이터 처리능력 급속 향상	• 과학기술 발달로 인간 삶의 시·공간적 여유 확대 * 2050년에는 상당 부분의 생산이 자동화, 지능화될 것으로 전망 • 기술 도움으로 인구감소, 초고령화 시대 대응 * 생산연령인구 감소에 따른 생산성 저하를 자동화, 지능화로 대응

분야	위기	기회
	• 초월적 AI 등장으로 인간의 이해와 제어를 넘어서는 기술발달 * 2050년 전후로 AI가 인간의 집단지성을 넘어서는 기술적 특이점 도달 전망 • 유전자 조작 및 생명공학의 발달로 다양한 사회적 문제 야기	* 자율주행기술, 공유기술, 로봇기술, 생명공학 등으로 고령자의 활동성 확대 • 초고속 이동수단 및 가상화 기술로 국토의 확장 및 연결성 강화 * 전 국토의 1시간 내 이동, 메타버스 일상화로 지역적 격차 완화 • 블루푸드, 바이오, 신재생에너지의 발달로 지속가능성 확보

▪ SWOT 분석을 통해 우리나라 해양수산 여건을 살펴보았다. 이를 통해 2050년 신해양강국 건설과 이행을 위해 '초격차 기술을 통한 글로벌 해양경제 선도(SO 전략)', '미래산업으로서의 해양수산업 전환(WO 전략)', '혁신기술 기반 글로벌 경제·기후위기 대응(ST 전략)', '지원과 육성을 통한 회복력 및 자생력 강화(WT 전략)'를 제시했음

〈요약 그림 1〉 우리나라 SWOT 분석과 전략 제시

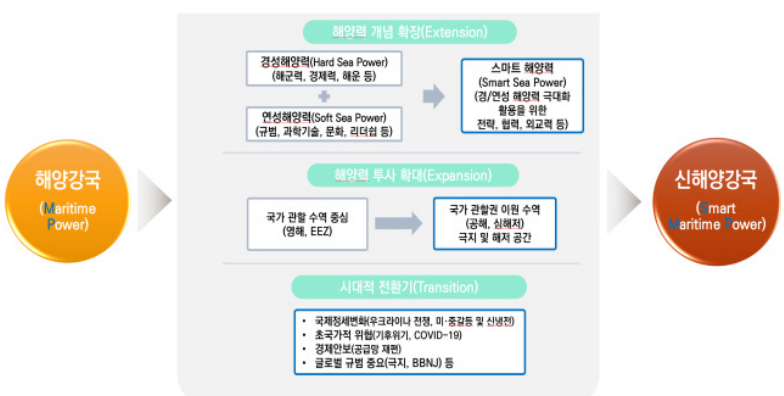


- **우리나라 해양력 설문조사를 통해 현재 수준과 비교해 해양력 구성요소 모두 현재보다 중요도가 높아질 것으로 나타남**

  - 해양력을 구성하는 요소별 중요도는 현재 경제·산업〉군사·안보〉과학기술 순에서 과학기술〉경제·산업〉군사·안보 순으로 과학기술의 중요도가 가장 높게 나타났음. 이는 미래로 갈수록 과학기술이 해양자원 개발 수요 및 해양 무인화 활동 증가 등으로 인해 앞으로 더욱 핵심적인 해양력 구성요소가 될 것이라는 점이 반영되었음
  - 또한 현재와 비교해 미래로 갈수록 과학기술과 더불어 규범의 중요성이 가장 크게 높아질 것으로 분석되었음. 이는 국가 간 영유권 및 관할권 갈등뿐만 아니라 해양산업 및 기술의 발전과 기후변화로 인해 국제 사회가 대응해야 할 새로운 해양 관련 규범의 필요성이 증가하고 있고, 환경오염과 기후변화라는 지구적 문제에 대응하기 위한 국제협력이 커지고 이에 따라 새로운 규범의 제정 수요가 늘어날 것이라는 점이 반영되었음

- **본 연구에서는 '신해양강국' 개념을 기존의 '해양강국' 개념과 비교해 시대적 전환기(Transition), 해양력 개념의 확장(Extension), 해양력 투사 공간 확대(Expansion)라는 세 가지 키워드로 설명했음**

〈요약 그림 2〉 신해양강국 개념도



▪ **2050 신해양강국 미래 비전 도출을 위해 10~20대의 MZ 세대를 대상으로 한 설문조사에서 미래세대는 2050년 바다의 미래상에서 '해양환경과 생태계 보호(기후환경)'를 가장 중요하게 인식하고 있는 것으로 조사되었음**

- 미래에 대해 긍정과 본 연구에서는 '신해양강국' 개념을 시대적 전환기(Transition), 해양력 개념의 확장(Extension), 해양력 투사 확대(Expansion)라는 세 가지 키워드로 설명했음
- 우리나라 해양력 설문조사를 통해 현재 수준과 비교해 해양력 구성요소 모두 현재보다 중요도가 높아질 것으로 나타남

▪ **2050 신해양강국 미래 비전을 제시했음**

- 연구진 브레인스토밍, 전문가 자문, 해양수산부 TF, 워크숍, 설문 등을 통해 기후, 공간, 인간, 기술 네 분야에서 여덟 개 목표, 29개 추진과제와 과제별 세부 추진방안을 도출했음

〈요약 그림 3〉 2050 신해양강국 미래 비전 체계도

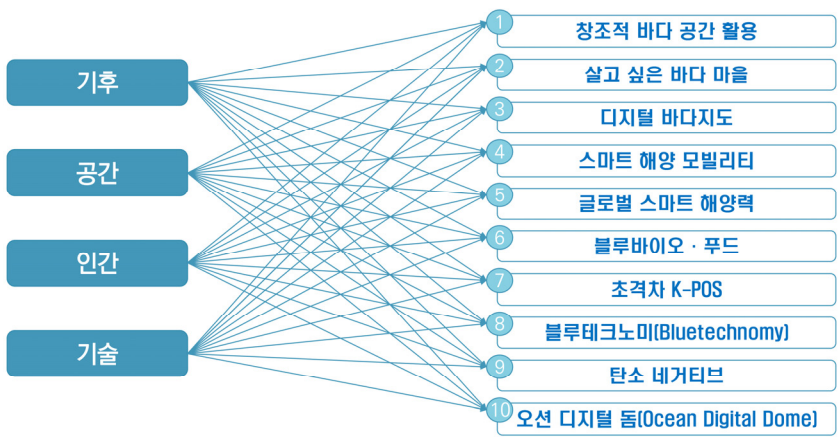


- ‘연계성(Connection), 공조(Collaboration), 포괄성(Comprehensibility), 연속성(Continuity)’ 등 ‘4C’를 고려해 2050년 해양 분야 미래 비전 실현을 위한 10대 프런티어 과제를 제시했음

〈요약 표 3〉 10대 프런티어 과제와 4개 분야별 연계성

프런티어 과제	연관 분야 1순위	연관 분야 2순위
대한민국 국토를 4.4배 넓히는 스마트한 방법 **'창조적 바다 공간 활용'**	공간	기술
모든 것이 이뤄지는 'All-In-One' 공간 **'살고 싶은 바다 마을'**	인간	공간
국민이 자신만의 바다를 갖는 1인 1바다 시대 **'디지털 바다지도'**	기술	공간
친환경 기술로 여는 섬, 연안, 바다 초연결성 **'스마트 해양 모빌리티'**	기술	기후
미래 국제 해양질서를 선도하는 리더국가 **'글로벌 스마트 해양력'**	공간	인간
건강하고 지속가능한 미래 먹거리 **블루바이오·푸드**	기술	인간
해양-우주-극지를 연결하는 미래 초격차 기술 **초격차 K-POS**	기술	공간
해양과학기술로 실현하는 미래 블루이코노미 **'블루테크노미(Bluetechnomy)'**	기술	기후
탄소중립을 넘어서는 기후변화 대응 선도국가 **탄소 네거티브**	기후	공간
빈틈없는 안전망, 바다를 감시하는 매의 눈 **오션 디지털 돔(Ocean Digital Dom)**	공간	인간

〈요약 그림 4〉 10대 프론티어 과제와 4개 분야별 연계성



▪ 신해양강국 미래 비전으로 제시한 과제들이 달성될 경우, 어떠한 세상이 펼쳐지고, 해양수산 분야에서 어떠한 모습이 그려질 것인지를 국민에게 인포그래픽과 핵심내용을 요약해서 보여주는 '2050 미래상'을 제시했음

2) 정책대안 제시 및 정책화 활동

▪ 범부처 통합 해양정책 추진 기구의 설립

- 본 연구를 통해 국립해양조사원 기능 확대를 통한 '국립해양기후청' 설립, '해양환경기후정책실' 신설을 제안했으며, 나아가 국가 해양정책을 통합적으로 추진하기 위한 범부처 위원회 또는 기구 설립을 제안했음

▪ 2050 신해양강국 비전을 기반으로 한 '국가해양전략'의 수립

- 범부처 통합 해양정책 추진을 위한 기구의 설립과 함께 '신해양강국'이란 미래 국가 해양정책 기조 아래 각 관련 정부 부처가 함께 수립하는 '국가해양전략'이 필요함

▪ 2050 해양수산 미래 비전 이행을 위한 '해양 분야 법제도 개선'

- 국제 해양규범 동향의 국내 도입 및 이행을 위한 법제도 개선과 더불어 신해양강국 건설과 이행에 필요한 '국가해양위원회 설립 및 운영에 관한 법률', '해양에너지 개발 진흥기본계획' 등 수립을 제안

▪ 국제적 표본이 될 수 있는 'K-해양력 지수' 개발 및 운용

- 전 세계 국가별 해양력을 평가하고, 우리나라가 신해양강국의 지위를 지속적으로 유지하기 위한 정책 수립의 근거가 되는 지수 개발 및 운영을 위한 전담기관 지정을 제안

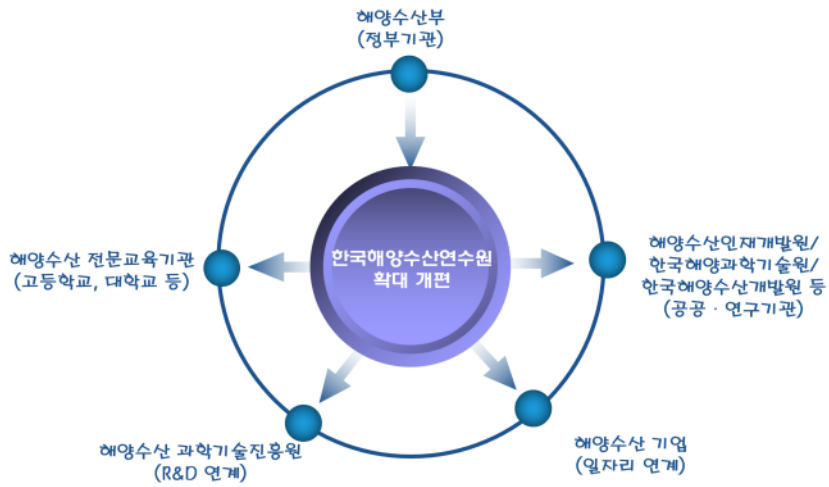
▪ 미래 초격차 해양기술 발전을 지원하는 R&D 예산의 지속적 확보

- 추진하는 기업의 글로벌 진출 및 시장 확보, 해양수산업의 신산업 전환, 해양수산 순환경제 기반 기업 육성 등을 위한 다양한 지원과 함께 글로벌 유니콘 기업 육성에 필요함을 제안

▪ **미래 해양수산 고급 인재 양성과 일자리 연계 생태계 조성**

- '한국해양수산연수원'의 기능을 강화하여 미래 해양수산 고급인력 양성기관으로 확대 개편

〈요약 그림 5〉 미래 해양수산 인재 양성과 일자리 연계 생태계 구축



자료: 저자 작성

▪ (정책화 활동) 본 연구는 1) 해양수산부와 TF를 구성하여 정책협의회, 워크숍 등을 추진해 연구 수행 과정에서부터 연구 결과의 정책화를 염두에 두고 추진하였음. 2) 또한 연구 수행 연구진으로 구성된 '신해양강국지원단'을 KMI 내 설립하고, 연구 추진 중 해양수산부와의 협업, 연구 결과의 정책화, 연구 결과를 토대로 정부의 신해양강국 건설을 위한 전략 수립을 지원하는 활동을 지속적으로 수행

〈요약 표 4〉 비전 도출을 위한 주요 활동(2022.11.~2023.4.)

일시	참석자	논의 내용
2022.11.23.	KMI 내부 연구진	• 신해양강국 미래 비전 수립 체계 도출
2022.12.14.	KMI 내부 연구진	• 2050 해양수산 미래 키워드 발굴 • 2050 해양수산 분야별 STEEP 도출
2023.1.4.	KMI 내부 연구진	• 신해양강국 미래 비전 워킹그룹 구성 및 운영(안) 확정
2023.1.18.	KM-STEPI 방법론 회의	• 해양수산 분야 STEEP, SWOT 분석을 위한 타 분야 사례 조사 및 자문
2023.1.19~2.3.	수산 분야 비전 도출 회의(수산 TF)	• 기후, 공간, 인간, 기술이라는 키워드를 이용해 미래에 우리 수산 분야에서 도출되어야 할 과제 및 이행방안 도출 • 우리나라 수산업 트렌드 및 2050 미래 대응 목표 관련 자문
2023.2.6.	수산 분야 비전 도출 회의(수산 TF)	• 2050년 신해양강국 미래 비전 수립을 위한 브레인스토밍 회의 • 수산 분야 미래 비전 및 이행방안 검토
2023.2.1.	해운 분야 비전 도출 회의(해운 TF)	• 신해양강국의 의미와 2050의 중요성 • 해운 분야 최근 트렌드 및 이슈 • 2050년 해운 미래상에 대한 브레인스토밍
2023.2.3.	해운 분야 비전 도출 회의(해운 TF)	• 2050 신해양강국의 의미 설명 • 해운 분야 현안과 주요 도전 과제 • 해운 분야 미래 트렌드
2023.2.8.	해운 분야 비전 도출 회의(해운 TF)	• 해운 미래 비전에 대한 이행방안 • 기후/공간/인간/기술에 대한 구분
2023.1.31.	해양 분야 비전 도출 회의(해양 TF)	• 신해양강국의 의미와 2050의 중요성 • 해양 분야 트렌드 및 추진과제
2023.2.8.	해양 분야 비전 도출 회의(해양 TF)	• 신해양강국의 의미와 미래 비전 • 해양 분야 최근 트렌드 및 이슈 • 목표 및 추진과제
2023.2.9.	해양 분야 비전 도출 회의(해양 TF)	• 신해양강국의 의미와 미래 비전 • 해양 분야 최근 트렌드 및 이슈 • 목표 및 추진과제
2023.1.27.	항만 분야 비전 도출 회의(항만 TF)	• 항만 분야의 최근 트렌드 및 이슈 • 미래 항만 분야의 변화 양상
2023.1.30.	항만 분야 비전 도출 회의(항만 TF)	• 과제 소개 및 신해양강국 2050 비전의 중요성 • 항만 분야의 최근 트렌드 및 향후 전망

일시	참석자	논의 내용
2023.2.13.	항만 분야 비전 도출 회의 (항만 TF)	• 세계 주요 항만의 미래 대응 사례 소개 • 항만에서의 기후, 공간, 인간, 기술 관점의 변화 양상 전망
2023.1.16.	물류 분야 비전 도출 회의 (물류 TF)	• 신해양강국의 의미와 2050의 중요성 • 물류 분야 최근 트렌드 및 이슈
2023.1.27.	물류 분야 비전 도출 회의 (물류 TF)	• 물류 분야 현안과 주요 도전 과제 • 물류 분야 미래 트렌드
2023.2.28.	KMI-해양수산부 TF 회의	• 2050 신해양강국 비전 수립 방향 설정 및 경과 논의
2023.3.20.	KMI-해양수산부 TF 회의	• 2050 신해양강국 미래 비전 이행방안과 프런티어 과제 도출 결과 검토 • 전문가·실무진 의견 수렴
2023.3.24.	해양수산부 차관 주재 KMI-해양수산부 TF 회의	• 2050 신해양강국 미래 비전, 추진과제 및 이행방안 검토(총괄, 분야별) • 2050 신해양강국 미래 비전 프런티어 과제 검토
2023.4.13.	KMI-해양수산부-전문가 자문회의	• 2050년 해양수산 비전 및 미래상 도출 • 비전 및 미래상 용어 정리 및 키워드 추가 발굴 • 전문가 의견 수렴
2023.4.19.	KMI-해양수산부-전문가 통합워크숍	• 분야별 미래 비전, 추진과제 및 이행방안 확정 • 세부 프런티어 과제 통합 및 추가 • 통합 비전 최종안 도출

3) 정책적 기여 등 기대 효과

▪ **'2050 신해양강국 미래 비전'을 기반으로 향후 5년 동안 해양수산부가 추진할 해양수산부 5개년 추진계획(안)을 도출하였으며, 이를 포함한 미래 비전을 적절한 시기에 대국민 선포 추진**

- 2050 신해양강국 미래 비전 이행에 필요한 법제도 개선, 국가해양전략 수립 등 세부 제안에 대한 정책 반영을 위해 해양수산부와 지속적인 협업 추진

EXECUTIVE SUMMARY

A Study on Establishing a Korea's Vision for New Global Maritime Power Toward 2050

Min-Su Kim · Se-Won Kim · Ju-Hyeoun Kim · Su-Jin Park · Soo-Yong Shin · Dong-Lim Lee · Hyongmo Jeon · Hyun-Wook Cheng · Gun-Woo Choi · Soon Choi · Kijoo Kim · Tae-Man Kim · Hyeon-Ju Kim

1. Purpose

- This research examined the potential and viable solutions that the ocean and fisheries sector possess concerning the impact of its internal and external environments, imminent current issues and anticipated future challenges in the era of climate crisis and the great transformation. Subsequently, this study derived a number of implementable tasks for establishing a new maritime power as well as tasks to be pursued with an eye toward 2050. Through this effort, this study ultimately aims to offer a vision for constructing a new maritime power and realizing the dreams of the people via the ocean.

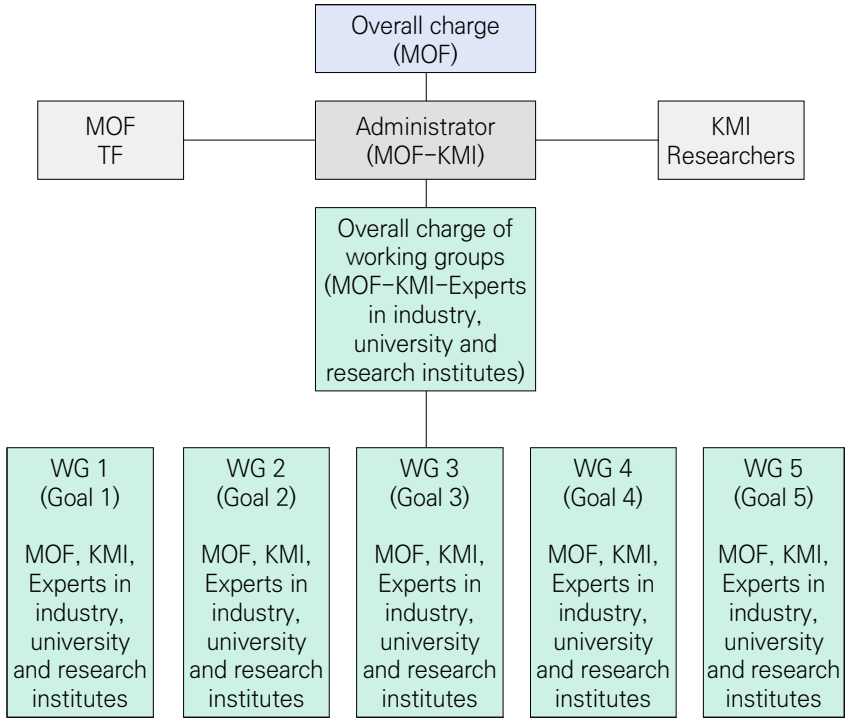
- Looking beyond 2046, the 50th anniversary of the establishment of the Ministry of Oceans and Fisheries (hereinafter called "MOF"), this study intends to put forward the fundamental direction of Korea's ocean and fisheries policy and the national management philosophy, leading up to 2050. Furthermore, this study aims to establish a vision for the ocean and fisheries sector to spearhead the next 100 years for the new Republic of Korea.

2. Methodology and Features

1) Methodology

- This study utilized methods including a literature review, surveys, workshops by sector, consultations with experts, forming a task force with the MOF, and conducting a STEEP and SWOT analysis.
- This study includes works by forming a joint taskforce between the MOF and KMI. KMI researchers took charge of forming working groups by sector necessary for the research, leveraging expertise through consultations, workshops, and more, authoring research papers, and assisting in the creation of the MOF's vision plan (draft). The MOF has established a collaborative system with each bureau and division centered on the marine policy division under the Marine Policy Bureau.

〈Summary table〉 MOF-KMI TF



2) Features

- This study differentiates itself from other studies by establishing a future vision with 2050 as the cornerstone; it adopts a methodological approach by creating a task force with the MOF and conducting surveys; it methodically proposes 10 frontier tasks, short-term, mid, and long-term tasks along with implementation measures; regarding performance utilization, it includes content that can be utilized to declare the vision on Ocean Day in the short term,

while serving as a tool for mid-to-long-term oceanic and fishery policy through collaborative efforts with the responsible Ministry; it endeavors to conceptualize a new maritime power, an initiative undertaken by the Korean government.

3. Result

1) Summary

▪ A STEEP analysis proposed the future of oceans and fisheries in 2050 under the four keywords of climate, people, space, and technology.

〈Summary table〉 Outlook of ocean and fisheries by 4 keywords

Area	Crisis	Opportunity
Climate	• Increase of superstorm intensity, ocean climate disasters and climate refugees * Forthe 20 years since 2000, climate disasters have displaced 4 billion people and caused $2.97 trillion in damages • Rising water temperatures and the resulting threats to the marine ecosystems and fisheries resources • Increasing threats to basic human survival, such as food crisis, water shortages and infectious diseases • Rise of sea level and endangerment of South Pacific	• Invigoration of new ocean industry for responding to looming crisis and chance for the industry to takeoff * Opportunities to revitalize new industries in ocean and fisheries, such as smart aquaculture and blue food tech, desalination projects, coastal disaster prevention, safety technology, carbon-free ships, and eco-friendly fishing gear development • Expansion and reinforcement of Korea's global leadership and national influence * Expansion of ODA projects such as support for South Pacific island

Area	Crisis	Opportunity
	island nations • By 2050, the ratio of fish to plastic waste in the ocean will reach 1:1 • Heightened international standards such as emissions regulation and consequent increase in conversion costs	countries and strengthening of global leadership * National status when Korea takes a leading role in responding to various international environmental regulations • Expected to increase investment in and revitalize the marine energy and offshore wind power sector
Space	• Strengtheninginternational regime related to ocean environment and sustainability * Reinforcement of IPEF, UN SDG 14, UN BBNJ treaty, and international treaty on plastic pollution • Rising possibility of a new cold war between US, Japan vs. Russia, China * Intensified conflicts between the US and China, Russia's relations with the West are expected to deteriorate due to the situation in Ukraine * Possible decline in sovereign credit rating due to unstable international politics surrounding the Korean Peninsula • Increased uncertainty in the global collaboration system and supply chain, expansion of reshoring * Threats to the global collaboration system, growth in long-distance shipping cargo volume expected to weaken	• Opportunities to expand economic and political influence in the international community by taking a technological leadership related to various regulations • Opportunities for further development in marine space utilization and related technologies, including offshore, undersea, and deep sea * Opportunities to expand Korean oceans, including new deep water resource exploration, underwater data centers, and carbon capture. • Strengthened cooperation and ties with countries in the Middle East, Mediterranean, Africa, Southeast Asia, and the Polar Regions as ODA grows * In 2050, the rise of emerging powers such as Saudi Arabia, Pakistan, Egypt, and Indonesia is expected • Diversification of shipping, including new routes, globalization, and breaking away from dependence on major powers
People	• Low fertility rate and aging populations posing serious economic and social challenges	• Expected to invigorate marine leisure and tourism due to the rise of the proportion of single

Area	Crisis	Opportunity
	* World's lowest fertility rate (0.78) at the country level in 2022 * Working-age population of 37.38 million (72%) in 2022 will decrease by 13.19 million to 24.19 million (52%) in 2050 (total population decreases by 4.48 million) * Prospect of rapid decline in population of fishing villages and islands, risk of turning manned islands into unmanned islands • In 2050, world population reaching 10 billion, serious food and resource crisis • Exacerbating social imbalance due to widening income gaps and accelerating urbanization * Share of top 1%: 13% in 2016, 24% in 2050, urban population ratio exceeding 67%, etc.	and couple households and per capita disposable income * Single households: 31.2% in 2020, 39.6% in 2050, Couple households: 16.8% in 2020 → 23.3% in 2050 • Change in consumption toward value- and health-oriented, increase in seafood consumption * Share of seafood in total protein intake: 7% (2020) → 9% (2050) * Increase in online trading of seafood products, increase in value consumption (eco-friendly), and expansion of blue food technology • Responding to productivity declines, accelerating digital transformation in the ocean and fisheries sector • Expansion of multicultural society including migrant workers and international marriages
Technology	• Intensified social conflict due to technology and information asymmetry * Inequality and discrimination across all sectors such as economy, health, culture and leisure as the benefits of advanced technology and information are monopolized by some nations and classes of people • Technological advancements reduce jobs not only in the manual labor sector but also information sector * Rapid improvement in data processing capability with the development of AI, big data, robots, and quantum computers • The rise of transcendent AI	• Development in science and technology allows people to spare more time and space * By 2050, most of production will be automated and intelligent • Technology will help respond the era of shrinking population and super aging society. * Replacing the decrease in productivity due to the decline in the working-age population with automation and intelligence * Increase of the elderly's activities through autonomous driving technology, sharing technology, robot technology, biotechnology, etc. • Expansion of the national

Area	Crisis	Opportunity
	pushes technological development beyond human understanding and control * AI will reach a technological singularity around 2050, when it surpasses human collective intelligence • Advances in genetic manipulation and biotechnology lead to a variety of social issues.	territory and strengthening connectivity thanks to high-speed transportation and virtualization technology * Reduction of regional gaps by traveling across the country in less than an hour and making Metaverses commonplace • Securing sustainability through the development of Blue Food, bio, and renewable energy

▪ A SWOT analysis examined conditions for oceans and fisheries in Korea. This analysis resulted in the following four strategies to build a new maritime power in 2050 and implement specific tasks; leading the global ocean economy through super-gap technology (SO strategy); changing and promoting the public awareness of oceans and fisheries as a future promising industry (WO strategy); responding to the global economy and climate crisis based on technology (ST strategy); and strengthening the resilience and self-sustainability of oceans and fisheries through support and promotion (WT strategy).

〈Summary picture〉 SWOT analysis and strategies of Korea

Strengths (S)

- High level of policy implementation based on integrated administration in oceans and fisheries
- Continued investment in science and technology of ocean and fisheries
- High quality talents and research base (university, research institutes)
- World leading technology in ports, shipbuilding, shipping infrastructure technology
- High connectivity and accessibility between ports, cities and industries
- Diverse fisheries and landscape resources, by sea area and region
- Public familiarity and accessibility to ocean and fisheries

Weaknesses (W)

- Lack of pan governmental control tower in the ocean sector
- The share of policy and R&D highly concentrated to the public sector
- The industrys small size, underdevelopment, small market and low competitiveness
- Resistance to innovative technology and weak development system for start ups
- Low public awareness of ocean compared to actual marine potentials (difficult to secure investment, start business and attract talents)
- Poor residential conditions in fishing communities and islands, poor accessibility and shrinking population

Opportunities (O)

- Geopolitical location favorable to shipping and ports
- Increasing global attention to sustainability, expansion of opportunities for new technology and industries (shipbuilding, fisheries etc.)
- Rapid development of digital technology such as AI, Big data
- Possessing advanced ICT skills and development workforce
- Expansion of national policy for responding undeveloped spaces such as polar regions and deep seas
- Increasing public awareness of well being and value consumption

SO

Global Ocean Economy through Super-gap Technology

- Strengthening and leading the application of super-gap technology in the shipping and ports sector such as next generation ships (autonomous navigation, eco-friendly) and next generation smart ports (smart, hydrogen, logistics hub/ e-commerce etc.)
- Business growth Talent development (securing) based on the ocean and fisheries industry city
- Creation of a virtuous cycle → Enhancing the competitiveness of a marine city

WO

Changing Public Awareness of the Ocean and Fisheries Industry as a Future Industry

- Efforts to redefine the scope and value of the ocean as a future industry and raise public awareness
- Strengthening user /company centered R&D and creating private sector led partnerships between the industry, universities and research institutes for the establishment/growth/prosperity of companies
- Improving residential conditions of fishing villages and islands based on advanced technologies such as unmanned ships, tele medicine and medical systems, and building livable oceans

Threats (T)

- Accelerated blocking by region, increasing uncertainty of international supply chain
- Disruption of the balance of international dynamics and prospects of a multipolar society
- Increasingly strengthening international norms through environmental and trade regulations
- Increase of a variety of environmental and ecological threats due to climate change
- Age of 10 b illion population, depletion of resources and advent of food crisis
- Reduction of existing jobs due to artificial intelligence and automation
- Expansion of human security threats such as cyber terrorism and infectious diseases

ST

Technology based Response against Global Economic Crisis and Climate Risk

- Leading global agendas and technology through technology based preemptive response against climate risks and disasters
- Responding to supply chain uncertainty, reorganizing the global logistics system from quantity oriented to value-oriented
- Management and technological response to environmental and ecological risks
- Development and preoccupation of technology for seafood-based Blue Food

WT

Reinforcing Resilience and Self-sustainability through Support and Nurturing

- Securing productivity in oceans fisheries and fishing villages based on automation and intelligence-based technology in preparation for population decline (matching population decline-job decline)
- Preparing safe residential conditions by strengthening public R&D in preparation for natural disasters in coastal, island, and port areas

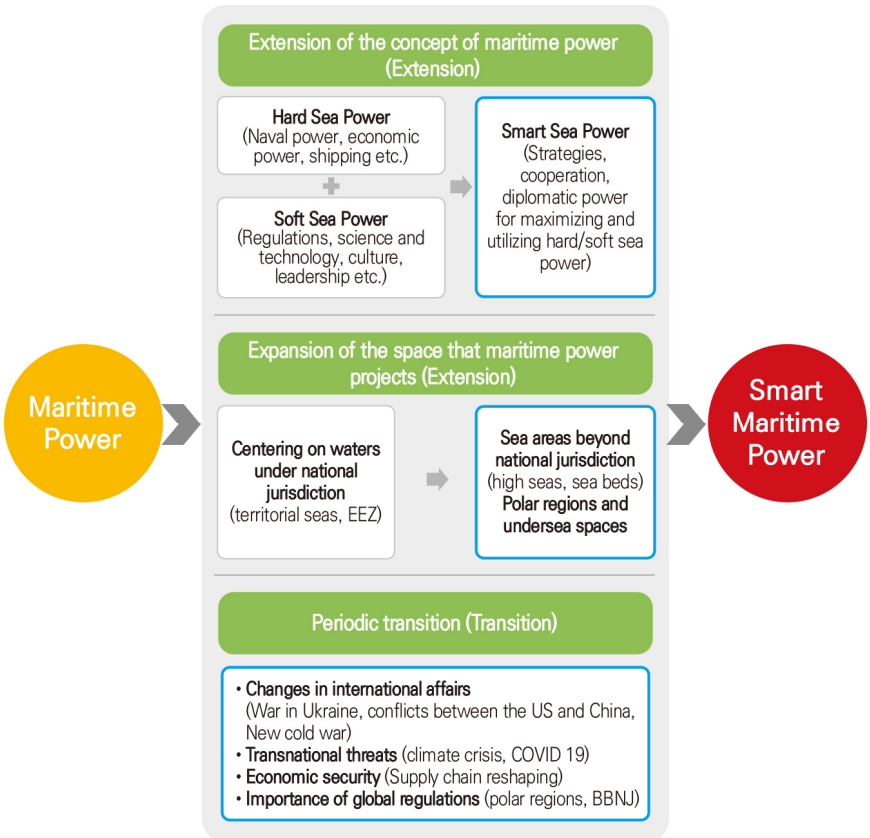
- According to a survey on Korea's maritime power, the importance of all components consisting of maritime power is expected to increase compared to the current level.

- Concerning the significance of each component of maritime power, science and technology have been ranked highest. The current order of importance, 'economic industry 〉 military security 〉 science and technology', has transitioned to 'science and technology 〉 economic industry 〉 military security'. This highlights the fact that science and technology will emerge as an increasingly crucial component of maritime power due to the growing demand for maritime resource development and an increase in unmanned maritime activities.
- Moreover, in comparison to the current state, the significance of regulations is projected to grow substantially, together with the importance of science and technology. This underscores the escalating need for new ocean-related regulations that the international community must address, not just because of territorial and jurisdictional disputes among states, but also due to the expansion of the ocean industry, technological advancements, and climate change. It also represents the increasing necessity for international cooperation to collectively tackle global challenges such as environmental pollution and climate change. Consequently, the demand for the formulation of new regulations is anticipated to rise.

- In this context, this study explained the concept of 'new maritime power' with the following three keywords

compared to the existing concept of 'maritime power': Transition, Extension of the concept of maritime power and Expansion of the space that maritime power projects.

〈Summary picture〉 Concept map of a new maritime power



- In a survey conducted among the MZ generation, those in their teens and twenties, to derive a vision for the future of a new maritime power by 2050, it was discovered that

these future generations regard ‘marine environment and ecosystem conservation (climate environment)’ as the most critical facet of the ocean's future in 2050.

- This study explained the concept of ‘new maritime power’ with the following three keywords compared to the existing concept of ‘maritime power’: Transition, Extension of the concept of maritime power and Expansion of the space that maritime power projects.
- According to a survey on Korea’s maritime power, the importance of all components consisting of maritime power is expected to increase compared to the current level.

▪ The future vision for a new maritime power in 2050 was presented.

- Through researcher brainstorming, expert consultations, MOF Task Force sessions, workshops, and surveys, this study identified eight goals, 29 implementation tasks, and detailed action plans for each task within four key areas: climate, space, people, and technology.

〈Summary picture〉 System diagram of 2050 New Maritime Power Future Vision

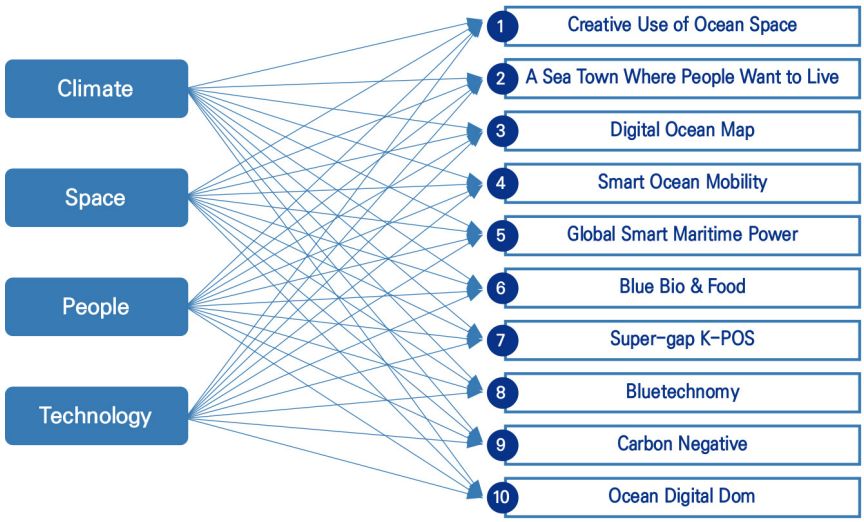


- Considering the '4Cs' - Connection, Collaboration, Comprehensiveness, and Continuity - this study identified 10 frontier tasks to realize the future vision of the ocean sector in 2050.

〈Summary table〉 10 Frontier tasks and connectivity by 4 sectors

Frontier Task	1st Place in related sectors	2nd Place in related sectors
A smart way to expand the territory of Korea by 4.4 times **'Creative Use of Ocean Space'**	Space	Technology
An 'All-In-One' space where everything can be done **'A Sea Town Where People Want to Live'**	People	Space
The age of the one-man-one-ocean, where people have their own ocean **'Digital Ocean Map'**	Technology	Space
Islands, coasts, and ocean hyper-connectivity opened with eco-friendly technology **'Smart Ocean Mobility'**	Technology	Climate
A Leading nation driving the future international maritime order **'Global Smart Maritime Power'**	Space	People
Healthy and sustainable future food **'Blue Bio & Food'**	Technology	People
Future super-gap technology that connects the ocean, space, and polar regions **'Super-gap K-POS'**	Technology	Space
Future Blue Economy realized with ocean science and technology **'Bluetechnomy'**	Technology	Climate
A leading nation in responding to climate change beyond carbon neutrality **'Carbon Negative'**	Climate	Space
A tight safety net, a hawk's eye watching over the ocean **'Ocean Digital Dom'**	Space	People

〈Summary picture〉 10 Frontier tasks and connectivity with 4 sectors



▪ This study also presented the '2050 Future Image', an infographic and summary of key contents to show the public about what the world, along with the ocean and fisheries sector, will look like if the tasks set out in the New Ocean Power Future Vision are accomplished.

2) Policy suggestions and policy-making activities

▪ Establishment of a pan-governmental organization to implement ocean policies

- This study proposed the establishment of the 'National Oceanic Atmospheric Administration' through the expansion of the functions of the Korea Hydrographic and Oceanographic

Agency and the foundation of the Office of Ocean Environment and Climate Policy'. Furthermore, it suggested the establishment of a pan-governmental committee or organization to promote national ocean policies in a comprehensive manner.

- Establishment of a 'National Ocean Strategy' based on the 2050 Vision for a New Maritime Power

- Together with the establishment of a pan-governmental organization to promote ocean policies, a 'National Ocean Strategy' needs to be established by each relevant government department under the theme of national ocean policy of becoming a 'new maritime power'.

- 'Improvement of legal systems in the ocean sector' to carry out the 2050 future vision of ocean and fisheries

- In addition to improving the legal system for the adoption and implementation of international maritime regulations in Korea, this study suggested the formulation of the 'Act on the Establishment and Operation of the National Ocean Commission' and the 'Basic Plan for the Promotion of Ocean Energy Development', which are necessary for the construction and implementation of new maritime power.

- Development and Operation of the 'K-Ocean Power index' to serve as an international benchmark

- This study proposed the designation of a dedicated agency to develop and operate an index to assess the maritime power of countries around the world and to serve as a basis for

establishing policies to ensure that Korea continues to maintain its status as a new maritime power.

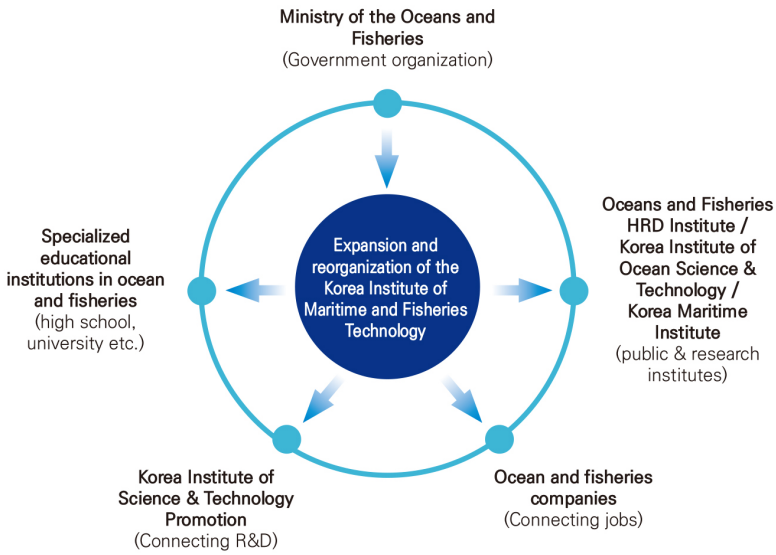
- Continued securing of 'R&D' budget to support the development of future super-gap ocean technology

- This study proposed that procurement of an R&D budget is vital for the development and acquisition of super-gap technology. Furthermore, the nurturing of global unicorn companies is required, complemented by an array of supports for firms to penetrate the global market and secure marketplaces, transform the ocean and fisheries industry into a new sector, and cultivate companies based on the circular economy of oceans and fisheries.

- Creation of an ecosystem to foster highly-skilled talents in ocean and fisheries and connect them with jobs

- By strengthening the functions of the Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, the institute should be expanded and reorganized to become an organization capable of nurturing future high-quality professionals within the ocean and fisheries sector.

〈Summary picture〉 Fostering talents and building a job-linked ecosystem in ocean and fisheries



Source: Prepared by the authors

- (Policymaking activities) 1) From inception, this study was designed with policymaking at its core, initiating a task force in collaboration with the Ministry of Oceans and Fisheries, and hosting policy consultation meetings and workshops. 2) Additionally, the 'New Maritime Power Support Directorate', composed of the researchers involved in this study, was established within KMI. During the study, the researchers engaged in a series of support activities such as partnering with the MOF, formulating policies based on the research findings, and assisting in the government's strategy for constructing a new maritime power based on the research results.

〈Summary table〉 Major activities for deriving visions (2022.11~2023.4)

Date	Participants	Content of discussion
2022.11.23	KMI internal researchers	• Develop a system for establishing future visions of a new maritime power
2022.12.14	KMI internal researchers	• Discover keywords for the future of 2050 oceans and fisheries • Derive STEEP for 2050 oceans and fisheries by sector
2023.1.4	KMI internal researchers	• Confirm the organization and operation (draft) of working groups for the future vision of new maritime power
2023.1.18	KM-STEPI methodology meeting	• Case study and consult on other sectors for STEEP, SWOT analyses in the ocean and fisheries sector
2023.1.19~2.3	Meeting for deriving visions in the fisheries sector (Fisheries TF)	• Identify challenges and action plans that need to be derived for the future of the fisheries sector using keywords such as climate, space, people and technology • Consult on trends in Korea's fisheries industry and goals for preparing for the future in 2050
2023.2.6	Meeting for deriving visions in the fisheries sector (Fisheries TF)	• Brainstorming meeting to create visions for new maritime power in 2050 • Review future visions and implementation plans for the fisheries sector
2023.2.1	Meeting for deriving visions in the shipping sector (Shipping TF)	• Meaning of new maritime power and the significance of 2050 • Recent trends and issues in the shipping sector • Brainstorming meeting on the future of shipping in 2050
2023.2.3	Meeting for deriving visions in the shipping sector (Shipping TF)	• Explain the meaning of the 2050 new maritime power • Pending issues and major challenges in the shipping sector • Future trends in the shipping sector
2023.2.8	Meeting for deriving visions in the shipping sector (Shipping TF)	• Implementation plans for the future vision in shipping • Classification of climate/space/people/technology

Date	Participants	Content of discussion
2023.1.31	Meeting for deriving visions in the marine sector (Marine TF)	• Meaning of new maritime power and the significance of 2050 • Trends and implementation tasks in the marine sector
2023.2.8	Meeting for deriving visions in the marine sector (Marine TF)	• Meaning and the future vision of new maritime power • Recent trends and issues in the marine sector • Goals and implementation tasks
2023.2.9	Meeting for deriving visions in the marine sector (Marine TF)	• Meaning and the future vision of new maritime power • Recent trends and issues in the marine sector • Goals and implementation tasks
2023.1.27	Meeting for deriving visions in the port sector (Port TF)	• Recent trends and issues in the port sector • Aspects of change in the future port industry
2023.1.30	Meeting for deriving visions in the port sector (Port TF)	• Introduce tasks and the importance of 2050 visions of new maritime power • Recent trends and outlook of the port industry
2023.2.13	Meeting for deriving visions in the port sector (Port TF)	• Cases of how the world's major ports are preparing for the future • Prospects of changes in climate, space, technology, and people perspectives in ports
2023.1.16	Meeting for deriving visions in the logistics sector (Logistics TF)	• Meaning of new maritime power and the significance of 2050 • Recent trends and issues in the logistics sector
2023.1.27	Meeting for deriving visions in the logistics sector (Logistics TF)	• Pending issues and major challenges in the logistics sector • Future trends in the logistics sector
2023.2.28	KMI-MOF TF Meeting	• Discuss the direction and progress of setting visions for the new maritime power in 2050
2023.3.20	KMI-MOF TF Meeting	• Review the implementation plan for the future vision of new maritime power in 2050 and the results of identifying frontier tasks

Date	Participants	Content of discussion
		• Collect the opinions of experts and working-level staff
2023.3.24.	KMI-MOF TF Meeting presided over by the Deputy Minister of Oceans and Fisheries	• Review the future visions, implementation tasks and action plans for new maritime power in 2050 (overall, by sector) • Review the frontier tasks for the future vision of the 2050 new maritime power
2023.4.13	KMI-MOF-Experts consultation meeting	• Derive the vision and future of 2050 oceans and fisheries • Summarize visions and terms for future images and identify additional keywords • Collect the opinions of experts
2023.4.19	Integrated workshop for KMI-MOF-Experts	• Confirm future visions, implementation tasks and action plans • Integrate and add specific frontier tasks • Derive the final version of future visions

3) Expected benefits including policy contribution

▪ Building on the '2050 New Maritime Power Future Vision', the Ministry of Oceans and Fisheries derived a five-year plan, scheduled to be enacted over the upcoming five years, and promoted the declaration of the future vision to the public at an appropriate time.

- The collaboration with the Ministry of Oceans and Fisheries continues to be carried out to integrate policies into detailed proposals, such as improving the legal system and establishing a national ocean strategy to fulfill the future vision of a new maritime power by 2050.

01
서론

제1절 연구 배경과 목적

1. 연구 배경

2023년 세계는 코로나 19로 야기된 팬데믹의 시대를 지나 엔데믹의 시대를 맞이하고 있다. 그간 경험하지 못했던 새로운 질병의 등장은 인류가 내딛는 걸음을 잠시 멈추게 했다. 그동안은 인류의 역사 속에서 확인할 수 있었던 팬데믹을 현세대가 경험하게 되었다. 그리고 기후위기는 언제든 새로운 질병으로 또 다른 팬데믹이 발생할 수 있다는 경고의 메시지를 보내고 있다. 일례로 북극 영구동토층에서 잠자고 있던 고대 바이러스가 해빙(解氷)으로 인해 메탄가스와 함께 공기 중으로 방출되면 인류의 재앙이 될 수 있다는 경고가 나오고 있다. 실제로 2016년 시베리아를 덮친 폭염으로 영구동토층이 녹으면서 탄저병으로 죽은 순록의 사체가 노출되어 수천 마리의 순록과 목동이 죽는 사건이 발생했다.

본 연구는 인류가 기후변화시대를 거쳐 기후위기 시대를 경험하고 있으며, 기후위기의 파급효과와 영향력이 현재보다 미래로 갈수록 더 클 수 있

다는 점에 주목하였다. 실제로 기후위기가 미래 인류에 미칠 영향은 질병뿐만이 아니다. 과학자들은 기후위기가 예상보다 빨리 진행되고, 인류와 자연에 예상보다 더 큰 재앙을 가져다줄 것이라고 경고하고 있다.[1] 또한 2022년 11월 기준 세계 인구는 80억 명에 이르렀다. 2050년에는 97억 명에 달할 것으로 유엔은 전망하고 있다.[2] 예상되는 인구 증가는 인류의 생존에 필요한 거주 공간, 식량과 물, 에너지와 자원 등의 부족으로 이어져 기후위기로 인한 환경오염, 생태계 파괴 등과 함께 인류가 해결해야 할 숙제를 던져준다. 안토니우 구테흐스 유엔 사무총장은 2021년 8월 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)의 제1 실무그룹(WG1) 보고서가 현재의 기후위기가 통제 불가능한 상태로 가고 있고, '인류에 대한 코드 레드(Code Red for Humanity)', 즉 경고를 보내고 있다고 평가했다.[3]

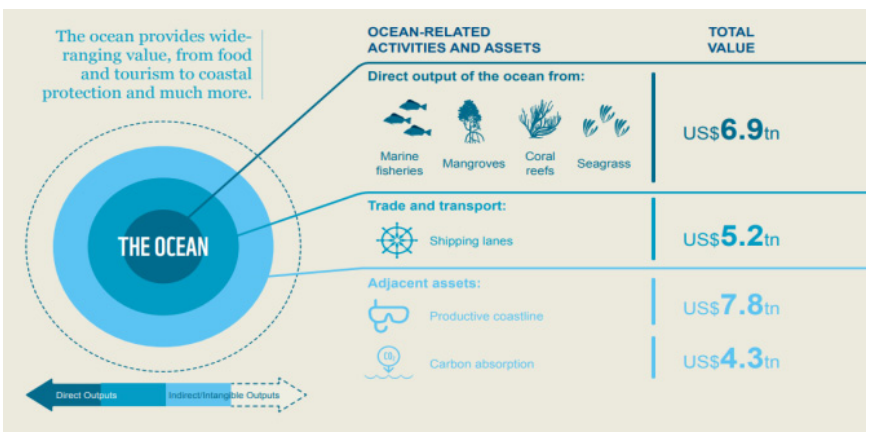
본 연구는 또한 기후위기가 해양과의 상호관계 속에서 지대한 영향을 미치고 있는 한편, 해양이 국가가 기후위기에 대응하고 또한 성장할 수 있는 토대를 제공한다는 점에 주목하였다. IPCC 제6차 보고서에 따르면 해양 폭염, 해수면 온도 상승, 해수면 상승, 탈탄소화는 21세기에 걸쳐 지속적으로 이뤄질 것으로 전망한다.[4] 2100년이 되면 해양 산성화로 인한 산호초의 피해는 1조 달러에 이르고, 대부분의 산호초는 사라질 것이라는 전망도 나오고 있다.[5] 기후변화로 인한 해빙 가속화로 청정지역인 북극도 선박 운항이 증가하면서 선박 기인 오염, 수중소음으로 인한 해양생태계 교란도 예견된다. 나아가 해양환경 오염도 심각해지고 있다. 바다를 오염시키는 해양플라스틱의 경우 2050년이 되면 바닷속 물고기보다 많은 플라스틱이 바다를

1) Ripple et al.(2019), p. 9.
2) 유엔 홈페이지(검색일: 2023.3.11.)
3) 유엔 보도자료(2021.8.9.)(검색일: 2023.3.11.)
4) Regional fact sheet-Ocean(2021)(검색일: 2023.3.17.) IPCC Sixth Assessment Report, Working Group 1 - The Physical Science Basis
5) Climate Change: A Deadly Threat to Coral Reefs(2017), p. 18.

떠다닐 것이라는 전망도 나온다.[6] 해류를 통해 바다를 떠다니는 해양쓰레기가 태평양에 우리나라 면적의 16배에 달하는 쓰레기 섬을 만들었다.[7]

기후위기의 중심에 놓인 해양은 기후위기를 극복하기 위한 해답 또한 지니고 있다. 바다가 가진 공간적 가치, 기후적 가치, 자원적 가치에 주목하면 더욱 명확해진다. 현재 세계 인구의 40%가 연안지역에 살고 있으며, 세계 무역의 80%가 해상에서 이뤄지고 있다. 전 세계 면적의 70%를 차지하는 바다의 해상과 해저공간을 기술 발전을 통해 활용할 기회가 커지고 있다. 세계자연기금(WWF, World Wide Fund for Nature)의 보고서를 기반으로 해양의 총가치는 24조 2,000만 달러에 달한다.(〈그림1-1 참조〉)

〈그림 1-1〉 해양의 총가치



자료: WWF(2015), p. 14.

6) The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics(2016), p. 7.
7) 태평양 쓰레기 섬인 'Great Pacific garbage patch'는 160만km² 의 면적을 가지고 있으며, 우리나라 면적 약 10만km² 의 16배 면적을 가지고 있다. 내셔널지오그래픽 홈페이지; 위키피디아 홈페이지(모든 자료 검색일: 2023.3.17.)

분야별로는 탄소를 흡수하는 자산으로서 4.3조 달러, 연안을 통해 생산할 수 있는 경제적 가치로 7.8조 달러, 해운 5.2조 달러, 바다 자원 생산력 6.9조 달러이다.[8] 우리나라 갯벌의 경우 경제적 가치가 최소 연간 17조 8,121억에 달한다. 특히 갯벌은 탄소를 흡수하는 블루 카본으로서 연간 120억 원의 경제적 가치를 가진다.[9] 유엔 역시 '지속가능발전목표(UNSDGs)' 달성을 위한 14번째 목표로 '해양·바다·해양자원 보존과 지속가능한 이용'을 제시하고 있다.

본 연구는 대전환의 시기를 맞아 해양수산을 둘러싼 환경이 급격하게 변하고 있다는 점에 주목하였다.

2021년에 발발한 러시아-우크라이나 사태가 장기화 조짐을 보이면서 세계 경제 침체를 견인하고 있다. 미·중 패권 갈등은 더욱 심화되면서 경제 블록화와 자국 우선주의로 이어지고 있다. 공급망 리스크가 커지고, 특히 공급망 재편에 따른 효율적인 물류망 확보가 새로운 과제로 대두되고 있다. 국제해사기구(IMO), 유엔환경계획(UNEP), 북극이사회 등 국제기구와 국제협의체를 중심으로 한 국제규범이 환경, 기술, 기후변화 대응 등 측면에서 증가하고 있다. 산업 분야에 미치는 중장기 영향 분석과 대응방안 마련이 필요한 시점이다. 한편 인공지능, 자율화, 무인화 등과 관련한 스마트 혁신 기술이 해양수산 전 분야에 미치는 영향이 확산되고 있다.

이러한 단기, 중기적 해양수산 환경 변화에 대응해 미국, 영국, 중국, 프랑스, 캐나다 등 해양강국들은 국가 차원의 미래 해양전략을 수립하고 있다. 영국의 경우 'Maritime 2050'이라는 전략을 2019년에 수립했다. 전략을 통해 영국은 영국경제 발전에 크게 기여하는 해사 분야를 중심으로 미래 도전과 변화에 대응하기 위한 전략 과제와 이행방안을 도출하였다.

8) WWF(2015), p. 14.
9) 해양수산부 보도자료(2021.12.17.)(검색일: 2023.3.17.)

캐나다는 '블루 이코노미 전략(Blue Economy Strategy)'을 수립하고 있다. 해양에너지, 해운, 항만조선, 양식, 어업, 해양관광, 해양기술, 미래 해양산업 등 포괄적인 해양수산의 현안을 다루고 이에 따른 캐나다의 포지셔닝을 발굴하기 위해 2019년 12월에 전략 수립에 착수해 2023년 3월 현재 이해관계자 검토 단계이다.

본 연구는 신해양강국 건설이라는 국정 목표를 현 정부가 핵심적으로 추진하고 있다는 점에 주목하였다. 2022년 5월 제27회 바다의 날 기념식을 맞이해 '신해양강국 재도약'이 선포되었다. 윤석열 대통령은 기념사에서 '신해양강국' 건설을 통해 해양환경의 급격한 변화로 야기된 해양수산 분야의 위기 극복과 경제 재도약이 필요하다고 강조했다. 그리고 7월 28일 해군의 첫 8,200톤급 차세대 이지스구축함인 정조대왕함 진수식에서 윤석열 대통령은 수출입 물동량의 99.7%가 이뤄지는 해양에서 우리를 스스로 지킬 수 있는 해양강국으로 나아가야 함을 재차 강조했다. 향후 우리나라는 신해양강국 건설뿐만 아니라 신해양강국을 건설 이후 세계 해양강국으로의 지위를 유지하기 위한 지속가능한 계획과 전략이 필요한 시점이다.

특히 사전조사를 통해 우리나라의 해양정책 역사를 대략 30년을 주기로 수산청과 해운항만청 설립, 해운진흥법 제정 등을 주요 내용으로 하는 해양수산 태동기(1960~90년대), 해양수산부 발족, 유엔해양법협약 비준, 해양수산발전기본계획 마련 등을 주요 내용으로 하는 해양수산 성장기(1990년대~2020년대), 2020년 대전환기를 맞이하여 앞으로 추진할 30년은 해양수산 전환기, 그리고 2050년을 시작으로 해서 추진할 30년은 해양수산 선도기로 구분하였다. 해양수산 전환기는 신해양강국 건설기, 2050년부터는 신해양강국 공고화기로 연결해 본다면 본 연구는 현시점에서 신해양강국을 건설하기 위해 필요한 전략과 대응방안 수립이 필요하고, 2050년을 시점으로 신해양강국 공고화기를 준비하는 비전이 필요하다는 점에 주목했다.

2. 연구 목적

본 연구는 기후위기의 시대, 대전환의 시대에서 여러 대내외 환경이 해양수산 분야에 미치는 영향, 당면한 현안과 미래 예상되는 현안에 대해 해양수산이 가진 잠재력과 해법을 살펴보고, 우리나라가 신해양강국 건설을 위해 준비해야 할 과제와 2050년을 바라보고 추진해야 할 과제를 도출해 봄으로써 신해양강국을 목표로 하는 정부와 해양을 통해 국민의 꿈이 실현되는 비전을 도출하는 것을 목적으로 한다.

특히 해양수산부 설립 50주년인 2046년을 지나 2050년을 바라보는 해양수산 정책 기본방향과 국가 운영철학을 청사진으로 제시하고, 새로운 대한민국의 미래 100년을 선도하는 비전을 수립하는 것이 연구의 목적이다. 「2030 해양수산 미래 비전」 발표('15.5) 이후 디지털화, 탄소중립, 글로벌 공급망 재편, 통상질서 변화 등 변화하는 새로운 해양수산 환경을 분석하여 2050년을 시점으로 신해양강국으로서의 대한민국의 미래상과 비전을 제시한다. 나아가 연구 결과를 기반으로 2050 신해양강국 비전을 제28회 바다의 날('23.5) 기념식에서 대국민 선포를 할 수 있도록 추진한다.

본 연구는 2050년까지 신해양강국 건설을 위한 비전 제시를 위해 다음 다섯 가지를 고려한다.

첫째, 정부정책과의 연계성, 연속성을 바탕으로 창조성을 결합하는 비전이다. 2050년대를 시점으로 추진되는 부처별 계획과의 연계성[10], 해양수산부 내 추진되는 국가계획과의 연속성[11], 2050년 환경 변화 등을 고려한 새로운 과제 발굴을 모색한다.

10) 대표적인 국가계획으로 에너지탄소중립혁신전략('23.2, 산업통상자원부), 제1차 기후변화대응기술개발기본계획('22.12, 범부처), 제4차 우주개발진흥기본계획('22.12, 국가우주위원회) 등을 들 수 있다.
11) 국제해운탈탄소화 추진전략('23.2.), 해양수산 2050 탄소중립 로드맵('21.12.), 해양수산 스마트화 추진전략 2.0('22.2.) 등이 해당된다.

둘째, 2023년 시점에서 2050년을 바라보고, 새로운 대한민국의 미래 100년을 준비하는 기반이 되는 과제를 제시한다. 2050년을 전망하는 다양한 분석 자료를 바탕으로 브레인스토밍, 전문가 자문, 설문, STEEP 및 SWOT 등 다양한 방법론을 활용해 2050년을 전망한다.

셋째, 부처의 업무 계획을 넘는 국가 전략 차원의 비전을 제시한다. 해양수산부 내 조직·업무 구분을 토대로 수립되는 국가계획의 경계를 허물고 국가와 국민의 시각에서 해양을 바라보는 전략적 측면에서의 비전을 제시한다. 일례로 미국은 1969년 미국해양전략을 담은 'Our Nation and the Sea'를 내놓고 약 50년이 지난 지금도 미국 해양전략의 핵심 철학으로 삼고 있다.

넷째, 국민의 삶에 '바다 드리기(give)', 국민은 삶 안으로 '바다 들이기(take)'를 구현하는 비전을 모색한다. 바다의 보호·이용·개발·관리를 통한 중장기 미래 해양정책 수립과 바다를 통해 국민이 행복하고 가치 있는 삶을 영유하기 위한 방안을 균형감 있게 제시하고자 한다.

다섯째, 현 정부가 추진하는 '신해양강국' 정책을 브랜드화하고 '국민 참여형 정책' 수립의 기반이 되는 비전을 모색한다. '신해양강국' 건설이라는 현 정부 정책의 구체화를 통해 국민에게 홍보하고, 국민의 목소리를 '신해양강국' 브랜드에 녹여낼 수 있는 방안을 제시한다.

제2절 연구 내용과 방법

1. 연구 내용

본 연구는 총 다섯 개의 장으로 구성되어 있다.

제1장 서론에서는 본격적인 내용에 앞서 연구를 수행하게 된 배경과 목적, 연구 내용과 방법 및 선행연구를 검토하였다.

제2장에서는 해양이 가지는 가치와 중요성에 대해 제시했다. 세계의 해양수산 트렌드와 현황에 대해 정리했다. 특히 해양, 해운, 항만, 물류, 수산, 기술, 군사력(해군) 등 분야별로 트렌드를 살펴보고, 2050년에 예상되는 해양수산 트렌드를 STEEP 분석을 통해 도출하였다. 또 우리나라 해양수산 분야 정책 성과와 한계에 대해서 살펴보았다. STEEP 분석과 우리나라 해양정책 성과와 한계를 바탕으로 SWOT 분석을 통해 우리나라 해양수산의 역량을 극대화하는 한편 위기를 극복하고 기회를 최대한 활용하기 위한 전략을 제시하였다.

제3장에서는 신해양강국 비전 수립 전 단계로 해양력에 대해 살펴보았다. 해양력의 구성 요소를 통해 현재의 해양력과 2050년 해양력을 비교해 미래에는 어떠한 요소가 더 중요하게 인식되고, 신해양강국 달성을 위해 고려해야 하는지를 살펴보았다. 특히 신해양강국의 개념을 시대적 전환기, 해양력 개념의 확대, 해양력 투사 확대 등을 고려해 제시했다. 본 연구가 수립하고자 하는 2050 해양강국 미래 비전이 타 국가 해양비전 또는 전략과 어떠한 차별성을 가지는지를 살펴보기 위해 구체적으로 미국, 영국, 캐나다, 중국 등 주요 해양국가의 해양전략 수립 현황을 살펴보았다.

제4장에서는 2050 신해양강국 비전을 수립했다. 제1절에서는 2050 신

해양강국 비전 제시를 위해 우선 해양, 수산, 해사·해운, 항만, 물류·해사 등 다섯 개 분야별 워킹그룹을 구성해 분야별 비전-목표-세부과제를 도출했다. 각 분야별 비전을 토대로 이를 통합적인 관점에서 기후, 공간, 인간, 기술 네 가지 분야로 재정리해 통합 비전을 제시했다. 기후, 공간, 인간, 기술은 STEEP 분석을 통해 2050년 미래 핵심 네 개 키워드로 연구진이 도출했다. 분야별 비전을 다시 통합 비전으로 재정리한 이유는 특정 부처의 업무 계획이 아니라 국가 전략 차원에서 2050년 신해양강국 미래 비전을 제시하기 위함이다. 통합 비전에 따라 제시된 29개 세부과제별로 단기(5년 내), 중기(5~15년), 장기(15년 이후)로 나눠 추진해야 하는 이행방안에 대해 정리하였다. 특히 과제별로 정책/인프라, 연구개발 등으로 이행방안을 세분화하여 제시하였다. 나아가 2050년까지 해양역량을 집중해야 하는 도전적 과제 추진이 필요하다는 인식하에 '10대 프론티어 과제'를 제시하였다. 이를 위해 '연계성', '공조', '포괄성', '연속성' 등 4가지 기준을 통해 브레인스토밍을 통해 후보군을 선정하고, 전문가 자문회의 워크숍, 정책협의회를 통해 최종 10대 과제를 선정하였다.

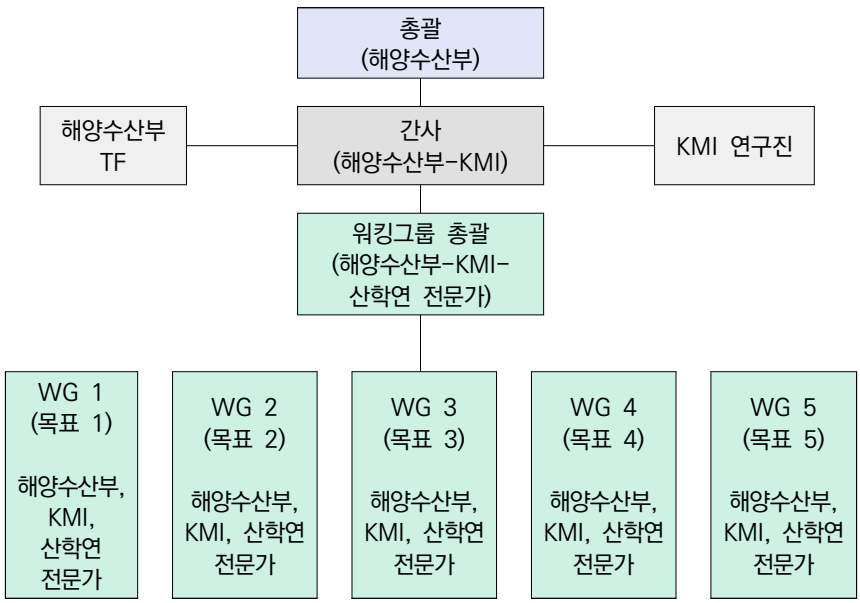
제5장에서는 2050년까지 신해양강국 미래 비전이 달성될 경우 도래할 미래상을 제시했다. 나아가 2050년 신해양강국 미래 비전 실현을 위해 제시된 과제들을 성공적으로 추진하기 위해 반드시 마련되어야 할 기본적인 조건을 정책 제언으로 제시하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 문헌조사, 설문조사, 분야별 워크숍, 전문가 자문, 해양수산부와 TF 및 STEEP, SWOT 분석을 실시했다. 우선 본 연구는 2050 신해양강국 비전 수립과 함께 비전을 공식 선포하는 일정으로 추진되는바, 해양

수산부-KMI 공동 TF를 구성했다. KMI 연구진은 분야별 워킹그룹 구성, 전문가 활용(자문, 워크숍 등), 연구보고서 발간 및 비전 선포 지원 등을 담당했다. 해양수산부는 해양정책실 해양정책과를 중심으로 각 실·국 협력 체계를 구축했다.

〈표 1-1〉 해양수산부-KMI TF

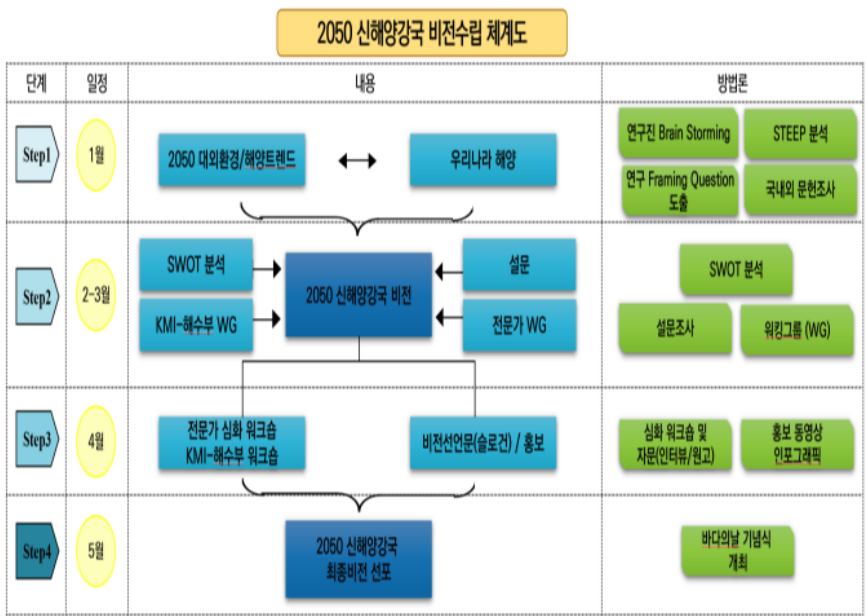


제2장 연구를 위해서는 외부 전문가 원고 자문과 문헌조사, STEEP 분석, SWOT 분석이 활용되었다. 특히 해양의 가치와 중요성에 대해서는 국내 전문가의 원고를 받아서 정리하였다. 해양수산부 설립 27년이 지난 시점에서 성과와 한계를 분석하고, 앞서 STEEP 분석을 통해 도출한 대외 여건을 함께 고려하여 SWOT 분석에 따른 전략을 도출했다.

제3장 연구를 위해선 주로 문헌조사와 브레인스토밍이 활용되었다. 그리고 전문가 100인을 대상으로 해양력에 관한 설문조사를 실시했다.

제4장에서는 연구진과 국내 전문가 40명 등 50명으로 구성된 자문단을 구성하고, 해양, 수산, 해사·해운, 항만, 물류·해사 등 다섯 개 워킹그룹별로 자율적으로 워크숍 개최, 자문회의 개최, 서면원고 자문 등을 통해 분야별 비전을 도출했다. 2050년의 시기를 고려하여 통합 비전 도출을 위해 MZ 세대를 대상으로 한 설문조사를 실시했다. 이후 도출된 분야별 비전을 연구진 브레인스토밍을 통해 다시 통합 비전으로 재정리하였다. 이후 해양수산부와의 TF를 통해 해양수산부 실·국 실무자, 과장급 의견을 반영해 비전을 수정 보완하는 과정을 거쳤다. 특히 중간 점검단계에서 차관 주재 점검회의를 개최했다.

〈그림 1-2〉 연구 체계도



〈표 1-2〉 비전 도출을 위한 주요 활동(요약)

일시	참석자	논의 내용
2022.11.23.	KMI 내부 연구진	• 신해양강국 미래 비전 수립 체계 도출
2022.12.14.	KMI 내부 연구진	• 2050 해양수산 미래 키워드 발굴 • 2050 해양수산 분야별 STEEP 도출
2023.1.4.	KMI 내부 연구진	• 신해양강국 미래 비전 워킹그룹 구성 및 운영(안) 확정
2023.1.18.	KM-STEPI 방법론 회의	• 해양수산 분야 STEEP, SWOT 분석을 위한 타 분야 사례 조사 및 자문
2023.1.19~2.3.	수산 분야 비전 도출 회의(수산 TF)	• 기후·공간·인간·기술이라는 키워드를 이용해 미래에 우리 수산 분야에서 도출되어야 할 과제 및 이행방안 도출 • 우리나라 수산업 트렌드 및 2050 미래 대응 목표 관련 자문
2023.2.6.	수산 분야 비전 도출 회의(수산 TF)	• 2050년 신해양강국 미래 비전 수립을 위한 브레인스토밍 회의 • 수산 분야 미래 비전 및 이행방안 검토
2023.2.1.	해운 분야 비전 도출 회의(해운 TF)	• 신해양강국의 의미와 2050의 중요성 • 해운 분야 최근 트렌드 및 이슈 • 2050년 해운 미래상에 대한 브레인스토밍
2023.2.3.	해운 분야 비전 도출 회의(해운 TF)	• 2050 신해양강국의 의미 설명 • 해운 분야 현안과 주요 도전 과제 • 해운 분야 미래 트렌드
2023.2.8.	해운 분야 비전 도출 회의(해운 TF)	• 해운 미래 비전에 대한 이행방안 • 기후/공간/인간/기술에 대한 구분
2023.1.31.	해양 분야 비전 도출 회의(해양 TF)	• 신해양강국의 의미와 2050의 중요성 • 해양 분야 트렌드 및 추진과제
2023.2.8.	해양 분야 비전 도출 회의(해양 TF)	• 신해양강국의 의미와 미래 비전 • 해양 분야 최근 트렌드 및 이슈 • 목표 및 추진과제
2023.2.9.	해양 분야 비전 도출 회의(해양 TF)	• 신해양강국의 의미와 미래 비전 • 해양 분야 최근 트렌드 및 이슈 • 목표 및 추진과제
2023.1.27.	항만 분야 비전 도출 회의(항만 TF)	• 항만 분야의 최근 트렌드 및 이슈 • 미래 항만 분야의 변화 양상

일시	참석자	논의 내용
2023.1.30.	항만 분야 비전 도출 회의 (항만 TF)	• 과제 소개 및 신해양강국 2050 비전의 중요성 • 항만 분야의 최근 트렌드 및 향후 전망
2023.2.13.	항만 분야 비전 도출 회의 (항만 TF)	• 세계 주요 항만의 미래 대응 사례 소개 • 항만에서의 기후, 공간, 인간, 기술 관점의 변화 양상 전망
2023.1.16.	물류 분야 비전 도출 회의 (물류 TF)	• 신해양강국의 의미와 2050의 중요성 • 물류 분야 최근 트렌드 및 이슈
2023.1.27.	물류 분야 비전 도출 회의 (물류 TF)	• 물류 분야 현안과 주요 도전 과제 • 물류 분야 미래 트렌드
2023.2.28.	KMI-해양수산부 TF 회의	• 2050 신해양강국 비전 수립 방향 설정 및 경과 논의
2023.3.20.	KMI-해양수산부 TF 회의	• 2050 신해양강국 미래 비전 이행방안과 프런티어 과제 도출 결과 검토 • 전문가·실무진 의견 수렴
2023.3.24.	해양수산부 차관 주재 KMI-해양수산부 TF 회의	• 2050 신해양강국 미래 비전, 추진과제 및 이행방안 검토(총괄, 분야별) • 2050 신해양강국 미래 비전 프런티어 과제 검토
2023.4.13.	KMI-해양수산부-전문가 자문회의	• 2050년 해양수산 비전 및 미래상 도출 • 비전 및 미래상 용어 정리 및 키워드 추가 발굴 • 전문가 의견 수렴
2023.4.19.	KMI-해양수산부-전문가 통합워크숍	• 분야별 미래 비전, 추진과제 및 이행방안 확정 • 세부 프런티어 과제 통합 및 추가 • 통합 비전 최종안 도출

제3절 선행연구 검토

1. 선행연구

본 연구와 관련된 선행연구는 크게 해양수산 또는 분야별 국가계획과 전략 차원에서의 연구, 2050년을 바라보는 전망 및 예측 연구로 나눌 수 있다.

우선 국가계획과 전략 차원에서는 해양수산 분야에서 다양한 선행연구가 이뤄졌다. 본 연구와 가장 성격이 유사한 연구로는 2014년에 KMI 연구진이 수행한 해양수산 미래 비전 수립에 관한 연구가 있다(해양수산부(2014)). 2030년을 시점으로 해양수산 전망과 미래 비전을 도출한 연구이다.

해양수산부(2021), 최재선 외(2009), 박광서 외(2021) 등은 변화하는 해양수산 환경분석을 기반으로 해양수산 분야 전 분야를 아우르는 국가계획과 전략을 수립하는 연구로 수행되었다. 김태일 외(2020), 민연주 외(2021), 노홍승 외(2021)은 각각 해운, 물류 분야에서 미래 전망에 기반한 연구로 수행되었다.

2050을 전망하는 여러 선행연구도 있었다. 김유빈(2020)은 2050년 미래 13대 분야별 시나리오 분석과 설문을 통한 11대 개혁과제를 도출하였다. 미래 환경의 변화를 예측 분석해 국가 중장기 발전 전략을 도출하였다. 한국토지정보공사(2016)는 대한민국 2050 트렌드 분석과 시스템 다이내믹스 방법을 통해 인구, 가구, 주거 트렌드를 전망하였다.

국외 자료의 경우 Water UK(2021)는 물 분야에서 2050년 도전과 기회를 분석하고, 정부 및 규제당국, 이해관계자의 협력을 이끌어 내기 위한 방안을 제시했다. DNV(2021)는 2050년 해양수산을 전망하고 특히 해양공간, 해양식량, 해양에너지, 해양운송 연안 및 크루즈 관광, 해양 자원 등

해양수산 전반에 걸쳐 블루 이코노미의 발전에 영향을 미치는 핵심트렌드를 도출했다. The European Commission(2015)은 2050년까지의 메가트렌드 분석을 통해 유럽 지역이 당면한 과제를 해결하기 위한 정책을 담고 있다. Béné et al.(2015)은 2050년 수산물의 글로벌 식량 공급의 가능성에 대해 살펴보았고, Van Dijk et al.(2020)은 2050년까지 미래 식량에 대한 전망을 내놓았다. Pierre et al.(2016)은 해운에서의 2030년까지의 트렌드와 영향을 예측하였다. Stopford(2020)는 2050년까지 해운산업의 친환경 기술을 세 가지 시나리오로 전망하고, 해운산업의 탄소배출에 대한 시나리오를 전망했다.

〈표 1-3〉 본 연구 관련 선행연구 사례

	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
❶	• 과제명: 해양수산 미래 비전 수립에 관한 연구 • 연구자(연도): 해양수산부(2014) • 연구 목적: 2030년까지의 해양수산 미래 비전 수립	• 문헌연구 • 지표 발굴 • 전문가 자문	• 글로벌 트렌드 예측 • 해양수산 여건 변화와 전망 • 해양수산 미래 비전과 미래상 • 2030 해양수산 주요 지표
	• 과제명: 제3차 해양수산발전기본 계획(2021-2030) • 연구자(연도): 해양수산부(2021) • 연구 목적: 해양수산 정책의 중장기 비전·목표 재정립	• 문헌연구 • 사례분석	• 국가 해양수산 여건 분석 • 전략별 추진계획
	• 과제명: 글로벌 해양전략 수립 연구 • 연구자(연도): 최재선 외(2009) • 연구 목적: 우리나라의 글로벌 해양경영을 실천하기 위한 기본 구상과 실천전략 수립	• 문헌연구	• 국제적 해양자원과 공간이용의 여건, 세계 각국의 해양자원 분포 및 해양과학기술 개발과 해양산업 여건 분석 • 미국, 중국, 일본, 유럽연합의 해양전략을 해양산업 및 자원개발, 공간이용 등에 초점을 맞춰 분석
	• 과제명: 해양수산 분야 미래리스크 발굴 및 파급효과 분석 • 연구자(연도): 박광서 외(2021) • 연구 목적: 해양수산 분야의 미	• 문헌조사 • 설문조사 • 전문가 자문, 공동연구	• 국내외 저널, 언론기사 텍스트마이닝을 통해 해양수산 분야의 예비 리스크 도출 및 대국민 설문조사를 통해 분야별 리스크 도출 • 해양, 수산, 해운, 항만 분야별로

	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 모델 개발	• 토픽 모델링 • 산업연관분석 • 시스템 다이내믹스 • DEA	한 개의 주요 리스크를 선정하여 파급효과 분석: (해양) 대형선박 사고에 따른 해양환경 피해, (수산) 원전 오염수 방류에 따른 수산물 수급, (해운) 컨테이너선 운임 병동 요인과 예측, (항만) 항만보안 리스크 발생에 따른 운영 효율성 평가 • 미래 리스크 발굴 및 분석방법 고도화, 미래 리스크 조기경보시스템 구축 등 정책 제언 제시
	• 과제명: 제5차 해운산업 장기발전계획 • 연구자(연도): 김태일 외(2020) • 연구 목적: 해운산업의 장기발전계획을 수립하여 해운산업의 현황을 분석하고, 체계적인 발전을 위한 방향 제시	• 문헌연구, 전문가 자문 등	• 우리나라 해운산업 장기발전 계획에 따른 4대 전략, 13대 중점과제 및 57대 추진과제 설정
	• 과제명: 물류산업 부문 한국판 뉴딜 추진방안 • 연구자(연도): 민연주 외(2021) • 연구 목적: 스마트 물류체계 구축 추진방향을 제시하고 및 해당 전략별 대응방안 제시	• 문헌연구 • 사례분석 • 전문가 조사 등	• 한국판 뉴딜의 스마트 물류 추진 여건 분석 • 물류산업 스마트화 수준 진단 및 전망 • 스마트 물류체계 구축 기술·정책 혁신방안 • 스마트 물류체계 구축 추진체계 및 이행 로드맵
	• 과제명: RCEP 출범에 따른 공급망 변화와 한중 국제물류에 미치는 영향 비교: 해운·항만 서비스 교역과 공급자 중심으로 • 연구자(연도): 박성준 외(2021) • 연구 목적: RCEP 발효 이후 대중국 협력과 신남방 정책의 효과적인 추진 및 우리나라 해운물류 기업의 RCEP 효과 활용 극대화 방안	• 문헌연구 • 사례분석	• RCEP 협정문의 기본 구조와 공급사슬 기대 효과 • 참여국의 해운·항만·국제복합운송 서비스 시장 분석과 시사점 • RCEP에 따른 한·중 국제물류 서비스 부문 영향 전망 • RCEP 발효에 따른 한·중 국제물류 서비스 주요 공급자들에 대한 영향
❷	• 과제명: 2050년 대한민국 미래 예측과 국회가 주목한 11대 국가 개혁과제 • 연구자(연도): 김유빈(2020) • 연구 목적: 미래 환경의 변화를	• 문헌분석 • SNS 빅데이터 분석 • 150명 전문가 참여 연구팀 운영 • 설문조사	• 13대 분야 도출 • 분야별 시나리오 분석 • 시나리오별 지향, 회피, 대응정책 143개 도출 • 설문조사 기반 11대 과제 선별

	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	예측·분석하여 국가 중장기 발전 전략을 도출		
	• 과제명: 대한민국 2050 미래 항해 • 연구자(연도): 한국토지정보공사(2016) • 연구 목적: 시스템 다이내믹스 모형을 이용해 우리나라 인구변화를 전망하고, 인구변화가 미래 한국 사회에 미칠 영향 고찰	• 문헌연구 • 통계자료 분석 • 트렌드 분석 • 시스템 다이내믹스	• 인구, 가구 트렌드 변화 • 주거 트렌드 • 출산율, 건축률, 빈집, 건축률과 빈집정비율에 따른 변수별 변화 추정 • 미래예측 방법론 설명
	• 과제명: Developing a 2050 Vision for the Water Sector: A Discussion Paper • 연구자(연도): Water UK (2021) • 연구 목적: 물 분야의 도전과 기회에 직면하여 긍정적인 변화를 가속하기 위한 정부 및 규제당국, 이해관계자의 협력을 이끌어내기 위한 방안을 제시	• 문헌연구 • 통계자료 분석 • 인터뷰	• 2050 비전의 필요성 • 물 분야가 직면한 도전과 기회 • 2050 비전 및 분야별 전략과 대응 • 규제 및 정책 변화
	• 과제명: Ocean's future to 2050 • 연구자(연도): DNV(2021) • 연구 목적: 블루 이코노미의 발전에 영향을 미치는 핵심 트렌드의 파악과 전망	• 문헌조사 • 통계데이터 분석 • 시스템 다이내믹스 시뮬레이션	• 블루 이코노미의 현황과 전망 • 해양공간의 이용을 둘러싼 경쟁 • 해양에서 생산되는 식량 • 해양에서 생산되는 에너지 • 해상운송 및 서비스 • 연안 및 크루즈 관광 • 담수화 및 신해양자원 • 해양 건강
	• 과제명: The Knowledge Future: Intelligent policy choices for Europe 2050 • 연구자(연도): the European Commission(2015) • 연구 목적: 향후 2050년 미래에 유럽지역이 당면하는 변화에서 더 나은 선택을 하도록 아이디어를 제시	• 문헌조사 • 통계데이터 분석 • 시나리오 분석	• 지식 시스템의 변화 개괄 • 2050년까지의 메가 트렌드 • 옵션 A. 유럽의 성공 • 옵션 B. 유럽의 기회 상실 • 정책 제언
	• 과제명: Coronavirus, Climate Change & Smart Shipping THREE MARITIME SCENARIOS	• 시나리오로 미래 전망	• 해운산업의 과거를 분석하고 2050년까지 전망(수요/공급) • 해운산업의 친환경 기술을 세 가

	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	• 연구자(연도): Stopford(2020) • 연구 목적: 해운산업의 기후와 기술변화를 전망		지 시나리오로 전망(저속운항, 이중연료, 무탄소 연료) • 해운산업의 탄소배출에 대한 시나리오 전망
	• 제목: Feeding 9 billion by 2050 – Putting fish back on the menu • 연구자(연도): Béné et al. (2015) • 연구 목적: 식량안보 및 영양소 공급에 대한 국제적 논의와 미래 정책에 수산물이 보다 긴밀하게 통합될 수 있도록 근거 마련	• 문헌조사, 통계분석 • 현안분석 • 사례조사	• 식량안보 및 영양소 공급에서 수산물 역할 • 식량안보에 대한 수산물 기여도 및 이슈 • 수산물의 글로벌 식량 공급의 가능성
	• 제목: A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050 • 연구자(연도): Van Dijk et al. (2020) • 연구 목적: 57개 미래식량보고서의 분석을 통한 2010년부터 2050년까지 글로벌 식량안보 전망 범위를 평가	• 체계적 문헌 고찰 • 메타회귀분석 • 사례조사	• 57개 미래식량 연구보고서 개요 • 식량안보 위험에 처한 세계 식량 수요와 인구의 예측 • 미래 세계 식량 공급에 대한 일반적인 담론과의 비교 • 글로벌 식량안보 예측의 불확실성과 일관성
	• 제목: Fisheries at Risk, Vulnerability of Fisheries to Climate Change • 연구자(연도): The Nature Conservancy(2020) • 연구 목적: 기후변화가 수산업에 미치는 영향을 분석하고, 이에 맞는 대응전략 마련	• 문헌조사, 통계분석 • 복합지표를 활용한 위험평가 • 사례조사	• 수산업에 대한 기후변화 영향평가 방법 – 기후변화 위험도 프레임워크 – 위험지표 – 수산업 위험지수 산정 • 주요 결과 – 글로벌 평가 – 중기 기후변화 위험도 평가 – 지역 평가
	• 제목: The future of fishes and fisheries in the changing oceans • 연구자(연도): Cheung(2018) • 연구 목적: 기후변화에 대한 수산업의 주요 반응 및 인간에게 미치는 영향	• 문헌조사, 통계분석 • 계량분석에 의한 실증분석 • 사례조사	• 기후변화로 인한 수산업의 변화 • 생물 지리학의 변화 및 수산업에 미치는 영향 • 경제 및 식량안보에 미치는 영향 • 글로벌 및 지역별 대응 방안

	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	• 과제명: 미래 물류환경 고도화를 위한 지하 물류체계 구축 연구 • 연구자(연도): 노홍승 외(2021) • 연구 목적: 미래 도시공간의 활용 고도화에 선제적으로 대비하고, 도시물류시스템 혁신을 위한 생활물류 수요대응형 도시공간 활용을 통한 지하물류체계 구축 전략을 마련	• 문헌연구 • 사례분석	• 지하물류체계 개념 정립 및 사례 분석 • 지하물류체계 적용 가능성 분석 • 도시 지하물류체계 구축 방안
	• 과제명: Future of freight– a long term plan • 연구자(연도): 영국 국토부 (2022) • 연구 목적: 운송 부문의 민간–정부 협업방향 제시 등	• 문헌연구 • 사례분석 • 전문가 조사 등	• 운송 및 물류 • 국가운송네트워크 • 넷제로
	• 과제명: Seventh framework programme theme7. Transport(including Aeronautics) • 연구자(연도): Pierre et al. (2016) • 연구 목적: 해상운송업에 관한 2030년까지의 시장, 사회 및 정책 트렌드와 영향을 파악하고 관련 정보를 제공	• UN, IEA, IMO 등 국제기구 예측자료 문헌 조사	• 글로벌 트렌드 예측 • 개별 트렌드 변화에 따른 해상운송업 영향 예측 • 인구 증가, 식량 및 물 수급, 보건 및 안전에 관련 사회적 기대, 환경 및 안보. 경제 및 해상교역량 증가, 에너지 수급, 기후변화 및 환경훼손, ICT의 영향

* 참고: ❶ 해양수산 또는 분야별 국가계획과 전략 차원에서의 연구, ❷ 2050년을 바라보는 전망 및 예측 연구

2. 선행연구와 차별성

본 연구는 이후 변화된 환경을 반영하여 2050년을 시점으로 미래 비전 수립을 진행한다는 점, 방법론 측면에서 해양수산부와 TF를 구성하고 설문, STEEP, SWOT 등을 활용했다는 점, 10대 프런티어 과제와 단기, 중장기 세부과제와 이행방안 등을 체계적으로 제시했다는 점, 성과 활용 측면에서 단기적으로 바다의 날 비전 선포에 활용하고, 담당 부처와의 공동 작업을 통해 중장기 해양수산 정책 추진에 활용할 수 있는 내용을 담고 있다

는 점, 우리나라 정부가 추진하는 신해양강국의 개념화를 시도했다는 점 등에서 차별성을 지닌다.

〈표 1-4〉 선행연구와 본 연구 차별성

구분	선행연구		본 연구
연구 목표	• (계획) 법정 계획으로서 주로 5년 단위의 해양수산 분야 법정 계획을 수립하기 위한 기반이 되는 연구 또는 전략 수립 연구 수행 • (전망) 미래 환경의 변화를 예측하여 국가 중장기 발전전략 또는 분야별 트렌드 도출	• 해양수산부(2014) • 해양수산부(2021) • 김태일 외(2020) • 김유빈(2020) • Water UK(2021) • DNV(2021) • The European commission (2021) 등	• 2050년을 시점으로 우리나라 해양수산 분야 미래 비전을 수립 • 정부의 신해양강국 건설 목표를 구체화하는 세부과제 제안 • 활용방안 차원에서 바다의 날 비전 선포 추진하고 중장기 해양수산 정책 추진 제시
연구 대상 및 범위	• (계획) 5년 단위 또는 특정 해양수산 환경 변화, 미래리스크 등을 고려한 해양수산 전반 또는 해운, 수산 등 분야별 국가계획 수립 • (전망) 2050년 미래 전망을 기반으로 해운, 해양경제, 지식, 물, 수산(식량) 분야 등 특정 분야 대상으로 연구 수행	• 박광서 외(2021) • 민연주 외(2021) • Stopford(2020) • Béné et al.(2015) • Van Dijk et al. (2020)	• 2050년을 시점으로 한 우리나라 해양수산 전반의 비전과 세부 정책과제 제시 • 2050년 미래 경제, 사회, 기술, 환경, 정치 분야 분석 • 해양정책 성과와 한계 분석 • 신해양강국 요소, 해양력, 신해양강국 개념 분석
연구 방법	• (계획) 문헌연구, 지표 발굴, 전문가 자문, 설문조사, 토픽 모델링 등의 연구 방법 활용 • (전망) 문헌연구, 트렌드 분석, 시스템 다이내믹스, 시나리오 분석, 전문가 자문 등의 연구 방법 활용	• 해양수산부(2014) • 해양수산부(2021) • 박광서 외(2021) • DNV(2021) • The Nature Conservancy (2020) • Stopford(2020) • Van Dijk et al. (2020) • Pierre et al. (2016)	• 기존 연구와 같이 문헌연구, 전문가 조사, STEEP, SWOT, 설문조사를 기반으로 하되, 석학 원고자문, 정부 부처와의 TF 운영, 민간자문단으로 구성된 해양, 수산, 해해사·해운, 항만, 물류 등 분야별 워킹그룹 운영 등을 토대로 연구 수행

02
세계와 한국의 해양

이 장에서는 세계와 한국의 해양이라는 주제로 비전 도출을 위한 대내외 환경과 여건을 살펴본다. 제1절에서는 인류사와 함께해 온 해양의 역사, 시대와 상관없이 해양이 가지고 있는 본질적 가치를 통해 해양이 우리에게 어떠한 의미를 가지는지 우선 살펴본다. 제2절과 제3절에서는 STEEP 분석을 중심으로 2050년의 해양수산 분야에 대해 거시적으로 살펴보고 더불어 우리나라 해양정책이 걸어온 길과 함께 성과와 한계를 살펴본다. 특히 이 장에서는 STEEP 분석을 통해 제4장에서 분석할 '2050 신해양강국 미래 비전'의 주요 키워드인 기후, 공간, 인간, 기술을 도출한다.

제1절 해양의 역사와 가치

1. 역사로 본 해양[12)]

인류는 태어나면서부터 미지의 세계에 대한 동경으로 충만한 존재였다.

12) 외부연구진인 김태만 국립해양박물관장(한국해양대학교 교수)이 집필함

늘 동트는 새벽의 태양을 바라보면서 태양이 떠오르는 그곳을 향한 떠남을 준비했었다. 모험과 탐험은 호기심을 충족시키기 위한 일상이었고, 대륙의 끝에서 대양을 향한 항해는 멈출 수 없는 원초적 로망이었다. 동과 서, 남과 북을 망라한 항해는 마침내 남극과 북극에 대한 탐험도 성공으로 이끌 수 있었다.

고대로 거슬러 올라가 바다를 이야기한 대표적인 문학작품을 꼽는다면 호메로스(Homer)의 대서사시 『오디세이아(ODYSSEIA)』가 단연 우선이다. 트로이 성을 함락시킨 공을 세웠지만, 신이 결정한 운명으로 인해 10년 동안 바다를 방랑하며 고난을 겪는 오디세우스의 모험담이다. 항상 위험이 도사린 거대하고 변화무쌍한 바다는 사람의 마음을 현혹하고, 사람을 돼지로 둔갑시키며, 사람을 잡아먹는 요괴로 묘사된다. 그중 유명한 부분은 매혹적인 노랫소리로 항해하는 선원들을 유혹해 죽음에 이르게 하는 여신 세이렌(Siren)에 관한 이야기다.

해양에 대한 공포 서사는 동아시아에서도 확인된다. 최초는 BC 221년 진(秦)나라가 중국을 통일하기 이전부터 발견된다. 신화나 전설에 기반을 두었던 대표적 신화집 『산해경(山海經)』에서 기원을 찾을 수 있다. 고대 중국인의 사유를 지배하는 해양 세계에는 '천지사방'을 일컫는 사해(四海)에 해신(海神)들이 우글거리고, 그들에 관한 신화와 전설이 존재한다. 특히 고대 인류가 해양과 관계하는 과정에서 발생하는 상호작용에 관한 전설을 통해 고대 인류가 어떻게 반응하고 대응했는지를 유추할 수 있게 한다. 그중 대표적인 고사(故事)로 〈정위전해(精衛塡海)〉 이야기를 들 수 있다. 해양생활에 관해 현실과 이상 간의 괴리에 따른 비극성과 한풀이의 비장함을 보여준다. 내용은 이렇다.

"염제(炎帝)[13]의 어린 딸인 여왜(女娃)가 동해에서 노닐다가 물에 빠져

13) 여름의 신(神)이자 불의 신(神)

죽은 후, 그 혼이 정위(精衛)[14]가 되어 늘 서쪽 산의 나무와 돌을 물어다가 동해를 메운다."

고대 중국인들의 사유 속에 바다에 대한 공포와 두려움이 그대로 표현된 기록이다.

1) 고대 시기: 선박의 발전, 해양을 통한 문명교류의 시작

고대 인류에게 있어서 바다는 무한과 영겁의 공간으로 공포와 경배의 대상일 수밖에 없었다. 그러나 '배'라는 탈 것의 발명으로 바다를 항해할 수 있게 되면서 바다는 점점 인류의 삶 속으로 들어 올 수 있었다. 인류가 땅을 딛고 걷다가 수레와 마차를 발명했듯이, 물 위에 떠 있는 통나무를 보고 통나무배를 발명했다. 해양을 이야기할 때 빼놓을 수 없는 것이 배다. 배는 항공기술이 발달하기 전까지 대륙과 대륙을 잇는 유일한 수단으로서 인류 문명 구축에 엄청난 역할을 했다.

원시적인 배의 형태는 배를 뜻하는 한자 '舟(주)'를 통해 엿볼 수 있다. BC 1600년경 중국 은(殷) 왕조에서 발굴된 갑골문자[15] '  '는 통나무배의 형태를 그대로 묘사한 것으로 보인다. 전 세계적으로 배의 기원은 BC 8000~5100년경 원시사회 말기까지 거슬러 올라간다. 나무가 물 위에 떠다니는 것에서 영감을 받아 제작했을 것으로 추정되며 물고기, 조개 등 먹거리를 얻기 위해 만든 조그만 뗏목을 배의 시초로 본다. 그러다 차츰 원시국가가 출현할 무렵에는 배를 타고 근해로 고기잡이와 사냥까지 나서게 된다.

세계적으로 유명한 30여 곳의 대표적인 암각화 중에서도 한반도의 울주군 반구대 암각화보다 신비한 것은 찾기 어렵다. 울산광역시 울주군 대곡

14) 모양이 까마귀같이 생긴 상상의 새
15) 하(夏)나라 유적 은허(殷墟)에서 발굴된 동물의 어깨뼈나 거북 배껍질 등에 새겨진 중국 고대 상형문자

천변의 깎아지른 절벽 면에는 총 296개의 도상(圖像)이 새겨져 있다. 이는 BC 7000년에서 BC 3500년까지의 신석기 시대부터 청동기 시대에 걸쳐 그려진 것으로 표범, 호랑이, 멧돼지, 사슴, 여우, 늑대, 개 등 육지생물과 물개, 상어, 거북, 물고기, 고래 등 해양생물이 빽빽하게 새겨져 있다. 뿐만 아니라 짐승을 사냥하는 사냥꾼, 어부, 주술사 등 당시 그림을 그린 주인공이거나 혹은 그 마을의 주민일 가능성이 높은 사람의 얼굴 도상도 다수다. 그물이나 울타리에 갇혀 있는 동물은 물론 배, 작살, 방패 등 사냥과 어로에 필요한 각종 생활 도구 또한 실감 나게 표현되어 있어 당시 해양과 인간의 관계 및 생활상 등을 엿볼 수 있게 해준다.

여기서 눈길을 끄는 것은 고래 사냥에 동원되었을 여러 척의 배다. 길고 좁은 형태는 고대 인류가 사용한 전형적인 선박 형태에 해당하는데, 통나무의 속을 파내어 만든 '독목주(獨木舟)'로 추정된다. 배에 탄 10여 명의 사람이 작살로 고래를 잡은 모습으로 추정되는데, 현대의 포경선(捕鯨船)에 비하면 배의 속도나 규모 그리고 작살의 힘 모두 초라하기 그지없었을 것이다. 이러한 한계를 극복한 당시 사람들의 강인함과 기술력은 오늘날 우리에게 자극과 용기를 준다. 무엇보다 고래와 선박 도상은 한반도에서 해양을 생존의 터전으로 삼았던 역사가 결코 짧지 않음을 되새기게 한다.

고대 한반도에서 건조한 배의 흔적을 엿볼 수 있는 것은 이뿐만이 아니다. 2004~2005년 경남 창녕군 부곡면 비봉리 신석기 유물 발굴 과정에서 발견된 신석기 시대 통나무배의 파편에서는 BC 6000~5000년경 고대 선박의 추형(雛形)을 확인할 수 있다. 발굴된 파편을 통해 추정한 실제 배의 크기는 최대 길이 4m, 최대폭 0.6m, 두께 2.0~5.0m, 깊이 약 0.2m로 오늘날 2인승 카약과 흡사하다.

BC 2000년경 나무로 만든 배에 돛을 단 목범선(木帆船)이 등장하면서부터 본격적인 배의 문화가 형성되었다. 이집트 무덤 안에서 BC 2000년경의

것으로 추정되는 돛이 그려진 주전자가 발견되었으며 지중해의 크로아티아 지역에서는 노와 돛을 함께 사용한 BC 2000년경의 배 흔적도 발견되었다.

목범선은 화물 적재용인 중형선(重型船)과 해적용인 경형선(輕型船)으로 구분된다. 초창기에는 중형선이 주를 이루었으나, 이후 해상패권 쟁탈전이 시작되면서 그리스를 중심으로 경형선의 건조와 이용이 활성화되었다. 대중에게 가장 잘 알려진 목범선은 바이킹선이다. 바이킹은 7~11세기 사이에 유럽 북부 지방에서 거주하며 해로를 통해 유럽으로 진출한 노르만(Norman)족의 다른 명칭이다. 바이킹선의 선체는 가늘고 긴 형태를 띠는데, 특히 배의 흘수[16]가 낮아 다른 나라 선박이 항해하기 어려운 얕은 해변이나 항구에서도 항해와 정박이 가능했다. 게다가 한 번에 40~100여 명이 승선한 상태로 시간당 약 20km까지 이동할 수 있었다.

배의 역사에 있어서 목선과 목범선이 수천 년을 이어온 데 비해, 근대식 기계 선박은 19세기에 이르러서야 등장한다. 산업혁명 시기인 1800년대, 증기와 기계장치로 동력을 만들어낼 수 있게 되면서 증기선이 출현한다. 세계 최초의 실용 증기선이 1807년 미국의 발명가 로버트 풀턴(Robert Fulton)에 의해 건조된 '클러먼트(Clemont)호' 이래, 1820년대 미국, 영국, 독일 등 각국에서 각종 형태의 증기선을 제작한다. 초기 증기선은 선체를 나무로 제작하다 보니 나무 선체에 쉽게 금이 가거나 장시간에 걸친 기계의 진동을 견디지 못하는 등 한계가 뚜렷했다. 이후 1822년 영국에서 제작한 최초의 철제 증기선인 '에런 맨비(Aaron Manby)호'가 등장하면서 본격적인 철제선의 시대가 시작되었다.

배는 항해를 가능하게 하는 도구이자, 오래도록 대륙과 대륙을 이어주는 다리 역할을 했다. 선박을 앞세워 각국이 바다에서 무한경쟁을 펼쳤던 가장 중요한 이유는 활발한 무역을 통해 더 많은 경제적 부를 창출하기 위해

16) 배가 물 위에 떠 있을 때 물에 잠긴 부분의 깊이

서였다. 그런데 이러한 시도로 말미암아 문화 교류 또한 활발하게 이루어질 수 있었다. 이 모든 것을 가능케 한 것이 선박이다.[17] 배가 없었다면 특정 지역의 물자와 기술이 다른 문화 속에 자연스럽게 융합될 수 없었을 것이다.

배가 문명교류의 보부상 역할을 했다면 바다는 문명교류의 고속도로 그 자체일 것이다. 해상은 육상에 비해 마찰계수[18]가 낮아 사용 에너지 대비 이동 효율성이 매우 높다. 즉, 걷는 것보다는 구르는 것이 빠르고, 구르는 것보다는 미끄러지는 것이 빠른 원리다. 배를 타고 수면 위를 미끄러질 수 있는 해양은 육지에 비해 상대적으로 이동이 자유로워 짧은 시간 내에 도달할 수 있는 국가가 많다. 또한 운송이 안전하고 비용이 저렴하다는 장점이 있다.

본격적으로 동서양의 교류가 열리게 된 계기는 로마가 지중해를 차지하면서부터다. '로마-인도' 항로가 열리면서 동양의 향료, 상아, 비단, 보석, 자기(瓷器) 등이 서양으로 전해졌다. 특히 향료와 비단에 대한 호응이 컸는데, 이러한 교역품은 유럽인의 식생활과 일상생활에도 큰 변화를 가져왔다. 사상과 제도의 교류 또한 증가했다. 특히 인도를 대표하는 불교와 중국이 자랑하는 유가 사상은 서양 사상사에 지대한 영향을 끼쳤다. 동양에는 주로 서양의 과학 기술과 기독교 등이 전파되었다. 바다를 단순히 물자교역로가 아닌 문명교류의 통로로 볼 수 있는 이유다.

해양을 통한 문명의 교류에서 빼놓을 수 없는 것이 '해상 실크로드'다. 해상 실크로드는 중국의 비단이 중국 남부를 출발해 동남아시아, 인도 등을 거쳐 아라비아 등 세계 각국으로 퍼져나갔던 해상 통로를 의미한다. 중

17) 김태만(2023), p. 28.

18) 마찰계수(摩擦係數, coefficient of friction)는 수직항력과 마찰력의 비례관계를 나타내는 수치이다. 맞닿은 두 표면 사이의 마찰 정도를 뜻하는데, 물체의 재질과 물체의 움직임을 설명하기 위해 측정되는 값이다. 바닥을 끄는 것보다 바퀴를 굴리는 것이 마찰계수가 낮고, 물 위를 미끄러질 때 마찰계수는 현저히 낮아진다.

국을 비롯해 120여 개로 추정되는 거점항구의 국가와 민족들은 해상 실크로드를 통해 특별한 관계를 맺고, 물자만 오간 것이 아닌 정치, 경제, 문화, 기술 등의 영향력을 주고받으며 함께 성장했다. 그렇기 때문에 해상 실크로드는 일국의 외교사가 아닌 세계 문명교류사의 부분으로 언급되기도 한다. 바다로 나가는 길이 곧 세계로 나가는 길이라는 점은 인류 문명사 곳곳에 뚜렷이 남아있으며, 그 교훈은 먼 미래까지도 유효할 것이다.

깊고 드넓고 신비로운 해양은 인류의 로망이었다. 모험으로 가득한 미지의 공간은 인류의 관심을 자극해 수많은 항해가와 모험가를 탄생시켰다.[19] 유럽, 아시아, 아프리카 등의 연해 거주민들은 일찍부터 바다를 탐사하기 시작했다. 그들에게 해양과 해양 주변 세계로의 탐험은 삶의 중요한 도전이었다.[20]

지금은 탐험 기술이 첨단을 달리지만 과거에는 탐험에 나서는 그 자체부터 녹록지 않았을 것이다. 눈에 보이는 장애물만큼이나 보이지 않는 난관이 수없이 존재했다. 그럼에도 불구하고 사람들은 해양을 향해 발걸음을 내디뎠고, 해양의 무한한 가치를 발견했다. 이러한 이들은 고대부터 존재해 왔다.

기원전 5세기, 카르타고의 군인이자 탐험가인 히밀콘(Himilcon)은 지중해 전역은 물론 북유럽 대서양 연안을 항해한 인물이다. 현재 아프리카 튀니지 연안의 도시국가인 고대 카르타고 출신인 그는 BC 520년경에 주석이 생산되는 섬을 찾기 위해 대서양으로 떠났다. 4개월간 대서양을 항해한 끝에 그는 결국 주석이 매장된 섬을 발견하게 된다. 해양으로의 탐험이 인류의 오랜 선망이 될 수밖에 없었던 이유 중 하나를 몸소 증명한 셈이다.

인류가 대양에 대해 막연한 공포심을 갖게 된 데는, 대양으로의 탐험으

19) 김태만, 앞의 책, p. 34.
20) 위의 책, p. 34.

로 엄청난 부를 차지할 수 있다는 것을 먼저 알아버린 일부 탐험가의 탐욕이 일조한 측면도 있다. 그만큼 바다는 미지의 공간이자 기회의 공간이었다.

고대 그리스를 대표하는 지리학자이자 해양 탐험가 피테아스(Pytheas)는 BC 325년경 인류 역사상 최초로 과학적으로 바다를 탐사한 후 처음으로 "지구가 둥글다"라고 주장했던 인물이다. 고대 페르시아 아케메네스(Achaemenes) 왕조 출신의 장군인 스킬락스(Scylax) 또한 역사에 기록된 해양 탐험가다. 그는 아케메네스의 왕 다리우스(Darius) 1세로부터 인더스강 하구에서 홍해까지의 바닷길을 탐험하라는 명을 받았다. BC 515년 인더스강에서 출발해 30개월 만에 아라비아반도를 돌아 현 수에즈 부근에 도착한다. 이러한 기록은 헤로도토스(Herodotos)의 『역사(History)』에 기술되어 있다. 스킬락스의 항해는 BC 1세기경 로마와 인도를 잇는 직접 항로가 탄생하는 데 중요한 역할을 한다. 그리스의 탐험가 히파로스(Hippalos)는 바다의 특성을 제대로 배운, 지금으로 따지면 전문 항해사에 해당한다. 그는 탐험을 통해 인도양에 부는 계절풍의 특징을 확인했으며, 처음으로 대양을 가로지르는 해로(海路)를 발견했다. 이러한 연유로 그 지역의 사람들은 바다에서 부는 남서계절풍을 '히파로스'라 불렀다.

이상과 같은 고대 해양 탐험가는 국가, 시기, 경로만 다를 뿐, 탐험을 통해 각각 주요한 원양 항로를 확보했다는 공통점을 지닌다. 이들이 개척한 항로는 이후 아시아, 유럽, 아프리카 간의 무역 및 문화 교류에 있어 교두보 역할을 했으며, 미지의 세계인 바다는 물론 지구를 이해하는 과학적 근거를 제공하기도 했다.

2) 근대 시기: 동·서양의 대항해시대

본격적인 대항해시대라 일컬을 수 있는 15세기에는 무수한 해양 탐험가가 탄생했다. 세계지리 지식과 항해기술의 발달로 인류는 더 먼 곳까지 장

거리 탐험을 할 수 있게 됐다. 우리가 잘 아는 대표적 탐험가가 출현한 시기도 바로 이때다. 이들의 업적을 두고 단순히 하나의 대륙 또는 항로를 발견한 정도가 아닌,'인식의 전환이자 지리상의 대발견'이라 평가하기도 한다. 당시 해양탐험가들의 행보는 국가 간의 교류를 촉진했고 인류사의 무대를 바다로 확장시켰다.

대항해를 가능케 했던 요인은 여러 가지다. 조선기술의 발달, 갖가지 항해도구의 발명과 항해술의 발전, 갈수록 정교해지는 해도(海圖) 등이 대표적이다. 목숨을 건 탐험의 축적이 낳은 성과다. 항해를 통해 거두어들인 막대한 부도 탐험의 가속화에 일조했다. 네덜란드, 포르투갈, 스페인, 영국, 프랑스 등 당시 강대국으로 불리던 대부분의 국가들이 해양을 통해 부를 창출했다고 해도 과언이 아니다. 미지로의 항해는 마치 '로또'와 같아서, 운만 좋으면 귀한 부와 재산을 얼마든지 독차지할 수 있었다. 탐험을 담보로 한 투자와 분배는 현대적 의미의 보험과 금융의 시초가 되었으며, 항해를 가능케 하기 위한 법제도 정비와 경제시스템의 발달은 탐험에 더욱 불을 댕겼다. 이러한 의미에서 대항해시대는 해상교통로의 확보로 바다로 인해 세계를 연결하는 세계화, 해상교역을 통해 금융, 보험 등 서양의 자본주의가 발달하게 된 서막을 알리는 계기가 되었다는 평가가 가능하다.

대항해시대에 손꼽히는 해양 탐험가의 이름 중 절대 빠지지 않은 이는 콜럼버스(Christopher Columbus)다. 이탈리아 제노바 출신인 콜럼버스는 일찍이 원양 항해 활동에 참여한 바 있는데, 이런 경험 덕분인지 그는 어려서부터 지구가 둥글다는 것을 확신했다고 한다. 그렇기에 유럽의 해안을 출발해 서쪽으로 항해하면 인도를 거쳐 중국에 도달할 수 있다고 믿었다. 꿈이 현실로 이루어지듯 콜럼버스는 1492년 에스파냐(Espana, 지금의 스페인) 왕실의 이사벨 여왕으로부터 신대륙 발견에 필요한 기반과 자금을 후원받아 탐험에 나서게 된다. 그는 10년 동안 네 차례 항해를 떠났고, 마침내 신대륙인 아메리카를 발견한다. 동양의 새로운 무역 항로로 '인도'에

닿고자 한 노력의 결과는 다소 빗나갔지만, 그의 발견은 세계 지도에 무한한 가능성을 담은 커다란 대륙 하나를 새로 그려 넣을 수 있을 정도의 획기적인 업적이었다.

콜럼버스와 견주어 늘 등장하는 해양 탐험가 바스쿠 다가마(Vasco da Gama)는 대항해시대의 대표 국가 중 하나인 포르투갈에서 태어났다. 그는 콜럼버스가 항해를 떠난 5년 후인 1497년 7월에 남아프리카공화국의 희망봉을 발견한 바르톨로뮤 디아스(Bartolomeu Diaz)와 함께 포르투갈의 수도 리스본에서 출항해 인도로 향한다. 1498년 5월 20일 마침내 인도 서남해안의 항구 캘리컷(Calicut)에 도착한다. 아프리카 대륙을 돌아 인도로 가는 신항로를 개척한 것이다. 그의 첫 항해는 절반의 성공이라 할 수 있는데, 교역을 통해서는 혁혁한 성과를 거두지 못했기 때문이다. 그 이유로 당시 캘리컷이 이슬람과 무역을 하고 있었기 때문에 바스쿠 다가마의 교역 물품이 그다지 매력을 끌지 못했을 거란 이야기가 있다. 그러나 나머지 절반의 성공이 몇 배나 더 값진 것은 망망대해에서 자신들만의 길을 발견했기 때문이다. 이후 포르투갈은 인도양 항로를 따라 인도는 물론 중국과 일본까지 진출한다. 바스쿠 다가마의 탐험이 있었기에 포르투갈은 동방의 패권을 차지할 기초를 마련했으며, 유럽 대항해시대의 선두 주자가 될 수 있었다.

이러한 대표적인 탐험가를 제외하고도 수많은 탐험가가 전 세계의 바다를 탐험해 새로운 항로와 땅을 발견했다. 두려움에 맞선 이들의 탐험과 개척 정신이 인류의 역사를 바꿨다는 점은 틀림없는 사실이다. 다만 탐험의 목적을 영토 확장 야욕으로 전락시킨 서구의 비뚤어진 욕망과 대항해를 통해 제국화를 실현하고자 했던 야망으로 인해 아시아·아프리카 등 다른 대륙이 식민화라는 거대한 불길에 휩싸여 고통받게 되었다는 점을 기억해야 할 것이다.

서양에 콜럼버스나 바스쿠 다가마가 있다면 중국의 뛰어난 탐험가 중에는 정화(鄭和)가 있다. 20세기까지 서양이 패권을 쥐고 있던 탓에 그의 명성은 상당 부분 가려진 부분이 있지만, 최근에는 동서양 해양사를 통틀어 한 획을 그었다고 평가받는 인물이다.

중국 명(明)나라의 장군이었던 정화는 윈난성(雲南省)의 한 지방 관리였던 마합지(馬哈只)의 아들로 태어났으며, 본명은 마삼보(馬三保)다. 정화의 본명은 그와 이슬람과의 관계를 엿볼 수 있게 해주는데, 성(姓)인 '마(馬)'는 이슬람교의 창시자 무함마드의 후손임을 뜻한다. 아버지의 이름인 '합지'는 무함마드의 출생지인 메카(مكة المكرمة) 순례를 다녀온 이슬람교도에게 붙이는 존칭인 '하지(الحَجّي)'에서 유래되었다고 한다.

정화의 원정에는 크고 작은 선박 200여 척이 동행했다. 당시 최대의 범선이었던 보선(寶船)도 수십 척씩 함께했다. 보선의 길이는 약 137m, 폭은 약 56m였으며, 아홉 개의 돛대와 열두 폭의 돛을 달고 있었다. 1492년 콜럼버스의 항해 때 동행했던 3척의 배 중에서 가장 컸던 산타마리아(Santa Maria)호의 적재량과 승선자 총수가 정화가 탔던 보선의 1/10에 불과했다고 하니, 정화의 보선이 얼마나 거대했는지 알 수 있다. 참고로 바스쿠 다가마의 함대 선단은 120톤급 3척에 승무원은 총 300명 정도였다고 한다. 3층 갑판으로 이루어진 정화의 함선은 층마다 24명의 관병이 항해하는 전방을 주시하며 낮과 밤의 바람과 별을 관찰했다고 한다.

정화의 영향력은 현대까지 이어진다. 2013년 8월 중국의 시진핑(習近平) 주석은 카자흐스탄의 수도 아스타나(Astana)에 있는 나자르바예프 국립대학(Nazarba yev University)에서 '실크로드 경제벨트'의 건설을 제안했다. '하나의 띠, 하나의 길'로 육·해상 신(新)실크로드 경제권을 형성하려는 중국의 핵심 국가전략,'일대일로(一帶一路, One Belt One Road)'의 시작이었다. 이것은 아시아, 아프리카, 유럽을 육·해·공으로 잇는 인프라, 무역,

문화, 금융의 총체이다. 중국이 육지적 사고에서 해양적 사고로의 대전환을 위한 서막을 연 것이다. 이는 정화가 이룩했던 대항해 노선을 현대에 맞게 이끌어낸 창조적 변용의 결과였다.

정화가 죽고 난 이후 명은 더 이상 해외로 원정대를 보내지 않았다. 각 지역에서 일어나는 반란을 막느라 정신이 없었기 때문이다. 또한 명은 자원이 풍족하여 자급자족이 가능했기에 외부와 물자를 주고받을 필요가 없었다. 역사를 길게 두고 보면 그 풍족함도 바람 앞의 등불과 같다는 것을 몰랐던 것이다.

명나라가 정화에 이어 계속해서 해양으로 원정대를 보냈더라면 적어도 인류 역사에서 꽤 많은 분량의 내용이 바뀌었거나. 오늘날 유럽이나 미국이 대서양을 넘어 태평양 시대를 구가하듯이 팍스 아메리카나(Pax Americana)가 아니라, 중국이 오대양(五大洋)을 누비는 팍스 시노카(Pax Sinoca)가 되었을지도 모를 일이다. 정화의 시대로부터 600년 가까운 시간이 흘렀음에도 우리가 정화의 탐험을 다시 되돌아봐야 하는 이유이다.

3) 현대 시기: 항구 도시와 해양도시의 발전

거대한 선박을 이용한 항해 자체만으로도 인류사 혁신의 증거이지만, 오랜 항해를 끝낸 지점의 항구도시 발달은 인류의 해양문명을 축적시키고 전파시키는 거대한 거점들로 성장할 수 있었다. 그러한 사실은 세계 인구의 60%가 해안에서 100km 이내 지역에 거주하고 있다는 사실에서도 확인된다. 항구나 해양도시에는 산업과 일자리가 있고 이들이 이룩한 역사와 문화가 면면히 이어져 왔기 때문에 끊임없이 새로운 인구가 유입될 수 있었다. 특히 항구는 대륙의 끝이자 대양의 시작으로 대륙성과 해양성이 교차하는 관절점이다. 늘 새로운 문화와 산업이 충돌하면서 새로운 에너지를 발산하는 공간으로 항상적으로 인구가 유동했다. 인구의 유입은 도시의 팽

창을 가져왔고, 그로 인해 기존 해양경관은 파괴되거나 변형되어 몸살을 앓기도 한다.

현대인의 대다수는 연해 지역에서 생활하고 있다. 여러 의미에서 선진국이라 불리는 국가들은 대부분 바다를 끼고 있으며, 선진국 내에서도 도시화 과정이 상대적으로 빠른 지역은 대부분 바다를 면하고 있다. 인류의 탄생 이래로 배와 인간의 삶은 떼려야 뗄 수 없는 관계가 되었고, 배의 입출항을 위해 자연스럽게 항구가 건설됐다. 항구는 입출항하는 선박의 종류나 기능에 따라 불리는 명칭이 다르다. 고깃배가 정박하는 어항(漁港)과 큰 함대가 정박할 수 있는 군항(軍港), 상선과 여객이 드나들며 화물을 싣고 풀 수 있는 상항(商港), 공장용 원료를 싣는 화물선이 정박하는 공업항(工業港) 등이다. 군항을 제외하고는 교통 기능 외에 상업적 기능도 함께 갖는다.

해안마을은 위치나 기능에 따라 도시로 발전하기도 한다. 도시가 발전하려면 해양과 육지 모두로 뻗어나갈 수 있는 위치에 있어야 하는데, 항구는 그러한 인문지리적 특성을 갖고 있어 도시 발전에 유리한 조건이 된다. 게다가 해양성 기후는 인간이 생활하는 데도 매우 적합하다. 항구를 통한 인구의 유입으로 '포구마을'은 '항구도시'로 점차 팽창하였고, 교류의 진전으로 도시 문화는 질적으로 성숙한다. 항구에서 대외무역이 벌어지면서 경제발전과 문화 번영 또한 자연스럽게 가속화된다. 항구는 해양문명의 산물이자 해양문화를 구성하고 성장시키는 중요한 성분이 되었다.

그러다 보니 근현대에 이르러 항구도시가 세계적 도시로 발전하는 것이 보편적 추세가 되었다. 현대 항구도시 대부분은 해당 국가의 경제나 문화의 중심지 역할을 하며, 그중 일부는 정치적 중심지이기도 하다. 오늘날 국제적인 도시의 대부분은 이러한 항구의 장점을 살린 곳이다.

문화적 혁신은 급격한 경제 성장기나 외래문화 유입으로 인한 충격 등

중대한 사건에 의해 벌어지는 경우가 많다. 대표적으로 유럽의 계몽운동인 문예부흥운동, 즉 르네상스(Renaissance)를 들 수 있다.

르네상스는 '학문 또는 예술의 재생 및 부활'이라는 의미를 갖는다. 즉, 사상, 문학, 미술, 건축 등 다방면에 걸친 고대 그리스·로마 문화 부흥을 통해 새로운 문화를 창출해 내고자 한 운동이다. 로마 제국이 몰락한 5세기부터 르네상스가 시작된 14세기까지를 인간성이 말살된 '야만시대'라 불렀을 만큼, 르네상스는 인류 문화에 있어 획기적인 사건이었다.

흥미로운 점은 르네상스가 피렌체, 베네치아, 제노바 등 지중해 유역의 '이탈리아 각 항구도시'에서 먼저 시작됐다는 점이다. 14세기 후반 당시 이 도시들은 해상무역에 있어서 주도적 위치를 차지하고 있었고 이들이 겪은 급격한 경제 변화와 외래문화 수용과 충격은 유럽을 휩쓴 거대한 부흥 운동의 불씨가 되었을 것이다.

이탈리아에서 시작된 르네상스는 이후 프랑스, 독일, 영국 등 서유럽 지역에 전파된다. 항구를 통한 경제 구조의 대외적 개방은 유럽에 장기간 지속된 사상문화적 암흑을 깨트렸다. 또한 항구도시의 문화가 외래문화와 충돌하고, 자극하고, 상호 융합해 전파되는 과정을 통해 근대 유럽문화가 태동했다고 보아도 과언이 아닐 것이다.

15세기부터 유럽인들의 신항로 개척과 신대륙 발견이 활발해지면서 주요 위치에 있던 항구들은 도시의 면모를 갖추어간다. 그런데 시간이 흐를수록 도시별로 확연히 다른 모습을 보이기 시작한다. 어떤 도시는 갈수록 번성하는 반면, 다른 어떤 도시는 점차 옛날의 번영과 지위를 상실하는 것이다. 심지어 몇몇 항구도시는 폐허가 되기도 하는데, 그렇게 된 이유는 과연 무엇일까?

항구도시의 존재와 역할은 인류 문화에 큰 변화를 가져왔다. 단적으로

유럽인들의 식탁은 콜럼버스를 기점으로 그 전과 후를 나눈다고 이야기한다. 15세기 이전까지 유럽인들의 식탁은 지금처럼 풍성하지 않았다. 신대륙을 발견한 콜럼버스는 인디언들로부터 담배, 감자, 옥수수, 고추, 아보카도, 파인애플 등 경제작물[21]을 비롯해 새로운 품종의 식용 농작물과 과일을 바닷길을 통해 들여왔다. 차를 마시는 법, 관상용 화초재배법 등과 같은 문화적 요소도 마찬가지다. 동시에 아메리카에는 돼지, 소, 양, 말과 같은 가축을 전달한다. 콜럼버스가 세계 먹거리 혁명을 불러일으켰다고 해도 과언이 아니다. 문화적 변혁은 바닷길을 거쳐 항구를 통해 실현됨을 미루어 볼 때, 항구도시의 선도적 역할은 아무리 높게 평가해도 지나치지 않다. 이것이 우리가 항구도시에 더 집중해야 하는 이유다.

더구나 21세기는 해양의 세기인 만큼, 앞으로 항만과 항구도시의 위상이 더욱 높아질 것을 충분히 예상할 수 있다. 해양은 세계 경제가 하나로 연결되고 발전하는 데 핵심적인 역할을 할 것이며, 항구도시는 현대 문명과 미래 문명을 창조하고 전파하는 중심이 될 것이다. 이를 위해 항구도시의 지리적·문화적 장점을 활용하고 극대화하는 방안이 절실하다. 특히 교류 활성화와 문화 전파 방법에 주목해야 한다.

항구도시는 다양한 자원과 사람이 모여들고 흩어지는 곳이다. 이러한 점을 활용해 해양과학 기술 방면의 개발과 더불어 수많은 인재와 성과들을 끌어들인다면, '제1차 생산력'으로서 역할을 담당케 할 수 있다. 해양과 관련한 수많은 산업과 인재를 거느리게 된다면 항구도시의 경제는 물론 국민경제 전반에도 번영을 가져다줄 것이다.

항구도시는 해양이 선사한 아름다운 자연풍경과 인문환경을 보유하고 있다. 세계적으로 관광문화의 발전은 항구도시에서 특히 두드러지게 나타난다. 관광은 항구도시의 발전을 좌우하는 열쇠 중 하나다. 관광문화의 발전

21) 판매를 목적으로 수익성이 높은 작물

은 항구도시의 경제적 수입원이 될 뿐만 아니라 서비스 중심의 3차 산업 발전을 이끌게 될 것이다. 이를 통해 항구도시의 국제적 영향력 또한 확대한다면 해외투자와 해외문화 교류는 더욱 활발해질 것이다.

4) 미래: '해양적 사고'로의 전환, 해양의 지속가능한 발전 추구

인류 문명은 다양한 문제를 맞닥뜨리면서 그것을 해결하는 과정을 통해 변화 발전해 왔다 해도 과언이 아니다. 그런데 가끔은 난제라 부를 만큼 해결하기 어려운 문제에 봉착하기도 한다. 이를테면 기후위기와 같은 문제는 세계 각국의 전문가가 나서서 해결책을 찾으려 노력하지만 결코 쉽지 않다.

지구의 문명을 바라볼 때, 21세기 인류에게 닥친 다수의 문제는 해양에서 연원한 경우가 많다고 여겨진다. 객관적 상황보다도 심각한 문제는 우리의 한계가 육지의 관점에서 사고하는 데 익숙하다는 점에 기인한다. 점차 육지가 바다에 잠겨 삶의 공간이 사라지는 것만을 걱정하지, 해양의 변화 메커니즘에 대해서는 생각이 미치지 않는다. 이미 거의 모든 자원과 에너지가 고갈된 상태인 육지를 더욱 쥐어짜는 데만 골몰하지, 지구의 71%를 차지하는 해양을 중요하게 여기며 호혜적으로 이용할 꿈도 꾸지 않는다.

넓게는 인류 문명의 위기를 극복하고, 인간 개개인의 삶의 질을 높여줄 방안. 그 미래 문을 여는 열쇠는 바로 해양에 있다. 그 열쇠를 손에 쥐기 위해서는 지켜야 할 전제가 몇 가지 있다.

우선 해양의 가치와 중요성을 인식하는 것이다. 전문가뿐만 아니라 남녀노소 할 것이 없이 해양에 대한 재인식이 필요하다. 이를 위해서는 사고의 전환을 도모하는 '해양문명과 해양성'에 대한 인식의 재정립과 '바다와의 친화력[親海性]' 제고를 위한 공간 및 시설 마련 등이 충분히 이뤄져야 한

다. 친해성을 기르기 위해서는 해안을 친수 공간으로 열고 해양박물관, 해양수산과학관, 해양전시관 등을 충분히 조성해 누구나 일상에서 바다와 만날 수 있도록 해야 할 것이다. 이러한 노력이 우리 안에 잠자고 있던 해양성 DNA를 일깨워 줄 것이다. 나아가 해양에 대한 인문학적 성찰과 재인식은 바다에 대한 우리의 인식 지평을 넓혀주고, 전 지구적 문제 해결에 한 걸음 더 다가가도록 도와줄 것이다.

해양이야말로 인류의 오래된 미래다. 우리는 다시 해양으로 돌아가야 한다. 해양으로의 온전한 회귀를 위해서는 '바다를 아는 노력'이 필요하다.[22] 해양에 대한 호기심과 실천(탐험, 항해 등), 연구 및 탐사(극지, 해양고고학, 해양민속 등), 해양유산의 가치 인식과 창조적 활용(해녀, 해양예술 등)이 인류에게 끼친 영향을 알게 된다면 이러한 노력의 필요성을 깊이 수긍할 수 있을 것이다.

해양의 세기를 대비해 문명 발전을 이룩하기 위해서는, 지속가능한 해양사업 발전을 담보할 수 있어야 한다. 해양사업이란 해양에 관한 모든 산업을 가능케 하는 정책적, 법률적, 제도적 및 철학적 연구와 실천, 지원 및 교육 등이 포함된 총체적인 국가사업을 말한다. 해양은 그 어떤 사업보다도 국가적인 비전과 철학적 기초가 중요하다. 동서양의 선진국들은 신해양시대에 걸맞은 해양사업 추진을 위한 기구 설립과 추동에 박차를 가하고 있는 중이다.

해양사업의 주요 목적 중 하나가 해양문화 조성이다. 주된 방법으로는 해양에 대한 인문의식, 역사의식, 심미의식, 행복의식을 강화해 민주적이고 합법적인 보장 시스템을 제공하는 것이다. 무엇보다 해양문화 지식을 확산해, 사회 전체의 해양문화 의식과 해양인문 의식을 동시에 높이는 일이 선행되어야 한다. 탁상공론이나 껍데기뿐인 구호의 제창이 아닌 과감한 투자

22) 김태만, 앞의 책, p. 18.

를 통해 해양문화적 소프트웨어와 하드웨어를 강화해야 한다. 동시에 해양문화의 기본적 이론을 다지기 위한 토대를 신속히 마련할 필요가 있다.

인류가 창조한 해양문명은 아름답고 신비한 해양경관을 바탕으로 오늘날 새로운 부가가치를 창조할 블루오션이 되고 있다. 이 모든 것을 관통하는 것은 해양이 인류문명의 풍요와 발전, 진보를 가능케 한다는 점이다. 해양의 지속가능발전에 대한 모색과 친해성 관련 교육과 연구가 절실해진 이유다. 궁극적으로 과학과 인문학이 행복하게 결합해 공동으로 모색되어야만 진정한 해양문화학이 탄생할 수 있다.

오랫동안 서구가 지향해 왔던 해양에 대한 약탈적 태도는 해양파괴와 해양환경 오염으로 이어져 오늘날 반성과 성찰이 요구되고 있다. 이들의 해양관과 태도에는 몇 가지 부정적 측면이 존재한다. 일방적인 유럽중심주의(Eurocentrism)에 사로잡혀 해양과 해양 문명이 서구의 독점물이라 여긴 점, 그러한 연장선에서 해상패권을 차지하기 위한 전쟁을 벌이고 식민지 확장을 꾀한 점, 해운 및 무역에 대한 지나친 강조의 결과 잔혹한 경쟁 구조를 국제 사회에 확산시킨 점 등을 꼽을 수 있다. 서양의 해양 쟁탈로 세계 자원은 황폐화되었고, 생태환경 또한 파괴되었다. 서구 중심의 해양 사유에 기반한 문화 심리와 문화 패권주의 이데올로기는 인류의 미래를 담보할 수 없다.

분명한 것은 오늘날의 해양문명이 결코 서구의 독점물이 아니라는 점이다. 대륙형 사고가 지배했던 19세기 식민지 쟁탈 전쟁의 시기는 오래전에 마침표를 찍었다. 대륙형 사고의 연장이라 할 수 있는 제1·2차 세계대전을 거친 후 자본주의와 사회주의 진영으로 나뉜 채 동서 냉전이 지속되던 20세기도 지났다. 이제는 신(新)해양의 시대로, 해양을 근간으로 한 자원, 관광, 레저, 문화 등 해양산업의 중요도는 점점 커질 것이고, 국가의 해양경영 역량에 따라 세계 질서가 재편될 것이다.[23] 그러기 위해서는 해양을 약

탈적 대상으로 대하는 태도를 경계하고, 해양자원과 환경의 지속가능한 발전을 지지해야 할 것이다.

오늘날 기후, 식량, 경제, 안보 등 분야에서 여러 가지 난제와 위기가 우리 앞에 놓여 있다. 무엇 하나 중요하지 않은 것이 없는데 이렇다 할 해결책은 아직 보이지 않는다. 이제는 관점을 바꿀 때다. 대륙적 사고에서 기인한 국가 간의 대립과 긴장감을 완화하고, 육지 자원의 부족과 한계를 극복하기 위해 우리는 해양적 관점으로의 전환과 문화적·가치적 관점의 해양경영으로 대전환을 서둘러야 한다.

해양성이란 간단히 말해 '바다의 성질, 또는 바다가 가지는 특별한 성질'을 의미한다. 하지만 패러다임의 관점에서 보자면 해양성이란 대륙성과는 구분되는 '인류가 해양과 관계 맺기를 실현하는 과정에서 자연스레 체득한 보편적이면서도 특별한 기질'이라고 할 수 있다. 해양의 물성(物性)으로 유추할 수 있는 해양성이란 변화무쌍함에서 비롯된 다원성과 도전정신, 유동성에 따른 자유와 포용, 통합의 정신이자, 미지에 대한 창조성과 혁신 정신 등을 들 수 있다. 이러한 성질들은 위태롭게 격변하는 모험적 사회에 꼭 필요한 시대정신이자 자질이라 할 수 있다. 고착, 폐쇄, 권위, 질서, 규율을 원리로 하는 '육지적 사고'를 넘어선 유동, 열림, 자율, 창의, 창조적 파괴를 존중하는 '해양적 사고'로의 전환이야말로 국가 간 경쟁 심화, 자원 고갈, 기후위기 등 현재 인류 앞에 거대한 벽처럼 자리한 난제를 극복해 나갈 또 다른 열쇠일 것이다.[24]

21세기는 해양의 시대이자 해양의 세기이다. 해양은 힐링, 치유, 살림의 공간이다. 오늘날 해양이 하나의 거대한 문화력의 원천으로 여겨지는 것은, 해양이 가진 무한한 잠재력과 가치 덕분이다. 지금부터라도 우리 속에 내

23) 위의 책, p. 18.
24) 위의 책, p. 214.

재된 해양성 DNA를 깨워, 해양의 효용과 가치를 학습하고 이해하고, 활용하고 공존하기 위해 노력해야 한다.

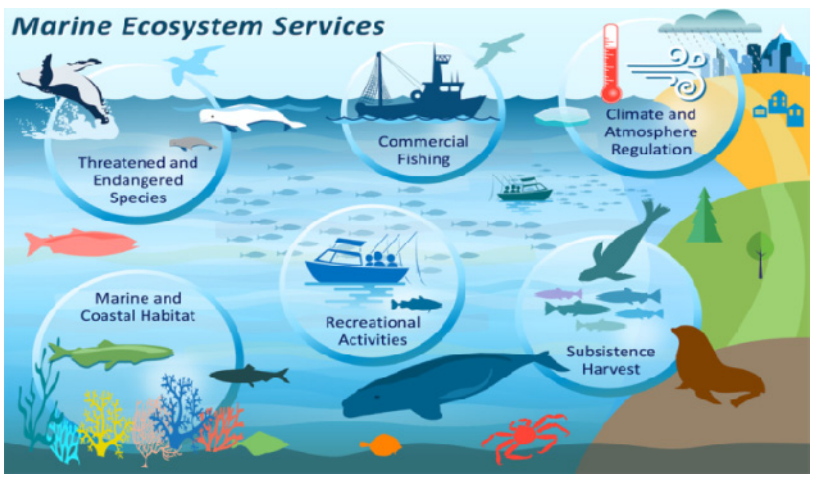
2. 해양의 가치

1) 생태적 가치

(1) 해양생태계서비스의 개념

인간은 생태계로부터 다양한 혜택을 얻고 있다. 생태계서비스는 크게 ① 식량, 수자원, 목재 등 유형적 생산물을 제공하는 공급서비스, ② 대기 정화, 탄소흡수, 기후 조절, 재해 방지 등의 환경조절서비스, ③ 생태 관광, 아름답고 쾌적한 경관, 휴양 등의 문화서비스, ④ 토양 형성, 서식지 제공, 물질 순환 등 자연을 유지하는 지지서비스 등으로 구분할 수 있다.[25]

〈그림 2-1〉 해양생태계서비스의 유형



자료: NOAA 홈페이지(검색일: 2023.5.20.)

25) 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률 제2조 제10호

해양생태계의 경우에도 수산물, 해양광물자원, 해양에너지를 공급하고 있으며, 해양오염원의 정화, 탄소흡수, 기후 조절, 연안재해 예방 기능과, 해수욕장, 해양치유 등 해양레저관광·문화 콘텐츠와 같은 서비스, 해양생물의 산란·서식지와 멸종위기 생물종의 보호기능을 제공하고 있다.

(2) 우리나라 해양생태계서비스의 가치

우리나라 해양생태계서비스의 가치 중 수산물 생산 등 식량 공급 서비스는 연간 52조 6,274억 원, 조절서비스는 연간 3,539억 원, 문화서비스는 연간 1조 950억 원으로 평가되었으며, 공급서비스, 조절서비스, 문화서비스의 가치를 모두 더한 해양생태계서비스의 총가치는 연간 62조 1,471억 원으로 평가되었다.[26] 해양수산부는 2019년 1월에 수립한 '제2차 해양생태계 보전·관리 기본계획(2019~2028)'에서 해양생태계 보전·관리 정책에 해양생태계서비스 개념을 도입하였으며, 해양공간의 특성과 생태적 가치, 이용·개발 수요 등을 종합적으로 반영하여 해양공간계획을 수립·이행하고 있다.[27][28]

한편, 해양수산부는 2050 탄소중립 실현을 위해 염생식물(salt marsh)의 식재를 확대하고, 해초·해조류를 통한 바다숲 조성 등을 통해 해양의 탄소흡수원인 '블루카본(blue carbon)'을 확대하는 것을 핵심 정책 중 하나로 설정하였다.[29] 즉, 2023년 5월 31일에 개최된 제23회 국정현안관계장

26) 우리나라 해양생태계 서비스 가치는 2018년 기준으로 공급서비스 3개(식량, 해양광물, 해양에너지), 조절서비스 2개(기후 조절, 수질 정화), 문화서비스 1개(여가·관광), 지지서비스 1개(일차생산) 등 총 7개의 해양생태계서비스를 에머지 가치평가 방법으로 평가한 결과이며, 지지서비스는 중복계산 때문에 제외하였다. 강대석(2021), p. 119, pp. 124-126.

27) 대한민국 정책브리핑(2019.1.28.))(검색일: 2023.5.19.)

28) 해양수산부는 2019년 7월에 '해양공간관리기본계획(2019-2028)'을 수립한 이래, 부산광역시, 경기도, 인천광역시, 제주특별자치도, 강원도, 울산광역시, 전라남도, 전라북도의 해양공간관리계획을 수립하였다. 해양수산부 해양공간통합관리정보시스템 홈페이지(검색일: 2023.5.19.) 참조

29) 블루카본은 해양생물 등 해양생태계의 탄소흡수원으로, 갈대, 칠면초 등 염생식물과 갯벌, 잘피 등이 포함된다. 대한민국 정책브리핑(2023.5.31.)(검색일: 2023.5.31.)

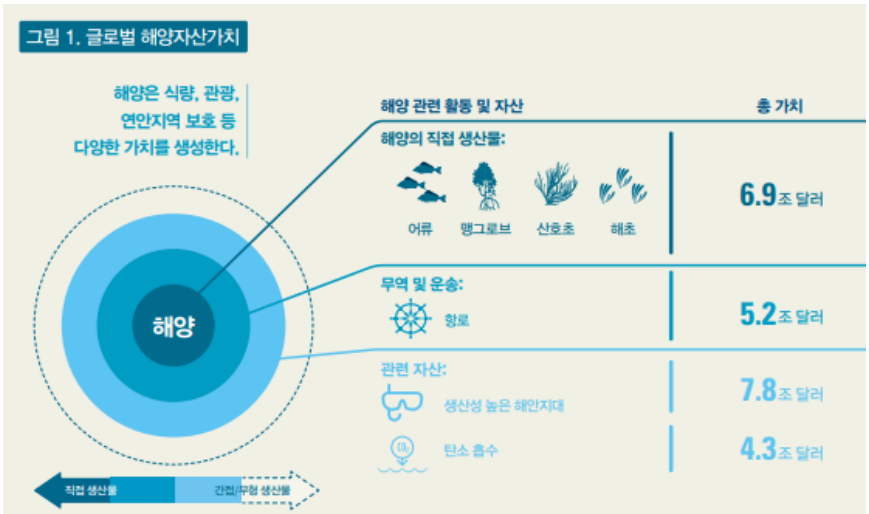
관회의에서 확정·발표된 '블루카본 추진전략'을 통해 2022년 약 1만 1,000t의 해양 탄소흡수량을 2030년 106만 6,000t, 2050년 136만 2,000t으로 확대한다는 목표이다. 아울러 기업의 ESG 경영과 연계하여 민간의 블루카본 정책 참여와 투자를 활성화하고, '해양생태계서비스 지불제'의 도입, 해양탄소흡수원 외부사업 지원체계 구축을 통해 어업인과 지자체의 참여 기반을 보다 강화할 계획이다. 또한, 동남아, 태평양 도서국 등 주요 협력국을 중심으로 양·다자적 협력을 강화하고, 국제기금 및 개발원조(ODA) 사업 등을 통한 국제감축사업도 추진한다.[30]

2) 경제적 가치

WWF는 해양을 통해 창출되는 경제적 가치와 해양 자체가 보유한 자산으로서의 가치를 측정한 결과를 담은 「해양경제 되살리기(Reviving the Ocean Economy)」 보고서를 발표하였다. 해양생태계를 경제활동을 지원하고 사람 및 산업에 혜택을 제공하는 규모를 추산한 결과, 글로벌 해양자산의 가치는 총 24조 달러로 추정된다. 해양을 통해 제공되는 가치는 식량, 관광, 연안지역 보호 등을 포함하며 구체적으로 해양의 직접 생산물인 어류, 맹그로브, 산호초, 해초 등을 통한 가치는 6.9조 달러, 그리고 무역 및 운송을 통한 가치는 5.2조 달러로 추산되고 탄소흡수 기능이 4.3조 달러로 추산된다. WWF는 해양의 가치는 24조 달러로 추정하였으나 해양의 주요 생태계 서비스는 정량화의 어려움으로 제대로 담기지 못했기 때문에 해양의 실제 가치는 이보다 더 높을 것으로 추측하고 있다.

30) 대한민국 정책브리핑(2023.5.31.)(검색일: 2023.5.31.)

〈그림 2-2〉 글로벌 해양자산가치

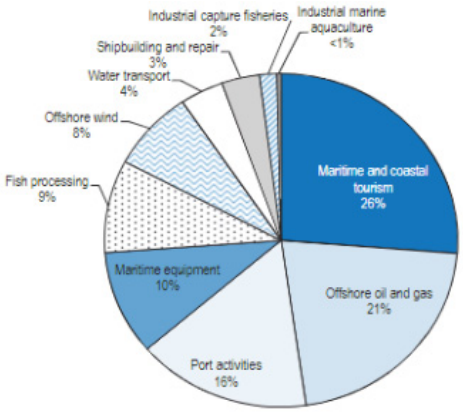


자료: WWF(2015), p. 14.

다음으로 국가의 경제규모를 측정하는 데 사용되는 GDP의 개념을 적용해 연간 해양을 통해 생산되는 해양총생산(GMP, Gross Marine Product)의 규모로 측정한 해양경제의 규모는 2.5달러로 세계 GDP 10위권 내에 포함되는 큰 규모이다.

한편 OECD는 「The Ocean Economy in 2030」에서 해양의 직접적인 경제 기여도를 총부가가치(GVA, Gross Value-Added)의 개념으로 측정하였으며 2010년 기준 해양총부가가치는 1.5조 달러로 2030년에는 두 배인 3조 달러 이상 증가할 것으로 전망했는데, 이는 2030년 세계 총부가가치 추정치의 2.5% 수준에 해당한다. 〈그림 2-3〉에서 보는 바와 같이 해양산업을 통해 창출되는 총부가가치는 해양관광, 해양 석유 및 가스, 항만, 해양장비 등이 차지하는 비율이 높을 것으로 예상된다.

〈그림 2-3〉 2030년 글로벌 해양 총부가가치 분야별 비중



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933334632

자료: OECD(2016), p. 205.

또한 2030년의 해양수산 분야의 직접 일자리 수는 전일종사 노동자의 수로 환산(Full Time Equivalent)하는 경우 4,000만 개로 추정되며, 이는 세계 일자리의 1%를 차지하는 것으로 파악된다. 특히 대부분의 일자리는 어로어업(26%)과 해양관광(21%)에서 큰 비중을 차지하는 것으로 예상된다.

3) 공간적 가치

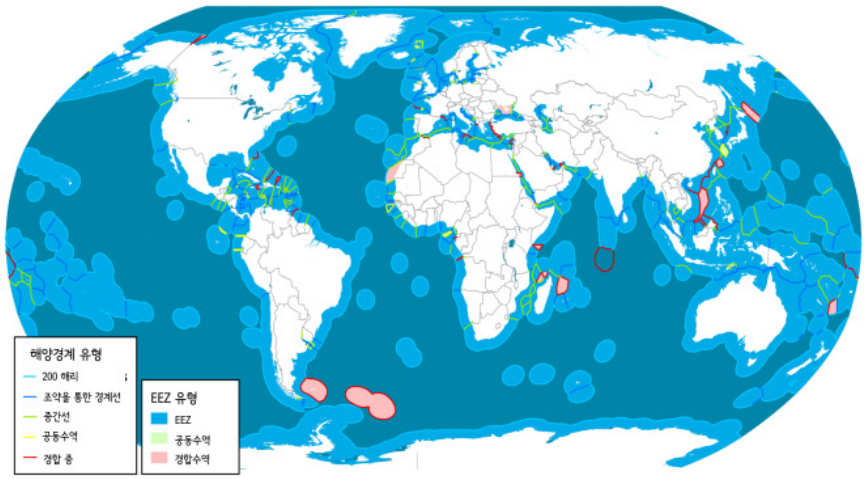
바다의 생태학적 가치는 지구 탄생의 역사와 함께 해왔다면, 경제적 가치는 인간이 바다를 이용할 수 있는 시점부터일 것이다. 이에 비해 공간적 가치는 미래지향적인 측면이 강하다. 그 이유는 우선 현재 육지 생활을 통해 드러난 여러 문제점을 해결하기 위한 미래 해법이 될 수 있기 때문이다. 지구 육지 면적은 약 1억 5천만km^2로 전 지구의 30%를 차지하고 있는데, 나머지 70%는 바다이다. 만약 우리가 바다를 잘 활용한다면 바다의 공간이 해답이 될 수 있다. 해양공간은 범주로는 연안, 해중, 해저, 해상을 가리

키며, 기능으로는 세계 인구의 40%가 거주하는 연안, 30억 이상의 인구가 이용하는 생활 터전의 기능과 더불어 해운, 해양레저 관광, 해상플랜트 등의 해상 공간의 활용, 해저케이블, 해저파이프라인, 해저 시설물 설치 등 해중 공간의 활용, 해양광물자원, CO_2 해저저장의 해저공간의 활용 등으로 구분할 수 있다.

특히 해상, 즉 바다 위 공간의 경우 국가 주권과 관할권이라는 측면에서 유엔해양법협약이 결정적인 역할을 했다. 1994년 협약 발효 이후 연안국은 12해리까지 영해에 대한 주권과 배타적경제수역(EEZ)과 대륙붕에 대한 주권적 권리와 관할권 행사할 수 있게 되었다. 우리나라 역시 국토 면적의 약 4.4배에 이르는 해양관할 수역을 보유하게 되었다. 태평양 소도서국의 경우 육지보다 훨씬 넓은 배타적경제수역을 보유하고 있다. 인구가 1만 1,000명으로 알려진 투발루의 경우 육지 면적은 26km^2 밖에 되지 않지만, 배타적경제수역은 약 2만 8,800배, 74만 9,790km^2에 이른다. 육지 면적으로는 세계 227위이나, EEZ 면적으로는 세계 38위이다.[31] 특히 배타적경제수역에서는 바닷속 생물이나 무생물 등 천연자원의 탐사, 개발, 보존 및 관리를 목적으로 하는 주권적 권리와, 해수·해류 및 해풍을 이용한 에너지 생산과 같은 수역의 경제적 개발과 탐사를 위한 그 밖의 활동에 관해 연안국은 주권적 권리를 가지게 된다.[32] 이처럼 유엔해양법협약 발효를 계기로 연안국은 국력의 기준 중 하나인 국토 공간을 해양관할 수역으로 넓힐 수 있게 되었다.

31) Wikipedia(검색일: 2023.5.4.)
32) 유엔해양법협약 제56조

〈그림 2-4〉 세계 배타적경제수역

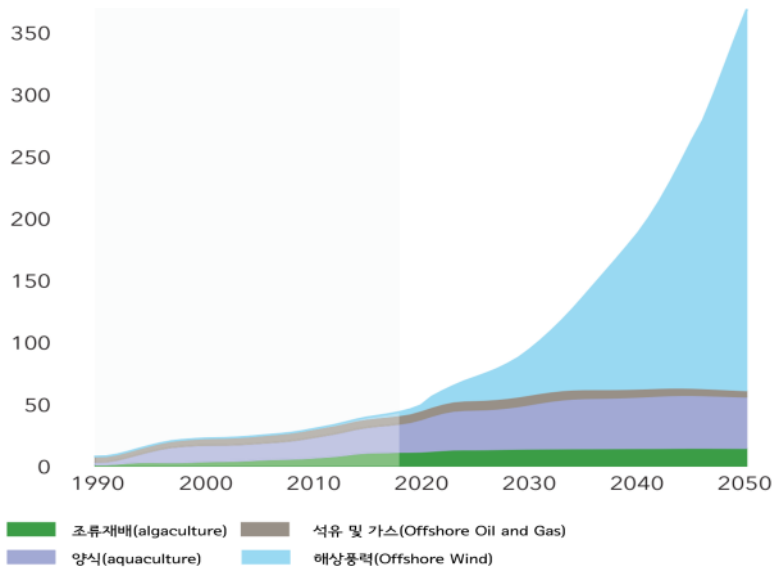


자료: FAO 홈페이지 자료(검색일 2023.5.2.) 참고하여 저자 수정

미래에는 기술 발전으로 인해 바다를 다양하게 이용하고, 지금은 접근하지 못하는 심해까지 접근할 수 있는 가능성이 커질 것으로 예상된다. 이 경우 해양 공간 잠재력은 더욱더 현실화할 수 있을 것이다. DNV 보고서에 따르면 2050년이 되면 에너지와 식량 생산을 위한 인프라가 들어설 해양 공간이 약 36만 8,000km^2가 될 것으로 예상하고 있다. 이는 2018년 기준 4만km^2의 약 아홉 배가 늘어난 수치이다.[33] 지역으로는 북미, 중동, 북아프리카 지역에서 현재보다 30배 이상의 해양공간 수요가 있을 것으로 전망된다. 산업 분야별로는 해상풍력을 위한 공간 수요가 가장 높을 것으로 전망된다. 고정식 해상풍력 수요와 양식장 수요 등을 고려해 최대 50미터 깊이의 수심 지역에서 해양공간을 이용하기 위한 경쟁이 치열하게 이뤄질 것으로 전망된다.[34]

33) DNV(2021), p. 19.
34) 위의 자료, p. 20.

〈그림 2-5〉 해양인프라를 위한 해양공간 수요 1990-2050



자료: DNV(2021), p. 20.

향후 기술 발전과 더불어 기존의 육역에서 벗어나 해저와 해상 공간을 이용한 다양한 해양기지와 도시의 건설이 예상된다.[35] 일례로 미국은 해안으로부터 4.5km 거리에 세계 유일의 해저과학연구기지인 '아쿠아리우스(Aquarius)'를 건설 및 운영했고, 일본은 자체적으로 에너지와 식량 생산이 가능하고 5,000명이 거주할 수 있는 '오션스파이럴'을 2030년에 완공할 예정이다.[36]

35) 한국해양과학기술협의회(2023), p. 38.
36) 위의 자료, p. 38.

제2절 2050 해양수산 전망

1. 거시환경분석: STEEP

1) 개요

2050년 해양수산 분야의 트렌드를 전망하기 위해서는 먼저 해양수산 각 분야를 둘러싼 환경 변화를 예측할 필요가 있다. 본 연구에서는 이러한 환경 변화를 예측하기 위해서 STEEP 분석을 수행했다.

STEEP 분석은 사회(Social), 기술(Technological), 경제(Economic), 환경(Environmental), 정치(Political)의 다섯 가지 영역을 분석하여 외부 환경을 파악하는 방법으로, 이를 통해 장래 해양수산 분야의 시장 변화를 예측하고, 다가오는 기회와 위협을 식별할 수 있다. 또한 국내 해양수산 분야의 강점과 약점을 예측할 수 있으며, 해양수산 분야의 미래 발전방향을 제시할 수 있다.

영역별로는 사회영역에서는 해양수산 분야에 영향을 미칠 수 있는 인구, 문화, 가치관, 교육, 건강 등 사회 전반에 관련된 요소들을 분석하며, 기술 영역에서는 혁신, 기술 개발 및 도입, 연구와 개발(R&D) 등 기술적 변화에 관련된 요소들을 검토하고 경제 영역에서는 경기, 통화 정책, 국제 무역, 인플레이션, 실업률 등 경제적 요소들을 분석한다. 환경 영역에서는 기후변화, 자원의 효율적 사용, 환경 규제, 지속가능한 발전 등 환경에 관련된 요소들을 고려하고, 정치 영역에서는 정부 정책, 규제, 정치 안정성, 국제 정치 상황 등 정치적 요소들을 분석한다.

다만, 본 연구가 수행하는 트렌드 분석은 10년 내 단기적 관점이 아니라 2050년까지의 장기적 관점에서의 분석이기 때문에 세부적인 수치 등에 대

한 분석보다는 말 그대로 장기적이고 거시적인 방향성 측면에서의 분석을 수행한다.

2) 분석 결과

(1) 사회(Social)

유엔 세계 인구전망 보고서에 따르면 세계적으로는 인구가 지속적으로 증가하여 2050년에는 97억 명에 달할 것이라고 전망하고 있다. 특히 인도와 나아지리아, 파키스탄 등의 인구가 급격히 증가할 것으로 전망된다. 문제는 현재의 식량생산 및 공급 구조로는 이러한 인구 증가를 감당하기 힘들 것으로 전망되며, 이는 2021년 기준 식량 자급률이 44.4%(곡물 자급률 20.9%)인 국내 식량안보 문제와도 직결될 것으로 전망된다.

반면, 우리나라는 세계에서 가장 낮은 출산율을 기록 중이다. 2000년대 들어 우리나라 출산율은 급격하기 낮아지기 시작하였고, 2022년에는 세계 최초로 국가 단위의 출산율이 0.7명대(0.78)를 기록하였다.[37] 국가 경제 및 사회적 차원에서의 큰 변화가 없을 경우, 이러한 추세는 지속될 것으로 예상되며, 그로 인해 우리나라 인구는 2020년 5,148만 명에서 2050년에는 4,736만 명으로 약 448만 명이 감소할 전망이다. 더 심각한 것은 이러한 인구감소가 급격한 고령화[38]와 맞물려 생산연령인구(15~64세)가 2020년 3,738만 명(인구 대비 72.1%)에서 2050년 2,419만 명(인구 대비 51.5%)으로 1,319만 명이 감소할 것으로 전망되며, 이는 인구감소와 비교해도 거의 세 배에 달하는 숫자이다. 특히 감소율 측면에서 서울(-39.5%), 경기(-22.2%) 등 수도권보다 울산(-50.6%), 부산(-48.7%), 경남(-45/7%), 전남(-43.6%) 등 연안지역에서의 감소율이 더 클 것으로 예상된다.

37) 데일리메디(2023.2.22.)(검색일: 2023.3.15.)
38) 2050년 한국의 65세 이상 고령인구 비율은 35.9%, 일본(40.1%)에 이어 세계 2위

상위 1%의 소득 비중이 2016년 13%에서 2050년 24%로 소득 불균형은 더욱 심화될 것으로 예측되며, 도시화는 더욱 가속화되어 국내 인구 53%가 수도권에 거주할 것이고, 도시인구 비율은 67%에 달할 것으로 예측된다. 이는 지역의 공동화 및 도시의 슬럼화를 가속화시켜 국가 전반적으로 불균형 및 정주여건의 악화를 가져올 수 있다.

이러한 다양한 사회문제 및 자녀 양육에 대한 부담감 등으로 인해 국내 일인가구는 2020년 31.2%에서 2050년에는 39.6%로 증가할 것으로 전망되며, 자녀가 없는 부부가구 역시 2020년 16.8%에서 23.3%로 증가할 것으로 전망된다.[39] 이러한 변화는 1인당 가처분소득 및 여가시간의 증가로 다양한 관광 및 레저활동이 증가할 것으로 전망되며, 소비 역시 가격보다는 다양한 가치 중심의 소비로 전환될 것으로 예측되고 있다.

반면, 인구감소로 인해 단기적으로 노동력 확보를 위해 이주노동자 및 국제결혼 등이 증가하고 있으며, 이러한 추세는 지속되어 다문화 사회가 더욱 확장될 것으로 전망된다.

(2) 기술(Technological)

일반적으로 기술은 경제나 사회 발전을 위한 윤활유의 역할을 수행한다고 인식되어 왔다. 그러나 2000년대 이후 4차 산업혁명으로 대변되는 디지털 기술의 발달과 확산은 단순히 기술의 발전을 넘어 다양한 사회적, 경제적 변화를 주도적으로 이끌고 있다. 이러한 변화는 향후 더욱 가속화되어 사회 각 분야에서 거대한 전환을 이끌어 낼 것으로 전망되고 있다.

기술적 발전에서 가장 영향력이 큰 것 중 하나는 인공지능이다. 신경망 모델이나 생각하는 기계에 대한 개념은 1940년대부터 시작되었고, 인공지

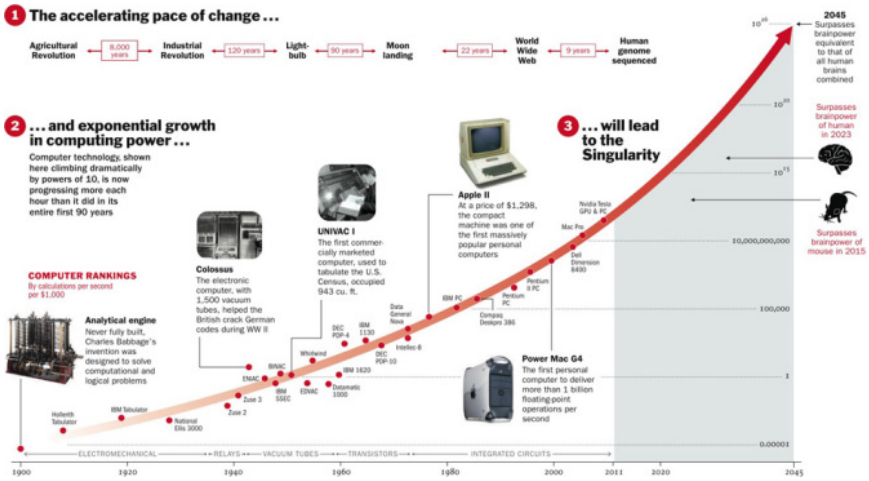
39) 대한민국 정책브리핑(2022.6.28.)(검색일: 2023.4.15.)

능이라는 용어가 나온 것은 1950년대이다. 이후 1970년대에 다양한 이론 연구 및 알고리즘이 연구되었으나 하드웨어의 한계로 지지부진하였다. 그러나 2000년 이후 혁신적인 하드웨어의 발전 및 딥러닝의 발달, 그리고 광범위한 정보의 수집 및 빅데이터를 통해 인공지능이 본격적으로 꽃피우기 시작하였으며, 현재 일부 분야에서는 이미 인간의 수준을 넘어서고 있다. 최근 각광받고 있는 Chat GPT는 인공지능과 빅데이터 기술의 축적이 어떠한 발전 가능성이 있는지 잘 보여주고 있다.

인류가 선사시대 이후 수천 년에 걸쳐 수학, 물리학, 화학, 생물학, 철학, 정치학, 경제학 등 다양한 학문의 발전과 지식을 축적하다가 이것이 일정 수준에 도달하여 최근 200년 사이에 폭발적인 기술의 발전을 이뤄온 것과 같이, 인공지능도 어느 순간 인간의 집단지성을 넘어서는 기술적 특이점을 맞이할 것으로 예측하고 있으며, 많은 전문가는 이 시점을 2045~2050년 사이로 보고 있다.[40] 이러한 기술적 특이점을 지나게 되면 그야말로 전 분야에 걸쳐 완전한 자율화가 이뤄지게 될 것이고, 발달한 인공지능이 보다 뛰어난 인공지능과 다양한 초월적 기술을 개발하는 수준에 이를 것이라고 전망된다. 물론 이러한 예측은 말 그대로 예측이라 시기가 늦어지거나 방향성이 다를 수 있을 것이다. 그러나 2050년까지 인공지능이 급속도로 발전하고, 이것이 해양수산 분야를 포함한 사회 전반에 거대한 전환을 가져올 것이라는 전망은 크게 어긋나지 않을 것이다.

40) 과학기술정책연구원(2020), p. 27.

〈그림 2-6〉 인공지능 기술적 특이점 도달 시기 전망



자료: TIME(검색일: 2023.4.10.)

향후 2050년대까지 이뤄질 기술 발전의 또 다른 주요 영역은 에너지 분야이다. 우리나라는 2050년까지 넷제로를 목표로 삼고 있고, 이를 위해 풍력이나 태양광 등 재생에너지의 사용 비중을 2050년까지 전체 에너지의 60~70%까지 높이는 것을 목표로 하고 있다.[41] 또한 친환경 그린 수소를 사용한 전기생산 비중을 2050년까지 21%로 높이는 것을 목표로 다양한 기술과 정책을 개발 및 시행하고 있다.[42] 그리고 꿈의 미래에너지로 불리는 핵융합 발전기술에 대한 연구도 빠르게 발전하고 있다. 우리나라는 핵융합 발전기술에 있어 국제적 수준에 이르렀고, 2025년 시운전 예정인 국제 핵융합 실험로(ITER) 프로젝트에 참여하고 있다. 2026년 1억 초고온 플라스마를 300초 이상 유지하고, 2050년대에는 상용 핵융합 발전소를 운영하는 것이 목표이다.[43]

41) 윤순진(2021), p. 29.
42) 위의 책, p. 29.
43) 대덕넷(2023.2.23.)(검색일: 2023.3.15.)

그 외 통신 및 원격기술, 로봇기술, 우주 및 해상, 해저, 심해기술, 바이오 기술 기반의 세포배양육 등 새로운 지속가능한 식량자원 생산기술, 서울과 부산을 6분 만에 이동할 수 있는 하이퍼루프 기술 등 다양한 분야의 첨단기술이 2050년대에는 완성 또는 상용화 수준에 이를 것으로 기대하고 있다.

이러한 기술의 발전은 인간 생활의 변화 및 산업과 기업의 혁신을 넘어 사회구조 자체를 변화시킬 것으로 전망된다. 그러나 동시에 첨단기술의 인력 대체로 인한 기존 일자리의 감소 또는 소멸, 정보의 불평등으로 인한 빈부격차의 심화, 인공지능의 위협, 예상치 못한 환경적, 사회적 문제점 야기 등의 부정적 가능성도 내재하고 있어 기술 발전의 속도 및 방향성, 활용에 대한 세심한 정책적, 사회적, 국제적 조정 및 협력이 요구될 것이다.

(3) 경제(Economic)

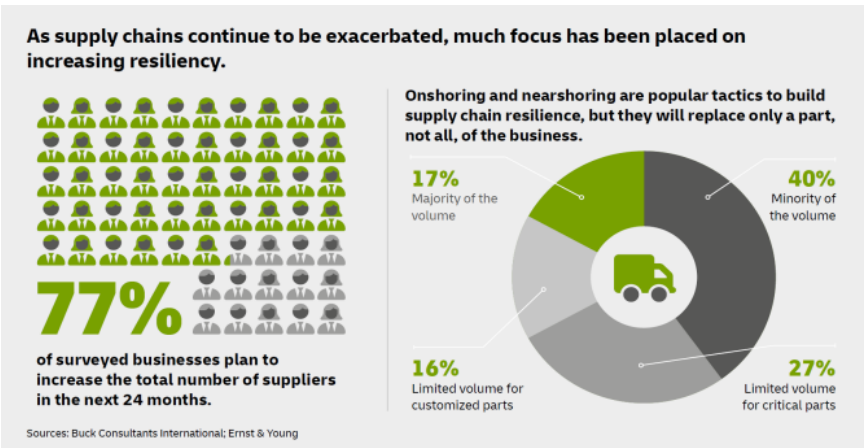
1980년대 이후 글로벌 공급사슬은 전 세계 상품 교역량을 10배 이상 증가시켰으며, 2021년에는 28조 USD를 넘어선 것으로 추정되고 있다.[44] 그러나 최근 몇 년 동안 보호무역주의, 자연재해, 코로나 19와 우크라이나 사태 같은 지정학적 위기, 미·중 갈등 등으로 인해, 세계 기업들은 기존의 공급사슬을 조정하고 글로벌 무대에서의 전략을 수정하기 위해서 공급망 다변화의 압박을 받고 있다. 실제로 이미 많은 산업에서 서비스 수준을 유지하고 인건비, 자재, 에너지 등의 지역별 비용 차이를 활용하기 위해 소싱 전략, 생산지 위치, 유통망 구조 등에 대한 재조정이 이뤄지고 있다.[45]

Buck Consultants International의 조사 결과, 글로벌 기업의 77%가 향후 2년 내에 자사 사업에서 공급자를 늘릴 것이며, 안정적 공급 및 기술

44) DHL(2023), pp. 74-76.
45) 위의 자료, pp. 74-76.

보호를 위하여 부품에 대하여 니어소싱 또는 온쇼어링을 확대해 나갈 계획이다. 이러한 공급망 다변화 및 제조시설의 자국 내 이전 확대 등은 국제분업에 따라 발달해 온 국제공급사슬을 더욱 복잡하게 만들어나갈 것이다. 더욱이 중국 및 동남아 지역의 인건비 상승 및 인공지능/로봇기술의발달, 국제적 환경규제로 인한 해상 연료비 상승압박 등으로 인해 장거리 해상물류비 대비 인건비 절약의 이점이 상당히 약화될 것으로 전망되어, 대륙 간 운송보다는 역내 무역이 보다 활발해질 것으로 전망된다. 또한 아직은 초기 단계인 3D 프린터, 하이퍼루프 기술 등 공간의 제약을 넘어서는 기술의 성숙에 따라 이러한 변화는 더욱 가속화할 수 있다.

〈그림 2-7〉 공급망 다변화 및 니어소싱 변화 전망



자료: DHL(2023), p. 76.

2022년 GDP 기준 우리나라의 글로벌 경제순위는 12위(약 1.8조 USD)를 기록하였다. 지속적으로 15위권 내에 있다. 그러나 글로벌 투자은행인 골드만삭스는 2050년에 우리나라는 15위권 밖으로 밀려날 것으로 전망하였으며, 심지어 2060년대에는 주요국 중 유일하게 마이너스 성장을 기록할 것으로 전망하였다. 국가 경쟁력이 약화되고 15위권 밖으로 밀려나게

되는 원인으로는 다양한 요인이 있겠지만 많은 전문가는 인구감소를 가장 주요한 원인으로 꼽고 있다.

〈그림 2-8〉 주요국 경제성장 전망치

Exhibit 4: Our Projections Imply that China, the United States, India, Indonesia, and Germany Will be the World's Five Largest Economies in 2050
World's largest economies (measured in USD)

Ranking	1980	2000	2022	2050	2075
1	United States	United States	United States	China	China
2	Japan	Japan	China	United States	India
3	Germany	Germany	Japan	India	United States
4	France	United Kingdom	Germany	Indonesia	Indonesia
5	United Kingdom	France	India	Germany	Nigeria
6	Italy	China	United Kingdom	Japan	Pakistan
7	China	Italy	France	United Kingdom	Egypt
8	Canada	Canada	Canada	Brazil	Brazil
9	Argentina	Mexico	Russia	France	Germany
10	Spain	Brazil	Italy	Russia	United Kingdom
11	Mexico	Spain	Brazil	Mexico	Mexico
12	Netherlands	Korea	Korea	Egypt	Japan
13	India	India	Australia	Saudi Arabia	Russia
14	Saudi Arabia	Netherlands	Mexico	Canada	Philippines
15	Australia	Australia	Spain	Nigeria	France

Source: Goldman Sachs Global Investment Research

자료: Kevin D. & Gedminas T.(2022), p. 5.

(4) 환경(Environmental)

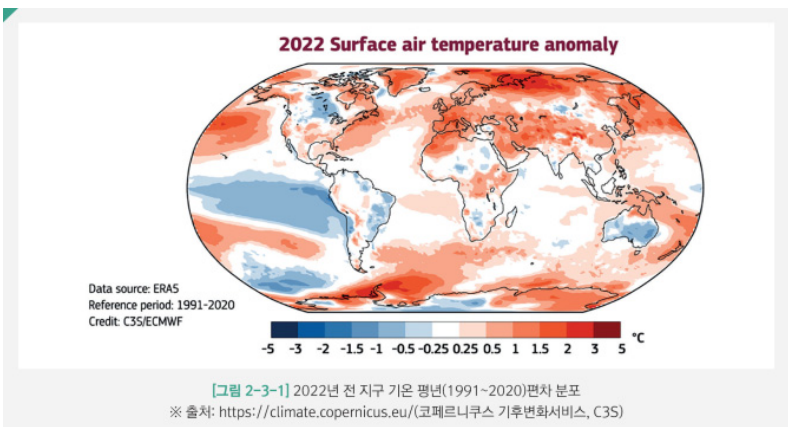
현재 인류의 가장 큰 관심사 중 하나는 기후변화와 그 대응일 것이다. 세계적으로 2022년은 산업화 이전보다 평균기온이 1.2℃ 높아 1959년 이후 다섯 번째로 더운 해로 기록됐고, 최근 8년(2015~2022년)이 가장 따뜻한 해로 분석되고 있다.[46]

유럽지역은 폭염과 가뭄, 산불이 빈번하게 일어나고 있고, 북미에서는 한파와 폭설이 발생하였다. 아시아에서도 지역에 따라 폭염과 한파, 가뭄과 홍수 등 상반되는 이상기후가 빈번하게 발생하고 있다. 더욱이 이러한 이상기후는 재난과 연계되어 그 피해를 더욱 증대하고 있는 실정이다. 유엔 산하 재난위험경감사무국(UNDRR)이 2022년 발간한 '2000~2019년 세

46) 관계부처합동(2023), p. 36.

계 재해보고서'에 따르면, 최근 20년간 전 세계에서는 7,348건의 대형 자연재해로 인해 40억 명의 이재민이 발생하였고 6만 명이 사망하였으며, 이는 이전 20년(1980~1999년)에 비해 재해 건수가 1.7배 증가한 것을 볼 수 있다. 특히 재산피해는 지난 20년간 2.97조 달러(3415조 원)로, 앞선 20년간의 피해액인 1.63조 원(1,874조 원)의 1.8배에 달한다.[47]

〈그림 2-9〉 2022년 전지구 기온평균(1991~2020)편차 분포



[그림 2-3-1] 2022년 전 지구 기온 평년(1991~2020)편차 분포
※ 출처: https://climate.copernicus.eu/(코페르니쿠스 기후변화서비스, C3S)

자료: 관계부처합동(2023), p. 36.

이러한 이상기후는 지구온난화와 연관되어 있으며, 많은 전문가는 인간의 다양한 활동에 의한 이산화탄소 등 온실가스 배출량의 증가를 그 주요 원인으로 꼽고 있다. 실제 산업화 이후 인간의 온실가스 배출량은 기하급수적으로 증가하였으며 지구의 평균온도도 그 궤를 같이하고 있다. 2010년 세계는 약 33기가톤의 이산화탄소를 배출하였는데, 이대로 진행될 경우 2050년에는 약 55.87기가톤의 이산화탄소를 배출할 것으로 전망되고 있다. 이에 심각한 위기를 느낀 국제 사회는 2050년까지 지구온도 상승을 1.5℃ 이내로 억제하고자 다양한 노력을 기울이고 있으며, 각 주요 정부는 탄소중립 정책을 선언하여 추진하고 있는 실정이다.

47) 한겨레(2022.1.4.)(검색일: 2023.3.15.)

우리나라 역시 2050년까지 탄소중립을 선언하고 그에 대한 다양한 정책을 입안 중이다. 이에 따라 다양한 산업에서의 친환경 에너지 전환 및 재생에너지 비중 확대 등의 정책이 추진되고 있다. 다만 이러한 노력에도 불구하고 여러 연구에서 1.5℃ 상승이 10년 안에 발생할 확률이 높다고 분석되고 있어, 탄소배출 감축 노력과 함께, 평균기온 상승에 따라 발생할 것으로 예상되는 다양한 위협들, 해수면 상승, 수온 상승 등에 대한 대응도 동시에 준비되어야 할 것이다.

그 외에도 해양플라스틱의 증가 및 미세먼지, 황사 등 대기오염의 확산, 중앙아시아 지역의 사막화 가속, 해수면 상승에 따른 남태평양 도서국 소멸 위기, 수온 상승과 해양오염 등으로 인한 해양생태계 파괴 및 수산자원 감소, 영구동토층 융빙으로 인한 미지의 바이러스 등장 등이 2050년까지의 환경적 위험으로 전망되고 있다.

(5) 정치(Political)

우리나라 해양을 둘러싼 2050년까지의 정치적 환경 변화는 대부분 국내보다는 국제적, 외부적 요인이 주를 이루고 있다. 우리를 둘러싼 국제정치 환경의 가장 큰 변화는 신냉전 시대의 도래이다. 국제질서는 미국과 중국 두 패권국이 대립하는 양극체제로 재편되어 글로벌 및 지역 차원의 해양안보가 불안해지고 있으며, 중국은 지역 패권 공고화에 나서고 있다. 특히 해양세력(미국, 일본 등)과 대륙세력(중국, 러시아 등)을 중심으로 한 중국, 인도 등의 진영화 대립 시 실제적인 신냉전 시대가 본격화할 가능성이 높다. 실제로, 최근 우크라이나 사태로 인해 서방진영과 극심한 대립을 벌이고 있는 러시아가 중국과의 연합을 공고히 하고 있어, 이러한 가능성은 더욱 높아져 가고 있다. 이미 미국은 중국부품 및 제품에 대한 규제를 강화하고 있고, 미국 동맹을 중심으로 공급망을 재편해 나가고 있는 실정이다. 이

러한 국제정세가 2050년까지 지속될 것인지에 대해서는 다양한 시나리오를 고려야 할 것이지만, 어떤 형태로든 미국과 중국 간의 패권 다툼은 지속될 가능성은 상당히 높은 편이며, 그에 따라 자연스럽게 경제 블록화, 지역화도 강화될 것으로 전망된다. 블록화, 지역화가 강화되면 원자재 및 완제품의 대륙 간 이동보다는 지역 내 이동이 더욱 증대할 가능성이 높다.

또 다른 국제적 정세 변화는 환경에 대한 높은 관심에 따라 강화되는 국제규범, 국제레짐이다. 해양에서는 IPEF, UN SDG 14, 유엔 BBNJ협정, 플라스틱 오염 국제협약 등 국제레짐 강화되고 있으며, IMO, FAO 등 비교적 높은 수준의 강제력을 가진 국제기구를 중심으로 지속가능성(환경)을 위한 국제규범이 강화되고 있다.

또한 2050년 주요국으로 부상할 가능성이 높은 중동국가(사우디아라비아, 파키스탄), 지중해 아프리카 국가(이집트), 동남아 국가(인도네시아), 그리고 극지권 국가 등에 대한 영향력 확대 및 우호관계 강화가 요구되고 있다. 그에 따라 현재 개도국으로 분류된 이 지역들을 대상으로 한 ODA 등 협력 확대가 전망된다.

2. 해양수산 분야별 추세

1) 해양

2023년 해양 분야의 가장 중요한 추세는 '기후위기(Climate Crisis)'와 '탄소중립(Carbon Neutrality)' 그리고 '글로벌 규범 강화' 및 '규칙 기반의 다자주의(Rules-based Multilateralism)'이다. 탄소중립은 2018년에 '기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)'에서 발간된 「지구온난화 1.5℃ 특별보고서」에서 인간

활동에 의한 지구 전체의 이산화탄소 순 배출량이 2050년에 넷제로(Net zero)에 도달하여야 한다고 지적하면서 본격적으로 논의되기 시작하였다. 2019년 9월 유엔 기후행동정상회의에서 칠레가 탄소중립을 지향하는 국가, 기업 등으로 구성된 '기후목표 상향동맹(Climate Ambition Alliance)' 발족을 선언하면서 기후변화로 인한 '2050 탄소중립'은 글로벌 의제로 대두되었다.

한편, 규칙 기반의 다자주의는 ① 2020년 교토의정서의 2차 공약 기간 이후 글로벌 기후위기에 대응하기 위한 Post 2020 기후변화규범체계로 2015년에 채택된 파리협정, ② 1982년 유엔해양법협약을 통해 공고하게 유지되어 왔던 '공해자유원칙'의 변화를 가져오게 될 것으로 예상되는 동시에 국가관할권 이원지역(ABNJ: Areas Beyond National Jurisidiction)인 공해와 심해저에서의 해양생물다양성의 보전과 지속가능한 이용을 위한 새로운 국제규범인 유엔 BBNJ협정의 문안협상 타결(2023년 4월), ③ 전 지구의 플라스틱 오염 종식을 위해 2024년까지 국제협약의 문안협상 타결을 목표로 진행되고 있는 '플라스틱 오염 대응 국제협약 협상', ④ 노동-환경-디지털 경제-공급망-에너지 안보-기술의 통합적 관점으로 논의되고 있는 국제무역질서의 재편 등을 예로 들 수 있다.[48]

(1) 기후위기 및 탄소중립

'기후위기'는 기후변화가 극단적인 날씨뿐만 아니라 물 부족, 식량 부족, 해양산성화, 해수면 상승, 생태계 붕괴 등 인류 문명에 회복할 수 없는 위험을 초래하여 획기적인 온실가스 감축이 필요한 상태를 말한다.[49] 기후위기에 대응하기 위하여 2019년 9월에 발족된 기후목표 상향동맹을 계기로

48) 새로운 국제무역질서의 주요 동향으로는 '인도-태평양 경제협력 프레임워크(IPEF)' 출범, '역내포괄적 경제동반자협정(RCEP)' 서명, 'EU 배출권거래제 개편', 'EU 탄소국경조정메커니즘(CBAM, Regulation on the establishment of a Carbon Border Adjustment Mechanism)' 시행 등을 예로 들 수 있다.

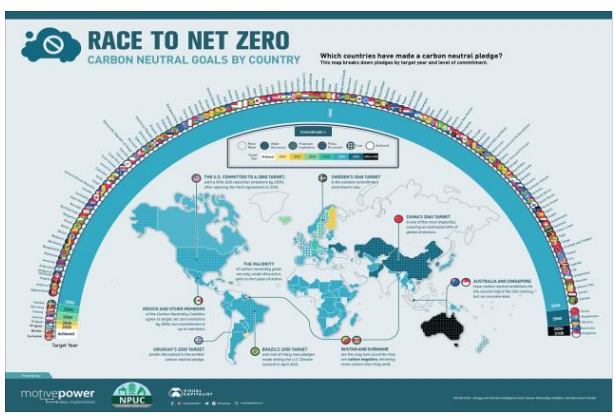
49) 기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본법 제2조 제2호

주요 국가의 탄소중립 선언이 이어지고 있다. 2017년 세계 최초로 스웨덴이 2045 탄소중립을 선언하였으며, 2019년에는 영국이 2050 탄소중립을 선언하고 기후변화법 개정을 통해 법제화하였다.

2019년 12월 EU, 2021년 10월 우리나라와 일본, 2021년 1월 미국이 각각 2050 탄소중립을 선언하였으며, 중국은 2020년 9월에 2060년까지 탄소중립을 달성할 것이라고 선언하였다.[50]

2014년 영국 런던의 다국적 비영리기구인 '더 크라이밋 그룹'에서 'RE100'을 발족하였는데, RE100은 미국, 유럽, 중국, 인도 등을 중심으로 기업이 필요한 전력의 100%를 재생에너지로 공급하겠다는 자발적인 신재생에너지 캠페인이다.[51] 2022년 현재 구글, 이케아, 나이키 등 글로벌 기업뿐만 아니라 2020년 SK그룹 6개사를 시작으로 2021년 8개사, 지난해 13개사가 가입했다. 삼성전자와 네이버도 지난해 RE100 가입을 선언하면서 29개 기업이 RE100에 참여하고 있다.[52]

〈그림 2-10〉 2050 탄소중립 선언 현황



자료: Visual Capitalist 홈페이지(검색일: 2023.3.15.)

50) 2050 탄소중립위원회(2021), p. 11.
51) 네이버 지식백과(검색일:2023.3.20.) 참조
52) 한국에너지공단(검색일: 2023.3.19.); 폴리뉴스(2023.4.4.)(검색일: 2023.4.7.) 참조

더불어 탄소중립 사회로의 '정의로운 전환'을 위해 탄소 다배출 업종 산업과 근로자에 대한 조세감면, 기술 개발, 재교육 및 이직 지원, 탄소중립 인식 제고 등이 강조되고 있다. 또한 탄소중립 기술과 도시정책, 인구정책, 에너지정책 등 기존 정책의 연계와 융합이 강조되고 있고 염습지, 바다숲 등 블루카본(blue carbon), 조류, 파력, 해양바이오 등 해양에너지, 이산화탄소 포집·저장·활용 기술(CCUS)을 통한 탄소배출 감축 및 흡수·저장 확대 등 해양 기반 탄소중립 기술 개발 및 해양의 가치 재평가를 요구하고 있다. 또한 적응기금, 손실과 보상기금 등 기후위기에 대응하기 위한 기후재정의 확보와 민간기업의 참여, 민간기업의 ESG 경영 활성화도 탄소중립과 관련된 트렌드의 한 형태이다.

(2) 규칙 기반의 글로벌 규범 강화

2015년 파리협정 채택을 계기로 출범한 신기후체제에서는 '국제탄소시장 메커니즘 규칙' 채택, '손실과 피해 기금 설립' 등 파리협정 이행규칙(rule book)의 채택을 통해 이행강제력을 강화하기 위한 논의가 활발하게 진행되고 있다. 또한 유엔 BBNJ협정, 플라스틱 오염 대응 국제협약, '인도-태평양 경제협력 프레임워크(IPEF)' 등 새로운 국제질서가 형성되고 있다. 이는 기후위기, 플라스틱 오염, 생물다양성 위기, 외래종 및 신종 병원체 등 생물안보(bio security) 등 글로벌 현안에 대응하기 위해서는 기존 거버넌스 중심에서 탈피하여 법적 구속력을 갖는(legally-binding) '규칙 기반의 다자주의적 국제질서(Rule-based multilateral international order)'로 전환되고 있다는 것을 의미한다.

예를 들면, 2004년 유엔총회 결의에 기초하여 20년 동안 논의가 진행된 국가관할권 이원지역의 해양생물다양성 보전 및 지속가능한 이용을 위한 새로운 국제규범인 유엔 BBNJ협정의 문안협상이 2023년 4월에 최종 타결

되었으며 올해 안에 공식 채택 및 서명·비준 절차가 진행될 것으로 전망된다. 또한 유엔환경총회에서는 플라스틱 오염에 적극적으로 대응하기 위해 2024년까지 플라스틱 오염 대응 국제협약 개발을 위한 정부 간 협상위원회(INC: Intergovernmental Negotiation Committee)의 논의를 완료하기로 결정하였다.[53] IPEF, '역내포괄적 경제동반자협정(RCEP)', 'EU 탄소국경조정메커니즘(CBAM, Regulation on the establishment of a Carbon Border Adjustment Mechanism)' 등은 전통적인 무역협정을 의미하는 것이 아니라 노동-환경-디지털 경제-공급망-에너지 안보-기술을 통합적 관점에서 지역 내 협력인 동시에 규칙 기반의 다자주의적 접근이다.

2) 수산

수산 분야의 최근 추세는 크게 기후변화 대응과 탄소중립, 어촌 소멸과 수산 인력 양성, 수산물 소비 트렌드 변화, 수산업의 4차 산업혁명 기술 활용으로 구분할 수 있다.

(1) 기후변화 대응과 탄소중립 기조

파리협정에 따라 국제 사회는 지구평균기온을 산업화 이전 대비 1.5℃ 이하로 안정화하기 위해 2050년 이전에 탄소중립을 달성하는 것을 목표로 하고 있다. 우리나라도 2020년 탄소중립을 선언하고, 2021년 탄소중립 시나리오와 2030년 온실가스 감축 목표를 2018년 대비 40% 줄이기로 결정하였다. 2023년 3월, 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법에

53) 플라스틱 오염대응 국제협약 개발을 위한 정부 간 협상위원회(INC)는 총 다섯 차례 개최될 예정이며, 2023년 5월에 제2차 INC가 프랑스 파리에서 개최될 예정이다. 플라스틱 오염 대응 국제협약 문안 협상에서는 협약의 목적, 플라스틱의 지속가능한 소비 및 생산, 지속가능한 생산 및 소비, 해양환경에서의 플라스틱 오염저감을 위한 국내외 협력방안, 이행 모니터링 및 보고, 역량개발, 재정지원, 과학적 정보 및 평가 등이 논의될 예정이다. 유엔환경계획 홈페이지(검색일: 2023.4.1.)

따라 국가탄소중립녹색성장 기본계획이 수립되고, 연도별 부문별 계획이 담길 예정이다. 이에 따라 해양수산 분야에서도 기후위기 대응을 위한 탄소중립 계획 수립과 이에 따른 이행 기반이 구축되어야 한다.

해양수산 분야의 2018년 온실가스 배출량은 총 406.1만 톤(국가배출량의 0.56%)으로, '90년 481.8만 톤에서 '95년 779.0만 톤까지 증가한 후 완만한 하락 추세이다. 직접배출량은 어선수와 조업 활동 감소로 완만한 내림세를 유지하는 반면, 간접배출량은 양식장에서의 전기사용이 늘어 계속 증가하고 있다. 수산·어촌 분야의 '18년 배출량은 304.2만 톤으로, 유류사용에 따른 직접배출량은 253.8만 톤이고, 전력사용에 따른 간접배출량은 50.4만 톤이다.[54]

해양수산부는 탄소중립에 있어서 5대 부문(해운, 수산&어촌, 해양에너지, 블루카본, 항만)을 중심으로 계획을 수립하였다. 해운업, 수산업 등 해양수산업을 영위하는 과정에서 발생하는 탄소배출을 줄이고, 화석연료를 파력, 조력 등 해양에너지로 대체하는 한편, 갯벌, 바다숲 등 블루카본을 활용해 탄소흡수원을 확충하는 계획이다.

해양수산 분야의 온실가스 배출량은 절대적으로 유류사용에 의한 배출량이므로 이를 전력화하는 것이 핵심이며, 해양수산 분야에서 필요한 전력을 재생에너지로 생산하기 위한 노력은 전 세계적으로 확대될 것으로 전망된다. 이를 구현하려면 선박의 전력화 기술, 해양에서의 재생에너지 생산 확대, 수산&어촌&항만의 전력화 시스템 구축이 필요하다.

(2) 어촌 소멸과 수산 인력 양성

어촌은 현재 소멸 위기에 처해 있다고 진단되고 있다. 어가인구(내수면 포

54) 해양수산부 보도자료(2021.12.16.)(검색일: 2023.3.30.)

함)는 2021년 기준 어가 45,928가구, 어업종사가구원 76,508명으로 2017년 대비 어가는 17.4%, 어업종사가구원은 17.3% 감소하였다. 또한 해면어업에서 어업종사가구원의 고령화율은 2017년 41.5%에서 2021년 45.0%로 증가하였다.[55]

수산업 후계 인력 양성의 문제도 심각한 상황이다. 학령인구 감소에 따라 해양수산계열 고등학교가 감소하고 대학교(학과)의 생존이 위협받고 있다. 현재 해양수산 분야 마이스터고로 지정된 부산해사고, 인천해사고, 완도수산고, 포항해양과학고(2023년 마이스터고 개교) 외 다섯 개의 해양수산계고(인천해양과학고, 충남해양과학고, 여수해양과학고, 경남해양과학고, 신안해양과학고)가 있고, 두 개의 종합고(울릉고, 성산고)가 관련 학과를 운영 중이다. 그러나 해양수산 관련 학과를 운영했던 일부 학교에서 관련 학과를 폐지하는 사례가 나타나고 있다. 포항해양과학기술고등학교는 2018년 해양시스템기계학과 폐지하였다. 또한 학령인구 감소에 따른 비수도권 소재 대학에 대한 경쟁력 약화, 수산 분야 학과 투자 비효율성 때문에 관련 학과가 축소 또는 폐지되고 있다.

현재 우리나라 수산업에서는 어업인구 급감 및 고령화, 생산량 감소, 낮은 부가가치 등 한계에 직면하였다는 위기의식이 나타나고 있다. 이에 대한 대응으로 국내 수산업은 다른 형태의 새로운 수산업으로 패러다임 전환이 예상된다. 국내 수산업은 노동집약적이고 위험도가 높은 1차 산업으로 이대로는 후속 청년세대 유입에 한계가 있다. 이를 타개하기 위해서는 서구 선진국과 같이 자동화, 규모화를 거쳐 대규모 산업화가 불가피하다. 어선어업의 경우 현재의 소규모 영세어선은 어업인 고령화, 선박 노후화로 인해 일정 기간 후 자동화기기를 갖춘 대형 어선으로 교체하는 추세가 나타나고 있다. 양식업의 경우 주력이나, 환경오염 및 세계적 규제 강화, 노

55) 통계청(검색일: 2023.3.22.)

동력 부족 등으로 역시 자동화 단계를 거쳐 점진적으로 스마트 양식으로 변화하려는 노력이 진행 중이다.

(3) 수산물 소비 트렌드 변화

수산물 소비 트렌드에 있어 급격한 변화가 이루어지고 있다. 가정 내 수산물 소비 감소하고, 이를 간편식 수산물이 대체하고 있다. 예를 들면 고등어를 가정에서 구워 먹는 방식 등 가정에서 수산물 원물을 소비하는 기존의 시장은 지속적으로 감소하고, 회, 초밥, 전자레인지 조리가 가능한 가정간편식(HMR, Home Meal Replacement) 수산물, 밀키트, 연어 스테이크 등 실질적인 조리 과정이 최소화된 간편식 수산물 시장이 확대되는 추세를 보이고 있다.

수산물 외식 시장의 소비 트렌드 또한 변화하고 있다. 오마카세, 이자카야, 초밥 등 새로운 형태의 외식 시장이 확대되고 있다. 과거 횟집, 생선구이, 생선조림을 중심으로 한 수산물 외식 시장에서 최근 오마카세 형태, 이자카야, 초밥 등 일식 형태의 외식 시장이 과거보다 확대되는 추세이다.

구매 방식의 변화 또한 주목해야 한다. 오프라인 중심의 시장은 온라인 수산물 구매 확대로 인해 수산물 구매 방식이 다양화되고 있다. 2023년 현재 온라인 수산물 구매 규모는 업계 추정으로 약 6천억 원이며, 연간 30% 이상 가파른 성장세를 보이고 있다. 과거 전통시장, 대형마트에서 수산물을 구매하는 모습에서 이제는 스마트폰으로 몇 번의 터치로 전 세계의 수산물을 구매할 수 있는 시대로 전환되고 있다.

전통 수산식품의 소비 감소 현상 또한 나타나고 있다. 간고등어, 젓갈, 소건품(마른오징어 등) 등 오랜 역사를 가진 전통수산식품에 대한 소비가 지속적으로 감소하고 있다. 이들 제품은 시장에서 경쟁력을 잃고, 점차 외면받고 있다.

세대 간 소비를 살펴보면, 세대별로 수산물 품목별로 기호가 변화하는 현상이 심화되고 있다. 30대 이하 젊은 세대들은 연어에 대한 선호도가 높은 반면 40대 이상은 연어 선호도가 높지 않은 등 세대별 수산물 기호가 급변하고 있는 상태이다.

선호되는 수산물 어종 또한 변화 트렌드를 보여주고 있다. 과거에 없던 새로운 선호를 받는 품목이 등장하고 있는데, 대표적으로 방어, 독도새우(도화새우, 꽃새우 등), 연어 등이 시장에서 선호도가 높은 것으로 조사되고 있다.[56]

(4) 수산업의 4차 산업혁명 기술 활용

사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 블록체인 등을 핵심 기술로 하는 4차 산업혁명은 기존 3차 산업혁명 기술 단계에서는 불가능했던 일들을 가능하게 하면서 현재 수산업이 처한 여러 문제점을 해결하고, 수산업의 생산성을 진일보시킬 수 있는 대안으로 주목받고 있다.

〈표 2-1〉 4차 산업혁명 기술의 수산업 적용 방향

현안 ·문제점	대응방향	4차 산업혁명 기술 적용방향
수산자원 감소	• 양식 어업 확대, 육종기술 개발, 수산자원 관리 고도화	• 스마트 양식 시스템 개발 • 수산자원 수급 예측 • 우량 형질 관리 프로그램
남획·불법어업 증가	• 종합적이고 효과적인 모니터링 체계 구축	• 어업 현장 활동 실시간 모니터링 TAC 이행 시스템 구축
수산물 위생과 안전성에 대한 관심 증가	• 수산물 유통체계 고도화 및 신뢰성 제고	• 스마트 콜드체인 구축 • 유통 정보 통합 시스템 구축
어가 인구 감소와 고령화	• 수산업 작업의 고효율화	• 스마트 가공 유통 시스템 구축

자료: 해양수산부 보도자료(2019.11.11.)(검색일: 2023.3.17.)

56) 한국수산경제(2023.3.20.)(검색일: 2023.3.17.)

주요 수산 선진국들은 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등 4차 산업 혁명 기술을 어업관리, 첨단 양식, 육종 관리 등 수산업에 적용하고 있으며, 이를 통해 수산업의 경쟁력을 높이고, 수산업이 새로운 영역을 창출하고자 노력하고 있다.

국내 수산업의 스마트화 수준은, 부문별로 선진국 대비 뒤처져 있으나 해외도 발달 수준이 아직 높지 않기 때문에 우리나라가 보유한 세계적 수준의 IT 역량과 해양수산 주력산업 경쟁력을 바탕으로 빠르게 대응한다면 추격이 가능하다.

〈표 2-2〉 4차 산업혁명 기술 발달단계

구분	1단계(자동화)	2단계(정보체인화)	3단계(지능화)	4단계(자율경영)
개념	원격감시 + 원격제어	복합환경제어 + 자동제어	AI 기반 + 자율제어	지능형 로봇 + 생산관리·자율경영
	IoT 기반 모니터링	데이터 기반 자동제어 시스템	AI 기반 자율제어 시스템	디지털 트윈 기반 자율경영 시스템
주요 기술	사물인터넷(IoT)	사물인터넷 빅데이터·클라우드 차세대통신(5G)	사물인터넷 빅데이터·클라우드 차세대통신(5G) 인공지능(머신러닝)	사물인터넷 빅데이터·클라우드 차세대통신(5G) 인공지능(머신러닝) 지능형 로봇
의사결정 주체	사람	사람+알고리즘	사람+알고리즘	알고리즘

자료: 해양수산부 보도자료(2019.11.11.)(검색일: 2023.3.17.)

우리나라 양식 기술은 아직은 수산 선진국에 대비하여 격차가 존재하는 상황이다. 대부분 양식장 자동화 수준은 초보적인 수준으로, 타이머를 이용해 하루에 수회 반복하여 사료를 자동으로 살포하는 간단한 방식에 그치고 있다. 원격 모니터링과 급이, 환경, 양성 관리가 이루어지는 곳도 있으나, 4차 산업 혁명이 핵심인 인공지능과 데이터를 활용한 스마트 양식 기술은 아직 초보적인 수준으로 판단된다. 물고기의 크기를 센서로 감지하고, 유영

속도에 맞게 밸브가 자동으로 개폐되면서 급이 속도를 조절하는 노르웨이 등 선진 시스템과 비교했을 때, 기술격차가 약 4년 이상으로 크게 벌어지는 것으로 평가되고 있다. 그러나 우리나라가 보유한 세계적 수준의 ICT 기술을 국내 양식기술과 연계하고 융합한다면, 빠른 시간 안에 수산 양식 분야의 기술 경쟁력 강화가 가능할 것으로 전망된다.

수산물 유통, 가공 분야에 있어서도 인공지능(AI)과의 접목을 통한 기술 혁신이 활발히 일어나고 있다. 예를 들어, 카메라를 이용해 생선 살을 촬영하고, 머신러닝 알고리즘을 이용하여 품질을 판별하는 기술이 개발 중이며, 수산 생산량을 예측하는 데 머신러닝 알고리즘을 적용한 생산량 예측 기술도 발전하고 있다. 그밖에 RFID 태그나 QR 코드를 이용한 추적, 머신러닝을 통한 유통경로 추적, 카메라를 이용 수산물 촬영, 머신러닝 알고리즘을 이용한 수산물 인식(재고, 생산량, 품질) 기술이 개발 중이다. 머신러닝 알고리즘을 이용한 판매량 예측, 생산량 관리, 재고관리, 판매 전략 수립 및 고객 구매 패턴, 경쟁업체 정보, 경제 상황 등 외부 요인을 고려한 생산량 예측에 대한 기술 개발도 진행 중이다.

〈표 2-3〉 수산 분야 주요 추세 및 핵심 이슈

주요 추세	핵심 이슈 및 변수
기후변화 대응과 탄소중립	• 선박의 전력화 기술 • 해양에서의 재생에너지 생산 확대 • 수산&어촌&항만의 전력화 시스템
어촌 소멸과 수산 인력 양성	• 어업인구 급감 및 고령화 • 생산량 감소, 낮은 부가가치 • 자동화, 스마트화
수산물 소비 트렌드 변화	• 간편식 수산물이 대체 • 수산물 외식 시장의 소비 트렌드 • 온라인으로 구매 방식의 변화
수산업의 4차 산업혁명 기술 활용	• 머신러닝 알고리즘, 인공지능(AI)과의 접목 • 데이터를 활용한 스마트 양식 기술

자료: 저자 작성

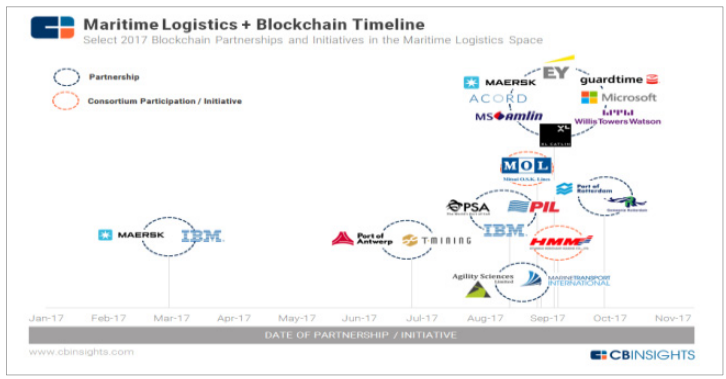
3) 해운

2023년 해운산업의 가장 중요한 추세는 디지털 전환(Digital Transformation)과 탈탄소(Decarbonization)이다. 이 두 가지 추세는 갑작스럽게 등장한 것이 아니다. 디지털 전환은 2016년 세계 경제 포럼(WEF, World Economic Forum)에서 언급된 4차 산업혁명의 '초연결', '초지능'을 기반으로 2017년부터 해운산업에서 논의되었다. 탈탄소는 2018년 개최된 해양환경보호위원회(MEPC 72)에서 논의된 온실가스 감축 전략을 채택해 장기적인 로드맵을 수립했다.

(1) 디지털 전환

해운산업의 디지털 전환은 4차 산업혁명으로 대표되는 인공지능, 빅데이터, 블록체인 등의 기술들이 결합되면서 시작되었는데, 2017년 머스크와 IBM의 블록체인 플랫폼인 '트레이드렌즈'가 대표적이다. 트레이드렌즈 서비스 발표 이후 선사 및 IT 기업들이 서로 연계해 플랫폼 형태로 이용자에게 서비스를 제공했다.

〈그림 2-11〉 해운항만기업의 블록체인 플랫폼 도입



자료: CBInsight 홈페이지, https://www.cbinsights.com/research/maritime-logistics-shipping-blockchain-global-trade(2017.11.15.) (검색일: 2023.3.20.)

2018년부터 해운·물류 분야의 다양한 플랫폼들이 개발되었지만, 실질적으로 시장 지배력이 있는 플랫폼은 나타나지 않았다. 특히 글로벌 상위 여섯 개 컨테이너 선사 중 다섯 개가 참여하는 트레이드렌즈는 2023년 1분기 서비스 종료를 발표함에 따라 해운산업의 디지털 전환에 대한 의구심도 커졌다. 트레이드렌즈의 서비스 종료는 기술적 완성도가 높더라도 시장 참여자들이 사용하지 않으면 폐기될 수밖에 없음을 시사했다.

다만 개방형 방식을 통한 디지털 표준화는 시장에서 전체적으로 합의가 이루어졌기 때문에 향후에도 진행될 가능성이 높다. 현재 추진 중인 디지털 표준화는 디지털 컨테이너 해운협회(DCSA, Digital Container Shipping Association)가 추진하는 전자선하증권이 대표적이다. 이 협회는 컨테이너 상위 10개 선사 중 COSCO를 제외한 아홉 개 선사가 참여하고 있으며, 개방형 방식으로 전자선하증권의 표준화를 추진한다.[57] 2021년 기준 1.2%에 불과한 전자선하증권을 2030년까지 100% 도입하는 것이 목표이다. 전자선하증권 도입 시 약 65억 달러의 비용을 절감하고, 약 300~400억 달러의 무역 거래를 증가시킬 것으로 기대하고 있다.[58]

트레이드렌즈의 종료로 시장 전체의 참여가 필요한 대단위 디지털 전환은 단기적으로 발생하기 어려워 특정 기업이 주도하는 해운·물류 분야의 디지털 전환보다는 선사 개별적으로 플랫폼을 통해 이용자의 편의성을 향상하는 방안으로 진행될 것으로 예상된다.

57) COSCO는 GSBN을 통해 전자선하증권을 추진 중
58) Lloyd's List(2023.2.15.), 재인용: 한국해양수산개발원(2023), p. 2.

〈표 2-4〉 선사 및 디지털 포워더의 플랫폼 운영 현황

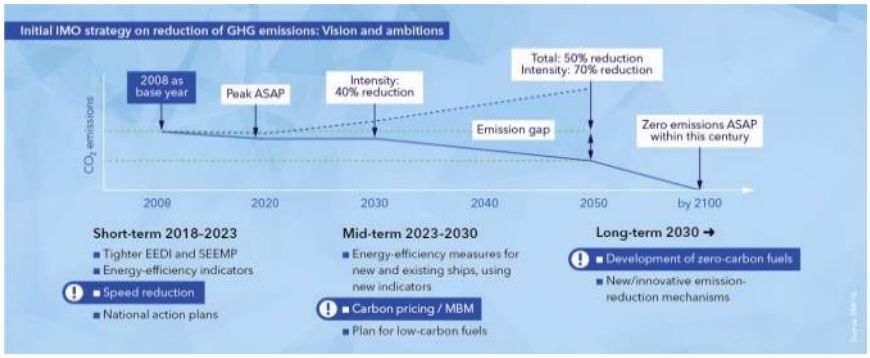
기업명	Instant Quotation	서비스명	Instant Quotation Coverage	부가 서비스
Maersk	O	Instant Prices	All Trade	O
Hapag Lloyd	O	Quick Quote Spot	All Trade	O
CMA CGM	O	Instant Quotation	All Trade	O
MSC	O	Instant Quote	All Trade	X
HMM	O	HI Quote	일부	X
ONE	O	ONE Quote	All Trade	X
COSCO	O	Cosco Synconhub	일부	X
ZIM Line	O	EZ Quote	일부	X
Evergreen	O	Green X	일부	X

자료: 최건우 외(2022), pp. 32-33.

(2) 탈탄소

해운산업의 환경규제는 IMO의 황산화물 규제인 'IMO 2020'에 이어 2023년부터는 현존선에 대한 탄소배출규제인 에너지효율등급지수(EEXI, Energy Efficiency Existing ship Index)가 실시되었다. 에너지효율등급지수로 인해 2023년 운항 선박은 2019년 대비 탄소배출량을 5% 감축해야 한다. 또한 IMO의 장기 목표는 해운산업에서 발생하는 탄소배출량이 2050년까지 2008년 대비 50% 이하이다.

〈그림 2-12〉 IMO 온실가스 감축 목표

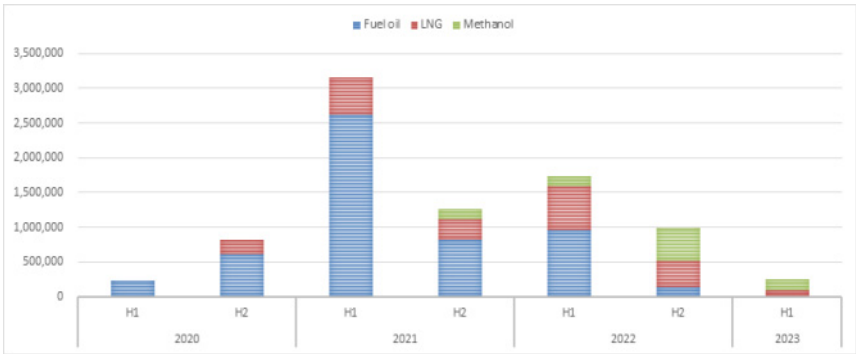


자료: DNV 홈페이지, https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/How-newbuilds-can-comply-with-IMOs-2030-CO2-reduction-targets.html (검색일: 2023. 4. 30.)

선사들은 단기적으로 감속 또는 엔진출력제한장치를 통해 연료 소모량을 절감하고 있으나 중장기적으로는 친환경선을 도입·운영해 대응할 것으로 예상된다. 2022년까지는 LNG 추진선을 활용해 탄소배출량을 감축하는 전략을 수립했다면, 최근에는 메탄올을 활용해 대응하는 움직임이 나타나고 있다. 2023년 2월까지 신조 계약된 컨테이너선의 약 62%가 메탄올 추진선으로 나타났다.[59] 머스크, HMM 등 메탄올 추진선을 발주하고 있으나 벙커링에 대한 문제는 앞으로도 지속될 것으로 예상된다. 그린메탄올 특성상 한 개 기업이 생산할 수 있는 양이 한정되어 있어 벙커링 공급망 구축이 어렵다. 머스크의 경우 그린메탄올 공급을 위해 2022년부터 아홉 개 기업과 계약을 체결했다. 향후 암모니아, 수소와 같은 무탄소 선박으로 가기 위해 연료 공급망 확보에 대한 경쟁이 치열할 것으로 예상되어 이에 대한 준비가 필요하다.

59) Alphaliner(2023), p. 1.

〈그림 2-13〉 컨테이너선 추진연료별 신조계약량(2020~2023)



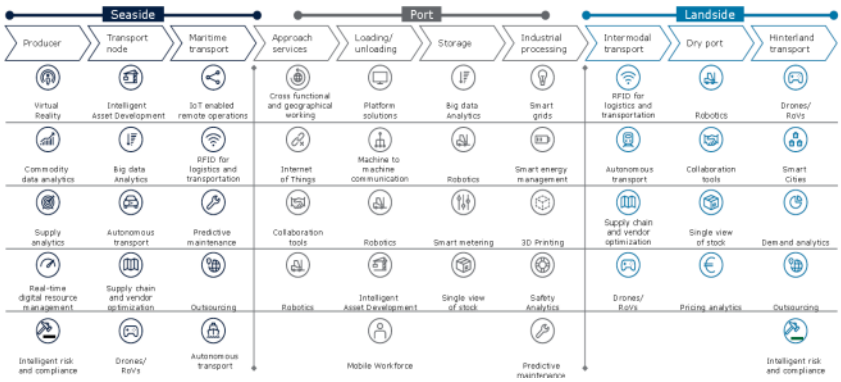
자료: Alphaliner(2023), p. 1, 클락슨(검색일: 2023.3.8.) 자료를 바탕으로 KMI 계산

4) 항만

급변하는 글로벌 환경 속에서 해상물류의 주도권을 확보하고자 하는 글로벌 허브항만 간의 경쟁이 더욱 심화되고 있다. 특히 팬데믹 이후 글로벌 공급망의 붕괴를 경험한 세계 각국은 자국의 항만을 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 빅데이터 등 첨단기술을 활용하여 생산성 증대와 더불어 급변하는 환경에 안정적인 운영이 가능한 첨단 항만으로 전환을 가속화시키고 있다.

항만 분야의 최근 추세는 기존 비즈니스 환경에서 검증된 첨단기술을 기존 항만의 전체 가치사슬에 적용하여 로보틱화, 디지털화, 탈탄소화, 융복합화로 진행되고 있다. 즉, 해안-항만-내륙으로 분절되어 운영하였던 항만이 4차 산업혁명의 특성인 초연결성, 초지능화, 예측가능성 확보가 가능한 스마트항만(Smart port)으로 전환되고 있다.

〈그림 2-14〉 항만분야별 핵심 첨단기술 추세



자료: Deloitte Port Advisory(2020)

(1) 하역장비의 로보틱화(Robotic)를 통한 항만의 무인화와 보인화

항만의 완전무인자동화로 대변되는 로보틱화(Robotic) 또는 로봇 프로세스 자동화(RPA)는 기존 인력에 의해 전적으로 운영되는 재래식 항만하역장비가 새로운 운용형태의 항만로봇으로 재창조되고, 항만의 모든 밸류체인에 이를 활용하여 생산성뿐만 아니라 안전성까지 제고시키고 있다.

항만하역의 주요 핵심지역인 에이프런(Apron)과 야드(Yard)에서 운영중인 핵심장비인 컨테이너크레인과 트랜스퍼크레인은 이미 거대 로보틱화되어 사람의 기여 비중이 날이 갈수록 줄어들고 있으며, 두 구역을 이어주는 이송장비인 야드트렉터는 자동적층크레인(ASC), 자동인도차량(AGV), 자동스트래들캐리어(Auto Straddle Carrier) 등으로 대체되고 있다.

이러한 항만 로보틱화 관련 추세는 단순히 기존 인력도 대체하여 항만일자리를 줄이는 무인화(無人化, Replacement)의 방향으로 진행되기도 하지만, 기존 인력이 첨단기술을 활용하여 더 많은 일은 안전하고 신속하게 수행할 수 있는 보인화(保人化, Augmentation)도 동시에 진행되고 있음을 주목해야 한다. 또한 각 항만은 인구감소 및 열악한 항만근로환경으로 숙

련된 항만종사자 수급문제를 해결하기 위해서도 항만의 로보틱화를 서두르고 있는 상태이다.

〈그림 2-15〉 항만의 로보틱화(Robotic) 체계



자료: 해양수산부(2018)

(2) 항만가치사슬의 2D화(Digitalization + Decabonization)

항만은 기존 아날로그 운영방식에서 디지털화(Digitalization)로 빠르게 진행되고 있으며, 해당 지역에 막대한 공해물질을 배출하던 항만은 탈탄소화(Decabonization)로 대변되는 친환경항만으로 전환되고 있다. 최근 항만의 핵심 트렌드인 스마트항만 구축의 주요 목적 또한 2D(디지털화 + 탈탄소화)에 있다고 할 수 있다. 별개로 진행되는 것처럼 보이는 두 항만의 트렌드는 항만과 연결된 해운, 물류와도 서로 긴밀하게 연계되어 진행 중이다.

먼저 항만의 디지털화는 항만생산성 향상을 위한 1차적인 목적도 있지만, 실제적으로 급변하는 비즈니스 환경에 항만이 민첩하게 대응하기 위한 항만의 디지털트랜스포메이션(Digital Transformation) 생태계를 형성하기 위한 목적이 크게 작용하고 있다. 세계은행그룹(WBG)과 국제항만협회(IAPH)는 실제 디지털화가 미흡한 항만의 경우 팬데믹 기간 해운-항만-물

류 가치가슬 간의 원활한 연계가 부족하여 다양한 위험에 노출된 것으로 평가하고 있으며, 이를 해결하기 위해 항만을 비롯한 글로벌 해상공급망의 디지털화가 가속화될 것으로 전망하고 디지털화를 촉진하기 위한 로드맵을 다음과 같이 제시하였다.[60]

〈그림 2-16〉 글로벌 해운항만물류 디지털가속화 로드맵



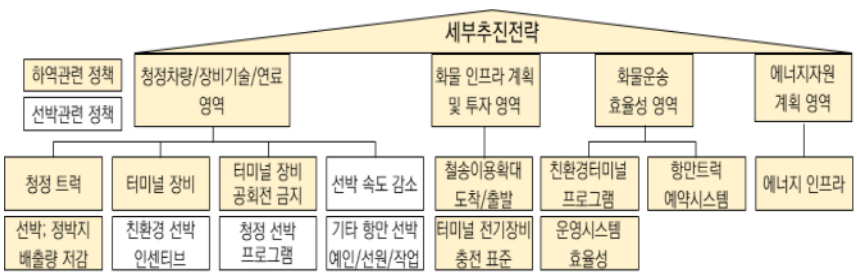
자료: WBG & IAPH(2020.12)

항만의 탈탄소화는 기존 항만과 도시가 분리되어 위치하는 상태를 벗어나, 항만과 도시의 급속한 팽창에 따른 항만연담화(連擔化, Conurbation)라는 새로운 트렌드에 대한 대응책 마련에서 시작되었다. 실제 1950년 최악의 대기오염으로 인해 막대한 피해를 입은 미국 캘리포니아주정부는 연방정부에서 제정한 청정대기법(Clean Air Act)보다 매우 엄격한 청정대기행동계획(Clear Air Action Plan)을 자체 수립하여 추진하고 있다. 특히 육상 중심으로 추진되던 기존 계획은 미국 주요 수입항만인 로스앤젤레스(LA) 항과 롱비치(LB) 항의 팽창과 항만도시의 성장에 따른 항만연담화 현상이 발생하고, 이들 두 항만을 출입하는 선박과 트럭의 증가로 디젤미립자물질(DPM)을 비롯한 대기오염이 증가하자 이에 대응한 청정대기행동

60) WBG & IAPH(2020), p. 16.

수정계획(2017)으로 진화되었다. 이 수정계획에는 2030년까지 항만장비의 무배출화(Zero Emission)를 추진하고, 2035년까지 도로화물트레일러까지 확대하는 것을 주요 골자로 하고 있다. 이러한 항만의 친환경화는 도시와 항만의 팽창에 따른 지역이슈를 해결하기 위한 핵심 트렌드로 작용하고 있다.

〈그림 2-17〉 항만 분야 미국 청정대기행동계획(CAAP) 수정계획 추진구조



자료: KMI&KPTIB(2019)

또한 글로벌 거점항만일수록 탄소중립항만(Net Zero Port), 무배출항만(Zero Emission Port)의 지위를 확보하는 것이 글로벌 이미지 제고를 넘어 생존을 위한 필수요소로 자리매김하고 있다. RE100[61], CF100[62]의 트렌드는 항만으로 이미 확장되고 있으며, 친환경에너지를 활용한 선박을 이용하여 2050년까지 해운 분야의 완전한 탈탄소화를 달성하기 위한 녹색회랑(Green Corridor)에 글로벌 허브항만이 참여하기 위해서는 녹색항만화가 필수적이기 때문이다.

물론 항만의 이러한 2D화는 필연적으로 거대자본이 소요되는 항만 인프라 건설이 최소 1.5배에서 세 배 이상의 막대한 자본이 소요되는 산업으로 같이 변화되고 있어 항만의 '초거대 자본화' 트렌드에도 주목해야 한다.

61) Renewable Energy, 글로벌 기업들이 자발적으로 생산되는 재화를 100% 재생 가능한 에너지를 사용하자고 자발적으로 참여한 국제적 기업 간 협약

62) Carbon-Free, 글로벌 기업들이 자발적으로 생산되는 재화를 100% 무탄소에너지를 사용하자는 협약으로 RE100에 원자력과 연료전지 등을 포함

(3) 항만과 타 분야 간 경계가 사라지는 빅블러화(Big Blur)

앞서 살펴본 바와 같이 첨단기술을 활용한 항만의 스마트화를 위해서는 단일 항만의 역량만으로는 한계가 있다. 글로벌 선진항만들은 이를 해결하기 위해 항만의 빅블러화를 통해 이종 간의 융복합화(Convergence)와 전통 항만산업의 경계가 사라지는 무경계화(Nonboundary)가 동시에 진행되고 있다. 즉, 항만의 경쟁력 확보를 위해 수요자와 공급자 간의 연계, 해운-항만-물류 서비스의 결합을 위한 첨단기술을 가진 기업과의 융복합화, 전통적인 항만의 개념을 초월하는 무경계화는 항만의 핵심 트렌드로 더욱 부각될 것으로 전망된다.

먼저 글로벌 항만공사와 항만기업들은 첨단 IT 기업과의 융복합을 통해 디지털화와 친환경화를 실제적으로 진행하고 있으며, 특히 싱가포르 항만공사(PSA, Port of Singapore Authority)는 글로벌 터미널운영사(GTO)에서 벗어나 새로운 성장동력을 확보하기 위해 미국 필라델피아에 본사를 두고 있는 화학, 바이오, 전기자동차 등 첨단산업 분야에 특화된 물류서비스를 제공하는 BDP사를 인수하여 혁신적이고 지속가능한 물류해법을 제공하는 글로벌 종합물류회사로의 첫걸음을 내딛고 있다.

〈그림 2-18〉 항만산업 분야 빅블러화(Big Blur) 사례



자료: 장하용(2018)기반 저자 수정

또한 항만의 노후화에 따라 필연적으로 증가하는 대규모 유휴항만부지를 활용하여 항만 중심의 사회문화적 가치가 재창출되고, 도시와 해양으로의 우수한 접근성을 활용하여 지역 일자리 창출효과가 큰 융복합 첨단산업의 공간으로의 전환이 가속화되고 있다. 네덜란드 로테르담의 RDM, 미국 로스앤젤레스의 앨터시(AltaSea), 스웨덴 말뫼의 미디어 에볼루션 시티 등이 해당되며, 대한민국의 경우 2030부산세계박람회 개최를 계획하고 있는 부산북항이 이러한 트렌드를 반영하고 있다.

〈그림 2-19〉 항만공간 분야 빅블러화(Big Blur) 사례



〈RDM Campus 전경〉



〈미국 AltaSea 예상도〉

자료: 장하용(2018)기반 저자 수정

5) 물류

(1) 해운항만 분야의 물류기능 통합 및 M&A (물류 통합화)

예전부터 물류 기업들은 자체 역량 강화와 시장 점유율을 확대하기 위해 M&A와 협업을 적극적으로 추진하고 있다. 해운·항만과 항공·공항 역시 각각의 역할을 해왔던 과거와는 달리, 통합을 통한 효율성 증대와 M&A를 통한 서비스 범위 확장을 도모하고 있다.

글로벌 해운선사들은 과거 타 해운선사들의 인수 및 합병을 통해 서비스 제공 범위 확대 및 선복량 공유 등을 통한 효율적인 운영을 도모하였고, 자국 내 선사 통합 사례도 나타나고 있다.[63] 최근 나타나는 글로벌 해운선

사들의 사업 영역을 살펴보면, 물리적으로는 CMA CGM의 NY · NJ항 컨테이너 터미널 인수,[64] 에버그린의 항만 투자 확대와 파나마터미널 인수,[65] MSC의 호치민시 껀저현(Can Gio)의 껀저국제컨테이너환적항 개발 투자[66] 등, 터미널 확보를 통한 해외 항만 네트워크 확대와 안정적인 공급망 확보 전략을 추진하고 있는 것을 알 수 있다.

이러한 글로벌 선사들은 포워딩 업체들의 통합 흡수는 물론,[67] 육상, 철도, 항공까지 아우르는 종합물류기업으로의 성장을 위해 단계적 확장을 통해 사업 및 공급망 다각화를 실행하고 있다. 글로벌 상위 세 개 선사(Maersk, CMA-CGM, MSC)가 항공운송과 관련된 사업 인수 및 법인 설립을 통해 항공운송 시장까지 진출하고 있는 것이 대표적인 사례이다.

(2) 물류 로봇 역할과 활용 확대

각 산업에서 '로봇'의 역할과 적용 범위는 넓어지고 있으며, 수요 역시 증가하고 있다. 물류 분야에서도 '물류 로봇'의 역할은 지속적으로 증대될 것으로 예상되고 있다. 항만에서의 자동화, 무인화는 물론, 물류센터 내 4차 산업혁명 IT 기술을 활용한 창고 내 물류, 생산 내 물류의 자동화, 지능화가 이루어지고 있으며, 인간과 협업하는 코봇(Cobot)과 같은 형태로도 물류의 각 프로세스에 적용되고 있다. 라스트마일(last-mile) 배송에도 로봇의 역할은 실험 단계를 거쳐 이미 상용화 단계에 도달하였다.

63) MOL(Mitsui O.S.K Lines), NYK(Nippon Yusen Kaisha), K Line(Kawasaki Kisen Kaisha)의 합병으로 ONE이 탄생
64) 쉬핑뉴스넷, "CMA CGM, NY · NJ항 컨테이너터미널 인수...미국 고객 공급망 효율화가 목적"(2022.12.12.)(검색일: 2023.3.5.)
65) 쉬핑가제트, "에버그린, 항만 투자 확대...파나마터미널 인수"(2022.11.28.)(검색일: 2023.3.5.)
66) 인사이드비나, "세계최대 해운사 MSC, 호치민 껀저국제환적항 투자 추진"(2022.10.24.)(검색일: 2023.3.5.)
67) CMA CGM은 복합운송 서비스를 실시하며 2019년에 CEVA Logistics를 인수해 종합물류서비스를 강화한 바 있음

우리나라의 경우, 향후 경제 인구 절감 및 현장에서 근무를 희망하는 인력의 감소로 물류 분야의 인력 수급에도 난항을 겪게 될 것으로 전망되는 가운데, 물류 로봇의 역할은 더욱 각광받게 될 것으로 전망되고 있다.

이러한 물류 로봇은 디지털화와 더불어 인공지능 기술까지 가미되어 물류센터 및 풀필먼트 영역에서도 적용되고 있으며, 관세 및 통관 부분에서도 다양한 '스마트' 로봇들이 출현할 것으로 전망되고 있다.[68]

(3) 해상물류기지 활용 가능성 확대

과거 해안가에 건설되는 선박의 벙커링 시설, 해상에 시범 사업으로 추진되기도 했던 부유식 컨테이너 터미널과 같은 시설들이 확장된 개념으로 향후 해상물류기지에 대한 관심이 높아지고 있다.

해상물류기지는 바다에 위치함에 따라 직면해야 하는 자연적 위험(해수면 상승 및 태풍 등)이 있지만, 이러한 위험을 극복할 수 있는 기술 개발로 '해상'에 위치하기 때문에 갖는 여러 이점을 활용할 수 있다. 예를 들어, 바다에 설치된 풍력·조력·태양 에너지 발전시설로부터 생성된 '에너지'를 육지 및 선박, 인근 해상물류기지로 운송하는 '에너지 물류' 기능을 수행함과 동시에, 선박들의 벙커링 및 수리조선, 선박 관리, 선용품 공급의 역할을 하는 기자재 공급 역할과 나아가 해상영토와 같은 민감한 부분에 국토 보안의 역할까지 더해질 수 있는 장점도 보유하게 된다.

더욱이 향후 해상도시 건설 시 사용될 다양한 자재와 더불어 건설 이후 필요한 다양한 품목의 화물과 제품들에 대한 물류 기능을 처리할 수 있는 기능도 갖출 수 있게 된다. 또 컨테이너 화물의 경우, 환적항으로 활용될

68) 관세청 업무에도 인공지능 엑스레이, 컨테이너 탐사로봇, 안면인식 여행자 추적시스템, 빅데이터 기반 위험정보 분석 등 신기술을 적용 및 활용 추진(관세청, 2023.1.11.)(검색일: 2023.3.5.)

수 있으며 항내로 진입하지 않아도 되기 때문에, 시간과 비용 절감 등 다양한 형태의 해상물류센터 및 해상 풀필먼트로의 기능까지 고려할 수 있다.

해상물류기지는 향후 해상도시 지원 시설로 활용 가능하다. 해양 자원을 활용하는 기지 및 연구 기지로서의 기능도 수행할 수 있으며, 해양 자원을 활용하여 생산되는 제품이나 물자들의 보관 및 운송과 같은 해상 자원의 '콜드체인' 기능을 담당할 수 있게 된다. 여기에 무인 해상물류 시스템 적용으로 인공지능 및 로봇 기술을 활용하여 수송 및 보관 등의 작업을 자동화로 전환하여 인력 부족 문제를 해결할 수 있다. 나아가 해상운송은 물론 항공기 및 UAM(Urban Air Mobility)이 해상까지 확대될 수 있는 교통 시설로서의 확대 발전 등, 해양교통 안전체계까지 가능하게 할 수 있다.

(4) 스마트 해운항만물류 인력 양성

항공 물류의 경우, 국제항공운송협회(International Air Transport Association)에서 주관하는 다양한 분야의 자격시험이 진행되고 있다. 한국에도 IATA 교육센터가 설립[69]되어, IATA(글로벌)자격증 시험, 온라인 테스트, 대리점 인가 관련 컨설팅 서비스 등이 제공되고 있으며, 이러한 교육 서비스를 통해 항공 관련 학습 지원도 받으면서 자격증 제시를 통한 인력 확보, 기업 내 전문성 강화, 변하는 규정 등에 대한 발 빠른 학습 대응 등이 가능하게 되었다.

또한, 국제물류협회(FIATA, International Federation of Freight Forwarders Associations) 내에서도 교육을 통해 FIATA diploma를 발급하면서 국제물류 전문가 양성에 대한 부분도 이루어지고 있으며, 물류 및 공급망 관련 자격증으로 미국 APCIS에서 시행 중인 CPIM, CSCP, CLTD, SCOR-P와 같은 자격증이 있다.

69) 국제항공운송교육센터(https://www.iataedu.com, 검색일: 2023.3.15.)

융합교육의 중요성이 대두된 지 오래지만, 스마트 해운·항만물류에 대한 자격증 및 통합교육 서비스는 매우 미비한 수준이라고 볼 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 운송모드별로 분야별 자격증은 존재하지만 이를 통합하고 아우를 수 있는 자격 검정은 없다. 따라서 해운·해양·항만 관련만이 아닌, 항공과 다양한 운송모드에 대한 통합교육, 나아가 4차 산업혁명 기술과 디지털 부문, 운영은 물론 해사, 금융, 해사 및 운송관련법, 중재 등 통합물류서비스 분야에 대한 통합적 교육과 이러한 교육 과정을 거친 전문 글로벌 자격 및 인증제도 도입도 고려될 필요가 있다. 나아가 기관별·대학별로 이루어지고 있는 산업체-통합교육을 제공하는 교육 기관과의 연계 프로그램도 통합 담당을 통해 학생들은 실무에서 필요한 기술을 습득하고, 산업체는 인재 양성을 통해 미래 인력을 확보할 필요가 있다.

(5) 국제물류 및 국제운송 넷제로 통합관리(footprint)

기후변화 문제로 탄소중립(Net-Zero), 에너지 탈탄소화(Decarbonization) 등이 국제 사회에서 제시되어 참여국 확대와 의무 이행이 독려되고 있는 상황이다. 탈탄소화를 위한 세계 주요국들의 정책을 살펴보면 중국은 풍력·태양광 중심의 비화석 에너지 비중을 2030년까지 25%로 확대하고, 미국은 2035년까지 탈석탄 및 청정에너지 확대에 집중할 계획을 지니고 있다. 또한 일본은 재생에너지 비중을 36~38%로 확대하는 한편, 독일은 탈석탄과 재생에너지 비중을 80%까지 달성하는 것을 목표로 하고 있다.[70]

우리나라 역시, '2050 탄소중립 추진전략'[71]이 수립된 바 있으며, 이에 따라 다양한 실천 과제들이 제시되고 있다. 현재 해양수산부에서도 "국내 선사의 국제해운 온실가스(GHG) 규제대응 역량 강화를 위한 선박배출 온

70) KDI 경제정보센터(https://eiec.kdi.re.kr/publish/reviewView.do?idx=103&ridx=12&fcode=000020003600003(검색일: 2023.3.21.)
71) 기획재정부(2020, 12.7)

실가스 통합관리 및 규제대응 지원시스템 기술 개발"을 목적으로, '2023년도 선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발사업'에 대한 사업의 신규과제가 추진[72]되어, "국내선사의 국제해운 온실가스(GHG) 규제대응 역량 강화를 위한 선박배출 온실가스 통합관리 및 규제대응 지원시스템 기술 개발"에 박차를 가하고 있다.

6) 해양 기술

우리나라 경제규모는 1974년 국내총생산(GDP) 195억 달러에서 2022년 1조 6,643억 달러로 85배 이상 성장하였고, 1인당 GDP도 563달러에서 32,236달러로 57배 상승하였다. 세계 시장점유율도 2.89%로 세계 7위로 올랐다. 마침내 세계 10대 경제대국이 된 과정에 과학기술이 기여한 바 지대하였고, 이를 지속가능하게 유지 및 발전시켜 나가기 위한 미래 경제사회도 과학기술에 좌우될 것이다. 특히 심화되는 저출산과 고령화로 상대적인 경제 발전의 침체가 예상되는 2050년경에는 우리나라 GDP가 3조 5,390억 달러로 18위까지 떨어질 것으로 예상하고 있다. 한편, KMI는 우리나라 해양경제 규모를 2019년 1,068억 달러에서 2050년에는 3,204억 달러로 전망하여, 국가 경제의 9%를 떠받치게 되는 중요한 청색경제가 될 것으로 예상하고 있다.

우리나라의 청색기술로서 해양과학기술의 수준은 세계 9위로 평가되고 있으며, 청색기술 혁신역량은 세계 5위로 평가되었다.[73] 기술혁신과 산업성장이 탄소중립과 디지털 전환을 통한 친환경 전략산업 및 첨단 해양산업에서 나타날 것으로 전망된다. 최근 선풍적인 인기를 끌었던 4차 산업혁명은 3차 산업혁명(컴퓨터, 인터넷)을 기반으로 한 디지털산업, 바이오산업,

72) 해양수산부 공고 제2023-502호
73) MIT(2021), https://mittrinsights.s3.amazonaws.com/BTB21report.pdf(검색일: 2023. 3.21)

물리학 등의 다학제 융합을 통한 기술혁명으로 초연결 만물 지능을 기반으로 생산구조, 고용체계, 산업형태, 수급시스템, 국제 분업구도 등을 혁신시키고자 하는 경제사회적 노력이었다. 이러한 기술적 트렌드를 해양수산 분야에 적용하여 산업성장 동력원으로 삼고자 한 국가 정책 및 시행계획들이 발표되었으며, 이를 발판으로 그린 뉴딜, 디지털 전략 등이 발표되었다. 아래에서는 해양수산 분야의 스마트 그린 혁신기술의 발전 현황을 살펴보고, 발전 방향에 대해 정리해 보고, 특히 이와 연계한 식수, 에너지 및 식량 문제를 중심으로 한 해양과학기술의 현황과 전망에 대해 살펴본다.

(1) 패러다임의 진화: 인더스트리 4.0의 현황과 인더스트리 5.0으로의 전망

최근 선풍적인 인기를 끌었던 4차 산업혁명은 3차 산업혁명(컴퓨터, 인터넷)을 기반으로 한 디지털산업, 바이오산업, 물리학 등의 다학제 융합을 통한 기술혁명으로 초연결 만물 지능을 기반으로 생산구조, 고용체계, 산업형태, 수급시스템, 국제 분업구도 등을 혁신시키고자 하는 경제사회적 노력이었다. 우리나라는 대통령직속 4차 산업혁명위원회에서 혁신성장을 위한 사람 중심의 4차 산업혁명 대응계획을 통해 사람 중심의 지능, 혁신, 통합 및 소통을 지향하였고, 최근, 세계 최고의 디지털 역량을 확보하기 위한 대한민국 디지털 전략을 발표하였다.

한편, 인더스트리 4.0에 의한 디지털화가 불러올 노동의 불안정화, 유연화를 노동시간의 단축과 자기결정권의 강화로 보완하기 위한 노동 4.0(2016)이 출현하였고, Operator 4.0의 기술 증강 작업자(Tech-augmented human worker)가 제안되었다. 이는 코로나 19 이후, 세계 환경이 변화하고, 디지털화, 글로벌화에 따른 불평등, 양극화가 자원낭비, 생태계 파괴, 자동화에 따른 실업 등이 우려되면서 기술 중심의 사고도 산업 효율성 및 생산성 강조에서 인간, 노동의 가치 존중으로 중심으로 옮아가고 있기 때

문이다. 한편, 팬데믹 이후의 유럽은 인류가 직면한 가장 중대한 문제가 '기후변화와 생물다양성 붕괴'라고 인식하고, 더 나은 미래를 위한 '보호, 준비, 혁신'을 모색하기 시작했다.

따라서 인더스트리 5.0으로 전환이 추진될 전망이며, 이는 인간 중심, 지속가능성 및 탄력성의 3대 요소를 중심으로 추진되고, 아래의 6대 기술이 중요한 핵심으로 활용될 전망이다.

1) 개별화된 인간-기계의 상호작용
2) 생물에서 영감을 얻은 기술 및 스마트 재료
3) 디지털 트윈 및 시뮬레이션
4) 데이터 전송, 저장 및 분석 기술
5) 인공지능
6) 에너지 효율성, 재생에너지 및 저장을 위한 기술

(2) 초지능 AI 기술 전망

최근, 인공지능은 청색기술(협의의 생물모방기술)의 진수로서 현재 및 미래 기술의 핵심이 될 것으로 예상된다. 인공지능은 과거 최적화 이론 및 제한적 기능에서 인공지능으로서 구현되고 성능을 보이며 현실 세계의 문제 해결에 적용되기 시작하였다. 2010년 이후 혁신적 발전을 거듭한 알고리즘, 컴퓨팅, 빅데이터 기술 등이 융복합되면서 유용한 혁신기술 수단으로 인식되고 있다. 그 결과, 최근의 인공지능 기술은 몇몇 분야에서 인간 능력을 넘어서는 수준으로 구현되기 시작하였고, 방대한 정보 자료를 인식하고, 학습하여, 발달시켜 나가는 단계로 진화하고 있다.

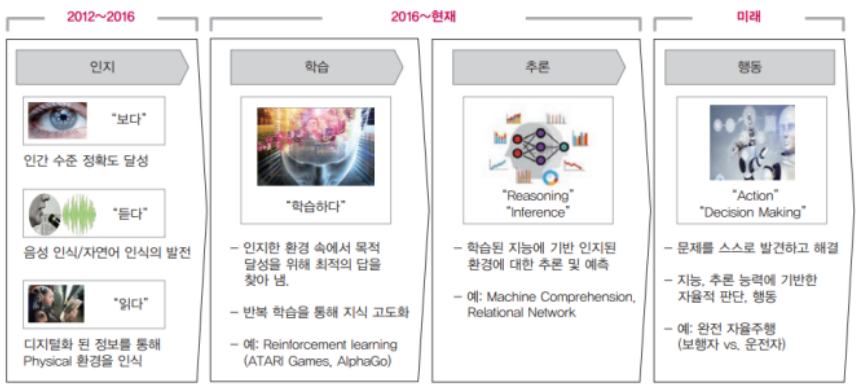
〈그림 2-20〉 인공지능 발전의 핵심 요소



자료: 이승훈(2017), p. 1.

알파고의 핵심기술로 알려진 강화학습(Reinforcement Learning)이 2016년 이후 빠르게 발전하고 있고, 최근에는 3차원 환경, 현실 세계를 반영한 환경에서 연구가 진행되고 있다. 또한, 인공지능은 이제다양한 정보들을 조합해 자신의 관점에서 새로운 명제를 추론하거나 예측하고 행동하는 연구가 진행되면서 인간 고유의 영역이라고 여겼던 추론과 행동 연구도 2017년 전후로 빠르게 발전해 왔다. 이를 바탕으로 스마트 쉽(자율운항선박), 스마트항만, 스마트 에너지 등 많은 분야의 해양과학기술이 혁신적 발전 방향을 모색하고 있다.

〈그림 2-21〉 인공지능 발전 현황 및 전망



자료: 이승훈(2017), p. 2.

선진국의 인공지능 선도기관 및 혁신기업들은 초지능 AI 기술의 혁신에 박차를 가하고 있으며, 그 결과로서 인류 지성을 모두 합친 것보다 더 뛰어난 '초인공지능'(슈퍼 인텔리전스)이 출현하는 특이(Singularity) 시점이 20~30년 이내 도래할 것이라고 전망하고 있다. 소프트뱅크 손정의 회장이 MWC 2017에서 "30년 내 인공지능이 인간의 두뇌를 능가할 것"이며 "아이큐 1만의 슈퍼 인텔리전스 컴퓨터가 탄생할 것"이라고 전망하고, "IoT 칩이 내장된 기계와 로봇이 세계 인구수를 추월할 것"이고, 미래 해양수산 장비, 플랜트 등 인프라에 이러한 초지능 AI가 적용되어 혁신적 발전을 견인하게 될 전망이다.

(3) 스마트 해양도시 기술

기후변화 대응을 위한 생존 및 거주 공간으로 부유식 해상도시 및 해저 거주공간에 대한 기술 개발이 추진되고 있다. 이는 기후난민을 위한 해외 진출 기회기술로도 수요가 증대할 것으로 판단되며, 생존 및 산업을 위한 식량-에너지-식수(FEW)의 확보가 해결되어야 하므로 자원자급형 해상 및 해저 스마트 해양도시로 설계, 건설 및 관리 기술이 정립되어야 할 것이다.

해상도시 및 해저도시, 이를 복합한 해양도시는 기후난민 수백만 명 수용을 위한 100~10,000명 거주용 부유식 해상도시의 설계 및 건설·관리기술, 해저 탐사 및 자원 개발, 해저 관광을 위한 10~100명 거주용 착저식 해저도시의 설계 및 건설·관리기술, 해수면 상승 및 해안침식에 대비한 6만 명 수용의 해상 및 해저 복합 해양도시의 설계 및 건설·관리기술로 진화되어 나가야 할 것이다.

〈그림 2-22〉 부산 초대형 부유식 해상도시 콘셉트

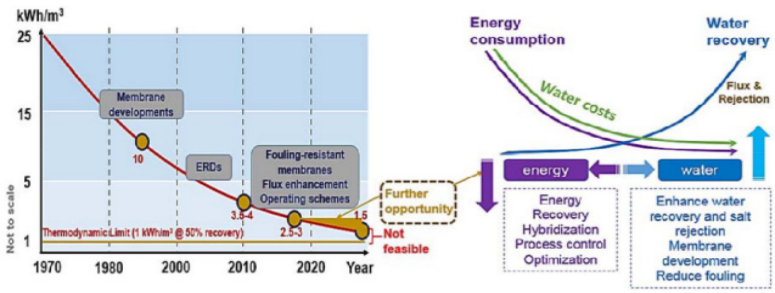


자료: Oceanix(검색일: 2023.3.24.)

(4) 스마트 워터 기술

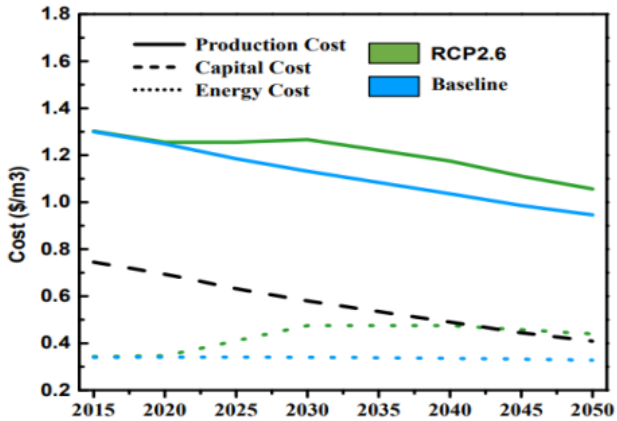
해수담수화기술은 지구온난화 및 기후변동으로 고효율(저에너지), 저비용, 대용량화에 대한 중요성이 증가하고 있다. 최근까지 현장 설치된 해수담수화플랜트 실적을 보면, 증발법이 50%, 역삼투법이 45%를 차지하고 있으며, 2050년까지 역삼투막 중심으로 확대될 것으로 예상된다. 현재 담수 1m^{3}을 생산하기 위한 해수담수화 소요에너지는 증발식이 6~12㎾h인데 비해, 역삼투 방식은 3~7㎾h로 평가되고 있다. 나노소재 등의 신소재를 적용하고, 복합 공정 등을 통으로 고효율화 연구가 진행되고 있으며, 에너지 회수이용 기술, 스마트 관리 기술 등의 적용을 통해 최대 1.5kWh/m^{3}까지 저렴해질 수 있도록 혁신기술 개발 노력이 더해질 전망이다.

〈그림 2-23〉 막분리법에서 에너지 감축 전망



자료: Gude & Fthenakis(2020), p. 6.

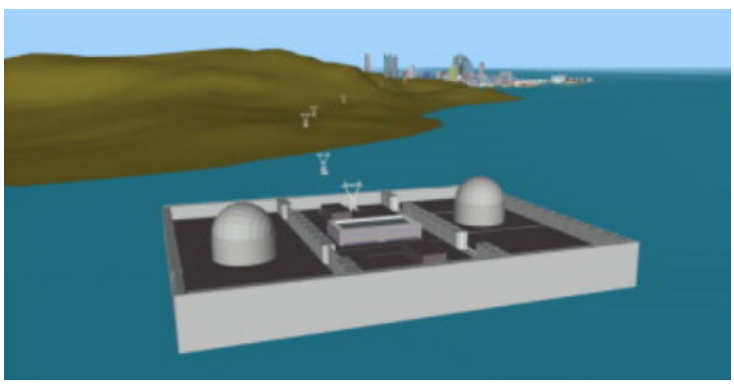
〈그림 2-24〉 해수담수화 생산단가 전망



자료: Gao et al.(2017), p. 10.

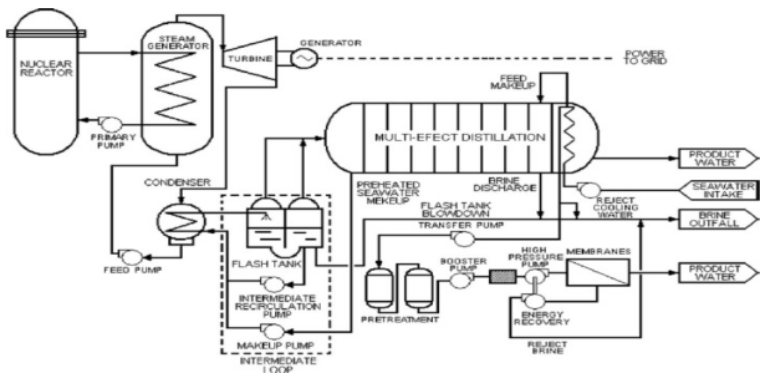
기후위기를 해소하기 위한 탄소중립 기술로서 해수담수화에 필요한 소요 에너지를 신재생에너지로부터 공급하고자 하는 수요가 증대되고 있으며, 현재 태양열, 풍력, 파력, 해수온도차 등의 이용이 연구개발 및 소규모 실용화 중이다. 향후 이들을 고도화하는 기술 개발과 원자력발전(SMR)을 이용한 해수담수화도 신에너지 담수화 분야에서 활발히 추진될 전망이다.

〈그림 2-25〉 부유식 원자력 담수화 플랜트



자료: Al-Othman et al.(2019), p. 56.

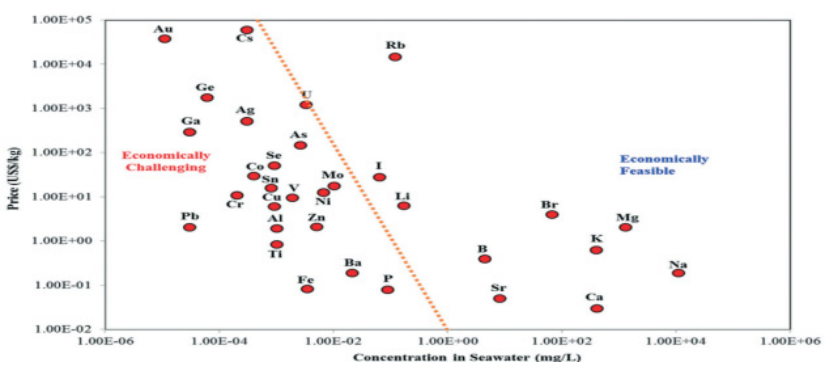
〈그림 2-26〉 원자력 담수화 복합공정



자료: Al-Othman et al.(2019), p. 50.

한편, 해수담수화 과정에 발생하는 농축수는 연안 방류 시 환경오염 부하로 작용할 수 있어서 최소화 또는 비배출을 위한 부대 이용 기술이 요구되고 있으며, 소금, 마그네슘, 브롬 등은 현재 상용화되고 있다. 최근, 4차 산업혁명의 진화와 함께 반도체, 배터리, 발전기 등을 위한 전략광물 소재들의 수요는 증가하고 있어서, 해수중 희소금속류도 해수담수화 부산물인 농축수로부터 유용자원을 추출하는 기술의 경제성이 점차 좋아지고 실용화되는 시대가 도래할 전망이다.

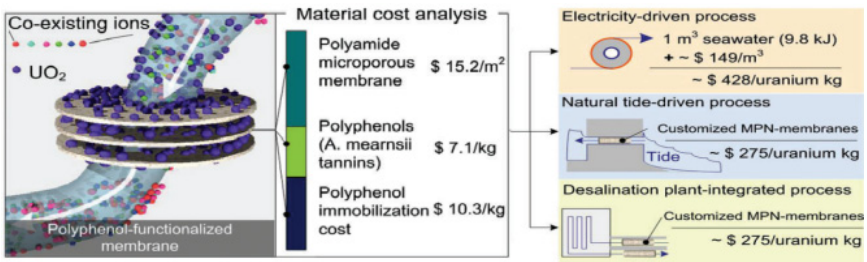
〈그림 2-27〉 해수중 미네랄 농도 및 가치 (2015 USGS 기준)



자료: Loganathan et al.(2017), p. 40.

해수 중에는 약 40억 톤의 우라늄이 용존되어 있으나 경제적 추출기술 미흡이 미흡한 실정이다. 향후 SMR 기반의 해수담수화가 실용화되면 대량 담수화 및 농축 과정을 거쳐서 에너지원으로서 해수중 우라늄 추출기술이 실용화될 전망이다.

〈그림 2-28〉 MPNs(Metal-Phenolic Networks) 막에 의한 우라늄 추출 비용 해석

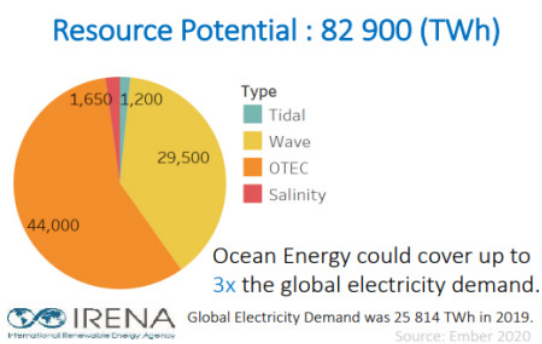


자료: Luo et al.(2019), p. 612.

(5) 스마트 해양에너지 기술

탄소중립을 위한 2050년 세계에너지 수요는 63,528TWh로 추정된다. 한편, IRENA(2017)는 세계 해양에너지 부존량을 연간 82,900TWh로 평가하고 있어 해양에너지 잠재량을 모두 활용할 수 있다면 청정에너지로 모든 수요에 대응할 수 있다.

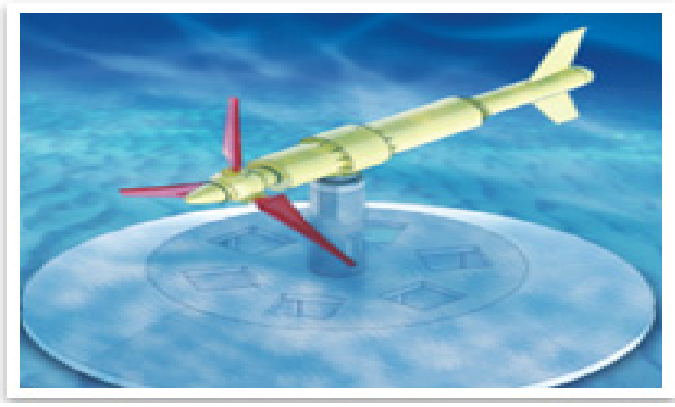
〈그림 2-29〉 해양에너지 잠재량



자료: IRENA(2020), p. 25.

우리나라는 1990년대부터 해양에너지 이용기술 개발에 착수하여 조력발전의 상용화(K-Water 시화조력발전소, 254MW), 조류발전(KIOST 울돌목, 150kW)과 파력발전(KRISO 제주용수, 500kW; 제주추자도, 30kW), 해수온도차발전(KRISO 강원고성, 20kW; 포항외해, 328kW) 등의 기초연구와 실해역 실증 연구가 진행되고 있는 단계이다.

〈그림 2-30〉 조류발전



자료: KIOST(검색일: 2023.3.23.)

〈그림 2-31〉 파력발전



자료: KRISO(검색일: 2023.3.23.); 전자신문(2021.9.30.)(검색일: 2023.3.23.)

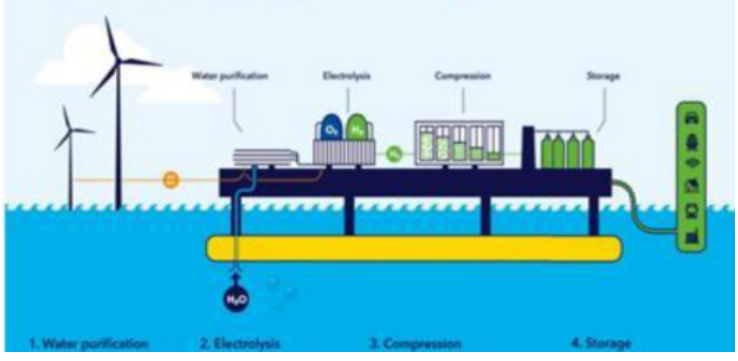
〈그림 2-32〉 해수온도차발전



자료: KRISO(검색일: 2023.3.23.)

향후 해양에너지 및 재생에너지의 불규칙성 및 간헐성을 보완하기 위하여 파력-풍력, 조류-풍력, 온도차-태양에너지 등을 융복합하는 방안으로 추진될 전망이다. 또한, 청정연료로 필수적인 그린 수소를 파력, 해상풍력 등 해양 재생전력을 기반으로 수전해 방법을 통해 생산 및 공급하기 위한 실증 연구가 진행되고 있으며, 이와 더불어 신소재, 신공정 연구를 통한 고효율화 기술로 수소생산 단가를 낮추는 노력도 추진되어야 할 것이다.

〈그림 2-33〉 중고위도 해양발전 및 수소생산 플랫폼



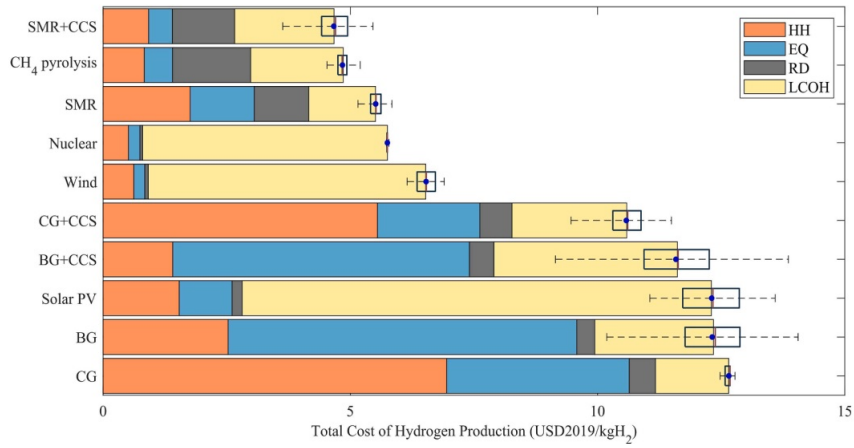
자료: DNV GL; Windpower(검색일:2023.3.21.)

〈그림 2-34〉 저위도 해양발전 및 수소생산 플랫폼



자료: KRISO(검색일: 2023.3.23.)

〈그림 2-35〉 생산 방식 및 원료에 따른 수소의 생산단가 비교



자료: Al-Qahtani et al.(2021)

현재 신재생 전력을 이용한 전기분해식 수소(그린 수소)의 비용은 실용화가 곤란할 정도로 높은 수준이다. 그러나 2020년대에는 평균 USD 5/kgH2에 도달하고, 2030년대에 접어들어 태양광 또는 풍력 발전 단가가 매우 저렴해지고, 전환 효율이 양호해지는 기술적 진보가 이루어지면 그린 수소는 USD 2/kgH2 수준이 될 것으로 전망된다.

(6) 스마트 양식기술

2050년 세계 수산생산량은 1.68억 톤/년에 달하고 양식 생산량과 어획 생산량과 대등해질 것으로 예상된다.[74] 기존 자연 의존적 생산구조의 양식업은 자연재해 및 해양환경 변화에 매우 취약하며, 고령화·어촌인구 감소와 함께 수산업으로의 취업 기피 현상으로 인력난 심화될 수 있어서 스마트 양식기술의 실용화 및 보급 수요는 점증할 전망이다.

현재 수산양식은 해상가두리 및 유수식 육상수조에서 이루어지고 있고, 첨단 ICT 기술을 적용하여 자동화 및 대형화를 추진 중이다. 그러나 기후위기로 인한 해수온 상승과 미세플라스틱의 증가(5배/2066년~50배/2100년)로 인해 양식 환경 및 어류의 건강도에 악영향을 미칠 것으로 우려되고 있어, 양식산업의 지속가능성 및 회복력 확보를 위한 양식산업 가치사슬 전반의 스마트화 및 환경 독립형 친환경 스마트 육상 양식 시스템 기술 등이 발전해 나갈 전망이다.

〈그림 2-36〉 해수어 양식을 위한 인공 해수염 및 적용 사례

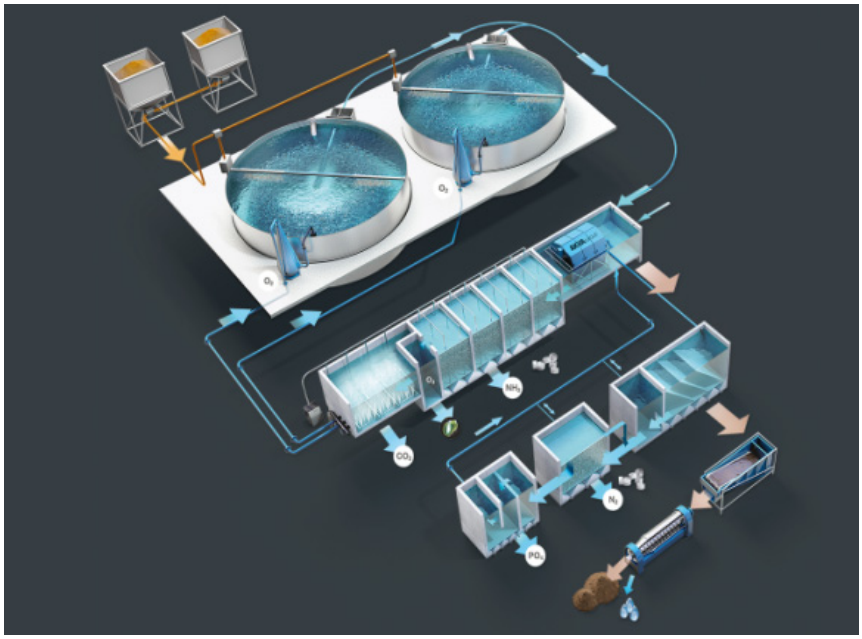


자료: Peacock Salt(검색일: 2023.3.19.)

또한, 육상 및 내륙 해수 양식을 위한 인공해수 제조 및 그린 순환 여과 양식 시스템 기술, 스마트 그린 양식 시스템의 대규모 해상 및 육상 단지화 및 최적 관리 기술 등으로 발전해 나갈 전망이다.

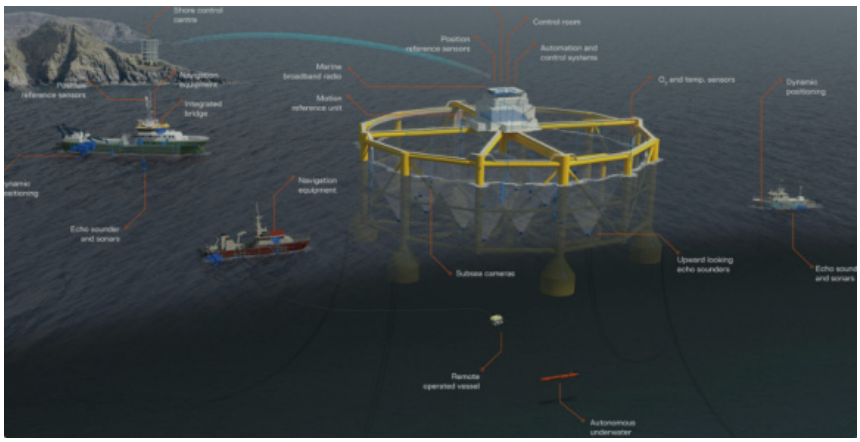
74) FAO(2021), pp. 220~221.

〈그림 2-37〉 스마트 양식 시스템



자료: AKVA Group(검색일: 2023.3.19.)

〈그림 2-38〉 Ocean Farm 1, 110 mD, 69 mH



자료: new food magazine(2016.4.6.)(검색일:2023.3.21.)

7) 해양 군사력

해양 군사력(이하 해군력) 분야의 최근 추세는 크게 해군력 건설 분야와 해군력 활용 분야로 나뉠 수 있다. 먼저, 해군력 건설 분야에서는 ① 해군력 증강 및 현대화 경쟁 심화 ② 잠수함 전력 중심 비대칭 우위 강화 ③ 해양 유·무인 복합전투체계 구축이 주목할 트렌드이며 해군력 활용 분야에서는 ④ 인도-태평양에서의 해군력 활동 집중이 포함될 수 있다.

(1) 해군력 증강 및 현대화 경쟁 심화

21세기 해양의 가치가 증대함에 따라 각국은 해양에서의 국익을 수호하기 위하여 해군력을 증강하고 현대화하고 있다. 이러한 현상은 글로벌 및 인도-태평양에 대한 해양통제 경쟁을 벌이고 있는 미국과 중국을 중심으로 이루어지고 있으며 지역 내 국가들에도 영향을 미치고 있다. 아래 〈표 2-5〉에서 보는 바와 같이 2012년과 2022년의 주요국 해군력 현황을 비교[75]하면 주요국 8개국 중 3개국(러시아, 호주, 북한)을 제외한 5개국(미국, 중국, 일본, 인도, 한국)이 모두 주요 해군력을 증강시켰다.

특히 중국의 해군력 증강은 주목할 만하다. 중국은 2012년부터 2022년까지 총 21척의 함정을 추가 건조하였다. 반면, 미국을 포함한 다른 국가들은 같은 기간 다섯 내지 일곱 척을 추가 건조하는 데 그쳤다. 중국의 해군 함정 건조 규모가 다른 국가들에 비해 서너 배 수준에 이르는 것이다. 또한, 중국은 해군력의 현대화에도 매진하고 있는데 해군력 투사의 상징이자 국가전략자산인 항공모함 건조에 박차를 가하고 있다. 중국은 구소련의 미완성 항모인 바리야그함을 1998년에 구입하여 약 14년간의 개조·개장을 통하여 2012년 중국 최초의 항공모함인 랴오닝함을 취역시켰다. 이후 약 7년 만인 2019년, 중국은 독자 기술로 건조한 항공모함인 산둥함을 취역

75) 일반적으로 해군력 건조에는 장기간이 소요되는 점을 감안하여 10년 단위로 비교하였다.

시켰으며 2022년 두 번째 국산 항공모함인 푸젠함을 진수시켰다. 더불어 중국이 세 번째 국산 항공모함으로 건조하고 있는 Type-004급은 기존의 재래식 추진 항공모함이 아닌 핵추진 항공모함으로 건조할 예정인 것으로 알려지고 있다.

이러한 중국의 급속한 해군력 부상은 전략적 경쟁을 벌이고 있는 미국을 긴장시키며 해군력 증강 및 현대화 경쟁을 유도하고 있다. 미국은 중국의 해양패권 도전을 좌절시키고 대중국 해군력 우위를 통한 글로벌 해양통제를 유지하기 위해 첨단기술에 기반한 질적 우위를 추구하고 있다. 이에, 미국은 해군이 보유하고 있는 열 척의 니미츠급 항공모함을 신형 제럴드 포드급 항공모함으로 모두 대체할 예정이며 2017년 제럴드 포드급 항공모함 1번함을 취역시켰다. 제럴드 포드급 항공모함은 니미츠급의 증기식 사출장기에서 전자기식 사출장치로 현대화하여 추력을 높임으로써 더 많은 전투기를 더 빠르게 이륙시킬 수 있도록 하였다. 또한 자동화와 최첨단 장비를 탑재하여 승무원 수도 기존 5,800여 명에서 4,500여 명으로 대폭 줄였다. 또한, 제럴드 포드급 항공모함에서는 X-47B 무인항공기와 레이저건 등 첨단 무기를 운용할 계획이다.

이와 같이, 항공모함을 포함한 중국의 급속한 해군력 증강은 미국 등 지역 국가들의 상대적 취약성을 높임에 따라 지역 국가들도 상응하는 해군력 건조 및 현대화 경쟁을 할 수밖에 없는 상황을 조성하고 있다. 인도양에서 중국을 견제하고 있는 인도는 항공모함 한 척을 포함한 일곱 척을 증강시켰으며 동중국해에서 중국과 영토분쟁을 벌이고 있는 일본은 항공모함급 함정 두 척을 포함하여 다섯 척을 증강시켰다. 비록 현재까지는 해군군비경쟁의 수준은 아니지만[76] 중국의 해군력 증강 속도가 더욱 빨라지고 규모

76) 군비경쟁(arms race)의 조작적 정의는 다양하다. 예를 들어, 전쟁의 단계 이론(The Steps to War Theory)에 따르면 "군비경쟁은 상호 분쟁을 겪고 있거나 경쟁관계(rival)인 두 국가가 최소 3년 이상 평균 8% 이상의 국방비를 지속적으로 증가했을 때"로 정의하고 있다.

도 보다 확대된다면 군비경쟁의 수준에까지 이를 수 있으며 이는 국제질서를 불안정화시키는 중요 요인으로 작동할 수 있다는 점에 유의할 필요가 있다.[77]

〈표 2-5〉 주요국 해군력 현황 비교(2012년 vs 2022년)

구분	항공모함		전략핵잠수함		공격핵잠수함		재래식잠수함		순양함		구축함		호위함		중대형상륙함		총계	
	'12	'22	'12	'22	'12	'22	'12	'22	'12	'22	'12	'22	'12	'22	'12	'22	'12	'22
미국	11	11	14	14	58	53	-	-	22	19	62	70	17	22	31	33	215	222
중국	1	2	4	6	5	6	55	47	-	7	14	42	62	41	28	39	169	190
러시아	1	1	11	11	25	19	20	21	5	3	18	11	9	16	20	20	109	102
일본	2	4	-	-	-	-	18	24	2	4	30	34	13	8	5	3	70	77
인도	1	2	-	1	1	-	14	15	-	-	11	10	12	16	6	6	45	50
호주	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	-	3	12	8	2	3	20	20
한국	-	-	-	-	-	-	23	19	2	3	6	6	12	17	7	10	50	55
북한	-	-	-	-	-	-	72	71	-	-	-	-	3	2	-	-	75	73

자료: IISS(2013 pp. 71-315, 2023 pp. 35-269

(2) 잠수함 전력 중심 비대칭 우위 강화

잠수함은 은밀성을 최대의 강점으로 수중작전을 수행하기 때문에 일반적으로 대잠수함 작전을 하기 위해서는 다수의 수상함과 항공기를 필요로 한다. 따라서 소규모의 잠수함으로도 대규모의 상대국 해군전력을 소모시킬 수 있기에 가성비가 효율적인 비대칭전력의 핵심이라고 불린다. 잠수함은 전·평시 조기경보, 정찰, 특수전, 대수상함전, 통상파괴전, 항구 봉쇄 등의 임무를 수행한다. 이에, 잠수함은 평시 전쟁 억제와 전시 전쟁 승패를 결정할 수 있기에 각국은 다양한 잠수함을 보유하기 위해 노력하고 있다.

이러한 추세를 반영하여, 주요국들은 잠수함 전력을 증강 및 현대화하고 있다. 앞서 논의한 항공모함 전력과 마찬가지로 중국은 지난 10년간 진급

77) 영국과 독일 간 해군군비경쟁은 제1차 세계대전의 주요 발발 요인 중의 하나로 평가받고 있다.

전략핵잠수함을 두 척, 상급 공격핵잠수함을 한 척 각각 증강하였다. 한편, 재래식 잠수함은 여덟 척을 감소시켰는데 이는 소음이 크고 수중작전 기간이 짧으며 속도가 느린 구형 재래식 잠수함을 저소음과 장기간 수중작전이 가능하고 빠른 속도를 낼 수 있는 등 핵추진잠수함으로 대체하기 위함인 것으로 평가된다. 무엇보다도 제2 타격능력을 보유하여 핵 삼축체계의 핵심전력인 전략핵잠수함을 10년 만에 두 척이나 신형으로 증강시킨 것은 시사하는 바가 크다. 더불어 중국은 차세대 전략핵잠수함인 Type-096(당급)과 차세대 공격핵잠수함인 Type-095(수급)을 각각 개발하고 있으며, 전기추진 방식을 채택해 소음을 줄이고 선체를 스텔스화하여 미국의 오하이오급 전략핵잠수함 및 버지니아급 공격핵잠수함과 필적할 수 있는 성능을 보유하고자 하고 있다.

미국의 경우, 2012년 대비 전략핵잠수함 숫자는 동일하고 공격핵잠수함은 다섯 척이 감소하는 등 중국과 상반되는 추세를 보이고 있다. 그런데도 아직까지는 미국의 잠수함 전력이 상대적으로 질적 우위를 유지하고 있다. 하지만, 미·중 간 잠수함 전력 균형 차이가 점차 좁혀지고 있음에 따라 미국은 신형 잠수함 전력 개발을 최우선적 정책목표로 설정하고 전력 증강 및 현대화에 매진하고 있다. 예를 들어, 미국은 오하이오급 전략핵잠수함을 대체하기 위하여 미 해군 역사상 가장 큰 잠수함인 컬럼비아급 전략핵잠수함(약 20,000톤)을 개발하고 있으며 기존 버지니아급 공격핵잠수함의 성능 개량을 추진하고 있다. 이와 더불어 미국은 대중국 견제와 인도-태평양의 해양통제를 위해 2021년 결성한 오커스(AUKUS) 회원국인 호주에 1958년 영국에 기술을 이전한 이후 두 번째로 핵잠수함 건조 및 기술 이전을 추진하고 있다. 이에 따라 미국은 2030년대 초까지 호주에 버지니아급 공격핵잠수함을 최대 다섯 척까지 공급해주고 2040년 이후 영국과 함께 호주의 오커스급 공격핵잠수함 여덟 척의 건조 및 관련 기술 이전을 제공하기로 하였다.

일본은 지난 10년 동안 6척의 재래식잠수함을 증강시켰는데 1990년대 초에 건조한 하루시오급(2,700톤)을 모두 퇴역시키고, 재래식잠수함 중 최대의 규모와 AIP(공기불요추진장치)를 탑재하여 수중작전기간을 한층 향상시킨 신형 소류급(4,200톤)으로 대체하였다. 인도는 2012년에 보유하고 있던 차크라급 공격핵잠수함 한 척을 퇴역시키고 아리한트급 전략핵잠수함 한 척으로 대체하였다. 이는 인도의 전략핵 억제력을 증강시키기 위함으로 평가된다.

세계 최대 잠수함 보유국인 북한은, 비록 척수는 한 척 감소하였지만 지난 2015년 이후 로미오급을 개조한 것으로 추정되는 고래급(8.24 영웅함) 잠수함에서 다양한 형태의 잠수함발사탄도미사일 및 잠수함발사순항미사일을 시험하고 있으며 최근에는 여러 개의 수직발사관을 탑재할 것으로 추정되는 신포-C급의 잠수함(3,000톤급)을 건조하고 있다. 또한, 북한은 2021년 초 핵잠수함 설계를 마쳤다고 공식 선언함으로써 향후 핵탄두를 탑재한 전략핵잠수함 보유국으로 등극할 수도 있을 것으로 조심스럽게 전망되고 있다.

한편, 한국은 북한의 잠수함 위협이 한층 증대됨에 따라 이에 대응하기 위하여 잠수함 전력을 증강 및 현대화하고 있다. 한국은 핵추진잠수함을 보유하고 있지 않으며 재래식 잠수함만 보유하고 있다.[78] 잠수함 전력 수 측면에서 2012년 대비 네 척이 감소하였으나, 잠수함 전력의 성능 측면에서는 크게 보강되었다. 왜냐하면 한국은 2012년에 코스모스급/돌고래급 소형 잠수정(100~200톤)을 11척 보유하고 있었으나 2022년에는 코스모스급/돌고래급 소형 잠수정을 모두 퇴역시키고, AIP 기능 탑재 등 훨씬 우수한 성능과 무장(잠대함, 잠대지 미사일 등), 그리고 규모가 큰 장보고-II급(1,800톤) 및 장보고-III급(3,000톤)으로 대체하였기 때문이다. 또한 한국은

78) 현재 핵추진잠수함은 핵무기를 보유한 6대 강대국(미국, 영국, 프랑스, 중국, 러시아, 인도)만이 보유하고 있다.

중장기적으로 장보고-III급(Batch-1, 3,600톤)과 장보고-III급(Batch-2, 4,000톤 이상)의 사업을 추진하고 있기도 하다.

(3) 해양 유·무인 복합전투체계 구축

전 세계적으로 AI, 빅데이터, 로봇, 초연결 네트워크 등 첨단과학기술이 접목된 유·무인 복합전투체계의 발전을 가속화하고 있다. 이는 미래전장에 부합하는 의사결정시간의 단축과 지휘통제범위의 확대, 그리고 자율무인체계가 인간의 역할을 대체 및 보완함에 따라 인명피해와 작전피로도를 감소시켜 작전 효율성을 한층 증대시킬 수 있기 때문이다. 더불어 한국을 포함한 일부 국가들은 군 병력자원이 급감함에 따라 기존 전력체계를 유지할 수 없기에 전력구조의 혁신이 반드시 필요로 하는 상황에 직면해 있고, 점진적으로 유인전력은 감소시키고 무인전력은 증가시키는 추세이다. 또한, 해군력의 경우 무인전력은 유인전력에 비해 건조 비용이 매우 저렴하기에 경제적으로도 효과적이다.

해양 영역에서도 유·무인 복합전투체계가 빠르게 발전하고 있다. 미래 해전은 해양 전장의 물리적, 시간적 범위가 확장되고 다영역에서 복합적인 전투양상이 전개될 것으로 전망되고 있다. 따라서 해양 유·무인체계의 구축을 통해 작전템포를 더욱 빠르게 하고 작전범위를 확대하며, 전투요원의 생존성을 향상시켜 시너지 효과를 통한 작전 효율성을 증대할 필요가 있다.

해양 유·무인 복합전투체계는 세계 최고의 군사기술을 보유한 미국이 주도하고 있다. 미국은 중국 해군력 규모의 급속한 팽창에 대응하고 중국의 반접근/지역거부(A2/AD) 전략을 상쇄하기 위하여 2045년까지 유·무인 함정을 포함하여 총 500척의 전력을 구축한다는 '전력계획 2045(Battle Force 2045)'를 2020년에 발표했다. 이러한 계획과 동시에 미국 해군은 아래 〈그림 2-39〉에서 보는 바와 같이 줌월트급 최신형 구축함을 지휘함

으로 하고 무인수상함, 무인잠수함, 무인항공기 등으로 구성된 '유령함대(Ghost Fleet)' 프로그램을 추진하고 있다.

미국과 동맹을 맺고 있는 한국 또한 유·무인 복합전투체계 구축에 매진하고 있는데, 특히 '국방혁신 4.0' 계획을 통해 미래합동작전개념을 구현하고 미래 전장을 주도할 수 있는 AI에 기반한 핵심 첨단전력 위주의 전력화를 추진하고 있다. 한국군의 유·무인 복합전투체계는 1단계: 원격통제형 → 2단계: 반자율형 → 3단계: 자율형과 같이 단계적으로 구축을 진행하고 있다. 한국 해군도 미래 국방환경 및 전쟁양상 변화에 부합하기 위하여 재래식 전력과 함께 무인항공기, 무인수상정, 무인잠수정 등으로 구성된 해양 유·무인 복합전투체계인 'Navy Sea GHOST'라는 구상을 추진하고 있다.

〈그림 2-39〉 미국의 유령함대 구성 전력

구분	형성	제원	무장(사거리)
Zumwalt (DDG-1000) 지휘함		전장: 186미터 톤수: 15,995톤 최대속력: 30노트 승조원: 147명	SM-2(167km) RIM-162(55km) 토마호크(1600km) 로켓형 대잠어뢰 6인치 함포 등
LCS (부)지휘함		전장: 127.6미터 톤수: 3,104톤 최대속력: 45노트 승조원: 93명	RIM-116(9km) 헬파이어(8km) CIWS(1.5km) 3인치 함포 등
무인수상함 (LUSV)		전장: 60-90미터 톤수: 2,000톤 최대속력: 30노트	미 정
무인잠수함 (UUV)		전장: 15.5미터 톤수: 50톤 항속거리: 12,000km	미 정
무인수상함 (USV)		전장: 40미터 톤수: 140톤	없 음.

자료: 한국해양전략연구소(2023), p. 59.

러시아와 북한은 유·무인 복합전투체계를 구축하는 데 있어서 경제성과 기술력 등의 제한점을 고려하여 비대칭 무인전력 중심으로 개발을 추진하고 있다. 러시아의 경우, 핵탄두를 탑재하고 최대 10,000km를 심해에서 고속으로 항행이 가능한 핵추진 무인 잠수무기(핵어뢰)인 포세이돈을 개발하였다. 북한은 최근 러시아의 포세이돈과 유사한 '해일'이라고 명명한 '핵무인수중공격정(핵어뢰)'의 시험을 단행하기도 하였다.

(4) 인도-태평양에서의 해군력 활동 집중

인도-태평양 지역은 전 세계 인구의 약 65%가 거주하고 전 세계 GDP의 약 60%를 차지하며 주요 군사강국(미국, 중국, 일본, 러시아, 인도, 남북한 등)들이 위치한 매우 역동적인 지역이다. 이와 같이, 인도-태평양 지역이 21세기 지정학적·지경학적 중심으로 부상함에 따라 역내 국가뿐만 아니라 역외 국가들까지 관여를 확대하고 있다.

미국을 포함한 한국, 일본, 호주, 캐나다, 프랑스, 독일, EU, 아세안 등 주요국들은 인도-태평양 지역에서의 국익을 보전하기 위하여 인도-태평양 전략(관점, 구상 등)을 수립하고 관련 정책을 이행하고 있다. 미국은 인도-태평양 지역을 자국의 패권을 유지하기 위해 반드시 사수해야 할 핵심 해양공간이자 사활적 국익으로 규정하고, '자유롭고 열린 인도-태평양(Free and Open Indo-Pacific)'의 안정을 유지하는 데 국력을 결집하고 있다. 특히 군사안보 차원에서는 인도-태평양 지역을 '최우선적 전구'로 설정하고 이 지역에 대한 전력배치 증강 및 전력 현대화를 추진하고 있다. 이는 중국이 인도-태평양 지역에 대한 패권을 추구하고 있고 미국이 제2차 세계대전 이후 조성한 규칙 기반 질서를 파괴하고 있다는 위협 인식에 기인하고 있다.

이에 미국은 인도-태평양의 규칙 기반 질서를 유지하고 안보를 강화하고자 역내 동맹 및 파트너들과의 양자 및 소다자, 다자 협력관계를 증대시키

고 있다. 예를 들어, 미국은 인도-태평양 해역에서 한미 동맹 및 미일 동맹, 쿼드 및 오커스, 한미일호, 미일호, 한미일, 미호인 등 다층적이고 중첩적인 연합해상훈련을 주도하고 있다. 이러한 추세에 발맞추어 역외 세력인 유럽과 NATO도 인도-태평양 지역에서의 해군력 현시 및 역량을 구축하고, EU 회원국의 해군력 배치를 증대하며 역내 해군과의 연합훈련을 확대하는 등 관련 정책을 적극적으로 추진하고 있다.[79]

한편, 중국은 인도-태평양 전략을 자국을 봉쇄하기 위한 대중국 견제 전략으로 인식하고 강하게 반발하고 있으며 관련국들이, 인도-태평양 전략에 동참하는 것을 지속적으로 반대해 왔다. 이에, 인도-태평양 전략에 대한 맞대응 전략으로 러시아와의 전략적 연대를 강화하고 있으며 인도-태평양 지역에서의 중러 연합해상훈련 및 연합해상초계를 확대하고 있다. 예를 들어, 중국과 러시아는 2012년 이후 'Joint Sea'라고 불리는 연합해상훈련을 연 1~2회 인도-태평양의 다양한 해역에서 지속적으로 실시해오고 있으며, 2019년~2022년 사이에는 다섯 차례에 걸쳐 동북아 해역에서 연합해상초계 활동을 실시했다. 2022년 초에는 러시아, 이란과 함께 인도양 북부 해상에서 '2022 해상 안보 벨트 연습'이라는 연합해상훈련을 실시하기도 하였다.

〈표 2-6〉 해양수산 분야별 최근 트렌드 현황

분야	최근 트렌드
해양	• 기후위기(Climate Crisis)와 탄소중립(Carbon Neutrality) • 글로벌 규범 강화 및 규칙 기반의 다자주의(Rules-based Multilateralism)
수산	• 기후변화 대응과 탄소중립 기조 • 어촌 소멸과 수산 인력 양성 • 수산물 소비 트렌드 변화(간편식 소비, 온라인 구매, 외식 시장 확대 등) • 수산업의 4차 산업혁명 기술 활용

79) 최근 영국 퀸 엘리자베스 항공모함, 프랑스 방데미에르 호위함, 독일 바이에른 호위함 등이 인도-태평양 해역에서 역내 국가들과 연합훈련을 실시하였고 한국을 방문하기도 하였다.

분야	최근 트렌드
해운	• '초연결' 및 '초지능' 기반 디지털 전환(Digital Transformation) • 해운 분야 탈탄소(Decarbonization)
항만	• 하역장비의 로보틱화(Robotic)를 통한 항만의 무인화와 보인화 • 항만가치사슬의 2D화(Digitalization + Decabonization)
물류	• 해운항만 분야의 물류기능 통합 및 M&A (물류 통합화) • 물류 로봇의 역할 증가 • 해상물류기지에 대한 관심 증가 • 스마트 해운항만물류 자격 검정 및 인력 • 국제물류 및 국제운송 넷제로 통합관리(footprint)
기술	• 패러다임의 진화: 인더스트리 4.0에서 인더스트리 5.0으로의 전환 • 초지능 AI 기술 진화 • 스마트 해양도시 기술의 발전 • 해수담수화 등 스마트 워터 기술 중요성 증가 • 스마트 해양에너지 기술 발전 • 스마트 양식 기술 실용화 및 보급
군사력	• 해군력 증강 및 현대화 경쟁 심화 • 잠수함 전력 중심 비대칭 우위 강화 • 해양 유·무인 복합전투체계 구축 • 인도-태평양에서의 해군력 활동 집중

자료: 저자 작성

3. 2050 해양수산 전망

1) 개요

우선 앞서 살펴본 해양수산 분야 추세는 지속될 것으로 전망된다. 우선 해양 분야에서는 기후위기와 탄소중립을 실현하기 위한 기술 개발 및 이행 기반 강화를 위한 수요가 증가할 것으로 전망된다. 즉, 기후변화 관측·예측 등 감시체계 강화, 갯벌 복원, 연안 그린 인프라 등 '자연기반해법(NBS: Nature Based Solutions)'을 기존 해양생태계 정책 및 연안관리 정책과 연계·강화를 위한 기술 개발과 정책수요가 증가할 것으로 예상된다.

또한, 블루카본 및 국외감축사업 확대를 위한 기술 고도화 및 ODA 확대, 해양로봇기술, 메타버스 기반 디지털 트윈 기술, 해상·부유-해중도시 건설, 우주해양학, 바이오매스 기술 고도화 등이 강조될 것으로 예상된다. 더불어 유류오염, 대기오염, 미세플라스틱 등 해양환경 유해요인이 어업인, 선원 등 해양수산종사자와 연안·어촌 주민, 해양레저관광 이용자 등의 건강에 미치는 영향과 피해를 사전에 조사·예방하고, 체계적인 관리를 위한 '해양환경보건정책'에 대한 수요도 증가할 것으로 예상된다.

수산 분야 역시 앞서 살펴본 최근 추세가 지속될 것으로 전망된다. 고령화 및 저출산 심화로 수산업 생산 가능 인구 감소와 어촌인구의 고령화는 극심해질 것이다. 더불어 이에 대한 대응으로 인공지능(AI)·빅데이터·정보통신(ICT) 기술이 접목하면서 다양한 분야의 시스템·제품 등이 '스마트'해지는 지능화도 가속화할 것이다. 이러한 지능화는 4차 산업혁명으로 인해 불안정노동이 늘어나는 등, 수산 분야 노동 시장에 단기적으로 부정적인 영향을 미칠 것으로 전망된다. 또한 기후변화로 인한 어장 환경 변화와 어획량 감소로 수산업은 잡는 어업에서 기르는 어업으로, 나아가 장기적으로는 배양하는 어업으로 변모할 것으로 전망된다.

팬데믹으로 인한 글로벌 공급망의 파괴는 글로벌 가치사슬에 있어 항만의 중요성이 더욱 부각되는 기회가 되었다. 이러한 교훈을 바탕으로 미래 항만의 트렌드는 항만이 직면한 경쟁력·친환경·안전 분야의 다양한 이슈를 해결하고, 글로벌 허브 항만의 지위를 지속적으로 확보하기 위해 첨단기술을 더욱 광범위하게 적용하는 방향으로 진행될 것으로 전망된다. 또한 항만과 타 분야 간의 경계 없는 융복합화를 통해 지금까지 예상하지 못했던 항만의 기능과 관련 산업들이 등장할 것으로 예측된다. 이를 통해 글로벌 공급망에서 항만은 해상물류의 보조적인 위치에서 주도적인 위치로 전환되고, 통제와 구분의 공간이 아닌 국민의 삶 속에서 함께 숨 쉬는 친환경 친

수공간으로 변화될 것이며, 궁극적으로는 항만이라는 정의가 사라지는 시대가 올 것으로 전망된다.

물류 분야에서는 물류로봇의 역할 증대, 퀵커머스 확대, IoT 기반 디지털 공급망 구축, 사이버 보안 구축 등의 필요성이 증대될 것으로 예상된다. 업계에서는 물류로봇을 통해 기존의 라스트마일이 한 차원 변화하게 될 것으로 예상하고 있으며, 코로나 19로 인한 글로벌 공급망 붕괴로 인해 앞으로는 더욱 안전하고 관리가 용이한 공급망 구축이 요구되고 있다. 또한 코로나 19를 겪으며 이커머스의 니즈가 급증하게 됨에 따라 앞으로는 의약품, 신선식품 등을 기반으로 더욱 빠른 배송 니즈가 요구될 것으로 예상된다. 또한 공급망에 대한 사이버 공격이 빈번해짐에 따라 물류산업에서의 사이버보안 구축의 필요성은 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

해군력 건설 분야의 향후 트렌드 중의 하나인 잠수함 전력 중심의 비대칭 전력 강화는 더욱 강화될 것으로 전망된다. 왜냐하면 해군력 건설에는 막대한 예산과 장기간의 시간이 소요되기 때문에 국가 경제력이 제한되고, 빠른 시간 내에 해군력을 향상시키고자 하는 국가들은 대칭적인 해군력을 건설하기보다는 비대칭적인 해군력을 건설하는 것이 보다 효과적이기 때문이다. 즉, 경제성이 탁월하고 작전 효율성이 높은 잠수함 전력 건설에 집중하는 것은 비용 대비 효과가 크고 단기간에 전력의 상대적 균형화를 이룰 수 있는 합리적 선택이라는 것이다. 한편, 강대국들은 우수한 기동성과 장기간 수중작전을 수행할 수 있는 비대칭 전략무기인 핵추진잠수함 건조 및 현대화에 보다 집중할 것으로 전망된다. 4차 산업혁명 시대가 도래하고 미래 전쟁 양상 및 국방 환경이 변화됨에 따라 유·무인 복합전투체계 구축 추세는 더욱 가속화될 것이다. 이에, 해양 유·무인 복합전투체계는 첨단과학기술과 경제성, 작전 효과성, 생존성 등 다양한 요소들이 접목되어 더욱 빠르게 발전할 것이다. 다만, 완전한 자율형 무인전력을 유인전력과 함께 작전에 운용하기 위해서는 기술의 진화와 시스템 구축 등이 선행되어야 하

므로 향후 점진적이고 단계적으로 구축될 것으로 전망된다. 또한 인도-태평양에서의 해군력 활동은 더욱 확대될 것으로 전망된다. 미국은 중국의 공세적인 해양진출로 인해 인도-태평양의 해양질서가 불안정해지고 있다고 인식하고 있다. 이에, 미국은 중국을 '유일한 경쟁자'로 설정하고 인도-태평양이라는 핵심 해양공간에 대한 상호 양보 불가한 해양통제 경쟁을 벌이고 있다. 향후 미국은 중국과의 전략적 경쟁에서 승리하고 대중국 세력균형 우위를 유지하고자 역내 동맹 및 파트너, 그리고 역외 세력까지 연계한 해양세력의 연대를 강화할 것이며, 다양한 연합해상훈련과 연합해양초계 활동을 확대할 것이다. 반면, 중국은 이러한 해양세력의 연대에 대응하기 위하여 러시아 및 북한, 이란 등과의 전략적 연대를 강화하고 인도-태평양에서의 해군 활동을 증대시킬 것이다.

2) 수치로 본 2050 해양수산 전망[80)]

노르웨이를 기반으로 한 세계적인 선급협회인 DNV(Det Norske Veritas)는 해양 및 해사(maritime)에 관한 다양한 전망 보고서를 발간하고 있으며, 2021년 12월에는 해양수산 분야별 미래를 2050년까지 전망한 「Ocean's Future to 2050」 보고서를 발표하였다. 본 보고서는 해양공간의 이용, 해양에서의 수산물 생산, 해양에서의 에너지 생산, 해상교통과 선박 서비스, 연안과 크루즈 관광, 담수화 및 해양자원, 그리고 해양건강 등에 관해 다루고 있으며 일부 산업과 분야에 관해서는 2050년까지의 변화를 수치를 통해 구체적으로 제시하고 있다.

가장 눈에 띄는 2050년의 해양수산 트렌드는 해양공간의 이용 수요 증가, 글로벌 수산물 생산량 증가, 해상풍력 생산량 증가, 해상운송 수요 증가세 둔화, 선박과 항만에서의 고용 둔화, 신조 인도량 정체, 연안 관광과

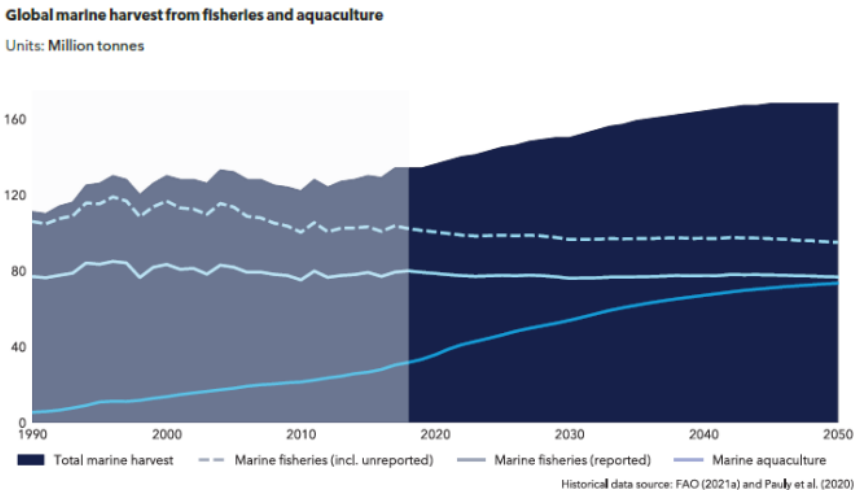
80) 해당 파트는 DNV(2021)를 토대로 작성하였음

크루즈 활동 증가 및 해양관광 소비지출 증가 등이다. 앞서 언급된 해양수산 트렌드와 관련해서는 2018년 대비 2050년에 관련 수치에 비교적 큰 변화가 있을 것으로 전망된다.

구체적으로 해양공간의 이용수요와 관련해서는 에너지 및 식량 생산을 위해 사용되는 공간이 4만km^2('18)에서 36.8만km^2('50)로 아홉 배 이상 증가할 것으로 전망된다. 특히 해조류양식(Algaculture), 양식(aquaculture), 해상풍력, 해양 석유&가스 중에서도 해상풍력 설치를 위한 공간 수요가 가장 크게 증가할 것으로 예상된다. 지역별로는 인도의 양식업과 에너지 생산 증가로 해양공간에 대한 수요가 크게 증가할 것으로 예상되며, 인도 아대륙(Indian Subcontinent)에서 50배, 그리고 북미 및 중동, 북아프리카 지역에서 30배 증가할 것으로 예상된다.

글로벌 수산물 생산량은 미신고 어획량(unreported fisheries catch)을 포함하는 경우 2050년에 연간 168Mt으로 증가할 것으로 전망된다. 수산물 생산량은 어로어업과 양식어업의 추세가 향후 상반되게 나타나는 것으로 예상되는데, 어로어업을 통한 연간 어획량은 102Mt('18)에서 95Mt('50)으로 감소할 것으로 전망된다. 반면 해조류를 제외한 연간 해면 양식량은 32Mt('18)에서 73Mt('50)으로 두 배 이상 증가할 것으로 전망된다. 어로어업의 경우 동남아시아, 중화권, 라틴 아메리카가 전체 해양 어획량의 약 절반을 차지하고 있으나, 향후 어획량은 사하라 사막 이남 아프리카와 중동 및 북아프리카를 제외하고는 감소할 것으로 예상된다. 그럼에도 불구하고 동남아시아는 2050년까지 가장 큰 어획 지역으로 남아있을 것으로 예상된다.

〈그림 2-40〉 2050년의 수산물 생산량

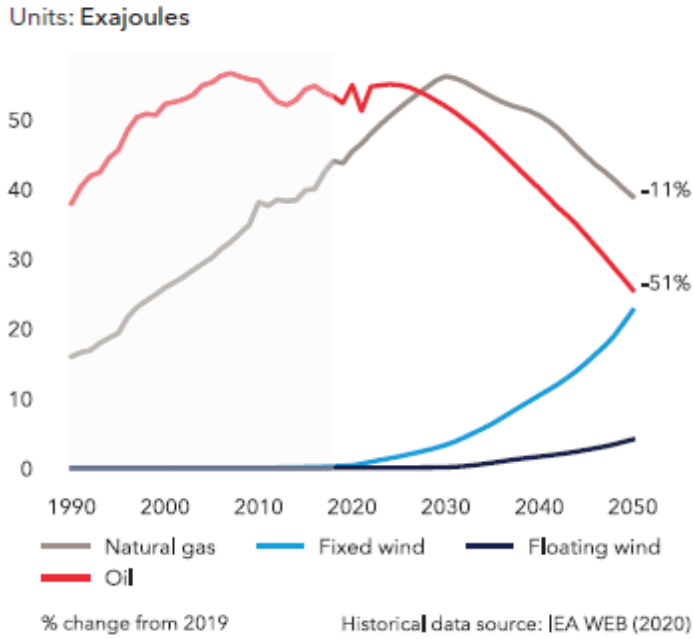


자료: DNV(2021), p. 35.

해양에너지 생산량은 2030년까지 천천히 증가하다가 2050년에는 2019년 수준까지 감소할 것으로 전망된다. 해양에너지의 생산과 관련해서는 전통적 해양석유 및 가스와 신재생에너지의 생산 추세가 상반되게 나타날 것으로 전망된다. 해양 석유 및 가스의 공급량은 2035년까지 현재 수준을 유지하지만 2050년까지 현재 공급량의 33%가 감소할 것으로 전망된다.

반면 해상풍력 에너지 생산량은 70TWh('18)에서 7,400TWh('50)로 증가할 것으로 전망된다. 전체 풍력 에너지 수요는 연간 1,270TWh('18)에서 17,840TWh('50)로 확대될 것으로 예상되며, 수요를 감당하기 위해서는 약 1,800GW의 해상풍력 생산용량이 필요하다. 이는 해상풍력 발전의 시장 점유율이 전체 풍력 발전의 40%로 증가한다는 것을 의미한다.

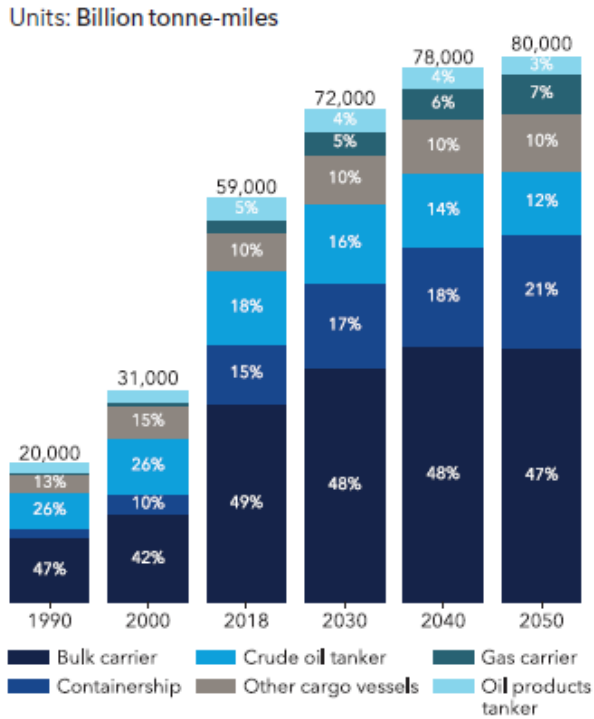
〈그림 2-41〉 해양에너지 생산량 변화



자료: DNV(2021), p. 45.

톤마일을 기준으로 측정한 글로벌 해상교역량은 2018년~2050년 동안 35% 증가할 것으로 전망된다. 해상교역량은 2035년까지 29% 증가할 것으로 예상됨에 따라 해상운송 수요 증가의 대부분은 향후 수십 년 내에 발생할 것이다. 2030년대 중반 이후에는 해상운송은 부문별로 제한적인 성장이 나타날 것이며, 2050년에는 80,000억 톤 마일로 정체되어 해상운송 수요의 증가세는 둔화될 것으로 판단된다.

〈그림 2-42〉 글로벌 해상교역량 변화



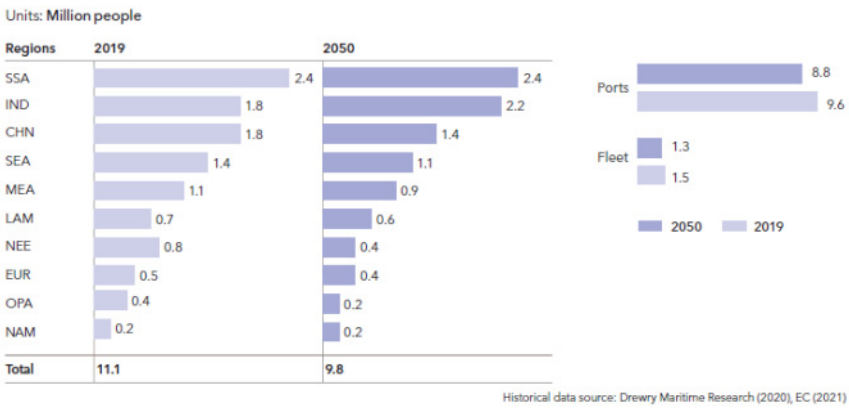
자료: DNV(2021), p. 53.

향후 선박을 운영하는 데 드는 비용은 상승할 것으로 예상되며, 운영비용의 상승은 선박의 집중적인 유지보수와 고급기술을 보유한 선원의 고용 등에 따른 것으로 인력 증가 자체는 크게 발생하지 않을 것으로 예상된다. 선박과 항만에서의 고용은 2018년~2050년 사이에 소폭 감소하여 130만 명 수준에 이를 것으로 예상된다. 항만에서의 고용은 15년 동안 10% 증가하다가 그 이후에는 거의 20% 감소하여 2050년에는 고용인원이 900만 명 이하일 것으로 전망된다.

선박 및 항만에서의 고용은 생산성 향상에 따라 점차 감소할 것으로 전망되며, 구체적으로 항만 고용자 수는 960만 명('19)에서 880만 명('50)으

로 감소하고, 선박의 고용자 수는 150만 명('19)에서 130만 명('50)까지 감소할 것으로 예상된다. 이에 따라 선박과 항만에 종사하는 인원은 1,110만 명('19)에서 980만 명('50)으로 감소할 것으로 전망된다.

〈그림 2-43〉 선박과 항만에서의 고용 변화

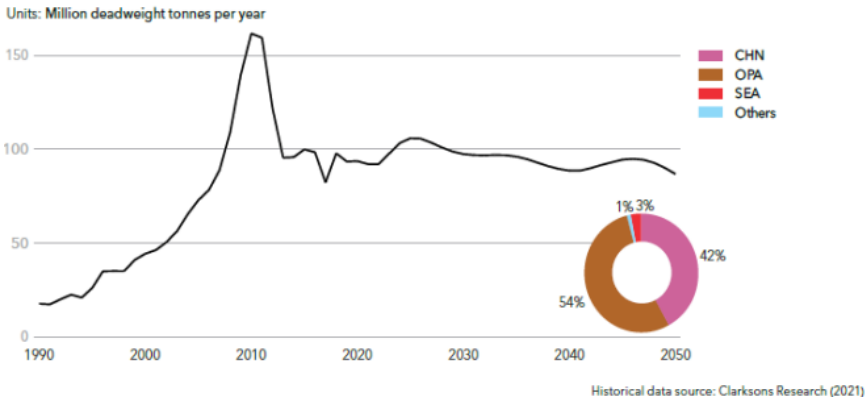


자료: DNV(2021), p. 69.

연간 재화중량톤수(Mdwt)로 측정한 지역별 조선소 신규 선박 인도량을 고려하면 이미 상당한 시장 지배력을 갖추고 선박 건조 인프라가 잘 구축된 지역이 조선업을 향후에도 주도할 것으로 판단된다. 중국과 OECD 태평양 지역의 국가들(한국, 일본 등)은 2050년까지 총 인도량의 약 40%와 50%를 차지하며 큰 시장점유율을 유지할 것으로 예상된다.

DNV(2021)에서 Clarksons Research(2021)의 자료를 인용하여 분석한 바에 따르면 조선업의 선박생산(공급)능력은 2005~2010년의 강력한 성장 이후 2010~2020년에 40% 급감하였다. 향후에도 선박 추가 공급의 필요성이 감소하고 기존 대비 선박의 사용수명이 길어지면서 선박 인도량은 2050년까지 연간 75~110Mdwt의 현재 수준을 유지할 것으로 전망된다.

〈그림 2-44〉 신규 선박 건조량 변화

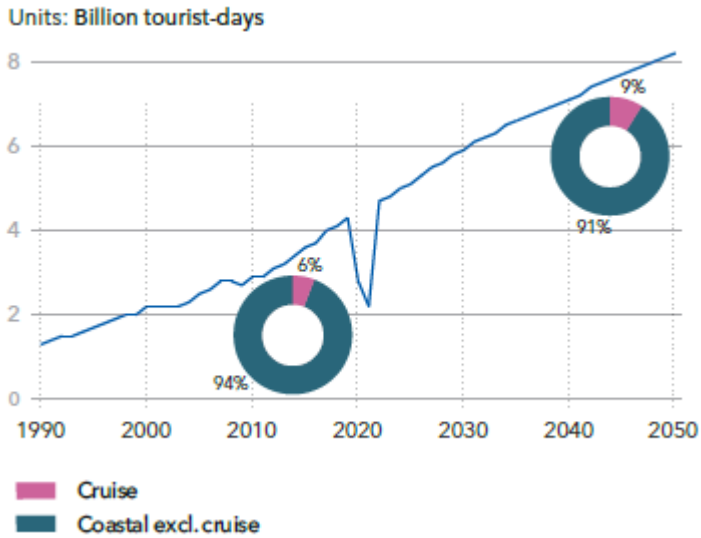


자료: DNV(2021), p. 61.

생활수준의 향상으로 소비자들은 크루즈 여행에 대한 선호도가 높아지고 있으며, 향후 크루즈 관광을 통해 휴가를 보내는 경향이 증가할 것으로 예상된다. 〈그림 2-45〉에서 보다시피, 관광객-체류일수(tourist-days) 기준으로 세계 연안관광 체류기간에서 크루즈 관광이 차지하는 비중은 6%('19)에서 9%('50)로 증가해 사람들이 크루즈 선상에서 보내는 관광 일수가 증가할 것으로 전망된다.

크루즈 관광에 대한 수요는 2억 7,900만 명(tourist-days, '18)에서 연간 7억 1,600만 명(tourist-days, '50)으로 두 배 이상 증가할 것으로 예상된다. 이는 2018년의 약 4천만 명에 불과했던 크루즈 관광객이 2050년에는 연간 약 1억 2천만 명으로 증가해 평균적으로 일주일 동안 휴가를 선상에서 보내는 것으로 예상되는 수치이다. 같은 기간 연안관광(coastal tourism) 시장은 두 배로 증가하는 데 그쳐 크루즈 관광객의 증가 속도가 더 빠를 것으로 전망된다.

〈그림 2-45〉 연안관광 및 크루즈 활동량 변화

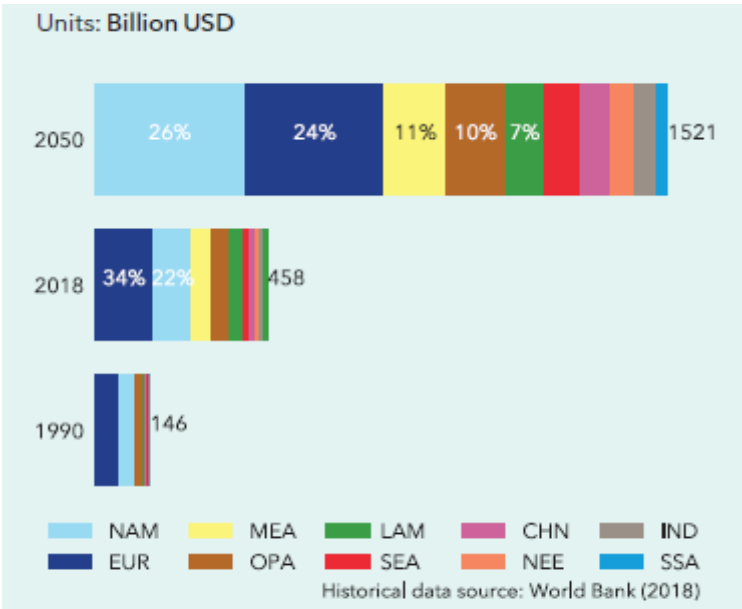


자료: DNV(2021), p. 74.

생활수준 향상으로 해양관광객 수와 해양 관광에 따른 소비 역시 2050년에 증가할 것으로 기대된다. 방문객의 체류시간(visitor time)을 기준으로 측정한 해양 관광객 수는 2018년 약 40억 명(ourist-days)에서 2050년 80억 명(ourist-day) 이상으로 증가할 것으로 예상된다. 이에 따라 해양관광에 따른 소비지출 규모는 2018년 4억 5,800만 달러에서 2050년 1조 5,200억 달러로 세 배 이상 증가할 것으로 전망된다.

특히 유럽과 북미는 각각 전체 지출의 약 25%(3,500억 달러 이상)를 차지할 것으로 예상된다. 현재 관광 지출에서 33%를 차지하는 유럽의 비중은 예측 기간 내내 감소하는 반면, 북미는 그 비중을 유지할 것으로 예상되며 그 뒤를 이어 중동 및 북아프리카와 OECD 태평양 지역이 2050년 각각 1,500억 달러 이상을 소비할 것으로 전망된다.

〈그림 2-46〉 해양관광 소비 증가



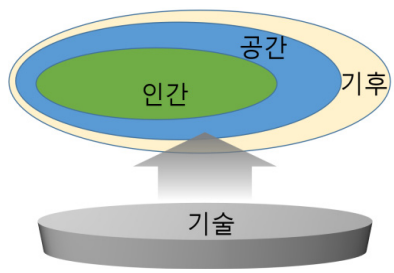
자료: DNV(2021), p. 73.

3) 4대 키워드로 본 2050 해양수산 전망

STEEP 분석을 통한 거시환경분석 및 해양수산 분야별 현황·변화전망을 살펴본 결과 해양, 수산, 해운, 항만 분야별로 명확하게 구분되기보다는 다양한 형태로 상호 연관성이 높은 것을 볼 수 있다. 수산업, 해운업, 항만업 등 다양한 해양수산 관련 산업이 해양과 연안이라는 공간에서 영위되고 있다. 기후와 환경의 변화는 해양수산 각 분야 구분 없이 영향을 미치고 있다. 해양수산업 종사자, 연안지역 거주자, 해양을 다양한 형태로 이용하는 이용자 등 다양한 사람이 해양수산과 연관되어 살아가고 있다. 그리고 소위 '4차 산업혁명'으로 대변되는 과학기술의 혁신이 해양수산 산업과 공간, 그리고 그 속에서 살아가는 사람들에게 큰 변화를 가져오고 있다.

따라서 해양수산 분야의 정책적 대상 측면의 바라보면 가까운 연안지역 및 연근해를 비롯하여, 대양, 해저, 극지, 그리고 이와 관련된 국제관계 등 바다를 통해 연결되는 '공간', 해양수산 공간을 둘러싸고 큰 영향을 미치는 '기후' 및 해양'환경', 해양수산 공간 내에서 살아가고, 다양한 산업 활동을 하는 '인간', 마지막으로 해양수산 관련 '기후', '공간', '인간'에 현재와 미래 변화에 큰 영향과 혁신을 가져오는 '기술'로 구분할 수 있으며, 2050 해양수산 미래를 '기후', '공간', '인간', 그리고 '기술'로 분류하여 통합적으로 바라볼 필요가 있다.

〈그림 2-47〉 통합 미래 비전 분류 구상도



자료: 저자 작성

따라서 거시환경분석을 통해 살펴본 '사회', '기술', '경제', '환경', '정치'의 변화 전망은 다음과 같이 '기후', '공간', '인간', 그리고 '기술' 4대 키워드와 복합적으로 연결된다.

〈그림 2-48〉 STEEP 분석으로 도출된 4대 키워드와의 연관성



자료: 저자 작성

(1) 기후

기후는 해양수산 공간을 둘러싸고 영향을 미치는 기후와 환경을 모두 포함한 키워드이다. 기후·환경적으로는 슈퍼태풍의 빈도 증대 및 해양기후재해 및 연안지역의 기후난민이 증가하고 있으며, 해양의 산성화 및 수온 상

승, 해류의 변화 등으로 해양생태계 및 수산자원에 큰 영향을 끼칠 것으로 전망된다. 이대로라면 인류의 해양에 대한 오염은 지속적으로 증가하여, 2050년에는 바닷속 물고기와 해양플라스틱 폐기물 비율이 1:1에 달할 것이라는 충격적인 전망도 있다.

반면, 이러한 다가오는 기후·환경의 위기는 해양산산업 활성화 및 산업의 도약 기회[81]가 될 수 있으며, 남태평양 도서국 지원 등 ODA 사업 확대 및 다양한 국제 환경규범에 주도적으로 대응하여 글로벌 리더십을 강화할 수 있는 기회가 될 것으로 전망된다. 또한 근본적인 탈탄소를 위한 에너지 전환이 가속화됨에 따라 지속가능한 해양에너지의 중요성이 대두되고, 항만 등이 장기적으로 국내 에너지 허브로서의 역할을 수행할 가능성이 높다.

(2) 공간

기후문제나 해양의 지속가능성 확보를 위한 다양한 해양과 관련된 환경규범은 강화될 것으로 전망된다. 구체적으로는 IPEF, UN SDG 14, 유엔 BBNJ협정, 플라스틱 오염 국제협약 등 국제레짐은 더욱 강화될 것이다. 또한 미국과 일본, 유럽과 러시아 및 중국 등과의 신냉전 구도가 더욱 강화될 가능성이 높으며, 그에 따라 글로벌 공급망에 재편 및 역학구도가 변화하여 장거리 해상운송보다는 역내 무역이 강화될 가능성이 높다.

따라서 기후문제나 다양한 해양과 관련된 환경규범은 우리나라 혼자 대응할 수 없기 때문에 국제적 협력의 중요성은 더욱 부각될 것이며, 국제규범을 주도할 경우 우리나라의 국제적, 정치적 영향력 확대도 기대할 수 있다. 우리나라의 해양수산 ODA 확대를 통해 2050년 신흥강국으로 부상할 것으로 전망되는 중동, 지중해, 아프리카, 동남아, 극지권 국가와의 협력 및 유대관계 강화할 수 있다.

81) 스마트 양식 및 블루푸드테크, 담수화 사업, 연안방재, 안전기술, 무탄소 선박, 친환경 어구 개발 등

(3) 인간

낮은 출산율 및 고령화로 심각한 사회 문제가 야기될 것이며, 이는 해양수산 분야에도 악영향을 끼칠 것으로 전망된다. 인구감소 및 도시 인구 집중에 따른 슬럼화가 진행되면서 우리나라 연안 및 어촌, 도서 등의 인구 급감으로 도시에서 먼 지역부터 소멸할 가능성이 높으며, 자연스럽게 해당 지역의 사회적 기반시설 약화 가능, 고령화 사회에 따른 사회적 비용 증가로 정주여건이 크게 악화되는 악순환에 빠질 수 있는 가능성이 있다.

반면, 일정 공간 내 인간활동의 감소로 해양 및 자연의 회복 가능성 증대되는 가능성도 기대할 수 있으며, 기술의 발달로 해양수산업 전반에 걸쳐 일자리의 고급화(노동집약적 산업구조에서 기술 및 지식 집약적 산업으로 전환) 및 생산-소득 구조의 전반적인 구조전환의 기반을 마련될 수 있을 것이다. 또한 일인가구, 부부가구의 증가 및 일인당 가처분소득의 증대로 해양레저 및 서비스 산업에 대한 비중이 확대되고, 가치중심, 건강중심의 소비 증대로 건강한 단백질인 수산물에 대한 소비량 증가도 기대할 수 있다. 2050년 세계 인구 100억 시대의 도래에 따라 국내에서도 식량안보 위기가 현실화할 수 있으나, 블루푸드로 대표되는 수산물의 식량자원화의 기회가 확대될 것으로 기대된다.

(4) 기술

인공지능 및 로봇기술의 발달은 단기적으로는 해양수산 분야 일자리 감소의 위협으로 작용할 것이다. 특히 기존의 기술발달에 따른 단순 육체노동 중심의 일자리 감소를 넘어 AI·빅데이터·로보틱스의 발달은 보다 전문화된 분야나 데이터 중심의 지식 분야 일자리에까지 영향을 미칠 것으로 전망된다. 동시에 기술과 정보의 비대칭으로 인해 어촌 및 연안지역 등 상대적으로 취약한 지역에 더욱 불리하게 작용할 수 있다.

그러나 중장기적으로는 국내 해양수산업의 혁신과 구조적 변화를 가져올 수 있는 기회가 될 것이다. 해운 및 항만 분야는 완전자동화 및 지능화를 통해 경쟁력을 확보할 수 있을 것이며, 인구감소 및 고령화로 인한 해운 및 항만에서의 부족한 생산성을 대체할 수 있을 것이다.

동시에 국제적 규범 강화가 무탄소 선박, 블루카본, 탄소 포집 등 오히려 새로운 기술발전 및 시장을 창출해 나갈 것으로 전망된다. 해양 바이오 기술의 발달은 연근해 조업 및 양식 등 기존 연근해 수산자원량에 의존성이 높은 기존의 수산업을 잡는 어업에서 기르는 어업, 그리고 이를 넘어 만드는 어업으로 전환시켜 보다 친환경적이고 기술집약적이며, 지속가능한 신산업으로 거듭나게 하는 기회가 될 수 있다.

〈표 2-7〉 4대 키워드별 해양수산 전망

분야	위기	기회
기후	• 슈퍼태풍 강도, 해양기후재해 및 기후난민 증가 * 2000년 이후 20년간 기후재해로 이재민 40억 명, 피해액 2.97조 달러 기록 • 수온 상승 및 그에 따른 해양생태계 및 수산자원 위협 • 식량위기, 물 부족, 전염병 등 인류의 기본적 생존 위협 증대 • 해수면 상승 및 남태평양 도서국 소멸 위기 • 2050년, 바닷속 물고기와 플라스틱 폐기물 비율이 1:1 도달 • 배출량 규제 등 국제 규범 강화 및 그에 따른 전환비용 상승	• 다가오는 위기 대응 해양 신산업 활성화 및 산업의 도약 기회 * 스마트 양식 및 블루푸드테크, 담수화 사업, 연안방재, 안전기술, 무탄소 선박, 친환경 어구 개발 등 새로운 해양수산 신산업 활성화 기회 • 우리나라의 글로벌 리더십 확대 및 강화, 영향력 확대 * 남태평양 도서국 지원 등 ODA 사업 확대 및 글로벌 리더십 강화 * 다양한 국제 환경규범에 주도적으로 대응할 경우 국가 위상 향상 • 해양에너지 및 해상풍력 부문 투자 증가 및 활성화 기대
인간	• 낮은 출산율, 고령화로 경제 및 사회의 심각한 문제 야기 * 2022년 국가단위 전세계 가장 낮은 출산율(0.78) 기록 * 생산연령인구 2022년 3,738만 명(72%) 2050년 2,419만 명(52%)으로 1,319만 명 감소(전체 인구는 448만 명 감소) * 어촌 및 도서 인구 급감 전망, 유인도서의 무인도서화 진행 위기	• 일인·부부가구 비중, 1인당 가처분소득 증가 등으로 해양레저 및 관광 활성화 기대 * 일인가구: 2020년 31.2% 39.6%, 부부가구: 2020년 16.8% → 23.3% • 가치중심, 건강중심으로 소비변화, 수산물 소비량 증가 * 전체 단백질 섭취량에서 수산물 비중: 7%(2020)→9%(2050)

분야	위기	기회
	• 2050년 세계 인구 100억 시대 도래, 식량 및 자원위기 심각 • 소득격차 심화 및 도시집중화 가속으로 사회적 불균형 심화 * 상위 1% 비중: 2016년 13% 2050년 24%, 도시인구 비율 67% 초과 등	* 수산물 온라인 거래 확산, 가치소비(친환경) 증대, 블루푸드테크 확대 전망 • 생산성 하락에 대응, 해양수산 분야 디지털 전환 가속화 • 이주노동자 및 국제결혼 등 다문화 사회 확장 전망
공간	• 해양환경 및 지속가능성 관련 국제레짐 강화 * IPEF, UN SDG 14, 유엔 BBNJ협정, 플라스틱 오염 국제협약 강화 • 미국, 일본 vs. 러시아, 중국을 중심 신냉전 가능성 고조 * 미국과 중국 간 다양한 갈등 상황 심화, 우크라이나 사태 등으로 러시아와 서방세계 간 관계 악화 전망 * 한반도를 둘러쌓은 국제적 정세 불안에 따른 국가 신용도 등 하락 가능 • 글로벌 협업체계 및 공급사슬의 불확실성 증대, 리쇼어링 확대 * 글로벌 협업체계 위협, 장거리 해상 물동량 증가세 약화 전망	• 다양한 규범과 관련된 기술 선도를 통해 국제적으로 경제적, 정치적 영향력 확대 기회 • 해상/해저/심해 등 해양 공간활용 및 관련 기술 발전 기회 * 새로운 심해자원 탐사, 수중데이터센터, 탄소 포집 등 우리 바다 확장 기회 • ODA 확대에 따라 중동, 지중해, 아프리카, 동남아, 극지권 국가와의 협력 및 유대관계 강화 * 2050년, 사우디아라비아, 파키스탄, 이집트, 인도네시아 등 신흥강국 부상 전망 • 신규노선 등 해운의 다변화, 글로벌화 및 강대국 의존성 탈피
기술	• 기술과 정보 비대칭 사회적 갈등 심화 * 첨단기술 및 정보의 혜택을 일부 국가/계층의 독식 빈부격차에 따른 경제, 건강, 문화, 레저 등 전 분야에 걸친 불평등 및 차별 발생 가능 • 기술의 발달로 육체노동을 넘어 지식 분야까지 일자리 감소 * AI, 빅데이터, 로봇, 양자컴퓨터 등의 발달로 데이터 처리능력 급속 향상 • 초월적 AI 등장으로 인간의 이해와 제어를 넘어서는 기술발달 * 2050년 전후로 AI가 인간의 집단지성을 넘어서는 기술적 특이점 도달 전망 • 유전자 조작 및 생명공학의 발달로 다양한 사회적 문제 야기	• 과학기술 발달로 인간 삶의 시·공간적 여유 확대 * 2050년에는 상당 부분의 생산이 자동화, 지능화될 것으로 전망 • 기술 도움으로 인구감소, 초고령화 시대 대응 * 생산연령인구 감소에 따른 생산성 저하를 자동화, 지능화로 대응 * 자율주행기술, 공유기술, 로봇기술, 생명공학 등으로 고령자의 활동성 확대 • 초고속 이동수단 및 가상화 기술로 국토의 확장 및 연결성 강화 * 전 국토의 1시간 내 이동, 메타버스 일상화로 지역적 격차 완화 • 블루푸드, 바이오, 신재생에너지의 발달로 지속가능성 확보

자료: 저자 작성

제3절 한국과 해양

1. 한국 해양정책 역사

우리나라 해양수산 정책의 역사는 크게 해양수산 태동기(1960년대, 30년), 해양수산 성장기(1990년대, 30년), 해양수산 전환기(2020년대, 30년), 그리고 본 연구를 통해 비전으로 제시하고자 하는 2050년은 해양수산 선도기로 진입하는 시기이다. 이처럼 해양수산 정책의 역사는 해양수산부 발족을 전후로 기준으로 30년의 간격을 두고 구분할 수 있다.[82]

〈그림 2-49〉 한국 해양정책 역사

	해양수산 태동기 (1960년대, 30년)	해양수산 성장기 (1990년대, 30년)	해양수산 전환기 (2020년대, 30년)	해양수산 선도기 (2050)
거버넌스	• 해무청 발족(1955년) • 수산청 설립(1966년) • 해운항만청 설립(1976)	• 해양수산부 발족(1996년)	• 해양수산부 출범 25주년(2021)	
비즈니스	• 최초 민간해운기업 남성해운 설립(1953) • 동원산업, 원양어선 1척으로 영업시작(1969) • 한국수산개발공사 설립(1963) • 한국원양어업협회 설립(1964)	• 인천/남포항간 컨테이너선 취항(1998) • 인천/제주/상해간 국제카페리항로 개설(1998) • 북극항로 시범운항 성공(2013) • 항만공사(PA) 설립('04~) • 한국해양진흥공사 설립(2018) • 태평양 심해저 독점개발권구 확보(2002)	• HMM, THE Alliance3대 해운동맹 가입(2020)	
인프라	• 수협중앙회 창립(1962) • 울산항 개발착수(1962) • 포항신항 개발 착수(1968)	• 부산항 신항 개발 착수(1995) • 독도 등대 및 선착장 건설(1997) • 북극 다산기지('02), 이어도 기지('03) 가거도 기지('09), 천리안 위성 발사('10)	• 해양치유센터 4개소 조성(2021~2024) • 해양해저관광거점 5개소 조성	2050 신해양강국 미래 비전을 통한 방향 설정
규범 및 제도	• 수산업법 제정(1953) • 한일 어업협정 체결(1965) • 해운진흥법 제정(1967) • 한미어업협정 체결(1972)	• 유엔해양법 협약 비준(1996) • 신항만건설촉진법 제정(1996) • 국제선박등록제도 시행(1997) • 해양수산발전기본계획(2000~) • 해운재건 5개년 계획, 어촌뉴딜 300 추진 계획, 해양공간계획법 발표(2018)	• 해양치유법, 항만재개발법(2020) • 극지활동 진흥법('21) • 해양수산 2050 탄소중립 로드맵('21) • 해양수산 스마트화 추진전략 2.0('22) • 극지활동진흥기본계획('22) • 제2차 해양수산과학기술육성 기본계획('23)	

자료: 저자 작성

82) 김종덕 외(2014)는 우리나라 해양수산 정책의 역사를 해양수산정책 태동기(~1970), 해양수산정책 성장기(1970~1995), 통합 해양수산행정을 통한 도약기(1996~)의 세 시기로 구분하였다.

1) 해양수산 태동기(1960년대, 30년)

해양수산 태동기인 1980년대까지 해양수산 행정 조직의 모습은 현재의 해양수산부와 같은 통합행정체제와 달리 분산된 거버넌스 형태를 띠고 있다. 1955년 해무청의 발족과 1966년 수산청의 설립에 이어 해운항만청의 설립(1976년)으로 해양수산 관련 행정조직이 마련되었다. 한편 이 시기에 비즈니스 측면에서는 최초의 민간해운기업인 남성해운이 1953년에 설립되고, 동원산업이 원양어선 한 척을 가지고 1969년부터 영업을 시작했으며, 이러한 민간 비즈니스를 촉진하고 지원할 수 있는 한국수산개발공사(1963년)와 한국원양어업협회(1964년)가 설립되었다.

우리나라 해양수산 발전을 위한 다양한 항만 인프라의 개발사업 또한 이 시기에 착수되었는데, 대표적으로 울산항(1962년), 포항신항(1968년)이 개발에 들어가고 부산항 1단계(1973년), 인천항 1단계(1974년), 부산항 2단계(1977년)의 개발에 착수함으로써 우리나라 대표항만의 건설이 시작되었다. 또한 한국 최초의 남극과학기지인 남극세종과학기지가 착공(1978년)되었다. 마지막으로 이 시기에 도입되거나 제정된 주요한 규범과 제도 등을 살펴보면 수산업법 제정(1953년), 한일 어업협정 체결(1965년), 해운진흥법 제정(1967년). 한미 어업협정 체결(1972)을 비롯해 수산업과 해운업 부문의 주요 법률과 협정이 제정되거나 체결되었다.

2) 해양수산 성장기(1990년대, 30년)

해양수산 성장기에 들어서는 해양수산 통합행정조직인 해양수산부가 1996년에 설립되어 기존의 해운항만청과 수산청의 기능을 통합하였다. 또한 1996년은 바다의 날(5월 31일)이 제정되고, 유엔해양법협약을 비준하는 매우 중요한 한 해였다.

인프라 측면에서는 우리나라 컨테이너 화물 처리에 중요한 인프라 시설인 부산항 신항의 개발(1995년)을 시작하였고, 독도에 등대와 선착장을 건설(1997년)하였으며, 북극 다산과학기지 개소(2002년), 이어도 해양과학기지(2003년) 및 가거초 해양과학기지(2009년) 개발 등 세 개의 주요 과학기지를 구축하였다.

비즈니스 측면에서는 인천~남포항 간 컨테이너선 취항(1998년), 인천~제주~상해 간 국제카페리항로를 개설(1998년)하였으며, 북극항로 시범운항에 성공(2013년)하였다. 또한 이 시기에 항만시설의 효율적인 개발과 관리운영을 위한 목적에서 부산항만공사(2004년), 인천항만공사(2005년), 울산항만공사(2007년), 여수광양항만공사(2011년) 등 항만공사(PA)가 설립되었다. 한편 해양자원 확보 측면에서 우리나라는 2002년에 태평양 심해저 독점개발광구를 확보하였다. 또한 2017년 한진해운 파산 이후 해운업 경쟁력 제고를 지원하기 위한 목적에서 한국해양진흥공사가 설립(2018년)되었다.

이 시기에 도입되거나 제정된 주요 제도와 규범으로는 앞서 언급한 유엔해양법협약 비준(1996년)에 이어 신항만건설촉진법 제정(1996년), 국제선박등록제도 시행(1997년), 해양수산발전기본계획 수립(2000년) 등이 있다. 2018년에는 해운재건 5개년 계획, 어촌뉴딜 300 추진 계획, 해양공간계획법 등 해양, 수산, 해운 분야별 주요 계획이 발표되고 추진되기 시작했다.

3) 해양수산 전환기(2020년대, 30년)

글로벌 보건위기인 COVID-19 팬데믹을 겪은 이후인 2020년대에는 해양을 통한 문화와 복지, 깨끗한 환경 조성 등이 강조되면서 이와 관련된 인프라 건설과 관련 법안 등이 제정되었다. 2021년은 해양수산부 출범 25주년으로 그간의 해양수산 통합행정의 성과와 한계를 점검하는 한 해였다. 비

즈니스 측면에서 HMM은 2020년에 세계 3대 해운동맹인 THE Alliance 가입에 성공했으며, 해양치유센터 4개소의 조성(2021~2024)과 해양레저 관광거점 5개소의 조성이 본격적으로 시작되었다.

이와 발을 맞추어 해양치유법과 항만재개발법이 2020년에 제정되었으며, 극지활동 진흥법이 2021년에 제정되었다. 세계적으로 기후변화 위기 대응과 스마트화 기술이 확산되면서 해양수산 분야 또한 해양수산 2050 탄소중립 로드맵(2021년), 해양수산 스마트화 추진전략 2.0(2022년), 제2차 해양수산과학기술육성 기본계획(2023년) 등이 발표되었다.

2. 성과와 한계[83)]

우리나라는 1996년 해양수산 통합행정 기관인 해양수산부가 설립된 이래 해양, 수산, 해운, 항만 등 해양수산 제 분야에 관한 다양한 정책을 추진해 왔다. 그간의 우리나라 해양수산 분야의 발전 추이와 변화를 성과와 한계로 구분하여 살펴보고, 우리나라 해양수산이 지닌 강점과 약점을 파악하는 것은 향후 미래 비전을 도출하고 제시하는 데 있어 무엇보다 중요하다.

이에 본 절에서는 국민경제 및 국가 정책과 관련된 해양수산 분야의 주요 통계지표들을 선정하여 변화추이를 살펴봄으로써 증거 기반의 객관적인 성과와 한계를 파악하고자 한다. 성과와 한계에 관한 지표는 기존 선행연구와 연구진 브레인스토밍 과정을 통해 선정하였으며, 시계열적으로 단절없이 지속적으로 생산되고 있는 통계지표를 중심으로 수집하였다.

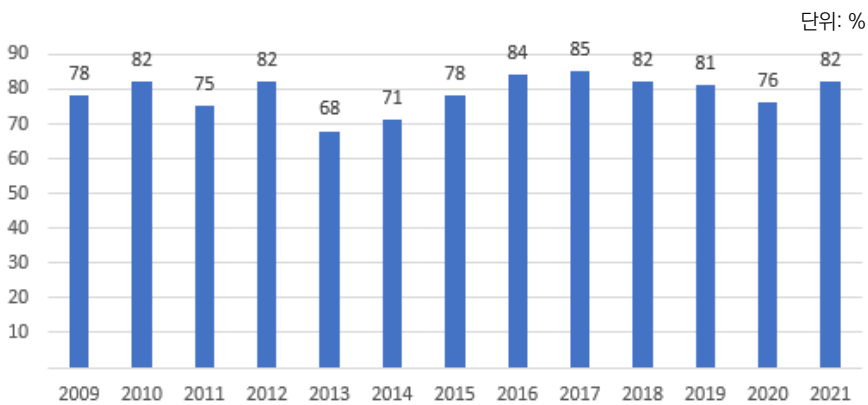
83) 해양수산 부문의 성과와 한계는 해양수산부에서 구축 및 운영하는 해양수산부 통계시스템의 통계를 분석 및 정리하였음

1) 우리나라 해양수산 주요 성과

(1) 해양

해양 분야는 크게 해양환경, 해양관광 등에 관한 성과를 확인할 수 있었다. 해수 수질등급기준인 수질평가지수(WQI, Water Quality Index)는 부영양화의 원인항목(용존 무기질소, 용존 무기인)과 일차반응항목(클로로필, 투명도) 및 이차반응항목(저층 용존산소 포화도)을 평가항목으로 계산된 수질등급기준이다. Ⅰ~Ⅴ등급의 5등급으로 구분되며 Ⅰ은 매우좋음, Ⅴ는 아주나쁨을 의미한다. 우리나라 해역별 수질평가를 통해 Ⅰ(매우좋음)과 Ⅱ(좋음)의 등급을 받은 비율은 지난 13년 동안 평균 79%로 비교적 높게 나타났다. 2016년부터 2021년까지 2020년을 제외하고 꾸준히 Ⅰ,Ⅱ 등급의 비중이 80% 이상으로 나타났다.

〈그림 2-50〉 해수 수질평가지수 변화 추이

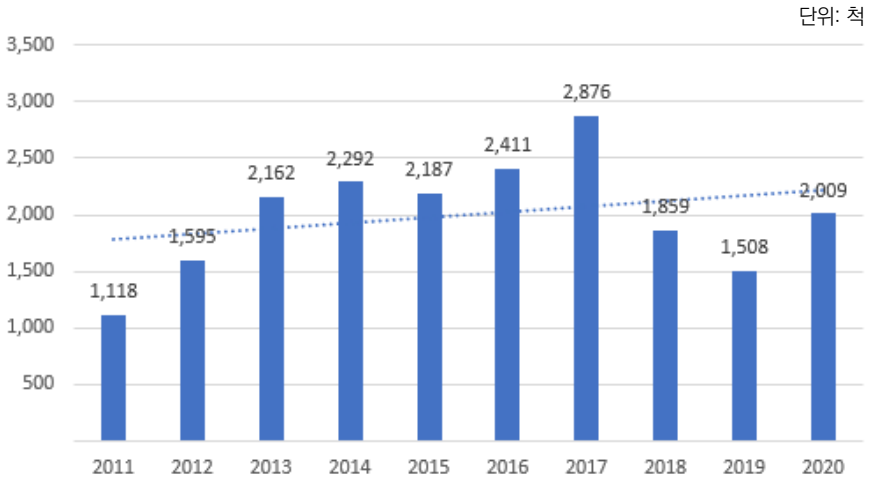


자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

다음으로 우리나라 레저선박 등록 현황을 살펴보면 1,118척('11)에서 2,009척('20)으로 증가하며 지난 9년간 연간 6.7% 증가하였다. 특히 선박안전법에 따라 등록한 플레저보트 및 유선의 척수 대비 수상레저안전법에 따라 등록한 모터보트 및 동력요트가 대다수를 차지한다. 수상레저안전법

에 따라 등록한 모터보트 및 동력요트는 1,004척('11)에서 2,035척('20)으로 연간 8.2% 증가해 왔다.

〈그림 2-51〉 레저선박 등록 현황



자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.); 수산정보포털(검색일: 2023.3.17.)

(2) 수산

그동안 우리나라 수산물 수출입 규모(중량, 금액)와 우리나라 어가의 연간 소득은 지속적으로 증가해 어느 정도의 성과가 확인되었다. 먼저 수산물 수출입량과 교역액은 지난 10년간 지속적으로 증가했다. 수출 중량은 70만 8,458톤('12)에서 92만 5,973톤('22)으로 30.7% 증가하고, 수출금액 또한 23억 6,435만 달러('12)에서 31억 4,057만 달러('22)로 32.8% 증가했다.

〈표 2-8〉 우리나라 수산물 수출입 규모 변화

단위: 톤, 천 달러

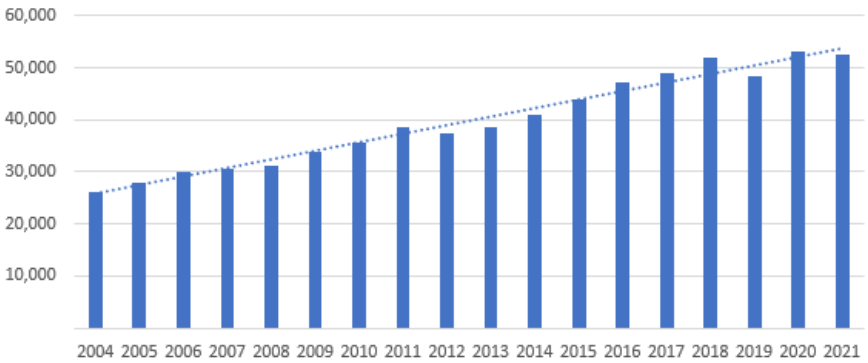
구분	수출		수입	
	중량	금액	중량	금액
2012	708,458	2,364,352	4,832,200	3,984,028
2013	687,364	2,154,950	5,386,762	3,902,342
2014	701,557	2,067,537	5,232,601	4,514,717
2015	650,800	1,924,790	5,504,317	4,564,243
2016	611,532	2,127,796	5,374,071	4,799,012
2017	539,512	2,329,315	5,492,224	5,268,329
2018	632,134	2,377,020	6,419,396	6,125,214
2019	687,534	2,505,265	5,606,344	5,793,895
2020	614,242	2,305,535	5,518,025	5,621,145
2021	812,835	2,817,477	6,374,806	6,182,432
2022	925,973	3,140,566	6,443,293	6,958,780

자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.); 수산정보포털(검색일: 2023.3.17.)

다음으로 우리나라 어가의 연간 소득은 2,615만 9,000원('04)에서 5,239만 2,000원('21)으로 지난 17년간 연간 4.2% 증가해 왔다. 구체적으로 어업소득은 1,195만 9,000원('04)에서 1,967만 6,000원('21)으로 지난 17년간 연간 3.0% 증가하고, 어업외소득은 916만 8,000원('04)에서 1,431만 3,000원('20)으로 지난 17년간 연간 2.7% 증가하였다. 이전소득(비경상소득 포함) 또한 503만 2,000원('04)에서 1,840만 4,000원('21)으로 증가했다.

〈그림 2-52〉 우리나라 연간 어가소득 현황

단위: 천 원



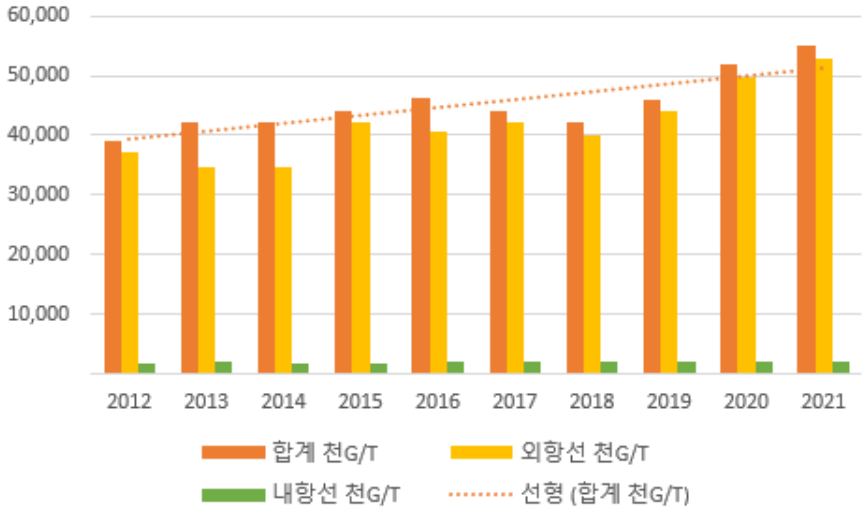
자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

(3) 해운

우리나라 국적선은 국가 간 항만을 이동하는 외항선과 우리나라 항만 간을 이동하는 내항선을 모두 포함해 3,216척('12)에서 3,084척('21)으로 소폭 감소하며 지난 9년간 연간 0.5% 감소하였다. 그러나 선박의 적재능력이자 운항서비스 공급능력을 의미하는 선복량[84]은 3,918만 G/T('12)에서 5,506만 G/T('21)로 같은 기간 연간 3.9% 증가하며 운항서비스를 위한 공급능력은 확대되었다. 외항선과 내항선으로 구분하여 살펴보면 외항선의 선복량은 3,729.3만 G/T('12)에서 5,299.7만 G/T('21)로 연간 4.0% 증가했다. 내항선의 선복량 또한 188.7만 G/T('12)에서 206.3만 G/T('21)로 연간 1.0% 증가했다. 한편 우리나라 국적 외항선의 선박 척수는 같은 기간 연간 1.4% 증가해 국적 외항선은 규모의 확대가 지속되었음을 알 수 있다.

84) 선복량(船腹量)은 배에 실을 수 있는 화물의 총량을 의미. 한경 경제용어사전(검색일: 2023.3.17.)

〈그림 2-53〉 우리나라 국적선 선복량 변화 추이



자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

해상운송 서비스를 통해 한해 외국으로부터 벌어들이는 외화 수입을 의미하는 해운서비스 외화가득액은 189.9억 달러('12)에서 371.5억 달러('21)로 지난 17년간 연간 4.0% 증가했다. 한편 전체 서비스[85] 외화가득액에서 해운서비스 외화가득액이 차지하는 비중은 41.8%('12)에서 30.7%('21)로 11.1%p 하락했으나, 줄곧 하락세였던 비중이 2021년 들어 크게 반등하였다. 운수업 전체의 외화가득액에서 해운업 서비스 외화가득액이 차지하는 비중은 지난 17년 동안 평균 77.7%로 큰 비중을 차지하고 있으며 2021년에는 81.6%로 2009년 이후 최고치를 기록했다.

85) 서비스 부문은 운수(해운, 항공, 관로), 여행, 기타(통신, 보험, 특허권, 사업서비스 등)를 포함(e-나라지표 (검색일: 2023.3.18.))

〈표 2-9〉 해운서비스 외화가득액

단위: 억 달러, %

구분	해운수입	서비스업 비중	운수업 비중
2005	189.9	41.8	79.5
2006	203	35.5	78
2007	274.7	38.3	81.7
2008	379.6	41.6	84.5
2009	227.7	31.4	79.3
2010	311.3	37.5	79.8
2011	284.1	31.4	76.8
2012	319.2	31	77
2013	287.2	27.8	76.4
2014	293.6	26.2	77
2015	273.7	28.1	80.2
2016	207.9	21.9	75.8
2017	179.3	20	72.4
2018	200.1	19.3	71.5
2019	196	18.9	72.4
2020	178.1	19.9	74.4
2021	371.5	30.7	81.6
연평균증가율(%)	4.9%	-2.2%	0.2%

자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

(4) 항만

우리나라 전국 항만에서 연간 처리되는 물동량은 지난 12년간(2010~2021년) 연간 2.5% 증가하였다. 구체적으로 12억 407만 톤('10)에서 15억 8,283만 톤('21)으로 31.5% 증가하였다. 또한 연간 물동량 처리 실적 증감률을 살펴보면 코로나 19의 영향이 강했던 2020년을 제외하고는 모두 양(+)의 수치를 나타냈다.

〈표 2-10〉 우리나라 항만 물동량 처리 실적

단위: 톤, %

구분	물동량	증감률
2010	1,204,067,930	-
2011	1,311,190,662	8.9
2012	1,338,588,768	2.1
2013	1,358,925,275	1.5
2014	1,415,904,122	4.2
2015	1,463,053,746	3.3
2016	1,509,479,413	3.2
2017	1,574,340,576	4.1
2018	1,624,655,245	3.2
2019	1,643,966,318	1.19
2020	1,449,253,586	-8.8
2021	1,582,825,626	5.6

자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

우리나라 전국 항만의 하역능력은 그동안 지속적으로 확대되어 왔으며 2005~2021년 동안 연간 하역능력이 4.4% 증가하였다. 무역항은 하역능력이 6억 4,118만 톤('05)에서 12억 9,020만 톤('21)으로 같은 기간 연간 4.5% 증가하였다. 그러나 연안항은 910만 톤('05)에서 662만 톤('21)으로 연간 2.0% 감소하였다.

〈표 2-11〉 우리나라 항만 하역능력 변화

단위: 천 톤

구분	전국	무역항	연안항
2005	650,281	641,177	9,104
2006	681,975	672,871	9,104
2007	728,612	721,439	7,173
2008	758,615	751,097	7,518
2009	801,479	793,961	7,518
2010	928,524	921,734	6,790

구분	전국	무역항	연안항
2011	943,900	937,110	6,790
2012	1,017,190	1,010,400	6,790
2013	1,024,977	1,018,187	6,790
2014	1,109,669	1,104,035	5,634
2015	1,139,383	1,133,424	5,959
2016	1,140,799	1,134,539	6,260
2017	1,164,452	1,157,660	6,792
2018	1,188,206	1,181,414	6,792
2019	1,199,814	1,193,193	6,621
2020	1,294,998	1,288,377	6,621
2021	1,296,818	1,290,197	6,621
연평균증가율(%)	4.4%	4.5%	-2.0%

자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

2) 우리나라 해양수산 주요 한계

(1) 해양

우리나라 지방해양안전심판원에서 접수 또는 재결되는 선박 충돌, 화재 폭발, 좌초 등의 해양사고 발생 현황은 〈표 2-12〉에서 보듯이 점차 증가하는 추세다. 어선은 355건('08)에서 1,786건('21)으로 지난 14년간 연간 13.2% 증가하였으며, 비어선(여객선, 화물선, 유조선, 예인선, 수상레저기구, 기타선 등)은 125건('08)에서 934건('21)으로 지난 14년간 연간 16.7% 증가하였다. 어선과 비어선을 포함한 전체 선박의 해양사고는 480건('08)에서 2,720건('21)으로 지난 14년간 연간 14.3% 증가하였다.

〈표 2-12〉 우리나라 해양사고 발생 현황

단위: 건

구분	총계	어선	비어선
2008	480	355	125
2009	1,815	1,386	429
2010	1,627	1,211	416
2011	1,809	1,378	431
2012	1,573	1,159	414
2013	1,093	727	366
2014	1,330	896	434
2015	2,101	1,461	640
2016	2,307	1,646	661
2017	2,582	1,778	804
2018	2,671	1,846	825
2019	2,971	1,950	1,020
2020	3,156	2,100	1,056
2021	2,720	1,786	934
연평균증가율(%)	14.3	13.2	16.7

자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

해양사고에 따른 인명피해 발생 현황은 앞서 살펴본 해양사고 발생 현황과 마찬가지로 증가세다. 어선의 경우 사망(실종)과 부상 인원을 포함한 인명피해 규모가 120명('08)에서 416명('21)으로 지난 14년간 연간 10.0% 증가하였다. 한편 비어선은 120명('08)에서 96명('21)으로 지난 14년간 연간 1.7% 감소하였다. 어선과 비어선의 인명피해 규모를 합한 총계의 경우 240명('08)에서 512명('21)으로 지난 14년간 연간 6.0% 증가하였다.

〈표 2-13〉 우리나라 해양사고 인명피해 현황

단위: 명, %

구분	총계			어선			비어선		
	계	사망 (실종)	부상	계	사망 (실종)	부상	계	사망 (실종)	부상
2008	240	113	127	120	67	53	120	46	74
2009	365	148	217	193	109	84	172	39	133
2010	272	170	102	206	125	81	66	45	21
2011	324	158	166	238	117	121	86	41	45
2012	285	122	163	203	95	108	82	27	55
2013	307	101	206	190	69	121	117	32	85
2014	710	467	243	309	133	176	401	334	67
2015	395	100	295	267	81	186	128	19	109
2016	411	118	293	324	103	221	87	15	72
2017	524	145	379	352	100	252	172	45	127
2018	455	102	353	303	89	214	152	13	139
2019	547	98	449	450	79	371	97	19	78
2020	553	126	427	451	99	352	102	27	75
2021	512	120	392	416	89	327	96	31	65
연평균 증가율	6.0%	0.5%	9.1%	10.0%	2.2%	15.0%	-1.7%	-3.0%	-1.0%

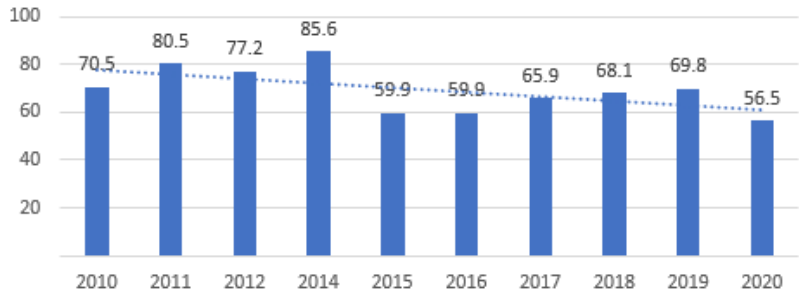
자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

(2) 수산

우리나라 연간 1인당 수산물 공급량은 70.5㎏('10)에서 56.5㎏('20)으로 2013년을 제외하고 연간 2.4% 감소하였다. 같은 기간 영국, 일본, 미국 또한 각각 연간 15.0%, 3.8%, 1.1% 감소하였다. 반면 프랑스와 덴마크는 각각 연간 0.4%, 1.7% 소폭 증가하였다.

〈그림 2-54〉 우리나라 연간 1인당 수산물 공급량

단위: kg



자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

(3) 해운

해운산업을 지탱하는 주요인력인 선원은 지난 10년간 지속적으로 그 수가 감소해 왔다. 어선원을 제외하고 국적선에 승선하는 상선원과 해외취업 상선원을 기준으로 선원 수의 변화를 살펴보면 지난 12년간 전체 상선원은 연평균 -1.5%로 감소세에 있으며 외항과 내항의 상선원 또한 각각 연평균 증가율이 -1%로 나타나 매년 소폭 감소하는 것으로 나타났다. 특히 해외취업선의 상선원은 연평균증가율이 -5.7%로 비교적 크게 감소하는 것으로 나타났다. 최근의 상선원 수는 1만 7,515명('21)으로 해양수산부가 출범한 1996년의 2만 2,719명과 비교해서도 5천 명 이상이 감소한 것으로 파악된다.

〈표 2-14〉 우리나라 상선원 수 현황

단위: 명

구분	합계	국적선 상선원			해외취업 상선원
		소계	외항	내항	
2010	20,701	17,139	9,077	8,062	3,562
2011	20,915	17,635	9,371	8,264	3,280
2012	20,809	17,577	9,308	8,269	3,232
2013	20,819	17,751	9,544	8,207	3,068

구분	합계	국적선 상선원			해외취업 상선원
		소계	외항	내항	
2014	19,986	17,228	9,378	7,850	2,758
2015	19,825	17,155	9,308	7,847	2,670
2016	19,225	16,402	8,548	7,854	2,823
2017	19,274	16,442	8,409	8,033	2,832
2018	18,995	16,416	8,263	8,153	2,579
2019	18,716	16,179	8,079	8,100	2,537
2020	18,239	16,060	8,145	7,915	2,179
2021	17,515	15,652	8,238	7,414	1,863

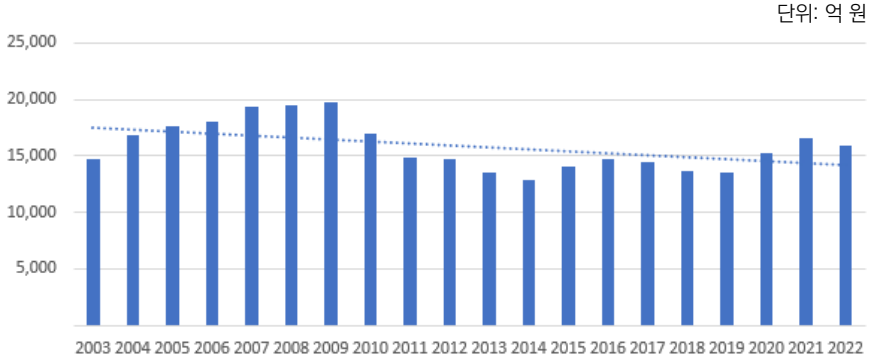
자료: 한국선원고용복지센터(2022)

(4) 항만

우리나라 전국 항만의 개발에 투입된 투자비는 2009년에 1조 9,770억 원을 기록한 이래 전반적으로 감소하고 있다. 항만개발 투자비는 전국 60개 항만(무역항 31개, 연안항 29개)의 연간 신항만개발, 주요항 및 일반항 건설, 항만 유지보수, 항만재개발, 마리나, 표지시설, 컨부두 개발지원 등을 위해 투입된 비용이다. 항만개발 투자비는 1조 7,636억 원('05)에서 1조 8,881억 원('22)으로 0.6%가량 소폭 감소하였다.

〈그림 2-55〉 우리나라 연간 항만개발 투자비 변화 추이

단위: 억 원



자료: 해양수산부 통계시스템(검색일: 2023.3.17.)

3. 해양수산 SWOT 분석

거시환경분석과 우리나라 해양수산 분야의 성과와 한계에 대한 검토를 통해 도출된 우리나라 해양수산 분야의 내부적 강점과 약점, 외부적 위기와 기회를 살펴보고, 이를 기반으로 향후 우리나라 해양수산 분야가 나아가야 할 전략 방향을 제시한다.

1) 강점 및 약점

(1) 강점(Strength)

우리나라는 우수한 인적, 물적 인프라를 갖추고 있으면 해양수산부로 대표되는 세계적으로도 손에 꼽히는 해양수산 분야 통합행정 체계를 갖추고 있어 정책추진의 일관성을 유지할 수 있는 강점을 보유하고 있다. 이를 기반으로 통합적으로 수준 높은 정책기획 입안 능력 및 실행력을 갖추고 있다. 해양수산부는 국내 부처 중 여섯 번째 규모의 R&D 예산을 운용하면서 해양수산 R&D 투자 및 인력 양성 등 과학기술에 대한 지속적인 투자를 하고 있으며, 이를 기반으로 공공 및 민간 분야의 기술 개발 및 혁신을 이뤄가고 있다. 한국해양과학기술원, 국립수산과학원 등을 중심으로 한 과학기술 연구 기반을 갖추고 있으며, 한국해양대학교, 국립부경대학교 등 해양수산 분야에서 앞선 연구능력을 갖추고 있는 국립대학을 가지고 있다.

우리나라는 삼면이 바다로 이뤄지고 있으며, 서해, 남해, 동해별로 각각 다른 수려한 경관과 다양한 수산물을 가지고 있다. 코로나 19 이전에는 연간 1억 명[86]이 넘는 국민이 바다를 방문하였으며, 코로나 19 이후 빠른 회복세를 보이고 있다. 해양 활동도 기존 해수욕 중심에서 서핑, 스노클링, 다이빙, 요트, 어촌체험 등 점차 다양화되어 가고 있으며, 바다와 도시 간

86) 연간 방문자 수

의 높은 접근성으로 여름 중심의 계절성을 극복하고 일상적인 휴식 및 여가 공간으로 진화하고 있다.

(2) 약점(Weakness)

우리나라 해양수산 분야는 공공성이 높아 산업적 측면에서는 민간 부문의 취약성이 높은 편이며, 일부 대기업을 제외하고는 전반적으로는 영세적·재래적 산업구조를 가지고 있고 국민적 인식이 낮아 새로운 산업으로의 혁신동력이 부족한 약점을 가지고 있다. 실제로 우리나라 R&D 투자 비중의 80% 가까이가 공공 부문에 투자되고 있으며, 민간의 참여가 낮은 편이다. 해양수산 분야 기업들도 5인 이하의 기업이 90% 가까이 차지하고 있다. 국내 시장도 작은 편이라 산업을 성장시키려면 세계로 진출해야 하나 영세한 기업규모 및 낮은 혁신역량 탓에 이마저도 힘들다. 국민이 바다를 가깝게 여기고, 다양한 수산물을 즐기고 있음에도 불구하고 잠재력 대비 낮은 해양에 대한 인식 및 이해가 낮은 편이며, 그에 따라 투자, 창업, 인재 확보 등 어려움을 겪고 있다. 무엇보다 어촌이나 연안 등의 정주여건이 취약하고 소득도 낮은 편이라 많은 사람들이 지역을 떠나고 있어 해당 지역의 인구가 빠르게 감소하는 등 지역소멸 및 어업생산성 유지가 어려운 실정이다.

2) 기회 및 위협

(1) 기회(Opportunity)

소위 '4차 산업혁명'으로 대변되는 첨단기술의 확산으로 인한 산업구조 혁신 기회가 있으며, 지속가능성에 대한 관심이 높아짐에 따라 새로운 해양산업의 기회가 열리고 있다. 특히 아시아와 미주를 연결하는 관문으로서의 지정학적 위치는 세계적인 국제환적항만의 발달 및 해운산업 분야 발전

에 유리하다. 해양 및 해운산업의 지속가능성에 대한 관심 및 규제의 강화는 오히려 우리나라 조선업 및 수산업 도약의 기회로 작용할 수 있다. 무탄소 연료를 운송하거나 이를 활용하여 추진력을 얻는 선박, 무인선박 등 친환경·첨단선박에 대한 수요 증가는, 우리나라 조선업 및 해양데이터 등 기존 및 새로운 산업의 도약 기회가 될 수 있을 것으로 기대된다. 수산 분야에서도 어업, 양식업, 가공업, 유통업 등 수산 가치사슬 전반에 걸친 혁신의 기회가 될 것이다. 특히 우리나라는 AI, 빅데이터 등 디지털 기술에 대한 적응이 빠르고 뛰어난 ICT 기술 개발인력을 보유하고 있어, 이들을 해양수산 분야에 유입할 경우 산업을 보다 빠르게 혁신하는 기회로 삼을 수 있을 것이다.

개인화 및 일인가구 증대, 소득 증대에 따른 건강한 소비에 대한 인식이 높아지면서 건강한 단백질로서의 수산물에 대한 수요가 더욱 증가할 것이며, 무엇보다 블록체인, 스마트라벨, 스마트용기, 콜드체인 등 다양한 기술의 발달은 수산물에 대한 신뢰 및 안전성 강화 및 가격경쟁력까지 확보할 수 있는 기회로 작용하고 있다.

국가의 국제적 영향력이 커지고 기술적 하드파워와 문화적 소프트파워가 증대하면서 극지, 심해 등 미개발 공간에 대한 국가 정책 확대의 기회가 될 것이다.

(2) 위협(Threat)

국제정치와 경제의 불확실성은 지속적으로 증대할 것으로 전망되며, 자원 고갈 및 환경적·생태적 지속가능성에 대한 위협이 증가하고 있다. 구체적으로는 미국을 중심으로 한 서방진영과 중국, 러시아 등 간의 갈등 및 경쟁 심화로 지역별 블록화가 가속되고 글로벌 공급망 불확실성이 더욱 심화될 것으로 예상된다. 기후변화, 국제정세로 인한 환경과 통상 등 국제규

범이 더욱 강화될 것이다. 또한 국제 사회의 다양한 노력에도 기후변화에 따른 환경적, 생태적 위협은 지속적으로 증대할 것이며, 이는 국내 수산자원 및 해양생태계에도 악영향을 미칠 것이다. 무엇보다 2050년 세계 인구 100억 시대 도래에 따라 기존 인류의 식량 공급 시스템이 한계에 직면할 것이며, 이에 따라 각국의 식량 확보에 대한 경쟁이 치열해질 것이며 식량 확보율이 낮은 우리나라에도 큰 위협으로 작용할 수 있다.

기술의 발달에 따른 인공지능, 자동화로 단기적으로는 기존 일자리가 감소할 수 있으며, 이는 해양수산 분야도 마찬가지이다. 동시에 자동화, 정보화에 따라 사이버 공격에 대한 산업의 취약성 및 영향이 증대할 것이며, 지구온난화에 따라 새로운 전염병 등 인간 안보 위협이 확대될 것이다.

3) 전략 방향

(1) 강점-기회(SO) 전략

강점-기회 전략은 내재적으로 가진 강점을 기반으로 2050년까지 우리에게 다가오는 기회를 살리는 전략을 의미한다.

▪ **전략 방향: 초격차 기술을 통한 글로벌 해양경제 선도**

우리나라가 가지고 있는 인적, 물적, 정책적 인프라를 기반으로 초격차 기술을 확보하여 글로벌 해양경제를 주도하고 해양을 통한 국민의 삶의 질을 제고하는 것을 목표로 전략을 추진한다.

- 차세대 선박·스마트항만 초격차 기술 확산 및 선도
- 해양수산-도시 간 협력 기반 기업성장-인재육성(확보) 선순환 고리 구축
- 스마트 해양도시의 경쟁력 제고
- 초격차 기술을 지닌 글로벌 해양수산 기업의 육성

- 이용 가능한 해양 공간 확대에 맞는 기술 개발 및 이용
- 초격차 기술을 활용한 해양 및 연안 에너지 개발
- 무인화 자동화 기반 해양산업 육성
- 국민의 삶의 질 향상에 기여하는 해양자원의 지속가능한 활용 등 추진

(2) 약점-기회(WO) 전략

약점-기회 전략은 내재적으로 가진 약점을 극복하기 위해서 2050년까지 우리에게 다가오는 기회를 활용하는 전략을 의미한다.

▪ **전략 방향: 미래산업으로서의 해양수산업 전환**

우리나라 해양수산업의 재래성, 영세성을 극복하고 민간 분야의 취약성을 보완하기 위해서는 국제적 지속가능성에 대한 관심 증대를 통해 신산업을 발달시키고, ICT 기술을 보유한 뛰어난 국내 타 분야 인재를 해양수산 분야로 유입하여 산업구조를 전환해 나가는 것을 목표로 전략을 추진한다.

- 미래산업으로서의 해양의 범위·가치 재정의 및 국민적 인식확산 노력
- 수요자/기업 중심 R&D 강화 및 민간주도의 산·학·연·정 협력고리 마련
- 무인선박, 원격의료 등 첨단기술 기반 정주여건 제고
- 선진화된 국민참여형 해양정책 추진
- 어촌 지역을 삶과 일터, 레저와 휴식이 공존하는 살기 좋은 마을로 조성
- 해양산업 생태계 조성 등 추진

(3) 강점-위협(ST) 전략

강점-위협 전략은 내재적으로 가진 강점을 기반으로 2050년까지 우리에게 다가오는 위협을 약화시키고 대응하는 전략을 의미한다.

▪ **전략 방향: 혁신기술 기반 글로벌 경제·기후위기 대응**

우리나라가 가지고 있는 통합적 정책역량, 우수한 해양수산 분야 연구를 기반으로 다가오는 글로벌 경제 및 기후위기에 대응하고, 새로운 시장을 선점해 나가는 것을 목표로 전략을 추진한다.

- 기후위기 및 재난에 대한 선제적 대응, 글로벌 어젠다·기술 선도
- 물량→가치 중심으로 글로벌 물류체계 재구성
- 환경, 생태 위험에 대한 관리·기술 대응 주도
- 블루푸드 기술 개발 및 선점
- 해양규제 대비에서 나아가 해양규범을 선도
- 해양공간관리 선진기법 활용한 연안 재해 대비
- 2050 탄소중립 사회로 이행하기 위한 해양수산 중장기 전략 추진
- ODA를 통한 글로벌 위기 대응 지원 및 국제협력 강화 등 추진

(4) 약점-위협(WT) 전략

약점-위협 전략은 가장 어려운 전략으로 약점을 보완하고 위협에 대응하는 전략을 의미한다.

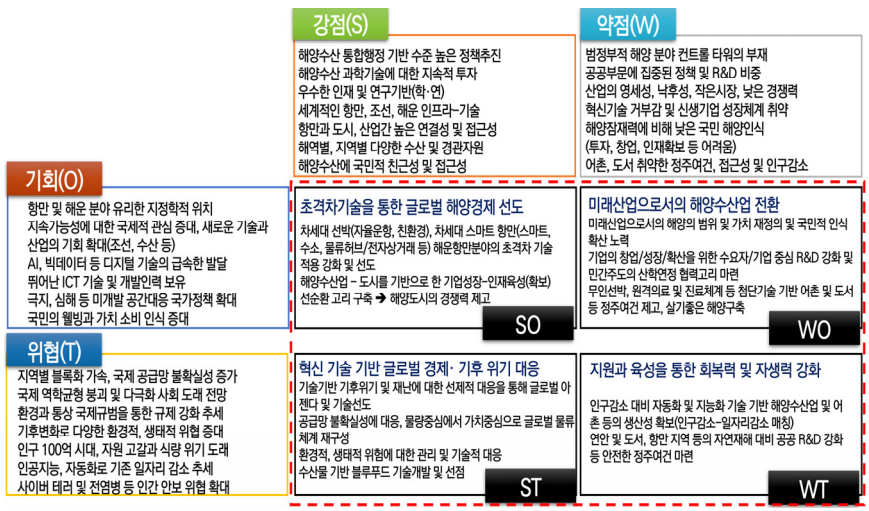
▪ **전략 방향: 지원과 육성을 통한 회복력 및 자생력 강화**

우리나라의 취약한 해양수산 분야 민간영역을 강화하고 약화되는 생산성을 보완하기 위해서는 공공 R&D 확대를 통한 연구 역량 강화 및 스타트업 창업 및 육성 지원을 목표로 전략을 추진한다.

- 자동화 및 지능화 기술 기반 생산성 확보(인구감소-일자리 감소 매칭)
- 연안 및 도서, 항만 지역 등의 자연재해 대비 공공 R&D 강화(안전한 정주여건 마련)

- 섬 어촌 등 정주여건 개선
- 기후 피해 지원체계 마련
- 해양을 통한 회복력 확보 제고
- 해양수산 고급 인력 양성
- 연안재해 대비 R&D 확대
- 친환경 해양수산 기업 육성 등 추진

〈그림 2-56〉 SWOT 분석



자료: 저자 작성

4. 시사점

본 절에서는 우리나라 해양정책과 역량에 대해 살펴보았다. 우선 대한민국 정부 수립 이후의 해양수산 정책은 해양수산부가 수립을 기준으로 살펴보았다. 해양수산부 설립 이전은 해무청(1955년), 수산청(1966), 해운항만청(1976년) 등 분산된 거버넌스 체제를 이루고 있었다. 이후 1996년 해양

수산부가 기존의 해운항만청과 수산청의 기능을 통합해 통합 해양수산 거버넌스 체계를 구축하였다. 해양수산부 수립 이후 27년이 지난 지금 법, 제도, 조직, 기술 개발 등을 통해 많은 성과를 이뤄냈다. 반면 해양안전, 수산물, 어촌소멸, 해양기술 기반 기업 육성 등의 현안과 더불어 탄소중립 시대에 대응하고, 해양으로부터 국가 발전 잠재력을 이끌어 내야 하는 숙제를 안고 있다. 특히 현재의 해양 이슈는 다양화되고 글로벌화되고 있고, 여러 부처의 정책 이슈와 연계화가 커지고 있다. 파급효과와 대응에 있어서도 해양수산부만의 노력으로는 해결하기 어려운 이슈가 늘고 있다. 이러한 상황에서 미래 해양 거버넌스의 방향성에 대한 구체적 논의가 필요한 시점이다. 해양을 해양수산부의 정책적 범주에 한정하지 않고, 육지와의 통합적 관점에서 바라보고 대응하는 국가 차원의 범부처 통합 컨트롤타워를 어떠한 형식으로든 갖춰야 하는 과제에 대한 고민이 필요하다.

나아가 우리나라 해양이 가지는 강점과 약점을 잘 파악하고, 이를 기반으로 외부 환경으로부터 오는 위기와 기회를 어떻게 하면 잘 이용할지에 대한 국가 차원의 해양전략이 필요한 시점이기도 하다. 본 절에서는 우리나라 해양을 둘러싼 강점, 약점과 미래 기회, 위협에 대해 살펴보았다. 구체적으로는 '초격차 기술을 통한 글로벌 해양경제 선도(SO 전략)', '미래 산업으로서의 해양수산업 전환(WO 전략)', 혁신기술 기반 글로벌 경제· 기후위기 대응(ST 전략)', '지원과 육성을 통한 회복력 및 자생력 강화(WT 전략)'를 제시하였다. 그러나 제시된 네 가지 전략의 토대가 되는 해양수산 분야 약점과 강점은 해양수산부를 중심으로 그간 도출된 성과와 한계를 기반으로 도출되었다. 국가 차원에서의 거버넌스를 통해 통합적 관점에서 해양수산 전략을 이행한다면 더욱 실효적인 이행방안이 마련되고, 이를 통해 전략은 보다 체계적으로 수립되고, 이행될 수 있을 것이다. 이러한 관점에서 제4장에서 살펴볼 해양수산 미래 비전은 해양수산부의 국가계획을 넘어선 범부처 통합 관점에서의 비전이라는 성격을 담고자 하였다.

03
해양력과 주요국 전략

이 장에서는 비전 수립을 통해 달성하고자 하는 '신해양강국'이 어떠한 국가로 볼 수 있는지를 '해양력'의 개념을 통해 살펴보고, 특히 주요국이 추진하는 해양전략 분석을 바탕으로 '2050 신해양강국 미래 비전'과 어떠한 유사점과 차이점을 가지는지에 대해 살펴본다.

제1절 해양력과 신해양강국

1. 해양력

1) 개념

(1) 해양력의 정의와 개념화 과정

해양력(sea/maritime power)은 국력을 가늠하는 척도 중 하나로 국가의 번영 및 평화와 직결된다. 우리나라 해양경찰청·해군·해병대에서는 해양력을 "국가이익을 증진하고, 국가 목표 및 국가 정책을 수행하기 위하여

해양을 통제하고 사용할 수 있는 국가적 역량"이라고 정의하고 있다.[87] 이는 군사뿐만 아니라 비군사적으로 바다를 사용하고 통제할 수 있는 국가의 능력을 뜻하는 것으로, 해군을 통한 바다의 안전보장 이외에 해운·조선·수산·물류 등 민간의 경제활동 등 다양한 영역을 포괄한다.[88]

바다는 지구의 탄생과 함께 존재했지만, 해양력에 관한 연구는 비교적 최근인 19세기 말 이후에서야 체계화되었다. 미국의 해군 제독이자 지정학자인 알프레드 마한(Alfred T. Mahan)이 1890년 저서 『해양력이 역사에 미친 영향(The Influence of Sea Power Upon History, 1660-1783)』에서 최초로 해양력을 학문적 개념으로 사용하였다. 마한은 "해양에서 또는 해양에 의해서 국민을 위대해지게 하는 모든 것을 포함하는 것"이 해양력의 역사라고 보았다.[89] 그는 한 마디로 명확하게 해양력을 정의하지는 않았지만, 처음으로 해양력의 역사를 체계적으로 규명하고 그 속성과 구성요소를 구체적으로 분석하였다. 그 이후 줄리안 코베트(Julian Corbett), 허버트 리치먼드(Herbert W. Richmond), 스티븐 로스킬(Stephen Roskill), 제프리 틸(Geoffrey Till) 등 서구의 해군 역사가들이 주로 해양력에 관한 연구를 발전시켰다. 이들의 주장을 한마디로 요약하면 국가가 부강해지기 위해서는 바다를 장악해야 한다는 것이다.[90]

우리나라에서 해양력이 본격적으로 연구되기 시작한 시기는 유럽, 영국, 미국 등 전통 해양강국보다는 한참 늦은 1970년대부터다. 당시 주로 해군에 의해 해양력에 관한 책자가 번역·출판되기 시작했는데,[91] 석유파동이 발생하고 수출주도형 경제가 비약적으로 발전하면서 사회적으로도 점차 국

87) 해양경찰청·대한민국해군·대한민국해병대(2021), pp. 16-17.
88) 위의 책, p. 16.
89) Mahan(1999), 김주식 역, pp. 35-36.
90) Cuyvers(1999), 김성준 역, p. 297.
91) 1970년대에는 'sea power'의 번역 시 해상력, 해상세력, 해상권력 등의 용어를 혼용하다가 1990년 이후에는 해양력의 보편적 사용이 정착되었다. 이준태·오일환(2016), p. 94 참조

가의 해양 활용 능력에 관한 관심과 연구가 증가하였다.[92] 항공우주, 정보통신, 인공지능 기술의 발전이 눈부신 오늘날에도 해양력의 중요성은 계속해서 강조되고 있다. 안보, 경제, 자원, 환경 차원에서 우리나라뿐만 아니라 세계 각국의 해양 의존은 더욱 커지고 있기 때문이다. 특히 최근 해양을 중심으로 미·중 전략 경쟁이 치열하게 전개되면서 해양력이 국가의 이익과 발전에 미치는 영향이 더욱 부각되는 추세이다. 미국과 중국의 대외전략인 인도-태평양 전략(Indo-Pacific Strategy)과 일대일로 이니셔티브(Belt & Road Initiative)는 모두 해양안보와 해상교통로의 안정, 즉 해양력이 관건으로 간주된다. 중국은 연안과 근해를 넘어 더 넓은 해양 영역으로 팽창하는 것이 명실상부한 세계 패권국으로 도약하는 데 필수적인 조건으로 판단하고 있고, 미국은 이러한 중국의 해양 팽창을 자국의 해양력을 활용해 억제하고 견제하고 있다.

(2) 해양력 개념의 변화와 그 의의

상술한 바와 같이 대항해시대 이후 해양력은 서양의 발전 역사를 대변하며, 글로벌 강국이 갖춰야 할 필수요건으로 인식되어 왔다. 그런데 전 세계적으로 통일된 해양력의 정의는 여전히 부재하고, 학술·정책적으로 그 개념이 무엇인지 명확하게 합의되지 않았다. 따라서 해양력의 의미를 일반적으로 이해하고 발전 방향을 구상하는 데는 지금도 적잖은 어려움이 따른다. 더욱이 과학기술의 발전과 국제관계의 변화에 따라 해양력이 아우르는 영역이 끊임없이 확대되고 있는 것도 해양력에 대한 이해와 연구의 어려움을 가중한다. 그럼에도 불구하고 어떠한 국가가 '해양강국'인지를 살펴보기 위해서는 '해양력'에 대한 이해가 선행되어야 한다. 특히 2050년 신해양강국의 비전을 제시하기 위해서는 미래 해양력의 방향성을 파악하는 것이 중요

92) 임봉택·이철영(1997), p. 228.

하다. 이를 위해서는 과거와 현재 해양력 개념의 변화를 검토하고, 그 의의가 무엇인지 분석할 필요가 있다.

해양력을 최초로 개념화한 마한의 업적은 무엇보다 해양력을 해군력(naval power)[93]과 구분했다는 데 있다. 마한은 해양력이 해군력보다 광범위하며, 특정 해양 국가들이 가진 특징이라고 보았다.[94] 그때까지 사람들은 해양을 통제하는 국가의 능력이 전적으로 해군에 달려 있다고 보았으나, 마한은 그 틀에서 벗어나 '해군력'과 '해운력'을 결합해야 해양력을 갖출 수 있다고 주장했다. 그는 해양에서의 우위에 근거해 번영을 이룬 영국의 역사를 분석하면서 생산과 해운, 그리고 해외 식민지 개발 능력을 갖추면서도 이를 보호하기 위한 강력한 해군력을 가질 때 비로소 해양력을 갖추게 된다고 분석했다. 이러한 맥락에서 마한은 항구와 함대, 그리고 해군기지와 기동 병력 사이는 상호 의존적이라고 통찰했다.[95]

마한의 해양력은 해군력 이외에 해운력과 그것을 가능하게 하는 생산 및 식민지에 주목했다는 데 획기적인 의미가 있지만, 동시에 해군과 해운 요소에만 집중하고 지리적 위치와 지형 조건 등 '선천적 조건'을 주로 강조했다는 한계도 드러낸다. 또한 해양력과 해군력을 구별하기는 했으나 여전히 해군의 중요성을 절대적으로 보았다는 점에서도 아쉬움이 있다. 가령 그는 저서에서 해양력의 주요 특징은 어디까지나 군대의 역사라고 지적하는 등, 해군을 통한 해양 안보의 중요성에 주안점을 두었다.[96] 이는 마한 개인의 문제라기보다는 19세기 말~20세기 초의 시대적 특성에서 기인한다고 볼 수 있다. 당시 과학기술의 발전 정도와 국제교류, 법제, 거버넌스 등 수준

93) 해군력은 제해권(command of the sea)으로 대변될 수 있다. 제해권이란 국가가 자국의 경제 또는 국가안보 유지에 필요한 만큼 해양 사용을 확보하고 적국에 대해서는 해양 사용을 거부할 수 있는 능력을 의미한다. 해상교통로를 안전하게 확보하는 것, 또는 항해의 자유를 확보하는 것은 제해권을 장악했을 때 가능하다. 박창희(2013), p. 273 참조

94) 박주미(2022), pp. 20-21.

95) Mahan, 앞의 책, pp. 546-547.

96) 위의 책, p. 35.

이 지금보다 훨씬 낮았기 때문에 전통적 해군력과 같은 경성권력(hard power)[97]과 지리·지형 등 선천적 측면이 주로 강조되었던 것이다.

마한뿐만 아니라 20세기 초반 활동했던 허버트 리치먼드 제독 역시 해양력을 "바다나 대양을 건너 군대와 통상단을 파견할 수 있게 해주는 동시에 적은 그렇게 할 수 없게 만드는 국력의 형태"라고 정의했고,[98] 1960년 『해양력: 해군의 역사(Sea Power: A Naval History)』를 펴낸 E. B. 포터(E.B. Potter) 미국 해군사관학교 교수와 체스터 니미츠(Chester W. Nimitz) 제독은 해양력을 "군사력을 바다로 투사할 수 있고, 그 군사력을 해외에 투사하거나 유지할 수 있는 능력"으로 규정하였다.[99] 다시 말해 20세기 중반까지만 해도 해양 경제 부문이 지금처럼 광범위하지 않았으며, 해양 관련 규범과 법률, 해양환경에 관한 인식도 지금보다는 훨씬 제한적이었다. 이 때문에 해양의 경성권력과 선천적 조건이 주로 해양력의 의미로 강조되었다.

한편, 20세기 후반에 들어서는 산업과 과학기술의 발달로 해양력의 의미도 점차 확대되었다. 소련 해군 총사령관이자 전략가였던 세르게이 고르시코프(Sergei Gorshkov)는 1979년 『국가의 해양력(The Sea Power of the State)』에서 해양력에 대해 해군력과 해운력을 기본으로 하고 해양 개발력, 수산 생산력이 부가되는 복합적 개념이라고 정의하였다.[100] 고르시코프는 '소련 해군의 아버지'로 불릴 정도로 안보와 해군의 중요성을 대변한 인물이지만, 해양·수산 부문의 생산과 개발이 한 국가의 해양력을 좌우

97) 미국의 국제정치학자인 조지프 나이(Joseph Nye)는 군사력을 앞세운 무력적 강압과 보상에 근거한 의제 구성 능력을 하드파워(hard power), 긍정적 유인과 설득, 제도·이념·가치·문화·타당성이 인정된 정책 등 요소가 포함된 권력 형태는 소프트파워(soft power), 하드파워 자원과 소프트파워 자원을 조합해서 효과적인 전략을 이끌어 낼 수 있는 능력을 스마트파워(smart power)라고 정의하였다. Nye(2004), p. 32, 147; Nye(2021), 윤영호 역, pp. 54-58 참조

98) Richmond(1946), p. ix, 재인용: 김성귀 외(2009), p. 22.

99) Potter & Nimitz(1960), p. vii, 재인용: 위의 책, p. 26.

100) 이영형(2018), p. 147.

하는 중요한 요건이라고 보았다. 또한 1990년대 들어 해양 사학자 루크 카이버스(Luc Cuyvers)는 고르시코프의 해양력 개념에 해양환경의 통제, 보존, 보호 능력까지 더해 더욱 넓은 정의를 내리기도 했다.[101]

오늘날 해양력은 해군, 해운, 수산, 자원개발, 환경 보호뿐만 아니라 제도와 거버넌스 부문에서 해양을 통제하고 활용할 수 있는 국가의 역량을 포함하며, 정치력·경제력·군사력 등으로 전환되는 국력 일부분으로서 더욱 광범위한 개념으로 인식된다.[102] 홍승용(2008)은 21세기 초 현시점의 해양력은 한 국가의 해양자산 보유 규모와 해양을 개발, 보존, 이용하는 능력의 정도로서 해군력, 해양산업 능력(조선력, 해운력, 수산생산력 등), 해양환경 제어 능력, 해양과학 기술력을 의미하며, 이를 둘러싼 정부의 해양행정력, 해양교육력, 해양문화력 및 해양 NGO 능력 또한 내포한다고 정의한다.[103] 과거 해양력의 핵심이 해군력과 해군력이었다면, 현재는 국제정치력과 기술력, 거버넌스 능력 등이 추가되었다. 특히 21세기 이후 과학기술의 비약적 발전으로 선진국들을 중심으로 해양 탐사 기술이 급속하게 발전하였다. 그러나 이에 수반된 여러 가지 해양오염 및 이해관계 충돌 문제도 불거졌다. 이에 따라 각국은 해양정책의 많은 영역을 수정·보완하였는데, 대륙붕 개발과 심해저 광물자원과 관련한 정책이 중점적으로 수정되었다.

〈표 3-1〉 해양력에 대한 학자·기관별 정의

학자/기관	연도	국가	정의	특징
알프레드 마한	1890	미국	• 해군력과 해운력의 결합 • 해양에서 또는 해양에 의해서 국민을 위대해지게 하는 모든 것을 포함하는 것	해군력, 제해권, 해운력 등 경성 해양력[104] (hard sea power) 위주
허버트 리치먼드	1946	영국	• 바다나 대양을 건너 군대와 통상단을 파견할 수 있게 해주는	

101) Cuyvers, 앞의 책, p. 15.
102) 박창희, 앞의 책, p. 273.
103) 홍승용(2008), 김재철 외 편, pp. 532-534.

학자/기관	연도	국가	정의	특징
			동시에 적은 그렇게 할 수 없게 만드는 국력의 형태	
E.B 포터 & 체스터 니미츠	1960	미국	• 군사력을 바다로 투사할 수 있고, 그 군사력을 해외에 투사하거나 유지할 수 있는 능력	
세르게이 고르시코프	1979	소련	• 해양개발력, 해운력, 수산력, 해군력, 해양인력의 결합	해군·해운력 외 수산 등 해양 경제력 강조
루크 카이버스	1993	벨기에	• 해양개발력, 해운력, 수산력, 해군력, 해양인력, 해양환경 통제·보존·보호 능력의 결합	해군, 해운, 수산과 함께 해양환경 중시
홍승용	2008	한국	• 한 국가의 해양자산 보유 규모와 해양을 개발, 보존, 이용하는 능력의 정도로서 해군력, 해양산업 능력(조선력, 해운력, 수산생산력 등), 해양환경 제어 능력, 해양과학 기술력, 정부의 해양행정력, 해양교육력, 해양문화력 및 해양 NGO 능력 내포	해군, 해운, 수산, 환경 외 기술, 문화 등 경성해양력과 연성해양력(soft sea power)을 결합한 종합적 역량
대한민국 해경·해군·해병대	2021	한국	• 국가이익을 증진하고, 국가목표 및 국가 정책을 수행하기 위하여 해양을 통제하고 사용할 수 있는 국가적 역량	종합 국력의 일환

자료: 저자 정리

요컨대 해양력은 서구 해양강국의 역사를 대변해 왔고, 대항해시대 이후 글로벌 강국이 갖추어야 할 필수 조건으로 인식되었다. 그것은 19세기 말에 최초로 개념화된 이후 20~21세기를 거쳐 해군·해운→수산→해양개발→해양환경 보호→해양 과학기술→행정력(거버넌스)→교육 및 문화력 등으로 외연이 확대되면서 전시와 평시의 해양 활용과 자원개발, 환경 보호 능력까지 아우르는 복합적인 종합 국력을 뜻하는 개념으로 발전하였다. 인류의 해양 활동이 다변화면서 해양력의 외연이 점차 확대되었고 의미 또한

104) 경성해양력과 연성해양력의 의미는 '2) 구성요소 (2) 미래 해양력의 구성 요소'에서 후술한다.

조금씩 변화해 왔다. 즉, 해양력은 시대의 특성을 반영하며 국력을 보여주는 하나의 척도다.

그렇다면 2050년 미래에 해양력은 어떻게 정의될 것인가? 해양력은 해양강국의 필수 조건이므로 신해양강국의 비전을 제시하기 위해서는 미래 해양력의 조건에 대한 전망이 선행되어야 한다. 이를 위해서는 먼저 과거부터 현재까지 해양력의 요건이 어떻게 변화해 왔으며, 그 이유는 무엇인지 자세히 검토해 볼 필요가 있다. 무엇이, 왜 지속했고 변화했는지 살펴봄으로써 미래의 해양력을 예측하는 실마리를 찾을 수 있을 것이기 때문이다. 이에 다음은 해양력의 구성 요소를 과거와 현재로 나눠 분석하고, 미래 해양력의 의미를 예측해 보고자 한다.

2) 구성 요소

(1) 과거와 현재 해양력의 구성 요소

해양력의 구성요소에 관한 연구의 체계적인 정리 역시 해양력을 개념화한 마한으로부터 시작되었다. 마한은 △지리적 위치, △자연조건, △영토의 크기, △인구, △국민성, 그리고 △정부의 성격 여섯 가지를 해양력의 일반 조건으로 꼽았다.[105] 지리적 위치는 어떤 국가가 육지 방어를 할 필요가 없고, 해양 지향적 목표만 가질 수 있는 이점을 보유한 것을 말한다.[106] 이를테면 영국, 미국과 같은 지리적 위치다. 자연조건은 해안선, 수심이 깊고 접근성이 양호한 항구 등을 의미한다.[107] 또한 영토의 크기는 해양국의 발전뿐만 아니라 국가 자체에 영향을 주는 조건인데, 특히 해안선의 길이, 넓이, 그리고 특징은 해양력에 결정적 영향을 미칠 수 있다.[108] 인구는 단

105) Mahan, 앞의 책, pp. 76-142.
106) 위의 책, p. 76.
107) 위의 책, pp. 83-87.
108) 위의 책, pp. 93-95.

순한 총인구수가 아니라, 바다에서 생활하는 사람, 혹은 해군 군수품을 만들거나 배에서 근무한 경험을 가진 사람의 수를 뜻한다.[109] 이밖에 국민성은 국민의 성격과 태도로, 국민의 무역 지향적인 성향과 모험 정신이다.[110] 마지막으로 정부의 성격은 정부의 특수한 형태와 제도, 통치자의 성격을 가리키는 것으로, 국민의 진정한 성향을 바르게 인식하고 판단력을 갖춘 정부와 지도자를 의미한다.[111] 마한은 식민지 건설, 해군, 동맹, 해운·어업 등과 관련한 정부의 정책이 해양력을 좌우하는 요소 중 하나라고 보았다.

한편, 20세기 초중반 활동했던 영국의 해군 제독인 허버트 리치먼드(Herbert Richmond)와 스티븐 로스킬(Stephen Roskill), 영국의 해군 역사가인 제프리 틸(Geoffrey Till), 그리고 독일의 해군 제독인 에드워드 베그너(Edward Wegener) 등도 해양력에 영향을 주는 조건에 대해 마한과 비슷한 주장을 전개하였다. 리치먼드와 로스킬의 경우 숙련된 해양인력이 해양 전투 자원으로서 가장 중요하다고 강조했고, 해운업과 식민지 또한 일국의 해양력에 영향을 미치는 요인으로 꼽았다.[112] 웨그너 역시 함대의 중요성을 강조하면서도 해양사상과 지리적 위치 역시 중요한 조건으로 지적했다.[113] 또한 틸은 마한보다 더 세분된 조건을 제시했다. 즉, 국가의 인구, 사회, 정부뿐만 아니라 해군, 해양경제, 자원, 해양지리, 기술과 행정적 효율성 또한 해양력을 결정하는 중요 조건이 될 수 있다고 주장했다.[114]

109) 위의 책, p. 96.
110) 위의 책, pp. 102-111.
111) 위의 책, p. 112.
112) 박주미, 앞의 책, pp. 26-27.
113) 위의 책, pp. 26-27.
114) Till(2011), 배형수 역, pp. 165-170.

〈표 3-2〉 과거(19-20세기) 해양력의 구성요소

마한	리치먼드, 로스킬	웨그너	틸
(해양) 인구수	전투 도구(숙련된 인력)	함대	인구, 사회, 정부
정부의 성격	해운업	해양사상	해군
자연조건			해양경제
국민성			자원
지리적 위치	식민지	위치	기술
영토의 크기			해양지리

자료: 박주미(2022), p. 27; 정현욱 외(2022), p. 29.

(2) 미래 해양력의 구성 요소

앞으로 2050년경 해양력의 구성 요소는 과거와 현재 구성 요소를 기반으로 하되 새로운 요소가 더해지고, 각 요소의 중요도는 다소 변화할 것으로 전망된다. 해양이라는 지리와 지형, 즉 물리적 조건은 해양강국의 전제라는 점에서 여전히 중요한 구성 요소가 될 것이다. 지리적 위치, 해안선 길이, 해역의 넓이, 연안 경관, 연안의 형태, 영해·배타적경제수역·대륙붕의 넓이, 섬 유무 등 물리적 조건은 해양강국으로서 성장하는 데 영향을 미칠 수밖에 없다. 다만 지리·지형의 영향력은 과거처럼 절대적이지 않을 가능성이 크다. 과학기술의 발전으로 선천적인 물리적 조건을 극복하는 방안이 많이 개발되고 있기 때문이다.

물리적인 조건 이외에는 국가와 국민이 형성해 나가는 후천적 요인을 살펴볼 수 있다. 이는 조지프 나이(Joseph S. Nye)의 '소프트파워' 이론을 적용하면 크게 경성 해양력(hard sea power) 측면과 연성 해양력(soft sea power) 측면으로 구분해 볼 수 있다. 나이는 한 국가가 원하는 결과를 얻기 위해 강압과 응징 또는 보상을 앞세워 다른 국가의 행동에 영향을 미치는 능력은 경성권력이며, 설득과 유인을 바탕으로 한 능력은 연성권력이라고 정의하였다.[115] 우선 해군력, 해양경찰력, 군수산업, 군사시설, 방위

비, 해상교통로(SLOC: Sea Lane of Communication) 확보 등을 의미하는 군사·안보는 해양강국이 갖춰야 하는 대표적인 경성적 요소다. 국내총생산(GDP), 선박 보유수, 해운업, 항만 보유, 수산업, 양식업, 해양산업, 해양자원의 보유, 해양관광, 조선업, 해양바이오 산업, 해양기업 수 등 경제·산업 역시 경성 해양력 측면의 구성 요소라고 할 수 있다.

반면, 연성 해양력 측면에서 제도와 거버넌스, 가치 및 문화와 관련된 요소도 해양력을 결정하는 중요한 요건이다. 해양력 요소로서의 '정치·행정'이란 국가 정치체제, 해양관할 행정부서 유무, 국가 및 지자체의 해양전략 또는 해양정책 유무, 중앙·지방정부의 협력 등을 포함한다. 또한 해양영유권, 해양관할권, 해양경계, 해양 보호 및 이용과 관련한 국내 법률 유무, 국제법의 국내 이행 여부, 국제규범 주도 등 '규범'도 해양력을 구성하는 요소다. 해양과학, 해양기술, 해양공학, 극한지·심해 공학, 위성, 해양 연구기술 인력, R&D 투자, 해양연구소 및 대학 등 '과학기술' 능력은 해양력을 구성하는 요소로서 점차 중요성이 커지고 있다. 이는 연성 해양력 측면이지만 경성 해양력과도 직결되는 부분으로서 그 중요성이 더욱 강조된다. 이밖에 '외교·국제협력'은 국제 사회의 한 구성원으로서 해양강국이 갖춰야 할 요소다. 해양역사, 해양전통, 해양의식, 해양유물, 해양을 통한 교류 등 '역사·문화' 측면과 인구 수, 국민성, 국내 NGO 및 이익단체 유무 및 규모, 행위 주체 간 네트워크, 사회 구성요소 간 상호작용 및 제도의 유연성 등 '사회·거버넌스' 요소도 현재뿐만 아니라 미래에 중요한 해양력 구성요소로 꼽을 수 있다.

115) Nye(1990), pp. 181-183.

〈표 3-3〉 미래 해양력의 구성요소

번호	구성요소	세부 내용	특성
1	지리·지형	지리적 위치, 해안선 길이, 해역의 넓이, 연안 경관, 연안의 형태, 영해/배타적경제수역/대륙붕 넓이, 섬 등 물리적 조건	물리적 조건
2	군사·안보	해군력, 해양경찰력, 군수산업, 군사시설, 방위비, 해상교통로 확보 등	경성 해양력
3	경제·산업	국가 GDP, 선박 보유수, 해운업, 항만 보유, 수산업, 양식업, 해양산업, 해양자원의 보유, 해양관광, 조선업, 해양바이오 산업, 해양기업 수 등	
4	정치·행정	국가 정치체제, 해양관할 행정부서 유무, 국가 및 지자체의 해양 전략 또는 해양정책 유무, 중앙·지방정부의 협력 등	연성 해양력
5	규범	해양영유권, 해양관할권, 해양경계, 해양 보호 및 이용과 관련한 국내 법률 유무, 국제법의 국내 이행 여부, 국제규범 주도 등	
6	과학기술	해양과학, 해양기술, 해양공학, 극한지·심해 공학, 위성, 해양 연구 기술 인력, R&D 투자, 해양연구소 및 대학 등	
7	외교·국제협력	ODA, 국제기구 가입, 양다자 FTA 체결, 국제기구 결의 및 선언 주도, 세계국제행사 유치, MOU 체결 등	
8	역사·문화	해양역사, 해양전통, 해양의식, 해양유물, 해양을 통한 교류 등	
9	사회·거버넌스	인구 수, 국민성, 국내 NGO 및 이익단체 유무 및 규모, 행위 주체 간 네트워크, 사회 구성요소 간 상호작용 및 제도의 유연성 등	

자료: 김성귀 외(2009), p. 34 내용을 바탕으로 연구진 재구성

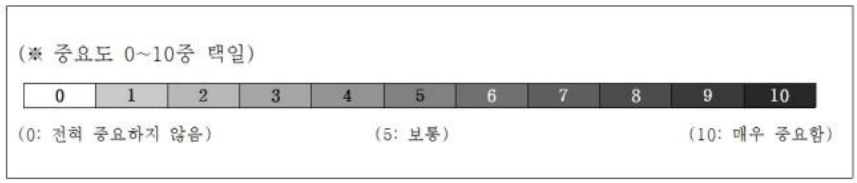
3) 해양력 설문조사

(1) 개요

2050년 해양력을 전망하기 위해 앞서 기술한 해양력의 시대적 변화에 대한 역사적 고찰 외에 미래 해양력이 어떻게 구성될지에 관한 전문가 설문조사를 진행했다. 조사 대상은 해양 분야의 전문성을 가진 연구기관, 공공기관, 대학교 종사자 등 100인이며, 2023년 2월과 5월 초 두 차례 이메일과 서면 조사 방법을 병행했다. 본 연구진은 우선 국가의 해양력을 구성하는 요소를 〈표 3-3〉와 같이 ①지리·지형 ②군사·안보 ③경제·산업 ④정치·행정 ⑤규범 ⑥과학기술 ⑦외교·국제협력 ⑧역사·문화 ⑨사회·거버넌

스, 아홉 개로 선정하고, 구체적으로 구성 요소별 중요도 변화를 예측하는 설문을 제시했다.[116] 각 구성요소별 중요도는 0에서 10으로 수치화하여 책정했다. 즉, 숫자가 커질수록 중요도 역시 상승하는 것을 의미한다. 전혀 중요하지 않음은 0, 보통 중요함은 5, 매우 중요함은 10으로 표시했다.

〈그림 3-1〉 해양력 구성요소 중요도 표시



자료: 저자 작성

(2) 분석 결과

설문조사 결과, 먼저 2050년경 해양력 구성요소 아홉 개 모두 현재보다 중요도가 상승할 것으로 전망되었다. 이는 미래에 해양이 국가 발전과 평화에 미치는 영향이 현재보다 더욱 커질 것으로 전망되었다는 것을 의미한다. 구성요소별 중요도 변화를 살펴보면, 현재(2023년)의 경우 경제·산업(8), 군사·안보(7.7), 과학기술(7.6)이 각각 중요도 1~3위를 차지했으나 미래의 경우 과학기술(9), 경제·산업(8.8), 군사·안보(8.3) 순으로 중요도 순위가 변화할 것으로 전망되었다. 전문가들은 과학기술이 해양자원 개발 수요 및 해양 무인화 활동 증가 등으로 인해 앞으로 더욱 핵심적인 해양력 구성요소가 될 것으로 예상했다. 또한 과학기술력이 국가의 군사·안보 및 경제·산업 격차에 미치는 영향도 더욱 커질 것으로 보았다.

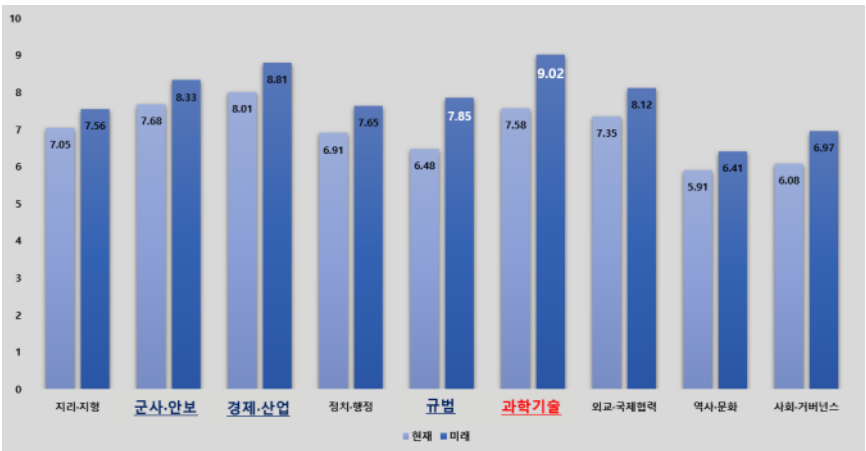
이밖에 경제·산업과 군사·안보는 각각 2, 3위로 하락하긴 했으나 여전히 중요한 것으로 인식되었다. 경제·산업은 해양경제 비중이 상승하고 글로벌 해상무역 규모가 확대되면서 여전히 중요한 해양력 구성요소가 될 것으로

116) 설문조사 질문지는 부록 참조

보인다. 또한 우리나라의 해양경제 의존도가 더욱 커질 가능성이 크며, 해양산업이 지속가능한 국가 경제의 기반이 되고, 산업으로서 잠재력과 규모 확대로 해양 부문의 산업 발전이 국가 경쟁력의 중요 요소로 부각될 것으로 예상되었다.

군사·안보는 해양 영유권·관할권을 둘러싼 국가 간 갈등·대립 가능성 증대에 따른 해양안보·안전 필요성 증대되면서 여전히 핵심적인 해양력 구성 요소로 간주되었다. 국가 경제와 무역에서 해상교통로의 중요성이 커짐에 따라 해상교통로 보호 중요성이 커질 것으로 보이는데, 이 가운데 해양 군사·안보의 역할이 지대하기 때문이다. 또한 우리나라의 국제적 위상 향상에 따른 해양 활동 범위가 확대되면서 해양 영역에서 군사·안보의 역할은 계속해서 중요한 위치를 차지할 것으로 전망된다.

〈그림 3-2〉 현재와 미래 해양력 평가 설문조사



자료: 저자 작성

(3) 시사점

설문조사 결과와 전문가들의 의견을 통해 다음 몇 가지 시사점을 도출할 수 있다. 첫째, 지리·지형과 같은 선천적 요건보다 과학기술과 같은 후천적 노력이 해양력을 갖춘 국가, 즉 해양강국의 핵심적 요인이 될 것이다. 실제로 해양력 구성요소 중에서 미래에 중요도 상승 폭이 가장 작은 요소는 6.8에서 7.3으로 0.5포인트 상승하는 데 그친 지리·지형이 차지했다(역사·문화도 0.5포인트 상승). 반면 과학기술은 현재 7.6에서 미래 9로 1.4포인트 상승했다. 이는 미래에도 국가의 해양 보유 여부, 해안선의 크기, 지리적 위치 등이 여전히 해양강국의 중요한 요건이 되겠지만, 과학기술의 발전이나 국제협력 증가 등으로 인해 선천적으로 불리한 지리·지형 요건은 상당 부분 극복 가능할 것으로 전망됨을 보여준다.

둘째, 국가 간 해양 영유권 및 관할권 갈등이 갈수록 심화하면서 이를 조정하고 규제할 수 있는 규범이 앞으로 더욱 중요해질 것으로 보인다. 실제로 설문조사 결과, 아홉 개의 구성요소 가운데 미래에 중요도 변화가 가장 클 것으로 예상되는 요소는 과학기술 다음으로 '규범'이 차지했다. 규범은 현재 6.5에서 미래 7.9로 1.4 포인트 상승할 것으로 조사되었다. 국가 간 영유권 및 관할권 갈등뿐만 아니라 해양산업 및 기술의 발전과 기후변화로 인해 국제 사회가 대응해야 할 새로운 해양 관련 규범의 필요성이 증가하고 있고, 환경오염과 기후변화라는 지구적 문제에 대응하기 위한 국제협력 필요성이 증대됨에 따라 관련 규범 제정 수요가 더욱 증대될 것으로 전망된다.

셋째, 해양강국의 구성요소는 아니지만 기후변화는 앞으로 해양국가를 포함한 전 세계에 미치는 영향이 더욱 커질 것으로 예상된다. 기후변화로 인해 자연재해 발생률이 높아지고 해양 지형의 변화가 현재보다 심화될 것으로 전망되기 때문이다. 일례로 태평양 소도서국의 경우 해수면 상승으로

국가의 소멸이 예견되고 있고, 연안국의 경우 해안선의 침식으로 인한 기선의 변화로 해양관할수역의 변화를 겪게 될 것으로 전망된다. 이에 따라 해양 부문에서도 기후변화에 대응하고, 복원력(resilience)과 적응력(adaption)을 갖추는 것이 점차 중요해질 것으로 전망된다. 한편, 탄소중립을 화두로 하는 해양환경 보존에 대한 인식 제고 또한 필요하므로 민간단체 지원을 통해 초·중·고등학생 및 일반 대중을 대상으로 하는 풀뿌리 해양교육 강화가 요구된다. 이를 위해서는 관련 국가 연구기관의 지원과 기술 개발 등이 뒷받침돼야 한다.

4) IMEMO 해양잠재력 지수 조사

(1) 개요 및 분석 결과

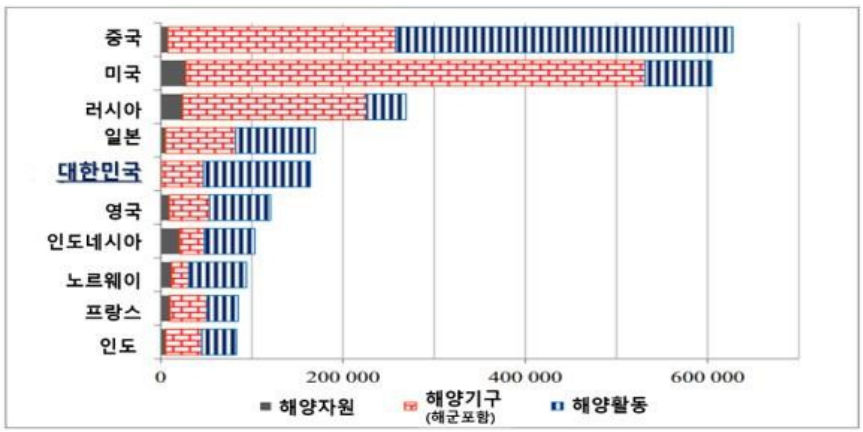
해양력 이외에 해양 '잠재력'을 통해 미래의 해양강국이 갖춰야 할 구성요소를 가늠해 볼 수도 있다. 가령, 러시아의 싱크탱크인 국립세계경제국제관계연구소(Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations, 이하 IMEMO)는 한 국가의 해양력을 해양 자원, 해양 기구, 해양 활동으로 나누고 계량화하여 평가하고 순위를 매긴다. IMEMO가 발표하는 해양잠재력 지수(IMM: Index of Maritime Might)는 2021년부터 100개국을 대상으로 각국의 전반적인 해양잠재력을 평가하기 위해 개발한 지수 시스템이다.

IMEMO 해양력 세계 순위에서 우리나라는 2021~2022년 연속 세계 5위를 기록했다.[117] 해양 자원, 해양 기구, 해양 활동 세 가지 범주로 분류해 해당 영역에서 각국의 위치를 백분율로 계산한 후 1%마다 1,000점을 부여한다. 즉, 한 국가의 점수가 커질수록 해양잠재력이 큰 것으로 평가되고, 국가 순위도 상승한다. 종합적인 해양잠재력 지수가 높을수록 해양강국

117) IMEMO(2022), pp. 17-23.

으로 평가할 수 있다. 우리나라는 해역의 크기, 해저 광물자원 등 지리·지형 요인에서는 불리한 조건을 가졌지만, 해군을 포함한 해양기구와 조선·해운 등 해양경제 및 레저를 포함한 해양 활동 역량이 세계 최고 수준인 것으로 평가돼 종합순위가 2021~2022년 연속 5위를 기록했다.

〈그림 3-3〉 2022 IMEMO 세계 해양 잠재력 지수 1~10위 국가



자료: IMEMO(2022), p. 23.

(2) 세부 내용 및 시사점

우리나라를 앞선 1~4위 국가의 경우 2021년과 2022년 순위에 변화가 있었다. 2021년 조사에서는 미국과 중국이 각각 1, 2위를 기록했으나 2022년에는 1위가 중국, 2위가 미국으로 순서가 바뀌었다. 중국은 2021년 미국에 이어 2위였으나 해양경제, 해군 부문 성장에 힘입어 1년 만에 미국을 추월한 것으로 나타났다. 미·중에 이은 3, 4위 국가는 러시아와 일본으로 2년 연속 순위가 유지되었다. 한편, 세부 항목별로 살펴보면, 우리나라의 해양자원 지수는 67위에 그쳐 100개국 가운데 하위권을 기록했다. 그러나 해양기구(해군 포함)와 해양 활동 지수는 각각 6위와 2위의 높은 순위를 차지하였다.[118] 이 해양잠재력 지수는 해양자원, 해군을 포함한 해

양기구, 해양 활동을 각각 지수화해 평가한다. 즉, '해양잠재력=해양자원, 해양기구, 해양 활동' 등식이 성립된다고 할 수 있으며, 세부 내용은 〈표 3-4〉와 같다.

〈표 3-4〉 IMEMO 해양잠재력 지수 내용과 우리나라 순위

분류	세부 내용	2021년 순위	2022년 순위
해양잠재력 지수	해양자원 지수+해양 기구 지수 (해군 포함)+해양 활동 지수	5	5
해양자원	해당 국가에 속하는 해양 및 광물자원	67	69
해양기구	해양을 소유·보호·운영하기 위한 기관의 역량, 해군 포함	6	5
해양 활동	해양 경제, 해양 레저, 해양 스포츠 등 여러 목적의 해양 활동	2	2

자료: IMEMO(2022) 자료를 바탕으로 저자 작성

가. 해양자원

해양 자원이란 한 국가의 내해, 군도 바다, 영해와 배타적경제수역(EEZ)에 의해 통제되는 해양과 해저에 포함된 해양생물자원과 광물자원을 의미한다. 해양자원 지수는 통제수역, 배타적경제수역, 연안 석유 자원, 연안 가스 자원 총 네 가지 범주를 포함한다. IMEMO 조사 결과 우리나라의 해양자원 지수는 2021년 776으로 67위, 2022년에는 788로 69위에 그쳤다. 전체 100개 국가 중에서 하위권으로, 선천적 자원 보유 정도가 부족하다는 것을 확연히 보여준다.

나. 해양기구

2022년 우리나라의 해군 지수는 3만 7,598포인트로 5위를 기록해 2021년 지수 및 순위인 3만 3,121포인트와 6위보다 향상되었다. IMEMO의 분

118) IMEMO는 2021년에 총 세 차례, 2022년에 두 차례 조사를 시행했으며, 상기 순위는 2021년 제3차(v.3.0), 2022년 제2차(v.2.0) 조사 결과다.

석에 따르면, 해군 지수 순위가 변동한 원인은 새로운 선박의 취역과 낡은 선박의 해체가 국가별로 불균일하게 이루어졌고, 코로나 19 규제가 다양한 분야에서 생산 차질을 초래했기 때문이다.[119] 2022년 우리나라 잠수함부대는 2,175로 8위, 항공부대(공군 포함)는 1,404로 9위, 원양함대는 2,895로 7위이다. 우리나라 함대의 화력은 2,979로 6위, 탄도 미사일 방어력은 1,087로 7위, 장거리 타격능력은 2,070으로 8위, 호위 작전 능력은 3,682로 5위이다. 원양에서의 작전 능력은 1,622로 12위, 원정군 규모는 2,596으로 6위, 기뢰 대책 능력은 2,439로 15위를 기록했다. 또한 쾌속소형함정대의 규모는 3,975로 7위, 해안 수륙 양용군 규모는 1,831로 14위, 해군수는 2,338로 11위, 군용 조선 능력 6,505로 4위를 기록했다.

다. 해양 활동

IMEMO가 규정하는 해양 활동은 경제나 레저 및 스포츠 목적으로 해양에서 수행되는 모든 유형의 비군사적 활동을 의미한다. 해양 활동을 지수화하기 위해 IMEMO는 총 18가지 세부 항목을 분류한다. 2022년 우리나라의 해양 활동 지수는 115,061로 지난해에 이어 세계 2위를 기록했다. 세부 내용별로 살펴보면, 국유 상선대 규모는 4,098로 7위, 국기를 달고 있는 상선 규모는 739로 18위, 해상운송사업 수출 규모는 7,155로 5위, 간부 선원 수는 1,267로 22위였다. 등급 선원은 1,665로 14위, 비군용 조선업 규모는 32,231로 2위, 새 민간 건조선 수출은 46,509로 1위, 새 건조선 인수는 7,478로 4위, 전체 컨테이너 항구(포트)는 3,501로 4위를 기록했다. 화물선 취급 항구는 4.019로 4위, 여객선 취급 항구는 689로 24위, 바다 어획량은 1,720으로 16위, 바다 생산 양식업은 4,008로 3위이다. 수산물 수출은 1,306로 24위, 해양에너지는 697로 8위, 연안 석유 생산은 해당되지 않고, 연안 가스 생산은 8로 51위, 세일링은 342로 45위였다.

119) IMEMO, 앞의 책, pp. 95-99.

라. 시사점

이상 IMEMO 조사 결과를 요약하면 우리나라는 지리·지형 측면에서는 해양강국이 되기에 결코 유리하다고 할 수 없지만, 해군, 조선산업 등 해양경제와 해양 레저 등 측면에서는 세계 최강의 해양강국으로 발전하는 데 잠재력이 크다는 것을 알 수 있다. 우리나라가 미래 명실상부한 해양강국으로 발전하기 위해서는 해역의 크기, 해안선 길이, 해저 자원 등과 같이 불리한 지리·지형 요인은 향후 과학·기술력 제고와 글로벌 협력 강화를 통해 극복하고, 우리가 가진 강점은 더욱 극대화하는 전략이 필요하다는 것을 시사한다.

2. 신해양강국의 개념

어떤 국가가 해양강국인지를 명확히 정의 내린 문헌은 찾아보기 힘들다. 국력이 강한 해양국가의 의미인지, 해양력이 강한 국가의 의미인지 명확히 구분해서 설명해 주지 않는다. 그러나 유럽의 네덜란드나 노르웨이를 해양강중국(海洋强中國)으로 보거나 싱가포르나 중동의 UAE를 해양강소국(海洋强小國)으로 구분한 자료를 토대로 살펴보면 강대국으로 분류할 수 있는 국력이 강한 해양 국가라기보다 해양력이 강한 국가라고 보는 것이 맞을 것으로 판단된다.

이를 근거로 본 해양강국은 '해양력(maritime power)이 강한 국가'로 볼 수 있다. 조지프 나이의 파워 개념 분류를 인용해 좀 더 자세히 살펴보면 앞서 분석한 바와 같이 해군력, 경제력 등을 기반으로 하는 '경성해양력(Hard Maritime Power)', 규범, 과학기술, 문화 등을 기반으로 하는 '연성해양력(Soft Maritime Power)'으로 분류되는 '해양력'이 강한 국가로 볼 수 있다.

그렇다면 현 정부가 핵심 국정과제로 내세우고 있고, 이미 널리 알려진 개념인 '신해양강국'은 어떤 개념일까? 앞서 살펴본 해양강국과는 어떠한 측면에서 다르기에 '새로울 신(新)'을 붙여 신해양강국이라는 개념을 내세웠을까? 본 연구를 진행하면서 이러한 질문은 내·외부로부터 계속 받아왔고, 또한 수많은 전문가 자문회의, 워크숍 등을 거치면서 참석한 전문가에게 같은 질문을 던져 다양한 관점에서 이 개념에 대해 접근하였다. 이러한 과정을 통해 본 연구에서는 1) 시대적 전환기(Transition), 2) 해양력 개념의 확장(Extension), 3) 해양력 투사 공간 확대(Expansion) 등 세 가지 구성요건 검토를 통해 신해양강국의 개념에 대해 살펴보았다.

1) 시대적 전환기(Transition)

이는 왜 지금 시점에서 해양강국이 아닌 신해양강국의 개념이 대두되었는지에 대한 시간적(timing) 요인의 고려이다. 2023년 라스베이거스에서 개최된 'CES'에서 약 230조 달러를 운영하는 자산운용사 오크트리캐피탈 회장인 하워드 막스(Howard Max)는 현재의 환경이 바다가 변하는 것 같은 완전한 전환기이며, 이를 'Sea Change'라고 표현했다.[120] 이는 태도와 목표 등 모든 방향에서의 근본적 변화, 즉 상전벽해를 의미하는 것으로 이해된다. 하워드 막스는 53년 투자 경험을 돌아봤을 때 상전벽해와 같은 시기가 두 번 있었고 2023년은 세 번째 'Sea Change' 시기라고 보아[121] 현재 새로운 시대적 전환기에 접어들었음을 시사하였다.

실제로 전 세계는 현재 코로나 19의 시기를 지나 엔데믹의 시대로 이행하고 있다. 러시아가 발발한 우크라이나 전쟁이 장기화되고 있고, 미·중 갈등이 국제정치뿐만 아니라 세계 경제 전반으로 확대되면서 21세기 신냉전

120) 손재권 외(2023), p. 20.
121) 위의 책, p. 20.

의 시대에 접어들고 있다. 또한 기후변화 시대를 넘어 기후위기 시대로 이행하고 있다. 글로벌 공급망 위기를 겪은 세계는 '세계의 공급망을 재편'하는 시기에 접어들었다. 인공지능과 디지털 기술은 인류에 혁신적인 발전을 가져다주고 있다. 북극의 해빙이 가속화되면서 쉽게 접근할 수 없었던 미지의 영역이 새로운 개척의 시대에 길을 내주고 있다. 이러한 변화는 해양분야에서의 변화로 이어지고 있고, 해양에 대한 새로운 시각과 해법을 요구하고 있다. 이러한 시대적 전환기에 해양의 문제를 직시하고, 해양을 통해 해법을 찾는 노력이 필요하다. 즉 하워드 막스가 얘기한 'Sea Change'로 대표되는 시대적 전환기에서 해양에서의 큰 변화가 야기되는 또 다른 의미의 'Sea Change'를 맞이하고 있다. 따라서 신해양강국은 이러한 시대적 전환기에 요구되는 해양강국의 방향성을 새롭게 설정하기 위한 노력으로 이해되며, 이 점이 신해양강국의 개념을 이해하는 하나의 요건이라고 여겨지는 이유이다.

2) 해양력의 개념 확장(Extension)

앞서 과거와 현재의 해양력의 개념과 구성요소를 살펴보고, 미래 해양전략의 개념과 구성요소는 현재와 비교해 어떻게 변화할 것인지 살펴보았다. 실제로 설문을 통해서 과거 해양전략이 해군력과 해운력 등 경성 해양력에 의해 주로 좌우되었다면, 미래 해양력은 규범, 과학기술 등과 같은 연성 해양력이 경성 해양력 못지않게 중요해질 것으로 조사되었다.

우리나라의 경우 러시아 해양잠재력 분석 내용을 고려하면 우리나라는 미, 중, 일, 러 등 주변 해양 강대국과 비교해 인구, 해양 자원 등 물리적 여건과 해양 군사력 등이 상대적으로 열악하다. 반면 과학기술, 규범, 문화, 리더십과 같은 연성 해양력은 상대적으로 높은 점수를 얻어 향후 해양력 부분에서 우리나라의 강점을 살릴 수 있는 부분이다.

그러나 기존의 연성해양력과 경성해양력의 강화는 이미 해양강국의 조건으로 인식되고 있다. 그렇다면 '신해양강국'에서 지향해야 하는 해양력은 무엇인가? 바로 스마트 해양력(Smart Maritime Power)이다. 이는 조지프 나이의 스마트파워(Smart Power) 개념을 해양력에 접목시킨 부분이다. 나이는 '스마트파워'는 하드파워와 소프트파워의 조합(combination)'으로 보았다.[122] 나아가 스마트 권력에서 강조하고 있는 개념은 '리더십'이며, 미국이 향후 스마트파워를 통해 글로벌 강국으로 나아가기 위한 요건으로 보았다.[123] 이를 토대로 신해양강국을 위해 우리나라가 지향해야 하는 해양력에 대해 살펴보면 우선 기존의 경성 해양력과 연성 해양력에 국한되지 않고, 나아가 이 두 해양력의 물리적 조합을 넘어 우리나라가 가진 잠재력을 최대한 발휘할 수 있도록 리더십을 발휘할 수 있는 기반을 마련하는 것이 필요하다고 볼 수 있다. 이러한 측면에서 신해양강국이 지향하는 '스마트 해양력'은 힘의 조합을 통해 최선의 방안을 찾는다는 점에서 전사적이고, 또한 전략적이다. 우리나라가 지향하는 스마트 해양력을 잘 준비해 간다면 우리나라는 마한이 예상한 것처럼 "해양력은 현명하게 사용하면서 미래의 변화를 주도할" 수 있을 것이다.[124]

3) 해양력 투사 공간의 확대(Expansion)

전통적으로 해군력을 확대하고 해상을 중심으로 바닷길(Sea Lane of Communication: SLOC)을 확보하는 것이 해양력을 확보하는 주요한 수단이었다. 그러나 전통적 해양력 투사 공간이 기후변화 심화, 규범의 발전, 과학기술 발달 등으로 인해 점차 확대되고 있다.

우선 기후변화 심화이다. 2022년 COP27에서 발표된 국제빙권기후이니셔

122) Nye(2009), p. 7.
123) 위의 자료, p. 8.
124) Mahan, 앞의 책, p. 541.

티브 연구네트워크(the International Cryosphere Climate Initiative research network)는 보고서에 따르며 2050년이 되면 북극에서의 해빙 가속화로 얼음 없는 여름이 도래할 것으로 예측되었다.[125] 이는 현재 자유로운 항행이 어려운 북극해에서 2050년이 되면 여름철에는 공해를 포함해 모든 국가의 자유로운 항행이 이뤄짐을 의미하며, 유럽~아시아를 잇는 새로운 국제운송망의 탄생을 의미한다. 새로운 바닷길(SLOC)을 확보하며 해운활동을 기반으로 하는 해양력을 확대할 수 있는 공간이 될 수 있다. 또한 남극의 경우 남극환경보호의정서가 발효한 1998년 이후 50년 동안 남극에서의 자원개발을 금지하고 있는데, 50년이 지난 2048년 이후 체제가 연장될지는 불투명한 상황이다. 현재는 해양력 확대가 어려운 극지지만, 미래에는 점차 모든 국가가 해양력 확대를 위한 새로운 공간으로 전략적 접근을 할 가능성이 높다.

두 번째 요인은 규범의 발전이다. 유엔해양법협약 발효 이후 국가관할권 이원지역에서 효율적인 해양거버넌스를 위한 규범 제정이 이뤄져 왔다. 일례로 1994년 심해저협정, 1995년 공해어업협정에 이어 30년 만에 국가관할권 이원지역 해양생물다양성의 보전 및 지속가능한 이용을 위한 새로운 국제규범인 유엔 BBNJ협정의 문안 협상이 2023년 3월 타결되었다. 이를 통해 바다 표면적의 약 2/3를 차지하는 공해 지역에 대한 환경 및 해양생물다양성 보호를 목적으로 하는 최초의 전 지구적 다자조약이 탄생하였다.[126] 국가들의 해양유전자원 확보와 이용을 국제규범을 통해 규제하는 계기가 마련되었다. 앞으로도 수중소음, 자율운항선박, 해양쓰레기 등에서 새로운 규범 제정이 예상되고 있다. 이처럼 국제 해양규범은 국가가 해양활동을 하는 데 있어 자국의 권리와 타국의 의무를 적법하게 요구할 수 있는 수단이 될 수 있기 때문에, 국제해양규범을 자국의 이익에 맞게 제정되

125) International Cryosphere Climate Initiative(2022), p. 34.
126) 외교부 보도자료(2023.3.5.)(검색일 2023.5.8.)

도록 다양한 수단을 활용할 것으로 예상된다. 일국이 해양력을 강화할 수 있는 수단으로서 국제규범의 중요도가 더 커질 것으로 전망된다.

세 번째 요인은 과학기술 발전이다. 해양과학기술 발전은 국가와 기업이 과거에는 접근하기 어려웠던 해양공간을 활용할 수 있는 다양한 기회를 가져다줄 수 있다. 심해저 자원에의 접근성을 높이고, 해저공간에서의 탐사와 해저케이블, 아쿠아루프 등 초지능 AI 기술, 스마트 해양도시 기술, 스마트 워터 기술, 스마트 에너지기술도 해양공간을 더욱 스마트하게 이용할 기회를 제공해 줄 수 있다. 해양력에 대한 설문조사에서도 미래 해양력 구성요소 가운데 과학기술의 중요성이 가장 커질 것으로 보았다.

4) '신해양강국' 개념

우선 신해양강국은 해양강국 개념에서 출발한다. 기존 해양강국의 개념을 우선 살펴보면, 해양강국은 해양력이 강한 국가로 해양력이 강한 국가가 경제·통상외교·산업기술에서 경쟁력이 뛰어난 국가이며, 결과적으로 국력이 강한 국가임을 의미한다.[127] 또한 2022년 9월 개최된 '신해양강국전략 마련을 위한 세미나'에서는 해양강국의 개념을 "해양산업, 해양정책, 해양 활동 등을 통해 국가 발전(국내총생산)에 기여하고, 국민생활(행복, 여가, 소득)에 도움을 주고, 국제 사회의 평화와 발전에 기여하는 활동을 하는 국가"라고 구체화하였다.[128]

한편, 신해양강국의 개념과 관련해서는 "미래 성장가능성이 높은 해양 자원, 에너지, 플랜트, 바이오, 해양레저관광, 기후변화, 해사안전, 해양환경 등을 통해 해양강국이 되는 것을 의미"한다고 본 바 있다.[129] 이는 신해양

127) 홍승용, 앞의 책, p. 544.
128) 이동현(2022), p. 84.
129) 위의 자료, p. 84.

강국을 미래 성장가능성이라는 키워드를 해양 분야와 결합해 개념화한 것으로 이해된다. 이 경우 왜 현시점에서 해양강국의 개념과 비교해 '새로움'을 의미하는 '신해양강국'의 개념이 필요한지에 대한 설명이 부족하다.

따라서 본 연구에서는 '해양강국'이 논의되었던 과거와 비교해 왜 지금 시점에서 '신해양강국'이라는 새로운 개념이 필요한지에 대해 시대적 전환기(Transition), 해양력 개념의 확장(Extension), 해양력 투사 공간 확대(Expansion)라는 세 가지 키워드로 설명하고자 했다. 그리고 이를 통해 신해양강국은 "기존의 경성해양력과 연성해양력의 물리적 조합을 넘어 이를 전략적이고 스마트하게 활용하고, 전 세계 해양공간으로 영향력을 확대함으로써 시대적 전환기를 선도하는 강한 해양 국가"라는 개념으로 정의하였다.

〈그림 3-4〉 신해양강국 개념도



자료: 저자 작성

제2절 주요국 전략 사례

1. 영국의 'Maritime 2050: Navigation the Future'

1) 개요

보고서는 영국 교통부가 2019년 1월에 발표하였다. 영국경제 발전에 크게 기여하는 해사 분야를 중심으로 미래 도전과 변화에 대응하기 위한 전략과제와 이행방안을 담고 있다. 영국이 2050년까지 어떠한 가치와 비전을 가지고 있는지를 7대 분야 세부 주제별 추진과제 및 권고안을 비전 선언 형식으로 보여준다. 방법론으로는 트렌드 분석, 통계데이터 분석, Maritime 2050 전문가패널 운영을 통한 의견 수렴 방식을 활용했다.

2) 주요 내용

보고서는 경쟁력, 기술, 인간, 환경, 무역, 인프라, 안보와 레질리언스 등 7개 분야에서 2050년까지의 해사 분야 비전을 제시하고 있다.

(1) 경쟁력(competitiveness)

전문적 법제도, 중개, 금융서비스 기반 글로벌 해사 허브화를 지향한다. 영국 해사 클러스터(the UK's maritime cluster)를 통해 산·학·연과 정부의 협업을 통해 역동적이고 혁신적인 시너지를 창출한다. IMO 내 협상력을 제고하고, 국제적 학술행사, 산·학·연 협업, 교육과 훈련 등을 통한 글로벌 지적 리더십을 발현한다. 정부와 해사 분야 간 파트너십 통한 해사 산업 동력 확보를 통해 강한 파트너십(strong partnership)을 구축한다. 2050 비전을 위한 국내 법제를 정비하고, 해사경비청(MCA: maritime

and coastguard Agency), 영국 선급(UK Ship Registers)의 역할 강화를 추진한다. 안전(Safety) 분야에서 높은 상선 사고율을 줄인다.

이를 위해 정부는 산업계와 함께 영국 지역별 해사 클러스터와 글로벌 해사 전문 서비스 클러스터로서의 런던의 매력 강화, 혁신적인 기업 발굴을 위한 지원과 기회 확대, IMO에서 리더십 극대화, 향후 5년 내 1995 상선법(Merchant Shipping Act 1995) 개정을 통한 법제도 현대화 등을 중점 추진한다.

(2) 기술(technology)

스마트 해운 기술의 디자인, 생산, 사용에 있어 글로벌 선도 국가를 지향하고, 자율운항선박 법제화, R&D 허브화를 추진한다. 2050년까지 해사 물류 분야 허브로서 통합물류체인의 역할을 강화한다. 정부 지원 아래 소형항만을 개발하고, 2030년까지 기술 개발 및 테스트를 위한 항만 내 혁신 허브를 조성한다. 지역 R&D 클러스터 간 네트워크를 조성한다. 디지털화 통한 서류 등 비용 절감, IMO 내 국제표준 주도, 영국 내 규제 개혁, 2050년까지 해사 분야 데이터 기반의 디지털 국제적 기준을 추진한다. 북극 지역과 같은 원격 지역을 커버하는 위성의 활용을 강화한다. 자율운항선박 등 해사통신과 인프라 수요 증가에 대응한다. 우주 산업 분야를 해사에 접목하고, EEZ와 심해저 등 수역의 지도화를 추진한다.

이를 위해 정부는 자율운항선박을 위한 국내 법제도화 추진, 항만 내 '해사 혁신 허브' 개발을 위해 산업계와 협력 추진, 국제 심해 지역을 지도화하기 위한 국제적 노력 선도 등을 중점 추진한다.

(3) 인간(people)

해사 노동력(maritime workforce)의 다양성을 확보하고, 특히 여성인력의 확보에 나선다. 기술과 데이터 기반의 숙련된 직업 수요에 맞는 고품질 훈련 프로그램을 마련한다. 기술 교육과 함께 선원 복지를 개선한다.

이를 위해 정부는 노동력 다양성 확보를 위한 사업 추진, 5년 주기로 해사 수요를 반영한 훈련 과정 마련, 대표적 해사 전문가로 구성된 'Maritime Skills Commission' 설립 추진, VR, 가상현실과 같은 미래 기술에 최적화된 선원 양성 등을 중점 추진한다.

(4) 환경(environment)

지속가능하고 환경 친화적인 해사 환경을 조성한다. 2050년까지 관할 수역 내 탄소배출 제로화 달성을 통해 글로벌 트렌드를 주도한다. 30년 내 해사 분야에서 선박 전 주기에 걸쳐 환경 영향을 최소화한다. IMO 규범 주도 및 국내법제화 등 법제를 강화한다. 환경 기준에 적합한 센서와 모니터링 장치를 구비한다. 재해와 기후에 취약한 항만의 대응 방안을 마련한다. 민관 협력을 강화하고, 북극항로 항행 시 환경을 우선 고려한다. 지속적 국제 리더십을 강화한다. IMO, 국제 해사환경외교 영역에서의 영향력을 강화하고, '연성권력(soft power)'을 바탕으로 기후변화 대응에서의 글로벌 리더십을 유지한다.

이를 위해 정부는 중장기적으로 해운 분야 탄소배출 제로로의 이행 지원 방안 마련, '청정 해사 계획(Clean Maritime Plan)'을 통한 '탄소 제로 해운 비전' 추진, 선박으로부터의 온실가스와 대기오염 대응 중기 목표 도출 등을 중점 추진한다.

(5) 무역(trade)

무역에 있어 해사 엔지니어링, 기술, 혁신, 해양 과학과 연계해 해사 서비스 글로벌 리더로서의 지위를 활용한다. 무역 장벽 해소와 무역 활성화를 위해 국제 양다자 협정 및 MOU를 적극 활용한다. 해사 분야 글로벌 경쟁에 대비해 민관 협력, 온라인 무역플랫폼, 디지털 거래, 블록체인 등 기술, 영국 항만 투자 등에 주목한다. 2050년까지 하이퍼루프 등 미래 교통수단으로 완전한 전환은 이뤄지지 않겠지만, 투자와 기술발전은 경쟁력 있는 교통수단과 북극항로 활용을 가능하게 하므로 기술을 통한 상업적 기회를 확대한다. 'Maritime UK'와의 협력을 통해 5년 주기의 무역 분야 이행전략에 자율운항선박, 해양과학, 탈탄소화 등의 내용을 반영한다.

이를 위해 정부는 해양 서비스 산업과의 협력을 통해 무역 분야 경쟁력 확보를 위한 연구 추진, 항만과 제조업과 함께 영국 내 자유무역항만(free fort) 조성 고려, 산업계와 협력 통해 수출이 영국 내 GDP에서 차지하는 비중을 30%에서 35%로 확대 등을 중점 추진한다.

(6) 인프라(infrastructure)

항만 분야에서 미래 변화 대비 항만 인프라 투자를 지속한다. 타 물류 분야와 기술플랫폼과 해법을 공유한다. 혁신 및 R&D를 지원하고, 중소기업과의 파트너십을 강화한다. 항만과 물류 분야에서 실시간 데이터의 투명한 활용을 강화한다. 3D 프린팅, 드론 등 신기술 기술과 무인기기 등을 적극 활용하고, 투자를 통한 배후단지 접근성을 확대한다. 해사 분야를 통해 재생에너지, 통신, 연안 석유 및 가스, 해양레저 등 타 분야를 지원한다. 국가조선전략(National Shipbuilding Strategy)에 따라 럭셔리 레저선박 및 보트 등을 건조하고, 정부는 세계 선도 지위를 확보하기 위한 조선업 지원을 강화한다. 해운 분야에서는 국제 해운과 연근해 해운에서의 선도적

지위를 유지하고, 2050년까지 신 연료와 자율 선박 및 스마트항만 구축을 위한 투자를 확대한다.

이를 위해 정부는 정부와 산업 간 항만 경제 파트너십 프로그램 이행, 도로와 철도 인프라 기금의 해사 분야 활용, 산업 전략 차원에서 레저, 요트, 소규모 상업 해사 산업 활성화 등을 중점 추진한다.

(7) 안보와 레질리언스(security and resilience)

관할 수역 내 모니터링, 국제 규범 지원을 위한 자동화시스템과 기술의 활용, 위협을 파악하고 억제하는 해양영역인식(maritime domain awareness)에서 글로벌 선도 등을 통한 해양안보를 강화한다. 신기술 기반 화물과 여객 검사, 재해 예측, 국제표준과 규범 준수, 혁신 해법 마련을 위한 투자 등을 통해 해운과 항만에서의 안보를 확보한다. 글로벌 항행 안보(global shipping route security)를 위해서는 무역로 확보를 위한 자유항행의 보장, 유엔해양법협약 위반 모니터링, 해상 무력행위 억제 등을 추진한다. 규범과 표준 등을 통해 사이버 공격으로부터 인프라, 물류공급망을 보호한다. 범부처 및 국제 파트너와의 협력을 강화하고, 해상에서의 법집행력을 강화한다.

이를 위해 정부는 해상교통로를 통한 자유로운 항행을 위한 국제 노력 지지, 산업계와 함께 해법을 통한 테러 위협에 대응, 취약한 해사 인프라 평가 및 관리 수행 등을 중점 추진한다.

3) 비전 도출

보고서는 7대 분야 연구를 통해 정부가 추진하고자 하는 10대 '해사 2050 가치와 비전(Maritime 2050 value and ambition)'을 제시하고 있다.

〈표 3-5〉 Maritime 2050 10대 가치 및 비전

1. 해사 전문 서비스의 강점을 극대화하고 해사법, 금융, 보험, 관리 및 중개 제공에서 영국의 경쟁 우위를 유지 및 강화하고 녹색 금융을 개발합니다.
2. 얼리어답터 또는 패스트무버가 됨으로써 경제적 이익을 누리는 깨끗한 해사 분야 성장을 위한 행동을 선도합니다.
3. 해사 혁신에 대한 우리의 명성을 강화하고 세계 최고의 대학, 해양 중소기업(SME) 및 글로벌 기업과 함께 새로운 해사 기술로부터의 혜택을 극대화합니다.
4. 전 세계적으로 해사 안전 및 보안 표준과 전문성에 있어 글로벌 리더로서의 지위를 계속 유지합니다.
5. 해사 인력을 성장시키고 그들의 다양성을 변화시켜 해사 교육 및 훈련 분야에서 세계적 리더로서의 명성을 높입니다.
6. 해사 부문에서의 이익을 최대화하는 자유화된 무역 체제를 촉진합니다.
7. 해사 인프라에 대한 수십억 파운드의 지속적인 투자 지원으로 영국을 해사 비즈니스의 세계적으로 매력적인 국가로 만듭니다.
8. 같은 생각을 가진 국가와의 협력을 통해 국제해사기구(IMO), 국제노동기구(ILO)와 모든 국제 협의체에서 선도 국가로서의 명성을 강화합니다.
9. 정부, 해사 분야, 학계와의 파트너십을 통해 영국을 해사 비즈니스 하기 좋은 국가로 만들기 위한 선도적인 해양 클러스터를 주도합니다.
10. 영국의 해사 서비스를 전 세계에 선보이며(showcase), 해운, 서비스, 항만, 엔지니어링 및 레저를 포함한 해사 모든 분야를 홍보하고, 런던 국제 해운 주간(LISW)을 통해 선도적인 글로벌 해사 이벤트를 주도하는 국제적 위상을 유지합니다.

2. 미국 'Blue Economy Strategy Plan'

1) 전략 수립 배경[130)]

2018년 기준으로 미국 내 블루 이코노미는 국내총생산(GDP) 가운데 약 3,730억 달러, 230만 개의 일자리에 기여했다. 해양 관련 미국의 국내총생산은 2017년부터 2018년까지 연평균 5.8%를 기록해 미국 전체 국내총생산 성장률인 5.4%를 능가했다. COVID-19 팬데믹으로 인한 어려움에도 불구하고, 미국 내 항만, 터미널, 부두 건설은 확대되고 있으며, 2030년에는 해운에 대한 수요가 세 배 증가할 것으로 예상된다.

130) NOAA(2021), pp. 3-4.

NOAA는 2017년부터 미국 블루 이코노미, 특히 해운, 해양탐사, 수산물 경쟁력 확대, 해양관광, 연안관리 등을 위해 예산을 최우선으로 배정해, 12개 이상의 해양 과학기술(S&T) 파트너십 이니셔티브 추진을 지원해 왔다. 일례로 2018년 국가 해양정책(National Ocean Policy of 2018), 2019년 미국 EEZ와 알래스카 연안 지도 제작에 관한 대통령 비망록(2019 Presidential Memorandum on Mapping the U.S. EEZ and Shoreline & Nearshore of Alaska), 2020년 미국 배타적 경제 수역(NOMEC) 지도 제작(2020 National Strategy for Mapping, Exploring, & Characterizing the U.S. Exclusive Economic Zone(NOMEC)), 수산물 경쟁력 및 경제성장 촉진에 관한 행정명령(2020 Executive Order on Promoting, 2020 Seafood Competitiveness and Economic Growth), 미국 연방 해양쓰레기 글로벌 도전 대응전략 탐색 및 특성화(2020 U.S. Federal Strategy for Addressing the Global Challenge of Marine Litter) 등 국가 전략을 구현하는 데 주도적인 역할을 했다.

NOAA는 2019년 새로운 Mallows Bay-Potomac River 국립 해양 보호 구역을 지정하고 기존 국립 해양 보호 구역을 확장하는 등, 다양하고 강력한 방법으로 블루 이코노미에 기여하고 있다. NOAA 사무소들은 일기예보 개선, 산호초 보존, 해양쓰레기 제거, 멸종 위기종 보호 및 서식지 복구, 기름 유출 대응 등 해안 복원과 관광 활성화를 위해 다양한 노력에 적극적으로 참여하고 있다.

2020년 NOAA는 무인 시스템(UxS) 애플리케이션의 발전을 돕고 NOAA 과제에 이러한 시스템 사용을 증가시키기 위해 새로운 NOAA UxS 전략을 발표했다. 파트너와 협력하여 연구 운영, 탐사 및 어업 관리를 COVID-19 대유행으로 인한 제한 사항에 맞게 조정하고, 운영에 미치는 영향을 완화하여 중요한 데이터 및 서비스를 적시에 제공할 수 있도록 했다. 이외에도 수산물 생산을 위한 명태 재고 평가, 상업 선박의 안전 통과

를 보장하는 최신 항해도 제작, 2020년 허리케인 예측과 지속적인 해양 온도 프로필을 제공을 위한 수중 글라이더 배치 등을 추진했다.

NOAA는 또한 개별 NOAA 프로그램 및 기관 전반의 노력에 대한 경제 평가를 수행하기 위해 미국 경제 분석국(BEA)과 함께 해양 경제 위성 계정을 만들었다. 이러한 노력은 해양 경제의 가치와 미국 전체 경제에 기여도를 이해하고, 변화를 추적하며 미국의 경제 회복을 위한 계획을 알리기 위함이다. NOAA 블루 이코노미 전략 5개년 계획은 이러한 이니셔티브를 통해 블루 이코노미를 발전시키고, 데이터와 기술에 점점 더 의존하는 경제 발전을 고려하여 수립되었다.

2) 전략 구성과 주요 내용[131)]

NOAA 블루 이코노미 실행 위원회(NBEEC)는 1) 해양 운송, 2) 해양 탐사, 3) 관광 및 휴양, 4) 수산 경쟁력, 5) 연안 탄력성, 6) 내부 초점 영역, 7) 외부 기회 등 7개 분야로 구성되는 NOAA 블루 이코노미 전략 5개년 계획(2021-2025)을 수립했다. 블루 이코노미 이니셔티브의 다섯 개 주요 목표(목표 1~5) 이외에도 내부 초점 영역을 개선하고, 외부 기회를 활용함으로써 데이터와 서비스에 기여하고 다중 부문 파트너와 협력할 수 있는 기관 역량을 극대화하는 조치를 담고 있다(목표 6~7). 목표 6~7은 세부적으로 전략적 커뮤니케이션 및 참여, 파트너십 계약, 금융 및 비즈니스 개발, S&T 전환 및 애플리케이션, 인력 개발, 정책 및 법률, 사회경제적 평가에 중점을 두고 있다.

131) 위의 자료, pp. 4-6.

〈표 3-6〉 미국 블루이코노미 전략 2021-2025

전략 목표	목적 및 활동
1. 해상운송에 대한 NOAA 기여 촉진	• 해상교통 인프라 최적화 – 정밀 해상 항법 데이터 배포 – 안전성 및 효용성 향상을 위한 제품 개발 – 운영 중인 해양 기상 예보 개선 • 해상 항법 개선 – 탐색 서비스 관찰 최대화 – 정확한 수위 측정 제공 – 국가공간기준체계의 현대화 – 항만 안전 및 효율성을 위한 기계 혁신 • 해상 무역 형성 – 해양 경제 데이터 제공 – 운송 및 산업에 대한 데이터 특성화
2. 미국 EEZ 지도 탐구 및 특성화	• 해양지도(Mapping) 수정 및 실행 – 해양 지도 제작 캠페인 완료 – 탐구 데이터 보관, 인벤토리 및 이용 가능한 데이터로 수정 • 탐색 및 특성화 수행 – 우선순위 개발 – 자금 및 파트너십 활용 – 탐험 데이터 보관 및 활용 가능한 데이터로 수정 – 데이터 수집 및 품질 표준 개발 – 보고서 캠페인 진행 상황 허가 및 권한 부여 간소화
3. 수산물 경쟁력 및 경제성장 촉진에 관한 행정명령 시행	• 수산물과 어업 홍보 – 지역 어업 관리 협의회 참여 – 미국 수산물 캠페인 개발 – 정보 투자 및 지지 – 시민 과학 네트워크 및 데이터 활용 – 생태계 기반 어업경영 선진화 • IUU – 항만 국가 조치 협정 이행 – 탐지 및 모니터링 과학기술 고도화 • 국내 양식산업 육성 – 법제도 간소화 – 수산양식 기회 지역 개발 – 규제 투명성 향상 – 지역 양식연수원 설립

전략 목표	목적 및 활동
4. 미국의 해양, 해안, 오대호 관광 및 레크리에이션	• 옵션 및 액세스 증가 – 새로운 국립 해양 보호 구역 확장 및 지정 – 해안 휴양지에 대한 접근성 확대 – 접근 기회 평가 및 해결 – 접근 가능하고 지속가능한 레크리에이션 낚시 지원 – 안전 및 전기통신을 위한 파트너십 개발 • 해양 건강 증진 – 산호초 평가와 복원 및 보호 – 국가 해양 잔해물 전략 시행 • 경제적 가치 이해 및 전달
5. 미국의 해양, 해안 및 오대호 연안 공동체의 회복력 향상	• 정보 및 커뮤니케이션 – 파라메트릭 보험 지원 확대 – 연안 경제 데이터 비교 및 도구 개발 – 해양 기름 유출 사고 수습 위성 제품 개발 • 데이터 관리 및 모형화 – 지역 디지털 해발고도 모델 업데이트 – 해풍 및 해수 관련 사고 데이터베이스 운영 – 해안 구조 모델 및 해양기후 개선 • 고급 교차 전략 – 통합 해수 예측 전략 개발 – 탄력성 증가시키는 기회 확대 – 에코시스템 예측 포트폴리오 전략 개발
6. 미국 블루 이코노미의 지속가능한 성장을 위한 교차적 내부 초점 영역 개선	• 기여도 측정 – 내부 측정 기준 개발 – 평가 보고서 작성 – 해양 경제성장 및 추세 측정 • 전문성 향상 – 경제적으로 전문적인 인력 개발 • 내부 프로세스 간소화 – 계약, 인수, 관리 평가 – NOAA 프로그램의 ROI 향상 – S&T 전환 확대 및 가속화
7. 미국 블루 이코노미 성장을 위한 교차적 외부 기회 활용	• 전략적 파트너십 강화 및 활용 • 정책 및 법률 제정 • 커뮤니케이션 및 참여 • 국제 연구 확대

자료: NOAA(2021), pp. 4-6.

3. 캐나다 'Blue Economy Strategy'

1) 전략 수립 배경 및 방법론

캐나다는 해양경제를 통해 연간 317억 달러의 GDP가 발생하고 있으며 캐나다 어업, 해양에너지, 해상운송, 해양관광레저 분야에서 30만 개의 일자리가 창출되고 있다. 캐나다 정부는 국민경제에 대한 기여도가 큰 해양수산업을 중심으로 잠재력이 높은 해양섹터의 성장과 현대화, 일자리 창출을 이끌고 지원하기 위한 목적에서 포괄적인 블루 이코노미 전략을 개발하고 있으며, 캐나다의 전통적 해양경제를 지속가능한 블루 이코노미로 전환하는 것을 목표로 한다.[132)]

캐나다의 블루이코노미 전략 수립의 특징은 캐나다 수산해양부의 웹사이트에 전략 초안인 백서를 공개하여 공식적으로 대국민 의견 수렴을 진행한다는 점이다. 구체적으로 블루 이코노미 전략은 ''19.12. 전략 수립 착수 → '21.2.~6. 전략수립을 위한 참여백서 운영(국민 의견 수렴) → '22.3. 의견에 관한 피드백 요약 발표 → ~'23.3. 이해관계자 검토'의 과정을 거쳐 향후 최종 도출될 계획이다. 아직까지 최종 전략이 도출되지 않은 관계로 본 절에서는 국민의견 수렴을 위해 캐나다 정부에서 제시한 참여백서(engagement)를 중심으로 전략의 주요 구성을 파악하였다.

2) 전략 구성과 주요 내용[133)]

이 전략은 크게 성장과 번영, 지속가능하고 번영하는 해양 분야, 캐나다 포지셔닝 등으로 구성되어 있다. 블루이코노미의 성장과 번영에 대해서는 크게 캐나다 원주민의 참여 촉진, 필요 인력 및 기술 개발, 포괄적 성장의

132) Fisheries and Oceans Canada(2021), pp. 4-5.
133) BES engagement paper(검색일: 2023.4.14.)

장애물 식별 등 세 가지 방향을 제시하고 있다. 세 가지 방향에 관한 주요 전략과제는 〈표 3-7〉에 나타난 바와 같다.

〈표 3-7〉 캐나다 블루이코노미 전략 방향과 과제

전략 방향	전략 과제
원주민의 참여 촉진	• 북극해, 대서양, 태평양 연안의 원주민 커뮤니티의 경제 및 고용 기회를 다양화하기 위해 보존 경제를 포함한 새로운 해양 기반의 비즈니스 기회의 개발 촉진 • 원주민 지식을 계획과 의사결정에 도입하여 공평하고 지속가능하며 포괄적인 해양 경제 분야를 실현하는 데 기여 • 지역 해양 안전 및 대응 능력을 구축하기 위해 퍼스트 네이션, 이누이트 및 메티스(First Nation, Inuit, and Métis) 조직 및 정부와의 파트너십 개발을 계속 지원 • 원주민 기업가정신과 해양 기반 섹터에 대한 원주민 및 커뮤니티의 참여 증가를 지원함으로써 원주민과 비원주민 해안 커뮤니티 간의 사회 경제적 격차 해소 • 원주민들이 현대 블루 이코노미를 성공시키기 위해 필요한 기술과 지식을 갖추도록 원주민 커뮤니티와의 협력을 추진하여 효과적인 트레이닝 모델을 지속적으로 탐색하고 지원 • 원주민의 블루 이코노미 조달 능력을 강화하는 기회 탐색
필요 인력 및 기술 개발	• 주(州), 지방, 원주민 정부 및 조직 및 업계와 협력하여 성장을 저해하는 기술 격차 및 전문 훈련 및 재훈련 기회를 파악 • 주, 지방, 원주민 커뮤니티, 산업 및 중등 교육 후 기관과 협력하여 젊은 세대의 캐나다 해양 부문의 기회에 대한 인식을 높이고, 관련 분야로의 진입 장벽 식별 및 대응 • 캐나다의 블루 이코노미에서 기술과 재능의 격차를 줄이는 데 도움이 되는 맞춤형 이민을 위한 기회 모색 • 경쟁력을 높이기 위해 해양산업의 디지털화 및 자동화와 관련된 지속적인 과제에 대응하고 적응할 수 있는 숙련된 인력 육성 지원 • 주, 지방, 원주민 조직 및 산업과 협력하여 해양 석유 및 가스 산업, 수산 양식 및 재생 에너지 등 다양한 해양산업 간의 지식 및 기술 이전을 촉진하는 방법 모색
포괄적 성장의 장애물 식별	• 해양 부문과 관련된 불평등의 식별과 해결 지원 • 대표성이 낮은 그룹이 블루 이코노미에 참여하는 것을 막는 장애물을 해결하고, 해양으로부터의 혜택의 공평한 분배를 보장할 수 있는 조치를 식별 • 원주민 정부, 단체 및 커뮤니티가 블루 이코노미에 대한 원주민의 참여를 증가시킬 수 있는 이니셔티브의 탐색 및 개발을 주도하도록 지원. • 캐나다 블루 이코노미에서 형평성, 포괄성 및 다양성을 개선하기 위한 조치를 식별

자료: Fisheries and Oceans Canada(2021), pp. 10-16.

다음으로 성장과 성공을 위한 캐나다 블루 이코노미 포지셔닝과 관련해서는 자연환경, 시장접근, 혁신, 비즈니스 환경, 자금조달, 규제환경, 과학 및 데이터의 총 일곱 가지 측면에서 구체적인 전략을 제시하고 있다. 캐나다 정부가 블루이코노미 전략 수립에 착수하고 본격적으로 전략(안)을 도출한 시기가 COVID19의 영향권에 있었던 시기라는 점에서 캐나다 정부는 해양 부문의 리스크 해소와 대외환경 변화에 따른 영향을 상쇄시키고, 대응할 수 있는 방안을 구체적으로 고민한 흔적이 포지셔닝 파트에서 확연히 드러난다. 〈표 3-8〉에서 보듯이 캐나다 정부가 블루이코노미 달성을 위해 자연환경, 비즈니스 환경, 자금조달, 규제환경 등 해양산업을 둘러싼 대외환경 요소를 꼼꼼히 검토하고 해당 요소에 대한 전략을 제시하고 있는 점은 벤치마킹할 수 있는 부분이다.

〈표 3-8〉 캐나다 블루이코노미 전략 방향과 내용

전략 방향	주요 내용
자연환경	해양의 환경지속성과 연안지역의 기후변화 복원력 강화 • 블루카본 등 해양환경 보호가 기후변화의 영향을 완화하는 데 어떻게 도움이 되는지 이해할 수 있도록 해양과학지원
혁신	혁신에 대한 장벽을 줄이고 비즈니스 현대화 추진 • 신생기업 및 중소기업을 위한 프로그램을 포함하여 해양혁신을 지원하는 연방 프로그램을 보다 효과적으로 연계할 수 있는 방법 모색
자금조달	투자의 리스크 해소 및 민간 부문 자금조달 접근성 향상 • 금융 섹터와 협력하여 혁신 및 보존 관련 프로젝트 및 해양 스타트업에 대한 민간 섹터 투자 위험을 완화하는 데 도움이 될 수 있는 블루 파이낸스 도구 개발 • 투명성을 높이고 지속가능한 해양 프로젝트에 대한 민간 부문 투자를 증가시키기 위해 블루 파이낸스 원칙과 보고서 요건을 개발하고 채택하는 금융 부문을 지원
시장접근	해외시장 접근성 향상 및 신규 외국인 직접투자 유치 • 국제시장으로의 접근을 개선하기 위해 신규 또는 확장 프로그램을 위한 기회를 탐색하는 데 업계의 참여 장려 • 캐나다의 지속가능한 블루 이코노미 브랜드의 개발을 검토하여 새로운 시장에 대한 접근을 촉진하고 해양산업의 경쟁력 향상 • 캐나다산 수산물의 국내 소비를 확대 기회 모색
비즈니스 환경	비즈니스의 장기적인 복원력과 경쟁력 향상 • 해양 섹터에 대한 미래의 예상치 못한 사건의 영향을 통해 비즈니스 위험을 줄일 수

전략 방향	주요 내용
	있는 방법 모색 • 비용이 많이 들고 위험이 큰 프로젝트(해외 석유 및 가스, 재생 가능한 해양 에너지 등)에 대한 운영 안정성과 지원을 촉진 • 해양 스타트업 및 소규모 기업의 정부 혁신 프로그램 접근을 촉진 • 해양 부문의 공급망 현대화, 강화, 다양화 및 신규 시장 접근을 지원하는 방법 모색
규제 환경	지속가능한 해양 경제 성장을 지원하는 견고하고 민첩한 프레임워크 구축 • 해양 기술 및 해양 재생 에너지와 같은 분야에서 해양 혁신의 견인차로서 규제의 역할을 검토하고 성장에 대한 주요 규제 및 관리 장벽을 식별 • 미래 지향적인 해양산업, 연안 양식업 및 해양 바이오 테크놀로지의 우려에 대처하기 위한 신속한 규제 개발을 촉진
과학 및 데이터	해양관측 및 데이터 수집의 발전 및 세계 최고 수준의 과학 연구 • 생태계 과학, 기후변화 과학, 기존 지식, 지구 과학, 해양 모니터링, 데이터 수집 및 아카이브를 포함한 기초 해양 정보, 연구 및 데이터의 격차 해소 방법 검토 • 다양한 데이터 스트림 소스(예: 위성, 항공, 현장)의 조정과 통합을 촉진하여 고부가가치 데이터 제품을 생산

자료: Fisheries and Oceans Canada(2021), pp. 17-31.

4. 중국 '제14차 5개년 규획과 2035년 비전'[134]

1) 비전 수립 배경 및 방법론

제7대 중화인민공화국 주석으로 시진핑 총서기가 집권한 2013년부터 중국은 해양강국 건설 전략을 수립하고 관련 정책들을 구체화하였다. 뿐만 아니라 2017년 중국공산당 제19차 전국대표대회에서 시진핑 주석은 "대륙과 해양에 대한 중요도를 동일시하고, 해양강국 건설을 가속화해야 한다"라고 밝혔다. "해양강국 건설은 중화민족의 위대한 부흥이라는 중국몽(中國夢)을 실현하기 위한 필연적 선택"이라고 재차 강조하면서 해양강국 건설 전략을 지속적으로 추진할 것임을 공표하였다.[135] 중국 국가해양국은 해양강국 건설의 목표가 발표되었던 시기에 해양강국의 조건으로 강한 해

134) KMI 중국연구센터(2021)의 내용을 참고하여 재작성함
135) 안슬기(2019), pp. 69-72; 정현욱 외(2022), p. 102.

군 건설, 해양경제 확대, 해양기술 및 개발, 해양 거버넌스 및 해양전략을 제시했으며, 중국의 해양전략은 이러한 네 가지 조건을 포괄한다.[136]

2) 비전 구성과 주요 내용

해양강국 건설과 관련하여 가장 최근에 중국 정부에서 발표한 '국민경제와 사회발전을 위한 제14차 5개년 규획과 2035년 장기목표 개요('21.3)'[137]에서는 해양 부문의 주요 정책방향을 '글로벌 해양리더십과 거버넌스의 참여 확대 및 해양환경과 생태계 개선 추진'으로 설정하였다. 이 규획과 장기목표 개요는 중국의 향후 5년 및 15년의 청사진을 총 19편, 65장에 걸쳐 제시하고 있으며, 해양 관련 부분은 규획 내에 각기 흩어져 있다. 또한 해양수산 분야에 국한된 장기목표는 제시되지 않았다는 특징이 있다. 이 규획과 장기목표 개요의 내용을 바탕으로 해양, 수산, 해운항만물류의 세 분야별 주요 정책은 31개로 정리할 수 있다.

해양 부문의 주요 정책은 총 11개로 정리할 수 있으며 〈표 3-9〉에 나타난 바와 같이 해양경제의 적극 육성과 더불어 해양환경 및 녹색전환, 원천기술 및 선도기술 강화, 미래산업 등 앞서 STEEP 분석을 통해 도출한 거시환경의 주요 이슈와 정책방향이 유사하다는 것을 알 수 있다. 2035 장기목표 계획을 위해 중국 정부가 제시하고 있는 발전 이념은 혁신, 협조, 개방, 녹색, 공유의 다섯 가지로 해양 부문 정책 또한 이러한 발전 이념을 따르고 있다.

136) 정현욱 외, 앞의 책, p. 102.
137) 新华社(2021.3.13.)(검색일: 2023.4.10.)

〈표 3-9〉 제14차 5개년 규획과 2035년 장기목표 개요의 해양 부문 정책

주요 정책	세부과제
해양경제 발전공간 적극 개척	• 현대 해양산업 체제구축 • 지속가능한 해양생태환경 구축 • 글로벌 해양 거버넌스에 대한 심도 있는 참여
생태계의 품질 및 안정성 제고	• 생태 안정장벽 체계 정비 • 자연보호지 시스템 구축 • 생태보호 보상체제 정비
환경품질 지속 개선	• 오염방지 활동의 심도 있는 추진 • 환경 인프라 수준 전면 제고 • 환경리스크의 철저한 통제 • 기후변화 적극 대응 • 현대 환경관리 체제 정비
발전방식의 녹색전환 가속화	• 자원이용 효율성 전면 향상 • 자원 재활용 시스템 구축 • 녹색발전 정책체계 구축 • 녹색경제 대폭 발전
일대일로 고품질 발전을 위한 문명교량 건설 및 글로벌 거버넌스 체계 적극 참여	
지역별 중대 전략의 심도 있는 실시	
원천기술, 선도기술 강화	
현대 에너지 시스템 구축	
미래산업 전망 계획	
수리(水理) 기반 시설 건설 강화	
현대 문화산업 체계 보완	

자료: KMI 중국연구센터(2021)의 내용을 바탕으로 저자 재작성

수산 분야는 주요 정책을 총 여섯 개로 정리할 수 있으며 수산 종자자원 보호, 건강한 양식, 콜드체인 물류시설 및 스마트 수산업 촉진 등이 포함된다. 특히 콜드체인과 관련해서는 30개 국가급 농수산물 콜드체인 물류기지와 함께 70개 지역 농수산물 콜드체인 물류기지를 건설하는 과제를 제시하고 있다.

〈표 3-10〉 제14차 5개년 규획과 2035년 장기목표 개요의 수산 부문 정책

주요 정책
농수산시장 유통시설 개조 및 업그레이드
농수산물 종자자원 보호 강화
농수산업 구조 조정, 수산생태 건강양식 강화
농수산물 콜드체인 물류시설 건설
스마트 농수산업 발전

자료: KMI 중국연구센터(2021)의 내용을 바탕으로 저자 재작성

해운항만물류 분야는 주요 정책을 총 14개로 정리할 수 있으며, 〈표 3-11〉에 나타난 바와 같이 COVID-19 팬데믹으로 촉발된 공급망 혼란과 물류 정체 등의 이슈에 따라 산업사슬과 공급사슬에 관한 강조와 함께, 운송물류 부문에서의 디지털화를 강조하고 있다.

〈표 3-11〉 제14차 5개년 규획과 2035년 장기목표 개요의 해운항만물류 부문 정책

주요 정책
교통강국 건설 가속화
디지털 산업화 가속화 및 산업의 디지털화 전환 추진
신형 인프라 건설 가속화
지역 개방 분포 최적화
수출입 협동 발전 추진
높은 수준의 자유무역지역 네트워크 구축
대외개방 플랫폼 기능 제고
일대일로 고품질 발전을 위한 인프라 상호 연결 및 유통 추진
산업사슬 및 공급사슬 현대화 수준 제고
제조업의 최적화 업그레이드 추진
제조업 원가 및 부담 절감 추진
소비의 전면 촉진
유통체계의 지원 역할 강화

자료: KMI 중국연구센터(2021)의 내용을 바탕으로 저자 재작성

5. 소결

주요국의 해양전략을 살펴본바, '2050'년 장기적 관점에서 해양수산 전략 또는 비전을 제시한 사례는 영국의 'Maritime 2050'을 제외하고는 거의 찾을 수 없었다. 물론 국가 차원이 아닌 기업 차원에서는 DNV가 '2050 Ocean Future to 2050'을 제시한 바 있다. 미국의 블루이코노미 전략은 2025년, 중국은 2035년의 중기에 달성할 목표를 제시하였다.

그러나 2050년을 바라본 미래 전략을 제시한 영국의 'Maritime 2050'은 해양수산 전 분야를 다루지 않고, 해사 관련 분야에 대한 전략을 제시하고 있다. 따라서 본 연구가 제시하고자 하는 '2050 신해양강국 미래 비전'은 해양수산 전 분야를 아우르면서 2050년을 지향하는 거의 최초의 중장기 미래 비전의 성격을 갖는 것으로 볼 수 있다.

〈표 3-12〉 주요국 해양전략 비교

주요 정책	세부과제
(영국) Maritime 2050	• (목표) 영국경제 발전에 크게 기여하는 해사 분야를 중심으로 미래 도전과 변화에 대응하기 위한 전략과제와 이행방안 도출 • (구성) 7대 분야 세부 주제별 추진과제 및 단기, 중기, 장기의 세 시기별 권고안 * 7대 분야: 영국의 상대적 이점, 환경, 기반시설, 사람, 안보, 기술 및 무역 • (방법론) 트렌드 분석, 통계데이터 분석, Maritime 2050 전문가패널 운영을 통한 의견 수렴 및 전략 검토
(미국) Blue Economy Strategic Plan, 2021~2025	• (목표) 미국의 청색경제 발전과 세계 해양경제 향상을 위한 로드맵으로서 전략계획 도출 • (구성) 5개 부문 이니셔티브, 7개 전략목표 및 주요 과제 * 5개 부문: 해상운송, 해양탐사, 수산경쟁력, 관광·휴양, 연안 탄력성 • (주요 내용) NOAA의 해상운송 기여도 향상, 미국 EEZ 지도, 탐사 및 특성화, 수산물 경쟁력 및 경제성장 증진을 위한 행정명령 시행, 해양·해안 및 오대호에 대한 관광 및 레크리에이션 기회 확대 등
(캐나다) Blue Economy Strategy	• (목표) 캐나다의 전통적 해양경제를 지속가능한 블루 이코노미로 전환 • (구성) 성장과 번영, 지속가능하고 번영하는 해양 분야*에 대한 캐나다 포지셔닝 등

주요 정책	세부과제
	* 해양에너지, 해상운송/항만 및 조선, 양식업, 상업어업, 해양관광, 해양기술, 미래 해양산업 • (일정/방법론) '19.12.전략 수립 착수→ '21.2.~6. 전략수립을 위한 참여백서 운영(국민 의견 수렴) → '22.3. 의견에 관한 피드백 요약 발표 → ~'23.3. 이해관계자 검토
(중국) 전국 14·5 규획 및 2035년 장기목표	• (목표) 글로벌 해양 리더십과 거버넌스의 참여 확대 및 해양환경과 생태계 개선 추진 • (구성) 중국의 향후 5년 및 15년의 청사진을 총 19편, 65장으로 구성 • (주요 정책방향) 해양경제 발전공간 개척, 해양생태계의 품질 및 안정성 제고, 해양환경 지속 개선, 발전방식의 녹색전환, 글로벌 거버넌스 체계 참여 모색 * 해양수산 분야가 규획 내에 흩어져 있으며 해양수산에 국한된 장기목표 부재
(한국) 2050 신해양강국 미래 비전	• (목표) 2050년 신해양강국 지위 확보와 유지를 위한 이행방안 제시 • (구성) 비전-4대 분야별 2대 목표(총 8대 목표)-29대 세부목표-세부목표별 이행방안 제시 • (방법론) 산관학연 전문가로 구성된 TF 구성, STEEP 분석, SWOT 분석, 설문조사, 워크숍, 문헌조사 등 • (특징) 2050년을 목표로 해양수산 전 분야를 포괄하는 미래 비전

자료: 저자 작성

04
2050 신해양강국 미래 비전

본 장에서는 '2050 신해양강국 미래 비전'을 도출하였다. 제2장에서 STEEP 분석과 전문가 자문을 통해 2050년 미래 주요 키워드로 도출한 '기후', '공간', '인간', '기술' 등 네 개 키워드를 중심으로 비전을 도출하였다. 비전 도출을 위해서 두 단계의 과정을 거쳤다.

첫째 단계는 우선 해양, 수산, 해사·해운, 항만, 물류 등 다섯 개의 분야, 즉, 전통적 해양수산부 업무 분야별로 비전을 도출하였다. 이는 각 해양수산 분야별 워킹그룹 및 TF를 구성하는 것이 실무적으로는 물론, 전문가의 자문을 통해 2050년의 해양수산별 주요 추진과제를 빠짐없이 도출하기가 수월하였기 때문이다. 이러한 이유로 분야별로 자문단을 운영하여 분야별 비전과 세부 추진과제를 도출하였다.

둘째 단계로는 해양수산 분야별로 도출한 내용을 토대로 기후', '공간', '인간', '기술' 등 네 개 키워드로 재분류하는 과정을 거쳤다. 이는 본 연구의 목적이 '2050년'을 지향하고, '해양수산부'의 새로운 미래 업무계획을 수립하는 것이 아닌 국가 차원의 범부처 전략으로서의 비전을 수립하는 것이기 때문이다. 이를 위해 기존의 해양수산부 업무 분야 간 구분을 허물고 2050년을 대표하는 네 개 주요 키워드인 기후, 공간, 인간, 기술로 통합 비전을 도출하였다.

제1절 해양수산 분야별 비전

1. 해양

1) 비전 도출 방법

해양 부문의 2050 미래 비전, 주요 목표, 추진과제, 이행방안 등은 내·외부 전문가 자문 풀(pool)을 활용한 13인의 자문회의 및 KMI 내부 전문가 브레인스토밍 회의 등을 거쳐 도출하였다. 외부 전문가는 기후변화 대응 온실가스 감축 및 적응, 시나리오, 해양환경 및 해양생태계, 해양과학조사 및 모니터링, 해양에너지, 해양과학기술, 국제협력 및 거버넌스 등 다양한 해양 분야 전문가로 구성되었다. KMI 내부 전문가는 해양환경 및 해양생태계, 해상풍력, 공유수면 및 연안관리, 해양레저관광 등의 분야에서 10년 이상의 연구 경험이 있는 실무진 위주로 구성했다.

〈표 4-1〉 해양 분야 미래 비전 도출 과정

일정	참석자	주요 내용
1.31	KMI 홍장원 연구위원, 정지호 부연구위원, 박수진 연구위원	• 신해양강국의 의미와 2050의 중요성 • 해양 분야 트렌드 및 추진과제
2.8.	고려대학교 정서용 교수, 한국환경연구원 신지영 센터장, 한국해양과학기술원 강현우 센터장, 해양수산과학기술진흥원 서경석 실장, 국립해양조사원 오현주 실장, KMI 박수진 연구위원, 육근형 연구위원, 김주현 전문연구원	• 신해양강국의 의미와 미래 비전 • 해양 분야 최근 트렌드 및 이슈 • 목표 및 추진과제
2.9.	서울대학교 정해진 교수, 한국해양공동학술협의회 김현주 회장, 한국해양대학교 김동구 교수, 해양환경공단 여기동 본부장, 국립수산과학원 이준수 박사, 외교부 김기현 과장, KMI 박수진 연구위원, 정현욱 전문연구원	• 신해양강국의 의미와 미래 비전 • 해양 분야 최근 트렌드 및 이슈 • 목표 및 추진과제

자료: 저자 작성

2) 비전과 목표

해양 부문 비전은 2050년의 미래 트렌드와 SWOT 분석 결과, 내·외부 전문가 회의 등을 고려하여 '해양 자원 및 과학기술 기반 해양강국 실현'으로 도출하였다. 해양 부문의 비전은 '기후위기 대응', '지속가능성'과 '사람과 해양의 공존', '초격차 해양 청색기술'을 방향성으로 설정하고, 기후, 공간, 인간, 기술 분야별로 네 개의 주요 목표를 제시하였다.

2023년 3월 19일 IPCC 제58차 총회에서 승인된 「IPCC 제6차 평가보고서 종합보고서」에 따르면, 인간활동으로 전 지구 지표 온도를 산업화(1850~1900년) 이전에 비해 1.1℃ 상승시켰으며, 지속되는 온실가스 배출로 인해 온난화가 심화되어 모든 시나리오에서 가까운 미래(2021~2040년)에 1.5℃까지 상승할 것으로 예상되고 있다. 이에 개별 국가들의 감축과 완화 정책을 강화하고 글로벌 기후행동 가속화를 위한 기후재원, 기술혁신, 국제협력 등을 촉진하는 것이 필요하다고 강조하고 있다.[138] 이에 기후와 관련해서는 '2050 탄소중립 해양이용·해양환경 관리'를 목표로 설정하였다. 이는 「2050 국가탄소중립 시나리오」 및 「해양수산 분야 2050 탄소중립 로드맵」의 이행력을 강화하기 위한 중요한 정책목표이다.

공간과 관련해서는 '지속가능한 입체적 해양공간 활용'을 목표로 설정하였으며, 인간과 관련해서는 '살고 싶은 바다 마을 개발'을 목표로 설정하였다. 한편, 기술과 관련해서는 '선도 해양기술을 통한 미래 해양산업 육성'을 목표로 설정하였다.

138) 관계부처 공동보도자료(2023.3.30.)(검색일: 2023.5.31.)

3) 추진과제와 이행방안

해양 부문의 기후, 공간, 인간, 기술 등 네 개 목표별로 총 8대의 추진과제와 24대 이행방안을 다음과 같이 도출하였다.

우선 해양 부문 '기후'와 관련된 두 개의 추진과제 중 하나는 '기후위기 선제적 대응 및 이행력 강화'이며, 이와 관련된 세 개의 이행방안으로 ① 한반도-대양-극해역 기후변화 예측·감시 시스템 구축·운영, ② 해양 기반 탄소감축·흡수원 확충·관리를 통한 국가NDC 목표 상향 달성, ③ '국립해양기후청' 및 '해양환경·기후실' 신설을 통한 해양기후대응체계 강화를 제시하였다.

특히 글로벌 기후위기에 선제적이고 보다 효과적으로 대응하기 위해서는 해양수산부 내 '국립해양기후청'을 신설하고 기존 해양환경정책관을 '해양환경·기후실'로 확대 개편함으로써, 기후변화 대응을 해양수산부 정책으로 주류화(main streaming)하는 패러다임 전환이 요구된다. 예를 들어, 환경부는 기후탄소정책실 이하 기후변화정책관, 녹색전환정책관, 대기환경정책관 등 세 개 정책관과 14개 과를 구성·운영함으로써 기후변화 대응정책을 체계화하고 실효성 있는 정책을 추진하고 있다. 외교부의 경우에도 기후변화대사와 기후환경과학외교국 산하 기후변화외교과, 에너지과학외교과 등 4개과를 통해 기후변화협약 및 파리협정 등 다자적·양자적 협력을 활발하게 추진하고 있다. 그 밖에도 산업통상자원부가 기후에너지과, 행정안전부가 기후재난대응과 등 기후변화 전담조직을 설치·운영하고 있다.

반면, 해양수산부는 별도의 기후변화정책 전담조직이 없이 해양환경기준 설정, 해양오염 예방·관리 등을 담당하는 해양환경정책과에서 기후변화정책도 총괄하고 있고, 국립해양조사원, 국립수산과학원, 한국해양과학기술원, 극지연구소 등에서 기후변화 관측·예측, 연구조사 등의 업무를 수행하

고 있으나 국민에게 해양기후정보가 파편적으로 제공되고 있다는 점에서 한계가 있다.

또 다른 추진과제로는 '깨끗한 해양환경 관리 및 글로벌 중추국가 구축'으로 설정하였으며, 이행방안은 ① 자연기반해법(NBS)을 통한 해양환경 관리 및 기후변화 대응, ② 통합적 해양오염 예방·관리체계 구축 및 해양환경 산업 확대, ③ 기후변화-해양환경 분야 글로벌 리더십 강화이다.

해양 부문 '공간'과 관련된 두 개의 추진과제는 '스마트 연안-해양 및 해양경제영토 관리 강화'와 '편안하고 안전한 해양공간 이용'이다. '스마트 연안-해양 및 해양경제영토 관리 강화'를 달성하기 위한 세 개의 이행방안은 ① 해양경제영토의 해양공간 이용·관리체계 확대, ② 해양로봇기술 기반 유무인 협업형 해양 일자리 창출, ③ 메타버스 기반 디지털 트윈 연안 인프라 운용·보수 산업 생태계 구축이다. '편안하고 안전한 해양공간 이용'을 위해서는 ① 기후재해 안심 스마트 연안도시 조성 및 확대, ② 해양수산종사자 및 해양공간 이용자의 해양환경보건정책 활성화, ③ 국민생활 밀착형 해양공간 서비스 고도화를 이행방안으로 추진하는 것이 필요하다. 특히 세계보건기구(WHO), UNEP, OECD 등 국제기구는 기후변화, 생물다양성, 오염이 인간건강에 미치는 영향에 주목하면서 기후변화-생물다양성-질병의 통합적인 관리를 강조하고 있다.[139] 유류오염, 대기오염, 미세플라스틱, 해양유해생물, 해양바이러스 등 해양환경 유해요인이 어업인, 선원, 항만근로자 등 해양수산종사자에게 미치는 건강영향을 조사·진단·평가하고 예방·관리하기 위한 해양환경보건정책을 강화하여야 할 것이다.

한편, '인간'과 관련해 도출한 두 개 추진과제 중 '사람과 해양이 공존하는 바다 마을'의 이행을 위해서는 ① 탄소중립 정주형 바다 마을 건설, ② 해양레저 복합공간 조성 및 해양레저 관광활동 저변 확대, ③ 생애주기 해

139) 박수진 외(2022), pp. 2-4.

양은퇴자 마을 조성을 이행방안으로 도출하였다. 여기서 탄소중립 정주형 바다 마을은 연안그린 인프라와 해상·해저도시 건설과 병행하여 추진함으로써 새로운 개념의 바다 마을을 건설하는 것이다. 또한 '생애주기 해양은퇴자 마을 조성'은 현재 어촌소멸을 해결할 수 있는 대안으로서 어촌과 해양레저관광, 공유경제를 융복합한 모델로 해양에 생애주기별 맞춤형 은퇴자 마을을 조성하는 개념이다.

한편, '미래 해양인력 양성 및 저변 확대'를 위해서 ① 우주연구를 위한 test bed 및 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있는 심해와 남북극의 해양학을 융합하여 '우주해양학' 교육을 강화하고 전문인력 양성기관을 지정하여 육성하는 동시에 ② 글로벌 해양수산 시장을 주도할 수 있는 '10만 미래 해양수산인력 양성' 프로젝트와 ③ 해양교육 문화정책을 전담할 수 있는 (가칭)해양교육문화과를 신설하는 것을 이행방안으로 도출하였다.

끝으로 '기술'과 관련해 도출한 두 개의 추진과제 중 '초격차 해양 청색기술의 개발'과 관련해서는 ① 해양생물 및 해양생태계 초격차 청색기술 개발 및 상용화, ② 기술집약적 스마트 해양과학기술 개발 및 해양수산환경제 원천기술 해외수출, ③ 기후위기 대응 해양지구공학적 원천기술 확보 및 산업 활성화를 이행방안으로 도출하였다. '미래 해양자원의 상용화 및 수출 활성화'를 위해서는 ① 해양에너지 공급을 통한 바다 마을 에너지 자립도 20% 달성, ② 글로벌 규범 대응 핵심 해양 소재·부품·장비 기술 개발 및 기술 수출, ③ 첨단 해양바이오 및 해양부유도시 요소기술 확보 및 보급을 이행안에 포함하였다.

〈표 4-2〉 해양 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안

부문	추진과제	이행방안
I. 기후	• 기후위기 선제적 대응 및 이행력 강화	• 한반도-대양-극해역 기후변화 예측·감시 시스템 구축·운영 • 해양 기반 탄소감축·흡수원 확충·관리를 통한 국가NDC 목표 상향 달성 • '국립해양기후청' 및 '해양환경·기후실' 신설을 통한 해양기후대응체계 강화
	• 깨끗한 해양환경 관리 및 글로벌 중추 국가 구축	• 자연기반해법(NBS)을 통한 해양환경 관리 및 기후변화 대응 • 통합적 해양오염 예방·관리체계 구축 및 해양환경산업 확대 • 기후변화-해양환경 분야 국제 리더십 강화
II. 공간	• 스마트 연안-해양 및 해양경제영토 관리 강화	• 해양경제영토의 해양공간 이용·관리체계 확대 • 해양로봇기술 기반 유무인 협업형 해양 일자리 창출 • 메타버스 기반 디지털 트윈 연안 인프라 운용·보수 산업 생태계 구축
	• 편안하고 안전한 해양공간 이용	• 기후재해 안심 스마트 연안도시 조성 및 확대 • 해양수산종사자 및 해양공간 이용자의 해양환경보건정책 활성화 • 국민생활 밀착형 해양공간 서비스 고도화
III. 인간	• 사람과 해양이 공존하는 바다 마을	• 탄소중립 정주형 바다 마을 건설(연안그린 인프라+해상·해저도시 건설과 병행 추진) • 해양레저 복합공간 조성 및 해양레저 관광활동 저변 확대 • 생애주기 해양은퇴자 마을 조성(어촌+해양레저관광+공유경제의 융복합 모델)
	• 미래 해양인력 양성 및 저변 확대	• 우주해양학 교육 강화 및 전문기관 지정·육성 • 10만 미래 해양수산인력 양성(글로벌 해양수산 시장 주도 인력) • 해양교육 문화정책 전담조직 신설(가칭 해양교육문화과)
IV. 기술	• 초격차 해양 청색기술의 개발	• 해양생물 및 해양생태계 초격차 청색기술 개발 및 상용화 • 기술집약적 스마트 해양과학기술 개발 및 해양수산환경제 원천기술 해외수출 • 기후위기 대응 해양지구공학적 원천기술 확보 및 산업 활성화
	• 미래 해양자원의 상용화 및 수출 활성화	• 해양에너지 공급을 통한 바다 마을 에너지 자립도 20% 달성 • 글로벌 규범 대응 핵심 해양 소재·부품·장비 기술 개발 및 기술 수출 • 첨단 해양바이오 및 해양부유도시 요소기술 확보 및 보급

자료: 저자 작성

2. 수산

1) 비전 도출 방법

수산 부문의 2050 주요 목표, 추진과제, 이행방안 등은 외부 전문가 자문 풀(pool)을 활용한 10인의 자문회의(서면) 및 주요 분야별 KMI 내부 전문가 브레인스토밍 회의를 거쳐 도출하였다.

외부 전문가는 기후변화 및 수산·해양환경, 농어촌 에너지 전환, 어촌·어업인 삶의 질, 차세대 수산인력 육성, 수산물 소비자 트렌드, 해양공간(수산업), 수산·어촌 관광, 미래수산기술, 맞춤형 식이, 수산식품 가공·유통, 블루푸드테크 등 다양한 분야의 수산 또는 비수산 전문가로 구성되었다. KMI 내부 전문가는 수산정책, 양식업, 연근해어업, 국제수산, 원양어업, 어촌·어항, 수산식품, 유통·가공 등의 분야에서 5~10년 정도의 연구 경험이 있는 실무진 위주로 구성했다.

〈표 4-3〉 수산 분야 미래 비전 도출 과정

일정	참석자	주요 내용
1.19. ~ 2.3.	김봉태 부경대 교수, 이유진 녹색전환연구소 이사, 권혁준 경북연구원 연구위원, 김지웅 부경대 교수, 류정곤 한국수산회 수산정책연구소 소장, 이상철 부경대 교수, 박정환 부경대 교수, 박재호 한국식품연구원 단장, 김영목 부경대 교수, 송건호 은하수산 대표 등	• 기후, 공간, 인간, 기술이라는 키워드를 이용해 미래에 우리 수산 분야에서 도출되어야 할 과제 및 이행방안 도출 • 우리나라 수산업 트렌드 및 2050 미래 대응 목표 관련 자문
2.6.	KMI 이동림 전문연구원, 최순 전문연구원, 윤미경 전문연구원, 황규환 전문연구원, 김철현 전문연구원, 이채령 전문연구원, 심성현 전문연구원, 이정미 연구원 등	• 2050년 신해양강국 미래 비전 수립을 위한 브레인스토밍 회의 • 수산 분야 미래 비전 및 이행방안 검토

자료: 저자 작성

2) 비전과 목표

수산 부문 비전은 2050년의 미래 트렌드와 SWOT 분석 결과를 고려하여 '식량·환경 위기, 바다에서 답을 찾다'로 최종 도출하였으며, 이를 성공적으로 달성하기 위한 기후, 공간, 인간, 기술 분야별로 네 개의 주요 목표를 도출했다.

미래의 기후는 변화를 넘어 위기로 다가와 수산업에도 많은 영향을 줄 것으로 예상된다. 해수온 상승, 해수면 상승 등 환경 변화로 현재 수산업과 비교하여 많은 변화가 있을 것이다. 그로 인해 기후와 관련해서는 '수산 신산업 창출을 통한 기후변화 대응'을 목표로 설정하여 이에 대비해야 한다. 또한 2050년에는 현재 어촌과 비교하여 많이 달라질 것으로 보인다. 어촌 지역소멸은 현실화가 될 것이므로, 어촌과 도시지역을 연결할 다양한 네트워크를 형성하기 위한 정책들이 시급해질 것이다. 그로 인해 공간과 관련해서는 '공간의 물리적 한계를 뛰어넘는 수산'을 목표로 설정하였다.

그리고 생산자와 소비자 두 축으로 운영되는 수산업에서는 한쪽만 제대로 작동이 안 되면 미래는 불투명해진다. 그로 인해 인간과 관련해서는 '첨단 인력 양성과 가치소비 시장 선점'을 목표로 설정했으며, 마지막으로 2050년에는 1차 산업에서도 빅블러(Big Blur)[140]은 나타날 것으로 보인다. 즉, 다양한 융복합 기술들이 수산 분야에도 접목되면서 산업 간 기술의 경계는 점점 희미·모호해질 것이다. 그로 인해 기술과 관련해서는 '생산·소비·환경 맞춤형 기술의 결정체'를 목표로 설정하였다.

140) 빅블러(Big Blur): 영어 '흐릿해진다'라는 뜻을 가진 'Blur' 앞에 '크다'라는 영어 'Big'을 붙여 'big blur'로 종종 쓰이는데, 이는 빠른 기술의 발전으로 디지털 경제로의 전환이 가속화하면서 산업 간 경계가 모호해지는 현상을 말한다. 한경 경제용어사전(검색일: 2023.3.15.)

3) 추진과제와 이행방안

우선 수산 부문 '기후'와 관련된 두 개의 추진과제 중 하나는 '수산업의 기후변화 적응력 향상'이며, 이와 관련된 세 개의 이행방안은 ①수산자원·어장환경 변화 예측 및 어업생산 조정 ② 수산질병 및 식품안전 피해 예방 ③수산물 저탄소 인증제를 통한 탄소중립 생산 기반 구축이고, 또 다른 추진과제로는 '수산업의 친환경 신산업 기회 창출'로, 이와 관련된 세 개의 이행방안은 ①신재생에너지와 에너지 효율 설비 기반 생산시스템 구축 ② 친환경 ·스마트화 미래기술 해양수산기자재 산업 육성 ③블루카본 해조류 양식, 갯벌 등 탄소흡수원으로서 수산의 공익적 기능 강화이다.

수산 부문 '공간'과 관련된 두 개의 추진과제 중 하나는 '어촌과 도시가 만나는 어촌도시 탄생'이며, 이와 관련된 세 개의 이행방안은 ①어촌 공간은 통합하고, 생활 기능은 공유하는 어촌네트워크 형성 ②드론, 로봇, VR 등을 활용하여, 경제활동 공간의 경계 파괴 ③해면-어촌-도시로 연결되는 이동 인프라 구축이고, 또 다른 추진과제로는 '물길을 통해 국토 연결성 강화'로, 이와 관련된 세 개의 이행방안은 ①수계 중심 자율이동형 관광형 콘텐츠 개발 ②청정연안 재생사업으로 어촌 휴양지화 ③해외 양식장 이전 및 외해 양식 상용화로 국내 해양 활용 공간 확대이다.

수산 부문 '인간'과 관련된 두 개의 추진과제 중 하나는 '첨단 수산 신산업 분야 차세대 인력 양성'이며, 이와 관련된 세 개의 이행방안은 ①공공 중심의 산학연 협력 모델 구축 ②수산 DX(디지털 전환) 융복합 중점 연구 인력 양성 ③해외 인력 유치를 통한 글로벌 수산 핵심 인력 육성이고, 또 다른 추진과제로는 '수산물 활용, 가치소비 니즈 충족'으로, 이와 관련된 세 개의 이행방안은 ①건강기능성 고령 친화 수산 식품 개발로 신시장 선점 ② 수산 부산물, 폐기물, 생태교란종의 재활용 및 업사이클링 상품 개발 ③가치 소비 트렌드에 맞춘 다양한 인증제 개발(채식, 친환경, 저탄소 등)이다.

마지막으로 수산 부문 '기술'과 관련된 두 개의 추진과제 중 하나는 '수산업을 넘어 미래 기술 혁신'이며, 이와 관련된 세 개의 이행방안은 ①수산물 수급 전주기 디지털 데이터화로 유통정보 제공 및 수요예측 ②생물 데이터 기반 초정밀 양식 모델 구축 ③수산업을 넘어, IT-BT-NT 융합기술 산업으로 진화이고, 또 다른 추진과제로는 '블루푸드테크로 미래식품산업 선도'로, 이와 관련된 세 개의 이행방안은 ①대체해조육 및 수산배양육 기술 개발로 식량주권 및 국내자급률 확보 ②초개인화 맞춤 식단 설계를 위한 정밀 영양 수산 플랫폼 개발 ③수산물 맛과 향미의 상호작용 및 소비자 감각인지 분석 연구이다.

〈표 4-4〉 수산 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안

부문	추진과제	이행방안
I. 기후	• (기후적응) 수산업의 기후변화 적응력 향상	• 수산자원·어장환경 변화 예측 및 어업생산 조정 • 수산질병 및 식품안전 피해 예방 • 수산물 저탄소 인증제를 통한 탄소중립 생산 기반 구축
	• (친환경) 수산업의 친환경 신산업 기회 창출	• 신재생에너지와 에너지 효율 설비 기반 생산시스템 구축 • 친환경화·스마트화 미래기술 해양수산기자재 산업 육성 • 블루카본 해조류 양식, 갯벌 등 탄소흡수원으로서 수산의 공익적 기능 강화
II. 공간	• (어촌) 어촌과 도시가 만나는 어촌도시 탄생	• 어촌 공간은 통합, 생활 기능은 공유하는 어촌네트워크 형성 • 드론, 로봇, VR 등을 활용하여, 경제활동 공간의 경계 파괴 • 해면-어촌-도시로 연결되는 이동 인프라 구축
	• (공간) 물길을 통해 국토 연결성 강화	• 수계 중심 자율이동형 관광형 콘텐츠 개발 • 청정연안 재생사업으로 어촌 휴양지화 • 해외 양식장 확대 및 외해 양식 사용화로 국내 해양 활용 공간 확대
III. 인간	• (인력) 첨단 수산 신산업 분야 차세대 인력 양성	• 공공 중심의 산학연 협력 모델 구축 • 수산 DX 융복합 중점 연구 인력 양성 • 해외 인력 유치를 통한 글로벌 수산 핵심 인력 육성
	• (소비) 수산물 활용, 가치소비 니즈 충족	• 건강기능성 고령 친화 수산 식품 개발로 신시장 선점 • 수산 부산물, 폐기물, 생태교란종의 재활용 및 업사이클링 상품 개발 • 가치 소비 트렌드에 맞춘 다양한 인증제 개발

부문	추진과제	이행방안
Ⅳ. 기술	• (기술) 수산업을 넘어 미래 기술 혁신	• 수산물 수급 전주기 디지털 데이터화로 유통정보 제공 및 수요예측 • 생물 데이터 기반 초정밀 야식 모델 구축 • 수산업을 넘어, IT-BT-NT 융합기술 산업으로 진화
	• (식품) 블루푸드테크로 미래식품산업 선도	• 대체해조육 및 수산배양육 기술 개발로 식량주권 및 국내자급률 확보 • 초개인화 맞춤 식단 설계를 위한 정밀 영양 수산 플랫폼 개발 • 수산물 맛과 향미의 상호작용 및 소비자 감각인지 분석 연구

자료: 저자 작성

3. 해사·해운

1) 비전 도출 방법

해사·해운 부문의 2050 주요 목표와 추진과제는 내부 연구진 회의 1회, 외부 전문가 자문회의 2회를 토대로 도출하였다. 내부 연구진은 해운시장, 해운정책 전문가들로 구성되어 있으며 외부 전문가는 조선기술, 디지털전환, 해운금융 및 산업으로 구성되어 있다.

〈표 4-5〉 해운 분야 미래 비전 도출 과정

일정	참석자	주요 내용
2.1.	KMI 고병욱 해운연구 본부장, 이호춘 해운정책연구실장, 최건우 부연구위원, 황수진 전문연구원, 류희영, 김병주 연구원	• 신해양강국의 의미와 2050의 중요성 • 해운 분야 최근 트렌드 및 이슈 • 2050년 해운 미래상에 대한 브레인스토밍
2.3.	윤희성 교수(한국해양대학교), 남영수 대표(벨류링크유), 이태훈 수석(한국선급), 최건우 부연구위원(KMI)	• 2050 신해양강국의 의미 설명 • 해운 분야 현안과 주요 도전 과제 • 해운 분야 미래 트렌드
2.8.	윤희성 교수(한국해양대학교), 남영수 대표(벨류링크유), 이태훈 수석(한국선급), 최건우 부연구위원(KMI)	• 해운 미래 비전에 대한 이행방안 • 기후/공간/인간/기술에 대한 구분

자료: 저자 작성

2) 비전과 목표

해운 부문의 비전은 2050년의 미래 트렌드와 전문가 협의회를 거쳐 '넷제로 해양 모빌리티 구현'으로 최종 도출하였다. 기후와 관련해서는 'Net-Zero 해운'을 목표로 설정하고, 선박 연료 전환을 통한 조선산업 견인과 동북아 무탄소 연료 공급거점화를 추진과제로 설정했다. 공간과 관련한 목표는 '국경 없는 글로벌 물류시장 주도'이며 이를 추진하기 위해 플랫폼 혁신을 통한 물류 통합과 북방물류 전진기지화를 과제로 설정했다. 인간에 대한 목표는 '사람을 지키는 안전한 해운'으로 세계 해양안전 기술 시장의 선도와 해양사고 제로화가 추진과제이다. 기술에 대한 목표는 '융·복합 기술을 견인하는 해운'으로 디지털-조선-항해-법률-금융 역량의 융합과 MASS 기반 제2의 조선산업 도약이 추진과제로 설정됐다.

3) 추진과제와 이행방안

네 개 목표별로 총 8대 추진과제와 24대 이행방안을 다음과 같이 도출하였다. 'Net Zero 해운'을 달성하기 위해 무탄소 선박에 대한 지원과 함께 친환경 연료 공급망 구축, 탄소 포집 기술 개발을 추진해야 한다. '국경 없는 글로벌 물류시장 주도'를 위해서 해운산업의 경쟁력을 강화하기 위한 플랫폼으로 관점이 전환되어야 하며 북극항로와 북방물류 활용 방안도 구축되어야 한다. '사람을 지키는 안전한 해운'을 달성하기 위해 사고예측 시스템과 긴급 구난 및 방제체계를 정비해야 한다. 아울러 해양 안전 기술 고도화와 디지털 트윈을 활용한 선박관리체계도 마련되어야 한다. '융·복합기술을 견인하는 해운'을 달성하기 위해서 데이터 표준화를 위한 규제혁신과 이를 저장할 수 있는 종합데이터센터를 운영해야 한다. 또한 조선-해운-물류를 담당하는 정부 부처의 일원화가 이행되어야 한다.

〈표 4-6〉 해사·해운 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안

부문	추진과제	이행방안
I. 기후	• 선박 연료전환을 통한 조선산업 견인	• 관공선을 활용한 연료전환기술 상용화 • 국적 선대의 무탄소 선박 전환 지원 • 경기역행적 친환경투자를 위한 선박금융제도 마련
	• 동북아 무탄소 연료 공급거점화	• 친환경연료 공급망 구축 • 탄소 포집 기술 개발 • 선박탄소배출권 거래 플랫폼 구축
II. 공간	• 플랫폼 혁신을 통한 물류 통합	• 수출지원산업이 아닌 유망 서비스산업으로 위상 재정립 • 롱테일 마케팅 시대의 블록체인 기반 거래/지원 네트워크 구축 • 운송수단(mode)운영에서 플랫폼으로 관점 전환
	• 북방물류 전진기지화	• 남북한 통일 대비 북방물류 활용 시나리오 구축 • 북극항로(NSR) 활용 증가에 따른 전진기지화 • 중국(TCR) 및 시베리아(TSR) 횡단철도 활용방안 마련
III. 인간	• 세계 해양안전 기술 시장의 선도	• 디지털 트윈 기반 선박 관리체계 마련 • AI, 빅데이터를 활용한 사고 예측 시스템 구축 • 블록체인을 활용한 사이버 보안기술 선점
	• 해양 사고 Zero화	• 인명손상 최소화에 초점을 맞춘 해양안전 기술 개발 • 긴급구난 및 긴급방제체계 정비 • 선박의 사고예방기술 도입에 대한 지원방안 마련
IV. 기술	• 디지털-조선-항해-법률-금융 역량의 융합	• 해양 종합데이터센터 운영 • 데이터 표준화 및 공유를 위한 규제혁신 • 대학의 융합교육 활성화를 위한 특성화 지원
	• MASS 기반 제2의 조선산업 도약	• 조선-해운-국제물류 담당 정부 부처 일원화 • 자율운항선박 기술 통합을 위한 플랫폼 표준화 주도 • IoT, 빅데이터 기반 글로벌 선박 관리 사업 육성

자료: 저자 작성

4. 항만

1) 비전 도출 방법

항만 부문의 2050년 주요 목표와 추진과제는 문헌연구와 함께 KMI를 포함한 다양한 내·외부 전문가 회의를 통해 도출하였다. 특히 KMI 내부

연구진 회의 1회 및 외부 전문가 자문회의 2회를 통해 도출하였으며, 먼저 KMI 내부의 '미래 항만' 관련 연구 수행 경험이 있는 연구진을 중심으로 미래 항만에 대한 논의를 진행하였다. 내부 연구진 회의의 내용을 바탕으로 진행된 외부 전문가 회의는 항만 분야뿐만 아니라, 기후·공간·인간·기술 분야의 관점을 고려한 기후 관련 국제기구(녹색기후기금), 해양공간계획 등 다양한 분야의 전문가를 초빙하여 의견을 수렴하였다. 항만 분야 미래 비전 도출을 위한 내·외부 전문가 회의의 참석자 및 회의의 주요 내용은 아래 〈표 4-7〉과 같다.

〈표 4-7〉 항만 부문 미래 비전 도출 과정

일정	참석자	주요 내용
1.27.	KMI 김세원 항만정책·운영연구실장, 서정용 첨단물류·기술연구실장, 안승현 부연구위원, 김보경, 이지원, 이혜령, 이다예 전문연구원	• 항만 분야의 최근 트렌드 및 이슈 • 미래 항만 분야의 변화 양상
1.30.	KMI 김세원 항만정책·운영연구실장, 인하대학교 장영태 교수, 한국해양대학교 오광석 교수, 녹색기후기금 유정환 박사, 부산연구원 장하용 박사, 한국해양과학기술원 한택희 박사	• 과제 소개 및 신해양강국 2050 비전의 중요성 • 항만 분야의 최근 트렌드 및 향후 전망
2.13.	KMI 김세원 항만정책·운영연구실장, 인하대학교 장영태 교수, 한국해양대학교 오광석 교수, 녹색기후기금 유정환 박사, 부산연구원 장하용 박사, 한국해양과학기술원 한택희 박사	• 세계 주요 항만의 미래 대응 사례 소개 • 항만에서의 기후, 공간, 인간, 기술 관점의 변화 양상 전망

자료: 저자 작성

2) 비전과 목표

항만 부문의 2050년 미래 비전은 현재의 트렌드와 SWOT 분석, 내·외부 전문가 회의 등의 내용을 참조하였으나, 우선적으로 국가 교역의 관문(게이트웨이)이라는 항만의 기본적인 역할에 초점을 두어 '대한민국 미래 바다를 여는 게이트웨이'로 도출하였다.

본 연구의 고려 방향인 기후와 공간, 인간, 기술 관점에서의 2050년 추진 목표로 먼저, 기후와 관련하여서는 탄소중립기본법에서도 명문화하였듯이 대한민국의 2050 탄소중립 선언과 함께 항만에서도 탄소중립을 실현해야 하는바, '탄소배출 제로 친환경 항만'으로 목표를 설정하였다.

공간의 관점에서는 현재 노후·유휴항만의 항만재개발사업이 지속적으로 추진되고 있는 정책 여건과 도시와 항만과의 상생, 미래 국민소득의 증가로 인한 레저문화의 확산 등을 고려하여 '국민의 삶이 함께 숨 쉬는 친수공간'으로 설정하였다.

인간과 관련한 2050년 목표로서는 제4차 산업혁명시대에 대응하고 있는 현재의 노동시장과 재교육 트렌드 및 끊임없이 발생하고 있는 항만에서의 안전사고 발생 방지에 중점을 두어 '안전하고 일하기 좋은 미래 항만'으로 도출하였다.

마지막으로 기술의 관점이다. 기술은 상술한 기후, 공간, 인간 관점에서의 미래 항만에도 모두 적용되는 필요조건으로 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 2050년 미래 항만의 목표 설정에 있어서 기술의 관점은 항만의 운영과 개발에 있어서 생산성을 높이고 세계 항만산업을 선도할 수 있는 방향에 초점을 맞춰 '초격차 기술로 여는 스마트항만'으로 설정하였다.

3) 추진과제와 이행방안

항만 부문에서는 상술한 네 개 목표별로 총 8대 추진과제와 26대 이행방안을 다음 〈표 4-8〉과 같이 도출하였다.

먼저, '탄소배출 제로 친환경 항만' 목표와 관련하여 추진과제로 '글로벌 3대 수소 항만 구축'과 '신재생 에너지의 집약체 및 에너지 사용 효율화'를 선정하였다. '글로벌 3대 수소 항만 구축'의 이행방안으로는 ① 대한민국

수소경제 이행을 위한 수소에너지 유통의 허브 구축, ② 미래 수소·암모니아 선박 지원을 위한 벙커링 시설의 완비, ③ 항만 내 수소에너지 활용을 위한 장비의 전환으로 설정하였다. '신재생 에너지의 집약체 및 에너지 사용 효율화'의 이행방안으로 ④ 다양한 신재생 에너지의 활용 및 연계 ESS 구축, ⑤ 탄소 포집 및 흡수시설(CCUS) 확보, ⑥ 항만형 마이크로 그리드 시스템 구축으로 도출하였다.

다음으로 '국민의 삶이 함께 숨 쉬는 친수 공간' 목표와 관련하여 추진과제로 '항만이 선도하는 해양친수도시'와 '시공을 초월하는 산업공간의 확장'을 도출하였다. '항만이 선도하는 해양친수도시'와 관련하여 ⑦ 노후·유휴항만 재개발을 통한 시민 휴식 공간으로 확장, ⑧ 지역 시민 해양레저 공간으로서의 항만의 전환, ⑨ 세계와 연결되는 크루즈 항만을 이행방안으로 도출했다. 또한, '시공을 초월하는 산업공간의 확장'의 이행방안으로는 ⑩ 글로벌 터미널운영사(GTO) 배양을 통한 세계 항만 경영 실현, ⑪ Tri-Port 물류 네트워크의 완성, ⑫ 생활형 물류거점으로서 항만 배후단지의 재탄생, ⑬ 입체형 항만 구축, 배후단지-항만의 원스톱 운송 서비스 실현을 제시하였다.

'안전하고 일하기 좋은 미래 항만' 목표에서는 '미래 인재의 육성 기지로서의 항만'과 '근로자를 위한 안전 항만'을 추진과제로 설정했다. '미래 인재의 육성 기지로서의 항만'의 이행방안으로는 ⑭ 지역 첨단 인력의 일자리 창출 공간, ⑮ 메타버스를 활용한 해운항만 교육의 산실, ⑯ 해양 신산업 창업의 요람을 도출했다. 또한, '근로자를 위한 안전 항만'에 대해서는 ⑰ 4차혁명기술 활용을 통한 항만 사고율 제로 실현, ⑱ 언제, 어디서든 일할 수 있는 항만, ⑲ 여성 근로자 확대를 통한 양성평등의 일자리 구현을 제시하였다.

마지막으로 기술 관점의 '초격차 기술로 여는 스마트항만' 목표와 관련

하여 '초격차 스마트항만 운영'과 '글로벌(동북아) 물류허브로서의 항만 개발'을 추진과제로 도출하였다. '초격차 스마트항만 운영'의 이행과제로는 ⑳ 자동화, 무인화 선박 운영을 위한 글로벌 데이터 센터로서의 항만, ㉑ 항만 및 교통정보 통합 체계 실현, ㉒ 한국형 항만운영정보시스템의 세계 표준화, ㉓ 정밀한 사이버 테러 방어 시스템 구축을 제시했으며, '글로벌(동북아) 물류허브로서의 항만 개발'의 이행방안으로는 ㉔ 항만 개발에서의 BIM, 디지털 트윈 반영 실현, ㉕ 고효율 환적 시스템 구축, ㉖ 자동화 항만 장비 및 시스템의 100% 국산화 실현을 선정했다.

〈표 4-8〉 항만 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안

부문	추진과제	이행방안
I. 기후	• 글로벌 3대 수소 항만 구축	• 대한민국 수소경제 이행을 위한 수소에너지 유통의 허브 구축(인수기지) • 미래 수소·암모니아 선박 지원을 위한 벙커링 시설의 완비 • 항만 내 수소에너지 활용을 위한 장비의 전환(그린 수소)
	• 신재생 에너지의 집약체 및 에너지 사용 효율화	• 다양한 신재생 에너지의 활용(태양력, 파력, 조력 등) 및 연계 ESS 구축 • 블루카본 등 탄소 포집, 흡수 시설 확보 • 항만형 마이크로 그리드 시스템 구축
II. 공간	• 항만이 선도하는 해양친수도시	• 노후·유휴 항만재개발을 통한 시민 휴식 공간으로 확장 • 지역 시민 해양레저 공간으로서의 항만의 전환 • 세계와 연결되는 크루즈 항만
	• 시공을 초월하는 산업공간의 확장	• 글로벌 터미널운영사(GTO) 배양을 통한 세계 항만 경영 실현 • Tri-Port 물류 네트워크의 완성 • 생활형 물류거점으로서의 항만 배후단지의 재탄생(엔드유저 직배송) • 입체형 항만(지하 항만) 구축, 배후단지-항만의 원스톱 운송 서비스 실현
III. 인간	• 미래 인재의 육성 기지로서의 항만	• 지역 첨단 인력의 일자리 창출 공간 • 메타버스를 활용한 해운항만 교육의 산실 • 해양 신산업 창업의 요람(항만기술연구센터, 규제 특구지역 지정 등)
	• 근로자를 위한 안전 항만	• 4차혁명기술(웨어러블 디바이스 등) 활용을 통한 항만 사고율 제로 실현

부문	추진과제	이행방안
		• 언제, 어디서든 일할 수 있는 항만(원격을 통한 항만구역 외 근로) • 여성 근로자 확대를 통한 양성평등의 일자리 구현
IV. 기술	• 초격차 스마트항만 운영	• 자동화, 무인화 선박 운영을 위한 글로벌 데이터 센터로서의 항만 • 항만 및 교통정보 통합 체계 실현 • 한국형 항만운영정보시스템의 세계 표준화 • 정밀한 사이버 테러 방어 시스템 구축
	• 글로벌(동북아) 물류허브로서의 항만 개발	• 항만 개발에서의 BIM, 디지털 트윈 반영 실현 • 고효율 환적 시스템 구축(무인화 ITT 운송망 등) • 자동화 항만 장비 및 시스템의 100% 국산화 실현

자료: 저자 작성

5. 물류

1) 비전 도출 방법

물류 부문의 2050 주요 목표와 추진과제는 외부 전문가 자문회의 2회를 토대로 도출하였다. 1차적으로 내·외부 전문가를 대상으로 서면 자문회의를 개최하여 현 물류 분야의 트렌드와 주요 이슈를 사전 검토하였으며, 이를 기반으로 2차 회의를 통해 물류 분야의 미래 비전을 도출하였다.

〈표 4-9〉 물류 분야 미래 비전 도출 과정

일정	참석자	주요 내용
1.16.	에이스엔지니어링 고정욱 상무, 동아대학교 신성호 교수, 삼성SDS 배성훈 과장, KMI 최나영환 국제물류투자분석지원센터장, KMI 신수용 부연구위원	• 신해양강국의 의미와 2050의 중요성 • 물류 분야 최근 트렌드 및 이슈
1.27.	에이스엔지니어링 고정욱 상무, 동아대학교 신성호 교수, 삼성SDS 배성훈 과장, KMI 최나영환 국제물류투자분석지원센터장, KMI 신수용 부연구위원	• 물류 분야 현안과 주요 도전 과제 • 물류 분야 미래 트렌드

2) 비전과 목표

물류 부문의 비전은 현 주요 이슈와 2050년의 미래 트렌드를 고려하여 '지속가능하고 스마트한 K-물류'로 최종 도출하였다. 특히 코로나 19를 겪으며 글로벌 공급망의 중요성이 대두되고 재편화가 진행됨에 따라 물류의 지속가능성에 대한 고민 역시 중요해졌기 때문이다.

첫째, 기후와 관련해서는 '쾌적한 바다 공간 실현'을 목표로 설정하였다. 바다를 통해 새로운 미래를 만들기 위한 공간으로서의 추진과제와 이행방안을 담았다.

둘째, 공간과 관련해서는 '방해받지 않는 바다'를 목표로 설정하였다. 코로나-19 이후 글로벌 공급망에서 발생할 수 있는 위기 대응방안이 무엇보다 중요해졌고, 이를 극복할 수 있는 환경을 구축하기 위한 추진과제와 이행방안을 담았다.

셋째, 인간과 관련해서는 '글로벌 물류 인재가 이끄는 해양강국'을 목표로 설정하였다. 해양강국에 대비하는 해양물류 전문인력 양성을 위한 추진과제와 이행방안을 담았다.

넷째, 기술과 관련해서는 '걱정 없는 안전한 바다'를 목표로 설정하였다. 스마트 기술을 기반으로 위험하지 않은 바다 공간 실현을 위한 추진과제와 이행방안을 담았다.

3) 추진과제와 이행방안

물류 부문은 네 개 목표별로 총 8대 추진과제와 22대 이행방안을 다음과 같이 도출하였다.

첫째, 쾌적한 바다 공간을 실현하기 위해 '바다가 주도하는 콜드체인 물

류' 및 '넷제로 바다'를 추진과제로 도출하였다. 바다가 주도하는 콜드체인 물류를 위해서는 ① 생산부터 소비까지 신선한 물류체계 구축, ② 신선화물 인증제도 도입 및 강화, ③ 스마트 물류운영 체계 구축 등의 이행방안을 도출하였다. 넷제로 바다를 위해서는 ① 해운항만 넷제로 통합관리, ②조선, 해운산업의 친환경 전환, ③ 북극항로 적극적 탐색 등의 이행방안을 도출하였다.

둘째, 방해받지 않는 바다를 실현하기 위해 '해양중심의 물류가치사슬 구축' 및 '지속가능한 물류생태계 구축'을 추진과제로 도출하였다. 해양중심의 물류가치사슬 구축을 위해서는 ① 물류금융 제도 도입, ② 해양물류 전문성 기반 글로벌 종합물류기업 육성, ③ 국내 해운항만물류기업의 해외시장 지출지원 등의 이행방안을 도출하였다. 지속가능한 물류생태계 구축을 위해서는 ① 엔데믹 시대 물류 공급망 대응 체계 구축, ② 전쟁·전염병 등을 위한 리스크 커뮤니티 구축, ③ 물류산업 위기대응체계 구축 등의 이행방안을 도출하였다.

셋째, 글로벌 물류 인재가 이끄는 해양강국을 위해 '스마트 인력 구축' 및 '안전한 해양, 안전한 사람'을 추진과제로 도출하였다. 스마트 인력 구축을 위해서는 ① 국가가 주도하는 물류전문대학·기관 설립, ② 산업·대학 연계 물류 인력 양성, ③ 해양 관련 전문 글로벌 자격 및 인증제도 도입 등을 이행방안으로 도출하였다. 안전한 해양, 안전한 사람을 위해서는 ① 사람 중심의 의무 안전체계 구축, ② 예방교육, 제도적 장치 등 도입, ③ 인적·물적 물류손실 방지 및 협업 체계구축 등의 이행방안을 도출하였다.

넷째, 걱정 없는 안전한 바다를 위해 '예측가능한 바다 공간' 및 '글로벌 스마트 기술 선도'를 추진과제로 도출하였다. 예측가능한 바다 공간을 위해서는 ① 항만물류 지연 사전경보 시스템 구축, ② 항만물류 재난에 대비하는 상시적 위기대응 체계 구축 등을 이행과제로 도출하였다. 글로벌 스마

트 기술 선도를 위해서는 ① 공간과 서비스를 대상으로 하는 해상물류 공유경제, ② 스마트 공동물류센터 구축 등의 이행방안을 도출하였다.

〈표 4-10〉 물류 부문 2050 미래 추진과제 및 이행방안

부문	추진과제	이행방안
I. 기후	• 바다가 주도하는 콜드체인 물류	• 생산부터 소비까지의 신선한 물류체계 구축 • 신선화물인정제도 도입 및 강화 • 스마트 물류운영 체계 구축
	• 넷제로 바다	• 해운항만 넷제로 통합관리(footprint) • 조선, 해운산업의 친환경 전환 • 북극항로 적극적 탐색
II. 공간	• 해양중심의 물류가치사슬 구축	• 물류금융 제도 도입 • 해양물류 전문성 기반 글로벌 종합물류기업 육성 • 국내 해운항만물류기업의 해외시장 진출지원
	• 지속가능한 물류생태계 구축	• 엔데믹 시대 물류 공급망 대응 체계 구축 • (전쟁, 전염병) 리스크 커뮤니티 구축 • 물류산업 위기대응체계 구축
III. 인간	• 스마트 인력 구축	• 국가가 주도하는 물류전문대학·기관 설립 • 산업·대학 연계 물류 인력 양성 • 해양 관련 전문 글로벌 자격 및 인증제도 도입
	• 안전한 해양, 안전한 사람	• 사람 중심의 의무 안전체계 구축 • 예방교육, 제도적 장치 등 도입 • 인적·물적 물류손실 방지 및 협업 체계 구축
IV. 기술	• 에측가능한 바다 공간	• 항만물류 지연 사전 경보 시스템 구축 • 항만물류 재난에 대비하는 상시적 위기대응체계 구축
	• 글로벌 스마트 기술 선도	• 해상물류 공유경제(이커머스)(공간+서비스) • 스마트 공동물류센터 구축

자료: 저자 작성

제2절 통합 미래 비전

통합 비전은 앞서 해양수산부의 업무 범위를 고려해 도출한 분야별 비전의 내용을 통합해 범부처, 국가 차원에서의 비전으로 정리하였다. 결국 2050년 해양수산 미래 비전은 해양수산부를 중심으로 한 범부처 차원의 협업이 필요하기 때문이다.

통합 미래 비전은 STEEP 분석에 기반해 2050년 대외환경을 분석하고, 이를 통해 도출한 핵심 키워드인 기후, 공간, 인간, 기술 등 네 가지 분류를 통해 8대 목표와 29개 세부 추진 목표를 도출했다. 앞서 분야별로 도출한 세부과제는 통합 비전의 29개 세부 추진 목표 내 세부 이행방안으로 통합하여 비전에 담았다. 특히 비전 제시를 위해 미래 비전이 실현될 2050년 실질적인 행위자인 현재의 MZ 세대 설문 결과를 반영했다.

1. MZ 설문조사

본 연구에서는 2050년의 주역이자 미래세대인 10대와 20대를 대상으로 2050년의 해양수산 미래상에 관해 설문조사를 진행하였다. 설문조사는 전문조사업체를 통해 성별과 연령을 기준으로 인구비례 할당의 방식으로 표본을 추출하여, 총 201명을 대상으로 일주일간(2023.4.28.~5.4.) 실시했다. 설문문항은 2050년에 대해 떠오르는 이미지와 2050년에 바라는 미래 바다의 모습 및 미래상에 관한 주관식으로 구성하였다.

〈표 4-11〉 미래세대 2050 해양수산 미래상 설문조사 개요

- 조사대상: 전국 만15~26세 남녀
- 조사기간: 2023.4.28.~ 5.4.
- 조사기관: 한국정책리서치
- 표본추출방법: 성별, 연령 기준 인구비례 할당표본 추출
- 표본 크기: 201명
- 조사내용: 1) 2050년에 대해 떠오르는 이미지(선택형, 주관식형)
  2) 2050년에 우리가 노력해서 만들어가야 할 미래 바다의 모습
- 조사방법: 구조화된 설문지에 의한 온라인 조사

자료: 저자 작성

설문조사 결과, 전체 201명 대상의 응답 중 2050년 미래에 대한 이미지에 관해서는 '긍정'적이라는 응답이 100명, '부정'적이라는 응답이 101명으로 미래의 모습에 대해선 긍정과 부정이 각각 50% 수준으로 나타났다. 연령별로는 10대의 경우 긍정 응답이 57.3%(47명), 부정 응답이 42.7%(35명)로 긍정 응답이 높았으나, 20대는 긍정 응답이 44.5%(53명), 부정 응답이 55.5%(66명)로 부정 응답이 높았다. 성별로는 남성은 긍정 응답이 61.8%(42명), 부정 응답이 38.2%(26명)로 긍정 응답이 높고, 여성은 긍정 응답이 43.6%(58명), 부정 응답이 56.4%(75명)로 부정 응답이 높게 나타났다.

미래세대가 생각하는 미래 2050년의 이미지와 바라는 미래상을 워드클라우드로 요약해서 나타낸 결과를 통해 주요 미래 키워드를 뽑을 수 있다. 우선 미래 이미지와 관련해서 가장 많이 등장한 키워드는 '스마트', '기술'. '발전', '인공지능', '환경오염', '지구온난화', '미세먼지' 등으로 나타났다. 이는 미래세대가 상상하는 2050년의 미래는 기술을 통해 스마트한 세상으로 발전하지만 여전히 지구온난화, 환경오염 등의 문제가 지속되는 세상으로 파악된다.

다음으로 미래세대가 바라는 2050년의 해양수산 미래상과 관련해서는

'해양생물'. '생물', '깨끗한', '쓰레기', '놀아요', '다양', '플라스틱', '안전', '체험', '행복' 등의 키워드가 자주 등장하였다. 이를 통해 미래세대는 우리 바다의 미래상을 깨끗하고 안전하며 다양한 해양생물과 쓰레기 없이 살아갈 수 있고, 체험할 수 있는 공간으로 만들어가고자 함을 알 수 있다,

〈그림 4-1〉 미래세대가 생각하는 2050 해양수산 미래상 주요 키워드



자료: 워드클라우드 생성기(검색일: 2023.5.10.)를 활용해 저자 작성

구체적으로 노력해서 만들어가야 할 2050년 미래 바다의 모습에 대해 주관식으로 설문한 결과, 총 195건의 유의미한 응답이 있었다. 이를 기후, 공간, 인간, 기술 등 네 개의 분류로 살펴보면 '깨끗한 바다(기후환경)'가 140건, 약 71.8%로 가장 높은 응답률을 보였다. 또한 '해양생물과 함께 잘 사는 바다(기후환경)'가 32건, 약 16.4%의 응답률을 보였다. 이 밖에도 '안전한 바다 체험(인간)'이 16건(8.2%), '해저도시 등(공간)'이 7건(3.6%)으로 각각 조사되었다. 이러한 결과를 바탕으로, 미래세대는 2050년 바다의 미래상에서 '해양환경과 생태계 보호(기후환경)'를 가장 중요하게 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

나아가 설문 결과는 여전히 해양잠재력, 해양공간, 해양기술 활용도에 대한 MZ 세대의 낮은 인식을 보여주고 있다. 따라서 미래 비전 수립과 더불어 MZ 세대를 대상으로 해양 가치와 잠재력 등에 대한 지속적인 해양교육이 필요하며, 해양교육을 통한 인식 제고는 해양수산 미래 비전 이행을 위한 중요한 전제 조건임을 보여준다.

〈표 4-12〉 미래세대가 바라는 2050 해양수산 미래상 응답 결과

부문	2050 이미지	2050 미래상
기후	• 자연재해, 기상이변 심각, 극단적 날씨, 지구온난화로 인한 더위 • 살아남은 종의 개체수 적음, 끊임없는 전염병 • 미세먼지 가득한 세상 • 플라스틱으로 오염된 바다 • 질병이 없어진 세상, 친환경에너지 • 해수면 상승, 인구부족, 쓰레기매립으로 인한 토질 오염, 방사능 폐기로 인한 바다 오염 • 디스토피아, 오염, 테러, 전쟁, 지옥	• 기상이변이 없어 깨끗한 바다로 놀러갈 수 있어요 • 오염 없고 쓰레기 없는 깨끗한 바다 • 물이 깨끗하고 해양생물들에게 피해가 가지 않는 바다 • 해양쓰레기의 감소로 풍부해진 해양생물들과 예뻐진 바다 • 해양쓰레기와 플라스틱이 하나도 없는 바다에서 해양생물이 자유롭게 놀고 있어요 • 바다에 해양쓰레기와 플라스틱이 하나도 없어요 • 우리는 환경오염 없는 깨끗한 바다에서 놀아요
공간	• 해양 도로로 인해 더 빠른 교통 • 친환경 신도시 • 해양 도시화, 해저도시	• 해양 또는 해저의 도시 건설 • 바닷속에 새로운 터전을 만들어 생활해요 • 해양에서 에너지를 보급하며 바다에서 생활 • 우리는 친환경적인 개발을 통해 해양 도로로 더 빠른 교통을 경험해요. • 바닷속 집이 만들어짐 • 해양 도시를 건설해 바닷속에서도 사람들이 살아가는 환경
인간	• 저출산 사회, 인구감소로 인한 인력부족 • 빈부격차가 더 심해지는 세상 • 기술에만 의존하는 사람들과 더 이상 재생되지 않는 자연 • 자본주의의 극치 • 범죄율 높은 세상	• 해양생물들이 쓰레기를 먹지 않고 살아가며 해산물에 대한 걱정 없이 사람들이 해산물 소비를 할 수 있었으면 좋겠다. • 요트를 타며 바다 위에서 놀아요 • 모든 생물과 어울릴 수 있는 잠수함이 크게 발전되어 오염 없는 바닷속을 체험해요 • 사람들이 마음 놓고 갈 수 있는 안전한 바다

부문	2050 이미지	2050 미래상
기술	• 로봇을 사용한 오염 청소 • 스마트세상 • 로봇이 점령한 세상 • 완전자동화 세상, 원격기계의 세상 • 무인이 많아지고 더 스마트해짐 • 과학과 기술이 발전하여 사람들이 생활이 더 편리해짐 • 미래지향적인 세상	

자료: 저자 작성

2. 통합 비전

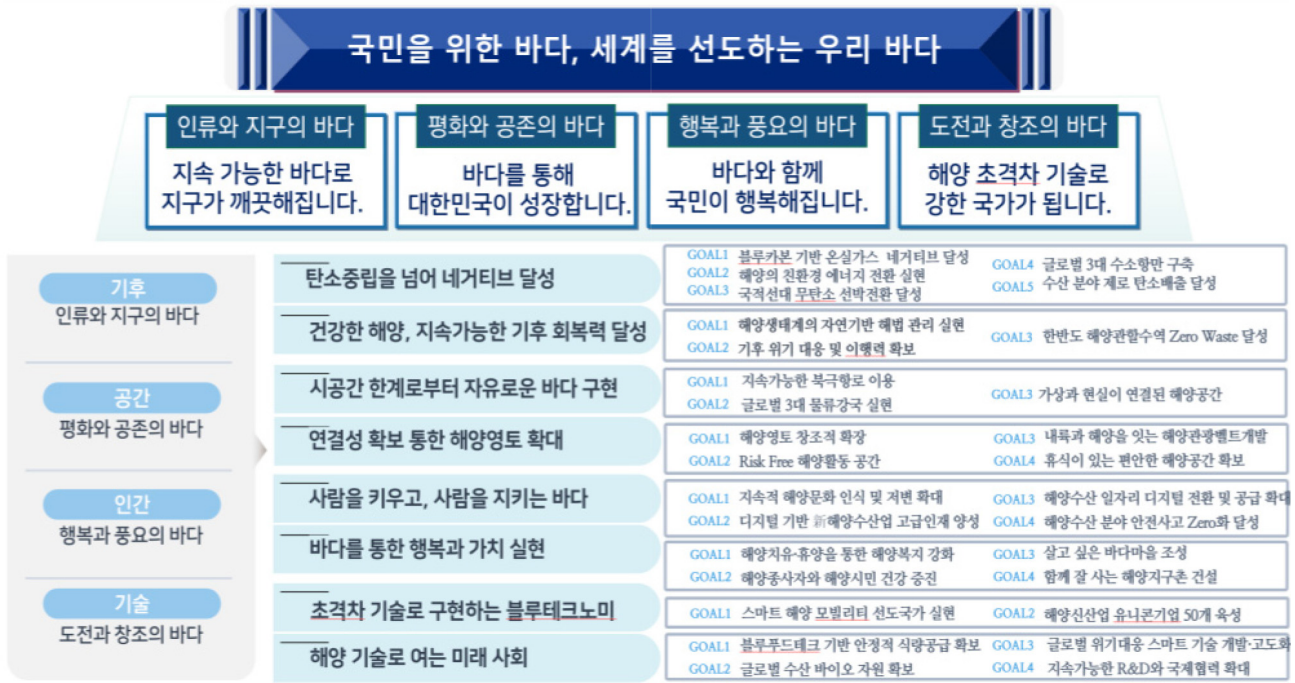
연구진 브레인스토밍, 전문가 자문, 해양수산부 TF 및 워크숍을 통해 분야별 도출된 비전을 분야별 칸막이를 없애고 기후, 공간, 인간, 기술, 네 개의 분야에서 여덟 개 목표, 29개 추진과제와 과제별 세부 추진방안을 도출하였다. 특히 MZ 세대의 설문조사를 통해 살펴본 바와 같이 "깨끗하고 안전하며 다양한 해양생물과 쓰레기 없이 살아갈 수 있고 체험할 수 있는 공간"으로서의 미래 바다의 모습을 위한 과제들을 담았다.

우선 2050년 신해양강국의 통합 비전으로는 '국민을 위한 바다, 세계를 선도하는 우리 바다'로 정했다. 2050년 우리의 바다는 국민의 삶과 행복의 터전이 되고, 나아가 우리 바다의 잠재력을 통해 신해양강국으로서 세계를 선도한다는 의미를 비전에 담았다.

분야별 비전으로 우선 '기후' 분야는 바다를 통해 지구가 깨끗해진다는 의미를 비전으로 담았고, '탄소중립을 넘어 네거티브 달성'과 '건강한 해양, 지속가능한 기후 회복력 달성'을 목표로 제시했다. '공간' 분야는 바다 위와 바닷속에서 발견할 수 있는 무한한 잠재력을 바탕으로 대한민국이 성장한다는 의미를 비전으로 담았다. '시공간 한계로부터 자유로운 바다 구현'

과 '연결성 확보 통한 해양영토 확대'를 목표로 제시했다. '인간' 분야는 국민과 인류가 바다를 통해 행복해진다는 의미를 담았다. 비전을 위한 목표로는 '사람을 키우고, 사람을 지키는 바다', '바다를 통한 행복과 가치 실현'을 제시했다. '기술' 분야는 2050년에는 기술이 곧 국가를 강하게 만드는 중요한 요인이 되고, 특히 해양 분야 '초가치 기술'로 대한민국을 강하게 만들 것이라는 의미를 비전에 담았다. 이를 위해 '초격차 기술로 구현하는 블루테크노미'와 '해양 기술로 여는 미래 사회'를 목표로 제시했다.

〈그림 4-2〉 2050 신해양강국 미래비전 체계도



자료: 저자 작성

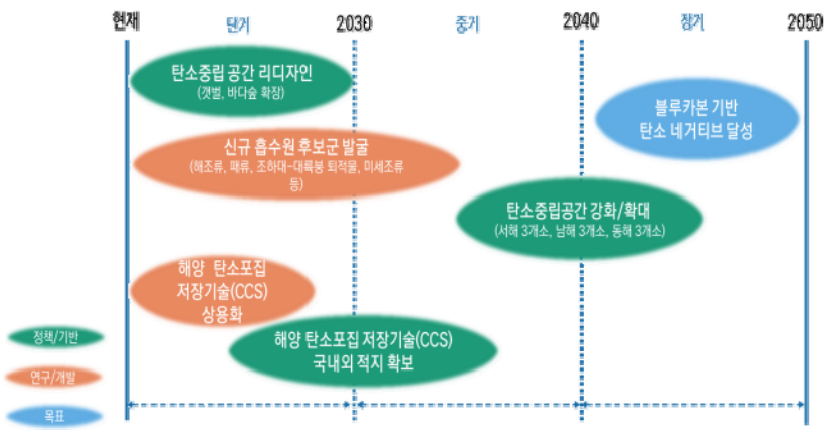
3. 추진목표 및 이행방안

1) 기후

(1) 목표 1: 탄소중립을 넘어 네거티브 달성

첫째, '블루카본 기반 탄소 네거티브' 목표를 달성하기 위해서는 블루카본(blue carbon)과 해양 탄소 포집·저장·기술(CCS)의 기술개발과 정책 기반을 강화하는 것이 필요하다. 우선, 갯벌, 염습지, 바다숲 등 해양기반 탄소흡수원은 해양의 가치를 극대화하기 위한 중요한 블루카본으로 체계적인 보전·관리와 복원정책 추진이 중요하다. 이를 위해 탄소중립 공간을 리디자인(Re design)하는 동시에 동·서·남해에 탄소중립 공간을 확대·강화하는 것이 필요하다. 한편, 2030~2035년까지 해조류, 패류, 조하대-대륙붕의 퇴적물, 미세조류 등 새로운 흡수원을 발굴하고 IPCC 국제인증을 획득하기 위한 연구개발을 촉진해야 하며, 해양지중공간을 탄소저장공간으로 활용하는 '해양 탄소 포집·저장·기술(CCS)'를 상용화하기 위한 기술개발이 필요하다.

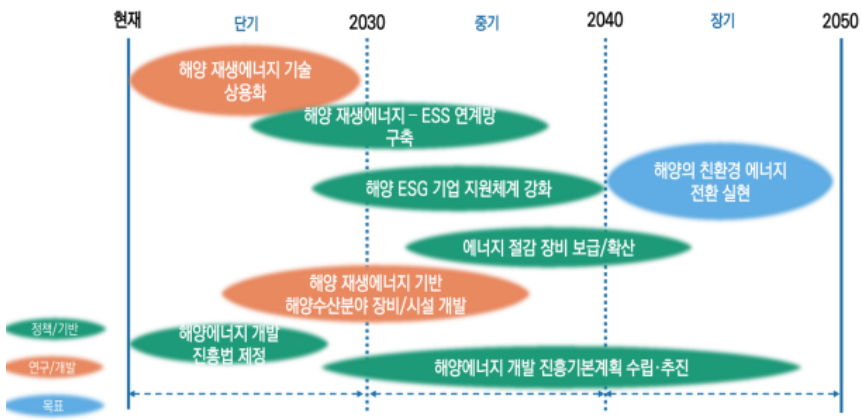
〈그림 4-3〉 블루카본 기반 탄소 네거티브 달성 로드맵



자료: 저자 작성

둘째, '해양의 친환경 에너지 전환 실현' 달성을 위해서는 2030년까지 조력, 조류, 파력, 온도차 발전, 복합에너지 등 해양 재생에너지 기술의 상용화를 단계별로 추진하고, 2025년~2035년까지 해양재생에너지 기반 해양수산 국산 장비·시설 개발을 활성화하는 것이 필요하다. 또한 해양재생에너지와 ESS 연계망을 구축하고, 해양수산 기업에 대한 ESG 지원체계를 강화하는 한편, 에너지 절감 장비를 개발하여 보급·확산하는 노력을 통해 해양수산 부문의 친환경 에너지 전환 실현의 정책적 기반을 강화해야 한다. 더불어 2028년까지 '(가칭) 해양에너지 개발 기본법'을 제정하고 2028년부터 '(가칭) 해양에너지 개발 진흥기본계획'을 수립하여 추진해야 할 것이다.

〈그림 4-4〉 해양의 친환경 에너지 전환 실현 로드맵



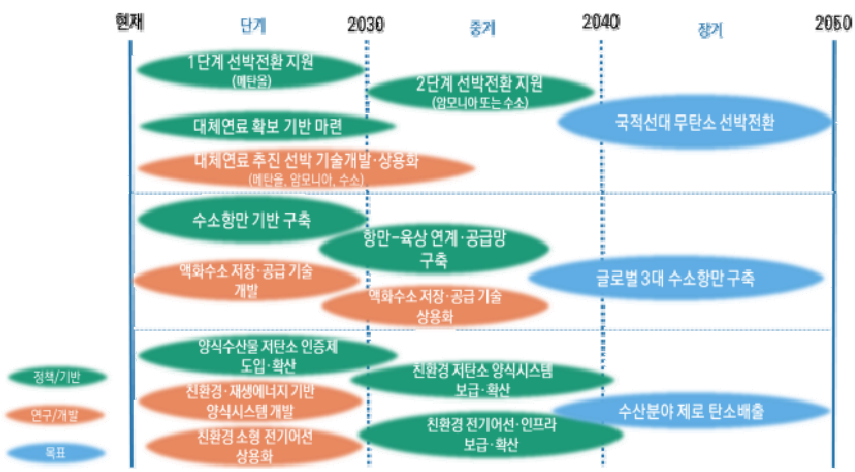
자료: 저자 작성

셋째, 해운 분야에서 국적 선대 무탄소 선박 전환을 달성해야 한다. '국적 선대 무탄소 선박 전환'을 달성하기 위해서는 2030년까지 메탄올 선박 전환을 지원하고, 대체연료 확보 기반을 마련하는 것이 필요하다. 더불어 2035년까지 메탄올, 암모니아, 수소 등 대체연료 추진 선박의 기술 개발과 상용화를 추진한다. 한편, 2030년부터는 암모니아 또는 수소 선박 전환을 기술적·정책적으로 지원해야 할 것이다.

넷째, 항만 분야에서 글로벌 3대 수소항만 구축을 추진해야 한다. '글로벌 3대 수소항만 구축' 목표를 달성하기 위해서는 2030년까지 수소항만 기반을 구축하고, 항만과 육상 수송체계를 강화하고 공급망을 구축하는 것이 필요하다. 동시에 2030년까지 액화수소 저장·공급 기술을 개발 완료하고, 2028년부터는 액화수소 저장·공급 기술의 상용화를 위한 정책을 적극 추진해야 할 것이다.

다섯째, 수산 분야에서 제로 탄소배출을 목표로 이행방안을 추진해야 한다. '수산 분야 제로 탄소배출' 목표를 달성하기 위해서는 2033년까지 양식수산물 저탄소 인증제를 도입·확산시키고, 2028년부터 친환경 저탄소 양식시스템의 보급·확산과 친환경 전기어선과 관련 인프라를 보급·확산시키기 위한 정책을 체계적으로 추진하는 것이 필요하다. 또한 수산 분야 탄소배출 제로를 실현하기 위해서는 기술 개발이 필수적으로 요구되므로, 2030년까지 친환경·에너지 기반 양식시스템을 개발하고, 친환경 소형 전기어선을 상용화하기 위한 기술 개발에 주력한다.

〈그림 4-5〉 해운·항만·수산 탄소중립 실현 로드맵



자료: 저자 작성

(2) 목표 2: 건강한 해양, 지속가능한 기후 회복력 달성

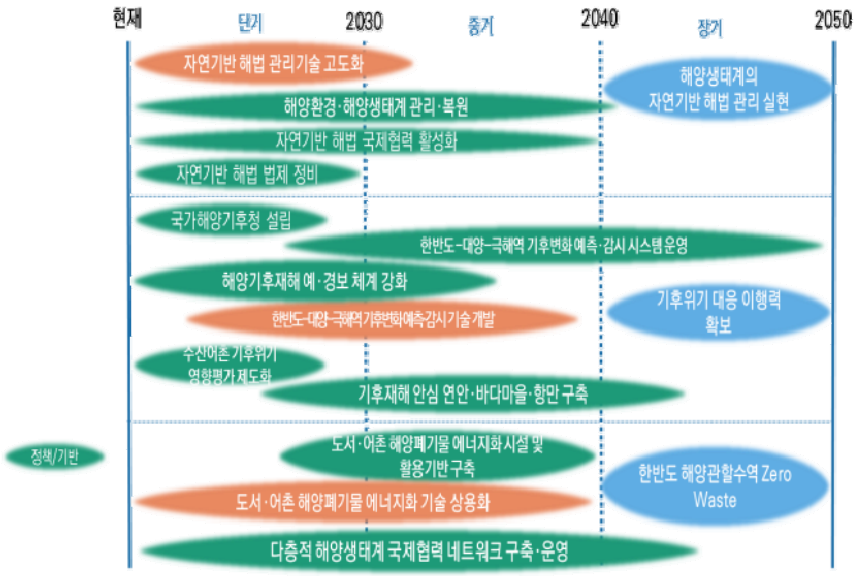
이를 위해 첫째, '해양생태계의 자연기반해법(NBS: Nature Based Solution)' 관리를 실현해야 한다. 이는 생태계를 보호하고 지속가능하게 관리·복원하여 기후변화, 생물다양성, 물 부족, 재해 위험, 건강 등 사회문제를 효과적으로 해결하기 위한 접근방식이다. '해양생태계의 자연기반해법 관리 실현'의 목표를 달성하기 위해서는 2035년까지 자연기반해법 관리기술을 고도화하는 노력이 우선되어야 한다. 더불어 자연기반해법을 해양생태계 관리 정책의 주류화시키기 위해서는 자연기반해법 법제를 정비해야 할 것이다. 한편, 해양환경 및 해양생태계의 관리·복원, 자연기반해법 관련 국제협력의 활성화 및 ODEA 사업의 연계 추진 등도 2040년 이후까지 추진되어야 한다.

둘째, 글로벌 현안인 기후위기에 능동적으로 대응하기 위해서는 기후위기 대응 이행력을 확보하는 것이 매우 중요하다. '기후위기 대응 이행력 확보'라는 목표를 달성하기 위해서는 우선 해양수산분 내에 '국립해양기후청'을 설립하여 통합적·전문적인 기후정책을 수립·추진하는 것이 요구된다. 더불어 해양기후재해 예·경보체계를 강화하고, K-Ocean Watch를 고도화하여 한반도-대양-극해역 기후변화 예측·감시 시스템을 운영해야 할 것이다. 또한 국민의 재산과 안전을 보호하기 위해 2025~2045년까지 기후재해 안심 연안·바다 마을과 안심 항만을 단계별로 구축하여야 할 것이다.

셋째, 글로벌 해양쓰레기 및 미세플라스틱 문제에 글로벌 중견 국가로서 리더십을 발휘하고, 국민이 깨끗한 바다를 향유할 수 있도록 하기 위해서는 '한반도 해양관할 수역 Zero Waste'를 실천하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 2040년까지 도서·어촌 해양폐기물 에너지화 시설 및 활용 기반을 구축하고, 도서·어촌 해양폐기물을 에너지화하는 기술 개발 및 상용화를 추진해야 할 것이다. 더불어 다층적 해양생태계 국제협력 네트워크를

구축·운영함으로써 '플라스틱 오염 대응 국제협약' 대응, 개도국의 역량강화 사업 등을 체계적으로 추진하는 것이 요구된다.

〈그림 4-6〉 건강한 해양, 지속가능한 기후 회복력 달성 로드맵



자료: 저자 작성

2) 공간

(1) 목표 1: 시공간 한계로부터 자유로운 바다 공간 구현

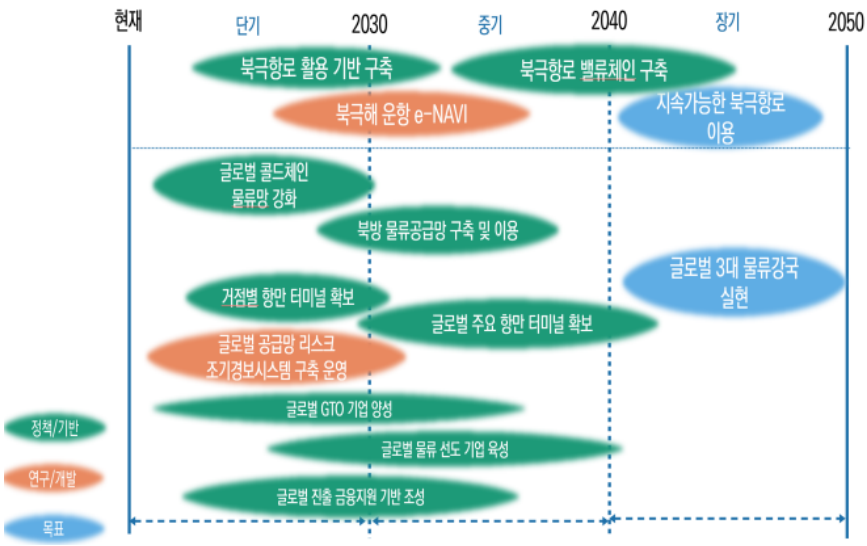
현재 기후, 지정학, 물리적, 기술적 제약으로 인해 해양 활동이 불가능하거나 어려운 지역과 분야가 존재한다. 그러나 2050년에 이르는 과정 속에서 이러한 제약을 극복하는 노력을 통해 시공간 한계로부터 자유로운 바다 공간을 구현하는 것을 첫째 목표로 설정한다. 이를 통해 우리나라의 해양활동 공간을 글로벌 해양공간과 가상공간으로 확대한다.

첫째, 우선 해빙 가속화로 인해 북극항로 활용 가능성이 커지고, 시기도

앞당겨지면서 북극항로를 활용하기 위한 실질적 전략 추진이 필요하다. 이를 위해 북극항로 협의체 구축, 친환경 쇄빙선박 건조, 북극항로 항행을 위한 해빙자료 확보와 위성의 활용 등을 위한 북극항로 활용 기반과 밸류체인을 구축하고, 자율운항선박의 북극항로 활용, 북극해 디지털 트윈항만 구축 등을 추진한다.

둘째, 글로벌 공급망 리스크로부터 자유로운 글로벌 3대 물류강국 실현을 위해서 단기적으로는 글로벌 콜드체인 물류망 강화, 주요 거점별 항만 터미널 확보, 글로벌 물류기업에 대한 금융지원 확대 등을 추진한다. 글로벌 공급망 리스크를 조기에 파악하고 대비할 수 있는 국가 차원의 조기경보시스템을 구축 운영한다. 중장기적으로는 글로벌 주요 항만 터미널 확보를 확대하고, 북극항로와 연계된 북방 물류공급망을 구축한다. 또한 세계 10대 글로벌 터미널운영사를 양성한다.

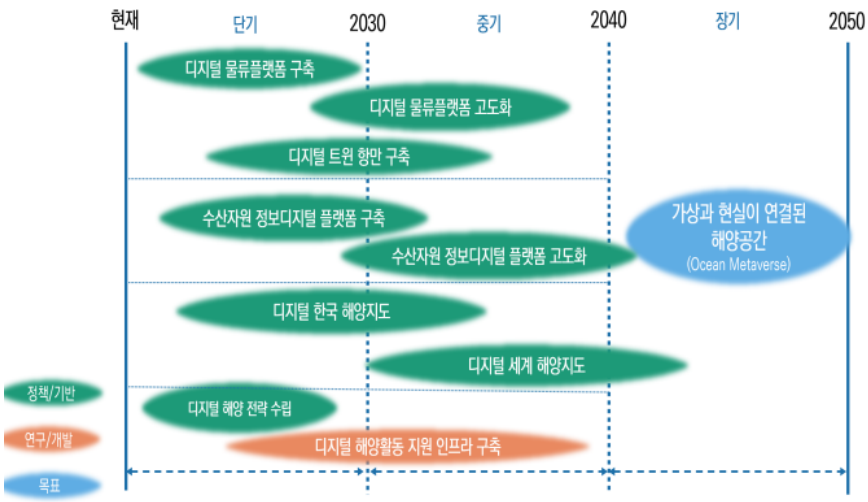
〈그림 4-7〉 지속가능한 북극항로 이용과 글로벌 3대 물류강국 실현



자료: 저자 작성

셋째, 2050년까지 해양 활동의 공간을 가상공간으로 확대하여 가상과 현실이 연결된 해양공간을 구축한다. 물류 분야에서는 디지털 물류플랫폼 구축 및 고도화, 디지털 트윈 항만 구축 등을 추진한다. 수산 분야에서는 수산자원 정보디지털 플랫폼을 구축하고 고도화한다. 한반도 주변 해역 정보를 디지털화하고, 중장기적으로 디지털로 세계 해양 지도를 구축한다. 이러한 디지털 해양 활동 추진을 위한 '중장기 해양 디지털 전략(가칭)'을 수립한다.

〈그림 4-8〉 가상과 현실이 연결된 해양공간



자료: 저자 작성

(2) 목표 2: 연결성 확보 통한 해양영토 확대

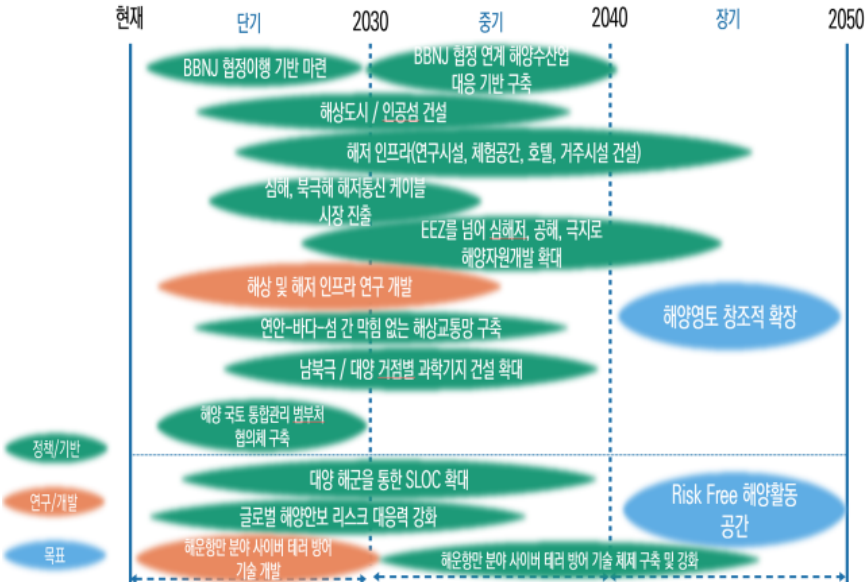
'공간' 분야에서 두 번째 목표는 '연결성 확보 통한 해양영토 확대'이다. 2050년에는 우리나라 국토의 개념으로서 육지와 바다를 구분하지 않고 국토로 통합하는 인식 확대가 필요하다. 이를 위해 우리나라 해양 활동인 육역(수계)-연안-섬-영해 및 EEZ의 유기적 연결성을 기반으로 하되, 수평적으로는 공해와 극지 지역까지 막힘없이 연결되는 해양 활동 영역을 구축한

다. 또한 수직적으로는 기술적 한계로 접근이 어려웠던 바다 공간 활용을 확대하고, 심해저 자원개발의 가능성을 높인다. 특히 바다 공간 활용에 있어 상업적 시설과 더불어 일시 또는 장기 체류가 가능한 해저시설 건설도 추진한다.

첫째, 해양영토의 창조적 확장이라는 세부 목표를 달성하기 위해 국가관할권 이원지역에서의 활동을 관리하는 유엔 BBNJ협정을 포함한 국제규범 대응력을 강화하고, 해양수산업에 미치는 영향에 중장기적으로 대응한다. 관광, 거주, 교통 인프라, 자원개발 등의 목적으로 활용되는 해상도시, 인공섬 등 부유식 플랫폼 건설을 확대하고, 연구, 체험공간, 호텔, 거주 등의 목적으로 해저도시 건설을 추진한다. 기존의 선박뿐만 아니라, 에어택시, 위그선, 드론 등을 활용해 연안-바다-섬을 잇는 해상교통망을 현대화한다. 기술 발전으로 인해 북극해와 심해저 해저통신 케이블 시장이 확대되고, 심해저와 극지에서의 해양자원개발이 확대될 것으로 예상됨에 따라 이해관계자들의 시장 진출을 적극 지원한다. 남북극과 대양 거점별 과학기지 건설을 확대한다.

둘째, 우리나라 해양영토 확보와 해양 활동 주체들의 자유로운 활동을 보장하기 위해 대양 해군력을 확대해 글로벌 해상교통망에서의 제해권을 확대한다. 특히 해적, 테러, 재해 등 주요 해상위험 대응을 위한 국제적 공조와 협력에 적극적으로 참여한다. 향후 해양 사이버 테러가 새로운 해양위험요인으로 등장할 것으로 예상됨에 따라 든든한 사이버 해양안보 체계를 구축한다.

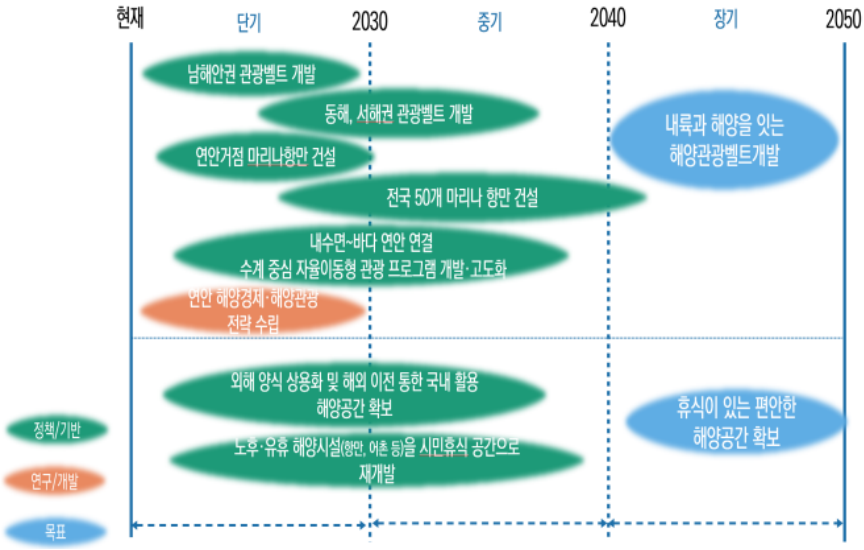
〈그림 4-9〉 해양영토 창조적 확장과 'Risk-free' 해양활동 공간



자료: 저자 작성

셋째, 내륙과 해양을 잇는 해양관광벨트 구축을 통해 국민이 편하게 누릴 수 있는 휴식공간을 제공한다. 이를 위해 우선 연안 해양경제 및 해양관광 전략을 중장기적으로 수립한다. 단계적으로 남해-동서해 연안해양관광벨트를 조성하고, 전국에 50개 마리나 항만을 건설한다. 강-연안-해양-섬을 연결하는 복합관광프로그램을 개발한다. 넷째, 외해 양식 사용화 및 내륙 양식 확대를 통해 국민이 누릴 수 있는 해양공간을 확보하고, 노후 유휴 해양시설을 시민휴식 공간으로 개발한다.

〈그림 4-10〉 해양관광벨트 개발과 휴식이 있는 해양공간



자료: 저자 작성

3) 인간

(1) 목표 1: 사람을 키우고, 사람을 지키는 바다

첫째, 2050년까지 설정된 비전을 안정적으로 추진하고 목표를 달성하기 위해서는 무엇보다 국민의 해양문화에 관한 인식과 저변의 확대가 필요하다. 지속적인 해양문화 인식과 저변의 확대라는 목표를 달성하기 위해서는 단기적으로 해양 교육·문화를 전담하는 조직의 신설함으로써 관련 세부과제를 이행해 나갈 필요가 있다. 또한 중기적으로는 해양교육 활성화와 해양문화 관리 전략을 수립하여 안정적으로 운영해 나가고 글로벌 해양국가 협력 기반의 교육 네트워크를 구축하여 지속적으로 교류를 해나갈 필요가 있다.

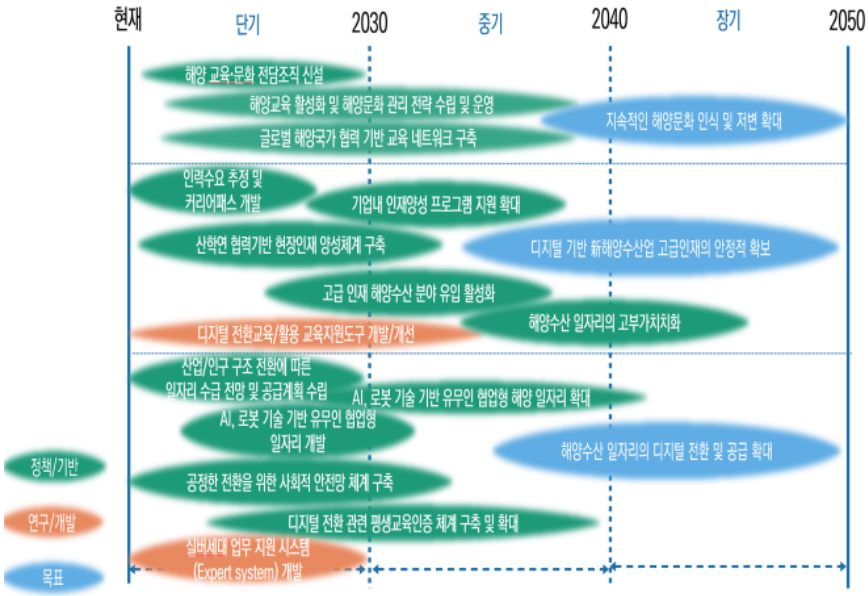
둘째, 해양수산업을 안정적으로 발전시켜 나가기 위해서는 새로운 미래

트렌드에 잘 적응하고 새로운 기술을 습득한 고급인재, 즉, 디지털 기반 新 해양수산업 고급인재의 안정적 확보가 중요하다. 이를 위해 단기적으로 우리 해양수산업에서 필요로 하는 인력에 대한 수요와, 매년 양성되거나 타 분야를 통한 공급 등 수급에 관한 정확한 추정이 필요하며, 수급에 기초한 커리어 패스를 지원할 필요가 있다. 또한 산학연 협력을 통해 현장에서 필요로 하는 인재를 양성하기 위한 체계를 단기에 구축하되, 필요시 중기에 걸쳐 보완해 나가야 한다. 우리 분야에서의 인재 양성과 더불어 타 분야 고급인재의 해양수산 분야 유입 또한 고급인력 확보를 위한 중요한 세부과제로 해양수산 일자리 자체를 고부가가치화함으로써 전입을 활성화 시킬 수 있다. 한편 인력 양성을 위한 제도와 기반뿐만 아니라 기존 인력의 디지털 전환교육을 위한 교육지원도구 개발과 개선을 단·중기 과제로 추진한다면 디지털 기반의 신해양수산업 고급인재의 안정적 확보가 가능할 것으로 판단된다.

셋째, 해양수산 일자리의 안전을 높이고 효율성을 강화하기 위해서는 산업의 디지털 전환이 요구되며, 디지털 전환을 기반으로 한 청년세대, 실버세대, 기존 인력의 업무 지원이 중요하다. 정책적으로는 단기에 산업/인구구조 전환에 따른 일자리 수급 전망 및 공급계획을 수립함으로써 일자리의 디지털 전환과 일자리 공급을 위한 정책 수립이 필요하다. 또한 중장기적으로는 새로운 기술을 적용하여 AI, 로봇 기술 기반 유무인 협업형 해양일자리를 확대하고 새로운 일자리를 개발하는 것이 필요하다.

한편 이러한 협업형 일자리 확대 과정과 전환에서 일자리를 잃거나 일시적으로 전환교육이 필요한 근로자를 위해 공정한 전환을 위한 사회적 안전망 체계를 선제적으로 갖출 필요가 있다. 이와 함께 디지털 전환 관련 평생교육인증 체계를 구축하고 실버세대가 업무 과정에서 소외되지 않도록 그들의 업무지원시스템을 개발하는 것이 필요하다.

〈그림 4-11〉 해양문화, 인재양성, 일자리 디지털 전환



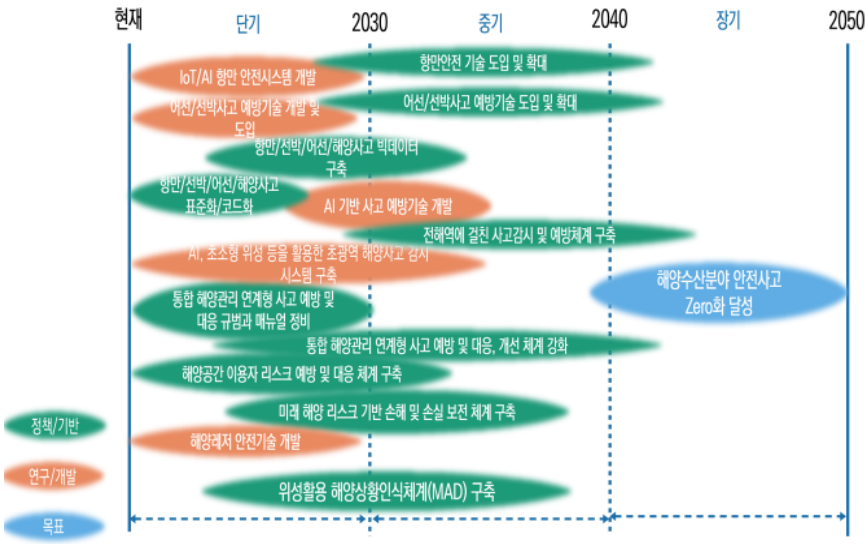
자료: 저자 작성

넷째, 2050년에는 해양수산 분야 안전사고 Zero화 달성을 목표로 한다. 해양수산 분야의 안전사고를 감소시키고 궁극적으로는 안전사고 '0'건을 만들기 위해서는 다양한 안전기술의 도입과 예방 및 대응체계 구축이 필요하다. 대표적으로 항만안전 기술의 도입과 확대, 어선/선박사고 예방기술 도입 및 확대, 항만/선박/어선/해양사고 표준화/코드화 및 항만/선박/어선/해양사고 빅데이터 구축이 필요하다.

다음으로 전 해역에 걸친 사고감시 및 예방체계 구축을 통해 사전에 사고를 예방하기 위한 노력을 확대하고 통합 해양관리 연계형 사고 예방 및 대응 규범과 매뉴얼을 정비함으로써 대응력을 강화해 나가야 한다. 또한 근로자뿐만 아니라 해양 관광객, 해안 거주자 등 다양한 해양공간 이용자의 리스크 예방 및 대응 체계를 구축하고, 미래 해양 리스크 기반 손해 및

손실 보전 체계를 구축함으로써 사람들이 안심하고 찾아올 수 있는 바다를 조성해 나가야 한다. 이러한 정책과제를 추진하기 위해서는 IoT/AI 항만 안전시스템 개발, 어선/선박사고 예방기술 개발 및 도입, AI 기반 사고 예방기술 개발, AI, 초소형 위성 등을 활용한 초광역 해양사고 감시 시스템 구축, 해양레저 안전기술 개발 등 다양한 안전 관련 기술의 개발과 적용이 필요하다.

〈그림 4-12〉 해양수산 분야 안전사고 Zero 달성



자료: 저자 작성

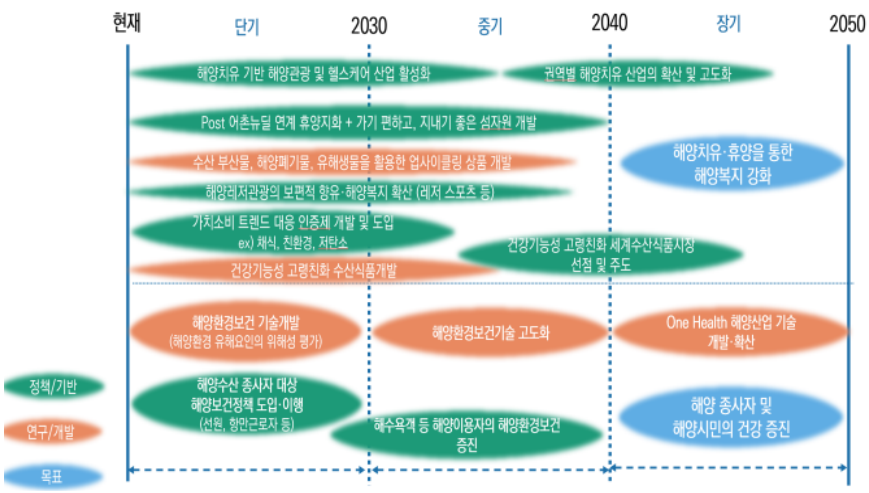
(2) 목표 2: 바다를 통한 행복과 가치 실현

첫째, 국민은 2050년에 해양이 제공하는 치유와 휴양 프로그램을 통해 복지를 강화해 나갈 수 있다. 현재 추진하고 있는 해양치유 자원을 추가로 발굴하고 확대하여 해양치유 기반 해양관광 및 헬스케어 산업 활성화하고, 권역별 해양치유 산업의 확산 및 고도화를 추진해야 한다. 또한 Post 어촌 뉴딜 연계 휴양지화와 더불어 가기 편하고, 지내기 좋은 섬 자원을 개발하

는 것도 중요한 단기, 중기 과제이다. 이러한 과제들을 통해 국민은 해양레저관광의 보편적 향유와 레저 스포츠 등을 통한 해양복지 확산의 혜택을 누릴 수 있다. 이와 더불어 채식, 친환경, 저탄소 등 가치소비 트렌드 대응 인증제를 개발하고 도입하며, 건강기능성 고령 친화 세계수산식품시장 선점 및 주도를 통해 인류의 먹거리 문제를 해결하는 것이 해양복지 강화의 중요한 과제이다. 이 과제들은 수산 부산물, 해양폐기물, 유해생물을 활용한 업사이클링 상품 개발 및 건강기능성 고령 친화 수산식품개발 등 다양한 연구개발이 수반된다.

둘째, 해양의 대표적 종사자인 선원과 어선원, 항만근로자 등을 위한 해양환경보건정책을 도입하고, 해수욕객 등 해양이용자의 해양환경보건 증진을 통해 해양시민의 건강을 증진할 수 있다. 이러한 과제를 추진하기 위해 해양환경 유해요인의 위해성 평가, 해양환경보건기술 고도화, One Health 해양산업 기술 개발·확산 등 적절한 기술과 연구개발에 관한 투자가 필요하다.

〈그림 4-13〉 해양을 통한 복지 및 건강 증진

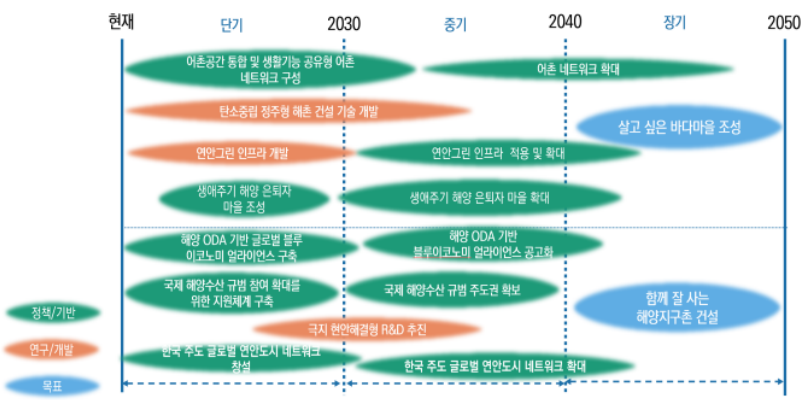


자료: 저자 작성

셋째, 사람이 단순히 머무는 것에서 나아가 바다에 거주하고자 하는 의향을 높이기 위해서는 대표적인 바다 생활 공간인 어촌과 연안의 정주여건 개선이 필요하다. 이를 위해 어촌공간 통합 및 생활기능 공유형 어촌 네트워크 구성, 어촌 네트워크 확대. 연안그린 인프라 적용 및 확대, 생애주기 해양 은퇴자 마을 조성 및 확대가 필요하다. 또한 세부과제를 뒷받침하기 위해서는 탄소중립 정주형 바다 마을 건설 기술 개발과 연안그린 인프라 개발이 필요하다.

넷째, 우리나라뿐만 아니라 함께 잘 사는 해양지구촌 건설이 필요하다. 이를 위해 해양을 기반으로 세계 인류가 공생·번영하는 해양지구촌의 건설을 통해 새로운 국제협력을 추진할 수 있다. 이는 해양 ODA 기반 글로벌 블루 이코노미 얼라이언스 구축(단기) 및 공고화(중장기)를 통해 한국이 주도하는 해양지구촌 협력체를 만들고, 국제 해양수산 규범 참여 확대를 위한 지원체계를 구축함으로써 해양문제 해결에 앞장설 수 있다. 또한 국제 해양수산 규범 주도권을 확보하고, 한국 주도 글로벌 연안도시 네트워크를 창설해 연안도시 문제를 함께 해결해 나가며 세계 인류의 번영에 기여할 수 있다.

〈그림 4-14〉 살고 싶은 바다마을, 함께 잘 사는 해양지구촌



자료: 저자 작성

4) 기술

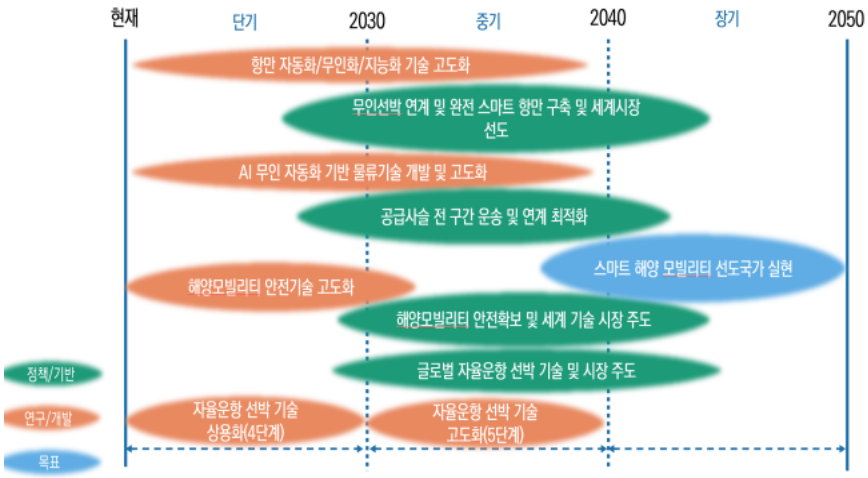
(1) 목표 1: 초격차 기술로 구현하는 청색경제

첫째, 스마트 해양 모빌리티 선도국가 실현을 추진한다. 스마트 해양 모빌리티 선도국가는 자율운항 선박과 완전 스마트항만을 중심으로 인간과 화물의 이동을 혁신하고, 관련 글로벌 기술시장 및 표준을 주도하는 국가를 의미한다. 이러한 스마트 해양 모빌리티 선도국가를 실현하기 위해서는 완전 자율운항 선박 기술의 고도화 및 해당 선박과 스마트항만 간의 연계 최적화, 인공지능과 로봇에 기반한 스마트 항만물류 시스템의 구축, 그리고 해양 모빌리티 안전기술의 확보가 중요하다. 이와 함께 무인선박 연계 완전 스마트항만 구축 및 세계시장 선도, 공급사슬 전 구간 운송 및 연계 최적화, 해양 모빌리티 안전 확보 및 세계 기술시장 선도도 함께 이뤄져야 한다.

스마트 해양 모빌리티의 핵심은 자율운항 선박이다. 본 연구에서는 2040까지 자율운항 5단계를 달성하고 글로벌 기술시장 및 선박시장을 주도하는 것을 목표로 제시한다. 자율운항 5단계는 완전무인선박을 의미하며, 이는 인공지능과 빅데이터, 해상 정보통신 기술, 선박제어 및 추진체, 선체기술 등 다양한 첨단기술의 융합으로 구현된다. 자율운항 선박 기술 개발이 있어 현재 우리나라는 다소 후발주자라 할 수 있다. 이에 정부는 산학연 간, 부처 간 협업을 통해 빠르게 핵심기술을 확보하고 실용화를 계획하고 있다. 특히 단순히 기술 확보뿐만 아니라 이를 기반으로 한 세계시장 주도가 목표이기 때문에 기술 개발과 함께 표준화, 정책화 등의 노력도 요구된다. 단기적으로는 2025년까지 자율운항 선박 3단계 기술을 확보하고자 해양수산부와 산업통산자원부 간 공동 R&D가 수행되고 있으며, 2030년까지는 탑승인원을 최소화하는 4단계 달성을 목표로 하고 있다. 중장기적으로는 2040년까지 완전무인선박(5단계) 실현을 목표로 한다. 동시에 그

간 확보된 기술과 표준을 통해 2040년대 중반까지는 글로벌 시장을 완전하게 선도하는 것을 목표로 제시한다. 세계시장 주도를 위해서는 IMO 등 국제기구를 통한 표준화, 주요 선진국 및 주요 선사와의 협력 등도 지속적으로 이뤄져야 한다.

〈그림 4-15〉 스마트 해양 모빌리티 선도국가 실현

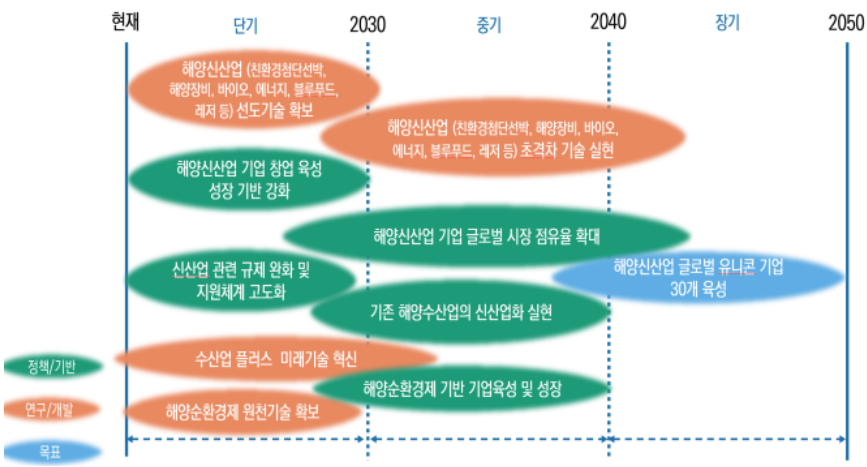


자료: 저자 작성

둘째, 해양 신산업 글로벌 유니콘 기업 30개 육성을 추진한다. 유니콘 기업이란, 창업한 지 10년 이내에 시가총액이 10억 달러(약 1조 원) 이상으로 평가된 비상장 스타트업을 말하며, 이러한 기업들은 혁신적인 아이디어와 높은 성장 가능성을 가지고 있다. 미국의 경우 스페이스엑스(우주항공), 루시드모터스(전기자동차), 카타마린(건설기술), 셀레네우스(바이오테크) 등 다양한 분야에서 유니콘 기업이 일어나고 있으며, 해양산업 분야에서도 다양한 글로벌 유니콘 기업(Flexport, YunQuNa, Forto)이 성장하고 있다. 그러나 우리나라 유니콘 기업은 쿠팡, 크래프톤, 뱅크샐러드, 위메프, 쏘카, 무신사, 야놀자 등으로, 대부분 온라인 및 모바일 기반의 사업을 영위하고 있는 기업들이며, 해양수산 분야에서는 유니콘 기업이 나타나

고 있지 못하다. 해양수산업이 민간 스타트업 차원에서 쉽게 접근하기 어려운 분야이기도 하지만 무엇보다 전반적인 산업 구조가 재래적인 것도 그 원인 중 하나일 것이다. 다만, 정부는 친환경 선박, 해양장비, 해양바이오, 블루푸드, 바이오, 해양에너지, 해양관광 등 해양 신산업을 적극적으로 육성하고, 관련 기술 개발에 많은 지원을 계획하고 있어 향후 이러한 분야에서 새로운 스타트업이 등장하고 유니콘 기업으로 성장할 것으로 기대할 수 있다. 이를 위해서는 해당 분야의 초격차 기술 개발 및 확보는 물론, 기업의 글로벌 진출 및 시장 확보, 기존 해양수산업의 신산업 전환, 해양수산 순환경제 기반 기업육성을 위한 다양한 정책 및 지원이 필요하다.

〈그림 4-16〉 해양신산업 글로벌 유니콘 기업 30개 육성



자료: 저자 작성

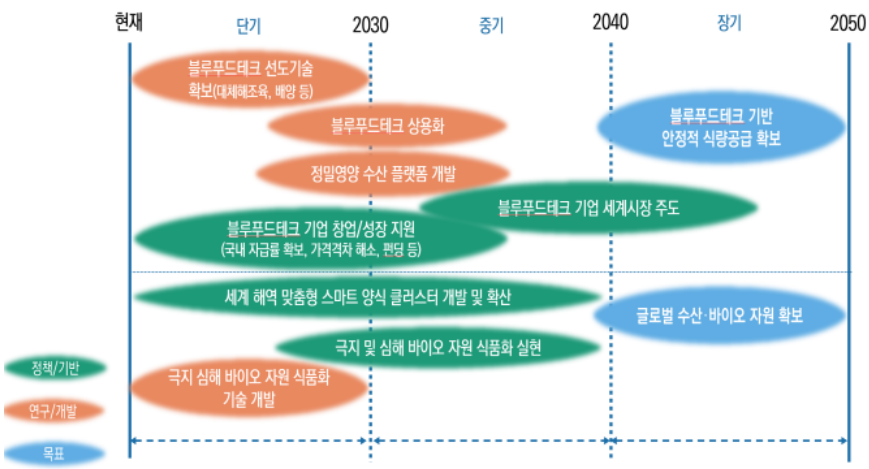
(2) 목표 2: 해양 기술로 여는 미래 사회

첫째, 블루푸드테크 기반 안정적 식량 공급 확보가 필요하다. 인류는 2050년 100억 인구 시대를 맞이할 것으로 예측되고 있으며, 현재의 생산 및 공급 시스템으로는 100억 인구에게 충분한 식량을 확보하기 어려울 것으로 전망된다. 또한 기존의 식량생산 방식은 다분히 환경파괴적이고, 자연

소모적이어서 중장기적으로 지속가능하지 못하다. 이는 수산물도 마찬가지이다. 따라서 인구 100억 시대를 대비하여 식량안보 및 지속가능성 확보를 위해서는 기존의 생산방법을 넘어서는 푸드테크의 개발 및 활용이 시급하다. 대체해조육, 배양 등의 블루푸드테크 기술의 확보 및 상용화, 관련 기업의 창업 및 성장 기반 구축을 통해 2040년에는 세계시장을 선도할 수 있어야 할 것이며, 이를 기반으로 2050년에는 지속가능하고 안정적인 식량 공급 기반을 갖춰야 한다.

둘째, 안정적인 식량 공급 및 지속가능한 식량 공급을 위해서는 또한 이의 기반을 될 수 있는 바이오 자원의 안정적 확보 및 공급이 필요하다. 특히 극지나 심해 등 현재 인류가 쉽게 접근하기 어려운 공간에서의 새로운 바이오 자원 개발 및 식품화 기술 개발을 통해 안정적 공급처를 확보하고, 세계의 다양한 해역에 적용 가능한 맞춤형 스마트 양식 클러스터를 개발하여 지속가능한 식량자원 확보가 요구된다.

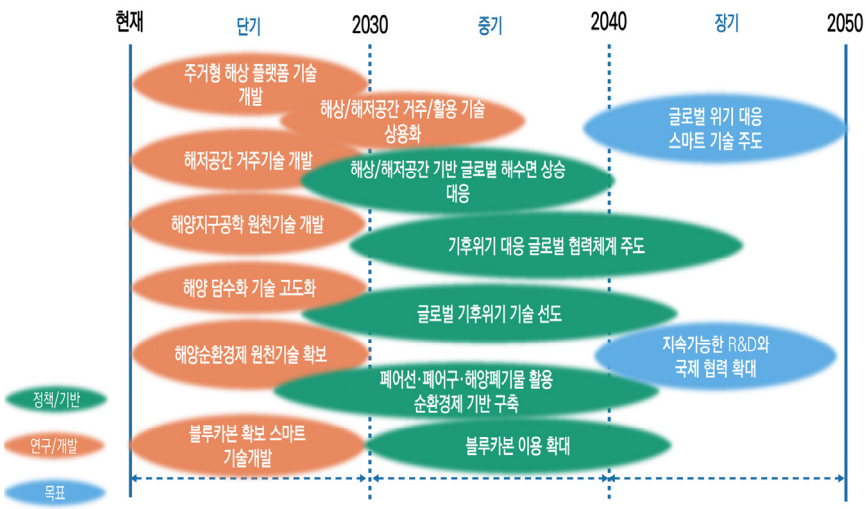
〈그림 4-17〉 블루푸드테크 기반 식량공급, 글로벌 수산 바이오 자원 확보



자료: 저자 작성

셋째, 기후변화로 인해 인류는 2050년까지 해수면 상승으로 인한 주거 공간의 훼손 및 침수, 식량 및 물 부족 등 여러 다양한 생존의 위협에 직면할 것으로 전망되고 있다. 따라서 탄소배출 제로화 등 기후변화의 속도를 줄이기 위한 노력은 물론, 다가오는 위기에 대응하여 인류의 지속가능성을 확보하기 위한 기술 개발 및 정책의 추진이 요구된다. 기존의 육상 중심의 주거에서 해상 및 해저공간을 활용할 수 있는 기술, 물 부족 문제를 해결하기 위한 해양 담수화 기술의 고도화, 자원의 순환을 위한 해양순환경제 원천기술, 해양의 다양한 자원을 활용하여 탄소를 흡수할 수 있는 블루카본 기술 등을 2030년까지 빠르게 확보하고, 2040년까지는 관련 기술의 활용 및 확산을 추진하여, 이를 기반으로 국제적인 기후위기 대응을 위한 글로벌 협력체계를 주도할 필요가 있다.

〈그림 4-18〉 글로벌 위기대응 스마트 기술과 지속가능한 R&D 국제협력로드맵



자료: 저자 작성

제3절 10대 프런티어 과제

1. 선정 기준

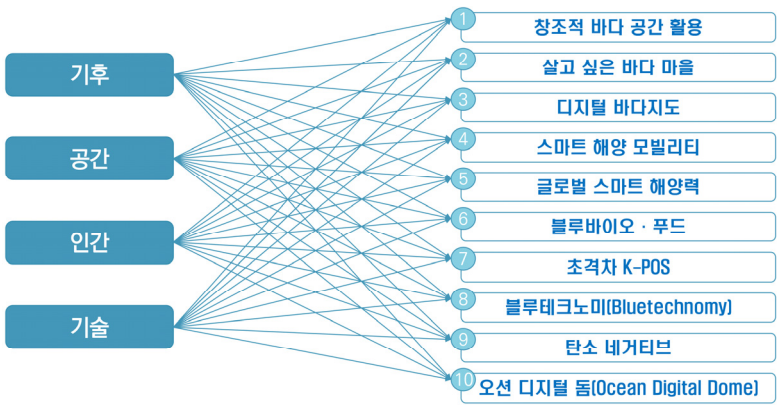
앞서 기후, 공간, 인간, 기술별로 4대 비전, 8대 목표, 29개 추진과제를 도출하였다. 이 가운데서 2050년 미래 비전을 준비하면서 해양잠재력이 큰 분야에서 해양 역량을 집중해야 할 필요성이 있는 도전적 과제 추진이 필요하다는 인식하에 '10대 프런티어 과제'를 도출하였다.

10대 프런티어 과제 선정을 위해 연구진은 앞선 연구 결과와 비전 도출을 위해 구성했던 전문가 자문을 통해 '4C' 즉, '연계성(Connection), 공조(Collaboration), 포괄성(Comprehensibility), 연속성(Continuity)' 등을 제시하였다. 즉, ① 본 연구가 2050년을 바라보는 신해양비전의 분류로 제시한 기후, 공간, 인간, 기술 모두를 포함하는 연계성(connection), ② 해양수산부를 중심으로 관련된 여러 부처가 함께 추진할 수 있는 공조(collaboration), ③ 국민생활과 경제발전 모두에 기여할 수 있는 포괄성(comprehensibility), ④ 현재 추진되고 있는 국가 관련 계획과의 연속성과 함께 단기적·단발성 과제가 아닌 2050년을 준비하는 중장기적 과제로서의 연속성(continuity) 등을 고려하였다. 이러한 기준을 통해 연구진은 브레인스토밍으로 통해 후보군을 선정하고, 전문가 자문회의, 워크숍, 정책협의회를 통해 최종 10개 과제를 선정하였다.

〈표 4-13〉 10대 프런티어 과제와 4개 분야별 연계성

프런티어 과제	연관 분야 1순위	연관 분야 2순위
대한민국 국토를 4.4배 넓히는 스마트한 방법 **'창조적 바다 공간 활용'**	공간	기술
모든 것이 이뤄지는 'All-In-One' 공간 **'살고 싶은 바다 마을'**	인간	공간
국민이 자신만의 바다를 갖는 1인 1바다 시대 **'디지털 바다지도'**	기술	공간
친환경 기술로 여는 섬, 연안, 바다 초연결성 **'스마트 해양 모빌리티'**	기술	기후
미래 국제 해양질서를 선도하는 리더국가 **'글로벌 스마트 해양력'**	공간	인간
건강하고 지속가능한 미래 먹거리 **블루바이오·푸드**	기술	인간
해양-우주-극지를 연결하는 미래 초격차 기술 **초격차 K-POS**	기술	공간
해양과학기술로 실현하는 미래 블루이코노미 **'블루테크노미(Bluetechnomy)'**	기술	기후
탄소중립을 넘어서는 기후변화 대응 선도국가 **탄소 네거티브**	기후	공간
빈틈없는 안전망, 바다를 감시하는 매의 눈 **오션 디지털 돔(Ocean Digital Dome)**	공간	인간

〈그림 4-19〉 10대 프론티어 과제와 4개 분야별 연계성



자료: 저자 작성

2. 10대 프런티어 과제

1) (과제 1) 창조적 해양 공간 활용

(과제 1) 창조적 바다 공간 활용 대한민국 국토를 4.4배 넓히는 스마트한 방법	
개념	• 수중건설기술, 통신기술, 해양에너지 활용 기술 개발을 통해 육지의 4.4배에 이르는 해양관할수역을 연구, 체험, 거주 공간 등으로 다목적, 창조적, 효율적 활용
주요 내용	• 저수심(50미터)→대수심(100미터)으로 수심 확장, 체류가능인원의 증대(5인→30인→70인), 에너지 자급자족을 고려하여 3단계로 해저공간 개발 추진 • 해저체류를 위한 공간설계, 시공, 운영·유지관리기술 개발과 테스트베드 실해역 설치를 추진하고, 체류자와 필요물자 수송을 위한 수중모빌리티 기술 개발 • 저온, 고압·무중력, 고립·무산소성 등 해저의 특성을 활용하여 IT 기업의 데이터센터 냉각, 잠수사·우주인 훈련, 생명과학 연구공간으로 활용
목표	• 2050년까지 수심 100미터, 10인, 에너지자급 100%의 해저체류 공간 개발
기대 효과	• 해저연구, 해저관광, 해저체류, 해저데이터센터 설립 등 다양한 목적으로 해양활용도를 제고하고, 미래 해저공간기술 선도 기반 조성 • 해상도시와 더불어 해수면 상승 취약 지역, 국가(태평양 소도서국 및 저지대 연안국)의 기후변화 대응 해법 제시
관련 부처	• 해양수산부, 과학기술정보통신부, 환경부, 산업통상자원부



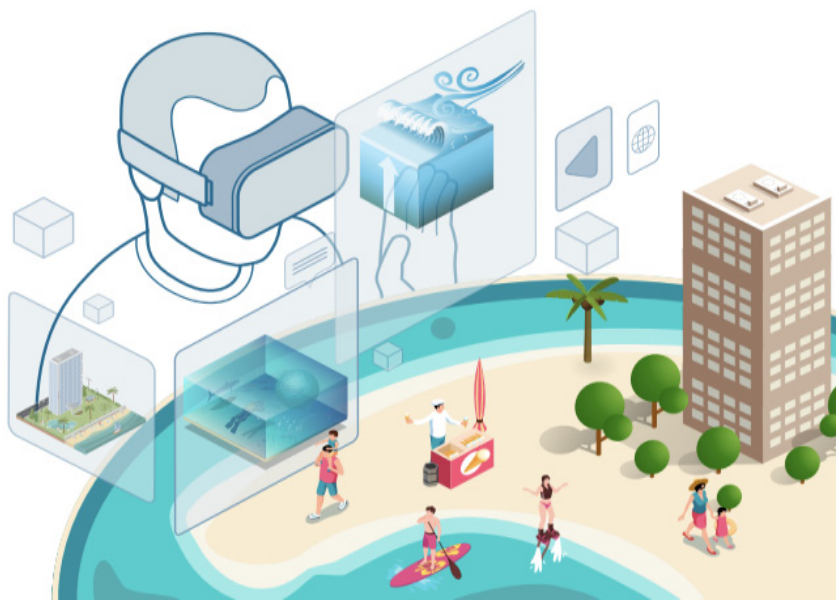
2) (과제 2) 살고 싶은 바다 마을 조성

(과제 2) 살고 싶은 바다 마을 모든 것이 이뤄지는 'All-In-One' 공간	
개념	• 국민의 생활, 여가, 작업공간이 함께 하는 'All-in-One' 공간으로서의 연안·어촌의 재탄생
주요 내용	• 친환경 해양에너지 기반 자립형 마을 조성 • 업무와 휴식, 힐링이 함께하는 디지털 해양노마드 빌리지 조성 • 해양치유센터 및 해양관광벨트와의 연계성 확보 • 연안지역의 청년 창업 등 일자리와 연계 • 해양문화 및 해양교육 활성화 공간, 글로벌 바다 마을 네트워크 구축 • 연안-섬-바다를 편리하게 연결하는 바다·하늘·육지 교통망 구축
목표	• 어촌신활력 증진사업의 지속 확대 개편을 통해 2050년 어촌 일자리 20만 개, 생활 인구 1,000만 명 확대('30년 일자리 36,000명, 생활인구 200만 명/해양수산부) • 2050년 연간 해양치유 복지서비스 이용자 수 50만 명 목표 *산림치유인구 '23년 40만 명 목표('23 산림청 업무계획) • 2050년 국민 1인 평균 해양 체류기간 일주일 이상('22년 34.1% 1박 선호)
기대 효과	• 어촌 인구소멸 문제 해결 및 국민 삶의 질 제고 • 우리나라 어촌신활력증진사업 모델을 표준화하고, ODA를 통해 해외 보급
관련 부처	• 해양수산부, 과기정통부, 국토교통부, 외교부



3) (과제 3) 디지털 바다 지도 구현

(과제 3) 디지털 바다지도 국민이 자신만의 바다를 갖는 1인 1바다 시대	
개념	• 해저 지리 정보, 해양환경 및 생태계 정보, 해양산업 정보, 기상, 기후, 해양 인문, 해양문화, 해양 먹거리, 해양 즐길거리 등 해양에 관한 모든 정보를 인공지능, 디지털 트윈, 위성 등의 기술을 활용해 실시간으로 국민이 바로 확인하고 이용할 수 있는 시스템 구축
주요 내용	• 개인, 가정, 공공장소에서 모바일 애플리케이션, 가상현실 장비, 디지털 트윈 등을 활용해 다양한 해양 정보를 개인의 선호 맞춤형으로 실시간으로 확인할 수 있는 인프라 및 네트워크 구축 • 다양한 해양 정보 수집 및 관리, 처리 및 분석, 시각화 및 사용자 인터페이스, 다양한 해양 이해관계자들 간 소통, 해양 재난 대응 조기 경보, 수산식품 구매, 가상 해양 체험(관광, 해저, 문화, 스포츠 등) 등 기능 부여
목표	• 2050년까지 VR, 디지털 트윈 기반 국민 디지털 해양 서비스 시스템 구축
기대 효과	• 각 국민 맞춤형 해양 정보 서비스 제공 통한 대국민 해양인식 제고 • 디지털(기술)과 해양(콘텐츠)이 결합된 미래 해양 신산업 기반 조성
관련 부처	• 해양수산부, 과학기술정보통신부, 기상청



2) (과제 4) 스마트 해양 모빌리티 구현

(과제 4) 스마트 해양 모빌리티 친환경 기술로 여는 섬, 연안, 바다 초연결성	
개념	• (연안) 연안 교통 5,000만 시대, 전국 연안과 도서 1시간 생활권 구축 • (해운) 한국형 친환경 스마트 해양 모빌리티로 글로벌 해상물류공급망 구축
주요 내용	• (연안) 전국 40개 교통 소외도서 항로 운영 지원을 통해 모든 연안 도서가 육지와 연결되는 스마트 교통망 구축 – 여객선 외 UAM 등 새로운 미래 교통수단을 연안 교통에 활용할 수 있는 시범사업 추진, 하이퍼루프 등 신기술 개발 및 도입 • (해운) 저탄소 기술 고도화 및 무탄소 기술 확보를 통해 국적선박의 친환경 선박으로의 전환과 글로벌 기수개발 및 국제표준 선도
목표	• (연안) 2050년까지 전국 섬 연안 1시간 생활권 달성하고, 연간 연안교통이용객 5,000만 명 달성('22년 1,399만 명) • (해운) 2050년까지 우리나라 모든 국적선박 친환경선박 전환 달성('22년 2%), level 4수준의 완전자율운항 기술 확보('22년, level 2 원격 제어, 선원 승선)
기대 효과	• (연안) 도서 거주민의 편의 개선을 통해 무인도서화 문제를 해결하고, 효율적 도서관리 추진. 육지-해양을 통합적 국토 개념으로 관리 • (해운) 해운 시장의 친환경 패러다임에 대응하고, 선도적 기술 개발과 표준화를 통해 미래 해운시장 선도
관련 부처	• 해양수산부, 국토교통부

〈스마트 해양 모빌리티-연안〉



〈스마트 해양 모빌리티-해운〉



5) (과제 5) 글로벌 스마트 해양력 확보

(과제 5) 글로벌 스마트 해양력 미래 국제 해양질서를 선도하는 리더국가	
개념	• 해양 소프트파워와 하드파워의 효율적 활용하여 국제 사회에 책임 있는 해양수산 선도국가로 발돋움
주요 내용	• 해양 ODA 기반 K-Ocean Economy Initiative 추진 • 인도-태평양을 넘어 전 세계 해양안보에 기여하는 대양해군 역량 확보 • 해외 해양과학기지 거점 확대 통한 글로벌 해양과학 리더십 확보 • 극지, 심해저, 공해 국제 해양수산규범 선도
목표	• 2050년 해양수산 ODA 규모 2,000억 원으로 확대('22 148억 원) • 2050년 기동함대사령부 중심의 전 세계 해적테러대응, 해양교통로 보호, 국제재난구호 지원의 핵심 역할 수행(국방비전 2050, 2021)
기대 효과	• 인류의 현안해결에 기여하는 책임 있는 해양선도 국가 달성 • 전 세계를 커버하는 글로벌 해양안보 역량 강화
관련 부처	• 해양수산부, 외교부, 국방부



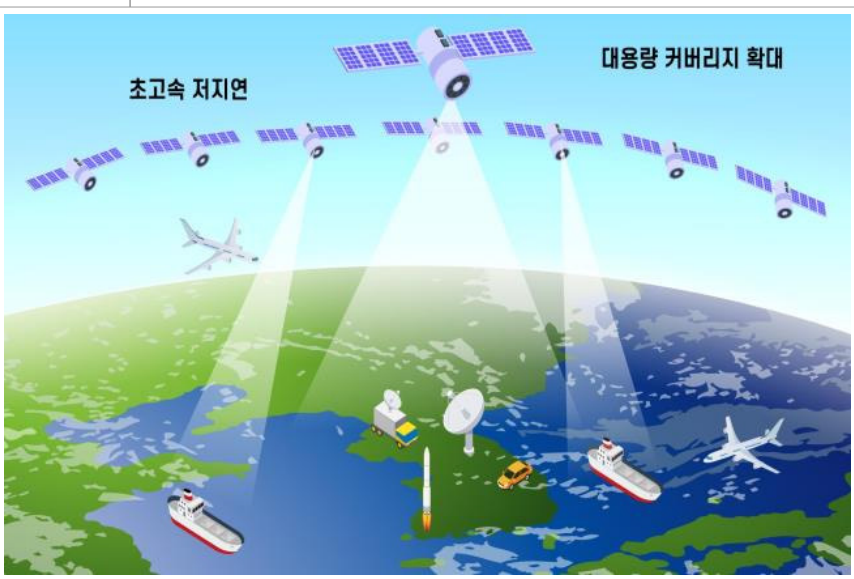
6) (과제 6) 블루 바이오·푸드 일상화 선도

(과제 6) 블루 바이오·푸드 "건강하고 지속가능한 미래 먹거리"	
개념	• 해양 자원(바이오, 수산)과 미래 기술을 결합해 국민의 삶에 기여할 수 있는 안전하고 건강한 미래 먹거리와 생필품 개발
주요 내용	• 수산식품의 블루푸드(Bluefood)화, 메디·케어 푸드, 고령자 친화 식품화 개발 • 해조류 활용 대체식품, 세포 배양 수산물 등 미래 식품기술(블루푸드테크) 개발 • 글로벌 블루푸트테크 산업을 주도하는 선도기업 육성 • 해양바이오 미래자원화에 대비한 해양바이오 뱅크 구축 운영 확대 • 해양바이오 활용 화장품 및 건강기능식품, 의약품 등 실용화 확대
목표	• 2050년까지 블루푸드산업 활성화 기반 수산식품 수출 100억 달러 달성('22년 31.6억 달러) • 2050년까지 해양바이오 분야 글로벌 선도기업 10개 육성
기대 효과	• 2050년 식량위기문제를 바다자원과 기술 개발을 통해 해결하는 해법 제시 • 바다를 통해 국민의 미래 먹거리 확보 및 삶의 질 제고 • 수산과 바이오 자원을 통한 미래 신산업 육성 통한 국가 경제발전에 기여
관련 부처	• 해양수산부, 산업통상자원부



7) (과제 7) 초격차 한국형 K-POS 실현

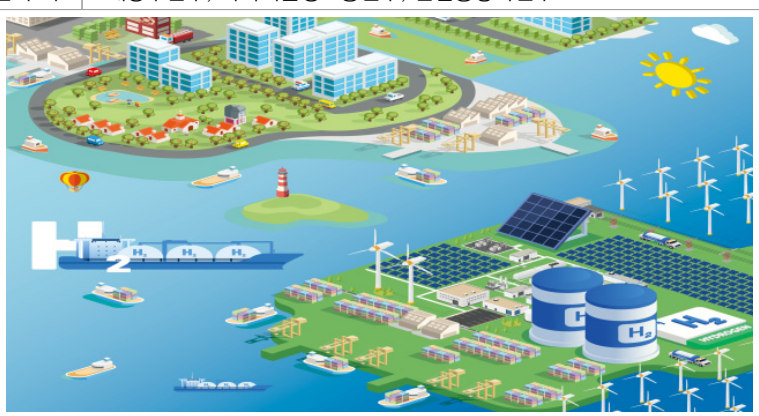
(과제 7) 초격차 K-POS “해양-우주-극지를 연결하는 미래 초격차 기술”	
개념	• 지구 밖의 우주(outer space)와 지구 내부 우주인 심해(inner space)와 대표적 극한지역인 극지를 아우르는 거대과학(mega science) 간 상호 융합적 발전을 통한 미래를 선도할 과학기술 발전 도모
주요 내용	• 원격탐사 위성을 활용한 극지 해빙 관측 및 분석 • 극지와 해양을 실시간으로 관측할 수 있는 초소형위성 개발 • 위성을 기반으로 항공-지상-해양을 연결하는 초공간/초고속 통신/인터넷 서비스 제공 * 단기적으로 기술 검증된 위성 개발하고, 중장기적으로 UAM, 자율운항선박, 위성 IoT 등 시장 연계 발전 • 세계 최고의 선박건조기술과 우주기술이 융합된 해상위성발사선 개발 • 수산물 및 해양바이오를 활용한 우주식품 개발 • 우주 거주를 위한 테스트베드로서의 심해 공간 활용
목표	• 2050년까지 극지 초소형위성 30기 개발
기대 효과	• 거대과학 기반 미래 신산업 주도 기반 조성 • 우주위성을 활용한 2050년 북극해 진출 활성화 기반 조성
관련 부처	• 해양수산부, 과학기술정보통신부



인포그래픽자료: 우주개발진흥기본계획('23.2)

8) (과제 8) 블루테크노미(Bluetechnomy) 실현[141]

(과제 8) 블루테크노미(Bluetechnomy) “해양과학기술로 실현하는 미래 블루이코노미”	
개념	• 해양과학기술 잠재력 발현을 통해 우리나라 경제발전에 기여하고, 세계해양경제를 주도할 글로벌 기업의 육성
주요 내용	• MT 2050(2023)은 2050년 해양과학기술 과제로 스마트 기술 6개 과제, 녹색 기술 6개 과제, 인간 기술 4개 과제, 글로벌 기술 4개 과제 등 총 20개 과제 제시 • 분야별 주요 과제 – (스마트 기술) 아쿠아루프 기반 수중교통 시스템 기술, 스마트 무인 해양로봇 개발 및 활용, 해양풍력 연계 수중 데이터센터 구축 기술 등 – (녹색 기술) 해양폐기물 수거/처리 시설 및 설비 실용화 기술, 해양 발전과 청정 연료 생산 복합플랜트 기술 등 – (인간 기술) 해양 치유자원 및 레저장비 개발 및 활용 기술, 해상 및 해저 스마트 녹색도시 개발 및 관리 기술 등 – (글로벌 기술) 해양 기상 실시간 통합 모니터링 시스템 기술, 몽골사막 녹화 및 친수공간 조성 기술 등
목표	• 2050년까지 생산유발효과 19조 1,873억 원, 부가가치유발효과 11조 4,879억 원, 취업유발효과 14만 7,376명 • 해양수산 글로벌 유니콘 기업 30개 육성 • 해양과학기술 초격차 기술 10개 보유
기대 효과	• 세계 선도기술 확보 및 해양과학기술 분야별 세계 표준 선점 • 해양과학기술 기반 국가 경제 기여 및 글로벌 기업 육성
관련 부처	• 해양수산부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부



141) 과제 8은 한국해양과학기술협의회(2023)에서 주요 내용, 목표 중 경제적 효과, 기대 효과 등을 참고하였음

9) (과제 9) 탄소네거티브 실현

(과제 9) 탄소네거티브 “탄소중립을 넘어서는 기후변화 대응 선도국가”	
개념	• 기후변화를 넘어 기후위기 시대에 접어든 인류 현안을 해결하고, 새로운 기후위기 대응 해법을 제시함으로써 탄소중립 시대를 넘어서 탄소네거티브 시대를 주도하는 기후변화 대응 선도국가 실현
주요 내용	• (블루카본) 바다숲 조성, 패각류, 갯벌 복원 등 신규 해양탄소흡수원 발굴 확대 • (탄소배출 저감) 해양수산업 전 분야 탄소배출 저감 확대 • (해양에너지) 해양에너지 기술 개발 및 상용화 확대, ‘(가칭) 해양에너지 개발기본법’ 및 5년 단위의 ‘(가칭) 해양에너지 개발 진흥기본계획’ 수립 • (거버넌스) 국립해양조사원 확대 개편 통한 ‘(가칭) 국립해양기후청’ 설립하고 해양환경기후정책실 신설
목표	• 2050년까지 해양수산 분야 탄소배출량 마이너스 323.7만 톤 달성 • 2050년까지 해양에너지 공급량 2,500백만 MWh달성[142](45만 4,980 MWh(’21년) / 해양에너지 공급 비중은 총에너지의 4.5%(’21년 0.074%) • 해양쓰레기 ZERO 달성
기대 효과	• 바다를 통한 인류의 기후위기 해법 선도 • 친환경·혁신 기술 기반 미래 글로벌 환경 산업 주도 • 오염 없는 환경 조성을 통한 국민의 삶의 질 제고
관련 부처	• 해양수산부, 환경부, 산업통상자원부



10) (과제 10) 오션 디지털 돔(Ocean Digital Dome) 구현

(과제 10) 오션 디지털 돔 "한반도 주변 해역을 빈틈없이 감시하는 매의 눈"	
개념	• 연안재해의 선제적 대응을 위한 위험정보서비스(K-Ocean Watch) 제공하고, 해양안전 및 안보 강화를 위한 해양상황인식(MAD) 체계를 두 축으로 하는 종합 해양감시망 구축
주요 내용	• 위성을 포함한 수단을 활용한 예측 기반 연안재해 선제적 대응과 신속한 위험 정보 서비스 제공을 위한 통합기술의 개발('30년까지 2,700억 원 투자, KIMST) • 해양 감시에 활용 가능한 위성*의 통합운용 및 융합 활용 기술 개발을 통해 해양상황인식체계(MDA)** 구축(우주개발진흥기본계획, '23) * 초소형위성감시체계, 정지궤도공공복합통신위성, 한국형위성항법시스템(KPS) 등 ** Maritime: 해양(해상, 수중, 해저)+Domain:상황(영역)+Awareness):인식(감시) • 관측·통신·수색구조위성 간 통합운용·융합활용 기술 개발('23~)로 불법조업 단속, 해상재난 대응 등 해양경비·안전·치안 활용역량 강화
목표	• 2050년까지 위성 기반 한반도 오션 디지털 돔 구현
기대 효과	• 위성 등 미래 첨단기술 활용 통한 한반도 해양안전과 해양안보 확보 • 한국형 오션 디지털 돔 모델을 활용한 미래 신산업 진출 모색
관련 부처	• 해양수산부, 과학기술정보통신부, 해군, 기상청



인포그래픽자료: Korea IT Times(2023.2.1.)(검색일 2023.5.22.)

142) 454,980MWh('21)에서 연평균 성장률 15% 적용한 수치임

05
결론 및 정책 제언

제1절 요약

본 연구는 '신해양강국 건설'이라는 정부 핵심 국정과제를 중장기적으로 실현하기 위한 비전을 수립하는 연구이다. 특히 해양수산부 설립 50주년인 2046년과 대한민국 정부수립 100주년이 되는 2048년을 즈음해 2050년을 바라보는 해양수산 정책 기본방향과 해양을 통한 국가 운영철학을 청사진으로 제시하는 것이 연구의 목적이다. 문헌조사, 설문조사, STEEP 분석과 SWOT 분석을 포함해 약 80여 명의 해양수산 분야별 전문가 Pool을 구성해 전문가 워크숍과 자문, 실무부처인 해양수산부와 TF 구성을 통한 의견 수렴을 통해 연구를 수행했다. 각 장의 핵심적인 내용을 요약하면 다음과 같다.

제2장 '세계와 한국의 해양'에서는 해양이 왜 중요한지에 대한 기본적인 물음에 답함으로써 2050년 신해양강국 비전 수립 필요성에 대한 근거를 제공하였다. 제1절에서는 우선 인류 역사를 통한 해양의 가치에 대해 살펴보았다. 인류는 고대, 근대, 현대를 거치면서 바다를 통해 역사를 만들어왔으며 해양을 통해 무역과 교류를 확대하고, 국력을 키웠다. 그리고 미래에

도 해양 DNA를 통해 인류가 당면한 문제를 해결하고, 해양이 가진 무한한 잠재력을 실현시켜야 한다고 보았다. 그리고 해양의 가치를 생태학적 가치, 경제적 가치, 공간적 가치로 나눠 살펴보았다. 제2절에서는 2050년에 도래할 미래를 사회, 기술, 경제, 환경, 정치의 다섯 가지 영역으로 나눠 분석했다. 해양, 수산, 해운, 항만, 물류, 해양기술, 해양 군사력 등으로 나눠 해양수산 분야별 현재의 트렌드를 살펴보고, 2050년 해양수산 트렌드를 전망했다. 제3절에서는 해양수산부 설립 이전과 이후로 나눠 우리나라 해양정책이 추진된 역사를 되돌아보고 성과와 한계를 살펴보았다. 제2절에서 수행한 STEEP 분석과, 해양정책 성과와 한계를 중심으로 우리나라 해양수산 분야에서의 내부적 강점과 약점, 외부적 위기와 기회를 살펴보고 전략 방향을 제시했다. SO 전략으로는 초격차 기술을 통한 글로벌 해양경제 선도, WO 전략으로는 미래산업으로서의 해양수산업 국민인식 전환, ST 전략으로는 기술 기반 글로벌 경제위기 및 기후위기 대응, WT 전략으로는 지원과 육성을 통한 회복력 및 자생력 강화를 제시했다.

제3장 '해양력과 주요국 전략'에서는 어떠한 국가를 신해양강국으로 볼 수 있는지에 대한 해답을 제시했다. 이를 위해 우선 해양력에 대해 살펴보았다. 해양력은 19세기 말에 최초로 개념화된 이후 20~21세기를 거쳐 해군·해운→수산→해양개발→해양환경 보호→해양 과학기술→행정력(거버넌스)→교육 및 문화력 등으로 경성해양력(Hard Maritime Power)에서 연성해양력(Soft Maritime Power)으로 외연이 확대되면서 전시와 평시의 해양 활용과 자원개발, 환경 보호 능력까지 아우르는 복합적인 종합 국력을 뜻하는 개념으로 발전하였다. 100명의 전문가를 대상으로 한 설문조사 결과, 2050년에는 과학기술, 규범 등의 해양력 요소가 더욱 중요해질 것이지만, 경제·산업과 군사·안보도 여전히 중요한 해양력 구성요소로 인식되었다. 따라서 이들 해양력 요소를 전략적이고 효율적으로 적재적소에 스마트하게 잘 활용하는지를 나타내는 새로운 해양력의 개념인 스마트 해양력

(Smart Maritime Power)이 점차 중요해질 것으로 보았고, 우리나라가 신해양강국으로 지향해야 할 해양력의 개념으로 보았다. 한편 우리나라 해양력이 어느 정도의 위치에 올랐는지에 대한 객관적인 평가를 살펴보고자 러시아 싱크탱크인 국립세계경제국제관계연구소(IMEMO)의 보고서를 분석했다. 보고서에 따르면 분석 대상 100개국 가운데 우리나라는 2021~2022년 연속 세계 해양잠재력 평가에서 5위를 차지했다. 해역의 크기, 해저 광물자원 등 지리·지형 요인에서는 불리한 조건을 가졌지만, 해군을 포함한 해양기구와 조선·해운 등 해양경제 및 레저를 포함한 해양 활동 역량이 세계 최고 수준인 것으로 분석되었다. 이를 통해 본 연구에서는 '해양강국'과 비교해 시대적 전환기(transition), 해양력 개념의 확장(extension), 해양력 투사 공간 확대(expansion)의 세 가지 구성요건을 통해 신해양강국을 개념화했다. 그리고 영국, 미국, 캐나다, 중국 등 주요 해양국의 전략 수립 사례를 비교 검토하였다.

제4장에서는 앞선 분석을 통해 '기후', '공간', '인간', '기술' 등 네 개 키워드를 중심으로 '2050 신해양강국 미래 비전'을 도출하였다. 도출 과정은 우선 해양, 수산, 해사·해운, 항만, 물류 등 다섯 개의 전통적 해양수산부 업무 분야에 기반한 해양 분류별로 비전을 도출하였다. 분야별 비전은 '기후', '공간', '인간', '기술' 등 네 개 키워드로 도출하였다. 이후 분야별로 도출한 내용을 토대로 하되, 해양수산 전통적 분야로 나누지 않고 '기후', '공간', '인간', '기술' 등 네 개 분야별로 카테고리로 정리한 통합 비전을 수립했다. 이는 통합 비전이 해양수산부의 업무 범위를 넘어선 국가 차원의 전략으로 고려되어야 하기 때문이다. 통합 비전을 '국민을 위한 바다, 세계를 선도하는 우리 바다'로 정하고, 기후, 공간, 인간, 기술, 네 개의 분야에서 여덟 개 목표, 29개 세부목표와 세부 목표별 추진과제를 도출하였다. 그리고 네 개 분류를 연계하면서 2050년까지 추진해야 할 핵심 도전과제를 의미하는 10대 프런티어 과제를 도출하였다.

제2절 미래상과 정책 제언

1. 2050 미래상

본 연구를 통해 2050년 신해양강국을 위한 미래 비전을 제시했다. 미래 비전은 신해양강국 달성을 위해 정부가 정책적으로 어떠한 준비를 해야 하는지에 대한 목표와 세부 이행방안을 중심으로 작성되었다. 서론에서 밝힌 바대로 본 연구가 고려하는 부분, 2023년 시점에서 2050년을 바라보고, 새로운 대한민국의 미래 100년을 준비하는 기반이 되는 과제를 신해양강국 미래 비전이라는 이름으로 제시했다. 또한 2050년까지 도전적으로 달성해야 하는 10대 프런티어 과제를 도출했다.

그러나 본 연구는 국가적 관점에서 미래 비전을 제시한 것에서 더 나아가 신해양강국 미래 비전으로 제시한 과제들이 달성될 경우, 어떠한 세상이 펼쳐지고, 해양수산 분야에서 어떠한 모습이 그려질 것인지를 국민에게 보여주는 '2050 미래상'을 제시하고자 한다. 서론에서 밝힌 바와 같이 본 연구가 제시한 비전하고자 하는 비전은 '국민의 삶에 바다를 드리고, 국민은 삶 안으로 바다를 들이는 미래를 구현하는 비전이기 때문이다.

앞서 기후, 공간, 인간 기술이라는 네 개의 2050 미래 키워드로 도출한 비전과 도전적으로 제시한 10개의 프런티어 과제를 목표대로 이행한다면 도달한 '2050 미래상'은 다섯 개 키워드에 따른 5대 미래상으로 제시한다. 5대 미래상의 핵심 키워드로는 국민의 삶과 밀접한 키워드인 '먹거리', '일자리', '놀거리', '삶터' 그리고 '국격'을 제시했다. 그리고 각 미래상을 위해 시각적으로 개념을 보여주는 인포그래픽과 다섯 개의 대표적인 설명을 덧붙였다.

〈그림 5-1〉 제1 미래상(먹거리)

[먹거리] 바다가 우리 국민과 인류의 식량위기를 해결합니다



- 바다가 주는 블루푸드가 우리와 인류의 식탁을 풍요롭게 합니다
- 개인의 건강과 영양상태가 반영된 맞춤형 수산식품이 제공됩니다
- 극지와 심해의 바이오 자원이 식품이 됩니다
- 바다 먹거리가 우리 식탁까지 깨끗하고 안전하게 옵니다
- 우리의 스마트 양식기술이 세계로 수출됩니다

〈그림 5-2〉 제2 미래상(일자리)

[일자리] 바다가 국민 모두를 잘살게 만들어줍니다



- 우리나라 해양 유니콘 기업 50개가 글로벌 초격차 기술을 선도합니다
- 미래 해양인재가 풍성해지고, 디지털 전환으로 일자리가 늘어납니다
- AI, 인공지능 위성을 활용한 해양감시예측망 구축으로 우리의 바다가 안전해집니다
- 지능화, 자동화로 스마트 해양 모빌리티 선도국가가 됩니다
- 해양과학기술 R&D 확대로 우리나라의 미래 경제영토는 더욱 넓어집니다

〈그림 5-3〉 제3 미래상(놀거리)

[놀거리] 바다가 바로 우리 앞으로 다가옵니다



- 위성, 메타버스와 인공지능으로 구현되는 '나만의 바다', '1인, 1바다' 시대가 옵니다
- 해상과 해저에서 자유롭게 바다를 체험할 수 있습니다
- 하늘과 바닷길을 통해 섬-바다-연안-도시가 막힘없이 연결되는 스마트한 교통망이 구축됩니다
- 쉬고, 먹고, 일하고, 노는 것이 모두 가능한 'All-in-one' 바다 마을이 전국 연안에 조성됩니다
- 해양교육과 해양문화 체험 확대를 통해 국민이 바다와 더욱 친밀해집니다

〈그림 5-4〉 제4 미래상 (삶터)

[삶터] 바다가 우리가 사는 세상을 깨끗하게 합니다



- 탄소를 흡수하는 갯벌과 습지, 바다가 넓어져 우리나라가 탄소 네거티브 기후선진국이 됩니다
- 깨끗한 해양에너지로 온실가스 배출 없는 에너지 전환이 실현됩니다
- 해양쓰레기가 하나도 없는(zero waste) 청정한 우리 바다가 실현됩니다
- 무탄소선박과 항만으로 탄소배출 없는 바다 공간이 됩니다
- 도시와 어촌의 해양폐기물이 에너지 자원이 됩니다

〈그림 5-5〉 제5 미래상 (국격)

[국격] 바다가 우리나라를 세계 3대 해양강국으로 만듭니다



- 기후위기 국가와의 연대를 강화하는 블루오션 이니셔티브를 이끕니다
- 든든한 해양안보망이 세계 바다에서 우리의 해양 활동을 자유롭게 합니다
- 세계 해양규범을 주도하여 우리나라의 국제적 위상이 높아집니다
- 해양 ODA를 확대해 우리나라의 지식과 경험이 세계의 표준이 됩니다
- 극지부터 적도까지 촘촘한 해양과학 네트워크를 구축합니다

2. 정책 제언

2050년은 향후 도달해야 할 긴 여정을 의미한다. 2050년 미래 비전을 실현하기 위해 제시된 프런티어 과제와 기후, 공간, 인간, 기술 등 네 가지 분류를 통해 살펴본 세부과제 역시 긴 호흡을 가지고 추진해야 할 과제로 제시되었다. 그러나 2050년 신해양강국 미래 비전 실현을 위해 제시된 과제들을 성공적으로 추진하기 위해 반드시 마련되어야 할 기본적인 조건이 있다. 이를 정책 제언 형식으로 살펴보면 다음과 같다.

1) 범부처 통합 해양정책 추진 기구의 설립

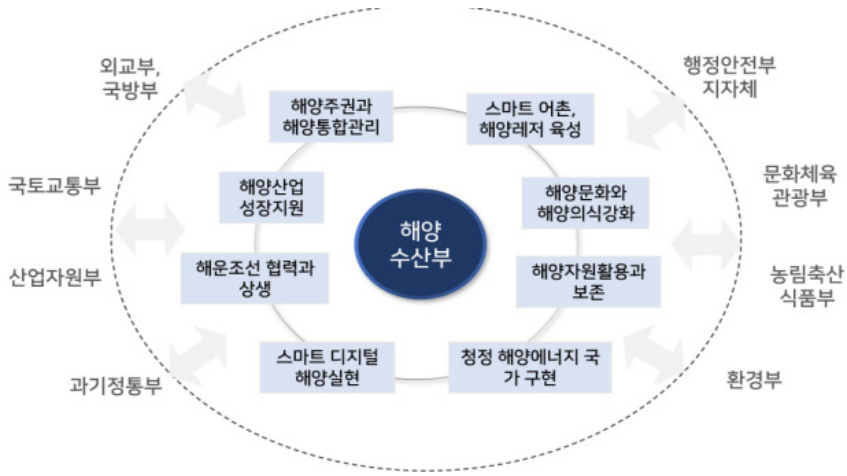
본 연구는 전문가 자문, 해양수산부 의견 수렴을 통해 현재 해양수산부 조직과 관련해 국립해양조사원 기능 확대를 통한 국립해양기후청 설립, 해양환경기후정책실 신설 등을 제시했다. 이는 미래 기후위기에 적극적으로 대응할 필요성이 있다는 공감대를 기반으로 한다.

그러나 해양수산부 내의 조직 개편을 넘어 거버넌스 측면에서 국가 통합적 해양정책 추진을 위한 범부처 위원회가 설립될 필요가 있다. 이러한 컨트롤타워의 필요성은 지속적으로 제기되어 왔다. 1) 해양수산부의 위상 강화와 해양수산과 타 산업과의 유기적 정책 연계를 위해 대통령 또는 국무총리 직속의 해양수산위원회를 설립하는 방안,[143] 2) 대통령, 수석비서관, 비서관의 관계 설정을 통한 정책화를 위해 대통령실에 해양수산비서관을 신규로 두는 방안,[144] 3) 해양 통합 행정 추진을 위한 기구 신설로 '국가해양전략위원회(가칭)'를 신규로 두는 방안[145], 4) 대통령에게 직접 보고하고 자문함으로써 정책적 우선순위를 확보하고 범부처적으로 국민에게 정보

143) 이동현, 앞의 자료, p. 97.
144) 위의 자료, p. 97.
145) 정현욱 외, 앞의 책, pp. 168-167.

를 제공하여 대국민적 인지도를 제공하기 위한 해양연안특별위원회 설립 방안[146] 등이 대표적이다. 명칭은 다양하게 제안되었지만, 핵심은 국가의 해양정책을 통합적으로 추진하는 데 필요한 기구의 설립이다.

〈그림 5-6〉 범부처 해양정책 조정기구 개념



자료: 우수한(2022), p. 26.

실제로 미국은 백악관 내 국가해양위원회를 설립하였고, 일본은 총리 주관으로 내각 전원이 참여하는 종합해양정책본부를 통해 해양정책을 총괄 조정하고 있다. 프랑스는 범부처 조정기구로서 해양연안위원회를 1995년부터 운영하였고, 이를 기반으로 2020년 해양부를 신설한 바 있다. 인도네시아는 해양업무를 총괄하는 해양수산부를 설립하였으나 이와 함께 교통부, 관광부, 에너지 광물자원부 등 네 개 부처를 조정하는 해양조정부를 운영하고 있다.[147]

이처럼 국가 통합적 해양정책 추진 기구 설립을 위한 국내적 요구는 높아지고, 주요 해양국 또한 해양정책을 통합적으로 수립·관리하기 위한 조

146) 우수한(2022), p. 27.
147) 위의 책, pp. 21-22.

정기구를 두고 있다. 범부처 해양 통합 기구의 설립은 통합적이고 거시적인 시각에서 해양을 통해 강국을 이루고자 하는 신해양강국 건설에 부합하고, 분산되어 처리되는 정책을 효율적으로 묶어냄으로써 불필요한 비용을 줄이고자 하는 데서부터 출발한다.

나아가 2050년을 바라보는 신해양강국 비전 추진을 위해서는 예전의 국토 개념을 해양과 육지로 구분해 바라보던 이분법적 시각에서 하나의 국토라는 공간에서 이뤄지는 다양한 활동을 종합적으로 바라볼 필요가 있다. 분야가 아닌 공간이라는 관점에서 여러 부처로 분산되어 추진되는 정책이 2050년을 지향하는 '신해양강국'이라는 하나의 큰 목표 아래 일사불란하게 진행되기 위해선 계획 수립부터 이행 및 관리까지 함께 고려할 수 있는 범부처 컨트롤타워가 필요하다.

2) 2050 신해양강국 비전을 기반으로 한 '국가해양전략'의 수립

한반도 해역을 포함한 아시아 태평양 지역 주요 해양국들은 해양을 국가안보와 경제발전에 필수적인 요소로 강조하고, 국가전략 차원에서 해양을 바라보고 있다.[148] 미국은 세계 해양의 제해권을 바탕으로 미국 주도의 해양질서 구축을 해양전략의 방향으로 삼고 있다. 중국은 시진핑이 집권한 2012년 제18차 당대회에서 처음 '해양강국 건설' 계획을 발표하고, 국가 발전 전략으로 공식화하였다. 일본의 해양전략은 미일 동맹을 기반으로 인도-태평양 전략 추진과 자국 해양 활동 공간의 확장을 특징으로 하고 있다.[149]

우리나라의 경우 해양강국이 여러 정부를 거치면서 변하지 않는 국가 해양정책의 핵심 키워드였다면, '신해양강국 건설'은 앞으로 우리나라 해양정책에 있어 핵심 키워드가 될 것으로 여겨진다. 그러나 기존의 해양강국 이

148) 정현욱 외, 앞의 책, p. 132.
149) 위의 책, p. 135.

행 과정과 마찬가지로 신해양강국 건설 역시 앞서 언급한 통합 해양정책 조정기구가 현재 없는 상황하에서는 실제 이행하는 과정에서 현재의 체제 아래서는 해양수산부의 부처 업무 중심으로 이뤄질 가능성이 높다.

이러한 현실에서 '2050 신해양강국 미래 비전'은 '국가해양전략' 수립과 함께 가야 한다. '2050 신해양강국 미래 비전'에서 모두 담지 못한 타 부처의 해양 관할 분야 정책 부재를 메워줄 수 있기 때문이다. 예를 들어 2050 신해양강국 미래 비전은 해군을 중심으로 한 해양안보, 외교부를 중심으로 한 해양외교, 조선·에너지 등 산업통상자원부를 중심으로 한 해양산업 등을 모두 담기는 어려웠다. 또한 해양수산부 내에서도 실제 이 과제를 이행하기 위한 실·국이 정해지기 어려운 상황에서 실·국을 아우르는 통합 과제를 미래 비전의 과제로 담기 어려웠던 경우도 있었다. 따라서 범부처 통합 해양정책 추진을 위한 기구의 설립과 함께 '신해양강국'이란 미래 국가 해양정책 기조 아래 각 관련 정부 부처가 함께 수립하는 '국가해양전략'이 수립되어야 한다.

3) 2050 해양수산 미래 비전 이행을 위한 '해양 법제도 개선'

2050년까지의 비전 이행에 있어 지속적인 모니터링이 필요한 부분은 규범 분야이다. 두 가지 측면에서 살펴봐야 하는데, 하나는 해양을 규율하는 국제규범 제·개정과 이를 국내법으로 수용해서 이행해야 하는 개별 국가가 가지게 될 의무와 권리에 대한 부분이다. 유엔해양법협약 제정 이후 국제규범은 국제 사회 일반 규범(IMO, UNEP 등 국제기구 제정 협정), 지역규범(예: 지역수산협정), 양다자 협정(예: FTA)의 형식으로 직·간접적으로 우리나라 해양정책 수립, 국민의 생활, 기업의 운영전략에 영향을 미쳐왔다. 앞으로도 국가관할권 이원지역에서의 관리와 보전, 개발 관련 협정(예: 유엔 BBNJ협정의 이행), 과학기술과 활동 공간의 확장 등으로 인한 분야별

(해양쓰레기, 북극해 수중소음, 자율운항선박, 인공섬 및 해저기지 설치 등) 신규 협약 제정이 지속적으로 추진될 것으로 예상된다. 이에 국제 해양규범의 동향을 잘 모니터링하고, 국내 도입 및 이행을 위한 법제도를 개선할 필요가 있다.

다른 하나는 신해양강국 비전 이행에 필요한 신규 국내법을 제정하는 부분이다. 우선 고려할 수 있는 부분은 '(가칭) 국가해양위원회 설치 및 운영에 관한 법률'의 제정이다. 이는 거버넌스 차원의 법률 제정으로 2050 신해양강국 비전의 이행을 위해 범부처 업무를 조정·관리할 통합 해양정책 조정기구의 설립을 위한 법적 근거가 된다. 통합 조정기구의 설치 근거, 구성, 운영에 관한 사항과 국가해양전략 수립, 해양전략 및 통합 해양정책 이행 체계 등을 담을 수 있다.[150]

나아가 현재 법률 또는 제도적으로 미비한 분야를 검토해 새로운 법률을 제정하는 방안도 제안할 수 있다. '(가칭) 해양에너지 개발 기본법'의 제정이다. 해양에너지 개발과 활용은 미래 해양을 통해 추진해야 할 핵심 과제 중 하나이다. 특히 2050 신해양강국 비전 이행과 관련해서 ① 기후 분야에서 탄소중립 사회로의 이행을 위한 친환경 에너지의 개발과 활용, ② 공간 분야에서 우리나라 육지의 4.4배의 해양 공간을 통한 미래 에너지 창출, ③ 인간 분야에서 연안 및 도서, 바다 마을의 친환경 해양에너지를 통한 에너지 자립도 제고, ④ 기술 분야에서 잠재력이 큰 해양에너지 분야 기술 개발과 이를 통한 글로벌 유니콘 기업의 양성 등 기후, 공간, 인간, 기술 각 분야를 아우르는 대표적 분야이다. 따라서 이러한 해양에너지 잠재력을 발현하고, 이를 신해양강국 비전 달성을 위한 추동력으로 삼기 위해선 (가칭) 해양에너지 개발 기본법을 제정하고 이에 기반한 '(가칭)해양에너지 개발 진흥기본계획'을 수립하여 추진할 필요가 있다.

150) 위의 책, pp. 169-170.

4) 국제적 표본이 될 수 있는 'K-해양력 지수'의 개발 및 운용

공식적으로 두 차례 해양수산부 주도로 우리나라 해양력 순위를 조사하였다. 2006년 국가기관 처음으로 국제컨설팅기관(ADL)에서 제시한 국가해양력에 대한 연구 결과를 토대로 '세계 5대 해양강국' 비전을 선포하였다. ADL은 국가해양력을 다섯 개 범주, 11개 속성, 47개 지표로 나눴고, 우리나라의 국가해양력을 분석 대상 40개 주요 국가 중 세계 12위로 추정하였다.[151] 이후 10년이 지난 2016년 68개 지표 중 73%인 49개 지표를 보완하여 보다 객관적인 기준을 제시한 국가 해양력 산정에 관한 연구를 진행하였다.[152] 그러나 연구에서는 우리나라 종합 국가해양력을 제시하기보다는 13개 분야별 해양력을 평가한 한계를 가지고 있다.

IMEMO의 2022년 보고서는 우리나라 해양잠재력 지수를 세계 5위로 평가하고 있다. 단정하기 어렵지만 러시아의 공신력 있는 국가연구기관이 세계 100개 국가 대상으로 100개의 지표와 데이터베이스 분석을 통해 평가 결과를 제시하고 있다는 점, 2021년부터 매년 지수 평가 결과를 공개적으로 제시하고 있다는 점 등을 고려해 볼 때 우리나라는 해양강국에 걸맞은 해양력을 보유하고 있다고 평가해 볼 수 있다. 2050년 신해양강국 비전의 이행이 충실히 점검되고, 나아가 국가해양전략 수립 이행을 위한 평가체계가 마련되어야 한다는 점에서, 정확하게 우리나라의 해양력을 평가할 수 있는 기준이 되는 '해양력 지수' 개발이 필요하다. 이를 위해 지표 개발부터 신뢰성 있는 지수의 정례적 공포에 이르기까지 준비와 이행을 담당할 국가 해양력 지수 개발을 위한 전담기관 지정이 필요하다. 전담기관을 통해 세계적으로 공신력 있는 국제적 표본이 되는 해양력 지수 개발을 위한 중장기 방안을 마련할 필요가 있다.

151) 해양수산부(2016), p. 3.
152) 위의 책, pp. 8-9.

〈표 5-1〉 국가해양력 지수 사례 비교

분류	ASL	KMI	IMEMO
작성 시기	비정기(2006)	비정기(2016)	정기(2021~)
분석 대상	5개 범주, 11개 속성, 47개 지표	3개 범주, 13개 속성, 68개 지표	100개국 대상, 3개 범주, 4개 속성, 100개 지표
분석 방법	전문가 설문 기반 범주별, 속성별, 지표별 가중치 설정	자료 조사, 전문가/부처 자문	자료 조사, 설문, 자문
우리나라 해양력 순위	우리나라 국가해양력을 40개국 중 세계 12위로 추정	13개 해양 분야별 세계 순위 제시	100개 국가 가운데 우리나라 해양잠재력을 세계 5위로 평가
의의	우리나라 국가해양력 최초 제시	2006년 국가해양력 지수의 재평가 통해 13개 분야별 우리나라 해양력 평가	세계 100개 국가 대상으로 공신력 있는 국가기관(러)의 세계국가해양력 정례 발표
한계	부적절하거나, 평가곤란한 지표 개선 필요	종합적 국가해양력 제시 못함	지표, 자료의 객관화 검증 필요

자료: 해양수산부(2016), IMEMO(2022), 참조 저자 작성

5) 초격차 해양기술 발전을 지원하는 R&D 예산 확보

해양기술 발전을 지원하기 위한 예산 확보는 2050 신해양강국 비전 달성을 위한 핵심 숙제이다. 한국해양과학기술협의회가 2023년 2월에 작성한 '해양과학기술(MT) 2050 비전과 과제' 보고서는 2050년까지 네 개 기술 전략인 인간 기술(human technology), 녹색 기술(green technology), 스마트 기술(smart technology), 글로벌 기술(global technology)에 총 사업비 13조 3,265억 원이 필요하다고 보았다.[153]

총사업비 투자를 통해 달성할 수 있는 경제적 파급효과는 생산유발효과 19조 1,873억 원, 부가가치유발효과 11조 4,87억 원, 취업유발효과 14만 7,376명으로 분석되었다.[154] 또한 2050년까지 ① 세계 해양 선도기술 확

153) 한국해양과학기술협의회, 앞의 책, p. 219.

보와 관련 주요 산업과 시장 주도, ② 해양과학기술 분야 세계 표준 선점, ③ 신규 해양과학기술 관련 데이터 및 장비 확보를 통한 관련 연구 확대, ④ 해양과학기술 분야 장비 소재 국산화 및 기술 자립 실현 등의 기술적 효과도 예상된다.[155]

나아가 R&D 예산 확보를 통한 글로벌 해양과학기술 선도는 글로벌 유니콘 기업 육성의 전제 조건이다. R&D 예산 확보는 초격차 기술 개발 및 확보를 위해 필요하며, 정부가 추진하는 기업의 글로벌 진출 및 시장 확보, 해양수산업의 신산업 전환, 해양수산 순환경제 기반 기업 육성 등을 위한 다양한 지원과 함께 글로벌 유니콘 기업 육성을 위해 필요하다.

6) 미래 해양수산 고급 인재 양성과 일자리 연계 생태계 조성

현재 해양수산 인재 양성 프로그램은 분야별로 실시되고 있다. 대표적인 기관은 한국해양수산연수원과 해양수산인재개발원이다. 한국해양수산연수원은 선원(해기사)을 포함한 해양수산업 종사자들에 대한 교육 훈련 및 전문인력을 양성하고 있다. 해양수산인재개발원은 '미래 글로벌 해양수산 강국을 실현하는 전문 인재양성기관'을 목표로 2022년 기준 5만 4,141명을 대상으로 역량, 정책, 해양레저, 직무전문과 직무일반, 교양인문, 정보화, 어업인 교육 등의 프로그램을 실시했다.[156]

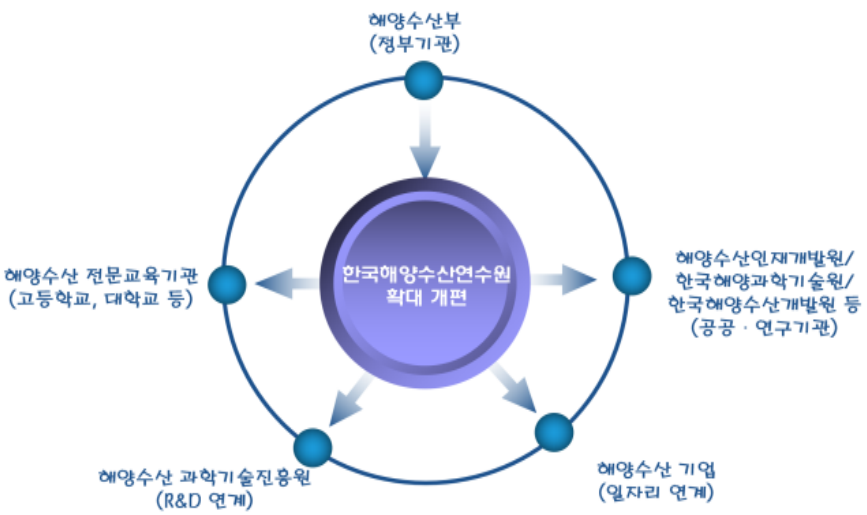
또한 학·연을 중심으로 분야별 전문가 양성을 위한 별도 양성사업이 개별 관련 기관을 통해 수행되고 있다. 예를 들어 '해양법 전문인력 양성사업'은 한국해양과학기술원, 해양플랜트 전문인력 양성사업은 '해양플랜트 전문인력양성 사업단(해양대학교)', 한국해양대학교와 한국해양과학기술원

154) 위의 자료, p. 219.
155) 위의 자료, pp. 220-221.
156) 해양수산인재개발원 홈페이지(검색일: 2023.5.15.)

협력을 통한 '해양과학기술전문인력 양성사업단', 해양수산과학기술진흥원의 '해양바이오 전문인력 양성사업' 등이 운영되고 있다.

그러나 현재의 전문인력 양성 체제로는 미래 해양 분야에서 글로벌 경쟁력을 갖춘 해양수산 인재를 양성하는 데 부족하다. 특히 신기술을 현장에 접목하고, 자동화·무인화에 대비할 고급인력의 양성을 위한 체계적 미래 인재 양성 시스템이 필요하다. 그리고 양성한 인재를 일자리와 연계하는 생태계 구축이 필요하다. 이를 위해 해양수산부 산하에 '한국해양수산연수원'의 기능을 강화하여 미래 해양수산 고급인력 양성기관으로 확대 개편할 수 있다. 이를 중심으로 산·학·연 협력 기반으로 미래 해양기술 기반 인재 양성을 위한 체계적 교육프로그램을 운영하고, 나아가 해양수산 분야별 교육 인재 양성 기관의 업무 조정 및 관리, 온라인 지원시스템 구축 운영, 해양수산 분야 취업 지원 등의 세부 업무를 수행할 수 있을 것이다.

〈그림 5-7〉 미래 해양수산 인재 양성과 일자리 연계 생태계 구축



자료: 저자 작성

참고문헌

국내 문헌

2050 탄소중립위원회(2021), 2050 탄소중립 시나리오.

Cuyvers, L.(1999), 역사와 바다, 해양력의 세계로의 여행, 김성준 역, 한국해사문제연구소.

KMI 중국연구센터(2021), KMI 중국리포트, 21-6, pp. 1-19.

KMI·KPTIB(2019), 고생산성 자동화컨테이너 터미널 구축 추진 전략 연구용역.

Mahan, A. T.(1999), 해양력이 역사에 미치는 영향, 김주식 역, 책세상.

Nye, J. S.(2021), 권력의 미래, 윤영호 역, 세종서적.

Till, G.(2011), 21세기 해양력, 배형수 역, 한국해양전략연구소.

Harari, Y. N.(2015), 사피엔스, 조현욱 역, 김영사.

강대석(2021), 해양생태계서비스의 에머지 가치 평가, 해양환경·에너지학지, Vol. 24, Np.3

과학기술정책연구원(2020), 대한민국 과학기술 미래전략 2045

관계부처합동(2023), 2022년 이상기후 보고서.

기획재정부(2020), 2050 탄소중립 추진전략.

김성귀 외(2009), 국제 해양문제 주도권 확대방안 연구(Ⅰ), 한국해양수산개발원.

김유빈(2020), 2050년 대한민국 미래예측과 국회가 주목한 11대 국가 개혁과제

김종덕 외(2014), 해양수산 미래 비전 수립에 관한 연구, 해양수산부 용역보고서.

김태만(2023), 해양인문학: 다시 생각하는 해양문명과 해양성, 호밀밭.

김태일 외(2020), 제5차 해운산업 장기발전계획

노홍승 외(2021), 미래 물류환경 고도화를 위한 지하 물류체계 구축 연구

대한민국 국방부(2022), 국방혁신 4.0.

대한민국 정부(2022), 자유, 평화, 번영의 인도-태평양 전략.

대한민국 해군(2023), Navy Sea GHOST: 유·무인전력이 통합된 해양의 수호자.

문근식(2016), 왜 핵추진 잠수함인가, 플래닛미디어.

민연주 외(2021), 물류산업 부문 한국판 뉴딜 추진방안

박성준 외(2021), RCEP 출범에 따른 공급망 변화와 한중 국제물류에 미치는 영향 비교: 해운·항만 서비스 교역과 공급자 중심으로

박수진 외(2022), 해양환경보건정책 도입방안 연구, 한국해양수산개발원.

박주미(2022), 해양전략, 그리고 충무공 이순신, 밥북.

박창희(2013), 군사전략론: 국가대전략과 작전술의 원천, 플래닛미디어.

손재권 외(2023), CES 2023 딥리뷰, 쌤앤파커스.

안슬기(2019), 중국의 공세적 남중국해 정책-시진핑의 해양사상을 중심으로, 국제정치연구, 22(1), pp. 61-91.

우수한(2022), 해양연안특별위원회 정책토론회 자료집.

윤순진(2021), 한국의 2050 탄소중립 시나리오: 내용과 과제, 에너지포커스, 에너지경제연구원.

이동현(2022), 신해양강국 전략 마련을 위한 세미나 자료집.

이명호(2023.5.23.), 지속가능성을 위한 인더스트리 5.0, ESG청색기술포럼 제23회 라운드테이블, 미래학회.

이승훈(2017), 최근 인공지능 개발 트렌드와 미래의 진화 방향, LG경제연구원.

이영형(2018), 중국의 도련선(島鏈線) 전략에 대한 지정학적 해석, 한국과 국제사회, 2(1), pp. 137-161.

이준태·오일환(2016), 중국의 해권(海權) 인식과 해양교육정책의 전개, 아태연구, 23(1), 경희대학교 국제지역연구원, pp. 87-118.

임봉택·이철영(1997), 해양력 평가를 위한 해양력의 개념과 속성에 관한 연구, 한국항만학회지, 11(2), pp. 227-236.

장하용(2018. 6.26), 미래항만 대응 현황, 친환경 고부가가치 조선해양기자재 기술 세미나, 한국선급.

정현욱 외(2022), 국가 해양전략 기본구상 연구, 한국해양수산개발원.

조철희 외(2016), 해양에너지공학, 다솜출판사.

최건우 외(2022), 포스트 코로나 시대의 컨테이너 해운산업 대응방안 연구--디지털 플랫폼을 중심으로.

최재선 외(2009), 글로벌 해양전략 수립 연구

한국선원고용복지센터(2023), 2023년도 한국선원통계.

한국토지정보공사(2016), 대한민국 2050 미래 항해

한국해양과학기술협의회(2023), 해양과학기술(MT) 2050 비전과 과제.

한국해양수산개발원(2023), 주간 해운시황포커스, pp. 1-26.

한국해양전략연구소(2023), 2023 인도-태평양 해양안보 정세와 전망.

해양경찰청·대한민국해군·대한민국해병대(2021), 해양력에 기반한 번영과 평화를 위한 구상.

해양수산부(2014), 해양수산 미래 비전 수립에 관한 연구

해양수산부(2021), 제3차 해양수산발전기본계획(2021-2030)

해양수산부(2016), 국가해양력 산정에 관한 연구.

해양수산부(2018), 부산항 미래 비전 발표자료.

해양수산부 공고 제2023-502호

홍승용(2008), 해양강국을 위한 제언, 김재철 외 편, 신해양시대 신국부론(pp. 532-549), 나남.

국외 문헌

Amani Al-Othman, Noora N. Darwish, Muhammad Qasim, Mohammad Tawalbeh, Naif A. Darwish and Nidal Hilal (2019), Nuclear desalination: A state-of-the-art review, Desalination, 457, pp. 39-61.

Amjad Al-Qahtani, Brett Parkinson, Klaus Hellgardt, Nilay Shah, Gonzalo Guillen-Gosalbez (2021), Uncovering the true cost of hydrogen production routes using life cycle monetisation, Applied Energy 281, pp. 1-12.

Alphaliner(2023), Weekly Newsletter, 9, pp. 1-12.

Béné et al.(2015), Feeding 9 billion by 2050 – Putting fish back on the menu

Cheung(2018), The future of fishes and fisheries in the changing oceans

Climate Change: A Deadly Threat to Coral Reefs(2017), p. 18.

Deloitte Port Advisory(2020), Global Port Trends 2030 - The future port landscape.

DHL(2023), The Logistics Trend Radar 6.0.

DNV(2021), Ocean's Future To 2050: A Sectoral and regional forecast of the Blue Economy.

DNV(2022), Hydrogen forecast to 2050: Energy transition outlook 2022.

The European Commission(2021), The EU Strategy for Cooperation in Indo-Pacific.

Workd Economic Forum(2016), The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics

Fisheries and Oceans Canada(2021), Blue Economy Strategy Engagement Paper.

Flanders Marine Institute(2019), Maritime Boundaries Geodatabase: Maritime Boundaries and Exclusive Economic Zones(200NM), version 11.

Lu Gao, Sayaka Yoshikawa, Yoshihiko Iseri, Shinichiro Fujimori and Shinjiro Kanae (2017), An Economic Assessment of the Global Potential for Seawater Desalination to 2050, Water, 9(10), 763, DOI:10.3390/w9100763.

IRENA(2020), INNOVATION OUTLOOK : Ocean Energy Technologies, p.110.

IISS, The Military Balance 2013, 2013.

___, The Military Balance 2023, 2023.

IMEMO(2022), The IMEMO Sea Powers' Rankings 2022 2.0.

International Cryosphere Climate Initiative(2022), State of the Cryosphere 2022: Growing Losses, Global Impacts.

IRENA(2020), Setting the scene: Ocean energy around the world, EUSEW 2020 side event | OEE-IRENA webinar, 2020.6.19.

Kevin D. & Gedminas T.(2022), The Path to 2075 — Slower Global Growth, But Convergence Remains Intact, Global Economics Paper, Goldman Sachs Economics Research.

Paripurnanda Loganathan, Gayathri Naidu and Saravanamuthu Vigneswaran (2017), Mining valuable minerals from seawater: A critical review, Environmental Science: Water Research & Technology, 3(1), pp. 37–53.

Wei Luo, Gao Xiao, Fan Tian, Joseph J. Richardson, Yaping Wang, Jianfei Zhou, Junling Guo, Xuepin Liao and Bi Shi (2019), Engineering robust metal–phenolic network membranes for uranium extraction from seawater, Energy Environ. Sci., 12, pp. 607-614.

NOAA(2021), Blue Economy Strategy Plan 2021-2025.

Nye, J. S.(1990), The changing nature of world power, Political science quarterly, 105(2), pp. 177-192.

Nye, J.S.(2004), Soft Power: The Means to Success in World Politics, Public Affairs.

Nye.J.S.(2009), Smart Power, New Perspectives Quarterly, 26.

OECD (2016), The Ocean Economy in 2030, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264251724-en.

Pierre et al.(2016), Seventh framework programme theme7. Transport(including Aeronautics)

Potter, E. B., & Nimitz, Chester W.(1960), Sea Power: a Naval History, Prentice-Hall.

Richmond, H. W.(1946), Statesmen and Sea Power, Clarendin Press.

Ripple, William J. et al.(2019), World scientists' warning of a climate emergency, BioScience, 70(1)

Stopford(2020), Coronavirus, Climate Change & Smart Shipping THREE MARITIME SCENARIOS

The European Commission(2015), The Knowledge Future: Intelligent policy choices for Europe 2050

The Nature Conservancy(2020), Fisheries at Risk, Vulnerability of Fisheries to Climate Change

Gude, V. G., & Fthenakis, V.(2020), Energy efficiency and renewable energy utilization in desalination systems, Progress in Energy, 2(2), DOI:10.1088/2516-1083/ab7bf6.

U.K Department for Transport (2022), Future of freight- a long term plan

Van Dijk et al.(2020), A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050

WBG & IAPH(2020), Accelerating Digitalization - Critical Actions to Strengthen the Resilience of the Maritime Supply Chain.

Luo, Wei et al.(2019), Engineering robust metal–phenolic network membranes for uranium extraction from seawater, Energy & Environmental Science, 2019(2), pp. 607-614.

Water UK(2021), Developing a 2050 Vision for the Water Sector:A Discussion Paper

WWF(2015), Reviving the Ocean Economy.

인터넷 자료

관계부처 공동보도자료(2023.3.30.), 향후 10년의 기후 행동이 온난화 제한을 결정한다 -기후변화에 관한 정부 간 협의체, 제6차 평가보고서 종합보고서 승인-, https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156558165(검색일: 2023.5.31.)

국제항공운송교육센터, https://www.iataedu.com(검색일: 2023.3.15.)

대덕넷(2023.2.23.), '인공태양, 무한에너지' 시대 오나···핵융합실증로 '초읽기', https://www.hellodd.com/news/articleView.html?idxno=99684(검색일: 2023.3.15.)

대한민국 정책브리핑(2023.5.31.), 탄소흡수 '블루카본'으로 해양 기후재해 대응능력 강화한다, https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148915774(검색일: 2023.5.31.)

대한민국 정책브리핑(2022.6.28.), 장래가구추계(전국편): 2020~2050년, https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=156513692(검색일: 2023.4.15.)

대한민국 정책브리핑(2019.1.28.), 제2차 해양생태계 보전·관리 기본계획 발표, https://www.korea.kr/briefing/policyBriefingView.do?newsId=156315101(검색일: 2023.5.19.)

데일리메디(2023.2.22.), 합계출산율 또 추락 0.78명… OECD 유일 1명 이하, https://www.dailymedi.com/news/news_view.php?wr_id=894702(검색일: 2023.3.15.)

수산정보포털, https://www.fips.go.kr/p/Main/(검색일: 2023.3.17.)

쉬핑뉴스넷(2022. 12.12.), CMA CGM, NY・NJ항 컨테이너 터미널 인수... 미국 고객 공급망 효율화가 목적, URL(검색일: 2023.3.5.)

쉬핑가제트(2022.11.28.), 에버그린, 항만 투자 확대... 파나마터미널 인수, URL(검색일: 2023.3.5.)

인사이드비나(2022.10.24.), 세계최대 해운사 MSC, 호치민 껀저국제환적항 투자 추진, URL(검색일: 2023.3.5.)

외교부 보도자료(2023.3.5.), 국가관할권 이원지역 해양생물다양성 보전 및 지속가능 이용(BBNJ) 협정안 협상 타결, https://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4080/view.do?seq=373431&page=2(검색일: 2023.5.8.)

워드클라우드 생성기, https://wordcloud.kr/(검색일: 2023.5.10.)

전자신문(2021.9.30.), KRISO, 방파제 활용 '파력발전' 상용화 발판 마련... 기업에 기술이전, https://www.etnews.com/20210930000061(검색일: 2023.3.23.)

클락슨, https://sin.clarksons.net/Timeseries(검색일: 2023.3.8)

폴리뉴스(2023.4.4.), 재생에너지 비중 OECD 꼴찌, https://www.polinews.co.kr/news/articleView.html?idxno=606580(검색일: 2023.4.7.)

통계청, 농림어업조사, https://kosis.kr/index/index.do(검색일: 2023.3.22.)

한겨레(2022.1.4.), 기후변화 20년, 자연재해 1.7배 늘었다, https://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/965542.html(검색일: 2023.3.15.)

한경 경제용어, https://terms.naver.com/ entry.naver?docId=2850290&cid=42107&categoryId=42107(검색일: 2023.3.15.)

한국수산경제(2023.3.20.), 횟감용 어류 소비 확대전략 마련 필요, http://www.fisheco.com/news/articleView.html?idxno=82504(검색일: 2023.3.17.)

한국에너지공단, 주간에너지 이슈 브리핑 제156호, http://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/energy_issue/mail_vol54/pdf/issue_156_04.pdf(검색일: 2023.3.19.)

해양수산부 보도자료(2019.11.11.), 4차 산업혁명 시대 이끌 해양수산 스마트화 본격 시동, https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156360395&pageIndex=22&repCodeType=&repCode=&startDate=2008-02-29&endDate=2019-11-19&srchWord=(검색일: 2023.3.17.)

해양수산부 보도자료(2021.12.16.), 해양수산, 탄소중립을 넘어 탄소네거티브로, https://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=44099&boardKey=10&menuKey=376&currentPageNo=1(검색일: 2023.3.30.)

해양수산부 보도자료(2021.12.17.), 우리 갯벌의 생태계서비스 가치, 연간 17조 8,121억 원, https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?menuSeq=971&bbsSeq=10&docSeq=44133 (검색일: 2023.3.17.)

해양수산부 보도자료(2021.12.20.), 우리 갯벌의 생태계서비스 가치, 연간 17조 8,121억 원, https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?docSeq=44133&searchDeptName=&menuSeq=971&searchEndDate=&searchEtc1=&searchEtc2=&searchEtc3=&searchEtc4=&searchEtc5=&currentPageNo=1&searchSelect=title&searchStartDate=&recordCountPerPage=&bbsSeq=10&searchValue=%EA%B0%AF%EB%B2%8C(검색일: 2023.3.17.)

해양수산부 통계시스템, https://www.mof.go.kr/statPortal/main/portalMain.do (검색일: 2023.3.17.)

해양수산부 해양공간통합관리정보시스템, https://www.msp.go.kr/manageplan/plan.do(검색일: 2023.5.19.)

해양수산인재개발원 홈페이지, https://www.ofhi.go.kr/main/index.ofhi(검색일: 2023.5.15.)

유엔 홈페이지, https://www.un.org/en/global-issues/population(검색일: 2023.3.11.)

유엔 보도자료(2023.8.9.), Secretary-General Calls Latest IPCC Climate Report 'Code

Red for Humanity', Stressing 'Irrefutable' Evidence of Human Influence, https://press.un.org/en/2021/sgsm20847.doc.htm(검색일: 2023.3.11.)

유엔환경계획 홈페이지, 제2차 INC 개요 및 문서, https://www.unep.org/events/conference/second-session-intergovernmental-negotiating-committee-develop-international(검색일: 2023.4.1.)

新华社(2021.3.13.), 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲, https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm(검색일: 2023.4.10.)

AKVA group, https://www.akvagroup.com/land-based/technology-solutions/ras/(검색일: 2023.3.19.)

BES engagement paper, https://www.dfo-mpo.gc.ca/about-notre-sujet/blue-economy-economie-bleue/engagement-paper-document-mobilisation/part4-eng.html(검색일: 2023.4.14.)

Climate Initiatives Platform 홈페이지, 기후목표 상향동맹 참여기관수, https://climateinitiativesplatform.org/index.php/Climate_Ambition_Alliance:_Net_Zero_2050(검색일: 2023.4.2.)

e-나라지표, https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1261(검색일: 2023.3.18.)

Goldmansachs 홈페이지 , https://www.goldmansachs.com/insights/pages/gs-research/the-path-to-2075-slower -global-growth-but-convergence-remains-intact/report.pdf(검색일: 2023.4.10.)

CBInsight 홈페이지, Major Links In The Global Trade Supply Chain That Blockchain Could Transform, https://www.cbinsights.com/research/maritime-logistics-shipping-blockchain-global-trade(검색일: 2023.3.20.)

DNV 홈페이지, https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/How-new builds-can-comply-with-IMOs-2030-CO2-reduction-targets.html(검색일: 2023. 4. 30.)

Windpower 홈페이지, A new era for hydrogen energy unveiled by students at DNV GL, https://www.windpowerengineering.com/a-new-era-for-hydrogen-energy-unveiled-by-students-at-dnv-gl/(검색일: 2023.3.21.)

KDI 경제정보센터, https://eiec.kdi.re.kr/publish/reviewView.do?idx=103&ridx=12&fcode= 000020003600003(검색일: 2023.3.21.)

KIOST, https://kiost.ac.kr/cop/bbs/BBSMSTR_000000000083/selectBoardArticle.do?nttId=18980(검색일: 2023.3.23.)

Korea IT Times, 대한항공, KPS위성 구조계 개발사업착수, https://www.ittimes.com/news/articleView.html?idxno=745(검색일 2023.5.22.)

KRISO, https://www.kriso.re.kr/menu.es?mid=a10201020000(검색일: 2023.3.23.)

National Renewable Energy Laboratory(NREL), http://www.nrel.gov/(검색일: 2023.5.5)

NOAA, https://www.fisheries.noaa.gov/feature-story/accurately-accounting-economic-value-marine-ecosystems(검색일: 2023.5.20.)

New food magazine, World's first 'offshore' aquaculture project gets green light, https://www.newfoodmagazine.com/news/23609/offshore-aquaculture-norway/(검색일: 2023.3.21.)

Oceanix, https://oceanix.com/media/?filter_media_category=images(검색일: 2023.3.24.)

Peacock Salt, https://www.peacocksalt.com(검색일: 2023.3.19.)

Regional fact sheet-Ocean, PCC Sixth Assessment Report, Working Group 1 – The Physical Science Basis, https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/검색일: 2023.3.17.)

Time, The accelerating pace of change and exponential growth in computing power will lead to the Singularity, https://content.time.com/time/interactive/0,31813,2048601,00.html(검색일: 2023.4.10.)

Visual Capitalist 홈페이지, Race to Net Zero, https://www.visualcapitalist.com/sp/race-to-net-zero-carbon-neutral-goals-by-country/(검색일: 2023.3.15.)

Wikimedia Commons, http://commons.wikimedia.org/(검색일: 2023.4.5.)

법령자료

기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(2023.3.28., 법률 제19308호).
생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(2019.12.10., 법률 제16806호).

부 록

부록 1. 비전수립 참여 전문가 리스트

분야	성명	소속	직급/직위
해양 수산부 (11명)	김영신	해양정책과	과장
	허서영	해양정책과	서기관
	안장현	해양수산과학기술정책과	사무관
	유혜주	해양환경정책과	사무관
	신범준	국제협력총괄과	서기관
	한지용	수산정책과	서기관
	권미연	어업정책과	사무관
	신철용	어촌양식정책과	서기관
	김명호	해운정책과	서기관
	윤영수	항만정책과	사무관
	엄익환	장기전략데이터기획팀	서기관
해양 워킹 그룹 (15)	정해진	서울대 자연과학대학	교수
	정서용	고려대 국제대학원	교수
	김현정	연세대 정치외교학과	교수
	권준희	해양수산기업투자기관협의회	대표
	강현우	한국해양과학기술원	본부장
	신지영	한국환경연구원	센터장
	서경석	해양수산과학기술진흥원	실장
	김현주	선박해양플랜트연구소	박사

분야	성명	소속	직급/직위
	여기동	해양환경공단	본부장
	이준수	국립수산과학원	박사
	김기현	외교부	과장
	김동구	한국해양대	교수
	이근관	서울대학교	교수
	김기주	한국국방연구원	현역연구위원
	최병삼	과학기술정책연구원	연구위원
수산 워킹 그룹 (11)	김봉태	부경대학교	교수
	이유진	녹색전환연구소	이사
	김준	광주전남연구원	센터장
	권혁준	경북연구원	연구위원
	김지웅	부경대학교	교수
	류정곤	수산정책연구소	소장
	이상철	부경대학교	교수
	박정환	부경대학교	교수
	박재호	한국식품연구원	단장
	김영목	부경대학교	교수
	송건호	LINKS UP	대표
항만 워킹 그룹 (5)	장영태	인하대학교	교수
	유정환	녹색기후기금	박사
	장하용	부산연구원	실장
	오광석	한국해양대학교	교수
	한택희	KIOST	박사
해운·물류·해사 워킹 그룹 (10)	김택훈	전국해상선원노조조합연맹	담당
	이권희	한국해기사협회	회장
	윤희성	한국해양대학교	교수
	남영수	벨류링크유	대표
	이태훈	한국선급	박사
	우종균	동명대학교	교수
	조봉기	한국해운협회	상무
	고정욱	에이스엔지니어링	상무
	신성호	동아대학교	교수

분야	성명	소속	직급/직위
	배성훈	삼성SDS	과장
	김철민	비욘드엑스	CEO
신해양 강국 지원단 (KMI) (9)	김민수	경제전략연구본부	연구위원
	전형모	경제전략연구본부	부연구위원
	김주현	경제전략연구본부	부연구위원
	박수진	해양연구본부	연구위원
	이동림	수산연구본부	전문연구원
	최순	수산연구본부	전문연구원
	김세원	항만연구본부	부연구위원
	최건우	해운연구본부	부연구위원
	신수용	물류해사연구본부	부연구위원
KMI 내부 전문가 (10)	홍장원	경제전략연구본부	연구위원
	육근형	해양연구본부	연구위원
	정지호	해양연구본부	부연구위원
	김경신	해양연구본부	부연구위원
	전혜은	국제개발협력센터	전문연구원
	정명화	수산연구본부	연구위원
	이상규	어촌연구부	전문연구원
	박혜진	수산정책사업본부	전문연구원
	홍재범	수산정책사업본부	전문연구원
	서정용	물류해사연구본부	부연구위원

부록 2. 해양력 설문조사표

2050 신해양강국 미래비전을 위한 '해양력' 설문조사

안녕하십니까? 한국해양수산개발원(KMI) 신해양강국 지원단에서는「2050 신해양강국 미래비전」 수립을 위한 연구를 진행 중입니다. 이와 관련하여 해양 분야 전문성을 가진 연구기관, 공공기관, 대학교 종사자를 대상으로 '해양력(sea power)'에 대한 전문가 설문조사를 진행하고자 합니다. 귀하께서 응답해주시는 내용은 '2050 신해양강국 미래비전' 수립을 위한 중요한 정책 자료로 활용될 예정이니 바쁘시더라도 시간을 내어 설문조사에 협조해 주시기를 부탁드립니다. 참고로 조사와 관련해 얻은 정보와 결과는 보고서 작성 이외의 어떠한 목적으로도 사용되지 않음을 약속드립니다. 감사합니다.

2023년 2월 KMI 신해양강국 지원단

〈참고사항〉 저희 '신해양강국 지원단'에서는 설문과 관련해 국가의 해양력을 구성하는 요소로 ①지리·지형 ②군사안보 ③경제·산업 ④정치·행정 ⑤규범 ⑥과학기술 ⑦외교·국제협력 ⑧역사·문화 ⑨사회·거버넌스 9개를 선정하였습니다.

번호	구성요소	세부 내용
1	지리·지형	지리적 위치, 해안선 길이, 해역의 넓이, 연안 경관, 연안의 형태, 영해/배타적경제수역/대륙붕 넓이, 섬 등 물리적 조건
2	군사·안보	해군력, 해양경찰력, 군수산업, 군사시설, 방위비, SLOC 확보 등
3	경제·산업	국가 GDP, 선박 보유수, 해운업, 항만 보유, 수산업, 양식업, 해양산업, 해양자원의 보유, 해양관광, 조선업, 해양바이오 산업, 해양기업 수 등
4	정치·행정	국가 정치체제, 해양관할 행정부서 유무, 국가 및 지자체의 해양 외교전략 또는 해양정책 유무, 중앙·지방정부의 협력 등
5	규범	해양영유권, 해양관할권, 해양경계, 해양 보호 및 이용과 관련한 국내 법률 유무, 국제법의 국내 이행 여부, 국제규범 주도 등

번호	구성요소	세부 내용
6	과학기술	해양과학, 해양기술, 해양공학, 극한지·심해 공학, 위성, 해양 연구 기술 인력, R&D 투자, 해양연구소 및 대학 등
7	외교·국제협력	ODA, 국제기구 가입, 양다자 FTA 체결, 국제기구 결의 및 선언 주도, 세계국제행사 유치, MOU 체결 등
8	역사·문화	해양역사, 해양전통, 해양의식, 해양유물, 해양을 통한 교류 등
9	사회·거버넌스	인구 수, 국민성, 국내 NGO 및 이익단체 유무 및 규모, 행위 주체 간 네트워크, 사회 구성요소 간 상호작용 및 제도의 유연성 등

자료: KMI, 국제 해양문제 주도권 확대방안 연구(Ⅰ), p. 34 내용을 바탕으로 연구진 재구성

[설문1] 귀하는 아래 〈설문 표〉 1~9번에 해당하는 해양력의 구성요소가 현재 어느 정도 중요하다고 생각하십니까? 아래 표 'A. 현재' 칸에서 0~10중 한 가지를 선택하여 기재해 주시기 바랍니다.

[설문2] 제시된 9개 구성요소의 중요성이 현재와 비교해 미래(2050년경)에는 어떻게 변화하리라 예상하십니까? 아래 표 'B. 미래' 칸에서 0~10중 한 가지를 선택하여 기재해 주시기 바랍니다.

(※ 중요도 0~10중 택일)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

(0: 전혀 중요하지 않음) (5: 보통) (10: 매우 중요함)

[설문3] 만약 귀하께서 현재와 미래에 각 해양력 구성요소의 중요도가 변화할 것으로 예상하셨다면, 그 이유는 무엇입니까? 아래 표 'C. 변화 이유' 칸에 이유를 작성해 주시기 바랍니다.
(※분량 제한 없음)

[설문4] 만약 귀하께서 제시된 9개 구성요소 이외에 미래 해양력에 큰 영향을 미칠 것으로 전망하시는 요인이 있다면 표 하단에 자유롭게 기술해 주시기 바랍니다.
(※분량 제한 없음)

〈설문 표〉 해양력 구성요소의 현재와 미래, 그리고 변화 이유

구분		A. 현재	B. 미래 (2050년경)	C. 변화 이유
(예시)		3	9	미래 기술력의 변화
1	지리·지형			
2	군사·안보			
3	경제·산업			
4	정치·행정			
5	규범			
6	과학기술			
7	외교· 국제협력			
8	역사·문화			
9	사회· 거버넌스			

※ 만약 제시된 9개 구성요소 이외에 미래 해양력에 큰 영향을 미칠 것으로 전망하시는 요인이 있다면 아래에 자유롭게 기술해 주시기 바랍니다.

부록 3. 미래세대 설문조사표

지구 육지 면적은 약 1억 5천만 ㎢로 전 지구의 30%를 차지하고 있는데, 나머지 70%는 바다이다. 지구 생물의 80%가 바다에 서식하고 있다. 바다는 지구 산소의 75%를 공급하고 있다. 바다는 태양에너지를 80% 흡수하는 등 지구환경과 지구 생태계의 조정자 역할을 하고 있다. 세계 무역의 80%가 바다에서 이뤄지고 있다. 우리나라 수출입 물품의 99.7%가 선박을 통해 바다를 통해 운송되고 있다. 또한 바다를 통해 우리는 석유, 가스, 광물 등의 자원과 조류, 파력 등 친환경 에너지를 비롯해 수산물을 얻고 있다. 바다의 95%가 아직 미개척으로 알려져 미래 자원의 보고로 여겨진다.

세계 인구의 40%가 연안 지역에 살고 있다. 30억 이상의 인구가 바다를 생활 터전으로 삼고 있다. 우리는 연중 바다의 경관을 즐기고, 여름철에는 해수욕을 즐기고 있다. 크루즈, 요트 등 바다에서 관광 활동을 하고, 스쿠버다이빙, 잠수정 등을 통해 다양한 방식으로 바다를 즐기고 체험하고 있다.

세계는 바다를 통해 막힘없이 이어지고 있다. 모든 연안국은 유엔해양법협약에 따라 육지보다 넓은 바다를 관할하고 있다. 우리나라는 육지보다 4.4 배 넓은 바다에서 다양한 경제활동을 위한 관할권과 주권을 행사하고 있다. 기술이 발전하면 다양한 방식으로 바다를 더욱 잘 이용하고 개발할 수 있을 것으로 기대된다.

Q1. 2050년에 대해 떠오르는 이미지가 무엇입니까?(선택형, 주관식형)

A1-1. 긍정 ( ) 부정 ( )

A1-2. 구체적인 이미지:

ex) 더 스마트한 세상, 오염이 심해요 등

Q2. 2050년에 우리가 노력해서 만들어가야 할 미래 바다의 모습은 무엇인가요?

A2-1. 바라는 모습: ( )

A2-2. 미래상: ( )

ex) 바라는 모습: 더 깨끗한 바다

미래상: ① 바다에 해양쓰레기와 플라스틱이 하나도 없어요. 그래서 해양생물이 자유롭게 뛰어 놀아요.

② 우리는 해양오염없는 친환경 잠수정을 타고 해양 속에서 해양생물을 체험해요.

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	해양수산 분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구(Ⅱ)	김찬호
15	항만개발사업의 정책효과 적용방안 연구	이종필
16	국가 해양전략 기본구상 연구	정현욱
17	선박대기시간 예측모형 개발을 위한 방법론 연구	조아현
18	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

수시연구 2022-08

2050 신해양강국 미래 비전 연구

인 쇄 2023년 8월 29일

발 행 2023년 8월 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 크리커뮤니케이션 (02-2273-1775)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 02-394-0337

정가 15,000원