글로벌 해양전략 수립 연구

2009. 11

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

차 례

제1장 서 론 ——— 1

1. 연구의 배경 및 필요성 ····· 1
   1) 글로벌 해양 주도권 경쟁 심화 ····· 1
   2) 해양 자원 확보 경쟁도 격화 ····· 1
   3) 주요국, 해양정책 대폭 강화 ····· 3
   4) 녹색 성장정책에 대한 지원 ····· 5
   5) 글로벌 해양강국 비전 필요 ····· 5
2. 연구의 목적 ····· 6
3. 선행연구 현황 및 선행연구와의 차별성 ····· 7
4. 추진전략 및 방법 ····· 9
5. 연구 내용 ····· 10

제2장 해양자원과 해양산업 ——— 12

1. 세계 해양자원 ····· 12
   1) 해양생물자원 ····· 13
   2) 해양광물자원 ····· 17
   3) 해양 에너지자원 ····· 20
   4) 남극 해양자원 ····· 24
   5) 북극 지하자원 ····· 25
2. 세계 해양산업 ····· 27
   1) 해양산업 일반 현황 ····· 27
   2) 해양산업 여건과 전망 ····· 42

제3장 주요국의 해양 전략 ——— 129

1. 미국 ····· 129
1) 현황 ····· 129
2) 해양정책 ····· 132
3) 해양산업 ····· 134
4) 해양자원개발 ····· 136
5) 국제협력 ····· 147
6) 향후 전망 및 시사점 ····· 148
2. 중국 ····· 149
1) 현황 ····· 149
2) 해양정책 ····· 151
3) 중국의 해양산업 ····· 155
4) 해양자원개발 ····· 157
5) 국제협력 ····· 165
6) 향후 전망 및 시사점 ····· 167
3. 일본 ····· 170
1) 현황 ····· 170
2) 해양 정책 ····· 171
3) 해양산업 ····· 172
4) 해양자원 개발 ····· 173
5) 국제협력 ····· 187
6) 향후 전망 및 시사점 ····· 188
4. 유럽연합 ····· 189
1) 개관 ····· 189
2) 유럽의 해양발전 전략 ····· 190
3) 유럽의 해양산업 현황과 동향 ····· 200
4) 해양자원・에너지개발 ····· 204

5) 국제협력 ····· 210
6) 향후 전망 및 시사점 ····· 211

제4장 글로벌 해양 트렌드 ——— 214

1. 해양 부분 ····· 214
1) 해양자원 개발 경쟁 가속화 ····· 214
2) 해양자원 개발의 광역화 ····· 215
3) EEZ 해양자원 개발·관리 확대 ····· 215
4) 심해저 자원 개발 및 상용화 ····· 216
5) 해양자원 개발 협력 확대 ····· 218
6) 북극 해양자원 개발 ····· 219
7) 해양 자원개발 대기업 참여 확대 ····· 220
8) 해양영토 확보 경쟁 심화 ····· 221
9) 해양 신 에너지 개발 법제화 ····· 222
10) 육상에서 해상으로 풍력발전 이동 ····· 223
11) 해양 신 재생에너지 비즈니스 시장 확대 ····· 225
12) 유럽연합의 글로벌 해양 파트너십 강화 ····· 226
13) 태평양 도서국 진출 본격화 ····· 227
14) 해수면 상승으로 수몰국가의 위협 증대 ····· 228
15) 지역해 공동관리 협력체계 확산 ····· 229
16) 해양 공간의 고부가가치화 이용 증가 ····· 230
17) 환경협상의제의 다양화 ····· 232
18) 환경협약의 이행준수체계 강화 ····· 233
19) 지역협력 강화 및 비 정부간기구(NGO) 참여확대 ····· 234
2. 물류 부분 ····· 235
1) 해운산업 침체 장기화 ····· 235
2) 세계 항로 재편 가시화 ····· 236

3) 컨테이너선의 대형화 ····· 237
4) 해양환경·안전기준 강화 ····· 238
5) 해적으로 인한 해상불안 장기화 ····· 239
6) 해운기업의 토탈 물류 서비스 ····· 240
7) 항만 지역의 종합물류거점화 ····· 241
8) 그린쉬핑·그린포트 구축 확산 ····· 242
9) 물류보안 제도의 글로벌 화 ····· 243
10) GTO의 시장점유율 확대 ····· 244
11) 친환경 신 개념 선박의 출현 ····· 245
12) 고부가가치 해양플랜트 수요 증가 ····· 245
13) 조선소의 글로벌화 전략 추진 ····· 246
3. 수산・해양생물 ····· 247
1) 전 세계적인 해양생물자원 확보경쟁 및 국제규제 강화 ····· 247
2) 해양바이오기술 연구개발 및 산업화정책 강화 ····· 248
3) 해조류 및 미세조류를 활용한 청정산업화 ····· 250
4) 수산 생태계 변화 가속화 ····· 251
5) 불법어업(IUU) 규제 본격화 ····· 253
6) 연안국의 자원 내셔널리즘 강화 ····· 254
7) 다국적 수산기업의 글로벌화 ····· 256
8) 수산 분야의 신기술 보급 확산 ····· 257

제5장 글로벌 해양 전략 ——— 260

1. 트렌드 시사점 및 활용방안 ····· 260
1) 해양 분야 시사점 ····· 260
2) 물류분야 시사점 ····· 261
3) 수산·해양생물 시사점 ····· 262
2. 글로벌 해양 전략 ····· 263

1) 비전 ····· 263
2) 추진과제 ····· 264
3) 세부 추진 과제 ····· 265
(1) 녹색해양산업 육성 ····· 265
(2) 해양자원개발 확대 ····· 279
(3) 해양 SOC투자 확대 ····· 294

제6장 요약 및 정책제언 ——— 321

1. 요약 및 결론 ····· 315
1) 연구 필요성 ····· 315
2) 해양자원 ····· 315
3) 해양산업 ····· 316
4) 주요국의 해양 전략 ····· 318
5) 글로벌 해양 트렌드 ····· 320
2. 정책제언 ····· 321
1) 녹색 해양산업 육성 ····· 322
2) 해양자원 개발 확대 ····· 322
3) 해양 인프라 투자 집중 ····· 323
4) 해양안보·외교 강화 ····· 324

부록 1 : 주요 국제기구·국제협약 ——— 326

부록 2 : 대양별 국제기구 ——— 336

참 고 문 헌 ——— 337

표 차 례

표 1-1. 선행연구와의 차이점 ····· 8
표 2-1. 산호초 생물에서 추출한 천연물질과 기술 확보 국가 ····· 17
표 2-2. 세계 석유확인 매장량(2006년말 기준) ····· 22
표 2-3. 노틸러스 사의 열수광상 탐사광구 확보 현황(2009년 1월 현재) ····· 31
표 2-4. 넵튠 사의 열수광상 탐사광구 확보 현황(2009년 1월 현재) ····· 31
표 2-5. 해양산업의 범위 ····· 33
표 2-6. 해양 산업 분류 ····· 34
표 2-7. 세계 해양산업 규모 ····· 35
표 2-8. 세계 항만투자 지역별 규모 ····· 36
표 2-9. 세계 해양금융 지역별 규모 ····· 37
표 2-10. 세계 조선 시장 지역별 규모 ····· 39
표 2-11. 해양 미생물 연구의 필요성 ····· 40
표 2-12. 세계 해양 R&D투자 지역별 규모 ····· 41
표 2-13. 세계 10대 해운국 외항상선대 현황(2007년말) ····· 46
표 2-14. 세계 20대 컨테이너 선사 현황(2009년 10월말) ····· 47
표 2-15. 컨테이너선의 단계별 대형화 추이 ····· 55
표 2-16. 세계 컨테이너 물동량 전망 ····· 57
표 2-17. 항만산업의 분류 ····· 59
표 2-18. 세계 주요국의 컨테이너항만 물동량 추이 ····· 62
표 2-19. 세계 30대 컨테이너 항만의 변화 추이 ····· 63
표 2-20. 미국 및 LA 항만의 대기오염 저감 대책 ····· 65
표 2-21. 글로벌터미널사의 물동량 및 점유율 변화 ····· 68
표 2-22. 최근의 주요 컨테이너터미널 인수·합병 현황 ····· 71
표 2-23. 조선산업의 국내 경제에서 차지하는 위상변화 ····· 74
표 2-24. 국내 조선산업의 글로벌 위상 변화 ····· 75

표 2-25. 조선산업의 세계 시장규모 ····· 76
표 2-26. 조선산업의 에너지 및 환경 관련 변화와 규제 ····· 79
표 2-27. 세계 선박 발주량 및 건조능력 전망 ····· 84
표 2-28. 선박 수요의 니즈 및 선종의 변화 ····· 84
표 2-29. 해양 신 재생 에너지 별 입지 조건 ····· 90
표 2-30. 세계 풍력 발전가능 용량 ····· 94
표 2-31. 우리나라 해양에너지 개발 동향 ····· 97
표 2-32. 해양 레저·관광산업의 분류 ····· 100
표 2-33. 세계 해양 레저·관광산업의 규모 ····· 103
표 2-34. 해양생물자원과 해양생명공학산업의 연계 가능성 ····· 109
표 2-35. 세계 생명공학산업 시장규모 전망 ····· 110
표 2-36. 세계 해양생명공학산업 시장규모 전망 ····· 113
표 2-37. 세계 주요국의 수산물 생산현황 ····· 119
표 2-38. 대륙별 수산물 수입액 ····· 121
표 2-39. 대륙별 수산물 교역액 및 무역성과 ····· 123
표 3-1. 해양 신 재생에너지 관할 부서와 업무 ····· 131
표 3-2. 북미 파력 에너지 개발 계획 ····· 144
표 3-3. 북미 조력 에너지 개발 계획 ····· 145
표 3-4. 최근 중국의 해양에 관한 기본정책 ····· 153
표 3-5. 국가해양사업발전계획 요강의 주요 내용 ····· 154
표 3-6. 중국연안의 해양에너지 자원 분포 ····· 158
표 3-7. 중국, 동중국해 해상풍력 발전단지 개발 ····· 164
표 3-8. 중국의 주요 국제기구 진출 현황 ····· 165
표 3-9. 중국이 체결한 주요 양자 또는 다자간 해양관련 협정 ····· 166
표 3-10. 중국과 주변국의 주요 해양자원 개발협정 ····· 166
표 3-11. 일본 석유 및 천연가스의 해양 생산량 비율 ····· 170
표 3-12. 일본 가스하이드레이트 개발계획 목표 및 스케줄 ····· 179
표 3-13. 해양에너지・광물자원개발계획 개요 ····· 181

표 3-14. 해양에너지·광물자원개발계획 자원별 주요 내용 ····· 181
표 3-15. 유럽 Green Paper의 부문별 추진방향 ····· 191
표 3-16. 유럽 해양통합정책의 실천계획 내용 ····· 193
표 3-17. 유럽의 해양산업 부문별 경제적 가치와 비중(2004) ····· 200
표 3-18. 전세계 석유 및 천연가스 가채 매장량 ····· 204
표 3-19. 덴마크 전력공급 중 신재생에너지가 차지하는 비중 ····· 208
표 4-1. 우리나라 해운산업의 위기극복 대책 ····· 236
표 4-2. 메로의 불법어업 생산량 ····· 253
표 4-3. 40대 글로벌 트렌드 ····· 258
표 5-1. 전략 과제와 추진 방안 ····· 265
표 5-2. Green Shipping 세부 추진 전략 ····· 267
표 5-3. Green Port 세부 추진 전략 ····· 269
표 5-4. 저탄소 Green Expo 세부 추진 전략 ····· 270
표 5-5. CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화 세부 추진 전략 ····· 273
표 5-6. 해양 청정에너지 개발 기술 확보를 위한 세부 추진 전략 ····· 275
표 5-7. 심해저 해양 자원탐사 및 개발 기술 확보를 위한 세부 추진 전략 ··· 277
표 5-8. 해양바이오 에너지 개발·보급을 위한 세부 추진 전략 ····· 279
표 5-9. 북극항로의 상업적 활용 세부 추진 전략 ····· 282
표 5-10. 북극 해양자원 확보 세부 추진 전략 ····· 284
표 5-11. 빙해선박 기술개발 및 확보 세부 추진 전략 ····· 286
표 5-12. 해양 희귀광물 자원 개발 세부 추진 전략 ····· 288
표 5-13. 해양 청정에너지 개발 세부 추진 전략 ····· 290
표 5-14. 해수의 자원화·산업화 세부 추진 전략 ····· 292
표 5-15. 해외 해양자원 확보 세부 추진 전략 ····· 294
표 5-16. 글로벌 수산기지 개발 세부 추진 전략 ····· 296
표 5-17. 글로벌 해양연구 거점 구축 세부 추진 전략 ····· 298
표 5-18. 글로벌 물류거점 확보 세부 추진 전략 ····· 299
표 5-19. 아세안 해양개발 협력체계 구축 세부 추진 전략 ····· 302

표 5-20. 태평양 도서국의 전략적 협력방안 세부 추진 전략 ····· 305
표 5-21. 해양복합플랜트(ACP) 인공섬 개발 세부 추진 전략 ····· 306
표 5-22. 해양 국제협력 네트워크 강화 세부 추진 전략 ····· 308
표 5-23. 해양 지식 얼라이언스 구축·운영 세부 추진 전략 ····· 309
표 5-24. 대양별 핵심파트너 구축 및 전문가 육성 세부 추진 전략 ····· 311
표 5-25. 대양해군 육성 세부 추진 전략 ····· 312
표 5-26. 국가 필수선대 확보 세부 추진 전략 ····· 314
표 5-27. 해양안보 협력 강화 세부 추진 전략 ····· 315
표 6-1. 녹색 해양산업 육성 세부 과제 ····· 323
표 6-2. 해양자원 개발 확대 세부과제 ····· 324
표 6-3. 해양 인프라 투자 강화 ····· 325
표 6-4. 해양안보·외교 강화 ····· 326
표 부록-1 로테르담 규칙(Rotterdam Rule)의 주요 내용 ····· 328

그림차례

그림 1-1. 주요 해양자원 분포도 ····· 2
그림 1-2. 연구 수행 체계도 ····· 10
그림 2-1. 해역별 수산 자원 생산량 분포도 ····· 14
그림 2-2. 2030년 어획량의 추이 예상도 ····· 15
그림 2-3. 전 세계 산호 분포도(숫자 : 산호의 종 다양성의 상대적인 퍼센트) ··· 16
그림 2-4. 심해저 광물 자원 개발 대상 해역 및 자원 연구 거점 ····· 19
그림 2-5. 글로벌 위기와 해양을 통한 위기 극복 ····· 28
그림 2-6. 해양의 가치 ····· 29
그림 2-7. 주요 산업의 수출액 비교 ····· 44
그림 2-8. 우리나라 국적선 변화 추이 ····· 45
그림 2-9. 전체 운송 수단별 CO2 발생량 비교(2005) ····· 49
그림 2-10. 북극해 주변 영토 및 항로 ····· 53
그림 2-11. 선박대형화 비용 절감 효과 ····· 55
그림 2-12. 항만산업의 GDP 비중과 지역별 경제 파급 효과 ····· 60
그림 2-13. 우리나라 컨테이너 물동량 추이 변화 ····· 60
그림 2-14. 항만기능의 변화 전망 ····· 64
그림 2-15. 통합물류보안체계의 개념 ····· 67
그림 2-16. 글로벌 기업의 항만중심 네트워크 변화 추이 ····· 69
그림 2-17. 국내 조선산업의 제품별 글로벌 위상 변화 : BCG모형 ····· 75
그림 2-18. 선박 수요 증가 요인 ····· 77
그림 2-19. 세계 선박 수주 및 건조량 추이 ····· 77
그림 2-20. 주요국별 수주량 추이 ····· 78
그림 2-21. 선박관련 발생 오염물질 현황 ····· 80
그림 2-22. 국내 조선산업체들의 글로벌 네트워크 구축 ····· 81
그림 2-23. 세계 주요국의 조선소간 M&A 현황 ····· 82

그림 2-24. 조선산업의 메가 트렌드 ····· 83
그림 2-25. 가스 하이드레이트 매장 분포 지역 ····· 87
그림 2-26. 시화도 조력발전 조감도 ····· 91
그림 2-27. 신 재생 에너지의 특성 ····· 92
그림 2-28. 세계 풍력에너지 분포 ····· 93
그림 2-29. 해상 조력발전 개념도 ····· 95
그림 2-30. 세계 연간 평균 파력 에너지량 ····· 96
그림 2-31. 세계 해양레저·관광시장의 동향 ····· 101
그림 2-32. 세계 해양관광산업의 추이와 지역별 비중 ····· 104
그림 2-33. 세계 크루즈산업의 추이와 지역별 추이 ····· 105
그림 2-34. 생명공학 발전에 따른 핵심 생명자원이 변화 ····· 110
그림 2-35. 해양바이오산업의 활용분야 ····· 116
그림 2-36. 세계 수산물 교역량 대비 한국의 수산물 교역량 비중 ····· 120
그림 2-37. 대륙별 수산물 수입 흐름도 ····· 122
그림 2-38. 해수면 온도의 상승에 따른 대구자원의 변동 ····· 124
그림 2-39. 해외 주요 단체의 수산물 표준화 및 인증체계 요구사항 ····· 125
그림 2-40. 해외 주요 수산기구의 현황 ····· 127
그림 3-1. 미국의 해양에너지 분야 특허등록 기술 분야 추이 ····· 132
그림 3-2. 미국 에너지 사용량 대비 해양 에너지 잠재력 ····· 140
그림 3-3. 해상 풍력발전소 ····· 141
그림 3-4. 미국의 풍력 에너지 지도 ····· 142
그림 3-5. 미국 풍력에너지 기술의 진화 ····· 143
그림 3-6. 미국 파력에너지 지도 ····· 144
그림 3-7. 미국 연안지역에서의 해류 분포 ····· 146
그림 3-8. 미국 해상온도차 발전 : Mini-OTEC ····· 147
그림 3-9. 최근 중국의 해양산업 발전 현황 ····· 156
그림 3-10. 2008년 주요 해양산업별 차지비중 ····· 156
그림 3-11. 중·일 동중국해 가스 공동개발 지역 ····· 159

그림 3-12. 남중국해 가스 하이드레이트 발견해역 및 샘플 채취 ····· 160
그림 3-13. 중국의 가스 하이드레이트 전용탐사선 해양6호 ····· 161
그림 3-14. 중국의 극지연구기지 개설 및 북극해 탐사노선 ····· 162
그림 3-14. 중국의 극지연구단지 개발조감도(상해) ····· 163
그림 3-15. 일본이 주장하는 해양 영토 ····· 174
그림 3-16. 일본 근해 가스 하이드레이트 부존 상황 ····· 177
그림 3-17. 일본 배타적 경제수역의 다양한 해양광물자원 잠재력 ····· 180
그림 3-18. 일본 풍력발전 로드맵 ····· 184
그림 3-19. 유럽연합의 해안선 분포 ····· 189
그림 3-20. 유럽연합의 온실가스 감축목표 ····· 196
그림 3-21. 북극해의 개관 ····· 198
그림 3-22. 유럽 회원국(노르웨이 포함)의 해양산업분야 부가가치와 고용분포 ····· 201
그림 3-23. 전통해양산업별 직접부가가치 분포 ····· 202
그림 3-24. 유럽 회원국(노르웨이 포함)의 해양레저·관광산업분야 부가가치와 고용분포 ····· 203
그림 3-25. 유럽 회원국(노르웨이 포함)의 수산업분야 부가가치와 고용분포 203
그림 3-26. 북해 석유 및 가스생산 전망 ····· 205
그림 5-1. 글로벌 해양 전략 비전 ····· 263
그림 5-2. 미래형 친환경 선박 개념 ····· 266

제1장 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

1) 글로벌 해양 주도권 경쟁 심화

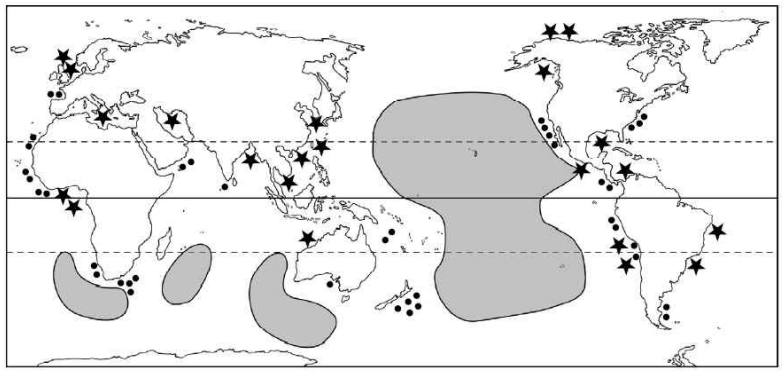
글로벌 해양패권을 차지하기 위한 경쟁이 치열하다. 미국 영국 등 전통적인 해양강국은 물론 남태평양의 도서 국가와 아프리카 국가들도 해양영토 확장에 적극 나서고 있다. 동북 아시아와 남중국해 지역도 예외가 아니다. 일본이 북방 4개 도서와 독도, 센카쿠(조어도의 일본 명) 열도, 오키노도리시마 등 최외각 도서에 대한 영유권 주장과 함께 해양 관할권 확대를 추진하는 가운데, 중국은 항공모함 건조와 대양해군 육성 전략 등을 통해 해상 수송로를 확대하고 있다. 최근의 이 같은 변화는 전 지구적으로, 해양의 모든 부문에 걸쳐 다각적으로 진행되고 있다. 특히 유엔 대륙붕 한계 위원회가 2009년 5월 13일 대륙붕 한계 연장을 위한 연안국의 신청을 마감함에 따라 앞으로 이 같은 경쟁은 더욱 치열해질 전망이다.[1)]

2) 해양 자원 확보 경쟁도 격화

이 같은 움직임의 중심축에는 해양을 통한 국부 창출이 자리 잡고 있다. 현대 세계 각국은 세계화 진전과 해양과학 기술의 혁신적인 발달에 따라 해양 이용을 극대화하고 있다.

---

1) 유엔 대륙붕 한계 위원회(CLCS)에 따르면, 2009년 5월 13일 현재까지 대륙붕 한계 연장 신청문서를 제출한 국가는 우리나라와 일본, 중국 등 80여 개 국에 이르고 있음(유엔 대륙붕 한계 위원회, 2009년 5월 25일 검색).



자료 : Vallega(2001)

| 그림 1-1 | 주요 해양자원 분포도

이로 인해 해양공간은 해양생물·무생물자원의 탐색 공간·물류 공간일 뿐만 아니라 대륙붕과 해저공간을 활용한 식량, 에너지, 광물자원의 수요에 대응하기 위한 공간으로 적극 개발되고 있다. 특히 세계 각국은 최근의 기후 변화와 전 지구적인 현안으로 등장한 자원 부족 문제를 해결하기 위해 과거 해양공간의 역할을 더욱 강화시킬 뿐만 아니라 해저와 해중공간에 대한 신 개발 전략 구축, 지구시스템 유지·관리를 위한 탐색·개발방안을 마련하기 위해 부단한 노력을 경주하고 있다. 이에 따라 앞으로 육지의 식량·에너지 자원이 공급제약에 따른 해양자원 확보경쟁은 더욱 심화될 것으로 보인다.

각국의 동향을 분석해 볼 때 이 같은 움직임은 최근 들어 더욱 두드러지게 나타나고 있다. 미국, 일본, 중국, 유럽 등 과거부터 해양진출에 적극적이었던 해양 국가들은 해양생물·무생물 자원개발을 위한 자국해역의 개발과 활용전략 마련뿐만 아니라 해양 관할권 확대를 위한 남북극해, 태평양 등 대양진출을 위한 정책을 심도 있게 추진하고 있다.

3) 주요국, 해양정책 대폭 강화

미국은 2000년 들어 「해양법(Ocean Act, 2000)」 제정과 「An Ocean Blue Print (2004)」를 수립하여 국제사회에서 미국의 역할 확대, 해양과학기술 개발 강화, 생태계 기반 연안관리 강화 등을 추진하고 있다. 2006년에는 '해양위원회 합동 이니시어티브(Joint Ocean Commission Initiative)' 를 통해 미국 의회가 우선적으로 관심을 가져야 할 해양정책을 발표하는 등 정부와 의회가 힘을 합해 해양력 강화에 주도적으로 나서고 있다. 특히 미국은 2000년에 「메탄하이드레이트 연구개발법」을 제정하여 해양에너지자원 개발에 박차를 가하고 있다. 2008년에는 26년 동안 금지한 영해의 석유・천연가스 시추금지조치 해제를 의회에 요청하기도 하였다. 버락 오마바 행정부 출범 이후에는 온실 가스 저감 등 녹색성장전략 추진에 천문학적인 예산을 투입하고 있다. 이와 함께 미국은 그 동안 상원의 반대로 실현되지 못한 유엔 해양법 협약 가입을 다시 추진하면서 최근에는 신 해양정책 수립에 시동을 걸고 있다. 신 해양정책은 2009년 10월에 중간보고서가 발표되었는데, 미국은 올해 안에 최종안을 선보인다는 계획이다.

일본은 「해양기본법(2007)」 제정과 「해양기본계획(2008)」 수립을 통하여 해양영토 관리, 해양물류수송로 확보・관리, 해양에너지 및 생물자원, 해상운송 시스템, 해양관광육성, 해양환경보전 등 종합정책을 추진하고 있다. 특히 동해의 메탄 하이드레이트 등 자원 개발과 자연에너지 개발 분야를 집중적으로 육성하는 정책을 추진하고 있다. 2009년 3월 24일 최종 확정된 「일본 해양에너지・자원 개발 계획」은 일본의 이 같은 일련의 구상을 정책화하는 내용을 담고 있다. 이 계획에는 일본이 앞으로 20년 동안 추진할 해양해양해양해사・이용, 연구개발 등에 관한 구체적 사항이 들어 있다. 즉, 석유・가스 해양을 개발하기 위해 대수심 해역에 대한 3차원 물리해사와 시추작업을 진행하고, 가스 하이드레이트와 해저 열수광상에 대해서는

해사와 기술 개발 등을 거쳐 2018년까지 상용화하기로 했다. 특히 일본은 해양해양을 보다 효과적으로 개발하기 위해 민·관 협력기구를 설립하는 한편, 공동 연구 등을 적극 추진하고 있다.

일본의 「아폴로·포세이돈구상 2025 추진(미쓰비시 연구소 내각부 제출, 2007)」

국가전략인 '이노베이션 25전략'의 하나로 동해 대화퇴 해역에 대규모 인공 해조류 목장(10,000㎢규모)을 조성하여 모자반 등 해조류를 재배하고, 30만 톤급의 대형 해상플랜트를 활용하여 메탄올이나 DME와 같은 탄소중립적인 액체연료(BTL)를 대량 생산(연간 2025만kl)하고 우라늄 등 해수 중의 희귀자원을 수확한다는 계획
CO_2 일본 삭감 목표량의 1/3에 해당되며, 생산된 액체연료를 활용하여 275만kw의 전력 생산을 추진하고, 해양 정화, 탄소배출권 확보를 도모하는 사업으로 연관산업(원격탐사, 해상장비 등)의 발달과 병행하여 추진하는 사업

중국도 해양강국 건설을 위해 「국가 해양산업발전계획요강('01~'10)」과 「제11차 5개년 계획('06~'10)」을 수립하는 등 중장기 해양발전전략을 마련하여 추진하고 있다. 중국은 '해양강국 건설'이라는 국가적 비전을 수립하고, 해양산업의 고부가 가치화 실현, 지속 가능한 발전기반 확보 등 세부비전을 설정한 바 있다. 2006년부터는 중국·태평양제도 경제회의, 중국·아프리카 협력포럼, 중국·동남아 회담 등 자원 확보를 위한 지역별 지원외교 강화하여 자원 확보에 집중하고 있다.

유럽연합은 유럽의 미래 해양전략인 「Green Paper(2006)」을 마련하여 해양수송, 해양산업, 연안지역, 해양에너지, 수산, 해양환경 등의 중요성과 역할에 대해 통합적으로 다루는 한편, 지속가능한 해양개발을 위한 전략을 제시하고 있다. Green Paper에서는 유럽의 녹색성장을 위한 해양경제의 중요성과 국가경쟁력 확보 전략, 해양산업의 주도권 확보, 건강한 연안환경을 통한 연안지역의 삶의 질 향상, 해양자원·공간과 인간행위의 통합개발전략 마련, 유럽의 해양 정체성(identity)의 재창출 등에 대한 기본적인 추진전략을 제시하였다. 유럽연합은 이 같은 정책을 보다 구체적으로 추진하는 방안의 하나로 2008년에 유럽연합 통합 해양정책을 수립·발표하였다.

4) 녹색 성장정책에 대한 지원

최근 지구촌에 밀어닥친 또 하나의 현안은 기후 변화에 대비한 녹색성장전략의 추진과 글로벌 경제 위기 극복에 있다. 미래학자들은 미래사회에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 기후변화(Climate Change)를 꼽고 있다. 이에 따라 이 부문이 향후 경제발전과 국민생활에 가장 큰 위협요인이 될 것으로 예상됨과 동시에 적절한 대응체계 마련 정도에 따라 기회요인으로 작용할 전망이다. 자연재해 증가, 생태계 파괴, 질병의 확산 등 우려는 고조되지만 새로운 환경혁명에 맞는 시장형성을 통해 발전의 기회를 제공할 것으로 기대되기 때문이다. 이에 따라 앞으로 어떻게 해양산업을 발전시키고 해양자원을 관리하는가에 따라 21세기 국가명운이 좌우될 것으로 많은 석학들은 예측하고 있다. 해양 부문에서는 해양생물, 광물자원, 해양에너지 개발은 미래의 핵심성장산업으로 등장하고 있다. 우리나라는 2009년 5월 27일 발표한 신 성장 동력 종합 추진계획에서 녹색기술산업과 첨단융합산업 등에 앞으로 5년 동안 24조 5천억 원을 투자한다는 계획을 수립하였다.

5) 글로벌 해양강국 비전 필요

우리나라 해양 관할권은 육지 면적의 4.5배에 달하고 있다. 종합 해양력(Sea Power)은 세계 10위권 수준이며, 국내 해양산업의 비중은 GDP의 7.3%로 추정되고 있다. 지정학적 위치에 따른 입지적인 강점과 조선, 항만 등 해양산업의 기반이 우수한 점을 종합적으로 고려해 볼 때 해양 강대국으로 성장할 수 있는 충분한 요인을 갖추고 있다는 분석이다.[2)]

우리나라가 미국, 일본, 중국 등과 동등하게 신 해양시대를 주도하기 위해서는 '한반도 주변해역 관리'에 탈피하여 세계적 차원의 진취적인 '글

2) 해양수산부, 「미래 해양 전략」, 2007

로벌 해양 전략(Global Ocean Strategy)'에 대한 기본구상과 추진전략을 체계적으로 마련해야 한다. '해양 변방국가'인 한반도에서 '해양 강대국'으로 도약하는 그랜드 비전이 필요하다. 이 같은 글로벌 해양 전략을 통하여 21세기 새로운 100년을 꾸려 나갈 수 있는 새로운 해양 패러다임을 창출해야 한다. 2020년 세계 5대 해양강대국으로 진입하는 동력, 이것이 바로 글로벌 해양 전략이다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 글로벌 해양경영을 실천하기 위한 기본구상과 실천전략을 수립하는데 있다. 세계 주요 국가들이 글로벌 생존경쟁에서 살아남기 위해 해양 영토와 해양자원을 어떻게 확보하고 있는지 분석하고, 그에 따른 우리나라의 향후 전략을 수립하는 것이 이 연구의 최종적인 목표이다. 보다 구체적으로는 국제적 해양자원과 공간이용의 여건 분석과 세계 각국의 해양자원의 분포, 해양과학기술 개발과 해양산업의 여건과 전망 분석 등을 통해 국가 해양경제의 신 부가가치 창출을 위한 기반을 마련하는데 있다. 이 같은 연구를 통해 다음과 같은 기대효과가 도출될 것으로 전망된다. 첫째, 우리나라 정부 및 기업의 글로벌 해양 진출전략 수립을 지원한다. 둘째, 우리나라 동북아의 해양변방에서 벗어나 글로벌 해양 강국으로 성장할 수 있는 방안을 모색한다. 셋째, 지구촌 주요 현안으로 등장한 기후변화 등과 관련하여 해양 분야 신 성장 동력을 확보하는데 기여한다. 넷째, 세계적인 경기 침체와 관련해 해양 분야의 위기 극복과 신규 일자리 창출에 도움이 될 것으로 보인다.

3. 선행연구 현황 및 선행연구와의 차별성

그 동안 해양진출에 대한 연구와 국내 해양 정책의 비전을 제시하기 위한 연구는 다수 수행되었다. 그 대표적인 예가 1999년에 수행한 「21세기 해양수산정책 장기구상과 KMI의 역할」이다. 당시 해양수산부 출범 이후 정부가 수립한 해양수산정책 장기구상(OCEAN KOREA 21)에서 한국해양수산개발원이 담당해야 하는 주요 지원 사항 등에 대한 내용을 담고 있다. 이 보고서는 해양수산발전기본법에 명시된 주요 내용을 정책화한 첫 번째 보고서라는 점에서 의미가 매우 크다. 이를 토대로 국토해양부(당시 해양수산부)는 해양수산발전기본계획을 수립하여 시행하고 있다. 이 보고서는 해양수산발전기본법에 있는 법정 계획의 이행을 지원하는 보고서라는 점에서 글로벌 해양전략 연구와 차이가 있다.

국제적인 컨설팅 업체 아서 디 리틀이 2006년에 수행한 「미래 국가해양전략 연구」도 이 부문에서는 탁월한 연구로 평가되고 있다. 특히 이 보고서는 연구기관이 아닌 국제적인 컨설팅 업체가 전문가들의 면담을 통해 앞으로 우리나라가 추진해야 할 해양전략을 제시하였다는 점에서 좋은 평가를 받았다.

다만, 이 보고서는 구체적인 실천 전략이 포함하지 않았을 뿐만 아니라 글로벌 경영을 기반으로 한 국가전략이 제시되지 않았다는 점에서 아쉬움으로 남는다. 특히 최근 들어 국가의 새로운 정책 아젠다로 등장한 녹색성장전략과 비전을 구체화시키는 연구는 진행되지 않은 실정이다. 이 연구는 최근 지구촌의 최대 현안으로 등장한 기후 변화에 대한 대응과 해양 자원 개발 및 공동 이용, 녹색 해양성장 전략, 미래 해양과학 기술 개발, 청정에너지 개발 등을 포괄하는 연구라는 점에서 기존 연구와 다르다. 또한 이 연구는 최근 들어 정부가 추진하고 있는 녹색성장 전략이나 신성장발전계획 등에 포함된 해양분야 관련 사항을 종합하는 목적도 있는 점에서도 차이가 있다.

| 표 1-1 | 선행연구와의 차이점

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	-과제명 : 21세기 해양수산정책 장기구상과 KMI의 역할 -연구자(년도) : 강종희 외(1998) -연구목적 : 우리나라 해양산업의 장기적이고 포괄적인 발전방향을 중점적으로 제시	-문헌조사 -부문별 추진전략 분석	-신장보고시대의 개막과 해양수산 미래상 -해양수산 부문별 발전전략 -장기발전구상의 실현을 위한 기반조성 방안 -장기발전구상의 구체화를 위한 KMI의 역할과 연구과제
	2	-과제명 : 미래국가해양전략연구 -연구자(년도) : 아서 디 리틀(2006) -연구목적 : 우리나라 해양정책 추진방안 제시	-국내외 문헌조사 -관련 실무자와 업무협의 및 전문가 자문	-주요 해양 트랜드 분석 -주요국가 해양 전략 분석 -2016년 해양비전 및 전략 제시 -해양행정체제 개편방안 제시
	3	-과제명 : 세계물류환경 변화와 대응방안 -연구자(년도) : 양창호 외(2004-) -연구목적 : 세계물류여건과 전망을 대륙별로 분석	-문헌조사 -현지 방문조사	-지역별 물류시장의 변화와 전망 -지역별 물류정책 분석 -지역별 핵심이슈 도출 및 시사점
본 연구		-기존 연구는 국내 해양정책분야 발전방안을 제시하거나, 특정 경제분야에 대한 심층분석을 실시하고 있으나 본 연구는 대양별 접근이라는 새로운 개념을 도입하고 해양자원 및 해양신산업과의 연계를 통한 전략 수립을 추진함	-문헌조사 및 면담조사, 전문가 위원회 구성, 설문조사, 현지조사 및 협동연구를 통한 입체적 국제해양환경 분석 -국제워크숍을 통한 인식제고 추진	-연안국가 해양정책분석 -세계 주요 해양산업의 현황분석 -세계 해양네트워크 현황 분석 -글로벌 해양경영 전략 제시

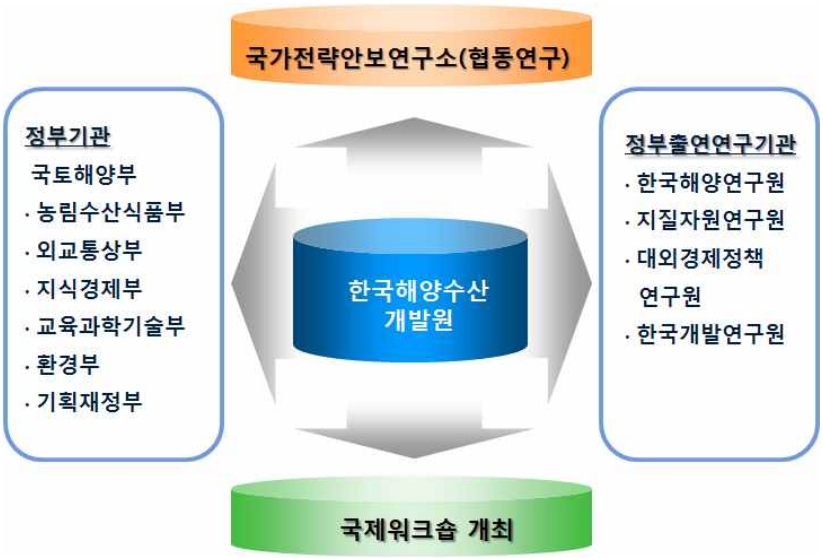
4. 추진전략 및 방법

이 연구에서 다루는 내용은 매우 포괄적이다. 해양 영토 확보뿐만 아니라 해양 자원 개발, 해양공간의 이용, 해양 안보 및 외교 강화 등 우리나라가 앞으로 추진해야 할 글로벌 해양 진출 전략을 포함하고 있기 때문이다. 따라서 이 같은 연구를 수행하기 위해서는 다양한 분야의 심층적인 연구 내용을 포함하는 것이 바람직한 것으로 분석되었다. 이 연구를 진행하면서 우리나라의 대표적인 안보 싱크 탱크인 국가안보전략연구소를 연구 파트너로 선택한 것도 이런 이유가 있다. 국가안보전략연구소는 한반도와 국제안보환경변화 등을 대한 전반적인 조사·연구를 수행하고 있으며, 최근 더욱 경쟁이 격화되고 있는 국제경쟁력을 선점하기 위한 정책대안을 마련하는데 기여하고 있다. 이 연구에서는 국가안보전략연구소와의 협동연구를 통해 세계 해양자원의 분포, 해양과학기술의 현황과 해양관련 동향 등을 파악하는데 주력하였다.

둘째, 문헌 및 출장 등 현지 조사도 실시하였다. 이 연구에서 다룬 미국, 일본, 중국, 유럽연합 등 주요국의 해양 관련 정책은 문헌조사나 현지조사를 통해 입수하여 분석하였다. 특히 중국과 일본 등 동북아 2개국에서 최근 채택한 있는 해양 강화 전략은 기존 자료 조사와 문헌, 그리고 전문가 면담을 통해 집중 분석하였다. 세계 각국의 해양자원 및 에너지 개발 전략을 파악하고, 우리나라의 진출 전략을 수립하는 내용과 관련해서는 한국해양연구원이 제공한 자료를 토대로 내용을 보완하여 연구를 진행하였다.

셋째, 전문가 자문단을 운영하는 한편, 국제 세미나 자료 등을 최대한 활용하였다. 전문가 자문단에는 우리나라 정부부처와 정부출연 연구기관, 학계의 전문가를 초청하여 다양하고, 객관적인 의견을 청취하였다. 이 연구를 진행하면서 개최한 착수 및 중간·최종 보고회, 그리고 3차례 걸쳐 이뤄진 워크샵 등을 통해 획득한 전문가들의 고견은 연구 보고서의 품질을

향상하는데 크게 기여하였다.



| 그림 1-2 | 연구 수행 체계도

5. 연구 내용

이 연구는 모두 6개장으로 구성되어 있다. 연구 목적 등을 언급한 제1장 서론에 이어 제2장은 해양산업과 해양자원을 집중적으로 분석하였다. 이 곳에서 연구 대상에 포함한 해양자원은 해양 석유와 천연가스 등 해양에너지 자원, 파력·조력·해수 온도차 발전 등 해양 청정 에너지, 해양광물 자원(해저열수광상, 가스 하이드레이트 등), 해양생물 자원(해양유전자원) 등이다. 해양과 연관되어 개발 또는 활용 가능한 모든 자원의 분포현황과 국제적인 개발 동향·기술 등이 모두 제2장에 들어 있다. 또한 제2장에는 글로벌 해양산업의 여건과 전망에 관한 사항도 포함되어 있다. 글로벌 해양전략을 수립하는데 필요한 해운, 항만, 조선 등 전통적인 해양산업뿐만

아니라 해양관광산업, 해양자원 개발 산업, 해양생물 이용산업, 해양 신 에너지 산업 등이 이 곳에서 중점적으로 검토되었다. 특히 이 곳에서는 최근 들어 국제적인 주요 이슈로 등장한 녹색 해양산업에 대해서도 다루었다.

최근 세계 주요 국가들이 추진하고 있는 이른바 '해양 러시 전략'은 제3장에 안배하였다. 미국 일본 중국 유럽 연합 등에서 적극적으로 추진하고 있는 해양전략을 집중적으로 파악한 것이 그것이다. 주요국의 녹색해양산업 추진 현황이나 해상 복합플랜트 개발 등 해양 인프라(SOC) 투자, 해양 외교 및 안보 등이 모두 이 곳에서 검토되었다. 일본이 최근 발표한 해양에너지·자원 개발계획도 살펴보았다. 제4장은 글로벌 해양전략을 도출하는데 필요한 해양분야의 트렌드를 분석하였다. 해양, 물류, 수산 등 3개 분야에서 현재 세계적으로 어떠한 움직임이 일어나고 있고, 향후 이 같은 흐름이 어떻게 변화해 갈 것인지 전망하였다. 그리고 이 같은 트렌드가 우리에게 주는 의미는 무엇인지에 대해서도 검토하였다.

제5장은 이 연구의 결론에 해당하는 핵심부문이다. 글로벌 해양 전략의 추진 방향과 세부 실천 방안이 들어 있다. 이 곳에서는 우리나라가 향후 글로벌 해양강국으로 도약하기 위해 추진해야 할 중점 추진과제를 정하고, 각 정책별 실천 사업을 제시하였다. 제6장은 보고서 결론으로, 지금까지 논의 사항을 요약·정리한 다음 정책 제언을 첨가하였다.

제 2 장 해양자원과 해양산업

1. 세계 해양자원

세계 인구 증가와 생활수준 향상, 그리고 중국, 인도, 브라질 등 브릭스 국가들의 급격한 산업화 전략에 따라 육상 자원이 빠르게 고갈되어 가고 있다. 선진국에서는 필요한 자원을 확보하기 위해 육상뿐 아니라 해양자원 탐사・개발에 적극 나서고 있다. 과거에는 해양에 자원이 있는 것을 알았어도 개발이 편리한 육상자원에 비하여 경제성이 떨어지고 개발할 수 있는 기술력이 부족하여 개발하지 못하였다. 그러나 요즘에는 과학기술의 발달로 개발이 편리한 육상에 자원이 고갈되어가자 개발환경이 열악한 대륙붕, 더 나아가 대양 심해저까지도 자원을 찾아 개발에 나서고 있다.

기후변화도 새로운 변수로 등장하고 있다. 산업화가 지속되면서 온실가스인 이산화탄소가 증가하여 지구온난화가 발생하였다. 이로 인하여 기후변화가 일어나 전 세계적으로 기후변화를 예측하고 적응하기 위하여 노력하고 있다. 지구온난화를 늦추기 위한 이산화탄소 저감은 모든 국가의 관심사항이 되었고, 앞으로 성장을 유지하기 위해서는 반드시 이 문제를 풀어야만 가능하게 되었다.

해양은 육상의 자원고갈 문제와 이산화탄소 저감 문제의 많은 부분을 해소할 수 있는 열쇠를 가지고 있다. 해양에는 아직 발견되지 않은, 그리고 개발을 기다리고 있는 수많은 자원이 있으며, 이산화탄소를 전혀 발생하지 않는 청정에너지가 있다. 또한 해양은 기후조절에 가장 중요한 역할을 담당한다. 따라서 앞으로 우리나라는 해양 과학기술에 더욱 투자하고 우리나라의 관할해역뿐 아니라 전 세계의 해양으로 진출하여야 미래 성장 동력을 얻을 수 있다.

1) 해양생물자원

바다 생물은 재생산이 가능한 자원이기 때문에 부족한 식량 문제를 해결할 수 있는 미래 단백질 공급원으로서 주목받고 있다. 수산자원은 물론이고, 생물다양성 그 자체가 자연 자산이다.

(1) 해양식물

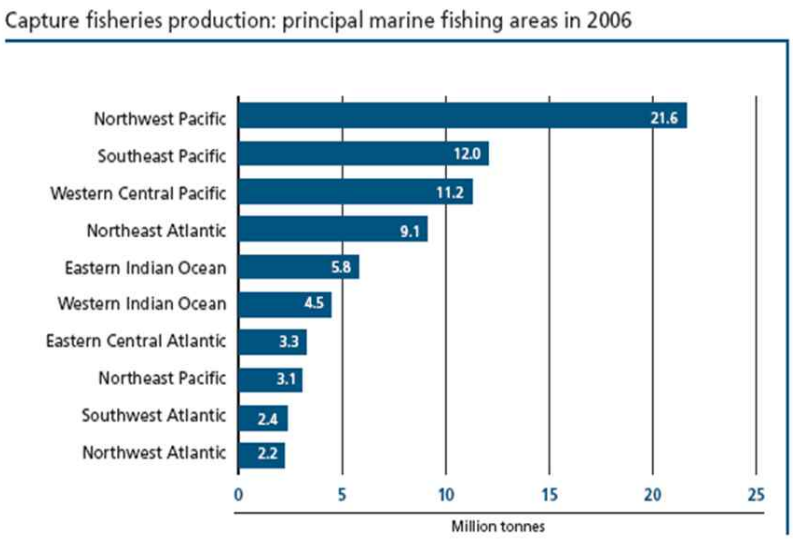
김, 미역, 파래, 다시마 등은 식품으로 이용하는 해양식물이다. 그러나 전 세계적으로 500여 종의 해조류가 산업적으로 이용되고 있으며, 그 이용량은 연간 300만 톤이 넘는다. 세계에서 아시아를 제외한 다른 국가에서는 해조류를 식품으로 이용하기 보다는 비료, 동물사료 또는 공업원료로 이용하고 있다. 대규모 양식보다는 연안에 자생하는 해조류를 소량 채취하고 있는 실정이다. 최근에는 홍조류에서 종이를 생산하는 기술이 개발되었으며 녹조류에서 연료를 추출할 수 있는 기술을 개발하고 있다.

(2) 해양무척추동물

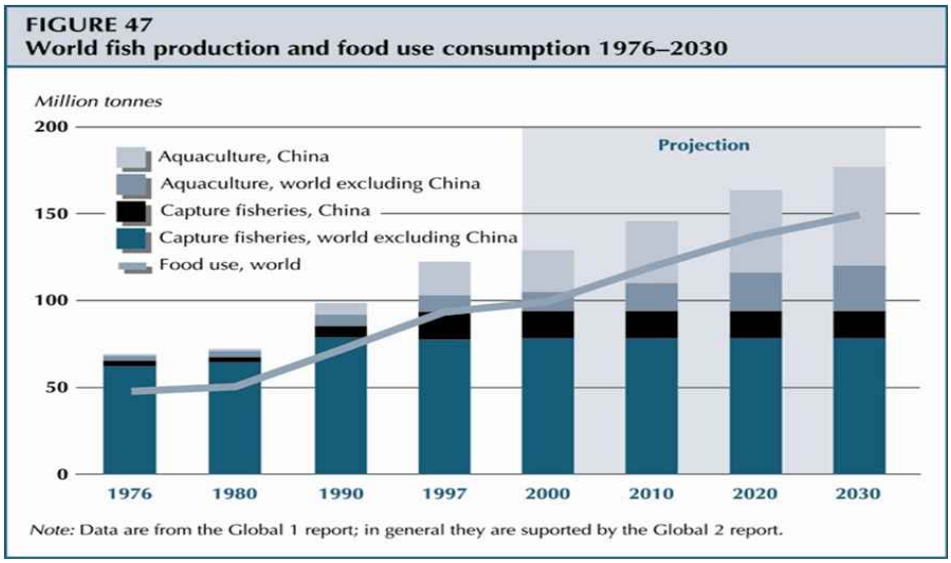
무척추동물은 몸을 지탱하는 등뼈가 없는 동물을 일컫는데, 전체 동물의 97% 이상을 차지하고 있다. 바다 무척추동물은 식량자원으로 뿐만 아니라 생리활성물질을 추출하여 의약품을 얻을 수 있는 재료로 활용되기 시작하였다. 해면에서는 항히스타민 물질과 항생물질이 추출되었으며, 산호에서는 피부암 억제제, 종양 성장 제어물질, 심장박동 촉진제, 해삼에서는 신경마비제, 불가사리에서는 스테로이드성 물질 등이 분리되었다. 해양생물을 대상으로 한 생리활성물질 연구는 육상에 비한다면 아직 시작에 불과하지만 생물의 종류가 많아 무한한 가능성을 지닌 미개척 분야라고 할 수 있다. 해양에서 서식하는 무척추동물의 종류는 세계적으로 아직 10% 정도 만 알려져 있다.

(3) 수산자원

세계 총 어획량은 계속 증가 추세를 보여 최근에는 7천만 톤에 달하고 있다. 현재의 어획량을 증가시킬 수 있는 아직 이용되지 않는 자원으로는 중층어류, 남극해의 크릴, 오징어류 등이 있다. 이용 가능한 자원은 중층어류 어획량 1억 톤, 크릴 5천만~1억 톤, 어징어류 1천만~1억 톤 등으로 추정되고 있다. 이처럼 아직 이용되지 않은 수산자원이 있으나, 최근 조사에 의하면 대구, 연어, 다랑어(참치), 황새치 등 일부 고급 수산어종은 그동안 계속적인 남획으로 인해 이미 90% 정도 감소되었다는 보고가 있다. 따라서 그동안 집중적으로 어획된 수산자원은 여러 나라들이 함께 관리할 필요가 있다.



| 그림 2-1 | 해역별 수산 자원 생산량 분포도



| **그림 2-2** | 2030년 어획량의 추이 예상도

(4) 해양 미생물

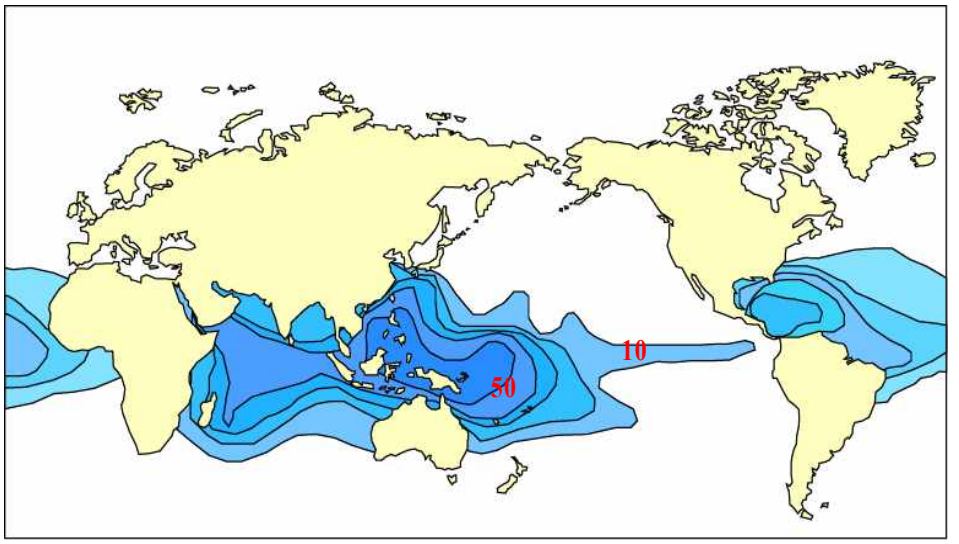
바다 속에는 다양한 미생물이 존재한다. 미생물은 주로 단일 세포 또는 균사형태의 생물로 너무 작아 현미경으로만 확인할 수 있으며, 조류, 세균류, 원생동물류, 균류, 바이러스 등을 포함한다. 미생물은 수만 종이 있을 것으로 추정되나, 현재까지 그 특성이 알려진 것은 수천 종에 지나지 않는다. 더욱이 현재 추정하고 있는 숫자도 과소평가 되었다고 보는 견해도 많다.

해양 미생물은 메탄 생성과 분해, 이산화탄소 고정과 생성, 영양염류 순환, 오염물질 분해 등을 통해 생태계 정화기능을 담당함으로써 지구생태계를 유지시켜 주는 역할을 수행한다. 또한 해양 미생물이 보유하고 있는 특이한 생명기능과 유전자는 유용물질과 소재를 제공할 수 있는 원천이다. 예를 들면 저온에서도 활성이 높은 해양미생물의 저온성 균주를 이용하면 단백질, 지질, 전분 등을 분해하는 효소가 저온에서도 활성이 유지되는 재조합 효소로 만들 수 있다. 반대로 열수에 적응하여 사는 해양미생물을 이

용하면 고온에서 활성이 유지되는 효소를 만들 수 있다.

(5) 해양 천연물

해양 천연물은 해양생물의 몸속에서 생화학적인 대사 작용에 의해 만들어진 유기화합물로서 다양한 구조와 강력한 생리활성을 가지고 있다. 이에 따라 의약품 등 다양한 용도로 개발될 수 있어 산업적으로 이용가치가 높다. 해양생물로부터 개발된 의약품의 예로, 해면동물에서 분리된 항바이러스제인 아라·에이, 항암제인 아라·씨, 해양 진균에서 분리된 항생제인 세팔로스포린 등이 있다. 해양생물에서 어떤 약리활성을 가지는 천연물을 분리하여 의약품으로 개발하는 데는 기초 단계인 해양생물 채집과 분류에서부터 약리활성물질 추출, 응용단계인 독성실험 및 사람을 대상으로 하는 임상실험까지 평균 10~15년이 걸린다.



| 그림 2-3 | 전 세계 산호 분포도(숫자 : 산호의 종 다양성의 상대적인 퍼센트)

| 표 2-1 | 산호초 생물에서 추출한 천연물질과 기술 확보 국가

HIV 감염자를 위한 치료제	해면	미국
백혈병, 피부암 치료제	연산호	미국
심장 박동 촉진제	어류	독일
종양성장 억제제	해면	
신경 마비제	해삼	일본
스테로이드성 물질 추출		프랑스, 미국, 일본

2) 해양광물자원

해양과학기술의 발전과 더불어 바다에 부존된 막대한 광물자원은 인류 생존을 위한 마지막 개발 영역으로 관심이 집중되고 있다. 20세기의 산업과 문명의 비약적 발전은 자원의 활용과 기술혁신에 의해 주도되었다. 그러나 21세기 첨단 기술혁명시대를 맞아 세계는 육상 금속자원의 감소와 고갈 등 심각한 자원 고갈 문제에 직면하게 되었다. 그 해결방안의 하나로 해양에 부존하고 있는 막대한 양의 해저광물자원을 개발하려는 노력을 구체화하고 있다.

(1) 광물자원의 분포

해양 광물자원은 해저의 표층 및 지질구조 안에 존재하는 해저광물자원과 해수 중에 녹아있는 용존광물자원으로 크게 구분한다. 해저광물자원은 매장된 수심에 따라 종류와 분포가 다르다.

수심이 얕은 해빈과 조간대에는 다이아몬드, 금, 백금, 티탄철, 지르콘, 자철광, 사철주석, 사금, 중석 등이 분포한다. 이 보다 깊은 대륙붕에는 석탄, 석유, 천연가스와 같은 에너지 자원과 자철, 티탄철, 금, 주석, 인광과 같은 광물자원이 매장되어 있다. 현재 세계 광물생산량 중 해양에서 생산되는 비율은 지르콘 77%, 주석 66%, 다이아몬드 30% 등이며, 육상자원이

점차 고갈되어가고 탐사기술이 발달함에 따라 해양에서 생산되는 비율이 높아질 전망이다.

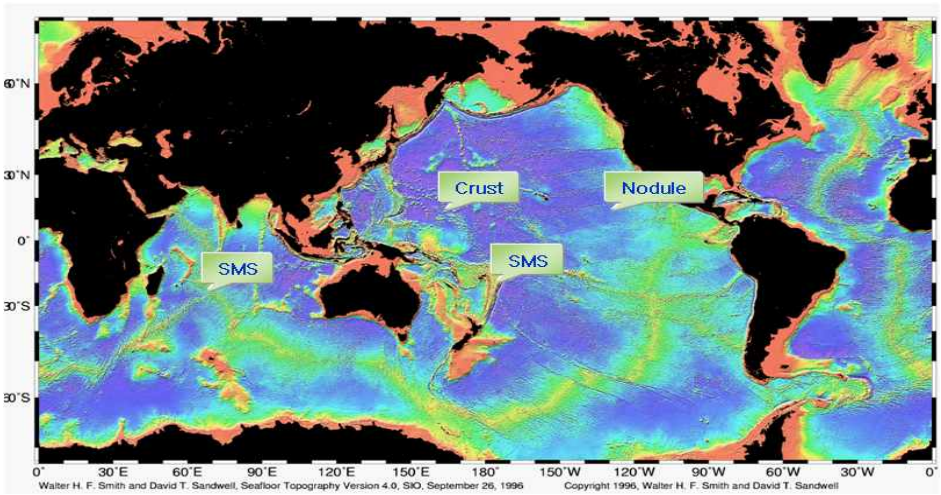
심해저에는 인광, 망간단괴, 망간각 등이 풍부하게 매장되어 있다. 특히 수심 3천~5천m의 심해저에는 망간단괴와 망간각이 많이 부존되어 있으며, 해저화산활동이 활발한 곳에는 해저열수광상이 부존되어 있다. 이 속에는 철, 코발트, 니켈, 아연 외에 많은 전략금속이 함유되어 있어서 각국에서는 이를 개발하려는 연구를 계속하고 있다.

해수 중에는 육상에서 알려진 모든 원소가 포함되어 있으나 소금, 브롬, 마그네슘 등이 주로 상업적인 목적으로 채취되거나 추출되고 왔다. 인류는 예로부터 바다에서 천일염을 얻었고, 지금도 천일염은 세계 소금 생산량의 약 30%를 차지하고 있다. 일부 선진국에서는 우라늄, 리튬, 중수소 등을 해수에서 추출하기 위해 해수 용존금속 회수기술을 개발하고 있다.

(2) 망간 단괴 및 망간각

망간 단괴는 해수에 용해된 금속성분이 평균수심 5천 m인 해저면 퇴적물 위에 100만 년에 수 ㎜ 정도의 속도로 침전하여 지름 3~10㎝ 정도의 감자 크기 형태로 분포하는 검은색 광물이다. 여기에는 망간(20~30%), 니켈(0.5~1.5%), 구리 (0.3~1.4%), 코발트(0.1~0.3%)와 같은 전략광물 외에 철(5~15%) 등 40여 종의 금속성분이 있다. 망간각은 심해저 암반위에 형성되는 유일한 광물로서 수백만 년 동안 저층해류에 의해 퇴적물이 쌓이지 못하는 해저산과 해저산맥의 정상부 및 사면부에서 발견된다. 망간각은 주로 수심 800~2,500 m에 주로 분포한다. 망간각은 코발트가 0.8~1.2% 정도 함유되어 있는데 이것은 육상에서 생산되는 코발트의 함량보다 5~10배나 높은 수치이다. 이 밖에도 망간, 니켈, 티타늄, 지르코늄뿐만 아니라 백금이 20 ppb 이상 함유되어 있어 개발가치가 매우 높은 것으로 평가된다. 망간각은

약 635만 ㎢에 분포하고 있으므로 여기서 약 10억 톤의 코발트를 생산할 수 있는 것으로 알려져 있다.



| 그림 2-4 | 심해저 광물 자원 개발 대상 해역 및 자원 연구 거점

(3) 해저 열수광상

해수가 해저 지각의 틈새를 통해 스며들어가면 마그마의 영향으로 압력과 온도가 상승하여 유용광물을 다량 함유한 열수광화용액으로 변화된다. 이렇게 변화된 용액은 다시 해저면으로 상승하여 분출된다. 이 때 차가운 해수와 만나 유용금속이 침전되어 검은 굴뚝 형태의 유화물을 형성한다. 이와 같이 마그마의 영향으로 열수광화용액이 만들어지고 순환되는 과정에 의해 형성되는 광상을 해저 열수광상이라 한다. 해저 열수광상은 아연(17~20%), 납(0.5~12%), 바륨(13%), 은(1.1%) 외에 톤당 평균 1.2~2.8g의 금을 함유하고 있어 자원으로서 활용가치가 높다.

(4) 용존 유용광물

해수 중에 녹아 있는 화학물질을 용존물이라고 부른다. 해수중에는 나트륨과 염소 이외에도 브롬, 마그네슘, 칼륨, 리튬 등의 부존량이 막대하다. 농도는 낮지만 금, 은, 우라늄 등 경제적·전략적 가치가 큰 물질도 총 부존량을 개산해 보면 미래를 대비하여 연구·개발할 가치가 충분하다.

육상자원이 점차 고갈됨에 따라 해수 중의 용존자원을 이용하고자 하는 노력은 선진국에서는 이미 수십 년 전부터 시도되어 왔다. 특히 전략물질인 우라늄은 육상 매장량이 향후 수십 년 내에 고갈될 것으로 예측되는데, 해수중에는 1리터에 약 3 마이크로그램이 들어 있으므로 총 부존량은 약 40억 톤에 이른다. 한편 산업용 신소재 합금 및 리튬전지 등에 사용되는 리튬은 해수 1리터당 약 170 마크로그램이 함유되어 있어 총 부존량은 2,300억 톤에 달한다. 현재 연간 마그네슘 약 11만톤, 브롬 약 30만 톤 정도가 해수로부터 생산되고 있다. 일본의 경우 이미 10.1%의 해수 우라늄 농축에 성공하고 연간 10 kg 생산규모의 시험공장을 가동 중이다.

3) 해양 에너지자원

인류가 불을 발견하여 동물과 다른 인간으로서 생활을 시작한 이래 수만 년 동안 인간에게 가장 유용한 삶의 도구인 불을 거의 전부 나무로부터 얻어 왔는데, 지금은 인류가 필요로 하는 에너지의 90% 이상을 석탄, 석유, 천연가스와 같은 화석연료에서 얻고 있다. 화석연료의 가장 큰 특징은 고갈성 자원이라는 점이다. 재생 가능한 생물학적 자원과 달리 한번 채굴하여 사용하면 영원히 재생할 수 없다.

현재와 같은 속도로 화석연료를 소비한다면 화석연료는 언제 고갈될 것인가? 석탄의 경우 앞으로 500 년 이상 사용할 수 있는 분량을 확보 가능한 것으로 예상되지만 석유는 앞으로 40~50년간 사용할 분량 밖에 확보

되어 있지 않다. 지난 수십 년간 석유 생산량이 꾸준히 증하였음에도 불구하고 석유의 채굴 가능한 연수가 50년 내외로 유지되는 것은 석유생산에 해당하는 분량의 새로운 매장량을 확보해 왔기 때문이다. 그러나 화석연료가 영원히 고갈되지 않을 것이라는 생각은 잘못된 것이다. 왜냐하면 지표가까이 위치한 개발하기 쉬운 대규모 유전은 모두 발견되어 개발되었으며, 소규모이거나 깊은 곳에 매장되어 개발하기 어렵고 비용이 많이 드는 유전만 남아 있는데, 나중에는 이러한 아직 발견되지 않은 매장량도 바닥이 날 수 밖에 없기 때문이다.

(1) 석유와 천연가스

각국은 육상과 해저에서 석유와 천연가스 개발에 심혈을 기울이고 있다. 자원탐사와 개발은 고도의 과학기술이 필요한 특수성을 가지고 있다. 석유와 천연가스의 육상 채굴량의 감소로 해저유전이 적극 개발됨에 따라 해저유전으로부터 채굴되는 비중이 높아지고 있다. 최근에는 수심 1,000m 이상의 심해에서도 석유개발이 이루어지고 있다. 2001년 통계로 총 석유생산 24억 배럴 중 35%인 약 8억 배럴이 해저유전에서 생산되고 있다. 천연가스는 총 가스 생산 90조 ft3의 25%인 23조 ft3가 해저에서 생산되었다. 앞으로 이 비율은 계속하여 높아질 전망이다.

| 표 2-2 | 세계 석유확인 매장량(2006년말 기준)

	십억 배럴	비중	가채 년수		십억 배럴	비중	가채 년수
북미	59.9	5.0%	12.0	시리아	3.0	0.2%	19.7
미국	29.9	2.5%	11.9	U.A.E	97.8	8.1%	90.2
캐나다	17.1	1.4%	14.9	예멘	2.9	0.2%	20.0
멕시코	12.9	1.1%	9.6	기타	0.1	◆	6.6
중남미	103.5	8.6%	41.1	아프리카	117.2	9.7%	32.1
아르헨티나	2.0	0.2%	7.5	알제리	12.3	1.0%	16.8
브라질	12.2	1.0%	18.5	앙골라	9.0	0.7%	17.6
콜롬비아	1.5	0.1%	7.4	차드	0.9	0.1%	16.1
에콰도르	4.7	0.4%	23.4	콩고	1.9	0.2%	19.9
페루	1.1	0.1%	25.6	이집트	3.7	0.3%	15.0
트리니다드토바고	0.8	0.1%	12.8	기니	1.8	0.1%	13.8
베네수엘라	80.0	6.6%	77.6	가봉	2.1	0.2%	25.3
기타	1.3	0.1%	24.9	리비아	41.5	3.4%	61.9
유럽 & 유라시아	144.4	12.0%	22.5	나이지리아	36.2	3.0%	40.3
아제르바이잔	7.0	0.6%	29.3	수단	6.4	0.5%	44.2
덴마크	1.2	0.1%	9.3	튀니지	0.7	0.1%	27.5
이탈리아	0.7	0.1%	18.2	기타	0.6	0.1%	24.6
카자흐스탄	39.8	3.3%	76.5	아시아 · 태평양	40.5	3.4%	14.0
노르웨이	8.5	0.7%	8.4	호주	4.2	0.3%	21.3
루마니아	0.4	◆	11.7	브루나이	1.1	0.1%	13.7
러시아	79.5	6.6%	22.3	중국	16.3	1.3%	12.1
투르크메니스탄	0.5	◆	9.2	인도	5.7	0.5%	19.3
영국	3.9	0.3%	6.5	인도네시아	4.3	0.4%	11.0
우즈베키스탄	0.6	◆	13.0	말레이시아	4.2	0.3%	15.4
기타	2.2	0.2%	13.2	태국	0.5	◆	4.3
중동	742.7	61.5%	79.5	베트남	3.3	0.3%	24.3
이란	137.5	11.4%	86.7	기타	1.0	0.1%	12.9
이라크	115.0	9.5%	*	세계 총계	1,208.2	100%	40.5
쿠웨이트	101.5	8.4%	*	OECD	79.8	6.6%	11.3
오만	5.6	0.5%	20.5	OPEC	905.5	74.9%	72.5
카타르	15.2	1.3%	36.8	Non-OPEC‡	174.5	14.4%	13.6
사우디	264.3	21.9%	66.7	구소련 연방	128.2	10.6%	28.6

BP통계 기준

00년 이상 / ◆ 0.05% 미만 / ‡ 구소련 연방 제외

(2) 가스 하이드레이트

가스 하이드레이트는 천연가스가 얼어 있는 것으로 1810년 영국의 화

학자 험프리 데이비 경(Sir Humphry Davy)이 처음으로 발견했다. 가스 하이드레이트는 전 세계 대륙붕과 대륙사면 퇴적물에 광범위하게 분포되어 있으며, 그 매장량이 현재 사용되고 있는 화석에너지 자원의 두 배에 달한다. 가스 하이드레이트가 처음 발견되었을 때는 석유와 천연가스가 충분했고, 개발기술도 부족했기 때문에 사람들이 관심을 갖지 않았다. 최근에 에너지 자원이 고갈되어 가고 청정에너지에 대한 요구가 늘어나면서 관심이 커지기 시작하였다. 가스 하이드레이트는 연소되면 휘발유에 비하여 이산화탄소가 0.7배 정도 밖에 배출되지 않고 발열량도 높다.

세계적으로 확인된 가스 하이드레이트의 매장량은 기존 천연가스 매장량의 100배인 10조 톤이 넘는다는 점에서 관심을 끄는 대체 에너지이다. 러시아, 캐나다, 일본 등이 공동 연구한 바에 따르면 가스 하이드레이트는 캐나다 북쪽의 비포트해를 비롯하여 배링해, 오호츠크해, 울릉도 및 독도 해저, 그리고 남극세종기지 주변해역에 매장되어 있는 것으로 알려져 있다.

(3) 신 재생에너지

화석연료의 대량 사용으로 지구 온난화 현상이 발생하였다. 또 화석연료는 고갈성 자원으로 이용 가능량이 제한적일 수밖에 없다. 이에 반하여 조력, 파력, 풍력, 온도차, 염분차 등을 이용한 전력생산이 화석연료의 대안으로 떠오르고 있다.

우리나라 서해안에는 조차를 이용한 조력발전소 건설 적지가 많이 있다. 최근 경기도 시화호에 25만 4천 kW 규모의 조력발전소를 건설 중이다. 조류발전은 조류가 강한 해역에 수차발전기를 가동시켜 전력을 생산하는 것이다. 우리나라 울돌목에 소규모 조류발전소를 시험설치하고 있다. 그 외에 해양선진국에서는 파력, 온도차, 염분차 발전을 실용화하거나 연구 중이다.

4) 남극 해양자원

남극 생물 중에서 대표적 수산자원은 역시 크릴이라 할 것이다. 남극 대륙의 주변을 따라 남빙양 전체에서 발견되지만 모든 해역에 고루 분포하는 것이 아니라 대서양과 인도양에 집중 분포하고 있다. 남빙양 전체에서 추정된 크릴 자원량은 1억 톤에서 5억 톤 규모이다. 크릴의 수명은 약 6년으로 추정되고, 다 자랐을 때 약 6㎝에 이른다. 해수 표면에서 약 200m 이내의 수심에서 발견되며 종종 큰 떼를 이룬다. 여름에는 식물플랑크톤을 주로 먹지만 겨울이나 먹이가 부족한 상황이 되면 원생동물을 비롯한 다양한 먹이를 소화할 수 있다. 고래, 물개, 팽귄 등의 주요한 먹이가 되기 때문에 남극 해양생태계 먹이그물의 중심에 있어 자원 측면 뿐 아니라 생태학적으로 중요한 종으로 여겨진다.

현재 남극해양생물자원보호조약(CCAMLR, Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources) 수역 내에서 이루어지는 어업은 크릴이 10만 톤, 이빨고기(메로)가 1만 5천 톤, 기타 어류가 수천 톤 규모인데, 이와 같은 남극 수산업의 판도가 향후 몇 년 사이에 크게 바뀌지는 않을 것이다. 최근에 크릴 자원조사를 다시 실시하여 허용어획량이 400만 톤으로 대폭 상향 조정되었으나, 크릴 조업이 당장 크게 증가할 것 같지는 않다. 크릴은 현재의 어획수준이 허용 어획량에 비해 매우 낮아 자원고갈이 문제가 되지는 않을 것이며, 잠재적 자원으로서의 위치를 당분간 유지할 것이다. 그러나 조업의 규모가 작더라도 크릴을 먹이로 하는 포식자들이 번식기 동안 어업과 벌여야 하는 경쟁은 계속 논쟁의 여지를 남겨 놓고 있다.

남빙양은 약 250만 년 전 현재 수온으로 냉각된 후 거의 변화가 없었던 것으로 추측되고 있다. 따라서 이러한 극한 조건이지만 안정된 환경에서 진화해온 해양생물들은 나름대로 독특한 적응기작을 발달시켜 왔을 것으로 생각된다. 남극 생물들은 저온 환경에 살아남기 위해 오랜 기간 동안

단백질과 세포막 변화와 유전적인 변화를 통해 저온 환경에서 성공적으로 살아남게 되었다. 저온 적응 생물이 가지고 있는 저온 활성효소는 생체 내 단백질 구조의 유연성이 커져 활성에너지를 감소시켜 저온에서도 촉매반응이 효율적으로 일어날 수 있게 한다. 최근에는 극지의 초저온 환경 속에서 살아남은 극지생물을 생명공학적인 측면에서 활용하려는 시도가 이루어지고 있다. 극지 저온 환경에 적응한 생물에서 추출한 결빙방지물질을 이용한 응용 연구가 진행되고 있다. 이외에도 의약분야에서 초저온 수술, 줄기세포, 난자, 장기, 혈액 보관 등에 이용하기 위한 노력이 계속되고 있다.

남극대륙에는 엄청난 양의 생물자원과 막대한 양의 석유를 포함한 지하자원이 부존하고 있다. 프린스 찰스 산맥일대에 부존하는 철광상은 현재 인류가 사용하는 양으로 계산하면 300년을 쓸 수 있다는 계산이 있을 정도로 그 부존량이 방대하다. 그 외에 고가의 백금계통의 희유금속광물, 구리 등이 대량으로 부존되어 있다. 그러나 남극에서 인간의 모든 활동은 자연환경의 제약을 받는다. 뿐만 아니라 대륙에서 육상교통 시설과 항만시설이 전무한 것도 큰 제약이 된다. 그리고 남극에서는 물외에는 모든 것을 문명세계에서 공급해야 한다. 그러므로 여러 제약조건 때문에 실제 남극의 채광비용은 남극 외 지역 채광비용의 3배가 든다는 의견이 있다. 또한 남극환경 보전이 지구환경 보전과 관계가 있어 국제사회에서 남극의 지하자원 개발에 반대하고 있다.

5) 북극 지하자원

북위 60° 이북의 북극지역은 지하자원의 보고이다. 광대한 타이가와 툰드라가 있고, 현재는 해저가 된 대륙붕에는 금, 은, 동, 철, 아연, 주석, 니켈, 다이아몬드 같은 광물자원과 석탄, 석유, 천연가스 같은 에너지자원이 매장되어 있다.

광물자원으로는 스칸디나비아반도에서 콜라반도까지 철과 알루미늄이 생산되고, 예니세이(Yenisey)강 유역에는 동, 니켈, 백금, 코발트가 생산되며, 레나강 상류의 미루누이(Mirnyy) 주변에서는 다이아몬드, 콜리마강 상류에는 금, 캐나다 북서부에서는 아연이 생산된다.

석탄은 알래스카의 노스슬로프, 레나강 유역, 딕슨(Dickkson)에서 타이미르반도까지 매장되어 있다고 알려졌지만, 실제로 채굴 된 곳은 스피츠베르겐(Spitsbergen)과 야말(Yamal) 반도 서쪽의 보르쿠타(Vorkuta) 탄광 주변이다. 대륙붕의 해저유전은 캐나다 북극의 여러 섬에서 약 200년 전부터 발견되었지만, 혹독한 추위, 영구동토와 해빙 등에 지장을 받아 개발되지 않았다. 1968년에 알래스카의 푸르도(Prudhoe)만 유전이 발견되어 매장량이 많은 것으로 확인되어 개발이 계획되었다. 다음해에 쇄빙 탱커(icebreaking tanker) 실험이 시작되었지만 여러 가지 어려움에 직면하여 파이프라인을 건설하는 것으로 전환되었다. 빙구동토지대의 환경보호를 위해 높은 파이프라인이 완성되어 알래스카 남안의 발디즈(Valdez)까지 운송을 시작한 것은 유전 발견 10년 후인 1977년부터였다. 캐나다는 알래스카 파이프라인의 완성과 제1차 오일쇼크의 영향으로 촉발된 북극의 여러 섬에서 유전・가스전의 탐사를 진행하여 많은 시굴에 성공하였다. 그러나 채산성이 맞지 않아 파이프라인 건설도 계획단계에 머물러 있다. 러시아는 1970년대 후반에 오브(Ob) 강의 하류지역에서 천연가스를 생산하고 페쵸라(Pechora) 주변에서 석유를 생산하여 현재는 파이프라인을 사용해 운송하고 있다.

2. 세계 해양산업

1) 해양산업 일반 현황

(1) 해양과 해양 산업

해양산업은 한 마디로 해양을 통해 '녹색성장'을 달성하기 위한 산업이다. 그리고 녹색성장의 동력으로서의 해양산업 중심에는 '지속가능한 개발(sustainable development)' 개념이 있다. 한 마디로 해양산업은 해양의 무궁한 잠재력을 지속가능한 개발의 개념을 통해 성장의 동력으로 사용하는 미래지향적 산업으로 볼 수 있는 것이다. 과거 해양산업은 해양관광 또는 항만・물류 차원에서 제한적으로 인식되었다.

그러나 최근 대내・외적 환경변화는 폭발적인 해양산업의 수요를 견인하고 있다. 육상 광물 자원의 고갈, 그에 따른 자원가격의 급상승, 기후변화와 지구 온난화 문제, 그리고 이어지는 세계 경제 위기 등의 외적 환경변화가 해양산업의 발전을 촉발하고 있다. 즉 세계 경제위기와 자원고갈 위기에 대한 해법을 해양 신 재생 에너지 개발을 포함한 해양산업에서 찾고 있으며, 지구 온난화에 대응할 수 있는 해결책도 해양산업을 통해 찾고 있다. 기후변화가 해양환경과 생태계에 미치는 변화를 최소화하면서 동시에 전 인류의 삶의 질을 높이기 위한 방향으로 해양산업의 잠재력이 발현되고 있는 것이 오늘의 현실이다.



자료 : 황기형 외 2인, 「해양산업의 비전과 박람회에서의 구현 방안」, 2009. 4.

| 그림 2-5 | 글로벌 위기와 해양을 통한 위기 극복

그리고 향후 해양산업의 발전에 대한 기대가 더욱 높은 점은 해양을 통해 개발할 수 있는 잠재력이 더욱 커질 수 있다는 점이다. 네이쳐(Nature)지는 해양 생태계의 연간 총 가치를 22조 5,970억 달러로 분석했다. 육상 생태계의 총 가치인 10조 6,710억 달러보다 훨씬 크다. 그리고 육지 매장량의 경우 이용 가능 기간이 40~110년 정도에 불과한 것으로 평가되고 있으나 해양 매장량은 200년에서 1만 년 정도로 추정되고 있다.[3)]

그리고 해양 심층수, 가스 하이드레이트 등 잠재적으로 이용 가능한 해양자원을 비롯해 최근에는 해양 유전자원에 대한 관심과 수요도 커지고 있어 해양산업이 현재보다 앞으로 더 발전할 것이라는 장밋빛 전망이 나오고 있다.

3) 국토해양부, 제1회 한·중남미 해양과학기술 협력 워크숍 자료. 2008. 9. 24.



자료 : 해양수산부, 미래 국가해양전략, 2008.

| 그림 2-6 | 해양의 가치

해양에는 지구 전체 동식물의 80%에 해당하는 총 30여만 종의 생물이 생존하고 있으며, 해저에는 다양한 광물자원과 에너지 자원이 매장되어 있다. 석유는 전 세계 매장량의 32.5%가 매장되어 있으며, 천연가스는 15%가 매장되어 있다. 또한 해저에 매장된 석유 부존량은 총 1.6조 배럴로 추정되고 있으며, 이 가운데 62%가 아직 개발을 기다리고 있다. 그리고 파력, 풍력, 조력 에너지의 잠재력은 무궁무진하다. 예를 들어 40~110년이 지나면 고갈되는 구리나 망간, 니켈 등은 육지의 매장량에 비해 해양의 매장량은 200~1만 년 동안 사용할 수 있는 것으로 알려지고 있다.[4] 특히 심해저는 망간, 니켈, 코발트 등 유용한 전략금속이 다량으로 분포하고 있다. 심해저 광물인 망간, 니켈, 코발트 등은 각각 3억 톤, 6,100만 톤, 670만 톤이 매장

4) 장항석, "21세기 동북아 해양문제와 한국의 해양정책 방향", 「정치·정보연구」, 제10권 제1호, 2007.

되어 있는데, 현재 생산추세로는 가체년 수가 각각 40년, 46년, 182년으로 예상되고 있다. 가스 하이드레이트는 화석연료의 2배인 250조 ㎥가 매장되어 있는 것으로 파악되고 있다. 해저열수광상의 주요 광물인 금은 4만 톤, 아연은 2억 톤이 매장되어 있으며 가채 년 수는 각각 17년, 23년으로 전문가들은 내다보고 있다.[5)]

사례) 서구 민간기업, 2010년부터 열수광상 상업생산 추진[6)]

해저 열수광상은 서구의 민간기업에 의해 2010년부터 상업적 개발이 이루어질 것으로 보이며 현재 해저 열수광상 개발을 추진하고 회사는 카나다에 본사를 둔 노틸러스 사와 영국의 넵튠사이다. 이 두 회사는 남서 태평양 도서국가 EEZ내 열수광상에 대한 탐사권을 매우 공격적으로 확보하고 있다.

노틸러스 사는 1997년 파푸아뉴기니에서 열수광상에 대한 탐사권을 처음으로 취득한 이래 남서 태평양 도서국가를 중심으로 탐사 광구를 계속 확보하고 있다. 2009년 1월 현재 노틸러스 사가 확보한 열수광상 탐사광구의 규모는 파푸아뉴기니, 통가, 솔로몬 아일랜드 등 3개국에서 103개 광구, 총 25만 ㎢에 이르는 것으로 알려져 있다. 노틸러스 사는 파푸아뉴기니 솔와라 광구의 열수광상 개발을 위하여 2007년 말에 채광장비, 2008년 4월에는 채광선을 발주하였다. 노틸러스 사는 솔와라 광구에서의 생산을 2010년부터 시작할 계획이다.

5) 해양을 통한 녹색성장 심포지엄 발표자료(2009. 3. 26).
6) 황기형, “해저 열수광상 개발 동향과 과제”, 「해양국토21」, 한국해양수산개발원, 2009. 2.

| Ⅲ 2-3 | 노틸러스 사의 열수광상 탐사광구 확보 현황(2009년 1월 현재)

국가명	탐사권 확보 광구		탐사권 신청 광구	
	광구수	면적(㎢)	광구수	면적(㎢)
파푸아뉴기니	73	n.a.	18	n.a.
통가	16	77,500	28	128,000
피지	0	0	14	63,000
솔로몬 아일랜드	14	8,200	0	0
뉴질랜드	0	0	1	48,200
합계	103	250,000	61	275,000

영국의 넵튠 사는 2002년에 뉴질랜드에서 처음으로 열수광상 탐사권을 확보한 이후 2009년 1월 현재 4개국 25개 광구에 걸쳐 총 278,222 ㎢의 탐사광구를 확보하였으며, 5개국에 총 435,715 ㎢에 걸쳐 탐사권을 신청해 놓은 상태이다.

| Ⅲ 2-4 | 넵튠 사의 열수광상 탐사광구 확보 현황(2009년 1월 현재)

국가명	탐사권 확보 광구		탐사권 신청 광구	
	광구수	면적(㎢)	광구수	면적(㎢)
뉴질랜드	3	63,587	3	84,880
마이크로네시아	1	200,000	0	0
파푸아뉴기니	11	13,721	0	0
바나투	10	914	0	0
이탈리아	0	0	3	1,970
북마리아나 제도	0	0	n.a.	147,000
일본	0	0	538	1,853
팔라우	0	0	n.a.	200,000
Total	25	278,222	n.a.	435,715

(2) 해양산업의 특성

한편 녹색 신 성장 동력으로서의 해양산업은 산업연관 효과, 지속가능성, 후생 증대 효과, 성장 잠재력 측면에서의 다음과 같은 특성을 지니고 있다. 첫째, 해양산업은 다양한 해양 관련 분야를 포괄하고 있어 산업 연관 효과가 매우 크다. 최근 각광받는 해양 신 재생에너지 산업에서부터 전통 해양산업의 21세기 업그레이드 버전이라 불리는 그린해운산업, 친환경항만 및 조선 산업, 해양레저산업, 해양생물 이용 산업 등이 해양산업에 포함되는데, 산업 연관성이 높아 산업 간 시너지 효과가 크다. 우리나라의 경우 해양산업에서 생산량이 100달러 증가할 경우 생산유발효과는 59달러(SOC 산업의 경우 58달러)로 나타나고 있으며, 해양산업 생산액이 1백만 달러 증가할 경우 고용창출효과는 4.95명(SOC산업은 4.12명)으로 나타나고 있어 해양산업의 생산유발효과, 고용창출효과가 SOC산업보다 크게 나타나고 있다.[7)]

둘째, 해양산업은 육상자원 부존의 한계를 극복할 수 있는 대안으로 부각되면서 지속가능한 개발 개념으로 이해되고 있다. 육상 환경의 파괴를 댓가로 인류가 발전하였으나, 지금은 기후변화와 생태계 파괴라는 큰 후유증을 앓고 있다. 해양 자원 개발을 포함한 해양산업은 환경친화적이며, 미래지향적인 기술을 통한 발전을 모색하고 있다. 셋째, 크루즈를 포함한 해양관광 발전을 통한 국민의 후생 증대효과가 크다. 소득이 증가하면서 소비패턴이 삶의 질을 높이기 위한 방향으로 나아가고 있다. 해양 산업 가운데 해양관광 발전가능성이 높은 이유도 이 때문이다. 넷째, 해양산업이 가지는 성장잠재력이 무궁무진하다. 해양산업은 신기술 적용 및 신산업 발굴을 통해 기존의 따라잡기(catch-up) 형에서 선도자(trend-setter) 형 발전전략으로 인정되고 있다. 또한 그린 소비자의 등장으로 새로운 시장 창출 및 수

7) 국토해양부, 제1회 한·중난미 해양과학기술 협력워크숍 자료(2008. 9. 24)

요확보가 가능하다는 측면이 해양산업이 가지는 시장경쟁력과 성장 잠재력이 높다는 사실을 보여준다.[8)]

| 표 2-5 | 해양산업의 범위

구분	해양공간의 이용	해양자원의 이용	해양환경의 보전	관련기기 및 소재
전통적 해양산업	-해운 -항만개발 -해수욕장 운영	-어업 -수산양식·종묘 -수산유통·가공 -해사(海沙) 채취		-조선(여객선, 화물선) -어망·어구제도 -해상구조물
새로운 해양산업	-해중공원 -낚시공원 -수족관 사업 -해양스포츠 지도 및 장비 대여 -마리나 운영 -크루즈 관광 -유어선 사업 -해상 호텔·해상 레스토랑 -해상도시 개발 -해상공항 개발 -해중·해저터미널 개발	-해저광물 개발 -해저열수광상 개발 -가스 하이드레이트 개발 -해수유용금속 회수 -해수 담수화 -조류 발전 -파력 발전 -해수 온도차 발전 -염분 농도 차 발전 -바다목장 -생명공학 이용 어종 개량 사업 -해양생물 이용 신 물질 추출·개발	-해양정화·방제 사업 -선박환경대책 기술 사업 -해양관측 -파랑·조류제어 사업 -해양생물 보호 사업 -인공갯벌 조성 사업 -어장 청소	-수상오토바이 제조 -서프보드, 보트·요트 제조 -조선(관광잠수선, 초고속화물선 등) -잠수관련 기기 제조 -초대형 해상구조물 제조 -해중작업로봇 제조 -해양관련 소재(유·무기, 금속) -해양산업정보 제공 -해양관련 기기·부품 제조 -해양관련 기기 소프트웨어 제조 -생분해성 플라스틱 제조

자료 : 한국해양수산개발원

(3) 해양산업의 분류

해양산업은 크게 해양서비스, 해양제조업, 해양자원, 해양 연구 및 교육 등 4개 분야로 나눠진다. 해양서비스 산업에는 해운, 해양관광, 해양금융, 항만, 크루즈 산업 등이 포함되고, 해양자원 산업에는 양식업, 가공업을 포함한 수산업, 신재생에너지, 석유, 천연가스 등을 포함한 에너지 산업 및 해양 금속광물 산업 등이 포함된다. 해양제조업에는 조선, 해양기기, 해양

8) 정봉민, '해양을 통한 녹색성장' 국가전략, 해양녹색성장 세미나 자료(2009.3.26)

정보통신, 해양바이오 등이 포함되며, 해양 연구 및 교육에는 해양교육·훈련, 해양 관련 연구개발(R&D) 등이 포함된다.

| Ⅱ 2-6 | 해양 산업 분류

해양 서비스	해양제조업
해운, 해양관광, 해양금융, 해양컨설팅, 항만, 크루즈 산업	조선, 해양 정보통신(IT), 해양 설비기기, 해양바이오 산업
해양자원	해양 연구 및 교육
수산업 : 어업. 양식업, 가공업 에너지 : 석유 및 천연가스, 신 재생에너지 해양 금속광물 개발	해양 교육 및 훈련, 해양 R&D

자료 : Marine Industries Global Market Analysis, marine institute(2005. 3)

(4) 해양산업의 규모

일반적으로 해양산업의 GDP 규모는 세계 총 생산량의 5~10% 정도를 차지하고 있으며, 우리나라의 경우 총 GDP의 7~8%를 점유하고 있다.[9] 2005년에 출간된 해양산업 보고서[10]에 따르면 세계 해양산업은 향후 지속적인 성장세를 보일 것으로 전망되고 있다. 성장률 부분에서는 해양관광, 해양자원개발, 항만, 양식업, 크루즈 산업, 해양 R&D 산업, 해양교육, 해양연구 등 대부분의 해양산업이 두 자리의 성장세를 보이는 것으로 평가되고 있다.

9) 해양레저 장비 보유국은 미국, 노르웨이, 스웨덴, 호주, 핀란드 등이 세계 시장의 약 87%를 차지하는 등 미국, 유럽 국가들이 강한 시장경쟁력을 보이고 있다. 주요 생산국은 미국, 프랑스 호주, 이탈리아 등이 세계 수출 시장의 90%를 점유하고 있다. 장비 보유 비율은 노르웨이가 6명 당 1척, 핀란드 7명 당 1척, 스웨덴 12명 당 1척 순이며, 일본은 450명 당 1척, 우리나라는 5,500명 당 1척이다. 앞으로 우리나라, 중국, 일본 등 아시아 조선강국의 시장진출 가능성이 높은 분야라고 볼 수 있다. 또한 직·간접 효과를 포함하여 해양관련 산업에서 창출되는 연간 부가가치 총액은 2005년 기준 약 59조원이다. GDP 총액의 7.3% 점유하는 막대한 규모다. 해양관련 산업의 고용창출 효과는 1,388천명에 달할 정도다. 타의 추종을 불허하는 우리나라의 우수한 IT, BT 기술을 해양산업과 효과적으로 연계할 경우 해양생명산업, 물류정보산업, 해양관광산업 등 부가가치가 큰 미래 해양산업도 가능하다.

10) Marine Industries Global Market Analysis, marine institute(2005. 3), 이 장의 해양산업 관련 수치는 이 보고서를 참조하였다.

| 표 2-7 | 세계 해양산업 규모

단위 : 백만 달러, %

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	평균 성장률 ('05~'09)
해운	200,412	193,595	174,414	274,950	426,297	389,481	372,857	371,756	393,727	416,797	7
해양관광	135,976	136,325	148,867	184,237	209,190	235,164	242,944	251,002	259,348	267,995	14
해양개발 (석유·천연가스)	96,503	98,200	102,120	107,168	113,366	119,433	126,616	131,473	132,663	134,163	12
수산물 가공	92,029	89,904	91,802	96,217	99,327	102,617	103,343	104,129	104,975	105,886	3
해양시설	66,600	65,848	70,881	80,393	90,636	95,634	100,267	99,217	95,467	94,411	-1
수산업	73,217	69,930	70,934	70,242	69,631	69,007	68,389	67,776	67,169	66,567	-4
조선	34,158	34,097	37,336	41,832	46,948	44,320	44,857	41,737	38,868	40,040	-10
항만	27,957	27,814	28,043	29,000	31,115	33,605	35,285	36,696	38,164	39,691	18
양식업	18,812	19,974	20,868	25,976	29,696	33,610	34,954	36,352	37,806	39,319	17
크루즈 산업	9,678	10,813	11,793	13,335	14,925	16,233	17,329	18,348	19,275	20,093	24
해양 R&D	9,215	8,988	9,548	11,496	13,221	14,004	14,559	14,623	14,903	15,435	10
해양 금융산업	5,108	4,579	5,003	6,785	8,507	7,772	7,441	7,419	7,857	8,317	7
해양 과학기술	1,703	1,811	1,905	2,933	4,441	4,276	4,216	4,226	4,380	4,574	7
해양 광물개발	2,193	2,196	2,394	2,953	3,409	3,816	3,922	4,028	4,134	4,239	11
해양연구	2,042	2,238	2,447	2,582	2,724	2,873	3,031	3,198	3,374	3,560	11
해양교육	2,024	2,099	2,082	1,775	1,911	1,961	2,001	2,072	2,144	2,232	14
해양 신재생 에너지	14	63	221	476	159	696	1,847	3,150	3,867	7,562	987

주 : 2005~2009년 수치는 예상 수치임(보고서 발간 시점), 미 달러로 환산된 금액임
자료 : Marine Industries Global Market Analysis(2005. 3)

우선 2005~2009년까지 해양서비스 산업은 총 2조 4,540만 유로의 산업적 가치를 지닐 것으로 평가되고 있다. 이는 해운과 해양관광의 성장세에 따른 것으로 해운이 1조 4,370억 유로, 해양관광이 9,280억 유로, 해양금융이

290억 유로, 항만이 1,360억 유로, 크루즈 산업이 670억 유로로 평가되었다.

해운산업의 경우 지난 40년 동안 400%의 성장률을 기록했으며 세계 무역 운송량의 90% 이상을 차지하고 있다. 해운의 발전은 항만의 발전과 크게 관련되어 있다. 세계적으로 총 8,336개의 항만이 있으며, 이 가운데 1,600여 개의 항만이 국제무역에 활용되는 것으로 알려져 있다.[11] 중국, 인도 등 BRICs 국가의 성장으로 컨테이너 화물의 증가, 원자재의 수출입 증가 등으로 항만적체 문제를 해결하기 위한 항만 투자가 늘어날 것으로 전망되고 있다.[12] 해양 크루즈 산업의 발달도 서유럽을 중심으로 한 항만투자액 증가에 기여할 것으로 보인다.

| 표 2-8 | 세계 항만투자 지역별 규모

단위 : 백만 유로

지역 및 국가	1999-2003	2004	2005-2009
아프리카	3,152	569	3,083
아시아	32,198	5,988	34,632
호주	1,849	328	1,779
동유럽	6,363	1,310	7,095
라틴 아메리카	7,964	1,248	6,762
중동	4,641	823	4,459
북 아프리카	27,117	4,273	23,147
서 유럽	58,695	10,478	54,569
전체	141,979	25,017	135,526

자료 : Douglas-Westwood, Marine Industries Global Market Analysis에서 재인용

해양금융은 서유럽국가가 전체의 40% 가까이 차지하고 있으며, 그 다음은 아시아 국가로 25% 정도를 차지하고 있다.

---

11) The Ports & Terminals, 위의 보고서 재인용

12) 중국 상하이는 세계 제1의 항만을 목표로 100억 달러의 항만투자를 진행하고 있으며, 뉴욕항만은 2005년 총 17억 달러를 항만투자를 위해 지출했다. 쿠웨이트는 2008년부터 단계적으로 12억 달러를 들여 컨테이너 항만을 건설하고 있으며, 스페인은 2020년까지 해운·항만에 230억 유로를 투자 계획을 밝히기도 했다.

| 표 2-9 | 세계 해양금융 지역별 규모

단위 : 백만 유로

지역 및 국가	1999-2003	2004	2005-2009
아프리카	522	137	573
아시아	5,643	1,505	6,949
호주	783	205	860
동유럽	1,305	342	1,433
라틴 아메리카	1,044	274	1,147
중동	1,044	274	1,147
북 아프리카	5,315	1,368	5,734
서 유럽	10,437	2,736	10,826
전체	26,092	6,840	28,670

자료 : Douglas-Westwood, Marine Industries Global Market Analysis에서 재인용

해양관광은 유럽이 차지하는 비중이 40~50%를 차지하고 있는데, 크루즈 산업과 함께 전 세계적으로 소득수준이 올라갈수록 해양레저를 포함한 수요가 증가할 것으로 기대되고 있다. 크루즈 산업은 미국이 70%를 차지하고 있으며, 영국, 독일 등 서유럽 국가들이 뒤를 잇고 있다. 특히 해양레저장비 산업의 세계 시장 규모는 2006년 기준으로 500억 달러에 해당하고 있으며, 세계 해양레저장비 보유척수는 2006년 기준으로 약 2,300만 척을 넘고 있고, 매년 103만 척의 신규 시장 물량이 쏟아지고 있다.[13)]

해양자원은 총 1조 3,060억 유로로 평가되었다. 석유 및 천연가스 개발과 수산가공업 산업이 해양자원산업을 이끌었으며, 어업이 2,500억 유로, 양식업이 1,340억 유로, 가공업이 3,850억 유로로 평가되었으며, 에너지 산업에서는 석유와 천연가스가 4,760억 유로, 신 재생에너지 산업이 130억 유

13) 심상목, 해양산업연구원, 국제금융 위기와 해양산업 발전전략 세미나 발표자료(2009. 2. 3), 해양레저 장비 보유국은 미국, 노르웨이, 스웨덴, 호주, 핀란드 등이 세계 시장의 약 87%를 차지하는 등 미국, 유럽 국가들이 강한 시장경쟁력을 보이고 있다. 주요 생산국은 미국, 프랑스 호주, 이탈리아 등이 세계 수출 시장의 90%를 점유하고 있다. 장비 보유 비율은 노르웨이가 6명 당 1척, 핀란드 7명 당 1척, 스웨덴 12명 당 1척 순이며, 일본은 450명 당 1척, 우리나라는 5,500명 당 1척이다. 앞으로 우리나라, 중국, 일본 등 아시아 조선강국의 시장진출 가능성이 높은 분야라고 볼 수 있다.

로로 평가되었다. 현재의 자원개발은 석유와 천연가스에 집중되어 있다. 자원에 대한 수요가 증가하면서 점차 연안에서 먼 바다로 개발의 영역을 확대하고 있다.

한편 해양에서의 신 재생에너지 개발이 점차 확대되고 있다. 지구 표면의 약 75%에 달하는 해양에는 방대한 해양에너지 자원이 있다. 세계적인 부존량은 천해 연안 지역에서 조석에너지 1TW(Tera Watt), 파력에너지 2TW 정도로 추정되고 있다. 이 중에서 파력에너지는 외해로 나갈수록 밀도가 높아지므로 깊은 수심에 따른 기술적 어려움의 극복이 관건이 되고 있으나, 보다 대규모 자원 개발이 가능한 외해로 점차 확장되고 있다. 전문가들은 궁극적으로 연간 2,000TWh의 전력이 파력발전으로 생산될 것으로 예측하고 있는데, 이는 전 세계 전기 소비량의 약 10%에 해당하는 막대한 양이다.[14] 현재 신 재생에너지 시장은 선진기술을 바탕으로 한 유럽이 시장의 95% 이상을 차지하고 있으나, 최근 미국, 중국, 일본 등 비유럽국가가 개발에 박차를 가하고 있어 향후 성장세가 눈에 띄게 늘어날 전망이다. 이를 반영하듯 시장가치로는 신 재생에너지 산업이 크게 두드러지지 않지만, 성장률 측면에서는 2005~2009년 간 거의 1,000%의 성장률을 기록해 향후 가장 발전 잠재력을 가진 산업으로 평가되었다.

또한 해양 제조업 분야에서는 총 5,410억 유로의 가치를 지니는 것으로 평가되었다. 조선이 1,550억 유로, 해양 설비기기가 3,580억 유로, 해양 정보통신이 160억 유로, 해양 바이오산업이 120억 유로로 평가되었다. 최근 세계 경제 침체에 따라 조선시장이 위축되기 했지만, 지난 몇 년간 경제성장과 이에 따른 물동량 증가로 인해 조선산업을 활황을 누렸다. 특히 인근 EEZ나 대륙붕에서의 자원개발을 위한 해양플랜트 산업이 성장하면서 해양

14) 홍기용, “무한 청정 해양에너지의 기술현황과 전망”, 「해양국토21」, 한국해양수산개발원, 2009. 4.

설비 산업이 동반 성장했다.

| Ⅱ 2-10 | 세계 조선 시장 지역별 규모

단위 : 백만 유로

지역 및 국가	1999-2003	2004	2005-2009
아프리카	71	11	49
아시아	109,058	22,604	94,402
호주	985	174	804
동유럽	3,498	650	2,995
라틴 아메리카	493	97	446
중동	83	15	71
북 아프리카	5,339	1,052	4,174
서 유럽	63,913	13,143	52,076
전체	183,440	37,746	155,017

자료 : Douglas-Westwood, Marine Industries Global Market Analysis에서 재인용

해양바이오 산업의 경우도 다양한 해양미생물로부터 의약, 식료품 등으로의 개발을 통한 경제적 고부가치 창출이 가능할 것으로 예상되고 있다. 특히 해양생명공학 산업이 앞으로도 두 자리 수의 성장률을 지속할 것으로 전망되면서 해양바이오 산업도 발전할 것으로 기대되어 진다. 세계 해양생명공학산업의 시장 규모는 1998년 8억 달러에서 연평균 29% 성장하여 2010년에는 163억 달러에 이를 것으로 전망되고 있다. 해양생명공학 사업중 가장 규모가 큰 시장분야는 조류산업 중 대형 조류(Macroalgae; 녹조류, 홍조류, 갈조류)로, 다시마(500만톤), 미역(75만톤), 김(55만톤) 등을 매년 700여 만 톤 이상 생산을 생산하고 있다.[15)]

15) 박수진, '21세기 신성장동력원 해양유전자원의 개발', 해양국토 21 창간호, 한국해양수산개발원, 2009년 2월 참조. 참고로 현재 전 세계 생명공학 분야 시장규모는 2007년 1,728억 달러에서 2011년 2,714억 달러 정도로 예상되며, 연평균 12% 수준의 성장률을 나타낼 것으로 예측되고 있다. 세계 생명공학산업의 시장규모는 2000년 530억 달러에서 2007년 1천 728억 달러로 성장하였으며, 2015년에는 전체 시장규모가 3천 90억 달러에 이를 것으로 예측되고 있다. 연평균 성장률은 12.3%에 이를 것으로 전망되고 있다.

| 표 2-11 | 해양 미생물 연구의 필요성

분류	내용
기술적 측면	•자연에서 분리한 유용미생물 보존·배양을 위한 기술 필요 -생리·생화학적 방법 : 새로운 해양미생물 균주 분리, 보전 -계통학적 분석법 : 유전자 염기서열분석 미생물 게놈의 기능해석과 유용유전자의 탐색기술 개발 필요 -자원 환경의 미생물은 실험실 환경에서 배양 가능한 종이 1% 미만이므로 나머지 99% 정도의 배양되지 않은 종들을 활용
경제·산업적 측면	•국제 경쟁력 있는 생물소재의 탐색 및 산업화를 위한 미생물자원 확보에 대한 수요 증가 •생물자원의 무기화현상 심화 •세계 바이오산업 시장의 급속한 성장 •해양 미생물 응용분야의 다양성 : 선박, 생물소재, 수산양식 등
사회·문화적 측면	•미생물 균주 확보, 유용유전자원 발굴을 통한 생물다양성 보존 •환경친화적인 지속가능한 개발 -다양한 해양미생물로부터 새로운 유용 생물학적 소재를 찾아 해양생물자원의 경제적 고부가치 창출 -향후 산업체의 해양생명공학 분야 참여유도

자료 : 한국해양연구원, 「해양미생물 다양성 확보 및 유전자원 이용기술 개발」, 2003. 9.

그리고 해양 연구 및 교육 분야는 총 620억 유로로 평가되었다. 해양 R&D 투자액의 겨우 2004년에는 110억 유로로 평가되었다. 조선의 경우 18억 유로이며 유럽과 아시아가 큰 비중을 차지하고 있다. 석유 및 천연가스 산업에서의 R&D는 25억 유로로 평가되고 있으며, 주요 투자국은 브라질, 프랑스, 노르웨이, 영국 및 미국 등이다.

| 표 2-12 | 세계 해양 R&D투자 지역별 규모

단위 : 백만 유로

지역 및 국가	1999-2003	2004	2005-2009
아프리카	716	151	762
아시아	10,981	2,332	11,709
호주	1,083	225	1,163
동유럽	1,377	286	1,488
라틴 아메리카	2,184	445	2,368
중동	2,137	445	2,329
북 아프리카	16,266	3,472	18,030
서 유럽	15,742	3,723	16,471
전체	50,484	10,629	54,320

자료 : Douglas-Westwood, Marine Industries Global Market Analysis에서 재인용

(5) 해양산업 잠재력

해양산업은 200만 명 넘는 인력이 종사하고 정도가 종사하고 있어 이미 중요한 산업분야로 자리 잡았다. 해양산업이 우리나라 경제 성장의 한 축을 이끌어갈 핵심 인프라라는 말과 같다. 향후 해양산업이 뻗어 나갈 분야는 끝이 없을 정도다. 제조업의 성장과 경제 기반 유지를 위한 자원과 에너지 자원 개발은 물론 국제 교역에 필수적인 항로 및 최첨단 고성능 선박 개발 등 많은 분야가 열려 있기 때문이다. 해양관광, 바이오 에너지와 생명공학 발전을 위한 해양 유전자 자원도 막대한 부가가치를 창출할 수 있다. 특히 우리나라에는 글로벌 선사로 성장한 국적선사가 있다. 남한 육지면적의 4.5배에 이르는 넓은 해양 국토도 해양산업을 더욱 발전시킬 수 있는 기반이 되고 있다. 정부가 현재 추진하고 있는 유라시아 - 태평양 시대도 해양산업의 발전을 전제로 한다. 글로벌 해양 트렌드와 우리나라의 강점을 융합한 새로운 성장 동력을 해양에서 일궈야 한다.[16]

16) 강종희, “해양기반 경제성장전략을 추진하자”, 「독도연구저널」, 한국해양수산개발원, 2008년 가을호.

가장 고무적인 현상은 최근 들어 녹색산업이 각광을 받으면서 해양부문도 새로운 부를 만들어 내는 시장으로 부각되고 있다는 점이다. 대표적인 예가 지구 온난화 대응과 관련된 탄소시장이다. 전문가들은 앞으로 온실가스 시장규모만 100억 달러 선에 이를 것으로 내다보고 있다. 청정 에너지 플랜트 수요는 이보다 더 엄청나다. 향후 30년 동안 1000억 달러의 시장을 형성할 것이라는 분석이 나오기 때문이다. 국제해사기구는 지구 온난화를 막기 위한 대책의 하나로 선박 배기가스 배출 규제협약을 제정해 시행해오고 있다. 이 협약에 규정된 여러 가지 규제조치를 이행하기 위해서는 선박에 오염을 줄일 수 있는 장비 등을 설치해야 한다. 선박에서 내뿜는 질소산화물 및 황산화물 배출을 억제할 수 있는 설비다. 전문가들은 이 시장규모가 2016년까지 38조원대로 성장할 것으로 예상하고 있다. 이는 해양산업을 신규 성장 동력으로 활용할 가능성이 그만큼 크다는 것을 의미한다. 이제 해양은 전통적인 산업의 범주에서 벗어나 새로운 수요와 신기술이 결합한 거대 성장산업으로 변신하고 있다.

2) 해양산업 여건과 전망

(1) 해운산업

가. 해운산업의 정의와 특성

(가) 해운산업의 정의와 특성

해운산업은 바다에서 해상운송과 관련된 모든 사업이다. 즉 해상에서 화물과 여객을 선박이라는 운송수단을 이용하여 운송하는 해상운송서비스업 및 그와 관련된 해상운송부대사업을 말한다. 우리나라의 해운법은 해운산업을 해상여객운송업, 해상화물 운송사업, 해상화물 운송주선업, 해운중개업, 해운대리점업, 선박대여업, 그리고 선박관리업 7가지로 구분하고 있

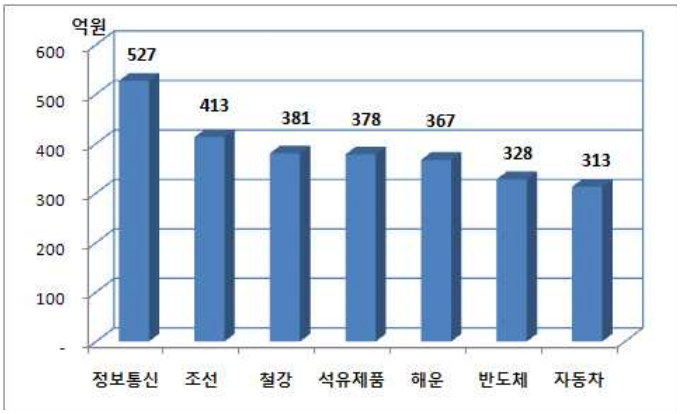
다. 해상여객운송업은 해상에서 13인 이상의 여객 정원을 가진 여객선으로 사람 또는 사람과 물건을 운송하는 사업, 즉 사람의 운송을 주업으로 하는 운송업이다. 반면 해상화물 운송사업과 그 밖의 주선업이나 중개업 등은 화물의 운송을 주업으로 한다. 화물운송 사업은 운행항로가 국내에 국한, 또는 외국항과 연계되어 운행하는지의 여부에 따라 내항 화물운송사업과 외항 화물운송사업으로 구분되며, 외항운송사업은 또 다시 그 항로가 일정하게 정해져 있는가에 따라 정기외항 운송업과 부정기외항 운송업으로 구분된다. 해운선진국인 영국에서는 해운산업의 범위를 관련 산업에까지 확대하여 해사보험, 선급, 해사법률서비스, 해사중재, 조선선박 수리업, 선용품 공급 등을 해운산업의 범주에 포함시키고 있다.[17)]

해운산업의 특징으로는 첫째, 선박취득에 들어가는 비용이 큰 자본집약형 산업이다. 이에 따라 다른 자본이 이 업종으로 쉽게 침투하여 사업을 일으키기 힘든 업종이므로 새로운 강력한 경쟁자가 나타나기 힘든 산업이다. 둘째, 사업영역상 국제성이 강하며, 정기선 시장은 동맹이나 제휴를 통한 과점인 반면 부정기선은 완전 경쟁시장이다. 셋째, 국내 수출입 물동량의 대부분을 처리하고 있다는 점에서 국가 기간산업이다. 넷째, 경기에 따라 중장기적 뿐만 아니라 단기적, 계절적 변동성이 있는 산업이다. 특히 세계경기변동, 기후, 유가, 국제적인 정황 등 많은 변수에 의해 시황의 호·불황이 불규칙적으로 반복되는 특성을 띠고 있다. 그리고 선박의 건조, 해체에 따른 선복량의 과다 등도 막대한 영향을 미친다.[18)]

17) 해양수산부, 「미래 국가해양전략」, 2006, p. 163.
18) 한경화, 「해운기업 프로세스관리가 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구」, 한국해양대 석사학위논문, 2007. 2. p. 8.

(나) 우리나라 해운산업의 위상

해운산업은 무역의존도('08년 92.3%)가 높은 우리나라에서 수출입화물의 99.7%를 운송하는 기간산업이다. 또한 결제수단이 외화로 이루어지기 때문에 국제수지 개선에도 기여가 크다. 2008년 우리나라 해운산업은 해외에서 367억 달러를 벌어들어 5대 외화획득산업으로 성장했다.



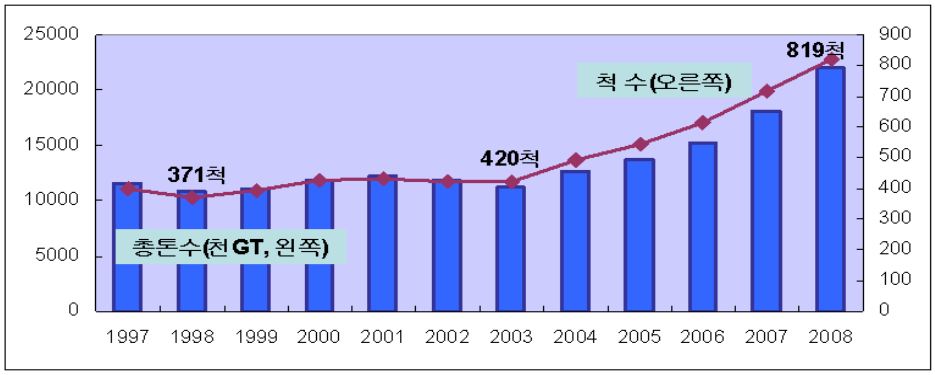
자료 : 해운산업의 구조조정과 국제경쟁력 강화방안, 2009. 4.

| 그림 2-7 | 주요 산업의 수출액 비교

또한 20세기 말기부터 선진 해운제도 도입[19] 등으로 지난 6년('03~ '08) 간 국적 선박량은 2배 이상 증가하였으며, 현재 세계 6위 선박보유국으로 성장했다.[20]

19) 1998년에 국제선박등록제도를 도입한데 이어 2002년에 선박투자회사, 2004년에는 톤세제 등 세제·금융 지원책을 도입했음

20) 2008년 1월을 기준으로 한국의 상선대 보유 규모는 총 1,063척, 약 6,680톤으로, 그리스, 일본, 독일, 중국, 노르웨이에 이어 세계 6위 규모이며, 세계 선박량의 3.6%를 차지함



자료 : 상게서

| 그림 2-8 | 우리나라 국적선 변화 추이

나. 해운산업의 시장현황 및 동향

(가) 시장현황

2007년말 기준으로 세계 상선대 규모는 4만1,184척, 7억 5,600만GT에 달한다. 그러나 세계 해운은 상위 10개 국가에서 전체 선복의 65%, 상위 20개국이 81%를 지배하고 있다. 현재 선복량 기준으로 세계 1위 국가는 일본으로 3,526척, 11,000만 톤(GT)을 지배하고 있으며, 이는 전 세계 선박량의 14.5%에 해당한다.

우리나라 국적선사가 지배하는 외항 상선대는 2007년에 1,136척 2,350만 톤(GT)으로 세계 7위 수준이다. 그리고 우리나라의 상선대의 선령은 17년으로 전 세계 평균 22년 비해 낮은 편이나, 일본, 독일, 홍콩, 대만 등 경쟁국에 비해서는 높은 편에 속한다.

| Ⅲ 2-13 | 세계 10대 해운국 외항상선대 현황(2007년말)

순 위	국 별	척 수	천G/T(A)	비중(A/B)	평균선령
1	일본	3,526	109,997	14.5%	9
2	그리스	3,121	103,317	13.7%	16
3	독일	3,223	69,176	9.1%	8
4	중국	3,317	54,268	7.2%	20
5	미국	1,761	35,385	4.7%	18
6	노르웨이	1,825	33,746	4.5%	15
7	대한민국	1,136	23,495	3.1%	17
8	영국	966	23,101	3.1%	14
9	덴마크	860	21,161	2.8%	12
10	홍콩	650	20,857	2.8%	12
상위 10개국 계		20,385	494,504	65.4%	
상위 20개국 계		27,515	611,619	80.9%	
세계상선대 합계(B)		41,184	756,094	100.0%	22

주 : 1,000G/T 이상 선박으로 국가별 해외치적 선박 포함.
자료 : Lloyd's Register of Shipping, World Fleet Statistics 2007.

우리나라의 외항해운기업은 2007년 기준으로 약 150개 선사에 달한다. 그러나 자사선 보유규모가 50만톤(GT) 이상인 대형선사는 6개 업체에 불과하며, 그 규모가 10만톤(GT) 미만인 소형선사도 상당수에 달한다. 따라서 우리나라 외항해운 업체는 대형선사 및 소형선사로 양분되는 이중 구조를 가지고 있다.

한편 세계 정기선 수송시장은 상위 20개 선사가 주도하고 있는데, 한국 해운기업은 세계 20위권 속에 2개의 기업이 진입해 있다. 세계 20대 컨테이너선사가 보유하고 있는 컨테이너 선대규모는 2,700척, 739만 TEU로 세계 컨테이너 선복량 914만 TEU의 80%에 해당한다. 이 중 세계 최대의 컨테이너선사는 586척, 166만 TEU를 보유한 AP Moeller 그룹의 머스크 사이며, 2위는 MSC사로 276척, 78만 TEU를 보유하고 있다.

부정기 벌크선 시장은 정기선 해운시장과 달리 참여선사의 수가 많고

선사별 지배선대도 컨테이너선에 비해 많지 않은 실정이다. 현재 세계 부정기 벌크선 시장에는 약 6,000여 척의 선박이 운항되고 있다. 세계 최대 벌크선사는 중국의 국영선사인 COSCO로 1,900만톤(Dwt)을 보유하여 전 세계 벌크선박의 5.7%를 점유하고 있다. 우리나라 선사는 한진해운이 9위, STX Pan Ocean 12위, 대한해운 14위, 현대상선 23위 등에 올라 있다.

| 표 2-14 | 세계 20대 컨테이너 선사 현황(2009년 10월말)

순위	Operator	Total		Owned		Chartered		
		TEU	Ships	TEU	Ships	TEU	Ships	% Chart
1	APM-Maersk	2,041,775	540	1,140,494	212	901,281	328	44.1%
2	MSC	1,502,203	398	842,972	209	659,231	189	43.9%
3	CMA-CGM	1,014,855	354	345,440	91	669,415	263	66.0%
4	Evergreen	575,988	157	329,547	90	246,441	67	42.8%
5	APL	539,879	136	172,289	45	367,590	91	68.1%
6	Hapag-Lloyd	467,796	115	262,151	59	205,645	56	44.0%
7	CSCL	462,960	139	276,492	89	186,468	50	40.3%
8	COSCO	443,602	137	259,493	94	184,109	43	41.5%
9	Hanjin	410,737	92	95,488	18	315,249	74	76.8%
10	NYK	410,609	108	310,462	61	100,147	47	24.4%
11	K-Line	347,832	93	202,511	36	145,321	57	41.8%
12	MOL	336,743	90	148,706	27	188,037	63	55.8%
13	OOCL	323,209	69	205,948	35	117,261	34	36.3%
14	Yang Ming Line	318,008	79	195,437	46	122,571	33	38.5%
15	CSAV	313,255	92	34,821	7	278,434	85	88.9%
16	Hamburg Süd	302,541	102	130,907	36	171,634	66	56.7%
17	Hyundai	271,943	53	79,053	13	192,890	40	70.9%
18	Zim	271,621	88	129,394	32	142,227	56	52.4%
19	PIL (Pacific Int. Line)	182,835	104	126,260	77	56,575	27	30.9%
20	UASC	182,508	47	113,596	27	68,912	20	37.8%

자료 : BRS-Alphaliner

현재 세계의 주요 벌크선사들은 다양한 선종의 선대를 운영하는 복합선사의 형태를 유지하고 있으며, 상당수는 컨테이너 선대도 보유하고 있다.[21]

21) 김범중 외, 「세계 물류환경 변화와 대응방안」, 한국해양수산개발원, 2008. 12. pp. 465~467.

(나) 시장동향[22)]

① 글로벌 금융위기로 해운경기 크게 악화

글로벌 금융위기로 금융기관의 여신이 중단되면서 실물경기가 크게 위축되었다. 이에 따라 해운관련분야의 자금순환도 정지됨으로써 해운회사, 선박펀드, 조선소, 은행 등의 현금흐름이 나빠지는 악순환 함정에 빠져 들고 있다. 특히 수요 측면에서 글로벌 금융위기는 소비 위축과 투자 감소 등으로 실물경제에 영향을 미칠 것으로 예상되면서 운송수요가 감소되었으며, 특히 금융기관에서 무역업체의 신용장 발행이 원활하게 이루어지지 않음에 따라 해상운송 수요가 크게 감소되었다.

예컨대 2008년 건화물선 시황은 1월말 5,615포인트로 저점을 찍은 후 꾸준히 상승하기 시작하여, 5월 20일 11,793포인트로 사상 최고치를 기록했다. 그러나 9월에 발생한 미국발 금융위기가 글로벌 실물경제 위기로 확산되면서 시황은 급락세를 보이기 시작하여, 12월 1일 700포인트를 기록하여 최고치 보다 94% 이상 폭락했다.[23)]

이와 같이 해상운임이 최소 운항비용에도 미치지 못하여 선박 운항 중단, 신조선 발주 취소 및 해운사의 파산 등이 확산되면서 세계 각국은 해운산업에 대한 지원강화와 더불어 본격적인 구조조정에 돌입했다.

우리나라도 경기침체와 물동량 감소로 고사 위기에 빠진 해운산업계를 위해 긴급수혈에 나섰다. 공공과 민간, 금융권이 공동으로 4조 원 규모의 선박펀드를 조성해 부실 해운산업체의 선박 100여 척을 사들이기로 결정했다. 이미 건조중인 선박에 4조 7천억 원의 대출을 하고 있는 점을 감안하면, 해운산업 전체에 총 8조 7천억 원을 지원하게 된다.

---

22) 이 부분은 한국해양수산개발원에서 2008년 12월 발간한 「세계물류 환경변화와 대응방안(V)」 제7장 제1절 '세계 해운시장의 주요 이슈와 전망' 내용을 수정·보완함.

23) "BDI지수 하락원인과 향후 전망", 「지구촌 해양물류」 제440호, 한국해양수산개발원, 2008. 10. 29.

② 기후변화에 따른 환경 · 안전 규제 강화

최근 전 세계적으로 온실가스 감축을 위한 기후변화협약 대비가 핵심 이슈가 됨에 따라 환경적으로 지속가능한 교통(Environmentally Sustainable Transport)의 중요성이 크게 부상하고 있다. 특히 2007년 12월 인도네시아 발리에서 개최된 제13차 기후변화협약 당사국총회에서 'Post-2012' 기후변화 협상의 기본방향 및 일정을 담은 '발리 로드맵'이 채택됨에 따라 기후변화 대응을 위한 범지구적 파트너쉽 체제가 구축되었다.[24]

또한 2008년 5월에 개최된 유럽교통장관회의(ECMT)에서 세계 각국 교통장관들은 기후변화에 대비한 에너지와 온실가스 감축을 위한 정책방향을 정한 각료선언문을 채택했다. 각료선언문에는 먼저, 에너지 및 온실가스 감축은 육상, 해상, 항공 등 전 교통수단에 걸쳐 종합적 · 전략적 접근하도록 하고, 철도, 연안 해운 등 저탄소 교통체계(Low carbon transport system)로 이용을 전환하도록 한다는 내용을 담고 있다.[25]



자료 : Marintek, *Updated Study on Greenhouse Gas Emissions from Ships*, June 24, 2008

| 그림 2-9 | 전체 운송 수단별 CO2 발생량 비교(2005)

24) 발리 로드맵에 따르면 개발도상국을 포함한 모든 국가들은 온실가스 감축에 협력해야 하고 특히 선진국은 2009년까지 구체적인 감축 목표를 제시해야 한다. 이에 따라 세계에서 9번째로 온실가스를 많이 배출하면서도 OECD국가 중 의무감축국 대상에서 빠져있던 우리나라도 실질적인 대책마련에 나서게 되었다.

25) 네이버뉴스, 2008. 6. 2.

또한 유류로 인한 해양오염문제를 주로 다루던 국제해사기구(IMO)의 기능과 역할이 선박의 배기가스, 선박페인트, 선박의 밸러스트 수, 선박해체 등 선박과 관련된 모든 종류의 오염원을 본격선박의하는 방향으로 선회하고 있다. 특히 새로 도입되는 환경박의조치들의 경우 협약의 발효요건과 관계없이 특정 연도부터선숕행하는 단서규정을 두고 있을 뿐만 아니라 아직 개발 단계에 있는 오염물질 처리기술의 적용을 포함하고 있는 것이 많아 선사는 물론 조선산업계 등 관련업계에 미치는 영향이 매우 크다는 것이 일반적인 지적이다.[26)]

일찍이 2005년 5월부터 '선박대기오염 배출규제 협약'이 발효된 이후 세계 각국은 선박의 대기오염을 방지하기 위해 지속적으로 노력하여 왔다. 특히 2008년 4월 런던에서 개최된 IMO 해양환경보호위원회의(MPEC)에서 국제해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 Ⅳ수정(안)이 승인됨에 따라 해운부문에서 선박대기오염 방지를 위한 구체적인 일정이 마련되었다. 주요 내용을 보면 선박의 황산화물(SOx) 배출감축을 위해 배출상한선을 현재의 4.5%에서 2012년 1월부터 3.5%로 감소시키고, 2018년에 이행가능성을 검토하는 조건으로 2020년까지 0.5%로 감소시켜야 한다. 배출통제지역(SECAs)에서는 2010년 1월부터 배출량을 현재 1.5%에서 1.0%로 감소시키고 2015년 1월까지는 0.5%로 감소시켜야 한다. 또한 엔진에서 배출되는 질소산화물(NOx) 감축과 관련해서는 2016년이 후 건조되는 선박에 대하여 질소산화물 배출량이 3.4g/kwh인 'TIER-Ⅲ'엔진의 장착을 의무화하도록 하였다.

그 외에 화약류, 고압가스, 인화성, 가연성, 독성, 방사성, 부식성 및 기타 유해성 물질의 포장위험물 해상운송관련 국제기준 국제해상위험물규칙(IMDG Code) 제34차 개정안이 올해 5월 런던에서 개최된 국제해사기구

26) 임진수・김태일, 「글로벌 해운환경변화와 해운조선 연계발전 방향」, 한국해양수산개발원, 2005. 12. p. 27.

(IMO) 제84회 해사안전위원회(MSC)에서 채택되어 2010년 1월부터 시행될 예정이다. 이번 개정안은 해상위험물운송 관련 육상관계자의 교육훈련 의무화, 환경유해물질과 해양오염물질의 판정기준 도입, 그동안 항공위험물에만 적용하던 총질량 30kg이하 극소량 위험물의 규정 적용, 해상운송에 있어서 국제원자력기구(IAEA)의 방사성 물질운송규칙 관련 규정에 대한 통일・조화, 유기과산화물 표찰의 변경, 액체용 중형산적용기의 진동시험 추가 등을 주요 내용으로 하고 있다.[27)]

한편 유조선의 안전규제에 있어서는 2002년 11월 발생한 프레스티지호 침몰사고 이후 국제해사기구(IMO) 등을 중심으로 마련된 유류오염사고 방지와 보상제도 등이 속속 시행되고 있다. 사고 직후 유럽연합(EU)은 기준 미달선에 대한 항만국 통제를 강화한 데 이어 2003년 7월에 단일선체 유조선의 단계적 운항금지와 중질유 운송을 금지하였다. 국제해사기구도 2003년 12월 선박해양오염방지협약을 개정하여 단일선체 유조선의 단계적 폐선일정을 마련하고 최장 2015년까지 연장할 수 있도록 하였다. 그러나 최근 EU, 미국, 일본 등 주요 선진국은 자체적으로 그 시기를 앞당기고 있으며, 세계 최대 단일선체 유조선 시장인 아시아권에서도 'Hebei Sprit'호 원유유출 사고여파로 단일선체 선박에 대한 용선수요가 현저하게 감소하였다. 한편 사고 이후 우리나라는 단일선체 선박 운항금지 시기를 2010년으로 조정했으며, 50%이던 이중선체 유조선의 운항비율이 올해 들어 70%까지 상승하였다.[28)]

선박재활용에 관하여서는 1998년 IMO 제42차 MEPC 회의에서 논의가 시작되어 2003년 11월 제23차 IMO 총회에서 지침서가 채택되었으며, 2009년 5월 홍콩에서 개최되는 외교회의에서 '안전하고 친환경적인 선박재활용

27) 광양시, 「광양항 Report」, 통권 제66호, 2008. 11.
28) 「KMI브리핑」, 제151호, 2008. 5. 21.

에 관한 국제협약(International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships)'을 채택되었다. 이 협약에 의하면 선주는 선박의 건조부터 해체까지 선박의 유해폐기물 관리 및 관련 증서를 선내에 비치해야 한다. 또한 이러한 내용이 항만국통제 검사 항목으로 포함될 가능성도 크며, 향후 선박 재활용기금 설립의 경우 선주에게도 부담시킬 가능성이 크다.

③ 북극항로 통항 가시화와 세계 항로 재편

지구온난화와 함께 북극해의 해빙도 급속도로 진행되고 있다. 또한 북극해의 해빙과 선박건조 및 항해기술이 발달하면서 북극해를 둘러싼 항로·자원 등의 소유권 및 관할권 분쟁과 갈등이 나타나고 있다.

북극항로는 캐나다 북부 해역을 따라 대서양~태평양을 잇는 북서항로(Northwest Passage)와 시베리아 북부 해안을 따라 대서양~태평양을 잇는 북동항로(Northeast Passage 또는 Northern Sea Route : NSR)로 구분된다.[29] 북극의 얼음이 녹아 시베리아 북쪽으로 이어지는 북동항로가 열리면 유럽에서 극동아시아까지 운항거리가 지금보다 3분의 1 이상 줄어든다. 북서 항로를 이용하면 북미 동부와 서부를 파나마 운하를 통해 항해하는 것보다 6,438㎞나 단축할 수 있다.

전문가들은 앞으로 30년 안에 북극항로가 쇄빙선 없이 운항될 것으로 예상했으나, 해빙속도가 예상보다 빠르게 진행되고 있어 운항시기가 크게 앞당겨 질 것으로 전망하고 있다. 이와 같이 북극항로 활용가능성이 현실화되면서 세계 각국은 북극항로에 대한 연구 강화와 더불어 활용방안 수립을 위해 경쟁적으로 많은 노력을 기울이고 있다. 특히 2008년 4월 러시아

29) 북동항로는 러시아의 북쪽 북극해 연안을 따라 서쪽의 무르만스크(Murmansk)에서 동쪽의 베링해협까지를 연결하는 길이 약 2,200-2,900마일인 해상수송로를 말한다. 북서항로는 캐나다의 북쪽 경계인 알라스카 유콘(Alaska-yukon)의 벨퍼트(Bearfort)해와 동쪽의 랭커스트 해협(Lancaster Sound)의 네어스(Nares)해협 북쪽 입구에 이르는 항로를 말한다.

상트 페테르브루크에서 개최된 「북극해운 세미나」(Arctic Shipping 2008)에서는 북극항로의 향후 발전방향, 북극항로 운항을 위한 선박건조기술, 북극항로를 이용한 LNG 교역, 북극 항해용 장비운용과 인력훈련 등 다양한 주제가 발표되었다.



자료 : 강성호, "북극해 자연환경과 향후 전망", 「기후변화에 따른 북극해 변화와 대응방안」, KMI 세미나자료집, 2008. 11. 5.

| 그림 2-10 | 북극해 주변 영토 및 항로

한편 북극항로가 개발되기 위해서는 빙하문제와 함께 북극항로의 관할권 문제, 영토 및 영해분쟁도 해결되어야 한다. 항로 관할권은 주요하게 미국과 캐나다 간에 일어나고 있다. 북극지역에 긴 해안선이 있는 캐나다는 항로가 자국 수역 내라고 주장하고, 이 항로의 주된 사용자인 미국은 국제해협이라며 맞서고 있다. 그러나 해양법상 국제해협에 대한 명확한 정의가 없는 이상 북극항로에 대한 연안국과 미국 등 해양대국 간의 분쟁은 향후에도 지속될 것으로 보인다.

우리나라도 북극해에 대한 체계적인 연구와 정책수립을 통해 북극을

둘러싼 세계 질서변화에 능동적으로 대처해야 한다. 우선 북극에 대한 그동안의 국내외 연구 성과를 축적하고 새로운 정책방향을 모색하기 위한 토대를 마련해야 한다. 북극에 대한 정책은 북극항로의 선박운항 가능성과 경제성 분석을 시작으로 북극항로를 이용한 능동적으시장 참가방안, 북극항로 운항선박 및 장비 개발, 북극인접 지역의 LNG 교역 및 적으시장 선점방안, 북극항로 운항을 위한 장비운용 및 인력훈련방안 등 국제사회에서 정치적 논란이 적은 주제를 먼저 개발하고, 중장기적으로 북극의 자원개발 등에 참가할 수 있는 전략을 마련해야 효율적으로 추진될 수 있다.

④ 컨테이너선의 대형화

세계경제 성장에 따른 물동량 증가, 제조기술의 발달, 수송원가의 절감 등을 위하여 운송모드의 대형화가 지속적으로 추진되고 있고 특정상품 수송을 위한 선박의 고속화도 적극 추진되고 있다. 해운분야의 기술변화 핵심은 단연 선박의 대형화이다. 특히 그동안 상대적으로 대형화가 지연되어 왔던 컨테이너 전용선이 최근 빠르게 대형화되고 있다. 1960년대 초까지만 하여도 주력선이 1,000TEU급이었으나, 현재 이미 10,000TEU급 이상의 제8세대 선박이 운항중이며 추가적인 대형화가 지속적으로 진행되고 있다.

2009년 상반기말 현재 운항중인 1만 TEU급 이상 컨테이너선은 27척에 달하고 있다. 또한 2013년까지 인도예정인 1만 TEU급 이상 컨테이너선은 156척으로, 연도별로는 금년에 13척, 2010년에 40척, 2011년 72척, 2012년 28척, 2013년 3척이 인도될 예정이다.[30]

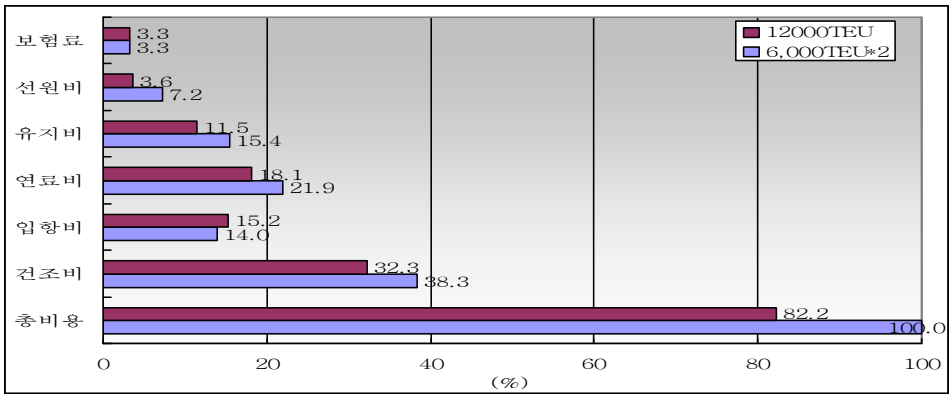
30) Drewry, *Container Market 2009/2010*, London, 2009, p. 33.

| 표 2-15 | 컨테이너선의 단계별 대형화 추이

구 분	1세대	2세대	3세대	4세대	5세대	6세대	7세대	8세대	9세대
길이(m)	190	210	210~290	270~300	290~320	305~310	355~360	365	400
속력 (노트)	16	23	23	24~25	25	25	26.5	-	
선폭(m)	27	27	32	37~41	40~47	38~40	43	55	69
흘수(m)	9	10	11.5	13~14	13~14	13.5~14	14.5	15	14-15
적재량 (TEU)	1,000	2,000	3,000	4,000 이상	4,900 이상	6,000	8,000	12,500	15,000
갑판적	1~2단	2단 8열 2단 10열	3단 12열 3단 13열	3단 14열 4단 16열	6단 16열	6단 17열	6단 17열	7단 22열	28열
창내적	5~6단	6단 7열 6단 8열	7단 9열 9단 10열	9단 10열 9단 12열	-	9단 14열	9단 14열	10단 18열	
시기	1960년대	1970년대	1980년대	1984년	1992년	1996년	2000년	2005년	2008
선형	개조선	Full Container	Panamax	Post Panamax	Post Panamax	Super Panamax	Super Panamax	Ultra Panamax	

자료 : 한국해양수산개발원

한편 대형선의 운영효율, 즉 6,000TEU급 2척과 12,000TEU급 1척의 총 비용을 비교·분석한 결과, 12,000TEU급을 운영할 경우 약 17.8%에 달하는 비용 절감 효과가 나타나는 것으로 조사되었다. 이에 따라 향후 수 년 내에 15,000TEU급의 초대형 컨테이너선의 운항이 일반화될 가능성이 유력해지고 있다.



자료 : 삼성중공업

| 그림 2-11 | 선박대형화 비용 절감 효과

⑤ 특정지역 해적행위 발생 증가

최근 국제적으로 해적의 피해사례가 증가하는 추세에 있으며, 그 피해 규모와 특성 또한 점점 더 대형화·흉포화 되고 있어 선원 및 선박의 안전과 국제무역을 위협하고 있다. 특히 소말리아 인근해역의 해적행위는 테러행위와 유사한 유형을 보이며 국제사회의 주요 현안으로 등장했다. 2008년 소말리아해역과 에덴만 지역에서 일어난 해적 사건은 111건에 달하였으며, 그중 선박납치 35척, 선원피랍은 600여 명에 달하였다. 이에 따라 소말리아 정부는 자국 영해 및 인근해역에서의 안전한 수송 및 항행을 위해 유엔 안보리에게 긴급지원 요청을 하였으며, 이를 바탕으로 유엔안보리는 모두 11차례의 결의안을 통해 국제사회의 대응을 촉구했다. 유엔 안보리 결의안에 따라 2008년 하반기부터 미국, 유럽, 러시아, 인도, 중국, 일본 등이 해군함정을 파견하여 자국상선을 보호함과 더불어 해적소탕에 나서고 있다. 우리나라도 2009년 3월 중순 문무대왕함과 청해부대 1진을 파견했으며, 7월에는 임무교대를 위해 대조영함을 파견하였다.

그러나 이러한 다국적 해군의 상선보호 노력에도 불구하고 올해 들어 9월말 현재 소말리아 해적들은 34척의 상선을 납치하였다. 이에 따라 지난 한 해 49척이 나포된 것과 비교할 때 해적과의 전쟁을 선포한 국제사회의 해군 파병이 별다른 효과를 거두지 못했다는 분석이 대두되면서 국제공조 강화 및 장기화 대응책 마련이 거론되고 있다.

다. 향후 전망

(가) 금융위기에 따른 파급효과와 대응

글로벌 금융위기로 인한 해운시장의 영향은 당분간 지속될 것으로 전망된다. 첫째, 선박 운항중단 및 건조계약취소 사례가 지속적으로 증가할 전망이다. 전 세계 경기 저조로 운임이 급락하고 있어 운항을 중단하는 선박이 지속적으로 증가하고 있다. 화주는 신용이 양호한 선사의 사선에만

화물운송을 의뢰하기 때문에 용선선박의 운항 중단사례가 많다. 2009년 인도될 신조선이 취항도 못하고 계선되는 사례와 선사들의 선박건조계약 취소사례도 지속적으로 증가할 전망이다.

둘째, 선박 용대선 및 매매 수요 실종으로 자구노력 어려움이 발생하고 있으며 이를 극복하기 위한 대책수립이 절실하다. 즉, 해운산업 특성을 감안한 구조조정 추진, 선박매입 및 채무조정 프로그램 등 도입, 구조조정 선박 투자활성화, 투기성 다단계 용대선 관행 단절 등의 대책이 필요하다.

셋째, 중장기전략 차원에서 지속적인 성장기반 확충에 매진해야 한다. 특히 선박전문 투자기관육성, 해운세제 안정화, 국적화물의 안정적 운송기반 확충, 해외시장 개척 지원, 외항화물운송사업 등록기준 강화, 해운시황 분석능력 강화와 전문인력 양성 등을 적극 추진해야 한다.[31]

(나) 해상 물동량 전망

금융위기로 세계경기가 침체되면서 전 세계 컨테이너 물동량도 영향을 받을 것으로 전망된다. 영국의 해운 리서치 기관인 드류리(Drewry)는 올해 물동량이 2008년 대비 10% 감소할 것이나, 내년부터는 상승세로 돌아설 것으로 전망하고 있다. 이와 같이 예측되는 것은 첫째, 세계경기 회복 조짐에 따른 해상물동량의 확대, 둘째, 일반화물의 컨테이너화가 지속적으로 추진되기 때문이다. 즉 따라서 해상 물동량의 실질적인 증가가 없어도 컨테이너화의 진전에 따라 해상 컨테이너 수송은 점진적으로 증가할 수 있을 것으로 전망된다.

| 표 2-16 | 세계 컨테이너 물동량 전망

단위 : 백만 TEU

구 분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
물동량	148.9	133.6	136.8	145.0	154.3	164.5	174.9

자료 : Drewry, *Annual Container Market Review and Forecast 2009/10*, 2009.

31) 기획재정부, 「해운산업 구조조정과 경쟁력 강화방안」, 2009. 4. p. 8.

(다) 컨테이너 선대규모 전망

한편, 세계 컨테이너선 발주현황을 살펴보면, 2013년까지 533만 TEU가 인도되어 세계 선대는 2009년 6월말 현재 1,253만 TEU에서 43% 증가한 1,786만 TEU에 이를 것으로 전망된다. 특히 2010~2011년 사이 매년 약 160~170만 TEU의 선복량이 추가 공급될 예정이며 ,그 이후부터는 대폭 감소될 예정이다.

(2) 항만산업

가. 항만산업의 정의와 특성

(가) 항만산업의 정의와 특성

항만산업은 해운과 내륙운송을 연결하는 공통 접속영역으로 물류생산 생활정보생산 및 국제교역기능과 배후지 경제발전 관련 모든 산업을 가리킨다. 즉 국민경제의 한 부분인 사회간접자본을 담당하는 공공적인 기능과 동시에 투자자본을 조기에 회수하여 다시 재투자하거나 적정이윤을 추구하는 등 재정적 또는 상업적 목적을 추구한다. 이와 더불어 기간산업으로 중요할 뿐만 아니라 수출품의 국제경쟁력을 결정짓는 중요한 요소로 인식할 수 있다. 우리나라 항만운송사업법과 항만법은 항만산업을 항만운송사업(항만하역, 검수, 감정, 검량사업)과 항만운송관련 산업(항만용역,물품공급,선박급유,컨테이너수리)으로 구분하고 예선업, 도선업 역시 항만산업의 범주에 포함하고 있다.

항만산업은 해운과 내륙운송의 연계를 통해 국가 물류시스템에서 중추적인 역할을 담당하고 있으며, 경제적으로 부가가치 유발효과와 고용효과가 매우 높은 산업이다. 특히 항만은 신속한 화물유통 뿐만 아니라 접안기능, 보관기능, 통관기능, 수송기능을 폭넓게 수용할 수 있는 전략적 장소라고 볼 수 있으며, 기본하위 요소인 컨테이너 터미널은 선박이 접안할 경우

최대한의 서비스를 통하여 화물처리를 최대한 신속하게 이루어질 수 있을 뿐만 아니라 이용자 측면에서는 시간과 비용을 절감할 수 있으며, 공급자 측면에서도 물량의 증대효과를 기대할 수 있다.[32)]

| Ⅱ 2-17 | 항만산업의 분류

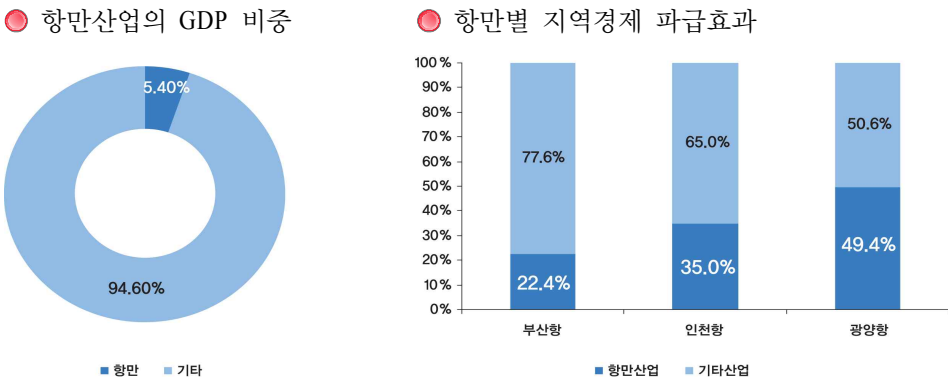
구분	법률규정(항만운송사업법, 항만법, 유선 및 도선사업법)	통계청 자료	산업연관표
항만산업	-항만운송법 ・항만하역 ・검수, 감정, 검량사업	-수상화물취급업 -일반창고업 -냉장 및 냉동창고업 -농산물 창고업 -위험물품 보관업 -기타 창고업 -도선업 -항만내 운송 -분류 안된 운송관련 -서비스	-하역 일부
	-항만운송관련사업 ・항만용역 ・물품공급 ・선박급유 ・컨테이너수리		-보관 및 창고 일부
	-예선업 -도선업		-기타운수관련 서비스 일부

자료 : 정봉민, 「산업연관분석방법에 의한 해운항만서비스 가격변동의 물가파급효과 추정」, 한국로지스틱 학회, 2004, pp. 2~3.

(나) 우리나라 항만산업의 위상

항만은 국가 및 지역경제에 막대한 영향을 미치고 있다. 대외교역의 99.6%가 항만을 이용하여 수송되고 있기 때문이다. 항만산업은 우리나라 전체 GDP의 약 5.4%의 국가경제 파급효과를 유발하고 있는데, 항만별로는 부산항의 경우 GRP의 22.4%, 인천항은 35.0%, 광양항은 49.4%의 지역경제 파급효과를 유발하고 있다.

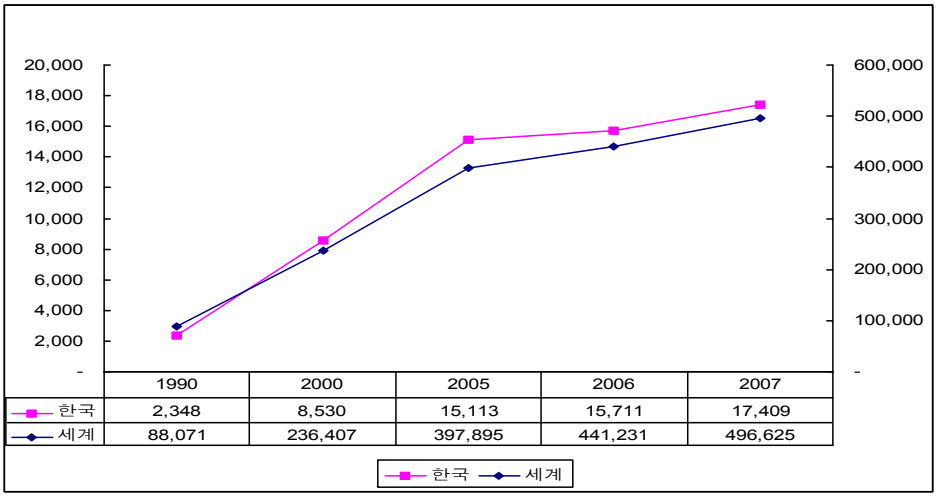
32) 신창춘, 「컨테이너터미널의 서비스품질 척도 개발」, 한국해양대 석사학위논문, 2006. 2. p. 20.



자료 : 해양수산부, 「전국 무역항 항만배후단지개발 종합계획」, 2006. 12.

| 그림 2-12 | 항만산업의 GDP 비중과 지역별 경제 파급 효과

우리나라 항만의 컨테이너 물동량은 1990년 235만여 TEU를 처리한 이후 꾸준히 증가하여 2007년에 약 1,741만 TEU를 처리하였다. 이는 1990년 이후 연평균 12.5%가 증가한 것으로 세계 컨테이너 물동량 증가율 10.7%보다 높다. 세계컨테이너 물동량에서 차지하는 비중은 1990년 2.6%에서 2007년 3.5%로 증가하였다.



| 그림 2-13 | 우리나라 컨테이너 물동량 추이 변화

환적물동량은 1990년 75,000TEU에서 2007년 616만 TEU로 증가하여 연평균 29.6%의 높은 증가율을 보이고 있다. 컨테이너 물동량에서 환적물량이 차지하는 비율도 1990년 3.2%에서 2007년 35.4%로 증가하였다.

우리나라 항만의 강점은 앞서 지적한 바와 같이 세계 주간선 항로상에 위치한 천혜의 지경학적 입지와 거대한 배후권역, 그리고 중심항만의 필수요소인 환적화물이 꾸준히 증가하는데 있다.

가. 항만시장 현황 및 동향[33)]

(가) 시장현황

2000년대 이후 국제교역의 급성장에 따라 세계 컨테이너의 항만물동량은 급속하게 증가하였다. 1999년도 2억 TEU를 돌파한 이후 7년 만에 두 배 이상이 증가하여 2007년도에는 4억 8천만 TEU를 기록하였다.

항만별로 보면 싱가포르항이 2007년도 2,793만 TEU로 2005년 이후 3년 연속 1위를 기록한 가운데 전반적으로 중국의 항만이 약진하고 있음을 알 수 있다. 2007년도 10대 항만에는 상하이, 선전, 청다오항 등 3개 항만이 있으며 30대 항만에는 닝보항, 광저우항, 천진항 등 8개 항만이 랭크되어 있다. 특히 상해항은 2000년도 560만 TEU로 6위였으나, 최근 양산항이 개장함에 따라 2007년도 2,615만 TEU로 2위에 올라섰다.

33) 이 부분은 한국해양수산개발원에서 2008년 12월 발간한 「세계물류 환경변화와 대응방안(Ⅴ)」 제7장 제2절 '세계 항만시장의 주요 이슈와 전망' 내용을 수정·보완함.

| Ⅱ 2-18 | 세계 주요국의 컨테이너항만 물동량 추이

단위 : 천TEU

구분	국가	1990	1995	2000	2005	2006	2007
1	중국	1,204	4,682	17,385	67,245	84,811	104,559
2	미국	15,245	19,104	27,301	38,498	40,897	41,625
3	싱가포르	5,224	11,846	17,096	23,192	24,792	27,932
4	홍콩	5,101	12,550	18,098	22,602	23,539	23,998
5	일본	7,956	10,604	13,621	17,055	18,470	19,008
6	독일	3,267	4,451	7,696	13,599	15,010	16,713
7	한국	2,348	4,503	8,530	15,113	15,514	16,640
8	말레이시아	888	2,075	4,613	12,198	13,419	14,873
9	대만	5,451	7,849	10,511	12,791	13,102	13,722
10	아랍에미레이트	1,563	3,512	5,055	9,852	10,967	13,160
11	네덜란드	3,762	4,880	6,402	9,472	10,047	11,287
12	스페인	1,930	3,165	5,756	9,171	10,033	11,148
13	이탈리아	1,803	2,992	6,932	9,857	9,731	10,435
14	벨기에	1,901	2,863	5,058	7,890	8,708	10,258
15	영국	4,042	4,726	6,525	8,250	8,434	9,383
16	인도	687	1,360	2,314	4,982	6,141	7,372
17	브라질	691	1,414	2,341	5,652	6,294	6,454
18	호주	1,637	2,280	3,503	5,191	5,742	6,229
19	태국	1,078	1,962	3,269	5,115	5,574	6,200
20	이집트	350	1,063	1,592	4,031	5,373	5,311
세계 합계		85,597	137,239	231,689	391,883	433,253	480,945

주 : Rank is based on the 2007 volume.

자료 : The National Magazie, *Containerisation International Yearbook*.

| 표 2-19 | 세계 30대 컨테이너 항만의 변화 추이

순위	1980		1990		2000	
	항 만	물동량	항 만	물동량	항 만	물동량
1	뉴욕/뉴저지	1,947	싱가포르	5,224	홍콩	18,098
2	로테르담	1,901	홍콩	5,101	싱가포르	17,040
3	홍콩	1,465	로테르담	3,667	부산	7,540
4	카오슝	979	카오슝	3,495	카오슝	7,426
5	싱가포르	917	고베	2,596	로테르담	6,280
6	함부르크	783	LA	2,587	상해	5,613
7	오클랜드	782	부산	2,348	LA	4,879
8	씨애틀	782	함부르크	1,969	LB	4,601
9	고베	727	뉴욕/뉴저지	1,872	함부르크	4,248
10	앤트워프	724	길룽	1,828	앤트워프	4,082
15	부산	633	펠릭스토브	1,418	도쿄	2,899
순위	2006		2007		2008	
	항 만	물동량	항 만	물동량	항 만	물동량
1	싱가포르	24,792	싱가포르	27,932	싱가포르	29,918
2	홍콩	23,539	상해	26,150	상해	27,980
3	상해	21,710	홍콩	23,881	홍콩	24,494
4	선전	18,469	선전	21,099	선전	21,413
5	부산	12,030	부산	13,270	부산	13,453
6	카오슝	9,775	로테르담	10,791	두바이	11,827
7	로테르담	9,655	두바이	10,653	닝보	11,226
8	두바이	8,923	카오슝	10,257	광저우	11,001
9	함부르크	8,862	함부르크	9,900	로테르담	10,800
10	LA	8,470	칭다오	9,462	칭다오	10,320

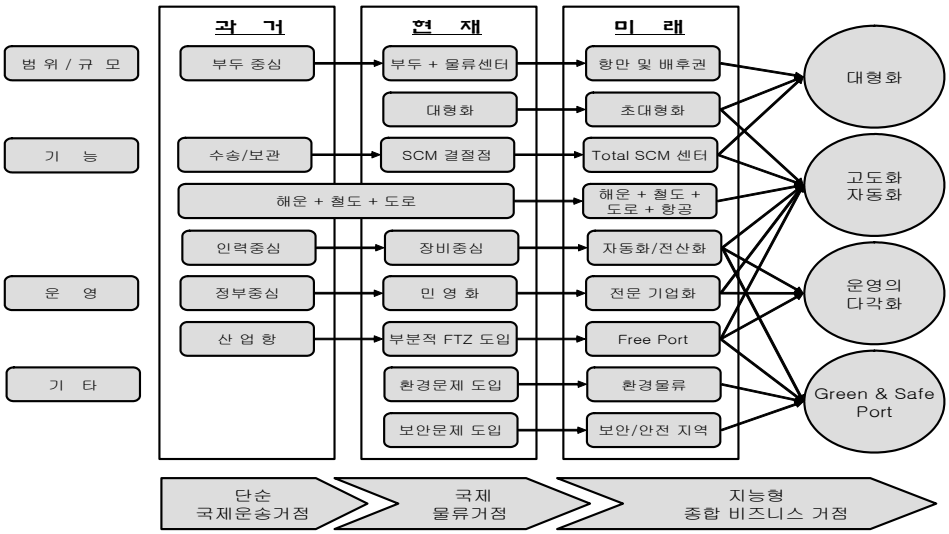
자료 : ci_online

(나) 시장동향

① 종합물류거점으로 확대 · 재편

최근 항만의 기능이 빠르게 변화하고 있다. 기업의 글로벌 경영전략과 국제물류 관리체계의 변화에 따라 항만이 글로벌 차원의 물류 · 생산 및 비즈니스 거점으로 부각되고 있기 때문이다. 이에 따라 항만의 기능은 과거 수송, 보관, 하역 등을 중심으로 하는 단순한 국제운송의 결절점에서 공급연

쇄(Supply Chain)의 중심 연결고리로서 산업·물류·비즈니스 공간인 동시에 물류 부가가치를 창출하는 종합물류거점으로 확대·재편되고 있다. 또한 정보기술의 발달과 e-business의 확산, 초대형선의 등장과 장비의 대형화, 서비스·비즈니스 기능의 고도화 등에 따라 항만의 범위와 규모 그리고 운영체계 역시 빠르게 변화하고 있다. 이에 따라 항만의 변화추이는 대형화, 고도화·자동화, 다각화, 저탄소·친환경화로 구분하여 변화할 것으로 전망된다.



| 그림 2-14 | 항만기능의 변화 전망

② 저탄소·친환경 '그린 포트(GREEN Port)' 구축 확산

국제사회에서 온실가스 저감을 위한 노력이 진행되는 가운데 항만에서도 저탄소·친환경 그린포트 구축이 빠르게 진행되고 있다.

미국 수입 화물의 절반 이상을 처리하는 LA 항만은 가장 강력한 대기오염 통제방안을 도입하여 시행하고 있다. 특히 선박뿐만 아니라 크레인과 같은 항만 장비에 대해서도 청정 연료를 사용하도록 하는 등 전방위적으로 대기오염 규제조치를 도입하고 있다. 이와 함께 LA/LB항은 5년 내에 항만 운송트럭의 현대화 및 트럭관련 대기오염을 약 80% 가량 축소한다는 클린

트럭프로그램을 시행하고 있다. 그 주요 내용을 보면 노후 트럭/오염유발 트럭 해체 및 현대식 디젤 트럭/대안연료 트럭 구입을 항만당국이 지원하는 대신에, 노후트럭 교체비용 및 항만 관련 인프라 개발 비용 조달을 위해 컨테이너세(TEU당 35달러) 징수 및 9가지의 계약(Concession) 조건 수용을 의무로 하고 있다.

| 표 2-20 | 미국 및 LA 항만의 대기오염 저감 대책

저감 대책	주요 내용
AMP의 설치·운영	부두에 정박 중인 선박에 육상전기를 공급하는 시설
PierPass 제의 시행	주말과 야간에 터미널을 개장하여 오염과 체증 완화
입항선박 감속운항	항계 20마일 이내부터 선박운항속도 12 노트로 감속
청정연료사용 권장	컨테이너 트럭 및 항만장비에 청정·대체 연료 권장
오염발생트럭 교체	디젤 엔진 사용 트럭 교체 지원 및 환경 기금 설치
RTGs의 전기 사용	터미널에 사용하는 RTGs의 전기 사용 의무화 추진
오염저감 인센티브	항만에서 대기 오염을 줄이는 업체에 인센티브 검토
EPA의 예산 지원	디젤장비의 배기가스를 줄이는 데 정부 예산 지원

이와 함께 친환경을 위한 전동 크레인 등 에너지 절약형 장비를 도입하고 있는 항만도 증가하고 있다. 홍콩국제터미널은 1,800만 달러를 투자하여 크레인의 전동화 프로그램을 시행하고 있는데, 우선 17기의 하이브리드 겐트리 크레인(Electric Rubber-tyred Gantry Crane)을 도입하였다.

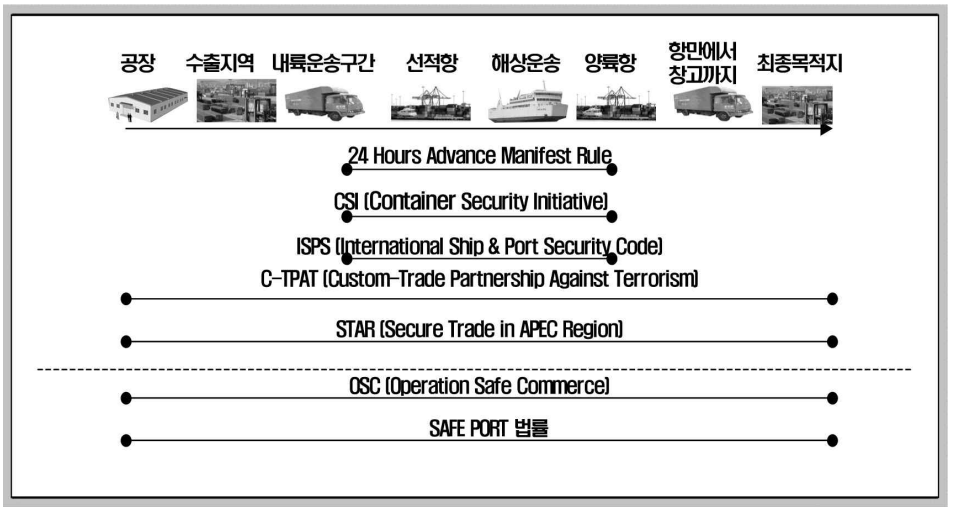
우리나라 부산항도 '그린포트 프로젝트'를 추진하고 있다. 우선 2010년까지 북항 부두의 62개 크레인의 에너지공급을 기름에서 전기로 대체할 계획이다. 현재 국토해양부는 '그린포트 구축 종합계획'을 수립하고 있으며, 내년부터 추진할 계획이다.

③ 물류보안, 글로벌 메가 트렌드 정착

2001년 9·11 항공기 테러 이후 물류보안이 글로벌 메가 트렌드(global mega trend)로 정착되고 있다. 미국은 2003년 국토안보부(DHS)를 창설한 이후 컨테이너 보안 협정(CSI), 대테러 민·관 협력사업(C-TPAT) 및 해운보안법의 제정 등을 통해 물류보안을 대폭 강화하고 있다. 특히 2006년 9월 항만보안법('SAFE Port Act')을 제정한데 이어 2007년 8월 이른바 수출 컨테이너 화물의 100% 사전 검색을 의무화하는 법률을 최종적으로 확정·공포하였다. 국제해사기구(IMO)와 국제노동기구(ILO), 그리고 경제개발협력기구(OECD) 등 국제기구는 미국과 유사한 제도를 도입하여 전 세계적으로 동일한 기준에 따라 물류보안을 더욱 확대하고 있다.

이와 함께 물류 보안제도가 국제적으로 강화됨에 따라 이와 관련된 기술개발과 국제 표준을 둘러싸고 글로벌 대기업간 이합집산과 경쟁도 치열해질 전망이다. 예컨대 컨테이너 보안장비, 트랙킹 시스템, RFID, 컨테이너 화물 검색기에 대한 보안기술개발이 치열하게 이루어질 것이다. 이는 향후 40억~50억 달러로 추정되고 있는 컨테이너 화물 검사장비와 방사능 탐지장비, RFID와 화물추적장치 등을 포함한 이른바 '스마트 컨테이너'시장이 더욱 확대될 가능성이 있기 때문이다. 현재 국제 물류보안 장비 시장은 미국의 사비 테크놀로지를 인수한 록히드 마틴 그룹과 최근 국제컨테이너 보안협회(ICSO)를 창설한 제너럴 일렉트릭(GE)을 중심으로 하는 그룹으로 양분되고 있다. 우리나라의 경우도 이 같은 국제적인 움직임과는 별도로 독자적인 RFID 시스템을 구축할 예정으로 있어 향후 국제 기술 표준 등을 놓고 갈등이 불거질 우려도 있다.

전반적으로 이러한 물류보안의 확산으로 인하여 정부는 컨테이너 검색기 등의 설치 부담을 지게 되며, 선사 및 화주 들은 선박 및 화물의 체증 회피 대책과 비용 부담이 우려될 것으로 전망 된다.



자료 : 「국가 물류보안 체제 구축 방안 연구(2)」, 2007

| 그림 2-15 | 통합물류보안체계의 개념

④ 항만운영사의 글로벌화와 과점화

터미널 운영업체의 글로벌화로 인해 글로벌항만운영업체(Global Terminal Operator; GTO)의 시장점유율이 점차 확대되고 있다. GTO는 항만의 민영화, 컨화물 증가에 따른 컨테이너 터미널 수요 증가, 항만건설의 재원조달, 부두운영의 노하우 등 수요측 요인과 새로운 수익원 확보 및 리스크 분산, 글로벌 항만네트워크를 구축함으로써 선사에 대한 협상력 강화 등의 공급측 요인이 결합하여 등장하였다. 특히 중국효과로 인해 컨테이너 물량이 증가됨에 따라 전문부두운영회사와 선사간의 터미널 확보의 경쟁이 점차 심화되고 있으며 이에 따라 시장도 점차 과점화 되어가고 있다.

1991년 10대 GTO의 컨테이너 처리 물동량은 23백만 TEU로 시장점유율은 24.0%에 불과하였으나, 2008년에는 3억 2,440만 TEU로 시장점유율은 62.1%로 크게 성장하였다. 또한 이중 BIG 5 GTO의 점유율은 1991년 17.8%에서 해가 갈수록 증가하는 추세를 보여 2005년에는 42.9%까지 증가하였고 2008년에는 52%로 더욱 증가하였다. 이로서 글로벌터미널운영사업의 집중

도가 더욱 심화되었으며, 정기선시장 과점화에 상응하는 대형 GTO의 시장 지배력도 강화되었음을 알 수 있다.

| Ⅲ 2-21 | 글로벌터미널사의 물동량 및 점유율 변화

단위 : 백만TEU, %

순위	1991			2008		
	운영사	물동량	점유율	운영사	물동량	점유율
1	PSA	6.4	6.6	HPH	67.6	13.0
2	HPH	3.8	3.9	APMT	64.4	12.3
3	APMT	3.2	3.3	PSA	59.7	11.4
4	Eurogate	2.4	2.5	DPW	46.2	8.9
5	P&O Ports	1.5	1.5	COSCO	32.0	6.1
6	HHLA	1.3	1.4	MSC	16.2	3.1
7	DPA	1.3	1.3	Eurogate	13.2	2.5
8	Mitui	1.3	1.3	Evergreen	10.3	2.0
9	SSA	1.1	1.1	HHLA	7.4	1.4
10	APL/NOL	1.0	1.1	SSA	7.4	1.4
합계		23.3	24.0		324.4	62.1

자료 : Drewry, *Annual Review of Global Terminal Operators*, 2009

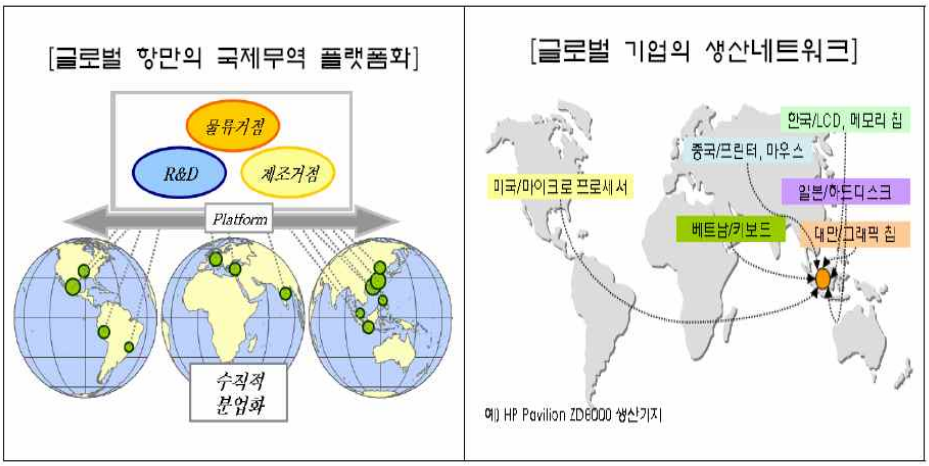
⑤ 항만 배후물류부지의 역할 증대

자유무역의 증대와 국제분업화가 자리를 잡으면서 항만의 배후부지의 역할이 중요시되고 있다. 이에 따라 최근 세계 물류는 허브항만을 중심으로 국제무역의 플랫폼이 구축되고 있으며, 항만배후단지로 물류관리(SCM)와 물류시설이 통합되는 현상이 나타나고 있다.

이에 따라 항만의 경쟁력은 충분한 항만시설과 배후단지 확보를 통한 다국적 기업 및 물류기업의 유치에 달려있게 되는데, 싱가포르, 네덜란드, 타이완 등 주요 국가들은 이 같은 패러다임 변화에 맞추어 항만배후단지나 물류센터 등을 조기에 확충하여 국제 경쟁력을 확보하고 있다.

이러한 현상은 글로벌화로 인하여 기업들의 생산 활동이 고품질, 저비용 국가로 이동하여 지리적 분산이 심화되면서 중심항만이 국제무역의 플랫폼을 구축하고 있기 때문이다. 이러한 글로벌 생산네트워크의 변화는 중

국과 같은 저비용 국가의 항만지역에 저비용 클러스터(low-cost cluster)가 형성되고 있으며, 동시에 다국적 기업의 물류 기종점이 항만배후단지로 이동하여 항만지역을 중심으로 하여 물류거점, R&D, 제조거점이 형성되고 있다.



자료 : 재정경제부, 「글로벌기업 물류센터 유치모델 개발」, 한국해양수산개발원, 2006.

| 그림 2-16 | 글로벌 기업의 항만중심 네트워크 변화 추이

한편 공급자 입장에서 항만당국은 글로벌 물류산업의 적극적인 참여자로 수송시스템이 모든 요소를 통합하여 제공하고 있을 뿐만 아니라 더 광범위한 시각에서 다국적 생산, 무역, 물류시스템을 제공하게 된다. 이에 따라 항만은 대규모 배후물류단지를 개발하여 다양한 부가가치 서비스를 제공하게 된다. 즉 항만배후부지 활성화를 통해 항만을 하역, 보관, 유통, 전시, 판매, 통관 및 물류정보 제공 등의 물류기능 뿐만 아니라, 제조, 상업, 업무, 금융기능까지 흡수하는 항만 물류산업의 클러스터를 구축하게 된다. 이에 따라 향후 항만기능은 과거의 단순한 국제운송거점에서 지능형 종합비지니스거점(Intelligent Business Hub)으로 발전해 나갈 전망이다.

⑥ 컨테이너 터미널의 M&A 증가

최근 컨테이너 해상물동량이 증가함에 따라 컨테이너 터미널의 확보가 중요한 관건으로 떠오른 가운데 전문부두운영회사와 선사간의 터미널 확보의 경쟁이 점차 심화됨에 따라 컨테이너 터미널의 M&A도 증가하고 있다.

특히 최근의 컨테이너터미널 인수·합병(M&A)은 지금까지 글로벌 컨테이너터미널 운영업체(GTO : Global Terminal Operator)들이 주도하던 방식에서 벗어나 골드만 삭스나 맥쿼리와 같은 투자은행이나 연기금이 참여하면서 투자형태 등이 크게 바뀌고 있다. 대표적인 사례가 홍콩에 본사를 두고 있는 OOCL의 모회사인 OOIL이 운영하던 북미지역 컨테이너 터미널 4곳이 온타리오 교사 연금펀드에 23억 5,000만 달러에 매각된 것을 들 수 있다. 또한 최근에는 골드만 삭스의 자회사가 SSA 머린 터미널의 지분 49%를 인수하기로 최종 합의했다. 이에 앞서 골드만 삭스는 2006년 8월에 싱가포르의 GIC 등과 컨소시엄을 구성, 영국 최대의 터미널 운영업체인 ABPH(Associated British Ports Holdings)를 52억 달러에 매입한바 있다.

전문가들은 투자기관들이 컨테이너 터미널 투자에 나서는 것에 대해 글로벌 금융 자산이 더욱 확대되고 유동성도 커지는 가운데, 물류 인프라에 투자하는 경우 안정적인 수익률을 올릴 수 있기 때문이라고 풀이하고 있다.

| 표 2-22 | 최근의 주요 컨테이너터미널 인수 · 합병 현황

구분	인수기업	피인수 터미널	비 고
2006	DP world	P&O Ports 터미널	68억 달러에 인수
	PSA	허치슨 포트 홀딩스 지분 20%	4억 달러에 인수
	호주 배드콕 앤드 브라운	영국 PD 포츠 인수 (영국 북동부 지역 최대 컨 터미널 운영회사)	인수가 미 공개
	골드만 삭스 컨소시엄	영국 ABP (영국 항만 21개 운영)	52억 달러에 인수
2007	호주 맥쿼리 그룹	한진해운 터미널 지분 40% 인수(2006. 12)	3억 5,200만 달러 한진 아시아 터미널
	캐나다 온타리오 교사펀드 연금 계획	OOCL 북미 컨테이너터미널	23억 5천만 달러에 인수
	AIG Global	미국내 P&O Ports 인수 머린 터미널 인수 (미 서부 최대 터미널 운영회사)	인수가 비공개
	모건 스탠리	캐나다 몬트리얼 게이트 웨이 터미널 지분 80%(TUI 소유)	모건 스탠리 경영권 확보
	AIG Global 자회사 하이스타 홀딩스	AMPORTS 인수 (북미지역 항만 자동화 및 터미널 운영업체)	사모펀드 린컨셔 매니지먼트에서 인수, 인수가 미공개
	독일은행 펀드 RREEF 인프라스트럭춰	머허 터미널 인수 (뉴저지 엘리자베스 터미널 및 프린스 루퍼트 터미널 운영)	인수 가격 미공개
	골드만 삭스	SSA 머린 인수 지분 49% 인수 (미국 최대의 컨 터미널 운영사)	인수 가격 미공개

자료 : 한국해양수산개발원

다. 향후 전망

첫째, 초대형선에 대비한 전용항만의 등장이 예상된다. 1만TEU급 선박이 주요 간선항로의 주력선형으로 등장되고, 항만간 물동량을 확보하기 위해 초대형선의 직접 기항을 유인하는 경쟁전략이 예상되면서 추가적인 환적에 따른 비용을 최소화 할 수 있는 초대형선 전용항만 개발이 필요할 것으로 전망된다.

둘째, 물류허브항만으로의 변화가 예상된다. 기존의 단순한 허브항만이 아니라 부가가치를 창출하는 물류기지 역할의 수행이 예상되며, 이를 위해

서는 원활한 피더망 구축, 항만 내 혹은 배후지역에 물류단지의 유치, 터미널과 배후단지의 통합관리 시스템의 구축 등이 필요할 것으로 전망된다.

셋째, 항만의 자동화, 첨단화가 촉진될 것으로 예상된다. 항만이 물류기지화 되면 선박의 회전율을 향상하기 위해 자동화 요구가 대두되며, 기후변화의 대응책으로 신기술 개발에 의한 첨단화 시설이 전망된다.

(3) 조선산업

가. 조선산업의 정의 및 특성

(가) 조선산업의 정의

조선산업은 각종 선박, 해양구조물 및 관련 기자재의 연구개발 및 설계, 생산을 위한 지식기반형 복합 엔지니어링 산업이다. 조선산업은 수요와 공급이 국제적으로 이루어지는 주문생산 위주의 산업으로, 전 세계 조선소가 전 세계의 발주처(선주)를 대상으로 세계 시장에서 경쟁하는 산업이다.

해운산업에서 사용되는 상선은 화물의 종류와 특성에 따라 유조선, 컨테이너선, 산적화물선, LNG선, LPG선, 차량운반선, 여객선 등으로 구분되고 해양개발 및 자원생산에 사용되는 선박 및 시스템은 탐사선, 해저작업선, 석유시추선, 부유식 또는 고정식의 석유생산시스템(FPSO, FSRU, TLP, SPAR) 등이 있다. 이 밖에 수산업을 위한 각종 어선, 군수산업과 관련한 각종 수상함, 잠수함 등과 해양레저 등이 포함되며, 기자재로는 각종 선박에 탑재되는 동력·추진장치 및 보조기계장치, 항해 통신장비, 계선·하역장비, 거주·안전설비 등 선박용 의장품류 등이 있다.

(나) 조선산업의 특성

첫째, 조선산업은 선박건조 기간이 길고 타 산업에 비해 자본 회전율이 낮아, 즉 장기간의 선박 건조에 소요되는 운영자금을 확보해야 하기 때

문에 파이낸싱 및 장기 자금순환을 커버할 수 있는 능력이 중요하다. 대형 선박의 경우 건조기간이 평균 2년 정도 소요되고, 대형 해양플랜트의 경우에는 더 많은 시간이 소요되기 때문에 건조에 소요되는 각종 자재의 구입 자금, 인건비 등을 감당해야 한다.

둘째, 선주의 발주에 의해 선박을 건조하는 주문 생산방식의 산업이며, 수출전략화 유망 품목으로 주요 조선국간, 기업간 경쟁이 치열하다. 즉 항로, 적재화물 및 선주의 요구에 따라 선종이나 선형이 달라지기 때문에 양산체제가 불가능하고 선주의 개별적인 발주에 의한 주문생산이 이루어진다.

셋째, 세계 선박시장이 단일시장(Global Market)이기 때문에 경쟁이 치열하고 세계화가 요구되며, 종합 경쟁력이 확보될 경우 빠른 기간 내에 시장에서 주도권을 확보할 수도 있다. 비용절감과 규제 회피를 위한 편의치적국의 활용이 빈번하고, 수입국의 수입규제가 거의 없는 제품이기 때문에 수출전략화 유망 품목으로 주요 조선국간, 기업간 경쟁이 치열하다.

넷째, 건조과정이 복잡하여 경영의 종합화 및 관리 메카니즘의 최적화가 매우 중요하고, 해상물동량에 직접 영향을 주는 세계경기변화가 중요한 수요 영향요인으로 작용한다.

다섯째, 선박의 가격이 대체로 고가이기 때문에 수출선 건조시 수출기여도 및 외화가득률이 높아 국가 무역수지개선에 크게 기여한다. 또한 국가 방위산업이라는 관점에서도 중요하여 시장경쟁력을 상실한 국가들도 조선해양산업을 지속적으로 유지하려는 경향이 있다. 그 외에 시스템 공학 기술을 기반으로 하고 있어 차세대 성장동력의 발전을 위한 수요 창출의 근간이 될 수 있다.[34)]

34) 산업연구원, 「조선해양산업의 그린이슈와 녹색성장전략」, 2008. 9.

(다) 우리나라 조선산업의 위상

조선산업이 국가 경제에서 차지하는 위상은 수출의 경우 약 7.5%, 생산 약 4.1%, 고용 약 3.6%로 나타나고 있다. 이 같은 비중은 2000년에 비해 크게 증가한 수준으로 각 지표의 2000년 이후 2006년까지 연평균 증가율이 수출 19.0%, 생산 15.0%, 고용 5.0%에 이르고 있다. 특히 2007년 국내 조선산업의 수출비율은 95%를 상회하고 있으며, 무역수지 흑자는 약 230억 달러로 우리나라 전체 무역수지 흑자(통관 기준) 146억 달러의 157.5%에 이르고 있다.

| 표 2-23 | 조선산업의 국내 경제에서 차지하는 위상변화

단위 : 백만 달러, 10억 원, %

구 분		2000	2002	2004	2006	연평균증가율 (2000~'06)
수출*	조선산업	8,229	10,672	15,657	27,778	19.0
	총수출	176,221	163,414	253,845	371,489	11.2
	비중	4.7%	6.5%	6.2%	7.5%	-
생산	조선산업	16,054	20,827	25,757	37,140	15.0
	제조업	564,834	634,199	794,853	915,224	8.4
	비중	2.8%	3.3%	3.2%	4.1%	-
고용	조선산업	77,913	86,213	90,304	104,367	5.0
	제조업	2,652,590	2,695,911	2,798,192	2,865,549	1.3
	비중	2.9%	3.2%	3.2%	3.6%	-

주 : 수출은 전체 수출 기준(MTI)이고 2007년 통계이며, 생산은 KSIC D351 선박 및 보트 건조업(선박 부분품 제조 포함) 기준.
자료 : 통계청, 광공업통계조사보고서 각호, 한국무역협회 통계 DB.

한편 글로벌 시장에서 우리나라는 유럽과 일본이 장악하고 있던 세계 조선시장에 후발주자로 참여하였으나, 2003년 이후 수주량, 수주잔량, 건조량 3개 부문 모두 세계 1위의 시장점유율을 기록하며 조선강국의 지위를 유지하고 있다. 주요 조선국의 글로벌 위상 변화를 살펴보면, 10년 동안 조

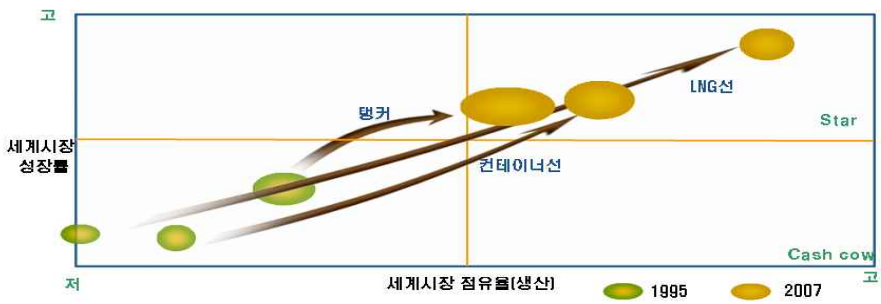
선 한중일 3국의 글로벌 포지션이 역동적으로 변화하고 있는 가운데, 한국은 '95년 이 후 성장세가 뚜렷해지면서 2000년 이후에는 주도국으로서의 위치가 확고해 지고 있다.

| Ⅲ 2-24 | 국내 조선산업의 글로벌 위상 변화

구 분		1995	2000	2005	2007	연평균증가율(%) (1995~2007)
세계시장 규모 (수주량기준, 만 GT)		2,553	4,514	6,133	15,993	16.5
수주규모 (만 CGT)	한국	776	2,069	2,161	6,730	19.7
	일본	891	1,287	1,650	1,976	6.9
	중국	111	253	1,062	5,518	38.5
세계시장 점유율(%)	한국	30.4	45.8	35.2	42.1	-
	일본	34.9	28.5	26.9	12.4	-
	중국	4.3	4.1	17.3	34.5	-
상대적 점유비율(배)	한/일	0.9	1.6	1.3	3.4	-
	한/중	7.0	11.1	2.0	1.2	-

자료 : Lloyd's.

선종별로는 한국의 주력 건조선종인 탱커, 컨테이너선, LNG선은 BCG 매트릭스 상에서 볼 때 모두 2007년 기준 성장률도 높고 시장점유율도 높은 스타(Star)상품으로 나타나고 있다.



자료 : 산업연구원

| 그림 2-17 | 국내 조선산업의 제품별 글로벌 위상 변화 : BCG모형

가. 시장현황 및 동향[35]

(가) 시장현황

2007년 금액으로 추정한 조선산업의 세계시장 규모는 수출기준 약 878.4억 달러에 달하는 것으로 추정된다.

| 표 2-25 | 조선산업의 세계 시장규모

(단위 : 억 달러)

구분	2000년			2003년			2006년			2007년		
	수입	수출	소계	수입	수출	소계	수입	수출	소계	수입	수출	소계
한국	1.9	82.3	84.2	5.0	111.0	116	10.3	214.3	224.6	18.9	266.3	285.2
미국	11.8	11.1	22.9	15.9	13.4	29.3	15.6	27	42.6	19.2	31	50.2
일본	1.9	96.3	98.2	1.3	106.0	107.3	2.0	203	376.9	2.7	154.8	157.5
중국	3.4	16.3	19.7	8.1	30.2	38.3	5.3	81	86.3	10.0	122.7	132.7
유럽	74.1	115.9	190	82.2	89.1	171.3	202.4	236.2	438.6	212.2	303.6	515.8
	93.1	321.9	415.0	112.5	349.7	462.2	235.6	761.5	1,169.0	263.0	878.4	1141.4

자료 : 산업연구원

조선산업의 수요구조를 보면 1990년대 들어 세계경제 및 해운산업이 회복되면서 세계의 선박건조물량은 꾸준히 증가하여 2000년에는 3,124만 GT까지 늘어났고 2003년에는 3,550만 GT를 기록, 과거 최고치를 경신하였으며 2007년에는 5,430만 GT를 기록하여 역대 최고수준을 나타냈다.

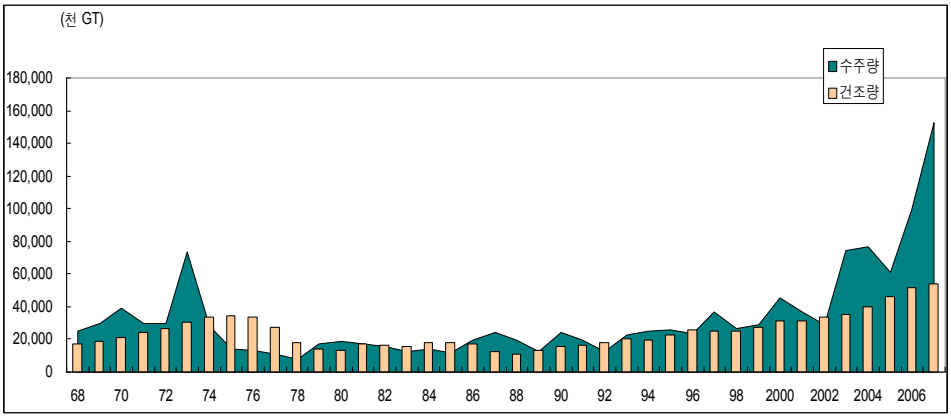
선박에 대한 수요증가는 주로 노후 선박의 대체수요, 해양오염 규제강화, 해상물동량 증가 등과 같은 요인들에 의한 것으로 평가된다. 특히 세계적으로 확산되고 있는 해양오염 최소화 움직임과 함께 노후선 해체 및 선박사고 저감 노력이 화주, 선주 및 보험기관, 각국 정부차원에서 적극적으로 추진되고 있다.

35) 이 부분은 2008년 9월 산업연구원에서 발간한 「조선해양산업의 그린이슈와 녹색성장전략」을 수정·보완함.



자료 : 산업연구원

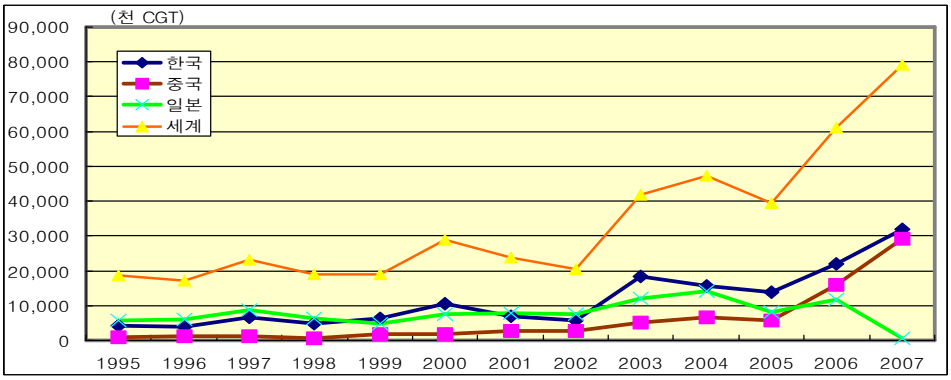
| 그림 2-18 | 선박 수요 증가 요인



자료 : Lloyd's.

| 그림 2-19 | 세계 선박 수주 및 건조량 추이

로이드의 통계에 따르면 '07년 수주량 기준 한국이 2위를 한 중국과 280만 CGT 격차로 1위를 한 반면, 일본은 중국에 2,300만 CGT 차이로 추락, 2006년 이후 계속 3위로 나타나고 있다. 특히 중국의 2007년 선박 수주량 증가율은 전년비 73.4%를 기록하여 한국 57.5%, 세계 전체 29.7%를 크게 능가한 것으로 나타났으며 큰 폭으로 추락한 일본은 -50.7%, 유럽도 10.7%의 감소를 나타냈다.



자료 : Lloyd's World Shipbuilding Statistics.

| 그림 2-20 | 주요국별 수주량 추이

(나) 시장동향

① 글로벌 금융위기로 조선산업 위축

미국발 금융위기로 인한 세계 경제의 침체로 조선산업이 대폭 위축되고 있다. 전 세계 선박수주량은 2003년부터 증가하여 2007년에는 8,950만 CGT를 기록하면서 사상 최고수준을 기록하였으나, 글로벌 금융위기 이후 세계경제 침체의 영향으로 글로벌 물동량이 감소하자 해운산업이 위축되면서 2008년 선박 수주량은 4,260만CGT에 그쳐 전년대비 52.4%나 감소하였다. 또한 선사의 자금조달 어려움으로 신조계약 취소가 급증하였는 바, 2008년 12월초까지 세계 벌크선 계약취소는 241척에 달하고 있다. 그중 중국조선의 취소물량이 197척(82%)에 달하였고, 우리나라 조선소의 계약취소는 20여척 정도로 알려지고 있다.

한편, 이번 미국발 금융위기로 인한 신용경색으로 2008년 하반기이 후 중소형 조선소에 대한 시설자금 대출이 중단되거나 선수금 환급보증의 발급의 취소되면서 대부분 조선소들이 자금조달의 어려움을 겪게 되었다. 따라서 세계 각국은 조선시장의 안정을 위해 신속한 구조조정을 추진함과 더불어 다양한 지원책을 마련하고 있다.

중국은 올해 초 선박업 진흥계획을 마련하고 수주확보 및 시장확보, 구조조정 및 발전촉진, 자주혁신능력 제고 등을 둘러싼 다양한 정책을 추진하고 있다. 이에 따라 동 정책을 내수 진작, 노후선 폐기 및 대체선박 수요 촉발, 수출선에 대한 은행신용대출 지원 증강을 추진할 것으로 기대된다. 우리나라도 전국은행연합회에서 2008년 말부터 주요 은행 및 외부전문가 참여하에 '건설 및 조선산업체에 대한 기업신용위험 상시평가운영지침'을 마련하여 중소형 조선소에 대한 구조조정을 시작하였다.

② '친환경 선박'시장의 대두

기후변화 협약과 IMO의 환경규제 및 표준 강화 등은 조선산업의 수요 물량에 영향을 주기보다는 제품의 질적 변화를 요구하고 있다. 따라서 대응방식에 따라 진입장벽으로 작용하거나 규제에 대한 비용증가, 또는 새로운 시장 확보가 가능할 것으로 전망된다.

| Ⅲ 2-26 | 조선산업의 에너지 및 환경 관련 변화와 규제

요 인	관련 기관	주요 내용
환경규제의 강화	국제해사기구(IMO)	- 단일선체 유조선에 대한 규제 (단일선체 유조선의 조기 퇴출) - 신조선 밸러스트탱크 도장 규제 강화 (보호도장 성능기준) - 밸러스트수 처리 규제 - 선박재활용 - 선박기인 대기오염 배출규제 강화 (NOx, SOx, VOC 등) - 선박기인 온실가스 배출규제 (CO2 및 기타 온실가스)
	국제선급연합회(IACS)	- 탱커, 벌커에 대한 공통구조규칙 (CSR, 2006년 4월)
청정 에너지원 수요 증가	일반	- LNG, LPG 수요증가 => 관련 선박 수요 증가

자료 : 한국해양수산개발원



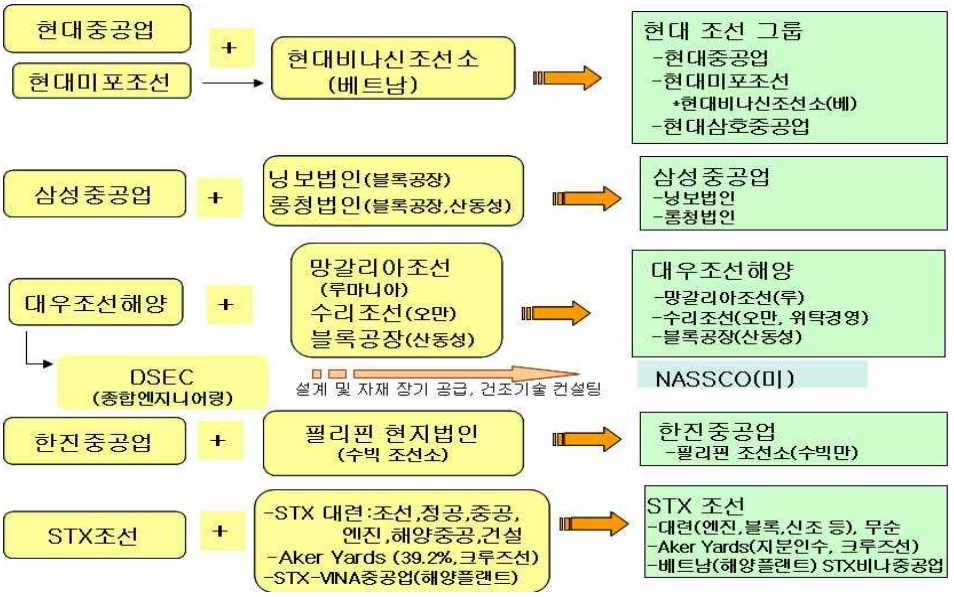
자료 : 마린엔지니어링 학회, “IMO 선박대기오염 규제 및 대책”, 2008.

| 그림 2-21 | 선박관련 발생 오염물질 현황

이와 같이 기후변화・고유가 시대를 맞이하면서 조선 분야에서도 환경친화형 및 에너지 절감형 기술개발이 활성화되고 있다. 특히 친환경 엔진 개발, 청정에너지 대체사용 등을 중심으로 에너지 절약형 ‘친환경 선박’의 개발에 박차를 가하고 있다.

③ 글로벌 네트워크 구축과 전략적 제휴 강화

지난 몇 년간 세계경제 및 해운산업의 급속한 발전에 따라 조선산업이 더없는 호황기를 맞이 했다. 이에 따라 세계 주요 조선국들은 국제경쟁력 향상을 위한 규모 확대에 적극 나섰으며, 글로벌 네트워크 구축과 전략적 제휴를 강화하였다. 세계 1위 조선국인 우리나라는 중국, 베트남, 루마니아, 필리핀 등 지역에 조선소를 설립하는 등 글로벌 네트워크 구축에 적극 나서고 있다. 특히 2005년 이후 선박용 블록 조달의 용이성과 중장기 신조 가능 조선소로의 확장을 통해 건조능력이 크게 증가하고 있다.

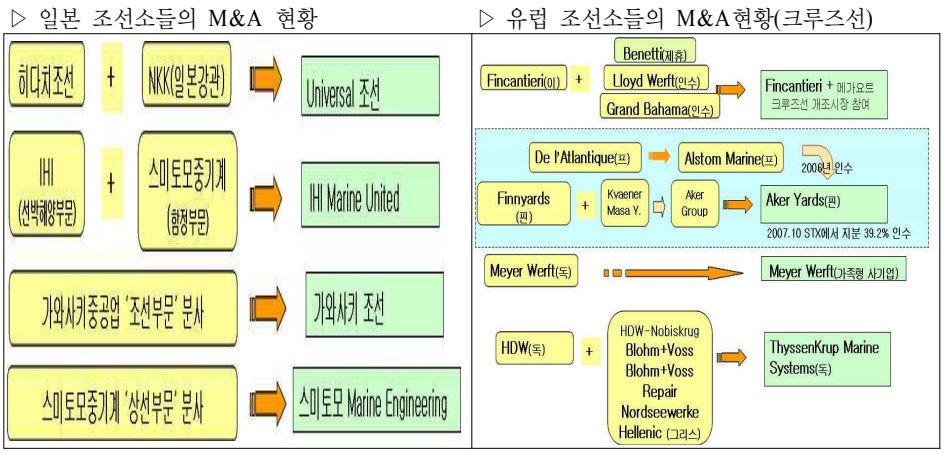


자료 : 산업연구원

| 그림 2-22 | 국내 조선산업체들의 글로벌 네트워크 구축

중국 조선들은 정부의 대폭적인 지원적인 생산규모 확장에 주력하였고, 일본은 경쟁력 제고를 위한 규모 확대전략으로 자국내 조선소간 M&A를 적극 추진하였다. 특히 2000년 이후 대형설비의 강점을 추구하기 위해 자국내 조선소 간의 합종연횡을 모색하여 2003년 이 후부터 대형 조선소의 구조로 변화되고 있다.

또한, 유럽의 조선소들도 유사 사업 조선소의 인수 합병을 통해 규모를 확대하고 관련사업 시장에 신규 진입하는 형태로 글로벌 네트워크를 추진하고 있다.

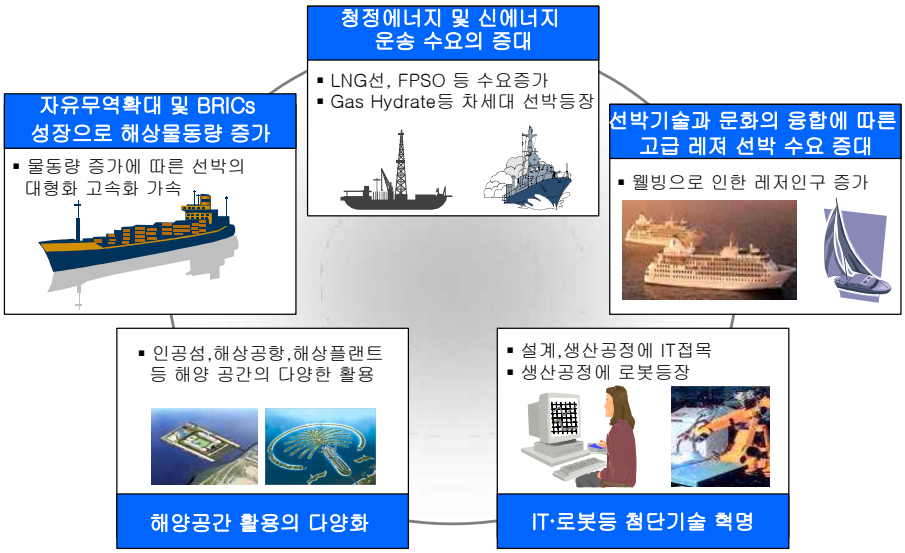


자료 : 산업연구원

| 그림 2-23 | 세계 주요국의 조선소간 M&A 현황

④ 신개념 · 고부가가치 선박 및 해양플랜트 개발 가속화

신재생 에너지 운송수요에 따른 LNG선 및 그 파생제품과 고급레저 선박(크루즈선) 수요 증대, 심해 가스 · 유전 개발의 확대, CO2 해양 지중저장 기술 개발 등으로 첨단기술과 최고급 인테리어 기술이 융합된 신개념 · 고부가가치 선박 및 해양 플랜드 개발이 가속화되고 있다. 특히 북극지역의 빙하가 빠르게 녹으면서 극지방을 운항할 수 있는 내빙 및 쇄빙선박의 건조수요가 확대 추세이다. 이에 따라 우리나라는 핵심기반 기술의 조기확보를 통해 세계 조선시장에서의 조선선도국 위치를 확고히 할 필요가 있다.



자료 : 산업연구원

| 그림 2-24 | 조선산업의 메가 트렌드

다. 향후 전망

Clarkson Research, MSR Consult 등 조선·해운분야 주요 시장분석기관은 2008년부터 향후 몇 년간 전 세계 조선시황이 둔화될 것으로 전망하고 있다. 그 이유는 글로벌 금융위기로 세계경제성장 둔화, 최근 수년간의 선박 건조량 급증으로 인한 신규수요 감소 등에 근거한 것이다. 특히 클락슨은 올해 선박발주량은 810만CGT로 전망했다. 단기적으로는 금융경색에 따른 선주들의 자금 확보의 어려움과 조선소의 자금난의 자금난이 계약취소 증가로 이어져, 결국 2009년 이후에도 인도 연장/선가 인하 등의 결과가 나타날 것으로 전망했다.

| 표 2-27 | 세계 선박 발주량 및 건조능력 전망

		향후 전망 (만CGT)					
		2008	2009	2010	2011	2012	2013
발주량		4,340	810	2,360	2,800	2,920	2,390
건조능력	계	4,680	5,480	5,900	5,530	5,100	4,830
	한국	1,550	1,650	1,800	1,700	1,600	1,550
	중국	850	1,600	2,000	1,900	1,750	1,700
	일본	1,050	1,000	1,000	900	850	800
	EU	780	780	700	650	550	450
	기타	450	450	400	380	350	330

자료 : 「해양과 조선」, 통권 13호, 2009. 10.

한편, 지속적인 고속화, 효율증대, 대용량화 등 기술혁신으로 해수의 저항을 최소화하거나 뛰어넘기 위한 초대형 선박의 개발이 향후에도 지속될 전망이다.

| 표 2-28 | 선박 수요의 니즈 및 선종의 변화

수요니즈의 변화	선종의 변화
고속화	고속 및 초고속 화물선, 위그선, 초전도선
효율증대	고연비 엔진 장착, 원자력선
대용량화	초대형 컨선, VLCC, ULCC, 대형 LNG 운반선
비용절감 및 인력확보	무인화물선 등

자료 : 산업연구원

(4) 해양광물자원개발 산업

가. 산업의 시장 현황 및 동향

육상 자원 매장량이 한정되어 있는 가운데 중국, 인도 등 BRICs 제국의 경제성장에 따른 에너지 수요의 증가, 세계 인구의 증가에 따른 소비량의 증가 및 원유가격의 상승 등으로 자원·에너지 부족 문제가 주요 현안으로 대두되기 시작했다. 화석에너지는 전 세계 총 에너지 소비의 약 90% (석유 : 40%, 천연가스 25%, 석탄 25%)를 차지하고 있다(BP Amoco, 2001). 그러나 기후협약 등 환경보호 정책에 따라 석탄의 소비도 점차 감소될 전

망이고, 석유 소비의 경우도 신규 유전개발은 이미 한계점에 도달해 있으며, 지금까지 개발된 유전에서도 채유량이 해마다 저하되고 있다. 원유가격은 1배럴당 120달러를 돌파한 적이 있을 정도로 전세계적으로 원유가격의 고등이 문제가 된 적이 있다. 또한 석유의 소비도 전세계적인 소비량이 2015년까지 1년에 1.7%, 2025년까지 0.9%, 그 후에도 완만한 증가는 계속되어 연간 소비량 50억 톤에 달할 것으로 예측되고 있다.

이에 세계 각국은 부족한 자원을 확보하기 위해 경쟁적으로 바다로 눈을 돌리기 시작했다. 선진국의 경우 해양과학기술과 산업 인프라 구축을 통해 이미 1970년대부터 해상자원 개발에 노력해 왔다. 이는 1994년 11월 유엔 해양법 협약의 발효로 배타적 경제수역 개념 및 대륙붕 연장 등 새로운 해양관할권 제도가 도입되고, 각국이 이들 해역에 대한 해양자원 개발에 경쟁적으로 진출하기 시작하면서 이와 같은 노력은 전세계적으로 확산되기 시작했다. 가장 중요한 해양 에너지・광물자원으로는 대륙붕 해저에 있는 석탄과 석유, 그리고 천연가스 등이 있고, 가스 하이드레이트 및 해저 열수광상에 대한 관심도 증가하고 있다.

석유・천연가스의 경우 지금은 80개국 이상 국가가 먼바다에서 채유를 위한 굴삭을 하거나 석유를 채취하는 기업이 활동하고 있어 세계 석유의 약 30%가 해저로부터 생산되고 있다. 해상, 해중, 해저의 구조물 건조 기술과 석유 채취 기술의 진보에 따라 1947년 트루먼 선언 당시에는 수심 200미터가 한도였으나, 오늘날에는 굴삭의 경우 1만 미터 해저에서도 가능하며, 비용 면에서도 2,000미터 이상 깊이의 석유를 개발해도 채산성이 맞게 되었다. 석유의 종류와 해저의 지형, 암질 등의 고려 사항이 많이 있기 때문에 그에 따라 다양한 채취기술이 개발되어 있고, 또한 최근 사고 방지 기술도 발달하고 있다.

앞으로 주목되는 자원으로서 300미터 이상 깊은 해저에 분포하고 있는 가스 하이드레이트(탄화수소 가스)가 있다. 가스 하이드레이트는 해초나 플

랑크톤이 썩을 때 발생하는 천연가스가 영구 동토나 심해저의 저온·고압 상태에서 물과 결합하여 형성된 고체 에너지원이다. 외관은 드라이 아이스와 유사하며 불을 붙이면 타는 성질을 가지고 있는 불타는 얼음(Burning Ice)으로 불리고 있다. 연소 시 이산화탄소 배출량이 기존 화석연료의 24%에 불과하여 화석연료를 대체할 청정 에너지원으로 각광 받고 있다. 또한 1cc의 가스 하이드레이트가 해리되면 0.8cc의 물과 164cc의 가스가스가 발생되어 에너지원으로 사용될 수 있는 고효율의 에너지 자원이다.[36]

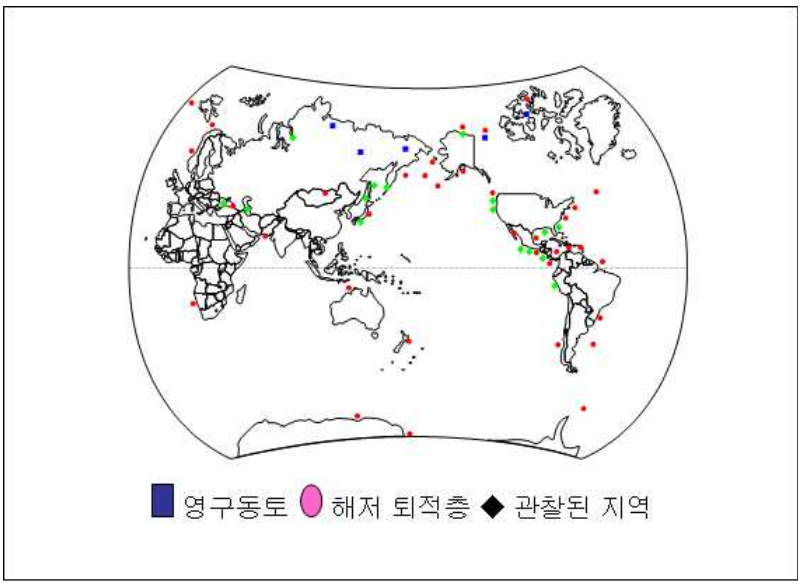
현재까지 알려진 가스 하이드레이트 매장량은 총 화석 에너지원에 포함되어 있는 탄소 양의 2배인 10조 톤이 넘을 것으로 예측하고 있는데, 이는 현재 세계에서 사용되고 있는 가스 소비량을 기준으로 할 때 약 5,000년분에 해당하는 양이다.[37] 부존지역은 시베리아, 알라스카 등 영구 동토 지역과 수심 300m 이상의 심해저, 일본 난카이(南海) 분지, 미국과 인도의 연안 심해지역 등에 매장되어 있는 것으로 알려져 있다.

심도 800미터부터 2,400미터의 비교적 얕은 해저사면부에 있는 것이 코발트 리치 크러스트(철, 망간, 코발트 등을 포함한 덩어리), 심도 수백 미터부터 3,000미터 이상에 걸쳐 귀금속을 포함한 광물자원으로서 주목받고 있는 것이 해저열수광상이다. 최근 해저열수광상의 경우 캐나다 노틸러스사 및 영국의 넵튠사 등이 상업화 개발을 선언한 바 있다.

다음으로 세계 곳곳에서 주로 공해 밑의 심해저에 망간단괴가 있다는 것이 알려져 있으나, 상업적으로 우선 주목되는 곳은 하와이의 남동 해저이다. 단괴가 가장 많은 곳은 심도 4,000미터부터 6,000미터 정도의 해저로 대서양과 인도양 해저에도 존재한다. 망간 단괴는 대부분 직경 11~15센티미터의 타원형 내지 감자와 같은 몽양으로 해저에 흩어져 있거나 겹겹이

36) 김영주 외 3인, “한국의 가스 하이드레이트 개발사업 소개”, 「기계저널」, 제48권 제2호, 대한기계학회, 2008. 2. p. 10.

쌓여 있는 것도 있다. 주성분은 망간과 철의 산화물인데 30여 종 이상의 유용한 비철자원도 포함한다. 유엔 해양법 협약 교섭 시에도 바로 이 심해저의 망간단괴를 중심으로 하는 해저자원이 큰 문제가 되었다.



자료 : 지식경제부

| 그림 2-25 | 가스 하이드레이트 매장 분포 지역

나. 전망

화석에너지를 대체할 새로운 에너지원으로 해양자원 및 에너지가 주목되고 있다.

가스 하이드레이트의 경우 주목의 대상이 되고 있는 점으로는 에너지원 관점에서 볼 때 가장 우선적으로 막대한 매장량을 들 수 있다. 즉 가스 하이드레이트에 포획된 가스의 추정 매장량은 10000 Gt 으로 화석에너지에 포함된 메탄 양의 약 2배로 막대하다.[38]

38) 류병재 외 3인, 「천연가스 하이드레이트」, 한국지질자원연구원.

또한 메탄의 경우 연소될 때 발생하는 이산화탄소 양이 현재 사용되고 있는 휘발유에 비하여 0.7배 정도로 매우 적기 때문에 청정에너지로 알려져 있다는 점이다. 또한 분포지역이 광범위하고 얕은 심도에 부존되어 있는 특성을 가지고 있다. 가스 하이드레이트는 영구 동토지역은 물론 유기물이 풍부하게 퇴적된 심해저의 퇴적층에 광범위하게 분포되어 있다. 특히 해저 가스 하이드레이트는 재래형 석유와 천연가스와 달리 전부 퇴적층에 부존되어 있다. 경제적이고 안전하게 천연가스 하이드레이트를 생산할 수 있는 기술의 개발이 예측되는 미래에 하이드레이트가 화석에너지를 대체할 청정 에너지원으로 큰 비중을 차지할 것으로 판단된다.

현재 이들 해양에너지·광물자원의 경우 아직 조사 내지 탐사의 단계로, 상업적 개발에까지 이르고 있지는 않고 있다. 그러나 이들 광물자원을 적극적으로 개발하는 기술이 생겨나면 장래 망간, 니켈, 코발트, 동은 해저자원으로 세계 수요의 전량을 충족시키기도 남는다고 알려져 있다.

(5) 해양 신 재생 에너지 산업

가. 개요

화석에너지 고갈에 대한 우려가 높아지고 있다. 현재 세계 에너지 소비량은 1950년 소비량의 4.7배로 증가하였으며, 대부분의 에너지 소비량이 화석에너지에 치중되고 있다. 현재의 화석연료 소모량으로 미뤄볼 때 총에너지의 40%를 차지하는 석유자원의 채광 년 수는 41년, 천연가슨 62년, 석탄은 230년 후면 고갈될 것으로 추정되고 있다. 더군다나 화석에너지는 지구상에 편중되어 분포하고 있어 국가간 에너지 자원 확보를 위한 분쟁이 갈수록 치열해지고 있는 양상이다.[39] 또한 2005년 세계 인구현황보고서에

39) 양창조 외 3인, “조류에너지 실용화 기술 동향”, 한국마린엔지니어링학회 후기학술대회 논문집, 2006.

따르면 올해 세계 총인구는 64억 6,470만 명으로 집계됐으며, 오는 2050년이 되면 전 세계 인구가 90억 7,590만 명에 달할 것으로 전망되고 있다. 따라서 현재의 경제발전 속도를 유지하기 위해 지금의 에너지 소비량을 지속적으로 유지할 경우, 머지않은 미래에 에너지 대란이 도래할 것이라는 우려도 더 이상 기우로만 치부할 수 없는 실정이다.

설상가상으로 화석에너지 고갈에 앞서 대기오염과 이로 인한 지구온난화 문제가 발등의 불이 되고 있다. 즉 화석연료인 석유, 석탄, 천연가스 등의 과다사용으로 인해 지구는 몸살을 앓고 있으며, 세계 각국은 기후변화 협약 등을 통해 이러한 문제를 해결하기 위해 노력하고 있다. 그리고 '병주고 약 주는' 당사자의 오명을 벗기 위해 세계 각국은 또 다시 '지구의 어머니인 바다'에서 해답을 찾기 시작했다.

이러한 노력으로 최근 무공해 청정에너지로 해양에너지가 주목 받고 있다. 파랑에너지를 이용한 파력발전, 조석간만의 차를 이용한 조력발전 등이 대표적이며 심해와 표층수간 온도차를 이용한 온도차 발전 등이 요즘 말로 '뜨고 있는' 것이다. 이러한 해양에너지는 지구표면의 70%가 바다라는 측면에서 개발여하에 따라 지속적으로 공급받을 수 있는 에너지원일 뿐만 아니라 이를 공해가 거의 없다는 데에서 인류가 꿈꾸는 친환경 그린에너지로서 손색이 없다.[40]

나. 개념 및 특성

신 재생 에너지는 '신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법' 제2조의 규정에 의거해서 "기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛·물·지열·강수·생물 유기체 등을 포함하여 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지"로 정의하고, 11개 분야로 구분하고 있다. 이 가운데 풍력, 수력, 조력, 파력 등이 해양 신 재생에너지로 구분할 수 있다.

---

40) 홍사영, "해양에너지의 이용과 그 전망", 「해양한국」.

| Ⅲ 2-29 | 해양 신 재생 에너지 별 입지 조건

구분	조력 발전	파력 발전	조류 발전	풍력 발전
입지 조건	-평균조차 : 3미터이상 -폐쇄된 만의 형태 -해저 지반 견고 -에너지 수요처와 근거리	-자원량 풍부 연안 -육지에서 거리 30km 미만 -수심 300m 미만 -항해, 항만 기능에 방해되지 않을 것	-조류의 흐름이 2m/s 이상인 곳 -조류 흐름의 특징이 분명한 곳	-연중 표·심층수와 온도차가 17℃ 이상인 기간이 많을 것 -어업·선박 항행에 방해 안 될 것

자료 : 신 재생 에너지의 이해(2008)

조력발전은 댐에 바닷물을 가뒀다가 흘려보내면서 낙차를 이용해 터빈을 돌려 전기를 만드는 발전방식이다. 즉 조석이 발생하는 하구나 만을 방조제로 막아 해수를 가두고 수차발전기를 설치하여 수위 차를 이용해 발전하는 방식으로 해양에너지에 의한 발전방식 중에서 가장 먼저 개발되었다. 현재 개발 가능한 조력자원을 보유한 국가는 세계에서 손꼽을 정도로 한정되어 있기 때문에 이들 국가에서는 조력자원을 미래의 중요한 대체에너지 자원의 하나로 지목하여 이에 대한 조사와 연구를 활발히 진행 중에 있다.[41)]

이에 반해 조류발전이란 유속이 빠른 곳에 수차발전기를 설치해 발전하는 것으로, 자연적인 조류 흐름을 그대로 이용한다는 점에서 조력발전과 구분된다. 이러한 조류발전은 저수지를 확보하기 위한 댐을 필요로 하지 않으며, 선박 운행에 제한을 주지 않고 환경친화적이라는 장점이 있으나, 수중에 건설해야 하는 구조물 공사를 피하기 어려우며, 유속에 의한 운동에너지를 전기에너지로 변화할 때 경제성을 갖기 위해서는 유속이 매우 빠른 지형조건을 필수로 요구하며, 부존 에너지 량이 풍부하기 위해서는 유량이 풍부한 지역이 필수적이다.[42)]

41) 조대환 외 3인, “국내 해양에너지 실용화 동향 : 조력, 조류에너지”, 한국마린엔지니어링학회 정기학술대회 논문집, 2006.
42) 박정우, “해양에너지 기술동향과 전력변환 기술”, 「전력전자학회지」, 제8권 제6호, 2003. 12.



자료 : 한국수자원공사

| 그림 2-26 | 시화도 조력발전 조감도

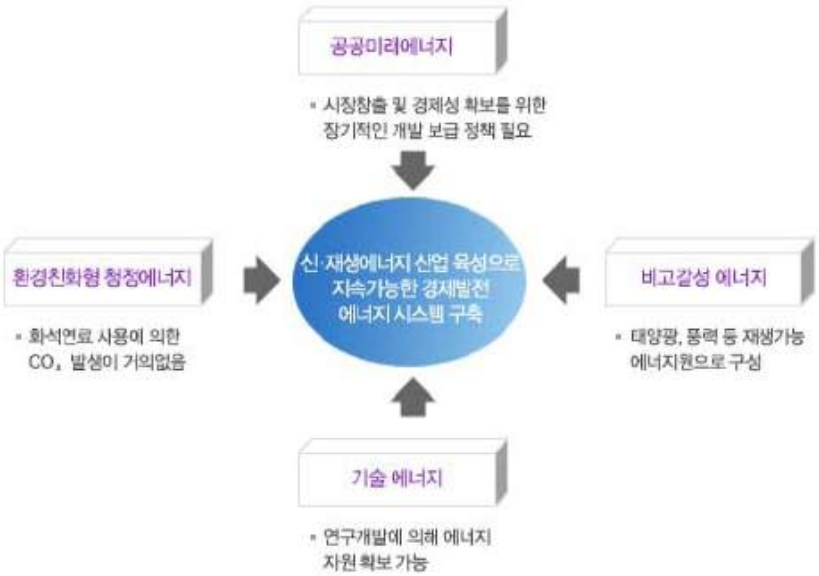
파력발전은 파도가 갖는 에너지를 사회생활에 유용하게 이용하는 것으로 '파도→1차 변환→2차 변환→발전→송전→이용'의 순서에 의해 파도에너지를 전기에너지로 변환하여 이용하는 발전 형식이다. 이러한 파력발전이 조력발전이나 해수면 온도차 발전에 비해 주목을 끌고 있는 이유는 목적에 따라 규모를 마음대로 할 수 있다는 점, 해안 가까이서부터 먼 바다까지 필요한 곳에 설치가 자유로운 점, 다른 방법에 비해 초기 투자가 적은 점 등을 들 수 있다.[43]

한편 해양에너지 개념을 기존의 화석에너지와 비교해 살펴보면 고갈될 위험이 전혀 없고, 일단 개발되면 태양계가 존속하는 한 이용가능하고 오염문제가 없는 무공해 청정에너지라는 장점이 있다. 그러나 에너지 추출비용이 상대적으로 높고, 또한 해양에너지로부터 전력을 생산할 경우 이를

43) 홍사영, 위의 논문.

육지까지 운반하는 문제가 발생한다. 따라서 해양에너지를 실용화하기 위해서는 개발비용을 낮추는 작업이 선행되어야 한다.[44)]

한편 신 재생 에너지의 특성으로는 아래의 그림과 같이 크게 공공미래에너지, 환경친화형 청정에너지, 비고갈성 에너지, 기술 에너지로 나눌 수 있다.



자료 : 신 재생 에너지의 이해(2008)

| 그림 2-27 | 신 재생 에너지의 특성

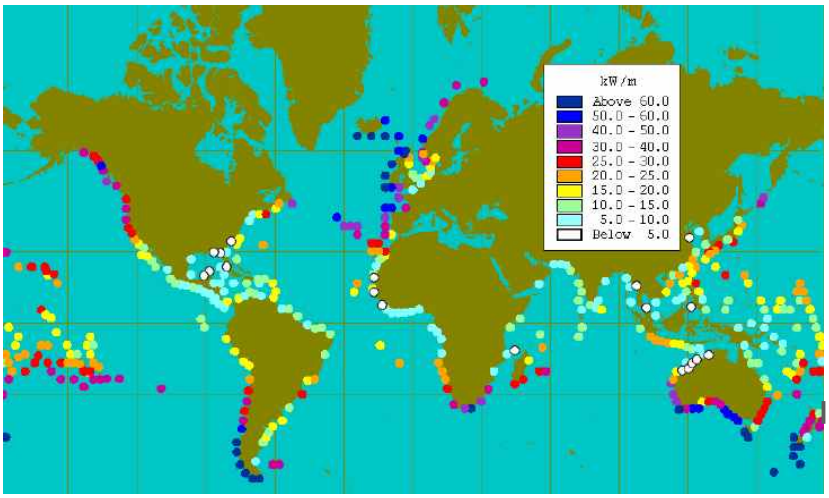
다. 현황 및 여건

전 세계적으로 기후변화에 대응하고 청정에너지 개발을 위해서 투자비용이 2025년까지 총 45조 달러가 소요될 것이라고 전망되고 있다. 또한 개발도상국이 기후변화에 대응하기 실천계획을 이행하는데 매년 총 1,000억 달러가 소요될 것으로 예상되고 있다.[45)] 그리고 세계적으로 2030년까지

44) 한국해양연구원, 해양과학교실 자료.
45) UNDP 보고서, “Global Green New Deal”, 2009. 3. 독일은 유럽 배출권 거래제(Emission

6,300억 달러가 투자될 것으로 전망되고 있으며, 적어도 2,000만명의 일자리가 새로 창출될 것으로 전망되고 있다.[46] 이에 따라 기후변화 투자 기금(Climate Investment Funds)이나 글로벌 청정에너지 협력체(Global Clean Energy Cooperation)를 구성하자는 논의가 나오는 것도 이러한 비용을 줄이면서 기후변화에 효과적으로 대응하기 위해서이다.

세계 신 재생에너지 생산량은 2008년 기준으로 총 251,484메가와트이다. 이 가운데 풍력발전이 110,539메가와트로 전체의 43.9%를 차지하고 있다. 한편 2020년에는 총 727.009 메가와트의 신 재생에너지 시장규모가 형성될 것으로 예상되며, 특히 풍력발전은 471.014메가와트로 전체 생산량의 64.8%를 차지할 것으로 전망된다.[47]



자료 : Gerge Hagerman, Glbal Marine Renewable Energy Conference, 2008

| 그림 2-28 | 세계 풍력에너지 분포

Trading System)에서 얻은 수익의 1/3을 기후변화 대응을 위한 자금으로 사용하고 있다.

46) UNDP, 위의 보고서, 2030년까지 풍력 에너지 발전에 210만 개, 바이오에너지 산업에 1,200만 개의 일자리가 추가적으로 늘어날 것으로 전망된다. 중국의 경우 신 재생 에너지 산업에서 170억 달러의 가치를 생산하고 100만 명을 새롭게 고용할 것으로 예상되며, 나이지리아에서의 경우 바이오에너지 산업에서 20만 명이 새로 고용될 것으로 전망된다.

47) 우에다 요시노리, "일본 풍력 시장동향 및 협력방안", KOTRA 설명회 자료, 2009. 4. 6.

풍력발전은 유럽을 중심으로 시스템의 대형화 추세에 있다. 독일은 풍력발전 선두국가로 7메가와트 발전기를 개발 시험 중에 있으며, 2007년에는 세계 설치용량의 30%를 차지하고 있다. 덴마크는 1980년대에 집중 개발에 나서면서 2006년 세계 최대의 풍력설비업체인 Vestas를 보유하고 있으며, 노르웨이는 Statoil이라는 국영기업을 통해 세계최초로 부유식 대형 풍력시설기술을 확보했다. 이들 국가들은 풍력발전의 대형화, 해상풍력의 선진화 등 국제적 트렌드를 선도해 가고 있다. 특이한 점은 중국의 비약적 발전이다. 중국은 2004년 764 메가와트를 생산했으나, 2008년에는 9,000 메가와트로 매년 100% 가까운 성장세를 보이고 있다.

| Ⅱ 2-30 | 세계 풍력 발전가능 용량

단위 : MW

순위	국가	2004	2005	2006	2007	2008
세계		47,693	59,024	74,153	93,849	120,791
1	미국	6,725	9,149	11,603	16,819	25,170
2	독일	16,629	18,428	20,622	22,247	23,903
3	스페인	8,263	10,027	11,630	15,145	15,900
4	인도	3,000	6,270	4,430	7,580	9,522
5	중국	764	1,266	2,599	5,912	9,000

자료 : World Wind Energy Association

조력발전의 경우 현재 캐나다, 중국, 프랑스, 러시아 등에서 조력발전소를 건설해 활용하고 있으며, 미국, 호주, 인도 등의 국가에서도 후발주자로 조력발전 연구・조사가 활발히 진행되고 있다. 이 가운데 프랑스는 세계 최초로 시설용량 24만kw 규모의 랑스 발전소를 1960년대 후반에 건설해 전력을 생산하고 있다. 프랑스 발전소 건설 직후 소규모 시험용 400KW급 조력발전소가 러시아에 건설되었다. 우리나라에서는 2000년도 이후에 대체에너지 실용화 사업을 본격 추진해 254메가와트급 조력발전소를 시화호에 건설하고 있다. 현재는 1,440메가와트 급 친환경 조력발전시스템 개념을 설

계하고 조력발전 시스템 기능고도화 기반을 구축하고 있다.[48] 또 이와 별도로 최근 기후변화에 대한 대응이 본격화되면서 인천과 강화도에 조력발전소를 건설하는 방안이 추진되고 있다.

조류 발전은 다른 해양에너지 개발에 비해 상용화가 더디나, 환경보전과 무공해에너지 개발에 대한 관심이 고조되면서 영국, 미국, 캐나다 및 노르웨이 등지에서 실용화를 위한 개발이 진행 중이다.[49] 미국의 알렉산더 고를로프 박사에 의해 종래의 다리우스 터빈(에너지 전환효율 23%)보다 효율을 50% 개선한 나선형 터빈이 발명되면서 조류발전 기술이 한 단계 발전한 것으로 평가받고 있다.[50] 현재 조류발전 개념설계 및 관련 기술개발이 이뤄지고 있으며, 최적지 선정 분석 및 경제성 분석이 핵심과제로 떠오르고 있다. 우리나라에서는 울돌목에 1메가와트급 시험 조류발전소를 2009년에 개소했다.[51]

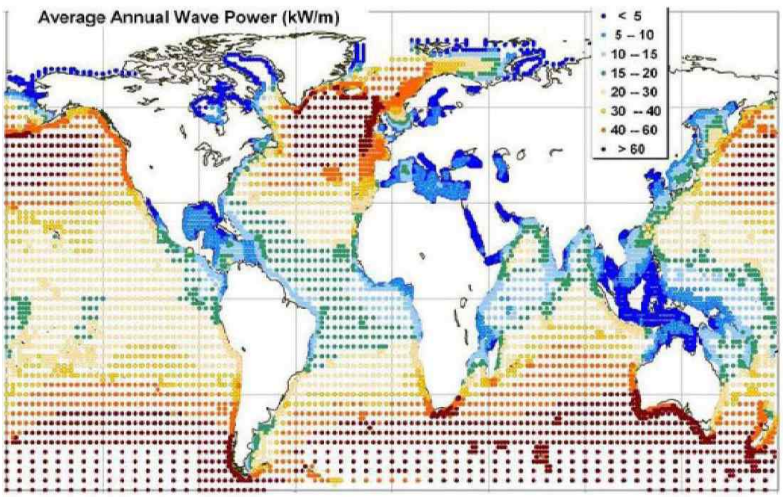


자료 : Gerge Hagerman, Global Marine Renewable Energy Conference 발표자료, 2008

| 그림 2-29 | 해상 조력발전 개념도

48) 이흥재, "해양과학기술과 녹색성장", 해양을 통한 녹색성장 심포지엄 발표자료. 2009. 3. 26.
49) 양창조 외 3인, 앞의 논문
50) 박정우, 위의 논문
51) 이흥재, 위의 자료

파력발전의 역사는 짧은 편은 아니다. 일본에서는 1918년부터 파력발전 연구가 시작되었다.[52] 유럽에서는 1970년대 제1차 석유파동이후로 영국을 중심으로 본격적인 연구가 시작되었으며 유럽연합이 출범한 이후부터 구체적 지원프로젝트를 바탕으로 영국, 포르투갈, 노르웨이, 덴마크 등을 중심으로 활발한 연구가 진행 중이다. 영국은 초기에 2GW 출력의 파력발전장치를 목표로 했으나, 장기간의 연구개발을 통해 2GW 장치는 출력 목표치가 높고 초기투자가 과도하게 소요되기 때문에 대형장치 개발에 앞서 소형장치 개발로 목표를 변경하였다.[53] 일본에서는 1980년 대 초를 기점으로 본격적인 연구가 시작되었으며, 파력발전을 통해 대체에너지 개발 차원보다는 해양 공간 활용을 위한 보조동력원 및 방파제 겸용 다목적 해양구조물 개발 차원에서 연구가 이뤄지고 있다.[54]



자료 : *Survey of Available Data on OCS Resources and Identification of Data Gaps,* 미 내무부 보고서

| 그림 2-30 | 세계 연간 평균 파력 에너지량

52) 김정환 외 2인, "해양에너지를 이용한 파력발전시스템", 「유체기계저널」, 제10권 제1호, 2007.
53) 近勝俶郎, 「해양에너지 공학」, 1998.
54) 홍사영, 앞의 논문

국내 연안역에도 개발 가능한 풍부한 해양에너지 자원이 존재한다. 우리나라 연안해역의 파력에너지 부존량은 6,500MW로 평가되고 있으며, 대상을 외해역까지 확장하면 50GW의 막대한 파력에너지 자원이 부존하고 있다. 특히, 동해안과 제주도를 비롯한 남해안은 상대적으로 높은 파력에너지 밀도를 보유하고 있어 파력발전 적지로 평가되고 있다. 대표적인 파력발전 적지로 평가되고 있는 제주도 연안 파력에너지 부존량(총 1,950MW)의 5% 개발만으로도 약 3만 5천 가구의 전력수요의 충족이 가능하다. 우리나라의 서해는 세계적인 조력발전 적지로서 우수한 개발 여건을 지니고 있으며, 가로림만 500MW, 인천만 1,500MW, 강화만 800MW, 해주만 2,300MW 등 총 6,500MW의 부존량을 보유하고 있다. 국내의 조류발전 대상 적지로는 울돌목(50MW), 장죽수도(150MW), 맹골수도(250MW) 등이 대표적이며, 총 1,000MW의 부존량을 갖고 있다.[55)]

| 표 2-31 | 우리나라 해양에너지 개발 동향

종류	내용	개발지역
조류발전	울돌목에 조류발전용 수차의 현장실험을 완료하고 울돌목 시험 조류발전소 건설(1,000KW급으로 본격 개발 시 수만 KW규모의 에너지 생산예상) 현재 약 80만 KW로 추정	서남해안의 리아스식 해안 전남해남군과 진도군 사이의 울돌목 경남 사천시와 남해군 사이의 삼천포
조력발전	서해안 중부 일대 조력자원개발 입지 10개 지점에 대해 약 650만 KW의 부존량 확인 경기도 시화호에 25만 4천 KW 규모의 조력 발전소 건설 진행 중	서해안 충남 천수만, 가로림만
파력발전	잠재 파력자원이 198만 KW로 추정 해양연구소에 의해 65KW급 원주형 부유식 파력발전장치 개발 2010년까지 총 123억원 개발비 투자계획	동해와 제주도 해역
해수면 온도차발전	1989년부터 대체에너지 개발을 위한 사업자금 이용해 최적후보지 선정조사	동해 남부해역

자료 : 해양수산개발원

55) 홍기용, “무한 청정 해양에너지의 기술현황과 전망”, 「해양국토21」, 한국해양수산개발원, 2009. 4.

라. 향후 전망

해양 신 재생에너지는 초기 투자비용이 많이 들어간다는 단점에도 불구하고 기후변화와 육지자원 고갈이라는 인류의 문제를 해결할 수 있는 차세대 미래 산업으로 각광받고 있다. 최근 선진국들은 적극적인 투자를 통해 연안 및 먼 바다에서 해양 신 재생에너지를 개발하기 위해 노력하고 있다.

2005년에 발간된 Marine Industries Global Market Analysis에서는 2005~2009년 해양 신 재생에너지 성장률이 무려 987%에 이를 것으로 전망하고 있다. 최근 미국, 중국은 해양 신 재생에너지 개발에 적극 나서고 있다. 미국은 오바마 정부가 들어서면서 적극적으로 풍력을 중심으로 한 해양 신 재생에너지 개발에 적극 나서고 있다(제4장 제1절 참조). 중국은 해양 신 재생에너지 자원 총량이 4.4억 Kw에 달하는 것으로 알려졌다.[56] 중국 해양국은 '국가 중장기 과학기술 발전기획 보고서'를 근거로 2006년부터 3년 간 약 3,200만 위안을 연구비로 투자해 해양 신 재생에너지 발전 핵심기술을 개발했다. 일본 역시 지국 온난화 대책과 함께 관할 해역 내에서 에너지 자급율을 높이기 위해 풍력, 온도차, 파력, 조류, 해양 바이오 매스와 같은 해양 신 재생에너지 개발에 박차를 가하고 있다.[57]

해양 신 재생에너지는 녹색성장의 핵심이라는 인식이 전 세계적으로 확산되고 있다. 그만큼 향후 발전 가능성 및 전망은 밝다.

(6) 해양레저 · 관광 산업

가. 해양레저 · 관광산업의 정의

해양레저 · 관광산업은 해양관광활동을 무엇으로 볼 것인가에 따라 그 범위를 정의할 수 있다. 일반적으로, 해양관광(marine tourism)은 일상생활을

56) http ://www.crein.org.cn 2008년 11월 3일 검색,
57) 조동오, 위의 보고서, pp. 109~112.

벗어나 변화를 추구하기 위한 목적을 가진 행위이며, 공간적으로는 해역과 연안에 접한 단위지역사회에서 일어나는 관광목적의 활동으로서 직간접적으로 해양공간에 의존하거나 연관된 활동을 말한다. 한마디로 요약하면, 해양관광은 해양과 도서, 어촌, 해변을 포함하는 공간에 부존하는 자원을 활용하여 일어나는 관광목적의 모든 활동을 의미한다. 해양관광활동은 해양의존형 활동과 해양 연관형 활동으로 구분되는데, 전자는 스포츠형, 휴양형, 유람형 등을 포함하며, 후자는 해양문화 및 생태관광, 도서관광, 경관감상 등을 포괄한다.[58]

해양 레저·관광산업은 이와 같은 다양한 레저·관광활동을 지원하는 상품을 생산·공급 하거나 이와 관련된 산업을 말한다. 해양관광활동의 정의에 따라 해양 레저·관광산업을 분류한 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 우선, 스포츠형 관광활동과 연관된 해양관광산업으로는 마리나업(요트 및 보트의 정박시설 운영업), 오락용 보트 및 요트의 임대업 및 수리업, 해상스포츠 장비 대여업 등을 들 수 있다. 휴양형 관광활동과 관련된 산업으로는 해수욕장 운영업, 물놀이 시설 대여업, 낚시터 및 낚시배 운영업 등이 해당된다. 유람형 관광활동 관련 산업으로는 크루즈업, 해상여객운송업, 관광잠수정 운영업 등이 있다. 여기서, 크루즈란 정기여객선의 여객운송과는 달리, '100인 이상이 승선할 수 있는 호텔 수준의 다양한 편의시설이 갖추어진 선박에서 1박 이상의 여행일정으로 여가를 즐기는 관광활동'을 말하며,[59] 크루즈 산업은 이와 관련된 모든 재화와 서비스를 생산하는 산업을 말한다.

해양 연관형 관광활동과 연관된 산업으로는 해양박물관, 해양수족관, 해저유물전시관, 생태전시관, 어촌민속관 등의 해양 문화 및 자원관련 박물

58) 김성귀, 「해양관광론」, 2007.
59) 황진회·홍장원·김은수, 「크루즈 관광산업 발전기반 조성방안」, 한국해양수산개발원, 2006.

관 운영업과, 갯벌·철새 등 해양생태자원연계 교육·탐방 프로그램 및 해변 동식물 채취 체험 활동 프로그램 운영업 등이 해당된다.

한편, 해양 레저·관광산업의 범주는 아니지만, 직간접적으로 해양레저·관광산업에 밀접하게 연관된 산업으로는 요트 및 보트 건조업, 기타 해양서비스, 해양 교육 및 훈련, 해양관광지의 음식·숙박업, 도소매업 등을 들 수 있다.

| Ⅲ 2-32 | 해양 레저·관광산업의 분류

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">해양관광활동</th><th rowspan="2">해양 레저·관광 산업</th><th colspan="2">관련 산업</th></tr>
<tr><th>직접</th><th>간접</th></tr>
<tr><td rowspan="3">해양
의존형
활동</td><td>-스포츠형</td><td>윈드서핑
보트
요트
수상스키
다이빙</td><td>-마리나업
(요트·보트 정박시설운영업)
-오락용 보트·요트 임대업 및 수리업
-해상스포츠 장비 대여업</td><td>요트 및 보트 건조</td><td rowspan="4">음식 및 숙박업

도·소매업</td></tr>
<tr><td>-휴양형</td><td>해수욕
바다낚시</td><td>-해수욕장 운영업
-물놀이 시설 대여업
-유료 낚시터 운영업
-오락용 낚시배 운영업</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-유람형</td><td>크루즈
해상유람
해저유람</td><td>-크루즈 운영업
-해상여객운송업
-관광잠수정 운영업</td><td>기타 해양 서비스</td></tr>
<tr><td>해양
연관형
활동</td><td colspan="2">-해양문화관광
-도서관광
-생태관광
-해변경관감상</td><td>-해양박물관, 어촌민속관, 해양수족관, 해저유물전시관, 생태전시관, 등의 전시관 운영업
-갯벌·철새 등 해양생태자원연계 교육·탐방 프로그램 운영업
-조개잡이 등 해변 동식물 채취 체험활동 프로그램 운영업</td><td>해양 교육 및 훈련</td></tr>
</table>

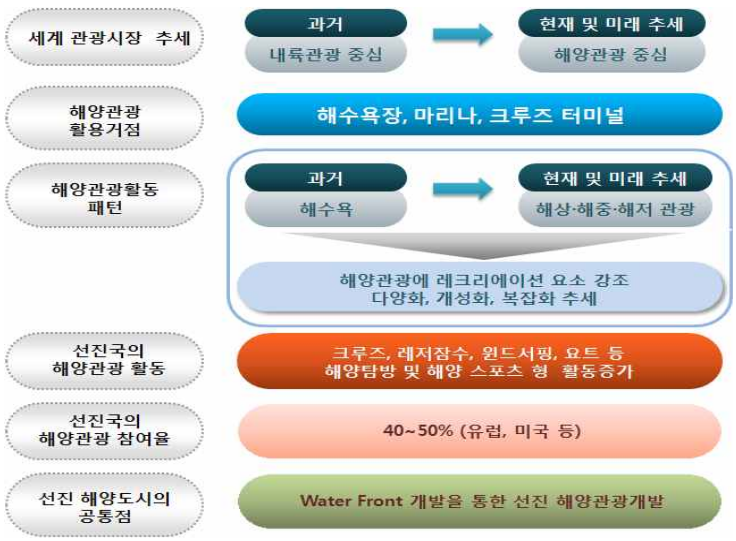
주 : 본 연구에서는 해양 레저·관광산업을 서비스업종으로 국한하여 정의하며, 조선업의 하위 산업인 요트 및 보트 건조업은 관련산업으로 분류함.

자료 : 해양관광활동의 정의는 김성귀, 「해양관광론」, 2007의 분류를 따랐으며, 해양 레저·관광산업 및 관련 산업의 분류는 통계청, 「표준산업분류」; 한국은행, 「관광경제계정」등을 참고하여 재구성하였음

나. 시장 현황 및 동향

가) 개요

세계 관광 추세는 내륙중심의 관광에서 해양 중심의 관광으로 이동하고 있다. 현재 세계 인구의 절반가량이 연안 60㎞ 근방에 거주하고 있다는 점을 고려할 때 이러한 추세는 더욱 가속화 될 것으로 전망된다. 해양관광의 활용거점은 해수욕장, 마리나, 크루즈 터미널 등의 해변 및 해양공간이 주를 이루고 있다. 해양관광활동의 패턴 변화를 살펴보면, 과거에는 해변공간에 국한된 해수욕활동 위주로 해양관광이 이루어졌다면, 현재는 교육 및 레크리에이션 요소와 결합한 해상, 해중 ,그리고 해저 공간에서 이루어지는 다양한 해양관광활동으로 확장되고 있는 추세이다. 선진국의 해양관광활동 추세에서도 알 수 있듯이 크루즈, 레저 잠수, 윈드서핑, 요트 등의 해양 스포츠형 활동이 증가 하고 있으며, 해저 탐방에 대한 관심도가 높아지고 있다.



자료 : 중소조선연구원, 해양레저클러스터 세미나 자료를 토대로 재구성, 2005

| 그림 2-31 | 세계 해양레저 · 관광시장의 동향

나) 세계 해양레저 · 관광산업의 추이와 전망

Douglas-Westwood는 「World Marine Markets」보고서에서 세계 해양산업의 추이와 2010년까지의 전망치를 제시했다. 이 중 세계 해양 레저 · 관광산업에 대한 분석결과를 <표 2-34>에 요약하였다. 여기서 해양관광분야(Marine Tourism)는 요트, 보트, 수상스포츠, 다이빙, 바다낚시 등을 포함하는 광범위한 해양레저활동에 지출된 관광객들의 총 지출액을 토대로 산정되었다. 이때 숙박비 지출은 제외된다. 대형 크루즈사의 크루즈관광(Cruise)은 별도의 분야로 분리하였는데, 산업규모는 크루즈 선박 운영사의 수입(revenue)을 토대로 산정되었다.[60]

해양관광분야는 전체 해양산업에서 해운산업 다음으로 두 번째로 큰 핵심 산업이다. 해양관광산업은 2005년 1,737억 유로로 추정되며, 이는 세계 관광산업 규모의 10.5%를 차지한다. 향후 5년간 매년 3.3% 성장을 가정했을 경우, 2010년에는 해양관광산업의 규모가 약 2,046억 유로에 달할 것으로 전망되었다. 한편, 크루즈 산업은 2005년 121억 유로로 추정되었으며, 연평균 성장률을 약 5.1% 수준으로 가정했을 경우 2010년에는 약 155억 유로에 달할 것으로 Douglas-Westwood사는 전망하고 있다. 해양관광과 크루즈를 합한 해양레저 · 관광산업의 세계 시장 규모는 2005년 약 1,858억 유로, 2010년에는 약 2,201억 유로에 달할 것으로 전망된다.

한편, 해양레저 · 관광산업의 직접적인 관련 산업 중의 하나인 요트 및 보트 건조업의 경우, 연평균 7%대의 큰 폭의 성장세가 예상되며, 2005년 121억 유로에서 2010년 173억 유로에 달할 것으로 전망되었다.

---

60) 관련산업 산출 기준은 다음과 같음(Douglas-Westwood, 2005)
- 요트 및 보트 건조 : 요트 및 보트 판매액
- 해양 교육 및 훈련 : 항해, 안전 등의 교육 및 훈련
- 해양 서비스 : 운송관련 기타 서비스

| 표 2-33 | 세계 해양 레저·관광산업의 규모

단위 : 백만 유로

연도	해양레저·관광산업 규모			관련산업 규모		
	해양 관광	크루즈	계	요트 및 보트 건조	해양 교육 및 훈련	해양 서비스
1999	142,467	7,749	150,216	-	-	-
2000	147,290	10,483	157,773	-	-	-
2001	152,288	12,079	164,367	-	-	-
2002	157,471	12,474	169,945	-	-	-
2003	162,829	11,785	174,614	-	-	-
2004	168,189	12,000	180,189	12,486	1,537	6,840
2005	173,739	12,091	185,830	12,109	1,514	5,742
2006	179,487	12,909	192,396	13,017	1,546	5,497
2007	185,440	13,671	199,111	13,993	1,600	5,481
2008	191,606	14,363	205,969	15,043	1,655	5,805
2009	197,995	14,976	212,971	16,171	1,722	6,145
2010	204,614	15,501	220,115	17,303	1,790	6,502
1999-2004 성장율	930,534 (18.1%)	66,570 (54.9%)	997,104 (20.0%)	-	-	-
2005-2010 성장율	1,132,881 (17.8%)	83,511 (28.2%)	1,216,392 (18.4%)	87,636 (42.9%)	9,827 (18.2%)	35,172 (13.2%)

주 : 2004년 까지는 실측자료를 토대로한 추정치이며, 2005-2010년은 전망치 임

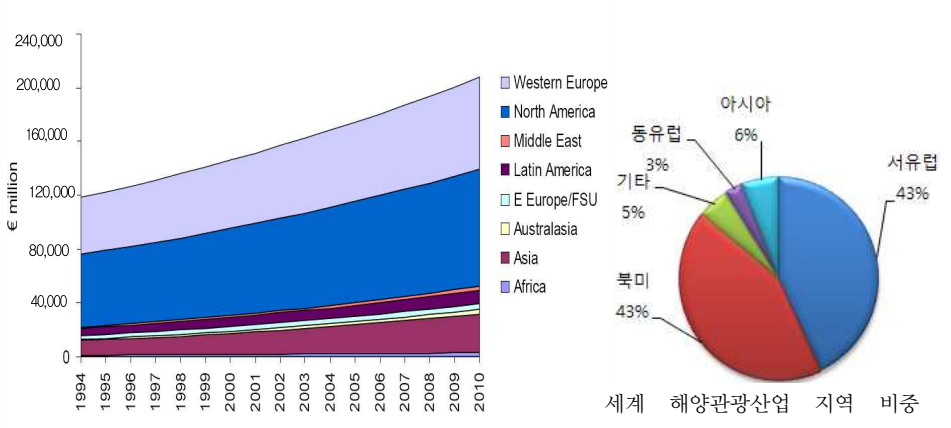
자료 : Marine Institute, *Marine industries global market analysis*, 2005; Douglas-Westwood, *World Marine Markets*, 2005

(가) 해양관광산업

휴양 목적의 해양관광활동은 16세기 유럽의 온천휴양에서 시작하여 18세기 영국의 수영 장려정책으로 인해 바다에서의 해수욕을 중심으로 한 해양관광이 본격화되기 시작하였다. 해양관광이 대규모 부가가치를 유발하는 산업으로 정착하게 된 것은 19세기말~20세기 초 휴가제도의 정착으로 일반대중에게 휴양이 활성화 되고 해변관광지가 대규모로 개발되기 시작하면서부터이다. 이렇듯 해수욕을 중심으로 시작된 해양관광산업은 1950년대 후반 이후 소득 증대, 여가시간 증대, 교통망의 발달 등에 의해 그 수요가

증대되고 해양관광 아이템도 더욱 다양해졌다. 기존의 단순 휴양형 해양관광에서 보다 적극적이고 모험적인 해양스포츠형 관광에 대한 수요가 증가하였다. 최근, 사회·경제적 여건이 성숙되면서 선진국을 중심으로 다양한 목적의 체재형 해양관광수요가 증가하고 있으며, 이에 따라 각종 워터프론트 개발 사업이 전 세계적으로 추진되고 있다.

Douglas-Westwood사가 전망한 해양관광산업의 지역별 비중을 살펴보면, 2005년 기준으로 해양관광산업의 최대 시장은 해양관광의 오랜 역사와 환경적 여건을 갖춘, 서유럽(43%)과 북미(43%)인 것으로 나타났다. 그 다음으로는 아시아(6%), 동유럽(3%) 순이었다. 한편, 2010년 전망치를 살펴보면, 북미시장과 아시아시장의 비중이 다른 지역에 비해 확대될 것으로 보인다.



자료 : Douglas-Westwood, *World Marine Markets,* 2005

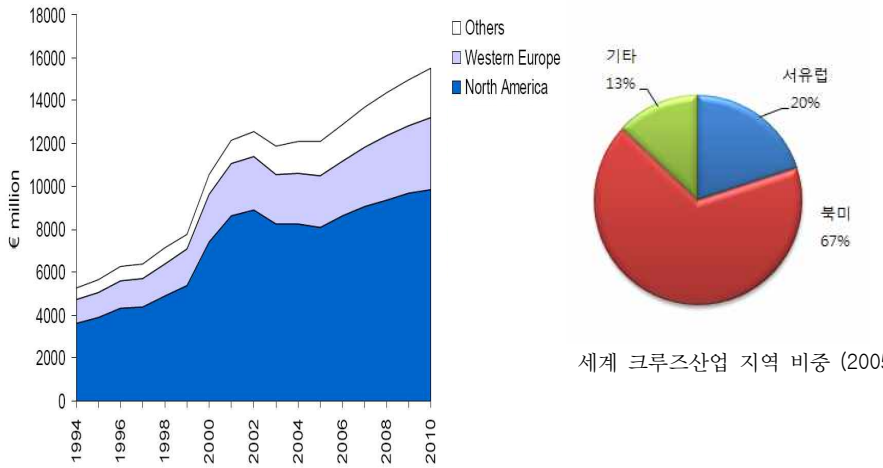
| 그림 2-32 | 세계 해양관광산업의 추이와 지역별 비중

(나) 크루즈 산업

현대적인 개념의 크루즈 관광산업은 1970년대 초 점보 비행기의 상업적 성공을 기점으로 채산성이 악화된 기존 여객사업의 대안으로 탄생하였다.[61] 크루즈산업은 1990년대 이후부터 기존의 고소득층, 고연령층 중심에서 다양한 수요자 층으로 시장이 점차 확대되어 가는 추세에 있으며, 여기

에 중저가 크루즈 관광상품의 개발과 판매로 크루즈 관광객의 수요는 앞으로도 계속 증가될 것으로 예상되고 있다. 세계적으로 크루즈선 보유 국가는 미국, 영국, 노르웨이(Norway), 러시아(Russia), 이탈리아(Italy), 그리스(Greek), 라이베리아(Liberia) 등 20여개 국가이다.[62]

한편, Douglas-Westwood사가 전망한 크루즈 산업의 지역별 비중을 살펴보면, 2005년 기준 최대 크루즈 시장은 가장 많은 크루즈선 보유국이면서 크루즈 승객의 70%를 배출 하는 미국(67%)이다. 영국은 두 번째로 큰 크루즈 수요를 지니고 있으며, 독일이 최근 빠른 성장세를 보이고 있다.



세계 크루즈산업 지역 비중 (2005

자료 : Douglas-Westwood, *World Marine Markets*, 2005

| 그림 2-33 | 세계 크루즈산업의 추이와 지역별 추이

최대 시장인 미국의 경우 최근 2일~5일의 단기 크루즈 시장의 증가율이 31.4%로 가장 높았으며, 최대 기항지역은 '카리브 해/바하마제도 지역'(45%)이었으며, 주요 모항지역은 '세계 크루즈 산업의 수도'인 마이애미

61) 황진회 · 홍장원 · 김은수, 「크루즈 관광산업 발전기반 조성방안」, 한국해양수산개발원, 2006.
62) 김경희, "한국 크루즈산업의 발전방안에 관한 연구", 「호텔경영학연구」, 17(1), 2008, pp. 199~216.

마이비롯한 14개 지역에 분포되어이비롯한 세계 크루즈 시장의 약 20%마이차지하는 유럽 크루즈 시장은 영국을이비롯하여 독일, 이탈리아, 스페인, 프랑스, 그리스 등으로 시장이 형성되어이비롯한 영국의 크루즈 시장은 특히 여행업체의 수직통합을이통해 시장이 인하였으며, 가장 인기 있는 기항지역으로는 지중해 관광 상품빴롯한 한편, 아시아 크루즈 시장은 세계 관광시장에서 가장 인률이 높은 지역으로 향후 크루즈 관광시장에서도 높은 증가세가 기대된롯한 아시아의 주요 시장은 크루즈 모항지역인 싱가포르, 홍콩, 일본 동경, 호주 시드시를 중심으로 형성되어 있으며, 주요 선사는 스타크루즈그룹이며, 북미/유럽의 주요 선사들도 아시아 시장, 특히 홍콩 등 중국 시장 진출에 큰 관심을 보이고 있다.

크루즈 관광 이용자는 1990년대 초 연 500만명 선에서 2000년 이후 1,000만명을 초과하였으며, 최근 20년 동안 연평균 8.1%의 성장률을 보이고 있다. 이 수치는 전 세계 관광산업의 동 기간 내 연평균 성장률 4.3%를 크게 상회하는 결과이다 (UNWTO, 2006). 특히, 2001~2004년 사이 세계 크루즈 관광객 증가율은 9.5%로 같은 기간 세계 관광객 증가율 3.9%보다 2배 이상 높았다. 이 시기에 북미와 영국 시장은 약 10%의 안정적 성장세를 유지하였고, 일본을 포함한 아시아 시장은 9/11, 이라크 전쟁, SARS 등의 영향으로 시장 축소, 호주 중심의 오세아니아 시장은 약 30%의 급증세를 보였다. 세계 크루즈 관광시장은 2005년도를 기점으로 초과공급 현상이 완화되어 다시 수요가 증가하고 있다. 영국 크루즈 관광산업 분석 전문가인 Tony Peisley(2005)는 2015년 세계크루즈 수요를 약 2,500만 명으로 전망하였으며, 해운전문 컨설팅 회사인 OSC사(2005)는 2015년에 2,260만 명, 2020년에 2,700만 명으로 추정하였다.

크루즈 선사는 전 세계적으로 100여개 회사이며, 세계 3대 크루즈 선사는 Carnival Corporation, Royal Caribbean International, Star Cruises Group이며, Carnival Corporation은 크루즈선 97척에 시장점유율 47.1%, Royal Caribbean

International은 35척에 시장점유율 23.5%, Star Cruises Group은 18척에 시장점유율 9.9%를 각각 차지하고 있으며, 대형 3사가 전체시장의 80.5%를 차지하고 있다(Cruise Industry News, 2006). 최근 크루즈 선사들은 젊은 층이나 가족 중심으로 고객 유치를 활발히 전개하고 있으며, 크루즈선의 대형화 추세와 함께 항공과 연계된 Fly & Cruise가 증가하고 있는 추세이다.

다) 세계 해양레저 · 관광산업의 활성화 동향

미국의 해양 경제 규모는 2000년 기준으로 약 1170억 달러(생산액 기준) 였으며, 이는 농업의 2.5배에 해당한다. 이중 해양레저 · 관광산업은 약 595억 달러로 해양 경제부문의 약 50%를 차지하며, 1990년~2000년 사이 약 98.5%성장률 기록하였다. 고용인력 기준으로는 1600만명의 일자리를 창출하고 있어 고용 창출면에서 전산업 1위를 차지하고 있다.[63]

중국의 경우 2006년 해양산업의 규모는 전체 GDP의 약 10%를 차지하는 2조 985억 위안으로 나타났으며, 이는 전년대비 16.3% 증가한 규모이다. 이중 해양관광산업은 전체의 22.5%를 차지하여 해양산업 중에서 해운산업 다음으로 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다.[64] 유럽은 EU 해양 클러스터를 통한 주요 해양산업 및 해양관광산업 경쟁력 강화방안을 마련하고 있다.

다. 시사점

세계 해양레저 · 관광산업의 성장은 여가시간의 증대와 통신 · 교통기술의 발달에 기인한다. 통신기술의 발달로 인해 여행객들에게 이전보다 더 많은 양의, 그리고 양질의 관광정보를 제공하는 것이 가능케 되었다. 교통망 및 운송수단의 발달은 이전에 접근성이 떨어졌던 천해의 관광자원까지 보다 빠르고 쉽게 도달할 수 있도록 하였다. 전 세계적으로, 관광상품을 구

63) U.S. Commission on Ocean Policy, *The Ocean Blueprint for the 21st Century*, 2004.
64) 2007년 중국 해양경제통계공보.

매하려는 소비자들은 보다 광범위한 지역으로 여행하면서, 보다 양질의 서비스와 다양한 레저 활동을 즐길 수 있는 상품을 선호하고 있다. 이러한 소비 트랜드를 토대로 예측해 본다면, 해양 및 연안 공간은 관광객들의 '특성화된 흥미를 만족시켜주는 관광 상품'(special interest tourism)을 제공하는 최적의 수요처가 될 수 있을 것이다. 따라서 해양과 연안의 관광자원 개발은 향후 적지 않은 성장 잠재력을 내포하고 있다.

지금까지 선진국의 해양레저·관광산업은 친수공간개발을 통한 해양관광지 개발이 주를 이루어왔다. 그러나 과도한 관광자원의 개발과 이용은 심각한 환경문제를 발생시키고 결국 관광수요를 감소시키는 결과를 초래할 수 있다. 따라서 해양환경을 고려한 지속가능한 관광자원개발이 이루어질 때 해양관광산업의 활성화 기회는 더욱 확대될 것이다.

[해양생태관광시장의 확대]

인공적인 개발압력을 최소화 하면서 어촌이나 도서지역의 자연적, 사회·문화적 관광자원을 이용하여 도시 관광객들과의 교류를 꾀함으로써 지역경제 활성화를 도모하는 움직임이 증가하고 있다. 이를 해양생태관광(marine eco-tourism) 또는 블루투어리즘(blue tourism)이라고 한다. 해양생태관광은 주로 해양 연관형 관광활동 분야에 속하는데, 레저활동 목적의 관광과는 구분되어 생태교육과 관광이 접목된 특성화된 관광시장이라고 볼 수 있다. 이미 미국이나 호주와 같은 선진국에서는 산호초, 고래 관람, 바다 카약 등을 활용한 다양한 해양생태관광시장이 활성중이다.

(7) 해양생명공학산업

가. 개요

육상생물자원을 통한 생명공학기술의 개발이 한계에 이르면서 지구상의 350만종의 생물자원 80%가 존재하는 해양에 서식하는 해양생물자원(marine biological resources)과 해양유전자원(marine genetic resources)에 대한 관심이 커지고 있다. 해양생물자원은 잠재력이 큰 차세대 신물질 개발의 보루로서, 그 가치가 약 26조 달러에 이르는 것으로 추정되고 있다.

특히, 해양생물에서 추출된 천연물은 육지생물과 비교하여 화학구조적으로 특앴 화것이 많아 신약개발 등 활용가능성이 높다고 평가받고 있다. 최근 미국 FDA의 승인 하에 실험중인 항암제의 반 이상이 해양천연물에서 유래된 것으로 알려져 해양생물자원의 실제적·잠재적 가치는 매우 크다.

| Ⅱ 2-34 | 해양생물자원과 해양생명공학산업의 연계 가능성

구분	해양생명공학산업의 이용·개발가능성
해산식물	-전 세계적으로 500종 이상의 해조류가 산업적으로 이용 중 -아시아 이외 국가는 해조류를 비료, 동물사료 또는 공업원료로 이용 -최근 홍조류를 이용 종이생산기술이 개발되었으며 녹조류에서 연료 추출기술 개발중
해산무척추동물	-생리활성물질 추출을 통해 의약품 생산재료로 활용 -해면에서 항히스타민 물질과 항생물질 추출, 산호를 통해 피부암억제제, 종양성장 제어물질, 심장박동 촉진제 개발, 해삼에서는 신경마비제, 불가사리에서는 스테로이드성 물질 등 분리성공 -해산무척추동물의 종류는 세계적으로 아직 10% 정도 만 규명된 무한한 가능성을 지닌 미개척 분야
해양미생물	-해양미생물은 메탄 생성과 분해, 이산화탄소 고정과 생성, 영양염류 순환, 오염물질 분해 등을 통해 생태계 정화기능을 담당 -특이한 생명기능과 유전자는 유용물질과 소재를 제공할 수 있는 원천(단백질, 지질, 전분 분해효소의 저온활성, 고온활성 물질 등)
해양천연물	-다양한 구조와 강력한 생리활성능력 보유 -해면동물에서 분리된 항바이러스제인 아라-에이, 항암제인 아라-씨, 해양 진균에서 분리된 항생제인 세팔로스포린 등 개발

현재 지구상에 존재하는 약 350만 종의 생물자원 중 1% 정도만이 발굴되어 이용되고 있으며, 생물자원은 개발비용과 투자비용에 대비하여 경제적인 창출효과가 매우 큰 자원이다. 20세기 까지는 생물자원을 원천소재로 하여 한 연구가 상업화에 성공하기까지 오랜 기간과 투자가 요구되었으나, 21세기에 들어서는 IT기술과 생명공학기술의 융합기술 개발 등 첨단과학기술의 발달에 따라 생명공학산업이 급성장하고 있다. 세계 생명공학산업의 시장규모는 2000년 530억 달러에서 2007년 1천 728억 달러로 성장하였으며, 2015년에는 전체 시장규모가 3천 90억 달러에 이를 것으로 예측되고 있다.

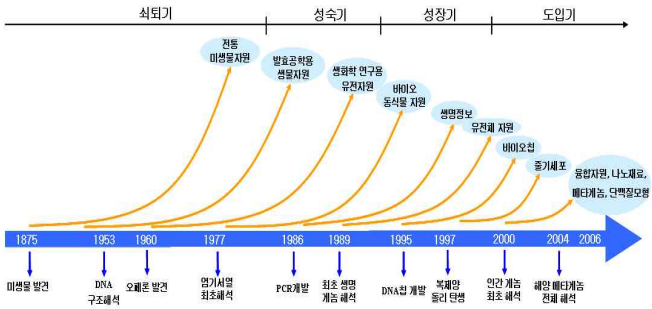
| 표 2-35 | 세계 생명공학산업 시장규모 전망

(단위 : 억달러, %)

구 분	세계 생명공학산업 시장규모						연평균성장율
연 도	2000년	2003년	2005년	2007년	2010년	2015년	2000~2015년
규모액	530	1,073	1,365	1,728	1,540	3,090	12.3

※ 자료 : 산업자원부, 바이오산업 미래비전과 발전전략('05), Global Biotechnology, Datamonitor('07)

전 세계는 1875년 미생물이 발견된 이후 1989년 생명게놈의 해석을 계기로 유전자원에 대한 연구가 급속하게 활발해졌으며, 1997년 복제양 돌리의 탄생을 계기로 연구·개발 분야가 생명정보, 유전체자원, 바이오칩, 줄기세포 및 나노재료 분야 등 다양한 분야로 확대되고 있다.



자료 : 과학기술부, 「국가 생명자원 확보·관리 및 활용 마스터플랜」, 2007

| 그림 2-34 | 생명공학 발전에 따른 핵심 생명자원이 변화

나. 시장 현황 및 동향

전 세계 생명공학 분야 시장규모는 2007년 1,728억 달러에서 2011년 2,714억 달러 정도로 예상되며, 연평균 12% 수준의 성장률을 나타낼 것으로 전망되고 있다. 이에 따라 세계 각국은 생명공학산업을 국가 전략산업으로 선정, 집중 육성하는 한편 해양생명공학 분야에 대한 투자에도 박차를 가하고 있는 추세이다.

특히, 1992년 채택된 생물다양성협약(Convention on Biological Diversity : CBD)에서 생물자원에 대한 개별국가의 배타적 권리가 재확인되면서 생물자

원은 인류공동의 주요 관심사로 대두하게 되었다. 생물자원을 기초로 한 생명공학 산업은 질병 조기진단, 발병예측, 맞춤치료 등 양질의 의료서비스와 식량생산, 쾌적한 환경조성, 바이오에너지 생산 등 지속가능한 개발을 위한 필수산업으로 자리매김하고 있는 상황이다.

이와 같이 생명공학 산업은 IT혁명 이후 세계경제를 선도할 핵심 전략 산업으로 급부상하고 있으며, 생명공학 분야의 제1의 물결인 의약 분야에서 제2, 3의 물결인 해양, 농업, 환경, 전자, 에너지 등 전 분야로 다양화되고 있으며, 대다수의 국가는 고부가가치 산업으로 집중 육성하고 있다.[65]

해양생명공학산업은 해양생명자원을 활용하여 해양생물체의 시스템, 구성성분, 과정 및 기능을 활용한 제품과 서비스를 생산하는 산업을 의미하며, 정보통신산업 이후 국가 경제성장의 핵심 산업이 될 분야로 향후 경제발전을 이끌 고도성장이 가능한 산업이며, 기술·정보 및 지식 집약형 첨단산업이다. 또한 해양생명공학산업은 해양생명공학기술(MBT)[66]을 바탕으로 해양생물을 활용하여 유용한 제품과 서비스를 생산하는 산업이다. 미국, 일본 등 선진국은 이미 전세계 유용생물자원을 다량 확보고, 유용 유전자 정보의 선점을 통하여 바이오산업을 고부가가치 성장동력으로 창출하기 위한 다양한 전략을 추진하고 있다.

다. 국내외 여건 및 전망

가) 바이오경제로의 진입에 따른 생명공학산업의 중요성 급증

2006년 OECD는 2020년을 전후하여 세계경제가 '바이오경제시대'로 진

65) 국토해양부, 「해양생명공학육성기본계획(Blue-Bio 2016)」, 2008. 10. p. 24.

66) 해양생명공학기술(Marine Biotechnology, MBT)이란 '해양생물체 내에서 일어나는 현상, 구조 및 기능를 이해하고, 그로부터 얻어진 지식을 활용하여 제품을 생산하거나 서비스를 제공함으로써 산업 및 인류복지 증진에 응용하는 과학기술(Scientific Technology)'을 총칭한다. 해양생명공학기술분야는 ⅰ) 해양생물기반기술, ⅱ) 해양생물생산기술, ⅲ) 해양신소재개발기술, ⅳ) 해양생태환경보전기술로 크게 구분할 수 있음. 국토해양부, 전게서, pp. 5~6.

입할 것으로 전망하였고, 바이오산업의 필수소재인 생명자원 확보를 위하여 세계 각국은 치열하게 경쟁하고 있다. 2000년 이후, 세계 생명공학산업은 기존의 의약품과 식품 분야 중심에서 화학, 농업, 에너지, 전자 및 환경 분야로 다양화되고 있다. 주요 선진국들은 생명공학 산업의 주도권을 확보하기 위하여 핵심 유전자원의 발굴을 위한 '생물탐사활동(Bioprospecting)'에 몰두하고 있는바, 이는 핵심 유전자원의 선점은 향후 바이오경제시대의 주도권 확보의 초석이 된다고 보고 있기 때문이다.

중국의 토착식물 '스타아니스'에서 추출한 조류 인플루엔자 치료제 타미플루는 3,000억 달러(60 달러/명)의 가치를 창출하였으며,[67] 바다달팽이의 독성을 이용한 진통제 프리알트의 개발을 통해 1년 6개월 만에 2억불 판매하는 등 생명공학산업은 대표적인 고부가가치 산업이다.

한편 각국은 자국관할권 내 생물자원보존과 유용생물자원 확보를 위하여 '국내자원관리체계 구축' 및 '글로벌 생물자원 확보전략' 을 추진하고 있으며, 생물자원을 국가중요자산으로 인식하고, 자원의 무분별한 해외유출을 적극적으로 관리하고 있다. 이에 우리나라는 고부가가치 미래 신성장동력인 생물자원을 확보하고, 해양유전자원(Marine Genetic Resources)을 비롯한 국내 생물자원의 보존・해외생물자원의 확보를 통한 바이오경제 기반을 강화함으로써, 21세기 국부창출을 위한 정책을 강력히 추진해 나가야 할 것이다.

나) 원천소재로서의 해양생물자원의 중요성 대두

육상생물자원을 통한 생명공학기술 개발이 한계에 다다르면서, 지구상에 서식하는 350만종의 생물자원 가운데 80 %가 존재하는 해양생물자원에 대한 관심이 증대하고 있다.

해양생명공학 분야에 있어 선행 투자국인 선진국은 1960년대부터 연구

67) "Nature Drug", 뉴스위크, 2005. 11. 07; 국가 생명자원 확보・관리 및 활용 마스터플랜, 2007, p. 5.

를 시작하였으며, 1994년 10월에 유엔해양법협약의 발효를 계기로 풍부한 해양생물자원의 실제적·잠재적 가치에 대한 인식이 전 세계적으로 확산되었다. 해양생명공학 분야에도 유전체학, 당체학, 단백체학 등을 응용한 기술개발이 활발하게 진행, 특히 육상생태계를 활용한 자원 확보가 한계를 보이고 있어 점차 해양생태계와 이에 서식하는 해양생명체에 대한 자원 확보와 연구의 중요성이 대두되고 있다. 세계 해양생명공학산업의 시장 규모는 1998년 8억 달러에서 연평균 29% 성장하여 2010년에는 163억 달러에 이를 것으로 전망되고 있다.[68] 해양생명공학 사업 중 가장 규모가 큰 시장분야는 조류산업은 대형조류(Macroalgae; 녹조류, 홍조류, 갈조류)분야인데, 다시마(500만톤), 미역(75만톤), 김(55만톤) 등을 매년 700여 만 톤 이상 생산하고 있다.

| Ⅲ 2-36 | 세계 해양생명공학산업 시장규모 전망

(단위 : 억달러, %)

구 분	2001년	2003년	2005년	2007년	2010년	연평균 성장율
시장규모	17	28	46	77	163	28.5

자료 : 국토해양부, 해양과학기술 중장기 계획, 2008

미국, EU, 일본, 중국 등은 생명공학산업의 원천소재인 해양유전자원의 안정적인 확보, 관리, 이용을 위하여 기술개발 및 연구, 산업화에 막대한 예산을 투입하고 있으며, 유용한 생물자원의 관리를 위한 정부주도 공공인프라 투자가 증가하고 있다. 따라서 우리나라도 고부가가치 생물자원의 발굴·확보를 위한 집중투자가 필요하다.

다) 우리나라의 해양생명공학 투자현황 및 기술수준

해양생명공학 분야에 대한 우리나라의 정부투자는 국토해양부를 중심으로 이루어지고 있으며, 2006년도 해양수산부(現 국토해양부)의 해양생명

68) 국토해양부, 전게서, p. 10.

공학 연구개발 투자규모는 152억 원으로 전체 연구개발 투자규모의 43.6% 수준이었다. 2006년 당시 해양수산부(現 국토해양부) 외에 해양생명공학 분야에 대한 투자를 많이 한 부처는 산업자원부(83억원, 23.8%), 과학기술부(59억원, 17.0%), 교육인적자원부(36억원, 10.2%) 순이었다. 우리나라의 해양생명공학 분야별 기술수준은 세계수준에 비해 상당 수준 뒤떨어져 있다. 즉, 해양생물기반기술, 해양생물생산기술, 해양신소재개발기술, 해양생태·환경보전기술 모두 선진국과 비교할 때 50~ 60%에 불과한 실정이다. 그러나 해양과학기술(Marine Technology : MT)와 IT(Information Technology)의 융합과 의학산업, 환경산업 등 관련 산업의 역량을 감안할 때 향후 해양생명공학 산업의 발전 잠재력은 매우 높다고 판단된다.

라) 전세계적인 해양바이오에너지 개발 전략 추진

현재 미국, 유럽 및 일본을 중심으로 미세조류를 이용한 바이오디젤 생산 연구개발이 진행되고 있다. 일본은 2020~2030년 실용화를 목표로 해양바이오매스 에너지 개발을 위한 '해초(海草)'의 생리활성물질 분리, 메탄발효개발공정 개발기술 등에 국가예산을 투입하고 있다.

영국의 스코틀랜드해양과학협회(Scottish Association for Marine Science)는 최근 보고서에서 혐기성 소화공정을 통해 대형 갈조류인 '해양바이오매스'가 전력원으로 활용할 수 있다고 발표한 바 있다. 육상 폐기물(생활쓰레기, 공업용유기폐기물 등)을 활용한 바이오매스는 토지 및 식수오염 등의 문제가 있을 수 있으나, 해양바이오매스는 청정에너지로 활용이 가능하다.

한편, 호주 혁신산업과학연구부는 2009년 3월17일 380억 달러 규모의'제1차 호주 해양산업 종합발전전략·해양국가(a Marine Nation) 보고서'를 발표하였으며, 해양 및 해저자원으로부터의 에너지 보존 및 경제성장을 주요 과제로 채택하였다.[69] 중국의 경우에도 2009년 2월에 2012년 완공을 목표로'국가 비

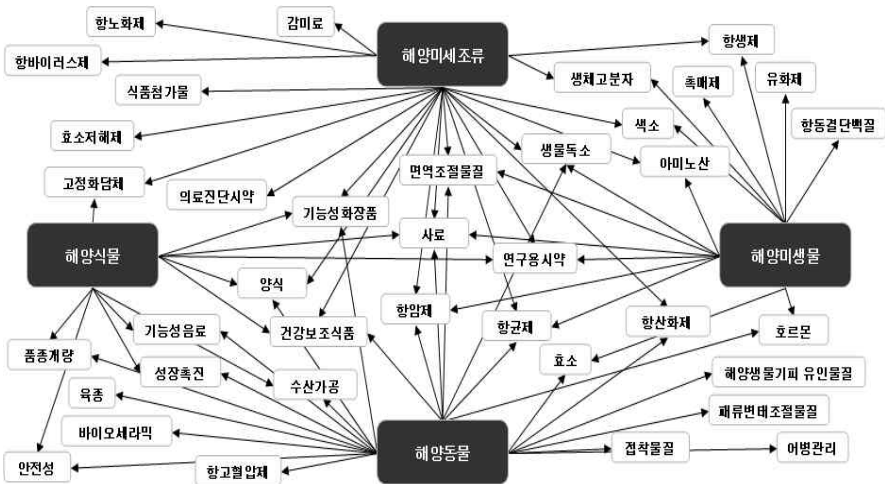
69) http ://minister.innovation.gov.au/

(非)식량 바이오매스 에너지 공정기술연구센터'설치를 추진하고 있으며, 중국 국가에너지국이 2009년 5월 6일 확정된 '신 에너지 진흥계획 초안'에서는 풍력, 태양, 원자력발전, 바이오매스와 함께 바이오기술개발이 포함되어 있다.

라. 향후 전망

해양생명공학산업은 <그림 2-34>에 나타난 바와 같이 매우 다양한 분야로 활용할 수 있으며, 향후에는 그 분야가 보다 융합적으로 발전할 것으로 예상된다. 왜나하면 해양생명공학은 극지, 심해, 열대 등의 해양생물자원 확보를 위한 해양탐사기술에서 신의약, 바이오에너지 등 산업신소재 개발까지 다학제가 참여하는 다양한 융합기술개발을 필요로 하기 때문이다.

향후 해양생명공학산업은 의약, 화학, 식품, 환경 등 다양한 분야에 걸쳐 있어 IT산업 이후의 우리나라 경제성장의 핵심 산업으로 성장할 것으로 전망된다. 또한 온실가스 증가로 인한 지구온난화, 기상이변으로 인한 빈번한 대규모 재해발생, 화석연료를 대체할 청정에너지기술 수요 급증이라는 전지구적 차원의 문제에 대응하기 위한 주력 산업으로 성장할 것으로 기대된다.



자료 : 국토해양부, 해양생명공학육성기본계획, 2008

| 그림 2-35 | 해양바이오산업의 활용분야

해양은 조력, 조류, 파력에너지 개발, 메탄하이드레이트 개발, 해양바이오매스, 공해 및 심해저 해저광물자원개발 등을 통해 우리나라의 청정에너지 주요 공급원으로 기능할 수 있다. 특히, 해조류를 활용하여 바이오에너지(바이오디젤, 바이오에탄올)를 생산하거나 펄프, 의약품, 신물질 등을 개발할 수 있다. 해양바이오 매스는 높은 생산력과 공급가능성 때문에 재생가능에너지원으로서 활용할 수 있다.

마. 시사점 및 정책추진 방향

해양생명공학산업에서 중요한 부분은 유용생물을 확보하는데 있다. 유용생물은 생물다양성이 풍부한 열대지역이나 남극, 북극 등 극한지역, 심해해역에서 서식하는 경우가 많다. 따라서 세계 각국은 유용 해양생물자원을 확보하기 위하여 치열하게 경쟁하고 있다.

따라서 현재 남태평양 마이크로네시아에 설치되어 있는'한·남태평양 해양연구센터'이외에 해조류 등 해양생물자원이 풍부한 필리핀, 인도네시아, 베트남 등과의 공동연구, 현지 전문인력의 국내연수 및 공동연구, 현지 협력사업 발굴과 함께 전략적 제휴 혹은 MOU를 통수 및 생명공학산업 및 외생산융 M의 국내병행하여 추진하여야 한다.

장기적인 측면에서는 다양한 환경에 적응한 해양생물들의 특성을 연구하여 유용한 물질들을 추출하고 이용하기 위하여, 각 대양별 연구거점을 구축하여야 할 것이다. 이 경우, 지역별 해양생물자원의 분포 및 특성과 각국의 정책방향 및 관련 제도 등을 종합적으로 분석하여, 해외해양생물자원 기지구축 전략을 수립하여야 한다. 또한 해양바이오 에너지 강국으로 도약하기 위해 원천기술의 조기확보를 위한 과감한 연구개발투자가 필요하며, 관련 민간업체에 대한 기술 및 예산 지원이 필요하다.

한편, 생물다양성협약을 중심으로 논의되고 있는 유전자원의 접근 및 이익공유에 관한 국제레짐(International Regime on Access and Benefit Sharing

to Genetic Resources)'의 논의동향에 체계적으로 대응하는 것이 필요하다. 다양한 능력배양 프로그램 개발 등 유전자원을 보유한 국가와의 실질적인 협력관계를 구축하기 위한 전략이 마련되어야 한다.

또한 산발적으로 추진 중인 해양바이오에너지 클러스트 조성 사업(전남 완도, 동해 6개 시·군 등)을 지역별 특성과 경쟁력 관점에서 종합적으로 검토하고 특성화된 육성계획이 마련되어야 할 것이다. 미국, 호주, 일본 등은 해외생물자원기지 확보를 위하여 지속적으로 공동연구, 기술전수, 인력양성, 인프라 설치 등 해외지원 사업을 추진하고 있는 점은 우리나라에 시사하는 점이 크다. 해양바이오에너지 산업의 개발은 한·중·일·러 등 주변국과 경쟁관계일 가능성이 높으므로, 해양관할권 확대 및 보호를 위한 대응방안도 함께 검토되는 것이 바람직하다.

(8) 수산업

가. 정의와 특성

(가) 정의와 범위

수산업은 법적으로 어업, 어획물운반업 및 수산물가공업을 포함하는 산업이다. 수산업에 있어서 어업은 수산동식물을 포획·채취하는 어선어업과 수산동식물을 인공적인 방법으로 기르는 양식업이 포함된다. 또한 생산현장에서 양륙지까지 어획물이나 그 제품을 운반하는 어획물 운반업[70]과 수산동식물을 직접 원료 또는 재료로 이용하여 가공하는 수산물가공업이 포함된다. 따라서 수산업에는 수산동식물을 잡고 기르는 것뿐만이 아니라 이를 운반하고 가공하는 산업까지 포괄적으로 포함된다.

---

70) 유동훈(2000)은 우리나라의 경우 수산업법상 어획물운반업을 수산업에 포함시키고 있으나 이는 어디까지나 수산업을 보조하는 서비스 산업이라고 판단하고 있다.

(나) 특징

수산업은 수계에서 생산 활동이 이루어진다는 점과 생물을 생산한다는 점에서 타산업과는 다른 몇 가지 산업적 특성을 갖고 있다.

첫째, 수산업은 주로 바다, 강 등 수계에서 이루어지므로 자연적 영향을 많이 받는다. 최근의 과학적 성과 및 노력으로 자연적인 영향을 다소 극복해 나가고 있는 것이 사실이지만, 여전히 수산업은 생산의 불확실성 및 불안정성, 생산 활동에 있어서의 위험성을 갖고 있는 산업이다.

둘째, 생산물인 수산 동식물은 특정 시기에 번식이 이루어져 회유하므로 생산시기가 계절성을 띠고 있다. 이러한 이유로 수산업은 대량 어획, 가격 하락 등의 현상이 주기적으로 나타난다.

셋째, 수산물은 부패성을 갖는다. 수산물은 생산되는 순간부터 부패되는 특징을 갖고 있다. 특히 선도가 떨어지면 상품성이 저하되므로 가격결정에 중요한 요인이 된다. 따라서 수산물의 선도관리가 산업의 중요한 부분이 된다.

(다) 우리나라 수산업의 위상

세계에서 중국은 연간 5,200 톤의 수산물을 생산하고 있어 세계 제 1위 수산물 생산국이다. 그 다음으로 페루, 인도네시아, 인도, 일본, 미국 등이 수산물을 많이 생산하고 있다. 세계적으로 수산물 생산실적이 있는 229개국 중 우리나라는 연간 2,817천 톤의 수산물을 생산하고 있어 세계 13위의 수산물 생산국이다.

| Ⅱ 2-37 | 세계 주요국의 수산물 생산현황

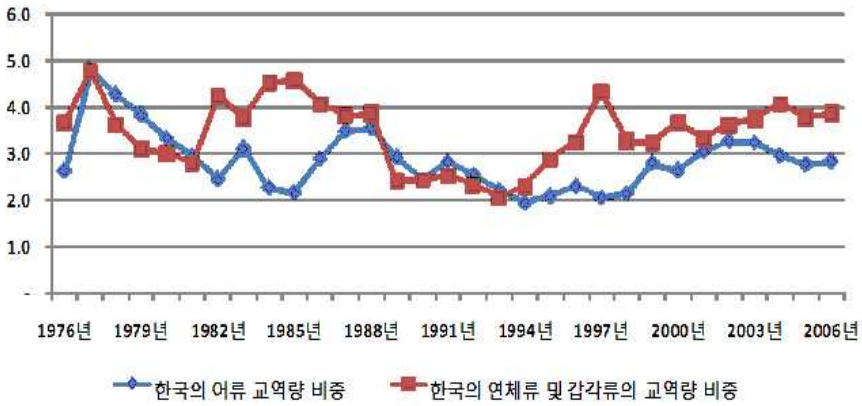
단위 : 천 톤

	국가	2003	2004	2005	2006	2007	평균 생산량(5년)
1	중국	48,263	50,728	52,466	54,265	56,161	52,376
2	페루	6,108	9,634	9,419	7,049	7,261	7,894
3	인도네시아	5,938	6,131	6,841	7,308	8,064	6,856
4	인도	6,034	6,190	6,658	7,014	7,308	6,641
5	일본	6,085	5,692	5,750	5,684	5,596	5,761
6	미국	5,533	5,602	5,474	5,377	5,296	5,457
7	칠레	4,525	6,002	5,452	5,303	4,996	5,256
8	필리핀	3,618	3,931	4,168	4,414	4,717	4,170
9	대만	3,914	4,100	4,119	4,106	3,859	4,019
10	베트남	2,824	3,108	3,397	3,664	4,316	3,462
11	러시아	3,429	3,110	3,363	3,456	3,588	3,389
12	노르웨이	3,287	3,310	3,209	3,114	3,344	3,253
13	한국	2,488	2,537	2,714	3,068	3,275	2,817

자료 : FAO Fishstat

세계 수산물 교역량(수입량과 수출량의 합계) 중 한국의 수산물 교역량의 비중을 살펴보면, 한국의 어류 교역량은 세계 어류 교역량의 약 3%를 차지하고 있다. 또한 한국의 연체류 및 갑각류 교역량은 세계 연체류 및 갑각류 교역량의 약 4% 수준을 유지하고 있다.

특히, 1970년대 후반부터 어류의 수출이 감소하면서 한국의 어류 교역량이 줄어들었으나 1990년대 후반부터 어류의 수입이 본격화되면서 교역량이 증가하는 추세를 보이고 있다.



자료 : FAO, Fishstat

| 그림 2-36 | 세계 수산물 교역량 대비 한국의 수산물 교역량 비중

나. 시장현황 및 동향

(가) 시장 현황

수산물의 대륙간 무역흐름을 살펴보면, 수산물의 최대 수입 대륙은 유럽 지역으로 각 대륙으로부터 2004년~2006년 사이에 연간 평균 35,642백만 달러를 수입한 것으로 나타났다. 그 중 유럽지역 내 수입 금액은 총 수입금액의 60.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 그 외의 주요 수입 대륙은 아시아, 아프리카, 남미, 미국의 순이며, 아시아에서 4,602.5백만 달러, 아프리카에서 3,499.0백만 달러, 남미에서 3,263.7백만 달러, 북중미에서 2,455.9백만 달러를 수입하는 것으로 조사되었다.

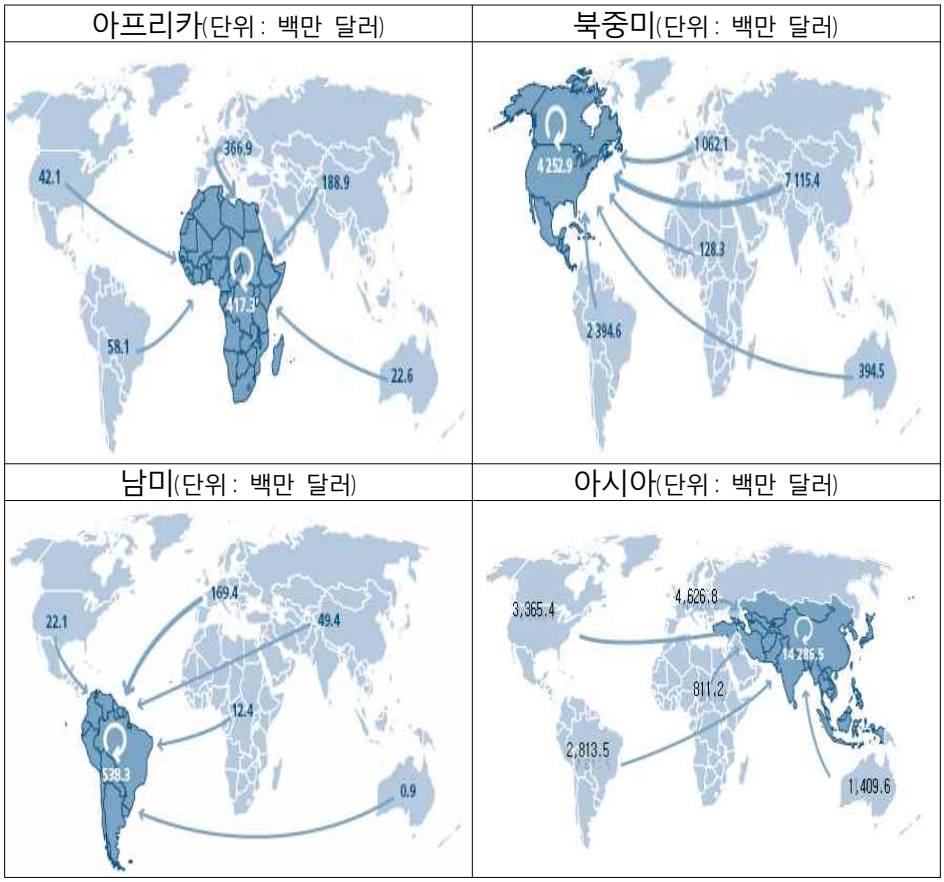
그 다음으로 아시아 지역은 각 대륙으로부터 2004년~2006년 사이에 연간 평균 27,313백만 달러를 수입하였다. 그 중 아시아 지역 내 수입 금액은 14,286백만 달러로 총 수산물 수입금액의 52.3%를 차지하였다. 주요 수입 대륙은 유럽, 북중미, 남미, 오세아니아의 순이며, 유럽에서 4,626.8백만 달러, 북중미에서 3,365.4백만 달러, 남미에서 2,813.5백만 달러를 수입하였다.

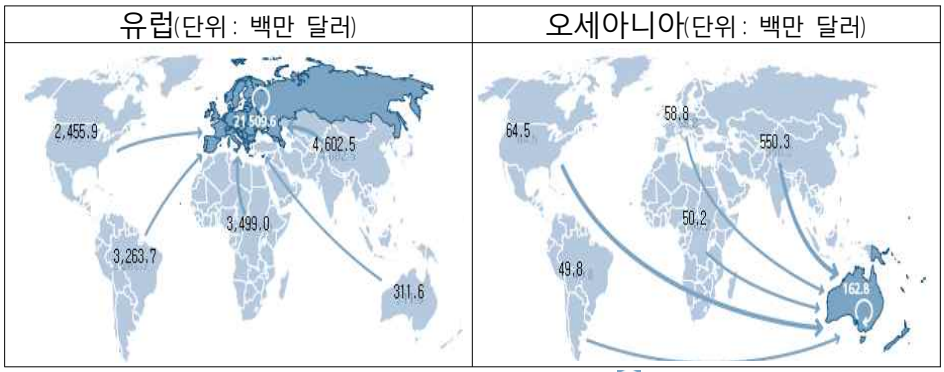
| Ⅱ 2-38 | 대륙별 수산물 수입액

단위 : 백만달러, %

국가명	아프리카		북중미		남미		아시아		유럽		오세아니아	
북중미	42	3.8	4,252	27.7	22	2.8	3,365	12.3	2,455	6.9	64	6.9
남미	58	5.3	2,394	15.6	538	67.9	2,813	10.3	3,263	9.2	49	5.3
아시아	188	17.2	7,115	46.4	49	6.2	14,286	52.3	4,602	12.9	550	58.8
유럽	366	33.5	1,062	6.9	169	21.4	4,626	16.9	21,509	60.3	58	6.3
오세아니아	22	2.1	394	2.6	0.9	0.1	1,409	5.2	311	0.9	162	17.4
아프리카	417	38.1	128	0.8	12	1.6	811	3.0	3,499	9.8	50	5.4
합계	1,096	100	15,348	100	793	100	27,313	100	35,642	100	936	100

자료 : FAO, The State of world fisheries and aquaculture, 2008





주 : 수입금액은 2004년에서 2006년까지의 평균 수입금액이고, 는 지역 내 수입금액임
자료 : FAO, *The State of world fisheries and aquaculture*, 2008

| 그림 2-37 | 대륙별 수산물 수입 흐름도

유럽과 아시아 지역 이외의 수산물을 많이 수입하는 대륙은 북중미 지역으로 연평균 15,348백만 달러를 수입하고 있다. 그 중 북중미 지역 내에서의 수입규모는 연평균 4,252백만 달러로 약 27.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 그 외의 주요 수입 대륙은 아시아 지역과 남미 지역으로 각각 연평균 7,115백만 달러와 2,394백만 달러를 수입하는 것으로 나타났다.

그 외에 아프리카, 오세아니아, 남미 지역은 각각 연평균 1,096백만 달러, 936백만 달러, 793백만 달러를 수입하였다. 아프리카 지역은 지역 내 교역금액이 38.1%로 가장 많았으며, 주로 유럽지역으로부터 수입하고 있었다. 남미지역은 지역 내 교역금액의 비중이 67.9%로 어떤 대륙보다 높은 것으로 나타났다. 이외의 지역으로는 가까운 북중미 지역보다 유럽지역에서 수산물을 주로 수입하는 것으로 나타났다. 오세아니아 지역은 아시아 지역으로 부터의 수입이 약 58.8%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

대륙별 수산물 교역에 따른 무역 성과를 살펴보면, 유럽지역이 연간 7,849백만 달러의 적자를 기록하여 세계 최대 수입국임으로 알 수 있으며, 그 다음으로 북중미 지역이 5,145백만 달러의 무역 적자를 기록하였다.

| 표 2-39 | 대륙별 수산물 교역액 및 무역성과

단위 : 백만 달러, %

국가명	북중미	남미	아시아	유럽	오세아니아	아프리카	수출금액
북중미	4,253	22	3,365	2,456	65	42	5,950
남미	2,395	538	2,814	3,264	50	58	8,580
아시아	7,115	49	14,287	4,603	550	189	12,507
유럽	1,062	169	4,627	21,510	59	367	6,284
오세아니아	395	1	1,410	312	163	23	2,139
아프리카	128	12	811	3,499	50	417	4,501
수입금액	11,095	254	13,027	14,133	774	679	39,961
무역성과	-5,145	8,326	-520	-7,849	1,366	3,823	0

주 : 무역성과는 각 대륙의 지역내 수입액과 수출액을 제외한 수출금액과 수입금액의 차이임
자료 : FAO, *The State of world fisheries and aquaculture*, 2008

(나) 시장동향

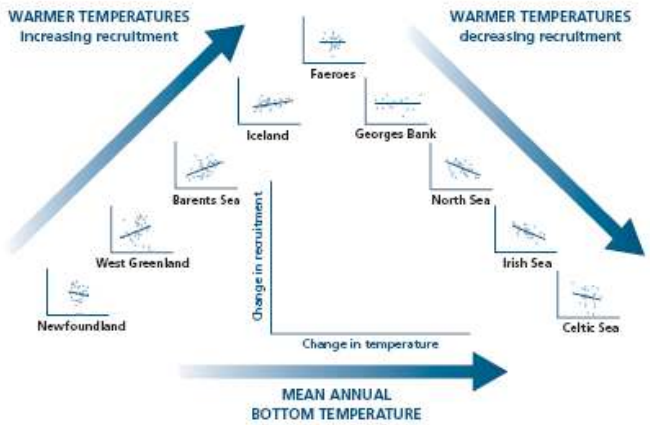
① 기후변화에 따른 수산업의 대응

최근 지구적 온난화의 결과로 발생하는 기상이변과 이에 따른 생태계의 변화는 어업과 양식업의 지속 가능성에 위협요인이 되고 있다. 따라서 전세계는 기후변화에 영향을 미치는 위협 요인을 완화시키기 위해 노력하는 반면, 기후의 변이로 발생하는 기회와 위기에 대응하기 위한 신속한 대응방안이 요구된다.

최근의 세계적 기후변화는 해양 생태계의 종 구성을 변화시키고 있으며, 열대기후 및 아열대기후로의 변화는 생태계의 생산성을 점차 감소시킬 것으로 전망된다. 또한 해수면의 온도상승은 어류의 대사기능에 영향을 미쳐서 수산업과 양식시스템에 단기적으로 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 동시에 가져올 것으로 보인다.

이미 기후의 변화는 특정 생물학적 과정의 계절성에 영향을 미쳐서 해양 및 내수면의 먹이망을 급격히 변화시키고 있으며, 예측하지 못했던 어획물이 출현하는 현상이 세계적으로 자주 목격되고 있다. 또한 기후변화에 따른 엘리뇨 현상 등 기상패턴의 계절성에 영향을 미쳐서 종국에 수산물에 영향을 미치고 있다.

<그림 2-37>은 해수면 온도의 상승에 따른 대구자원의 변동에 대한 것이다. 북대서양 대구자원은 해수면 온도와 자원의 증감의 관계가 종 모양을 갖고 있기 때문에 극지방으로 갈수록 해수면 온도가 상승함에 따라 대구자원이 증가하고, 적도지방은 자원이 감소하는 모습을 보인다. 이와 같이 해수면의 온도는 생태계에 영향을 미쳐 수산물의 서식 및 산란에 긍정적 또는 부정적인 영향을 미치게 되어 수산업에 직접적인 영향을 미치게 된다.



Note: North Sea cod stock populations at the northern extents of their range tend to increase in abundance with warmer temperatures, whereas those more towards the southern parts of their range tend to decline in abundance as temperatures warm.

Source: Modified from B. Planque and T. Frédou. 1999. Temperature and the recruitment of Atlantic cod *(Gadus morhua). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences,* 56(11): 2069–2077.

자료 : FAO, *The State of world fisheries and aquaculture*, 2008

| 그림 2-38 | 해수면 온도의 상승에 따른 대구자원의 변동

② 수산물 공급 표준화 및 인증 체계

수산물은 국제적으로 가장 무역이 활발한 상품이다. 최근 10년간 연간 총 생산량의 1/3은 국제적으로 무역되고 있으며, 무역 금액 기준으로 절반 가량은 개발도상국에서 생산되며, 약 72%에 해당하는 수산물이 주요 세 개의 큰 시장인 EU, 일본, 미국으로 수출되고 있다. 따라서 이들 시장은 가격과 시장의 관점에서 수산물 무역을 지배하고 있다. 이로 인해 주요 시장인

EU, 일본, 미국에 수산물을 수출하기 위해서는 이들 국가 또는 기업이 요구하는 다양한 요구 조건을 만족해야 한다.

최근 UNCTAD(United Nations Conference on Trade and Development)의 조사에 따르면, 인증체계의 수는 400여 개가 넘는 것으로 파악되고 있다. <그림 2- >는 어획물 및 양식물에 사용하는 주요 표준화 및 인증체계를 나타내고 있다. 한 예로 Codex Alimentarius는 표준화, 코드, 가이드라인을 정하고 있으며, 전 세계에 통용되는 것으로 식품의 안전성, 품질 등에 대해 다

	Scheme type[1]	Main market orientation	Market access issues addressed				
			Food safety	Animal health	Environment	Social/ethical	Food quality
Codex Alimentarius	S, C, G	Global	√	-	-	?	√
World Organisation for Animal Health (OIE)	S, C, G	Global	√	√	-	?	-
GLOBALGAP	S, CS	Europe	√	√	√	-	?
Global Aquaculture Alliance and Aquaculture Certification Council	CS, L	United States of America	√	-	√	√	-
Naturland	CS, L	Europe	√	-	√	√	?
Soil Association	C, G	Global	√	√	√	√	√
Friend of the Sea	C?	United States of America	-	-	√	-	-
International Organization for Standardization ISO 234	C, S?	Japan	?	?	?	?	?
Seafood Watch	C, L	United States of America	-	-	√	-	-
Alter Trade Japan	C, L	Japan	?	?	√	√	?
Federation of European Aquaculture Producers Code of Conduct	?	Europe	√	√	√	√	√
Bio Suisse	C, L	Global	√	√	√	-	-
Safe Quality Food	S, L	Global	√	?	?	?	√
British Retail Consortium, International Food Standard, European Food Safety Inspection Service	S, L	Global	√	?	?	?	√
Quality Certification Services	CS, L	Global	√	?	?	?	√
Fairtrade	?	Europe	-	-	?	√	-
International Organization for Standardization ISO 22000	?	-	√	?	√	?	√
International Organization for Standardization ISO 9001/14001	S	Global	-	-	√	?	√
Marine Stewardship Council	C, S	United Kingdom, Europe	-	-	√	-	-

주 : s는 표준화, C는 코드, G는 가이드라인, L은 라벨, CS는 인증체계
자료 : FAO, *The State of world fisheries and aquaculture*, 2008

| 그림 2-39 | 해외 주요 단체의 수산물 표준화 및 인증체계 요구사항

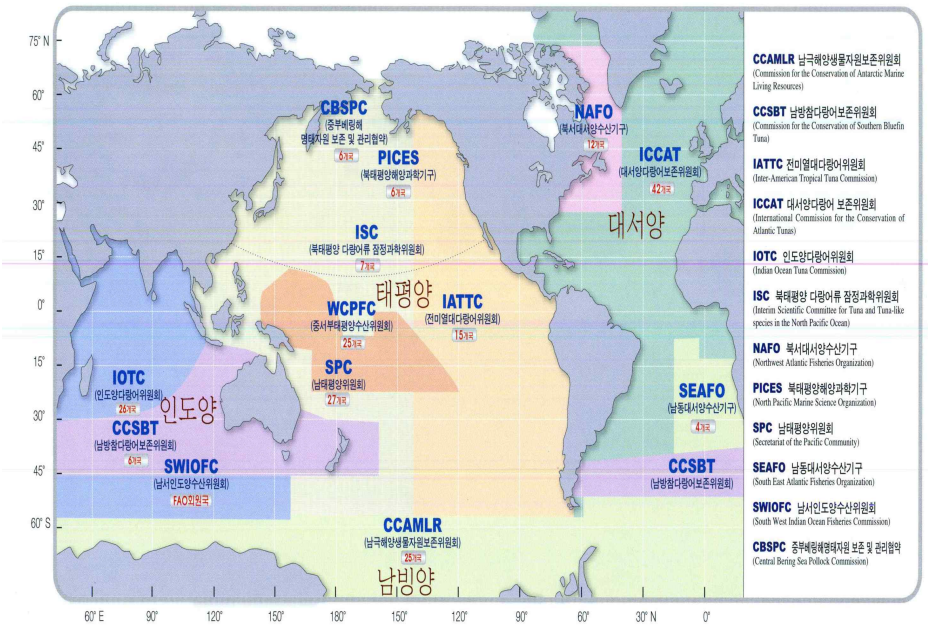
루고 있다. GLOBAGAP은 표준화와 인증체계를 정하고 있으며, 유럽시장에 들어오는 수산물에 대해 식품의 안전성, 수산물의 건강 등을 다루고 있다. 향후 국가 또는 민간단체의 수산물에 대한 표준화 및 인증에 대한 요구사항을 지키지 않고서는 수산물을 수출입하는 것이 점차 어려워 질 것으로 예상된다.

③ 공해조업의 권리와 의무 강화

1982년 유엔 해양법 협약(UNCLOS)에 관한 제3차 유엔회의의 결과 공해 조업에 대한 권리와 의무가 강화되었다. 기존에는 공해에서 자유롭게 어획하였으나 연안국의 관할권을 200해리로 확장함으로서 조업국들의 조업구역이 크게 축소되는 결과를 낳았다. 국가 관할권 밖(200해리 이원)에서 조업국가들은 공해자유원칙에 따라 계속해서 생물자원을 어획할 수 있지만, UNCLOS 제116조 및 UNCLOS 제117조 에 따라서 공해조업의 권리와 의무를 동시에 부여받게 되었다. 즉, 공해 자원보존과 공해 인접 연안국과의 협력 의무를 부과하고 있다.

경계왕래성 어족을 어획하는 공해 조업국가들은 UNCLOS 제63조에 따라서 공해 인접수역에서 직접적으로 또는 적절한 소지역 또는 지역 수산기구를 통해 이들 어족의 보존을 위해 필요한 조치에 합의할 의무가 있다. 협약 당사국들이 합의에 실패할 경우 UNCLOS는 시한을 정하거나 강제적 분쟁해결 메커니즘을 부과하지는 않지만, 배타적 경제수역 인접 또는 이원수역에서 경계왕래성 어족을 어획하는 국가들은 연안국들의 보존조치와 일관된 보존조치에 합의·채택하여야 할 의무가 있다.

또한 대표적인 고도회유성 어족인 참치의 세계 생산량의 약 50%가 중서부태평양수산위원회(Western and Central Pacific Fisheries Commission : WCPFC)가 설립되어 있는 수역에서 생산된다. 참다랑어(blue fin tuna)를 제외한 우리나라 참치어업(특히 통조림용 가다랑이)의 대부분이 이 수역에서 이루어지고 있고, 2007년 어획실적은 285,938톤에 이른다. 따라서 향후 우리나라 참치어업은 중서부태평양수산위원회(WCPFC) 외에도 다른 4개의 지역수산기구(전미열대 참치위원회 IATTC, 대서양참치보존위원회 ICCAT, 남방참다랑어보존위원회 CCSBT, 인도양참치보존위원회 IOTC)의 의사결정과 유엔총회의 수산결의에 크게 영향을 받게 될 것으로 보인다[71].



자료 : 최종화, “WCPFC의 자원 보존관리조치 이행제도에 관한 연구”, 「해양정책연구(1)」, 2009. pp. 1~22

| 그림 2-40 | 해외 주요 수산기구의 현황

④ 어선과 어민의 조업의 안전성 강화

수산업은 해상에서 작업을 하는 업종이므로 세계에서 가장 위험한 업종 중 하나이다. 국제노동기구(ILO, The Internationl Labour Organization)에 따르면 어로어업으로 인한 재난사고는 세계적으로 연간 2만 4,000여 건이 발생하는 것으로 추정되고 있다. 그러나 어민의 안전성을 위한 장치들이 거의 향상되고 있지 않은 것으로 파악되고 있다. 어선과 어민의 안정성과 관련된 장치들은 선형, 구조, 장비 등과 관련이 있다. 따라서 안전성을 강화하기 위해서는 장비의 안전성을 보완할 필요가 있다. 또한 조업실적을 높이기 위해 규정을 무시하고 조업시간을 연장하거나 기상조건의 위험을 무릅쓰고 조업을 하는

71) 박성쾌, “수산자원은 식량이다”, 해외수산자원 확보 전략 및 제도개선 방안 심포지움 발표자료, 2009. 9. 28.

관행 등은 해상 사고의 주요한 원인이 되고 있다. 여기에 필수 승선인원의 요건을 달성하지 못하고 조업을 하거나 위험한 조건에서의 조업을 수행하는 행위 등은 선원 사고의 주요한 원인이 된다. 따라서 선원의 교육 및 훈련을 통해 사고를 예방할 필요가 있다.

다. 향후 전망

수산업과 관련된 기후변화, 수산물 교역에 있어서의 세계적인 표준화 및 인증요구, 공해조업의 권리와 의무강화에 따른 연안국의 자원자국화 경향, 어선어업의 조업 안전성 등 국제적인 환경변화에 따른 적극적인 대응을 국제사회가 강하게 요구할 것으로 전망된다.

첫째, 향후 식량자원으로서의 수산물 확보에 기후변화가 어떠한 영향을 미치는 지에 대한 논의가 지속될 것이다. 이에 따라 파생적으로 수산업에 따른 이산화탄소 발생량과의 상관관계로 인해 이산화탄소를 과다하게 배출하여 생산된 수산물에 대한 친환경 소비자들에 의한 소비 거부도 예상된다.

둘째, 세계 주요 수산물 소비국의 타국에서의 수산물 수입에 대한 다양한 규제가 예상된다. 최근 유럽에서는 불법, 비보고, 비규제 수산물에 대한 반입을 제한하고 있으며, 유럽의 거대 수산물 유통 업체들은 수산물에 대한 다양한 인증체계를 요구하고 있어 이러한 향상은 더욱 강화될 것이다. 따라서 수산물을 이들 지역에 수출하기 위해서는 까다로운 규정을 지켜야 할 것으로 보인다.

셋째, 연안국들의 자원 자국화 경향이 뚜렸해지고, 지역 수산기구에 의한 조업 규제가 강화되면서 자원확보를 위한 조업국들의 경쟁이 더욱 치열해 질 것으로 전망된다.

마지막으로 어선원의 안전성을 보장하기 위한 국제사회의 요구도 거세질 것으로 전망된다. 당장 ILO의 규정은 국내 수산업계의 부담으로 작용하고 있어 이에 대한 대책 마련이 필요할 것으로 전망된다.

제 3 장 주요국의 해양 전략

1. 미국

1) 현황

미국은 세계에서 가장 넓은 340만 평방마일의 배타적 경제수역과 13만 3,312km의 해안선을 보유하고 있어 스스로 해양국가라고 부르고 있다. 미국은 세계에서 가장 먼저 해양 관할권을 주장하고, 해양정책을 수립한 국가로서 미국의 해양정책은 전 세계의 해양관리에 지대한 영향을 미치고 있다.[72] 미국은 해양을 개발하고 보호해야 할 자원으로 보고 있으며, 해양발전전략을 자원 활용 증대와 해양과학기술 발전에 중점을 두고 있다.

미국의 경우 해양 대기청(NOAA)에서 해양 전반에 관한 업무를 수행하고 있다. NOAA는 1970년 이른바 스트랜튼 위원회 보고서에[73] 따라 설립된 기관으로 미국 통합해양행정을 전담하고 있다. 2005년에 성립된 에너지 기본정책법(Energy Policy Act 2005 : EPA)이 미국 내 에너지자원 관리의 핵심이다. 이 법안은 1953년 대륙붕 법안 제정 이후 몇 차례 개정을 거쳐 2005년 8월에 제정되었으며, 제388조를 통해 MMS에게 대륙붕 내 광물자원 및 신재생에너지 개발에 대한 관리 권한을 부여했다. 그리고 이 법안을 통해 연방 수준에서 신 재생에너지 보급·지원을 위해 개인 세제 우대, 법인 세제 우대, 보조금, 인센티브 제도를 실시하고 있다.

---

72) 조동오 외, 「동북아 주요국의 해양관할권 확대전략과 우리나라의 대응 방안」, 한국해양수산개발원, 2008. 12.

73) 이 보고서는 미국의 해양정책이 여러 정부 부처에 분산되어 있고, 권한도 중복되어 있어 정부 부처 간 업무 조정이 곤란하다는 점이 현재 직면한 문제점으로 지적하였다(해양수산부, 미래 국가해양전략, 2008).

해양관련 예산은 2000년대 들어 연도별 등락은 있으나 대체로 90억 달러 수준이다. 반면 해양경제의 규모는 1,000억 달러로 정부예산의 투자효과는 10배에 이른다. 고용규모는 200만 명에 이른다. 이는 연안육지를 제외한 해양에서만 이루어지는 경제활동의 결과이며, 연안해역과 인접한 연안육지에서의 해양경제활동을 포함하면 그 규모는 1조 달러로 미국 GDP의 1/10 수준이며 고용 규모는 1,000만 명에 이른다. 또한 연방정부 해양관련 예산의 7.2%인 6억5천만 달러를 해양과학기술개발에 투자하고 있다. 2004년 미 의회의 해양위원회(USCOP)의 해양정책 보고서는 향후 5년 내 해양과학기술 연구개발예산을 2배로 증가시킬 것을 요구하였다. 그리고 해양과학기술의 체계적인 연구개발을 위해 2007년에 해양과학기술전략을 수립하였다.[74]

해양광물자원 및 신 재생에너지 자원 개발과 관련 1953년 미국 대륙붕법안(Outer Continental Shelf Lands Act : OCSLA)에 근거해 미 내무부(Department of Interior : DOI)가 전담하게 되었다. 1982년 DOI는 대륙붕의 모든 해양자원의 개발과 허가를 책임지는 행정청으로 자원관리국(Minerals Management Service : MMS)를 설립했다. 현재 대륙붕 법안에 따라 MMS는 현재 대륙붕 개발을 통해 미국 내 석유 생산량의 30%, 천연가스 생산량의 20%를 책임지고 있다. 그리고 MMS는 대륙붕의 에너지 자원 관리를 최적화하기 위해서 1985년부터 5년을 주기로 정기적으로 매장된 자원을 평가하고 있다. 한편 2009년 4월 9일 MMS의 소속기관인 미 내무부는 연방 에너지 규제 위원회(Federal Energy Regulatory Commission : FERC)와 양해각서를 체결해 대륙붕 내 신 재생 에너지 개발의 허가와 임대에 대한 업무 분장을 명확히 했다.[75] 이에 따라 MMS는 풍력과 태양열과 같은 비 수력(non-hydrokinetic) 신 재생 에너지의 생산, 운송 등에 대한 배타적 관할권을 가진

74) 조동오, 앞의 보고서.

75) MMS 자료, http ://www.mms.gov/offshore/AlternativeEnergy/PDFs/DOI_FERC_MOU.pdf 2009년 5월 12일 검색.

다. 단 3해리 내에서의 풍력에너지의 승인 및 허가는 연방 주정부가 배타적 관할권을 가진다. 파력, 조력 에너지의 경우 FERC는 연안에서 200해리 이내에 허가와 승인을 할 권한을 가지며, MMS는 주로 12해리 이원에서 200해리 내 지역에서 허가와 승인 권한을 가진다. 또한 전력 판매에 있어서는 도매 판매는 FERC가 소매 판매는 각 연방 주가 배타적 권리를 가지며, R&D와 관련해서는 에너지 부(DOE)가 대부분의 R&D 업무를 관할한다.

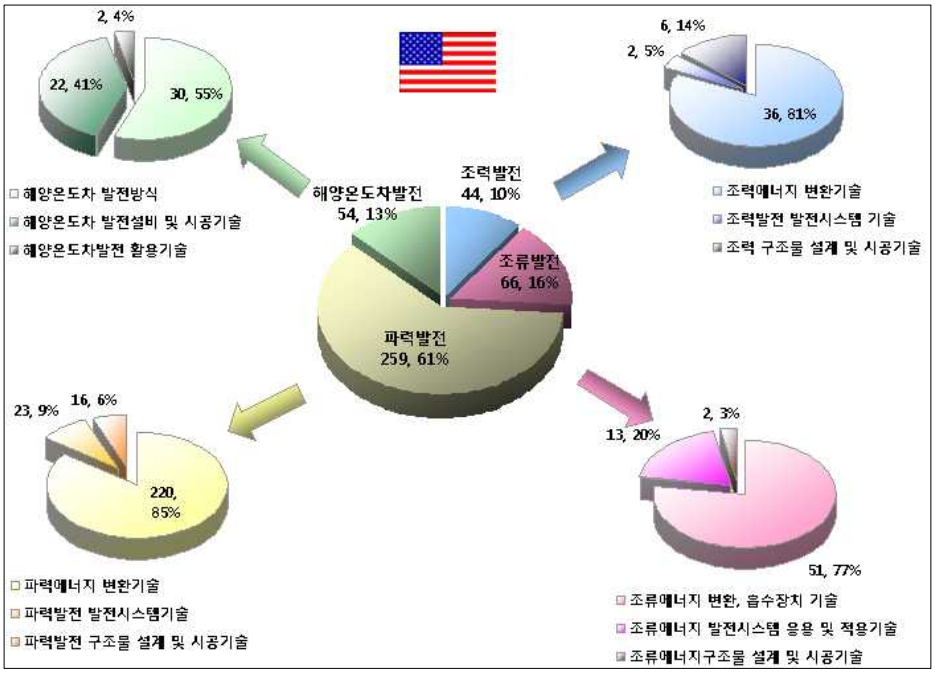
| 표 3-1 | 해양 신 재생에너지 관할 부서와 업무

승인/허가 (athorization /approval)	재산권 (property right)	전력 판매	R&D, Funding
FERC 연안에서 12해리 내 파력, 조력에너지 전담	MMS 3~200해리 내에서의 해양 신 재생에너지에 대한임시(interim)/최종(fulltime) lease 권한	FERC 도매 판매 (생산된 전력을 공장 등 설비시설에 판매)	DOE 해군에 필요한 R&D를 포함한 대부분의 R&D 담당
MMS 3~200해리 내 대륙붕지역에서의 파력, 조력에너지 전담			IRS 해양 조력 및 파력에너지 관련해 PTC, ITC 담당
States 3해리 내 풍력에너지와 FERC 업무범위에 해당하지 않는 조력, 파력	States 0-3해리 내 해양 신 재생에너지에 대한 lease 권한	States 소매 판매 (생산된 전력을 최종소비자에게 판매)	States RTS, 보조금(grants), 인센티브 등 담당

주 : 1) 3~12해리까지 MMS와 FERC의 관할권은 MOU를 통해 해결
2) FERC : Federal Energy Regulation Commission, MMS : Mineral Management Service, States : 미국 연방 주, DOE : Department of Energy, IRS : Internal Revenue Service, PTC : Production tax credit, RTS :renewable portpolio standards

자료 : GMREC, *Ocean Renewable Energy Coalition*, 2008

미국의 해양 신 재생 에너지 기술 특허의 경우 파력발전이 61%, 조류발전 16%, 해양온도차 발전 13%, 조력발전이 10%를 차지하고 있다. 파력발전 특허의 경우 파력에너지 변환기술, 조류발전의 경우 조류발전에너지 변환, 흡수장치 기술, 조력에너지는 조력에너지 변환기술, 해양온도차 발전은 해양온도차 발전방식이 특허등록에서 가장 많은 부분을 차지하고 있다.



자료 : 홍기용, "무한청정에너지의 기술 현황과 전망", 「해양국토21」, 2009. 2.

| 그림 3-1 | 미국의 해양에너지 분야 특허등록 기술 분야 추이

2) 해양정책

새로운 해양 정책의 필요성이 대두됨에 따라 2000년 미 의회는 Oceans Act of 2000을 제정하여 미 해양 정책위원회(U.S Commission on Ocean Policy : 이하 위원회)를 설립하였고, 해양관련 문제 및 연방해양관련 법규와 프로그램의 효율성을 재검토하도록 하였다 이에 2004년 'An Ocean Blueprint for the 21st Centry'를 수립하여 국가해양정책으로 채택하였고, 신해양정책의 기본적 틀 구성, 국제적 역할 증대, 해양교육, 해양이해의 진보, 해양의 가치와 생명력, 연안환경개선, 수질개선 및 오염방제 등 7대 중점과제를 선정하였다.[76] 2007년에만도 해양과학기술 연구개발비로 우리나라보다 17배가 넘는 30,743억 원을 투자하였다.[77]

지난 2009년 1월 9일 퇴임을 얼마 앞두지 않은 부시정부는 새로운 북극정책을 담은 대통령 지침(Presidential Directive)을 내놓았다. 이는 1994년에 제시된 미국의 북극정책을 15년 만에 대체한 것으로 미국이 앞으로 북극개발 경쟁에 본격적으로 뛰어들 것이라는 신호탄이었다.[78] 그리고 이 지침은 미국의 북극정책의 청사진을 제시한 것으로 평가받으면서 오바마 정부에서도 수용되었다. 주목할 점은 글로벌 해양전략의 일환으로 북극해에 대한 중요성을 강조했다는 점이다. 국가안보와 해양력 제고, 영유권 및 해양관할권 확보, 자원 및 에너지 개발이라는 글로벌 해양 전략의 큰 틀에서 북극을 다루고 있는 것이다.[79] 특히 유엔해양법 협약의 가입에 대한 의지를 나타냄으로써 대륙붕 연장신청 승인을 통한 해양 자원의 확보 전략을 공식화 했다. 대륙붕 연장을 통해 얻을 수 있는 해양영토는 알래스카의 1/2에 이를 것으로 분석되고 있다. 특히 알래스카 북쪽 800킬로미터에 걸친 해령(undersea ridge)인 'Chukchi Cap'과 베링해(Bering Sea)에 풍부한 자원이 매장되어 있는 것으로 알려지고 있다.[80]

그리고 오바마 미 행정부가 들어서면서 녹색성장을 위한 가이드라인이

---

76) 새로운 해양정책의 필요성이 대두됨에 따라 2000년 미 의회는 Oceans Act of 2000을 제정하여 미 해양정책위원회(U.S Commission on Ocean Policy : 이하 위원회)를 설립하고, 해양관련 문제 및 연방해양관련 법규와 프로그램의 효율성을 재검토하도록 하였다. 이에 위원회는 2004년 4월 20일에 미국 해양정책 예비 보고서(Preliminary Report of the U.S. Commission on Ocean Policy)를 발간했다. 이후 위원회는 세부적인 논의를 거쳐 동 법안 제3조 (F)에 근거해 2004년 9월 20일자로 최종보고서를 제출하였고, (i)에 근거해 2004년 12월 19일자로 해산하였다.

77) 황기형 외 2인, '해양산업의 비전과 박람회에서의 구현 방안'(2009.4)

78) 새로운 북극정책은 'National Security Presidential Directive and Homeland Security Presidential Directive'(NSPD-66)로 1994년 Presidential Decision Directive/NSC-26(PDD-26)을 대체한 것이다. 그러나 PDD-26은 극지정책을 포괄해 규정한 것으로 북극정책은 NSPD-66으로 대체되었지만, 남극정책은 여전히 PDD-26 내에서 유효하다.(대통령 지침 NSPD-66 원문참조)

79) 김민수, "미 북극정책 제2막, 흥행에 성공할까?", 「독도연구저널」, 한국해양수산개발원, 2008년 겨울호.

80) Don Kraus, 'Time to Ratify the Law of the Sea', Foreign Policy In Focus(FPIF), 2007. 6. 6(2009년 1월 20일 검색) http ://www.fpif.org/fpiftxt/4286

제시되었다. 온실가스 배출량을 2020년까지 1990년 수준으로 낮추고 2025년까지 1990년 대비 80%를 감축하며, 에너지 소비를 2020년까지 10% 절감하는 등 강도 높은 온실가스 감축 목표를 설정했다. 그리고 그린에너지 육성을 통한 신성장 동력을 위해 향후 10년 간 1,500억 달러를 투자할 계획이다. 그린에너지 사용을 통한 전력생산 비중을 2012년에 10% 및 2025년에 25%로 확대할 계획이며, 특히 2030년까지 전력의 30%를 풍력발전을 통해 공급할 계획이다. 이를 통해 신규 일자리를 500만 개 창출할 계획이다.[81] 그리고 이를 구체화하는 작업으로 최근 미국 내무부는 대륙붕의 석유, 가스 및 해양 신 재생에너지 자원에 대한 219쪽짜리 평가보고서를 내놓았다. 이 보고서는 대륙붕 자원에 관한 기존 자료를 보완한 종합적 평가보고서다.[82] 에너지 전문가들은 미국이 이 자료를 토대로 대륙붕 해양자원 개발에 적극 나설 것으로 내다보고 있다.

3) 해양산업

미국은 1988년 생물공학 경쟁조정법을 제정하고, 1992년 21세기 생물공학 주도정책 수립 등을 통해 바이오산업을 육성하고 있다. 특히 해양대기청(NOAA)을 중심으로 300여 관련기관이 참여하여 30개의 연구과제를 수행하고 있으며, 1995~2002년 동안 총 8,600만 달러를 투자하였다.

해양심층수 산업에서는 오일쇼크 이후 대체에너지 개발을 위해 1974년 하와이 자연에너지 연구소(Nature Energy Laboratory of Hawaii : NELH)를 설립함으로써 본격적인 연구가 이뤄졌다. 1990년에 하와이 자연에너지 연구기구(Nature Energy Laboratory of Hawaii Authority : NELHA)라는 새로운 조직

81) 산업연구원 주력산업실, 「녹색성장시대, 한국 주력산업의 새로운 성장 기회와 과제」, 2009. 1.
82) 보고서의 원제목은 *Survey of Available Data on OCS Resources and Identification of Data Gaps*이다.

으로 탈바꿈해 해양심층수를 이용한 새우, 전복 등의 수산양식, 미세조류 배양에 의한 유용물질의 생산분야, 건강식품 등의 분야에서는 1999년 시점에서 이미 13개 기업이 사업화에 성공하고 있으며, 연간 약 200억 원 이상의 수익을 거두고 있다. 미국에서는 초기에 해양심층수 온도차에 대한 연구가 주를 이뤘으나, 현재는 상업적 규모의 수산양식사업과 미세조류배양 사업 분야에 연구가 집중되고 있으며, 신약 및 생리활성물질 추출 성공을 통해 제품이 시판되고 있다.

이산화탄소 해양처리기술인 '온실가스 포집 및 저장(Carbon Capture and Storage : 이하 CCS)기술[83]의 경우 웨스트버지니아의 뉴 헤이븐(New Haven) 마운티니어(Mountaineer) 발전소를 통해 매년 10만 톤의 이산화탄소를 포획하는 것을 목표로 프로젝트를 진행 중이다. 또한 오클라호마의 석탄 화력발전소에서 매년 150만 톤의 이산화탄소를 포획・저장하는 계획을 진행 중이다.[84]

해상 운송시스템 개발의 경우 우선 심해저 잠수정 개발에 있어서 1960년에 미국의 자크 피카르가 1만 916미터까지 내려간 기록이 있고, 우즈홀 해양연구소(WHOI)는 2,160만 달러를 투자하여 로 하여금 기존의 해저탐사 잠수정 알빈호(Alvin)를 대체하는 신 잠수정을 2008년까지 건조하도록 하고 있는데, 이 잠수정은 유인으로서 6,500미터까지 잠수하며 전 지구 심해저의 99%를 탐사할 수 있다. 또한 미국은 해군이 보유하고 있는 탐사선(USNS Capable)을 해양대기청(NOAA)으로 이관하고, 해양대기청은 1,800만 달러를 투자하여 이 선박을 전용 해양탐사선으로 개조할 예정이다.[85] 한편 크루즈

83) CCS기술은 간단히 말해서 발전소나 산업시설에서 대량 배출되는 대표적 온실가스인 이산화탄소를 모아 해저에 저장하는 기술이다. CCS기술은 대규모의 이산화탄소를 배출하는 발전소, 제철소 등 발생원에서 화공학적 공정에 의해 이산화탄소를 회수하는 '포집단계', 포집된 대용량의 이산화탄소를 압축시켜 가스 형태로 파이프라인을 이용하거나 액화시켜 선박을 통해 운반하는 '수송단계'와 수송된 이산화탄소를 육상, 해저 또는 심해저에 장기간 안정적으로 주입하는 '저장단계'로 이뤄진다

84) 한국과학기술연구원(KISTI), 「글로벌동향브리핑(GTB)」, 2008. 6. 17.

85) 조동오, 앞의 보고서.

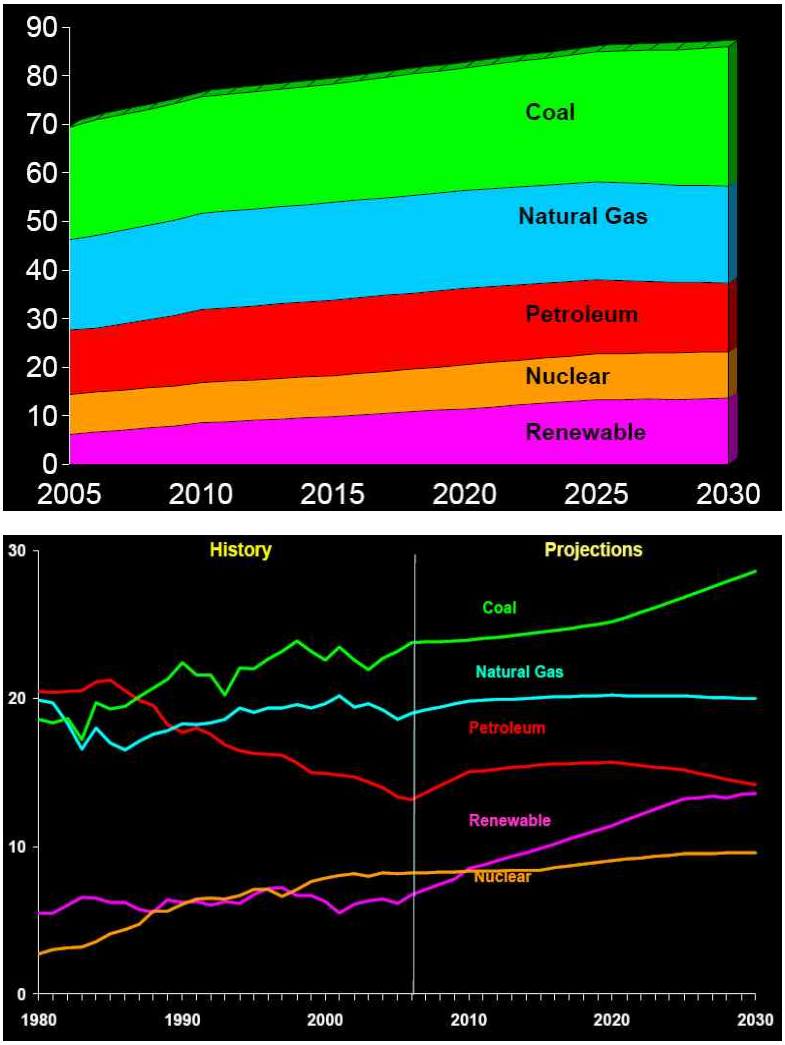
및 위그선 개발에서는 1960~1970대까지 제트항공기와 군사용 수송기 개발로 인해 위그선 개발지원이 거의 없었고, 1990년대에 들어서면서 민간기업 위주의 개발이 활발히 진행되었다. 2006년부터 알래스카 등에서 운항할 4,8인승과 20인승 여객용 위그선은 독일에서 제작 수입해 운용되고 있다.[86]

바다목장을 이용한 해양 양식업의 경우 1980~1990년대 사이에 많은 수량의 인공어초가 미국 전역에 걸쳐 마련되었으며, 1984년 미국어업진흥법이 미국의회를 통과함으로써 인공어초사업을 촉진하기 위한 연방차원에서의 법규가 마련되었다. 또한 1987년 메인주에 최초의 연어 부화장이 설립된 이후, 많은 지역에서 대구, 넙치, 명태 등 자어를 수백만 마리 방류하였다. 현재 미국은 참다랑어 목장 사업을 중점사업으로 추진하고 있다.

4) 해양자원개발

2008년 세계 해양 신 재생에너지 컨퍼런스(GMREC) 자료에 따르면, 미국 내에서 에너지 자원 생산량은 석탄, 천연가스, 석유, 핵연료, 신 재생에너지 순이었다. 그러나 2010 이후 2030년까지 천연가스, 석탄, 핵연료의 경우 증가하지 않거나 오히려 줄어드는 반면, 석탄과 신 재생에너지는 증가하는 것으로 나타났다. 특히 신 재생에너지는 다른 에너지 자원에 비해 상대적으로 가파른 증가세를 보일 것으로 전망되었다.

86) 정현수, “날아가는 초고속 함정, 위그선”, 「합참」, 제25호, 2006.



자료 : Global Marine Renewable Energy Conference(2008)

(1) 광물자원

미국은 'The Global Mineral Resources Assessment Program(2004-2011)'을 통해 전 세계를 대상으로 광물자원 분포 및 이를 데이터베이스화하는 작업을 진행하여 장기적인 자원공급 망 구축 체계 기반 조성사업을 진행 중에 있다.[87]

대륙붕에서의 석유와 가스개발은 국내 석유와 가스 보유량의 25% 정

도를 차지한다. 국가해양위원회(NOC)는 2004년 미국 해양전략 보고서에서 지속가능한 개발과 효율적 연안관리체제라는 맥락에서 석유 및 가스를 개발하도록 권고하고 있다. 해양개발과 연안관리 간 강력한 연계를 확보하기 위해 위원회는 대륙붕의 자원개발로부터의 얻은 수입을 바탕으로 해양 및 연안자원의 지속가능성을 유지하는데 사용하도록 권고하고 있다.

미국은 최첨단의 해저광물자원 개발기술을 보유하고 있을 뿐만 아니라 투자 및 정책적인 측면에서도 세계에서 가장 앞서 있다. 미국은 전체 에너지 소비량의 약 70%를 수입에 의존하고 있고, 나머지 30%를 자국 내에서 생산하여 공급하고 있는 나라이다. 세계적으로 석유소비량이 증가함에 따라 2020년에는 전 지구 석유매장량의 2/3를 소비할 것으로 전망되고 있다. 석유 시추가 계속됨에 따라 미국도 현재는 약 3,000m에서 개발하고 있으나 향후 10년 이내에 5,000m에서 시추할 것으로 전망하고 있다. 이렇듯 세계적으로 석유부존자원이 감소하고 시추비용이 증대함에 따라 가장 유력한 대체자원으로 등장하고 있는 것이 바로 심해저의 가스 하이드레이트이다. 전 세계적으로 그 매장량은 지금까지 알려진 가스의 전체양보다 많으며 미국 관할해역의 매장량만도 현 가스소비량 기준으로 볼 때 2,000년 이상 소비할 수 있는 양이 매장되어 있다고 한다. 미국은 가스 하이드레이트에 관한 연구를 1982년부터 수행하고 있었으며, 2000년에는 “가스 하이드레이드 연구개발법”을 제정하여 제도적으로 연구개발에 박차를 가하고 있다.[88]

미국은 초기에는 자국의 앞선 기술을 바탕으로 가스 하이드레이트를

87) 한국지질자원연구원, 「해외 광물자원 협력 및 기술정보 구축 연구」, 2007. 12.

88) 조동오, 앞의 보고서. 참고로 미국 지질자원조사국에 따르면 가스하이드레이트 매장량은 미국 전체적으로 32만 192조 큐빅피트이다. 이 가운데 미 연안에서의 매장량은 31만 9,602조 큐빅피트로 전체 매장량의 99.8%를 차지하고 있다. 연안별로는 알래스카 연안 지역이 16만 8,449만 큐빅피트로 전체 매장량의 52.6%를 차지하고 있으며, 태평양 연안이 6만 1,071 큐빅피트로 전체 매장량의 19.1%로 그 뒤를 잇고 있다. 이 외에 대서양 연안이 5만 1,831 큐빅피트로 전체 매장량의 16.1%, 멕시코 만 지역이 3만 8,251 큐빅피트로 전체 매장량의 12%를 차지하고 있다.

포함한 심해저 광물자원의 개발에 많은 투자를 하였으며, 심해저를 인류의 공동유산(heritage of mankind)'으로 규정하고 있는 유엔해양법협약에 가입하지 않았지만, 최근 오바마 정부 이후 유엔 해양법 협약 가입이 초읽기에 들어서면서 심해저 자원 개발에 대한 전략을 새로이 제시할 것으로 보인다.

(2) 해양 신 재생에너지 자원

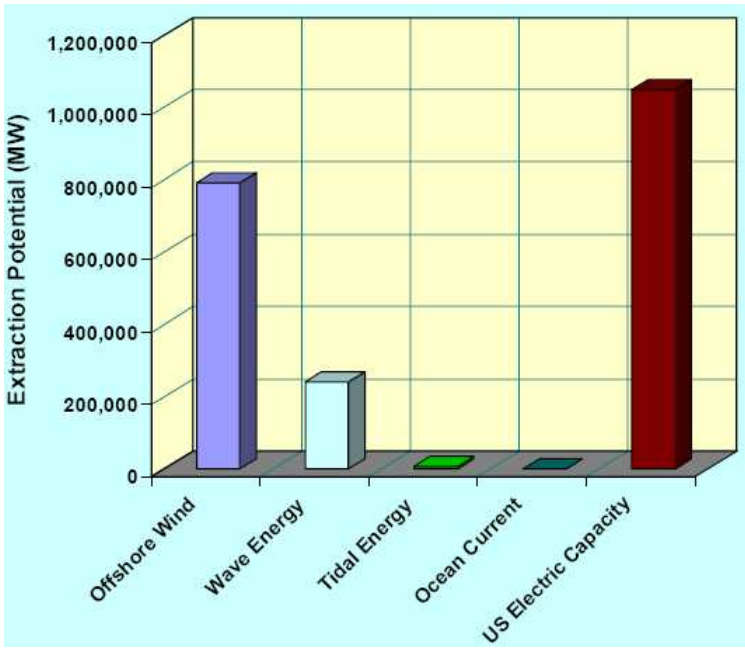
해양에너지 발전기술을 특허등록 건수, 영향력지수, 경쟁력지수의 지표로 각국을 비교하면 미국은 양적인 측면은 물론 질적인 측면에서도 타 국가에 비하여 압도적인 우위에 있다. 미국을 제외한 국가 중에서는 영국이 가장 경쟁력이 있는 것으로 나타난다.

미국 국가해양위원회는 신 재생에너지 연구와 개발에 있어 관련 부처 간 협의를 통해 연안관리의 일환으로 수행되어야 한다고 권고하고, 미국 수역 내 재생가능 에너지 시설 허가 및 개발 승인을 간소화하는 입법을 제정하도록 권고하여 이후 에너지 정책 법(EPA)에 반영되었다.

2009년 미국 내무부에서 발간한 ‘Survey of Available Data on OCS Resources and Identification of Data Gaps'에서는 해양 신 재생에너지에 대한 잠재력을 높게 평가하고 있다. 풍력의 경우 현재 대서양 연안에서 1,024 기가와트, 태평양 연안에서 902 기가와트의 개발 잠재력이 있는 것으로 분석되었다. 또한 조력에너지는 미국 동부 연안, 플로리 연남동부 연안, 파력에너지는 북서태평양과 하와이 연안이 최적 개발지로 조사되었다. 이에 따른 후속조치도 빠르게 이뤄지고 있다. 미 내무부와 연방 에너지 규제 위원회는 양해각서(MOU)를 체결해 해양 신 재생에너지 개발을 위한 허가와 규제 등의 업무분장을 명확히 했다. 두 연방기관의 힘겨루기를 사전에 차단함으로써 대륙붕의 에너지개발에 총력을 기울이겠다는 의지를 표명한 것이다.[89]

89) 김민수, “미 행정부, 해양녹색성장 청사진 제시”, 「해양국토포럼」, 한국해양수산개발원.

한편 미국 국립 재생에너지 연구소(NPEL) 자료에 따르면 해양 에너지 잠재력에서 풍력, 파력, 조력, 조류에너지 순으로 나타났다.



자료 : NPEL(2006. 6)

| 그림 3-2 | 미국 에너지 사용량 대비 해양 에너지 잠재력

가. 풍력 에너지

미국 내 풍력 생산력은 향후 5년 동안 연간 19%의 증가세를 보일 것으로 전망되고 있다.[90] 풍력 수요의 증가 예상에 근거해 미국 정부는 2025년까지 풍력 에너지 생산량을 25% 늘이고 2012년까지 PTC(Production Tax Credit)를 확대고 운송 인프라 투자를 확대하는 계획을 내놓았다.

90) "미·중·일 그린 비즈니스를 잡아라", KOTRA 설명회 자료, 2009. 4. 6.



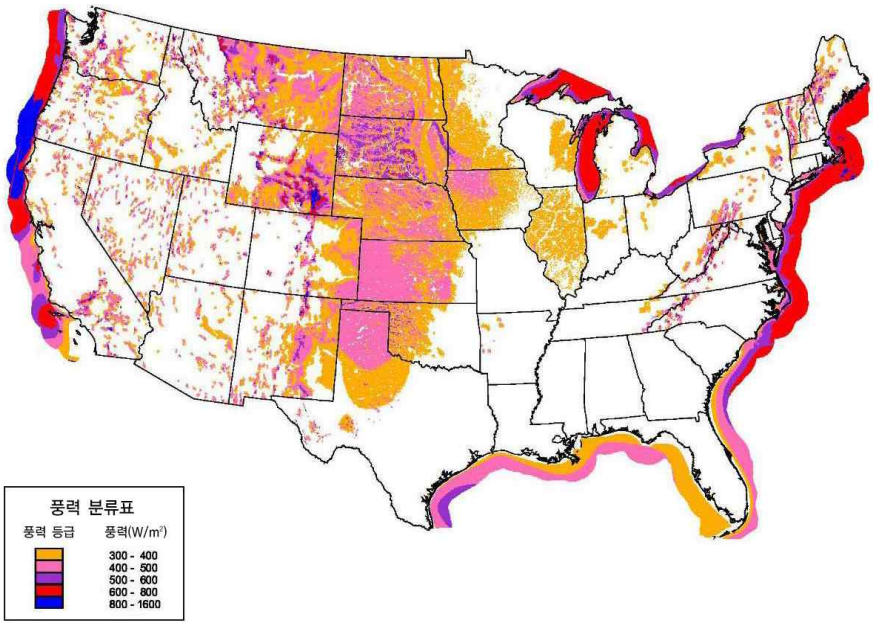
자료 : 미국 내무부(www.doi.gov)

| 그림 3-3 | 해상 풍력발전소

2006년 5월 MMS의 보고서[91]에 따르면 대륙붕에서의 풍력에너지 잠재력은 현 미국 내 전력에너지와 맞먹는 90만 메가와트로 조사되었다. 이 가운데 50% 이상이 뉴 잉글랜드와 중부 대서양 연안지역으로 조사되었으며, 약 10%에 해당하는 9만 8,000 메가와트의 전력은 수심 30미터 이내에서 개발가능한 것으로 나타났다. 따라서 나머지 90% 정도가 잠재되어있는 곳이 수심 30미터 이상 해역이므로, 향후 유럽의 선진기술을 받아들여 기술개발

91) 보고서의 원 제목은 *Technology White paper on Wind Energy Potential on U.S.Outer Continental Shelf*, MMS&DOI, 2006.5)이다.

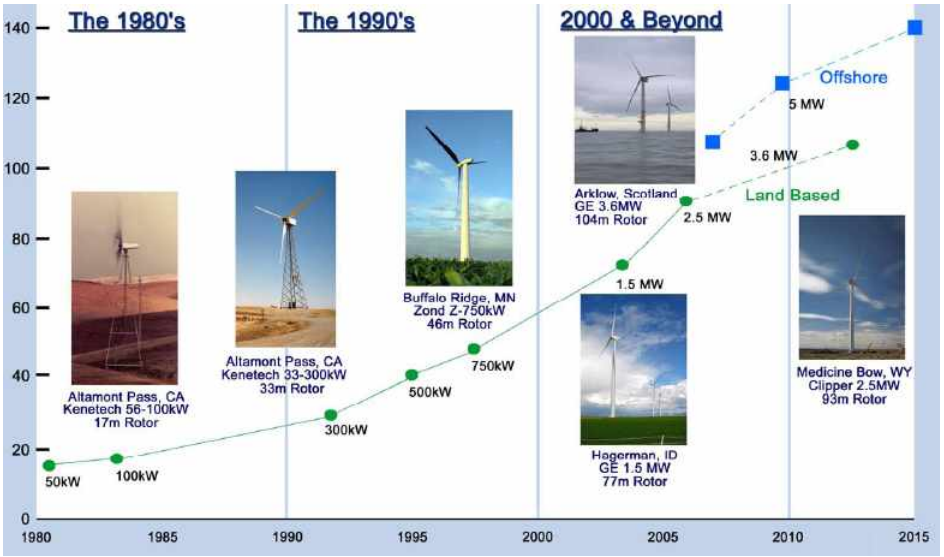
에 나서는 것이 과제로 제시되었다. 그리고 2025년까지는 7만 메가와트의 전력을 공급할 수 있을 것으로 전망되었다.



자료 : *Survey of Available Data on OCS Resources and Identification of Data Gaps,* 미 내무부 보고서

| 그림 3-4 | 미국의 풍력 에너지 지도

미국 내 풍력에너지 기술은 1980년대에 56-100kW의 전력을 생산할 수 있는 시설에서 1990년대에는 높이 46미터, 생산량 750kW의 시설까지 발전했다. 2000년 들어와서는 높이가 100미터 이상이며, 생산설비도 5 메가와트를 생산할 수 있는 시설까지 발전했다. 특히 해양 풍력에너지 설비는 2000년 대 이후 설치되기 시작했으며, 육지시설보다 한층 업그레이드 된 시설을 갖추기 시작했다.



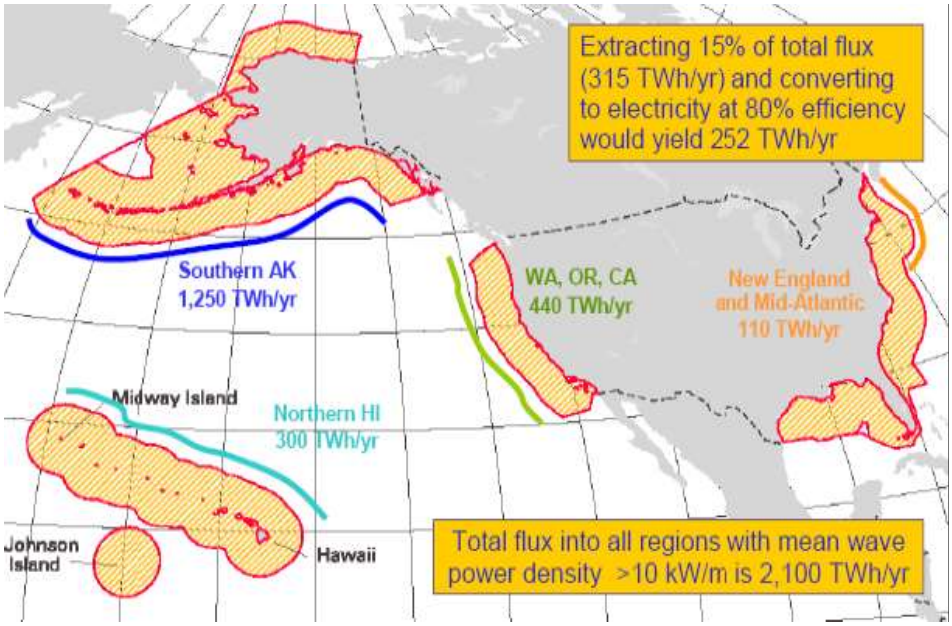
자료 : National Renewable Energy Laboratory(2006. 6)

| 그림 3-5 | 미국 풍력에너지 기술의 진화

나. 파력 에너지

미국 연안에서의 연간 평균 파력에너지 총량은 2,100 테라와트로 평가되었으며, 파력에너지 최적지는 알래스카와 하와이 인근으로 조사되었다. 이 가운데 현재 기술에 근거해 개발할 수 있는 양은 정확하게 평가되지 않았으며 조사된 2,100 테라와트의 일부가 될 것으로 조사되었다.[92]

92) MMS, *Technology White paper on Wind Energy Potential on U.S.Outer Continental Shelf*, MMS&DOI, 2006. 5.



자료 : Randall Rithi, GMREC, 2008

| 그림 3-6 | 미국 파력에너지 지도

2006년에 NREL에서 조사된 북미지역 파력에너지 개발 계획에 따르면 워싱턴 주 Makah Bay에서 연안에서 5km 떨어진 수심 50미터 지역에서 1메가와트 급 시설을 설치하는 것을 포함한 5건이 수행되었다.

| 표 3-2 | 북미 파력 에너지 개발 계획

	Oahu Kaneohe	WA Makah Bay	RI Point Judith	CA, San Francisco	OR Gardiner
개발자	Ocean Power Tech	AquaEnergy	Energetech	SFPUC	Oregon State University
크기	40kw	1 MW	500kw	750kw	TBD
수심/연안과의 거리	30미터/1km	50미터/6km	2미터/2km	30미터/15km	TBD

자료 : NREL(2006.6)

다. 조력 에너지

미 전력연구소(EPRI)에 따르면, 조력 에너지는 총 115 테라와트에 달하는 것으로 평가되었다. 이 가운데 남동부 알래스카 지역, 쿡 아일랜드, 알류산 열도(Aleutian)에서 90% 이상인 106 테라와트가 잠재되어 있는 것으로 조사되었다. 그러나 조력 에너지는 다른 신 재생에너지 자원에 비해 평가하기가 수월하지 않아 실제와 비교해 격차가 클 것으로 보인다. 현재 다른 분야보다 기술 수준이 뒤떨어져 있으나 조력 에너지가 수심이 얕은 연안에서 대부분 개발되므로 접근성이 용이하다는 점을 고려해 향후 기술개발이 다른 에너지 부분보다 빠를 것으로 전망되고 있다.[93]

| 표 3-3 | 북미 조력 에너지 개발 계획

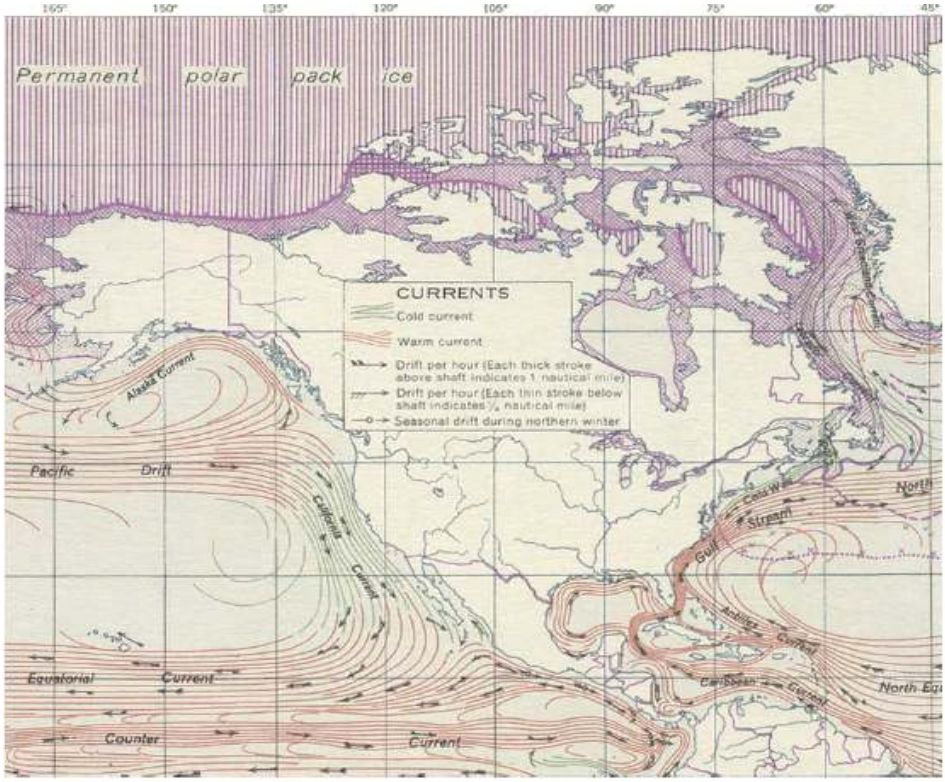
	MA Amesbury	NY East River	CA, SF	DE Indian River Inlet	WA Tacoma
개발자	Verdant	Verdant	SFPUC Marin	UEK	Tacoma Power
크기	1mX2.5m 1 unit	직경 5m 6 units	TBD	직경 3m 25 units	TBD
최대조류에 따른 전력(kW)	0.8kW@1.5m/s	34kW@2.1m/s	TBD	400kW@3m/s	TB

자료 : NREL(2006.6)

라. 조류 에너지

미국 전체 조류에너지 양은 5,000 기가와트(15kw/㎡)로 평가되었다. 지역으로는 플로리다 해협에서 1kW/㎡가 생산가능하며, 걸프 만, 캘리포니아 연안 등이 최적지로 평가되었다.

93) MMS, *Survey of Available Data on OCS Resources and Identification of Data Gaps*, 2009. 2.



자료 : MMS

| 그림 3-7 | 미국 연안지역에서의 해류 분포

마. 해수 온도차 발전

미국은 1979년 하와이에 50kW 출력의 해상형 폐순환식 Mini-OTEC을 설치하여 실험을 수행하였으며, 1993년부터 하와이에 210kW 출력의 육상형 개순환식 온도차 발전장치 HELH를 운용하고 있다.



자료 : 홍기용, 위의 논문

| 그림 3-8 | 미국 해상온도차 발전 : Mini-OTEC

5) 국제협력

MMS는 2009년 4월 현재 호주, 캐나다, 중국, 인도, 러시아 등 16개국과 해양광물자원 개발과 관련한 국제활동프로그램(International Activities Program)을 통한 협력관계를 유지하고 있다. 이 가운데 노르웨이, 중국, 호주, 인도네시아, 러시아와는 양해각서(MOU)를 체결해 연안 및 대륙붕의 자원, 안전 및 환경관련 정보교류 등에서 협력하고 있다.

1997년 MMS는 러시아 자연자원부(MNR)의 요청으로 러시아 연안 석유 및 천연가스 법 규제를 평가하는데 도움을 주었다. 러시아, 미국, 노르웨이는 제1차 단계로 'RUNARC'이라는 프로젝트를 통해 1998년 북극해 주변 석유와 가스 잠재량에 대해 평가하고 보고서(FSR : Feasible Study Report)

를 내놓았다. 러시아 MNR은 MMS와 노르웨이 석유국(NPD)의 도움으로 국제 기준에 맞는 연안 자원개발과 평가 제도를 구축했다. 현재는 제2차 단계 공동 협력 사업이 시행되고 있다.

MMS는 미국 국제개발청(U.S. Agency for International Development)의 기금을 통해 카스피해 국가인 카자흐스탄, 투르크메니스탄, 그루지아를 상대로 자원개발과 관련한 법제도를 구축하는데 도움을 주었다. 이들 국가들은 MMS의 기술지원 워크숍을 통해 국제수준의 안전과 환경기준을 국내법으로 수용하였다. 또한 MMS는 국무부와 함께 APEC 국가들에게 유류오염 대응과 연안 석유 및 천연가스 개발과 노후 인프라 시설관리 등과 관련해 기술지원을 하고 있다.

NOAA는 전략계획 2005~2010을 통해 국제협력에 본격적으로 나서고 있다. NOAA는 국제적으로 생태계 관리, 기후변화 대응, 해양환경 보존, 연안 관리 및 해양예보에 주로 초점을 맞추고 협력을 진행하고 있다.

6) 향후 전망 및 시사점

자원부족국가인 우리나라의 글로벌 해양 전략은 해양산업의 선진화를 통한 대내적 경제성장과 대외적 기술 및 경험의 수출, 그리고 자원확보를 위한 대외 자원공급처의 확보가 될 것이다. 미국은 상대적으로 자원부국이다. 그래서 우리나라의 글로벌 해양 전략과는 차이가 있다. 이를 전제하여 시사점을 도출하면 다음과 같다.

첫째, 풍부한 연안 에너지 자원개발에 초점을 맞추고 있다는 점이다. 대외적으로 기술지원을 위한 협력을 위주로 할 뿐 해외자원개발을 위한 정책적 계획이 크게 눈에 띄지 않는다. 아직은 미국이 보유한 자원 잠재력에 초점을 맞추고 미국 연안과 알래스카 지역에서의 석유, 천연가스 및 해양신 재생에너지를 본격적으로 개발하기 위한 정책이 쏟아져 나오고 있다.

연안지역에서의 석유와 천연가스 개발에 대한 규제를 보다 자유롭게 풀어주면서 조세혜택, 인센티브 제도 도입을 통해 개발을 유도하고 있다. 오바마 정부 들어 해양 신 재생에너지와 대륙붕 자원 부존량을 평가한 보고서를 내놓고 이를 토대로 국가가 지원하는 자원개발이 본격적으로 이뤄질 전망이다.

둘째, 글로벌 해양 전략이 경제적 요인뿐만 아니라 해양력 강화라는 국제정치적 요인을 함께 고려한다는 점이다. 북극해 진출과 유엔해양법협약에의 가입 표명 역시 알래스카를 중심으로 한 북극해 자원의 개발, 대륙붕 한계연장을 통한 자원의 확보가 일차적 목표이지만, 북극이사회 및 유엔을 통한 해양력 강화라는 국제정치적 요인도 함께 고려하고 있다. 즉 글로벌 해양 전략 수립에 있어 우리나라는 경제적 요인을 강조하는 한편, 미국은 정치적 요인도 경제적 요인 못지않게 고려하고 있다고 볼 수 있다.

셋째, 미국도 해양산업 성장을 통한 녹색성장을 달성하는 것을 오바마 정부의 핵심 전략으로 삼고 있다는 점이다. 오바마 대통령은 그린에너지 사용을 통한 전력생산 비중을 2012년에 10% 및 2025년에 25%로 확대할 계획과 특히 2030년까지 전력의 30%를 풍력발전을 통해 공급할 계획을 밝혔다. 그리고 이를 통해 신규 일자리를 500만 개 창출할 계획을 밝혔다. 대륙붕 개발을 통한 자원의 확보, 그 중에서도 해양 신 재생에너지의 잠재력에 대한 가치를 발견하면서 해양을 통한 '녹색성장'의 청사진을 제시하고 있다.

2. 중국

1) 현황

중국은 1만 8,000㎞의 해안선과 면적 500㎡ 이상 도서 6,500여 개, 300만㎢의 관할해역을 보유하고 있는 해양대국이다. 현재 중국의 해양경제는

이미 연안지역 경제의 성장 동력으로 등장하였고, 경제규모도 GDP의 10%에 육박하는 등 사회경제 발전에서 중요한 영향을 미치고 있다. 특히 육지자원의 고갈과 국제경제에서 중요한 축으로 성장한 중국은 국제적 환경실천 국가로 성장하기 위한 의무 준수와 지속가능한 경제성장 원천확보를 위한 조화된 전략이 제시되어야 할 시점에 있다. 이에 따라 최근 중국은 해양개발에 관한 일련의 정책을 마련하고 적극 추진하면서 해양에서 발전 지향적 해결 방안을 모색하고자 노력하고 있다.[94]

이러한 가운데 2003년 제정된 '전국해양경제발전계획요강'은 '해양강국'[95]건설을 전략적 목표로 제시하면서 해양자원 개발이용을 가속화하고 국민경제 성장의 새로운 동력으로 '해양'의 중요성을 강조하였다. 이 요강은 해역 및 지역별 문제점과 추진 사업 및 목표치를 구체적으로 제시함으로서 향후 수립된 중국의 해양정책과 기술발전계획 수립 전반을 구축하는데 중대한 영향을 미쳤다. 그 후 2008년 2월 제정된 '국가해양사업발전계획요강'은 중국 최초로 되는 총체적인 국가중장기 해양종합계획으로, 지속가능한 해양 영역 전반을 다루고 있어 해양산업 발전을 위한 이정표적 의미를 갖고 있다.

한편, 중국은 일련의 해양정책의 마련과 더불어 해양업무에 대한 종합적인 조정 및 강화를 위해 지난해 7월 기존 해양 행정관리에 대한 개편을 본격적으로 단행했다. 이는 1998년에 이은 국가해양국의 행정관리에 관한 두 번째 개편으로, 국가해양국의 기능 확대, 새로운 조직의 신설, 인력 정원의 확대, 산하기관 행정체계 및 책임의 명문화 등 전체적으로 국가해양국의 기능 확대와 종합 조정 능력 강화에 초점을 맞추었다. 이번 개편에서

94) 이러한 해양정책은 여러 정부 부처에 의해 추진되고 있다. 즉, 수산자원은 농업부, 해운항만은 교통부, 해양환경은 환경부 및 국가해양국 등으로 분산 추진되고 있다. 그러나 최근 해양행정의 통합적인 추진을 위한 의견이 대두되고 정부의 노력이 가시화되고 있음.

95) 해양강국은 해양경제강국(海洋經濟强國)·해양과기강국(海洋科技强國)·해양군사강국(海洋軍事强國)·국제해양사무강국(國際海洋事務强國)을 포괄함.

국가해양국의 기존의 7대 기능이 11대 기능으로 확대 개편됐다. 해양경제 운영 감시와 모니터링, 평가 및 정보 발표, 해양 분야 에너지 절약 및 기후 변화 대응, 해도 생태보호 및 무인도서 합법사용, 해수 이용 및 해양 재생 에너지 자원 연구, 해양환경안전보장시스템구축, 관할 해역 내 정기적 순찰과 법 집행 등 몇 가지 중대한 기능을 추가했다. 이번 개편은 국가해양계획 수립에 이은 해양행정관리(Ocean Governance) 선진화의 일환이며, 이를 통하여 향후 통합해양행정 실현에 더욱 박차를 가할 수 것으로 전망된다.[96]

2) 해양정책

(1) 해양정책 기조

중국의 전통적인 해양정책은 군사안보 및 자원 수송로 확보에 초점을 맞추었다. 그 이유는 막강한 해군력을 바탕으로 대만문제를 해결해야 한다는 정책적인 필요성과 미국의 동북아해역으로의 진출을 저지한다는 해양방어 전략에 기인된다. 즉, 국가 경제 발전에 따른 안전한 출해구와 해상교통로를 확보하는 전략이 해양정책의 주류이었으며, 최근에는 이 같은 안보적인 요인과 함께 자원 수송 및 교역을 원활하게 하는 편리한 교통로를 확보하는 것도 중요한 현안으로 등장하였다.

2000년대에 들어 경제 고성장에 따라 해양정책은 해양경제의 개발로 전환되기 시작하였다. 그 이유는 군사적 측면의 해양의식 보다는 해양산업의 진흥이나 해양경제를 중국 경제성장의 원동력으로 삼아야 한다는 인식이 확대된데 기인된다. 특히 해양자원에 대한 개발확대와 해양청정에너지 개발의 중요성이 강조되고 있는 점이 주목된다. 이와 같은 해양정책은 중

96) 김경신, "중국의 해양조직 개편으로 동북아 해양경쟁 가속화 우려", 「해양수산동향」, 1279호, 한국해양수산개발원, 2008. 8.

국의 '해양굴기'전략으로 불리 고 있다.

(2) 주요 해양정책의 제정

국정 과제에서 차순위로 논의되던 해양의 가치가 중국의 주요 추진과제로 등장하게 된 것은 1990년대 이후이다. 중국은 1991년 처음으로 중앙정부 차원의 해양관련 업무회의를 개최하고 '1990년대 중국해양 정책과 업무요강'을 제정하였다. 이 요강은 총 10개 영역에서 1990년대 중국 해양정책과 산업발전을 위한 지침을 제시하고 있으며, 향후 해양정책 발전의 중요한 방향을 제시하였다. 이어서 1996년 제정된 '중국해양 21세기 의정'은 중국 해양산업의 지속발전 전략 의지를 천명한 것으로 첫째, 국가해양권익 유지, 둘째, 해양자원의 합리적 개발과 이용, 셋째 해양생태환경 보호 넷째, 해양자원과 환경의 지속가능한 이용과 해양산업의 조화로운 발전을 목표로 설정하였다. 그 후 2003년 '전국해양경제발전계획요강'을 마련하여 '해양강국'건설의 전략적 목표를 제시한데 이어 2008년 2월에는 중국 최초의 중장기 해양종합계획인 '국가해양사업발전계획요강'을 제정하였다.

한편, 지난해에 이어, 올해에도 '21세기 중국해양 정책'등의 마련을 적극 추진하고 있다. 상기 정책은 이미 2007년에 초안이 마련되어 현재 검토중인 것으로 알려지고 있다.

| 표 3-4 | 최근 중국의 해양에 관한 기본정책

해양정책(계획)	주요내용
중국 해양 21세기 의정 (1996)	-국가 해양국 신설 -중국 해양산업의 지속가능한 발전전략 제시 -국가 해양권익 수호, 해양자원의 합리적인 개발이용, 해양생태환경 보호 -해양자원, 환경의 지속가능한 발전을 실현
중국 해양산업발전 (1998)	-총 6개 장으로 구성된 중국의 해양지속 가능한 발전 전략 -해양자원의 합리적인 개발 및 이용, 해양 환경 안전과 보호 -해양과학기술 발전과 교육, 해양의 종합관리 등 명시
전국 해양경제발전 요강 (2003)	-해양강국을 목표로 국방역량 촉진과 해양 경제의 고속 성장 추진 -국가해양국과 22개 해양관련 부문, 11개 연해성 등의 합동 편제 -해양경제산업을 국민경제의 새로운 성장원으로 제시
11·5 계획 (2006~2010)	-해양 분야가 처음으로 1개의 독립된 장으로 편성(총 14편 49개 장) -해양의식의 강화, 해양권익의 보호(영해 및 배타적 경제수역 내 주권 활동 강화, 분쟁 도서에 대한 주권 관리 강화, 자원에 대한 권익 수호), 해양생태의 보호, 해양자원의 개발, 해양종합관리 실시
국가 해양산업발전 요강 (2008)	-11·5 계획(2006~2010)기간 해양종합관리체제의 지속적 개선 -해양경제의 고성장을 통한 국민경제 및 사회에 대한 기여도 향상 -2010년 해양생산총액의 GDP비중을 11%, 연평균 일자리 100만개 창출 -해양과학기술 혁신체제를 개선, 해양경제에 대한 기여도를 50%로 향상

자료 : 한국해양수산개발원

(3) 국가해양산업발전 요강의 주요 내용

이 요강은 2006년부터 시작된 11・5계획 기간까지 수행을 목표로 하고, 장기적으로는 2020년까지 추진되도록 설정되었다. 해양종합관리의 심화, 권익보호 우선원칙, 안전대응능력 제고와 함께 지속가능한 개발원칙, 자원환경 보호 강화를 주요 내용으로 하는 동 요강은 2010년까지 해양생산 총생산을 GDP의 11%이상까지 증대시키고, 해양분야 취업인력을 매년 100만 명 이상 증대시키는 것을 목표로 하고 있다. 해양과학기술 개발을 통한 해

양관리, 해양경제, 재해재난예방, 국가안전능력 제고를 꾀하고, 해양경제에 대한 기여도를 50%까지 확대하는 것 등을 골자로 한다.

| 표 3-5 | 국가해양사업발전계획 요강의 주요 내용

구분	주요 내용 및 영역별 목표	
기본원칙	1. 해역별 부동의 법적지위, 자연적 특징에 근거한 해양관리의 통일적 조정 2. 해양주권과 권익을 위한 관할해역 감독강화와 해상 안전 대응능력 제고 3. 지속가능한 발전과 자원환경보호 강화 4. 모니터링 강화를 통한 해양경제발전 조절, 성장방식전환, 서비스능력 제고 5. 개혁과 혁신의 과학기술역량 제고	
발전목표	1. 영해개발 규범, EEZ수역 자원개발 보장 등 종합적 해양관리 시스템 구축 2. 바다유입 오염배출 총량의 감소 등 해양의 지속가능한 발전능력 강화 3. 해양오염 및 생태재해 통제 등 해양공익서비스 능력 강화 4. 해양경제의 국민경제 공헌률 제고(2010 GDP의 11%이상, 해양산업구조조정을 통한 3차산업 비중 50%이상제고, 해양관련 100만명이상 취업) 5. 해양과학기술 개혁혁신으로 국제경쟁력 강화와 사회공헌률 제고	
영역별 추진과제	해양자원의 지속가능한 이용	해역사용, 도서개발 및 보호, 석유가스광산자원 관리강화, 항구자원안배, 해양어업자원보호
	해양환경과 생태 보호	해양환경모니터링, 해양오염통제 및 회복, 해양생태감독, 해양생태 보호 및 회복
	해양경제의 거시적 조정	해양경제의 거시적 조정, 해양경제계획지도, 해양자원의 산업네트웍 형성을 통한 해양순환경제 육성(해양생물활성물질, 에너지, 담수화)
	해양공익서비스	해양조사와 측량, 해양관측모니터링, 해양예보, 해상교통안전보증, 해양재해방지 및 감소, 해양기준계량
	해양에서의 법집행과 권익보호	해상순항감시, 해양행정과법집행, 국가권익보호
	국제해양사무	국제해저기구업무, 극지과학조사, 유엔해양법협약 등 대외협력강화
	해양과학기술과 교육	3D관측/모니터링기술, 석유가스이용/심해저자원개발/에너지이용/신재료/생물자원 개발기술 등 핵심기술, 해양기초과학연구, 해양과학기술혁신 거점건설, 과학기술을 통한 해양부흥의 거점, 해양교육과 과학적 성과확산
계획 추진 제도적 지원방안		해양정책 연구 강화와 관리조절시스템 구축, 해양법제도 건설강화, 종합적 소양을 갖춘 해양인재육성, 해양사업추진 기초능력건설강화, 정부의 투자역량 확대, 해양의식/문화 확산

자료 : 한국해양수산개발원

그 외에 2008년 중국은 '해양과학기술을 통한 해양발전계획요강(2008-2015)'을 마련하여 해양과학기술의 구체적 중단기 추진목표를 제시하고 있다. 즉, 각 해양기본계획과 국내외 해양경제발전 추세와 경제사회발전 수요를 근거로 향후 5년 내지 8년의 중국 해양과학기술에 대한 구체적 계획을 제시하고 있다. 주요 내용으로는 첫째, 해양산업에서 하이테크기술의 비중 강화, 둘째, 공익기술의 응용력 강화와 해양생태환경보호정보 개발 및 응용 강화, 셋째, 과학을 통한 해양이용과 관리를 통한 해양자원과 생태환경의 지속가능한 이용능력 제고, 넷째, 해양관리 및 안전보장 수준 제고 등이다. 동 요강은 중앙정부 차원에서의 해양과학기술 관련 지침으로 중국 해양과학기술과 해양경제발전의 교량적 추진체계를 부여할 것으로 보인다. 특히, 핵심 요지가 과학기술자원의 경제자원으로의 전환, 지식가치의 경제가치로의 전환, 관리효익(效益)의 경제적 효익(效益)으로의 전환, 생태안전에서 경제안전으로의 과학적 활동을 구상하고 있다는 점에서 중국 해양과학기술 개발·활용이 새로운 동적 성장목표를 설정하였다는 의미가 있다.[97]

3) 중국의 해양산업

2000년대 이후 해양개발전략의 본격적인 추진에 따라 중국의 해양산업은 급속하게 성장한 가운데, 경제성장률보다 높은 연간 두 자리 수에 달하는 성장률을 보이고 있다. 2008년 중국의 해양생산 총액은 전년대비 11% 증가한 29,662억 위안(4,400억 달러)로 중국 GDP의 9.87%를 차지하고 있는 바. 이는 2001년 대비 무려 3배 이상 증가한 수치이다.

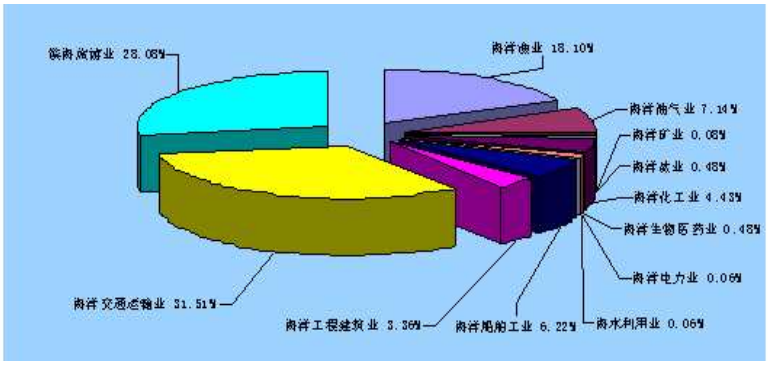
97) 양희철, "중국의 해양정책 :블루동맥을 향하여", 한국해양수산개발원, 「독도연구저널」, 2009. 3. 겨울호.



자료 : 국가해양국, 2008년 중국해양경제공보

| 그림 3-9 | 최근 중국의 해양산업 발전 현황

해양산업 증가액은 17,351억 위안(2,600억 달러)으로, 전년대비 16.9% 증가했으며, 그중 해상운송업, 해양관광업, 해양어업이 전체 산업의 각각 32%, 28%, 18%를 차지하고 있다.



| 그림 3-10 | 2008년 주요 해양산업별 차지비중

지역별로는 환발해만지역이 전체 해양생산총액의 36%, 양자강 삼각주 지역이 32%, 주강삼각주지역이 20%를 차지하고 있으며, 해양산업 종사인원은 3,218만 명으로 전년대비 67만 명 증가했다.

4) 해양자원개발

(1) 자원 현황

중국 관할해역에 분포된 석유천연가스 지역은 크게 연안지역, 근해 대륙붕 지역, 심해저 지역 3개 부분으로 구분된다. 근해 대륙붕 지역은 발해분지・남황해분지・동중국해분지・주강구분지(珠江口盆地)・앵가해분지(鶯歌海盆地)・경동남분지(琼東南盆地)・통킹만분지(北部灣盆地)・대만분지(臺灣盆地) 9개 지역이고 면적은 90만㎢, 석유매장량은 250억 톤, 천연가스 매장량은 14조m³에 달한다. 심해저 지역은 증모암사(曾母暗沙)・sabah분지・palawan서북분지・예악태평분지(禮樂太平盆地)・중건도서분지(中建島西盆地)・관사탄북분지(管事灘北盆地)・만안서안분지(萬安西盆地)・오키나와분지 7개 지역이고, 면적은 40여만㎢, 석유매장량은 250억 톤, 천연가스 매장량은 8조3천억 m³에 달한다.[98]

한편 중국은 해양에너지가 아주 풍부할 뿐만 아니라 그 이용가치도 아주 높다. 중국에서 개발 가능한 해양에너지 자원량은 4.4억kW에 달하는데 이는 2007년 중국 총 발전량의 50%를 초과한다. 그중 파력에너지의 자원량이 1.5억kW에 달한 가운데, 개발 가능량은 약 3,000~3,500만kW에 달한다.[99] 해상풍력 에너지도 풍부한 바, 주요 분포를 보면 수심 10m지역에 1억kw, 수심 20m지역에 3억kw, 수심 30m지역에 4억 9천만kw에 달하고 있는 것으로 조사되었다. 조력, 파력, 조류 등은 광시, 푸젠, 저쟝, 쟝수 등 지역을 중심으로 분포되어 있다.

98) 박병구, 「중국의 해양자원 개발 연구」, 한국해양수산개발원, 2008. 12. pp. 57~58.
99) 중국 인터넷 자료 http ://www.crein.org.cn

| Ⅲ 3-6 | 중국연안의 해양에너지 자원 분포

구분	개발가능 자원량	전체
조력(200~1000kw)	설계 발전능력(MW) 설치장소(곳)	126MW 242곳
파력		12,852MW
조류		13,948 130곳

(2) 해양자원 개발동향

가. 석유·천연가스

2007년 해양원유 생산량은 전년대비 11.9% 증가한 3,635만 톤으로 중국 원유생산량의 19%를 차지하여 전년대비 1.93%포인트 향상되었다. 그중 중국의 3대 국영 석유기업이자 최대 해양석유 개발기업인 중국해양석유공사(CNOOC)의 생산량은 2천만 톤으로 중국 전체 생산량의 58%를 차지하고 있다.[100]

현재 중국은 발해만과 동중국해 및 남중국해 북부해역을 중심으로 자원개발을 적극 추진하고 있다. 그중 특히 동중국해 자원개발을 서두르고 있다. 이 지역의 주요 원유 및 가스전은 핑후(平湖), 춘샤오(春曉), 텐와이텐(天外天) 등이다. 그중 핑후가스전은 1994년부터, 춘샤오와 텐와이텐은 각각 2005년과 2006년부터 본격적인 생산에 들어갔으며, 이미 1,200km에 달하는 해상 파이프라인을 부설해 상하이까지 가스를 운송하고 있다.[101] 이에 대해 일본은 강력하게 반발하였고, 양국은 여러 차례의 외교협상을 거쳐 2008년 6월 상기 가스전의 북부지역 자원에 공동개발하기로 합의했다.[102]

---

100) 중국해양석유공사는 EEZ에서 외국기업과의 해상석유 공동개발사업을 전담하기 위해 1982년 설립되었으며, 현재 자본금 949억 위안(약 140억 달러), 사원은 5만 3,000명에 달하고 있다.

101) 조선일보, 2008년 3월 21일자

102) 그러나 이러한 계획이 한·일 남부 대륙붕 공동개발구역(JDZ) 및 대륙붕 제주도 남단의 제7광구에 대한 우리나라의 관할권을 침해할 가능성이 높아 추후 이 지역에 대한 갈등수위가 고조될 가능성이 높아지고 있다.



자료 : 연합뉴스, 2008. 6. 16.

| 그림 3-11 | 중 · 일 동중국해 가스 공동개발 지역

한편, 중국해양석유공사(CNOOC)는 2009~2018년까지 10년간 남중국해 탐사 · 개발에 2,000억 위안을 투자하고, 수심 1,500~ 3,000m 석유천연가스 탐사능력을 향상하며 남중국해에 연간 5,000만 톤 상당의 대형 유전기지를 건설할 예정이다.

나. 가스 하이드레이트

중국은 1999년부터 EEZ내 가스 하이드레이트 탐사에 착수하였으며, 2003년 12월 남중국해 북부해역 3000m 해저에서 최초로 가스 하이드레이트를 발견하였다. 그 후 다년간의 노력을 거쳐 중국은 2007년 5월 사상 처음으로 가스 하이드레이트 샘플 채취에 성공함으로써 미국, 일본, 인도에

이어 네 번째로 샘플 채취에 성공한 국가로 등장함과 더불어 향후 본격적인 개발을 위한 기술적 자료를 획득하였다.[103]

국토자원부의 조사에 따르면 남중국해 북부 해저지역의 가스 하이드레이트 자원량은 185억 톤의 석유량에 해당되며, 이는 남중국해에서 이미 탐사된 석유천연가스 매장량의 6배에 해당되는 것으로 알려졌다. 가스 하이드레이트 발견 직후 중국은 하이난다오(海南島)에 대규모 정제시설을 건설하고, 가스 하이드레이트에서 분리해낸 천연가스를 홍콩까지 약 800km에 이르는 해저 파이프라인을 건설해 공급하는 방안을 계획하였으며, 2015년 상용화를 목표로 하고 있다.[104]



자료 : http ://it.sohu.com/20070605/n250408616.shtml

| 그림 3-12 | 남중국해 가스 하이드레이트 발견해역 및 샘플 채취

또한 지난해 말 중국의 광주해양지질조사국은 남중국해 북부해역의 가스 하이드레이트를 개발하기 위해 우선 채굴지점을 확정하고 시험채굴을

103) 중국지질조사국은 남중국해역이 세계에서 24번째로 가스 하이드레이트가 채취된 해역으로, 중국 EEZ내에도 가스 하이드레이트가 존재한다는 사실을 공식 확인하게 되었으며, 이번에 채취된 가스 하이드레이트의 천연가스 함량이 100%에 달할 정도로 순도가 매우 높아 상품성이 크다고 평가했다.

104) 이와 관련, 중국 공산당 하이난성위원회 기관지인 하이난 일보는 최근 중국석유화공, 중국석유천연가스, 중국해양석유 등 3대 국영석유회사가 파이프라인 건설 후보지를 검토하고 있다고 보도했다.(「세계일보」, 2008. 6. 24.)

진행한 후 2015년부터 본격적으로 상업적 개발을 추진할 계획이라고 밝혔다. 이를 위해 중국과학원, 중국지질대학, 중국석유대학, 해양석유공사 등 산・연・학으로 구성된 사업전담팀을 발족하고 올해 초부터 운영에 들어갔다. 또한 향후 가스 하이드레이트에 대한 탐사 및 개발을 강화하기 위해 전용선을 건조하였으며, 지난해 10월에 우한조선소에서 진수식을 가졌다. 이 조사선은 4,600톤급으로 길이 106m, 폭 17.4m, 운항능력이 15,000해리에 달하며, 빠르면 올해 상반기 중 운항할 예정이다. 이번 조사선의 투입으로 향후 중국의 가스 하이드레이트에 대한 탐사가 보다 탄력을 받을 것으로 전망된다.



자료 : http ://www.cnhan.com/GB/content/2008-10/09/content_934105.htm

| 그림 3-13 | 중국의 가스 하이드레이트 전용탐사선 해양6호

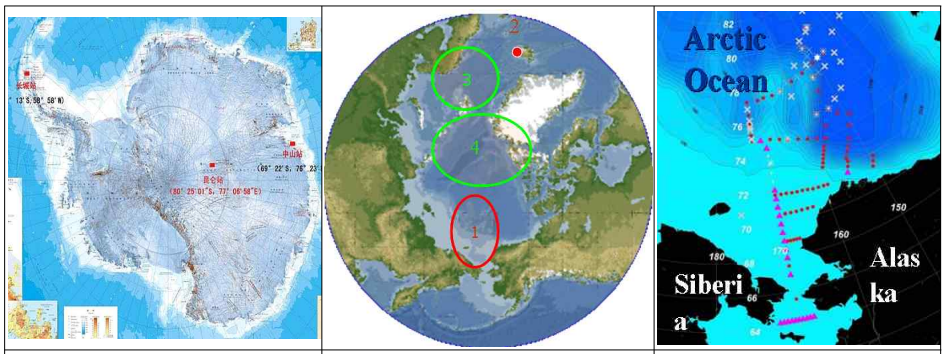
다. 심해저 광물

심해저 광물자원개발은 중국대양협회(1990년, 中國大洋協會)의 주도로 추진되고 있으며, 1991년 국제해저관리국(國際海底管理局)・국제해양법 법정준비위원회의 등기를 거쳐 프랑스・러시아・일본・인도에 이어 5번째로 유엔에 등기한 국제해저구역 개발국이 되었다. 현재 남태평양 C-C (Clarion-Clipperton)구역에 7.5만㎢의 배타적 탐사권과 금속결정광구의 우선상업채굴권을 획득했다.

라. 해외 해양자원 개발

해외 해양자원개발은 시노펙, 페트로차이나, 중국해양석유 등 3대 국영기업을 중심으로 추진되고 있다. 현재 동부 아프리카, 앙골라, 나이지리아(2009), 인도네시아, 미얀마, 호주 등 국가의 배타적 경제수역에서 해저석유자원의 공동개발을 진행하고 있다. 특히 2002년 인도네시아에 진출한 중국해양석유공사는 이미 인도네시아의 최대 해양석유 생산기업으로 등장했다. 그 외에 2005년 중국과 북한은 해상석유공동개발협정을 체결하였는데, 구체내용은 공개하지 않았으나, 개발구역은 북한의 서한만 지역으로 추정되고 있다.

또한 미래 에너지 및 자원확보 차원에서 극지개발을 적극 추진하고 있다. 올해 상반기말 현재 모두 25차례 남극 탐사를 수행(지난 1월말 세 번째 남극연구기지 개설)하였고, 북극탐사도 이미 3차례나 수행하였으며, 특히 지난해 수행된 제3차 북극탐사에서 수중 로봇을 이용한 해저자원탐사가 이뤄진 것으로 알려졌다.



남극기지(3개)	북극기지(1개)와 탐사해역	북극해 탐사노선

자료 : 중국극지연구센터

| 그림 3-14 | 중국의 극지연구기지 개설 및 북극해 탐사노선

한편, 중국은 치열한 극지자원 확보경쟁에서 시장선점을 위한 인프라 시설 개선(극지기지 확장, 연구쇄빙선 개조, 국내극지연구단지 개발 등) 사업을 적극 추진하고 있다. 이 같은 계획의 하나로 극지연구단지(대지면적

16만㎡)를 양자강 입구에 설치하였고, 구체적인 개발계획은 2006~2015년까지 예정되어 있다. 이곳에는 전용터미널, 극지자원샘플 저장창고 및 연구실험실, 탐사물자 저장창고, 극지자료실, 국제회의전람센터, 생활시설구역 등이 들어설 예정이다.



자료 : 중국극지연구센터

| 그림 3-14 | 중국의 극지연구단지 개발조감도(상해)

그중 1단계 사업으로 연구쇄빙선 전용 터미널이 지난해에 준공되어 본격적으로 가동되었는 바 안벽 길이 250m, 너비 28m, 수심 12m로 25,000톤급의 선박이 접안할 수 있다. 또한 원활한 극지연구를 수행하기 위해 20억 위안(약 4,000억원)을 투입하여 자체적으로 1만 톤급의 연구쇄빙선을 신규 건조할 계획이다. 이러한 계획들이 순조롭게 추진되면, 중국의 극지연구능력은 새로운 단계로 도약하여 세계 극지연구 선진국대열에 진입함은 물론 자원시장 선점에 유리한 입지를 확보할 수 있을 것으로 예상된다.

마. 해양 신재생 에너지

현재 중국은 해양 신재생 에너지로 풍력, 조력, 파력, 온도차 에너지 등 해양자원개발을 적극 추진하고 있다. 그 중 조력발전기술이 비교적 선진화되어 있고 기타 형식의 해양에너지이용은 아직까지 개발단계에 머물러 있다. 중국은 1950년대에 조력발전연구에 착수하여, 1958년부터 광동성, 산동

성, 절강성, 상해 등 지역에 조력발전소를 설립하기 시작하였다. 그 중 절강성에 설립한 강하(江厦)발전소는 아시아에서 제일 큰 조력발전소(3,200KW)이다.

그 외에 중국의 연해지역은 경제가 발달한 반면, 인구밀도가 높아 담수공급이 문제로 대두되고 있다. 이에 따라 60년대부터 해수 담수화에 대한 연구를 시작하여 현재 일부 핵심기술에서 중대한 발전을 보였으며, 기술수준이나 장비제조에서 이미 산업화 능력을 갖추었다. 현재 1일 해수 담수화 처리량은 약 1만 7천 톤에 달하고 있다.[105)]

한편, 중국은 2007년에 마련된 '재생에너지 중장기개발 계획'에서 2015년까지 재생에너지 비중을 2005년의 7.5%에서 15%로 향상할 예정이다. 또한 최근 추진중인 '신에너지 진흥계획'에서 2020년까지 풍력에너지(해상풍력 포함), 원자력, 바이오, 태양에너지 등의 개발에 2조 위안(약 4조원)을 투입할 예정으로 있어 향후 해양 신재생 에너지 개발도 본격화 될 것으로 예상된다.

| Ⅲ 3-7 | 중국, 동중국해 해상풍력 발전단지 개발

중국은 해상풍력 발전단지 개발사업의 시범사업으로 지난해 9월부터 상해 양산항을 연결하는 동해대교 인근지역에서 아시아 최초의 해상풍력 발전단지를 조성하고 있는데, 현재 이미 대형 풍차(3MW) 3기를 설치했다. 해역면적이 14㎢에 달하고 총 투자액이 23억 위안(4,600억원)에 달하는 동 사업은 총 34기 발전설비를 설치하고 2010년 상해세계박람회 개막이전인 5월경 본격 가동할 예정이다. 설계 발전능력은 100MW로 총 10만 가구의 전기수요를 충족시킬 수 있으며 5만대에 달하는 자동차의 CO_2 배출을 저감할 수 있다. 또한 이번 시범사업에 이어 인근지역의 임항도시(臨港新城), 봉현(奉縣)등 지역에 200MW급의 해상풍력 발전단지 3곳을 개발할 예정이다.

자료 : 한국해양수산개발원

105) http://www.people.com.cn/GB/34948/34951/34977/2660328.html

5) 국제협력

(1) 국제기구 진출 현황

국가 경제력 향상에 따른 국제영향력 확대 노력에 따라 2000년대 중반 이후 중국의 국제기구 진출이 활발해지고 있다. 대표적인 사례로 2005년 Zhang Xin sheng 유네스코 집행위원회 위원장 진출, 2006년 천펑푸젼 세계보건기구 사무총장 진출과 Zhao Houlin 국제전기통신연합(ITU) 사무차장 진출을 들 수 있다.

2007년 말 현재 유엔을 비롯한 주요 국제기구에서 활약하고 있는 중국인은 약 700명이 넘는 것으로 추산된다. 그중 유엔사무국 및 유엔 산하기구에 총 300여 명이 진출하고 있는 것으로 추산된다.

| 표 3-8 | 중국의 주요 국제기구 진출 현황

기구	성명 및 직위	재직기간
국제사법재판소	Shi Jiuyong 재판관	1994~
국제해양법재판소	Gao Zhiguo 재판관	2008~2011
대륙붕한계위원회	Lu Wenzheng 위원	1997~2012
국제해저기구	Zhang Hongtao Liu-Jian	2007~2011 2002~2011

자료 : 중국해양발전보고(2009)

(2) 양자 및 다자간 해양협력

해양산업 협력분야에서는 주요하게 해양과학기술 협력을 중심으로 양자 및 다자간 협정체결을 추진하고 있다. 1975년 미국과 처음으로 해양과학기술 협력협정을 체결한 이후 지난해 말까지 중국은 주요 해양국과 14개 양자 및 다자협정을 체결하였다. 그중 1995년 한국과 처음으로 해양과학 공동연구센터를 설립하였으며, 올해에 들어서는 지난 5월에는 인도네시아 해양수산연구국과 공동으로 해양 및 기후연구센터를 설립하기로 했다. 이

| Ⅲ 3-9 | 중국이 체결한 주요 양자 또는 다자간 해양관련 협정

구분	협정	체결일
1	중-미 해양수산 과학기술 협력의정서	1975.5
2	중-북한 해양과학기술 협력의정서	1986.5
3	중-독일 해양과학 기술발전 협력의정서	1986.6
4	중-남태평양상설위원회 협력협정	1987.9
5	중-프랑스 해양과학기술 협력의정서	1991.8
6	중-스페인 해양과학기술 협력의정서	1992.4
7	중-캐나다 해양어업 과학기술협력 양해각서	1993.9
8	중-한 해양과학 기술협력 양해각서	1994.10
9	중-한 해양과학 공동연구센터 설립·운영 약정서	1995.5
10	중-일-러-한 4국 북서태평양 보전실천계획	1999.9
11	중-칠레 남극과학기술 및 보급협력협정	2002.12
12	중-러시아 해양분야 협력협정	2003.5
13	중-인도 해양과학기술분야 협력각서	2003.5
14	중-파키스탄 남극 과학연구협력 양해각서	2007.11
15	중-인도네시아 해양분야 협력 양해각서	2007.11
16	중-인도네시아 해양 및 기후연구센터 설립 협정	2009.5

자료 : 중국해양발전보고(2009)

연구센터는 인도양에 대한 공동 해양조사를 실시하고 ,기초적인 해양데이터 확보를 주요 목적으로 하고 있다.

한편, 중국은 경계 미획정 지역에서의 자원개발을 위해 '분쟁보류, 공동개발'전략을 추진하고 있다. 황해, 동해, 남중국해에서 주변국과 '어업협정', '공동개발협정' 등을 체결하는 평화적인 해결에 노력하고 있다.

| Ⅲ 3-10 | 중국과 주변국의 주요 해양자원 개발협정

체결국	체결시간	협정
중일	1997.11	중일 어업협정
한중	2000.08	한중 어업협정
중-북한	2005.12	중-북한 해상공동개발협정
중-필리핀-베트남	2005.03/2008.08	남중국해 공동 해양지진 업무협정
중-일	2008.06	동중국해 공동개발 합의

자료 : 한국해양수산개발원

6) 향후 전망 및 시사점

중국은 국가경제 성장 동력으로서의 해양산업 육성과 해양자원 확보 및 개발이라는 추진단계에서는 우리나라와 유사하나, 국제 해양환경 변화와 주변국 정책변화에 따른 국가차원의 거시적 논의와 즉각적인 정책반영, 실행력 확보에 적극적이라는 점은 우리나라의 진지한 자기 성찰이 필요하다.[106] 특히 그동안 중국의 해양정책 기조를 제시한 중요한 계획 혹은 백서는 중국의 정치적 추진의지와 행정부서의 구체적 실행의지가 결합되면서 해양 각 영역에서의 주도적 역할을 위한 성과를 제시하여 왔다. 한편, 향후 중국에서 추진되는 해양 분야의 주요 추진과제는 다음과 같다.

가. 해양자원 확보능력 강화

이 같은 임무를 추진하기 위해 원양 항해능력과 헬기를 탑재할 수 있는 3,000톤급 해양감시선 1척, 1,500톤급 2척 및 1,000톤급 4척 등 총 7척의 해양감시선을 건조하고, Y-121V형 해양감시 비행기 2대와 Z9A형 헬기 1대를 구매하거나 개조하여 해양감시 능력을 대폭 강화한다. 또한 관할 해역에 대하여 입체적, 실시간 순항감시를 실시하고 발견・인지・감시・추적 추방능력을 제고하여 해영 불법 침범에 대한 효과적인 감독 관리를 실현한다. 국가 해양권익 보호를 위한 관리 협조체계를 수립하여 영해기점의 보호 및 관리를 강화하고, 관할해역 무해 통과, 섭외 해양과학 연구조사, 배타적 경제수역 인공구조물을 건립하는 등 관련 제도를 엄격히 시행한다. 관할 해역에 대한 지도단속도 강화하여 해양어업, 해상 교통운수, 해역사용, 해양환경보호 등에 대한 감찰을 강화하고, 무인도, 해양자연보호구 및 해양 특별보호구 등에 대한 철저한 지도단속을 실시한다. 연안 및 해양공

106) 양희철, “중국의 해양정책 : 블루 대동맥을 향하여”, 「독도연구저널」, 한국해양수산개발원, 제4호, 2009. 1. p. 108.

사, 연안 등에서 배출되는 오염원에 대한 지도단속능력을 강화하고, 해양자원개발 질서를 확립하며, 해양개발 및 이용자의 합법적 권익을 보호하는데 중점을 둔다.

나. 유전·가스 전 등 해양자원 탐사 본격화

국가경제 발전에 필요한 자원을 확보하기 위해 해양 지질조사를 전면적·체계적으로 실시하고, 중점해역에 대한 유전, 가스자원 전략조사를 실시하여 1~2개 중대형 유전, 가스전 탐사예비구역을 선정한다. 해양 지질조사 데이터베이스를 구축하고, 해역 전반에 대해 1 :100만 해양지질 조사를 실시하고, 중점해역은 1 :25만 조사를 실시하여 디지털 지질도면으로 작성하여 관리·활용한다. 해양석유 및 가스, 광산자원에 대한 조사, 평가 및 탐사를 강화하고, 개발관리를 강화하며 해상 탐광권 및 채광권에 대한 관리를 강화한다. 해양광산자원개발 질서를 법으로 규범화하여 해사 채취 및 규모를 엄격히 통제하는 한편, 각종 불법적인 채굴 행위를 엄단한다.

다. 심해저 해양 자원탐사 능력 강화 추진

이 같은 업무를 추진하기 위해 7,000미터 유인 잠수정 시험 운용을 위한 모선 개조, 승선요원 선발 교육 및 해상시험구역 선정을 실시하는 한편, 해상 시험을 완료하고, 7,000미터 유인 잠수정의 체계를 건설한다. 이를 뒷받침하는 방안으로 심해저 탐사센터, 심해장비 응용기술 발전연구, 실험 및 심해장비 모의훈련센터를 건립하고, 심해 잠수정 실무 모선 및 부두를 건설한다. 또한 국제 해저구역에 대한 적극적인 자원 탐사 및 평가를 실시하고, 전략자원 확보 가능 광구를 모색하고, 심해자원 탐사 및 개발기술과 탐사 장비 연구제작에 적극적으로 노력한다. 심해 생물 및 유전자 자원에 대한 조사 연구를 추진하고, 심해 지구과학 및 환경영향에 대한 평가연구를 강화, 잠수탐사기술 및 심해생물 유전자 자원 연구 성과를 토대로 상업개발이 가능한 주요 제품을 집중적으로 육성하여 점차적으로 심해저 해양 산

업을 발전시킨다. 또한 정부는 국가 심해 탐사기지를 건설하고, 적극적인 국제협력과 연구 탐사를 통하여 국제심해저구역 실무에 참여하는 한편, 이에 관한 국가의 권익을 확보한다.

라. 해수 담수화장비 개발 및 실용화 사업 추진

또한 정부는 해수 담수화 및 종합이용을 위한 기술 장비연구 및 실용화 사업을 추진하는데 심혈을 기울인다. 이 같은 사업이 예정대로 추진될 경우 2010년 말 해수 담수화 능력은 80만~100만㎥/일, 해수 직접 이용능력은 550억㎥/년에 이를 것으로 평가된다. 또한 이 같은 결과를 놓고 볼 때 연해지역의 물 부족 문제를 해결하는 해수의 기여율은 20% 안팎에 이를 것으로 평가된다.

마. 제3 남극 기지 건설 등 극지 과학조사 연구 강화

남극 및 북극 지역에 대한 주요 국가의 관심의 제고됨에 따라 이에 대한 대응 능력을 강화하기 위해 남극 대륙 해발 4,000미터 지점에 제3 남극 과학기지를 건립하여 극지 연구업무를 강화한다.[107] 이 같은 사업을 본격 지원하기 위해 극지 과학연구를 위한 기초시설 및 지지능력 건설을 강화하고, 남극 대륙에 대한 운송지원시스템, 에너지 공급시스템을 마련하며, 극지 기초연구 공유 플랫폼과 메커니즘을 마련하는데 중점을 둔다. 또한 극지역 기후와 환경변화 관측, 모니터링 체계 구축을 강화하고, 남극내륙, 극지해양, 극지 공간 및 극지자원 등에 대한 연구를 진행하여 극지과학연구에 대한 국제협력 및 교류를 확대한다.

바. 해양 위성 발사 및 해양 과학기술 발전에 주력

해양에 관한 관측 능력을 제고하기 위해 이 기간 중에 해양 환경위성 1기를 제작 발사한다. 베이징 및 하이난다오에 위치한 위성 지상국을 확

107) 2009년 1월말 중국은 세 번째 남극기지이자 최초의 내륙기지인 '곤륜(崑崙)'기지를 개설했음

장・개조하고, 복단강에 위성 지상 접수국을 신축한다. 또한 해양을 모니터링 할 수 있는 신형 원격탐지 위성의 유효 하중 및 핵심기술을 개발하는 한편, 북극 원격탐지 위성 지상접수국 건설계획 및 데이터중계 전송을 가능성을 입증하는데 주력한다.[108]

3. 일본

1) 현황

일본 내 원유생산량에서 해양이 차지하는 비율은 2003년 22.4%에서 2006년 12.7%로, 천연가스의 경우 2003년 12.9%에서 2006년 10.4%로 감소추세에 있다.

| 표 3-11 | 일본 석유 및 천연가스의 해양 생산량 비율

	2003	2004	2005	2006
(해상생산분이 차지하는 비율)	22.4%	18.8%	15.1%	12.7%
(해상생산분이 차지하는 비율)	12.9%	13.6%	11.5%	10.4%

자료 : 일본 경제산업부, 「자원에너지통계연보」

일본은 2008년 11월에 대륙붕 한계 확장 신청서를 유엔 대륙붕한계위원회(CLCS)에 제출했다. 대륙붕 확보를 통해 해양자원에 대한 관할권을 확대하기 위함이며, 2009년 8월에 개최된 제24차 CLCS회기부터 소위원회(subcommission)에서 논의하기로 결정되었다. 그러나 유엔 해양법 협약 제121조에 근거해 EEZ나 대륙붕을 가질 수 없는 오키노도리에 대해 200해리 이원 대륙붕 확장을 신청해 국제사회, 특히 중국과 한국의 반발을 사고 있다.

108) 조동오 외, 「동북아 해양주도권 강화전략」, 한국해양수산개발원, 2008, pp. 85~87.

그러나 이러한 일본의 행동은 즉흥적인 것이 아니라, 2007년 해양기본법 제정 및 종합해양정책본부 설립, 2008년 해양기본계획 수립, 2009년 3월 24일 경제산업성 자원·에너지청에 의한 '해양에너지·광물자원개발계획' 수립 등 단계적이면서 중장기적 계획에 따라 이뤄지고 있는 것이 특징이다.

국제협력 분야에서도 해양자원 확보를 위한 대양별 진출 전략을 수립·시행하고 있다. 또한 정기적으로 태평양 도서국 정상회의를 개최하여 태평양 도서국과 협력을 강화하는 등 대외 자원외교에도 주력하고 있다.

2) 해양 정책

일본은 전통적으로 육상자원이 부족하고, 무역량의 거의 전량과 국내 수송량의 약 40%(시멘트, 강철재 등의 산업기초물자에 대해서는 80%)를 해상수송에 의존하고 있다. 따라서 이를 뒷받침하는 해운산업, 수산업, 조선업·선박용 공업 등의 해양산업의 중요성을 강조하면서 이를 진흥하기 위한 다양한 정책을 펼치고 있다.

이와 관련 해양기본법에서는 해양산업을 '해양의 개발, 이용, 보전 등을 담당하는 산업'이라고 정의하고 일본 경제사회의 발전 및 국민생활 안정 향상의 기반이 되고 있는 점을 강조하고 있다.[109] 일본 해양기본법에 따르면 해양산업의 진흥 및 국제경쟁력의 강화를 위해 해양산업에 관하여 첨단적인 연구개발의 추진, 기술의 고도화, 인재의 육성 및 확보, 경쟁조건의 정비 등에 의한 경영기반의 강화 및 새로운 사업의 개척 등 필요한 조치를 강구하도록 되어 있다.[110]

일본의 해양기본계획에서는 해양의 개발·이용의 중핵이 될만한 산업의 경쟁조건 정비나 체질개선 등이 필요하다고 강조하며, 일본 해양산업의 현황 및 이를 개선하기 위한 정책 등을 제시하고 있다.

---

109) 일본 해양기본법 제5조.
110) 일본 해양기본법 제24조.

3) 해양산업

해양기본계획에 따르면 해운 및 조선업 분야를 진흥시키고 국제적인 경쟁력 확보를 위해 인력 양성과 시설 정비 그리고 첨단 연구개발 추진 등을 가장 우선적으로 추진하고 있다. 일본의 기업이 운항하는 외항항로에 종사하는 선박은 편의치적선 등에 의한 총수로서는 유지되고 있지만, 피크였던 때와 비교하여 일본적선은 1972년에 1,580척에서 2006년에는 95척으로, 일본인외항선원은 1974년의 약 5만 7천명에서 2006년에 약 3천명으로 극단적으로 계속 감소되고 있다. 내항선원에 대해서도 1975년의 약 7만 5천명에서 2006년에 약 3만 명으로 감소함과 동시에 45세 이상이 차지하는 비율이 64%에 달하는 등 고령화가 현저한 상태이다. 이들 상황은 안정적인 해상수송의 확보라는 관점에서 산업의 경쟁조건정비나 체질개선 등을 위해 노력하고 있다. 또한 해상수송네트워크의 거점인 항만에 대하여 컨테이너선의 대형화 등에 대응한 시설정비나 절차의 간소화 등 기반 구축을 위해 노력하고 있고, 또한 국제경쟁력을 키우기 위해 세계적으로 표준이 되고 있는 톤수 표준세제의 도입하기 위해 추진 중이다.

조선업 및 선박용 공업에서는 신조선에서 이산화탄소배출량을 2013년도까지 30% 삭감시키는 것을 목적으로 하여 세계에 선구적으로 선박의 실해역에서 연비에 관한 성능평가기술을 확립한다. 또한 대폭으로 강화된 배기가스 규제에 대응하여 질소산화물 배출량을 80% 저감하는 선박용 엔진의 개발을 2012년도까지 실용화를 목적으로 하여 추진한다. 이들 제도를 통하여 환경 및 경제성의 양면에서 우수한 선박이나 선박용 엔진 등의 개발・보급을 촉진한다. 나아가서는 새로운 해운수요의 창출에 이바지하기 위해 액화천연가스에 비하여 제조설비에 대한 투자비용이 낮은 천연 가스 하이드레이트를 수송하는 선박의 개발을 진행하고 있다.

2009년 3월 일본 종합해양정책본부 지원을 통해 노무라 종합연구소가

「해양산업 활동상황에 대한 조사 보고서」를 발표했다. 이 조사 보고서는 일본의 해양산업의 규모를 산출하고 주요국의 해양산업과 비교해 향후 검토과제를 제안하고 있다. 보고서는 일본의 해양산업을 해양 공간활동 형, 해양서비스 공급 형, 해양자원활용형으로 나눠 분석하고 있다.[111] 이를 통해 해양산업 규모를 산정한 결과 일본 내 생산액으로 약 16조 5,000조엔, 종업원 수로 약 101만 5,000명, 부가가치 액으로는 7.4조 엔으로 산출되었다.

4) 해양자원 개발

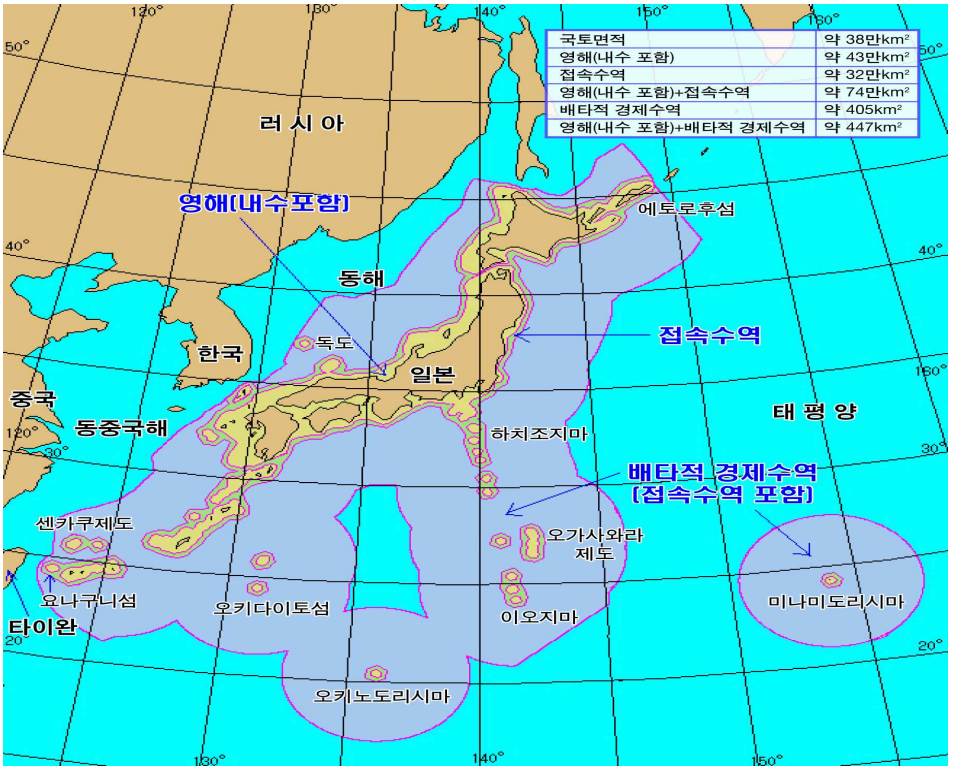
(1) 개요

일본은 육상자원이 부족하고 대부분 수입에 의존하고 있는 등 산업 발전 등에 필요한 에너지・자원의 국내 자급률이 매우 낮은 실정이다. 이에 따라 중장기적으로 안정적인 자원 등의 공급체제를 확립하고, 국내 자급률을 높이기 위해 해양자원개발에 눈을 돌리고 있다.

현재 동북아 해역에서 배타적 경제수역의 경계가 확정되지 않은 상태에서 일본은 자국의 관할 해역이라고 주장하는 지역의 부존자원에 대한 적극적인 개발 의지를 표명하고 있다. 일본은 자국 육지 면적의 12배에 해당하는 447만 평방킬로미터, 즉 세계에서 제6번째로 광대한 관할해역을 갖게 되었다고 주장하고 있는데, 이들 해역을 거점으로 삼아 해양자원의 개발・이용・보전을 강조하며 해양주도권을 선점하기 위해 노력하고 있다. 이는 한편, 해양자원 개발을 통해 자국의 관할해역에 대한 관리 및 권리를 확대・강화하려는 의도로 분석된다.

---

111) 해양공간활동형은 해양공간 내에서 전적으로 해양공간에 부존하는 자원의 채굴・채위 및 개발, 해양공간의 에너지 및 해저 이용 등 해양공간의 환경보존 및 안전관리, 해양서비스 공급 형은 해양공간 외에 전적으로 해양공간에 있어서의 사업・활동과 관련된 서비스를 제공, 해양자원활용형은 해양공간 외에서 전적으로 해양공간에 부존하는 해양광물・해양에너지 및 해양생물자원을 활용하는 것을 말한다.(노무라 조사보고서)



자료 : 일본 해상보안청 해양정보부(※ 원본에서 日本海, 竹島로 표시되어 있는 것을 동해, 독도로 수정)

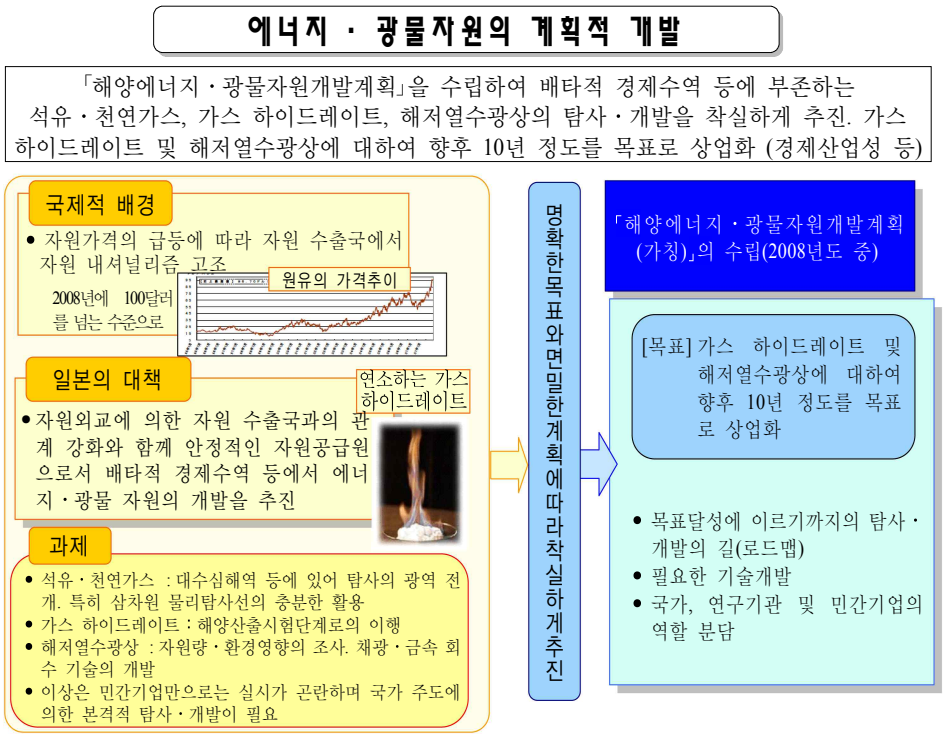
| 그림 3-15 | 일본이 주장하는 해양 영토

(2) 해양광물자원

일본은 해양에 대한 종합적이고 체계적인 정책을 추진하기 위해 2007년 4월 해양기본법을 제정, 같은 해 7월에는 종합해양정책본부를 설치하고 2008년 3월에는 해양기본계획을 수립하였다.

현재 일본의 해양자원개발계획은 이와 같은 체계상에서 추진되고 있다. 일본의 해양기본법에 따르면, 자국의 영해, 배타적 경제수역, 대륙붕에서 에너지·광물자원의 탐사 및 개발을 최우선 목표로 설정하고 있다. 즉 이 해역에서의 자원 부존상황 등을 우선적으로 정확하게 파악하고 국가 주도 하에 기초조사, 기술개발, 본격적인 탐사 및 개발이 계획적이고 체계적

으로 이루어질 것과 중장기적으로는 상업화를 목표로 할 것을 국가정책으로 내세우고 있다. 주로 그 대상이 되는 해양에너지・광물자원으로는 석유・천연가스, 가스 하이드레이트, 해저열수광상 등이다.



자료 : 일본 종합해양정책본부

먼저 석유・천연가스의 경우 현재 일본 내 자급률은 각각 0.3%, 3.5%[112]에 머물러 있는 수준으로 대부분을 해외로부터 수입에 의존하고 있어 공급구조가 취약한 편이다.

1961년 이후 국가에 의해 실시된 해양석유, 천연가스 개발・탐사는 2차원 물리탐사 12만㎢, 3차원 물리탐사 6천 ㎢, 기초 시추 27개에 머물러 있으며, 현재까지의 조사지역도 석유, 천연가스 분포 가능성이 있는 해역

112) 十市勉、「海洋政策と資源エネルギ-問題」,ニュ-ズレタ- 第152号、海洋政策研究財団, 2006.12.5.

중 미미한 수준이다.

따라서 해양기본계획에서는 2007년 도입한 물리탐사선 등을 적극 활용하여 국가가 선도적으로 기초물리탐사・기초시추를 실시, 주변해역의 부존상황 등을 정확히 파악하고 민간기업 탐광활동의 촉진 등과 함께 효율적, 효과적인 개발로 연결되어야 한다고 규정하고 있다.

또한 전세계적으로 석유・천연가스의 개발 활동이 대수심 해역 뿐만 아니라 극지역으로 더욱 확대되고 있고, 발견되는 유전・가스전의 규모도 중소규모화 할 것이 예상되기 때문에 장기적인 관점에서 공급에 대한 다양성을 확보하기 위해 노력하고 있다.[113] 즉 현재 해양 석유・천연가스 개발이 200M보다 낮은 수심에서만 실시되고 있으나 앞으로 기술력의 향상을 통해 대수심 해역 등으로 그 범위를 넓혀 나간다는 전략이다.[114]

해양기본계획에서는 가스 하이드레이트와 해저열수광상에 대하여 향후 10년 정도를 목표로 상업화를 추진할 것을 규정하고 있다.

가스 하이드레이트에 대해서는 '에너지 기본계획'(2003)과 '해양기본계획'에서 그 자원성을 주목하고 이의 개발 및 도입을 위해 국가적 차원에서 노력하고 있다.[115] 가스 하이드레이트 자원은 주로 동토 지대나 대륙 연변부에 부존하고 있는데 일본의 경우는 도카이 먼바다로부터 큐슈 동단, 홋카이도 주변 등에서 발견되고 있다. 일본 경제산업성의 시산에 따르면 일본 주변 해역의 가스 하이드레이트 자원량은 약 7.4조㎥라고 추정되고 있으며, 이는 1999년 일본 천연가스 소비량 750억㎥의 약 100년분에 상당한다고 한다.[116]

---

113) 海洋開発関係省庁連絡会議, 「海洋開発推進計画(平成19年度)」, 2007. 6, p. 14.
114) 현재 기술 진보 및 축적에 따라 개발 가능한 최대수심은 시굴 3,051m, 해저생산 시스템 2,314m임.
115) 일본 경제산업성 시산에 따르면 일본 주변해역 가스 하이드레이트 자원량은 약 7.4조㎥라고 추정.
116) 経済産業省エネルギー庁石油・天然ガス課, 「メタンハイドレート開発計画について」、2001. 7. 19.



자료 : 경제산업성 에너지청 석유·천연가스과

| 그림 3-16 | 일본 근해 가스 하이드레이트 부존 상황[117]

일본 경제산업성은 가스 하이드레이트를 경제적으로 굴삭·생산하기 위한 기술개발 추진을 목표로 「일본 가스 하이드레이트 개발계획」을 2001년에 수립하였다.

일본에서도 가스 하이드레이트를 새로운 에너지 자원으로서 주목하고 이를 자원화하기 위해 범국가적으로 노력하고 있는데, 2003년 10월 7일 각의에서 결정된 「에너지 기본계획」 및 「해양기본계획」(2008년 3월 18일 각의 결정)에서 가스 하이드레이트의 자원성을 전망하고, 이의 개발 및 도입을 위해 노력할 것을 규정하고 있다.

일본에서는 1994년 석유심의회에서 가스 하이드레이트 기초 조사의 필

117) 일본 주변 해역에서는 아바시리(網走) 먼바다, 오쿠시리(奥尻) 먼바다, 도카치(十勝) 먼바다, 히다카(日高) 먼바다, 니시쓰가루(西津) 먼바다, 난카이(南海) 트러프(도카이 먼바다~시코쿠 먼바다) 등에 분포하고 있다고 추정되고 있음.

요성이 지적되어 경제산업성이 1995년부터 석유공단(현 (독) 석유천연가스 금속광물자원기구(JOGMEC)가 민간 석유개발회사 등과 함께 특별연구 「가스하이드레이트 개발기술」을 실시했다. 이 프로젝트에 의해 혼슈 태평양측의 난카이 트러프 지역에서 해저 하 가스하이드레이트 분포의 해명 등에 대한 성과를 올렸고, 2000년에는 시즈오카현 오마에자키(御前崎) 먼바다 난카이 트러프에서 기초 시굴을 실시하여 세계에서 최초로 모래층 속의 가스하이드레이트를 확인했다.

2000년 6월에는 경제산업성에 가스하이드레이트 개발검토 위원회를 설치하여 2001년 7월에 가스하이드레이트를 경제적으로 굴삭, 생산 회수하기 위해 「일본 가스하이드레이트 개발계획」을 책정했다. 개발계획은 '일본 주변에 상당량의 부존이 기대되고 있는 가스하이드레이트에 대해서 장래 에너지 자원으로서 그 이용을 위해 경제적으로 굴삭, 생산 회수하기 위한 기술개발을 추진하여 에너지의 장기 안정공급 확보에 이바지할 것'을 목표로 하고 있다. 그 실시를 위해서 일본의 석유개발산업, 가스・중공・엔지니어링 등의 산업계, 대학, 산업기술종합연구소, 석유공단 등으로 구성되는 가스하이드레이트 자원개발연구 컨소시엄을 설치하고 가스하이드레이트 연구의 선도적 역할을 담당하는 미국, 캐나다, 독일 등과도 협력하며 연구개발을 실시해 나간다.

가스하이드레이트 자원개발연구 컨소시엄(MH21)은 ⅰ) 자원량평가분야(탐사분야 및 개발기술 분야), ⅱ) 생산수법 개발 분야, ⅲ) 환경영향평가 분야 등 세 개의 영역에 대해서 각각 (독) 석유천연가스・금속광물자원기구(JOGMEC), (독)산업기술종합연구소, (재)엔지니어링 진흥협회가 관련 기업・대학・연구소의 협력을 얻어 조사연구 활동에 노력하고 있다. 또한 복수의 분야에 걸친 과제에 대해서는 분야 간에 횡단적 워킹그룹을 조성하여 대응하고 있으며, 각 그룹의 연락조정 기관인 「추진그룹」이 JOGMEC 내에 설치되어 있다. 이 개발계획은 16년 동안 세 단계로 구분되어 체계적으로

추진되며, 2017년 이후에는 상업적 산출 개시를 계획하고 있다.

현재 일본에서는 이 계획에 따라 2008년도까지는 캐나다에서 실시한 육상산출 시추에 의해 얻어진 기술과제를 평가하고, 이 결과를 기초로 2009년부터 일본 주변 해역에서 해양산출 시험 등의 실시를 목표로 하고 있으며[118] 2017년 이후에는 상업 생산을 계획하고 있다.

| 표 3-12 | 일본 가스하이드레이트 개발계획 목표 및 스케줄

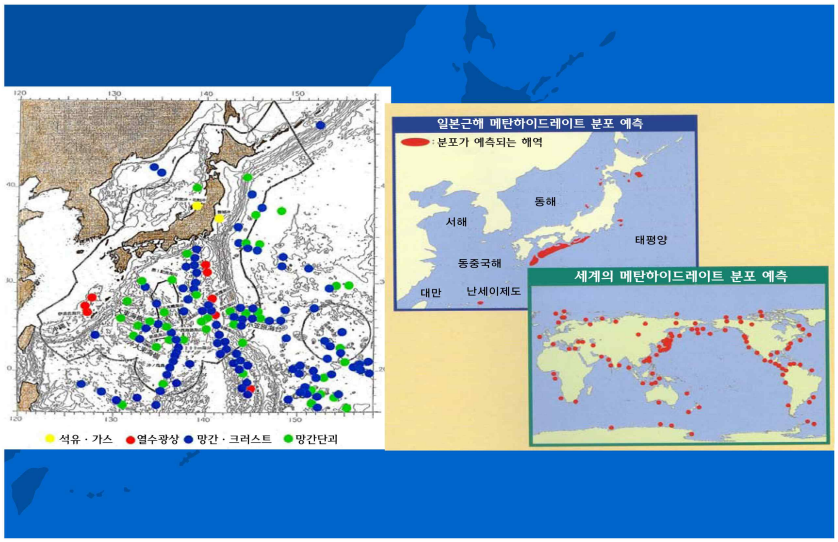
구분	1단계	2단계	3단계
기간	2001~2008	2009~2011	2012~2016
목표	-일본 근해에서의 물리 탐사, 시추에 의한 가스하이드레이트 부존 유망지역의 선정 -산출 시험 실시 장소의 확정 -캐나다 육역에서의 가스하이 드레이트산출시험(가스하이드 레이트의 분해 시험) -생산기술의 검증 -가스하이드레이트에 관한 기초연구(탐사기술, 분해생성 기술 등)	-해양에서의 산출 시험, 생산수법의 검증 -생산수법의 검증 -가스하이드레트 기초연구 (생산기술, 환경영향평가 등)	-상업적 산출을 위한 기술 정비 -경제성 평가

자료 : 경제산업성 에너지청 석유·천연가스과

다음으로 해저열수광상과 코발트리치크러스트를 들 수 있다. 일본의 배타적 경제수역 및 대륙붕에는 해저열수광상 및 코발트 리치 크러스트 등 심해저 광물자원의 유망 해역이 다수 발견되고 있다. 특히 코발트 리치 크러스트로는 세계 제2위의 잠재적 자원량이 있다고 추정되고 있다. 해양기본계획에 따르면 해저열수광상은 오키나와 해역 및 이즈·오가사와라 해역에서 유력한 광상이 추정되나 정확한 정보가 부족하기 때문에 향후 기초조사, 환경기초조사 및 채광기술개발 등이 주요 과제이고, 코발트리치크러스트는 조속히 부존상황을 파악하고 현재까지 수집한 자료를 기초로 조사

118) 「야후저팬 뉴스」, "가스하이드레이트 "불타는 얼음" 채굴시험, 내년도, 일본 근해에서" (2008년 9월 10일 검색). http ://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20080819-00000000-fsi-bus_all

를 시행해야 한다고 규정하고 있다.



자료 : 일본 (독)산업기술종합연구소 및 (독) 석유천연가스·금속광물자원기구

| 그림 3-17 | 일본 배타적 경제수역의 다양한 해양광물자원 잠재력

또한 해양기본계획에서는 배타적 경제수역 등에서의 석유·천연가스, 가스 하이드레이트 및 해저열수광상 등에 대한 조사·개발 등의 검토·추진을 위해 '해양에너지·광물자원개발계획'을 수립할 것을 규정하고 있다. 이에 따라 지난 2009년 3월 24일, 경제산업성 자원·에너지청이 중심이 되어 초안을 작성하고 종합해양정책본부를 통해 관계 기관과 의견을 조율하여 '해양에너지·광물자원개발계획'이 최종적으로 결정되었다.

'해양에너지·광물자원개발계획'에서는 가스 하이드레이트, 석유·천연가스, 해저열수광상 등 각 자원별 기본방침 및 분기별 계획을 제시하고 있으며, 개발현황, 지금까지의 성과, 조사방법, 개발해역 등을 명시하고 있다.

가스 하이드레이트 및 해저열수광상에 대해서는 실용화를 위한 탐사·기술 개발에 대한 방법을 제시하고 있다. 석유·천연가스에 대해서는 3차원 물리탐사 및 기초시추를 실시하고 민간기업에 의한 탐광개발을 촉진해

야 한다고 규정하고 있다. 또한 가스 하이드레이트 및 해저열수광상은 현실적으로 참여 및 개발 리스크가 높기 때문에 국가가 주도하여 기술개발을 추진하되 민간기업 등과 협력해야 한다고 규정하고 있다. 즉 일본 경제산

| 표 3-13 | 해양에너지·광물자원개발계획 개요

	석유천연가스	가스 하이드레이트	해저열수광상
설명	생물기원의 유기물이 두껍게 쌓여 해저 퇴적암 속에 부존	저온고압의 조건 하에서 물 분자에 가스분자가 포함되어 있는 얼음상태의 물질	해저로부터 분출한 열수에 포함된 금속성분이 침전하여 만들어진 광상
함유 에너지 광물자원	석유 천연가스	메탄가스(천연가스)	동, 납, 아연, 금, 은 및 게르마늄, 갈륨 등 희귀금속
분포 수심	수100m~2000m 정도 (채굴가능범위)	수심 1,000m 이심의 해저 하약 수백 미터	500m~3,000m
부존 분포장소	일본 EEZ에 석유・천연가스 부존이 예측되는 퇴적분이 분포. 니가타 연안의 천해에 있어서 석유나 천연가스의 생산을 실시	난카이 트러프를 비롯, 일본의 배타적 경제수역에 상당량이 부존	오키나와 근해나 이즈・오가사와라 해역에 부존

자료 : 일본 종합해양정책본부

| 표 3-14 | 해양에너지·광물자원개발계획 자원별 주요 내용

	기본방침	내용
가스 하이드레이트	-연구개발 기간 2단계 -혹독한 자연조건에서 생산기술의 실증 시험이 주요 연구과제 -전문가들의 의견을 충분히 수렴하여 목표를 명확하게 하고 안전 및 주변 환경영향 등을 충분히 고려	-2009~2015 : 생산기술 등의 연구 실증 -2016~2018 : 기술 확립, 경제성 평가, 환경영향 평가 등 종합적 검증 실시
석유・천연가스	-3차원 물리탐사 실시, 탐사 결과 매장이 유망한 지점에 기초시추 실시	-2008~2011 : 조선기술 및 탐사기술 등의 기술습득 및 연간 평균 5천 ㎢ 정도 지역의 탐사 실시 -20012 이후 : 연간 평균 약 6천 ㎢탐사를 실시, 2차원 물리탐사선을 용선하여 미탐광 해역의 광역 탐사를 실시 -기초시추 실시를 위해 해양환경영향을 평가하고 전문가 의견 및 민간 기업의 의견을 고려하여 탐사 데이터 및 해석결과 등을 신중하게 검토

| Ⅲ 3-14 | 해양에너지·광물자원개발계획 자원별 주요 내용(계속)

	기본방침	내용
해저열수 광상	-연구개발기간 2단계 -유망 광상의 상세한 자원량 파악, 생태계를 고려한 환경저부하형 채광 기술개발, 광석의 제련 기술 개발 등 추진 -전문가 등 평가 및 조언을 바탕으로 효율적 사업 실시	-2009~2012 : 자원량 파악, 해양환경조사 실시, 환경영향예측 모델 설계·개발, 채광시스템 등의 기초적 검토, 해양실험기의 설계, 제련기술의 기초적 검토 및 파일롯 플랜트 설계 -2013~2018 : 신규 광상 탐사 및 자원량 파악, 환경영향예측 모델의 실증 시험 실시, 채광에 관한 해양실험기의 제작, 실증시험을 기초로 상업기의 설계 실시, 제련에 관한 파일롯 플랜트의 제작, 시험 및 실증 플랜트의 건설 시험을 실시

자료 : 일본 해양에너지·광물자원개발계획

업성이 주체가 되며, 문부과학성, 해상보안청 등의 관련 부처, 연구기관, 민간기업 등의 의견을 최대한 수렴하며 협력할 것을 제시하고 있는 것이다. 또한 해상보안청 관련 자료 및 문부과학성 산하의 독립행정법인 해양연구개발기구가 소유하는 지구탐부굴삭선 '지큐(地球)'가 보유하는 데이터 등도 공유해야 한다고 강조하고 있다.

(3) 해양 신 재생 에너지

일본은 지구온난화 대책과 함께 관할 해역 내에서 에너지 자급율을 높이기 위해 해상 풍력, 온도차, 파력, 조류·해양바이오매스 등과 같은 해양 신 재생에너지 개발에 박차를 가하고 있다. 일본 해양기본계획에서도 이와 같은 해양 신 재생에너지 개발을 위해 필요한 대책을 마련하고 검토에 만전을 기해야 한다고 규정하고 있으며, 풍력발전과 조력 및 파력 발전에 대해서 언급하고 있다.

우선 기본계획에서는 해상 풍력발전과 관련하여 설치비용 절감, 내구성 향상을 위한 기술적 과제 및 환경영향평가 방법 확립을 국가가 종합적이고 계획적으로 노력해야 하는 정책으로서 내세우고 있다.

또한 파력 및 조력 발전에 대해서도 국제적인 동향을 파악하면서 그 효율성, 경제성 향상을 위한 기초적인 연구를 강화해야 한다고 규정하고 있다.

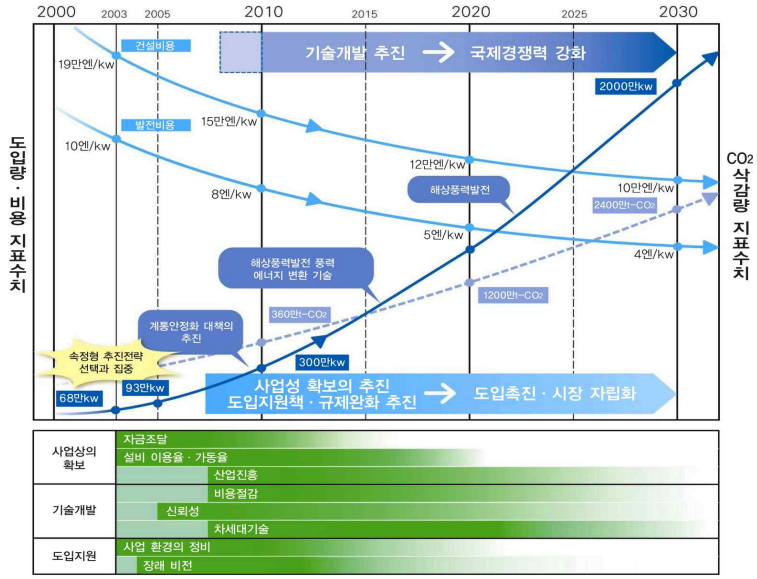
파력 발전의 경우 해양에너지 중에서도 역사도 길고 기술도 다양한 것으로 알려져 있다. 기술시스템으로서는 크게 바다의 상하 움직임을 이용하는 것과 제방 등에 가해지는 파력을 이용하는 것으로 나눌 수 있다. 전자는 해양연구개발기구(구 해양과학기술센터)가 연구・개발한 부체구조물 속에 공기실을 만들어 그 속의 공기를 압축, 이동시켜 터빈을 돌리는 방식으로 야마가타현(山形県) 츠루오카시(鶴岡市) 먼바다에서 실험한 '카이메이(海明)'와 미에현(三重県)에서 실험한 '마이티훼일'이 있다. 후자는 사카타항(酒田港) 및 동북전력 원정화력발전소(東北電力 原町火力発展所)의 제방 등을 사례로 들 수 있는데, 이는 구체적으로 항만의 방파제 속을 도려내 공기실을 만들고 파력을 이용하여 공기를 압축, 이동시켜 터빈을 회전시키는 방식이다.

해수온도차발전(OTEC)은 해양표층의 온수와 심해의 냉수의 온도차를 이용하여 프레온과 암모니아 등의 저온 비점을 갖는 매체를 사용하여 터빈을 돌려 발전하는 기술로 현재는 실용화 초기단계라고 말할 수 있다. 일본은 OTEC 분야에서 선진국 중 하나로 사가(佐賀)대학 연구팀이 1994년에 암모니아와 물의 혼합매체를 냉매로 사용한 '우에하라 사이클'을 발명하여 종래 순수 암모니아만 매체로 사용했던 때와 비교하여 50~70% 사이클 열효율이 향상되었다. 이 해상 바지(barge)에 사이클 발전 시스템을 탑재하여 인도양에서 실험을 실시한 바 있다. 한편, 도쿄도는 일본이 섬이라고 주장하는 오키노도리 주변에 실험적으로 해양온도차 발전플랜트를 건설할 계획임을 밝힌 바 있다.[119)120)]

---

119) 四国新聞社, 「沖ノ鳥島周辺に発展所/都知事が首相に計画示す」, 2005. 1. 31.

120) 일본은 오키노도리를 섬이라고 주장하며, 200해리 배타적 경제수역을 주장하고 있는데 반해, 중국은 암초라고 반박하며 이 주변 일대를 해양조사선 등을 보내 항행을 계속하여



자료 : NEDO(일본 독립행정법인 신에너지・산업기술 종합개발기구)

| 그림 3-18 | 일본 풍력발전 로드맵

이와 같은 해양 자연에너지 개발 외에도 해양바이오매스 에너지에 대한 관심도 커지고 있다. 특히 지구온난화 대책에도 유용하고 식량과의 경합가능성도 적은 해조를 이용한 바이오연료 개발에 대한 관심이 높아지고 있다. 해양기본계획에서는 정부가 종합적이고 체계적으로 강구해야 할 정책으로 해양산업의 진흥 및 국제경쟁력을 강화하기 위한 방편으로 해양 바이오매스 등 신기술의 개발・도입을 규정하고 있으며, 산・관・학이 함께 협력할 것을 정하고 있다. 바이오매스 정책과 관련해서는 농림수산성에서는 이미 '바이오매스 일본 종합전략'과 함께 '국산 바이오연료의 대폭적인 생산확대에 대하여' 등 바이오매스의 활용을 비롯한 바이오연료에 대한 노력방침을 제시하고 있다.

양국간에 마찰이 빚어지고 있다. 이에 일본은 이 지역에 대한 정책을 강화한다는 측면에서 해수온도차 발전소 계획을 발표 등과 함께 오가사와라섬 어업협동조합에 오키노도리 주변의 어업을 허가하고, 2005년 이 지역 어업조사비로 5억엔을 계상한 바 있다.

일본 수산청의 경우 2008년부터 해조에서 바이오에탄올을 생산하는 기술연구에 돌입했으며, 5년 안에 기술 확립을 계획하고 있다. 일본 농림수산성 산하 재단법인인 수산진흥회에서도 2013년부터 해조에서 바이오에탄올을 연간 400만톤 생산한다는 구상을 발표했다.

해조를 이용한 바이오매스 연료에 대해서는 정부 기관뿐 아니라 민간기업의 활동도 두드러지는데 가장 대표적인 것이 미츠비시 종합연구소가 발표한「아폴로&포세이돈 구상 2025」이다. 이 구상은 미츠비시 종합연구소가 주체가 되어 교토부립해양센터 및 도쿄해양대학이 공동으로 동해 배타적 경제수역의 3분의 1에 해당하는 해역에 6,500만 톤의 해조 양식장을 만들어 2025년까지 바이오에탄올과 우라늄 등의 희귀금속을 채취한다는 계획으로 현재 이 구상은 현재 경제적 효율성 검증 단계에 있으며, 미츠비시 종합연구소에서는 이 계획의 실현을 위해 올해 초 관련 심포지엄 개최 및 도쿄부립해양센터・산업기술종합연구소・시미즈건설 등 기계・자동차・건설회사 등의 각 기업과 연구소가 참가한 컨소시엄 발족 등을 표명하고 있다. '아폴로&포세이돈구상 2025'의 경우 민간기업이 추진하고 있는 계획이지만, 이미 내각부의 이노베이션 특명실에 제출한 상태이다. '아폴로&포세이돈구상 2025'를 자세히 살펴보면, 2025년까지 동해 대화퇴나 오키 해각에서 실효 면적 1만 ㎢의 계류형 부체식 조장을 조성하여 연간 6,500만 톤의 모자반을 대규모 양식하여 거기서부터 2,000만 킬로리터의 바이오 에탄올을 제조하는 것을 목표로 하고 있다. 이는 휘발유 1,400만 킬로리터에 상당하는 에너지로, 일본의 휘발유 연간 소비량의 약 4분의 1에 해당한다.

이와 함께 해수에 용해되어 있는 우라늄 등 희귀금속 등을 해조에 농축시키도록 개량해 해조에서 1,950톤의 우라늄(이는 일본 원자력 발전에 사용하는 우라늄의 40%)과 메탄, 디메틸에테르 등 희귀금속까지 채취할 수 있다는 구상이다.

그러나 단순히 대규모로 해조를 양식하여 바이오 연료를 제조하는 것

에 머무르는 것은 아니다. 우선 2012년까지 폐기물로 취급되고 있는 파래를 원료로 하여 바이오 에탄올 경유 폴리에틸렌을 제조하고 가스관이나 수도관의 형태로 땅 속에 매설하여 50년 간 정도 고정할 계획을 진행하고 해조의 바이오 연료 전환의 중핵적 기간 기술을 확립하는 것이다. 그리고 그 유효성을 나타내고 바이오매스 일본 종합전략의 '국산 바이오연료의 대폭적인 생산 확대 공정표'를 재검토하여 해조의 이용을 명기하는 것을 요구하고 있다.

또한 2025년경까지는 대화퇴나 오키 해각에서 모자반류 대규모 증양식을 실시하는 한편, 해조의 금속 원소 농축을 적극적으로 활용하여 해수 중에 용존하고 있는 천연 우라늄과 레어메탈을 회수하는 것을 계획에 넣은 '21세기형 해조 화학공업 시스템'을 구축하는 것을 목표로 하고 있다.

'아폴로&포세이돈 구상 2025'의 주목해야 할 특징 중 하나가 해조를 키우는 대상 해역을 일본의 배타적 경제수역 지역이라고 하고 있어 인근 국가와 해양 에너지・자원 선점이 문제가 될 수 있다. 즉 그 대상지역이 동해 대화퇴 지역으로, 우리나라와 일본의 중간수역에 걸쳐 위치하고 있어 향후 일본과 해양경계가 필요한 지역이다.

이 구상을 실현하기 위한 장소로 동해를 선정한 이유로 해류가 적합하고 영양분이 풍부하다는 것과 함께 '대외적인 선전효과'와 '사업효율성'에서 최적이라고 밝히고 있다.[121] 물론 동중국해의 가스전 문제나 반도로부터의 대량・장기간에 걸친 쓰레기의 폐기 등 정치적・외교적 장벽이나 방해가 쉽게 생길 수 있다는 정치적・외교적 문제가 제기될 수 있음을 지적하면서 일본 내에서도 그 대상지역을 태평양 지역으로 옮기자는 논의가 있는 것으로 알려져 있다.

---

121) 「매일경제」, "동해해양자원을 선점하라, 일본 아폴로&포세이돈 2025의 정체" (2008. 8. 25 검색) http ://news.mk.co.kr/outside/view.php?year=2008&no=487650

5) 국제협력

일본은 해양기본법에서 국제협력 및 외교의 중요성을 강조하고 있다. 즉, 해양에 관한 조약과 같은 국제규정에 적극적으로 참여하고 해양에 관해 국제적인 협력 확보를 위해 노력해야 한다고 규정하고 있다.[122] 특히 해양산업의 진흥과 관련된 분야, 즉 해양환경, 해양과학기술 그리고 해양자원 등에 관해서 국제협력을 추진하기 위해 필요한 조치를 취해야 한다고 규정하고 있다.[123]

전통적으로 자원이 부족한 일본의 경우, 자원 확보를 위해 해양외교를 적극적으로 전개하고 있는데, 가장 대표적인 것으로 태평양 도서 국가들과 외교협력 강화를 들 수 있다. 태평양 도서 국가들은 최근 그 중요성이 부상하고 있기 때문에 일본, 미국, 중국, 대만, 프랑스 등이 최근 이 지역에 대한 강한 관심을 표명하고 있다. 태평양 도서 국가들은 인구 수와 GDP 면에서 대부분 개발도상국이지만, 이들이 보유하고 있는 배타적 경제수역의 넓이는 약 2,000만 ㎢에 달하고 있다. 이 지역은 특히 참치류 등이 풍부한 어장으로 우리나라를 비롯해 일본, 대만, 미국 등의 어업활동의 거점으로서도 중요하고, 막대한 양의 해양자원 매장 가능성이 추정되고 있어 해양자원 개발권을 획득할 수 있는 잠재 가능성이 있는 곳이다. 또한 생물다양성, 해양 유전 자원 등 해양환경 분야, 해상수송로, 해양안보 분야에서 협력이 가능한 지역이다. 특히 일본에 있어서는 이 지역이 일본 핵폐기물 운송로이기 때문에 일본의 원자력 정책상 매우 중요하다.

일본은 태평양 도서국가에 관심을 나타내는 여러 국가들 중 가장 적극적으로 나서고 있다. 일본은 3년마다 '태평양・섬 서미트'를 개최하여 태평양 도서국 정상들을 일본으로 초대하여 이들 국가와 협력 및 지원 방안에

122) 일본 해양기본법 제27조 제1항.
123) 일본 해양기본법 제27조 제2항.

대해서 논의하고 있다.

2009년 5월 22일부터 23일에 걸쳐 홋카이도에서 제 5회 '태평양・섬 서미트'를 개최하고 일본과 태평양 도서 국가들의 환경・기후, 경제협력 및 인적교류에 대한 여러 가지 논의가 있었다. 이번 서미트에서는 태평양의 지속적 발전 및 환경・기후 변화 대책에 협력하기 위해 '태평양 환경 공동체' 설립을 선포하고, 일본은 3년 동안 태평양 도서국들에게 500억 엔을 지원하기로 결정했다. 이 가운데 68억엔은 기금을 조성하여 태양광 발전 시설 및 해수 담수화 장치 등을 서미트 참가국에 설치하는 것으로 되어 있다.

'태평양・섬 서미트' 개최는 일본 '해양외교' 정책의 대표적인 실례로 꼽을 수 있다. 일본은 태평양 도서 국가에 대해서 태평양을 공유하는 인접 지역이라는 점을 강조하며 장기적인 관점에서 지속적인 관계 유지 및 지원 강화에 노력하고 있다. 일본이 진정한 '해양입국'을 이루기 위해서 태평양 도서국가들이 이론 해양외교의 프런티어가 될 것이라고 강조하고 있다.

6) 향후 전망 및 시사점

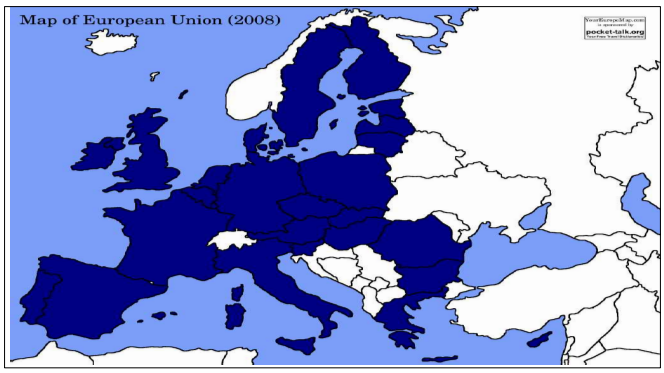
일본의 경우 해양자원개발, 해양산업 육성 및 해양국제협력 사업 모두가 철저한 계획아래 이뤄지고 있다. 2007년 해양기본법을 제정하고 2008년 해양기본법을 구체적으로 이행하기 위해 해양기본계획을 수립했으며, 2009년 3월에는 '해양에너지・광물자원개발계획'을 발표해 본격적으로 EEZ 해양자원 개발에 나섰다. 그리고 동북아에서는 가장 먼저인 2008년 11월 12일에 200해리 이원 지역으로의 대륙붕한계 확장 신청 문서를 제출했다. 이처럼 일련의 제도마련 및 실천 방안은 중장기적 비전아래 이뤄지고 있다는 것이 해양 전문가들의 중론이다. 특히 향후 일본 주변해역에서 점차 수역을 넓혀 해양자원개발 또는 해양산업 발전에 나설 가능성이 높다. 이렇게 되면 필수불가하게 우리나라의 해양자원관할권을 침해할 가능성도 배제할

수 없다. 특히 오키노도리를 중심으로 한 대륙붕 한계 확장신청이 우리나라, 중국뿐만 아니라 국제사회의 비난 여론에 직면하고 있음을 고려한다면 일본의 글로벌 전략의 수정이 필요할 것이다.

4. 유럽연합

1) 개관

유럽은 대서양과 북극해와 접해 있고, 4개의 지역해인 북해, 지중해, 흑해, 발틱해가 분포해 있으며 해안선 길이는 약 7만㎞ 정도로, 오래전부터 해양에 크게 의존해 왔었다. 유럽은 항만, 해운물류, 수산업, 해양관광산업 등 해양경제활동과 해양문화의 오랜 역사적 전통을 가지고 있으며 유럽 연안지역의 경제적 비중은 GDP의 40%를 차지하며, 항만과 물류산업 부문은 세계 무역에 중요한 역할을 하고 있다. 그러나 최근 국제정세의 변화와 기후변화 등 지구적 차원에서 대응해야 할 현안들이 부각되면서 유럽연합은 해양자원개발, 재생에너지 개발, 해양생물바이오산업과 해양관광산업이 유럽 해양경제성장을 위한 핵심 분야로 부각되고 있다.



자료 : C. Strasser, *Examples of Maritime Industry Practices in the Past, Today and Tomorrow*, 2009, p. 35.

| 그림 3-19 | 유럽연합의 해안선 분포

유럽연합은 1957년 유럽석탄철강공동체(ECSC)가 결성된 이래로 1993년에 유럽 12개국이 정치·경제통합을 실현하기 위해 출범하였고, 2007년 불가리아와 루마니아가 가입함에 따라 회원국이 27개국으로 늘어났다. 유럽의 해양정책은 유럽집행위원회가 유럽해양비전(2006년)과 해양통합정책(2007년)을 채택하면서 본격적인 이행단계에 접어들고 있다. 이 두 보고서에서는 과학기술발전에 따른 해양경제 성장과 해양환경보전 등을 기본방향으로 설정하였고, 해양개발, 연안지역의 성장, 해양관리수단 확보, 북극해 전략 등에 관한 포괄적인 부문의 행동계획을 제시하고 있다.

2) 유럽의 해양발전 전략

(1) 유럽 해양비전(An European Vision for the Oceans and Seas)

유럽연합은 2005~2009년간 유럽연합의 정책기조였던 「해양경제의 발전과 친환경적 해양잠재력 증대」를 구체적으로 실현하기 위한 미래 해양전략(녹서)을 「An European Vision for the Oceans and Seas(Green Paper 2006)」를 채택하였다. 녹서의 목표는 경제·사회·환경의 균형, 해양자산가치의 재인식, 해양 기반의 경제적 번영과 복지 기회의 확보 등으로 해양경제성장을 토대로 한 유럽의 지속가능한 발전방향을 제시하고 있다. 이 보고서는 크게 「해양개발의 주도권 유지」, 「연안의 삶의 질 향상」, 「해양관리수단 확보」, 「해양 거버넌스」 4개 부문으로 나누어 각 부문별 세부추진방향을 구체적으로 명시하고 있다(<표 3-15>).

| Ⅲ 3-15 | 유럽 Green Paper의 부문별 추진방향

부문	세부추진방향
해양개발의 주도권 유지	-해양산업의 경쟁력 확보 -해양자원의 지속가능한 이용을 위한 해양환경 보호 -지식·기술의 경쟁우위 유지 -해양기술의 발전과 고용의 지속적 증가 -클러스터 구축 -해양산업의 지원체계 구축
연안지역의 삶의 질 향상	-살기좋은 연안지역 조성 -연안재해 적응 -해양관광 개발 -육역·해역의 통합관리
해양관리수단 확보	-해양정보체계 구축 -해양경제성장을 위한 공간계획 -연안지역의 재정적 지원 장치 마련
해양 거버넌스	-해양정책의 일관성 유지 -EEZ와 공해상 유럽국가의 협력 -국제협력 -지리적 특성을 고려한 협력추진

「해양개발의 주도권 유지」부문은 해양경제성장의 중요성에 관한 인식제고와 경쟁력 확보방향을 제시한 것으로, 빠른 세계화 과정 속에서 해양산업과 해양지식·기술의 경쟁우위 유지, 고용의 지속적 증가, 클러스터 구축, 해양산업 지원체계 구축을 세부 추진방향으로 제시했다. 특히 이 부문에서는 해양 클러스터 구축을 국가의 경쟁력 확보전략의 일환으로 제시하고 있고, 최근 기후변화에 대해서도 에너지 부문 등에서 적극적으로 대응해야 할 필요성에 대해 언급하고 있다.

「연안의 삶의 질 향상」은 연안·해양부문에서 연안지역의 역할을 강조하면서 세부 추진방향으로 살기 좋은 연안지역 조성, 연안재해 적응, 해양관광개발, 육역·해역의 통합관리로 제시하였다. 특히 이 부문에서는 연안관광산업이 지역경제에 중요한 역할을 할 것으로 전망하고 있으며, 해양활동과 육역활동을 연계하여 관리할 것을 권고하고 있다.

「해양관리수단 확보」부문은 해양을 지속가능하게 관리하기 위한 수단으로 해양과 해양활동에 관한 통합정보 구축, 해양공간계획, 재정적 지원체계 마련 등을 제시하고 있다. 해양정보체계 구축은 EU회원국간의 네트워킹에 필수적 인프라로 기존 정보체계를 통합하여 개발할 것을 제시하였고, 해양공간계획은 기존 생태계관리의 접근방식을 유지하면서 인간의 경제활동을 원활하게 이행할 수 있는 체계를 구축할 것을 명시하고 있다.
「해양 거버넌스」부문에서는 해양관리체계를 'EU회원국의 협력체계'와 '세계 해양공간의 활용'으로 구분하여 설명하고 있다. 'EU회원국내의 협력체계' 구축의 목적은 정보공유・공동조사체계 등을 활용해 EU회원국의 공동의 해양정책을 마련・시행하여 공동번영을 유도하고자 하는 것이다. 특히 현재 심해자원이나 근해자원 개발 분야의 통합정도가 미약하므로 이 분야의 협력체계를 강화해야 할 필요성을 제기하고 있다. '세계 해양공간의 활용'은 기후변화, 해양환경・생물종다양성 보호, 해운물류, 수산업과 같이 국제적 대응이 필요한 사안에 대한 적극적 활동의 필요성을 제시하였다.

(2) 해양통합정책(Integrated Maritime Policy)

해양통합정책(Integrated Maritime Policy)은 녹서에서 제시한 세부추진방향을 이행하기 위해 2007년에 채택하였다. 해양통합정책은 해양과 연계된 정책간 통합과 조정을 통해 기후변화, 해양환경보호, 해양안전 등에 대응할 수 있는 역량을 강화하고 해양연구, 기술개발, 혁신을 기반으로 한 일자리 창출과 경제성장을 도모하는 것을 목적으로 한다. 해양통합정책에서는 7개 분야, 29개 실천과제를 제시하고 있다.

| Ⅲ 3-16 | 유럽 해양통합정책의 실천계획 내용

부문	세부추진방향
해양 거버넌스	-회원국간 해양통합실천과제 제시 -규제장벽 축소 -지식·경험의 공유
통합정책결정 수단	-감시행위 -해양공간계획과 연안통합관리 -유럽해양조사·자료 네트워크 구축
지속가능한 해양이용의 극대화	-해양클러스터 조성과 지역별 지원센터 설치 -해양교통 -해양부문 고용기회 확대 -항만정책 -선박기인 대기오염 관리 -선박해체 -해양에너지 인프라·자원 개발 -어업인 처우 개선 -생태계 기반 수산자원 관리 -공해의 수산자원 보호
지식·혁신기반의 해양정책	-유럽해양연구
연안지역의 삶의 질 향상	-연안지역계획 수립과 재정 지원 -외곽 연안지역과 도서관리 -기후변화의 적응·대응체계 구축 -지속가능한 해양관광 -해양분야·지역별 사회경제자료 구축
세계해양의 주도권 증진	-국제 파트너쉽 구축 -지역해 공유를 위한 제3세계 국가와 협력체계 구축 -북극해 전략보고서 작성 -공해보호를 위한 실천전략 마련
해양유럽의 홍보전략	-유럽해양의 날, 연차보고서, 인식제고 캠페인 -유럽해양지도 작성 -유럽연합의 해사 관련 정보제공 기능 강화

해양 거버넌스 부문은 유럽국가간 수직적·수평적 협력과 통합을 위해 유럽연합 회원국의 해양정책과 기구를 통합·조정하기 위한 정책수단을 마련·적용하는 것이다. 유럽 해양정책의 일관성과 통합성을 확보하기 위해 해양이용·개발의 규제목록을 작성하고 적절한 규제개정에 관한 논의를 진행하기로 하였고, 해양안보, 해양산업 육성, 연안지역개발 등을 위한 네트워크를 강화하도록 하고 있다.

통합정책결정수단 부문은 해양 거버넌스를 실현하고 해양·연안의 지속가능한 발전을 위해 유럽해역의 통합감시체계 네트워크(integrated network

of surveillance system) 구축, 해양공간계획 마련, 해양관측・데이터 네트워크(Marine Observation and Data Network)를 제안하고 있다. 유럽해역의 통합감시체계와 관련하여 유럽안보를 유지하기 위해 유럽경계감시체계(European Border Surveillance system)를 제안하였다. 해양공간계획(marine spatial plan)은 연안통합관리의 개념을 적용하여 해양생물다양성 유지와 증진을 위해 연안공간특성에 적합한 관리방향을 명시하는 것이다. 해양관측・데이터 네트워크는 해양조사, 해양시체계(E과 해양개발 등을 위한 정보와 자료를 통합하는 것으로 향후 해양산업과 연계할 수 있도록 하였다.

지속가능한 해양이용의 극대화 부문은 세계 해양경제부문에서 선도적인 역할을 하기 위한 경쟁력을 갖추기 위해 해운, 어업, 항만, 해양관광, 해양과학기술 분야 등 해양산업부문에서 지구적 차원의 경쟁우위를 확보하기 위한 것이다. 한편 해양경제발전의 기본전제는 해양환경보전과 지속가능한 이용으로, 해양이용・개발정책은 해양환경 보전과 별개로 나누어져 있기보다는 유기적으로 연계되어야 함을 강조하였다. 또한 해양산업의 경쟁력을 높이기 위해서는 해양클러스터의 개발, 해양산업의 고용기회 확대, 해운・항만, 선박기인 오염원 관리, 선박해체, 해양에너지 인프라・자원개발, 어민의 처우개선, 생태계 기반 수산자원 관리와 공해상의 수산자원 보호 등에 대한 실천사항을 명시해 두었다.

지식・혁신기반의 해양정책 부문은 해양환경과 해양경제의 조화를 위해 심해탐사, 해양환경오염저감기술 등과 관련한 해양과학기술은 유럽경제발전에 초석으로 작용할 것을 강조하고 있다.

연안지역의 삶의 질 향상 부문에서는 우선 유럽의 영향권에 있는 '연안지역'을 유럽국가 뿐만 아니라 카리브해, 인도해, 태평양 연안 등까지도 포괄하고 있다. 유럽은 해운, 항만, 수산업, 해양관광 등 해양산업 가치를 꾸준히 발전시킬 수 있는 전략과 조류, 풍력 등 해양에너지를 활용한 에너지 정책을 펼치고 있다. 따라서 이 부문에서는 연안지역의 경제적 성장과 환

경보전을 조화롭게 발전시켜 연안지역의 GDP를 높여나갈 것을 명시하고 있다. 이를 위해 유럽집행위원회는 연안지역계획의 수립과 재정지원을 지원할 것이고, 카리브해, 인도양 등 도서국가에 관한 해양환경보전과 경제활동을 지원하고, 불법어업 등에 관해서도 대응해 나갈 것이며, 기후변화정책과 연안지역의 특성에 맞춰 개발할 것을 강조하고 있다. 또한 지속가능한 해양관광산업의 지속가능성과 경쟁력을 확보하기 위해 노력할 것을 제시하였다.

세계 해양부문의 주도권 증진 부문에서는 EU의 대외정책부문에서 세계 해양 관련 각 부문에서 유럽의 리더쉽 증진할 것을 강조하고 있다. 국제기구에서 합의된 내용에 관한 적절한 이행과 더불어 국제적으로 유럽의 기준을 확산하며, 유럽인접국 정책(European Neighbourhood Policy)에 따라 유럽 인접국가간의 파트너쉽 강화, 북극해정책, 공해상의 해양보전정책 등에 대한 유럽의 이익과 역할을 자세히 반영할 것으로 명시하였다.

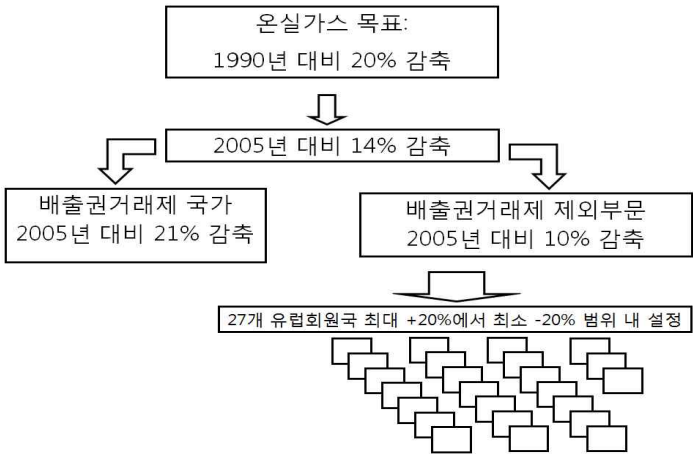
마지막으로 해양유럽의 홍보전략 부문에서는 유럽의 해양통합정책을 하나의 유럽을 각인하는 전략을 마련하는 것으로, 유럽해양의 날(European Maritime Day), 유럽바다지도(European Atlas of the Sea)의 작성 등을 통해 이러한 목적을 추구하고 있다.

(3) 기타 해양발전 정책

가. 기후변화와 에너지 정책

유럽연합은 2007년 '2012년 이후 국제기후체계 발전을 위한 EU 목표(EU objectives for the further development of the international climate change regime beyond 2012)'에 결의했다(EC, 2007). 본 결의문에서는 지구평균온도를 산업화 이전 대비 2℃ 정도 내리고, 온실가스 배출량을 1990년 대비 2020년까지 20%, 2050년까지 50%까지 감축하기로 하였다. 온실가스의 감축목표량을

달성하기 위해 앞으로 25년간 개도국의 에너지 인프라에 매년 1,300억유로를 투자하고, 별도의 250억 유로는 저탄소경제 기술개발을 위해 투자할 것으로 제시하였다. 또한 유럽이사회가 '기후행동 및 재생에너지 패키지(climate action and renewable energy package)'를 2009년에 법령으로 채택하면서 온실가스 감축을 위한 재생에너지 정책과 기술개발은 더욱 탄력을 받게 되었다. 이 패키지의 목표는 2020년까지 온실가스배출량 20% 감축, 재생에너지 비중 20% 증가, 교통부문의 10% 바이오에너지 사용으로 명시하였다.



자료 : EU, *climate action and renewable energy package*, 2009

| 그림 3-20 | 유럽연합의 온실가스 감축목표

이를 위해 EU 배출권 거래제(EU ETC, EU Emission Trading System), 재생에너지 인증서 거래, 1인당 GDP에 따른 CO2 감축, EU ETC에서 제외된 산업부문의 회원국별 감축량 설정, 국가별 재생에너지 비중목표, 경매권의 재분배 등을 구체적인 온실가스 감축수단으로 명시했다. 특히 EU집행위원회는 재생에너지 비중을 2020년까지 20%로 한다는 공동의 목표를 설정하고 회원국별로 최저 10%에서 40%까지 재생에너지의 사용비중에 관한 목표를 설정했다.

유럽연합의 에너지정책은 2020년까지 온실가스 배출량의 20%를 감축하기 위해 에너지 소비감소와 청정에너지 이용확대, 화석연료의 수입의존도 감소, 기술혁신과 신산업에 관한 경쟁력제고 등을 기본방향으로 설정하였다. 이를 위해 유럽연합은 청정에너지를 저렴한 비용에 이용하고 에너지 산업 중 탄소 저배출 분야에서 세계를 선도할 것을 목표로 삼았다. 2020년까지 재생에너지 비율 20%까지 올리기 위해 해상풍력이나 2세대 바이오연료 등의 신기술을 개발하고, CO_2 포집과 저장기술을 적용한 화력발전소의 도입을 증가하고, 2050년까지 재생에너지, 지속가능한 방식의 석탄·가스 이용, 4세대 원전 및 핵융합 등으로 구성된 저탄소배출시스템으로 전환을 구체적 실천계획을 나타냈다.

유럽연합의 에너지 정책은 해양공간·자원의 활용과 밀접한 연관이 있다. 유럽연합은 재생에너지와 청정에너지 확대계획과 관련하여 해양에너지를 이용한 풍력, 조력, 파력에너지의 기술개발과 시장 확대에 큰 기대를 걸고 있다. 특히 해양통합정책에서는 해양을 활용한 에너지 수급과 수송방안 등에 대한 다각적인 정책방향을 제시하고 있다. 특히 해상풍력에 대한 많은 투자를 하고 있는데, 발틱해와 북해지역에 대규모 해상풍력단지를 설치하는 계획을 마련해 놓고 있다. 유럽연합은 2020년까지 전력이용을 위한 재생에너지 비율을 2005년 15%에서 2020년 35%까지 늘리기로 하고, 이중 12%를 풍력에너지로 활용하되 33%를 해상풍력에너지로 활용할 계획이다. 유럽풍력위원회(EWEA, Europe Wind Energy Association)는 근해와 해상풍력에너지는 2020년까지 11-14%를 차지할 것이고 전력량은 50GW될 것으로 예측하고 있다(EWEA, 2007).

나. 북극해 전략

유럽연합은 유럽안보와 관련하여 북극해에 관한 기후변화, 에너지자원, 새로운 운송로 확보, 북극환경 및 생물다양성 보전 등에 대한 관심이 고조

되고 있다. 북극해를 둘러싼 미국, 캐나다, 러시아 등 북극 인접 5개국이 북극의 주도권을 확보하기 위한 경쟁이 치열해지면서 유럽안보와 자원 확보 등을 위해 EU의회에서는 2008년 10월에 북극결의안을 마련하였다. 유럽연합의 북극 결의내용[124]에서는 우선 기후변화, 지속가능발전, 에너지수급확보와 안전에 관한 북극 인접 5개국(덴마크, 핀란드, 스웨덴, 아이슬란드, 노



자료 : http ://ec.europa.eu/maritimeaffairs

| 그림 3-21 | 북극해의 개관

르웨이)과 유럽연합과의 협력체계 구축, 국제해사기구(IMO)의 규정 개정, 북극위원회의 활동 지지, 북극 환경보호 활동 추진, 북극위원회의 옵서버 지위격상과 북극전담조직을 설치할 것을 제안했다.

유럽집행위원회는 에너지자원, 어업, 항로 등의 부문에서 유럽연합의 정치적 목표와 이해관계를 제시하는 '유럽연합과 북극지역(The European Union and the Arctic Region)'이라는 제목의 보고서를 채택했다. 유럽연합집행위원회는 이 보고서를 유럽연합의 북극 정책(EU Arctic Policy)의 수립과

124) 김경신, "유럽연합의 의회 북극 결의안 통과와 시사점", 「해양수산동향」, 한국해양수산개발원, 2008.

해양통합정책을 실행하기 위한 초석으로 삼고 있다. 이 보고서에서는 북극에 관한 세가기 정책목표를 제시하고 있는데, 북극의 다국적 거버넌스를 실현하고, 인접국가와 공동으로 북극을 보호하며, 북극자원의 지속가능한 개발을 도모하는 것이다. 이를 위해 상임 옵서버의 자격으로 북극위원회(Artic Council)에 더욱 활발하게 참여할 것, 북극문제를 국제의제에서 우선적으로 다룰 것, 기존의 규정의 시행을 진흥할 것, 국제해사기구의 환경 및 안전 표준을 개선할 것 등이 제안되었다.

또한 이 보고서에서는 향후 북극변화에 따라 유럽국은 많은 영향을 받게 될 것이기 때문에 북극해 정책을 통해 유럽의 안보를 증강하고 탄화수소(hydrocarbons)를 포함한 천연자원의 지속가능한 개발과 환경보전을 조화롭게 도모하며, 역내 북극의 협력체계를 강화할 수 있는 체계를 마련하는 것이 중요하다고 언급하고 있다.

다. 해양 클러스터 정책(Maritime Cluster)

유럽의 해양 클러스터 정책은 해양통합정책에서 제시한 하나의 실천과제로 국가·지역경쟁력 확보를 위한 목적으로 이행되고 있다. 해양클러스터 정책은 통합해양정책에 반영되기 이전인 2005년부터 각 국가의 주요 정책으로 '유럽 해양 클러스터의 네트워크(European Network of Maritime Clusters)'를 구축해 지역경제 활성화 전략으로 이행하고 있었다. 유럽연합은 유럽 몇몇 국가에서 시행한 해양 클러스터 사례를 분석한 결과, 해양 클러스은 해양제조업과 서비스 부문의 생산가치를 증진시킬 뿐 아니라 지식공유와 경쟁우위를 선점하는데 중요한 정책인 것으로 판단하였다. 이에 유럽연합은 "Towards world-class clusters in the European Union : Implementing the broad-based innovation strategy" 정책에서 해양 클러스터의 중요성을 언급하고 이에 대한 지원을 하고 있다.

3) 유럽의 해양산업 현황과 동향

유럽의 해양산업이 차지하는 비중은 유럽 전체 GDP의 3-5%정도에 불과하지만, 연안에 접한 유럽국 GDP의 40%를 차지할 정도로 유럽경제발전에 매우 중요한 역할을 하고 있다.

유럽의 해양산업은 세계 해양산업에서도 경쟁우위를 보이고 있는데, 세계 해양산업 대비 유럽 비중은 해운물류는 44.1%, 해양관광은 42.7%, 항만 41.9%, 해양 커머스 40.0% 정도를 차지하고 있다. 유럽연합에서 2008년에 발간한 연구보고서[125]에 따르면 유럽 해양산업의 직접 부가가치는 1,868억 유로로, EU회원국(노르웨이 포함)의 평균 GDP의 1.65%정도라고 보고하였다. 또한 해양산업과 연계된 고용효과는 약 4,780만명으로, 유럽전체 고용의 2.25%를 차지하며, 1인당 평균 직접부가가치는 대략 39,000유로로 추정하고 있다.

| 표 3-17 | 유럽의 해양산업 부문별 경제적 가치와 비중(2004)

(단위 : 백만 €)

구분	세계(A)	유럽(B)	비중(B/A)
해운물류	342,743	151,137	44.1
조선	37,746	13,143	34.8
항만	25,017	10,478	41.9
해양장비(기술)	72,871	16,675	22.9
수산식품가공	79,859	8,241	10.3
어업	55,983	4,858	8.7
양식업	23,876	3,483	14.6
해양관광	168,189	71,812	42.7
크루즈산업	12,000	2,365	19.7
근해석유 가스	91,146	19,112	21.0
광물 및 골재	2,741	1,344	49.0

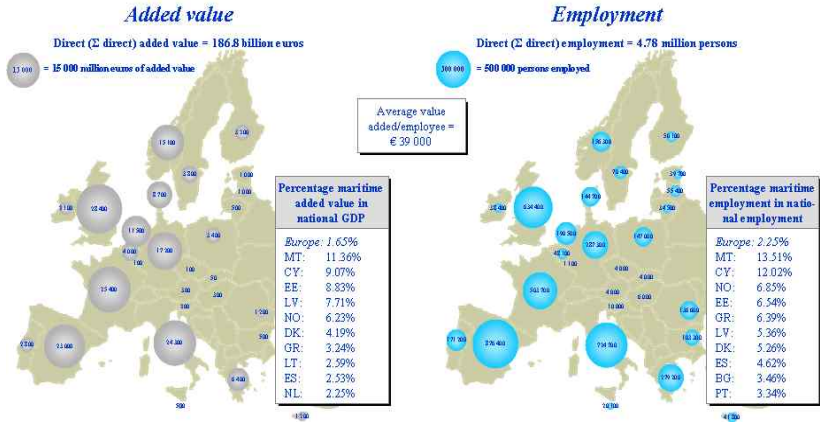
125) EC, *The role of Maritime Clusters to enhance the strength and development of European maritime sectors*, 2008.

| 표 3-17 | 유럽의 해양산업 부문별 경제적 가치와 비중(2004)(계속)

(단위 : 백만 €)

구분	세계(A)	유럽(B)	비중(B/A)
재생에너지	128	121	94.5
해저통신	1,126	185	16.4
해양조사	2,013	538	26.7
R&D	10,629	3,273	30.8
해양 커머스	6,840	2,736	40.0
해양 IT	3,570	1,382	38.7

자료 : European Commission Communities, *Maritime Clusters, Commission Staff Working Document*, 2007, p. 4.



자료 : European Commission Communities, *The role of Maritime Clusters to enhance the strength and development of European maritime sectors*, 2008, p. 7.

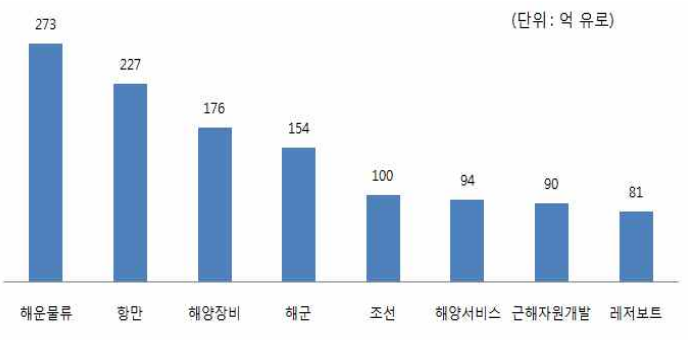
| 그림 3-22 | 유럽 회원국(노르웨이 포함)의 해양산업분야 부가가치와 고용분포

이 보고서에서는 항만, 해운물류, 조선, 해양장비 등 전통해양산업, 해양레저·관광산업과 수산업으로 분류하고 해양산업별 직접부가가치, 고용효과 등에 대해 설명하고 있다. 전통해양산업은 전체 직접부가가치 중 66%, 고용은 40%, 해양레저·관광산업은 직접부가가치의 25%, 고용 51%, 수산업은 직접부가가치와 고용 각각 9%를 차지하고 있다.

전통해양산업의 생산 가치는 3,000억 유로이고, 이중 직접부가가치는

1,236억 유로이고 직접고용은 192만명 정도로 전체 GDP의 1.09%정도를 차지한다. 전통해양산업에 대한 높은 직접부가가치를 생산하고 있는 국가는 북서유럽국인 영국, 프랑스, 독일, 이탈리아로, 이들 국가의 전통해양산업은 GDP의 0.5~2%정도를 차지한다.

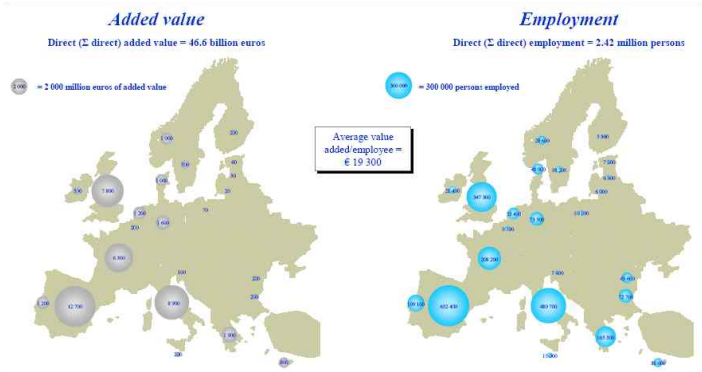
해양산업 중 해안물류산업은 유럽에서 가장 중요한 역할을 하고 있는데, 직접부가가치는 273억 유로로 가장 많았고, 항만산업은 227억 유로, 해양장비 176억 유로 등의 순으로 차지하고 있다.



자료 : European Commission Communities, *The role of Maritime Clusters to enhance the strength and development of European maritime sectors*, 2008, p. 9.

| 그림 3-23 | 전통해양산업별 직접부가가치 분포

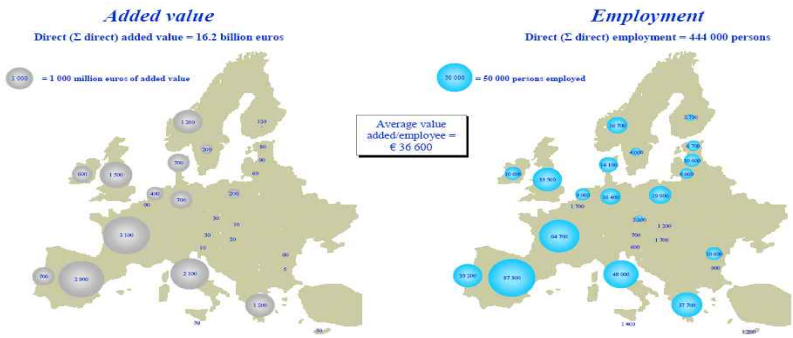
해양레저·관광산업의 직접 부가가치는 약 466억원으로 전체 GDP의 0.41%정도를 차지하고 있으며 이와 연계된 고용은 242만명으로 추정되는데, 이는 전체 유럽고용의 1.14%정도이다. 해양레저·관광산업에 대한 경쟁우위를 확보한 국가는 지중해연안국인 스페인, 이탈리아, 프랑스, 그리스와 대서양연안국인 영국, 포르투갈 등이다. 특히 크루즈 산업은 2001년부터 매년 10% 이상의 성장률을 보일 정도로 크게 성장하고 있는 산업이다.



자료 : European Commission Communities, *The role of Maritime Clusters to enhance the strength and development of European maritime sectors*, 2008, p. 10.

| 그림 3-24 | 유럽 회원국(노르웨이 포함)의 해양레저 · 관광산업분야 부가가치와 고용분포

수산업의 생산 가치는 300억 유로이고, 부가가치는 162억유로로 GDP의 0.14%정도를 차지하고 있으며 44천명이 종사하고 있으며 전체 고용의 0.21%를 차지하고 있다. 전반적으로 수산업은 지중해 연안에 집중되어 있는 반면, 1인당 부가가치는 북유럽 국가가 더 높은 비중을 차지하고 있다. 특히 양식업은 전체 수산업의 20% 정도를 차지하고 있는데 2030년까지 50%까지 성장할 전망이다.



자료 : European Commission Communities, *The role of Maritime Clusters to enhance the strength and development of European maritime sectors*, 2008, p. 11.

| 그림 3-25 | 유럽 회원국(노르웨이 포함)의 수산업분야 부가가치와 고용분포

4) 해양자원·에너지개발

(1) 석유·가스 현황

세계에너지기구(IEA)에 따르면 2007년 현재 유럽의 석유와 가스의 초기매장량은 7천7백만 배럴로 세계의 3.3% 비중을 차지한 반면, 궁극가채매장량은 1억 6천만 배럴정도로 세계 4.5%를 차지하고 있으며, 석유와 천연가스는 북해지역과 남동유럽에 분포해 있다.

| 표 3-18 | 전세계 석유 및 천연가스 가채 매장량

(단위 : 백만 bbl)

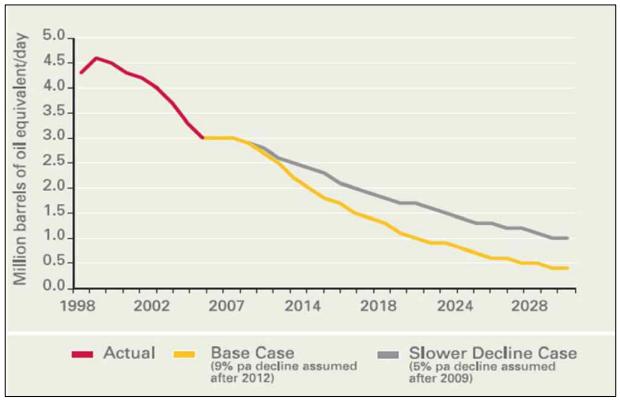
구분	초기매장량	궁극가채매장량	잔여매장량
OECD	458	670	95
북미	368	485	68
유럽	77	160	20
태평양연안	13	25	6
비OECD	1,911	2,907	1,147
동유럽	355	562	184
아시아	134	184	55
중동	986	1,447	674
아프리카	206	331	104
남미	229	381	129
세계	2,369	3,577	1,242

자료 : IEA, 「세계에너지전망 2008」, 2009.

영국은 유럽연합의 최대 석유생산국이자 수출국으로 매장량은 40억배럴정도 된다. 주로 석유자원은 UK Continental Shelf에 매장되고 있고, 북해 북부지역과 북대서양 Shetland 제도 서쪽에도 매장되어 있으며, 해상유전 중 가장 규모가 큰 곳은 2001년에 발견된 4억배럴 규모의 Buzzard 유전이다(에너지경제연구원, 2007). 영국은 2007년 현재 해상 석유·가스전은 총 329개로 해상유전은 159개, 가스전은 122개, 석유와 가스가 함께 생산되거나

컨덴세이트가 생산되는 유전은 48개에 이른다.

영국의 석유생산량은 2005년 187만배럴로 2004년에 비해 10%, 1999년에 비해 37% 감소한 것으로, 그 원인은 유전고갈과 유전의 노후화가 급속도로 진행되었기 때문인 것으로 보인다. 영국은 석유와 가스자원이 감소하면서 대외 에너지 의존도가 증대함에 따라 안정적인 에너지 공급을 위해 EU 단일시장 구축과 자원부국과의 양자관계 강화 등 에너지 외교에 힘쓰고 있다.



자료 : 에너지경제연구원, 「에너지국가보고서 : 영국」, 2007, p. 42

| 그림 3-26 | 북해 석유 및 가스생산 전망

독일의 경우는 2006년에 약 350만톤의 원유를 채굴하였는데, 이 규모는 풍력발전에 의해 생산되는 에너지 총량의 약 2배 정도 된다(외교통상부, 2009). 독일의 원유부존량은 2005년 당시 4천 7백만톤으로 추산되고 있으며 주로 북부해안 지방(니더작센, 슐레스비히-홀슈타인)에서 95% 이상이 생산되고 있다. 특히 동프리지아 지방의 섬에 위치한 광구에서는 지하 2천m 이상 깊이에서 원유를 시추하고 하여 해저 20m에 매설된 파이프라인을 통해 육지로 공급하고 있다. 앞으로 독일석유업계는 동프리지아 지방의 얕은 바다에서 다량의 원유가 부존해 있을 것으로 추정됨에 따라 2009년부터 광범위한 탐사와 시추작업을 할 예정에 있다.

(2) 주요 유럽국의 재생에너지 현황

가. 독일[126)]

독일은 국제사회의 기후변화 대응에 있어 주도적인 역할을 담당하고 있다. 독일정부는 2020년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 40%를 감축하고, 에너지 효율성을 20% 증진할 것을 목표로 제시하였다. 특히 재생에너지를 활용한 전력생산을 활성화하기 위해 재생에너지법을 제정하고, 재생에너지 비율을 2000년 6.3%에서 2007년 14.3%까지 증가하였다. 세계 재생에너지 전력시장이 2005년 6백억 유로에서 2020년 2,750억 유로로 4배 이상 커진다고 볼 때, 독일이 차지하는 규모는 356억 유로로 전 세계 시장의 13%를 차지할 것으로 보고 있다. 재생에너지 중 풍력으로 생산되는 전력매출액은 824억 유로로 이중 25%인 206억 유로를 독일기업이 차지할 것으로 전망하고 있기 때문에 풍력에너지 개발에 관한 관심이 매우 높다.

독일은 최근 해상풍력이 본격적으로 추진되면서 40여개의 해상풍력단지 프로젝트가 진행 중에 있다. 현재 2개의 해상풍력시설을 시범적으로 운영하고 있는데 하나는 북해에 설치된 4.5MW 규모의 시설이고, 하나는 발트해에 설치된 2.3MW 규모의 시설이다. 연방정부는 2030년까지 북해와 발트해 지역에 25,000MW 규모의 풍력단지를 조성할 목표를 설정하였고, 알파벤투스[127)]를 시작으로 수년 내에 대단위 풍력단지를 조성할 계획에 있다. 대단위 해상풍력단지 조성에 따라 1만개의 일자리가 창출될 것으로 보고 있으며, 해안지역에 500억 유로의 투자가 유입될 것으로 예상하고 있다.

또한 해조류를 이용한 바이오매스 생산프로젝트를 진행하고 있는데,

126) 외교통상부, 「독일의 그린에너지 정책 및 산업」, 2009.

127) 에너지 기업인 EWE. E.on, Vattenfall사가 해상풍력단지 건설 콘소시엄을 체결하고 독일 북해의 보쿰섬 북방해상 45㎞ 지점 수심 30m에 2008년까지 5MW급 풍력발전기 6대, 2009년에 5MW급 6대를 추가로 설치하기로 계획하였음. 2009년 말까지 12대의 5MW급 풍력발전기가 모두 설치되면 해저케이블을 통해 약 5만 가구에 전력을 공급할 수 있게 되었음(지식경제부, 「독일의 그린에너지 정책 및 산업 중 일부 발췌」, 2009).

해조류는 성장을 위해 이산소탄소를 소비하고 산소를 배출하기 때문에 환경문제 해결에 적합한 것으로 알려져 있다. 함부르크 환경부는 해조류를 이용하여 발전소 배기가스를 바이오매스로 전환하는 시설을 함부르크 남쪽지역에 지역난방발전소를 설치하여 가동 중에 있다. 유럽지역에서는 유일한 이 설비에 앞으로 총 2백만 유로이상을 투자할 예정이고, 주정부에서는 5십만 유로를 지원할 예정에 있다. 현재 이 설비의 일부인 약 2.5㎡ 크기의 해조류 전환설비를 가동 중에 있으며 이 설비를 통해 주당 10kg의 바이오매스를 생산할 수 있다.

나. 덴마크[128]

덴마크 정부는 1970년대 석유파동을 거치면서 석유수입을 줄이면서 독자적으로 안정적인 에너지를 공급하는 것을 목표로 하고 있다. 'Energy Policy Statement 2007'을 통해 신재생에너지 사용 장려, 바이오가스 증진, 풍력에너지 증진 등에 대해 명시하고 있다.

지난 20년간 덴마크에서는 신재생에너지가 차지하는 비중이 지속적으로 증가해 왔으며, 신재생에너지 기술은 안정적인 전력 공급뿐만 아니라 전력 수출, 기술 향상, 친환경적 산업분야 등에서 덴마크 경제성장에 긍정적인 역할을 해 왔다. 1985년 5%에도 미치지 못했던 신재생에너지의 소비는 2006년 덴마크 전체 에너지 소비의 15.6%를 차지하였고, 덴마크의 전체 에너지 생산에서 신재생에너지의 생산은 1990년 48,245TJ(Direct Energy Content)에서 2006년 119,433 TJ로 148% 증가하였다. 신재생에너지가 차지하는 비중은 2006년 26.5%로 2003년 이후에 20% 이상을 유지하고 있는 추세이다.

128) 외교통상부, 「저탄소 녹색성장 정책사례집」, 2008에서 재정리

| 표 3-19 | 덴마크 전력공급 중 신재생에너지가 차지하는 비중

(단위 : %)

구분	94년	98년	00년	03년	04년	05년	06년	'94-'06년 증가율
풍력	3.4	8.1	12.1	15.8	18.5	18.4	16.8	388
바이오매스	1.8	3.1	3.9	7.3	8.3	9.4	8.8	397
바이오가스	0.3	0.5	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	186
수력	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-
신재생에너지비중	5.6	11.8	16.7	23.9	27.7	28.7	26.5	374

자료 : 외교통상부, 「저탄소 녹색성장 각국 정책 사례집」, 2008

덴마크의 풍력발전은 1990년 이후 더욱 발전하여 1980년 대비 100배 이상의 전력이 생산할 수 있었으며, 덴마크 풍력발전기 판매량도 연간 200MW에서 3,600MW로 증가되어 세계 풍력발전기 시장의 50%를 차지할 정도로 성장하였다. 특히 세계 최대규모인 Horns Rev 해상풍력발전단지는 80여기의 풍력발전기로 15만 가구에 전력을 공급하고 있다. 덴마크 연안은 난기류의 영향이 적은 지리적 이점을 활용하여 오래전부터 해상 풍력발전 프로젝트에 관한 연구와 개발을 진행해 오고 있다. 현재 덴마크 정부는 노후된 육상 풍력발전기 교체하고, 신규 해상 풍력발전 단지 조성을 지속적으로 추진하고 있으며, 2009년까지 북해 북방 14km 인근에 Horns Rev 2차 해상 풍력발전 단지를 조성 완료할 계획이고, Rødsand 지역에도 해상 풍력발전 단지가 2010년에 조성될 계획이다.

또한 덴마크에서는 2003년에 최초의 조력발전 설비인 Wave Dragon을 제작한 후, 현재 북해에 무게 22천톤, 폭 260m, 4MW의 발전능력을 가진 발전설비 상용화를 추진 중에 있다.

다. 영국

영국은 유럽에서 가장 풍부한 재생에너지 자원을 보유한 국가로, 특히 풍력자원은 유럽에서 가장 풍부한 것으로 평가되고 있다. 영국정부은 조력과 파력 등 해양에너지 개발이 석유와 천연가스 등과 유사한 생산성을 지

니고 있다고 보고 있다. 2002년 영국정부는 재생에너지 개발을 위한 새로운 법령과 제도를 개선하여 현재 전력분야에서 재생에너지 비율을 3%에서 2011년까지 10.4%, 2020년까지 20%로 늘리는 목표를 설정했다. 영국정부는 2000년 이래 1억 3천억 파운드의 재생에너지 개발자금을 통산산업부를 통해 지원하였고, 주로 해안 풍력발전과 바이오매스 개발에 투입하였다.[129]

영국의 조력에너지 자원은 수심 45m 이상의 해저에 존재하고 있으나, 고정형 조력발전 장치는 수심이 너무 깊기 때문에 이용이 곤란하였으나, Delta Stream형의 발전장치는 수심제한이 없기 때문에 어느 심도에서도 가동이 가능하므로 영국 연안의 거대한 해저를 조력에너지 자원으로 활용할 수 있다. 과거 조력발전소는 데본 연안에 300KW의 Sea-Flow형의 발전장치를 단 발전소가 운영되었으나 바이오연료, 풍력 등에 비해 주목을 받지 못하였다. 그러나 2008년 2월 북아일랜드 벨파스트의 남동부에 위치한 스트랭포드만에 조력발전장치를 설치한다는 계획이 발표되었다. 이 조력발전계획은 600kW의 터빈 2기를 이용함으로써 1.2MW의 발전용량을 확보하고 1,000가구에 전력을 공급할 예정이다. 본 계획의 총 예산은 850만 파운드로, 영국정부가 520만 파운드를 조성하는 것 이외에 Northern Ireland Electricity 사도 50만 파운드를 출자하였다. 앞으로 3년간 총 10MW의 조력발전시설 건설을 계획하는 것 이외에 2015년까지 조력에 의한 발전용량을 500MW까지 확대해 나갈 예정이다.[130]

라. 스웨덴[131]

스웨덴 정부는 미래의 안정적인 에너지 수급과 친환경 에너지 개발을 목표로 탄소 에너지에 대한 의존도를 낮추고 이를 대체에너지 개발에 주력

129) 박태준, 「영국의 재생 에너지 정책」, 한국과학기술정보연구원, 2004.
130) 한국과학기술정보연구원, 「영국의 조력발전 상황」, 글로벌동향브리핑, 2009.
131) 외교통상부, 「저탄소 녹색성장 각국 정책 사례집」, 2008에서 재정리

하고 있다. 스웨덴의 대표적인 재생에너지인 풍력발전은 800기를 통해 약 1.4TWh의 전기를 생산하고 있으며 이는 총 전력생산량의 0.7%에 해당한다.

스웨덴은 풍력발전에 관한 지리적 이점이 있음에도 불구하고 풍력발전 비율이 낮다. 왜냐하면 스웨덴 전력생산의 90%정도가 원자력과 수력발전으로 충당하고 있으며 설치부담이 큰 풍력발전에 관한 투자의 필요성을 인식하고 있지 않은 상태이다. 그러나 스웨덴 정부는 2016년까지 재생에너지원을 통한 전략생산량을 17TWh로 증가시킬 계획이며, 풍력발전을 통한 전기생산을 2015년까지 10TWh로 증대시킨다는 목표를 수립하였다.

5) 국제협력

유럽연합은 국제사회에서 자신의 위상과 역할을 확립하고, 다양한 자원과 수단을 확보하기 위한 움직임을 가속화하고 있다. 유럽집행위원회는 2006년 '세계 속의 유럽 : 더 강한 결속, 효과, 그리고 가시성을 위한 실질적 제안'이라는 보고서를 제출하여 각료이사회와 유럽이사회의 승인을 받는다. 이 보고서의 목적은 현존하는 공동체 조약의 틀 내에서 EU의 국제적 위상과 행동능력 강화를 위해 각종 정책적 수단과 자원을 확보하고 효과적으로 활용하기 위한 것이다. 현재 EU가 보 각종 정는 대외정책의 주요 자산으로 공동체의 확대, 무역과 기술부역과서의 경쟁력, 저개발국 개발 및 지원 역량, 미국과의 전략적 동맹관계, 러시아와 중국 등 주요 국가와의 정치대화, 재난대응과 위기관리 등 ESDP과서의 축적되는 경험과 역량 등을 열거하고 있다(온대원, 2007).

유럽연합의 해양정책은 유럽연합의 대외정책과 같은 맥락을 유지하고 있다. 유럽의 해양정책에서는 회원국의 영향권을 미치는 북극, 태평양, 대서양, 카리브해 등까지 포괄하며 해양부문에 관한 국제사회의 영향력을 극대화 할 것을 명시해 두었다. 유럽집행위원회는 국제해사기구(IMO)에서 국

제고래위원회(IWC)에 이르기까지 유럽기준을 국제적으로 확장하기 위한 토대를 만들고, 제3세계 국가와의 대화주제로 해양문제를 포함시키기 노력을 할 것으로 전망된다. 또한 유럽은 해양부문의 하부위원회를 설치하여 다른 국가나 지역체에서 제기하는 주제에 적극적으로 대응하고, 특히 공해상의 해양생물다양성 보전을 위한 공동실천사항을 개발하는데 초점을 두고 있다. 이를 위해 지역해 협약(북대서양, 지중해, 발틱해 등)과 지역해기구와의 협상이 진행될 것으로 보인다. 한편으로는 대양이나 해저와 같이 국가관할권 이외의 지역에서 기준이나 국제규약을 적용하기 위하여 정치적·외교적 역량을 요구한다. 전통적인 어업이나 바이오 등의 새로운 개발을 유지·발전하기 위해서는 유럽내 협력이 필수적으로 요구된다.

6) 향후 전망 및 시사점

유럽연합의 녹서(green paper)에서도 나타났듯이 유럽의 해양전략 비전은 해양자원의 확보와 안보강화, 과학기술혁신을 통해 새로운 해양시대를 표방하고 있다. 역내로는 기후변화에 대응하기 위한 재생·청정에너지 개발과 크루즈, 해양바이오 등 고부가가치 해양산업 육성을 통한 경제 발전 등이 적극적으로 추진될 것으로 전망되고, 역외로는 생물·무생물 해양자원 확보, 북극해 등 해양영토 확대와 공해상의 주도권 선점 등 국제사회에서 주도권을 확보하기 위한 다각적인 노력을 할 것으로 보인다.

향후 우리나라의 글로벌 해양전략을 마련하기 위해 유럽연합의 해양정책, 해양 에너지·자원확보 분야에서 적용할 시사점을 도출해 보면 다음과 같다.

첫째 유럽연합은 지역간주의(interregionalism) 확대와 파트너쉽을 추구하고 있으며 이것은 해양정책의 기본방향에서도 그대로 적용되고 있다. 27개 회원국으로 구성된 유럽연합은 지난 20년간 사회·경제적 결속을 강화하기 위해 영역적 협력과 통합을 위해 강력한 지역정책을 행하고 있다. 유럽연합은 지중해, 아프리카, 카리브, 태평양 국가와 오랫동안 지역간 관계

를 형성해 있었고, 최근에는 아시아시장과 남미공동시장과의 지역적 협력 구상을 하고 있다. 유럽연합은 지역간 협력을 통해 유럽을 중심지역으로 상대지역을 주변지역으로 구성함으로써 세계 중심부적인 역할을 담당하고 있다. 유럽연합이 관할하는 해양영토가 24백만㎢를 넘는다고 볼 때 대서양을 넘어서 태평양까지 유럽의 관할권이 된다(Juan Luis Suarez de Vivero, 2007). 특히 태평양도서국에 대한 유럽연합의 방침은 유럽연합과 태평양도서국간의 양자간 역할과 협력을 강조하고 있다는 것이다. 특히 프랑스, 영국의 전략적 접근은 과거 자국의 통치하에 있었던 국가들까지도 크게 영향을 미치고 있다. 최근에는 북극해에 관한 관심이 증가하면서 북극의 다국적 거버넌스를 실현하기 위한 유럽화 정책을 마련하고 있다.

두 번째는 유럽연합은 국제사회에서 기후변화에 관한 적극적인 대응을 하고 있고, 이러한 정책기조는 재생에너지를 활용하기 위한 기술개발과 직접적으로 연결되고 있다는 점이다. 유럽연합은 기후변화에 대응하기 위해 교토의정서에서 제시한 목표보다 훨씬 높은 삭감목표를 제시하고 이를 달성하기 위해 환경세, 배출권제 등 다양한 제도를 도입하였고, 재생에너지 확대 비중을 20%까지 늘렸다. 이러한 목표를 실현하기 위해 탄소 포집・저장기술은 물론 바이오매스, 풍력, 수력, 파력에너지를 활용하기 위한 기술개발이 많은 재정을 투자하고 있다. 해양에너지 개발은 고부가가치의 해양환경・재생에너지 산업으로 이어져 세계 최대의 해양환경・에너지시장규모와 지위를 확보할 것으로 전망된다.

세 번째는 유럽연합의 해양전략은 해양생물의 서식지 보호 등 해양환경보전과 지속가능한 개발이 조화롭게 이루어져 한다는 것을 기조로 하고 있다. 이와 같은 정책기조는 생태계 기반 연안관리정책으로 반영되고, 어업, 해양관광, 해양자원 개발 등 다양한 분야에서 적용되고 있으며, 지역해 차원의 환경보전을 위한 노력으로 가시화되고 있다. 대표적인 해양환경보전을 위한 활동은 OSPAR(북대서양해양환경보전위원회)와 HELCOM(발트해

환경보호위원회)를 들 수 있다. 특히 유럽집행위원회에서 권고한 해양공간계획(marine spatial plan)은 생태계 기반의 해양공간관리를 위한 통합적 관리 수단으로 환경보전과 경제발전을 이루기 위한 목적으로 수립・시행하고 있다. 또한 해양관광산업의 경쟁력 확보를 위해 유럽관광지역의 지속가능성을 유지하기 위한 노력을 적극적으로 수행하고 있다. 크루즈 산업가 유럽해양경제에 크게 기여함으로써 해양관광지역과 항만 등을 연계한 해양관광지역의 다면화를 꾀하고 있다.

제 4 장 글로벌 해양 트렌드

1. 해양 부분

1) 해양자원 개발 경쟁 가속화

육상자원의 고갈, 기후변화 심화에 대한 우려가 현실화되고, 세계경제가 새로운 동력을 필요로 하면서 해양자원 개발 붐이 일고 있다. 미국, 일본, 중국, 유럽 등 주요 해양 국가들을 중심으로 해양생물·무생물 자원개발을 위한 자국해역의 개발과 활용전략 마련뿐만 아니라 남·북극해, 태평양 등 대양진출을 위한 정책을 적극적으로 추진하고 있다.

그리고 기후 변화에 대비한 녹색성장전략의 추진과 글로벌 경제 위기 극복이 세계 주요 정책으로 대두되고 있다. 이에 따라 해양생물, 광물자원, 해양에너지 개발이 미래의 핵심 성장산업으로 등장하고 있다. 기후변화와 육상자원 고갈에 대응하기 위해서뿐만 아니라 신 성장동력을 확보하기 위해 해양자원개발 붐은 향후 더욱 강화될 것으로 전망된다.

우리나라는 2009년 5월 27일 발표한 신 성장 동력 종합 추진계획에서 녹색 기술 산업과 첨단융합산업 등에 앞으로 5년 동안 24조 5천 억원을 투자한다는 계획을 수립했다. 그러나 해양 신 재생에너지를 포함한 해양자원 개발을 위한 투자 및 제도적 여건은 선진국과 비교해 상대적으로 열악하다.

이를 고려해 종합 해양자원개발 중장기 계획 수립, 글로벌 해양자원개발 진출 모색, 청정에너지 개발 비즈니스 모델 개발, 기술 개발·투자 확대 등이 향후 추진방안으로 제시될 수 있다.

2) 해양자원 개발의 광역화

해양 신 재생에너지 개발의 경우 기술개발에 힘입어 연안에서 점차 EEZ 등 원양으로 확대되고 있다. 해양광물자원개발은 국내 해역에서 점차 해외로 확대되고 있으며, 이에 따라 주요국은 해양자원 거점마련에 주력하고 있다.

청정에너지 수요가 앞으로 늘어나면서 노르웨이, 영국 등 유럽 국가들을 중심으로 200해리 EEZ로 청정에너지 기술개발에 나서고 있다. 기술 발전에 따라 풍력, 파력 에너지 개발이 점차 연안 이원지역에서 이뤄질 것으로 전망된다. 또한 해양광물자원의 경우, 남태평양 도서국, 북극 등 해양자원의 보고라 불리는 지역에 대한 국가들의 자원개발 진출이 더욱 활발히 이뤄질 것으로 전망된다.

우리나라의 해양 신 재생에너지 개발은 아직은 연안 중심으로 이뤄지고 있다. 해외 자원개발 진출은 주로 중남미, 아프리카, 중앙아시아 등의 육역을 중심으로 투자가 이뤄지고 있다. 자원별로는 광구확보 및 투자가 이뤄지고 있으나, 대양별 거점은 주로 과학조사・연구에 치중되고 있다. 해양자원 개발과 해외진출 여건은 점차 개선되고 있다

이를 고려해 해양 신 재생에너지 법안 마련, 글로벌 해양거점 진출 계획 수립, 대양별 전략 자원량 조사, 연안 청정에너지 자원 조사 및 DB화 등이 향후 추진 방안으로 제시될 수 있다.

3) EEZ 해양자원 개발 · 관리 확대

유네스코 정부간 해양위원회(IOC)는 2006년부터 지속가능한 개발 개념에 따라 EEZ 자원 개발을 촉진하고, 해양환경을 보호하기 위한 제도적 장치로 ‘해양공간계획(Marine Spatial Planning : 이하 MSP)을 수립하도록 촉구해왔다. 지역으로는 유럽이 앞서나가고 있으며, 국가로는 독일, 네덜란드,

영국, 미국 등이 적극적으로 MSP 제도를 도입・시행하고 있다. 이들 국가들은 청정에너지 개발 선진국들로서는 처음에는 해상풍력 단지 조성과 관련해 EEZ 공간 활용에 관심을 가졌다. 그리고 점차적으로 EEZ 공간을 구역별로 나눠 기능적・통합적으로 관리하고 있다.

유엔 해양법 협약 발효 이후 EEZ 자원에 대한 관심이 높아졌는데, 이는 전 세계 어업자원의 90%와 해양석유의 87%가 부존되어 있는 EEZ 개발에 대한 권리를 연안국에게 합법적으로 부여했기 때문이다. 지속가능한 개발 원칙 아래 자원개발과 환경・생태계 보호가 조화를 이뤄야 한다는 것이 최근 추세이며, 이들을 고려한 EEZ 해양자원 개발 및 관리가 더욱 확대될 것으로 전망된다.

우리나라 역시 최근 EEZ 개발과 이용에 대한 관심이 높다. 정부 차원에서는 EEZ 종합 자원 탐사를 수행하고 있다. 그러나 아직까지 EEZ 해양공간 관리를 위한 종합계획이 마련되어 있지 않다. 우선 중・일과 EEZ 경계 획정 협상도 답보상태에 놓여 있다. 한 마디로 관리대상인 EEZ 구역이 아직 획정되지 못하고 있는 것이다. 둘째, 우리나라에서는 해양자원에 대한 관심이 높지 않다는 점이다. 해양광물자원은 아직 매장량에 대한 정확한 평가가 나오지 않고 있으며, 해상풍력을 포함한 신 재생에너지 경우 최근에야 관심을 모으고 있다.

이를 고려해 EEZ 종합관리 계획 마련, 한・중, 한・일 EEZ 경계 획정 협상 타결, 동중국해 자원공동개발 전략 수립 등이 향후 추진방안으로 제시될 수 있다.

4) 심해저 자원 개발 및 상용화

심해저 망간단괴, 열수광상 등의 개발이 확대되고 있다. 세계 곳곳에서 주로 공해 밑의 심해저에 망간단괴가 있다는 것이 알려져 있으나, 상업적

으로 우선 주목되는 곳은 하와이의 남동 해저이다. 단괴가 가장 많은 곳은 심도 4,000미터부터 6,000미터 정도의 해저로서 대서양과 인도양 해저에도 존재한다.

심해저는 망간, 니켈, 코발트 등 유용한 전략금속이 다량으로 분포하고 있다. 심해저 광물인 망간, 니켈, 코발트 등은 각각 3억 톤, 6,100만 톤, 670만 톤이 매장되어 있는데, 현재의 생산추세로는 가채년 수가 각각 40년, 46년, 182년으로 예상되고 있다. 메탄 하이드레이트는 화석연료의 2배인 250조 ㎥가 매장되어 있는 것으로 파악되고 있다. 해저열수광상의 주요 광물인 금은 4만 톤, 아연은 2억 톤이 매장되어 있으며 가채 년 수는 각각 17년, 23년으로 전문가들은 내다보고 있다.[132] 따라서 향후 심해저 광물 개발이 더욱 활발히 이뤄질 것으로 전망되고 있다. 해저 열수광상은 서구의 민간기업에 의해 2010년부터 상업적 개발이 이루어질 것으로 보이며 현재 해저 열수광상 개발을 추진하고 회사는 캐나다에 본사를 둔 노틸러스 사와 영국의 넵튜사이다. 이 두 회사는 남서 태평양 도서국가 EEZ내 열수광상에 대한 탐사권을 매우 공격적으로 확보하고 있다.

심해저 분야에서 우리나라는 1994년 세계에서 7번째로 국제심해저기구로부터 태평양 공해 상의 클라리온-클리퍼튼(Clarion-Clipperton)에 15만 평방킬로미터에 이르는 광구를 인준 받았다. 또한 망간단괴 사업은 2002년 8월에 태평양 공해 상에 우리나라 독점개발광구 7만 5,000 평방킬로미터를 확정하고, 현재 개발 잠재력을 고려해 1차 채광 후보지역인 2만 평방킬로미터를 선정 중에 있다. 우리나라의 해저 열수광상 개발사업은 2000년에 개최된 제5회 국가과학기술위원회에서 의결된 “심해저 광물자원 개발사업 추진계획”에 의해 수행되고 있다. 추진계획에 따르면 1단계(2000~2004)에서는 남서 태평양에 대한 광역탐사 실시로 망간각 및 해저 열수광상 개발 유망

132) 해양을 통한 녹색성장 심포지엄 발표자료(2009. 3. 26)

지역을 선정하고, 2단계(2005~2010)에서는 개발대상 지역 선정과 독점적 탐사권 확보를 추진하기로 하였다. 이 결과 2008년 3월에는 신청한 5개 구역 중 4개구역, 19,056 ㎢에 대한 탐사권을 획득했다. 정부는 2009년부터 3년간 통가에 확보한 탐사광구에 대한 정밀탐사와 자원평가, 개발광구 선정 등을 위해 240억 원을 해저 열수광상 개발사업에 투입할 예정이다.

이를 고려해 태평양 도서국 진출 전략 수립, 심해저 개발 및 환경보호를 위한 국제규범 마련 작업 주도, 심해저 자원개발 기술 개발 및 상용화 등이 향후 추진방안으로 제시될 수 있다.

5) 해양자원 개발 협력 확대

해양 분쟁 또는 미경계 국가 간 자원공동개발, 200해리 이원 지역으로 대륙붕을 확장하기 위한 연안국 간 협력이 하나의 추세를 형성하고 있다. 세계적으로 해양경계 인접지역을 포함해서 해양경계 미 획정 지역에서의 공동개발 사례가 약 20여 건에 달하는 것으로 나타났다. 2005년에 중국은 필리핀・베트남 3개국과 남중국해 분쟁지역 자원에 대한 공동탐사에 합의했으며, 2008년 6월에 중국과 일본 두 나라는 동중국해 중간 수역을 공동으로 개발하기로 합의했다. 200해리 대륙붕 한계 확장을 통한 해양자원 개발도 가속될 것으로 전망되는데, 이를 위한 국가 간 협력 또한 늘어날 것으로 전망되고 있다.

해양관할권 경쟁이 확대되면서 해양 경계 및 자원을 둘러싼 분쟁이 확대될 가능성이 높은데, 자원개발이라는 이익을 위해 분쟁 지역 또는 해양 미경계 지역에서의 연안국 간 자원공동개발이 늘어날 것으로 전망된다. 그리고 200해리 이원지역으로 대륙붕을 확장하기 위한 문서제출이 향후에도 계속 늘어날 것으로 전망된다.[133]

우리나라는 중, 일과 해양 경계 미 획정 상태이나, 동중국해에서 중・

일이 자원공동개발협정을 체결해서 진행 중에 있다. 이 지역은 우리나라 대륙붕 제7광구와 인접하고 있어 우리나라 자원관할권을 침해할 가능성이 있다. 또한 대륙붕 한계 문서 제출과 관련해 중, 일과 일본에서는 오키노도리시마, 중국과는 동중국해에 이해관계가 있어 문제 해결을 위한 협력이 필요하다. 나아가 해외 대륙붕 개발 협력에 참가해 자원을 확보할 필요성도 있다.

이를 고려해 동중국해 자원공동개발 방안 마련, 대륙붕 한계 확장 관련 중, 일과 협력 방안 마련, 해외 자원보유국과의 협력 방안 마련, 남북한 국경지대에서의 해양자원 조사 및 개발 협력 등이 향후 추진방안으로 제시될 수 있다.

6) 북극 해양자원 개발

앞으로 북극해 관련 자원개발이 더욱 본격화될 전망이다. 미 지질조사국(US Geological Survey)은 북극해 해저의 석유 및 천연가스 추정 매장량은 약 100억 톤으로, 전 세계 매장량의 25%에 해당되는 것으로 추정하고 있다. 그리고 석유 및 가스자원 외에도 막대한 양의 금・은・다이아몬드・아연 등 광물자원이 부존되어 있는 것으로 추정되고 있다. 최근 석유자원을 대체할 자원으로 부각되고 있는 가스 하이드레이트도 오호츠크 해에 상당량이 매장되어 있는 것으로 추정되고 있다.[134] 최근 북극이사회 8개 국가를 비롯해 유럽, 아시아 국가들이 북극해 자원개발 진출을 적극 모색하고 있다.

최근 노르웨이는 2009년 3월 제23차 CLCS회의 심사에서 북극권 나라로서는 처음으로 노르웨이 본토 면적의 약 3/4에 해당하는 해양영토에 대

133) 예비 정보 제출국 가운데 21개국이 2010~2019년 사이에 정식문서를 제출할 것으로 보고되었음

134) 김경신, “북극의 상업적 이용 전망과 정책 시사점”, 월간「해양수산」, 2008. 6.

한 권리를 인정받았다. 또한 오바마 정부가 들어서면서 민주당을 중심으로 유엔 해양법 협약 가입을 적극 추진하면서 대륙붕 한계 확장을 모색하고 있다. 그 외 러시아(재신청), 캐나다 등 북극해 국가들이 대륙붕 한계 확장 신청을 추진하고 있다. 기후변화가 가속화되면서 북극해 진출 여건이 더욱 개선되면서 북극해 자원 개발 가능성은 높아지고 있다.

우리나라는 조선 및 해운강국의 잠재력을 바탕으로 북극해 진출을 모색하고 있으며, 북극이사회 옵저버 가입을 추진 중이다. 신정부의 국정과제로 채택·추진되면서 향후 북극해 진출을 위한 노력이 가속화될 전망이다.

이를 고려해 북극이사회 옵저버 가입 등 북극해 자원외교 강화, 해외자원개발과 연계된 북극 진출 방안 마련, 한·중·일 동북아 국가 북극해 진출 협력체 구성, 북극해 정기 정세 동향 파악, 북극해 등 극지 자원개발 진출을 위한 방안 마련 등이 향후 추진방안으로 제시될 수 있다.

7) 해양 자원개발 대기업 참여 확대

국가의 해양자원 개발 붐과 더불어 민간기업을 중심으로 개별적 소형 탐사광구 확보에서 탈피해 거점별 대형 탐사광구를 확보하고 이를 위해 외화차입 확대 및 민·관의 다양한 자금을 활용하고 있다. 후발 자원 개발국은 자국 국영기업을 적극 육성하는 전략을 추진하고 있다. 중국의 경우 해외 해양자원개발이 시노펙, 페트나차이나, 중국해양석유 3대 국영기업을 중심으로 추진되고 있다. 한편 미국·유럽 계 기업은 적극적인 M&A를 통해 '대형화'를 추진 중이다. 그러나 이 둘 모두 대형화, 독점화를 통해 해양자원개발 시장 선점에 나서고 있다는 특징을 가지고 있다.

앞으로도 선진국을 중심으로 M&A를 통한 '규모의 대형화'를 도모하고, 상하 연계 체제를 모색할 것으로 전망된다. Exxon과 Mobil의 합병으로 이미 초대형 석유메이저가 탄생하였고, 스페인의 Repsol은 자사의 2배 규모

인 아르헨티나의 YPF를 인수해 세계 28위 기업으로 성장했다. 또한 자원개발 후발국은 자국의 국영기업을 적극 육성할 것으로 전망된다. 즉 자원보유국 정부 및 국영기업을 상대하기에는 리스크 및 투자비용을 감당할 수 있는 국영기업을 육성하는 것이 더욱 유리하기 때문이다.

석유공사는 중견 석유기업의 M&A 추진, 광물공사는 유연탄, 우라늄 등 전략 해양광물자원의 유망 생산광구 매입을 추진하고 있다. 태평양 지역 등을 중심으로 대양별로 확보 가능한 전략적 해양자원 조사·개발을 위한 투자 및 법제도 마련이 요구되고 있다.

이를 고려해 대양별 전략 자원 조사·평가 통한 유망 생산광구 발굴, -투자 자금 및 해외 진출 지원을 위한 제도적 기반, 민·관 자금 및 기금 마련 방안, 석유 공사 등 자원개발 회사의 대형화 등이 향후 추진방안으로 제시될 수 있다.

8) 해양영토 확보 경쟁 심화

미국 영국 등 전통적인 해양강국은 물론 남태평양의 도서 국가와 아프리카 국가들도 해양영토 확장에 적극 나서고 있다. 일본이 북방 4개 도서와 독도, 센카쿠(조어도의 일본 명) 열도, 오키노도리시마 등 최외각 도서에 대한 영유권 주장과 해양 관할권 확대를 추진하는 가운데, 중국은 항공모함 건조와 대양해군 육성 전략 등을 통해 해상 수송로를 확대하고 있다. 북극해 또한 자원 확보를 위해 캐나다와 덴마크 간 북극해 한스 섬 영유권 분쟁과 해양경계 분쟁이 진행 중이다. 최근에는 200해리 이원의 대륙붕을 확장하기 위한 국가들의 경쟁이 치열하게 이뤄지고 있다. 최종 문서제출은 총 51건, 예비문서 제출은 총 43건이었으며, 국가 수로는 80여 개국이 문서를 제출했다.[135] 특히 일본은 2008년 11월에 문서를 제출했으며, 우리나라와 중국은 각각 문서 제출 마감시한을 하루 앞둔 5월 12일에 예비정보를

제출했다.

문서제출을 시작으로 대륙붕 한계 연장을 통한 해양영토 확보 경쟁이 본격화될 것이다. 특히 최근 국가들이 글로벌 금융위기를 겪으면서 해양자원을 통한 경제위기 극복을 주요 전략으로 내세우고 있다. 이에 따라 '해양영토전쟁'으로 불릴 만큼 치열한 경쟁이 예견된다. 대륙붕 한계 확장 문서 심사가 본격화되면 남중국해 도서영유권 분쟁, 프랑스와 캐나다 간 생 피에르 미클롱(Saint-Pierre-et- Miquelon)[136]섬을 둘러싼 해양경계 분쟁 및 영국, 아르헨티나 간 포클랜드 영유권 분쟁 등이 더욱 심화될 것으로 전망된다. 기후변화가 진행되면서 북극해 접근성이 높아지면서 이 지역에서의 해양자원 확보 경쟁 또한 치열해질 전망이다.

우리나라는 중・일과 인근 해역에서 해양경계 및 해양자원개발 관련해 이해관계를 가지고 있으며, 남태평양 도서국가 진출 등에 있어 자원 확보를 위한 경쟁을 벌이고 있다. 해양자원 개발을 위한 해양영토 확보 공감대는 형성되고 있으나 대내・외 여건 마련은 아직 미흡하다.

이를 고려할 때 글로벌 해양영토 확보 전략 수립, 글로벌 해상수송로 확보 방안 마련, 글로벌 해양자원 개발기지 구축 등이 필요하다.

9) 해양 신 에너지 개발 법제화

노르웨이와 미국 등 청정에너지 개발 선진국 중심으로 청정에너지 개발 법안이 제정되거나 추진 중이다. 노르웨이는 2009년 6월 해양 신 재생에너지 개발 및 기술투자를 위한 법안(New Act on Offshore Renewable Energy)

---

135) 유엔 대륙붕한계 위원회, 2009년 9월 29일 검색 (www.un.org/Depts/los/clcs_new/clcs_home.htm)

136) 생 피에르 미클롱(Saint-Pierre-et-Miquelon)은 캐나다의 뉴펀들랜드 섬 인근의 여러 섬으로 이루어진 프랑스의 해외 공동체(collectivité d'outre-mer)이다. 프랑스의 옛 식민지인 누벨프랑스 중 남아있는 유일한 곳이다. 수도는 생피에르이다. 이 섬들은 1763년 이래로 프랑스에 속해있으며, 캐나다 Newfoundland와 Labrador 남쪽 25㎞에 위치해 있다.

을 제안했다. 미국 국가해양위원회는 미국 수역 내 재생가능 에너지 시설 허가 및 개발 승인을 간소화하는 입법을 제정하도록 권고하여 이후 에너지 정책 법(EPA)에 반영되었다.

해양 신 재생에너지 개발이 각국의 주요 에너지 정책으로 제시되면서, 이를 위한 법제화가 활발히 이뤄질 전망이다. 일례로 영국은 2008년 10월 에너지・기후변화 부(Department of Energy and Climate Change)를 신설해 신 재생에너지 확산을 위한 정책 의지를 표명했고, 2010 이전에 관련 법률을 제정할 예정이다.

우리나라는 신에너지 및 재생에너지 개발・이용・보급 촉진법(1987년 제정)이 시행되고 있으며, 이에 따라 관련 기본계획(최근 2009년 4월 마련)이 시행중이다. 그러나 해양 분야 신 재생에너지 법안과 이에 따른 종합계획은 없는 실정이다.

이를 고려할 때 해양 신 재생에너지 관련 기존 입법 재검토, 추진 기관의 관할할할경합 및 예산 중복 가능성 검토, 해양 신 재생에너지 개발 입법 제정 등의 작업이 향후 필요하다.

10) 육상에서 해상으로 풍력발전 이동

풍력발전은 유럽을 중심으로 시스템이 대형화 되고 있다. 이와 함께 육상의 제한된 공간을 떠나 해상으로 풍력발전 추세가 변화하고 있다. 미국은 1990년대까지 육상 풍력산업이 발전했으나, 2000년대 중반부터 해상으로 이동하고 있으며, 2010년에는 5메가와트 생산시설을 수심 100미터 이상의 해역에서 설치할 수 있는 기술을 확보할 것으로 전망되고 있다. 중국은 해상풍력 발전단지 개발사업의 시범사업으로 지난해 9월부터 상해 양산항을 연결하는 동해대교 인근지역에서 아시아 최초의 해상풍력 발전단지를 조성하고 있는데, 현재 이미 대형 풍차(3MW) 3기를 설치했다. 영국은

2007년 10월에 EEZ 풍력발전단지 계획(Beatrice Wind Farm Project)이 본격적으로 수립되었다. 이는 스코틀랜드 해안에서 15마일 떨어진 배타적 경제수역에 300피트 높이의 타워에 설치된 거대한 발전기를 설치하여 영국의 전국적인 송전망에 연결되도록 하는 가장 큰 규모의 해상 풍력 발전기 설치한다는 것이다.[137]

해양 신 재생에너지는 초기 투자비용이 많이 들어간다는 단점에도 불구하고 기후변화와 육지자원고갈이라는 인류의 문제를 해결할 수 있는 차세대 미래 산업으로 각광받고 있다. 특히 육상의 제한된 공간을 벗어나 해역에서 새로운 잠재력을 찾고 있어 향후 성장률의 급증할 것으로 전망되고 있다. 중국은 최근 동중국해 사업에 이어 인근지역의 임항도시(臨港新城), 봉현(奉縣)등에 200MW급의 해상풍력 발전단지 3곳을 개발할 예정이다.

우리나라는 산업시설의 대부분이 연안에 밀집되어 있고, 해양 풍력발전을 통해 전력을 공급하기에 용이하고 서해의 경우 수심이 낮아 풍력발전 시설을 건설하기에 적합한 조건을 가지고 있다. 현재 우리나라는 3MW와 5MW급의 해상풍력발전 시스템이 대형 중공업사를 중심으로 개발 중에 있다. 서해에서는 대규모 해상풍력발전단지를 조성하기 위한 풍황 자원 조사가 진행 중이다. 그리고 강원도를 중심으로 한 동해와 제주도를 중심으로 한 남해의 경우 풍력량이 많아 부유식 풍력발전 설치도 경제성이 높은 것으로 판단되고 있다.

이를 고려할 때 해양 풍력 등 신 재생에너지 기술 개발, 해양 신 재생에너지 자원 부존량 파악·DB구축 및 경제성 평가 등이 추진될 필요가 있다.

137) 한국과학기술정보연구원(KISTI), 「글로벌동향브리핑(GTB)」, 2007. 10. 15.

11) 해양 신 재생에너지 비즈니스 시장 확대

유럽, 미국을 중심으로 해상풍력 기술 개발에 박차를 가하고 있으며 이를 토대로 한 비즈니스 시장을 주도하고 있다. 일례로 노르웨이 정부가 주식의 67%를 소유하고 있는 국영기업 StatoilHydro는 세계 최초로 120~700 미터 수심 지역(offshore지역)에서 활용할 수 있는 부유식 해상풍력터빈을 북해에 설치했으며, 향후 2년 동안의 시험을 거쳐 국제적 파트너와의 사업을 본격 추진할 계획이다. 그리고 기술선점을 통해 일본, 우리나라, 미국, 스페인을 해상풍력 설비 주요 수출시장으로 전망하고 있다.

해양 청정에너지 수요 증가가 예상되면서 관련 기술을 개발해 시장을 선점 또는 주도해 나가려는 국가 및 관련 기업 활동이 증가하고 있다. 특히 해상풍력개발을 주력 산업으로 발전시키기 위한 경쟁이 치열해질 전망이다. 노르웨이의 경우 R&D 관련해 2009년 예산을 170% 증액하였고 새로운 해양 신 재생에너지 연구기관(CEERs)을 올해 설립했다.

우리나라는 지식경제부는 2008년 12월 제3차 신 재생에너지 개발기술 및 이용보급 기본계획을 발표하고 2030년까지 3단계 계획을 추진하고 있다. 1단계는 2010년까지 기술 자립 및 기반구축, 2단계는 2020년까지 기술 실증 및 고도화, 제3단계는 2030년까지 고부가가치 산업화를 목표로 하고 있다. 그러나 해외에서의 기술 개발이 빠르게 이뤄지고 있어 투자 및 제도적 뒷받침이 강화될 필요가 있다.

이를 고려할 때 기술 개발 및 실용화를 통한 세계 시장 진출 지원사업, 해상 풍력 R&D 투자와 기술개발 계획 수립 및 국책연구기관 연구기금을 투자 충당, 예산 증액, 신 재생에너지 사용의무화 등이 추진될 필요가 있다.

12) 유럽연합의 글로벌 해양 파트너십 강화

유럽연합은 국제사회에서 자신의 위상과 역할을 공고히 하여 자원을 확보하고 유럽안보를 강화하기 위한 노력을 확대하고 있다. 이를 위해 유럽연합은 경제협력, 자원개발, 지역발전 등 다양한 분야에서 아시아, 남미, 태평양, 지중해 등 지역간 협력체계 구축에 주력하고 있다. 지역간 협력체계를 통해 지역간 협력을 도모할 수 있을 뿐만 아니라 지구적 협력이 필요한 사안에 대해서 유럽의 기준과 기본방침에 따라 협력사항을 도출할 수 있기 때문이다. 또한 지중해, 아프리카, 태평양, 아시아 등과 같은 지역을 유럽네트워크에 포함시킴으로써 유럽은 국제사회에서 중심적인 역할과 지위를 유지할 수 있다.

해양부문에서도 유럽연합의 정책기조는 그대로 반영되고 있다. 유럽연합의 미래해양전략과 해양통합정책에서 보면 세계 해양공간을 활용하기 위해 기후변화, 생물종다양성, 해운물류, 어업 등 분야에서 적극적으로 활동하고, 대외관계에 있어도 각 분야에서 국제사회 리더쉽을 확보해야 한다는 점을 강조하였다. 또한 유럽 인접국과의 파트너쉽 강화, 북극해 정책, 공해상의 해양보전정책 등을 추진하는데 있어 유럽의 이익과 역할에 대해 분명히 제시하고 있다.

해양부문의 지역간 협력체계는 아시아, 아프리카, 태평양도서국 등 낙후된 지역과의 파트너쉽을 강조하면서 다양한 원조사업과 재정을 투입하고 있다. 향후 유럽은 해양부문의 지역간 협력체계를 활용하여 역내적으로는 어업, 해운, 해양관광, 해양에너지 등 해양산업 발전에 따른 경제성과 고용향상, 역외적으로는 국가의 관할권을 초월하여 해양주도권을 확보하고 그 권한을 확대해 나갈 전망이다.

13) 태평양 도서국 진출 본격화

태평양도서국은 유엔 해양법 발효에 따라 200해리의 해양관할권이 확보됨에 따라 태평양 해역에 부존하고 있는 자원을 확보하려는 유럽, 일본, 미국, 호주 등의 경쟁이 치열하게 전개되고 있다.

태평양 해역에는 금, 구리, 망간, 코발트 등 막대한 양의 광물자원이 매장되어 있다고 알려져 있다. 특히 이 해역에서 주목받고 있는 해저광물자원은 아연, 은, 구리 등이 다량함유된 열수광상과 코발트 함유량이 높은 망간단괴 등이다. 오래 전부터 미국, 유럽, 일본 등 자원의 해외의존도가 높은 국가를 중심으로 태평양해역의 해저광물자원을 확보하기 위해 해양탐사활동과 집중적인 투자를 해 왔고, 현재는 파푸아뉴기니, 피지, 통가, 바누아트 등에 분포하고 있는 열수광상의 개발권을 획득하는 등 상업화 개발에 박차를 가하고 있다.

우리나라에서도 1990년대 후반부터 마이크로네시아의 얍 해구지역, 파푸아 뉴기니의 마누스분지, 피지의 북피지분지, 솔로몬제도의 우드락분지, 통가의 라우분지 등에서 개발지역 확보를 통한 금속광물자원의 개발을 위해 연구를 수행했다. 현재는 남태평양 통가의 EEZ내 열수광상에 대해 독점탐사권을 확보해 본격적인 탐사가 이루어질 전망이다.

현재 태평양도서국은 자국 해역내 부존하는 자원의 탐사 및 개발을 위한 자본과 탐사장비, 인력, 해양과학기술 등이 많이 부족하고 열악하여 유럽, 일본, 호주 등에서 원조를 받아 수행하고 있다. 일본은 지난 30년간 해저광물개발사업을 진행하고 있으며, 유럽은 나우루, 마이크로네시아, 니우에, 팔라우, 마샬제도에 태양력발전설비 설치와 에너지 효율개선 자금으로 2008년에만 1,675만 달러를 지원하였다. 특히 태평양 해역의 해양자원조사・연구를 담당하고 있는 남태평양응용지구과학위원회(SOPAC)에도 유럽, 미국, 일본 등이 재정적 지원을 하고 있다.

태평양 도서국은 자국의 경제발전을 위해 유·무상원조의 의존도가 많이 높은 편이다. 그러나 우리나라 현재 태평양도서국에 대한 ODA의 지원이 아시아(36%), 중동(21%), 아프리카(12%)에 비하면 매우 낮은 편이다. 태평양도서국의 정치적·경제적 수준에서 볼 때 태평양도서국의 원조효과는 낙관할 순 없겠지만, 태평양해역내 다량의 해저자원 확보를 위해서는 수산, 연안개발 등 다각적인 ODA 사업을 마련해 나가는 것이 필요하다.

14) 해수면 상승으로 수몰국가의 위협 증대

대양에 위치해 있는 군서도서는 대부분 해발 5m 미만의 저지대로 이루어져 있어 태풍, 해일 등 자연재해에 취약한 지형적 구조를 가지고 있는 반면, 이들 국가들은 대부분 해양관광이나 수산업 등 연안에 의존해 살아가는 사회경제적 구조를 가지고 있다. 따라서 해수면 상승에 따른 군서도서의 국토잠식 문제는 지역사회의 사회경제적 발전을 저해하는 차원을 넘어서 국가 존립 문제와 결부되며 향후 나아가 인류생존 문제와도 직결된다고 볼 수 있다.

유엔환경계획(UNEP) 보고서에 따르면, 1945-2004년간 태평양 도서국의 해수면은 매년 2㎜ 정도 상승하고 있으며, 이 추세대로라면 2100년까지 태평양도서국의 맹그로브 면적의 13% 정도가 사라질 것으로 예측하였다. 특히 미국령 사모아의 해수면은 최근 60년간 매년 1.97㎜씩 상승하고 있다고 하면서 2100년까지 189㎜가 상승하면 현재 맹그로브는 모두 사라질 것으로 전망하였다.

2005년 모리셔스에서는 '소도서 개발도상국(Small Island Developing States, SIDS)'로 분류되는 태평양의 키리바시, 마샬제도, 통가, 투발루 등과 대서양의 네비스, 인도양의 몰디브 등 군소도서로 이루어진 37개국이 모여 해수면 상승과 자연재해조기경보체계 구축을 중요한 의제로 다루었다. 현

재 대양별 도서국은 '군서도서국가연맹(Alliance of Small Island States, AOSIS)'을 결성해 국제사회가 기후문제를 적극적으로 해결할 것을 촉구하고 있다. 또한 2009년 8월 제40차 태평양도서국포럼에서도 지구 온난화 문제가 최대의 현안으로 논의하였다. 참가국 정상들은 지구의 평균기온의 상승을 2℃ 이하로 제한할 것과 온실가스 방출량을 2020년까지 1990년 대비 50% 감축해야 한다는 입장을 결의했다.

해수면 상승으로 인한 수몰국의 위협이 급증함에 따라 태평양・대서양・인도양 등에 분포하고 있는 군서도서국들은 국제사회를 통해 미국, 유럽, 중국 등에 대해 온실가스 감축을 요구하고 있다. 이러한 기후변화 대응에 관한 군서도서국의 목소리는 더욱 커질 것으로 전망된다.

15) 지역해 공동관리 협력체계 확산

1992년 리우회의를 계기로 국제사회와 연안국은 지속가능발전을 기본적인 정책이념으로 받아들여 해양환경보전, 경제발전, 공동번영을 통합적으로 이룰 수 있는 해양・연안통합관리정책을 마련・시행하고 있다. 그러나 2개 이상의 국가로 둘러싸여 있는 반 폐쇄성 해역이용・관리와 관련하여 선박 입출항과 관할권 등을 둘러싸고 많은 갈등이 발생했다. 또한 오염물질이 그대로 바다로 유입되면서 해양환경은 악화되는 등 해양환경관리의 문제가 국가간 현안으로 부각되고 있다.

유엔환경계획(UNEP)과 유엔개발계획(UNDP) 등 국제사회에서는 지역해의 해양이용・개발 갈등을 통합적으로 조정하고 해양환경보전을 위해 지역해관리프로그램을 적극적으로 운영하고 있다. 특히 유엔환경계획의 지역해프로그램은 13개 지역해에 대해 140개 국가가 참여하고 있으며, 지중해프로그램(MAP, Mediterranean Action Plan), 발트해 프로그램(HELCOM, Helsinki Commission) 등이 대표적이다. 지역해관리프로그램 중 한반도 해역이 포함

된 프로그램은 북서태평양지역해프로그램(Northwest Pacific Action Plan : NOWPAP)으로 현재 중국, 일본, 한국, 러시아가 공동으로 참여하고 있다. 유엔개발계획에서도 국제수역사업의 일환으로 황해광역해양생태계보전사업(Yellow Sea Large Marine Ecosystem : YSLME)과 동아시아해역환경관리협력기구(Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia : PEMSEA)를 운영하고 있으며, 우리나라는 이 두 사업에 모두 포함되어 있다.

우리나라가 속해 있는 아시아·태평양 해역관리의 국제협력을 공고히 하기 위해서는 아시아·태평양 국가의 적극적인 대책마련·수행과 동시에 해역이용·관리역량을 강화하기 위한 노력을 해야 한다. 아시아·태평양 국가들은 도서와 반도, 만 등으로 이루어진 취약한 지형구조, 기후변화에 따른 자연재해 피해 급증, 낙후된 경제구조 등으로 국가발전에 많은 어려움을 겪고 있다. 현재 이들 국가는 지속가능한 연안이용과 환경보전보다는 경제개발이 우선됨에 따라 연안이 과도하게 개발됨에 따라 해양오염은 가속화되고 자연재해로 인한 피해는 더욱 커지고 있는 실정이다.

따라서 우리나라는 아시아·태평양 지역의 해양·연안이용분야에서 확고한 주도권을 확보하기 위해 아시아·태평양 연안국의 협력네트워크를 구축하여 해안선 관리, 수산업, 해운물류 등 다양한 분야의 국제협력사업을 내실있게 추진해 나갈 필요가 있다.

16) 해양 공간의 고부가가치화 이용 증가

해양·연안공간은 어업, 해운물류, 항만, 해양관광 등 해양경제의 발전과 직결되는 공간으로 해안으로부터 60㎞ 이내에 전 세계의 인구 40% 이상이 거주하고 세계 경제의 중심지로 성장해 왔다. 최근 해양관광, 에너지, 해양산업 등 정책방향이 전환됨에 따라 다양한 이용·개발수요가 연안에 집중되고 있으며, 현재 항만, 어항 등 단편적인 이용에서 벗어나 해양레저

관광지, 해양클러스터 등 복합적 이용이 융합된 공간으로 재창출되고 있다. 예를 들어 해양관광지의 경우, 자연자원 등을 활용한 관광지 개발로 과도하게 진행됨에 따라 결과적으로 관광의 수요를 떨어뜨리는 효과를 발생했다. 따라서 유럽, 미국 등 선진국을 중심으로 해양관광지를 개발함에 있어 생태교육과 관광, 항만과 레저이용, 관광과 어항이용 등 다소 이질적이지만 다양한 이용이 조화롭게 공존할 수 있는 연안공간을 창출하기 위한 노력을 하고 있다. 또한 덴마크의 삼쇠섬 개발사업은 재생에너지 개발과 관광활동을 다목적의 연안공간을 창출한 사례로 볼 수 있다. 삼소도는 비교적 경제적으로 낙후된 도서지역이었으나, 10년간 육상・해상풍력발전기 등 다양한 재생에너지 개발로 섬내의 에너지 자급도를 실현할 수 있었다. 현재 삼소도 개발사업 결과, 에너지 절감과 함께 청정한 도서지역의 이미지를 인식시킴에 따라 지역주민의 관광수입 증대 등 긍정적인 효과가 나타났다.

우리나라에서도 현재, 친수, 항만・어항이용, 문화, 관광 등이 어우러진 복합해양공간을 조성하기 위한 노력을 하고 있다. 또한 시화호 조력발전소 인근지역에 청정에너지를 활용한 해양레저복합공간 조성, 인천내항과 목포북항 등 노후화된 항만을 재개발하여 문화, 관광, 업무 등의 다양한 기능이 어우러진 해양복합공간으로 조성할 계획에 있다.

향후 다양한 해양자원을 활용한 해양관광 등 해양서비스산업은 급성장할 것으로 전망되며, 조력, 풍력, 파력 등 해양에너지가 연안국의 주요 에너지 공급원으로 부각될 것으로 예상됨에 따라 연안・해양공간은 단편적이고 일관된 기능보다는 다양한 기능이 복합적으로 조화될 수 있는 공간조성을 통해 해양지역의 부가가치를 제고할 것으로 보인다.

17) 환경협상의제의 다양화

제2차 세계대전 이후 런던 스모그사고(1952), 일본 미나마타사건(1950-1965), 야생조류의 멸종 위기를 불러일으킨 DDT(살충제의 일종), 1960년대 후반부터 북극 및 북미 대륙에서 발생한 산성비 피해 등을 계기로 환경문제는 공공재(public goods)인 동시에 범세계적 차원의 대응과제로 인식되었다. 또한 지구차원의 환경문제를 해결하기 위해서는 개별국가의 대응만으로는 해결이 불가능하므로 국제적인 공동노력이 필요하게 되어 다자간 협약 및 양자·지역적인 차원에서의 협력이 동시에 요구되고 있으며, 그 분야도 대기, 수질, 해양, 산림, 폐기물, 생물다양성 등 다양한 분야로 세분화되었다.

최근 환경분야의 다자외교는 냉전체제 이후 유엔회원국수의 증가, 지역통합기구의 출현, 선진국과 개도국간의 첨예한 입장대립, 선진국 및 개도국내의 이익 다변화, 국내 및 국제 NGO의 증가와 협의대상 영역의 전문화 등으로 인해 협상의제가 다양화되고 복잡해지고 있다.

한편 과학적인 근거가 환경문제에 대한 국제적인 합의의 기반이 되고 있고 지구환경문제의 실체에 대한 과학적인 조사의 실시 및 관련 기술개발, 국제합의 도출을 위해서는 다자간 협의 메카니즘이 불가피하다. 그러나 냉전체제의 와해로 인하여 많은 독립국가가 탄생하고, 유엔회원국수가 180여 개국을 상회함으로서, 다자외교를 통한 합의 모색과정은 보다 복잡해지고 있으며, EU 등 지역경제통합기구의 출현으로 특정 국가그룹 또는 특정 지역 내 국가의 공동이익을 대변하게 되는 경우가 발생하였고, 선진국 또는 개도국 내에서도 사안별로 다른 입장을 취하는 국가 그룹이 출현 하고 있는 점이 특징적인 트렌드이다.

우리나라도 이러한 환경협상 의제의 다양화 추세에 대응하기 위해서는 다자간협약, 양자협약, 지역환경프로그램 등을 종합적으로 분석하여 대응하는 노력이 필요하다.

18) 환경협약의 이행준수체계 강화

국제협약의 실효성(effectiveness)은 이행준수 여부와 밀접한 관계에 있음. 국제환경협약상 의무 이행준수 조치는 ⅰ) 정기적 보고, ⅱ) 정보교환체계(CHM) 구축, ⅲ) 모니터링, ⅳ) 비준수시 제재조치, ⅴ) 준수위원회의 구성・운영 등 다양한 형태로 이루어지고 있으며, 그러한 이행준수체계는 점점 강화되고 있는 추세이다. 예를 들면, 1992년의 '오존층보호에 관한 몬트리올의정서'에서 의무준수평가, 위반시 추가 규제 조치와 같은 의무 비준수에 대한 대응체제가 도입된 이후, 바젤협약, 기후변화협약, 런던의정서 등에서 규범화가 이루어지고 있다.

한편, 환경문제의 발생원인 및 그 해결방안이 경제활동과 밀접한 관계를 가짐에 따라 지구환경문제의 해결을 위한 최근의 국제적인 노력은 환경문제의 발생원인이 되는 경제・통상활동을 제약하거나 금지시키는 방향으로 이루어지고 있다. 이와 같은 무역과 환경의 연계협상은 결국은 환경보호를 위하여 무역활동을 얼마나 또 어떻게 제한하여야 하는 가에 맞추어지고 다. 기후변화협약 및 교토의정서는 적극적인 온실가스 저감을 위하여 산업구조와 직결되는 배출량을 직접적으로 규제하고 있는 것이 좋은 예이다.

특히, 생물다양성협약상 유전자원의 이용으로부터 발생되는 이익을 공정하고 형평하게 공유하기 위한 국제레짐(International Regime on Access and Benefit Sharing to Genetic Resources)의 성안과정에서 논의되고 있는 이행준수조치인 국제인증제도 도입, 유전자원 출처공개, 정보교환체계 구축은 보다 강화된 이행준수조치인 동시에 비용이 크게 수반될 가능성이 높다. 따라서, 유전자원의 접근 및 이익공유와 직접적인 이해관계자라 할 수 있는 해외 유전자원을 활용하는 연구소, 대학, 산업계에 대한 인식을 제고하고, 국제협상 논의가 미치는 영향을 분석하는 것이 필요하다. 또한 우리나라가 보유하고 있는 유전자원에 대한 현황을 파악하는 한편, 관련 국내 법률에

대한 정비와 관련 부처간 공동 대응정책이 시급히 마련되어야 할 것이다.

19) 지역협력 강화 및 비 정부간기구(NGO) 참여확대

환경문제를 해결하는데 있어서는 지역적인 차원에서의 협력이 더욱 중요해지고 있다. 특히, 연안관리, 해양오염 방지, 국제 해양오염방제협력, 지역해양생태계 보전 및 조사, 오염우심해역의 관리 등을 위해서는 지역차원의 협력이 필수적이다. 특히 해양환경의 경우, 북서태평양보전실천계획(Northwest Pacific Action Plan : NOWPAP), 동아시아해역환경관리협력기구(Partnership in Environmental Management for the Seas of : East Asia : PEMSEA), 황해광역해양생태계보전사업(Yellow Sea Large Marine Ecosystem : YSLME), 동아시아해양조정기구(Coordinating Body on the Seas of East Asia : COBSEA)를 중심으로 이루어지고 다양한 의제에 대한 공동협력이 이루어지고 있어 지역협력의 필요성은 더욱 큰 상황이다.

한편 비정부간 기구(NGO)가 다자간 환경회의에서 차지하는 비중이 점점 증가하고 있는 추세이다. 세계자연보전연맹(IUCN), 그린피스, 야생동물보호기금(WWF), 지구의 친구들(Friends of the Earth International :FOEI), 국경없는 의시회 등 비정부간 기구들은 다자간 환경회의 기간 및 회의 결과의 이행과정, 당사국의 국내정책 결정과정 등에 깊이 관여하고 있으며, 국제회의에서도 옵저버로 참석하여 적극적인 활동을 전개하고 있다. 국제사회도 정부간기구와 비정부간기구의 협력을 강조하고 있으며, 비정부간기구의 참여를 촉진하기 위한 노력을 지속적으로 추진하고 있다. 이에 우리나라도 아시아·태평양 지역협력 프로그램의 참여를 통해 국제공조관계를 형성하고, 비정부간 기구와의 협력강화를 통해 국제적인 주요 이슈에 대해 주도권을 확립하는 것이 필요하다.

2. 물류 부분

1) 해운산업 침체 장기화

지난해 글로벌 금융위기로 실물경기가 대폭 위축되면서 해상운임 폭락, 물량 감소 등 해운시황 침체가 지속되고 있다. 특히 해상운임이 최소 운항비용에도 미치지 못하여 선박 운항중단, 신조선 발주 취소 및 해운사의 파산 등이 확산되면서 세계 각국은 해운산업에 대한 지원강화와 더불어 본격적인 구조조정을 추진하고 있다.

글로벌 경기회복 지연 및 선사의 영업 실적 악화로, 해운시황이 단기간내 회복되기 어려울 것으로 전망되면서 구조조정을 통한 경쟁력 강화가 장기 과제로 대두될 전망이다.

우리나라도 경기침체와 물동량 감소로 위기에 빠진 해운기업을 구제하기 위해 긴급수혈에 나섰다. 즉 한국자산관리공사와 산업은행 등이 4조원 규모의 선박펀드를 조성해 부실 해운기업의 선박매입에 나섰다. 또한 부실화 우려가 제기된 해운기업 10개사를 대상으로 채무재조정 및 자구계획 이행 등 구조조정을 추진하고 있다. 그러나 정부차원의 중장기적인 계획이 부족하고 정부와 금융권의 지원보다는 업체 자구노력에 치중되어 있는 것으로 지적되고 있다.

위기를 조기에 극복하고 지속적인 성장기반 확충을 위해서는 첫째, 구조조정 및 부실 용·대선 정리 등 국제해운시장의 신뢰 회복, 둘째, 선박투자 기반 확충 등으로 경쟁력 있는 선대 확보 지원, 셋째, 해운세제 등 안정적인 해운경영 기반 조성에 주력해야 한다.

| 표 4-1 | 우리나라 해운산업의 위기극복 대책

구분	주요 시행대책
당면 위기극복 대책	○해운업 특성을 감안한 구조조정 추진 ○선박매입 및 채무조정 프로그램 등 도입 ○구조조정선박 투자활성화 ○투기성 다단계 용·대선 관행 단절
지속적인 성장기반 확충	○선박전문 투자기관 육성 ○톤세제, 국제선박등록제 등 해운세제 안정화 ○국적화물의 안정적 운송기반 구축 ○해외시장 개척 지원 ○외항화물운송사업 등록기준 강화 ○해운시황 분석능력 강화와 전문인력 양성

자료 : 해운산업의 구조조정과 경쟁력 강화방안(2009. 4)

2) 세계 항로 재편 가시화

해상-철도 복합운송의 발달, 중-대만 해운직항 개설, 주요국간 해저터널 건설, 파나마운하의 확장, 북극항로의 운항 현실화 등이 등장하면서 세계 항로의 재편이 가시화되고 있다. 특히 2008년 여름 북동항로와 북서항로가 동시에 개통한데 이어, 최근 독일 화물선 2척이 우리나라 울산항에서 출발하여 사상 처음으로 북동항로 운항에 성공하여 상업적 활용 가능성을 크게 증대시키고 있다.

2014년 파나마운하 확장 완료, 2020년 여름 북극항로의 운항이 본격화(미국 NASA 전망), 대륙 및 주요국간 해저터널 건설 등이 이루어질 경우 세계 항로는 크게 재편될 전망이다. 특히 극동-유럽을 연결하는 북극항로는 수에즈운하를 통과하는 남방항로보다 운항거리를 40%나 단축시킴으로써 새로운 단거리 미래 물류항로로 부각될 전망이다.

우리나라 대부분 해운기업은 규모가 영세하고 근해 수송에 치중되어 있어 전체적으로 세계 항로 재편에 대한 대비가 부족하다. 특히 1만TEU급 컨테이선 확보가 부족하고 북극항로 활용에 대한 연구가 미흡하다.

세계항로 재편에 대비한 신규 시장 개척에 주력, 극초대형 컨테이너 선박 확보, 북극항로 활용을 위한 연구 강화, 빙해선박 기술 및 확보. 해운기업의 종합물류기업화 가속화 등이 필요하다.

3) 컨테이너선의 대형화

세계경제 성장에 따른 물동량 증가, 제조기술의 발달, 수송원가의 절감 등을 위하여 컨테이너 선박의 대형화가 적극 추진되고 있다. 대형선의 운영효율 즉 6,000TEU급 2척과 12,000TEU급 1척의 총 비용을 비교 분석한 결과, 12,000TEU급을 운영할 경우 약 17.8%에 달하는 비용절감 효과가 나타나는 것으로 조사되었다. 이에 따라 1960년대 초까지만 하여도 주력선이 1,000TEU급 이었으나, 현재 이미 10,000TEU급 이상의 제8세대 선박이 운항중이며 추가적인 대형화가 지속적으로 진행되고 있다. 2009년 상반기말 현재 운항중인 1만 TEU급 이상 컨테이너선은 27척에 달하고 있다.

해상물동량 증가, 조선기술의 발달, 항만하역의 자동화 등에 따라 향후에도 컨테이너 선박의 대형화가 지속될 것으로 전망된다. 영국의 해운 리서치 기관인 드류리(Drewry)는 2013년까지 인도예정인 1만 TEU급 이상 컨테이너선은 156척에 달할 것으로 전망하고 있다. 또한 연도별로는 금년에 13척, 2010년에 40척, 2011년 72척, 2012년 28척, 2013년 3척이 인도되면서 원양항로의 주력선단이 될 것으로 내다보고 있다.

우리나라 선사들은 선박대형화 추세를 인정하면서도 항구와 항로 영업서비스의 특성에 맞는 선대구성을 강조하고 있어 초대형 컨선 확보가 미흡한 실정이다. 특히 아시아-미주항로에서 복합운송이 대세이며, 유럽의 주요항구들도 아직까지 한번에 1만 TEU 정도 컨테이너를 기차가 실을 정도로 내륙운송 연계 인프라시설을 갖추고 있지 않아 복합운송에는 그 크기만큼 효율적이지 않다고 판단하고 있는 것으로 알려지고 있다.

파나마운하 확장공사가 완료되면 1만 2천TEU급 컨테이너선의 통과가 가능해지면서 세계 항로가 크게 재편될 전망이다. 이에 따라 우리선사도 초대형 컨테이너 확보에 주력, 특히 선가 하락 시기를 적극 활용하여 선대 확충에 노력해야 한다.

4) 해양환경 · 안전기준 강화

전 세계적으로 온실가스 감축을 위한 기후변화협약 대비가 핵심 이슈가 됨에 따라 환경적으로 지속가능한 교통의 중요성이 크게 부상하고 있다. 이러한 가운데 최근 IMO를 중심으로 ① 해상보안강화를 위한 조치, ② 목표기반 신조선 건조기준(GBS), ③ 보호도장 성능기준 개발(PSPC) ④ 선박 장거리위치 추적제도(LRIT), ⑤ 밸러스트수의 유기생물체 처리(BWM), ⑥ 선박재활용, ⑦ 선박에 의한 대기오염방지, ⑧ 특별해역과 특별민감 해역의 식별 및 보호, ⑨ 선박의 유해 방오도료 규제 등 환경・안전에 대한 규제가 대폭 강화되고 있다.

발리 로드맵 채택 이후 개발도상국을 포함한 모든 국가들이 온실가스 감축에 매진하고 있다. 특히 IMO에서 마련한 환경・안전 규제관련 협정들이 향후 지속적으로 발효됨에 따라 이에 대한 시행이 최대 과제로 대두될 전망이다.

우리나라도 2013년 이후 의무감축이 불가피한 현실로 다가오면서 녹색성장전략을 적극 추진하고 있다. 특히 국가 온실가스 배출의 17%를 차지하고 있는 교통부문에서는 온실가스를 '2020년까지 배출전망치 대비 33~37% 감축 목표를 설정했다. 이에 따라 해운업계는 환경・안전 규제에 대한 협약의 이행을 과제로 안고 있다. 한편 한진해운, 현대상선 등 해운기업은 지구온난화 방지를 위한 그린경영을 통해 연료유 절감 및 이산화탄소 배출량 저감에 노력하고 있다. 특히 선속 감속 및 노선 합리화, 육상전기를 활용할

수 설비인 AMP 도입 추진, 친환경 전자제어장치 설치, 연료 절감형 실리콘 도료 활용, 폐기물 처리기준 강화 등 대기환경 및 연료유 절감에 노력하고 있다.

해운분야 구체적인 녹색성장 청사진을 마련하고 기술·혁신주도형 녹색성장 전략을 적극 추진해야 한다. 특히 선사의 구조조정, 기술개선, 관리개선 등에 주력하고 국제 관련 규제협약의 이행에 충실해야 한다.

5) 해적으로 인한 해상불안 장기화

소말리아 인근해역의 해적행위가 국제사회의 주요 현안으로 등장했다. 2008년 소말리아해역과 에덴만 지역에서 일어난 해적 사건은 209건에 달하였으며, 그중 선박납치 35척, 선원피랍은 600여명에 달하였다. 이에 따라 소말리아 정부는 자국 영해 및 인근해역에서의 안전한 수송 및 항행을 위해 유엔 안보리에게 긴급지원 요청을 하였으며, 이를 바탕으로 유엔안보리는 모두 11차례의 결의안을 통해 국제사회의 대응을 촉구했다. 유엔 안보리 결의안에 따라 지난해 하반기부터 미국, 유럽, 러시아, 인도, 중국, 일본 등이 해군함정을 파견하여 자국상선을 보호함과 더불어 해적소탕에 나서고 있다.

최근 소말리아 해역에서의 해적행위는 다국적 해군의 상선보호노력에도 불구하고 다시 증가추세를 보이고 있다. 올 들어 9월까지 모두 306건(지난해 209건)의 해적 사건이 발생했으며, 선박 32척, 선원 533명이 피랍됐다. 피해선박도 군수품 적재화물은 물론 값비싼 원유를 적재한 대형 유조선까지 납치하는 등 선박의 종류와 대상을 가리지 않고 있으며, 활동해역도 점차 확대되고 있는 추세이다. 따라서 소말리아 해역에서의 해적 퇴치는 장기화 국면을 맞이하고 있다.

우리나라도 2009년 3월 중순 문무대왕함과 청해부대 1진을 파견했으며,

7월에는 임무교대를 위한 대조영함을 파견하는 등 해상수송로의 안전을 위한 국제적 노력에 적극 동참하고 있다. 청해부대 1진은 지난 3월13일 부산항을 출항해 상반기말까지 모두 325척 선박의 안전항해를 지원하고, 7차례나 해적을 퇴치했다. 그러나 1척의 함정파견으로는 해상작전의 임무 수행 및 유루와 보급에 있어서 제한이 많은 것으로 지적되고 있다.

해적문제의 궁극적인 해결을 위해서는 군사적 대응을 넘어선 국제협력에 의한 지역경제 개발, 국내적으로 소말리아 지역의 정국안정 확립 등 종합적 접근이 필요하다. 우리나라는 비전통적 안보위협에 대응하는 포괄적 안보차원에서 해적문제를 인식하고 유엔평화유지활동 참여 등과 마찬가지로 '성숙한 세계 국가(Global Korea)'의 상징으로 내세우는 것이 바람직하며, 해적 퇴치 국제협력 메커니즘 구축에 적극 참여해야 할 것이다.

6) 해운기업의 토탈 물류 서비스

최근 공급사슬관리(SCM)의 확산에 따라 해운기업들은 해상구간의 운송서비스 제공 뿐만 아니라 문전에서 문전까지의 수송을 담당하는 복합운송을 제공하는 역할을 수행하고 있다. 이러한 사업다각화 추세는 글로벌 물류기업의 통합물류서비스에 대한 요구 증대에도 부응하는 한편, 만성적인 선복과잉에 따른 이윤율 저하를 만회하기 위한 것이다. 이와 관련하여 최근 들어 나타나는 특징적인 현상중 하나는 해운기업들이 자회사형태 물류 전문업체의 신설을 활발히 추진하고 있다는 점이다. 예컨대 놀(NOL)사의 에이피엘(APL) 로지스틱스사 설립과 머크크사의 모기업 에이피 뮬러(AP.MOLLER)사의 머크스 로지스틱사 설립 등이 대표적이다.

화주들의 국제물류서비스 요구에 따라 향후에도 세계적인 선사들이 해운서비스에서 항만, 내륙운송, 항공운송으로의 영역을 확장함으로써 범위의 경제를 실현하고 효율적 물류관리 업무의 수행에 주력할 것으로 전망된다.

우리나라 해운 물류기업들은 극소수를 제외하고는 규모면에서 영세하기 때문에 종합물류서비스를 제공하는 데 많은 한계성을 가지고 있다. 이로 인해 수송, 보관, 하역 등을 일괄적으로 처리하기 보다는 대부분 운송위주의 부문별 물류서비스를 제공하고 있다. 최근 운송업체와 대기업의 물류자회사들이 종합물류기업을 표방하고는 있지만 특정 기업 중심의 물류서비스만을 제공하고 있다.

관련물류서비스업체들과의 전략적 제휴, M&A, 업무제휴 등의 다양한 방식을 통해 고객에 대한 물류서비스의 고도화를 이룰 수 있는 방안수립과 시행이 필요하다

7) 항만 지역의 종합물류거점화

기업의 글로벌 경영전략과 국제물류 관리체계의 변화에 따라 항만이 글로벌 차원의 물류・생산 및 비즈니스 거점으로 부각되고 있다. 이에 따라 항만의 기능은 과거 수송, 보관, 하역 등을 중심으로 하는 단순한 국제운송의 결절점에서 공급연쇄(Supply Chain)의 중심 연결고리로서 산업・물류・비즈니스 공간인 동시에 물류 부가가치를 창출하는 종합물류거점으로 확대・재편되고 있다. 특히 허브항만을 중심으로 국제무역의 플랫폼이 구축되고 있으며, 항만배후단지로 물류관리(SCM)와 물류시설이 통합되는 현상이 나타나고 있다.

향후 허브항만은 배후부지 활성화를 통해 하역, 보관, 유통, 전시, 판매, 통관 및 물류정보 제공 등의 물류기능 뿐만 아니라, 제조, 상업, 업무, 금융기능까지 흡수하는 항만 물류산업의 클러스터를 구축함으로써 과거의 단순한 국제운송거점에서 지능형 종합비지니스거점(Intelligent Business Hub)으로 발전해 나갈 전망이다.

2007년 기준으로 항만시설은 도로, 철도 등 다른 간접자본시설에 비해

투자가 저조하여 항만시설 확보율은 88.6%에 불과하다. 또한 항만배후단지의 부족도 단점으로 지적되고 있다. 그 외 에 항만의 부가가치 창출능력도 선진국에 비해 크게 미흡한바, 2005년 경우 부산항의 부가가치창출능력은 34억 달러에 불과하여 로테르담항의 1/7 수준에 그친 것으로 조사되었다.

항만의 부가가치를 창출하는 물류기지 역할의 수행하기 위해서는 피더망 구축, 항만 내 혹은 배후지역에 물류단지의 유치, 터미널과 배후단지의 통합관리 시스템의 구축 등이 필요하다. 또한 물류기지화 이후 선박의 회전율 향상을 위해서는 자동화와 기후변화의 대응책으로 신기술 개발에 의한 첨단화 시설 개발이 불가피적이다.

8) 그린쉬핑 · 그린포트 구축 확산

이산화탄소 저감을 위한 그린터미널 정책이 점차 확산되고 있다. 국제항만협회(International Association of Ports and Harbours : IAPH)는 2008년 7월 로테르담에서 항만 분야 온실가스 저감을 위한 컨퍼런스를 열고 선언문을 채택하였으며, 미국 LA/LB항, 홍콩항 등 그린터미널 정책을 점차 확산시키고 있다. 주요하게 대기오염 통제방안을 도입하여 시행하고 있는데, 전동크레인, 육상전원공급장치, LED 조명시스템 등 에너지 절약형 장비를 도입을 중심으로 이루어지고 있다. 그리고 환경보호 규제가 강화되면서 저탄소・친환경 노력이 항만간 경쟁의 주요 요인으로 등장하고 있으며, 향후에도 상당기간 지속될 것으로 전망된다.

우리나라는 전체 수출입 화물의 99.8%를 항만에서 처리하고 있으나 도로위주의 배후수송 체계와 항만내에서의 선박, 하역・운송장비로 인한 탄소배출량은 지속적으로 증가하는 추세이며, 기후변화로 항만시설 지역의 재난 발생 위험도 우려되고 있다. 이에 따라 기후변화에 대비하고 지속적인 녹색성장을 위해 항만개발과 운영 전반에 걸쳐 저탄소, 친환경 녹색항

만을 구축하기 위한 그린포트(Green Port)정책을 적극 추진하고 있다. 주요 추진방향은 항만 진·출입 화물의 철도와 연안해운 이용 확대를 통한 저탄소 항만 배후수송 체계 확립, 항만내 탄소배출 저감, 하역시스템 동력장치 개선과 신 재생에너지 도입 등 에너지 고효율 항만으로 전환하는 것이다. 특히 광역원 컨테이너 화물을 처리하는 부산신항과 광양항의 항만진·출입 철도 및 철송장 개발사업은 2011년까지 완료토록 하고 항만내 대형선박 육상전원공급시설 계획 등은 올해 말까지 수립키로 했다.

녹색뉴딜사업 정책목표와 연계할 수 있도록 그린포트 구축 종합계획을 수립해 단계별로 사업을 추진하고 관련 녹색성장 기술개발에 적극 장려해야 한다.

9) 물류보안 제도의 글로벌 화

9·11 테러 이후 제품 생산에서 최종 소비지까지 물류 전 구간에서 보안활동이 세계적인 추세로 정착되고 있는데, 특히 미국을 중심으로 한 항만보안제도가 각국으로 확산되고 있다. 아울러 국제기구도 미국의 보안제도를 글로벌 기준으로 채택, 세계적인 시행을 주도하고 있는데, 강제적 조치로는 외국항만 보안평가제도, ISPS코드의 장거리 선박 추적 시스템 설치, 컨테이너 화물 100% 사전 검색, 화물정보 사전 신고제도 등이 있다.

2012년부터 미국의 수입 컨테이너 화물 100% 사전 검색 의무화 등이 시행됨에 따라 부산항을 비롯한 국내 항만은 3년 후부터 미국으로 수출하는 모든 수출 컨테이너에 대해 100% 사전 보안검색을 실시해야 한다.

전체적으로 우리나라의 항만시설 보안수준은 그동안 항만당국을 비롯한 보안관련 유관기관의 노력과 체계적인 보안업무체제 정비를 통해 높은 수준을 유지하고 있다. 우리나라의 항만출입은 경비보안 인력에 의해 엄격하게 통제되고는 있으나, 현대화된 시스템을 갖추고 못하고 있고, 터미널

운영사별 경비체제로 인해 테러에 대한 공동 대응이 미약한 것으로 지적되고 있다. 특히 항만보안관련 국제협력이 부족하며, 예산부족으로 인해 항만보안인력에 대한 교육 및 훈련도 취약한 것으로 알려지고 있다.

항만보안과 관련된 법제도의 개선과 국가항만보안계획(2008~2017)의 충실한 이행, 국제협력 강화 및 항만보안인력에 대한 교육과 훈련 강화 등이 향후 추진되어야 한다.

10) GTO의 시장점유율 확대

터미널 운영업체의 글로벌화로 인해 글로벌 항만운영업체(GTO)의 시장점유율이 점차 확대되고 있다. 10대 GTO의 시장점유율은 1991년 24%에 불과하였으나, 2000년에는 53%까지 증가하였고 2008년에는 65%로 보다 확대되었다. 이로써 글로벌 터미널 운영사업의 집중도가 더욱 심화되었으며, 정기선시장 과점화에 상응하는 대형 GTO의 시장지배력도 강화되었음을 알 수 있다.

향후 글로벌 경기회복에 따라 컨테이너 물동량의 증가가 예상된다. 따라서 전문 터미널운영상과 선사간의 터미널 확보경쟁이 보다 격화될 것으로 전망되며, 이에 따라 시장도 점차 과점화 될 것으로 전망된다.

전체적으로 우리나라 터미널운영업체는 규모가 영세하고 국내업무에 치중되어 있다. 최대 터미널 운영업체인 한진해운의 경우 현재 국내외 12개의 전용 컨테이너 터미널을 운영하고 있으며, 연간 처리능력은 6백만 TEU에 달하고 있다. 세계 최대 GTO인 허치슨(6,760만TEU)의 1/10, 중국의 코스코 퍼스픽(4,500만TEU)과 비교하여도 크게 뒤져 있다.

해외 신흥시장 진출확대, 항만운영사간 M&A를 통한 대형화 추진, 국제물류펀드 활성화 등이 향후 추진될 필요가 있다.

11) 친환경 신 개념 선박의 출현

기후변화・고유가 시대를 맞이하면서 조선 분야에서도 환경친화형 및 에너지 절감형 기술개발이 활성화되고 있다. 특히 친환경 엔진 개발, 청정 에너지 대체사용 등을 중심으로 에너지 절약형 '친환경 선박'의 개발에 박차를 가해지면서 친환경 선박시장이 대두되고 있다.

온실가스 배출규제 강화, 해양에서의 청정/대체 에너지 개발, 그린오션 분야에 대한 기술개발 강화 등으로 친환경 선박시장이 지속적으로 확대될 것으로 전망된다.

세계 1위의 조선기술, 연관 산업(엔진, 기자재, 철강 등) 발달과 우수한 기술, 다량 다종의 선박 건조 경험, 우수한 조선인력 보유 등으로 친환경 선박제작기술의 개발 및 실용화가 이루어지고 있다. 현대중공업의 이중연료 추진시스템, 선택적 촉매환원 설비(SCR), 실리콘 도료, 전류고정 날개 개발 등이 대표적인 사례이다. 또한 2007년 말 주요 조선소들은 환경부와 '조선업 휘발성 유기화학물질 저감을 위한 자발적 협약'을 체결하고 VOC 저감에 노력하고 있다. 위협 요인으로는 중국의 급부상, 유럽의 부활전략, 일본의 세계 시장유지 노력 등이 있다.

이를 고려해 그린오션 분야에 대한 기술개발 역량을 강화하여 관련 핵심기술 확보, 우수한 조선기술인력 양성사업 강화 등이 추진되어야 한다.

12) 고부가가치 해양플랜트 수요 증가

최근 조선업은 기존 조선기술에 첨단기술, 극한기술 및 최고급 인테리어 기술이 융합된 신개념 고부가가치 선박 및 해양플랜트 수요가 증가하고 있다. 특히 3000m이상 심해저 자원을 개발・생산・운송하는 해양플랜트, 대형오염 사고로 인한 환경・안전규제 강화에 따른 신개념・고부가가치 선

박 등이 출현하고 있다.

북극항로 활용 확대 및 북극지역 자원발굴로 극지방을 운항할 수 있는 내빙 및 쇄빙선박, 선박기술과 문화의 융합에 따른 크루즈선, 가스 하이드 트레이드 등 청정에너지 개발・운송 선, CO2 해저저장설비 등 수요가 증가할 것으로 전망된다.

세계 1위의 조선기술, 기술 및 제품융합의 차세대 동력화에 대한 강한 의지, 설계 유연성 및 생산성 제고기술 확보, 규모의 경제를 실현할수 있는 건조설비, 다양한 선박 및 해양구조물 건조경험, 우수한 전문인력 확보 등이 장점

이를 고려해 미래 기술개발 선도로 새로운 시장을 창출하고 조선1위 강국을 유지하는 것이 급선무이며, 이를 위해 단기 및 중장기 유망진출 분야를 확정하고 단계적으로 추진해야 한다.

13) 조선소의 글로벌화 전략 추진

2000년대 이후 주요국의 조선소들은 경쟁력 제고를 위해 M&A, 대외투자 확대 등을 이용한 글로벌화 전략을 적극 추진해왔다. 일본은 자국내 조선소간 M&A를 통하여 대형화를 도모하였고, 중국은 정부의 대폭적인 지원하에 급속한 성장을 이루었으며, 우리나라는 베트남, 필리핀, 중국 등에 대한 투자를 통하여 글로벌 네트워크를 구축하고 있다.

금융위기로 선박발주량이 대폭 감소하면서 조선소간 선박수주경쟁이 보다 격화될 것으로 전망된다. 이에 따라 많은 중소형 조선사들이 자금압박, 적자경영으로 구조조정이 불가피하게 되어 M&A을 통해 규모를 확대하고 글로벌 네트워크를 확대할 수 있는 기회로 대두될 전망이다.

대형 조선소들은 우수한 인력확보와 지속적인 기술투자, 해외투자 확대 등으로 글로벌화에 나서고 있다. 반면 중소형 선사들은 인보확보의 어

려움, 연구 기술개발 투자비용 부족으로 저가선박 및 틈새시장에 주력하고 주력이 위기대응능력이 상당히 취약한 실정이다. 특히 지난해부터 시작된 금융위기로 대부분 중소형 조선소들은 경영위기에 놓여 있다. 그리고 중국 정부의 지원에 힘입은 중국 조선소들이 가격경쟁력을 앞세워 맹추격하고 있는데, 주요 위협요인으로 작용하고 있다.

조선산업에 대한 정부의 지원육성 정책 수립, 대형 조선소를 핵심으로 한 미래 선도기술 개발 강화, 신흥시장 진출확대, 관련기업 합병 협동화 사업 등이 추진되어야 한다.

3. 수산·해양생물

1) 전 세계적인 해양생물자원 확보경쟁 및 국제규제 강화

해양생물자원은 실제적·잠재적인 가치가 큰 차세대 신물질 개발의 보루로서, 전지구 생물자원의 약 80%가 서식하고 있다. 해양생태계의 가치는 26조 달러에 이르는 것으로 추정되고 있으나, 육상생물자원에 비해 극히 일부분만 이용되고 있어, 유용 신물질의 원천으로서 해양생명자원을 확보하려는 국가간 경쟁이 매우 치열한 상황이다.

또한 육상 위주의 자원개발로 인한 소재 고갈에 따라 전 세계의 연구개발의 중심은 해양으로 이동하는 추세이다. 특히, 미국, 일본, 중국, 노르웨이, 캐나다 등 각국은 적극적인 해양바이오 투자로 유용한 해양자원 선점, 신약, 산업신소재 등 개발 확보에 주력하고 있는 상황이다.

유엔해양법협약 및 생물다양성협약 등 국제간의 해양생물자원의 관리와 이용에 대한 국제적인 규제가 강화되고 있으며, 대륙붕한계연장, 심해저, 공해 등 영해와 EEZ를 넘는 국가관할권 이원영역에서의 해양생물자원 확보 경쟁은 더욱 심화될 것으로 전망된다.

해양생물자원의 특성상 자원이동이 광역적이고 서식지 경계의 모호성을 가지기 때문에 자원의 선점적 관리가 반드시 필요하며, 과거 비정상적으로 해외반출된 우리나라 고유자원의 주권회복을 위하여 이에 대한 관리체계와 역량을 조속히 확립하는 것이 매우 중요하다.

특히, 우리나라는 동서남해의 특성상 폐쇄성해역, 반폐쇄성해역, 개방성해역, 넓은 갯벌과 다도해 등 물리적인 다양성과 리만한류 및 쿠로시오 난류가 만나는 특성으로 인하여 해양생물의 다양성을 보유하고 있어 해양생명자원의 확보가 용이하다.

한편, 해양생물자원에 관한 국제적인 규제는 강화되고 있는 추세이다.

2004년 유엔총회 결의(Resolution 59/24)를 통하여 설치된 '국가관할권 이원 영역의 해양생물다양성 보전 및 지속가능한 이용에 관한 실무작업반회의'에서는 국가관할권 이원영역(Areas Beyond National Jurisdiction)에서의 해양생물자원의 보전 및 지속가능한 이용에 대한 논의가 진행되고 있다. 또한 생물다양성협약에서는 2010년 완성을 목표로 '유전자원의 접근 및 이익공유에 관한 국제레짐(International Regime on Access and Benefit Sharing to Genetic Resources : 약칭하여 ABS 국제레짐이라 한다)' 성안작업이 중요한 쟁점현안으로 다루어지고 있다. ABS 국제레짐은 향후 우리나라의 유전자원 관련 연구개발 및 상업화, 바이오산업에 상당한 제약요인으로 작용할 수 있으므로 관련 연구와 대응정책 마련이 시급한 상황이다.

2) 해양바이오기술 연구개발 및 산업화정책 강화

미국, 일본, 중국, 노르웨이 등은 심해, 극지, 열대 등의 유용한 생물자원을 전략적으로 집중 확보하여 바이오산업을 주도하고 있다. 미국은 해양정책('69), 신국가해양정책('99), 21세기 해양청사진('04) 등 해양에 대한 지속적인 정책을 선언하고 7개 중점기술 개발 분야에 대한 지원을 확대하는

등 해양바이오 연구를 주도하고 있다. 또한 해양생명공학산업에서만 2007년 현재 약 1천여건의 신약물질 특허를 보유하고 있으며 약 100여개의 역량있는 해양바이오 벤처기업이 활동 중이다.[138]

일본은 해양과학기술센터(JAMSTEC)를 통해 심해미생물 분양체계를 구축하여 지난 10년간 5천억 원을 지원하는 등 심해바이오산업을 전략적으로 육성하고 있다. 또한 해양과학기술연구센터와 해양생명공학연구소(MBI), 수산종합연구센터(FRA) 등을 중심으로 산・학・연 협력을 활성화하고 있다. 대양 및 관련분야 기술개발에 4천억 원 규모의 연구를 수행한 바 있다. 그 밖에 노르웨이는 풍부한 해양생물자원을 활용하여 해양생명공학 역량 극대화를 통해 육종산업이 총GNP의 4.3%를 창출하는 등 가시적인 산업화 실적을 창출하고 있다.[139]

한편, 중국의 해양바이오의약산업은 이미 활성화의 단계에 진입해 있는 것으로 평가받고 있다. 2007년 해양바이오의약산업의 부가가치 액은 전년 동기대비 37.7% 성장한 40억 위엔을 기록한 바 있으며, 누계 부가가치 액은 82억 8,700만 위엔에 달하고, 연평균 50.9% 성장하고 있다. 이미 파악된 약물용 해양생물 품종 수는 약 1,000종, 분리가 완료된 해양천연추출물은 약 100여종이며, 개발된 단일처방 약물 수는 10여종, 개발해낸 중성약 수는 약 2,000여종에 달한다. 그 결과「중국 해양통계 연감」에 기재된 해양바이오의약 품종 수는 20여종에 이른다. 또한 중국에서 해양천연약물 연구기관과 생산업체는 수십 개에 달하고, 중국해양대학, 국가해양국 제1해양연구소, 중국과학원 해양연구소 등의 기관에서는 해양약물 연구개발기지를 보유하고 있다.[140] 이에 반해 우리나라는 그동안 국가전략부재로 해외바이오산업의 원천소재인 해양생물자원 확보가 미미한 상황이다. 다만, 우리나

138) 한국해양연구원,「Green Ocean Technology 개발계획」, 2008.
139) 국토해양부,「해양바이오 연구개발 활성화 대책」, 2009.
140) 한중과학기술협력센터(www.kostec.re.kr), 중국「경제일보」기사, 2008. 4. 12

라는 해양생명공학사업의 짧은 연구기간과 미미한 예산투자에도 불구하고 우수한 연구실적을 보이고 있어 전략적 차원의 예산증액이 요구되는 상황이다. 저탄소 녹색성장시대에 해양바이오 연구개발 및 산업화 정책의 추진은 선택이 아닌 필수라고 할 만큼 전세계적인 트렌드이다.

3) 해조류 및 미세조류를 활용한 청정산업화

미국, EU, 일본, 영국, 호주, 중국 등 주요 국가는 '그린뉴딜정책','저탄소녹색성장 정책'을 금융위기 극복과 21세기 국가발전전략으로 채택하였으며, 대규모 예산을 투자하고 있다. 또한 '저탄소 녹색성장'의 실현을 위해 지구적인 기후변화문제 및 육상자원 고갈현상에 대응하고, 환경훼손을 최소화할 있는 해양생명공학기술[141]과 해양생물의 결합인 해양바이오에너지 연구개발과 청정산업화 전략을 적극적으로 추진하고 있다.

육상곡물을 활용한 바이오에너지 개발은 육상토지의 한계, 곡물값 급등의 한계가 있는 반면, 친환경에너지인 해양바이오에너지 개발은 3면이 바다인 우리나라에 유리한 사업이다. 우뭇가사리 등 해조류에서 추출한 디젤연료, 에탄올로 자동차 연료, 종이 등을 생산할 수 있어 화석연료를 대체하는 친환경 에너지 공급원으로 기능할 수 있다.

해양조류산업중 대형조류(Macroalgae; 녹조류, 홍조류, 갈조류)의 세계시장규모는 10조 달러에 달하며, 다시마(500만톤), 미역(75만톤), 김(55만톤) 등을 매년 700여만 톤을 생산하고 있다. 미세조류의 경우는 건강식품의 소재로 많이 활용되며, 다당류, 올리고당, 레반, 후고이단 등을 포함한 다양한 생리활성물질 생산하고 있다.

---

141) 해양생명공학기술(Marine Biotechnology, MBT)은 "해양생물체 내에 일어나는 현상, 구조 및 기능을 이해하고, 그로부터 얻어진 지식을 활용하여 제품을 생산하거나 서비스를 제공함으로써 산업 및 인류복지 증진에 응용하는 과학기술"을 총칭함(국토해양부, Blue-Bio 2016).

우리나라는 해조류, 미세조류, 해양미생물을 활용한 바이오에너지 생산 원천기술 확보 및 대량생산체제 구축을 추진하고 있으며, 2009년부터 해양미생물을 이용한 바이오 수소 개발 연구와 해조류 이용연구를 착수하였다.[142] 우리나라가 해양바이오 에너지 강국으로 도약하기 위해서는 원천기술을 조기 확보할 수 있도록 과감한 연구개발 투자와 민간업체에 대한 기술 및 예산 지원이 필요하다. 또한 산발적으로 추진 중인 해양바이오에너지 클러스트 조성 사업(전남 완도, 동해 6개시군 등)을 지역별 특성과 경쟁력 관점에서 종합적으로 검토하고 특성화된 육성계획이 마련되어야 할 것이다.

4) 수산 생태계 변화 가속화

기후변화에 대응한 수산부문의 대응방안 마련을 위해 호주, 영국, 미국 등의 국가들은 이미 다양한 형태의 연구 사업을 추진하고 있다. 호주의 경우에는 기후변화 국가실행계획(National Climate Change and Fisheries Action Plan)을 마련하여 기후변화의 영향을 분석하였고, 기후변화 수산부문산부행계획을 수립하였다. 이러한 연구를 통해 기후변화에 따른 수산부문의 위기요인과 기회요인을 구분하고 향후 수산업의 대응방안을 제시하였다. 영국에서는 처음으로 수산업의 탄소 배출량을 산정하였으며, 탄소배출량의 90%를 차지하는 어선어업에 대한 대응방안을 마련하였다. 마지막으로 미국은 수산물 유통의 탄소발생 최소화를 위해 푸드마일(Food miles) 최소화 전략을 마련하였다[143].

세계야생동물기금(world Wildlife Fund : WWF)의 보고 자료에 따르면 북

142) 국토해양부, 「해양바이오 활성화 추진계획」, 2009.
143) FAO, FAO Expert Workshop on Climate Change Implications for Fisheries and Aquarculture, 2008.

미지역의 미국과 캐나다 남방해역에서 난류성 어종인 가자미, 넙치의 생산량이 감소할 것으로 예측되며, 북해 남부해역에서 대구가 사라질 위험이 있다고 경고하였다[144]. 이와 같이 지구 온난화에 따른 해양생태계 변화로 어획 어종과 어획량의 변화가 가시화되고 있으며, 이로 인해 온난화에 따른 해역별 생태계 변화는 가속화 될 것으로 전망된다. 또한 친환경 소비자에 의해 탄소배출이 많은 식품에 대한 소비거부 현상도 발생할 것으로 보인다. 이러한 인식변화는 저탄소 이용 어선·어구로의 이행을 촉진할 것으로 예상된다.

우리나라 인근 해역에도 온난화로 인한 생태계 변화가 극심할 것으로 예상된다. 한 예로 서해의 경우 동계에서 하계까지 형성·유지되는 황해 저층 냉수에 의존하여 살던 냉수성 저층어류의 경우 지구 온난화로 사라질 것으로 예상된다. 또한 겨울에 성장하는 해조류의 생육이 지장을 받고, 해조류 양식장이 남해안에서 동해 및 서해 북부 연안 해역으로 이동하거나 해조류 양식장이 축소될 것으로 보인다. 어류양식은 남해안에 집중되던 것이 전 연안으로 어장이 확대될 수 있다. 따라서 전복, 멍게 등 한 대 및 온대성 품종보다는 참다랑어, 돔류, 능성어, 흰다리 새우 등의 아열대 종의 양식이 증대될 것으로 예상된다. 그러나 이러한 어종의 개편에 대한 수산부문의 대책 마련이 미미한 실정이다[145].

생태계 변화에 따른 어종의 변화는 전통적인 어구·어법의 변경이 불가피할 것으로 예상 된다. 또한 수온 상승으로 인해 새로운 어병의 발생될 것으로 예상되므로 어병 예고 시스템을 구축하고, 해양변동 예측 및 수산자원 예측 모델 등의 기술 개발이 필요하다. 이러한 생태계 변동에 따라 우리나라 수산업의 구조를 아열대 기후의 수산업으로 전면 재개편할 필요가 있다.

---

144) WWF, *Are we putting our fish in hot water?*, 2008.

145) 농림수산식품부, 「고유가시대 수산업·어촌의 환경변화와 정책방향 연구」, 2009. 5, p. 205.

5) 불법어업(IUU) 규제 본격화

지난 십년간 불법어업(IUU, ILLEGAL, UNREGULATED AND UNREPORTED FISHING)이 심각한 수준으로 증가함에 따라 수산자원의 보호를 위해 불법어업에 대한 규제가 전 세계적으로 본격화 되고 있다. 남극해양생물자원보존협약(CCMAR)에 따르면 세계적인 자원보호가 요구되는 메로(판타고니아이빨고기)의 경우 2002/2003년 어획기에 불법어업 생산량이 최대 약 27.6%에 달했던 것으로 나타났다.

| 표 4-2 | 메로의 불법어업 생산량

(단위 : 톤, %)

어기	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
IUU 생산량	7,422	2,178	2,578	3,420	3,615	1,169
총생산량	26,877	15,929	14,074	17,012	16,326	11,446
IUU 비중	27.6	17.0	18.3	20.0	22.0	10.2

자료 : www.ccamlr.org

IUU 문제는 제23차 FAO 수산위원회('99.2)에서 IUU어업방지를 위한 국제행동계획 개발 필요성이 처음으로 제기되었으며, 이어 FAO 각료회의('99.3)에서 국제행동계획을 만들 것을 선언하였다. 이후 FAO 제24차 수산위원회('01.3)에서 "불법·비보고·비규제 어업을 예방·방지·근절하기 위한 국제행동계획"이 채택되었다[146]. 최근 수산관련 분야의 국제회의에서는 IUU어업에 대한 근절의 목소리가 높으며, 유럽을 중심으로 IUU 어획물의 구체적인 반입금지 사례가 발생하고 있다.

세계적인 수산자원의 감소 추이에 따라 지속가능한 수산업의 실현을 위하여 IUU 어획물에 대한 규제가 심화될 것으로 판단된다. 최근 EU는 승인을 받지 못한 조업선 및 운반선, 가공공장, 보관창고 등에서 반입되는 수

146) 이광남·서병귀, 「IUU어업에 대한 국제적 규제 동향과 우리나라의 대응 방안」, 2003.

산물에 대해서는 반입을 거부하고 있으며, 수출국뿐만 아니라 환적항에서의 검역증명서(Healthy Certification)을 요구하고 있는 실정이다. 이는 IUU 국제행동계획의 시장관련 조치 부문(지역수산관리기구에 의한 IUU어선 어획물 시장관련 조치, 제66조 및 제69조)에서 IUU어업을 근절하기 위해 지역수산관리기구가 IUU어선의 어획물 수입 유통을 금지하고 있기 때문이다. 따라서 IUU 어업은 국제사회에서의 공식적인 비난뿐만 아니라 실제 수출을 위해서는 지켜야 하는 행동규범이 되었으며, 더욱 그 규제가 강해질 것으로 예상된다.

우리나라의 경우 러시아 해역에서의 조업과 관련해서만 허가외 어종 혼획, 혼획율 위반, 어획량 허위보고, 조업일지 문제, 조업수역 위반 등 IUU 사례가 적지 않게 보고되고 있다. 또한 연근해어업의 불법어업에 대한 강력한 단속에도 불구하고 여전히 불법어획 사례가 발생하고 있다. 향후 불법조업선, 불법어획물 가공 및 유통 회사 등으로 블랙리스트에 오른 어선과 회사들의 어획물은 세계시장에서의 유통이 어려울 것으로 전망된다. 따라서 수산자원의 지속적 이용을 위해서 국제적 행동계획에 따른 대책마련이 강구되어야 할 것이다.

우리나라도 자체적인 IUU어업 규제를 위한 국내행동계획을 세우고 관련 제도를 정비하고, IUU어업에 대한 국제적인 논의 동향에 적극적으로 대처할 필요가 있다.

6) 연안국의 자원 내셔널리즘 강화

최근 중서부 태평양 지역의 연안국들을 중심으로 수산자원 이용에 대한 반대급부를 강하게 요구하고 있다. 연안국들이 기존에는 입어료만을 받고 쿼터를 주던 방식에서 탈피해서 연안국 경제에 편익을 발생시킬 수 있는 직접투자 등을 요구하고 있다. 이로 인해 일본, 한국, 대만의 조업국들

은 일정 수준 이상의 투자를 연안국에 해주고 있으며, 다양한 형태의 원조 사업을 진행하고 있다. 최근 인도네시아 정부의 경우에도 자국의 영해에서 조업한 수산물은 본국에 가공공장이나 냉동냉장 창고에 양륙하도록 법에 명시하고 있다. 이로 인해 조업국들은 현지에 냉동냉장창고를 건립하지 않고서는 조업을 더 이상 영위하지 못할 것으로 예상된다.

세계적으로 자원을 확보하기 위한 경쟁이 치열해 지고 있다. 비단 수산 자원 뿐만 아니라 자원부국을 중심으로 한 자원확보 경쟁은 선진국을 중심으로 대규모 원조사업을 이행되었으며, 최근에는 중국이 아프리카를 대상으로 수십억 달러에 달하는 국가 기간사업을 제공하고 있다. 이는 대아프리카 자원확보 전략의 일환이라는 것은 공공연한 사실이다. 중국의 자원 확보 노력이 더해지면서 자원 확보 경쟁은 한층 치열해 지는 경향을 보이고 있다. 따라서 단순한 투자수준으로 연안국을 쉽게 만족시키기는 어려울 것이고, 수산자원을 확보하기는 더욱 어려울 것으로 전망된다.

우리나라의 최대 수출 수산물 중 하나인 참치자원은 중서부태평양 해역에 집중되어 있다. 또한 우리나라의 대중 어종인 명태자원은 러시아의 베링해역에서 조업되고 있다. 또한 아프리카 인근의 대서양 해역에서의 기지트롤어업에 의해 생산되는 수산물, 포크랜드 해역에서의 오징어 자원 등 원양수산물의 의존도가 높은 우리나라로서는 연안국의 자원내셔널리즘 강화로 수산물의 안정적인 공급에 큰 타격이 될 것으로 전망된다.

우리나라는 2010년에 OECD 산하 개발원조위원회(Development Assistence Club :DAC)에 가입되면 원조국으로서 막대한 원조를 이행해야 할 것이다. ODA에 의한 원조사업은 인류적 차원의 사업으로서 타국과의 우호진전에 큰 효과가 있을 것으로 판단된다. 따라서 ODA 및 EDCF 자금을 이용한 해외원조 및 투자 사업을 통해 연안국과의 관계를 돈독히 하고, 대상국에 대해 민간 투자 사업이 원활히 진행될 수 있도록 할 필요가 있다. 이를 통해 수산자원의 확보하기 위한 전략을 수립해야 한다.

7) 다국적 수산기업의 글로벌화

세계적인 수요를 갖는 참치, 새우, 연어 등의 품종이 등장하였고, 이러한 수산물은 개발도상국에서 미국, 일본, EU 등 선진국으로 거대 물량이 이동하는 특성을 갖는다. 따라서 다국적 수산기업이 거대 물량을 컨트롤하는 경향을 보이고 있다. 또한 수산자원 감소로 인해 다량의 수산물을 확보하기 위해서는 세계적으로 자원을 조달해야 하므로 필연적으로 글로벌화가 진행되고 있다. 우리나라의 대표적인 수산기업인 동원산업의 경우에도 미국의 스타키스트를 인수하면서 세계 참치캔 시장의 점유율 1위를 기록하고 있다. 노르웨이의 마린하비스트는 자국뿐만 아니라 칠레 등에 연어 양식장을 개발하고 투자해서 전세계 연어 시장을 컨트롤하고 있다. 또한 일본의 니쓰이는 전 세계에서 수산물을 조달해서 유통시키고 있는 세계 최대 수산기업 중 하나이다. 또한 CP그룹은 세계 최대 새우 생산・유통업체 이다. 이와 같이 다국적 기업들에 의한 글로벌화 및 시장지배력이 크게 확대되는 경향을 보이고 있다.

수산기업의 글로벌화 및 시장재배력 확대를 통한 거대 수산기업들의 자본축적은 수산물의 단순 가공 형태에서 탈피하여 수산업의 고부가가치화로 연결될 가능성이 높다. 이러한 고부가가치화는 R&D 역량의 강화에 따른 수산물을 이용한 고부가가치 제품 생산으로 확대될 것이다. 이미 일본의 니쓰이는 자본축적을 통해 지속가능한 수산자원 확보와 바이오 생산기술을 확대 강화하는 방향을 나가고 있다. 또한 글로벌 마케팅에 대응한 공장 신설, 재배치, 생산성 향상 등을 추진하여 부가가치 사업형으로 가공생산을 전환하는 경향을 보이고 있다.

국내 여건상 세계적인 수요를 갖는 품종인 새우, 연어 등의 생산을 원활히 할 수 없기 때문에 우리나라에서는 스타키스트 인수로 인해 참치캔 시장에서 세계 1위의 시장점유율을 확보하며 글로벌화에 성공한 동원산업을 제외하고는 글로벌화 된 수산기업의 탄생이 어려운 것이 현실이다. 글

로벌 기업의 부재는 자본축적을 통해 달성할 수 있는 다양한 고부가가치 수산물의 탄생을 어렵게 하는 요인이 된다. 따라서 향후 고부가가치 수산물 시장에서의 주도권을 잡기 어려운 실정이다.

글로벌 수산기업의 탄생을 위해서는 해외의 수산물을 생산하고 유통·가공시킬 필요가 있다. 국내의 조업 및 양식여건이 어렵다면 해외에서의 어업조건을 유리하게 가져가고, 해외 양식적지의 개발에 대한 지원을 통해 민간 영역의 해외진출을 유도해야 할 것이다.

8) 수산 분야의 신기술 보급 확산

최근 양식 기술의 급격한 발달은 세계적으로 양식수산물의 생산량을 급격하게 증가시켰다. 또한 수산물 유통가공 분야의 신기술 개발은 수산물의 산화에 의한 부패를 줄이고, 소비자의 식탁까지 선도를 유지시키는데 성공하면서 수산물이 갖는 식품으로서의 한계를 극복해 가는데 도움을 주고 있다. 최근의 신기술 특허 동향[147]을 살펴보면, 세계적으로 수산생물 배합사료에서 활성물질이나 산성(acid) 등을 포함하는 기능성 사료에 대한 특허가 중점적으로 출원되고 있으며, 양식장 설비 및 관리에 관한 기술 중 순환여과시스템 관련 출원이 가장 많았다. 또한 식품가공분야에서는 오존을 이용한 수조의 소독·살균 기술, 밀봉된 수산식품을 가열·포장하는 기술들이 지속적으로 출원되었다. 이와 같은 기술개발은 생산현장에서 즉시 보급·확산되어 양식 산업의 급속한 발달과 수산물의 고부가 가치화에 기여하고 있다.

최근의 신기술 개발 동향은 과거의 생산 확대에서 안전성 문제로 이동하고 있다. 따라서 항생물질의 대체법 및 저감화 기술, 유해물질 무함유 수산생물 생산기술, 수산 LMO의 건전한 이용을 위한 안전관리 및 생산기술, 수산식품의 객관적 선도 지표 관리 기술 등이 신기술이 중점적으로 개발될

147) 농림수산식품부, 「수산기술개발사업의 성과분석 및 중장기 R&D 추진방안」, 2008. 5.

것으로 예상된다.

우리나라의 신기술 개발은 주로 양식 생산부문에서 생산 확대를 위한 연구개발이 주를 이루었다. 이로 인해 안전성 문제를 해결할 수 있는 양식기술은 일본, 유럽 등에 비해 미흡한 실정이다. 또한 수산식품 관련 분야 연구가 타국에 비해 산학연, 개인과 기업 간 협력체제 및 공동연구가 저조한 것으로 나타나고 있다.[148] 이로 인해 기술개발을 통한 산업화의 실적이 낮은 실정이다.

향후 양식산업의 발전을 위해 한국에서는 상대적으로 공백기술로 파악되고 있으므로 자동먹이 공급 장치와 안전한 기능성 수산생물 생산기술을 역량을 집중할 필요가 있다. 또한 산학연, 기업과 개인 등의 협력체계를 통한 산업화가 가능한 기술이 개발될 수 있도록 연구개발 거버넌스 체계의 개편이 불가피 할 것으로 보인다.

| Ⅱ 4-3 | 4O대 글로벌 트렌드

분야	트렌드
해양	1. 해양자원 개발 경쟁 가속화 2. 해양자원 개발의 광역화 3. EEZ 해양자원 개발·관리 확대 4 심해저 자원 개발 및 상용화 5. 해양자원 개발 협력 확대 6. 북극 해양자원 개발 7. 해양 자원개발 대기업 참여 확대 8. 해양영토 확보 경쟁 심화 9. 해양 신 에너지 개발 법제화 10. 육상에서 해상으로 풍력발전 이동 11. 해양 신 재생에너지 비즈니스 시장 확대 12. 유럽연합의 글로벌 해양 파트너십 강화 13. 태평양 도서국 진출 본격화 14. 해수면 상승으로 수몰국가의 위협 증대 15. 지역 해 공동관리 협력체계 확산 16. 해양 공간의 고부가가치화 이용 증가 17. 환경협상의제의 다양화 18. 환경협약의 이행준수체계 강화 19. 지역협력 강화 및 비 정부간기구(NGO) 참여확대

148) 농림수산식품부, 「수산기술개발사업의 성과분석 및 중장기 R&D 추진방안」, 2008. 5, p. 146.

| Ⅲ 4-3 | 4O대 글로벌 트렌드(계속)

분야	트렌드
물류	1. 해운산업 침체 장기화 2. 세계 항로 재편 가시화 3. 컨테이너선의 대형화 4. 해양환경・안전기준 강화 5. 해적으로 인한 해상불안 장기화 6. 해운기업의 토탈 물류 서비스 7. 항만 지역의 종합물류거점화 8. 그린쉬핑・그린포트 구축 확산 9. 물류보안 제도의 글로벌 화 10. GTO의 시장점유율 확대 11. 친환경 신 개념 선박의 출현 12. 고부가가치 해양플랜트 수요 증가 13. 조선소의 글로벌화 전략 추진
수산・해양생물	1. 전 세계적인 해양생물자원 확보경쟁 및 규제강화 2. 해양바이오기술 연구개발 및 산업화정책 강화 3. 해조류 및 미세조류를 활용한 청정산업화 4. 수산 생태계 변화 가속화 5. 불법어업(IUU) 규제 본격화 6. 연안국의 자원 내셔널리즘 강화 7. 다국적 수산기업의 글로벌화 8. 수산 분야의 신기술 보급 확산

제 5 장 글로벌 해양 전략

1. 트렌드 시사점 및 활용방안

우리 연구진이 분석한 결과 해양 분야의 글로벌 트렌드는 대략 40개로 정리되었다. 분야별로는 해양 분야의 경우 19개, 해운・항만을 포함한 물류 분야 13개, 그리고 수산・해양생물 분야에 8개 트렌드이다.

1) 해양 분야 시사점

해양 분야의 19개 트렌드에는 선진국이 해양러시 정책을 강력하게 추진하는 가운데, 해양 영토 확보와 해양 자원 개발이 주종을 이루고 있다. 해양 자원 개발 가속화와 심해저 자원 개발 및 상용화, 태평양 도서국 진출 본격화 등이 이에 해당된다. 또한 최근의 기후 변화에 대한 정부와 일반인의 관심을 대변하듯 해양 청정 에너지 개발과 해상 풍력 발전을 둘러싼 내용도 주요 트렌드에 들어 있다. 이 같은 트렌드는 해양 신 재생 에너지 분야가 새로운 비즈니스로 등장했다는 것을 의미한다. 특히 유럽연합의 경우 육상 풍력이 용지 부족과 지역 주민의 반대 등으로 한계 상황에 부딪치자 그 대안으로 해상 풍력을 선호하고 있는 것으로 나타났다. 또한 해상 플랜트 개발 등 해양 공간의 고부가 가치화도 새로운 현상으로 떠오르고 있다. 또한 해양 환경협상과 관련된 의제가 다양화 되는 가운데, 공간적으로 해양을 공유하고 있는 인접 국가 사이의 협력도 강화되고 있는 것으로 나타났다. 이 같은 현상은 해양공간의 경우 더 이상 특정 국가가 자의적으로 개발하기에는 한계에 도달했다는 점을 시사한다. 환경 협약 제정 작업과 이행과 관련해서도 비정부가 민간기구의 참여가 확대도 특징적인 현상으로

분석됐다. 이 같은 경향은 해양 이슈가 개별국가에서 지역과 국제사회로 '세계화'되었다는 점을 의미한다. 이는 환경문제에 있어서는 전 지구적 공동대응이 필요하다는 말과 다름없다. 이 같은 트렌드에서 우리는 1) 글로벌 해양개발 기지 건설, 2) 북극해 해양자원 개발, 3) 신 해양자원확보, 4) 기후변화 대응 기술 산업화 등과 같은 전략과제를 도출할 수 있다.

2) 물류분야 시사점

현재 물류 분야에 직면한 가장 큰 현안은 해운경기 침체 회복이다. 2008년 하반기 이후 세계 경제 불황으로 해운 부문과 조선업계는 상당한 어려움을 겪고 있다. 머스크 라인이나 짐 라인 등 글로벌 대형 선사의 경우 올해 들어 엄청난 적자를 기록하고 있는 것으로 나타났다. 일부 선사는 정부에서 보조금을 받아야 할 정도로 상황이 악화됐다는 분석도 나오고 있다. 전문가들은 이 같은 경기 침체에서 벗어나기 위해서는 적지 않는 시간이 소요될 것으로 분석하고 있다. 우리나라 뿐만 아니라 주요국이 해운·조선산업을 지원하기 위해 여러 가지 특단의 대책을 강구하고 있는 것도 현재의 상황이 심상치 않다는 것을 반증한다. 이는 해운 경기 장기화에 대비한 전략이 필요하다는 것을 의미한다.

또 하나의 특징적인 트렌드는 물류 경영의 녹색화가 크게 진전되고 있다는 점이다. 해운 부문의 경우 그린 쉬핑이 대세를 이룬 가운데, 항만 지역도 선박이나 컨테이너 트럭에서 배출되는 황산화물과 질소산화물, 그리고 미세먼지를 줄이는 다양한 대책이 도입되어 시행되고 있다. 유황 함량이 낮은 선박 선용유 사용을 의무화하는 한편, 선박이 정박하는 경우 육상전기를 사용하는 경우 항만 비용을 줄여주는 항만도 등장하고 있다. 항만 장비를 전기로 교체하는 등 친환경 항만이 대세다. 이 같은 경향을 앞으로도 계속될 것으로 보여, 물류 부문의 저탄소 녹색시대를 정착시키는 것이

중요한 과제로 등장했다. 또한 물류 부문에서 특기할 만한 사항은 소말리아 해적 문제 등 안전한 해상 교통로 확보도 주요한 이슈로 등장했다는 점이다. 이 문제는 2001년 9·11 테러 이후 글로벌 메가 트렌드로 정착한 물류보안과 같은 맥락에서 검토되어야 할 과제이다.

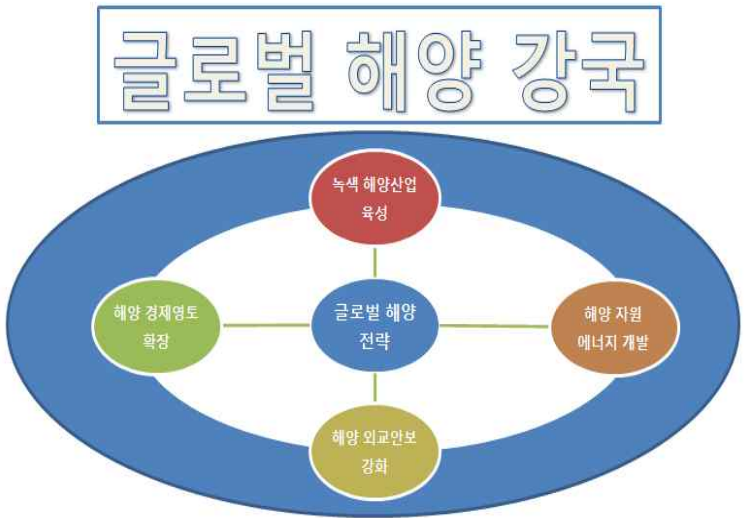
3) 수산·해양생물 시사점

수산·해양부문의 두드러진 특징은 불법 어업에 대한 국제적인 규제가 강화되고 있는 가운데, 전 세계적으로 해양 생물, 해양 유전자원을 확보하기 위한 경쟁이 매우 치열하게 전개되고 있다는 점이다. 특히 유엔 해양법 협약 발효 이후 10년 이상 경과하면서 공해어업에 대한 규제가 강화되고 있고, 불법적으로 어획하는 것을 막기 위해 어선에 대한 항만국 통제 등 규제를 대폭 강화하고 있다. 이 같은 경향은 앞으로 수산 자원 보호 차원에서 더욱 강화될 것이 분명하다. 또한 연안 수산국은 자국의 어족 자원을 보호하기 위한 수단의 하나로 입어를 제한하는 이른바 자원 내셔널리즘도 나타나고 있다. 이 같은 경향에 대응하기 위해서는 해외 원양어장 뿐만 아니라 현지에서 생산한 수산물을 가공, 처리할 수 있는 시설을 갖추는 한편, 수산기업을 대형화하는 노력이 필요하다. 또 한 가지 특징은 해조류를 이용하기 위한 다양한 연구가 진행되고 있다는 점이다. 해조류를 이용한 연료 생산이 대표적인 사례라고 할 수 있다. 기후 변화에 대한 대응도 수산부문의 현안으로 등장하고 있다. 바닷물의 온도가 높아지면서 어족 자원의 서식환경이 바뀌는 등 해양 생태계가 크게 변하고 있기 때문이다. 해양 생물 분야에서도 저탄소 녹색성장 달성과 해양 바이오산업을 통한 미래성장산업으로서의 잠재력이 커지고 있다. 이 같은 트렌드에 대응하기 위한 전략의 하나로 이 연구에서는 해외 수산기지 개발을 포함하는 글로벌 해양기지 개발을 전략과제로 선정하였다.

2. 글로벌 해양 전략

1) 비전

글로벌 해양 전략은 크게 녹색성장을 통한 해양국부 창출과 글로벌 해양경영을 통한 글로벌 해양강국으로의 성장을 비전으로 제시한다. 이러한 비전을 통해 경제위기 등으로 침체된 경기를 활성화시키고 고용 창출을 위한 국가 아젠다 개발에 나서는 것을 목표로 한다. 또한 주요국의 해양자원 선점과 해양팽창 전략 추진도 해양 영토확보에서 주요 현안으로 등장하고 있는데 이를 고려해 유라시아-태평양 중심 국가로 성장하기 위해 '한반도 주변해역'에서 확대된 글로벌 해양경영 추진을 또다른 목표로 제시한다.



자료 : 해양수산개발원

| 그림 5-1 | 글로벌 해양 전략 비전

2) 추진과제

최근 트렌드를 반영해 총 4개 분야에서 8대 전략 과제를 제시하고 글로벌 해양 강국으로 성장하는데 필요한 26개 세부 중점사업을 제안하였다.

| 표 5-1 | 전략 과제와 추진 방안

핵심 분야	전략 과제	추진 방안
녹색 해양 산업 육성	① 저탄소 녹색물류시대 정착	Green Shipping 도입 Green Port 개발 저탄소 Green Expo 개최
	② 기후변화 대응기술 산업화	CO_2 해중저장기술 개발 및 실용화 해양 청정에너지 개발 기술 확보 심해저 해양 자원탐사 및 개발 기술 확보 해양 바이오 에너지 개발 및 보급
해양 자원 개발 확대	③ 북극해 해양 자원·개발	북극항로의 상업적 활용 북극 해양자원 확보 빙해선박 기술개발 및 확보
	④ 신 해양자원 개발·확보	해양 희귀광물자원 개발 해양 청정에너지 자원 개발 해수의 자원화·산업화
해양 SOC 투자 확대	⑤ 글로벌 해양 개발기지 건설	글로벌 수산기지 개발 글로벌 해양연구 거점 구축 글로벌 물류 거점 확보
	⑥ 개발도상국과 호혜적 해양 개발 협력 강화	아세안 해양개발 협력체계 구축 태평양도서국의 전략적 협력방안 마련 해양복합플랜트(ACP) 인공섬 개발
해양 외교 안보 강화	⑦ 국제 해양 주도권 확보	해양 국제협력 네트워크 강화 해양 지식 얼라이언스(Alliance)구축·운영 대양별 핵심파트너 구축 및 전문가 육성
	⑧ 국가 필수 해상 수송로 확보	대양해군 육성 국가 필수선대 확보 해양 안보협력 강화

3) 세부 추진 과제

(1) 녹색해양산업 육성

가. 저탄소 녹색물류시대 정착

(가) Green Shipping 도입

ⅰ) 필요성 및 목적

물류부문은 우리나라 온실가스 배출량 중 20%를 발생시키는 핵심적인 관리대상이며, 수송부문중 약 30%는 화물운송단계에서 배출되고 있어 친환경적인 물류활동의 확산에 대한 사회적 필요성이 부각되고 있다.

ⅱ) 세부 추진 과제

국토해양부에서는 2009년 5월에 녹색물류 인증제 도입방안을 발표했으며, 이를 위한 제도시행을 위해 법령 개정을 개정하고 세부지침을 마련하고 있다. 그리고, '10년 내에 시범사업을 시작할 계획이다. 물류분야의 온실가스 배출량을 저감하는 녹색물류사업 보조금 등으로 2010년부터 4년간 총 180억원 투자할 계획이다.

나아가 해양물류는 육상이나 항공물류에 비해 운송에너지 효율이 월등히 높은 대표적인 그린물류수단으로서 '장거리 도로운송'을 '연안수송'으로 전환하기 위한 연안화물 물류시설을 확충하고 연안운송 이용화주에게 탄소배출권을 부여하는 방안을 향후 모색해야 한다. 또한 녹색 파트너쉽 및 녹색 물류인증제 도입을 위해 물류기업으로부터 물류분야 CO2 감축을 위한 구체적인 실천계획을 제출하게 하고 성실히 이행하는 기업에게 세제감면 등 인센티브 부여하는 방안도 향후 추진해야 한다. 이외에 공동 수·배송 활용 확대, 장비설비 개선, 그린마케팅 도입 등을 유도하여야 한다.

미래형 친환경 선박 개발 및 상용화을 추진하고 이를 위해 IT, ET 기술을 융합한 안전하고 친환경적인 신 개념 선박개발 및 상용화로 미래 세계 조선 산업의 글로벌 리더 입지 지속화하도록 하며 석유연료절감을 위한 전기추진장치 및 초전도 모터, 대기오염 저감 엔진 및 배기가스 저감장치, 연료절감형 선형 및 추진기, 친환경 페인트, 벨러스트수 처리 설비 등 주요 관련 기술개발에도 힘써야 한다.



자료 : 산업연구원, 「조선해양산업의 그린 이규와 녹색성장전략」, 2008. 10

| 그림 5-2 | 미래형 친환경 선박 개념

| 표 5-2 | Green Shipping 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
1-1. 저탄소 녹색물류시대 정착				
1-1-1. Green Shipping 도입				
○ 연안운송 이용화주에게 탄소배출권 부여				국토해양부
○ 녹색 물류인증제 도입				국토해양부 지식경제부
○ 세제감면 등의 인센티브 제도 도입				국토해양부 지식경제부
○ 미래형 친환경 선박 개발 및 상용화 추진				국토해양부 지식경제부

iii) 기대 효과

전체 물류분야 온실가스 배출량의 1%(19만톤) 감축을 우선 목표로 하며, 기업 물류활동의 녹색물류체계로의 전환을 촉진시켜 환경부하를 줄이고 기업경영의 경제적 가치를 높이는데 기여할 것으로 기대된다. 이를 통해 기후변화 협약 주요 대응책으로 활용될 것으로 기대된다.

(나) Green Port 개발

i) 필요성 및 목적

세계경기침체로 인해 올해 우리나라 1/4 분기 항만물동량은 지난해 대비 약 13%, 컨테이너는 20%나 감소했다. 특히 항만 내 선박, 하역·운송장비로 인한 탄소배출 증가는 사회경제적 물류비용의 증대를 초래했다. 따라서 기후변화에 대비하고 지속적인 녹색성장을 위해 항만개발 및 운영 전반에 걸쳐 저탄소, 친환경 녹색항만 구축 필요성이 제기되고 있다. 그리고 항만을 중심으로 한 물류 클러스터 구축 및 수송기기 등 에너지 효율을 높이는 녹색기술의 산업화 추진이 시급하다.

ii) 세부 추진 과제

현재 국토해양부에서는 2009년 4월에 「GREEN Port 추진 방안」을 발표하고 「GREEN Port 구축 종합계획」을 수립하고 있다. 그리고 항만 내 대형 선박 육상전원공급시설 계획 및 항만 내 에너지 고효율 전환 계획 등 수립·추진하고 있다. 2011년 완료를 목표로 부산신항, 광양항의 항만 진·출입 철도 및 철송장 개발사업이 진행되고 있으며, 2012년 까지 전국 16개 컨테이너 터미널에 지능형 항만자동화시스템을 구축할 계획이다.

향후 항만 진·출입 화물의 철도 및 연안해운 이용 확대를 위한 저탄소 항만배후수송 체계를 확립하고, 항만 내 탄소배출 저감을 위한 지능형 첨단하역시스템 구축, 전기식 하역장비 등으로 동력장치 개선, 선박에 대한

육상전력 공급확대, 신·재생에너지 도입 등의 저탄소·에너지 고효율 항만운영체계 구축이 필요하다. 그리고 준설토 등 해양폐기물의 친환경적 처리와 재활용을 통한 자원순환형 항만시스템을 구축하고 항만배후지에 자원 리싸이클링 집적단지 및 신재생에너지 생산단지 조성작업도 필요하다.

| 표 5-3 | Green Port 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
1-1. 저탄소 녹색물류시대 정착				
1-1-2. Green Port 개발				
○ 항만 내 에너지 고효율 전환 계획 추진				국토해양부
○ 지능형 항만자동화시스템 구축				국토해양부
○ 항만배후지 자원 리사이클링 집적단지 및 신재생 에너지 생산단지 조성 사업				국토해양부
○ 해양폐기물 친환경적 처리와 재활용을 통한 자원순화형 항만시스템 구축				국토해양부

iii) 기대 효과

지능형 항만자동화시스템 구축을 통해 하역비를 절감하고 선박의 체류시간을 단축하고 이를 통해 저비용 저탄소 항만을 구축할 수 있을 것으로 기대된다. 특히 최첨단 항만물류 정보시스템의 '하이브랜드'개발 및 해외시장 진출을 통한 산업적 효과도 클 것으로 전망된다.

(다) 저탄소 Green Expo 개최

i) 필요성 및 목적

최근 기후변화 대응을 위한 해결책 마련에 세계의 관심이 집중되고 있다. 2012년 여수 엑스포는 기후변화 대응방안을 해양에서 찾아야 함을 홍보함과 더불어 우리나라 해양역량을 알리는 기회가 될 것이다. 이를 위해 여수 엑스포의 주제인 '살아 있는 바다 숨쉬는 연안'을 창의적으로 구현할 수 있

도록 사상최초의 '순탄소배출제로(CO2-FREE)' 엑스포를 마련할 필요성이 있다.

ii) 세부 추진 과제

풍력, 태양광 등 자연에너지에 의한 에너지 공급과 배출탄소 처리기술을 활용한 엑스포 운영계획을 마련하였으며, '기후변화관'의 설치를 통한 홍보 및 대응기술 개발을 추진하고 있다. 특히 MT(Marine Technology), BT(Bio Technology) 기술개발을 통하여 해양과학기술의 전기를 마련하고 엑스포 시설의 해양과학 적 활용을 적극 추진하여 여수를 해양녹색기술(Marine Green Technology)의 성지로 육성하고 있다. 현재 국토해양부는 2008년 4월에 민관 합동 「2012 여수세계박람회 조직위원회」를 설립하고 2009년 1월에 「2012 여수세계박람회 종합기본계획」을 수립해 총 1조 6694억원을 투입해 저탄소 엑스포 사업을 진행 중에 있다.

2010~2011년에는 여수 엑스포 기본계획을 재점검하고 개최지역의 사회경제적 여건 분석을 통해 지역개발사업과의 연관성 분석이 필요하다. 특히 선벨트 조성계획, 남해안 관광 클러스터 조성계획 등과의 시너지 효과를 위한 여건 분석이 중요하다. 그리고 저탄소 그린 엑스포의 성공지표를 개발하고 성과관리 시스템을 도입하는 것도 향후 사업으로 제시될 수 있다. 그리고 박람회 시설의 지속가능한 이용을 위한 사후 활용방안을 마련해야 한다.

| 표 5-4 | 저탄소 Green Expo 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
1-1. 저탄소 녹색물류시대 정착				
1-1-3. 저탄소 Green Expo 개최				
○ 순탄소배출제로 엑스포 사업 시행				국토해양부 엑스포조직위
○ 여수세계박람회의 성공지표 개발 및 성과관리시스템 도입				국토해양부 엑스포조직위

iii) 기대 효과

여수엑스포의 역사적 의미를 극대화하고 국민적인 자부심을 고취할 수 있으며, 구체적인 협력사업 발굴을 통한 실질적 협력체계 구축하고 글로벌 해양경영의 기반을 마련할 수 있다. 또한 엑스포시설 사후이용 활성화를 통한 지역균형발전을 도모할 수 있으며, 80,000명의 고용효과와 12조원의 생산유발 효과가 기대된다.

나. 기후변화 대응기술 산업화

(가) CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화

i) 필요성 및 목적

우리나라는 세계 10대 에너지 소비국인 동시에 에너지 부문 온실가스(Green House Gases : GHG) 배출량 전 세계 10위, 온실가스 배출증가속도 1위를 기록하고 있다. 만약 포스트 교토체제가 마련될 예정인 2013년부터 온실가스 감축의무가 부과된다면, 우리나라 산업 환경과 경제전반에 미치는 영향은 상당할 것으로 예상된다.

이와 관련하여 최근 이산화탄소 포집 및 저장 기술(Carbon Capture and Storage, CCS)은 전 세계적으로 기후변화협약 대응을 위한 핵심적 대안기술로 부각하고 있다. 우리나라는 육상자원이 부족하고, 육상에서의 CO_2 발생 저감 대책만으로는 기후변화에 대응하는데 한계가 있기 때문에 해양을 활용한 기후변화대응전략이 필요하다.

'해양 퇴적층'을 매개로 한 CO_2 해중저장기술 개발은 통합기후예측 시스템, 조력 에너지 실용화, 조류 에너지 실용화, 파력 에너지 실용화, 바이오수소 생산기술, 바이오 에너지 자원화, 지능형 항만물류시스템, 다기능 I-Port 기술 등과 함께 대표적인 녹색해양과학기술이라고 할 수 있다.

ii) 세부 추진과제

CO_2 해양지중저장 기술 개발 및 상용화는 CO_2 발생원으로부터의 포집·분리기술 개발, 친환경적인 CO_2 해양퇴적층 저장기술 개발, 해양플랜트 설비기술 개발이 동시에 이루어져야 하며, 단계별·융합적인 기술개발을 통해 해양환경에 미치는 영향을 최소화할 수 있는 방식으로 추진되어야 할 것이다. 이를 위해 CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화사업은 핵심연구기술 개발 및 기술검증, 실용화기술 및 상용화의 단계별 전략을 수립하여 추진하는 것이 필요하다.

우선, 1단계로 2014년까지 핵심기술개발 및 기술실증을 통해 1만 톤급 처리기술을 확보하고, 2단계인 2015년 이후에는 연간 100만 톤급 처리 실용화 기술을 확보하고 상용화를 추진한다. 이후 3단계인 2050년까지 연간 1억 톤의 CO_2 를 해양에 저장할 수 있는 기술을 확보하고, 국내 적용과 더불어 해외에 기술이전 및 수출전략을 추진하는 것이 필요하다.

국토해양부가 중심 추진주체가 되어 사업을 추진하되, 관련 기초기술 연구 및 확보는 교육과학기술부와, 실용화단계 이후 산업화 부분은 지식경제부와 공동으로 추진하는 것이 바람직하다고 판단된다. CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화사업과 관련된 계획은 '기후변화대응종합기본계획('08.9)' 및 세부이행계획('08.12), 기후변화대응 R&D 마스터 플랜('08.12), 녹색기술 R&D 종합대책('09.1), 제2차 환경기술개발 종합계획('08.5), 그린에너지산업 발전전략('08.9) 등이 있다.

향후 CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화사업이 지속적이고 안정적으로 추진되기 위해서는 예산낭비를 방지하는 동시에 기술 연구개발의 효과를 극대화를 위한 앞선 계획간 연계와 부처상호간 정책공조가 필요하다.

한편, CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화사업은 다학제적 접근이 필연적으로 요구된다. 즉, 해양물리, 해양화학, 해양생태, 해양공학, 조선공학, 자원공학, 화학공학 등의 다양한 분야의 협력적·융합적 연구가 필요하다. 또

한 한국해양연구원, 한국지질자원연구원, 에너지관리공단 등 연구기관간 공동연구와 한국전력 및 민간기업의 참여, 부처간 공동연구를 통해 기초-응용-상용화 기술개발이 유기적으로 이루어지는 것이 필요하다.

| Ⅲ 5-5 | CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
1-2. 기후변화 대응기술 산업화				
1-2-1. CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화				
-기후변화대응기술개발				국토해양부
-이산화탄소저감 및 처리기술 개발				교육과학기술부
-온실가스처리기술개발				지식경제부
-CO_2 해중저장에 대한 환경영향저감 기술개발				국토해양부 환경부
-국제공동협력 대응체계 구축				국토해양부 외교통상부

iii) 기대 효과

기후변화대응의 핵심은 화석에너지 중심의 산업구조를 개편해 나가는 동시에 각국은 CO_2 저감대책을 마련하여야 한다. CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화를 통해 온실가스 감축요구에 보다 능동적으로 대처할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 노르웨이, 미국, 호주, 일본 등 CO_2 해중저장기술 선진국과의 격차를 줄여서 기후변화 대응기술 세계시장에서의 점유율을 높여나갈 것으로 예상된다. CO_2 해중저장기술 개발 및 상용화기술은 향후 극지, 심해저에서의 연구나 기술개발시에도 활용할 수 있을 것으로 전망된다.

(나) 해양 청정에너지 개발 기술확보

i) 필요성 및 목적

미래 유망시장을 선점하고, 기후변화 협약 및 교토의정서에 시의적인 대응과 고유가 시대에 대비하기 위해서는 국산에너지의 안정적인 공급체계를 구축하는 것이 필요하다. 에너지의 97%를 수입하는 우리나라로서는 분산형 에너지 체계를 구성하고 에너지 자립도를 높이기 위해 청정에너지 기술개발에 집중적인 투자가 필요하다. 이는 국가의 지속적인 발전을 견인하는 기반이 된다. 해양 청정에너지 기술 확보를 통해 에너지 자립도를 높이는 것은 정부가 추진하는 '녹색성장'의 핵심동력 산업으로서의 잠재력을 극대화하는 것이 방안이다. 또한 청정에너지 기술개발은 환경(Green)과 경제(Growth)의 선순환 구조를 통해 양자의 시너지를 극대화하고 이를 새로운 동력으로 삼는 '녹색성장'의 핵심 사업이라고 할 수 있다.

ii) 세부 추진과제

해양 청정에너지 개발 기술확보는 미래 신에너지자원을 발굴하는 동시에 기후변화에 대한 국가대응능력을 제고하기 위한 핵심 기술전략이라고 할 수 있다. 해양 청정에너지 개발기술의 확보를 위한 사업은 국토해양부와 지식경제부가 공동으로 추진함으로써 시너지 효과를 창출하는 것이 바람직하다. 또한 해양 청정에너지 개발기술사업도 단계별로 추진하는 것이 필요한 바, 해상풍력발전 부분은 1단계로 2013년까지 기술자립 및 산업화를 추진하고, 2~3MW급 해상풍력발전시스템의 개발을 추진한다. 2단계인 2016년까지는 가격 저감화 기술 개발에 주력하고, 10MW 해상풍력발전시스템을 개발하며, 3단계인 2020년까지는 산업화의 저변을 확대하고, 10MW 이상 부유식 대형 해상풍력시스템의 개발을 추진한다.

한편, 해양에너지 자원 개발·이용기술의 실용화를 위하여 1단계인 2013년까지는 정부주도로 기술자립 및 기반구축, 연안역 해양에너지 기술

개발, 분야별 핵심기술 개발을 추진한다. 이후 2단계인 2016년까지는 관련 기술의 실증 및 고도화와 외해역 해양에너지 이용기술 개발, 핵심기술의 실용화, 산업체의 참여를 유도하는 것이 필요하다.

끝으로 2020년까지는 고부가가치 산업화, 해양에너지 복합이용 및 단지화 기술개발, 단지화 기술의 산업화를 추진한다. 3단계에 이르러서는 정부주도 또는 정부-민간 공동협력형태의 사업추진에서 민간기업체 주도의 사업추진으로 전환하는 것이 바람직하다.

| Ⅲ 5-6 | 해양 청정에너지 개발 기술 확보를 위한 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
1-2. 기후변화 대응기술 산업화				
1-2-2. 해양 청정에너지 개발 기술확보				
-해양 청정에너지 개발기술 확보				국토해양부 지식경제부
-해양에너지 자원 개발기술 확보				국토해양부 지식경제부
-해양에너지자원 이용기술 실용화				국토해양부 지식경제부

iii) 기대 효과

해양 청정에너지 개발 기술 확보를 통해 2020년까지 연간 5,260GWh의 발전량으로 112만 가구에 전력을 공급할 수 있을 것으로 기대된다. 이는 유류사용을 기준으로 8천490억원의 대체효과가 있으며, CO_2 237만 톤의 감축 효과를 가져올 수 있을 것으로 예상된다.

또한 선도적인 기술개발 및 실용화를 통해 연관 산업의 동반성장으로 고용창출에 기여할 수 있으며, 경제성 측면에서도 가격 경쟁력을 확보하는 동시에 기술수준 향상으로 신재생에너지의 국내 보급을 확대하는데 기여할 것으로 기대된다.

(다) 심해저 해양 자원탐사 및 개발 기술 확보

i) 필요성 및 목적

육상 부존자원의 부족문제를 해결하기 위한 대안으로 심해저 망간단괴, 망간각, 해저열수광상 등 다양한 심해저 광물자원을 개발함으로써, 장기적인 측면에서의 자원의 안정적인 확보 및 공급체계를 구축하는 것이 필요하다.

현재까지 진행된 심해저개발사업을 보다 가속화하여 연간 300만톤의 생산규모의 심해저 망간단괴 상용화 시스템을 개발하고, 2013년 이후에는 실용화를 추진하는 것이 필요하다. 특히, 다양한 미개발 자원을 보유하고 있는 것으로 판단되는 남태평양 도서국을 대상으로 해저열수광상, 망간각 등을 탐사하여 장기적인 측면에서 광구의 추가획득을 추진한다.

광구의 추가획득시에는 비교적 선진국의 영향력이 덜 미치고 있는 태평양 및 인도양 도서국가, 아프리카 연안국가와의 협력체계를 구축하여 잠재적인 해양자원개발 협력파트너로 활용하는 것이 바람직하다.

ii) 세부 추진과제

심해저 해양 자원탐사 및 개발 기술 확보사업은 국토해양부가 주도적으로 추진하며, 망간단괴 실해역 실험과 열수광상탐사를 동시에 진행한다. 망간단괴 실해역 실험은 연간 300만톤의 심해저 망간단괴의 상업생산에 필요한 심해저 집광·양광시스템 설계 핵심 기술의 개발과 실해역 채광장비 성능 실증시험을 통한 채광운용기술의 실용화 기반 구축을 목표로 한다. 또한 수심 100m 근해역 채광장비 성능 실증시험 → 채광시스템 심해역 통합성능 실증 시험 → 수심 2000m 심해역에서 집광과 양광을 통합한 PMT(Pre-Pilot Mining Test) 수행을 단계별로 추진한다.

열수광상 탐사의 경우에는 정밀탐사 계획을 수립·추진하며, 자원량에 대한 평가시추를 시행하여 유망 개발광구를 선정하고, 시험제련 및 가채량 산출 등 경제성 평가 후 개발권을 취득하도록 한다. 3단계 심해저사업이 진

행되는 것과 맞물려서 연간 300만 톤의 생산체제를 구축하고, 이 시기에는 민간 기업이 주도적으로 사업을 진행하는 것이 필요하다.

| 표 5-7 | 심해저 해양 자원탐사 및 개발 기술 확보를 위한 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
1-2. 기후변화 대응기술 산업화				
1-2-3. 심해저 해양 자원탐사 및 개발 기술 확보				
-망간단괴 실해역 실험 및 상업생산 기반기술 개발				국토해양부
-열수광상 탐사기술개발				국토해양부
-유망 열수광상 개발광구 선정 및 개발권 취득				국토해양부 지식경제부

iii) 기대효과

심해저 해양 자원탐사 및 개발 기술의 연구를 통해 육상자원의 고갈에 대비하여 장기적인 관점에서 '국가 전략 금속광물자원'을 선행적으로 확보할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 , 기술파급효과가 큰 심해저 자원 개발 기술을 독자적으로 확보할 수 있으며, 국내기업의 남서태평양 도서국 진출 및 주변국 진출을 지원할 수 있는 기반을 마련할 수 있다.

(라) 해양바이오 에너지 개발 및 보급

i) 필요성 및 목적

'저탄소 녹색성장'의 실현을 위해 지구적인 기후변화문제 및 육상자원 고갈현상에 대응하고, 환경훼손을 최소화하기 위해서는 해양생명공학기술[149]과 해양생물의 결합인 해양바이오에너지 연구개발을 적극적으로 추진

149) 해양생명공학기술(Marine Biotechnology, MBT)은 '해양생물체 내에 일어나는 현상, 구조 및 기능을 이해하고, 그로부터 얻어진 지식을 활용하여 제품을 생산하거나 서비스를 제공함으로써 산업 및 인류복지 증진에 응용하는 과학기술'을 총칭함(국토해양부, Blue-Bio 2016).

해야 한다. 육상곡물을 활용한 바이오에너지 개발은 육상토지의 활용한계, 곡물값 급등, 기아문제에 따른 부정적인 시각이 있는 반면, 친환경에너지인 해양바이오에너지 개발은 3면이 바다인 우리나라에 유리한 사업이다.

우뭇가사리 등 해조류에서 추출한 디젤연료, 에탄올로 자동차 연료, 종이 등을 생산할 수 있어 화석연료를 대체하는 친환경 에너지 공급원으로 활용할 수 있다.

이와 같이 해양생물의 경우 지구 전체생물의 80% 이상을 점유하고 있으나 현재 극히 일부만 활용되고 있는 잠재력이 매우 큰 신물질개발의 보루이다. 전 세계 생물자원의 약 80%가 해양에 서식하고 있고, 그 가치는 26조 달러에 이르는 것으로 추정된다.

ii) 세부 추진과제

해양바이오 에너지 개발 및 보급을 위해서는 융합적인 연구가 필수적이다. 즉, 해양생물자원(해조류, 해양미세조류 등) 이용한 에너지 기술개발 사업은 고효율 해양생물탐색 및 육종, 배양기술 등 공정기술 확립, 바이오에너지 대량생산 공정화 등을 추진하여야 한다. 또한 적·녹조 등의 유해 미세조류 방제와 이를 이용한 고부가가치 생리활성물질 개발 사업은 바이오에탄올 및 바이오디젤 생산 기술 개발, 미세조류 대량배양 및 현장 포집기술 개발 등을 지속적으로 추진해야 한다.

현재 우리나라 해양바이오산업의 규모는 미미하나, 10년 이내에 바이오에너지, 신약, 신물질 분야에서 해양바이오관련 국내기업의 급격한 성장이 예상된다. 특히, 우리나라의 해양관할권은 남한 육지의 4.5배에 해당하는 약 443㎢에 이르며, 연간 100조원으로 추정되는 해양생태계 생산력 보유하고 있다.[150] 그러나, 우리나라가 해양바이오 에너지 강국으로 도약하기 위해서

150) 민동필, “국가의 녹색성장정책과 해양의 중요성”, 해양을 통한 녹색성장 심포지엄 자료집, 2009, p. 13.

는 원천기술을 조기확보할 수 있도록 과감한 연구개발투자가 필요하며, 관련 민간업체에 대한 중장기적인 기술 및 예산 지원이 필요하다.

한편 국내 해양바이오에너지 클러스트 조성 사업(전남 완도, 동해 6개 시군 등)이 산발적으로 추진되고 있는바, 지역별 특성과 경쟁력을 종합적으로 검토하여, 특성화된 해양바이오산업 육성계획이 마련되어야 할 것이다. 또한 현재 남태평양 마이크로네시아에 설치되어 있는 '한·남태평양해양연구센터'이외에 해조류 등 해양생물자원이 풍부한 필리핀, 말레이시아, 인도네시아 등과의 공동연구프로그램을 개발하고, 전략적 제휴 또는 MOU를 통한 해양바이오에너지 해외생산기지 확보를 병행하여 추진할 필요가 있다.

이와 더불어 해양바이오에너지 산업 개발은 한·중·일·러 등 주변국과 경쟁할 가능성이 있으므로, 해양관할권 확대 및 보호를 위한 대응방안도 함께 검토되는 것이 바람직하다. 일본이 추진하고 있는 대규모 해조류양식을 통한 바이오에너지생산계획인 '아폴로-포세이돈 프로젝트'는 동해 전역을 대상으로 검토중이기 때문에 향후 우리나라의 EEZ 해양경계획정 문제와 동해 자원을 활용한 해양바이오산업 개발에 적지않은 영향을 미칠 우려가 있기 때문이다.

| Ⅲ 5-8 | 해양바이오 에너지 개발·보급을 위한 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
1-2. 기후변화 대응기술 산업화				
1-2-3. 해양바이오 에너지 개발·보급				
-해양생물자원활용 에너지기술개발	■	■	■	국토해양부
-바이오에탄올 및 바이오디젤 생산 기술 개발	■	■	■	국토해양부 지식경제부
-미세조류 대량배양 및 현장 포집기술 개발	■	■		국토해양부
-국내 해양바이오에너지클러스트 조성	■	■		국토해양부 지방자치단체
-해양바이오에너지 해외생산기지 확보	■	■	■	국토해양부 지식경제부
-해양바이오에너지개발정책연구	■	■		국토해양부 외교통상부

iii) 기대효과

우리나라는 3면이 바다로 둘러싸여 해양에너지 개발을 위한 천혜의 자연조건을 갖추고 있으며, 세계 최고 수준의 조선, 플랜트 등 해양설비기술을 보유하고 있고, 지속적인 해양생명공학기술 연구개발이 이루어지고 있다. 따라서, 해양바이오 에너지 개발 및 보급사업을 통해 대체에너지 자원확보와 고부가가치산업을 창출할 것으로 예상된다.

즉, 바이오에탄올 등 바이오에너지 생산을 통해 연간 2,000억원의 부가가치를 창출하고, 항염물질 등 발효 부산물로 100억원의 매출이 예상된다. 또한 이산화탄소 저감량은 연간 200만 톤 이상이 될 것으로 기대된다. 한편 적조 및 유해생물을 제거를 통한 해양생물태계 파괴 방지 및 수산자원 보호 등 수산업 현안 사항 해결과 바이오에너지 활용을 통한 신재생에너지 보급률을 제고할 수 있을 것으로 기대된다.

(2) 해양자원개발 확대

가. 북극해 해양자원 개발

(가) 북극항로의 상업적 이용

i) 필요성 및 목적

기후 온난화에 따른 북극지역의 해빙과 선박건조 및 항해기술이 발달하면서 북극지역 자원개발과 북극항로 등에 대한 상업적 이용 가능성이 증대되고 있다. 특히 2008년 여름 북서항로와 북동항로가 동시에 열리면서 북극항로의 선박 운항이 현실화되고 있는 가운데, 지난 7월 독일 해운사 벨루가 그룹의 화물선 2척이 울산항에서 출발하여 사상 처음으로 북동항로 운항에 성공했다.

한편, 미국 NASA의 연구에 의하면, 2020년 북극해 여름철 극빙이 모두

녹아 장기간 쇄빙선박의 운항이 가능할 것으로 전망하고 있다. 극동-유럽을 연결하는 북극항로는 수에즈운하를 통과하는 남방항로보다 운항거리를 40%나 단축시킴으로써 새로운 단거리 미래 물류항로로 대두되고 있다.

ii) 세부 추진과제

우리나라는 일찍이 2002년 북극 다산과학기지를 설립하여 해양·극지과학연구를 수행하고 있다. 2009년 5월에는 자체기술로 건조한 7,000톤급 극지쇄빙연구선 '아라온'호가 진수한데 이어, 11월에 극지연구소에 인도됨으로써 향후 탐사활동이 보다 활성화 될 것으로 전망된다. 한편, 북극지역에 대한 영향력을 확대하기 위해 지난 2008년 5월 우리나라는 북극이사회 옵저버 가입을 신청하였고, 같은 해 11월 최고실무회의에서 잠정 옵저버 자격을 얻은바 있다. 그 후 2009년 4월 제6차 북극이사회 장관회의에서 우리나라를 포함한 중국, 이태리, EU의 정식 옵저버 가입 문제를 논의하였으나 통과되지 못하고, 2011년에 개최되는 차기 장관회의에서 지속적으로 논의하기로 했다.

북극항로의 상업적 이용 가능성 증대와 더불어 향후 북극해 진출에 있어 고도의 불확실성이 존재한다. 이러한 불확실성에는 주요하게 북극지역의 법체제, 북극권 국가간 협력수준, 비북극권 국가의 영향력 확대, 세계무역의 급변, 해상안전과 환경보호, 미래 해양기술 등이 포함된다. 특히 북극항로 이용, 자원개발 개발 등에 있어서 연안국의 법적 규제와 과도한 해양영토 확장이 최대 장애 요인으로 대두되고 있다. 이를 극복하기 위해 북극권 연안국 간 협력은 물론 유엔 해양법 협약의 준수, 지역기구를 포함한 국제기구 간 협력 등이 필수적이며, 국가차원에서는 북극해 진출을 위한 체계적 연구와 전략이 필요하다. 우리나라는 그동안 여러 기관에서 북극해의 자연환경과 북극해 항로의 이용 가능성 등 특정 분야에 대한 연구는 다수 이루어졌으나, 북극해 진출을 위한 범정부 차원의 종합적인 활용전략에 대

한 연구는 없다고 할 것이다. 이에 따라 우리나라는 우선적으로 북극해에 대한 체계적인 연구와 종합적인 활용전략을 수립하여 북극지역 신질서 변화에 적극 대응하고 해양강국으로 도약하기 위한 기반을 마련해야 한다. 북극항로의 이용에 있어서는 국토해양부와 선사 및 관련 업계를 주축으로 정부 부처간 합동 추진단을 구성해 세부적인 진출 전략을 수립할 필요가 있다. 특히 현재 러시아와 캐나다가 북극항로에 대한 관할권을 행사하고 있음을 감안, 이들 국가와의 협력관계를 강화해야 할 것이며, 장기적으로는 비북극권 국가들과 공동으로 북극항로의 국제화를 위한 연대강화에도 노력해야 한다. 또한 북극해 진출 초반에는 리스크를 고려해 국가 주도로 전략을 수립하고 중장기로 갈수록 민간기업의 경쟁력을 확보하기 위한 방향으로 전략이 수립되고 운영될 필요가 있다. 구체적으로 북극해 북동항로를 개발하고 자원집하장 부근에 항만을 건설하며 개발자원을 효율적으로 운송하기 위한 방안 마련 등도 추진해야 한다.

| Ⅲ 5-9 | 북극항로의 상업적 활용 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
2-1 북극해 해양자원 개발				
2-1-1 북극항로의 상업적 활용				
○범정부 북극해 종합 활용전략 수립				외교통상부 국토해양부 지식경제부
○북극항로 활용을 위한 산·관 추진단 구성				외교통상부 국토해양부
○한·러, 한·캐나다 북극해변화 공동대응 체계 구축				외교통상부 국토해양부
○북극항로 국제화를 위한 동북아협력체 구성				외교통상부 국토해양부

iii) 기대 효과

북극항로가 개척될 경우 운송기간 단축으로 극동-유럽간 교역규모가 확대되고, 부산항의 동북아 물류허브 성장을 위한 계기로 활용될 수 있다. 또한 러시아, 노르웨이 등 북극해 주변국가와의 경제·외교적 교류활성화를 통해 시베리아 및 북극항로 주변의 자원·에너지 확보를 위한 시장선점에 커다란 도움이 될 것으로 기대된다.

(나) 북극 해양자원 확보

ⅰ) 필요성 및 목적

2008년 7월 미 지질조사국에서 발표한 보고서에 의하면, 북극권에는 약 900억 배럴의 원유와 1,669억 입방피트의 천연가스가 보존되어 있는데, 이는 전 세계 원유 및 천연가스 매장량의 각각 13%, 30%를 차지한다. 따라서 북극해는 제2의 중동으로 불릴 정도로 다양한 자원의 보고이다. 지구온난화 영향으로 북극해 접근성이 높아지면서 북극해 북동항로 개발과 동부 시베리아 및 북극해 매장자원 개발을 위한 선점적 투자가 필요하다. 또한 시베리아와 북극해로 주변에서 생산된 에너지(석유, 가스, 메탄수화물), 광물(알루미늄, 구리, 니켈), 삼림자원(타이가 침엽수 등), 수산물(게, 새우, 명태) 등 차세대 자원을 확보할 필요가 있다.

ⅱ) 세부 추진과제

우리나라는 2003년부터 해외 가스 하이드레이트 개발 사업에 본격적으로 뛰어 들었다. 한국해양연구원 극지연구소가 2003년부터 러시아 오호츠크해 인근 지역을 대상으로 1단계 CHAOS(Carbon-Hydrate Accumulation in the Okhotsk Sea) 프로젝트에 참가한 데 이어, 2007년부터 2단계 SSGH (Sakhalin Slope Gas Hydrate) 국제공동연구 프로젝트에 참가하고 있다.

향후 북극해 해양자원 개발에 관한 국제공동연구 프로젝트의 참여를 적극 확대하여 북극권국가와의 유대강화와 더불어 관련데이터 축적에 노

력해야 한다. 또한 현재 해외에 진출하고 있는 가스 하이드레이트 개발 사업이 북극지역을 중심으로 활발하게 진행되고 있다는 점과 탐사·연구 등 상업적 생산 이전 단계의 국제 협력이라는 점에서 향후 이 분야의 자원개발사업을 북극 진출과 연계하여 추진하는 방안이 필요하다. 특히 자원개발에 초점을 맞추되 우리나라가 경쟁력을 지니고 있는 조선, 해양플랜트 제조 기술, 정보통신 등의 진출을 확대해 '상생 전략'을 마련하는 것이 필요하다. 나아가 '한-러 에너지 협력기구'등의 협력체를 설립하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다. 그 외에 얼음 밑 심해를 운항해면서 해저 가스하이드레이트 및 열수광상을 정밀 탐사하며 극지 냉수분출 해역의 극한 생물 채집을 수행할수 있는 자율무인잠수정(AUV)기술 등 해양 탐사장비 기술확보가 시급하다고 할 것이다.

| 표 5-10 | 북극 해양자원 확보 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
2-1 북극해 해양자원 개발				
2-1-2 북극 해양자원 확보				
○한·러 에너지 협력체 구성				국토해양부 지식경제부 외교통상부
○북극항로와 자원개발 연계 및 윈-윈 할 수 있는 패키지사업 추진				국토해양부 지식경제부 외교통상부
○극지 해양탐사장비 기술 확보				국토해양부 교육과학기술부
○국제 공동연구프로그램 참여 확대				국토해양부 교육과학기술부

iii) 기대 효과

미래 자원의 보고인 북극해 적극 진출을 통해 지속적인 국가성장을 확보를 위한 안정적 자원공급처를 마련할 수 있다. 또한 해양과학기술 선진

국으로 발전하여 해양자원 및 에너지개발을 선도하는 해양강대국으로 도약하는 발판이 될 수 있을 것으로 기대된다.

(다) 빙해선박 기술개발 및 확보

ⅰ) 필요성 및 목적

북극항로 활용 확대 및 북극지역 자원발굴로 극지방을 운항할 수 있는 내빙 및 쇄빙선박의 건조 수요가 확대되는 추세이며, 향후 내빙 및 쇄빙 LNG 운반선과 쇄빙유조선 및 컨테이너선의 대량 발주가 예상되고 있다. 따라서 시장잠재력이 크고 고부가가치 선박인 빙해선박 설계 및 건조에 필요한 기술개발과 빙해선박 엔지니어링기술 확보는 블루 오션시장 선점을 위해 필요하다.

ⅱ) 세부 추진과제

지식경제부는 2005년부터 차세대 기술개발계획에 빙해선박 기술개발을 포함시켜 현재 추진 중에 있다. 이에 따르면 2006~2011 간 130억원 투자가 예정되어 있다. 현재 삼성중공업, 대우해양조선, STX 등 조선소는 쇄빙선박 수주를 위한 마케팅전략을 활발히 추진하고 있다. 삼성중공업은 지난 2005년 러시아 국영해운사로부터 쇄빙유조선 3척을 4억 3000만 달러에 수주하여 성공적으로 인도한바 있고, 2009년 11월에는 자체기술로 건조된 쇄빙연구선이 인도되는 등 쇄빙선 분야의 첨단 기술도 축적하게 돼 향후 고부가가치 선박 시장 확대가 기대되고 있다.

이에 따라 국내에서 현재 확보되고 있는 3대 인프라시설(쇄빙연구선, 빙해수조, 극저온 콜드룸)을 최대한 활용하여 북극해를 본격적으로 개발할 수 있는 범국가 차원의 대형 기술과제 도출이 시급하다. 특히 첨단빙해수조와 극저온 콜드룸을 활용한 고부가가치 빙해선박과 극한지 해양구조물에 대한 핵심기술 조기 확보, 쇄빙연구선을 활용한 북극해 정기적인 실선운항 프로그램 구축, 국내 극한지/극저온 공학기발 활성화 등을 적극 추진

해야 한다. 한편 극지연구 활성화를 위한 우수인력 양성 및 전문인력 교육 지원 등과 선진국과의 극지기술 분야 네트워크를 강화해야 한다.

| 표 5-11 | 빙해선박 기술개발 및 확보 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
2-1 북극해 해양자원 개발				
2-1-3 빙해선박 기술개발 및 확보				
○빙해선박 및 해양구조물에 대한 핵심기술 조기 확보				국토해양부 교육과학기술부
○극지연구인력 양성 및 전문인력 교육 지원				국토해양부 교육과학기술부
○국내 극한지/극저온 공학기반 활성화				국토해양부 교육과학기술부
○빙해선박기술 국제협력 강화				국토해양부 교육과학기술부 외교통상부

iii) 기대 효과

핵심기반기술의 조기 확보를 통해 기술경쟁력을 유지하여 세계 조선시장에서 조선강대국의 지위를 지속할 수 있을 것으로 기대된다. 빙해선박개발과 더불어 극지방에 적합한 조선기자재의 연구개발이 병행되어 연관 산업에 대한 부가적인 생산유발효과도 기대된다. 쇄빙선 건조에 따른 국내산업 전반에 걸친 생산유발액은 2011-2020년 7조 6천억 원, 2021-2030년 11조7천억 원에 달할 전망이다.

나. 신 해양자원 개발 확보

(가) 해양 희귀광물자원 개발

i) 필요성 및 목적

최근의 석유, 천연가스, 희귀금속 등 육상자원의 수급 불안정과 자원 무

기화는 산업 활동의 심각한 위축과 경제 불안을 가중시킬 우려가 높아지고 있다. 그 결과 전 세계적으로 자원 보유국들에 의한 자원민족주의 추세와 자원 부족국의 자원 확보경쟁이 더욱 심화되고 있는 상황이다.

또한 석유 및 천연가스 등은 2012년을 정점으로 생산량 감소가 예측되고 있는 반면, 소비는 신규 발견 매장량의 4배 이상 지속되어 에너지 가격 급상승이 우려되고 있다.

이와 관련하여 200해리 이원 350해리까지 개별국가의 대륙붕 확장이 가능해지면서 자국 내 대륙붕뿐만 아니라 해외대륙붕 자원개발이 본격화될 전망이다. 2009년 5월 13일로 마감된 대륙붕 한계 확장 최종문서 제출은 총 50건, 예비문서 제출은 총 42건이었으며, 국가 수로는 7여 개국이 문서가 제출된 상황이다. 특히 우리나라의 경우는 에너지 및 광물자원 등 국가산업 동력자원이 부족하고, 수출의존형 경제구조 여건상 에너지자원의 국제수급 동향이 경제에 미치는 영향은 매우 클 수 밖에 없다.

따라서 국내외에서의 안정적으로 광물자원을 확보하느냐의 여부는 국가산업의 발전전략과 밀접하게 관련이 있을 정도로, 광물자원의 확보는 국가적 과제이다.

ii) 세부 추진 과제

해양 희귀광물자원 개발은 국토해양부와 지식경제부가 공동으로 추진한다. 국토해양부는 국내 대륙붕・EEZ 자원부존 탐사 및 DB구축을 추진하고, 지식경제부는 해외광물자원개발 및 해외 진출을 추진하는 것이 필요하다. 이와 관련된 계획을 살펴보면, 국가에너지 위원회, 자원개발지원협의회를 중심으로 석유, 천연가스 포함한 8대 광물 자주개발을 목표로 제3차 해외자원개발 기본계획(2007~2016)이 수립되어 추진 중이다. 또한 제1차 해외광물자원개발 기본계획(2009~2018)에 기초하여 국내 대륙붕 개발이 추진되고 있다.

향후 해양 희귀광물자원 개발을 위해서는 초기에 국가주도로 사업을 추진하되, '유망광구 분양제도'를 통해 민간기업의 참여를 확대하는 것이 바람직하다. 또한 국내 대륙붕 탐사정보에 대한 종합적인 정보체계를 구축하고, 대외 협력을 강화하는 것이 필요하다. 석유, 천연가스, 6대 광물에 대한 투자와 더불어 해양 희귀광물자원 개발을 위해서 예산 증액, 외화 차입 및 자원개발 펀드 조성 등 다양한 재원 확보가 요구된다.

| Ⅲ 5-12 | 해양 희귀광물 자원 개발 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
2-2. 신 해양자원 개발·확보				
2-2-1. 해양 희귀광물 자원 개발				
○대양별 광물 자원량 DB 구축				국토해양부 지식경제부
○해외 거점별 대형 탐사광구 확보				국토해양부 지식경제부
○외화차입, 자원개발 펀드 등 다양한 재원 확보				국토해양부 지식경제부
○적극적 M&A 추진				국토해양부 지식경제부
○심해저 개발 및 환경보호 국제규범 선도				국토해양부 지식경제부
○유망광구 분양제도를 통한 민간기업 참여 확대				국토해양부 지식경제부

iii) 기대 효과

해양 희귀광물자원 개발사업은 현재 수입의존도가 극히 높은 에너지 및 광물자원의 안정적인 확보를 통해 산업경쟁력을 강화할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 높은 산업 연관성으로 전반적 산업 동반 성장 달성이 가능하고, 해외 해저유전 및 심해 광구 확보로 실질적 해양영토 확장도 기대할 수 있다.

(나) 해양 청정에너지 자원 개발

ⅰ) 필요성 및 목적

조력, 조류, 파력발전 등 해양에너지 개발은 신재생에너지 중 발전비용이 가장 낮은 경제적인 에너지라고 평가받고 있다. 즉, 태양광의 13%, 연료전지의 32%, 풍력의 85% 수준의 발전비용이 소요된다.[151] 이에 각국은 자국의 천혜환경에 맞는 해양에너지 자원 개발에 열중하고 있는바, 중국과 인도 등은 조력에너지 개발을 위한 국가발전기본계획을 수립하고 있다.[152] 3면이 바다로 둘러싸인 우리나라는 해안별 특성에 따라 조력・조류・파력 등으로 개발이 가능할 것으로 예상할 수 있다. 세계적으로 조류・파력에너지의 경우 상용화 된 사례가 없어 해양에너지 시장 개척에 유리한 조건이며, 해양에너지 실용화 기술의 개발 및 상용발전소 건설로 에너지 자급도를 제고하는 동시에 온실가스 감축 의무이행에 적극적으로 대처할 수 있다.

ⅱ) 세부 추진 과제

해양 청정에너지 자원개발은 국토해양부가 주도적으로 추진하며, 지식경제부는 협조하는 형태가 바람직하며, 정부-민간의 역할분담과 협력을 기반으로, 단계적 기술개발 및 상용화 전략을 추진하는 것이 필요하다. 또한 신성장동력 종합 추진계획(2009.5), 제3차 신・재생에너지 기술개발 이용・보급 기본계획(2009~2030) 등에 기초하여 단계별로 추진하는 것이 바람직하다.

해양 청정에너지 개발이 해상풍력을 중심으로 상업화되고 있어 우리나라도 청정에너지 개발 비즈니스 모델을 개발하고 이를 위해 적극적으로 기술 개발에 투자하고 R&D를 확대해야 한다. 그리고 이를 제도화하기 위해 노르웨이의 해양 신 재생에너지 개발 및 기술투자를 위한 법안이나 미국의

151) 발전비용(원/㎾h) : 조력(90.5) < 풍력(107) < 연료전지(283) < 태양광(677) 순이다.
152) 이홍재, "해양과학기술과 녹색성장", 해양을 통한 녹색성장 심포지엄 자료집, 2009. 3. p. 34.

에너지 정책 법(EPA)와 유사한 법안을 마련하고 조직 및 예산과 같은 제도를 정비해야 한다. 그리고 민간기업이 연안 청정에너지 자원 개발에 적극 참여할 수 있도록 인센티브 제도를 도입하는 방안도 고려해야 한다.

| Ⅲ 5-13 | 해양 청정에너지 개발 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
2-2. 신 해양자원 개발·확보				
2-2-2. 해양 청정에너지 개발				
-조력에너지 기술 실용화 및 수출				국토해양부 지식경제부
-조류에너지 실용화 및 수출				국토해양부 지식경제부
-파력에너지 및 해양에너지 복합발전시설 실용화				국토해양부 지식경제부
○청정에너지 개발 비즈니스 모델 개발				국토해양부 지식경제부
○기술 개발 투자 및 R&D 확대				국토해양부 지식경제부 교육과학기술부
○연안 청정에너지 자원 조사 확대 및 DB화				국토해양부 지식경제부
○해양 신 재생에너지 법안 마련				국토해양부 지식경제부

iii) 기대 효과

2020년까지 연간 5,260GWh의 발전량으로 112만 가구에 전력을 공급함으로써, 약 8천490억원의 유류대체효과와 237만 톤의 CO2 감축효과를 기대할 수 있다.

(다) 해수의 자원화·산업화

i) 필요성 및 목적

해수, 해중에는 소금, 우라늄, 마그네슘, 금 등 40종류 이상의 원소 및

심층수가 포함되어 있고, 해수 자체의 담수화를 통해 도로청소용, 정화용 등 생활용수로 공급할 수 있다. 또한 해수에 녹아 있는 리튬, 우라늄, 붕소, 마그네슘 등 여러 가지 산업소재 원료가 되는 금속자원을 추출・회수하여 장기적이고 안정적인 공급원을 확보하는 것이 필요하다.

또한 해양심층수의 저온성, 부영양성, 청정성, 미네랄성이 안정적으로 유지되고 있는 특성을 이용하여 수산 분야, 음료・식품 분야, 의료・레저・미용 분야, 농업분야, 에너지・자원 분야, 환경보전 분야 등에 활용할 수 있다. 향후 물부족 현상에 대비하고 지속가능한 미래 수자원을 확보하기 위해서 해수담수화 기술을 확보하여 상용화하는 것이 필요하다.

ii) 세부 추진 과제

해양 청정에너지 자원 개발은 2006년 국토해양부(舊 해양수산부)가 선정한 미래가치창출 10대 유망기술 중 하나이다. 해양 청정에너지 자원개발은 국토해양부가 주도적으로 추진하며, 해양 용존자원 추출기술 개발(2000~2012), 해양심층수의 다목적 이용・개발(2000~2010), 해양담수화 상용화 기술 개발 등을 지속적으로 추진하는 동시에 관련된 환경기술 개발도 병행하는 것이 필요하다. 2009년 4월에 우리나라는 미국, 일본에 이어 3번째로 해수담수용 16인치 역삼투 분리막 개발 및 상용화에 성공함으로써 해양 청정에너지 자원 개발의 기초기술을 확보한 상황이다.

일본의 경우 동해 EEZ의 3분의 1에 해당하는 해역에서 바이오에탄올과 우라늄 등 희귀금속을 채취할 '아폴로&포세이돈 구상 2025'를 민간기업인 미츠비시 종합연구소가 제시해 시행하고 있다. 우리나라도 산・관・학 공동 컨소시엄을 구성해 해수의 자원화를 위한 기술개발 투자 및 R&D 지원을 확대해야 한다. 이를 위해서는 해수 자원 산업화를 위한 경제적 효율성 검증이 선행되어야 한다. 또한 세계 물 시장이 확대되고 있어 해양 심층수 산업화 기반을 강화해야 한다.

| 표 5-14 | 해수의 자원화·산업화 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
2-2. 신 해양자원 개발·확보				
2-2-3. 해수의 자원화·산업화				
○ 해수 용존 희귀금속 채취기술 확보				국토해양부 지식경제부 교육과학기술부
○ 산·관·학 공동 컨소시엄 구성·운용				국토해양부 지식경제부
○ 해양심층수의 상업화 확대				국토해양부 지식경제부
○ 해양담수화 상용화 기술 개발				국토해양부 지식경제부
○ 해수의 자원화를 위한 환경기술개발				국토해양부 지식경제부 환경부
○ 해수 자원 산업화 경제적 효율성 검증				국토해양부 지식경제부

iii) 기대 효과

다양한 해수자원의 이용은 고부가가치 해양신산업을 창출할 수 있으며, 해수자원의 자원화·산업화를 통해 국민경제와 해양자원에 대한 관심을 제고할 수 있을 것으로 기대된다. 궁극적으로는 지속적이고 안정적인 미래자원을 확보할 수 있는 기회가 될 수 있다.

(라) 해외 해양자원 확보

i) 필요성 및 목적

육상자원 고갈 및 고유가 위기 속에서 적극적인 해외 자원개발이 추진되고 있다. 중국은 후진타오 주석과 원자바오 총리의 전방위 자원외교 하에 중국 해양 총 석유공사를 중심으로 약 2조 달러 규모의 외환보유고를 활용하고 있다. 또한 타국의 자원을 개발·확보하기 위해 인도는 국영기업

(ONGC)를 통한 광구 및 기업인수 활성화에 나서고 있으며, 일본은 ODA 경제원조를 확대하고 있다. 미국 및 EU는 메이저 광물개발 기업을 통한 M&A 등 공격적 투자를 지속하고 있다. 우리나라는 해외 자원의존도가 매우 높아 지속적 경제발전을 위해 해외 자원의 안정적 확보가 매우 중요하다. 따라서 우리나라의 역량에 맞는 해외 해양자원 확보 전략 마련이 필요하다.

ii) 세부 추진 과제

현재 지식경제부를 중심으로 제3차 해외자원개발 기본계획이 시행되고 있다. 이를 위해 해외자원개발 공기업을 국제 수준의 자원개발 전문기업으로 육성할 계획이며, 기술, 인력, 자금 공급 시스템 혁신을 세부 추진과제로 제시하고 있다. 또한 2009년 2월 제1차 해외광물자원개발 기본계획을 수립했다. 석유 및 천연가스의 자립 능력을 제고해 확인매장량을 2008년 4,500만 배럴에서 2018년 1억 배럴 이상으로 늘리는 것을 목표로 하고 있다.

향후 계획된 목표 달성을 위해서는 우선 전략적 자원의 주요 확보국가를 파악하고 이들 국가를 대상으로 진출 거점을 확보하는 것이 중요하다. 특히 태평양 도서국들이 해외 자원의 주요 거점으로 대두되고 있어 이들 국가에 대한 진출 전략을 수립하는 것이 필요하다. ODA를 통한 인프라 구축, 전문인력 교육 등을 제공하는 원조전략이 함께 이뤄져야 한다. 그리고 한반도 인접 주변 해양자원 확보를 위해 남북한 접경지대 공동자원 개발과 중・일 공동으로 추진하고 있는 동중국해 자원개발에 참여하는 방안 모색도 필요하다. 국내적으로는 자원개발 특성화 대학을 통한 전문가 육성과 해외자원 개발에 따른 인센티브 제도를 도입해 민간기업의 참여를 활성화해야 한다.

| 표 5-15 | 해외 해양자원 확보 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
2-2. 신 해양자원 개발·확보				
2-2-4. 해외 해양자원 확보				
○글로벌 해양자원 진출 거점 확보				국토해양부 지식경제부 외교통상부
○해외자원개발 투자세액 공제 등 인센티브 제도				국토해양부 지식경제부
○유망 프로젝트 참여 시 공·민간기업간 컨소시엄 추진 및 활성화				국토해양부 지식경제부 외교통상부
○자원개발 특성화대학 육성 및 전문가 양성				국토해양부 지식경제부 외교통상부
○동중국해 자원공동개발				국토해양부 지식경제부 외교통상부
○남북한 접경지대 공동자원 개발				국토해양부 지식경제부 외교통상부 통일부
○해양 자원보유국 ODA 제공 프로그램 확대				국토해양부 지식경제부 외교통상부
○태평양 도서국 진출 전략 수립				국토해양부 지식경제부 외교통상부

iii) 기대 효과

원유·가스 자주개발률을 2006년 기준 3.2%에서 2016년까지 28%로 늘이고, 6대 전략 광물의 자주개발률을 같은 기간에 16.6%에서 38%로 확대시킬 수 있다. 또한 자원개발 기업의 경쟁력을 높이고 종합적인 해외자원 개발 지원체제를 구축할 수 있다.

(3) 해양 SOC투자 확대

가. 글로벌 해양개발 기지 건설

(가) 글로벌 수산기지 개발

ⅰ) 필요성 및 목적

세계적인 수산자원의 고갈로 인해 인근 연근해의 수산자원만으로 수산업을 지속시키기는 어려울 것으로 예상된다. 또한 연안국들의 자원자국화에 따라 원양어업을 통해서도 수산자원을 확보하는 것이 점차 어려워지고 있는 상황이다. 따라서 자원부국을 중심으로 한 자원 확보 차원의 투자와 그 생산물을 토대로 한 가공산업을 연계한 수산기지를 개발할 필요가 있다. 이미 세계 최고의 수산물 소비국 중 하나인 일본은 자국의 수산물 자급율을 높이기 위해 글로벌화를 진행해왔다. 일본의 어업협력재단은 정부차원에서 자원국을 중심으로 무상원조사업을 진행하였고, 민간차원에서는 니쓰이 등 대기업이 세계적은 글로벌망을 만들어 세계적으로 자원을 조달하고 있다. 이외에도 노르웨이 기업인 마린하비스트는 자국의 양식장 이외에도 양식적지를 물색해 칠레 등의 국가에 양식시설 투자를 하였다. 이와 같은 세계적인 수산업의 글로벌화의 저변에는 수산자원의 확보와 이를 토대로 한 수산기지 개발계획이 있다. 우리나라의 경우에도 원양어업의 발전을 토대로 이미 자원부국을 중심으로 기지를 건설하여 조업을 하고 있다. 그러나 이러한 기지들은 민간차원의 투자로 글로벌 수산기지를 개발하기에는 한계가 있다. 따라서 ODA 및 EDCF 차관 사업의 일환으로 수산부국을 중심으로 한 수산관련 시설에 대한 원조사업을 진행하는 한편, 이를 토대로 민간차원의 수산기지 마련을 위한 해외진출 사업에 재정지원 대책을 마련할 필요가 있다. 이러한 수산자원을 중심으로 한 글로벌 수산기지의 개발 이외에도 주요 소비지를 중심으로 한 물류 및 판매 전략을 토대로 글로

벌 수산기지를 개발할 필요가 있다. 이와 같은 글로벌 수산기지의 개발은 해외어장 확보를 위한 기반구축과 수산물 수출 확대에 기여할 것이다.

ii) 세부 추진과제

글로벌 수산기지 개발을 위해서는 단기적으로 원양어장의 지속적 이용과 대체어장 개발을 위한 해외어장자원조사가 우선적으로 필요하다. 이러한 사전 조사의 바탕 위에 대체어장의 확보를 위한 어종별, 해역별(공해 등)에 적합한 조업방법에 대한 연구개발 사업도 필요하다. 또한 국제 공동이용 수산자원의 조사·평가 및 관리에 관한 연구, 국제옵서버 프로그램 운영 및 국제 어업협력 사업 등이 추진되어야 한다. 마지막으로 연안국과의 해양수산협력 사업 강화, 해외어업활동의 다양화를 위한 진출기반 구축, 수산관련 국제기구 활동 강화 등의 사업이 필요하다.

| Ⅲ 5-16 | 글로벌 수산기지 개발 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
3-1. 글로벌 해양개발기지 건설				
3-1-1. 글로벌 수산기지 개발				
-해외어장 자원조사				농림수산식품부
-어종별, 해역별 조업방법 연구				농림수산식품부
-공동이용 수산자원의 조사 ,평가				농림수산식품부
-국제옵서버 프로그램 운영 및 국제 어업 협력사업				농림수산식품부
-해양수산협력사업(ODA 및 EDCF 차관 사업 개발)				농림수산식품부 외교부 기획재정부
-해외어장진출 기반구축(펀드조성 등)				농림수산식품부 기획재정부

iii) 기대 효과

글로벌 수산기지 개발 사업을 통해 수산물 공급원을 안정적으로 확보할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 국제사회에서의 수산협력 강화를 통해 우리나라의 권익확보 및 입지강화, 관련 최신정보 입수가 원활할 것으로 전망된다. 마지막으로 국제어업질서 변화 동향에 적극 대응하여 우리나라 어업기득권을 유지하고 국제수산기구에서의 역할 강화로 우리 어선의 안정적 조업을 도모할 수 있다.

(나) 글로벌 해양연구 거점 구축

ⅰ) 필요성 및 목적

대양 주변국의 해저자원, 생물자원 등에 대한 자원개발 참여 및 지분 확보와 태평양, 인도양 등 자원 해상 수송로 확보를 위해 연구 거점을 구축할 필요가 있다. 또한 과학 및 수산기지 설립, 관련국과의 국제협력, 공동연구 등을 통한 국가 간 협력체계의 강화 및 미래의 해양자원을 확보하기 위해서는 대양별 연구 거점이 필요하다.

ⅱ) 세부 추진과제

글로벌 해양연구 거점 구축을 위한 주요 추진 내용으로 남서태평양 도서군도 내 해양과학연구센터 운영, 국제해양과학협력기반구축, 해양과학 국제협력 강화, 중국 청도 제1해양연구소 내 한중 해양과학공동연구센터 운영, 한미 해양과학기술약정 체결에 따른 공동실무회의 개최, 극지 해양자원 조사연구, 남극 제2기지 건설 등이 있다.

| 표 5-17 | 글로벌 해양연구 거점 구축 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
3-1. 글로벌 해양개발기지 건설				
3-1-2. 글로벌 해양연구 거점 구축				
-해양과학연구센터 운영	■			국토해양부
-해양과학 국제협력 강화	■			국토해양부
-해양과학공동연구센터운영(청도)	■	■		국토해양부
-한미 공동실무회의 개최	■			국토해양부
-극지 해양자원 조사연구	■	■		국토해양부
-남극 제2기지 건설	■	■	■	국토해양부

iii) 기대 효과

글로벌 해양 연구 거점 구축을 통해 대양별 해양환경 연구 기반을 확보하고, 이를 통해 자원 개발권을 확보할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 해양선진국의 해양부문 과학자 및 전문가와의 인력 교류와 연구 성과에 대한 교류가 촉진될 것으로 보인다. 마지막으로 극지에서의 지구환경변화 현상을 규명함으로서 환경문제에 대한 국제사회의 노력에 동참하고 국제회의에서 주도적인 역할을 수행할 수 있을 것이다.

(다) 글로벌 물류 거점 확보

i) 필요성 및 목적

물류산업의 규모가 증대하고 세계 물류시장의 독과점화 현상이 계속되면서 우리 물류기업의 해외시장 진출을 통한 경쟁력 강화의 필요성이 대두되고 있다. 따라서 해외 물류 거점 확보 및 물류기업의 해외진출을 지원하

고, 우리 항만을 중심으로 신규화물 창출을 위한 글로벌 물류 네트워크 구축 사업을 추진할 필요가 있다.

ii) 세부 추진과제

글로벌 물류 거점 확보를 사업의 위한 주요 내용은 글로벌 물류 거점 확보 글로벌 물류네트워크 구축 계획 수립, 글로벌네트워크 구축을 위한 기본계획 수립, 민・관 합동의 '국제물류투자협의체' 구성 및 운영, 국제물류투자펀드 설립 등이다. 특히 글로벌네트워크 구축을 위한 기본계획을 수립하기 위해서는 해외시장동향 모니터링 시스템 구축과, 사업지원 전담조직 구성, 권역별 유망 해외물류거점 개발 사업에 대한 투자가 필요하다.

| 표 5-18 | 글로벌 물류거점 확보 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
3-1. 글로벌 해양개발기지 건설				
3-1-3. 글로벌 물류거점 확보				
-글로벌 물류네트워크 구축 계획 수립	■			국토해양부
-글로벌네트워크 구축을 위한 기본계획 수립	■			국토해양부
-'국제물류투자협의체' 구성 및 운영	■	■		국토해양부
-국제물류투자펀드 설립	■	■		국토해양부 기획재정부

iii) 기대 효과

우리 물류기업의 해외 물류거점 확보・지원은 해외시장 진출을 용이하게 하고, 해외물류 기지 구축을 통한 물류체계의 효율성 및 경쟁력 강화로 경제적 가치 창출에 기여할 것으로 판단된다. 또한 글로벌 물류 거점 기지 구축을 위한 해당 국가와 우호 관계 증진에 기여할 것으로 보인다.

나. 개발도상국과 호혜적 해양개발 협력강화

(가) 아세안 해양개발 협력체계 구축

ⅰ) 필요성 및 목적

동남아시아국가연합(Association of Southeast Asian Nations, ASEAN)은 1967년에 출범하여 40년간 내부결속을 확고히 하면서 성공적인 지역협력체로 발전하였다. 2007년에는 아세안헌장(ASEAN Charter)과 경제공동체인 '아세안경제공동체(AEC) 설립을 위해 아세안의 단일시장과 단일생산기반을 구축하기 위한 노력을 가속화하고 있다. 또한 ASEAN+3(한・중・일), 동아시아 정상회의(EAS), 아세안 지역안보포럼(ARF) 등과 같이 미국, 중국, 일본, 러시아, EU 등 아세안 지역 외의 강대국을 포괄하는 협의체를 주도하여 국제적 위상과 외교적 영향력을 강화하고 있다.

ASEAN은 저임금과 풍부한 천연자원을 바탕으로 1997년 외환위기를 외국인 투자유치와 역내 분업을 촉진하여 역내 경제통합을 적극적으로 유도하는 기회로 만들어 국내총생산 1조 달러 규모의 단일시장을 급부상하는 등 안정적인 경제성장을 이루고 있다. 또한 ASEAN은 지정학적 요충지로서 동아시아 경제・외교협력의 중심축으로 부상할 전망으로, 자유무역협정, 경제공동체, 역내 금융협력 등 경제협력 논의의 중심체로 중요한 역할을 할 것으로 보인다. 그러나 ASEAN 국가는 경제, 사회・문화, 정치체계의 현격한 차이를 보임에 따라 선진국과 개발도상국간의 개발격차를 줄이는 것이 중요한 협력과제로 제기되고 있다.

특히 우리나라와 아세안은 2009년 6월에 개최한 한-아세안 특별정상회의를 계기로 통상・투자 증진, 관광・문화교류 활성화를 위한 실질적 협력의 기회를 마련하였다. 앞으로 G-20 의장국 수임을 계기로 ASEAN 국가 등 신흥시장국의 입장을 대변하고,「ASEAN+3」체제를 통한 역내 금융시장 안정화를 도모해야 동남아시아 지역협력에 우리나라가 주도적으로 이끌 수

있는 기회가 될 수 있을 것이다.

그러나 우리나라와 ASEAN과의 해양협력은 ASEAN+3 차원에서 통합적으로 이루어지기 보다는 항만개발, 수산, 해양환경 부문 등 개별사안에 대해 개별 국가나 국제기구를 통해 이행하고 있다. ASEAN은 우리나라의 5대 교역지역, 3대 투자지역으로 경제적 긴밀성이 높고 석유, 천연자원 등 주요 자원을 보유하고 있을 뿐만 아니라, 말라카 해협으로 이어지는 동남아 연안은 유럽, 중동 등으로부터 우리나라로 공급되는 석유자원의 공급루트로 안정적인 수송로 확보로 위해서도 ASEAN과의 우호협력관계 유지는 필수적이다. 따라서 ASEAN+3 체계 하에서 해양부문에 관한 포괄적인 논의와 구체적인 협력사업이 이루어져야 할 것이다.

ii) 세부 추진과제

ASEAN 회원국들은 외환위기, 쓰나미 지진해일 피해 등 수 많은 악재를 경험하였으나 단기간 빠른 경제회복을 이루어내면서 개발잠재력이 큰 유망시장으로 크게 부상하고 있다. 따라서 앞으로 경제잠재력 큰 시장 확보와 안정적인 공급원 확보를 위해서는 ASEAN과 긴밀한 협력관계를 지속적으로 유지해야 할 필요가 있다. 또한 ASEAN에는 저개발국과 개발도상국 등 회원국 간 사회경제적 개발격차가 크기 때문에 각 국가의 수준에 맞는 ODA 지원전략이 필요하며 구체적인 협력사업을 만들어 나가야 할 것이다.

글로벌 해양전략과 관련하여 「ASEAN+3 해양개발 전략」을 수립해야 할 필요가 있다. 한·ASEAN 특별정상회의를 계기로 상호 호혜적인 해양네트워크를 구축하여 조선, 항만개발, 해양생물, 해양환경 관련 기업들이 진출할 수 있는 발판을 조성해야 할 것이다. 또한 우리나라는 ASEAN 회원국의 지속가능한 개발과 빈곤퇴치 등을 위해 해양관광지 개발, 연안지역개발, 수산양식기술 등에 대한 경험을 공유하고 공동협력을 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 특히 말라카 해협의 안정적 수송로 확보를 위해서는 「해

양물류 협력체(안)」을 구성해 상호 호혜적인 협력체계를 갖추어 난가야 할 것이다. 빈곤완화 및 지역발전을 위해 ASEAN 국가의 공적개발원조(ODA)를 전략적으로 확대할 필요가 있다. 우리나라의 항만개발, 수산양식, 해양공간개발 등에 교육·훈련프로그램을 확대할 필요가 있다. 특히 우리나라와 ASEAN은 기후변화 대응과 관련하여 CO_2 저감기술과 해중저장 등 해양의 녹색가치를 공동으로 창출할 수 있는 체계를 구축해 아시아에서 주도권을 확보해 나가야 할 것이다.

| Ⅲ 5-19 | 아세안 해양개발 협력체계 구축 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
3-2. 개발도상국과 호혜적 해양개발 협력강화				
3-2-1. 아세안 해양개발 협력체계 구축				
-ASEAN+3 해양개발 전략 개발				국토해양부 외교통상부
-ASEAN 해양네트워크 구축				국토해양부 외교통상부
-항만, 양식장 등 해양공간개발 협력사업				국토해양부 농림수산식품부
-한·ASEAN 해양물류 협력체 구성				국토해양부 외교통상부
-한·ASEAN 기후변화 공동대응 체계 구축				국토해양부 환경부

iii) 기대 효과

외환위기 이후 ASEAN의 사회경제통합이 빠르게 진행되고 있으며 ASEAN+3 협력체제를 매개로 한 시장통합이 가속화하고 있다. 이러한 ASEAN의 경제통합의 심화와 확대에 대응하여 중국과 일본 등은 동남아 경제권과의 관계증진을 위한 적극적인 노력을 기울이고 있다. 따라서 우리나라의 ASEAN 정책도 중장기 차원에서 다각적으로 모색할 시점이라 할 것이다. 이러한 차원에서 ASEAN과의 해양을 매개로 한 협력체계 구축은 대부분 도서와 반도로 이루어진 동남아시아와의 관계를 증진하는데 크게 기여할

것으로 보인다. 특히 해양공간개발, 양식장, 항만개발과 같은 해양 인프라 구축사업 등을 통해 낙후된 동남아 연안지역의 활성화를 도모하고, 해양관광의 개발잠재력을 키워 나갈 수 있는 발판으로 삼을 수 있을 것이다.

(나) 태평양도서국의 전략적 협력방안 마련

ⅰ) 필요성 및 목적

태평양도서국은 협소한 육지면적에 비해 전 세계 배타적 경제수역의 30% 정도의 매우 넓은 해양면적을 관할하고 있다. 태평양도서국의 인접해역은 해양생물자원, 심해저광물자원, 해양에너지와 해양관광자원 등이 풍부하고, 세계적으로 생태적 가치가 높이 평가되는 산호초가 분포해 있다. 또한 이 해역은 최근 해수면 상승, 지진·해일 등 기후변화의 영향을 직접적으로 받고 있어 해양·기상관측을 위한 중요한 거점지역으로 국제사회의 관심을 받고 있다. 국제사회에서는 태평양도서국의 지리적 취약성, 사회경제적 낙후성 등의 문제를 오래전부터 인식하여 국제원조와 협력의 필요성을 언급해 왔었다.

태평양도서국은 자국 해역내 부존하는 자원개발을 위한 자본과 탐사장비, 인력, 기술 등이 열악하여 선진국에서 원조를 받아 수행하고 있다. 유럽, 일본, 미국 등은 해저광물자원을 확보하기 위해 남태평양응용지구과학위원회(SOPAC)과 공동으로 해양조사·탐사를 실시해 피지, 통가, 바누아트 등에 분포해 있는 열수광상의 개발권을 획득하는 등 상업화 개발에 박차를 가하고 있다.

따라서 우리나라도 태평양 도서국 해역의 해저광물자원, 수산자원 등 해양자원의 안정적인 확보를 위해서는 다각적이고 전략적인 방안을 마련하여 접근 할 필요가 있다. 즉 해저광물자원 확보 등을 해양조사·탐사지원을 포함한 포괄적인 분야에서 협력체계를 마련해야 할 것이다.

ii) 세부 추진과제

태평양 도서국과 전략적 협력방안을 마련하기 위해서는 다각적인 해양 공적개발원조(ODA)사업을 추진할 필요가 있다. 우리나라 현재 태평양도서국에 대한 ODA의 지원이 아시아(36%), 중동(21%), 아프리카(12%)에 비하면 매우 낮은 편으로, 이에 대한 중장기적 전략이 마련되어야 한다.

우선 태평양도서국의 해저광물자원 확보를 위해서는 태평양 지역기구와의 협력사업이 지속적으로 추진되어야 한다. 특히 남태평양응용지구과학위원회(SOPAC)은 남태평양 해역의 무생물 자원개발·관리를 위해 광물자원조사·평가, 재해연구, 에너지개발과 같은 연구분야를 수행하고 있다. 우리나라는 1996년에 한국해양연구원와(SOPAC)간 양해각서(MOU)가 체결되어 해저광물자원 공동탐사 및 자료·인력의 교류를 추진하고 있고, 2000년에는 우리나라와 마이크로네시아 연방해양청과 양해각서(MOU)가 체결되고 축주에 남서태평양 해양과학연구센터를 설치해 있다. 태평양 도서국과의 지속적인 협력관계를 유지하기 위해서는 해저광물자원 공동탐사 뿐만 아니라 태평양 연안·해양관리 현안과 연계된 원조사업도 함께 이루어져야 한다. 현재 태평양도서국의 해양·연안관리 현안은 해수면 상승에 의한 국토잠식, 과도한 연안개발에 따른 해양생태계 훼손 등이 문제가 되고 있다. 따라서 해양생태계의 보전과, 국토잠식의 사전예방, 연안재해의 즉각적 대응 등을 위해서는 우리의 경험과 시술을 공유할 수 있는 체계가 마련하는 것이 필요하다.

| 표 5-20 | 태평양 도서국의 전략적 협력방안 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
3-2. 개발도상국과 호혜적 해양개발 협력강화				
3-2-2. 태평양 도서국의 전략적 협력방안 마련				
○SOPAC과의 해저광물자원 공동탐사 및 자료·인력의 교류(기존)				지식경제부 외교통상부 교육과학부
○태평양 도서국의 원조사업 확대				외교통상부 KOICA
○해수면 상승에 대비한 연안재해 대응체계에 관한 기술 지원체계 마련				국토해양부 KOICA
○선박안전, 수산관리 등에 필요한 인적자원 교류				국토해양부 KOICA

iii) 기대효과

유엔해양법협약 발효 이후 확보한 광대한 국가관할해역의 자원개발을 통해 국가경제발전을 도모하려는 태평양도서국은 선진국에서 유입되는 자본과 기술을 받아들이기 위해 다양한 지역협력체계를 운영하고 있다. 또한 태평양도서국의 지역협력체계는 무생물자원 개발, 해양생태계 관리, 회유성 어족자원관리, 기후변화대응체계 등 태평양 연안관리 현안에 관해서도 지역해적 차원의 협력을 유도하고 있다.

(다) 해양복합플랜트(ACP) 인공섬 개발

i) 필요성 및 목적

해양복합플랜트 인공섬 개발은 기후변화로 인한 해수면 상승 대비, 이동식 해양자원개발 실현, 청정 해양식량의 공급, 외해 해양관광 시장 개발, 해양관측 및 연구기지 활용 등이 종합된 복합인공섬 개발을 추진하고자 하는 것이다. 우리나라가 가진 조선, 수산, 해양자원개발, 환경, 농업 및 물류 기술이 융합된 해양 복합 플랜트(AQUA COMPLEX PLANT, ACP)를 개발하여 신개념의 해양플랜트 세계 시장을 선점해 나가야 할 것이다. 또한 세계

최고수준을 보유한 조선 및 플랜트 건설분야를 기초로 한 국내 해양관련 기술의 패키지 사업으로 추진한다. 신개념의 해양플랜트사업으로 정부 주도로 기 개발된 해양과학기술을 종합적으로 활용하는 기술융합사업으로 추진하고 민간기업 및 연구기관의 참여를 통한 기술개발을 실현한느 것이 필요하다. 이것으로 사업의 요소별 추진여건이 우수한 남해안(조선), 동해안(심층수 및 해저자원), 제주도(수산)를 중심으로 모듈개발 시스템을 구축하여 지역의 균형발전과 고용증진을 도모할 수 있다.

ii) 세부 추진 과제

기후변화로 인한 해수면 상승 대비, 이동식 해양자원개발 실현, 청정 해양식량의 공급, 외해 해양관광 시장 개발, 해양관측 및 연구기지 활용 등이 종합된 복합플랜트 인공섬 개발을 추진한다. 이 섬에는 해풍, 태양광 및 해조류를 이용한 자연, 바이오 에너지 생산시설, 탄소 흡수를 위한 해중 준부유식 해초・해조목장시설, 청정 수산식량 생산을 위한 해양목장 및 가공시설, 심층수 담수화 및 추출물 가공시설, 심해저 자원개발 시설 및 해양연구・과학기지 건설, 해양관광 및 오락시설, 생산물 유통저장시설 등이 포함된다. 이 인공섬은 2012 여수세계박람회에서 소규모 시범사업 전시 또는 구상안을 제시하고 2020년까지 상업화를 위한 국내여건을 정비한다.

| Ⅲ 5-21 | 해양복합플랜트(ACP) 인공섬 개발 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
3-2. 개발도상국과 호혜적 해양개발 협력강화				
3-2-3. 해양복합플랜트(ACP) 인공섬 개발				
○인공섬 개발을 위한 기본계획 수립				국토해양부
○에너지, 해양 신기술 개발 촉진전략 마련				국토해양부
○인공섬 개발 시범사업 추진				국토해양부

iii) 기대효과

식량생산, 거주공간, 에너지생산, 물류기능이 동시에 이루어지는 자족형 해상인공도시로 발전시켜 나갈 수 있다. 인공섬 개발을 통한 토목, 항만, 생명공학 등 연관산업의 해양개발기술 역량제고 및 신기술을 개발할 수 있고, 새로운 해상구조물 시장을 구축하여 해양관광, 해양과학기지 건설, 해상도시, 군사시설 등 다양한 활용방안을 마련해야 할 것이다.



자료 : 아이디어로 제시된 바 있는 해양복합플랜드 유사 사례(건축가 Vincent Callebaut씨의 Lilypads : Floating city for climate change refugees모식도)

라. 해양외교 안보 강화

가. 국제 해양 주도권 확보

(가) 해양 국제협력 네트워크 강화

i) 필요성과 목적

로마시대 이후부터 이른바 강대국으로 성장한 국가들은 대부분 주변국가와의 해양경쟁에서 주도권을 확보하고 이를 바탕으로 대양경영을 통하여 해양종주국형 강대국으로 성장해 왔었다. 현대의 해양강대국가들은 국

제사회에서의 논의와 협력이 중요해짐에 따라 협상력, 기술력, 정보력 및 해군력 등 종합적인 해양력(Sea Power) 확보가 매우 중요하다. 국민의 해양에 대한 인식증진과 더불어 이러한 해양경쟁과 갈등문제에 대하여 확고한 주도권을 확보하여 자원과 에너지, 해양물류를 기반으로 한 대양진출 전략을 추진해 나가야 것이 필요하다. 21세기 아시아-태평양 시대를 맞이하여 아세안국가들의 단기적인 상호 경제이익의 실현뿐만 아니라 지구촌 사회의 공익 증진에 기여해야 할 것이다.

ii) 세부 추진과제

이를 위해서는 우선 국제사회의 역학관계를 분석하고 우리 해양문제 분석과 주도권 확보 방안 마련해야 하는데, 이 방안에는 미래 해양문제 주도권 확대방안, 미래 해양종주국 국가전략계획 수립, 국가전략계획 이행을 위한 세부실천방안 연구이 포함해야 한다. 또한 '신아시아 해양협력기금(Asia Ocean Cooperation Fund, AOCF)'을 조성해 아시아 연안국의 공동번영을 위해 AOCF의 확대와 인적교류 증대와 기후변화에 공동대응하기 위한 아시아 연안국의 협력네트워크를 구축해 나가야 할 것이다.

| Ⅲ 5-22 | 해양 국제협력 네트워크 강화 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
4-1. 국제 해양 주도권 확보				
4-1-1. 해양 국제협력 네트워크 강화				
○미래 해양문제 주도권 확보방안				국토해양부
○국가 세부실천계획 마련				국토해양부
○신아시아 해양협력기금 조성 추진				국토해양부 외교통상부

iii) 기대 효과

해양 국제협력 네트워크를 강화하여 해양 강국으로서 개도국 등을 지원하여 국제적인 친한국 해양 세력 규합하며, 국내의 해양 영토 문제 관련 주도권 확보 대책을 제시함으로써 해외에 실질적인 해양 자원 확보 주도권 정책을 표명할 수 있다.

(나) 해양 지식 얼라이언스(Alliance) 구축 · 운영

i) 필요성과 목적

해양지식분야에서 우리나라가 주도적인 역할을 할 수 있도록 주요국가 수뇌, 주요기업 CEO, 저명학자가 참석하는 Marine G10회의(해양지식포럼)를 결성하고 사무국을 한국에 두고 2년마다 포럼을 개최하는 것이 필요하다. 공해개발, 기후변화에 따른 해양영향, 심해탐사, 해양생물자원 이익공유와 같은 국제적인 핫이슈에 대한 논의를 우리나라가 주도함으로써 해양분야의 영향력을 확대하고 한국이 해양지식분야의 메카로 인정받도록 해야 할 필요가 있다.

ii) 세부 추진 과제

우선 Marine G10회의(해양지식포럼) 결성하여 공해개발, 기후변화에 따른 해양영향, 심해탐사, 해양생물자원 이익공유 등과 같은 국제적으로 공동대처해야 할 사항에 대해 국제협력을 유도해 나가야 할 것이다.

| 표 5-23 | 해양 지식 얼라이언스 구축 · 운영 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
4-1. 국제 해양주도권 확보				
4-1-2. 해양 지식 얼라이언스 구축 · 운영				
○ Marine G10 결성 준비회의	■			국토해양부
○ Marine G10 회의		■		외교통상부 국토해양부

iii) 기대 효과

해양 지식 얼라이언스(Alliance) 구축을 통해 미개척분야인 해양지식산업의 발전을 도모할 수 있는 기반조성하고, 한국의 해양이미지를 제고하여 해양강국으로서의 발전토대를 마련할 수 있다. 또한 국내 관련분야 전문가의 역량강화 및 세계적인 네트워크 구축하고, 세계적 수준을 유지하여 해양 분야의 다보스포럼으로 발전시켜 나가야 할 것이다.

(다) 대양별 핵심파트너 구축 및 전문가 육성

i) 필요성 및 목적

대륙중심의 국제협력기반을 대양중심의 기반으로 변모시키기 위하여 대양별 거점국가 확보전략을 추진해야 한다. 글로벌 해양 경영의 토대를 만드는 한편, 독도 등 해양영토문제에 대한 국가차원의 강력한 파트너쉽 구축을 추진하여 한국의 지지세력을 확대하는 것은 매우 중요한 의미를 가진다. 지지그룹 확보를 위한 분야별 검토를 조속히 착수하고 2010년부터 본격적인 사업 착수가 이루어지도록 추진체계를 마련하고, 향후 해양부문의 국제협력의 규모가 지속적으로 확대될 것으로 전망됨에 따라 국제협력 분야의 전문인력 양성이 시급하다.

ii) 세부 추진 과제

이를 위해서는 크게 세 가지 방안을 제시해 볼 수 있다. 우선 대양별 해양거점기지 구축하여 대양별로 진출할 수 있는 해양거점기지를 마련하고, 국가 차원의 파트너쉽 구축과 해양기술이전 및 정책지원 등 대양별 해양거점기지 네트워크를 조성하고자 한다. 두 번째는 KOICA와 연계한 대양별 해양 전문인력양성 마련하여 아시아-태평양국가를 중심으로 기술협력 전문가 육성 및 확보하고자 한다. 마지막으로 해양한국발전프로그램(Korea SEA Grant Program)을 통한 해양전문인력 양성 및 기술개발을 추진한다.

| 표 5-24 | 대양별 핵심파트너 구축 및 전문가 육성 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
4-1. 국제 해양주도권 확보				
4-1-3. 대양별 핵심파트너 구축 및 전문가 육성				
○대양별 해양거점기지 네트워크 조성	■			국토해양부
○대양별 해양전문가 육성프로그램		■		국토해양부 KOICA
○해양한국발전프로그램을 통한 해양 전문인력 양성 및 기술개발 추진		■		국토해양부

iii) 기대효과

대양별 핵심파트너 구축 및 전문가 육성을 통해 국제해양정치 기반 강화, 해양자원 공동이용 토대마련, 대양중심의 국제협력기반 마련 등 다목적 효과 도출이 가능하다. 또한 대양별 체계화된 정보수집을 통하여 맞춤형 해양협력 기반을 마련할 수 있고, 국가간 협력을 통한 해양분야 국제적 영향력을 강화할 수 있다.

나. 국가 필수 해상수송로 확보

(가) 대양해군의 육성

i) 필요성 및 목적

국내 수출입화물의 99.7%가 바다를 통해 운송되고 있어, 해상수송로 안전 확보가 주요 과제로 대두되고 있다. 특히 글로벌 해양자원을 확보하기 위한 전제조건으로 해상운송로 확보체계 마련이 중요하다. 특히 말라카 해협은 연간 2,000척의 국내선박이 통과하며 국내 원유물동량의 90%, 해상물동량의 30% 이상을 담당하여 국가의 생명선과 같은 대표적인 수송로다. 세계 1위의 조선기술을 바탕으로 남방항로의 말라카 해협 나아가서는 인도양 수송선까지 지원이 가능한 대양해군력을 확보할 필요가 있다.

ii) 세부 추진과제

국방부는 국방개혁 기본계획(2006~2020년)을 추진하고 있는데 계획에 따르면 해상수송로 주변해역 해양조사 및 통합해상정보시스템을 구축하고, 해상수송선 확보 및 대양해군을 위한 단계적인 전략을 추진하고 있다. 1단계는 말라카 해협까지 지원, 2단계는 인도양까지 지원할 수 있는 해군 육성, 3단계는 오대양을 지원할 수 있는 해양력 실현을 추진하고 있다.

또한 2009년에 들어 지난 6월 국방개혁 기본계획 수정안을 발표하고 해군을 수상·수중·공중 입체전력 운용에 적합한 구조로 재편하며 이지스함 등 중·대형 전력을 대폭 보강할 계획이다. 즉 근해방어 뿐만 아니라 해상교통로 및 해양자원 보호 등 전방위 국가이익을 수호할 수 있는 구조로 발전시키고, 현 3개 함대사와 잠수함 및 항공전단 체제에서 잠수함사와 기동전단을 창설하여 부대구조를 보강할 계획이다.

한편, 신성장 동력으로서의 국방과학기술 역량강화를 위해서는 국방 R&D투자를 지속적으로 확대하고, 주변국과의 공동훈련 등 군사교류를 대폭 강화해야 한다.

| 표 5-25 | 대양해군 육성 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
4-2 국가 필수 해상수송로 확보				
4-2-1 대양해군 육성				
○주요 해역 해양조사 및 통합해상정보시스템 구축				국방부
○첨단 중대형 전투함 건조 확대				국방부
○국방과학기술 역량강화를 위한 국방R&D투자 확대				국방부
○주변국과의 군사교류 강화				국방부

iii) 기대 효과

국가의 생명선인 안전한 수송로 확보 및 안전성 제고를 통하여 에너지 자원 및 전략 금속광물자원을 안정적으로 확보하는 효과가 기대된다. 또한 우리나라의 뛰어난 조선기술을 적극 활용해 조선산업과의 시너지효과도 기대할 수 있다.

(나) 국가 필수선대 확보

ⅰ) 필요성 및 목적

전시와 같은 국가 비상사태에 대비하여 국적선원으로 구성된 국적 상선대를 평상시에 유지하는 국가 필수선대제도 필요하다. 국가필수선대제도는 국가 비상사태 시 국민경제에 기요물자를 안정적으로 수송함으로써 국가안보상 제4군의 역할을 수행하게 된다.

ⅱ) 세부 추진과제

2006~2007년도 운영규모 30척에서 08, 09년 매년 20척씩지속적으로 확대 지정하고 있는데, 전시소요물량을 수송하기 위해 필요한 국가필수선박 추정규모를 총 603만톤(GT) 88척으로 추정하고 있다. 국가 전략물자 및 국민경제 주요물자의 안정적 수송을 위해 국가필수선대 확대계획을 앞당겨 '09년도에 70척으로 확대 지정해 추진하고 있다. 또한 국가필수국제선박 70척 지정·운영을 위한 손실보상금 예산 관련 2010년 이후 예산액은 44억원으로 예상된다.

향후 주기적인 연구를 통해 국가필수국제선박규모를 지속적으로 확대하고 이에 따른 예산확보와 더불어 선원확보방안도 적극 검토해야 한다.

| 표 5-26 | 국가 필수선대 확보 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
4-2 국가 필수 해상수송로 확보				
4-2-2 국가 필수선대 확보				
○국가 필수선대규모 지속 확대				국토해양부
○선원확보방안 마련				국토해양부

iii) 기대 효과

국제선박에 대한 지원을 통해 해운산업의 경쟁력을 높이고 국민경제의 발전에 이바지할 수 있다. 또한 국가 필수 해상운상 능력의 확보에 기여하고 국가 해기사의 고용안정화 및 취업확대에 기여할 수 있다.

(다) 해양 안보협력 강화

ⅰ) 필요성 및 목적

해적, 테러 등 비군사적 성격의 초국가적 해양위협이 증대되고 있는 상황에서 해상수송선의 안전과 지역의 안정 및 평화를 위해서는 국가간 긴밀한 해양안보협력이 요구되고 있다. 또한 아시아지역에서의 잠재적 해양분쟁 요인을 억제하고 국가간 오해와 오인에 따른 우발적 충돌과 위험을 방지하기 위한 다양한 신뢰구축조치가 요구된다. 특히 남중국해에서 에너지 소비증가 및 해양자원 확보를 위한 영토분쟁이 계속되고 있으며 이에 대비한 해양안보 협력체제 필요하다.

ⅱ) 세부 추진과제

최근 소말리아 해적의 선박 피랍사건이 급증하면서 유엔의 주도로 미국, 중국, 한국, 일본 등 20여 개국의 해군이 아덴만에서 자국선대 보호 및 해상수송선 안전을 위한 해적 소탕작전을 벌이고 있으며, 해적퇴치를 위한

국제안보협력에 적극적 활동을 벌이고 있다.

우리나라는 지난 3월 문무대왕함과 청해부대 1진을 파견한데 이어, 7월에 2진, 11월에 3진을 파견하는 등 국제적 노력에 적극 동참하고 있다. 그러나 1척의 함정파견으로는 해상작전의 임무수행 및 유류와 보급에 있어서 제한이 많은 것으로 지적되고 있다.

동아시아지역의 경우 해상 테러 등에 대한 공동대응을 위해 우리나라는 그동안 양자 및 다자간 해양안보협력에 적극 참여하고 주변국간 해군 공조체제 구축에 꾸준히 노력하여왔다.

우리나라는 향후 비전통적 안보위협 등을 포함한 국제 신해양질서 변화에 따른 해양안보전략을 수립하고, '성숙한 세계 국가(Global Korea)'의 이미지로 해적퇴치 및 해양안보 국제협력 메커니즘 구축에 적극 참여해야 할 것이다. 또한 주요 주변국과의 해군교류 활성화를 통한 신뢰강화와 동북아 해양주도권 경쟁격화를 대비한 해양력 강화에 적극 나서야 한다.

| Ⅲ 5-27 | 해양안보 협력 강화 세부 추진 전략

사 업 명	사업 추진 일정			추진기관
	단기	중기	장기	
	2010~2013	2014~2016	2017~2020	
4-2 국가 필수 해상수송로 확보				
4-2-3 해양안보 협력 강화				
○국제 신해양질서 변화에 따른 해양안보전략 수립				국방부 외교통상부
○해적퇴치 및 해양안보 국제협력 메커니즘 구축				국방부 외교통상부
○동북아 해양주도권 경쟁 격화에 대비한 해양력 강화				국방부 외교통상부

iii) 기대 효과

자원운송을 위한 해상수송로 안전을 확보하고 주요 해양국간 훈련을 통해 해양력 향상 및 영향력 확대에 기여할 것으로 기대된다.

제6장 결 론

1. 요약 및 결론

1) 연구 필요성

글로벌 경기 침체와 자원고갈로 인해 새로운 성장에너지가 필요하며, 세계는 이를 해양에서 찾고자 한다. 즉 해양광물자원과 더불어 해양의 신 재생에너지, 해양바이오 및 기후변화 대응관련 산업 등을 통해 신 성장동력을 찾고 있다. 또한 연안국들은 자국해역의 개발과 활용전략뿐만 아니라 해양관할권 확대를 위한 남북극해, 태평양 등 대양진출을 위한 정책을 적극적으로 추진하고 있다.

우리나라의 경우 해양관할권 범위는 육지면적의 4.5배에 달하고 있으며 종합 해양력은 세계10위권 수준으로 알려져 있다. 그리고 지정학적 위치에 따른 강점을 통해 해양 강대국의 잠재력을 지니고 있다. 따라서 우리나라의 발전 잠재력을 극대화시키고 외부 환경변화에 능동적으로 대처하기 위한 글로벌 해양전략 수립이 필요하다. 이 연구는 '한반도 주변해역 관리'에서 탈피해 세계적 차원의 진취적인 '글로벌 해양전략'에 대한 기본구상과 추진전략을 체계적으로 마련하고 이를 통해 21세기 새로운 해양 패러다임을 창출하는 것을 목적으로 한다.

2) 해양자원

해양자원은 크게 해양생물자원, 해양광물자원, 해양 신 재생 에너지자원으로 나눌 수 있으며 특수지역으로 북극해 자원, 남극해 자원 등으로 나눌 수 있다. 해양생물 생물은 재생산이 가능한 자원이기 때문에 부족한 식

량 문제를 해결할 수 있는 미래 단백질 공급원으로서 주목받고 있다. 수산자원은 물론이고, 생물다양성 그 자체가 자연 자산이다. 해양 광물자원은 석유, 천연가스, 가스 하이드레이트를 비롯해 심해저의 망간단괴 등이 각광을 받고 있다. 2001년 통계로 총 석유생산 24억 배럴 중 35%인 약 8억 배럴이 해저유전에서 생산되고 있다. 세계적으로 확인된 가스 하이드레이트의 매장량은 기존 천연가스 매장량의 100배인 10조 톤이 넘는다는 점에서 관심을 끄는 대체 에너지이다. 러시아, 캐나다, 일본 등이 공동 연구한 바에 따르면 가스 하이드레이트는 캐나다 북쪽의 비포트해를 비롯하여 배링해, 오호츠크해, 울릉도 및 독도 해저, 그리고 남극세종기지 주변해역에 매장되어 있는 것으로 알려져 있다. 또 화석연료는 고갈성 자원으로 이용 가능량이 제한적일 수밖에 없다. 이에 반하여 조력, 파력, 풍력, 온도차, 염분차 등을 이용한 해양 신 재생에너지가 화석연료의 대안으로 떠오르고 있다.

3) 해양산업

본 연구는 해양산업을 크게 해운, 항만, 조선, 해양광물자원개발, 해양 신 재생에너지, 해양레저·관광, 수산 및 해양 생명공학 산업 등 크게 8개 분야로 나눠 살펴보았다.

해운산업은 기후변화와 환경 안전규제 강화, 해운동맹 폐지와 세계 정기선시장 경쟁체제 개편, 북극항로 통항 가시화와 세계 항로 재편, 컨테이너의 대형화·고속화 등이 주요 특징으로 나타나고 있다. 그리고 글로벌 금융위기로 인한 시장 침체를 어떻게 극복하느냐가 향후 산업발전의 관건이다.

항만산업은 항만기능이 점차 글로벌 차원의 물류 생산 및 비즈니스 거점으로 부각되고 있다. 그리고 저탄소·친환경 그린포트가 확산되고 있다. 또한 항만보안, 국제분업화에 따른 항만 배후물류부지 역할 강화, 아프리카

및 남미 지역의 항만투자 급증 등이 주요 특징으로 나타나고 있다. 그리고 앞으로 초대형선에 대비한 전용항만의 등장, 물류허브항만으로의 변화, 항만의 자동화, 첨단화 촉진 등이 전망된다.

조선산업은 글로벌 금융위기로 위축이 되고 있으나, 이를 타개하기 위해 고부가가치 선박 또는 해양플랜트 건조에 힘쓰고 있다. 그리고 기후변화 협약과 환경규제에 따른 '친환경 선박'건조가 주요 특징으로 대두되고 있다. 향후에는 일반선 수요가 줄어드는 반면, 해양자원개발이 심해로 나아가면서 해양자원개발을 위한 해양플랜트 건조 수요가 늘어나면서 조선산업이 점차 고부가가치 선박 건조에 심혈을 기울일 것으로 예상된다.

해양광물자원개발은 북극해 및 EEZ・대륙붕 등 점차 지역이 광역화될 것으로 전망되고 있다. 그리고 기존의 석유, 천연가스 중심에서 탈피해 가스하이드레이트 및 심해저 광물자원으로 종류도 확대될 것으로 전망되고 있다.

해양 신 재생에너지 산업은 초기 투자비용이 많이 들어간다는 단점에도 불구하고 향후 기후변화와 육지자원 고갈이라는 인류의 문제를 해결할 수 있는 차세대 미래 산업으로 각광을 받을 전망이다. 해양 풍력의 경우 육상에서의 공간의 한계와 소음 등 환경오염이라는 한계를 뛰어넘어 더욱 선호될 전망이며, 파력, 조력, 조류 등도 기술발전과 더불어 각광을 받을 전망이다. 이를 위해 미국, 노르웨이, 영국 등 주요 선진국들은 개발과 상용 및 관리를 제도화하기 위한 법제정에 나서고 있다.

해양레저・관광산업은 내륙 중심의 관광에서 해양중심으로 이동하면서 향후 해양산업에서 차지하는 비중이 더욱 높아질 전망이다. 특히 소득수준이 높아지고, 삶의 질을 더욱 중시하는 시대적 분위기에 따라 크루즈 관광을 비롯해 잠수, 윈드서핑, 요트 등 해양스포츠 활동이 증가하고 있다. 향후에도 다양한 소비층을 만족시키는 관광상품이 개발되면 해양관광 및 레저산업은 더욱 성장할 것으로 기대되고 있다.

수산업은 기후변화에 따른 대응방안 마련, 사적 부문과 공공 부문의

수산물 공급 표준화 및 인증 체계 요구, 공해조업의 권리와 의무강화, 어선과 어민의 조업의 안전성 강화 등의 특징을 보이고 있다. 그리고 향후 식량자원으로서의 수산물 확보에 기후변화가 어떠한 영향을 미치는 지에 대한 논의가 지속될 것으로 전망된다. 또한 세계 주요 수산물 소비국의 타국에서의 수산물 수입에 대한 다양한 규제가 예상되며, 연안국들의 자원 자국화 경향이 더욱 뚜렷해지고 어선원의 안전성을 보장하기 위한 국제사회의 요국도 거세질 것으로 전망된다.

해양생명공학산업은 의약, 화학, 식품, 환경 등 다양한 분야에 걸쳐 있어 IT산업 이후의 우리나라 경제성장의 핵심 산업으로 성장할 것으로 전망된다. 특히 육상생물자원을 통한 생명공학기술의 개발이 한계에 이르면서 지구상의 350만종의 생물자원 80 %가 존재하는 해양에 서식하는 해양생물자원(marine biological resources)과 해양유전자원(marine genetic resources)에 대한 관심이 커지고 있다. 해양생물자원은 잠재력이 큰 차세대 신물질 개발의 보루로서, 그 가치가 약 26조 달러에 이르는 것으로 추정되고 있다 또한 온실가스 증가로 인한 지구온난화, 기상이변으로 인한 빈번한 대규모 재해발생, 화석연료를 대체할 청정에너지기술 수요 급증이라는 전지구적 차원의 문제에 대응하기 위한 주력 산업으로 성장할 것으로 기대된다.

4) 주요국의 해양 전략

제3장에서는 미국, 중국, 일본, 유럽연합의 해양자원・산업현황과 해양정책 등 세계로 진출하기 위한 해양전략을 살펴보았다. 우선 미국은 해양자원과 에너지개발은 내무부 내 자원관리국(MMS)에서 담당하고 있으며, 현재는 신재생에너지와 대륙붕 자원개발에 많은 정책이 마련되고 있다. 특히 2030년까지 전력의 30% 정도를 풍력발전을 통해 공급할 계획으로 그린에너지 개발에 관한 행정부 관심이 높아지고 있다. 대외적으로는 알래스카

를 중심으로 북극해 자원개발과 대륙붕 한계 연장에 관해 많은 국제적 노력을 하고 있다. 중국은 국가경제성장동력을 해양산업 육성과 해양자원 확보 및 개발로 설정하고 빠르게 정책에 반영하고 있다. 특히 해양자원 확보를 위해 자국 해역내의 개발·이용에 관한 감찰을 강화하고 있으며, 유전·가스전 등 해양자원 탐사에 본격적으로 나서고 있다. 한편으로는 심해저 해양자원개발을 기반으로 국내 해양산업을 육성하고, 국제심해저구역 실무에도 참여하여 국가의 이익을 확보하는데 주력하고 있다. 대외적으로 중국은 극지지역에 관한 관심이 고조되면서 이와 관련된 연구와 국제협력 분야를 확대하고 있으며, 해양위성발사 등 해양과학기술을 개발하는데 많은 투자를 하고 있다. 일본은 2007년 해양기본법 제정과 2008년 해양기본계획 수립을 통해 해양에 관한 중·단기적 정책을 마련해 놓고 있다. 2009년에는 석유·천연가스, 가스하이드레이트, 해저열수광상 등을 개발하기 위한 해양에너지·광물자원 개발계획을 수립하여 고부가가치의 해양자원을 확보하기 위한 정책적 기반을 마련하였다. 일본은 자원확보를 위해 대외적으로 태평양 도서국과의 외교협력을 강화하고 있는데, 특히 어업·해저광물자원과 핵폐기물을 운송하기 위한 해상수송로 등을 확보하기 위한 협력관계를 지속적으로 유지하고 있다. 유럽연합은 해양자원 확보와 안보강화, 과학기술혁신을 통해 새로운 해양시대를 표방하고 있다. 역내적으로 유럽연합은 기후변화에 대응하기 위해 온실가스 저감과 재생·청정에너지 기술개발에 주력하고 있는데, 이러한 기술개발은 해양바이오 등 고부가가치 해양산업과 이어져 궁극적으로 해양에너지의 세계시장에서 주도권을 확보할 수 있는 정책적 기반을 마련해 놓은 상태이다. 역외적으로는 생물·무생물자원 확보 및 북극해 진출을 통해 해양영토의 확대와 공해상의 주도권 선점을 확보하기 위한 지역간 협력체계를 견고하고 있다.

5) 글로벌 해양 트렌드

연구 결과를 토대로 분석해 본 결과 해양 분야의 경우 19개, 해운·항만을 포함한 물류 분야 13개, 그리고 수산·해양생물 분야에 8개로 글로벌 해양 트렌드가 도출되었다. 그리고 이러한 트렌드는 기후변화와 육상자원 고갈, 세계 경제 위기라는 외부적 요인에 크게 영향을 받고 있었으며, 외부 요인에 대응하기 위한 국가의 노력이 제도적 측면과 산업적 측면에서 트렌드를 만들어 가고 있다.

해양 분야의 경우 해양자원개발과 더불어 국가 간 해양영토 확보 경쟁이 심화되었으며, 기후변화에 대응하기 위해 해양환경 보호와 지역해 공동관리 협력이 크게 강화되고 있음을 알 수 있다. 특히 태평양 도서국을 비롯한 저지대 섬 국가와의 협력이 강화되고 있으며, 이들 국가 주변 해역에서의 해양자원 개발을 위한 글로벌 대기업의 진출이 가속화되고 있다. 그리고 각국은 자국 인근해역 개발에서 점차 그 개발 수역을 넓혀가고 있다. 이에 따라 EEZ 종합관리계획 수립이 하나의 트렌드로 자리잡고 있다.

물류 분야의 경우 해운경기 침체에 대응하면서 그린 물류를 실현하기 위한 국가들의 노력이 트렌드 형성에 주요 원인이 되고 있다. 선박의 대형화, 항만의 종합물류거점화, 해운 기업의 토탈 물류 서비스 등이 모두 해운경기 침체에 대응하기 위한 것이며, 친환경 신 개념 선박의 출현, 그린쉬핑 및 그린포트, 해양환경 기준 강화 등은 모두 그린 물류를 실현하기 위한 노력이다. 향후에도 해운경기 침체를 극복하고 그린 물류를 강화하기 위한 트렌드가 지속될 것으로 예상되면서 이를 대비한 전략마련이 필요하다.

수산·해양생물 분야에서의 트렌드는 크게 수산자원의 보호와 해양바이오 산업의 약진으로 요약된다. 해양생물 산업화가 전도유망한 미래 산업으로 각광을 받으면서 해양생물 자원을 확보하고 이를 산업화하기 위한 국가 간 경쟁이 뜨겁다. 이와 더불어 무차별한 해양생물 남획을 방지하기 위

한 국제규제도 강화되고 있다. 한편 한정된 수산자원의 불법적인 어업을 방지하기 위한 규제가 본격화되고 있으며, 수산기업의 글로벌화, 수산 분야 신기술 확보도 또 다른 트렌드로 대두되고 있다.

2. 정책제언

현재 세계 해양 분야의 최대 화두는 해양 러시 정책이다. 미국, 일본, 중국 등 주요 해양 선진국들은 최근 들어 하나 같이 국가 해양력 강화에 적극 나서고 있다. 미국은 오바마 행정부 들어 유엔 해양법 협약 가입을 추진하면서 그 동안 미온적이었던 지구 온난화 문제 등 기후 변화에 적극 대처한다는 입장을 정했다. 이와 함께 올해 안에 신 해양정책을 수립, 발표할 예정이다. 일본도 2007년 해양기본법을 제정한 이후 강력한 해양 드라이브 정책을 추진하고 있다. 잇달아 발표된 해양기본계획 수립, 종합해양정책본부 설치, 그리고 2009년 3월에 나온 해양에너지·자원개발 계획 등에서 일본은 해양 입국의 의지를 다지고 있다. 동북아의 해양 맹주로 등장하려는 중국 또한 해양 굴기 정책을 추진하면서 항공모함 건조 등을 통해 해상 수송로를 확보하고, 해양 경제를 GNP의 10% 수준으로 끌어 올릴 계획이다. 특히 중국은 연안 도시를 집중 개발하면서 해양 주도 전략을 강력하게 추진하고 있다. 2008년에 통합해양정책을 발표한 유럽연합 또한 이와 유사한 사례로 속한다. 이들 국가가 공통적으로 채택하고 있는 해양 정책 아젠다의 골자는 다음과 같은 4가지로 요약된다. 1) 해양자원 확보, 2) 해양 과학기술 혁신, 3) 해양 안보 강화, 4) 청정해양에너지 개발, 5) 해양 관할권 확대, 6) 국제 해양협력 강화 등이다. 이 같은 주요국의 해양드라이브 정책에 대응하고, 우리나라 해양력을 키우기 위해서는 4개 핵심 분야에 8대 전략과제를 추진하는 것이 필요하다.

1) 녹색 해양산업 육성

이 분야의 전략 과제는 2개 사업으로 요약된다. 저탄소 녹색 물류 시대 정착과 기후 변화 대응 기술 산업화이다. 전자에 대해서는 그린 쉬핑과 그린 포트 등이다. 그린 쉬핑과 그린 포트를 통해 물류 전 부문의 친환경 수송 시스템을 구축하는 것이 시급하다. 우리나라 물류 전 구간에 이 같은 시스템을 구축하는 것뿐만 아니라 이 같은 시스템을 외국에 수출하는 이른바 녹색 물류의 세계화 전략도 검토할 필요가 있다. 기후 변화 대응 기술 산업화에는 이산화탄소 해중 저장 등 4개 추진방안을 제안한다. 해상 풍력과 조력, 파력, 해양 바이오 등 차세대 해양 신산업 부문을 집중 육성해야 한다.

| 표 6-1 | 녹색 해양산업 육성 세부 과제

핵심 분야	전략 과제	추진 방안
녹색 해양 산업 육성	① 저탄소 녹색물류시대 정착	Green Shipping 도입 Green Port 개발 저탄소 Green Expo 개최
	② 기후변화 대응기술 산업화	CO2 해중저장기술 개발 및 실용화 해양 청정에너지 개발 기술 확보 심해저 해양 자원탐사 및 개발 기술 확보 해양 바이오 에너지 개발 및 보급

2) 해양자원 개발 확대

글로벌 최대 현안은 자원 확보이다. 중국의 경우 아프리카·중남미 자원 싹쓸이에나선 가운데, 자원 보유국은 최근 자원 민족주의를 내세우고 있어 앞으로 자원 확보가 국가 경제성장에 중요한 변수로 등장하고 있다. 특히 육상 자원 고갈에 따라 최근 글로벌 대형 회사들은 남태평양 도서국가 등에서 유망 광무 매점매석에 나서고 있다. 석유 가스 등 천연자원이 엄청나게 매장되어 있는 북극해 자원도 주요 관심대상으로 떠오르고 있다.

북극해 해양 자원·개발과 신 해양자원 개발·확보를 2대 전략 과제로 추진하면서 북극항로의 상업적 이용방안 등 6개 추진방안을 제안한다. 북극해 항로의 상업적 활용은 앞으로 우리나라가 유라시아 물류 중심지로 성장하는데 크게 기여할 것으로 보인다.

| 표 6-2 | 해양자원 개발 확대 세부과제

핵심 분야	전략 과제	추진 방안
해양 자원 개발 확대	③ 북극해 해양 자원·개발	북극항로의 상업적 활용 북극 해양자원 확보 빙해선박 기술개발 및 확보
	④ 신 해양자원 개발·확보	해양 희귀광물자원 개발 해양 청정에너지 자원 개발 해수의 자원화·산업화

3) 해양 인프라 투자 집중

이 부문은 해외 해양 경제영토 확보와 우리나라 해양영토의 관리에 관한 부문이다. 해양 경제 영토는 해양광물자원과 해양생물자원, 그리고 수산물 확보에 필요한 해외 개발 거점을 확보하는 것을 핵심으로 하고 있다. 남태평양이나 아프리카 지역의 원양산업개발단지 등이 이에 해당한다. 아직 개발되지 않은 아프리카 인도양 지역에 대한 해양연구 거점 확보도 시급하다. 해외 해양시장에 진출하기 위해서는 해당 지역 국가와의 연구 협력이 무엇보다 중요하기 때문이다. 러시아 현재 집중적으로 개발하는 태평양 출해구 지역, 즉 나호드카, 블라디보스톡 지역 등에 대한 진출과 함께 남태평양 도서 지역, 중남미, 아프리카 등 지금까지 우리나라가 소홀히 했던 지역에 대해서도 상호 상생 협력하는 진출방안을 마련해야 한다. 나라 안에서는 우리나라 연안의 부가가치를 높일 수 있는 해양도시 건설 등 국토 리모델링 사업을 추진한다. 특히 그 동안 정책의 관심대상에서 소외되었던 섬

등 연안 도서지역에 대한 집중적인 개발사업이 필요하다.

| 표 6-3 | 해양 인프라 투자 강화

핵심 분야	전략 과제	추진 방안
해양 SOC 투자 확대	⑤ 글로벌 해양 개발기지 건설	글로벌 수산기지 개발 글로벌 해양연구 거점 구축 글로벌 물류 거점 확보
	⑥ 한반도 연안 리모델링 추진	해양공간의 녹색가치 창출 연안경관 그랜드 디자인 적용 해양복합플랜트(ACP) 인공섬 개발

4) 해양안보 · 외교 강화

우리나라의 해양력을 키우는 핵심고리의 하나는 해양안보와 해양 외교에 있다. 중국이나 일본의 경우 해양 국경선과 해상 수송로를 보호하기 위해 강력한 해군을 육성하고 있다. 주요 해상통로인 말라카 해협이나 아덴만 지역에 대한 투자도 늘리고 있다. 국제 해양무대에 진출하기 위해 전문가도 집중 육성하고 있다. 국제기구에 대한 분담금도 상당한 수준이다. 민관이 협력 체제를 구축, 국제사회에 기여한다는 정책 기조 하에 다양한 해외협력 프로그램을 운영하고 있다. 앞으로 우리나라는 국제적인 해양 협력 네트워크를 구축하고, 대양별 핵심 파트너를 육성해야 한다. 국제적으로 유명한 해양 전문가들을 한데 묶는 지식 얼라이언스도 중요하다. 대양 해군 육성과 인접국가와의 해양안보 협력도 적극 추진해야 한다. 그러나 이 같은 정책을 추진할 때 무엇보다 중요한 것은 국가의 일관된 정책을 통해 통합적으로 이뤄져야 한다는 점이다. 오케스트라와 같은 글로벌 해양정책이 필요한 이유가 바로 여기에 있다.

| Ⅲ 6-4 | 해양안보 · 외교 강화

핵심 분야	전략 과제	추진 방안
해양 외교 안보 강화	⑦ 국제 해양 주도권 확보	해양 국제협력 네트워크 강화 해양 지식 얼라이언스(Alliance)구축 · 운영 대양별 핵심파트너 구축 및 전문가 육성
	⑧ 국가 필수 해상 수송로 확보	대양해군 육성 국가 필수선대 확보 해양 안보협력 강화

참고문헌

〈국내 문헌〉

"BDI지수 하락원인과 향후 전망", 「지구촌 해양물류」, 제440호, 한국해양수산개발원, 2008. 10.

KOTRA, "미・중・일 그린 비즈니스를 잡아라", KOTRA 설명회 자료, 2009. 4.

UNDP 보고서, Global Green New Deal, 2009. 3.

강종희, "해양기반 경제성장 전략을 추진하자", 「독도연구저널」, 한국해양수산개발원, 2008년 가을호.

국토해양부, 「해양생명공학육성기본계획(Blue-Bio 2016)」, 2008. 10.

_____, 「해양바이오 연구개발 활성화 대책」, 2009.

_____, 「해양바이오 활성화 추진 계획」, 2009.

_____, 제1회 한-중남미 해양과학기술 협력워크숍 자료, 2008. 9.

기획재정부, 「해운산업 구조조정과 경쟁력 강화방안」, 2009. 4.

김경신, "북극의 상업적 이용 전망과 정책 시사점", 월간 「해양수산」, 한국해양수산개발원, 2008. 6.

_____, "중국의 해양조직 개편으로 동북아 해양경쟁 가속화 우려", 「해양수산동향」, 제1279호, 한국해양수산개발원, 2008. 8.

_____, "유럽연합의 의회 북극 결의안 통과와 시사점", 「해양수산동향」, 한국해양수산개발원, 2008.

김경희, "한국 크루즈산업의 발전방안에 관한 연구", 「호텔경영학연구」, 17(1), 2008.

김민수, "미 북극정책 제2막, 흥행에 성공할까?", 「독도연구저널」, 한국해양수산개발원, 2008년 겨울호.

_____, "미 행정부, 해양녹색성장 청사진 제시", 「KMI 해양국토포럼」, 2009. 5.

김범중 외, 「세계물류 환경변화와 대응방안(Ⅴ)」, 한국해양수산개발원, 2008. 12.

김성귀, 「해양관광론」, 2007.

김영주 외 3인, '한국의 가스 하이드레이트 개발사업 소개', 「기계저널」, 제48권 제2호, 대한기계학회, 2008. 2.

김정환 외 2인, "해양에너지를 이용한 파력발전시스템", 「유체기계저널」, 제10권 제1호, 2008. 6.

농림수산식품부, 「유가시대 수산업·어촌의 환경변화와 정책방향 연구」, 2009. 5.

_____, 「수산기술개발사업의 성과분석 및 중장기 R&D 추진방안」, 2008. 5.

류병재 외 3인, 「천연가스 하이드레이트」, 한국지질자원연구원.

민동필, "국가의 녹색성장정책과 해양의 중요성", 해양을 통한 녹색성장 심포지엄 자료집, 2009.

박병구, 「중국의 해양자원 개발 연구」, 한국해양수산개발원, 2008. 12.

박성쾌, "수산자원은 식량이다", 해외수산자원 확보 전략 및 제도개선 방안 심포지움 발표자료, 2009. 9.

박수진, "21세기 신성장동력원 해양유전자원의 개발", 「해양국토21」, 창간호, 한국해양수산개발원, 2009. 2.

박정우, "해양에너지 기술동향과 전력변환 기술", 「전력전자학회지」, 제8권 제6호, 2003. 12.

박태준, 「영국의 재생 에너지 정책」, 한국과학기술정보연구원, 2004.

산업연구원, 「녹색성장시대, 한국 주력산업의 새로운 성장 기회와 과제」, 2009. 1.

_____, 「조선해양산업의 그린이슈와 녹색성장전략」, 2008. 9.

신창춘, 「컨테이너터미널의 서비스품질 척도 개발」, 한국해양대 석사학위

논문, 2006. 2.

심상목, 국제금융 위기와 해양산업 발전전략 세미나 발표자료, 해양산업연구원, 2009. 2.

양창조 외 3인, “조류에너지 실용화 기술 동향”, 한국마린엔지니어링학회 후기학술대회 논문집, 2006.

양희철, “중국의 해양정책 :블루 대동맥을 향하여”, 「독도연구저널」제4호, 한국해양수산개발원, 2009. 1.

외교통상부, 「독일의 그린에너지 정책 및 산업」, 2009.

_____, 「저탄소 녹색성장 각국 정책 사례집」, 2008.

우에다 요시노리, “일본 풍력 시장동향 및 협력방안”, KOTRA 설명회 자료, 2009. 4.

이광남・서병귀, 「IUU어업에 대한 국제적 규제 동향과 우리나라의 대응 방안」, 2003.

이흥재, “해양과학기술과 녹색성장”, 해양을 통한 녹색성장 심포지엄 발표자료, 2009. 3.

임진수・김태일, 「글로벌 해운환경변화와 해운조선 연계발전 방향」, 한국해양수산개발원, 2005. 12.

장항석, “21세기 동북아 해양문제와 한국의 해양정책 방향”, 「정치・정보연구」, 제10권 제1호, 2007.

정봉민, “해양을 통한 녹색성장 국가전략”, 해양녹색성장 세미나 자료, 2009. 3.

정현수, “날아가는 초고속 함정, 위그선”, 「합참」, 제25호, 2006.

조대환 외 3인, “국내 해양에너지 실용화 동향 : 조력, 조류에너지”, 한국마린엔지니어링학회 정기학술대회 논문집, 2006.

조동오 외, 「동북아 주요국의 해양관할권 확대전략과 우리나라의 대응 방안」, 한국해양수산개발원, 2008. 12.

한경화, 「해운기업 프로세스관리가 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구」, 한국해양대 석사학위논문, 2007. 2.

한국과학기술정보연구원, 「글로벌동향브리핑(GTB)」, 2008. 6.

_____, 「글로벌동향브리핑(GTB)」, 2007. 10.

한국지질자원연구원, 「해외 광물자원 협력 및 기술정보 구축 연구」, 2007. 12.

한국해양연구원, 「Green Ocean Technology 개발계획」, 2008.

해양수산부, 「미래 국가해양전략」, 2006.

홍기용, "무한 청정 해양에너지의 기술현황과 전망", 「해양국토21」, 창간호, 한국해양수산개발원, 2009. 2.

홍사영, "해양에너지의 이용과 그 전망", 「해양한국」.

황기형, "해저 열수광상 개발 동향과 과제", 「해양국토21」, 창간호, 한국해양수산개발원, 2009. 2.

황진회・홍장원・김은수, 「크루즈 관광산업 발전기반 조성방안」, 한국해양수산개발원, 2006.

〈국내 언론자료〉

「매일경제」, "동해해양자원을 선점하라, 일본 아폴로&포세이돈 2025의 정체", 2008. 8. 25 검색.

「세계일보」, 2008년 6월 24일자.

「조선일보」, 2008년 3월 21일자.

〈해외 문헌〉

「중국 해양경제통계공보」, 2007.

近勝俶郎, 해양에너지 공학, 1998.

四国新聞社, 「沖ノ鳥島周辺に発展所/都知事が首相に計画示す」, 2005.1.

十市勉、「海洋政策と資源エネルギ-問題」,ニュ-ズレタ-」, 第152号、海洋政策研

究財団, 2006. 12.

海洋開発関係省庁連絡会議,「海洋開発推進計画(平成19年度)」, 2007. 6.

経済産業省エネルギ-庁石油・天然ガス課、「メタンハイドレート開発計画について」、2001. 7.

Don Kraus, “Time to Ratify the Law of the Sea”, *Foreign Policy In Focus*(FPIF), 2007.

MMS, *Technology White paper on Wind Energy Potential on U.S. Outer Continental Shelf*, MMS&DOI, 2006. 5.

Drewry, *Container Market 2009/2010*, 2009.

European Commission, *The role of Maritime Clusters to enhance the strength and development of European maritime sectors*, 2008.

_____, *Maritime Clusters, Commission Staff Working Document*, 2007.

_____, *The role of Maritime Clusters to enhance the strength and development of European maritime sectors*, 2008.

_____, *GREEN PAPER: Towards a future Maritime Policy for the Union: A European Vision for the Oceans and Seas*, 2006

_____, *An Integrated Maritime Policy for the European Union*, 2007

FAO, FAO Expert Workshop on Climate Change Implications for Fisheries and Aquarculture, 2008.

MMS, *Survey of Available Data on OCS Resources and Identification of Data Gaps* , 2009.2.

U.S. Commission on Ocean Policy, *The Ocean Blueprint for the 21st Century*, 2004.

〈기타 웹사이트 자료〉

http ://minister.innovation.gov.au

http ://news.mk.co.kr/outside/view.php?year=2008&no=487650

http ://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20080819-00000000-fsi-bus_all

www.crein.org.cn

www.fpif.org/fpiftxt/4286

www.kostec.re.kr

www.mms.gov/offshore/AlternativeEnergy/PDFs/DOI_FERC_MOU.pdf
2009

www.people.com.cn/GB/34948/34951/34977/2660328.html

www.un.org/Depts/los/clcs_new/clcs_home.htm

<부록 1 : 주요 국제기구 · 국제협약>

□ 해양물류 부문

1. 국제해사기구(International Maritime Organization : IMO)

▣ 개요

○ 국제해사기구(IMO)는 UN 산하 범정부간 국제기구로서 1959년에 설립되었으며, 현재 회원국 수는 168개 국가이며, 5개 위원회로 구성되어 있음.
- 5개 위원회 : 해상안전위원회 해양환경보호위원회, 법률위원회, 기술협력위원회, 간소화위원회

○ 주요 기능은 해상안전 · 해양환경 보호 · 교통규칙 · 항만시설 등과 관련된 국제해사문제 전반에 대한 각종 규정(협약, 규제, 권고 등)을 제 · 개정하며, 각국의 집행 상황을 분석 · 독려하는 것임.

○ 우리나라는 1962년 4월 정회원으로 가입한 이후 1991년 IMO 이사국으로 선임되었고, 국가위상 및 해운조선 산업의 국제지위 상승에 따라 2001년 제22차 총회에서 IMO A그룹 이사국으로 4번 연속 재선되었음.

▣ 주요 논의의제

○ 선박안전 분야의 주요 논의 의제는 ▷ 해상보안강화를 위한 조치, ▷ 목표기반 신조선 건조기준(GBS), ▷ 보호도장 성능기준 개발(PSPC), ▷ 인적요인을 고려한 기준제정, ▷ 공식안전성 평가, ▷ 선박 장거리위치 추적제도(LRIT), ▷ 선박에 대한 해적 및 무장강도 행위방지 등임.

○ 해양환경분야의 주요 논의 의제는 ▷ 밸러스트수의 유기생물체 처리(BWM), ▷ 선박재활용, ▷ 선박에 의한 대기오염방지, ▷ 특별해역과

특별민감 해역의 식별 및 보호, ▷ 선박의 유해 방오도료 규제전성 평가, ▷ 인적요인을 고려한 기준제정(MSC, MEPC 공통) 등임.

2. 유엔 해상화물운송법 협약(로테르담 규칙)

▣ 개요

○ 유엔 산하기구인 유엔 국제거래법 위원회(UNCITRAL)는 2008년 7월 '국제 해상물품 운송계약에 관한 협약(the Convention on Contracts for the International Carriage of Goods Wholly or Partly by Sea)(안)'을 확정하였음.

○ 협약안은 UNCTAD에 제출하여 2008년 12월에 유엔총회에서 정식으로 승인되었고, 2009년 9월 16일 네덜란드 로테르담에서 협약 최종 서명식이 개최된 후, 로테르담 규칙(Rotterdam Rule)으로 명명되었음.

- 본 협약에는 미국, 프랑스, 덴마크, 네덜란드, 스위스, 스페인, 폴란드, 가봉, 기니, 세네갈, 그리스, 노르웨이, 가나, 나이지리아, 토고, 콩고 등 16개국이 서명하였음.

○ 이 협약은 기존 화물운송법의 통일과 시대 변화에 맞는 새로운 규정을 도입하자는 것으로, 가입이 강제되는 협약이 아님.

- 우리나라는 협약의 수용여부를 판단하기 위해 제반사항을 검토 중

▣ 최근 협약의 주요내용

○ 이 협약은 기존의 헤이그-비스비 규칙이나 함부르크 규칙을 최근의 국제교역관행에 맞게 수정・보완・통일하는 것을 핵심으로 함.

○ 따라서 이 협약에 규정되어 있는 각종 내용들은 적용 범위를 확장하거나 책임한도를 인상하는 것이 대부분이며 총 18장 96조로 구성되었음.

| 표 부록-1 | 로테르담 규칙(Rotterdam Rule)의 주요 내용

구분	헤이그-비스비 규칙	로테르담 규칙
적용범위	1. 체약국으로부터의 국제해상운송(수출) 2. 선하증권이 발행된 경우의 해상화물운송계약3.Charter-party 제외	1. 해상운송구간을 포함한 국제화물운송(수・출입) 2. 선하증권 및 해상운송장등 인정 3. 정기선 계약 (charter-party, slot 용선 제외) *Chart-partyB/L이 발행된 경우는 인정
전자선하증권	해당조항 없음	일반선하증권과 같은 효력을 인정
책임의 기간	Tackle to Tackle(선적에서 양륙까지)	Door to Door(화물의 수령에서 인도까지)
(A) 화물관련 운송인의 의무	선적, 취급, 적부, 운송, 보관, 관리와 양륙을 적절하고 주의깊게 할 의무	수령 및 인도 추가 (receive,deliver)
(B) 선박관련 운송인의 의무	선박의 발항 전 및 발항 당시, due diligence 1.감항능력유지의무 2.선원,의장 및 선용품의 보급 3.선창, 냉동실 및 냉장실등을 화물의 운송, 및 보관을 위해 적당하고 안전하게 유지하는 일	Hague-Visby와 동일하지만, 항해 전 과정을 통틀어서 due diligence를 유지해야 함.
면책사항	Article 4. a~q(17가지사항) : 항해과실포함	항해과실면책 폐지
생동물	협약적용의 대상이 아님.	운송인의 고의 혹은 무모한 행위로 손해가 발생한 경우에는 운송인은 면책을 주장할 수 없음.
지연손해	규정 없음(국내법에 일임)	당사자간의 합의된 시간내 인도가 되지 않은 경우 운임의 2.5배를 최고 한도로 보상가능
포장당 책임제한	1.666.67SDR/Package 2.2SDR/kg	1. 875SDR/Package 2. 3SDR/kg
책임제한 배제사유	운송인 자신의 고의 또는 중과실(무모한 행위)	좌동
Time Bar	1년	2년

자료 : 한국선주상호보험조합

3. 국제항만협회(International Association of Ports and Harbours; IAPH)

▣ 개요

○ 국제항만협회(IAPH)는 세계 주요 항만관리관계자로 구성된 국제민간단체로, 1955년에 설립되어 1966년 UN 경제사회이사회 민간 자문기구로 지정되었음.

○ 주요 기능은 각종 항만재해를 방지하고 저개발국 항만 건설 사업을 원조하며, 해양 환경 문제, 가입 단체의 법적 보호, 무역 촉진, 항만사업 조사 분석, 관련 정보 교환 등임.

- 현재 90개국의 230개 정회원 단체와 100여 개 준회원 단체가 있고, NGO, UNCTAD, UNEP, IMO 등 단체가 자문기관으로 활동

○ 우리나라는 1976년 처음으로 회원에 가입하여 현재 국토해양부, 한국항만협회 등 기관·단체가 회원으로 활동하고 있으며, 2011년 제27차 국제항만협회 정기총회가 부산에서 개최될 예정

▣ 주요 논의의제

○ 최근 논의사항은 크게 ▷ 세계 경제 회복을 위한 항만의 역할, 특히 항만에 대한 지속적인 투자와 생산성 향상, ▷ 항만분야의 온실가스 저감 대책 등으로 구분해 볼 수 있음.

구분	주요 대책
해운 분야	그린해운을 위한 기술 개발지원, 해안가 재생전력 표준화 및 개발, 선박 속도 감축, 인센티브제 시행
항만 분야	CO2 감축 조치, 효율적인 에너지 이용, 지속가능한 해상서비스 개발, 내륙운송의 재생가능한 전력 사용 장려, 공공 및 사유 항만의 에너지 효율성 증대
항만배후 분야	에너지효율적인 화물운송 체계구축, 환경친화적인 운송수단으로의 모달쉬프트, 모든 물류모드에서의 환경친화적인 작업

자료 : 한국해양수산개발원

4. 아태지역 항만통제위원회

▣ 개요

○ 아태지역 항만국통제위원회(TOKYO-MOU)는 1994년에 결성된 지역협력체로서 현재 18개 회원국과 10개 옵저버로 구성되어 있음.

○ 주요 기능은 아태지역 항만국 통제활동을 규범화하고 회원국간 협력을 강화하는 것임

- 항만국 통제는 회원국 항만국이 자국관할권내에 입항한 외국적 선박에 대한 선원·선박의 안전과 해양오염을 방지하기 위하여 해당선박이 국제협력기준에 따라 안전운항능력의 확보여부를 점검하는 제도

○ 우리나라는 1994년에 아태지역 항만국통제 양해각서를 수락하고 2005년~2007년 의장국 역할을 수행하는 등 주도적인 역할을 수행하고 있음.

▣ 주요 논의의제

○ 주요 논의 의제는 ▷ 선박안전관리 이행체제(ISM)의 점검, ▷ 타 지역 통만국 통제위원회와 공동으로 구조설비 상황 검사, ▷ 점검율의 확대, ▷ 검사대행기관(선급)의 검사품질 관리상태에 대한 평가 실시, ▷ 항만국 통제 매뉴얼 개선 등임.

□ 수산 부문

1. 국제식량농업기구(Food and Agriculture Organization of the UN : FAO)

▣ 개요

○ 국제식량농업기구(FAO)는 농업, 임업, 수산업 분야의 UN기구 중 최대

전문기구로 189개국을 회원국으로 두고 있음.

○ FAO 조직 중 수산·양식부(Fisheries and Aquaculture Department)는 세계 수산·양식업의 지속가능한 이용과 개발을 증진하는 것이 목표임.

- 수산·양식부의 주요기능은 수산·양식관련 정보(어획량, 생산량, 가격 등)를 수집·분석·보급하고, 수산자원의 상태를 알 수 있도록 평가하고 모니터링할 수 있는 방법론을 개발

▣ 주요 논의의제

○ FAO에서 다루고 있는 주요 논의의제는 ▷ 생태계 기반의 어업관리를 위한 행동규범, ▷ 수산자원의 고갈과 공해상 해양생물자원의 지속가능한 이용에 대비한 불법·비보고·비규제(IUU) 어업근절을 위한 항구국 조치 협정, ▷ 공해상 저층어업 관리를 위한 국제지침 마련임.

○ 특히 IUU어업을 근절하기 위한 항구국 조치 협정(안)은 지역수산관리기구(RFMO)에서 IUU 선박으로 등재된 선박의 입항 금지와, IUU에 가담한 선박에 대해 양륙과 환적, 연료 공급 등의 항구 서비스 사용을 거부하는 등 불법어획물에 대한 입항 통제를 주 내용으로 하고 있음.

○ 우리나라는 IUU를 근절하기 위한 동 협정의 취지에는 적극 찬성하되, 지나친 규제 도입으로 인한 피해를 최소화하고 협정의 용이한 이행을 촉진하는데 주안점을 두고 대응할 예정임.

2. 중서부태평양수산위원회(Western and Central Pacific Fisheries Commission : WCPFC)

▣ 개요

○ 2004년 6월 19일 발효된 WCPFC협약에 따라 창설된 위원회로 한국을 비

롯한 호주, 뉴질랜드, 중국, 대만 등 26개국의 회원국이 참여하고 있음
- WCPFC는 국제수산기구들 중에서 가장 넓은 공해(남위 60도-베링공해, 동경 141도-서경 130도)를 관할하고 있을 뿐만 아니라 참치자원관리에 대한 가장 강력한 자원 보존·관리조치 이행체제를 수립하고 있음
- 비회원국으로서 벨리즈, 인도네시아, 세네갈, 멕시코, 엘살바도르 등의 국가들과 협력체계를 구축하고 있음

○ 중서부태평양수산위원회는 중서부 태평양수역의 고도회유성어족자원의 보존 및 관리를 주요 목적으로 함
- WCPFC는 전미열대참치위원회(IATTC)와 함께 태평양 수역의 참치자원관리에 큰 축을 담당하고 있음

▣ 주요 논의의제

○ 중서부태평양수산위원회는 해양생물자원의 보존 및 관리 목적상 IUU어업을 예방·근절하기 위하여 시행하는 보존·관리조치의 감시·통제·감독(monitoring·control·surveillance : MCS)의 이행체제를 운용함
- MCS 이행체제는 공해조업선의 VMS(vessel monitoring system) 장착 및 운용, 지역 옵저버 프로그램 운용, 항만국 검색제도 운용, 공해조업선에 대한 승선검색제도 운용, 어획물의 해상전재 감시, 어확통계서류 작성, 어선 등록과 IUU 어선명부 작성 등이 포함됨

□ 해양영토 부문

1. 유엔해양법협약(UNCLOS)

▣ 개요

○ 유엔해양법협약은 1982년에 채택하고, 1994년에 발효되었으며, 전문,

본문 17부(320개 조문)와 9개 부속서 및 최종의정서로 구성되어 있음.

○ 2009년 현재 159개국이 회원국으로 가입하였고, 우리나라는 1996년 가입・발효

▣ 주요 논의의제

○ 유엔 해양법 협약 발효 이후로 기능적으로 해역이 분할되면서 공해 자유이용과 연안국의 관할권 행사 간, 해양경계 및 도서영유권을 둘러싼 연안국간 갈등 및 협력이 해양영토 관련 주요 논의 사항으로 제기

- (영해) 인근 국가와의 경계획정 위한 영해기점설정문제
- (국제해협) 국제해협의 성격, 통항통항권과 무해통항권
- (배타적 경제수역) 자원관리 및 인접국간 경계획정 문제
- (대륙붕) 대륙붕 연장, 대륙붕 개발
- (공해) 해적, 국가관할권 이원의 생물다양성보존, 해상안보, 어업규제
- (심해저) 선진국 vs 개도국 대립
- (섬제도) 섬의 법적지위
- (반폐쇄해) 반폐쇄해 국가의 경계획정, 환경보호
- (해양환경 보호 및 해양과학조사)
- (해양기술의 개발과 이전) 지속가능한 개발'개념에 근거한 환경보호와 자원개발의 조화
- (분쟁해결) 당사국의 분쟁해결기구 활용 증가

2. 국제해양법재판소(ITLOS)

▣ 개요

○ 유엔해양법협약 제6부속서에 근거하여 1995년 8월에 설립하였고, 재판관은 당사국 총회에서 21명을 선출하였음.

○ 협약 제287조는 해양분쟁의 평화적 해결수단으로 국제사법재판소(ICJ), ITLOS, 중재재판, 특별중재재판을 규정하고 있음

▣ 주요 논의의제

○ 1996년 설립 이후 총 15건의 해양분쟁 사건을 처리했으나, 사건의 대부분은 선박 및 선원 석방, 보석금 지불 등의 문제임

○ 국가들은 해양경계, 도서영유권 문제 등 중요한 해양 분쟁의 경우 국제사법재판소를 주로 활용하고 있어 ITLOS를 적극 활용하자는 논의가 유엔 당사국 회의에서 주요 안건으로 제기되고 있음

○ 한편 ITLOS 재판관의 지역별 의석 재배분 문제로 당사국들의 이해가 첨예하게 대립되고 있음

3. 국제사법재판소(ICJ)

▣ 개요

○ 국제사법재판소는 국제상설재판소(PCIJ)를 계승해 1945년 유엔기관으로 설립하였고, 국제법에 따라 국가 간 분쟁 해결

○ 국가만이 소송을 제기할 수 있으며, 양 당사국의 합의(구두 또는 협약) 하에 ICJ는 관할권을 가짐(일방 당사국의 제소만으로 ICJ는 관할권 갖지 못함)

○ 단 ICJ 규정 제36조 2항에 의거 조약의 해석, 국제법상의 문제, 국제의무의 위반에 해당하는 사실의 존재, 국제의무의 위반에 대해 이뤄지는 배상의 성질 및 범위에 대해서는 당사국의 선언에 의해 ICJ가 강제관할권을 가질 수 있음

▣ 주요 논의의제

○ 해양 분쟁과 관련해 도서영유권, 해양경계(EEZ와 대륙붕) 문제의 대부분이 ICJ에서 다뤄지고 있음

<부록 2 : 대양별 국제기구>

구분	주요기구	주요내용
태평양	-정부간해양학위원회 서태평양분과위원회 (IOC Sub-Commission for the Western Pacific)	-서태평양해역의 국제공동연구 및 해양관측 훈련, 정보공유
	-아시아·태평양 경제협력체(APEC) 해양자원보전 실무그룹 (APEC Marine Resources Conservation Working Group, APEC-MRC W/G)	-육상기인오염원으로부터 해양보호 및 해상운송에 따른 해양오염방지, 해양쓰레기 처리 등
	-북태평양해양과학기구 (North Pacific Marine Science Organization, PICES)	-북위 31° 이북 북태평양의 해양연구 촉진과 국가간 협력
	-동·동남아시아 지구과학 프로그램 구성위원회 (The Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia, CCOP)	-동·동남아시아의 지구과학 프로그램 촉진
	-남태평양 응용지구과학 위원회 (South Pacific Applied Geoscience Commission, SOPAC)	-태평양도서국의 생물·무생물 자원관리·개발과 연구조사
	-태평양도서국포럼 (Pacific Islands Forum)	-태평양도서국의 경제성장, 지속가능발전, 도서국간 협력체계 유지, 안전 등
	-아세안지역포럼 (ASEAN Regional Forum)	-아태지역의 유일한 정부간 안보협의체로 해상안전에 대해 논의
	-동북아시아협력대화 (Northeast Asia Cooperation Dialogue, NEACD)	-해상수색과 구조, 해상훈련 등
대서양	-미주 대륙간 해군 협력포럼 ((Inter-American Naval Cooperation; IANC)	-해양안보협력
	-남대서양 해양안보기구 (South Atlantic Maritime Area; AMAS)	-영해와 배타적경제수역 관리
북극해	-북극위원회 (Arctic Council)	-북극해의 지속가능발전과 환경보호, 국가간 협력
남극해	-남극과학연구위원회 (Scientific Committee on Antarctic Research)	-남극의 과학탐사 유도 및 국제협력 조정·촉진
	-남극해양생물자원보존협약 (Convention for the Conservation of the Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR)	-남극조약 제9조에 따른 남극생물자원 보존조치