

2009. 12
정책연구 2009-17(기본)

배타적 경제수역(EEZ) 해양자원 개발방안 연구

2009. 12

최재선 · 김민수 · 박문진 · 김자영

◆ 보고서 집필 내역

● 연구책임자

- 최 재 선 : 제1장, 제5장 4, 제6장

● 연구진

- 김 민 수 : 제2장 1~2, 제3장 1, 제5장 1
- 박 문 진 : 제2장 2, 제3장 1~3, 제5장 2
- 김 자 영 : 제2장 2, 제3장 1~2, 제5장 3

● 외부 연구진

- 유 해 수(한국해양연구원 책임연구원) : 제4장 2
- 박 세 헌(한국해양연구원 선임연구원) : 제4장 1

◆ 산·학·연·정 연구자문위원

- 권 석 재(한국해양연구원 해양정책연구실장)
- 주 현 중(한국해양연구원 책임연구원)

* 연구자문위원은 산·학·연·정 순임

◆ 연구감리자

- 임 진 수(한국해양수산개발원 연구감리단장)

머 리 말

최근 들어 배타적 경제 수역(EEZ)에 대한 관심이 더욱 커지고 있습니다. 해양 영토로서의 가치뿐만 아니라 매장되어 있는 해양 자원에 대한 개발 잠재력이 큰 매력으로 다가오고 있기 때문입니다. EEZ는 유엔 해양법 협약이 가져온 산물입니다. 유엔 해양법 협약의 발효는 EEZ 제도의 창설 등 기존의 국제 해양질서의 근본적인 변화를 가져왔습니다. 자본과 기술력을 갖춘 해양 강대국 중심의 기존의 해양질서가 막을 내리게 되었습니다. 그 대신 신흥 개발도상국으로 성장한 연안국들이 광활한 해양 관할권을 갖게 되는 새로운 해양의 시대가 열리고 있습니다. 유엔 해양법 협약에서는 해양 관할권을 크게 내수(inland water)와 영해(기선에서 12해리), 접속수역(기선에서 24해리), 대륙붕(기선에서 최대 350해리), 배타적 경제 수역(영해기선에서 200해리) 및 섬 제도로 구분하고 있습니다.

해양 관할권 가운데, 해양 자원의 개발과 관련하여 대륙붕과 EEZ가 가장 중요한 지역으로 평가되고 있습니다. EEZ를 갖고 있는 연안국은 영해 밖의 수역으로부터 188해리까지 상부 수역, 해저 및 그 하층토에 대한 주권적 권리(생물·무생물 자원의 경제적 개발과 탐사)와 배타적 관할권(인공도서, 시설, 구조물의 설치 및 사용, 해양과학조사, 해양환경의 보호와 보존)을 행사할 수 있기 때문입니다. 최근 들어 세계 주요국들이 경쟁적으로 EEZ 개발에 뛰어들고 있는 데는 이 같은 이유가 숨어 있습니다. 특히 유엔 해양법 협약에서 EEZ 제도가 도입됨에 따라 연안국의 해양 관할권을 크게 증가하게 된 것이 EEZ 개발 경쟁을 촉발시킨 원인의 하나입니다. 전문가들이 분석한 자료에 따르면, 세계 모든 연안국이 200해리 EEZ를 주장할 경우 그 면적은 1억 4,700만km², 즉 전체 바다의 41%, 지구 표면적의 29%에 달하고, 전체 육지면적과 맞먹는 막대한 규모라고 합니다.

대륙붕과 EEZ에는 세계 수산물의 90%와 해양석유의 87%가 매장되어 있습니다. 또한 최근에는 꿈의 연료라고 불리는 가스 하이드레이트와 해저 열수광상 개발 지역으로도 평가받고 있습니다. 유럽에서는 EEZ에 해양풍력 발전단지를 개발하는 등 신재생 에너지를 개발할 수 최적지로 대두되고 있습니다. 최근 세계 주요국이 해양정책을 강화하면서 EEZ 해양경계 획정과 해양자원 개발을 둘러싼 경쟁이 치열하고, 복잡하게 펼쳐지고 있습니다. EEZ 경계 획정의 경우 현재 세계적으로 모두 434건의 잠재적인 분쟁요인이 있다는 분석도 나오고 있습니다. 우리나라도 한일, 한중 사이에 10년 넘게 EEZ 해양경계협상을 진행하고 있으나 답보상태에 빠져 있습니다. 관련국 사이에는 역사적인 상처까지 혼재되어 있어 언제 합의를 이룰지 짐작할 수 없는 상황입니다.

이 연구는 EEZ 해양자원 개발 문제를 정면으로 다룬 보고서입니다. EEZ에 매장되어 있는 자원의 양과 분포뿐만 아니라 다른 나라들이 EEZ 자원 개발에 어떠한 노력을 기울이고 있는지 주요국을 대상으로 정밀하게 분석했습니다. 우리나라의 EEZ 해양 자원 개발에는 문제가 없는지, 그리고 남태평양을 비롯한 다른 나라의 EEZ 해양 자원 개발사업에 참여하거나 협력하는 방안 등을 제시하고 있습니다. 또한 해양경계가 아직 획정되지 않는 지역에서 관련국들이 공동으로 자원을 개발하는 문제까지 언급되어 있습니다. 우리나라의 EEZ 개발 제도가 안고 있는 문제점은 물론 해결방안까지 제시하고 있어 앞으로 관련 정책을 수립하거나 제도를 개선하는데 많은 도움이 될 것으로 기대됩니다. 이 연구보고서가 EEZ 해양자원 개발제도를 이해하는데 도움이 되고, 우리나라의 해양 이익을 확보하는데, 조금이나마 기여하기를 바랍니다.

2009년 12월

한국해양수산개발원

원 장 강 종 희

차 례

Executive Summary	i
-------------------	---

제1장 서론	1
--------	---

1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 범위와 방법	4
1) 연구의 내용 및 범위	4
2) 연구의 추진전략 및 방법	5
3) 선행연구 검토	7

제2장 해양자원을 둘러싼 세계 환경 변화	11
------------------------	----

1. 글로벌 해양 질서 변화	11
1) 해양질서의 다층화·다변화	11
2) 해양자원을 둘러싼 신민족주의의 대두	13
3) 해양관할권 확보경쟁 심화	14
4) 북극해 영유권 및 자원개발 경쟁 강화	20
5) 심해저 해양 광물자원 개발 본격화	25
6) 공해 및 심해저 해양생물자원 규제 강화	26
7) 해양오염 원인 다변화와 규제 강화	30
8) 해상범죄 규제 통한 해상수송로 확보	34
2. 주요국의 해양정책 변화	42
1) 미국	43
2) 캐나다	50
3) 호주	53

4) 유럽연합(EU)	55
5) 중국	62
6) 일본	64

제3장 주요국의 EEZ 해양자원 개발전략 66

1. 주요국의 EEZ 해양자원 개발 동향	66
1) 주요국의 EEZ 경계확정 현황	66
2) EEZ 해양자원과 부존 현황	67
3) 주요국 해양자원 개발 동향	74
2. 주요국의 EEZ 해양자원 개발협력	122
1) 공동개발에 관한 이론적 고찰	122
2) 해양자원 공동개발 모델	127
3) 배타적 경제수역 해양자원개발 협력 사례	136
3. 우리나라 관련 시사점	160

제4장 EEZ 해양자원개발 현황 및 경제성 평가 162

1. 우리나라의 EEZ 해양자원개발 현황	162
1) EEZ 내 해양자원 현황과 경제적 가치	162
2) EEZ 해양자원 개발을 위한 법 및 제도	190
2. 세계 주요국과의 EEZ 해양자원개발 협력 현황	195
1) EEZ 자원 개발 국외 협력 현황	195
2) 해외유전개발 현황 및 정책	198

제5장 EEZ 해양자원개발 및 확보방안 201

1. 해양자원개발 관련 법·제도 부분	201
1) 문제점	201

2) 개선 방안	205
2. 해양자원 개발기술 부분	209
1) 문제점	209
2) 개선방안	214
3. 해양자원개발 투자 부분	219
1) 문제점	219
2) 개선방안	222
4. 해양자원개발 국제협력	223
1) 문제점	223
2) 개선방안	225
 제6장 결론	 229
1. 요약 및 결론	229
1) 연구의 필요성	229
2) 해양자원을 둘러싼 환경변화	232
3) 주요국의 EEZ 해양자원 개발	236
4) EEZ 해양자원 현황 및 경제성 평가	239
5) EEZ 해양자원개발 문제점	242
2. 정책적 제언	244
1) EEZ 해양자원 개발 제도 개선	244
2) EEZ 해양자원 개발기술 확보	245
3) EEZ 해양자원 개발투자 확충	246
4) EEZ 해양자원 개발협력 확대	247
5) EEZ 공간 이용계획 수립·시행	248
 참고문헌	 250

표 차례

표 1-1. 주요 선행연구와 본 연구 비교	10
표 2-1. 대륙붕 한계 확장 신청 동향	15
표 2-2. 노틸러스 사의 열수광상 탐사광구 확보 현황(2009년 1월 현재)	26
표 2-3. 연도별·지역별 해적 발생 추이	35
표 2-4. 세계 주요 해적발생 지역	37
표 3-1. 세계의 석유와 천연가스 매장량	70
표 3-2. 2000년 이후 대륙붕에서의 석유 생산량	78
표 3-3. 미 석유 생산량(2007년)	79
표 3-4. 2000년 이후 대륙붕에서의 천연가스 생산량	80
표 3-5. 미 천연가스 생산량(2007년)	81
표 3-6. 미국 가스 하이드레이트 매장 지역과 매장량	82
표 3-7. 미 풍력 에너지 부존량	84
표 3-8. 영국 대륙붕 시추 활동 현황	89
표 3-9. 주요 최대 조류발전 지역	95
표 3-10. 영국에서의 조류 에너지 추산치	96
표 3-11. 영국에서의 파력 에너지 추산치	97
표 3-12. 최근 중국의 해양개발에 관한 기본정책	101
표 3-13. 국가해양사업발전계획요강의 주요 내용	102
표 3-14. 중국 연안의 해양에너지 자원 현황	110
표 3-15. 해양에너지·광물자원개발계획 자원별 주요 탐사 지역	119
표 3-16. 월경지역의 공동개발 사례(10건)	128
표 3-17. 해양경계 미확정 지역의 공동개발 사례(12건)	129
표 3-18. 공동개발 관리모델별 장단점 비교	136
표 3-19. TSDA의 주요 임무와 우대조치	158
표 3-20. 티모르 해 주요 유전개발 현황	159

표 4-1. 조사지역 중복 및 우선 순위 검토	166
표 4-2. 연도별 주요 내용(2009~2014)	167
표 4-3. 동해 자원분포 현황	169
표 4-4. 남해 자원분포 현황	171
표 4-5. 황해 자원분포 현황	172
표 4-6. 광종별 수입실적	177
표 4-7. Table 0-0 예상 광구 가치 (가채량 기준)	180
표 4-8. EEZ내의 에너지 자원의 편익 추정	181
표 4-9. EEZ내의 에너지 자원의 편익 추정	182
표 4-10. 해저 인광석 광물자원의 편익 추정	184
표 4-11. 석탄층 자원의 경제적 편익 추정	187
표 4-12. 해양자원 개발에 따른 예상 경제적 편익 합계	188
표 4-13. 해양자원 개발에 따른 연간 경제적 편익 분석	189
표 4-14. 국내 EEZ의 자원협력 현황	198
표 4-15. 국내기업의 해외석유개발 진출 현황(2008년)	198
표 4-16. 해외유전개발 단계별 투자 금액	199
표 5-1. 우리나라 해양 신재생 에너지 기술 현황	211
표 5-2. 우리나라 조력발전 개발계획	213
표 5-3. 신재생 에너지 기술개발 목표	217
표 5-4. 분지·광구별 대륙붕 개발 현황	219
표 6-1. 주변국 해양법 관련 현황	231
표 6-2. 한·중·일 국토면적 및 EEZ 면적 비교	232
표 6-3. 해양자원 개발에 따른 예상 경제적 편입 합계	241
표 6-4. 해양자원 개발에 따른 연간 경제적 편입 분석	241

그림 차례

그림 1-1. 연구 추진 전략	6
그림 2-1. 인도-파키스탄 간 ‘Sir Creek’ 지역 해양경계	18
그림 2-2. 동중국해 한계 정보 제출 수역	20
그림 2-3. 나다와 덴마크 영유권 분쟁 도서 한스 섬	22
그림 2-4. 북극해 해양관할권과 해양경계 현황	24
그림 2-5. 세계 해적 발생 현황	34
그림 2-6. 매사추세츠 주 해양관할 수역도	47
그림 2-7. 플로리다 키즈 국립해양보호구역도	50
그림 2-8. 캐나다 해양관리지역	52
그림 2-9. 호주 해양 생물 지역 계획도	55
그림 2-10. 영국 해양공간 계획도	58
그림 2-11. 독일 배타적 경제수역 해양공간 계획도	60
그림 2-12. 네덜란드 해양 구역 계획도	61
그림 3-1. 세계 각국 EEZ 현황	67
그림 3-2. 브라질 국영 페트로브라스의 해저유전 시추현장	70
그림 3-3. 자연상태에서 회수된 가스하이드레이트(흰색)와 연소 장면	71
그림 3-4. 세계 가스하이드레이트 부존 지역	73
그림 3-5. 가스 하이드레이트 매장 분포 지역	74
그림 3-6. 미국 대륙붕 석유·천연가스 매장량 및 가채량	74
그림 3-7. 미국 에너지 사용량 대비 해양 에너지 잠재력	77
그림 3-8. 미국 연안 천연가스 생산량(1997~2007)	80
그림 3-9. 미국의 풍력자원 분포 지도	85
그림 3-10. 미국 지역 별 파력에너지 잠재량	86
그림 3-11. 영국 대륙붕 구역도	88
그림 3-12. 영국 석유 생산 및 소비 (1985~2005)	90

그림 3-13. 영국 천연가스 생산 및 소비 (1983~2003)	93
그림 3-14. 베아트리스 풍력 발전지역 위치도	99
그림 3-15. 베아트리스 풍력 발전기	100
그림 3-16. 중국의 EEZ 해저자원 및 남중국해 북부해역 광구 현황	104
그림 3-17. 최근 중국해양석유공사의 자원개발 강화 현황	105
그림 3-18. 중국해양석유공사의 향후 생산량(2011~2015)	106
그림 3-19. 중·일 동중국해 공동개발 지역	107
그림 3-20. 남중국해 가스 하이드레이트 발견 해역 및 샘플 연소 현황	108
그림 3-21. 중국의 가스 하이드레이트 전용탐사선 해양6호	109
그림 3-22. 동중국해 해상풍력 발전단지 조감도	111
그림 3-23. 중국의 심해저 C—C구역 금속결정광구	112
그림 3-24. 일본이 주장하는 해양 영토	114
그림 3-25. 일본이 대륙붕한계 연장을 신청한 지역	115
그림 3-26. 일본 배타적 경제수역의 해양광물자원 잠재력	118
그림 3-27. 일본의 해양자원 개발 기지 구상도	122
그림 3-28. 공동개발의 국제법적 근거	125
그림 3-29. 아이슬란드와 노르웨이 간 공동구역 위치도	139
그림 3-30. 사우디아라비아와 수단 간 공동구역 위치도	141
그림 3-31. 기니비사우와 세네갈 간 공동개발구역 위치도	142
그림 3-32. 쿠웨이트와 사우디아라비아간 중립구역 및 공동개발위치도	145
그림 3-33. 한국과 일본간 공동개발구역 위치도	146
그림 3-34. 말레이시아와 태국간 해양경계와 공동개발구역도	147
그림 3-35. 말레이시아와 베트남 간 공동개발구역 위치도	149
그림 3-36. 콜롬비아와 자메이카 간 공동개발구역 위치도	150
그림 3-37. 영국과 아르헨티나 간 협력수역 위치도	152
그림 3-38. 나이지리아와 상투메 프린시페 간 공동개발구역 위치도	154
그림 3-39. 호주와 인도네시아 간 공동개발구역 위치도	156
그림 3-40. 티모르해 조약의 공동개발구역도	158

그림 4-1. EEZ 해양광물자원조사 사업 개요	164
그림 4-2. 2단계 정밀조사지역	165
그림 4-3. 2단계 자원부광대 정밀자원조사 해역	165
그림 4-4. 국내 유관기관의 조사수행 비교	166
그림 4-5. 대상광물 지역 및 분포	176
그림 4-6. 가스하이드레이트 광상의 지질조건	179
그림 4-7. 수평정 단위길이당 추정 생산량(생산속도)	180
그림 4-8. 동해 인산염광물 화학분석	183
그림 4-9. 주입·생산량 시뮬레이션 : Data Simulator COMET2(USA) 채용 ...	185
그림 4-10. 해저석탄층 CO ₂ 주입에 따른 메탄 회수의 기술요소 설정	186
그림 4-11. 남북 해양과학기술협력 국제회의	196
그림 5-1. EEZ 내 해양자원개발 법·제도 측면 문제점 및 개선 방안	209
그림 5-2. 해상풍력·파력에너지 복합이용 실용화기술 로드맵	212
그림 5-3. 해양 신재생에너지 기술개발 추진 로드맵	216
그림 5-4. 해양자원 개발기술 분야 문제점 및 개선 방안	218
그림 5-5. 해양자원 개발 협력 분야 문제점 및 개선 방안	228
그림 6-1. 해양관할권의 공간적 범위 구분	230

Executive Summary

A Study on Marine Resource Development in the EEZ

■ Purpose

- The United Nations Convention on Law of the Sea (UNCLOS) took effect in November, 1994, to establish fundamental change of the international ocean order. In fact, the convention heralded a new era. The time when a few maritime powers equipped with technology and capital dominated the ocean order is gone. As many coastal nations began to flex their economic muscle from the late 20th Century, the international society had to grant them wider marine jurisdiction. Their marine jurisdiction was expanded particularly due to the UNCLOS introducing the concept of Economic Exclusive Zone (EEZ).
- The problem is that the continental shelf, and EEZ are important for coastal nations, especially when it comes to development and management of marine resources. This is because the EEZ stores 90% of global fisheries and 87% of offshore oil. It is also considered as the perfect place to develop renewable energy, such as gas hydrate, hydrothermal deposit at the sea bed and offshore wind.
- The study analyzed the use and management system of EEZ, which emerged as the hot topic with the UNCLOS taking effect. It also aims to provide the direction for improvement. Advanced nations in maritime affairs, including the US and the UK, as well as Korea's neighbors, such as China and Japan, have pursued marine expansion strategies based on the development and management of EEZ. Under the circumstances, the purpose of the study is to review

the current problems of Korea's EEZ development/management and to provide alternative measures.

■ Major contents

- As the global marine order changed and competition over marine territory and resources heated up, nations around the world has begun to prepare relevant policies and strengthen their administrative system. Against this backdrop, the study analyzed marine policies of major countries, such as the US, Canada, Australia, the EU, Japan and China. Particularly, it focused on regulations, systems, technology development and investment to develop marine resources within the EEZ.
- It also analyzed in detail the concept of joint development and other examples of international laws. Joint development is the major way of seeking international cooperation to develop resources in the EEZ. Meanwhile, Korea, China and Japan have been sharply divided over the boundary of EEZ due to their stake. Since these three countries' marine boundary is not clear, joint development in the EEZ is a plausible alternative. Based on this, the study suggested an appropriate model of joint development for resources in the EEZ.
- In addition, a basic study was conducted to evaluate the current stock of marine resources in the EEZ for their future development. Korea's research for marine mineral resources was conducted over 12 years from 1997 to 2008, with the project budget of KRW 8.7 billion. The first stage sample examination found the possible storage of marine mineral resources. Additional KRW 30 billion will be spent for detailed survey of marine resources in wide areas over the next 7 years from 2009 to 2015 to analyze the distribution of resources and their storage in depth. The survey results showed that expected

economic benefits from energy and mineral resources are high as follows: oil & natural gas > gas hydrate > marine coal> marine phosphate rock

■ Policy suggestions

- The study evaluated problems with the current regulations, system, technology, investment and cooperation for the development of marine resources in the EEZ. Based on the result, it developed policy suggestions as follows:

1. Relevant regulations and system

- First, a review on regulations and plans should be done to prevent the jurisdiction of relevant organizations and investment from being overlapped.
- Second, an EEZ advisory council and consultative group should be established for data sharing and other cooperation systems. Their responsibilities include data sharing, evaluation and coordination of projects and distribution of work.
- Third, various incentives, such as tax cuts and the right to seek development should be provided to attract private investment. Additional human resources are also needed for efficient workflow.
- Fourth, as a way to supplement regulations and system, relevant infrastructure should be expanded to develop resources in the EEZ.

2. Securing technology

- Technology competitiveness should be enhanced, specialists in the field should be fostered and other infrastructure, such as integrated database and service, should be prepared.

3. Investment

- First, relevant regulations and systems need to be prepared or improved to attract foreign companies.
- Second, active R&D and commercialization projects should go hand in hand

for proactive development of EEZ.

4. Development

- First, Korea's development policies for the continental shelf and EEZ mainly focused on offshore oil. They need to be diversified by maintaining the current framework, while preparing international joint projects and other development plans which reflect the global trends.
- Second, Korea should actively participate in overseas projects to develop the EEZ.
- Third, Korea should enhance its negotiation power over China and Japan in disputed waters. It needs to stick to UNCLOS, while seeking joint development opportunities.
- Fourth, continuous efforts should be made to jointly develop waters along the border with North Korea.

5. Establishment of the utilization plan for ocean space and its implementation

- First, the development of EEZ should be sustainable. Marine environment and ecosystem should be protected to the greatest extent. Safety and efficiency of marine transportation should be enhanced as well.
- Second, environmental evaluation of the ocean space as well as economic evaluation of marine resources needs to be done for more comprehensive and systemic utilization of ocean space.
- Third, relevant information on ocean space should be documented and kept in database.
- Fourth, the goals of utilization plan for ocean space are ① continuous documentation, ② easy demolition of facilities after development, ③ optimization and concentration of ocean utilization, ④ securing of marine transportation safety, ⑤ building of pipelines and undersea cables, ⑥ efficient development of marine renewable energy, ⑦ protection of marine environment.

제 1 장 서 론

1. 연구 배경 및 필요성

유엔 해양법 협약¹⁾의 발효는 세계 해양질서의 패러다임 변화를 의미한다. 그 동안 전통적으로 인정되던 해양의 자유는 더 이상 통할 수 없게 됐다. 선진국 중심의 해양 독점 시대도 종막을 고하게 됐다. 형평의 원칙에 입각해 후진국도 해양을 균등하고, 평평하게 이용할 수 있는 전기가 마련됐다. 유엔 해양법 협약에 정해진 영해와 접속수역, 배타적 경제 수역(EEZ), 대륙붕, 그리고 심해저 자원 개발 등은 ‘해양의 분점’을 보장하는 최소한의 원칙이다.

특히 유엔 해양법 협약에서 배타적 경제 수역에 관한 제도를 도입함에 따라 해양의 이용과 개발에 획기적인 변화가 일어났다. 연안국에 대해 200해리 수역 안에서 해양 자원의 개발·관리에 관한 주권적 권리를 부여하고 있기 때문이다. 연안국은 최근 ‘해양 리시 정책’을 추진하면서 그 동안 연안에서 머무르던 해양 정책의 집행 범위를 배타적 경제수역 등 먼 바다까지 넓히고 있다. 이에 따라 배타적 경제수역에서 수산자원의 지속가능한 이용과 함께, 해양 미생물 자원, 바다의 풍력과 태양력을 이용한 해양 에코 발전, 해조류를 이용한 바이오 에너지 개발 등 다양한 활동이 전개되고 있다. 배타적 경제 수역의 활용시대가 도래했다.

해양 선진국이 EEZ 등을 통해 해양자원의 개발과 자원을 선점하기 위한 경쟁을 가속화하고 있는 것은 그만한 이유가 있다. 해양에 지구 전체의 30%에 해당하는 석유와 25%에 해당하는 천연가스 등이 매장되어 있는 것으로

1) 1982년에 제정되어 1994년에 발효된 ‘바다 권리 장전’으로 모두 320개 조문으로 구성되어 있으며, 2009년 9월 말 현재 모두 153개국이 가입하고 있음. 우리나라는 1996년에 비준 가입하였음.

추정되고 있기 때문이다. 석유와 천연가스 등 해양 에너지 자원이 상당 부분 배타적 경제수역 또는 대륙붕에서 매장되어 있거나 개발되고 있는 현실도 무시할 수 없는 요인이다. 또한 최근 육상 자원의 고갈과 해양자원의 잠재력에 대한 인식이 바뀌고 있는 것도 선진국을 중심으로 해양자원 개발을 부추기는 요인으로 작용하고 있다.

동북아 지역에서도 예외는 아니다. 역내에서 해양관할권을 확대하고 있는 일본과 중국이 최근 배타적 경제수역 이용·관리 전략을 수립하여 시행하고 있다. 일본은 2008년 3월 발표한 ‘해양기본계획’에서 ‘해양자원 개발 및 이용’을 첫 번째 과제로 설정했다. 그리고 2009년 3월 24일에는 ‘해양에너지·광물자원개발계획’을 최종적으로 발표, 해양 자원 개발에 박차를 가하고 있다. 일본의 경우 민간 부문에서 해양자원 개발에 대한 투자가 확대하고 있다. 일본 미쓰비시 종합기술연구소는 2000년부터 ‘아폴로 포세이돈 구상 2025’를 수립하여 배타적 경제수역에서의 해양자원 개발 경쟁에 뛰어 들었다.

중국도 배타적 경제수역을 포함한 주변해역에서 해양자원 개발에 나서고 있다. 중국은 2008년 2월 발표한 ‘국가 해양사업 발전계획 요강’에서 지속 가능한 해양자원의 개발과 이를 뒷받침하기 위한 과학기술에 대한 광범위한 투자를 계획하고 있다. 2008년 8월 발표한 ‘재생가능 에너지 중장기 발전계획’에서도 해양재생에너지개발에 대한 국가적 지원을 강화한다고 밝혔다.

이 같은 움직임과 함께 EEZ 해양자원의 공동 개발도 새로운 트렌드로 등장하고 있다. 특히 최근에 나타난 특징 중의 하나는 해양 경계가 획정되지 않는 이른바 ‘해양 경계 미 획정 수역’에서의 해양자원 공동 개발이다. 해양 경계 획정은 인접국 사이의 이해관계가 복잡하게 얽혀 있어 빠른 시일 내 해결이 어려운 반면, 공동개발은 해양경계획정에 영향을 미치지 않으면서 자원을 개발할 수 있다는 이점이 있기 때문이다. 우리 연구진이 조사한 바에 따르면, 세계적으로 해양경계 인접지역을 포함해서 해양경계 미 획정 지역에서의 공동개발 사례가 약 20여 건에 달하는 것으로 나타났다. 2005년에 중

국은 필리핀·베트남 3개국과 남중국해 분쟁지역 자원에 대한 공동탐사에 합의했다. 북한과도 해양자원 공동개발에 합의한 것으로 알려졌다. 2008년 6월에 중국과 일본 두 나라는 동중국해 중간 수역을 공동으로 개발하기로 합의했다.

국제적으로 나타나고 있는 EEZ 관할 수역의 확대와 해양자원 개발 증가는 우리나라가 지금까지 견지해온 EEZ 관리 정책의 전면적인 수정을 요구하고 있다. 우리나라의 경우 동해와 남해·서해 등에서 일본·중국과 EEZ 해양경계 협상을 매듭짓지 못하고 있다. 협상의 진척 속도도 지지부진하다. 이로 인해 그 동안 연근해를 제외한 배타적 경제수역에서의 해양자원 개발이나 이용은 어업의 일부를 제외하고는 소극적으로 이뤄졌다. 우리나라의 해양자원 개발 정책은 청정자원 생산기지로 평가되고 있는 배타적 경제수역의 체계적인 개발과 활용에 대해서는 등한시해 왔다. 다만 다행스런 일은 2009년 2월 지식 경제부가 ‘제1차 해저광물자원 개발 기본계획’을 발표하였다는 점이다. 1970년에 해저광물자원개발법이 제정된 이후 처음 있는 일이다.

2. 연구의 목적

이 연구의 기본적인 목적은 국제적으로 다양하게 전개되는 배타적 경제수역 해양자원개발 현황 분석을 통해 우리나라의 대응 전략을 모색하는데 있다. 즉, 글로벌 해양경쟁시대에 맞는 배타적 경제수역 해양자원개발 전략 수립을 통해 중국과 일본과의 해양관할권 확대 경쟁에서 주도권을 선점하는 것이다. 보다 구체적으로 연구 목적을 서술하면, EEZ 자원개발 전략 수립 통해 우리나라가 필요로 하는 해양자원의 개발과 이용을 극대화하는 것이 첫 번째 목표이다. 둘째, EEZ 내 해양 신 에너지 개발전략을 통해 우리 정부가 국정과제로 추진하고 있는 저탄소 녹색성장을 위한 실천적인 기반을 마

련하는데 있다. 우리나라는 2008년 7월 녹색성장전략을 국가 정책 아젠다로 제시하였다. 이 연구를 이를 뒷받침하는 의미도 있다. 셋째, 해양경계 미 획정 지역에서 자원공동개발에 대한 사례 분석을 통해 우리나라 특성에 맞는 공동개발 모델을 제시하는 것도 목표에 포함되어 있다. 특히 석유·천연가스가 풍부하게 매장되어 있는 것으로 평가되고 있는 한일대륙붕 공동개발지역에 대한 개발 문제를 합리적으로 해결하는 방안 모색이 절실하다. 넷째, 동북아 지역의 자원공동개발 가능성을 평가하고, 이를 통해 동북아 국가 간 협력 방안을 검토한다. 다섯째, 다른 나라의 배타적 경제수역에 대한 자원개발 사업 참여를 통해 새로운 해외 해양영토의 확대를 도모한다.

3. 연구의 범위와 방법

1) 연구의 내용 및 범위

이 연구는 모두 5개장으로 이루어졌다. 연구 목적 등을 기술한 서론에 이어 제2장에서는 해양자원의 개발과 확보를 둘러싼 국제 환경 변화에 대해 주로 분석하였다. 특히 이곳에서는 미국의 유엔 해양법 협약 가입 추진과 2009년 5월 13일로 마감된 유엔 대륙붕 한계 위원회의 대륙붕 한계 연장 신청에 관한 사항 등 주요 해양 환경 변화를 집중적으로 검토하였다. 영국이나 미국 등 유럽 주요국의 최근 해양 정책 변화, 그리고 중국과 일본의 해양 자원 개발 동향 등 글로벌 해양 환경 변화도 제2장에 한데 묶어 정리하였다.

제3장은 주요국의 EEZ 해양자원 개발 전략에 관한 내용을 담고 있다. 이 부문은 한국해양연구원과 공동 연구로 진행하였는데, 세계 주요국의 EEZ 해양 경계 획정 동향과 해양 자원 현황, 개발 동향 등에 집중 분석하였다. 유럽 권에서는 미국과 영국 등이, 동북아에서는 우리나라와 연관성이 깊은 중국과 일본을 분석대상으로 삼았다. 해양경계가 미 획정된 지역이나 이해관

계가 크게 얽혀 있는 지역에 대해서는 관련 국가 사이의 협력을 통한 개발도 중요하다. 최근 동중국해의 경우 일본과 중국의 경우 양자 협정을 통해 해양자원 공동 개발을 추진하고 있다. 제3장에서는 이 같은 해양 자원 공동 개발 협력 모델과 주요 사례 등에 대해서도 언급하였다.

우리나라의 EEZ 해양자원 개발 현황과 여건 등에 관한 사항은 모두 제4장에서 정리하였다. 이곳은 크게 2개 부문으로 나뉘 제1절에서 우리나라 EEZ의 해양자원 현황 등에 대해 집중적으로 분석하였다. 제2절은 세계 주요 국가의 EEZ 해양자원개발 협력 사항에 대한 사항을 고찰하였다.

제5장은 이 연구의 사실상 결론이라 할 수 있는 우리나라의 해양자원 개발 및 확보 전략을 제시하였다. 우리나라의 해양자원 개발사업에 대한 평가와 문제점(시사점), 향후 전망 등을 검토한 후 해양 자원 개발 및 확보 등과 관련된 대책을 포함하였다. 특히 이곳에서는 향후 정부 부처나 관련 업·단체 등이 손쉽게 정책화하거나 사업화하는데 활용할 수 있도록 법률이나 제도 정비 방안, 그리고 기술 개발 방향, 개발 협력 방안, EEZ 공간이용계획 수립 등에 대한 사항이 제시되었다.

2) 연구 추진전략 및 방법

(1) 추진전략

이 연구는 1차적으로 국내외 문헌 자료 수집 분석, 해외협동연구, 국내외 출장조사, 세미나·워크숍을 통해 주요 국가의 EEZ 해양자원개발 전략을 분석하고, 국가 간 협력사례를 조사·분석한다. 자료 분석 결과를 토대로 정성적·정량적 분석을 활용해 우리나라 EEZ 해양자원개발 전략을 위한 시사점을 도출하고 우리나라에 적합한 해외 해양자원개발 협력모델을 제시한다.

최종적으로 연구진회의, 전문가 자문을 통해 정책 시사점 및 협력모델의 적합성 평가를 거친 후, 우리나라의 EEZ 해양자원 개발 및 협력을 위한 전

락을 제시하는데 초점을 맞추고 있다. 또한 연구 내용에 대한 활용도를 높이고, 객관성을 담보하기 위해 정부와 관련업 단체, 그리고 학계 전문가들의 다양한 의견을 수렴, 보고서에 반영하고자 노력하였다.

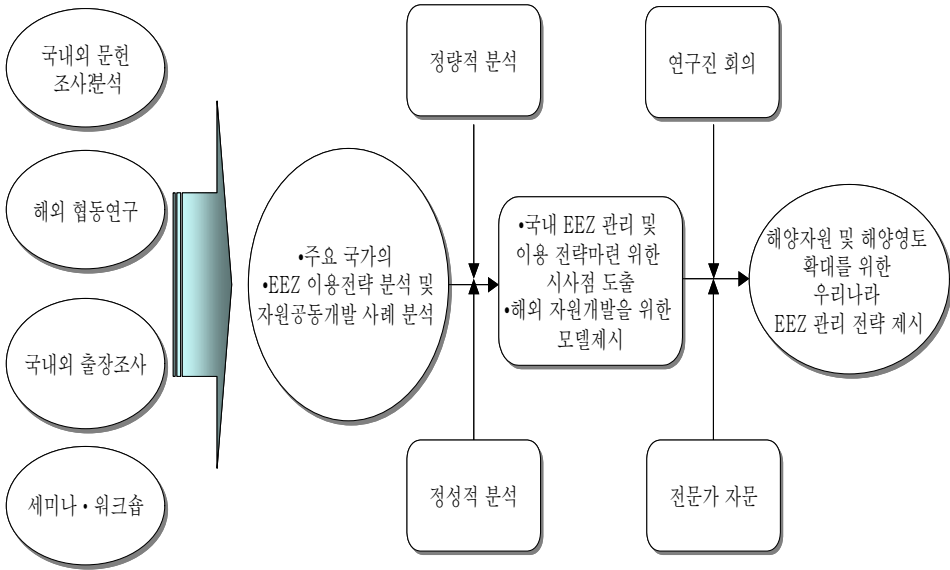


그림 1-1 연구 추진 전략

(2) 연구의 방법

첫째, 국내·외 문헌 조사 분석방법을 활용하였다. 미국, 영국 등 해양 주요강국과 일본, 중국 등 한반도 주변 국가의 배타적 경제수역 해양자원 개발과 관련된 자료의 수집 및 분석하는 한편, 해양자원개발 협력사례 조사 및 분석하였다. 해양자원개발 관련 최근의 기술 및 정책 동향도 아울러 파악하였다.

둘째, 전문 연구기관과의 협동연구를 수행하였다. 한국해양연구원은 해

양 과학 분야의 전문연구기관으로 1997년부터 우리나라 배타적 경제 수역에 대한 종합적인 자원 탐사를 수행해왔다. 이 연구에서는 한국해양연구원에서 수행하고 있는 EEZ 자원 조사 결과를 보고서에 반영하기 위해 협동연구를 수행하였다.

셋째, 해외출장조사도 실시하였다. 유럽과 일본 두 곳을 대상지역으로 선정하여 활용하였다. 유럽 지역에서는 독일과 네덜란드 등의 EEZ 해양 신재생에너지 개발동향과 유네스코 해양학 위원회에서 2006년에 개념을 정립한 해양공간 이용계획(marine spatial plan)을 조사하여 참조하였다. 일본에서는 2009년 3월 발표한 해양자원·에너지 개발계획과 중국과의 동 중국해 해양에너지 공동개발 문제 등을 집중적으로 조사하였다.

넷째, 내용의 객관성을 확보하고, 심화하기 위해 전문가 자문도 포함하였다. 특히 연구방향 및 결과의 효용성 제고를 위해 전문가, 학계를 중심으로 자문단을 구성하여 고급화된 정책 스펙트럼을 연구보고서에 반영하도록 노력하였다.

다섯째, EEZ 해양자원에 대한 조사와 경제성을 평가하였다. 특히 이 연구에서는 우리나라 최초로 EEZ 부존자원에 대한 실태 조사 자료를 포함하는 한편, 향후 개발하는 경우의 비용 편익분석을 시도하는 등 해양자원 개발이 국가 산업에 미치는 경제적 효과(생산증대효과, 부가가치 효과, 등)를 포함하였다. 비용편익분석에서는 자원공동개발을 하지 않고, 자원수입을 통해 국내에 자원을 공급하는 경우와 비교해 자원공동개발을 통한 자원개발 및 공급 시 얻게 되는 경제적 효과 등을 비용·편익분석을 하였다.

3) 선행연구 검토

유엔 해양법 협약의 발효 이후 영해와 배타적 경제수역, 대륙붕 등 해양 관할권과 관련된 연구논문은 다수 발표됐다. 이 같은 논문의 거의 대부분은

국제법적인 측면에서 해양 관할 제도를 다루고 있다. 학문적인 차원에서 벗어난 정책 보고서 등은 주로 정부 주변에서 많이 발간됐다. 유엔 해양법 협약 발효 이후 우리나라의 해양자원에 대한 종합적인 계획은 2000년 해양수산부에서 수립한 ‘해양자원개발 중·장기 실천계획’이 처음이다. 이 계획은 EEZ 내 광물 자원 개발과 근해 해양에너지자원 개발에 대한 중·장기 방안을 제시하고 있는 것이 특징이다. 그러나 주요 선진국을 중심으로 활발하게 추진되고 있는 배타적 경제수역의 해양자원 개발사례 및 국가 간 해양자원 개발 협력 사례가 반영되어 있지 않는 것으로 파악됐다. 본 연구가 주요국의 해양자원개발 및 협력 사례를 검토 분석하여 국제 해양환경 변화에 맞는 우리나라의 EEZ 해양자원개발 전략을 마련하는데 중점을 두고 있어 이 보고서와는 차이가 있다. 다만, 이 연구는 기존연구에서 다루지 않은 해외 해양 자원 개발 현황과 경제적 가치 평가, 그리고 공동개발 협력 등에 관한 사항을 연구의 내용에 포함하고 있다는 점에서 기존 연구를 보완하는 기능도 있다.

유사한 연구 자료로 2006년에 우리 원에서 용역과제로 ‘EEZ 해양자원의 효율적 관리방안 연구’도 있다. 이 연구는 국토해양부(당시 해양수산부)가 발주한 용역과제로 EEZ 내 해양자원분야에 있어서의 개발 및 관리관련 국내 정책 및 법제 연구에 중점을 두고 있다. 이 연구는 EEZ 해양자원 연구에 관해 초점을 맞춘 최초의 연구라는 점에 의미가 크다. 그러나 국내정책 및 법제 연구에 중점을 두었고, 해외 주요국의 EEZ 해양자원 관리 전략 사례분석(자원공동개발 사례포함)이 자세히 제시되지 않은 한계를 안고 있다. 본 연구는 EEZ 관리 전략을 해양자원을 포함해 해양영토 확장이라는 측면에서 포괄적으로 다루고 있으며, 주요국의 사례를 중점적으로 분석해 정책시사점을 도출하는 내용으로 되어 있어 이 연구와 차별성이 있다.

한편, 해양경제 미 획정 수역에서의 자원공동개발에 대해서는 국내외에서 여러 건의 연구결과가 발표됐다. 그러나 기존의 연구는 해양자원 공동개발에 대한 국제법적 검토와 최근 동향 및 개별 사례분석을 주로 하고 있으

나, 구체적이고 다양한 해양자원협력 모델을 제시하지 못하고 있다. 본 연구는 해양자원협력에 대한 국제법적 검토와 경제성 분석을 통해 우리나라에 적합한 해양자원 협력모델을 제시하고 있는 점에서 차이가 있다.

결론적으로 본 연구는 최근 주요 선진국의 EEZ 해양자원개발 전략과 협력 사례 분석을 통해 해양자원개발 및 확보, 해양관할권확대라는 큰 틀에서 우리나라 EEZ내 해양자원개발 전략과 해외 EEZ에서의 해양자원개발 협력모델을 제시하고 있으므로 기존 연구와 차별성이 있다. 특히, 한·중·일 3국의 해양경계가 미 확정인 특성을 고려하여 우리나라에 적합한 해양자원 협력모델을 제시함으로써 향후 우리나라와 인접국간의 해양질서 체계 수립에 기여할 것이라는 점에서 기존의 연구와는 구별된다. 그리고 이 보고서는 해양자원 개발에 초점을 두고 있어 추후 자원개발이 수산을 비롯한 해양환경에 미치는 영향에 대한 보완적 연구가 필요하다.

| 표 1-1 | 주요 선행연구와 본 연구 비교

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	-과제명: 해양자원개발 중·장기 실천계획 -연구자(년도): 해양수산부(2000) -연구목적: 21세기 해양강국 실 현을 위한 해양자원개발 중·장 기 정책과제 발굴	-문헌연구 -국내외 관련논의 동향 검토	-배타적 경제수역 광물자원 개발 -해양생물자원 개발 -해양에너지자원 개발
	2	-과제명: EEZ 해양자원의 효율 적 관리방안 연구 -연구자(년도): 정갑용(2006) 외 -연구목적: 우리나라 EEZ 관련 정책 및 법제의 현황과 문제점 분석해 EEZ 해양자원의 효율적 관리방안 도출	-문헌연구 -국내외 관련논의 동향 검토	-EEZ 해양자원의 개발 및 관리 정책 -EEZ 해양자원 개발 및 관리위한 법 제도
	3	-과제명: 중일간 동중국해 대륙 붕 분쟁과 우리의 정책방향 -연구자(년도): 정갑용(2006) -연구목적: 동중국해 해저유전을 둘러싼 중일간의 분쟁에 관한 연구 분석을 통해 대륙붕의 이 용 및 개발에 관한 우리나라의 정책시사점 제시	-문헌연구 -국내외 관련논의 동향 검토	-중일 대륙붕 분쟁의 주요 쟁점 -주요 쟁점에 관한 국제사례 -정책시사점
	4	-논문명: 공동개발구역에 관한 연구 -연구자(년도): 김현수(2006) -연구목적: 공동개발구역제도에 관한 이론적 검토 및 사례 연구	-문헌연구 -사례분석	-공동개발구역에 관한 이론적 고찰 -공동개발구역 사례분석
	5	-논문명: 국제법상 공동개발의 요지와 의무 -연구자(년도): 고지국(2004) -연구목적: 공동개발에 관한 국 제법적 고찰	-문헌연구	-공동개발의 정의 -공동개발의 법률적 기초 -공동개발의 법률적 특징 -공동개발의 법률적 효력과 의미
	6	-논문명: 호주-동티모르 분쟁해역 에너지자원 공동개발모델과 시 사점 -연구자(년도): 김정신(2008) -연구목적: 양국 공동개발협정 사례분석을 통하여 동중국해 적용 가능 모델 제시	-사례분석	-분쟁해역 에너지자원 공동개발 -티모르해 유전개발 현황 -공동개발의 주요내용 -평가와 정책점 시사점
본 연구		-연구목적: 우리나라 배타적 경 제수역의 해양자원 개발 전략 과 자원개발 협력모델 제시	-문헌연구 -국제사례 분석 -해외자료 조사 -전문가 자문	-국제해양질서와 환경변화 -주요국의 EEZ 해양자원개발 전략 -주요국의 EEZ 해양자원개발 협력사 례 분석 -우리나라의 EEZ 해양자원개발 전략 의 제시 -우리나라 EEZ 해양자원개발 협력 모델

제 2 장 해양자원을 둘러싼 세계 환경 변화

1. 글로벌 해양 질서 변화

1) 해양질서의 다층화·다변화

일반적으로 말하는 국제질서는 다양한 국제조약과 국내법을 근거로 한 법질서와 국제기구 및 개별 국가의 행위를 통한 국제정치 질서로 이뤄져 있다. 그리고 보는 시각에 따라 차이는 있으나, 양 질서가 균형적으로 이뤄져 있다는 사실에 대부분 공감하고 있다. 그러나 해양 분야는 이와 달리 ‘유엔 해양법 협약’을 중심으로 한 법질서가 공고히 구축되어 있는 것이 특징이다. 국제 해양법 질서를 살펴보기 위해서는 우선 유엔 해양법 협약 체제가 어떻게 운영되고 있는지를 살펴봐야 한다.

유엔 해양법 협약(이하 협약)은 1982년 체결되어 1994년에 발효되었다. 가입국은 2009년 12월 현재 총 160개국이다.²⁾ 바다에 대한 모든 현안을 다루는 ‘대헌장’이며, 세계 바다를 규율하는 ‘바다헌법’이다. 이 협약이 발효되면서 국제해양법 질서는 크게 변모하기 시작했다. 우선 눈에 띄는 것은 협약 발효를 통해 국제 해양질서에 참여하는 행위자의 다층화 현상이다. 현재의 국제해양질서는 유엔을 중심으로 한 국제사회차원, EU를 선두로 한 지역차원(region), 미국, 영국, 일본 등을 중심으로 한 국가차원(state)을 포괄한 큰 틀로 구성되어 있다. 즉 유엔 해양법 협약 체결 이전의 국제해양질서는 주요 해양강대국을 중심으로 한 단층적 구조였다면 그 이후는 국가-지역-국제사회로 연결된 다층적 행위자 구조이다. 국제 해양질서의 주체들이 서로 상호 의존적으로 공존함으로써 갈등 가능성보다는 협력 가능성이 더욱 높아졌다.

2) 우리나라는 1996년 1월 29일에 비준서를 기탁하고, 1996년 2월 28일 발효했다.

최근 국제해양법재판소(ITLOS)를 통한 사법적 해결에 대한 믿음이 높아지는 것도 이와 같은 맥락에서 이해될 수 있다.³⁾

두 번째 중요한 변화는 이슈의 다변화에 따른 해양인식의 변화이다. 다양한 해양현안이 논의되면서 해양에 대한 인식이 크게 변하기 시작했다. 주요 해양국을 중심으로 전개되던 해양법질서가 유엔 중심으로 그 축이 바뀌면서 해양에 대한 인식도 자국이익 중심에서 국제사회 이익을 중시하는 흐름으로 바뀌어가고 있다. 개별국가들이 자국의 ‘국익’과 더불어 국제사회의 ‘보편적 이익’을 고려하고 있으며, 이슈 별 중요성에 따른 차별적인 대응방안을 마련하고 있다. 이러한 노력 역시 유엔해양법 질서 변화에 기인한 것이다. 그리고 기존에는 자국 주변 해양의 이용과 개발에 국한되었다면, 지금은 공해 및 심해저를 비롯한 보다 먼 바다의 해양 이용과 개발로 인식이 확대되고 있다. 특히 ‘지속가능한 개발(sustainable development)’ 개념에 기초해 해양환경의 보존과 해양의 이용 및 개발을 조화하는 방향으로 정책수립이 이뤄지고 있다.

세 번째 중요한 변화는 유엔 해양법 질서의 변화에 따른 연안국의 통합 해양 정책(integrated maritime strategy)의 제시이다. 이슈가 해양경계 획정, 해양환경보호, 해양과학조사 및 해양자원개발 등 전통적 분야에서 확대해 기후변화에 따른 섬의 상실 문제, 해적퇴치 문제, 대륙붕 한계 연장 신청, 국가관할권 이원의 생물다양성 보호의 문제 등으로 다양화 되고 있다. 이러한 이슈의 다양화는 해양 문제에 통합적으로 대응해야 할 필요성을 낳았고, 국가들의 국내 해양 정책으로 수용되었다. 미국은 2004년에 21세기 해양정책 청

3) 2008년 6월에 개최된 유엔 해양법 협약 당사국회의에서 국제해양법재판소(ITLOS)의 활동이 당사국의 높은 평가를 받았다. 협약 제292조와 관련된 2건의 판결(호시마루(Hoshimaru), 토미마루(Tomimaru)호 사건)가 신속하고 효율적인 재판 결과를 도출했다는 점, 국제해양법 제292조가 지향하는 인권적 고려를 충족하였다는 측면에서 당사국들의 긍정적인 평가를 받았다. 그리고 두 사건을 동시에 심리함으로써 재판소 예산을 절감했다는 사실도 부각되었다.; 김민수, “제18차 유엔 해양법 협약 당사국 회의의 결과 및 시사점”, 『해양수산동향』, 제 1274호, 한국해양수산개발원, 2008.

사진⁴⁾을 제시했으며, 영국도 2008년 해양법(Marine Bill) 초안을 통해 통합 해양 정책 마련을 위한 기반을 마련했다. 일본 정부는 2008년 3월 18일에 해양기본법(2007년 제정)에 근거해 국가 해양력 강화를 위한 통합 해양 정책을 제시했다. EU 역시 2007년 통합 해양 정책(An Integrated Maritime Policy for the European Union)과 실천계획(Action Plan)을 통해 유럽 해양 정책의 새로운 비전을 제시하고 있다.

2) 해양자원을 둘러싼 신민족주의의 대두

한정된 자원을 더 많이 차지하기 위한 글로벌 경쟁이 가열되고 있다. 원유의 경우 전 세계 공급량의 41%를 OPEC(석유생산국기구) 회원국이 담당하고 있으며, 2047년에는 매장된 원유가 고갈될 것이라는 전망이 대두되고 있다.⁵⁾ 천연가스는 2067년, 석탄은 2122년으로 그 시기는 늦지만, 가까운 미래에 고갈될 것으로 예상되고 있다. 자원 확보를 위한 신민족주의(네오 내셔널리즘)가 최근 주요 화두로 떠오르는 것도 이러한 자원의 유한성 때문이다. 자원의 대외의존도가 높은 국가들에게는 자원 확보가 국가 생존문제의 문제로 대두된 것이다. 이로 인해 육상자원에 비해 향후 잠재력이 무한한 해양자원이 각광을 받게 되었다.

그러나 국가들의 해양자원 정책과 유엔해양법 질서가 추구하는 정책은 분명 차이가 있다. 전자는 자원확보를 위해 경쟁과 갈등에 초점을 맞추고 있지만, 후자는 자원의 유한성에 초점을 맞춰 ‘지속가능한 개발(sustainable development)’과 ‘인류의 공동유산(common heritage of mankind)’ 개념으로 해양자원 정책을 제시하고 있다. 유엔 해양법 질서는 현재 세대뿐만 아니라 미

4) 보고서 원 제목은 “An Ocean Blueprint for the 21st Century Final Report of the U.S. Commission on Ocean Policy”임.

5) 삼성경제연구소, “한국의 자원확보전략-원유를 중심으로-”, CEO Information, 2008, 4, 23.

래세대까지도 현재 자원을 통해 누리는 혜택을 누릴 수 있도록 하기 위한 국제사회의 컨센서스를 도출해 내는데 중점을 두고 있다. 생물자원분야에서의 불법·비보고·비규제(illegal, unreported, unregulated : IUU) 어업으로 인한 남획을 막기 위한 노력, 심해저 개발에 있어 생태계 보전을 우선 고려하는 것⁶⁾ 등이 모두 이러한 맥락에서 이뤄지고 있다. 2009년 3월에 유엔에서 발표된 글로벌 그린 뉴딜 정책보고서(Global Green New Deal)도 유엔이 추구하는 지속가능한 자원개발 정책을 잘 보여주고 있다.⁷⁾ 그리고 최근 유엔 해양법 협약 체제 내에서 2009년 5월 13일로 마감된 대륙붕 한계 확장 문서제출, 북극해 해양자원개발, 공해 해양자원 개발 및 이용이 해양자원과 관련해 주요 이슈로 떠오르고 있다.

3) 해양관할권 확보경쟁 심화⁸⁾

2009년 5월 13일로 마감된 대륙붕 한계 연장 신청은 향후 해양질서에 새로운 변수로 작용할 가능성이 크다. 문서 제출 사례는 최종 문서제출은 총 51건, 예비문서 제출은 총 43건이었으며, 국가 수로는 80여 개국이 문서를 제출했다.⁹⁾

6) 2008년 6월 뉴욕에서 개최된 제18차 유엔해양법회의에서도 이러한 측면에서 국가 간 논의가 이뤄졌다. 국제심해저기구(International Seabed Authority)의 활동보고에서도 심해저에 대한 생태계보존과 광물개발 간 조화를 위해 많은 노력을 기울이고 있다고 밝혔다. 그리고 심해저 기구 법률기술위원회는 카플란 프로젝트(Kaplan Project)의 후속 조치로 생태계 보전과 균형을 유지하기 위해 태평양 주요 단괴(main nodule)지역에서 심해저 개발을 유보하는 것을 적극적으로 검토하고 있다고 밝혔다.

7) 이는 녹색경제(Green Economy)를 통해 세계 경제위기 극복과 기후변화에 대응하기 위한 것으로 UNEP가 주도하고 유엔 전문기구들이 참여해 만들었다. 주요 내용은 에너지 효율성제고(energy efficient buildings), 지속가능한 운송(sustainable transportation), 지속가능한 에너지(sustainable energy), 농업과 담수(agriculture and freshwater) 등이다. 자원고갈을 해결하기 위한 방안으로 해양 청정에너지(clean energy) 개발을 강조하고 있다.

8) 김민수, “총성 없는 ‘해양영토전쟁’은 이미 시작되었다.” 「독도연구저널」, 제5호, 2009. 5. 수정·보완.

9) 유엔 대륙붕한계 위원회, 2009년 9월 29일 검색.

표 2-1 | 대륙붕 한계 확장 신청 동향

순서	제출국가	제출일자	순서	제출국가	제출일자
1	러시아	2001.12.20	27	아이슬란드	2009.4.29
2	브라질	2004.5.17	28	덴마크	2009.4.29
3	호주	2004.11.15	29	파키스탄	2009.4.30
4	아일랜드	2005.5.25	30	노르웨이	2009.5.4
5	뉴질랜드	2006.4.19	31	남아프리카공화국	2009.5.5
6	프랑스, 아일랜드, 스페인, 영국, 북아일랜드(공동문서)	2006.5.19	32	미크로네시아, 파푸아뉴기니, 솔로몬제도(공동문서)	2009.5.5
7	노르웨이	2006.11.27	33	말레이시아, 베트남	2009.5.6
8	프랑스	2007.5.22	34	프랑스, 남아공	2009.5.6
9	멕시코	2007.12.13	35	케냐	2009.5.6
10	바베이도스	2008.5.8	36	모리셔스	2009.5.6
11	영국, 북아일랜드	2008.5.9	37	베트남	2009.5.7
12	인도네시아	2008.6.16	38	나이지리아	2009.5.7
13	일본	2008.11.12	39	세이셸	2009.5.7
14	모리셔스, 세이셸	2008.12.1	40	프랑스	2009.5.8
15	수리남	2008.12.16	41	팔라우	2009.5.8
16	미얀마	2008.12.16	42	코트디부아르	2009.5.8
17	프랑스	2009.2.5	43	스리랑카	2009.5.8
18	예멘	2009.3.20	44	포르투갈	2009.5.11
19	영국, 북아일랜드	2009.3.19	45	영국, 북아일랜드	2009.5.11
20	아일랜드	2009.3.31	46	통가	2009.5.11
21	우루과이	2009.4.7	47	스페인	2009.5.11
22	필리핀	2009.4.8	48	인도	2009.5.11
23	국제도	2009.4.16	49	트리니다드 토바고	2009.5.12
24	피지	2009.4.21	50	나미비아	2009.5.12
25	아르헨티나	2009.4.21	51	쿠바	2009.6.1
26	가나	2009.4.28			

자료 : 유엔

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 것이

다. 특히 최근 국가들이 글로벌 금융위기를 겪으면서 해양자원을 통한 경제 위기 극복을 주요 전략으로 내세우고 있다. 이에 따라 가히 ‘해양영토전쟁’으로 불릴 만큼 치열한 경쟁이 예견되고 있다.

대륙붕에 대한 논의는 미국이 자국의 대륙붕에 대한 주권적 권리를 선언(일명 트루먼 선언)으로 본격화되었다. 이후 1958년 대륙붕 협약에 의해 처음으로 조약으로 수용되었으며, 이후 1982년 유엔 해양법 협약에 도입되었다. 그리고 협약 제77조에 따라 연안국은 대륙붕을 탐사하고, 그 천연자원을 개발할 수 있는 주권적 권리를 향유하게 되었다. 한편 유엔 해양법 협약 제76조와 제2부속서에 근거해 연안국은 ‘육지의 자연적 연장’에 따라 200해리 이원으로 350해리까지 대륙붕을 연장할 수 있는 권리를 부여받았다. 비준 후 10년 내에 관련 문서를 제출해야 한다는 규정만 준수하면 어느 연안국이든 자료를 제출할 수 있게 된 것이다.

한편 문서제출이 증가하면서 나타난 주요 양상은 연안국 간 ‘협력’과 ‘갈등’이었다. 문서제출을 위한 협력이 강화되는 한편, 수면으로 가라앉아 있던 갈등이 표출되는 다소 모순되는 현상이 전개되었다.¹⁰⁾

서아프리카 경제공동체(ECOWAS) 12개 연안회원국들은 마감일 이전까지 문서를 제출하기로 2009년 2월 양해각서를 체결했다. 특이한 점은 노르웨이 외교적으로 적극 나서서 이를 지원하기로 했으며, 서아프리카 회원국들이 이를 적극적으로 수용했다는 점이다.¹¹⁾ 그리고 3월 초에는 태평양 도서국가 솔로몬 군도, 미크로로네시아, 파푸아뉴기니가 공동문서제출(Joint Submission)을 위한 양해각서(MOU)을 체결했다. 문서제출을 위한 탐사기술이나 재정지원이 부족한 개도국들이 협력이란 카드를 뽑아 든 것이다. 3국은 2009년 5월 5일 대륙붕한계위원회에 공동문서를 제출했다.

10) 이하 협력과 갈등 사례는 김민수, “충성 없는 ‘해양영토 전쟁’은 이미 시작되었다”, 『독도 연구저널』, 2009년 봄호, 한국해양수산개발원, 2009.

11) http://www.ghana.gov.gh/ghana/ecowas_countries_make_submissions_un.jsp(2009년 2월 29일 검색).

그러나 상당부분 연안국의 대륙붕 연장신청이 도서영유권 또는 해양경제 갈등과 맞물려 진행되고 있어 우려의 목소리가 높다. 분쟁지역에서의 갈등을 고조시키거나 이미 해결된 분쟁을 재 점화시키는 양상을 띠고 있기 때문이다.

지역으로는 아시아가 가장 눈에 띈다. 그리고 필리핀, 중국 등 6개국이 도서영유권 분쟁을 벌이고 있는 남중국해가 그 중심에 있다. 지난 3월 10일 필리핀 아로요 대통령이 영해기선법으로 불리는 공화국법 9552(Republic Act 9552)에 서명함으로써 중국, 베트남과의 갈등이 불거졌다. 대륙붕 한계연장을 위한 영해기선을 확정하면서 중국, 베트남 등과 영유권 분쟁중인 스프래틀리(난사군도) 8개 도서를 포함하고 있어 문제가 된 것이다. 중국 정부는 외교적으로 이 법안이 ‘불법이며 무효(illegal and invalid)’라고 강변하였다. 나아가 남중국해에서 무력충돌 가능성도 내비쳐 긴장이 고조되기도 했다. 베트남 정부 역시 필리핀 정부를 비난하고 나서면서 팽팽한 긴장구도가 형성되었다.

인도와 인도네시아 역시 주변국과의 해양경계선 미 확정 문제로 인해 대륙붕 한계 연장이 쉽지 않을 전망이다. 물론 인도의 경우 파키스탄과 최근 까지 해양경계 미 확정지역인 Sir Creek¹²⁾에서 공동수로 탐사작업을 벌이는 등 난국을 타개하기 위해 노력하고 있으며, 인도네시아 역시 싱가포르와의 협상을 통해 지난 3월 10일 해양경계를 확정하면서 한 시름 놓았다. 그럼에도 불구하고 인도는 작년 11월 뭄바이 테러 이후 파키스탄과 정치적 냉각기를 가지게 되면서 협상이 난항을 겪고 있다. 인도네시아도 말레이시아와의 해양경계확정이 새로운 골칫거리로 대두되고 있다. 대륙붕 한계 연장을 위한 문서 제출이 향후 어떠한 파장을 가져올 것인지에 양국은 물론 주변 국가들이 관심의 끈을 놓지 않고 있다.

12) 인도-파키스탄 간 아라비아 해를 향해 뻗은 96km 길이의 하구지역으로 풍부한 석유와 가스가 매장되어 있는 것으로 알려지고 있다.



자료 : 위키피디아 백과사전

| 그림 2-1 | 인도-파키스탄 간 'Sir Creek' 지역 해양경계

유럽도 예외는 아니다. 특히 중재재판을 통해 이미 해결된 분쟁이 재 점화되거나 과거 전쟁으로까지 비화된 사례가 제2라운드를 시작하는 양상도 보이고 있다. 프랑스와 캐나다 간 생 피에르 미클롱(Saint-Pierre-et- Miquelon)¹³⁾섬을 둘러싼 해양경계 분쟁이 전자의 사례다. 프랑스는 최근 동 섬 인근 대서양 지역으로 대륙붕 한계 연장을 신청할 것이라고 밝혔다. 그러나 발표 즉시 캐나다는 프랑스의 문서제출이 1992년 중재재판 결과¹⁴⁾를 뒤엎는 시도

13) 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 25km에 위치해있다.

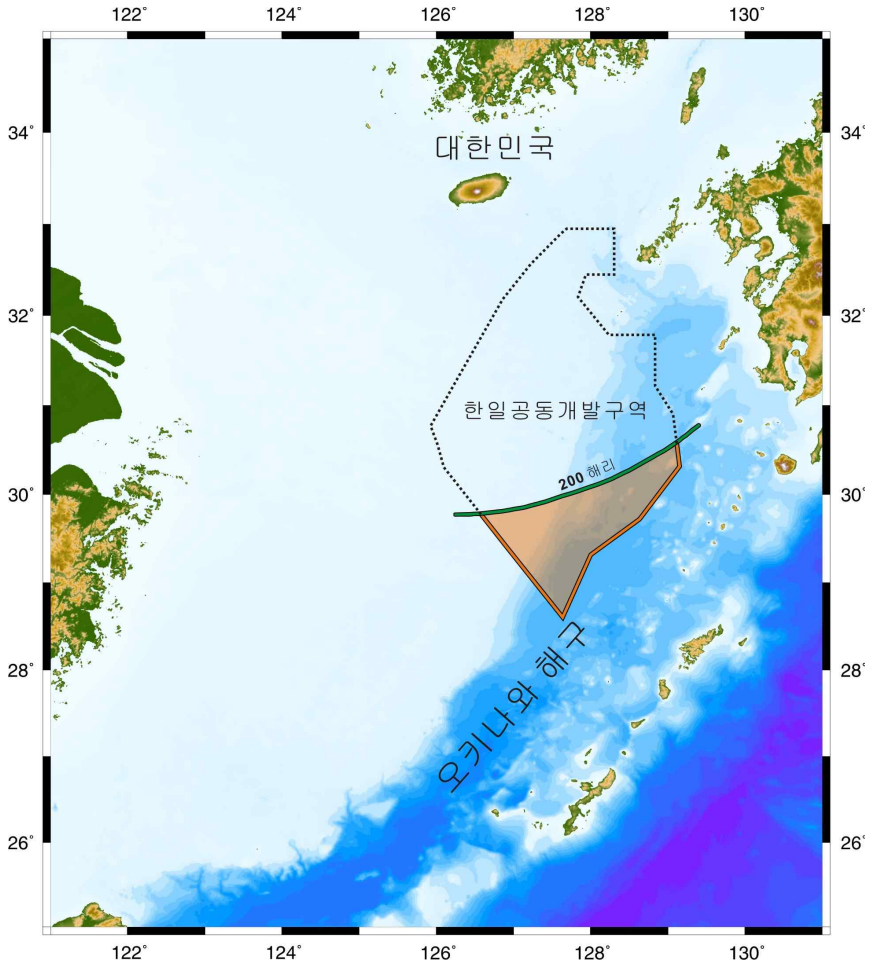
14) 중재재판소는 분쟁해결을 위해 양국간 합의에 의해 1989년 설립되었다. 그 당시 프랑스는 섬 주변의 4만 8,000평방km의 배타적 경제수역을 주장했으나, 재판정은 1/4에 해당하는 수

라며 적극 반대하고 나섰다. 기존 중재재판 결과로 17년 동안 수면 아래로 가라앉았던 분쟁이 대륙붕 한계 연장을 앞두고 다시 수면 위로 떠오르게 된 것이다. 프랑스가 문서제출을 시도할 경우 양국 관계가 건잡을 수 없이 급랭될 것이라는 전망이 나오는 것도 이 때문이다. 또한 포클랜드 전쟁으로 잘 알려진 영국과 아르헨티나가 대륙붕 한계연장 신청을 통해 포클랜드 제도 영유권과 해양자원의 권리를 둘러싸고 대립하고 있다. 2009년 4월 21일 아르헨티나가 포클랜드 지역에 대한 대륙붕 한계 연장 문서를 제출하자 영국은 5월 11일 포클랜드를 포함한 사우스 조지아, 사우스 샌드위치 제도의 해저 120만km² 지역에 대한 문서를 제출했다. 역사적 대립의 골이 깊은 양국의 대립은 심사가 진행되면서 점차 고조될 것으로 전망되고 있다.

동북아 지역의 경우 한·중·일 삼국의 대륙붕 권원 주장이 동중국해에서 중첩되어 있어 최종적인 경계획정은 삼국 간 협상에 의해 결정될 것으로 보인다. 이는 유엔 해양법 협약 제76조 제10항과 제2부속서 제9조¹⁵⁾에 따른 것이다. 따라서 협상과정에서의 삼국 간 기본입장의 차이를 얼마나 줄이느냐가 갈등을 최소화하는 주요 쟁점이 될 것으로 전망되고 있다.

역에서의 권리만 인정했었다.

- 15) 유엔 해양법 협약 제76조 제10항은 “이 조의 규정은 서로 마주보고 있거나 이웃한 연안국의 대륙붕 경계 획정 문제에 영향을 미치지 않는다.”고 규정하고 있으며, 제2부속서 제9조는 “위원회의 행위는 대항국 또는 인접국 간의 경계획정과 관련된 사항을 침해하지 않는다.”고 규정하고 있다.



자료 : 우리나라 CLCS 제출 문서 자료(외교통상부)

| 그림 2-2 | 동중국해 한계 정보 제출 수역

4) 북극해 영유권 및 자원개발 경쟁 강화

북극해에서의 석유는 전 세계 5%, 천연가스는 20% 이상이 매장되어 있는 것으로 알려지고 있다. 또한 미 지질조사국(US Geological Survey)은 북극해 해저의 석유 및 천연가스 추정 매장량은 약 100억 톤으로, 전 세계 매장

량의 25%에 해당되는 것으로 추정하고 있다.

석유 및 천연가스의 생산지역은 캐나다, 알래스카, 러시아 내륙지역과 이들의 인근 해역에 분포되어 있다. 석유 및 천연가스가 아직 미개발 상태로 매장이 확인된 지역은 상대적으로 러시아와 캐나다 해역에 집중되어 있다. 이 지역의 누적 생산량은 약 843억 배럴로 이 중 러시아의 생산량은 75%에 이른다. 북극에는 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 오희츠크 해에 상당량이 매장되어 있는 것으로 추정되고 있다.¹⁶⁾

이러한 자원개발은 북극해 인근 국가 간 도서 영유권 분쟁을 야기하고 있다. 대표적인 사례가 캐나다와 덴마크가 북극의 한스 섬을 두고 벌이는 분쟁¹⁷⁾이다. 한스 섬 인근 해역의 해양자원의 가치가 높다는 점과 전략적으로 가치가 있다는 점이 분쟁의 원인으로 알려져 있다.

16) 이상 북극자원에 대한 내용은 김경신, “북극의 상업적 이용 전망과 정책 시사점”, 『월간해양수산』, 2008. 6.

17) 이 섬은 캐나다의 엘즈미어 섬(Ellesmere)과 덴마크 그린란드 북쪽의 케네디 해협(Kennedy Channel) 사이에 위치하고 있다. 섬의 면적은 1.3km²로 사람이 거주하지 않는 작은 무인도서이다. 캐나다와 덴마크는 이 섬의 영유권과 해양경계를 두고 1972년부터 협상을 벌여왔으나 양국의 입장 차이로 경제협정이 이루어지지 않고 있다. 이러한 가운데 두 나라의 갈등이 표면화된 것은 2002년 이후이다. 2002년 덴마크 조사선이 이 섬에 도착하여 자국의 국기를 게양한 데 반발하여 2005년 캐나다 군이 자국 국기를 게양하면서 양국의 갈등이 증폭됐다.



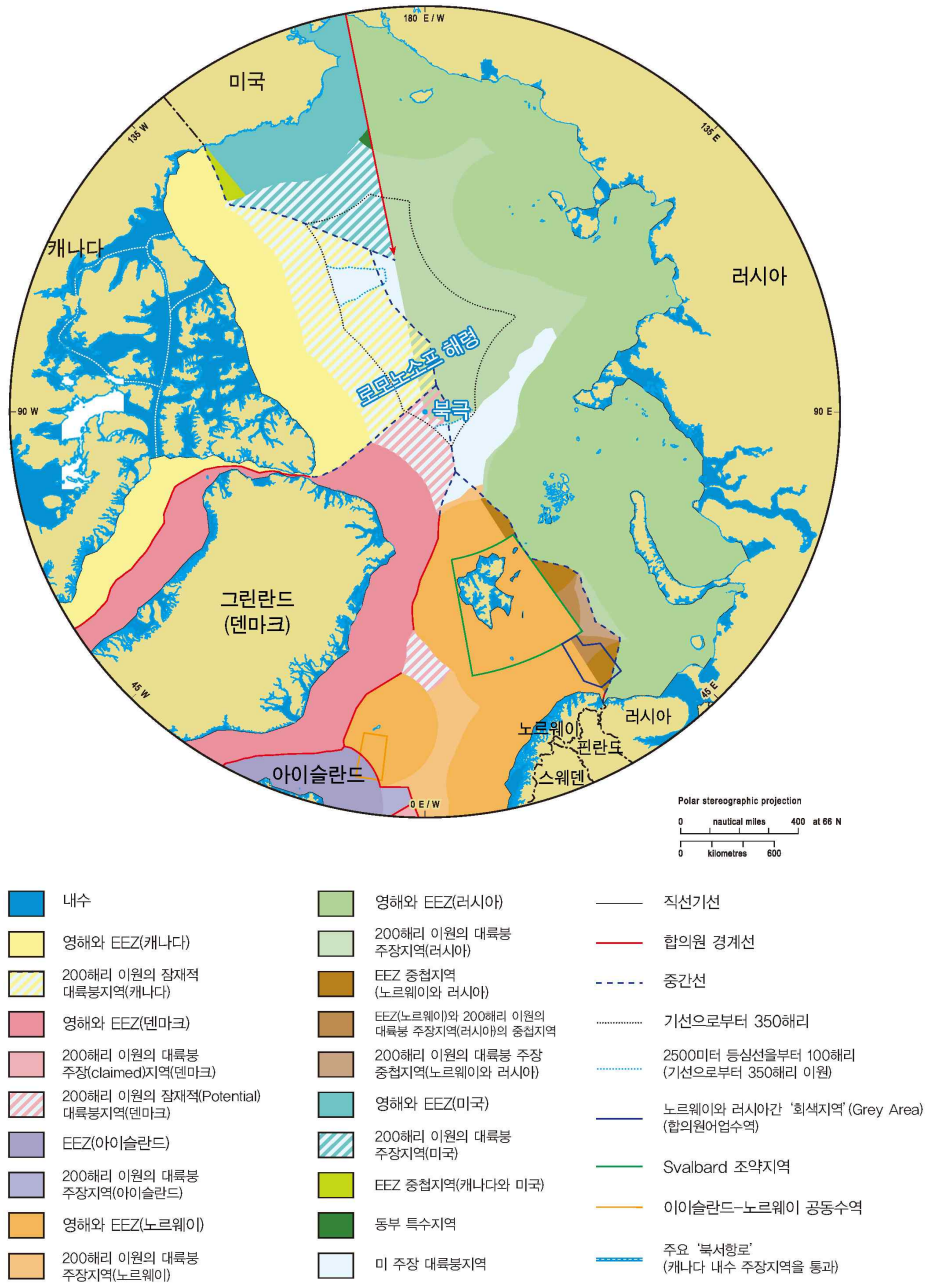
자료 : 캐나다 지리정보(www.canadiangeographic.ca/hansland)

| 그림 2-3 | 나다와 덴마크 영유권 분쟁 도서 한스 섬

한편 기후변화에 따른 북극해 개발이 본격화될 것이라는 전망이 나오면서 해양관할권을 확보하려는 북극해 인접 국가 간 경쟁이 치열해질 전망이다. 또한 대륙붕 한계 자료제출을 통해 북극해 지역 대륙붕을 더욱 더 많이 확보하려는 움직임도 활발히 이뤄지고 있다. 러시아는 지난 2001년 12월 20일에 이와 관련된 자료를 위원회에 제출했다. 러시아가 대륙붕연장을 신청한 지역은 태평양과 북극해였다. 위원회는 심사를 통해 관련 자료 부족을 이유로 재검토를 요구했다. 그러나 자료부족이라는 표면적인 이유에도 불구하고 캐나다, 노르웨이, 덴마크, 미국 등 북극해에 이해관계를 가지고 있는 국가들의 반대가 결정적 역할을 했다고 전문가들은 보고 있다. 북극해를 둘러싼 영유권 문제와 더불어 향후 덴마크, 노르웨이, 캐나다, 러시아(재신청) 등의 대륙붕 연장신청 심사결과에 따라 국가 간 해양관할권 확보 경쟁이 더욱 가속될 것이라는 전망이 나오는 것도 이 때문이다. 최근 노르웨이는 2009년

제23차 CLCS회의 심사에서 북극권 나라로서는 처음으로 노르웨이 본토 면적의 약 3/4에 해당하는 해양영토에 대한 권리를 인정받았다. 또한 오바마 정부가 들어서면서 민주당을 중심으로 유엔 해양법 협약 가입을 적극 추진할 것으로 예상되면서 미국이 북극해 해양관할권 경쟁에서 ‘태풍의 눈’으로 부상하고 있다. 미국이 협약에 가입할 경우, 협약 체제 내에서 대륙붕 연장을 추구하고, 자연스럽게 러시아보다는 캐나다, 덴마크 등 우방국가를 지원할 가능성이 높다. 특히 북서항로 운항권을 노리는 캐나다를 후원하고 로모소노프 해령에서의 대륙붕 연장을 목표로 하는 덴마크를 도와 러시아를 견제할 경우 북극해 주변 국가 간 갈등이 심화될 가능성이 높다.¹⁸⁾

18) “자원을 둘러싼 강대국의 신경전, 북극이 뜨겁다”(중앙일보 2007년 8월 19일자).



자료 : International Boundaries Research Unit(IBRU)

| 그림 2-4 | 북극해 해양관할권과 해양경계 현황

5) 심해저 해양 광물자원 개발 본격화

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. 가스 하이드레이트는 화석연료의 2배인 250조m³가 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.¹⁹⁾

해저 열수광상은 서구의 민간기업에 의해 2010년부터 상업적 개발이 이루어질 것으로 보이며 현재 해저 열수광상 개발을 추진하고 회사는 캐나다에 본사를 둔 노틸러스사와 영국의 넵튠사이다. 이 두 회사는 남서 태평양 도서국가 EEZ내 열수광상에 대한 탐사권을 매우 공격적으로 확보하고 있다. 노틸러스사는 1997년 파푸아뉴기니에서 열수광상에 대한 탐사권을 처음으로 취득한 이래 남서 태평양 도서국가들을 중심으로 탐사 광구를 계속 확보하고 있다. 2009년 1월 현재 노틸러스사가 확보한 열수광상 탐사광구의 규모는 파푸아뉴기니, 통가, 솔로몬 아일랜드 등 3개국에서 103개 광구, 총 25만 km²에 이르는 것으로 알려져 있다. 노틸러스사는 파푸아뉴기니 솔와라 광구의 열수광상 개발을 위하여 2007년 말에 채광장비, 2008년 4월에는 채광선을 발주했다. 노틸러스사는 솔와라 광구에서의 생산을 2010년부터 시작할 계획이다. 영국의 넵튠사는 2002년에 뉴질랜드에서 처음으로 열수광상 탐사권을 확보한 이후 2009년 1월 현재 4개국 25개 광구에 걸쳐 총 278,222km²의 탐사광구를 확보하였으며, 5개국에 총 435,715km²에 걸쳐 탐사권을 신청해 놓은 상태이다.²⁰⁾

19) 해양을 통한 녹색성장 심포지엄 발표자료, 2009. 3. 26.

20) 황기형, “해저 열수광상 개발 동향과 과제”, 「해양국토 21」, 창간호, 한국해양수산개발원,

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

국가명	탐사권 확보 광구		탐사권 신청 광구	
	광구수	면적(km ²)	광구수	면적(km ²)
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

자료 : 황기형, “해저 열수광상 개발 동향과 과제”, 「해양국토 21」, 창간호, 한국해양수산개발원, 2009. 2

6) 공해 및 심해저 해양생물자원 규제 강화

해양생태계에 대한 인간 활동은 지속가능한 개발개념과 사전예방원칙에 기인해 중장기적인 사고를 가지고 접근해야 한다. 그러나 최근 인간 활동은 무계획적이고 무차별적으로 이뤄져 큰 골칫거리가 되고 있다. 현재 불법·비보고·비규제(IUU) 어업을 포함한 남획, 선박폐기물 등으로 야기된 해양오염, 해양광물탐사 및 개발, 기후변화, 외래종의 유입, 해양소음, 해양유전자원을 포함한 해양과학조사, 파이프라인의 건설 등으로 야기된 인간 활동은 해양 생태계환경을 더욱 악화시키고 있다. 물론 연안국을 중심으로 해양 생태계의 중요성을 인지하고 통합적 해양 정책을 제시하면서 이에 대한 해결책을 마련하고 있다. 그러나 이러한 노력으로는 부족하다. 해양은 원래부터 경계가 없었다. 국가들이 임의적으로 자신의 영토로서의 해양과 그렇지 않은 해양을 경계 지은 것뿐이다. 국가들이 영해와 EEZ를 중심으로 한 자신들의 관할권 내 해양 생태계보호에 심혈을 기울인다고 해서 글로벌 해양생태계의 파괴와 이로 인한 영향에서 자유롭지는 못하다. 그래서 국가관할권 이원 지

역에서의 국가 간 노력이 중요하며, 통합적 해양 생태계 관리 및 보호노력이 필요한 것이다. 최근 원유 및 원자재 가격이 급등하면서 국가들은 해양자원 개발을 위해 너나할 것 없이 예전에 보지 못한 ‘러브콜’을 보내고 있다. 특히 대륙붕과 심해저를 중심으로 한 자원개발을 위한 국가 간 본격적인 경쟁이 예견되고 있다. 그러나 개발로 인한 자연이나 해양생물종에 대한 훼손으로 이어질 가능성도 그만큼 높아지고 있는 것이다.

이러한 측면에서 글로벌 해양시대에서의 해양을 바라보는 시각 역시 무한경쟁을 통한 국익차원의 해양이용에서 지속가능한 개발을 통한 국제사회 공익 관점에서의 해양개발로 이동하고 있다. 특히 심해저 유전자 자원개발이나 기후 변화에 대응하기 위한 해양에서의 이산화탄소 처리기술 개발 등이 대표적인 사례이다. 이와 더불어 최근 국가관할권 지역에서 벗어나 국제사회의 관점에서 협력이 이뤄지는 부분이 있다. 바로 국가관할권 이원 지역에서의 해양생물다양성을 위한 국가들의 협력 레짐이다.

2008년 제18차 유엔 해양법 협약 당사국회의에서 사티야 난단(Satya Nandan) 국제해저기구 사무총장은 최근 원자재 가격 상승에 따라 상업적 광물개발이 적극적으로 추진될 것이라고 전망하였다.²¹⁾ 그럼에도 불구하고 심해저 기구는 심해저에 대한 생태계보존과 개발 간 조화를 위해 많은 노력을 기울이고 있다고 밝혔다. 회의에서 심해저 기구 법률기술위원회는 카플란 프로젝트(Kaplan Project)²²⁾의 후속 조치로 생태계 보전과 균형을 유지하기 위해 태평양 주요 단괴(main nodule) 지역에서 심해저 개발을 유보하자는 당

21) 현재 심해저 채광을 통해 추출될 코발트, 구리, 니켈, 망간 등의 주요 금속은 급속한 등가 추세를 보이고 있으며, 이러한 가격 성장으로 육상(호주, 캐나다, 필리핀, 뉴칼레도니아)에서의 관련 금속 채광이 향후 2년 동안 수요에 따라 지속 추진될 것으로 판단되고 있다. 또한 심해저 광물자원 개발을 위한 민간기업 관심도 증가추세에 있는 것으로 알려지고 있다.

22) Kaplan project는 과학자와 ISA 기구 간 가장 성공적인 협력 프로젝트로 평가 받고 있다. 이 프로젝트의 목적은 심해 망단단괴 지역의 생물다양성 수준 평가, 종범위(species range)와 유전자 흐름(gene flow)의 평가에 있으며, 관련 내용은 2007년 사무총장 보고서(ISBA/13/A/2, paras. 68-75)로 회람되었다.

사국의 제안을 긍정적으로 검토하고 있다고 소개했다.

해양 생태계는 건전한 지구환경 유지와 이를 기반으로 한 인간의 풍요로운 삶에 지대한 영향을 미친다. 하지만 최근 인간의 무분별한 개발과 활동에 기인해 해양생태계가 앓고 있다. 문제는 국가관할권 내 해양 생태계의 경우 관련 연안국의 보호노력이 늦겠으나 이뤄지고 있지만, 국가관할권 이원 지역 지역의 경우 인간 활동으로 야기된 결과에 대해서는 국가들의 무관심이 깊어져 가고 있다는 사실이다. 특히 남극을 비롯한 극지가 비록 한 국가의 전속적 관할 하에 놓인 지역은 아니지만, 이미 국제사회의 지대한 관심을 받고 있다는 점에서 국가관할권 이원지역에서의 해양생물자원의 문제는 최근 자원개발로 주목받고 있는 심해저 지역에 초점이 맞춰지고 있다.

유엔은 총회를 통해 3년 전 국가관할권 이원지역에서의 해양생물다양성 보호와 지속가능한 이용에 대해 국제사회의 관심을 이끌어내기 위한 목적으로 워킹그룹²³⁾을 설립했다. 그리고 국가관할권 이원 지역에서의 생물다양성을 보존하고 관할하기 위해 설립된 워킹그룹회의가 매년 개최되고 있다. 이 워킹그룹은 첫째, 유엔 및 관련 국제기구의 공해에서의 해양생물다양성의 보존과 지속가능한 이용을 위한 활동 연구, 둘째, 과학·기술, 법·경제, 사회·환경 등 통합적 관점에서 이슈 검토, 셋째, 중요한 연구과제 선정과 이에 대한 로드맵 작성, 넷째, 국가와 국제사회의 실천 가능한 방안 모색에 대해 주로 논의하고 있다. 2006년 2월에 첫 번째 회의 개최 이래로 워킹그룹은 i) 유엔 해양법 협약의 역할 제고, ii) 사전 예방적 생태계 접근방식 도입, iii) 이를 위한 가장 효율적인 과학방법 및 사전 환경영향평가 도입, iv) 불법, 비보고, 비규제어업(illegal, unreported, unregulated : IUU)방지, v) 해양보호지역(MPA)과 같은 지역관리방안 마련 등을 핵심 이슈로 논의했다. 논의결과, 국

23) 정식명칭은 ‘Working Group to study issues relating to conservation and sustainable use of marine biological diversity areas of national jurisdiction’이다.

가관할권 이원 해양지역에서의 관리에서 공백이 있는지에 대한 연구가 필요하며, 유전자원을 비롯해 이 지역에서의 해양생물다양성의 법적 지위에 대한 보다 심화된 연구가 필요하다는 결론에 이르렀다. 또한 이 지역에서의 생물다양성의 보존과 지속가능한 이용을 위한 국가간 협력과 조정이 필요하다고 보았다. 따라서 현재 이 이슈에 대한 국제사회의 주요 관심은 국가 관할권 이원 지역에서의 해양생물다양성에 대한 인간의 활동이 환경에 미치는 영향에 대해 검토하고 이에 대한 최적의 관리방안을 찾는 것이다. 또한 국가 관할권 이원지역에서의 해양유전자원을 효율적으로 관리하기 위한 국제사회 규범의 공백을 메우기 위한 법제도 마련도 필요한 과제로 등장하고 있다.

그리고 생물다양성협약의 당사국회의에서는 2010년까지 ‘유전자원의 접근 및 이익공유에 관한 국제규범’을 형성하기로 합의하였다. ‘유전자원의 접근 및 이익공유(Access to Genetic Resources and Benefit Sharing: ABS)에 관한 국제규범’은 국내기업의 해외생물자원의 접근 및 해양바이오산업의 추진, 연구개발 등에 막대한 파급효과를 미칠 것으로 예상되고 있다.²⁴⁾ 그러나 생태계 자원보호와 자원개발 사이에 본격적인 힘겨루기가 시작되면 국제법 체제 정비는 당분간 힘들 것이라는 전망도 우세하다. 최근 2008년 4월에 열린 해양생물다양성 보존에 관한 실무작업반 회의에서도 국가관할권 이원지역에서의 해양생물다양성 보존문제와 심해 해양유전자원의 처리문제가 주요 의제로 상정되었다. 여기서 미국, 일본, 노르웨이 등은 공해자유의 원칙에 따라 해양탐사 및 개발의 자유가 허용되어야 한다는 입장인 반면, 개도국들은 심해 광물자원과 유전자자원 등은 인류공동유산이므로 탐사와 개발로 인한 정보와 이익은 공유되어야 한다는 입장을 표명했다.

24) 박수진, “21세기 신성장동력원 해양유전자원의 개발”, 『해양국토21』, 제1호, 2009.

7) 해양오염 원인 다변화와 규제 강화

1960년대 이전까지는 해양환경의 오염이 크게 문제되지 않았다. 그러나 1960년대 이후 대형유조선이 잇달아 침몰하는 사고가 발생하고, 대형선박을 이용한 위험물질과 핵 물질의 운송과 폐기물 방출이 증가함에 따라 해양오염의 규제가 중요한 문제로 등장하게 되었다. 특히 1967년 발생한 토리 캐년(Torrey Canyon)호의 충돌사고는 12만 톤의 원 유를 바다에 유출시키고, 250마일에 달하는 영국과 프랑스해안을 오염시킴으로서, 주변바다의 생태계를 파괴하여 전세계에 큰 충격을 안겨 주었다. 뒤이어 1969년 산타 바바라(Santa Babara) 사고, 1977년 에코휘스크(Ekofisk) 사고, 1978년 아모코 카디츠(Amoco-Cadiz) 사고 등도 바다에 기름을 대량 유출시켜 인근바다를 오염시켰다.

이같이 빈번하게 발생하는 대규모 해양사고는 국제사회로 하여금 해양환경을 적절히 보호하기 위하여 국제사회가 협력해야 하는 것은 물론, 효율적인 해양환경 보호제도를 마련해야 한다는 인식을 일깨워 주었다. 이러한 인식은 1972년 스톡홀름 선언에 그대로 반영이 되었으며, 해양환경을 규제하는 지역협정과 다자협약이 많이 등장하게 되었다. 이들 협약은 대형사고의 영향으로 점차 강화되어 가는 특징을 보여주고 있다.

한편 해양을 둘러싸고 급변하는 국제사회의 상황은 해양법 분야의 전면적인 개편을 요구하게 되었고, 이에 따라 연안국의 관할권 주장과 해양환경 문제 등을 포함한 새로운 해양법 협약의 채택이 불가피하게 되었다. 1982년 유엔해양법 협약 발효 이전에 체결된 해양오염 규제협약들은 오염원에 따라 일정한 분야별로 국한하여 다루고 있다.

(1) 석유에 의한 해양오염

석유에 의한 해양오염을 다루고 있는 보편적 국제협약으로는 1954년 석유로 인한 해양오염방지를 위한 국제협약, 1969년 석유오염 피해에 대한 민

사책임에 관한 국제협약과 1976년 민사책임 의정서, 1969년 석유오염사고로 인한 피해발생시 공해상에서의 중재에 관한 국제협약과 1973년 중재의정서, 1971년 석유오염 피해에 대한 국제기금설정에 관한 협력협정과 1976년 보상 기금 의정서, 1973년 선박에 의한 오염방지를 위한 국제협약과 1978년 의정서, 1984년 석유오염 손해배상을 위한 국제기금설립에 관한 국제협약 등이 체결되었다.

또한 지역적 석유에 의한 해양오염을 규제하는 협정으로는 1969년 석유에 의한 북해오염에 관한 협력협정, 1971년 석유에 의한 해양오염에 관한 덴마크·핀란드·노르웨이·스웨덴 협력협정, 1977년 해저자원의 탐사 및 개발에서 발생하는 석유오염 손해에 대한 민사배상책임에 관한 협약, 1983년 석유 및 기타 유해물질로 인한 북해 오염문제 처리 협력을 위한 협약 등이 체결되어 시행되고 있다.

이러한 협약들은 석유유출에 의해 해양이 오염되는 것을 막기 위한 목적에서 체결된 협약들로서, 오염행위를 한 선박과 기국에 대한 국제적 제재를 강화하고 국가들 사이에 필요한 정보교환을 하거나, 석유가 방출됨으로써 발생한 피해에 대해 적절한 보상을 해주도록 보장해주고 있다.

(2) 방사능 오염

방사능에 의한 해양오염을 다루는 보편적 국제협약으로는 1960년 핵에너지 분야의 제3자 배상책임에 관한 협약, 1962년 핵 선박의 운영자 책임에 관한 협약, 1963년 핵물질 피해에 관한 민사책임에 관한 비엔나 협약과 1997년 의정서, 1963년 대기권, 외기권, 해저에서의 핵무기 실험금지 조약, 1971년 핵물질 해양운송에 관한 민사책임 협약, 1971년 해저, 해상 및 그 지하에서의 핵무기 기타 대량파괴무기 배치금지 조약 등이 체결되었다.

이러한 협약들은 핵 확산과 그로 인한 핵 오염으로부터 해양환경을 보

호하는 데 그 목적이 있으며, 핵사고로 인하여 인명 또는 재산피해가 발생하는 경우 이에 대한 배상책임을 부담하도록 제도화하고 있다.

(3) 폐기물 투기

해양 폐기물 투하를 규제하는 보편적 국제협약으로는 1972년 폐기물 등의 투하로 인한 해양오염 방지에 관한 협약이 있으며, 지역적 협정으로는 1972년 선박과 항공기의 폐기물투하로 인한 해양오염방지를 위한 협약, 1976년 바르셀로나 협약과 의정서, 1986년 누메아 협약, 1974년 헬싱키 협약, 1992년 파리 협약 등이 체결되어 시행되고 있다.

이중에서도 특히 런던협약은 인류건강과 생물자원, 그리고 해양생물에 피해를 주는 쓰레기 기타 폐기물의 방출에 의한 해양오염 방지에 목적을 두고 있으며, 폐기물 종류에 따라 절대 투기금지, 특별허가에 의한 투기, 그리고 일반적 허가에 의한 투기로 나누어 규제하고 있다.

(4) 해양오염과 1982년 유엔 해양법 협약

1982년 해양법 협약에서 해양환경의 보호와 보존과 관련된 규정은 제12편 제192조에서 제237조에 규정되어 있는 한편, 영해나 해협, 배타적 경제수역 등에 관한 규정에도 단편적으로 산재해 있다.

해양법협약은 모든 종류의 해양오염원을 포괄적으로 규제하고 있으며, 각 오염원을 다음과 같이 크게 다섯 가지로 분류하고 이를 규제 하는 규정을 두고 있다. 규정하고 있는 오염원으로는 i) 육상오염원으로부터의 오염, ii) 국가관할권에 속하는 해저활동에 의한 오염, iii) 심해저 활동으로부터의 해양오염, iv) 폐기물 투하에 의한 오염, v) 선박으로부터의 오염이다.

우선, 육상기인 해양오염은, 강, 하구, 파이프라인, 배출구 등을 통하여 육지로부터 흘러 들어오는 오염물이 해양을 오염시키는 것을 말하며, 전체

해양오염의 75%를 차지한다. 유엔 해양법 협약은 각 국가에게 육상오염원에 의한 해양환경오염을 예방, 감소, 통제하기 위해 국내법을 제정하고 필요한 조치를 취하도록 의무를 부과하고 있다.

국가관할권 지역에서의 해저활동으로부터 기인하는 오염은 연안국 관할 하의 해저활동이나 인공섬, 설비, 그리고 구조물에서 발생한다. 대륙붕, 배타적 경제수역 등의 국가관할 수역에는 석유, 천연가스와 같은 자원이 매장되어 있으며, 이를 탐사·개발하는 해저활동으로부터 석유의 유출 등 해양오염이 발생할 위험성이 크다. 따라서 이러한 행위로 인한 환경오염을 예방·감소·통제하기 위하여 연안국은 국내법을 제정 등 필요한 조치를 취하고 국제규칙과 기준을 채택할 의무를 지고 있다.

심해저 활동으로부터의 해양오염은 3,000~5,000m 깊이의 심해저를 탐사·개발활동으로부터 발생한다. 1960년대 초까지만 해도 심해저 탐사·개발이 물리적으로 불가능했으나, 근래에 들어 해양과학기술이 급속하게 발전함에 따라 국가들에 의한 심해저 개발이 활발하게 추진되고 있다. 유엔 해양법 협약에 의해 설립된 국제 심해저기구(ISA)는 심해저 자원의 탐사, 개발 및 이용을 총괄하는 국제기구로, 심해저 활동에서 일어나는 환경오염을 예방, 감소, 통제하기 위한 국제규칙과 규정 및 절차를 규정하도록 되어 있다. 그러나 심해저 활동에 종사하는 선박이나 설비, 구조물로 인한 환경오염에 대해서는 그 기국 또는 등록국이 국내 법규를 제정하여 규제할 의무를 진다.

폐기물 투기로 기인하는 오염은 선박이나 항공기에서 폐기물을 해양에 투기함으로써 발생하는데, 최근 선박이나 항공기를 이용한 방사능물실험이 산업폐기물박이생활하수의 투기가 점차 늘어나고 있다. 유엔 해양법 협약에 따르면 각 국가는 폐기물 투하에 의한 해양오염을 예방, 감소, 통제하기 위하여 국내법을 제정하고, 필요한 조치를 취할 의무를 부담하며, 이러한 법령과 조치는 국가의 관계기관폐기물 없이는 폐기물 투하가 이루어 질 수 없다는 것을 보장하여야 한다. 따라서 영해와 배타적 경제수역과 대륙붕에서의

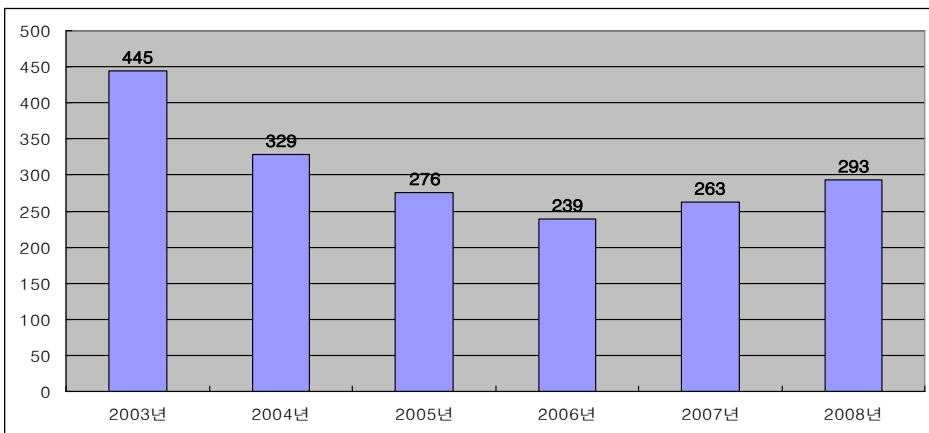
폐기물 투하는 연안국의 승인 없이는 할 수 없다.

선박으로부터의 오염은 선박충돌이나 기타 사고로 인하여 발생하는데, 종래에는 선박오염에 대하여 선박의 기국(旗國, flag state)중심의 규제를 하는 것이 일반적인 추세였으나, 유엔 해양법 협약에서는 기국 외에도 연안국과 항구국 등 관련국에 의한 규제를 강화함으로써 보다 적극적으로 규제되고 있다.

8) 해상범죄 규제 통한 해상수송로 확보

(1) 해적 행위의 급증

그 동안 소강상태에 접어들었던 해적행위가 최근 크게 증가하고 있다. 해적 발생 건수는 2003년에 445건을 기록한 이후 해마다 감소 추세를 보여 왔다. 그러나 2007년부터 해적 발생 건수는 증가 추세로 돌아섰는데, 2006년의 239건보다 10% 증가한 263건이 발생했으며, 2008년에는 전년 대비 11%가 증가한 293건의 해적 사건이 발생했다.



자료 : 국제 해사국(IMB)

| 그림 2-5 | 세계 해적 발생 현황

특히 최근 문제가 되고 있는 아프리카 지역의 해적사건은 2007년 120건으로, 전년에 비해 97%나 폭증했다. 특히 나이지리아와 소말리아에서는 각각 42건과 31건이 발생하여 250%와 210%가 늘어났다. 아덴만을 포함한 소말리아 지역의 경우 2008년 들어 110건이 넘는 해적사건이 일어났으며, 탱크 등 군수품을 실은 선박은 물론 30만 톤이 넘는 초대형 유조선이 납치되기도 하여 국제 이슈화 되었다.

해적 사건의 추이를 살펴볼 때, 주목되는 특징 중 하나는 해적 행위 빈발 지역이 동남아시아 말라카와 인도네시아 해역에서 아프리카 지역으로 이동하고 있다는 점이다. 그 동안 해적 최다 발생지역은 인도네시아 해역이나 말라카 지역으로 알려져 왔으나 해적 사건이 감소 추세로 돌아섰다. 인도네시아 해역이나 말라카 해협에서 일어나는 해적 건수가 크게 줄어든 것은 연안국들의 해적 감시 활동 때문이다. 말라카 해협 지역에서는 일본을 비롯한 국제사회의 지속적인 지원과 이 지역 통항 선박의 꾸준한 해적 예방활동 등이 행해졌고, 국제해사기구(IMO)의 지원으로 아세안 지역에서 해적 퇴치 협정을 체결하고,²⁵⁾ 해적정보 공유 센터를 설립·운영하고 있다.

표 2-3 | 연도별·지역별 해적 발생 추이

연 도	동남아	극 동	인도양	중남미	아프리카	기 타	합 계
2003년	170	19	87	72	93	4	445
2004년	158	15	32	45	73	6	329
2005년	102	20	36	25	80	13	276
2006년	83	5	53	29	61	8	239
2007년	70	10	30	21	120	12	263
2008년	54	11	23	14	189	2	293

자료 : IMB-PRC(<http://www.icc-ccs.org/>)

25) 이 협정의 정식 명칭은 아시아 해적 퇴치 협정(ReCAAP)으로, 2006년 9월 4일 발효됐음. 아시아 지역에서 지속적으로 발생하는 해적 및 무장 강도 퇴치를 위하여 ReCAAP 계약국 간 국제 공조체제를 더욱 공고히 하고, 회원국 간 신속한 정보공유를 통한 해적방지 활동 강화에 초점을 맞추고 있음(국토해양부 제공 자료).

2008년 해적사건의 특징 중의 하나는 해적에게 납치되는 선박이 크게 늘었다는 점이다. 선박 49척이 납치됐고, 선원 889명이 피랍됐다. 이 밖에도 선박 46척이 해적들의 공격을 받았다. 그리고 해적들의 공격으로 선원 11명이 사망하고, 32명이 부상을 입은 것으로 집계됐다. 실종된 선원 21명은 사망한 것으로 추정된다. 지난해 발생한 해적 사건 가운데, 139건이 총기를 사용할 정도로 중무장하고 있다. 2007년에 해적들이 총기를 사용한 사례는 72건에 지나지 않았다. 2009년 3월 현재까지 소말리아 해역에는 선박 7척과 선원 122명이 해적들에게 피랍되어 있다.

해적사건이 빈발하는 곳은 우선 선박 통항이 많은 지역이다. 이 때문에 대륙과 대륙, 대양과 대양을 연결하는 글로벌 해상 교통로가 해적들의 주요 목표다. 소말리아 인근 해역과 아덴 만 지역이 해적의 소굴로 된 이유는 일단 통항량이 많기 때문이다. 말라카 해협은 경우 또한 유럽과 아시아를 잇는 주요 해상 교통로인데다가 인근에 섬이 많아 해적들이 쉽게 숨을 수 있는 천연적인 여건을 갖추고 있다. 또한 이 지역은 수심이 낮고, 통항로 폭이 좁아 해적들이 활동하기에 적합한 환경을 갖추고 있다는 분석이다.

둘째로, 경제적으로 소득 수준이 낮은 지역 또한 해적 빈발 지역의 하나로 지적되고 있다. 아프리카 지역에서는 소말리아 인근 해역과 나이지리아, 동남아 지역에서는 말라카와 싱가포르 해협이, 중남미 지역에서는 브라질과 카리브 해 지역이 해적 위험 지역으로 분류되고 있는데 모두 경제적으로 가난하고, 해상치안력이 적절히 확보되지 않는 지역들이다.

| 표 2-4 | 세계 주요 해적발생 지역

구분	해적 위험지역	비고
아프리카/홍해	아덴만/홍해, 소말리아, 나이지리아, 탄자니아	운항선박 피해 급증, 중무장
동남아/인도양	인도네시아, 말라카/싱가포르 해협, 필리핀, 인도, 방글라데시	피해건수 감소, 개별 규모 증가
중남미/카리브해	브라질, 페루	피해건수 감소, 지속 경계 필요
기타	아라비아 해	소규모 선박의 공격 증가

자료 : 한국해양수산개발원

문제는 이 같은 전통적인 해적 빈발 지역이 앞으로도 크게 변하지 않을 것이라는 점이다. 기본적으로 경제적인 문제가 해결되지 않고, 해적 활동을 근절시킬 수 있는 치안력이 확보되지 않는 한 해적 활동을 막을 방도가 별로 없기 때문이다. 이에 따라 전문가들이 우려하는 것은 현재 유엔 결의에 따라 많은 국가들이 해군 등을 소말리아 해역에 보내 해적 소탕작전에 나서고 있으나 이는 근본적인 해결책이 아니라는 것이다. 일시적으로 해적 활동을 억제하는 효과가 있을 뿐 현재의 방법으로는 근절이 불가능하다는 말이다. 소말리아의 정치적인 안정과 경제 회복 대책을 동시에 강구해야 한다는 국제사회의 주장은 이 같은 이유 때문에 더욱 설득력을 얻고 있다.

(2) 테러리즘의 위협 강화²⁶⁾

① 대량살상무기 확산 금지

오늘날 무차별적인 국제테러리즘의 확대와 함께 국제사회 전반에 이리한 테러리즘에 효과적으로 대처하려는 움직임이 활발하다. 특히, 2001년 9·11 테러사건 이후 대량살상무기(WMD) 등의 발달로 인해 일단 무력 공격을 받

26) 김자영, “해양법상 공해자유원칙의 현대적 의의”, 고려대학교 석사학위논문, 2007. 2, pp. 76~94.

으면 국가의 저항능력을 일시에 상실케 할 수 있는 치명적 손상을 야기하므로 많은 국가들이 테러리즘의 방지에 총력을 기울이고 있다. 선박이나 항공기는 국제테러리즘을 위해 사용되거나 국제테러리즘 활동에 사용될 수 있는 대량살상무기 등을 운송하기 위하여 사용될 수 있기 때문에 국가들은 선박과 항공기에 대한 검색활동도 강화해 나가고 있다. 특히 선박의 경우 테러리즘 활동을 위해 사용되고 있다는 의심이 가거나 이를 위해 대량살상무기를 운송한다는 혐의가 있는 경우 국적국이 아닌 국가가 임검권 행사와 유사한 형태로 타국 선박에 대한 검색을 행하려 하기 때문에 논란이 되고 있다.

2001년 9·11 테러사건은 국제사회에 큰 충격을 가져다주었던 만큼 테러리즘의 방지 및 규제에 관한 진일보를 이루게 하는 계기가 되었으며, 테러리즘에 관한 논의의 장이 유엔안전보장이사회로 확대되게 되었다. 유엔안전보장이사회의 2001년 9·11 테러 이후 그 다음날인 9월 12일에 결의 1368²⁷⁾과 같은 해 9월 28일에 결의 1373²⁸⁾을 채택하였는데, 안보리는 9·11 테러가 “국제평화와 안보에 위협을 구성한다”고 하면서 테러리스트의 공격에 대응하여 필요한 모든 조치들 취할 것(readiness to take all necessary steps to respond to the terrorist attacks)을 요구하였다. 사실 이 두 결의안의 내용은 명확하지 않은 부분이 많고 무력사용에 대한 직접적 승인은 피하고 있어, 안보리가 테러리즘에 대응하기 위하여 무력의 사용을 승인한 것인지, 또는 자위권을 허용하는 것인지에 대하여 논란을 야기하기도 하였다.²⁹⁾

이와 같이 21세기 들어 국제테러리즘의 확대와 테러에 대한 위협 요소의 강화로 인하여 각국들은 이에 대처하고자 협력체제 구축에 힘쓰고 있다.

27) S.C. Res. 1368, U.N. SCOR, 56th Sess., 4370th meeting, U.N. Doc. S/RES/1368 (2001).

28) S.C. Res. 1373, U.N. SCOR, 57th Sess., 4385th meeting, U.N. Doc. S/Res/1373 (2001).

29) Carsten Stahn, “Security Council Resolutions 1368(2001) and 1373(2001) : What They Say and What They Do not Say”, http://www.ejil.org/forum_WTC; Eric Rosand, “Security Council Resolution 1373, the Counter-Terrorism Committee, and the Fight against Terrorism”, 97 AJIL 333, 2003.

이러한 각국들의 노력과 테러리즘에 대응하기 위한 협력체제에 참여하는 국가들이 많아지면서 항해 중 선박에 대한 검색 또한 활발해지고 있다. 여기서 문제가 되는 것은 테러리즘 및 대량살상무기의 확산의 방지를 위하여 기국 이 아닌 국가가 타국의 선박에 승선하여 검색하는 등의 관할권 행사할 수 있는가 하는 것이다. 이러한 문제에 대한 논쟁은 2002년 발생한 서산호 사건 이 그 계기라 할 수 있다.

2002년 12월 9일 스페인 군함 두 척은 미정보국의 정보에 따라 인도양 공해 상에서 항해 중이던 북한의 화물선 서산호에 대해 해상차단을 시도하였다. 스페인 군함은 서산호에 정선명령을 내렸고 이에 응하지 않자 경고사격을 하여 강제적으로 정선시키고 승선하여 검색하였다. 그 결과 적하 목록에는 시멘트로 기재되어 있었지만 시멘트 포대 아래 숨겨진 15대의 스커드 미사일을 발견하였다. 하지만 그 다음날 예멘 당국이 그 미사일을 적법하 구입한 것이라 선언하자, 미국 백악관 대변인은 “우리는 이 사안을 철저히 살펴보았으며, 국제법상 예멘이 북한으로부터 미사일 운반의 허용을 금하는 규정은 존재하지 않는다.”는 입장을 밝힘으로써 스페인과 미국정부는 곧 서산호를 풀어주고 원래의 목적지인 예멘으로 향하는 것을 허용하였다.³⁰⁾

서산호 나포사건은 국제사회 전반에 나타나고 있는 국제테러리즘에 대한 사전예방적 조치로서의 대량살상무기 확산방지를 그 목적으로 하는 해상차단(Maritime Interdiction)의 일환으로 이해되고 있다.³¹⁾ 이러한 서산호 사건은 수많은 정치적, 그리고 법적인 문제들을 제기하였는데, 그 중 가장 큰 논

30) 서산호 나포 사건에 대해서는 Douglas Guilfoyle, “the Proliferation Security Initiative : Interdicting Vessels in International Waters to Prevent the Spread of Weapons of Mass Destruction”, 29 *Melbourne University Law Review*, 2005. 12, pp. 735~736.; Ian Patrick Barry, “the Right of Visit, Search and Seizure of Foreign Flagged Vessels on the High Seas Pursuant to Customary International Law: A Defense of the Proliferation Security Initiative”, 33 *Hofstra Law Review*, Fall 2004, p. 299~300.; Angelos M. Syrigos, *op. cit.*, p. 149~150.

31) <http://www.cnn.com/2002/law/12/11/missiles.legal/>.

란은 대량살상무기의 확산을 방지하기 위하여 기국이 아닌 타국에 의한 공해 상 해상차단이 국제법상 허용될 수 있는 가하는 것이었다. 즉 제2장에서 살펴본 바와 같이 1982년 유엔 해양법 협약 제110조상의 임검권이 허용되는 대상에는 포함되지 않는 상황이므로 이를 옹호하는 측과 부정하는 측은 그 법적 근거를 가지고 많은 논쟁을 이어왔다. 이러한 법적 근거에 대한 식지 않는 논쟁에도 불구하고 미국을 중심으로 한 국가들은 이러한 테러리즘 및 대량살상무기 방지의 규제를 위하여 공해 상 항해의 자유를 제한하면서까지 규제를 강화하려하고 있으며, 이러한 논의의 선상에 PSI에 대한 그 합법성의 근거 내지는 정당화에 대한 논쟁이 가열화 되고 있다.

② 해상테러리즘 규제를 위한 IMO의 노력

1985년 Achille Lauro 사건³²⁾은 해상안보에 대한 위협 요소로서 선박 내에서 발생할 수 있는 테러리즘에 대한 관심을 불러일으켰고, 이러한 문제에 대처하고자 IMO 총회는 ‘선박의 안전과 승객 및 선원들의 안보를 위협하는 불법행위를 방지하기 위한 조치들에 관한 결의’를 채택하였다.³³⁾ 또한 IMO는 해상테러리즘에 대처하기 위하여 정부들과 항구국 그리고 선주, 선장, 선원들이 사용할 수 있는 구체적이고 실제적인 기술적 조치들의 개발을 시급

32) Achille Lauro 사건은 최초의 실제 해상테러리즘 사건이다. 1985년 10월 7일 4명의 팔레스타인해방기구(PLO)의 무장 괴한들이 이탈리아 기국의 순항 정기선인 Achille Lauro호를 Said 항구에서 약 30마일 떨어진 공해상에서 완전히 장악하여 선원과 승객을 인질로 억류하였다. 그들은 이스라엘에 억류중인 50명의 팔레스타인인 죄수의 석방을 요구하며 개입이 시도될 경우 선박을 폭파시키겠다고 협박을 하였으며, 자신들의 요구가 관철되지 않는다면, 승객들도 살해하겠다고 위협했다. 그 결과 미국의 유대인 승객인 Klinghoffer가 총을 맞아 살해되었고 그의 시신은 선상 밖으로 던져졌다. 며칠 후 4명의 무장괴한은 이집트 당국으로 인도되었다. 10월 11일 이집트 민간항공이 지중해상에서 미국공군에 의해 차단되어 시칠리 섬의 공군기지에 착륙을 지시받았다. 4명의 팔레스타인은 이탈리아 정부에 의해 구금되었고 이듬해 제노아에서 선박의 납치 및 Klinghoffer 살인에 대해 기소되어 선고를 받았다. 또한 미국은 이탈리아에 대해 범죄인의 인도를 요청했으나, 이탈리아는 미국의 요청을 거절했다.; 신창훈, “해상테러리즘(Maritime Terrorism)의 규제와 방지에 관한 국제법 동향과 우리나라의 대응방향”, 「서울국제법연구」, 제11권 2호, 2004, p. 76.

33) IMO, “Measures To Prevent Unlawful Acts Which Threaten to Safety of Ships and the Security of Their Passengers and Crews”, *IMO Res*, A.584(14), November 20, 1985.

히 마련할 것을 IMO 해사안전위원회(Maritime Safety Committee)에 위임하였다.³⁴⁾

이러한 해상테러리즘에 대응하기 위한 다양한 조치들을 마련하였지만 권고적인 조치들의 마련만으로는 테러리스트의 공격에 여전히 충분한 대처가 되지 못하다고 판단한 IMO는 법적구속력을 가지는 조치들을 마련하고자 하는 노력을 시작하였다. 1986년 11월 5차 회기에서 오스트리아, 이집트, 이탈리아 3국이 공동으로 제출한 협약안을 근거로 협상이 진행되어 ‘1988년 해상운송불법행위억제협약’(이하 ‘1988년 SUA 협약’)과 의정서가 1988년 3월 1일과 10일 사이에 로마에서 개최된 외교관 회의에서 채택되었다.

2001년 9. 11테러 직후 미국의 요청으로 IMO는 2001년 12월 제23차 총회에서 해상안전을 도모하기 위한 기존협약체제를 최근의 테러의 양상과 국제법 발전을 반영하여 재검토하고 적절한 조치를 취할 것을 내용하고 있는 결의를 채택하였다.³⁵⁾ 또한 IMO의 법률 위원회(Legal Committee)는 2001년 10월에 개최된 제83차 회기에서 추후 2년간 ‘1988년 SUA 협약’과 의정서의 재검토를 우선적 고려 사안으로 포함하는데 합의하였다. 이에 따라 미국의 주도로 제84차 회의부터 선박이 테러목적으로 사용되는 것을 방지하기 위한 ‘1988년 SUA협약’체제의 개정작업에 착수하게 된다.

개정안에서의 주요사항은 제3조에 규율된 대상 범죄를 확대하는 것과 효율적인 시행을 확보하기 위하여 선박에 대한 승선·검색권과 관련하여 상세한 제도를 마련하는 것이었다.³⁶⁾ 하지만 제86차 회기에서 이러한 승선과 검색문제를 SUA 협약에 반드시 포함해야 한다는 점에 대해 일반적인 합의가 강하게 존재했음에도 불구하고 세부적인 사항에서는 여전히 합의를 이루지 못하였다. 처음 계획에서는 2004년도 외교관 회의에서 개정안을 채택할

34) Rosalie Balkin, “The International Maritime Organization and Maritime Security”, *Tulane Maritime Law Journal*, Vol. 30, Winter/Summer 2006, p. 56.

35) *IMO Resolution A. 924(22)*, 2002. 1. 22.

36) J. A. Roach, “Initiatives to enhance maritime security at sea”, *28 Marine Policy* 41, 2004.

예정이었으나 격렬한 논쟁 끝에 결국 SUA 협약과 의정서의 개정에 관한 실무작업반(Working Group)의 제2차 회의를 내년 1월 31일부터 2월 4일에 걸쳐 개최하고, 2005년 4월 18일부터 29일까지의 법률 위원회의 회의에서의 추가적 논의를 거쳐 내년 10월 외교 회의에서 채택하기로 연기하게 되었으며, SUA협약 개정 의정서³⁷⁾가 2005년 10월 14일 영국 런던의 IMO본부에서 개최된 외교회의에서 채택되었다.

한편 IMO는 해상보안(maritime security)을 강화하기 위하여 기존의 해상에 있어서의 인명 안전을 위한 협약(SOLAS)의 제5장 및 제11장을 개정하였고, 국제해상보안규칙(ISPS code)을 2002년 12월 12일 채택하여 2004년 7월 1일부터 발효하였는데, 당해 규칙은 국제취항의 모든 여객선과 500톤 이상의 화물선 및 동 선박들이 이용하는 항만시설 등에 대한 안전저해요소를 예방하기 위해 정부 및 선박회사가 취해야 할 의무사항을 규정하고 있다. 따라서 IMO는 ‘1988년 SUA 협약’과 의정서의 개정을 통해 협약의 대상 범죄행위를 확대하고, 협약의 효율적인 시행을 위해 승선 및 검색의 규정을 분명히 하는 방향과 동시에, 해상테러리즘을 미연에 방지하고자 ISPS code의 채택으로 선박 및 항구의 보안체제의 강화를 요구하고 방향으로 나아가고 있다.

2. 주요국의 해양정책 변화

유엔 해양법 협약 발효 이후, 기존의 해양 질서가 크게 재편되면서 세계 각국의 해양영토 확장과 해양자원 확보를 둘러싼 경쟁이 심화되고 있다. 유엔 해양법 협약에 따라 200해리 배타적 경제수역 개념이 도입되고, 대륙붕 한계 연장이 가능해지면서 각국은 조금이라도 더 많은 해양관할권을 확보하

37) Protocol of 2005 to the Convention for the Suppression of Unlawful Acts against the Safety of Maritime Navigation(2005년 10월 14일 채택, 2006년 12월 현재 미발효).

고 이를 개발하기 위해 노력하고 있다. 유엔 해양법 협약에 따르면 자국의 배타적 경제수역 및 대륙붕으로 인정받으면 인근 해역의 자원 개발에 대한 주권적 권리를 갖는다. 특히 전 세계적으로 광물자원·에너지 부족현상과 함께 원유가격의 상승이 계속되자 각국은 해양자원의 개발에 경쟁적으로 뛰어들고 있다. 이와 같은 상황 하에서 최근 각국은 해양을 효율적으로 개발 및 이용하기 위해 종합적인 해양정책을 수립하고 행정체계를 강화하기 시작했다. 그리고 이러한 해양 정책의 연장선상에서 EEZ를 포함한 해역의 종합적 관리방안을 제시하고 있다.

1) 미국

(1) 해양 정책 개요

미국은 세계에서 가장 넓은 340만km²의 배타적 경제수역(EEZ)과 13만 3,312km의 해안선을 보유하고 있다. 미국은 세계에서 가장 먼저 해양관할권을 주장하고 해양정책을 수립한 국가로서 미국의 해양정책은 전 세계의 해양관리에 지대한 영향을 미치고 있다.

미국은 2000년에 해양법을 제정하고, 2004년에는 해양정책(US Ocean Action Plan)을 수립하며 해양에 대한 정책을 강화했다. 미국의 해양법(Oceans Act of 2000)은 미국의 해양정책을 진단하고 정책방향을 제시할 특별위원회로서 미국해양위원회(USCOP)를 설립하고, 보고서를 제출하도록 규정하고 있다. 미국해양위원회는 설립된 후 18개월 이내에 보고서를 국회 및 대통령에게 보고하고, 대통령은 동 보고서를 접수 후 3개월 이내에 해양정책 집행계획서를 국회에 제출하도록 하고 있다. 이에 따라 작성된 2004년 보고서(Ocean Blueprint for the 21st Century)에서는 통합해양정책 수립과 해양정책 추진을 위한 기금 설립 등을 권고하고 있다. 이 보고서를 접수한 미국 행정부는 미국의 해양정책(Ocean Action Plan)을 수립하여 해양자원 확보 및 개발

과 이를 통한 해양경제 발전에 노력하고 있다.

미국 연방정부의 해양관련 예산은 2000년대 들어 연도별 등락은 있으나 대체로 90억 달러 수준이다. 반면 해양경제의 규모는 1,000억 달러로 정부예산의 투자효과는 10배에 이른다. 고용 규모는 200만 명에 이른다. 이는 연안 육지를 제외한 해양에서만 이루어지는 경제활동의 결과이며, 연안해역과 인접한 연안 육지에서의 해양경제활동을 포함하면 그 규모는 1조 달러로 미국 GDP의 1/10 수준이며 고용 규모는 1,000만 명에 이른다. 해양경제의 범위를 어떻게 정의하는지에 따른 그 규모가 달라지지만 대체로 농업규모의 2.5배로 발표되고 있다.³⁸⁾

특히 해양과학기술 분야에 대한 기술력 및 투자에 대해서 신경을 많이 쓰고 있다. 미국은 현재 세계 최대의 해양과학기술 국가로서 연방정부 해양관련 예산의 7.2%인 6억 5천만 달러를 해양과학기술개발에 투자하고 있다. 2004년 미국 의회의 해양위원회(USCOP)의 해양정책 보고서는 향후 5년 내 해양과학기술 연구개발예산을 2배로 증가시킬 것을 요구하고 있다. 미국은 해양과학기술의 체계적인 연구개발을 위해 2007년에 해양과학기술전략을 수립했다.

(2) 해양공간 이용계획

① 매사추세츠 주 해양관리계획³⁹⁾

가. 배경

매사추세츠 관할해역 내 사용자 간 역사적 갈등은 적었지만, 수역의 활용도가 높아지면서 어업 종사자 등 전통적 사용자와 해양자원 개발을 위해

38) 조동오 외 4인, 「동북아 주요국의 해양관할권 확대 전략과 우리나라 대응방안」, 한국해양수산개발원, 2008. 12, p. 7.

39) 유네스코 자료, 2009년 9월 30일 최종 검색.

(http://www.unesco-ioc-marinesp.be/msp_practice/united_states_machusetts)

새롭게 진출한 사용자간에 갈등이 부각되기 시작했다. 그리고 사용자간 해양 관할 배분의 문제에 있어 누가, 어떻게 이를 배분하는지의 문제, 해양환경 보호 문제 등이 새롭게 대두되었다. 나아가 이러한 문제해결을 위한 올바른 정보공유, 의사결정을 위한 올바른 방법 선택 등이 또한 해양 관리측면에서 부각되었다.

이렇듯 해양이 공유자원이라는 시각에서 이를 효율적으로 사용하기 위한 필요성이 제기되었다. 이를 위해 현재 에너지 환경청(Office of Energy and Environment Affairs : EEA)은 매사추세츠 해양법 (The Massachusetts Oceans Act)을 근거로 2009년 말까지 통합 해양관리 계획⁴⁰⁾을 수립하기 위해 전문가 및 이해관계자 의견을 수렴했다. 2008년 9~10월 동안 18번의 공청회를 가졌으며 10~11월에는 이해관계자들의 의견을 수렴했다.

나. 해양공간관리 계획

2003년 매사추세츠 해양관리 실무작업반이 발족되면서 해양자원 관리방안 마련을 위한 작업에 들어갔다. 2004년에 실무작업반이 작업결과를 바탕으로 권고문을 채택하였다. 이를 근거로 2008년 해양법이 제정되었으며, 2008년 5월 주지사에 의해 서명·발효되었다. 이 해양법의 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 과학적 정보에 근거한 계획을 마련하고, 이를 통해 해양자원을 중장기적으로 보호하며 지속가능한 이용을 확보한다.

둘째, 총 17명의 위원으로 구성된 해양자문위원회를 구성하고, 이를 통해 EEA의 자문역할을 수행하며 해양계획을 수립한다. 위원회 위원은 주 하원위원, 관련 기관 대표, 어업·환경·신재생에너지 관련업체 대표, 연안계획기관 대표로 구성된다. 그리고 총 9명의 위원으로 과학자문이사회를 구성해 환경·사회 경제 관련 자료를 수집분석하고 과학적 사실에 근거한 중장기 해

40) 해양관리계획은 매사추세츠 관할해역 가운데 총 5,555km² 해역을 포함하고 있다.

양관리의 기반을 구축한다.

셋째, 해양보호법(The Ocean Sanctuaries Act)은 Cape Cod Ocean Sanctuary 지역을 제외한 주 관할해역 내에 ‘적절한 규모(appropriate scale)’의 신 재생에너지 시설 설치를 허용하도록 개정되어야 한다.

넷째, 해양법은 상업적, 여가용 어업을 주 관할수역에서 허용하며, 어업부(the Division of Marine Fisheries)에 어업규제에 대한 배타적 관할권을 부여한다.

다섯째, 해양법을 근거로 한 해양계획은 해역활용, 활동, 보존 및 보호와 이와 관련된 관리 및 규제방법에 맞게 해역을 지정하도록 한다. 이를 이행함에 있어 주 관련 기관은 허가, 승인 및 기타 규제 해제행위를 최대한 해양계획과 일치되도록 해야 한다. 또한 계획은 최소한 매년 5년에 한 번씩 공청회를 통해 재검토되어야 한다.

그리고, 해양법은 계획 수행을 위해 15가지 원칙을 아래와 같이 제시하고 있다.

① 공공이익을 고려해 해양관할수역을 효율적으로 관리하기 위한 이행기준과 우선순위, 목표를 설정한다.

② 건전한 관리 활동을 위해, 계획 수역에서의 자연적, 사회적, 문화적, 역사적, 경제적 특성을 고려한다.

③ 공공 신뢰(public trust)에 기반한다..

④ 생계와 여가를 위해 관할해역에서 어업활동을 하는 시민들에게 해역의 중요성을 인식시킨다.

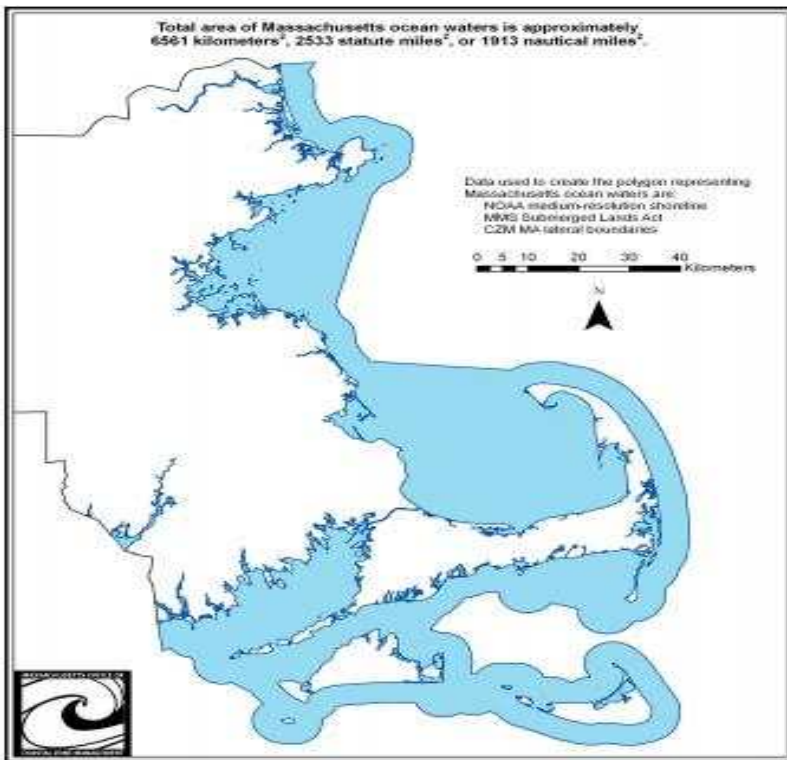
⑤ 생물다양성과 건전한 생태계의 가치를 인식한다.

⑥ 특별하고 고유한 해양 생태계, 서식지 및 해양생물을 지정하고 보호한다.

⑦ 기후변화와 이에 따른 해수면 상승문제에 대처한다.

⑧ 해양 생태계의 독립성을 존중한다.

- ⑨ 국제사회, 연방, 주 간 관할권을 상호 조정한다.
- ⑩ 해양 생태계와 자연적 가치를 훼손하지 않고 경제적 기회를 활용하기 위한 지속가능한 방안을 강구한다.
- ⑪ 대중들의 접근성을 보장하고 강화한다.
- ⑫ 시민들의 경제와 삶의 질 확보를 위해 필요한 인프라를 지원한다.
- ⑬ 시민들의 의사결정 참여를 장려한다.
- ⑭ 해양환경에 대한 지식과 이해를 높인다.
- ⑮ 해양보호구역에서 허용가능한 적절한 행위, 사용, 시설설치의 기준을 마련한다.



자료 : UNESCO(<http://www.unesco-ioc-marinesp.be/>)

| 그림 2-6 | 매사추세츠 주 해양관할 수역도

② 플로리다 키즈(Florida Keys) 국립해양보호 구역⁴¹⁾

가. 배경

미 남동부 플로리다 키즈 지역의 국립해양보호구역(FKNMS)는 이미 잘 알려진 해양공간관리(MSP) 사례이다. 이 구역은 플로리다 본토로부터 남쪽과 서쪽으로 약 350킬로미터로 뻗은 약 9,600km² 지역으로 플로리다 키즈 국립해양보호구역법(the Florida Keys National Marine Sanctuary Act)에 의해 1990년에 제정되었다. 1960년대 후반부터 해양오염, 어업남획, 선박유해폐기물, 석유시추로 인한 수질 악화로 이 지역 산호초 보호 필요성이 핵심 과제로 부각되었기 때문이다.

해양공간관리의 목적은 해양생태계를 보호, 보존하고, 생태계적 중요성을 지닌 지역에 대한 인간의 부정적 영향을 최소화하며, 보호지역 내 자원보호라는 우선적 목표와 합치되는 범위 내에서만 인간 활동을 허용하도록 하는 것이다.

나. 해양공간관리

국립해양보호구역 관리계획은 1991~1996년간 처음으로 시행되었으며, 2005년에 개편되었다. 보호구역 연구 및 모니터링 실행 계획에 의해 관리 효율성이 평가되어왔다. 2002년 국제해사기구(IMO)는 국립해양보호구역을 특별 민감 해역(Particularly Sensitive Sea Area : PSSA)으로 지정했다. 해양공간 관리체제는 아래와 같이 다양한 보호 수준을 통한 보호구역의 지역을 통해 이뤄진다.

41) 유네스코 자료, 2009년 9월 30일 최종 검색.

(http://www.unesco-ioc-marinesp.be/spatial_management_practice/united_states_florida_keys)

해양보호보존지역 (Sanctuary preservation areas SPAs)	훼손이 심각하게 이뤄지는 생물학적으로 중요한 지역 및 산호초 지역을 보호하 기 위해 지정
생태계 보존지역 (Ecological reserves)	대규모 생물다양성 지역을 보호하고, 인간 활동을 최 소한으로 허용하되 자연적 인 치유능력, 생태환경을 지속적으로 유지하기 위해 지정
특별용도(연구목적)지역 (Special-use (research only) areas)	연구와 교육 또는 훼손된 해양자원의 복구를 위해 지정
야생동물관리지역 (Wildlife management areas)	조류서식지·휴식지, 바다 거북 서식지와 같이 멸종 위기에 놓인 야생동물보호 를 위해 지정
현존 관리지역 (Existing management areas)	1997년에 처음으로 해양 보호구역이 지정되기 이전 에 이미 존재하고 있었던 자원관리지역

담고 있다. 2002년 캐나다 수산해양부는 ‘해양법’과 ‘해양수산위원회 보고서’를 근거로 ‘캐나다 해양정책(COS)’을 수립하고, 2005년에는 이 해양정책의 하위계획인 ‘해양행동계획’을 수립하여 수산해양부가 중앙부처의 주관기관으로서 전국적으로 해양정책을 수행할 수 있게 되었다.

(2) 해양공간 이용계획

1997년 캐나다는 세계에서 통합적 해양 관리를 위한 포괄적 입법을 채택한 최초의 국가가 되었다. 캐나다는 해양법(Ocean Act)을 통과시킴으로써 지속가능한 방식으로 해양을 보존하고, 보호하며, 개발하기 위해 노력했다. 통합적 관리 접근을 이행함으로써 캐나다는 해양 생태계의 유지, 이용자들의 분쟁을 해결, 해양공간 내에서의 인간 활동들의 누적적 영향들을 제한, 해양의 지속가능한 이용을 극대화시키고 다양화시키기 위한 노력을 하고 있다.

다섯 개의 대규모 해양관리지역(Large Ocean Management Areas, LOMAs)은 넓은 해양공간의 문제들을 다루기 위해 수립되었으며, 장래의 통합적 관리 및 공간 이용계획의 환경을 제공한다. 다섯 개의 대규모 해양관리지역은 보퍼트 해에 1,750,000km², 태평양 북부 해안에 88,000km², 세인트 로렌스 만에 461,400km², 동부 스코시안 대륙붕에 108,000km², 플라센서만/그랜드 뱅크에 500,000km²이다.



자료 : UNESCO(http://www.unesco-ioc-marinesp.be/mfp_practice/canada_lomas)

그림 2-8 | 캐나다 해양관리지역

캐나다의 해양공간 이용계획은 일련의 기준들에 기초해서 확인되고 관리 지역들의 생태계 차원의 특징, 패턴, 경향 포착을 확보하기 위해 구상된 19개의 생태적 단위들로 더 발전됐다.

통합적 관리 과정에서 각 대규모 해양관리지역과 관련된 사회, 경제, 문화적 특징에 관한 정보는 물론 생태계에 관한 관련 정보들은 수집되고 평가된다. 이러한 정보는 생태계 총람 및 평가 보고서와 사회, 경제, 문화 총람 및 평가 보고서로 만들어진다.

이러한 캐나다의 해양공간 이용계획은 동부 스코시안 대륙붕 지역 관리를 위해 발전되었는데, 이러한 계획은 2007년 통합적 해양 관리 전략에서 공표되었다. 해양공간 이용계획은 명확히 동부 스코시안 대륙붕 관리 전략에

서 다뤄지지 않았지만, 이 전략의 많은 목표들은 이행에서 해양공간 이용계획을 필요로 할 것이다. 또한 보퍼트 해에서의 통합 관리 계획은 최종 개발 단계에 있다.

3) 호주

(1) 해양 정책 개요

호주는 66,530km의 해안선과 15,000km²의 배타적 경제수역을 보유한 해양국가이다. 20세기 말 호주의 해양정책도 다른 해양국가와 마찬가지로 여러 중앙정부 및 지방 정부에 의해 분산·추진되고 있는 점과 해양자원의 보호와 주정부가 중앙정부의 해양정책에 비협조적인 것이 주요 이슈였다.⁴²⁾

호주는 육상뿐만 아니라 해양에서도 풍부한 자원을 보유하고 있어 해양 정책 중에서도 자원의 보호 및 관리에 중점을 두었다. 호주의 해양경제는 GDP의 약 10%를 차지하고 있을 정도로 호주 경제에 커다란 기여를 하고 있다. 해양경제 중에서는 해양관광이 55%를 차지하고 있다. 따라서 호주는 1994년 유엔 해양법 협약을 비준하면서 협약 상 규정하고 있는 광활한 해역의 자원을 관리하고 있다.

또한 유엔 해양법 협약의 가입과 함께 통합적인 해양정책을 수립하기 위해 범국가적으로 노력하기 시작했다. 이에 1998년 해양생태계 완전성 유지, 해양공간의 다양하고 통합적 이용, 지속가능한 해양산업의 증진을 위한 해양정책(Australia's Ocean Policy)을 수립하여 해양정책의 기본 과제로서 7개의 지역실행계획을 수립하여 제도적 관할범위를 생태지리적 범위까지 확대하고 있으며, 이를 관리할 관련조직 설립을 권고하고 있다.

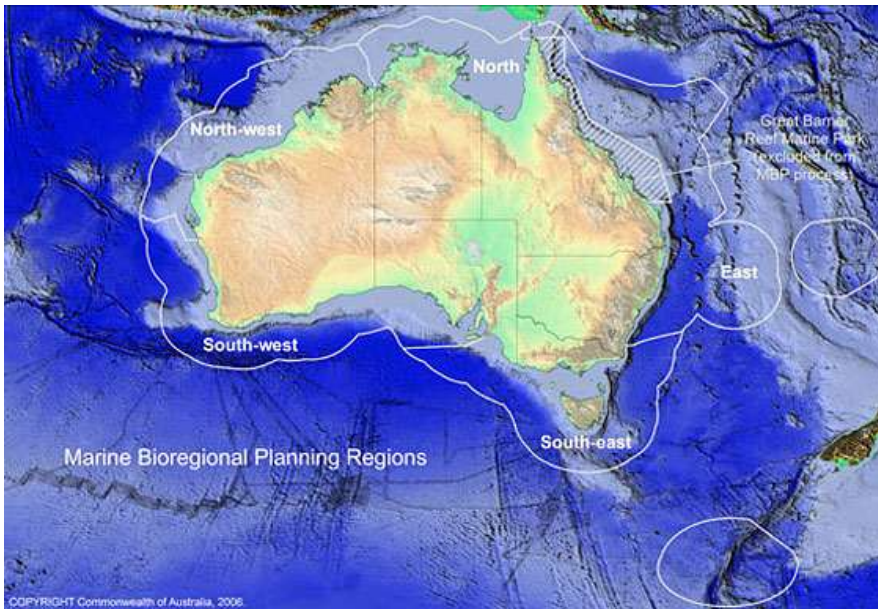
42) 조동오 외 4인, 전계서, p. 10.

(2) 해양공간 이용계획

호주는 2000년 초부터 해양공간 이용계획 개발을 위한 기반으로써 그레이트 배리어 리프 해양 공원(Great Barrier Reef Marine Park) 이원의 해양 지역들에서 ‘해양 생물 지역화(bio-regionalization)’의 개념을 사용하기 시작했다. ‘해양 생물 지역화’는 해양공간 이용계획에 적합한 규모로 해저와 심해 환경에서 공간적 패턴들을 나타내는 것을 목적으로 한다.

생물 지역화는 생태계에 근거한 계획 및 관리 단위들을 명확히 하고, 그 단위들의 위치, 구조, 구성 등을 지도에 표시하며, 생물학적·생태학적으로 중요한 보호 지역들을 선별하기 위한 기초를 제공하고, 해양 이용들에 대한 체계적인 계획 및 관리를 제공하기 위해 사용된다.

2005년 호주 정부는 ‘1999년 호주 환경 보호 및 생물다양성 보존법 (Australia's Environment Protection and Biodiversity Conservation Act of 1999)’에 따라 지역 해양 계획 프로그램을 마련했다. 이 법에 따른 계획들은 ‘해양 생물지역 계획’으로 불리고 있다. 생물 지역화 과정의 결과에 근거하여 호주 수역들은 다음의 다섯 개 해양 지역들로 구분되었다. 남동 해양지역(160만 km²), 남서 해양지역(130만km²), 북서 해양 지역(107만km²), 북부 해양지역(715만 km²), 동부 해양지역(240만km²)이다. 각 해양 지역들은 생태적 유사성, 종 분포, 해양학 등에 근거하여 ‘생물 지역(bioregion)’들로 다시 구분된다.



자료: UNESCO(http://www.unesco-ioc-marinesp.be/spatial_management_practice/australia_bioregions)

| 그림 2-9 | 호주 해양 생물 지역 계획도

4) 유럽연합(EU)

(1) 해양 정책 개요

EU는 2007년 10월 블루북(Blue Book)을 채택하여 통합적 해양정책 시행을 위한 비전 및 유럽위원회 행동계획 등을 제시했다.

EU는 27개 가맹국 중 22개 국가가 연안국으로 해양산업의 비중이 GDP의 약 3~5%를 차지할 정도로 해양에 대한 의존도가 높다. EU는 지금까지 해양관리 등은 원칙적으로 각 가맹국에 위임되어 있었고, EU 차원에서 해양관련 정책은 어업, 환경, 해운 등 분야별로 수립되어 있었고, EU와 가맹국 및 가맹국 간, 분야별 정책을 조정하는 제도는 마련되어 있지 않았다. 그러나 전세계적으로 통합해양정책에 대한 관심이 높아지자 유럽위원회는 통합적

해양정책 수립을 위한 논의를 환기하기 위해 2006년 6월 ‘유럽연합의 장래 해사정책을 위해: 해양에 관한 비전’이라는 제목의 그린페이퍼를 발표했다. 그린페이퍼에서는 통합적 해양정책의 기본원칙, EU 해사산업의 경쟁력 강화, 연안 시민사회의 생활의 질 향상, 지속가능한 해양관리 추진을 위한 틀, 해양관리의 분야별·국가별 어프로치, 해사활동에 대한 이미지 향상 등 해양정책에 관한 다양한 의견이 담겨져 있다. 이 페이퍼 발표 후 2007년 6월까지 세계 각국, 지방자치단체, NGO, 기업, 개인으로부터 이 보고서에 대한 의견을 받았다. 이를 바탕으로 2007년 10월 10일 ‘유럽연합 통합적 해양정책’(이하 블루북) 및 워킹페이퍼인 ‘부속행동계획’ 그리고 ‘유럽연합의 해양정책에 관한 컨설팅 성과’를 동시에 채택했다.

블루북은 5장으로 구성되어 있으며, 전체 15장으로 이루어진 짧은 문서이다. 그러나 블루북에는 EU 통합 해양정책의 기본원칙이 제시되어 있으며, 유럽 해양산업의 경쟁력 유지를 위한 환경 정비에 대해서도 제시되어 있다. 이를 위해 EU, 국가별, 지방자치단체 별 모든 레벨에서 해양관리에 대한 통합적 어프로치 적용, 국가 차원에서 통합해양정책 책정 가이드라인 작성 및 2009년에는 EU 및 가맹국의 해양정책책정에 관한 연차보고서 작성 등을 규정하고 있다. 이 외에도 EU가 통합적 해양정책에 필요한 행동 분야 즉 i) 해양의 지속적 이용의 최대화, ii) 해양정책을 위한 지식기반의 확립, iii) 연안지역에서 최고의 생활 질의 향상, iv) 해양문제에 관한 EU의 국제적인 리더십의 추진, v) 해사 분야에서 유럽의 인지도 향상 등을 강조하고 있다.

(2) 해양공간 이용계획

① 영국

2008년 12월 4일 영국 환경·식품·농촌부(Department of Environment, Food, and Rural Affairs, Defra)는 ‘해양 및 해안 접근 법안’(Marine and

Coastal Access Bill)을 의회에 제출하였다.

영국은 “우리의 바다를 보호하기”(Safeguarding our Seas)라는 전략적 차원에서 증가되고 있는 해양의 이용들로부터의 위협들에 대해 일관적이고 통합적인 접근이 필요하다는 것을 인정하고, 해양공간 이용계획이 잠재적으로 유익하다는 것을 인식했다.

해양공간 이용계획에 대한 관심은 부분적으로는 자연 보호와 환경적 우려들로부터 비롯되었다. 1990년 말부터 새로운 해양공간 이용방법으로, 해상 풍력 단지는 해양공간을 둘러싼 경쟁으로 인한 악영향들에 대해 추가적인 우려를 유발하면서 해양공간 이용계획에 대한 관심을 불러일으키는 계기가 되었다.

영국 수역에서 해양공간 이용계획의 잠재적 문제점들을 조사하기 위해 실시된 아일랜드 해에서 시범 사업 결과에 따라 영국정부는 2007년 3월 15일 ‘해양 변화(A Sea Change)’라는 제목의 해양법안백서(Marine Bill White Paper)를 발간하면서 새로운 법안을 제안했다. 이 백서는 해양을 보다 전략적으로 관리하기 위한 영국의 광의의 해양공간 계획 수립을 제안하고 있다. 이러한 법 초안은 2008년 말에 공표되었다.

이 법안을 통해 전략적 해양공간 이용계획이 수립될 것이며, 영국의 해양 자원들을 보다 효율적이고 지속가능하게 이용하고 보호하기 위해 장래의 직접적 의사 결정자들과 이용자들에게 영국 정부의 해양 목표들과 우선순위를 명확하게 알리는데 기여할 것이다.



자료 : http://www.unesco-ioc-marinesp.be/msp_around_the_world/united_kingdom

| 그림 2-10 | 영국 해양공간 계획도

② 독일

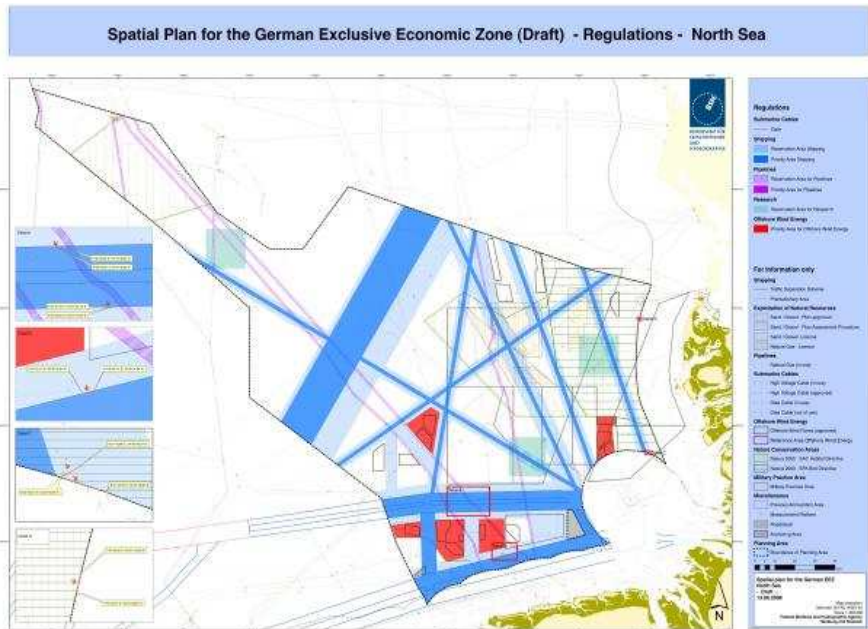
2007년 독일 연방 해사 수로국(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie)은 북해와 발트해의 독일 배타적 경제수역을 위한 다양한 이용의 해양공간 이용계획 초안을 마련하였다. 독일의 배타적 경제수역의 넓이는 약 3만 3,100km²이며, 북해에서 약 2만 8,600km², 발트해에서 약 4,500km²이다.

독일의 해양공간 이용계획은 대규모의 해상 풍력 에너지 단지들의 수많은 신청들을 표시하는 새롭게 개발된 지도에서 유래되었다. 이러한 수많은 해상 풍력 단지 건설 신청이 쇄도한 것은 해상 풍력으로 발전되는 전기에 대한 보조금이 그 유인책으로 작용했다. 이러한 많은 사업들이 신청되면서 그 이용 공간들은 서로 중첩되게 되었고, 해양환경과 다른 중요한 이용자들, 특히 해운업에 미치는 영향들에 대해 우려하게 되었다.

독일에서의 해양공간 이용계획은 ‘연방 토지 이용계획법’(Federal Land Use Planning Act)에 근거하며, 이 법률은 배타적 경제수역에까지 확대된다. 12해리 영해 내에서의 공간 이용계획들은 독일 주들(Länder)에 의해 관할한다.

독일에서의 해양공간 이용계획은 일련의 지침들에 근거하고 있는데, 이러한 지침들은 i) 해상 교통의 확보와 강화, ii) 질서 있는 공간 개발 및 해양공간 이용의 최적화에 의한 경제력 강화, iii) 연방 정부의 지속가능 전략에 따른 해상 풍력 에너지 이용의 증진, iv) 이용들의 취소 가능성, 공간의 경제적 이용, 해양의 특정한 이용을 통한 배타적 경제수역에서의 특별한 특성과 잠재성을 장기적으로 보호하고 이용하는 것, v) 해양 환경오염을 피하면서 천연 자원들을 확보하는 것 등을 그 내용으로 한다.

독일은 해양공간 이용계획에서 세 가지 유형의 구역들을 사용하고 있다. 첫째는 ‘우선 지역’(priority areas)은 한 가지 이용이 다른 모든 공간적으로 중요한 이용들에 대해 우선권을 부여받은 구역을 말한다. 둘째 ‘보류 지역’(reservation areas)은 한 가지 이용이 다른 공간적으로 중요한 계획, 방법들과의 비교 평가에 의해 특별한 고려를 받는 지역을 말한다. 셋째 ‘해양 보호 지역’(marine protected areas)은 해양 환경에 대한 영향을 감소하기 위해 조치가 적용되는 구역을 말한다.

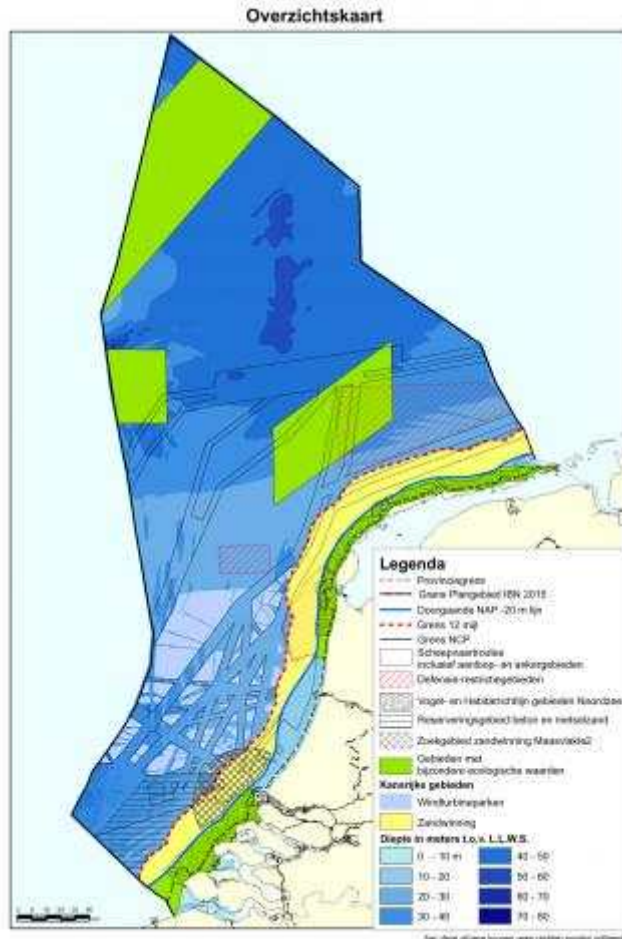


자료 : UNESCO(http://www.unesco-ioc-marinesp.be/msp_practice/germany_north_baltic_seas)

【그림 2-11】 독일 배타적 경제수역 해양공간 계획도

③ 네덜란드

2005년 네덜란드는 북해 네덜란드 수역을 아우르는 공간 이용계획을 수립하였다. 북해에서 네덜란드의 주권이 미치는 수역은 5만 7,000km²가 넘으며, 이는 전체 네덜란드 영토의 약 1.5배에 달한다. 현재 이러한 공간 이용계획에 따라 북해에서의 네덜란드 관할 수역은 집약적으로 이용되고 있다.



자료 : UNESCO(http://www.unesco-ioc-marinesp.be/spatial_management_practice/the_netherlands)

| 그림 2-12 | 네덜란드 해양 구역 계획도

다른 북해의 연안국들과 마찬가지로 네덜란드에서도 해양 풍력 단지과 해양 보호 구역 등과 같이 해양공간을 새롭게 이용하려는 시도들 때문에 통합적인 공간 이용계획이 긴급히 요구되었다. 이러한 계획에 따라 일부 해양의 이용들은 미미한 수준에 머물러 있지만 광물 추출, 해양 스포츠, 해양 풍력 단지, 자연 보호 및 해양 양식 등은 상당한 성장이 예측되고 있다. 최근

네덜란드에서의 기후 변화로 인한 해수면 상승에 대한 우려는 해양공간 이용계획에 대한 논의를 더욱 활기 띠게 하였다.

해양공간 이용계획은 ‘2015년 북해 통합관리계획(the Integrated Management Plan for the North Sea 2015)’에 따라 시행되며, 이 계획은 공간 계획의 포괄적 목적을 ‘건강하고, 안전하며, 이익이 되는 바다’로 보고 있다. 네덜란드의 해양공간 이용계획은 연근해에서의 개발 계획들을 발전시키기 위해 사기업들에게 유연성을 제공한다. 완전한 시장의 자유에 수반하는 위험을 제한하기 위해, 공간 이용계획은 위치에 기초한 이용들(이용 구역들), 성장을 위한 구역 설정 계획, 여러 제한 계획들이 명확해짐으로써 공간 관리의 지표를 제공한다.

네덜란드 해양공간 관리 계획의 핵심은 연근해에서의 활동들을 규제하기 위한 면허 제도이며, 부가적으로 공간 개발과 잠재적 문제들에 대한 통찰력을 제공하고 공간 이용 관리를 쉽게 하기 위해 다른 수단들을 개발해왔다. 이러한 새로운 수단들은 i) 현재 계획에서 이용이 허용되는 구역과 장래에 개발 가능성이 큰 구역을 보여주는 지도, ii) 공간 모니터링 및 면허 추적 제도, iii) 면허의 발행을 위한 통합적 공간 평가 계획, iv) 특정한 기능들을 위한 탐험적 공간 연구, v) 다른 법적인 해양 이용에 의해 이용자들이 입을 손해에 대한 손해배상, vi) 당사자들이 해양공간의 이용들을 결합시키는 공동 구상 지원 제도 등을 포함한다.

5) 중국

중국은 1만 8,000km의 해안선과 6,500여 개의 도서, 300만km²의 관할해역을 보유하고 있으며, 최근 스스로를 해양국가라고 칭하고 있다. 중국의 해양 총생산은 GDP의 10%를 넘고 있으며, 해양경제의 성장률이 국가경제 성장률보다 더 높은 것으로 나타나고 있다. 중국은 최근 해양의 중요성을 더욱 인

식하고 2008년 2월 해양에 관한 국가계획인 ‘국가 해양사업 발전계획’을 수립하고 국가 해양국의 기능을 확대하는 등 해양정책 및 해양법제 정비를 위해 노력하고 있다.

중국의 해양정책 관련 법제도 정비 추이를 살펴보면, 중국 해양 어젠다 21(1994), 중국 해양 어젠다 21(1996), 중국 해양산업발전(1998), 전국 해양경제발전 강요(2003)를 발표했으며, 특히 1995년에 수립된 11·5 계획(2006~2010)에서는 중국 공산당 중앙 위원회에서 해양자원을 보고하고 개발할 것을 적극 촉구, 2006년에는 이것을 발표하고 해양의 통합관리 시행이 주요 골자이다. 11·5 계획에서는 처음으로 해양 분야가 1개의 독립된 장으로 편성되었는데, 해양의식의 강화, 해양권익의 보호, 해양생태의 보호, 해양자원의 개발, 해양종합관리 실시(해양행정의 통합)를 강조하고 있다. 해양법 제도도 단계적으로 강화되어 가고 있다. 1992년 영해 및 대륙구역법의 제정, 1998년 배타적 경제수역 및 대륙붕법의 제정, 2000년 해양환경보호법 수정 발효, 2002년 해양사용관리법 개정 등 중국정부는 해양입법 체제도 구축하고 있다.

한편 2008년 2월에는 국가해양산업발전 강요를 발표했다. 국가해양산업발전 강요에서는 해양종합관리체제의 지속적 개선 및 2010년 해양생산총액의 GDP 비중을 11%로까지 확대, 해양과학기술 혁신체제 개선 등을 골자로 하고 있다. 이 강요는 11·5 계획 기간에 시행되는 중국의 해양산업 종합계획으로 처음으로 수립 발표한 해양산업 종합개발계획이다. 중국은 이 계획에서 해양강국 건설을 목표로 11·5 계획 기간 중 해양산업 발전을 위해 추진해 나갈 내용들을 포괄적, 동원적으로 계획하고 있으며, 해양권익 및 안전 확보, 해양종합관리 강화, 해양자원개발 질서 확립, 해양생태환경 보호, 해양과학기술의 혁신 지원 능력 강화 등 다방면에 대한 내용을 포함하고 있다.

그러나 현재 중국이 해양의 중요성을 인식하고 다양한 해양정책을 펼치고 있으나 그 추진은 여러 정부 부처에 의해 추진되고 있다. 최근 이에 대해 중국에서는 해양 행정의 통합적인 추진을 위한 의견이 대두되고 있다.

6) 일본

일본은 6,847개의 섬으로 이루어진 도서국가로 해안선의 길이는 3만 5,000km에 현재 일본이 주장하는 배타적 경제수역의 넓이는 일본 육지 면적(38만km²)의 12배나 되는 447만 km²로 전통적인 해양국가 중 하나이다. 그러나 최근까지 해양행정 및 정책의 추진은 각 부서마다 분산되어 추진되어 왔다.

그러나 21세기 들어 유엔 해양법 협약의 발효 등 해양에 대한 세계 질서가 변하고 해양자원 개발 및 안보의 중요성 등이 증대되면서 통합 해양정책에 대한 목소리가 각계에서 나오기 시작했다.

이에 일본은 종합적인 해양정책 수립을 위해 2007년 해양기본법 제정 및 종합해양정책본부를 설립하고, 2008년에 3월에는 해양기본계획을 수립했다. 일본은 해양기본법을 제정하면서 각 부서에 흩어져서 추진되고 있는 해양행정 및 해양정책의 일원화를 위해 가장 많은 노력을 기울였다. 이와 함께 일본은 일본 인근 해역에서의 해양주권을 확보하기 위해 ‘해양구축물 등에 관한 안전수역 설정 등에 관한 법률’을 제정했는데, 이 법률은 일본 배타적 경제수역에서 해양자원의 채굴 사업이나 인공 구조물을 보호하기 위해 500미터의 안전수역을 설정하는 내용을 담고 있다.

해양기본법에 따라 제정된 해양기본계획은 일반적인 해양정책뿐만 아니라 해양안보와 해양자원개발, 해양산업의 육성, 수산자원 관리 등 국가 해양력 강화와 관련된 모든 내용을 망라하고 있으며, 향후 5년 동안 일본이 추진해야 할 해양정책에 대한 세부 과제들이 담겨 있다. 해양기본계획에서 강조하고 있는 11개의 주요 정책들을 살펴보면, i) ‘일본형’ 해양부호구역 설정 추진, ii) 대륙붕 연장을 위한 제반조치 마련, iii) 배타적 경제수역 등에서 외국선박의 해양조사 규제, iv) 해양에너지·광물자원 개발·상용화, v) 안정적인 해상 수송로 확보 방안, vi) 해양안보에 관한 입법 미비점 개선, vii) 배타적 경제수역 등의 해양조사 사업 통합·조정, viii) ‘해양정보’의 관리·제공

의 일원화, ix) 해양 연구개발 사업도 대대적 추진, x) 연안 지역의 통합적 관리 체제 구축, xi) 낙도의 보전 및 관리 방안 준비 등을 들 수 있다.

해양기본법에서는 해양정책의 집중적이고 종합적인 추진을 위해 종합해양정책본부를 설치할 것을 규정하고 있다. 일본 수상을 본부장으로 하는 종합해양정책본부는 기본적으로 해양기본계획을 작성, 추진하고, 해양관련 주요 정책들을 기획·입안하며, 관련 부처가 해양정책 등을 추진할 때 통합·조정하는 역할을 한다. 사무국은 현재 내각관방에 두고 있다.

한편, 지난 3월 24일에는 해양기본계획에 따라 해양에너지·광물자원 개발 및 상용화를 위해 ‘해양에너지·광물자원 개발 계획’을 수립하고, 해양자원을 본격적으로 개발 및 활용하기 위한 상세한 계획을 국가 차원에서 정리했다.

제 3 장 주요국의 EEZ 해양자원 개발전략

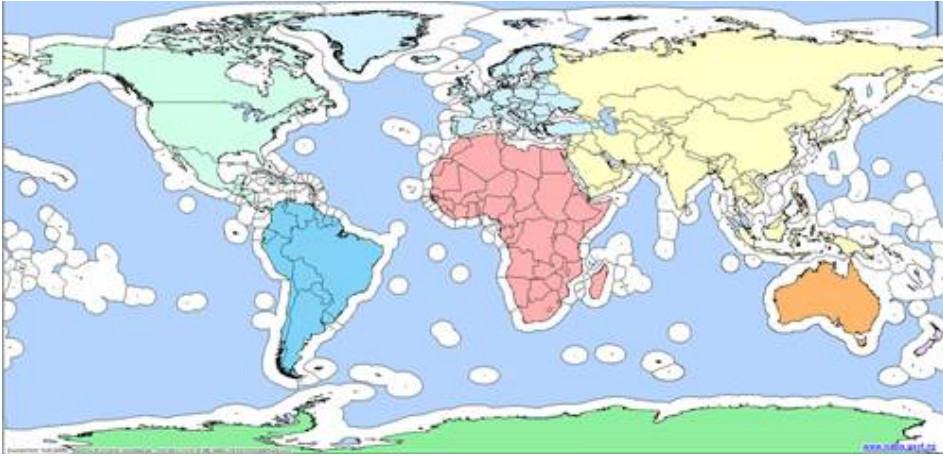
1. 주요국의 EEZ 해양자원 개발 동향

1) 주요국의 EEZ 경계획정 현황

2009년 12월 현재 유엔 해양법 협약 당사국은 모두 160개국이다. 유엔해양법 협약(1994년)에 의해 발효된 배타적 경제수역(Exclusive Economic Zone : EEZ)은 영해기준선에서 200해리(약 370km)까지의 수역으로 연안국이 당해 수역의 상부수역, 해저 및 하층토에 있는 천연자원의 탐사 개발 및 보존에 관한 주권적 권리를 가진다. 당해 수역에서의 인공섬 시설의 설치 사용, 해양환경 보호 및 과학적 조사의 규제에 대한 배타적 관할권을 행사하는 수역으로 정의된다.

그러나 이러한 경제적 활동만이 연안국의 배타적 권한으로 되어 있을 뿐 통항, 해저케이블 매설 등은 다른 나라도 아무 제한 없이 200해리 경제수역 안에서 행해질 수 있다. 따라서 EEZ는 주권적 권한을 행사하는 영해와는 구별되며, 모든 나라의 선박이 자유롭게 이용하는 공해와도 구별된다. 유엔 자료에 따르면 현재 배타적 경제수역을 선포한 국가는 152개 연안국 가운데 125개국이다.⁴³⁾

43) 유엔 자료 참조(www.un.org/Depts/los/LEGISLATIONANDTREATIES/claims.htm), 2009년 5월 27일 검색, 단 유엔 자료는 2008년 5월 28일 업데이트된 된 자료이며, 152개국에 대한 해양경계 획정 현황이 정리되어 있다.



자료 : 뉴질랜드 수산부(<http://www.fish.govt.nz>)

| 그림 3-1 | 세계 각국 EEZ 현황

2) EEZ 해양자원과 부존 현황

EEZ를 포함한 대륙주변부에 분포하는 광물자원은 육지로부터 침식, 이동되거나 퇴적환경과 결부되어 생성된 것으로 육상지질에 많은 영향을 받는다. 대표적인 것으로는 석유·가스, 석탄, 황, 암염, 칼륨 등의 비금속 자원과 구리, 아연, 납, 철, 니켈, 금, 은, 수은, 형석, 베릴륨, 주석, 텅스텐 등의 금속 광상, 해수의 분급작용에 의해 형성된 중광물, 모래, 자갈, 석회 등의 표사 광상, 그 밖에 인회석, 해록석 등의 자생 광상과 화학적, 생화학적 작용에 의해 침전되는 철, 망간 산화물 등이 있다. 이 중 가장 주목받고 있는 해양자원으로는 세계 에너지 수요의 87%를 차지하고 있는 석유·가스, 그리고 21세기 대체 에너지자원으로 각광받고 있는 가스 하이드레이트를 들 수 있다.

(1) 석유 및 천연가스

석유·가스는 대체로 함께 산출되며 동일한 화합물로 이루어져 있고 그

기원도 동일하다. 석유는 돌에서 나온 기름이란 뜻으로 탄화수소로 이루어진 화합물이다. 석유·가스는 지질시대에 살던 생물이 남긴 유해로 퇴적층 내에 부존되어 있는데, 담수성 퇴적물 보다는 해양성 퇴적물에 더 풍부하게 존재한다. 퇴적물이 계속 쌓이면 유기물을 포함한 지층이 지하의 온도와 압력 하에서 수천 만 년에서 수억 년의 오랜 세월 동안 매우 복잡한 화학변화를 일으켜 원유가 생성된다. 석유·가스는 고생대 이후의 모든 지층에서 산출되거나 신생대 지층에 총 석유 매장량의 약 60%가 들어있고, 중생대 지층에 25%, 고생대 지층에 15%가 들어있다.

지구 전체 석유매장량의 절반이 해양에 부존된 것으로 파악되며 그 중 62%는 아직 미개발된 상태이다. 세계 여러 곳에 있는 해저 유전과 가스전에서 석유·가스를 생산하고 있으며, EEZ를 포함한 대륙붕에는 세계 석유·가스 매장량의 약 3분의 1이 부존되어 있을 것으로 추정되고 있다. 대륙붕은 연안국 육지영토가 해저로 연장된 지형학적 구조를 가질 때 인정되는 해양관할 제도로서 대륙붕 자체가 연안국 영토의 일부는 아니다. 다만 그 해저의 모든 천연자원에 대한 권리가 연안국에 속하고 있을 뿐이다. 대륙붕에서의 석유, 천연가스의 개발은 제2차 대전이 시작되기 직전부터 이미 상업적 규모로 진행되었다. 제2차 대전부터 해저자원개발에 관한 지식과 기술은 급속히 발전하였으며, 1981년까지 대륙붕에서의 원유생산은 세계 원유생산의 4분의 1에 달하게 되었고 천연가스는 세계 천연가스 생산총량의 50% 이상을 차지하게 되었다.

석유는 천연으로 지하에서 산출되며 탄화수소를 주성분으로 하는 가연성 액체이고, 비중은 0.8~0.9로서 물보다 가볍다. 해저에 매장되어 있는 석유·가스의 양은 전 지구의 약 3분의 1을 차지하고 있다. 세계의 유전은 대부분 퇴적암 중에 있으며, 그 중 많은 양은 대륙붕의 퇴적층에서 시추되고 있다. 석유가 존재하는 지층을 유층(油層)이라 하는데 유층은 일반적으로 산모양의 배사구조(背斜構造)를 하고 있으며 위에서부터 천연가스, 석유, 물의 순

서로 존재하고 있다.

해저 유전 개발조건으로는 바람이 강하고 파도가 높으며, 어망과 근처에 지나가는 선박 때문에 육상에 비하여 개발이 힘들다. 이와 같은 자연조건 때문에 대륙붕 시추에는 파도나 바람의 영향을 감안하여 이동식 굴착장치가 있어야 하며, 수심에 따라 시추 굴착장치의 종류도 달라진다. 이동식 굴착장치를 사용하여 시추에 성공하면, 본격적으로 석유를 생산할 수 있는데 이 경우 바다 위에 인공섬이나 플랫폼을 건설하여야 한다. 대부분의 조건이 좋은 대륙붕 유전은 이미 개발되고 있어서 앞으로의 해저유전 개발은 수심 1,000m 이상의 해저사면 지역이나 북극권 등 조건이 매우 나쁜 지역에서 이루어질 전망이다.

지구는 약 2조 1천억 배럴의 원유를 매장하고 있는 것으로 추정되지만, 2007년 확인된 석유 매장량은 약 1조 2,379억 배럴이다. 이를 연간 생산량으로 나눈 가채연수는 42년이다. 즉, 추가적인 석유자원 개발 없이 현재 생산량을 유지할 경우, 앞으로 42년이면 석유자원이 고갈된다는 것이다. 하지만 다행히도 이러한 석유 가채연수는 신규 유전 개발과 석유 탐사 및 생산기술의 발달로 지난 30년간 40년 내외의 수준을 유지해 왔다. 하지만 자원 부존량의 한계와 탐사·개발 비용의 상승으로 앞으로는 신규 유전 개발이 점차 어려워질 전망이다. 따라서 탐사기술을 더욱 발전시켜 발견되지 않은 유전을 개발하고, 기존의 유전에서 보다 많은 원유를 회수하는 방법을 지속적으로 개발해야 한다.



자료 : 페트로브라스 홈페이지

| 그림 3-2 | 브라질 국영 페트로브라스의 해저유전 시추현장

| 표 3-1 | 세계의 석유와 천연가스 매장량

구분	추정매장량	확인매장량 (2007년)	가채연수 (확인매장량기준)
석유	2조 1천억 배럴	1조 2,379억 배럴	42년
천연가스	204조 m ³	177조 m ³	60년

자료 : 한국해양연구원 동북아 EEZ 자원연구단

최근 새로운 액화기술의 개발과 유가상승 등으로 천연가스가 미래의 연료로 더욱 주목받고 있다. 시추선 위의 유정탑에서 타오르는 불길을 사진을 통해 많이 보게 되는데, 이것은 석유를 채굴할 때 함께 나오는 가스가 타고 있는 불길이다. 이를 수반가스라고 하는데 메탄, 프로판, 부탄 등으로 이루어진 기체로서 에너지원으로 충분히 사용할 수 있다. 그러나 산유국에서는 가스의 고정적인 수요가 없을 뿐만 아니라 가스 생산설비 투자에 많은 돈이 들어 태워버리는 것이 상례였으나, 미국에서는 천연가스 발견 초기부터 석유와 더불어 큰 에너지원으로 사용하였다. 특히 최근에는 석유자원의 유한성을 인식하게 됨에 따라 수반가스를 본격적으로 이용하기 시작했다. 가스의 성분 중 프로판이나 부탄은 쉽게 액화시킬 수 있으므로 중동 산유국에서

는 가스를 냉각시켜 액체로 만들어 회수하며, 이 액화가스를 액화천연가스(LNG)라고 한다. LNG는 수송과 저장이 간편하여 가정용, 업무용, 도시가스, 자동차 등에 널리 활용되고 있다(석봉출 외, 1999).

(2) 가스 하이드레이트

석유와 함께 중요한 에너지원인 천연가스의 매장량(2007년 기준)은 177조 m^3 로 이는 60년 내에 한계에 달할 것으로 예측된다. 세계의 많은 국가들은 석유·가스를 대체할 안정적인 에너지 자원을 확보하기 위해 국가의 역량을 집중시키고 있다. 이러한 시기에 새로운 에너지 자원으로 세계적인 관심이 되고 있는 자원이 바로 가스 하이드레이트이다.



자료 : 한국해양연구원

| 그림 3-3 | 자연상태에서 회수된 가스하이드레이트(흰색)와 연소 장면

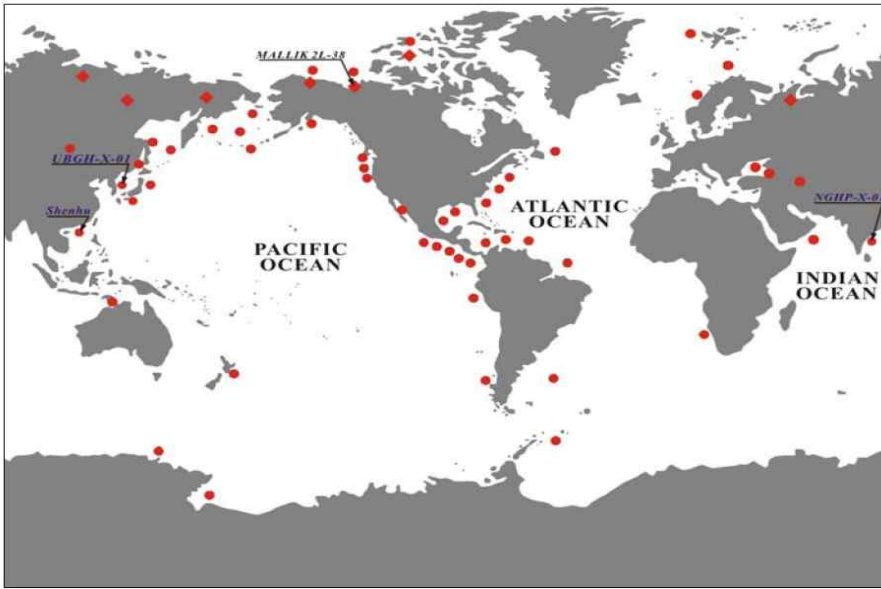
가스 하이드레이트는 1810년 영국화학자인 Humphry Davy 경에 의해 발견되어 1890년대부터 프랑스 과학자들에 의해 연구되기 시작되었다. 산업적인 연구는 1934년 Hammer Schnidt가 이 물질이 천연 가스의 수송관을 막는 주요 요인이라는 논문을 발표하면서 시작되어 가스 하이드레이트는 성가신 존재로만 인식되었을 뿐 별다른 흥미를 불러일으키지 못하였다. 그러던 중 1964년 러시아 북부 시베리아의 메소야하 가스전에서 천연가스층 상부에 존

재하는 가스 하이드레이트층의 가스를 생산하면서 다시 관심을 끌기 시작하였다.

가스 하이드레이트는 저온·고압(0℃에서 26기압, 10℃에서 76기압) 하에서 메탄 분자가 물 분자에 의해 포획되어 형성된 고체 상태의 물질로 퇴적물 내에서 얼음과 유사한 결빙 상태의 결정으로 산출된다. 해양지질조사결과 가스 하이드레이트층은 해저면 하부 수백 미터까지 전 세계적으로 분포하고 있는 것으로 알려져 있다. 현재 러시아, 알래스카, 캐나다 등의 영구동토지대의 지표부근에 넓게 분포하는 것으로 알려져 있다. 심해저 지층에는 수백 미터 두께로 존재하며 온도와 압력 조건이 변화되면 분해되어 가스로 분출된다.

가스 하이드레이트를 이해하기 위해서는 물리, 화학, 생물 등 다양한 분야에서의 총괄적인 접근이 필요하다. 탄성과 탐사 단면도에 나타나는 가스 하이드레이트 반사층(BSR)과 분출 흔적(pockmark)은 가스 하이드레이트의 부존여부와 매장량 그리고 특성 등을 추정하는데 유용하다. BSR은 탄성과 단면도상에서 탄성과 속도가 높은 가스 하이드레이트의 부존을 암시한다.

가스 하이드레이트는 알래스카나 시베리아와 같은 영구 동토지대와 극지방에서는 수심 약 130~2,000m, 대륙주변부 해상에서는 해저면에서 약 100~1,100m 깊이의 기압이 높은 퇴적층, 특히 대륙사면에서 많이 발견된다. 현재 추정되는 매장량은 육상과 해상을 합하여 약 10조 톤으로 이는 지구상에 존재하는 석유·가스, 석탄 등 모든 화석연료의 2배가 되는 막대한 양으로 5,000년간 사용할 수 있다. 일본은 주변 해역에 자국에너지 소비량의 100년 이상 사용할 수 있는 가스 하이드레이트가 매장되어 있다고 발표하였다. 이렇게 가스 하이드레이트는 방대한 부존량과 세계적으로 고른 분포 특성으로 인하여 신에너지자원으로서 전 세계에서 연구가 활발히 진행되고 있다. 또한 가스 하이드레이트는 연소 시 배출되는 이산화탄소의 배출량이 기존화석연료에 비해 절반에도 미치지 않기 때문에 청정에너지로 각광받고 있다.

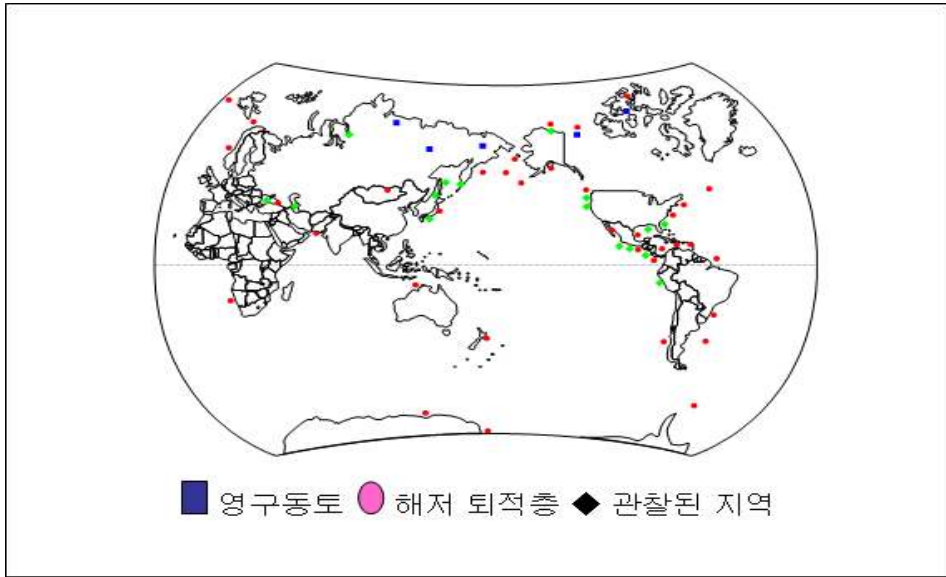


자료 : 한국해양연구원
주 : 해상(●), 육상(◆)

| 그림 3-4 | 세계 가스하이드레이트 부존 지역

현재까지 알려진 가스 하이드레이트 매장량은 총 화석 에너지원에 포함되어 있는 탄소 양의 2배인 10조 톤이 넘을 것으로 예측된다. 이는 현재 세계에서 사용되고 있는 가스 소비량을 기준으로 할 때 약 5,000년분에 해당하는 양이다.⁴⁴⁾ 주요 부존지역은 시베리아, 알래스카 등 영구 동토 지역과 수심 300m 이상의 심해저, 일본 난카이 분지, 미국과 인도의 연안 심해지역 등에 매장되어 있다. 이 분야에서 가장 앞선 국가는 미국·캐나다·러시아·일본·중국·인도 등이다.

44) 김영주 외 3인, “한국의 가스 하이드레이트 개발사업 소개”, 『기계저널』, 제48권 제2호, 대한기계학회, 2008. 2.



자료 : 지식경제부(2007)

| 그림 3-5 | 가스 하이드레이트 매장 분포 지역

3) 주요국 해양자원 개발 동향

(1) 미국

① 추진기관

미국은 1953년 대륙붕 법(Outer Continental Shelf Lands Act : OCSLA)에 근거해 내무부(Department of Interior : DOI)가 광물자원 탐사·개발을 전담하고 있다. 1982년 DOI는 대륙붕의 모든 해양자원의 개발과 허가를 책임지는 행정청으로 자원관리국(Minerals Management Service : MMS)을 설립했다. 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 매장된 자원을 평가하고 있다.

자원 개발과 관련한 MMS의 주요 업무 활동은 첫째, 자원개발에 따른 환경보호와 인적 자원 관리, 둘째, 대륙붕 자원 관리를 위해 다른 관련 부서와의 협력 및 조정, 셋째, 법 제도의 투명성 보장, 넷째, 자원개발 및 관리를 위한 기획, 허가, 감사, 넷째, 객관적 과학기술에 근거한 의사결정, 다섯째, 지속가능한 대륙붕 개발 및 관리를 위한 해양 생태계 보존 등이다.⁴⁵⁾

② 법·제도

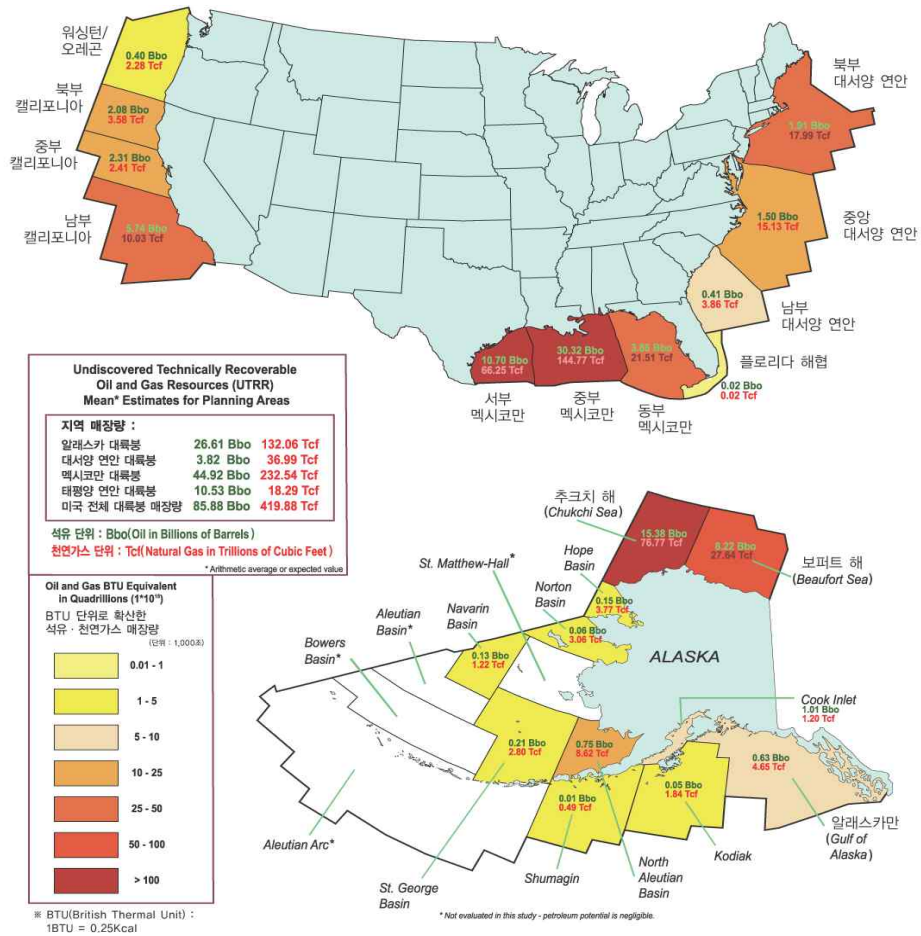
1953년 대륙붕 법은 몇 차례 개정을 거쳐 2005년 8월 에너지 정책 법(Energy Policy Act of 2005 : EPA)로 바뀌었다. 이 법률은 제388조를 통해 MMS에게 대륙붕 내 광물자원 및 신재생에너지 개발에 대한 권한을 부여했다.

③ 자원별 개발 동향

내무부(Interior Department)는 2009년 4월 대륙붕의 석유, 가스 및 해양신재생에너지 자원에 대한 평가보고서(U.S. Geological Survey-Minerals Management Service Report)를 내놓았다. 이는 대륙붕의 자원에 대한 종합적 평가보고서이다. 이에 따르면 EEZ를 포함한 미국 대륙붕 지역에는 석유가 총 860억 배럴, 천연가스는 420조 입방피트 정도 매장되어 있는 것으로 조사되었다.

45) MMS 홈페이지, 2009년 5월 12일 검색.

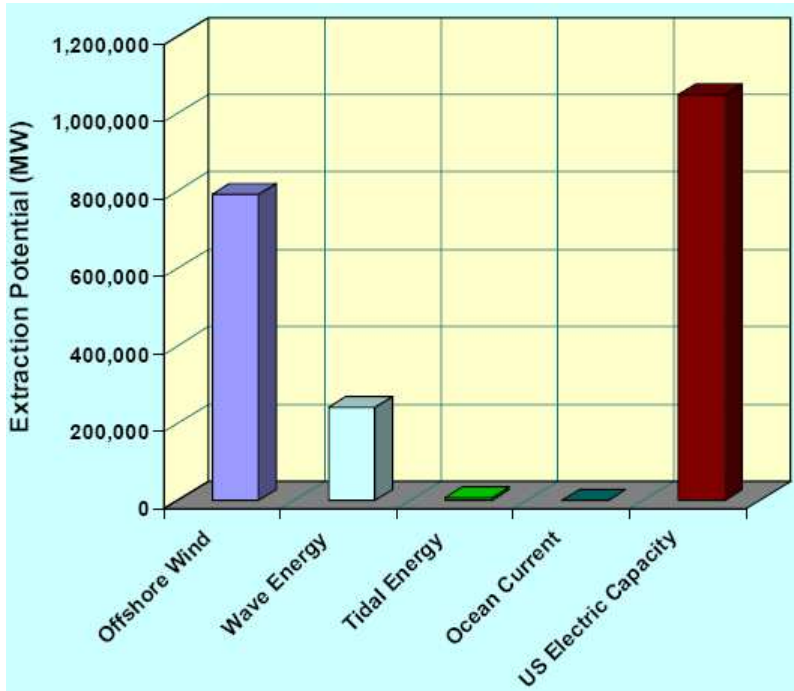
(<http://www.mms.gov/offshore/AlternativeEnergy/PDFs/EPActFactSheet.pdf>)



자료 : Mineral Management Service, *Assessment of Undiscovered Technical recoverable Oil and Gas Resources of National's Outer Continental Shelf*, 2008.

【 그림 3-6 】 미국 대륙붕 석유 · 천연가스 매장량 및 가세량

해양 신재생 에너지의 경우, 풍력자원은 대서양 연안에서 1,000GW, 태평양 연안에서 900GW 등 총 1,800GW로 평가되었다. 또한 북서태평양과 하와이 지역 등이 파력에너지 개발 적합지로 조사되는 등 조력·파력 역시 향후 주요 에너지원으로 기대되고 있다.



자료 : Michael C. Robinson, *Renewable Energy Technologies for Use on Outer Continental Shelf* 2006. 6.

| 그림 3-7 | 미국 에너지 사용량 대비 해양 에너지 잠재력

가. 석유

2000년 이후 대륙붕에서의 석유 생산량은 2002년 6억 230만 배럴을 기점으로 감소 추세에 있다. 미국이 1954년부터 본격적으로 대륙붕 석유 개발에 착수한 이후부터 2007년까지 총 162억 3,592만 배럴이 생산된 것으로 나타났다는데, 이 같은 수치는 미국 전체 생산량의 11.4%에 해당하는 양이다. 이는 2000~2007년 동안의 평균 비중인 27.9%에 훨씬 못 미치나, 최근 들어 미국 전체 생산량에서 대륙붕 생산량이 차지하는 비중이 점차 증가하고 있음을 알 수 있다.

| 표 3-2 | 2000년 이후 대륙붕에서의 석유 생산량

단위 : 배럴

연도	대륙붕 생산량	미 전체 생산량	비중
2000	559,060,599	2,095,920,000	26.67
2001	592,045,702	2,088,360,000	28.35
2002	602,296,564	2,068,560,000	29.12
2003	595,017,060	2,045,160,000	29.09
2004	567,017,060	1,950,840,000	29.07
2005	497,426,193	1,843,830,000	26.38
2006	503,102,760	1,836,600,000	27.39
2007	492,329,179	1,836,915,120	26.80
1954~2007년	16,835,915,159	147,778,138,120	11.39

자료 : MMS, *Federal OCS Oil & Gas Production as a Percentage of Total U.S Production : 1954-2006*, 2008

2007년 한 해 생산량의 경우 미국 내 전체 석유 생산량은 18억 3,692만 배럴이었으며, 이 가운데 미 대륙붕에서 생산된 석유 생산량은 4억 9,233만 배럴로 전체 생산량의 27%를 차지했다. 월 별로 정리된 생산량은 아래 표와 같다.

| 표 3-3 | 미 석유 생산량(2007년)

단위 : 1,000배럴, %

월	미 대륙붕 생산량	미 전체 생산량	대륙붕 생산 비율
1	43,677	155,876	28
2	39,004	154,420	25
3	41,836	155,352	27
4	42,489	156,546	27
5	44,206	157,211	28
6	42,014	154,183	27
7	40,914	153,591	27
8	40,949	149,290	27
9	37,675	146,970	26
10	40,978	151,150	27
11	37,624	150,178	25
12	40,964	152,147	27
연 총계	492,329	1,836,915	27

자료 : MMS, *Federal OCS Oil & Gas Production as a Percentage of Total U.S. Production : 1954-2006*, 2008.

나. 천연가스

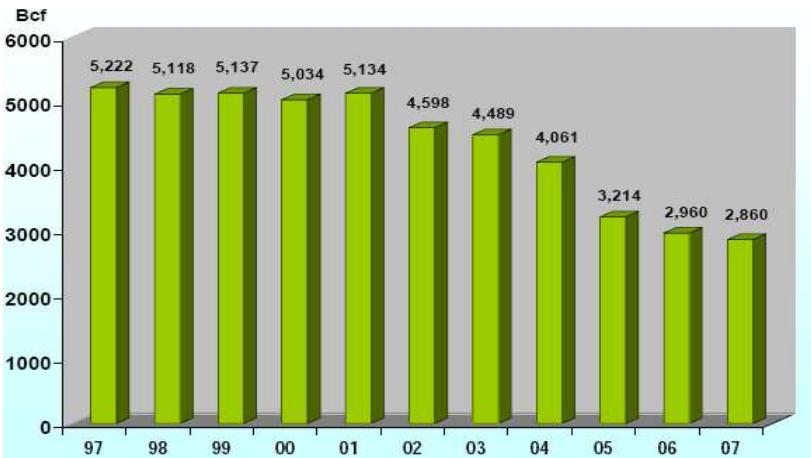
대륙붕에서의 천연가스 생산량은 2000년 5조 337억 ft^3 에서 계속 감소추세에 있다. 미국이 1954년 본격적으로 대륙붕 천연가스 개발을 실시한 이후부터 2007년까지 총 173조 457억 ft^3 를 생산했다. 이는 미국 전체 생산량 대비 17.8%에 해당하는 수치였다. 2000년 이후 비중이 2000년 24.8%에서 2007년 14.2%까지 감소하였다. 대륙붕에서의 석유 생산 비중이 지속적으로 늘어나는 것과 대조적인 결과이다.

표 3-4 | 2000년 이후 대륙붕에서의 천연가스 생산량

단위 : 1,000³, %

연도	대륙붕 생산량	미 전체 생산량	비중
2000	5,033,739,377	20,289,000,000	24.81
2001	5,134,299,499	20,667,000,000	24.84
2002	4,958,335,558	19,984,000,000	23.01
2003	4,488,935,560	20,072,000,000	22.36
2004	4,060,699,918	19,782,000,000	20.53
2005	3,213,180,237	19,240,000,000	16.70
2006	2,972,688,586	19,511,702,000	15.24
2007	2,860,083,010	20,149,000,000	14.19
1954~2007년	173,457,459,484	973,871,784,000	17.81

자료 : MMS, *Federal OCS Oil & Gas Production as a Percentage of Total U.S Production : 1954-2006, 2008*



자료 : MMS, *Federal OCS Oil & Gas Production as a Percentage of Total U.S Production : 1954-2006, 2008*

그림 3-8 | 미국 연안 천연가스 생산량(1997~2007)

2007년 미국 내 전체 천연가스 생산량은 2,015만 배럴이었으며, 이 가운데 미 대륙붕에서 생산된 천연가스 생산량은 286만 배럴로 전체 생산량의 14%를 차지했다. 월 별로 정리한 천연가스 생산량은 아래 표와 같다.

| 표 3-5 | 미 천연가스 생산량(2007년)

단위 : 1,000배럴, %

월	미 대륙붕 생산량	미 전체 생산량	대륙붕 생산 비율
1	241	1,659	15
2	219	1,493	15
3	245	1,687	15
4	239	1,636	15
5	249	1,683	15
6	235	1,655	14
7	237	1,717	14
8	235	1,716	14
9	227	1,668	14
10	243	1,731	14
11	247	1,714	14
12	254	1,790	14
연 총계	2,860	20,149	14

자료 : MMS, *Federal OCS Oil & Gas Production as a Percentage of Total U.S Production : 1954-2006*, 2008

다. 가스 하이드레이트

가스 하이드레이트는 1960년 대 이전에는 학술적인 차원에서 연구되었다. 그러나 1980년 대 이후로 가스 하이드레이트에 대한 관심이 증가하였으며, 특히 일본과 인도와 같이 천연가스 자원이 절대적으로 부족한 국가들이 이 자원을 본격적으로 탐사하기 시작했다. 그러나 자원 매장량에 대한 평가가 이뤄졌음에도 기술적으로 이를 개발하는 것은 새로운 문제로 대두되었다.

미국에서는 1990년 대에 이르러 가스하이드레이트에 대한 연구가 본격적으로 이뤄지기 시작했다. 미국지질연구소(USGS)는 1995년에 처음으로 미 연안지역의 가스 하이드레이트에 대한 매장량을 조사하여 보고서를 제출했다. 이를 기초로 MMS는 멕시코 만, 태평양 연안, 대서양 연안에 대한 본격적인 연구·조사에 착수했다. 이와 함께 알래스카 대륙붕에서 가스 하이드레이트 생산을 촉진하기 위해 미국 의회는 에너지정책법(EPA)에 가스 하이드레이트 생산에 대한 인센티브 규정(제353조)을 두었다.

미국 전체적으로 가스 하이드레이트 매장량은 미국 전체적으로 32만 192 조 ft^3 이다. 이 가운데 미 연안 지역에서의 매장량은 31만 9,602조 ft^3 로 전체 매장량의 99.8%를 차지하고 있다. 연안별로는 알래스카 연안 지역이 16만 8,449 만 ft^3 로 전체 매장량의 52.6%를 차지하고 있으며, 태평양 연안이 6만 1,071 ft^3 로 전체 매장량의 19.1%로 그 뒤를 잇고 있다. 이 외에 대서양 연안이 5만 1,831 ft^3 로 전체 매장량의 16.1%, 멕시코 만 지역이 3만 8,251 ft^3 로 전체 매장량의 12%를 차지하고 있다.

표 3-6 | 미국 가스 하이드레이트 매장 지역과 매장량

지역	예상 매장량 (단위 : 1조 ft^3)	매장량 비중
대서양 연안지역	51,831	16.1
- Northeastern Atlantic Ocean	30,251	9.4
- Southern Atlantic Ocean	21,580	6.7
멕시코 만 지역	38,251	12.0
태평양 연안 지역	61,071	19.1
- Northern Pacific	53,721	16.8
- Southern Pacific	7,350	2.3
알래스카 연안 지역	168,449	52.6
- 뷰퍼트 해	32,304	10.0
- 베링해	73,289	23.0
- 알류산(Aleutian Trench)	21,496	6.6
- 알래스카 만	41,360	13.0
미 연안 전체	319,602	99.8
알래스카 내륙지역	590	0.20
Tospet-State Lands&Waters	105	0.034
Tospet-Federal Waters	43	0.013
Fold Belt-State Lands&Waters	414	0.13
Fold Belt-Federal Waters	28	0.011
내륙지역 전체	590	0.20
미국 전체	320,192	100

자료 : 미 지질 연구소(USGS)

한편 미국은 1980년 세계에서 처음으로 심해저에서 가스 하이드레이트 실물을 채취한데 이어 2000년에는 가스 하이드레이트 부존 확인, 탐사, 개발 및 평가를 촉진하기 위한 ‘가스 하이드레이트 연구개발 법’⁴⁶⁾을 제정하여 연방 차원에서 지원을 강화하고 있다. 미국 에너지부는 이 법에 따라 2단계 10개 년 프로그램을 수립하여 지속적인 탐사와 상업 생산 기술 연구를 추진하고 있다. 이 프로그램은 가스 하이드레이트의 자원 특성, 상업화를 위한 생산기술, 채굴에 따른 해저면 안정성 등 4개 부분에 대한 연구를 중점적으로 추진하고 있다. 이를 통해 미국은 2015~2025년까지 육상 및 해상에서의 상업 생산기술을 확보할 계획이다.⁴⁷⁾

라. 해양 신재생 에너지

지구 온난화에 따른 친환경 에너지 수요의 증가, 광물자원의 고갈과 가격 상승, 해양탐사 및 개발기술의 발전 등의 이유로 해양 신재생 에너지 개발이 에너지 시장에서 ‘블루칩’이 되고 있다.

미국의 경우 오바마 행정부가 들어서면서 해양 신재생 에너지 개발이 본궤도에 오르고 있다. 2009년 4월에 발간된 대륙붕 자원 평가 보고서에 대해 오바마 대통령은 “해양 신재생 에너지가 새 에너지 시대(new energy frontier)를 열 것이며, 향후 수백만 일자리를 창출할 수 있는 청정에너지 경제(clean energy economy)를 이끌 것으로 기대한다”고 밝혀 신 행정부의 에너지 정책이 해양 신재생 에너지 개발에 맞춰져 있음을 천명했다.⁴⁸⁾

46) 이 법률의 영문 명칭은 ‘Methane Hydrate Research and Development Act of 2000’ 으로 이 법은 북극과 해양 지역의 가스 하이드레이트 실험실 연구와 현장 연구에 대한 지원을 대상으로 하고 있음. 효율적인 국가지원을 위해 연구 개발 프로그램에 참여하는 연방 부처와 정부의 연차별 재정 지원 규모, 연구 결과의 미 의회 보고 의무 등에 대해 규정하고 있음.

47) 김경신, “해외 가스 하이드레이트 개발 사업에 보다 많은 투자 필요”, 「해양국토 21」, 창간호, 한국해양수산개발원, 2009. 4.

48) MMS 자료, <http://www.mms.gov/ooc/press/2009/press0422.htm>, 2009년 5월 12일 최종검색.

가) 풍력 에너지

미국 풍력 에너지 협회(AWEA)에 따르면 미국 35개 주에 총 2만 5,170MW의 전력을 생산할 수 있는 발전소가 건설되어 있으며, 현재 4,451MW를 생산할 수 있는 설비가 건설 중에 있다.⁴⁹⁾ 그리고 뉴저지, 매사추세츠, 로드 아일랜드, 델러웨어 등의 연안에서 2,000MW 전력 생산을 위한 계획이 진행 중에 있다.

국가재생에너지연구소(National Renewable Energy Laboratory : NREL)에 따르면 해양 풍력 에너지 잠재력은 2,970GW로 평가되었다. 수심 30미터 이하의 연안의 경우, 대서양 연안은 253.2GW, 태평양 연안은 10.6GW로 조사되었다. 반면 수심 30미터 이상의 심해에서는 태평양이 891.4GW, 대서양은 770.9GW로 조사되었다. 전체적으로 대서양이 1024GW로 태평양의 902GW보다 해양 풍력에너지 부존량이 더 큰 것으로 조사되었다.

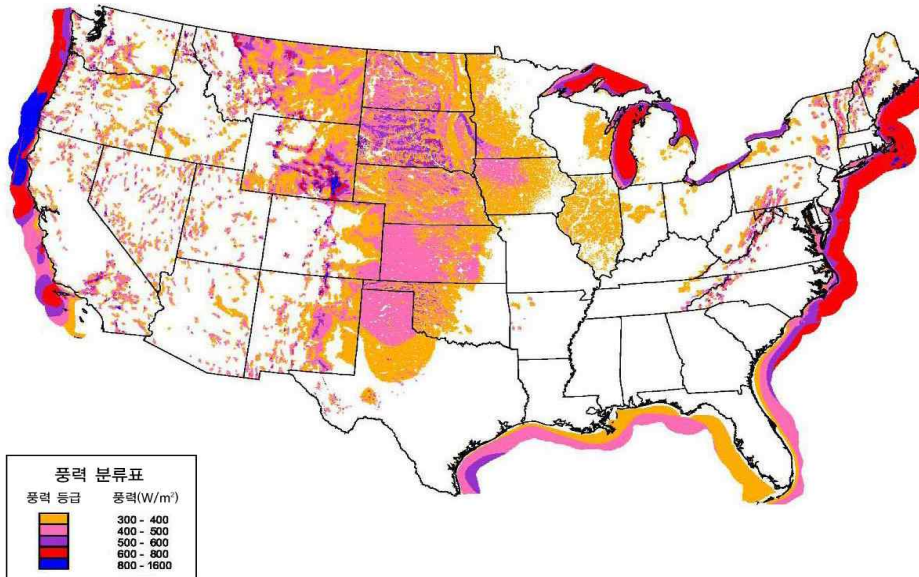
표 3-7 | 미 풍력 에너지 부존량

단위 : GW

지역	연안지역 (수심 30미터 이하)	심해지역 (수심 30미터 이상)	총 량
대서양	253.2GW	770.9GW	1,024GW
태평양	10.6GW	891.4GW	902GW
만(Gulf)	-	67GW	67GW

자료 : National Renewable Energy Laboratory(NREL), <http://www.nrel.gov>

49) 미국 풍력 에너지 협회 자료, <http://www.awea.org/projects/>, 2009년 5월 1일 최종검색



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

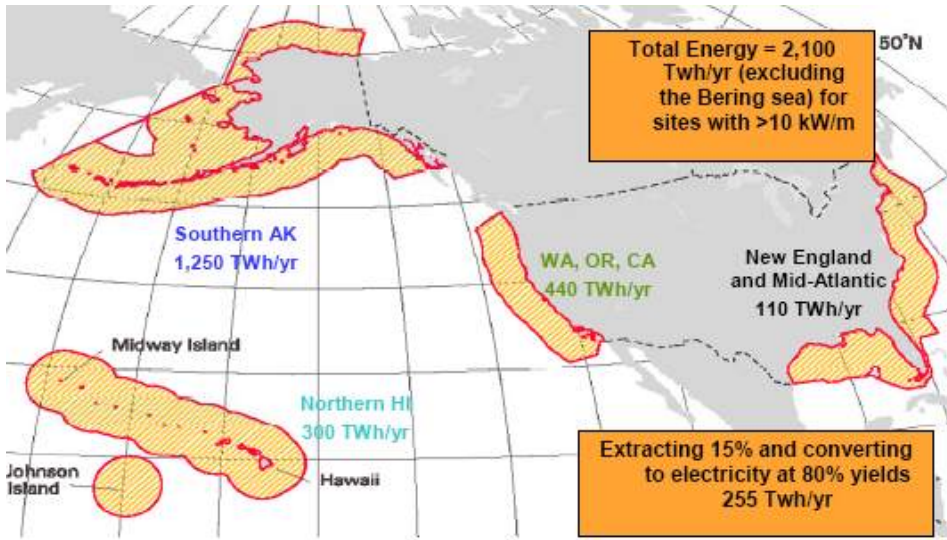
| 그림 3-9 | 미국의 파력자원 분포 지도

나) 파력 에너지

미국 국립해양기상청(NOAA)는 스크립스 해양연구소(SIO), 전력연구소(EPRI)와 더불어 미국 파력 에너지 자원에 대한 예비보고서를 2003년에 제출했다.⁵⁰⁾ 이 보고서에 따르면 미 연안에 잠재된 파력 에너지 총량은 연간 2,100테라와트⁵¹⁾이며 알래스카와 하와이 수역에서 전체의 75%를 차지하는 것으로 조사되었다. 이 가운데 255테라와트가 현실적으로 이용 가능한 것으로 평가되었다. 이에 대한 조사는 예비적인 것으로 미 내무부는 보다 정확한 매장량을 파악하기 위해 2009년 현재 2년 기한을 목표로 최종연구를 진행 중에 있는 것으로 알려지고 있다.

50) 전력 연구소 보고서, 자세한 내용은 <http://oceanenergy.epri.com/waveenergy.html#briefings> 참조.

51) 테라와트(Terawatt, TW)는 10의 12제곱 승수의 와트를 의미함.



자료 : Michael C. Robinson, *Renewable Energy Technologies for Use on Outer Continental Shelf*, 2006. 6.

그림 3-10 | 미국 지역 별 파력에너지 잠재량

다) 조류(current)와 조력(tidal) 에너지

다른 해양 청정에너지와 비교해 조류에너지에 대한 연구는 상대적으로 미진하며 과학기술 역시 상대적으로 뒤쳐져 있다. 이는 세계, 그리고 미국 내 조류에너지 잠재량을 예측하는데 큰 어려움으로 작용하고 있다. 현재 알려진 바로는 전 세계 조력 에너지량은 5,000GW이다.⁵²⁾ 그러나 1980년 Issacs and Schmitt의 평가에 따르면 100~300GW 정도를 이용할 수 있는 것으로 알려져 있다.

현재까지 미국 내 전체 조류 에너지 잠재량에 대해 평가가 이뤄지지 않고 있다. 다만 향후 에너지 기술 발전과 연구 진행 결과에 따라 조만간 그 잠재량 평가가 나올 것이라는 예상이 나오고 있다. 미국 내에서 조류 에너지 개발 최적지로 알려지고 있는 곳은 플로리다 남동부 연안을 지나 북쪽으로

52) 미 내무부 보고서, 2009. 3.

흐르는 The Gulf Stream이며, 멕시코 만으로부터 미국 동부 연안까지 그 영향을 받는다.

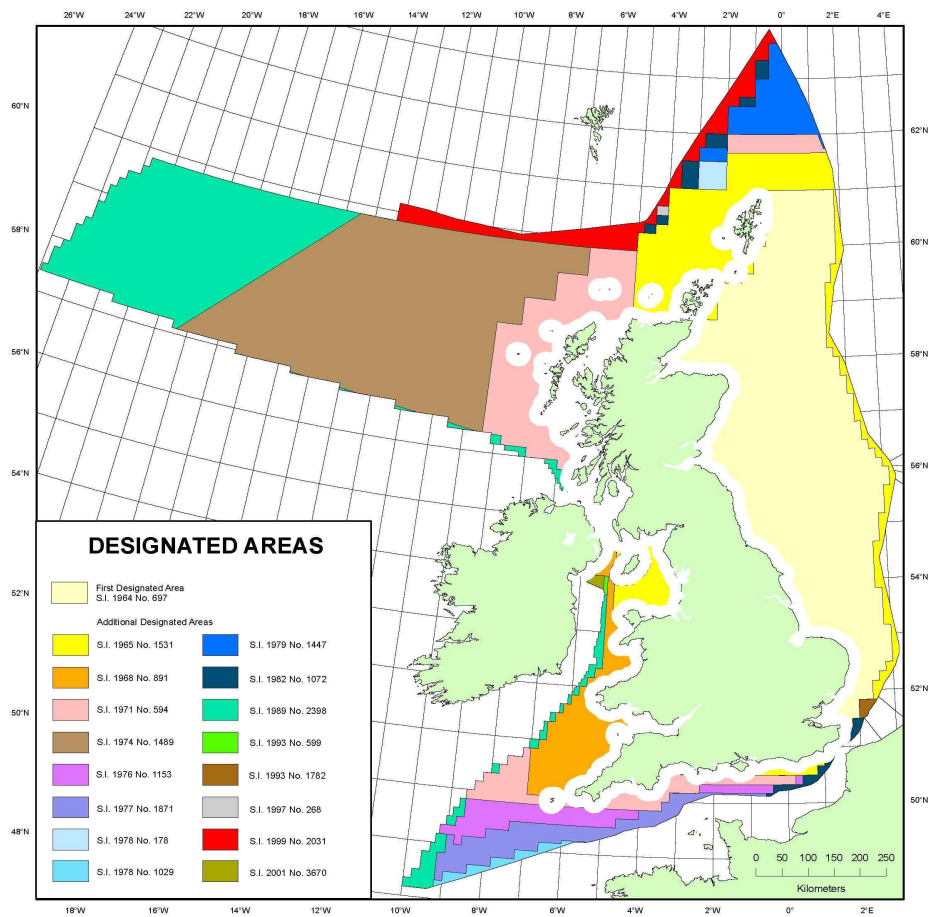
미 MMS는 플로리다 남동부 연안에 조류에너지 자원을 평가하고 기술을 시험할 경쟁 후보지 4곳을 선정했으나 3곳에 대해서는 아직 참여 기업이 없는 상태이며 2009년 2월에 나머지 한 곳에 대해 단독신청을 받아 환경 평가 등 사전 작업을 진행 중에 있다.

조류에너지 역시 풍력 및 파력에너지와 비교해 미국 내에서 연구가 활발히 되고 있지 못하다. 조류에너지 기술 발전은 조류기술의 발전보다 빠른 편이다. 이는 조류에너지 발전이 수심이 얕고 연안 가까운 곳에서 이뤄지기 때문에 조류에너지 발전보다 접근성이 용이하기 때문이다. 조류에너지는 미 전력연구소(EPRI)가 주도적으로 연구하고 있으며, 연구소는 조류 잠재량을 115테라와트로 잠정 예측하였다. 이 가운데 알래스카 지역에서 전체 잠재량의 90%가 넘는 10테라와트 잠재된 것으로 조사되었다. 특히 알래스카 남동 지역, 쿡 섬(Cook Islet), 알류산 제도(Aleutian Islands)가 향후 최적 개발지로 조사되었다.

(2) 영국

① 대륙붕 자원 개발

상당한 양의 북해 매장량을 보유하고 있는 영국은 유럽 주요 석유 및 천연가스 생산국이다. 영국의 대륙붕 영역은 1960대 중반부터 점차 확대되어 갔으며, 현재의 영국 대륙붕의 한계는 1964년 대륙붕법(the Continental Shelf Act 1964) 제1조 7항에 규정되어 있다. 영국 대륙붕에는 석유와 가스의 생산을 위한 260개 이상의 생산 관리 시설물들이 설치되어 있다.



자료 : UK Department for Business Enterprise & Regulatory Reform

그림 3-11 | 영국 대륙붕 구역도

참고로 2008년에 영국대륙붕에서의 조사 및 평가정(exploration and appraisal well)의 수는 105개로 전년의 111개 대비 감소한 수치이다. 개발정(development well)은 2008년 171개로 2007년의 165개 대비 증가하였다.

표 3-8 | 영국 대륙붕 시추 활동 현황

단위 : 착수 예정 수

기 간	근 해 (offshore)				해 안 (onshore)	
	조 사	평 가	조사 및 평가	개 발	조사 및 평가	개 발
2006	29	41	70	201	15	12
2007	34	77	111	165	15	15
2008	44	61	105	171	20	20
비율변화*	+29.4	-20.8	-5.4	+3.6	+33.3	+33.3
2006 4사분기	6	16	22	21	6	3
2007 1사분기	9	7	16	49	4	-
2007 2사분기	7	8	15	61	6	1
2007 3사분기	9	33	42	36	3	7
2007 4사분기	9	29	38	19	2	7
2008 1사분기	13	15	28	32	2	6
2008 2사분기	17	16	33	37	3	7
2008 3사분기	7	18	25	60	5	4
2008 4사분기	7	12	19	42	10	3
비율변화*	-22.2	-58.6	-50.0	(+)	(+)	-57.1

* 2008년 4사분기 대비 수치

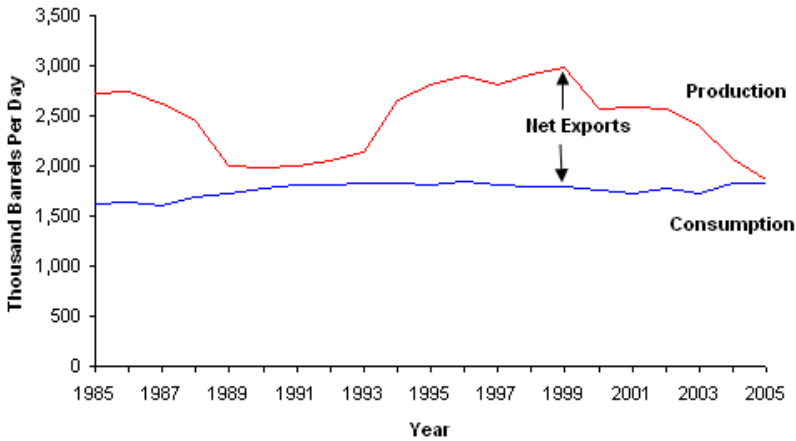
자료 : UK Department of Energy & Climate Change, *Energy Trend*, March 2009

가. 석유

석유·가스저널(Oil and Gas Journal)에 따르면 2006년 1월 영국의 원유 확인 매장량은 40억 배럴이었으며, 이는 EU 최대 규모이다.⁵³⁾ 영국 석유 매장량의 거의 대부분은 북해의 대륙붕에 부존되어 있다. 북해 북부에는 상당한 양의 석유자원이 매장되어 있으나, 북대서양과 셰틀랜드(Shetland) 제도 인근

53) Energy Information Administration, "Country Analysis Briefs : United Kingdom", May 2006, p. 2.(www.eia.doe.gov)

에는 적은 양이 매장되어 있는 것으로 알려지고 있다. 영국의 경우 EnCana, Intrepid Energy North Sea Ltd, BG Group, Edinburgh Oil and Gas PLC는 현재 4억 배럴 규모의 Buzzard 유전을 개발 중이다.



자료 : International Energy Annual 2003 : internal EIA estimates

| 그림 3-12 | 영국 석유 생산 및 소비 (1985~2005)

2005년 영국의 총 석유 생산량은 하루에 187만 배럴(1,870,000 bbl/d)을 기록했다. 이는 2004년 수준에서 10% 감소하였고, 1999년의 최고 생산량 수준에서 37% 감소한 양이다. 영국 정부는 석유 생산이 계속해서 감소할 것으로 보고 있으며, 2009년에는 하루에 138만 배럴(1,380,000 bbl/d)까지 감소할 것으로 예측하고 있다.⁵⁴⁾

이러한 석유 생산량 감소의 주요 요인 중 하나는 영국 유전들이 전반적으로 노후했기 때문이다. 그리고 또다른 요인은 비교적 소규모 유전에서 석유를 생산하고 있고, 새로운 원유 채취 기술이 적용되어 특정 유전들의 고갈 속도가 높아졌기 때문이다. 이밖에도 유전들은 연안에서 원거리에 떨어져

54) Ibid.

있거나 소량이 매장되어 있어 원유 채취 비용도 갈수록 증가하고 있다.

그럼에도 불구하고 새로운 채굴 기술 개발에 따라 기업들은 많은 유전에서 생산량을 늘릴 수가 있었다. 영국 국영 석유회사(BP)⁵⁵⁾가 Magnus전에서 실시하고 있는 석유 가채굴 향상 프로젝트는 북해지역에서 신기술이 적용된 대표적인 예이다.

영국의 유전이 노후함에 따라 영국 석유 산업은 새로운 유전 발견보다는 기존의 유전에서 생산을 증가시키고 상업성이 떨어지는 것으로 여겨졌던 소규모 전들을 개발하는데 초점을 맞추게 되었다.⁵⁶⁾ 이러한 경향에 따라 BP사와 Shell사는 자사의 노후한 대륙붕 유전 중 일부를 매각하고 전망이 좋은 다른 국가의 지역을 선호하게 되었다.⁵⁷⁾

2003년 2월 미국 Apache는 BP사의 Forties전들을 6억 3천만 달러에 매입했다. Talisman사, Perenco사, Paladin Resources사와 같은 다른 소규모 민자회사 또한 석유 메이저급 회사들로부터 이러한 대륙붕 생산 블록을 매입했다. 또한 앞서 말한 회사들은 영국 대륙붕에 새로운 투자를 할 뿐만 아니라 새로운 기술을 도입하여 탄화수소 생산가능 기한을 늘리기 위해 노력하고 있다.

다수의 소규모 회사가 영국 대륙붕 개발 사업에 참여하고 있음에도 불구하고 주요 영국 석유 생산 기업은 BP사, Royal Dutch/Shell사, Exxon Mobil사, Total Fina Elf사, Chevron Texaco사, Amerada Hess사 등의 메이저급 기업들에 집중되고 있다.

나. 천연 가스

영국은 러시아, 미국, 캐나다에 이어 세계 4위의 천연가스 생산국이다. 생산량 감소와 소비량 증가에도 불구하고 영국은 1997년 이후로 유지해온

55) *Ibid.*, p. 3, BP사는 2004년 기준 26개의 유전에서 총 47만 1,600 bbl/d를 생산하는 영국 최대의 석유 생산기업이다. BP사는 영국에서 가장 최대의 유정인 Schiehallion을 운영하고 있다.

56) *Ibid.*

57) *Ibid.*

천연가스의 순수출국의 지위를 2002년까지 지켰지만, 노후한 천연가스전의 생산량 감소와 새로운 전을 발견하는데 어려움을 겪고 있다.

석유·가스저널에 따르면 2006년 기준 영국의 천연가스 확인 매장량은 18조 8,000억 입방피트(18.8 Tcf)로 추정되며, 이는 전년 대비 10% 감소한 수치이다. 이러한 매장량의 대부분은 세 지역에 분포하는데, 영국대륙붕의 유정들, 북해의 네덜란드 구역과 인접하여 위치한 South Gas Basin과 관련 없는 유정들, 그리고 Irish Sea와 관련 없는 유정들이다.⁵⁸⁾ 이러한 영국의 천연가스 자원은 주로 South Gas Basin 해상에 위치한 비수반 천연가스전⁵⁹⁾에 부존하고 있는 것으로 알려진다.

영국은 노르웨이와 주요 천연가스전인 Frigg전을 공동개발하고 있는데, Frigg전은 2002년 12월부터 2003년 11월 기간에 하루에 4,800만 입방피트(48 MMcf/d) 규모의 천연가스를 생산했다. 최근의 Frigg전의 생산량은 안정기였던 1978년부터 1987년까지의 기간 동안의 생산량인 하루에 16억 입방피트(1.6Bcf/d)에 비하면 상당히 감소했다.

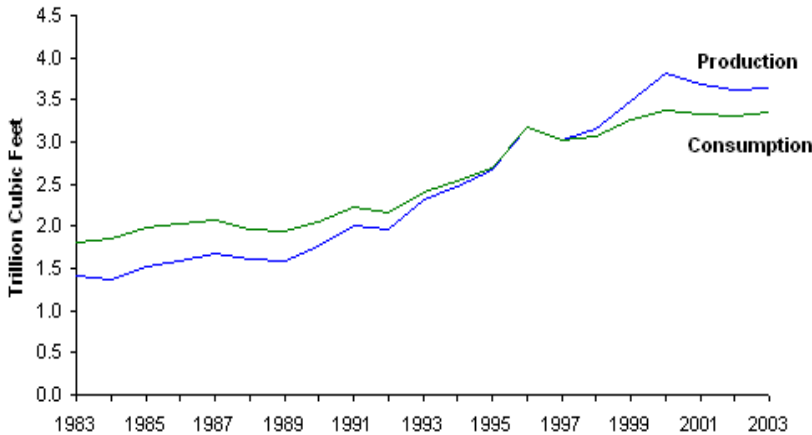
아일랜드해(Irish Sea)에는 대규모의 Morecambe South/North전과 Hamilton전이 위치해 있다. 그중 Morecambe South전은 2002년 12월부터 2003년 11월까지의 기간 동안 하루에 7억 3,900만 입방피트(739MMcf/d)의 천연가스 생산량을 기록했다. 그 밖에 북해에 위치한 주요 천연가스 전에는 Bruce전, Britannia전, Brae Regio전, Brent전, Elgin전 등이 있다.

2003년 영국의 천연가스 생산량은 3조 6,000억 입방피트(3.6 Tcf)로 전년과 동일한 수치이지만, 2000년 3조 8,000억 입방피트(3.8 Tcf)로 최고조에 달한 이후 지속적인 감소추세에 있다.⁶⁰⁾

58) *Ibid.*, p. 4.

59) 비수반 가스란 가스만을 생산할 수 있는 지질 구조(Gas Reservoir)로부터 산출되거나 가벼운 액체 탄화수소 중 많은 양의 가스가 포함되어 가스-원유비(Gas-oil ratio)가 매우 높은 가스전(Condensate Reservoir)에서 산출되는 가스를 말한다.

60) *Supra* note 52., p. 4.



자료 : International Energy Annual 2003

【 그림 3-13 】 영국 천연가스 생산 및 소비(1983~2003)

영국의 천연가스 생산의 대부분은 South Gas Basin의 Shearwater-Elgin 지역에 집중되어 있으며, 이 지역에는 Elgin전(Total사), Franklin전(Total사), Halley전(Talisman사), Scoter전(Shell사), Shearwater전(Shell사) 등의 5개의 천연가스전이 있다.⁶¹⁾ 영국의 주요 석유생산기업은 주요 천연가스 생산기업이기도 한 BP사를 포함하여 Shell사와 Total사가 주로 생산하고 있다.

② 해양 신재생 에너지

영국은 2008년 10월 에너지·기후변화 대책부(Department of Energy and Climate Change)를 신설해 신재생에너지 확산을 위한 정책 의지를 표명했고, 2009년 7월 영국 신재생 에너지 전략을 발표했다.⁶²⁾

영국 정부는 2006년 1.5% 수준인 신재생 에너지 사용비율을 2020년까지

61) *Ibid.*

62) the UK Renewable Energy Strategy 2009, “presented to Parliament by the Secretary of State for Energy and Climate Change by Command of Her Majesty”, July 2009. (<http://www.decc.gov.uk>)

15%로 확대할 계획이다. 특히 영국은 2020년까지 전기공급업체에 신재생 에너지원을 통한 전기발전량을 30~35% 수준으로 강화하는 신재생 에너지 의무할당제를 도입했고, 잉글랜드와 웨일즈 지방의 모든 50메가와트(MW) 이상의 육상풍력개발과 100MW 이상 해상풍력개발 보조금을 지원하고 있다.

영국은 신재생에너지 개발의 중요성 강화 추세에 맞춰 해양에서의 신재생에너지 개발에 박차를 가하고 있다. 그러나 원거리로 인한 설치 비용의 증가와 선박 운항의 방해, 근해 해양 생태계 및 해양환경에 미치는 영향 등이 해양 신재생에너지 개발의 주요 문제점으로 지적되고 있다. 따라서 영국은 이러한 요인들을 최대한 감안하면서 신재생에너지를 근해 및 배타적 경제수역에서 개발할 수 있는 기술 개발에 총력을 기울이고 있다.

가. 조류 에너지 (Tidal Power)

조수를 이용하여 에너지를 얻는 방법에는 조류(tidal stream)를 이용하는 조류발전과 조차(tidal range)를 이용하는 조력발전이 있다. 조력발전이 조력댐을 만들고 조지(개펄)와 외해 사이의 낙차를 이용하여 발전하는 것과 달리, 조류발전은 조류의 흐름이 빠른 곳을 선정하여 그 지점에 수차발전기를 설치하고, 자연적인 조류의 흐름을 이용하여 설치된 수차발전기를 가동시켜 발전을 하는 것이다.

영국은 잉글랜드와 웨일즈 서안을 따라 높은 조차가 발생하기 때문에 상당량의 잠재적 조류에너지 자원을 가지고 있는 것으로 평가되고 있으며, 30 메가와트(MW)에서 8.6기가와트(GW)까지의 에너지량이 예상되고 있다.⁶³⁾ 유럽연합(EU)의 지원으로 수행된 연구보고서에 따르면 영국이 기술적으로 발전 가능한 자원량은 시간당 50 테라와트(50 TWh) 정도로 보고 있다.⁶⁴⁾

영국의 조류 발전 기술은 여전히 초기단계이며, 지금까지 개발 프로젝트

63) *Supra* note 61, 2. 7.

64) *Ibid.*

들은 수십 톤 킬로와트(kW) 정도의 소규모 개발이 주종을 이루었다.⁶⁵⁾ 그러나 조류 발전은 일단 성공적이라는 것이 입증되면, 장기적으로 운영될 수 있으며, 비교적 운영비용이 낮은 편이다. 따라서 표본 규모의 조류 발전 표본 계획이 영국에 의해 계속 수행되고 있다.⁶⁶⁾

| 표 3-9 | 주요 최대 조류발전 지역

조력발전지		조류발전지		
지역명	자원량 (TWh/year)	지역명	지역	자원량 (TWh/year)
Severn	17	Pentland Skerries	Pentland Firth	3.9
Mersey	1.4	Ströma	Pentland Firth	2.8
Duddon	0.212	Duncansby Head	Pentland Firth	2.0
Wyre	0.131	Casquets	Alderney	1.7
Conwy	0.06	South Ronaldsay	Pentland Firth	1.5
		Hoy	Pentland Firth	1.4
		Race of Alderney	Alderney	1.4
		South Ronaldsay	Pentland Firth	1.1
		Rathlin Island	North Channel	0.9
		Mull of Galloway	North Channel	0.8

자료 : UK Sustainable Development Commission, *Tidal Power in the UK*, p. 22

영국은 해안선 주위에 수많은 조류발전지역들이 있는데, 2.5m/s에서 6m/s까지의 조류 속도를 내고 있다. 터빈의 효율성 추정치와 항해항로와 같은 제한요인들을 감안하여 영국 에너지 기술지원단(Energy Technology Support Unit : ETSU)은 이용가능한 자원량을 약 4,000MW(메가와트)로 추산하였다. 2010년의 비용 효율적 혹은 실행가능한 자원량의 추산치는 시간당 0.7 테라와트(0.7TWh)에서 시간당 1.9테라와트(1.9TWh)로, 이러한 수치는 환경적, 경제적, 그리고 기타 제한 요인들 때문에 상당히 낮은 수치라 할 수 있다.

65) *Ibid.*

66) *Ibid.*

| 표 3-10 | 영국에서의 조류 에너지 추산치

	2000년 기준 설치된 발전기	이용가능한 에너지양	2010년 기준 추산치	2010년 기준 비용효율적 에너지양
발생 (GWh/yr)	매우 낮음	36,000	700	1,900
전력량 (MW)	-	4000	322	-

자료 : Tyndall Centre for Climate Change Research, *Renewable Energy and Combined Heat and Power Resources in the UK*, 2002

조류발전은 조력댐 없이 발전에 필요한 수차발전기만을 설치하기 때문에 비용이 적게 드는 반면, 적지를 선정하는데 어려움이 있고, 발전을 적절히 조절할 수 있는 조력 발전에 비해 자연적인 흐름의 세기에 따라 발전량이 좌우된다는 단점이 있다. 다른 신재생에너지 발전과 마찬가지로 상업적 개발 계획의 부족으로 조류 발전 비용은 아직 불확실하며, 이러한 실행가능성에 대한 불확실성은 조류발전을 위한 개발의 큰 장애가 되고 있다.

나. 파력 발전(Wave Power)

바람의 방향과 대서양의 넓은 면적 때문에, 영국과 북서부 유럽은 세계에서 가장 큰 파력 에너지 지역 중 하나로 알려져 왔다.⁶⁷⁾ 영국의 파력 발전은 해안선과 근해에서의 발전으로 구분된다. 해안선에서의 주요 파력 발전 기술은 부유식 진동수주형(Oscillating Water Column)이며, 터빈의 회전으로 전력이 발생하는 방식이다. 근해에서의 파력 발전 장치는 깊은 수심에서 더 강한 조류를 이용하며, 여러 가지 방식들이 개발되어왔으나, 아직 상업적으로 이용되는 장치는 없다.⁶⁸⁾ 또한 Hebridean island of Islay에서의 해안선 75킬로와트(kW) 부유식 진동수주형의 작업 중지 이래로, 더 이상의 영국 파력

67) Tyndall Centre for Climate Change Research, 'Renewable Energy and Combined Heat and Power Resources in the UK', April 2002.

68) *Ibid.*

발전기를 설치되지 않았다.⁶⁹⁾

그러나 파력 발전 기술이 여전히 개발 초기임에도 불구하고, 전문가들은 장기적으로 전력 발전을 위한 상당한 잠재력을 제공한다고 인정하고 있다.⁷⁰⁾ ETSU가 추산한 총 이용 가능한 에너지량은 시간당 700~800 테라와트(700~840 TWh)이며, 총 발전 가능한 에너지량은 시간당 52.5 테라와트(52.5 TWh) 정도이다.

그러나 아직도 이러한 파력 발전과 비용에 있어서 상당한 불확실성 문제가 해결되지 않고 있다. 영국 정부는 1974년부터 조류 에너지 발전 장치에 대한 연구 지원을 행해왔지만, 1983년 예산을 급격히 삭감하였고, 이러한 예산 삭감은 논쟁을 불러일으켰다.⁷¹⁾ 그러나 최근의 연구는 장치의 상업성을 향상시키기 위한 시도가 지속적으로 수행되고 있는 실정이다.

【 표 3-11 】 영국에서의 파력 에너지 추산치

	2000년 기준 설치된 발전기	이용가능한 에너지양	실행가능한 에너지양	2010년 기준 비용효율적 에너지양
발생 (GWh/yr)	매우 낮음	해안선: ~2,000	해안선: 400	해안선: 0
		연안: 100~140,000	연안: 2,100	연안: 0
		근해: 600~700,000	근해: 50,000	근해: 0
전력량 (MW)	매우 낮음	-	-	-

자료 : Tyndall Centre for Climate Change Research, *Renewable Energy and Combined Heat and Power Resources in the UK*, 2002

다. 풍력 발전

현재 연근해 풍력발전지역의 상업적 개발은 영국의 신재생에너지 프로그램에 있어서 주요 사업인데, 이는 주로 기술적 발전으로 상업적으로 실행

69) *Ibid.*

70) *Ibid.*

71) *Ibid.*

가능한 풍력 발전지역의 건설 및 운영이 가능하기 때문이다.⁷²⁾ 그러나 연안에서의 풍력발전지역의 급속한 확대로 투자자들은 이러한 풍력발전지역들이 미칠 잠재적인 사회·환경적 영향을 우려하게 되었다.

현재 영국에서 근해 풍력발전단지는 총 3곳으로, Blyth, North Hoyle, Scroby Sands 지역에 설립되어 있다. 근해에서의 풍력발전단지가 환경·사회 경제적 우려가 제기되었음에도 불구하고, 전문가들은 이러한 풍력발전단지의 성공적 운영 결과를 볼 때 향후 영국이 더 대규모의 단지를 조성할 것이라고 전망하고 있다.⁷³⁾

이와 같이 해상 풍력 발전은 최근까지 영국 근해에서만 시도되었으나, 2007년 10월 배타적 경제수역에서 본격적으로 풍력발전단지 계획이 수립되었다. 이는 베아트리스 풍력 발전지역 계획(Beatrice Wind Farm Project)으로, 동 계획의 골자는 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.⁷⁴⁾

72) Talisman Energy, *Beatrice Wind Farm Demonstrator Project Scoping Report*, 2.2 UK Renewables Programmes.

73) *Ibid.*, 2.3 Offshore Wind Farms.

74) 한국과학기술정보연구원(KISTI), 「글로벌동향브리핑(GTB)」, 2007. 10. 15.



자료 : www.beatricewind.co.uk

■ 그림 3-14 ■ 베아트리스 풍력 발전지역 위치도

우선은 2개의 풍력 발전기 설치를 시도해 본 후, 시험 결과를 토대로 하여 시 전체 규모의 전력을 공급할 수 있는 이와 동일한 발전기 200개를 추가로 설치할 계획이다.⁷⁵⁾ 이 두 대의 발전기는 북해 Beatrice Alpha 단지로부터 약 1.6km와 2.3km 정도 떨어진 해저에 위치하고 있으며, 각각 5메가와트(MW)의 전력을 생산할 수 있다.

스코티쉬 앤드 서든 에너지사(Scottish and Southern Energy)와 캐나다의 정유회사인 탈리스맨사(Talisman)가 합작으로 지원하고 있는 이번 프로젝트는 풍력발전기술의 한계를 시험하기 위한 것으로, 북해유전 개발에서 얻은 기술을 활용하여 터빈이 서 있는 곳에 거대한 격자모양의 자켓을 디자인하여 해저에 이 타워가 버틸 수 있도록 했다.⁷⁶⁾

75) Ibid.

76) Ibid.



자료 : www.beatricewind.co.uk

┃ 그림 3-15 ┃ 베아트리스 풍력 발전기

해상 풍력 발전소를 건설하는 것은 영국이 온실가스 배출량을 감소하는데 있어서 중요한 역할을 하며, 내륙지역에 풍력발전소를 건설하기 위해서는 건설허가를 받는데 많은 어려움이 있고 지역주민들의 반대 때문이다. 해상 풍력 발전기 건설은 좀 더 많은 비용이 들어가지만 바람이 많은 지역에 건설되기 때문에 좀 더 많은 전력을 생산할 수 있다. 하지만 근해에서의 풍력 발전소 설치에 선박이동로와 철새이동로 그리고 해양생물을 방해한다는 이유로 적절한 건설장소를 찾는 것이 힘들어졌으며, 근해이기 때문에 강력한 북해의 바람을 놓치는 문제가 있었다. 따라서 전문가들은 배타적 경제수역에서의 풍력 발전은 앞으로 추진해야 할 사업이며, 베아트리스 프로젝트에서 얻는 전문지식은 근해에서 현재 얻을 수 없는 풍력을 얻을 수 있는 방안을 제시해줄 것이라고 믿고 있다.⁷⁷⁾

(3) 중국

① 개발정책

중국은 1만 8,000km의 해안선과 면적 500m² 이상 도서 6,500여 개, 300만km²의 관할해역을 보유하고 있는 해양대국이다. 현재 중국의 해양경제는 이미 연안지역 경제의 성장 동력으로 등장하였고, 경제규모도 GDP의 10%에 육박하는 등 사회경제 발전에 중요한 영향을 미치고 있다. 특히 기후변화와 육지자원의 고갈로 중국은 국제적 환경실천 국가로 성장하기 위한 의무 준수와 지속가능한 경제성장의 원천을 확보하기 위해 조화된 전략이 제시되어야 할 시점에 있다. 이에 따라 최근 중국은 해양개발에 관한 일련의 정책을

표 3-12 | 최근 중국의 해양개발에 관한 기본정책

해양정책(계획)	주요내용
중국해양 21세기 의정 (1996)	- 국가 해양국 신설 - 중국 해양산업의 지속가능한 발전전략 제시 - 국가 해양권의 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
전국해양경제발전 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
국가해양산업발전 계획요강 (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 - 해양자원 개발 강화 및 통합적 해양관리 시행

자료 : 한국해양수산개발원

마련하고 적극 추진하면서 해양에서 발전 지향적 해결 방안을 모색하고자 노력하고 있다.⁷⁸⁾

표 3-13 | 국가해양사업발전계획요강의 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 100만 명이상 취업) 5. 해양과학기술 개혁혁신으로 국제경쟁력 강화와 사회공헌률 제고	
영역별 추진과제	해양자원의 지속가능한 이용	해역사용, 도서개발 및 보호, 석유가스광산자원 관리강화, 항구자원 안배, 해양어업자원보호
	해양환경과 생태 보호	해양환경모니터링, 해양오염통제 및 회복, 해양생태감독, 해양생태 보호 및 회복
	해양경제의 거시적 조정	해양경제의 거시적 조정, 해양경제계획지도, 해양자원의 산업네트워크 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, 유엔 해양법 협약등 대외협력강화
계획 추진 제도적 지원방안	해양과학기술과 교육	3D관측/모니터링기술, 석유가스이용/심해저자원개발/에너지이용/신재료/생물자원 개발기술 등 핵심기술, 해양기초과학연구, 해양과학기술혁신 거점 건설, 과학기술을 통한 해양부흥의 거점, 해양교육과 과학적 성과확산
		해양정책 연구 강화와 관리조절시스템 구축, 해양법제도 건설강화, 종합적 소양을 갖춘 해양인재육성, 해양사업추진 기초능력건설강화, 정부의 투자역량 확대, 해양의식/문화 확산

자료 : 「독도연구저널」, 제4호, p. 107

78) 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 있다.

특히 2008년 2월 제정된 ‘국가해양사업발전계획요강’은 중국 최초로 마련된 국가 중장기 해양종합계획으로, 지속가능한 해양 영역 전반을 다루고 있어 해양산업 발전을 위한 이정표적 의미를 갖고 있다.

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 이 요강은 2010년까지 해양생산 총생산을 GDP의 11% 이상까지 증대시키고, 해양분야 취업인력을 매년 100만명 이상 증대시키는 것을 목표로 하고 있다. 해양과학기술 개발을 통한 해양관리, 해양경제, 재해재난예방, 국가안전능력 제고를 꾀하고, 해양경제에 대한 공헌률을 50%까지 확대하는 것 등을 주요 골자로 한다.

② 법제도

중국은 아직 해양자원개발에 관한 전문 법률이나 기본계획이 없다. 다만, EEZ에서 외국기업과의 합작개발에 관한 법률로 1982년에 제정한 중국 해양석유자원 대외합작에 관한 조례(2001. 9. 수정)가 있다.

동 조례는 국가주권과 경제이익 보호 전제하에, 외국기업이 중국의 석유자원을 합작방식으로 채굴할 수 있도록 허용하였다. 중외 합작개발은 일반적으로 입찰방식을 채용하고, 외국 기업이 단독으로 혹은 컨소시엄을 구성하여 입찰에 참여할 수 있다. 또한 중국의 EEZ내 해양석유 대외합작 채굴업무는 중국해양석유총공사(CNOOC)에서 전담하도록 규정하고 있다.

③ 중국의 해양자원 현황 및 개발동향

가. 석유천연가스

가) 현황

중국의 관할해역 면적은 300만km²에 달하고 있는데, 그중 140만km²에 16개 침적분지가 분포되고 있으며, 풍부한 석유천연가스자원을 보존하고 있다. 석

유천연가스 분포지역은 크게 연안지역, 근해 대륙붕 지역, 심해저 지역 3개 부분으로 나눈다. 그중 수심 5m 미만 연안 해역의 석유매장량은 약 30~35억 톤에 달한다. 근해 대륙붕의 석유천연가스는 주요하게 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)에 매장되었는데 면적은 90만km², 석유매장량은 250억 톤, 천연가스 매장량은 14조m³에 달한다. 또한 심해저 석유천연가스는 주요하게 증모암사(曾母暗沙)·사바분지(sabah盆地)·파라완서북분지(palawan西北盆地)·예악태평분지(禮樂太平盆地)·중견도서분지(中建島西盆地)·관사탄북분지(管事灘北盆地)·만안서안분지(萬安西盆地)·오키나와분지에 매장되었고, 면적은 40여만km², 석유매장량은 250억 톤, 천연가스 매장량은 8조 3천억m³에 달한다.⁷⁹⁾

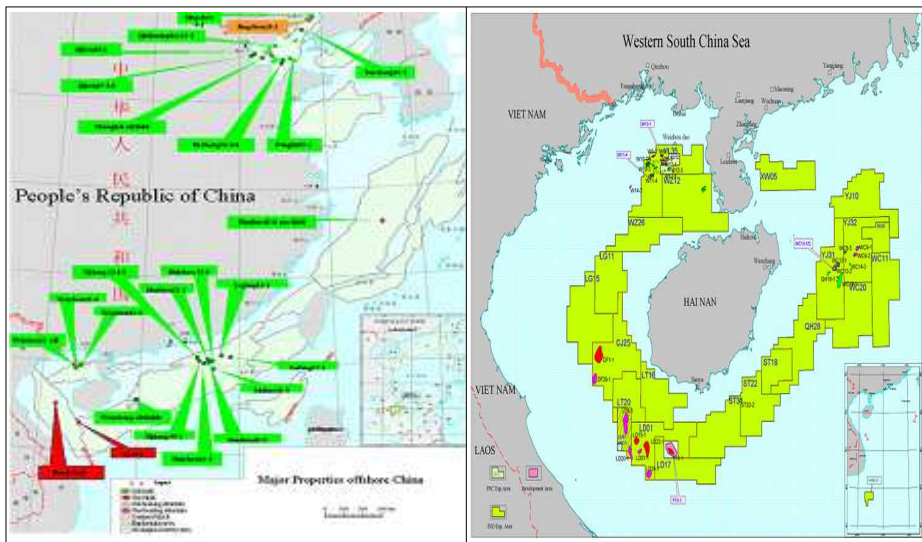


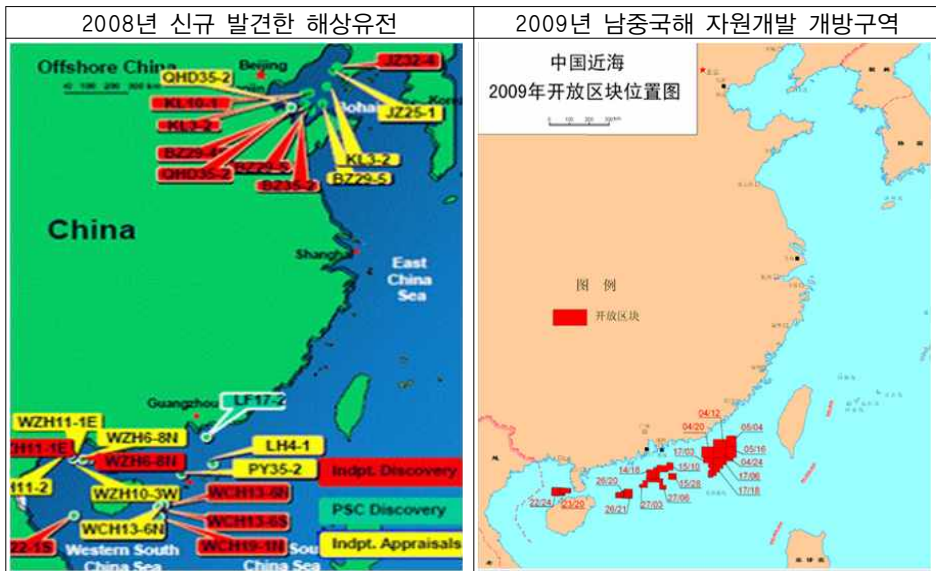
그림 3-16 | 중국의 EEZ 해저자원 및 남중국해 북부해역 광구 현황

79) 박병구, 「중국의 해양자원개발제도에 관한 연구」, 2008. 12. p. 25.

나) 개발동향

기후변화와 육지자원의 고갈로 최근 중국은 해양자원 개발에 적극 나서고 있다. 2000년 해양원유 생산량이 처음으로 2천만 톤을 초과한데 이어 2005년에는 3천만 톤을 넘어서는 등 연 평균 두자리수의 성장률을 기록하였다. 2007년 해양원유 생산량은 전년대비 11.9% 증가한 3,635만 톤으로 중국 전체 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.⁸⁰⁾

2008년 중국해양석유공사는 자체적인 탐사를 통하여 신규 해상유전 13개를 발견하였으며, 그중 11개가 상업성이 있는 것으로 평가되었다. 2009년



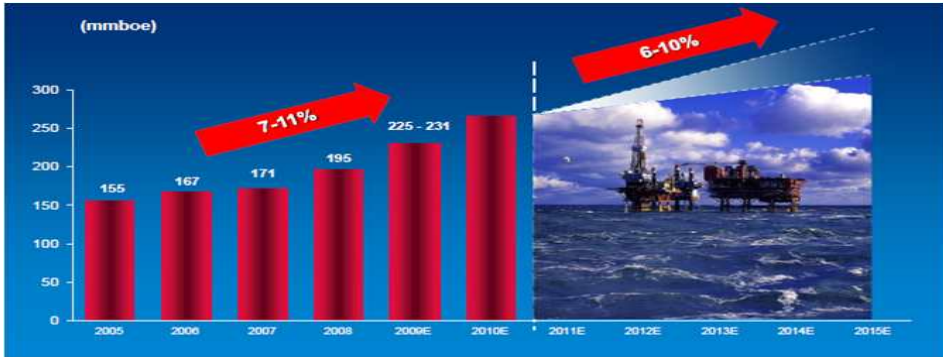
자료 : 중국해양석유공사

| 그림 3-17 | 최근 중국해양석유공사의 자원개발 강화 현황

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

에 들어서는 외국기업과의 공동개발을 확대하기 위해 남중국해에서 면적이 4만 2,202km²에 달하는 17개 개발구역을 개방하였다.

한편 중국해양석유공사는 향후 2009~2018년까지 10년간 남중국해 자원 탐사 및 개발에 2,000억 위안을 투입할 계획이다. 구체적으로는 수심 1,500~3,000m의 심해저 자원탐사 및 개발능력을 대폭 향상하고 남중국해 연간 생산량 5,000만 톤에 달하는 초대형 해상유전을 개발할 예정이다.



자료 : 중국해양석유공사

【 그림 3-18 】 중국해양석유공사의 향후 생산량(2011~2015)

지역별로는 현재 중국은 발해만과 동중국해 및 남중국해 북부해역을 중심으로 자원개발을 적극 추진하고 있다. 그중 특히 동중국해 자원개발을 서두르고 있다. 이 지역의 주요 원유 및 가스전은 평후(平湖), 춘샤오(春曉), 텐와이텐(天外天) 등이다. 그중 평후가스전은 1994년부터, 춘샤오와 텐와이텐은 각각 2005년과 2006년부터 본격적인 생산에 들어갔으며, 이미 1,200km에 달하는 해상 파이프라인을 부설해 상하이까지 가스를 운송하고 있다.⁸¹⁾ 이에 대해 일본은 강력하게 반발하였고, 양국은 여러 차례의 외교협상을 거쳐 2008년 6월 상기 가스전의 북부지역 자원을 공동개발하기로 합의했다.

81) 조선일보, 2008년 3월 21일.



자료 : 연합뉴스, 2008. 6. 16

■ 그림 3-19 ■ 중·일 동중국해 공동개발 지역

나. 가스 하이드레이트

가) 현황

중국은 1999년부터 EEZ내 가스 하이드레이트 탐사에 착수하였으며, 2003년 12월 남중국해 북부해역 3,000m 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 취에 본격적인 개발을 위한 기술적 자료를 획득하였다.⁸²⁾ 국토자원부의 조사에 따르면 남중국

82) 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.

해 북부 해저지역의 가스 하이드레이트 자원량은 185억 톤의 트 량에 해당되며, 이는 남중국해에서 이미 탐사된 트 천연가스 매장량의 6배에 해당되는 것으로 알려졌다.



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

┃ 그림 3-20 ┃ 남중국해 가스 하이드레이트 발견 해역 및 샘플 연소 현황

나) 개발동향

지난해 말 중국의 광주해양지질조사국은 남중국해 북부해역의 가스 하이드레이트를 개발하기 위해 우선 채굴지점을 확정하고 시험채굴을 진행한 후 2015년부터 본격적으로 상업적 개발을 추진할 계획이라고 밝혔다. 이를 위해 중국은 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. 동 조사선은 4,600톤급으로 길이 106m, 폭 17.4m, 운항능력이 1만 5,000해리에 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 3-21 ■ 중국의 가스 하이드레이트 전용탐사선 해양6호

다. 해양에너지자원

가) 현황

중국은 해양에너지가 아주 풍부할 뿐만 아니라 그 이용가치도 아주 높다. 현재 개발 가능한 해양에너지 자원량은 약 8억kW로 추정된다. 그중 온도차에너지 자원량이 가장 풍부하고 다음 조력에너지·파력에너지·조류에너지 등 순이다. 특히 조력에너지 자원량은 1억 9천만kW(그중 개발 가능량 2,157만kW)에 달하고 파력에너지 자원량은 5억kW(그중 개발 가능량 3,500만kW)에 달하는데 주로 저장, 광서, 푸젠, 장수 등 지역에 분포되어 있다. 그 외에 해상 풍력 에너지 자원량은 약 9억kW에 달하는데 주요 분포를 보면 연안지역의 수심 10m해역에 1억kW, 수심 20m해역에 3억kW, 수심 30m해역에 4억 9천만kW에 달하고 있다.

| 표 3-14 | 중국 연안의 해양에너지 자원 현황

구분	개발 가능 자원량	전체
조력(200~1000kW)	설계 발전능력(MW) 설치장소(곳)	126MW 242곳
파력		12,852MW
조류		13,949 130곳

자료 : 婁勇祥, 「中國的海洋資源和可持續發展」, 2007

나) 개발동향

최근 경제고성장에 따른 에너지수요 증가로 중국은 해상풍력, 조력, 파력, 온도차, 염분차 에너지 등 해양에너지자원의 개발에 박차를 가하고 있다. 그중 조력발전기술은 비교적 발달되어 있는 반면, 기타 해양에너지는 아직 개발초기 단계에 머물러 있다. 1950년대부터 중국은 조력발전 연구에 착수하여 1958년부터 광둥성, 산둥성, 저장성, 상하이 등 지역에 조력발전소를 설립하기 시작하였다. 현재 중국은 18개 조력발전소를 운영하고 있어 세계에서 조력발전소가 가장 많은 국가로 되었다. 그중 절강성에 설립한 강하조력발전소는 아시아에서 제일 큰 조력발전소이다.

또한 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 14km²에 달하고 총 투자액이 23억 위안(4,600억 원)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 CO₂ 배출을 저감할 수 있다. 또한 이번 시범사업에 이어 인근지역의 임항도시(臨港新城), 봉현(奉賢) 등 지역에 200MW급의 해상풍력 발전단지 3곳을 개발할 예정이다.



■ 그림 3-22 ■ 동중국해 해상풍력 발전단지 조감도

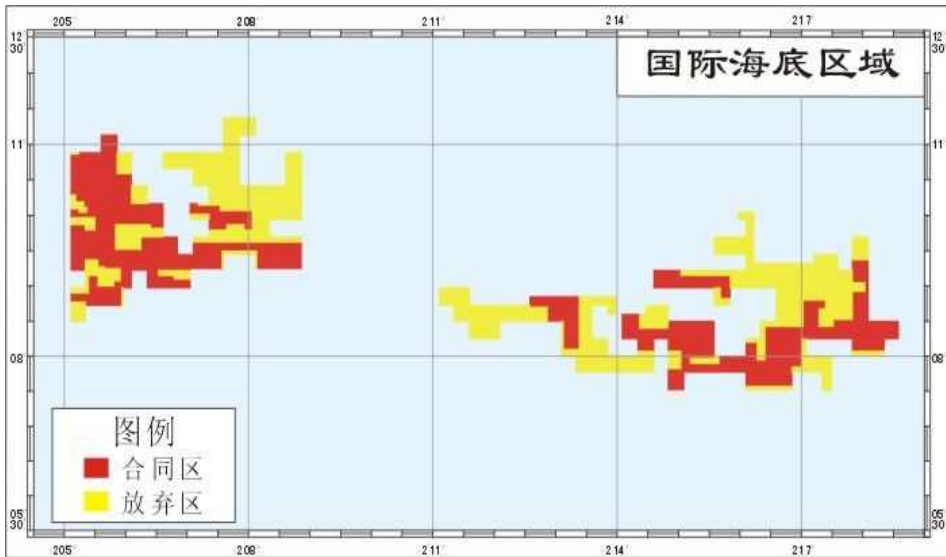
그 외에 중국의 연해지역은 경제가 발달한 반면, 인구밀도가 높아 담수 공급이 문제로 대두되고 있다. 이에 따라 60년대부터 해수담수화에 대한 연구를 시작하여 현재 일부 핵심기술에서 중대한 발전을 보였으며, 기술수준이나 장비제조에서 이미 산업화 능력을 갖추었다. 현재 매일 생산되는 해수담수화량은 약 1만 7,000톤에 달하고 있다.⁸³⁾

중국은 2007년에 마련된 ‘재생에너지 중장기개발 계획’에서 2015년까지 재생에너지 비중을 2005년의 7.5%에서 15%로 향상할 예정이다. 또한 최근 추진 중인 ‘신에너지 진흥계획’에서 2020년까지 풍력에너지(해상풍력 포함), 원자력, 바이오, 태양에너지 등의 개발에 2조 위안(약 4조 원)을 투입할 예정임에 따라 향후 해양 청정에너지 개발도 본격화될 것으로 예상된다.

83) <http://www.people.com.cn/GB/34948/34951/34977/2660328.html>

라. 심해저광물

심해저광물자원개발은 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 동북태평양 Clarion과 Klipaston 단열대(斷裂帶)사이의 C-C구역에 7.5만km²의 배타적 탐사권과 금속결정광구의 우선상업채굴권을 획득했다.



| 그림 3-23 | 중국의 심해저 C-C구역 금속결정광구

마. 해외 해양자원 개발

해외 해양자원개발은 시노펙, 페트나차이나, 중국해양석유 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 중국해양석유공

사는 이미 인도네시아의 최대 해양석유 생산기업으로 등장했다. 그 외에 2005년 중국과 북한은 해상석유공동개발협정을 체결하였는데, 구체내용은 공개하지 않았으나, 개발구역은 북한의 서해만 지역으로 추정되고 있다.

(4) 일본

① 해양자원개발

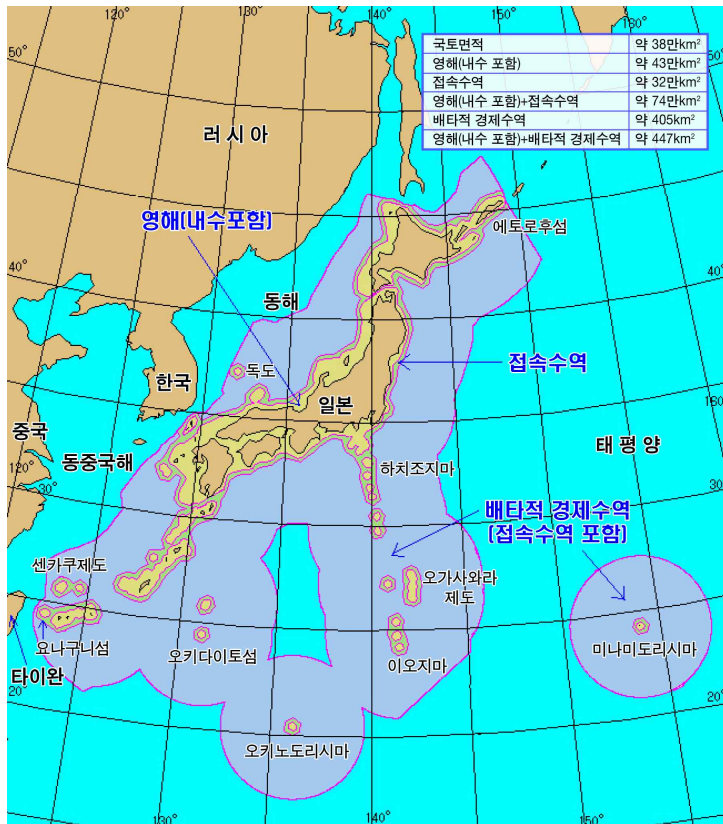
일본은 자국의 영해·배타적 경제수역·대륙붕에서 해양에너지·광물자원의 탐사 및 개발을 위해 적극적인 의지를 표명하고 있다. 일본은 전통적으로 육상자원이 부족하고 대부분 수입에 의존하고 있는 등 산업 발전 등에 필요한 에너지·자원의 국내 자급률이 매우 낮은 실정이다. 이에 중장기적으로 안정적인 자원 등의 공급체제를 확립하고 국내 자급률을 높이기 위해 해양자원개발에 눈을 돌리고 있는 것이다. 현재 동북아 해역에서 배타적 경제수역의 경계가 확정되지 않은 상태인데, 일본은 해양자원 개발의 거점이 되는 인근 해역의 관할권 확보를 위해 노력하고 있다. 자국 국토 면적의 12배나 되는 447만km², 즉 세계에서 제6번째로 광대한 관할해역을 갖게 되었다고 주장하고 있으며, 지난 2008년 11월 12일에는 자국 국토면적의 두 배나 되는 74만km² 넓이의 근해 해저를 새로운 대륙붕으로 인정해 줄 것을 「대륙붕한계위원회(CLCS)」에 신청했다.⁸⁴⁾ 일본 종합해양정책본부의 발표에 따르면 일본은 총 7군데 해역⁸⁵⁾에서 영해기선으로부터 200해리를 넘어 대륙붕이 연장되어 있다고 신청했다고 한다. 이는 이들 해역을 거점으로 삼아 해양자원의 개발·이용·보전을 강조하며 해양주도권을 선점하기 위해서이며 한편으로는 해양자원 개발을 통해 자국의 관할해역에 대한 관리 및 권리를 확대·강화하려는 의

84) 毎日新聞, “大陸棚, 政府、新たに申請へ 74万平方キロ、国連委に”、2008. 10. 31.

85) 일본이 대륙붕 연장을 신청한 7군데 해역은 다음과 같다; 모기해산해역, 시코쿠해분해역, 오가사와라 해대해역, 미나미도리시마해역, 오키다이트지마 해령해역, 미나미이오지마 해역, 큐슈팔라우 해령남부해역.

도로도 파악할 수 있겠다.

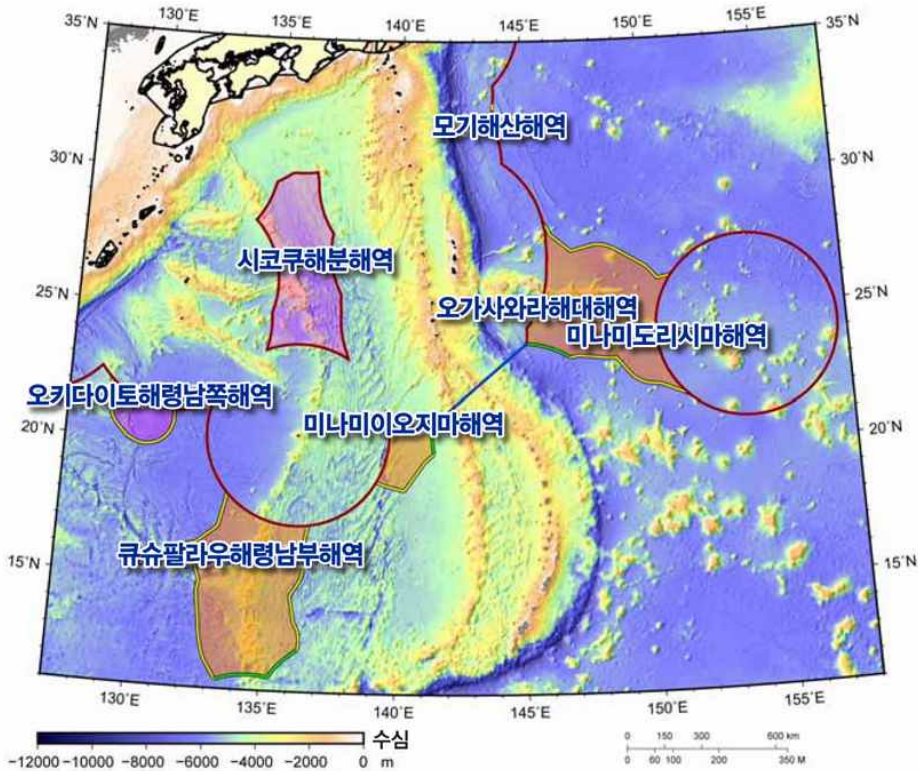
일본은 이와 같이 자국의 관할 해역이라고 주장하는 지역의 부존자원 개발을 위해 관련 계획을 수립하고 산·관·학이 일체가 되어 통합적인 해양 자원개발을 위해 노력하고 있다.



자료 : 일본 해상보안청 해양정보부

(※ 원본에서 日本海, 竹島로 표시되어 있는 것을 동해, 독도로 수정)

| 그림 3-24 | 일본이 주장하는 해양 영토



자료 : 일본 종합해양정책본부

■ 그림 3-25 ■ 일본이 대륙붕한계 연장을 신청한 지역

일본의 경우 기존에는 통합적인 해양정책 수행을 위한 법제도가 정비되어 있지 않았다. 해양에 대한 종합적이고 체계적인 정책을 추진하기 위해 2007년 4월 해양기본법을 제정, 동년 7월에는 종합해양정책본부를 설치하고 2008년 3월에는 해양기본계획을 수립하였다.

일본의 해양기본법에 따르면, 자국의 영해, 배타적 경제수역, 대륙붕에서 에너지·광물자원의 탐사 및 개발을 최우선 목표로 설정하고 있다. 특히 배타적 경제수역 등의 이용, 개발, 보전 등을 중요시하고, 이 해역의 개발 추진, 일본의 주권적 권리를 침해하는 행위 방지 그리고 개발 추진 등을 위해 필요한 조치를 취할 것을 규정하고 있다.⁸⁶⁾ 즉 이 해역에서의 자원 부존상황

등을 우선적으로 정확하게 파악하고 국가 주도 하에 기초조사, 기술개발, 본격적인 탐사 및 개발이 계획적이고 체계적으로 이루어질 것과 중장기적으로는 상업화를 목표로 할 것을 국가정책으로 내세우고 있다.

또한 해양기본계획에서는 배타적 경제수역 등에서의 석유·천연가스, 가스하이드레이트 및 해저열수광상 등에 대한 조사·개발 등의 검토·추진을 위해 ‘해양에너지·광물자원개발계획(이하 개발계획)’을 수립할 것을 규정하고 있다. 해양기본계획에서는 이 개발계획에 대해서 i) 목표 달성에 이르기까지 탐사 개발의 방법, ii) 이를 위해 필요한 기술 개발, iii) 국가, 연구기관 및 민간기업이 수행해야 할 역할 분담 등을 명시해야 한다고 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. 개발계획 내용 중에 과학기술 분야에 관해서는 해양개발분과회(석유분과회 및 광업분과회)에서 내용에 대한 자문을 받고, 퍼블릭 코멘트를 받아 내용을 확정한 것이다. 주로 그 대상이 되는 해양에너지·광물자원으로는 가스 하이드레이트, 석유·천연가스, 해저열수광상 등을 들 수 있으며 각 자원별 기본방침 및 분기별 계획을 제시하고 있으며, 개발현황, 지금까지의 성과, 조사방법, 개발해역 등을 명시하고 있다. 아소다로 총리는 이 개발계획 확정을 위한 종합해양정책본부 회의 인사말에서 “일본인의 영지와 기술력을 집결하여 해양자원의 실용화를 추진해 나가고 싶다”고 밝히고 있다.

일본의 배타적 경제수역 내에 분포하는 주요 자원에 대한 기본적 방침 및 개발계획의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

가스 하이드레이트의 경우, 연구 개발 기간을 두 단계로 나누어 추진하며 대수심 환경 등 혹독한 자연 조건에서 생산기술의 실증 시험이 주요 연

86) 일본 해양기본법 제19조.

구과제라는 것을 강조하고 있다. 경제산업성의 추정에 따르면 일본 주변 해역의 가스하이드레이트 양은 7.4조 m^3 로, 현재 모델해역으로는 동부 난카이 트러프 해역(시즈오카 현으로부터 와카야마 현의 먼바다 해역)을 들고 있다. 이 해역의 가스 하이드레이트의 개발을 위해 2009년~2015년까지 생산기술 등의 연구실증을 목표로 하고 있다. 이를 위해 육상산출시험 실시 및 이를 위한 계획 정립, 해양굴삭장치 기자재 확보를 목표로 하고, 2016년부터 2018년까지는 기술 확립, 경제성 평가, 환경영향평가 등 종합적인 검증을 실시한다는 것을 목표로 하고 있다. 가스 하이드레이트는 일본 주변 해역에 부존 잠재력이 높은 만큼 일본 주변 해역에 부존해역 및 부존양 등을 상세하게 파악하고 효율적인 생산방법에 필요한 기술 개발에 노력한다.

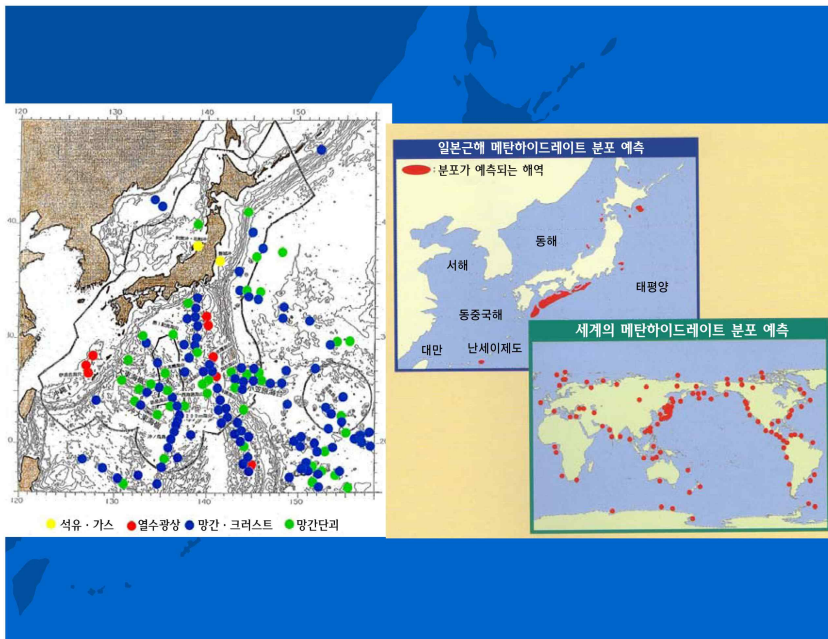
다음으로는 석유·천연가스를 들 수 있다. 석유·천연가스의 경우 현재 일본 내 자급률은 각각 0.3%, 3.5%⁸⁷⁾에 머물러 있는 수준으로 대부분을 해외로부터 수입에 의존하고 있어 공급구조가 취약한 편이다. 석유·천연가스 개발을 위해 3차원 물리탐사를 실시하고 탐사 결과 매장이 유망한 지점에 기초 시추를 실시한다는 계획이다. 개발계획의 내용을 살펴보면 2008년부터 2011년에 걸쳐 조선기술 및 탐사기술 등의 기술을 습득하고 연간 평균 5,000 km^2 정도 지역의 탐사를 실시하고, 2012년도 이후에는 연간 평균 약 6,000 km^2 탐사를 실시한다는 계획이다. 또한 기초시추를 위해서 해양환경 영향을 평가하고 전문가 의견 및 민간 기업의 의견을 고려하며 탐사 데이터 및 해석결과 등을 신중하게 검토하고 있다.

해저열수광상도 연구 개발 기간을 두 단계로 나누어 추진하는 것으로 계획에 나타나 있다. 유망 광상의 상세한 자원량 파악, 생태계를 고려한 채광 기술 개발, 광석의 제련 기술 개발 등을 추진하는 것을 목표로 한다. 2009년부터 2012년까지 자원량을 파악하고, 해양환경조사를 실시, 환경영향 예측

87) 十市勉, 「海洋政策と資源エネルギー問題」, ニューズレター 第152号, 海洋政策研究財団, 2006. 12. 5.

모델 설계 및 개발, 채광시스템 등의 기초적 검토, 해양실험기의 설계, 제련 기술의 기초적 검토 및 파일럿 플랜트 설계를 목표로 하고 있다. 2013년부터 2018년까지는 신규 광상 탐사 및 자원량을 파악하고, 환경영향예측 모델의 실증 시험 실시, 채광에 관한 해양실험기의 제작, 실증시험을 기초로 상업기의 설계 실시, 제련에 관한 파일럿 플랜트의 제작, 시험 및 실증 플랜트의 건설 시험을 실시하는 것을 계획하고 있다.

한편 이들 자원에 대한 계획을 추진해 나가기 위해서는 관련 부서, 연구기관, 민간기업과의 연대 및 협력이 중요하다는 점을 강조하고 있다. 일본 경제산업성이 주체가 되며, 문부과학성, 해상보안청 등의 관련 부처, 연구기관, 민간기업 등의 의견을 최대한 수렴하며 협력할 것을 제시하고 있



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

| 그림 3-26 | 일본 배타적 경제수역의 해양광물자원 잠재력

| 표 3-15 | 해양에너지·광물자원개발계획 자원별 주요 탐사 지역

자원	주요 탐사 지역
1. 가스하이드레이트	○ 모델 해역: 동부 난하이 트러프 해역(시즈오카 현으로부터 와카야마 현의 먼바다 해역)
2. 석유·천연가스	○ 현재 굴삭기술로 개발 가능한(2,000m 이하 깊이) 퇴적분지는 45개 정도(총 면적 84만km ²)
3. 해저열수광상	○ 오키나와 해역 및 이즈·오가사와라 해역에서 15개 지역에서 가능성 발견
4. 코발트리치크러스트	○ 중부 태평양 공해역; 2005년에 유망 해역을 9해산으로 압축(미나미도리시마~웨이크섬 해역 및 웨이크섬 해역~존스턴섬 해역 두 개 해역(모두 공해 지역)) ○ 미나미도리시마 배타적 경제수역
5. 망간단괴	○ 하와이 공해역

는 것이다. 또한 해상보안청 관련 자료 및 문부과학성 산하의 독립행정법인 해양연구개발기구가 소유하는 지구탐부굴삭선 ‘지큐(地球)’가 보유하는 데이터 등도 공유해야 한다고 강조하고 있다.

배타적 경제수역의 자원 개발은 해양에너지·광물자원에 국한되는 것은 아니다. 일본은 현재 지구온난화 대책과 함께 관할 해역 내에서 에너지 자급율을 높이기 위해 해상 풍력, 온도차, 파력, 조류·해양바이오매스 등과 같은 해양 신 재생에너지 개발에 박차를 가하고 있는데, 이들 신재생에너지 개발 시행 지역을 일본의 관할 해역으로 상정하고 있다.

특히 해양 바이오매스 에너지 개발의 경우 해조를 이용한 바이오 연료 개발에 대한 관심이 높아지고 있는데, 해조 양식을 위해 일본의 배타적 경제수역을 이용한다는 계획을 세우고 있다.

바이오매스 정책과 관련해서는 농림수산성에서는 이미 ‘바이오매스 일본 종합전략’과 함께 ‘국산 바이오연료의 대폭적인 생산 확대에 대하여’ 등 바이오매스의 활용을 비롯한 바이오연료에 대한 노력방침을 제시하고 있다.

일본 수산청의 경우 2008년부터 해조에서 바이오에탄올을 생산하는 기

술연구에 돌입했으며, 5년 안에 기술 확립을 계획하고 있다. 일본 농림수산성 산하 재단법인인 수산진흥회에서도 2013년부터 해조에서 바이오에탄올을 연간 400만 톤 생산한다는 구상을 발표했다.

해조를 이용한 바이오매스 연료에 대해서는 정부 기관뿐 아니라 민간 기업의 활동도 두드러지는데 가장 대표적인 것이 미츠비시 종합연구소가 발표한 「아폴로&포세이돈 구상 2025」이다. 이 구상은 미츠비시 종합연구소가 주체가 되어 교토부립 해양센터 및 도쿄해양대학이 공동으로 동해 배타적 경제수역의 3분의 1에 해당하는 해역에 6,500만 톤의 해조 양식장을 만들어 2025년까지 바이오에탄올과 우라늄 등의 희귀금속을 채취한다는 계획이다. 현재 이 구상은 현재 경제적 효율성 검증 단계에 있으며, 미츠비시 종합연구소에서는 이 계획의 실현을 위해 2009년 초 관련 심포지엄 개최 및 교토부립 해양센터·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’ 계획에서 주목해야 할 특징 중 하나가 해조를 키우는 대상 해역을 일본의 배타적 경제수역 지역이라고 하고 있어 인근 국가와 해양 에너지·자원 선점이 문제가 될 수 있다는 것이다. 즉 그 대상지역이 동해 대화퇴 지역을 들고 있는데, 이 지역은 우리나라와 일본의 중간수역에 걸쳐 위치하고 있어 향후 일본과 해양경계가 필요한 지역이다. 자세히 살펴보면 2025년까지 동해 대화퇴나 오키 해각에서 실효 면적 1만km²의 계류형 부채식 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 농축

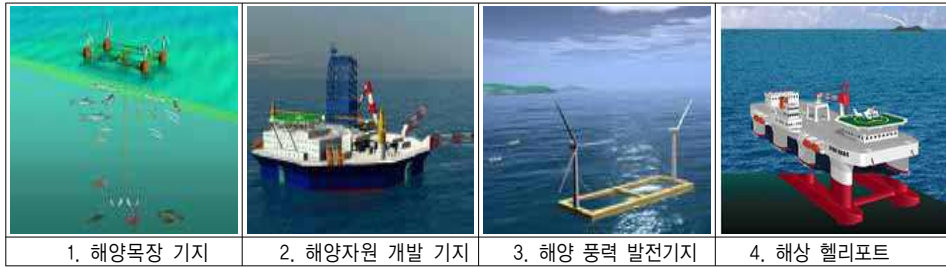
시키도록 개량해 해조에서 1,950톤의 우라늄(이는 일본 원자력 발전에 사용하는 우라늄의 40%)과 메탄, 디메틸에테르 등 희귀금속까지 채취할 수 있다는 구상이다.

그러나 단순히 대규모로 해조를 양식하여 바이오 연료를 제조하는 것에 머무르는 것은 아니다. 우선 2012년까지 폐기물로 취급되고 있는 파래를 원료로 하여 바이오 에탄올 경유 폴리에틸렌을 제조하고 가스관이나 수도관의 형태로 땅 속에 매설하여 50년간 정도 고정할 계획을 진행하고 해조의 바이오 연료 전환 기술을 확립하는 것을 목표로 하고 있다. 그리고 바이오매스 일본 종합전략을 위해 ‘국산 바이오연료의 대폭적인 생산 확대 공정표’를 재검토하여 해조의 이용을 명기하는 것을 요구하고 있다.

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

한편, 일본은 이와 같은 해양광물자원·에너지 및 신재생에너지의 적극적인 개발을 위해 자국의 배타적 경제수역 내에 해양자원 개발 기지 건설을 추진하고 있다.

2006년 3월 ‘과학기술기본계획’을 수립한 뒤 2007년부터 국토교통성이 본격적으로 기술 개발에 착수하고 있으며, 일본의 6,425개에 이르는 무인도서 관리를 강화하고 배타적 경제수역의 자원 개발의 효율성을 높이기 위한 목적으로 추진되고 있다. 2009년까지 주변 해역의 특성에 맞는 기술 개발을 끝내고 2010년부터 시제품을 생산, 현장에 투입할 계획이다. 이와 같은 일본의 해상기지 건설은 2000년 경제단체연합회가 제안한 ‘21세기 해양그랜드디자인’을 정책화한 것으로 경제단체연합회는 배타적 경제수역 개발 네트워크 구축을 위해 일본 해역에 모두 7군데의 해양자원 및 안보 기지 건설을 주장한 바 있다.



자료 : 국토교통성 및 일본 해양정책연구재단

【 그림 3-27 】 일본의 해양자원 개발 기지 구상도

2. 주요국의 EEZ 해양자원 개발협력

1) 공동개발에 관한 이론적 고찰

(1) 공동개발의 개념

1958년 바레인-사우디아라비아 페르시아만 해상석유공동개발 협정이후 국제법학자들은 해양월경지역 또는 해양경계 분쟁지역 해저공동자원의 개발 및 활용에 있어서 적용 가능한 국제법원칙에 대해 논의하기 시작하였다. 1970~80년대에 들어 공동개발에 대한 국제사회의 관심이 지속되면서 이론 연구의 강화와 더불어 국가간 공동개발 사례도 꾸준히 증가하였으나 현재까지 통일된 법률적인 정의가 확립되지 않았으며, 여러 가지 의견이 제시되고 있다.

예컨대 캐나다의 타운젠드-골트(Townsend-Gault) 교수는 공동개발에 대하여 ‘두개 또는 두개이상 국가간 특정지역에 대한 주권적 권리를 공유하고 근해 광물자원에 대한 탐사 및 개발을 목적으로 하는 일련의 공동관리방식’이라고 정의했다. 독일의 라고니(Lagoni) 교수는 ‘협정을 전제로 분쟁해역의 비생물자원 개발을 목적으로 한 국가간 경제협력’이라고 정의했다. 주요 특징은 주권국가간 협력을 강조하고 상업적인 계약에 의한 연합개발을 제외한

점이다. 일본의 국제법학자 미요시(Miyoshi) 교수는 라고니교수의 관점에 찬성함과 더불어 경제적 가치를 강조하면서 ‘정부 간 잠정적 조치로, 이익을 위한 공동탐사 혹은 개발설계’라고 정의했다.⁸⁸⁾ 중국의 고지국(高之國) 국제해양재판소 재판관은 ‘경제분쟁지역의 잠재적인 자연자원의 개발 및 배분을 목적으로 두개 또는 두개 이상의 국가 간 협정을 체결하여 해당지역의 개발 및 관할권을 공유하는 것’이라고 정의했다. 특히 여기서 공동개발(joint development)은 정치적 개념으로서 국제사회의 상업적인 연합개발(unitization)과 구분되어야 한다고 강조했다. 네덜란드의 버나드 타트네(Bernard Taverne) 교수는 광의 및 협의적 개념을 도입하여 경계획정이 확정된 월경지역의 공동개발(광의)과 분쟁지역의 공동개발(협의)로 구분하여 정의했다.⁸⁹⁾

상기 정의들을 종합적으로 분석해보면 이견(異見)은 크게 두 가지로 구분된다. 즉 상업적 연합개발과 월경지역(경계가 획정된 지역)의 포함 여부로 요약된다. 따라서 상기 학자들의 주장과 그동안 국가간 공동개발 사례를 종합적으로 분석해볼 때 광의적인 개념으로 해석하는 게 타당하다고 본다. 즉 공동개발이라 함은 ‘국가간 협정을 토대로 두개 또는 두개 이상의 국가가 월경 혹은 분쟁해역의 공유광상(common deposit)자원에 대한 공동탐사 및 개발’이라고 정의할 수 있다. 여기서 공유광상은 ‘광상의 일체성’을 말한다. 즉 해저 유전 또는 가스전은 흔히 해양 경계선에 걸쳐 있을 수 있는데 해양 경계선의 한 측에 파이프를 설치해 자원을 채취하게 되면 경계선 다른 측의 자원까지 빨아오는 단일 지질구조 상태를 말한다.⁹⁰⁾

88) 蕭建國, 「國際海洋境界地區石油資源的共同開發」, 中國海洋出版社, 2006, p. 22.

89) 高之國外, 「海洋國策研究」, 中國海洋出版社, 2007, p. 88.

90) 廖文章, “海洋法上共同開發法律制度的形成和國家實踐”, 「臺灣大葉大學人文社會科學期刊」第3卷第2期, 2007, p. 74.

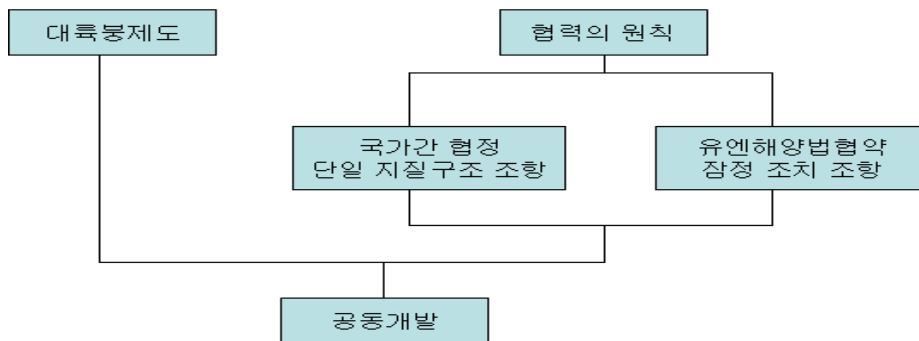
(2) 공동개발의 국제법적 근거

앞서 서술한 개념에서 알 수 있듯이 공동개발은 대륙붕의 해저자원을 개발대상으로 한다. 유엔 해양법 협약 제76조에 1항은 ‘연안국의 대륙붕은 영해 밖으로 육지영토의 자연적 연장에 따라 대륙변계 끝의 외연까지 또는 대륙변계의 외연이 200해리까지 미치지 아니하는 경우에는 영해기선으로부터 200해리까지의 해저지역의 해저와 하층토로 이루어진다’고 규정하였다. 또한 제77조 1항에서 ‘연안국은 대륙붕을 탐사하고 그 천연자원을 개발할 수 있는 대륙붕에 대한 주권적 권리를 행사 한다’고 규정하고 있다. 따라서 우선 유엔 해양법상의 대륙붕제도가 공동개발의 기본적인 법률적 근거가 된다고 할 수 있다.

한편, 공동개발은 당사국간 해양 월경지역 혹은 분쟁지역에서의 경계문제가 해결되지 않을시 잠정합의 또는 영구합의 형태로 해당지역에 존재하는 자연자원을 공동으로 개발 및 이익 공유를 목적으로 한다. 따라서 당사국간의 양자 또는 다자협정이 그 직접적인 법률적 근거가 된다고 할 것이다. 대표적인 사례로는 1974년 ‘한일 양국에 인접한 대륙붕의 북부구역의 경계획정에 관한 협정’이다. 동 협정 제2조에서는 “해상·하에 광물이 부존하는 단일의 지질구조 또는 광상이 경계선에 걸쳐있고 경계선의 한 측면에 존재하는 그러한 구조 또는 광상의 부분이 경계선의 다른 측면에서 전부 또는 부분적으로 채취될 수 있는 경우에는, 당사국은 그러한 구조 또는 광상을 가장 효율적으로 채취하는 방식에 관하여 합의에 도달하도록 노력하여야 한다....”고 규정하고 있다.

그 외에 유엔 해양법 협약에 의하면, 당사국은 합의에 따라 최종 해양경계획정에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 공동개발을 포함한 실제적인 잠정약정을 체결하기 위하여 모든 노력하여야 한다고 규정하고 있다. 즉 유엔 해양법 협약 제74조 3항 및 제83조 3항의 “합의에 이르는 동안, 관계국은 이

해 및 상호협력의 정신으로 그 과도기 동안 최종 합의에 도달함을 위협하거나 해하지 아니하고 실제적인 잠정약정을 체결하기 위하여 모든 노력을 하여야 한다. 상기 약정은 최종경계획정을 침해되지 않는다”는 규정도 공동개발의 직접적인 근거라고 할 것이다.⁹¹⁾



자료 : 蕭建國, 「國際海洋境界地區石油資源的共同開發」, 2005

| 그림 3-28 | 공동개발의 국제법적 근거

(3) 공동개발의 법률적 특징

① 임의성

공동개발은 법률 규정에 의한 강제적인 사항이 아니다. 즉 당사국간 정치 혹은 경제적 차원에서 고려된 임의적인 결정이다. 그동안 발생한 국가간 공동개발 사례가 20여건에 불과하고, 다자간 국제법률문서에서도 공동개발에 대한 명확한 규정을 찾아볼 수 없다. 그 외에 기존 공동개발 사례에서 개발모델의 다양성 등도 이러한 특징을 뒷받침한다고 할 것이다.

② 국가주체성

공동개발은 국가간 협정을 전제로 한다. 즉 주체가 국가로서 상업적인

91) 김현수, “공동개발구역에 관한 연구”, 『해사법연구』, 제18권 제1호, 2006, p. 46.

기업의 연합개발과 명확히 구분된다. 그 이유는 국가만이 연안 대륙붕 자연 자원의 탐사 및 개발에 대한 주권적 권리를 행사할 수 있기 때문이다. 한편, 월경지역 또는 분쟁지역의 공유자원에 대해 당사국은 모두 주권적 권리를 보유한다. 따라서 당사국은 조약 혹은 법적 구속력이 있는 문서를 작성하여 해결한다.

③ 자원의 공유

공동개발의 대상은 당사국간 월경지역 또는 분쟁지역의 공유자원이다. 이러한 자원은 단일지질구조 형태로 일방적인 채굴이 자원 완전성의 훼손은 물론 상대국의 관련권리를 침해할 우려가 있다. 대표적인 사례로 최근 동중국해 중일 가스전분쟁에서 일본은 에너지 자원의 특성(Straw Effect : 빨대 효과)을 들어 분쟁지역자원의 공동개발을 적극 주장하였으며, 그 결과 지난해 6월 중일 양국은 특정지역에 대해 공동개발하기로 합의한 바 있다.

④ 잠정적 조치

유엔 해양법 협약 제74조 및 제83조는 배타적 경제수역 및 대륙붕 경계 획정을 위한 규정이다. 특히 제74조3항과 제83조항에서 “합의에 이르는 동안, 관계국은 이해 및 상호협력의 정신으로 그 과도기 동안 최종 합의에 도달함을 위협하거나 해하지 아니하고 실제적인 잠정약정을 체결하기 위하여 모든 노력을 하여야한다. 상기 약정은 최종 경계 획정을 침해되지 않는다”고 규정하고 있다. 따라서 공동개발은 경계획정 이전의 잠정적인 조치로서의 성격을 갖고 있으며, 상호 수용 가능한 경계획정에 관한 협상을 배제하는 것은 아니다. 또한 공동개발협정은 유엔선언, 국제사법재판소판결, 해양법협약과 같은 국제협약 및 국가관행 등에서 표현된 내용을 볼 때 국제법과도 일치하다고 할 것이다.⁹²⁾ 기존의 공동개발사례도 대부분 20~50년에 이르는 유

92) 김현수, 전제논문, p. 50.

효기간을 설정하고 있다.

⑤ 기능성(실무성)

공동개발은 현실을 고려한 실무적인 성격을 띠고 있다. 특히 장기간의 교착상태에 빠져있던 문제를 협상테이블로 유도하여 해결하게 하며, 해당구역에 대한 주권적 문제가 있음에도 불구하고 해저자원의 탐사 및 개발을 지속적으로 가능하게 함으로서 에너지자원에 대한 경제적 수요를 충족시킬 수 있다. 또한 공동개발에 대한 합의는 당사국의 국내여론이나 상대국에게 쉽게 수용이 가능하고, 공동개발구역 또한 분쟁수역 전체가 아닌 상호수용이 가능한 일부수역에만 적용되므로 지리적, 기술적 및 경제적 상황에 따라 적용구역이 변경될 수 있는 유연성을 가질 수 있다. 국제사례를 보면, 최근 분쟁해결을 위한 효과적인 수단으로서 공동개발에 대한 국제사회의 관심도가 지속적으로 높아져가고 있다.⁹³⁾

2) 해양자원 공동개발 모델

(1) 공동개발의 분류

공동개발 사례를 보면, 기본적으로 두 가지로 분류할 수 있다. 하나는 해양경계와의 관계에 따라 월경지역의 공동개발과 분쟁지역의 공동개발로 구분할 수 있고, 또 하나는 관리모델에 따라 대리제 모델, 연합경영 모델, 초국가적 관리모델로 구분할 수 있다. 그러나 공동개발의 유래나 국제법적 시각에서 볼 때 해양경계와의 관계에 따른 구분이 보편적으로 국제사회의 인정을 받고 있다.

93) 蕭建國, 전계서, pp. 17~18.

① 월경지역의 공동개발

해양경계 획정에 있어서 해저지형의 구조와 형태를 간과하게 되면, 단일 지질구조를 형성하고 있는 공유자원의 분할이 발생한다. 특히 해양에너지자원의 경우 특성상 빨대효과(Straw Effect)가 있어 일방의 채굴행위가 상대방의 이익을 침해할 우려가 있다. 따라서 관련 당사국들은 해양경계협정을 체결하면서 ‘단일 지질구조’ 조항을 두어 향후 발견 가능한 월경자원에 대해 공동개발하기로 규정하고 있다. 예컨대 1969년 카타르와 아부다비간 도서영유권과 해양경계분쟁의 해결에 관한 합의에서는 “...All revenues, profits and benefits derived from such exploitation shall be divided in equal shares by the Governments of Qatar and Abu Dhabi.”라고 규정하여 두 당사자 간의 “...공평한 배분(equal share s)...”, 즉 모든 수입과 이익을 동등하게 배분한다는 규정을 두고 있다. 또한 2000년에 체결된 ‘중·베트남 통킹만 해양경계협정’ 제7조에서도 “해양 경계선에 걸쳐서 존재하는 석유와 가스 기타 다른 광물자원의 어떤 단일한 지구물리학상의 구조의 경우에 양 당사국은 우호적인 협의를 통하여 가능한 한 가장 효과적으로 그 개발의 이익이 동등하게 공유되도록 그 단층구조 또는 매장물의 개발 합의에 도달하도록 한다.”고 규정하고 있다.

표 3-16 | 월경지역의 공동개발 사례 (10건)

연 도	체 결 국	지 역
1958년	바레인-사우디아라비아	페르시아만 대륙붕경계협정
1973년	아르헨티나-우루과이	리오데아 프라타
1973년	프랑스-스페인	비스케이만
1974년	수단-사우디아라비아*	홍해
1978년	호주-파푸아 뉴기니	토레스해협
1978년	콜롬비아-도미니카	카리브해
1981년	아이슬랜드-노르웨이	북대서양
1988년	리비아-튀니지	지중해
1993년	세네갈-기니아 비소	동대서양
1998년	덴마크-영국	북대서양

자료 : 한국해양수산개발원

② 해양 분쟁지역의 공동개발

해양경계에 관한 문제의 해결은 오늘날 점차 복잡해져가고 있으며 또한 민감한 문제가 되어가고 있다. 특히 유엔해양법협약 발효이후 신국제해양질서 확립에 따라 관할권 또는 주권행사의 충돌 등에 의해 더욱 심화되고 있으며 또한 점차 소모적인 현상으로 변해가고 있다. 여기에 도서영유권의 문제까지 가세된다면 해양경계획정의 해결은 더욱 큰 어려움에 봉착하게 되고 또한 장기화 된다.

따라서 상당 기간 내에 경계획정 타결이 어려운 경우, 긴장을 완화하고 협력을 증진하기 위하여 당사국들은 공동개발을 추진한다. 여기서 공동개발은 경계획정전의 잠정조치로 당면 현안문제를 해결함과 더불어 당사국 모두 실리와 공동의 이익을 얻을 수 있는 이점이 있다. 대표적인 해양 분쟁 지역의 공동개발사례로는 한일 남부대륙붕 공동개발협정 등이 있다.

표 3-17 | 해양경계 미확정 지역의 공동개발 사례(12건)

연 도	체 결 국	지 역
1962년	네덜란드-독일	엠스강하구
1965년	쿠웨이트-사우디아라비아	페르시아만
1967년	이란-이라크	아라비아하구
1971년	이란-샤르자	페르시아만
1974년	한국-일본	대륙붕 개발협정
1979년	태국-말레이시아	태국만
1979년	호주-인도네시아	티모르해
1992년	말레이시아-베트남	태국만
1993년	콜롬비아-자메이카	카리브해
1995년	아르헨티나-영국	남대서양
2001년	나이지리아-상투메 프린시페	기니만
2001년	호주-티모르	티모르 해

자료 : 한국해양수산개발원

(2) 공동개발의 고려요인

공동개발은 당면 현안문제를 해결하기 위한 실무적인 잠정적 조치이다. 따라서 공동개발에 있어서 경계획정⁹⁴⁾을 제외한 고려요인으로 국가간 관계, 자원에 대한 수요, 도서 분쟁 유무, 자원 부존상황, 지역의 평화 등 여러 가지가 있겠으나, 경제적 수요와 전략적인 정치적 결단이 가장 중요하다고 할 것이다. 즉 경제적 수요는 공동개발을 위한 전제이며, 전략적인 정치적 결단은 최종적인 결정적 역할을 수행하는 요인이다.

① 국제형세와 당사국간의 관계

국제형세와 당사국간의 관계변화는 공동개발에 있어 막대한 영향을 미친다. 대표적인 사례로는 노르웨이-아이슬란드 얀마이엔 대륙붕사건, 태국-말레이시아 공동개발 이다. 노르웨이-아이슬란드 사례의 경우 얀마이엔 섬이 노르웨이의 영토임에도 불구하고 아이슬란드는 그 인근지역의 대륙붕에 주장함으로써, 결과적으로 200해리를 넘는 북부 대륙붕구역에서 공동개발사업에 참가하는 권익을 확보했다.⁹⁵⁾ 노르웨이가 중간선을 고집하지 않고 양보하게 된 주요 이유는 안전보장과 군사기지 등의 특혜를 고려한 것으로 분석된다. 즉 노르웨이는 아이슬란드의 나토 탈퇴를 방지하는 한편 지속적으로 구소련에 대항하기 위한 군사전초기지로 활용하기 위한 것이었다. 또한 태국과 말레이시아는 아시안 회원국으로 전통적으로 밀접한 협력관계를 유지하고 있었기 때문에 중북해역의 자원개발 문제에 대해 쉽게 타결할 수 있었다. 한편, 공동개발협정의 체결은 최종적으로 분쟁해결을 위한 유리한 정치적 요인으로 작용하였다. 독일-네덜란드의 경우 1962년 엠스강하구 공동개발이 후 지속적인 협상을 거쳐 1984년 엠스강하구 분쟁지역의 경계획정을 마

94) 이 부분은 공동개발의 국제법적 근거와 법률적 특징에서 충분히 서술되어 있는 이유로 여기에서는 언급하지 않기로 한다.

95) 해양법포럼, ‘얀마이엔 대륙붕사건’, 「국제해양분쟁사례 I」, 해양수산부, 2004. 5, p. 146.

쳤다. 또한 쿠웨이트와 사우디아라비아도 1965년 공동개발 협정을 바탕으로 2000년 중립구역의 해양경계획정을 마무리한바 있다.⁹⁶⁾

② 석유자원에 대한 수요 등 경제적 요인

석유자원에 대한 절실한 수요가 정치적 요인을 약화시키는 경우도 있는데, 장기간 경계획정협상에 따른 자원개발 방치 혹은 일방 당사국의 자원개발로 상대국의 권익이 침해되는 현상을 방지하기 위해서이다. 대표적인 사례로 영국과 노르웨이는 1965년 북해경계획정 타결이후 1976년에 공동개발 협정을 체결하였는데, 그 주요 이유는 해상석유와 가스에 대한 수요가 절실하였기 때문이다. 아시아지역의 경우 1973년 오일쇼크직후 한일 양국은 1974년 동해 대륙붕 공동개발협정을 체결하였는데, 그 주요 이유도 석유자원에 대한 수요와 에너지공급에 대한 불안감 때문인 것으로 분석된다. 미국의 국제법학자 발렌시아 교수는 ‘국가가 공동개발을 선택하는 주요 이유는 석유 자원보호에 대한 긴박감과 의무감 및 인접국과의 관계개선’이라고 지적한바 있다.⁹⁷⁾

③ 개발대상지역의 부존자원

부존자원은 공동개발을 위한 전제이다. 개발대상지역 자원부존에 대한 인지는 경계획정 혹은 공동개발 협상에 있어서 직접적인 영향을 미친다. 특히 당사국들이 분쟁해역의 자원 부존 가능성이 높다고 판단할 경우 경계획정협상이나 공동개발 협상은 보다 어렵게 된다. 1965년 사우디아라비아와 이란은 중간선 원칙에 의하여 페르시아만 중부 대륙붕경계획정을 타결하였으나, 이란은 이를 비준하지 않았다. 그 이유는 중간선 원칙을 적용할 경우 자원 부존 가능성이 큰 해저지역이 사우디아라비아 측으로 넘어갈 수 있기

96) 蕭建國, 전거서, p. 50.

97) 陳德恭, ‘關與共同開發的國際法原則和國際實踐’, 『清華法律評論』, 第4期, 2002, p. 25.

때문이다. 따라서 추가적인 협상을 거쳐 중간선을 사우디아라비아 측으로 조정함으로써 문제가 해결했다. 동아시아지역의 경우 1960년대 말기 동중국해 대륙붕 자원 부존량이 높다는 조사보고서가 발표된 후 중일 간 갈등이 시작되었다. 특히 2000년대 이후 중국의 해양자원 개발이 가속화되면서 양국간 갈등이 고조된 가운데, 다년간의 협상을 거쳐 2008년 6월 양국정상은 공동개발에 합의하였다. 그러나 1주년이 지난 현재까지 협정체결을 위한 실무협상은 여전히 아무런 진전도 없는 실정이다.⁹⁸⁾

④ 도서영유권 분쟁의 존재

유엔해양법협약에 의하면, 1개 암석은 1,550km²에 달하는 영해, 인간이 거주할 수 있거나 독자적인 경제활동을 영위할 수 있는 도서는 43만km²에 달하는 배타적 경제수역과 대륙붕을 확보할 수 있다. 따라서 도서영유권을 둘러싼 분쟁은 공동개발의 복잡성과 어려움을 보다 가중시키게 된다. 현재 국제사례를 보더라도 대부분 도서영유권 분쟁이 없는 해역에 대해 공동개발을 진행하고 있다. 물론 일부 공동개발사례의 경우 도서영유권 분쟁과 연관되어 있으나, 이러한 경우 도서경계의 효력과 영향을 완전히 배제하거나 공동개발협정에 각 당사국의 주권에 대한 입장에 영향을 미치지 않는다고 명시하는 방법으로 이루어지고 있다. 대표적인 사례로는 1965년 쿠웨이트-사우디아라비아, 1971년 이란-샤르자, 1995-아르헨티나 공동개발이 있다.

(3) 공동개발구역의 확정

공동개발구역의 확정은 공동개발에 있어 첫 단계이며 당사국간 협상에서 가장 먼저 대두되는 문제이다.

98) 박문진, “동중국해 중일 공동개발은 동상이몽인가”, 『해사신문』, 2009. 7. 4.

① 분쟁지역의 공동개발구역 확정

분쟁지역의 경우 대부분 특정지역 즉 전체 분쟁해역이거나 일부 분쟁해역을 공동개발구역으로 지정할 수 있는데, 우선적으로 분쟁에 대한 인정을 전제로 한다.⁹⁹⁾ 특히 분쟁해역 범위에 대한 합의가 매우 중요한 바, 만약 분쟁해역 범위에 대해 합의를 이루지 못하면 공동으로 인정하는 일부 분쟁해역을 공동개발구역으로 지정하는 것이 관례이다. 다국간 분쟁해역인 경우에는 제3국의 주장을 고려하여 양국간 분쟁해역을 공동개발구역으로 지정하는 것이 일반적이다.¹⁰⁰⁾

② 월경지역의 공동개발구역 확정

월경지역의 경우 대부분 경계선 양측에 대등 면적으로 지정하는데, 특별한 경우에는 일방 당사국 경계선 측으로 지정하기도 한다. 그러나 원칙적으로 영해는 포함하지 않는다. 구체적으로는 월경지역에 아직 자원부존이 확인되지 않은 경우 대부분 경계선에 걸쳐 대등한 면적으로 공동개발구역을 확정한다. 물론 정치적 요인이나 지형적 특징 등을 고려하여 일방 당사국 측으로 조정되는 경우도 있다.¹⁰¹⁾ 그러나 자원부존이 확인된 경우 전체 광상범위를 공동개발구역으로 지정하는 것이 대부분인데, 이는 주요하게 에너지자원의 ‘빨대효과’ 특성을 고려한 것으로 풀이된다. 대표적인 사례로는 영국-노르웨이 대륙붕 공동개발 등이 있다.

99) 태국-말레이시아 공동개발협정 제1조에서는 “양국의 인접한 태국만 대륙붕에 중복지역이 존재함을 인정한다.”고 명시하고 있다.

100) 중일 양국은 동중국해 공동개발구역을 확정함에 있어서 한국의 입장을 고려하여 룡징유전 이북해역을 지정한 것으로 알려졌다.

101) 대표적인 사례가 노르웨이-아이슬란드 얀마이엔 대륙붕 공동개발이다. 동 사례에서 공동개발구역의 70%가 노르웨이, 30%가 아이슬란드로 나누어졌다.

(4) 공동개발의 관리모델

관리모델은 공동개발에 있어서 매우 중요한 문제이다. 공동개발구역관리기구의 권한, 계약유형, 재정과 세수, 관할권과 법률적용, 분쟁의 해결 등을 결정하기 때문이다. 그동안 나타난 국제사례를 살펴본 결과, 주요 관리모델은 다음과 같은 세 가지로 구분할 수 있다.

① 공동경영모델(compulsory joint ventures)

이러한 관리모델은 국가가 조광권자에 대한 승인 및 거시적 관리권한을 보류하고, 조광권자는 배타적 탐사개발권을 보유하며, 구체적인 경영활동을 담당한다. 각 당사국은 자국 법규와 경제적 수요에 따라 자국의 조광권자를 승인하고, 양국의 조광권자는 별도로 공동운영계약을 체결하여 합자의 방식으로 공동개발구역내의 자원을 탐사 및 개발한다. 공동운영계약은 반드시 양국정부의 승인을 받아야 하고, 조광권자는 공동운영계약에 따라 공동으로 지정 혹은 제비뽑기 식으로 특정 세부 광구의 구체적인 운영자를 결정한다. 동 운영자는 특정 세부광구에서 배타적 권리를 보유하며, 수권국가 법률의 적용을 받는다. 한편, 양 당사국은 정부관원으로 구성된 공동관리위원회를 설립하여 공동개발협정 이행과정에서 나타난 문제에 대하여 심사, 감독 및 자문의견을 제시한다. 이러한 모델에서 공동위원회의 역할은 제한적이고 자문과 조정 등을 중심으로 수행하며, 즉 허가증의 발급, 협정의 체결 혹은 이행 권한이 없다. 이러한 모델은 승인은 국가에, 구체적인 경영은 조광권자에 위임하는 방식으로 투자유치에 유리하다고 할 것이다. 대표적인 사례로는 1974년 한일 남부해역 대륙붕 공동개발, 1992년 말레이시아-베트남 태국만 공동개발 등이 있다.

② 초국가적 관리모델(super-national authority)

이러한 관리모델은 각 당사국에서 동일 인원의 대표를 파견하여 초국가

적인 관리기구를 설립하고, 자국의 공동개발구역에 대한 관할권을 동 관리기구에 위임하는 방식이다. 동 관리기구는 공동개발해역의 채광입찰, 채굴허가증의 발급 등을 포함한 제반 업무를 관장한다. 동 관리기구의 운영비용과 전부 수익 및 세금은 양 당사국이 동등하게 분담 혹은 향유하며, 공동개발과정에서의 운영활동은 동 관리기구에서 별도로 마련한 새로운 법제도의 적용을 받는다. 동 관리기구는 일반적으로 양 당사국간 협정에 따라 공동관리국(joint authority) 혹은 공동위원회 형태로 설립되며, 독립적인 법인체로 운영된다. 대표적인 사례로는 1974년 사우디아라비아-수단 홍해 공동개발, 1993년 세네갈-기니아 비소 동대서양 공동개발 등이 있다.

③ 대리제 모델(one state manages joint zone on behalf of both)

이 관리모델은 협정 당사국중 일방이 상대국을 대리하여 분쟁해역의 석유자원을 개발하고 자국의 법률을 적용하는 방식이다. 여기서 개발 이행국은 공동개발협정에 따라 수익의 일정 부분(혹은 약정 비율)을 상대국에 지급하는 의무가 있고, 상대국은 개발경영활동에 대해 감독 및 의견 제시권한을 가진다. 이러한 관리모델은 공동개발의 이행에 있어 편의성이 기대되나, 가장 큰 폐해는 한 당사국이 상대국을 대리하여 공동개발해역 자원에 대해 주권적 권리를 행사하는 가운데, 분쟁해역의 경우 이러한 현상이 장기화되면 자칫 이행국의 주권을 묵인하는 양상을 보일 수 있다는 점이다. 따라서 이러한 관리모델은 공동개발 초기사례에서 자주 나타났으며, 주요하게 당사국간 관계가 밀접하고 개발구역이 작아 복잡한 관리체제가 필요하지 않은 경우에 한하고 있다. 대표적인 사례로는 1958년 사우디아라비아-바레인 페르시아만 대륙붕 공동개발, 1969년 카타르-아부다비 공동개발이 있다.¹⁰²⁾

102) 蕭建國, 전계서, pp. 124~126.

④ 시사점

당사국간 정치, 경제 및 법률제도 등의 차이로 해역별 공동개발 관리모델도 서로 다르다. 그러나 공동개발 관리모델에 대한 선정은 정치적 요인이 아닌 경제적 고려에 의해 결정되는 것은 분명하다고 할 것이다. 앞서 살펴본 바와 같이 세 가지 공동개발 모델은 각자의 장단점을 보유하고 있다. 따라서 각국은 자국실정에 부합되고 국익보호에 유리한 모델을 적용할 수 있다.

표 3-18 | 공동개발 관리모델별 장단점 비교

관리방식	장점	단점	적용 사례
공동경영모델	• 공정하고 실무적임 • 투자유치에 유리 • 세부광구 분할개발	• 당사국간 긴밀한 협조관계 필요	• 1974년 한-일 공동개발 • 1992년 말레이시아-태국 공동개발 • 1995년 영국-아르헨티나 공동개발
초국가적 관리모델	• 일원화 관리체제 • 행정편의·효율향상 • 수익의 균등 배분	• 협상복잡·장기화	• 1974년 사우디아라비아-수단 홍해 공동개발 • 1993년 세네갈-기니아 비소 공동개발
대리제 모델	• 설립 및 관리편의 • 우호선린국간 작은 면적 개발 유리	• 분쟁지역의 경우 향후 경계획정에 영향 우려	• 1958년 사우디아라비아-바레인 페르시아만 대륙붕 공동개발 • 1969년 카타르-아부다비 공동개발

자료: 한국해양수산개발원 각 자료 정리

3) 배타적 경제수역 해양자원개발 협력 사례

배타적 경제수역에서의 국가들 간 해양자원개발 협력 사례의 유형은 다양하다. 어업자원을 대상으로 한 협력을 제외한다면, 경계획정을 하지 않은 지역에서의 자원관리 및 개발을 위한 잠정적 조치로서의 공동개발구역 설정과 해양경계 획정에 합의하면서 경계선을 넘어서 존재하는 자원의 합리적 개발을 위한 협력조치로서의 공동개발구역 설정으로 구분하여 볼 수 있다.

우선 경계가 획정되지 않은 공동개발협정으로는 페르시아만에서의 쿠웨이트-사우디아라비아(1965), 페르시아만에서의 이란-샤르자(1971), 동해에서

의 한국-일본(1974), 홍해에서의 사우디아라비아-수단(1974), 티모르해에서의 호주-인도네시아(1989), 바렌츠해에서의 노르웨이-소련(1978), 태국만에서의 말레이시아-태국(1979), 태국만에서의 말레이시아-베트남(1993), 카리브해에서의 콜롬비아-자메이카(1993), 남대서양에서의 아르헨티나-영국(1995) 등이 있다.

반면 경계가 획정된 지역에서의 공동개발협정으로는 페르시아만에서의 바레인-사우디아라비아(1958), 리오 데 라 프라타에서의 아르헨티나-우루과이(1973), 비스케이만에서의 프랑스-스페인(1973), 토레스해협에서의 호주-파푸아 뉴기니(1978), 카리브해에서의 콜롬비아-도미니카(1978), 북대서양에서의 아이슬란드-노르웨이(1980), 동대서양에서의 기니 비소-세네갈(1993), 지중해에서의 리비아-튀니지(1998), 북대서양에서의 덴마크-영국(1999) 등이 있다.

(1) 공동개발구역에 관한 국제 판례

공동개발구역에 관해서 국제 판례에서 다루진 바 있는데, 주로 인용되는 판례로는 1969년 북해 대륙붕 사건과 1981년 얀마엔 사건이 있다.

① 1969년 ICJ 북해대륙붕사건 (독일/덴마크, 독일/네덜란드)

국제사법재판소(International Court of Justice, ICJ)는 북해대륙붕사건에서 해양경계획정의 국제법상 원칙을 설명한 후 중북수역의 경계는 분쟁 당사국이 스스로 해결하도록 남겨 두었다. 그리고 당사국간 합의된 비율로 구역을 분할하거나 합의 실패시 당사국이 공동관할제도 또는 중북수역이나 일부지역에 대한 개발을 결정하지 않는 한 균등하게 분할된다고 판단하였다.¹⁰³⁾ 따라서 ICJ가 중북수역이나 일부수역에서의 공동관할 개념을 언급은 하였지만, 이러한 공동관할 수역을 설정하는가는 여전히 당사국에게 맡겨졌다. 사실상

103) “North Sea Continental Shelf Case, Judgment”, *ICJ Reports 1969*, para. 101(c)(2)

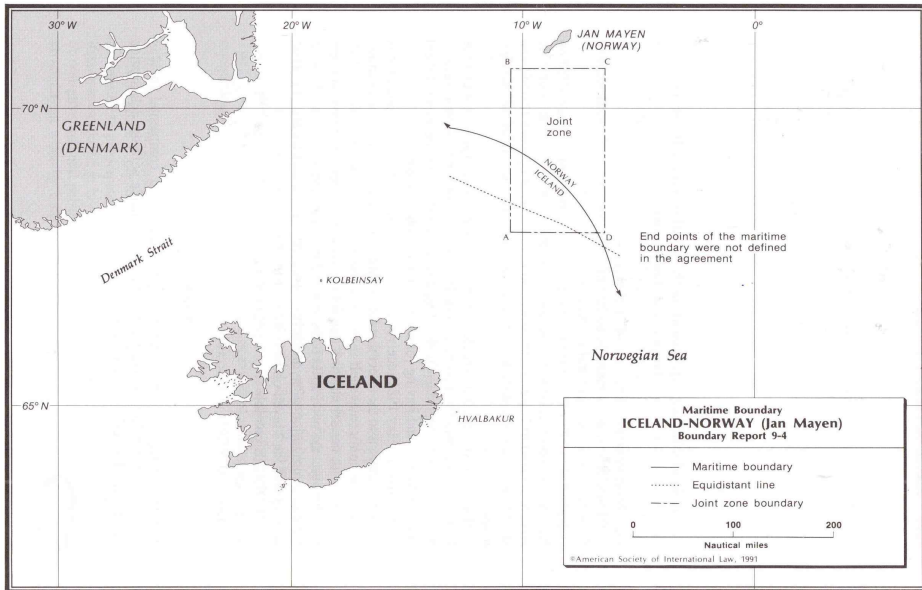
ICJ나 중재재판소가 당사국의 명백한 요구 없이 공동개발수역을 설정한 경우는 없었다.

② 1981년 얀 마옌 사건 (아이슬란드/노르웨이)¹⁰⁴⁾

유일하게 해양경계획정과 함께 공동개발구역 설정을 권고한 것으로 평가되는 사례는 1981년 아이슬란드와 얀 마옌(노르웨이)간 대륙붕에 관한 조정위원회 보고서이다. 조정위원회는 얀 마옌의 용기 지형 및 지질에 관한 전문가들의 보고를 검토한 후 아이슬란드와 얀 마옌간 배타적 경제수역 및 대륙붕 해양경계는 200해리 선으로 획정되어야 하며 아이슬란드는 대륙의 자연적 연장에 기초하여 200해리가 넘는 얀 마옌의 어떠한 지역에 대해서도 대륙붕 확장을 주장할 수 없다고 판단하였다.

그러나 조정위원회는 이 지역에서의 아이슬란드의 석유 및 가스에 대한 상당한 경제적 이해관계를 고려하여 해양경계선의 북쪽에 있는 32,750km²와 아이슬란드 남쪽 12,725km²까지 미치는 직사각형 형태의 공동개발구역 설정을 권고하였다.

104) “Conciliation Commission on the Continental Shelf Area between Iceland and Jan Mayen: Report and Recommendations to the Governments of Iceland and Norway”, decision of June 1981, *Reports of International Arbitral Awards*, vol. XXVII, pp. 1~34.



자료 : J.I.Charney & L.M.Alexander(eds), *International Maritime Boundaries*, Vol. II, Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1998, p. 1761

┃ 그림 3-29 ┃ 아이슬란드와 노르웨이 간 공동구역 위치도

아이슬란드와 노르웨이는 공동개발 약정에 따라 해양경계선 북쪽 또는 남쪽의 ‘공동구역’(Joint Zone)의 상대국의 영역에서 서로 25%까지 탄화수소 자원개발을 할 수 있다. 이 보고서의 권고 사항은 아이슬란드에 다소 유리한 데, 아이슬란드는 공동구역 노르웨이 영역에서 탐사 및 시추비용을 지불하고 상업적 석유개발에 참여할 수 있도록 했으나 해양경계선 남쪽 지역에서는 이러한 권리가 노르웨이에게 허용되지 않았다.

또한 공동구역에서 해양경계선 남쪽은 아이슬란드의 국내법, 석유정책, 안전 및 환경 규제와 행정관리가 적용되며, 북쪽은 노르웨이의 국내법, 정책, 규제 등이 적용된다.¹⁰⁵⁾ 양국은 조정위원회의 권고를 수용하여 1981년 10월 22일 합의에 서명하였고, 이 합의는 1982년 6월 2일 효력이 발생하였다.¹⁰⁶⁾

105) 김현수, “공동개발구역에 관한 연구”, 『해사법연구』, 제18권 제1호, 2006, p. 54.

(2) 해양경계 획정지역에서의 해양자원개발 협력 사례

해양경계 획정지역에서의 석유 및 가스 공동개발구역은 해양경계 인접 수역에서 한 국가가 자원을 모두 이용하는 것을 막기 위한 목적으로 둘이상의 국가의 해양경계에 걸쳐있는 수역에서 이용된다. 일반적으로 해양경계 합의 시 경계선으로부터 지정된 거리까지 단독적인 시추를 금한다는 내용이 규정되게 된다. 이러한 예로는 1968년 이란과 사우디아라비아간 합의에서의 500m, 1969년 이란과 카타르간 합의에서의 125m, 1971년 이란과 바레인간 125m, 1974년 이란과 오만간 125m, 1978년 베네주엘라와 네덜란드간 1마일 등이다. 이 경우 시추 금지 구역을 설정하기 때문에 상호 협력이나 약정에 따른 자원공동개발이 필요로 된다.¹⁰⁷⁾

또한 연안 유정(油井)의 소유권 분쟁 시 해양경계문제는 별개로 하고 해결하기도 하는데, 분쟁지역을 당사국간 공동수역인 것처럼 동등하게 개발하고 수익을 분할하는 방식도 이용되고 있다.¹⁰⁸⁾

예를 들어, 1969년 카타르와 아부다비 간 협정은 문제의 Al Banduq 유정이 해양경계선상에 위치했고 아부다비의 관할 하에 있었으나, 이 유정의 자원은 양당사국이 균등하게 분할하기로 합의하였다.¹⁰⁹⁾ 또한 프랑스와 스페인 간 대륙붕 협약에서 공동수역이 비스케(Biscay)만의 협상 해양경계선상에 걸쳐 있었으나 자원은 당사국간 균등하게 분할하기로 합의하였다.¹¹⁰⁾

① 사우디아라비아-수단 (1974)

사우디아라비아와 수단은 1974년 5월 16일 협정을 체결하여 홍해에서

106) 본 합의 내용의 상세에 관하여는 *21 International Legal Materials (1982)*, pp. 1222~1226.

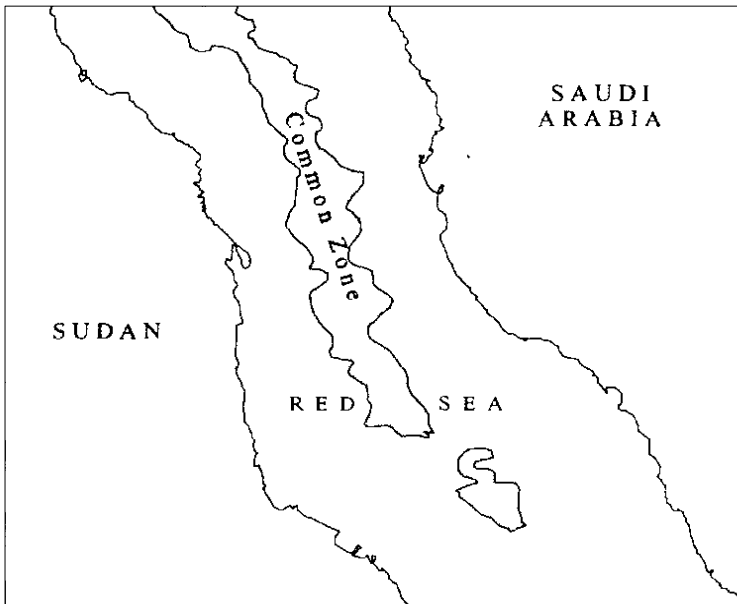
107) S. P. Jagota, *Maritime Boundary*, Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1985, p. 124.

108) 사우디아라비아의 주권 하에서 Fasht Abu Safah 육각형에 관한 1958년 사우디-바레인 간 협정 등

109) S. P. Jagota, *supra* note 106, p. 77.

110) *Ibid.*, p. 117.

양국의 배타적 경제수역의 경계를 1,000m 등심선으로 설정하고, 양국의 배타적 경제수역의 사이에 있는 수역을 ‘공동 구역’(Common Zone)으로 설정하였다.¹¹¹⁾ 이 ‘공동 구역’에서 양국은 모든 천연자원에 대해 동등한 배타적 주권적 권리를 갖도록 합의했다.



자료 : Sun Pyo Kim, “Legal relations between states with opposite or adjacent coasts pending ultimate delimitation of the EEZ/Continental Shelf with particular references to North East Asia”, 2001, University of Edinburgh Ph.D Thesis, p. 167

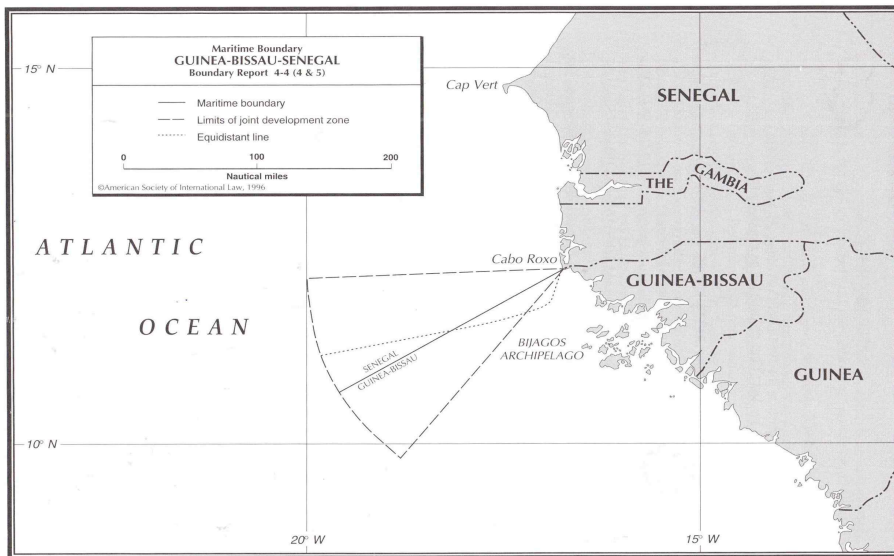
■ 그림 3-30 ■ 사우디아라비아와 수단 간 공동구역 위치도

공동구역 관리를 위해 설치된 공동위원회(Joint Commission)는 천연자원의 탐사·개발에 관한 연구 수행과 탐사·개발에 관한 허가 신청 검토 및 결정 등의 광범위한 권한을 갖는다.

111) Agreement Relating to the Joint Exploitation of the Natural Resources of the Seabed and Subsoil of the Red Sea in the Common Zone, Masahiro Miyoshi, “Basic Legal Issues of Joint Development of Offshore Oil and Gas in Relation to Maritime Boundary Delimitation”, *Maritime Briefings*, Vol.2 No.5 (1999), pp. 32~33.

② 기니비사우-세네갈 (1993)

기니비사우와 세네갈은 1993년 10월 14일 관리 및 협력협정을 체결하여 공동개발구역 설정에 합의하였다.¹¹²⁾ 이 공동개발구역은 1960년 당시 양국을 통치하고 있었던 프랑스와 포르투갈간의 합의로 설정된 해양경계선을 기초로 하여 설정되었으며, 석유와 가스뿐만 아니라 생물자원까지 규율하고 있다.



자료: Charney and Alexander, *International Maritime Boundaries*, Vol. II, Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1998, p. 2256

【 그림 3-31 】 기니비사우와 세네갈 간 공동개발구역 위치도

이러한 양국의 공동개발구역 설정에는 복잡한 배경이 존재한다. 1960년 4월 26일 프랑스와 포르투갈은 영해, 접속수역 및 대륙붕 경계선 획정에 관

112) Management and Cooperation Agreement between the Government of the Republic of Senegal and the Government of the Republic of Guinea-Bissau, 영문 협정문은 Charney and Alexander, *International Maritime Boundaries*, Vol. III, Martinus Nijhoff Publishers, 1998, pp. 2257~2259.

한 각서를 교환하였고, 육지 경계선과 간조점이 만나는 지점으로부터 240° 직선으로 경계선을 설정하였다.

기니비사우는 독립 후 이 합의의 합법성에 대해 이의를 제기하면서, 이 문제를 중재재판소에 부탁했으나 중재재판소는 1960년의 합의가 당사국에게 구속력이 있다고 판정했다.¹¹³⁾ 그러자 기니비사우는 이 판정에 불복하여, 1989년 8월 23일 ICJ에 이 중재판정의 합법성을 판단해 줄 것을 요청하였다.

그러나 ICJ는 중재판정이 양당사국에게 유효하다고 결정하면서 기니비사우의 청구를 기각하였다.¹¹⁴⁾ 즉 1960년 프랑스와 포르투갈 간에 교환한 각서에서의 해양경계가 기니비사우와 세네갈의 영해, 접속수역 및 대륙붕의 경계로써 법적 효력을 가진다는 것을 인정하는 것이다. 그러나 여전히 배타적 경제수역의 경계는 해결되지 않았기 때문에 양국은 교섭을 계속하였으나 합의에 이르지 못하였고, 결국 1993년 공동개발협정을 체결하였다.

공동수역은 양국의 접경지역인 Cape Roxo로부터 시작하는 방위각(azimuths) 268°와 220° 사이의 구역으로 어업자원을 포함하여 대륙붕 자원의 개발을 위해 설정되었다.¹¹⁵⁾ 이 구역에서 어업자원은 양국에게 동등하게 배분되며, 대륙붕 해저 자원은 세네갈과 기니비사우간 85:15의 비율로 배분된다.¹¹⁶⁾ 단, 자원이 추가적으로 발견되는 경우에는 그 규모를 고려하여 배분 비율을 변경할 수 있도록 하였다. 한편 이 구역의 관리 및 개발을 위해 ‘국제기구’(International Agency)가 설치되었으며, 이 기구의 조직과 운영은 양국의 합의로 결정하기로 했다.

113) Award of Arbitral Tribunal of 31 July 1989.

114) Case Concerning the Arbitral Award of 31 July 1989, 1990 ICJ Reports 64; 29 ILM 624 (1990).

115) 공동개발구역의 한계로서 268°와 220°를 택한 이유는 협정에는 명백히 나타나고 있지 않지만, 세네갈은 경계선으로 220°를 주장하였고, 기니비사우는 268°를 주장하였기 때문에, 268°와 220°를 한계로 설정한 것이다.

116) Seydou Amadou Oumarou, “Senegal-Guinea Bissau, Agreeing to Shar”, (http://www.unesco.org/courier/1998_08/uk/dossier/txt34.htm).

(3) 해양경계 미확정 지역에서 해양자원개발 협력 사례

관할권 주장 중복수역에 설정되는 공동개발구역은 국가 관행과 유엔해양법협약 제74조 3항 및 제83조 3항에 의해서 해양경계 협상과정에서의 잠정협정 통해 발전되어 왔다. 유엔해양법협약 제83조 3항은 합의에 이르는 동안 관련국은 이해와 상호협력의 정신으로, 실질적인 잠정약정을 체결할 수 있도록 모든 노력을 다하며, 과도적인 기간 동안 최종 합의에 이르는 것을 위태롭게 하거나 방해하지 아니한다고 규정한다.

따라서 규정상으로 볼 때 당사국이 해양경계 합의에 이르기까지의 기간 동안 잠정협정을 위해 모든 노력을 다해야 하는 것은 분명하나, 잠정협정을 통해 반드시 분쟁을 해결할 의무가 있는 것은 아니다.¹¹⁷⁾

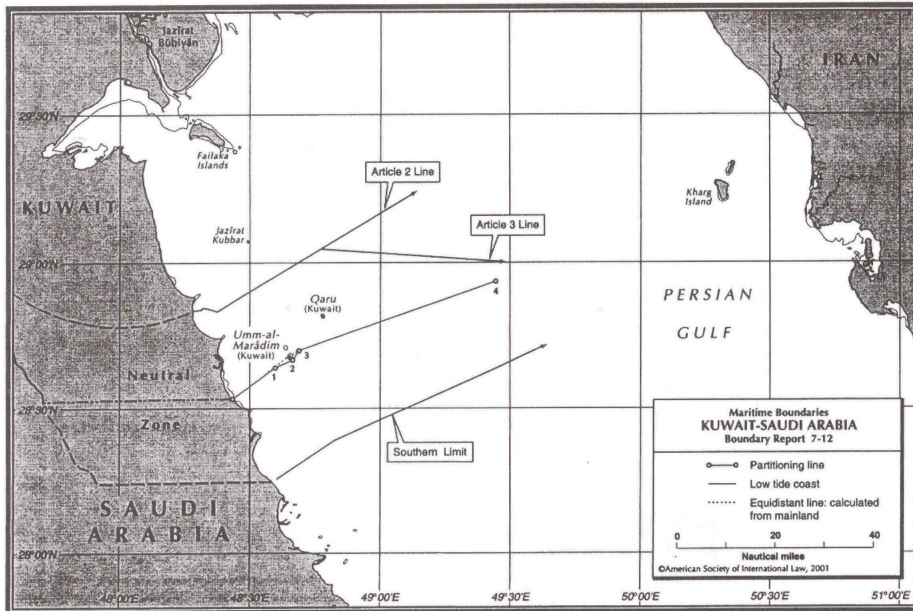
① 쿠웨이트-사우디아라비아 (1965)

쿠웨이트와 사우디아라비아는 1922년 양국간 5,770km²의 구역에 ‘중립구역’(neutral Zone)을 설정하여 상호 동등한 권리를 인정하였다. 그러나 양국은 자원을 개발 하면서 양국간 해양 중립구역의 한계와 중립구역 내에 위치하는 무인 환초인 Qaru 섬과 Umm al Maradim 섬의 지위에 대해 의견이 대립되었다. 쿠웨이트는 이 섬들이 자국의 주권이 미치는 섬들이라고 주장하는 반면 사우디아라비아는 중립구역에 속한다고 주장하였다.

결국 사우디아라비아와 쿠웨이트는 1965년 7월 7일 1922년 협정을 수정했는데, 육상 중립구역을 분할한 다음 이 경계를 6해리 영해까지 확장하고, 이 수역 안과 밖에서 양국이 공동으로 개발할 권리를 향유하도록 합의 하였다.¹¹⁸⁾ 그리고 양국은 2000년 7월 2일 Qaru 섬과 Umm al Maradim 섬에 대한 쿠웨이트의 영유권을 인정하고, 이 섬들의 자원은 양국이 공유하기로 하는 내용의 협정을 체결하였다.¹¹⁹⁾

117) R. Lagoni, “Interim Measures pending Maritime Delimitation Agreements”, 78 American Journal of International Law (1984), pp. 345~368.

118) Jagota, *op. cit.*, p. 78.



자료 : Charney and Smith, *International Maritime Boundaries*, Vol.IV, Martinus Nijhoff Publishers, 2002, p. 2836

【 그림 3-32 】 쿠웨이트와 사우디아라비아 간 중립구역 및 공동개발위치도

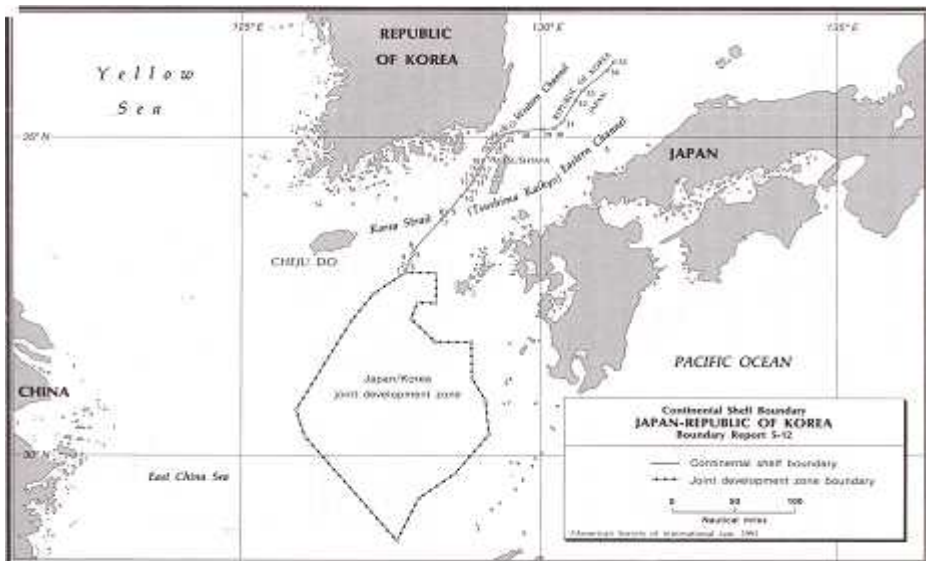
② 한국-일본 (1974)

1960년대 말 유엔 아시아극동경제위원회(ECAFE)의 후원 하에 아시아 지질자원위원회(CCOP)가 황해와 동중국해에서 지구물리탐사를 수행하였다. 탐사 결과 대만과 일본 사이에 위치한 대륙붕이 세계에서 석유가 가장 풍부하게 매장되어 있는 곳일 가능성이 높고, 그 다음은 황해일 것이라는 평가였다. 이 보고서가 발표된 이후 동북아시아 연안국들, 즉 일본, 대만, 한국은 앞 다투어 이 지역에 일방적으로 광구를 설정하기 시작했고, 국가들이 설정한 광구들은 서로 중복되어 17개 광구 중에서 4곳만 중복되지 않았다.

119) 동북아역사재단, 「경제미획정수역에서의 해양과학조사, 수로측량 등 법집행방안」, 2007, pp. 90~91.

특히 제주도 남부 지역의 대륙붕에서는 한국은 자연연장원칙을, 일본은 등거리원칙을 주장하여 경계획정원칙에 대한 입장차가 커서 경계획정합의를 이루는데 어려움이 많았다.¹²⁰⁾ 따라서 남부 대륙붕에서는 한·일간 자원의 공동개발을 골자로 하는 협정을 체결하기로 합의하였다.¹²¹⁾

한국과 일본은 82,557km²에 달하는 한국의 제7광구 전역과 제4, 5, 6-2광구 일부 구역을 ‘공동개발구역’(Joint Development Zone)으로 설정하였다. 이 구역에서는 1978년부터 2028년까지 5년간 한국과 일본이 50:50의 지분비율로 자원을 공동으로 배분하여, 탐사와 개발비용도 양국이 동등하게 분담하기로 합의했다.



자료 : Charney and Alexander, *International Maritime Boundaries*, Vol. I, Martinus Nijhoff Publishers, 1993, p. 1062

┃ 그림 3-33 ┃ 한국과 일본 간 공동개발구역 위치도

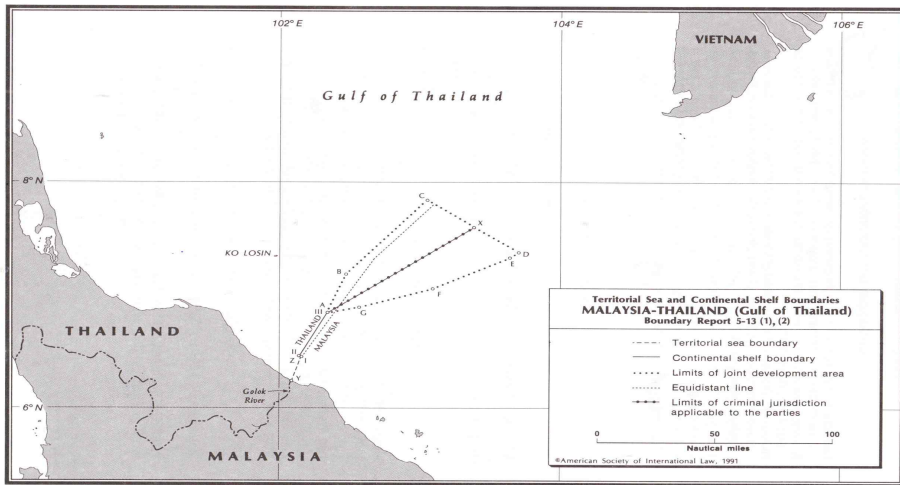
120) 동해에서는 양국 간에 독도의 영유권 문제가 있어 경계획정이 더욱 어려웠기 때문에 북부 대륙붕에서는 독도의 영유권을 영향을 받지 않는 수역에서의 ‘대한민국과 일본국간의 양국에 인접한 대륙붕북부구역 경계획정에 관한 협정’을 체결하였다.

121) 대한민국과 일본국간의 양국에 인접한 대륙붕남부구역 공동개발에 관한 협정.

그리고 한·일 공동개발협정 이행기구로 ‘한·일 공동위원회’가 설립되었는데, 위원회는 1986년 제4차 회의를 실질적 활동이 전혀 없는 상태이다. 또한 공동개발구역에서는 1986년 양국이 공동으로 시추하여 가스징 2공과 유가스징 1공을 발견하였으나, 경제성이 없다는 이유로 개발을 미루다 1994년 결국 철수한 후로 별다른 진전 상황이 없는 상태이다.

③ 말레이시아-태국 (1979)

1972년 말레이시아와 태국은 태국의 바위섬인 Ko Losin이 경계획정에 미치는 효과에 대해 합의를 이루지 못하면서 태국만(Gulf of Thailand)에서 말라카 해협까지 약 29해리까지의 대륙붕 경계선에만 합의하였다.¹²²⁾ 이 섬에 대해 태국은 완전한 효과를 주장하는 반면, 말레이시아는 어떠한 효과도 인정할 수 없다고 반박했다.



지도 : Charney and Alexander, *International Maritime Boundaries*, Vol. I, Martinus Nijhoff Publishers, 1993, p. 1104

┃ 그림 3-34 ┃ 말레이시아와 태국간 해양경계와 공동개발구역도

122) Ko Losin은 만조시에 높이가 약 1.5m 정도로, 섬의 효과가 무시되면 잠정 등거리 선으로부터 약 39해리에 위치하고 있다.

1979년 2월 21일 양국은 태국만의 대륙붕 천연자원을 개발하기 위해 7,250km²에 달하는 삼각형의 공동개발수역을 설정하기로 합의하였다.¹²³⁾

이 양해각서에 따라 1990년 5월 30일 공동개발구역을 관리하고 통제하기 위한 ‘공동기구’(Joint Authority)를 설립하기 위한 협정이 체결됐다. 공동기구는 강력한 권한을 갖는데, 당사국을 대신하여 공동개발구역내 해저에서의 무생물자원의 탐사와 개발을 위한 모든 권리와 책임을 부담한다. 또한 탐사와 개발과 관련하여 직무 수행에 필요하거나 관련된 이에 부수하는 모든 권한을 행사한다.

양국의 공동개발은 큰 성과를 보이고 있는데, 2007년 말까지 이 공동개발구역 22개 가스전에서 약 8조 5,000억 입방피트의 매장량이 발견되었다.¹²⁴⁾

④ 말레이시아-베트남 (1992)

말레이시아와 베트남은 경계획정 방법의 차이로 인해 주장 대륙붕이 중첩되게 되면서 태국만에서 대륙붕 경계획정을 이루지 못하였다. 즉, 베트남은 말레이시아의 Redang섬과 베트남의 Hon Khoai섬의 효과를 무시하고 양국의 본토로부터의 등거리선으로 경계획정을 주장한 반면, 말레이시아는 베트남의 본토와 말레이시아의 Redang 섬 사이의 등거리선을 주장하였다.

따라서 양국은 1992년 6월 5일 양해각서를 체결하여 이 수역 대륙붕에서 석유자원의 탐사 및 개발에 협력하기로 합의하였다.¹²⁵⁾ 탐사와 개발에 필요한 비용과 이로부터 발생하는 수익금은 당사국간에 동등하게 배분하기로 합의하였다.

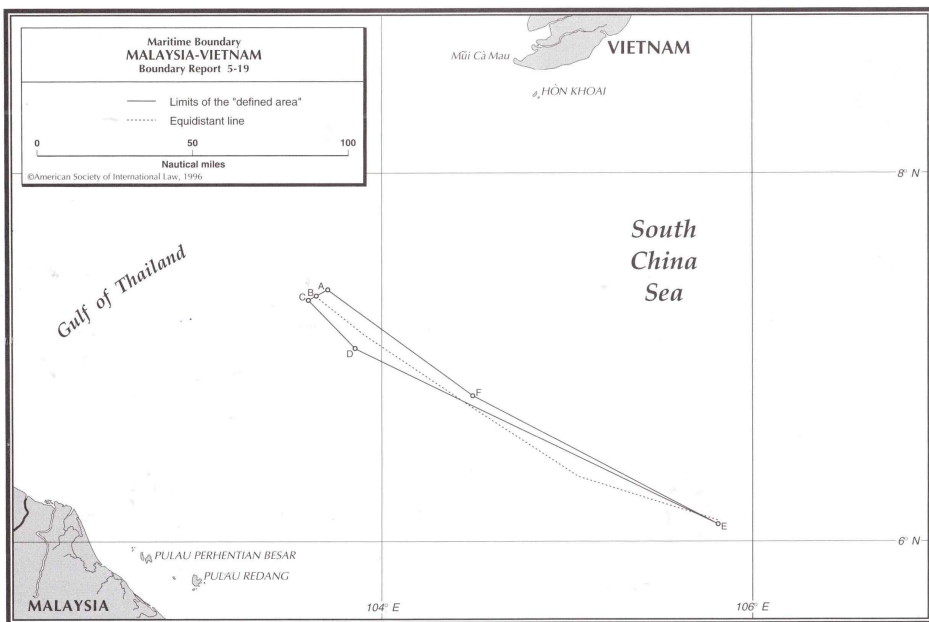
123) Memorandum of Understanding between the Kingdom of Thailand and Malaysia on the Delimitation on the Continental Shelf Boundary between the Two Countries in the Gulf of Thailand, 영문 협정문은 Charney and Alexander, *op. cit.*, Vol. I, pp. 1105~1107.

124) 말레이시아-태국 공동기구 홈페이지(<http://www.mtja.org>).

125) Memorandum of Understanding between Malaysia and the Socialist Republic of Vietnam for the Exploration and Exploitation of Petroleum in a Defined Area of the Continental Shelf involving the Two Countries, Charney and Alexander, *op. cit.*, Vol. III, pp. 2341~2344.

이 협정에서 공동으로 탐사하고 개발하는 수역을 ‘지정 지역’(Defined Area)이라 부르는데, 이 지역은 6개 지점으로 연결하여 설정되었다. 이 6개 지점들은 Redang 섬에 완전한 효과를 부여하고, 베트남의 인근 섬들의 효과를 무시한 말레이시아의 주장을 반영한 것이며, 인도네시아와 말레이시아간 대륙붕 경계선의 한계점과 베트남의 주장에 근거한 양국의 본토로부터 등거리 지점들이다.

‘지정지역’은 또한 ‘Block PM-3 CAA’로 알려져 있으며, 그 면적이 1,350km²에 달한다. 이 지역에서의 석유 생산은 1997년부터 Bunga Kekwa 유전에서 시작되었다.



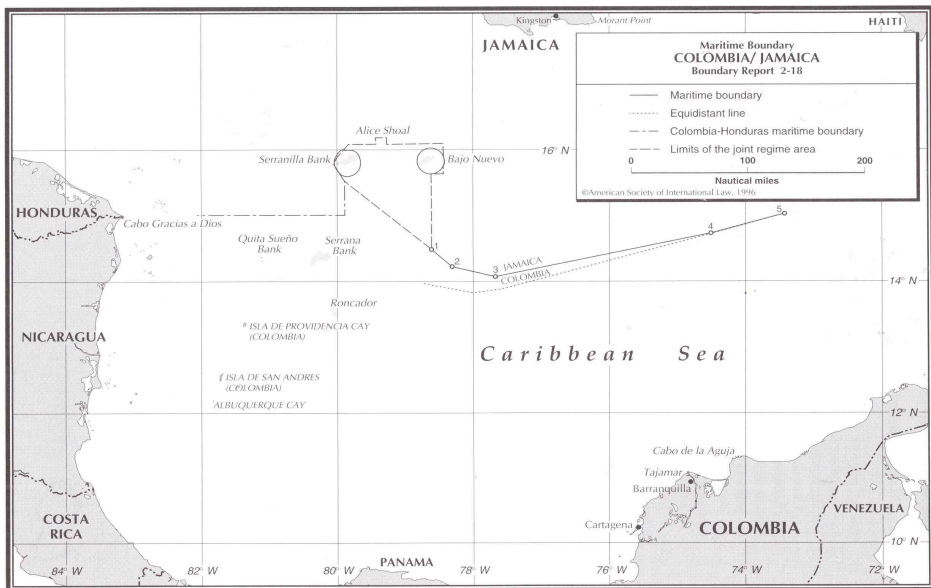
자료 : Charney and Alexander, *International Maritime Boundaries*, Vol. III, Martinus Nijhoff Publishers, 1998, p. 2340

| 그림 3-35 | 말레이시아와 베트남 간 공동개발구역 위치도

⑤ 콜롬비아-자메이카 (1993)

콜롬비아와 자메이카는 1993년 11월 12일 일부 수역에 대한 해양경계 획정에 합의하였다.¹²⁶⁾ 그러나 이 수역에는 양국을 포함한 카리브해 연안국들 간 영유권 분쟁중인 Serranilla Bank와 Bajo Nuevo(Low Cay)가 존재하고 있어, 경계선을 서쪽으로 더 확대하지 못하였다. 대신 양국은 ‘공동제도지역’(Joint Regime Area)라고 부르는 생물자원 및 무생물자원의 공동관리, 통제, 탐사 및 개발을 위한 구역을 설정하기로 합의하였다.¹²⁷⁾

이 지역은 11개의 지점으로 연결되는데, Serranilla 암초들과 Bajo Nuevo 암초들 주위에 설정된 12해리에는 이 제도의 적용이 배제된다.



자료 : Charney and Alexander, International Maritime Boundaries, Vol. III, Martinus Nijhoff Publishers, 1998, p. 2199

┃ 그림 3-36 ┃ 콜롬비아와 자메이카 간 공동개발구역 위치도

126) Maritime Delimitation Treaty between Jamaica and the Republic of Colombia, Charney and Alexander, *op. cit.*, Vol. III, pp. 2200~2204.

127) 해양경계협정 제3조2항.

이 지역에서 양국에게 허용되는 활동들은 배타적 경제수역에서 향유하는 일반적 권리를 양국이 공동으로 행사하는 형태로, 구체적 내용은 다음과 같다. 첫째 ‘공동제도지역’의 해저 상부수역과 해저 및 하층토 생물 혹은 무생물 천연자원의 탐사·개발과 경제적 개발 및 탐사를 위한 기타 활동, 둘째, 인공섬, 시설 및 구조물의 설치와 사용, 셋째, 해양과학조사, 넷째, 해양환경의 보호 및 보전, 다섯째, 생물자원의 보전, 마지막으로 이 협약에 의해 인정되는 조치 혹은 이 협약에서 수립된 제도의 이행 및 집행을 확보하기 위해 달리 합의되는 조치 등이다.

양국은 이 수역에서 자국민 및 자국 선박에 대해 기국관할권을 갖는다. 그러나 타방 당사국 국민이나 선박이 조약 규정을 위반한 경우에는 주의를 환기시키고 14일내에 양국은 이를 우호적으로 해결하기 위한 교섭을 시작할 수 있다.¹²⁸⁾ 그리고 각 당사국 대표로 구성되는 ‘공동위원회’(Joint Commission)는 협정 제3조 2항에 규정된 활동들의 이행 및 수행을 위한 틀을 마련하는 임무를 가진다. 위원회가 내리는 결정은 기본적으로 권고적 성격을 가지나 당사국이 그 결정을 채택한 경우에는 구속력을 갖는다.

⑥ 영국-아르헨티나 (1995)

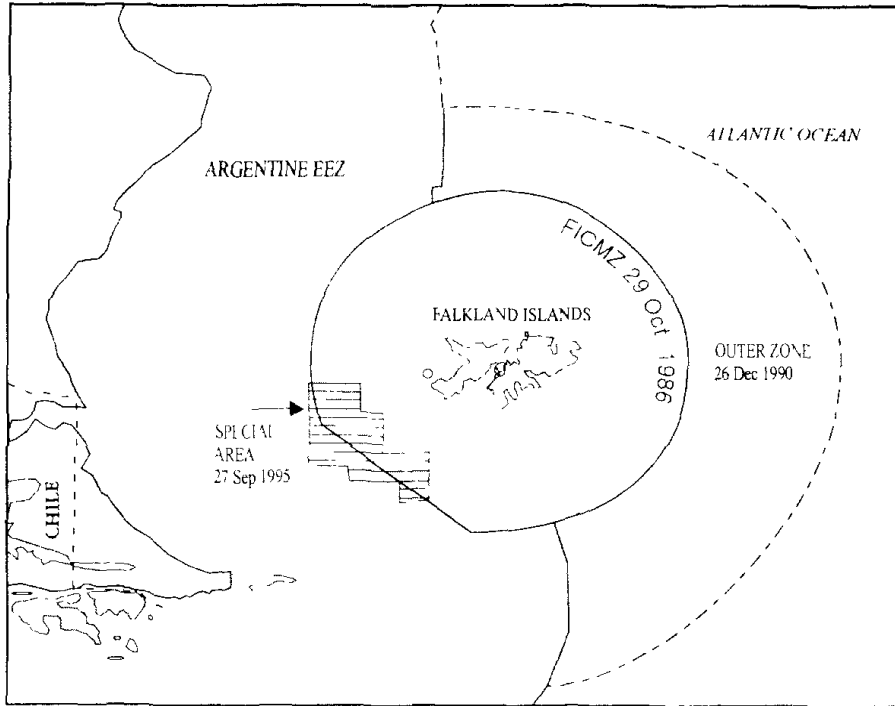
영국과 아르헨티나는 남대서양 아르헨티나 연안에 있는 포클랜드 섬의 영유권과 관련하여 분쟁 중이며, 1982년 포클랜드전에서 아르헨티나가 패한 후 영국이 점유하고 있음에도 불구하고 양국간 영유권 분쟁은 해결되지 않고 있다.

그러나 1990년 양국은 외교관계를 회복하면서 포클랜드 인근 수역에서 자원의 관리와 배분에 관한 제도를 마련했는데, 1990년 어업 보존에 관한 공동성명,¹²⁹⁾ 1995년 연안활동에 관한 공동 선언¹³⁰⁾ 등을 통하여 포클랜드 영

128) 해양경제협정 제3조5항.

129) Joint Statement issued on behalf of the Government of the United Kingdom and Argentina

유권 분쟁에 영향을 주지 않고 인근 해역에서 협력하고 있다.¹³¹⁾



자료 : Sun Pyo Kim, “Legal relations between states with opposite or adjacent coasts pending ultimate delimitation of the EEZ/Continental Shelf with particular references to North East Asia”, University of Edinburgh Ph.D Thesis, 2001, p. 120

■ 그림 3-37 ■ 영국과 아르헨티나간 협력수역 위치도

양국은 영유권 분쟁이 진행중이기 때문에 1990년 공동성명 제1조와 공동선언 제1조에서 동 선언들이 포클랜드의 영유권에 대한 양국 입장을 변경하는 것으로 해석되지 않으며, 양국의 어떠한 행위도 양국의 주장을 지지하

at Madrid on 15 February 1990

130) Joint Declaration of 27 September 1995 Cooperation over Offshore Activities in the South West Atlantic.

131) P. Armstrong, V. Forbes, “the Falkland Islands and their Adjacent Maritime Area”, *Maritime Briefing*, Vol. 2, No. 3, 1997.

거나 부인하는 근거가 되지 않는다고 명확히 하고 있다.

그러나 2003년 아르헨티나는 포클랜드 영유권에 대한 외교전을 강화하는 한편 대영강경노선으로 선회하여 1995년 공동선언을 일방적으로 파기했다.

⑦ 나이지리아-상투메 프린시페 (2001)

나이지리아와 상투메 프린시페는 해양경계 획정 교섭에서 해양경계획정 방식에 대한 입장차가 존재했는데 상투메 프린시페는 중간선으로 획정되어야 한다고 주장하는 반면 나이지리아는 해안선의 상대적 길이에 근거하여 중간선이 조정되어야 한다고 주장하였다. 이러한 양국의 견해차로 결국 경계획정에 합의하지 못하고, 결국 양국은 2000년 8월 이 지역에서 자원공동개발을하기로 합의했다.

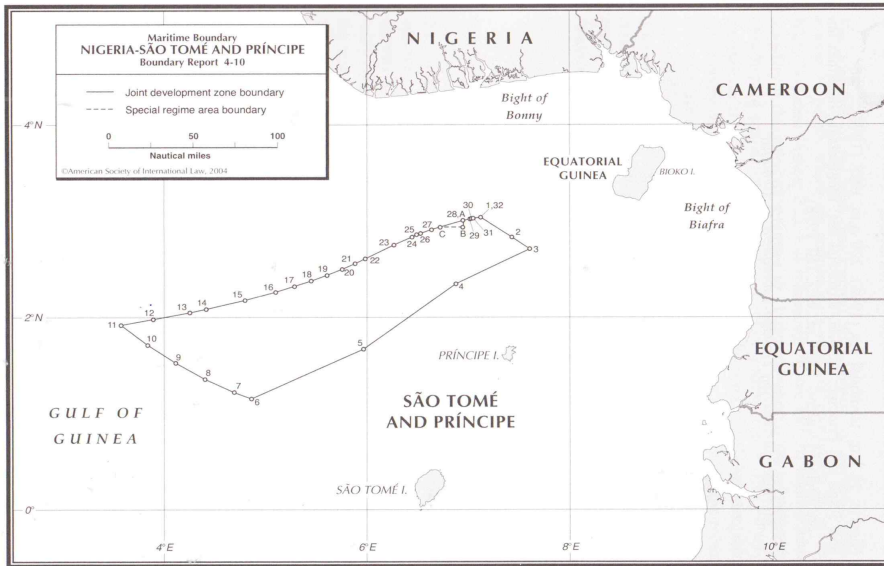
이어 2001년 양국은 공동개발구역을 설정하는 것을 주 내용으로 하는 협정을 체결하였고,¹³²⁾ 협정은 이 수역에서의 자원의 공동개발뿐만 아니라 해양오염의 방지 및 해양환경보전, 민·형사 관할권의 행사 등 광범위한 내용을 규정하였다. 협정은 체결 후 30년이 경과된 후 검토를 통해 45년간 지속될 수 있도록 규정하고 있다.

공동개발구역은 양국 간의 중간선과 상투메 프린시페에 1/3 효과를 부여하는 선으로 설정되었다. 이 구역에서 생산되는 자원의 60%는 나이지리아가 가지며, 40%는 상투메 프린시페가 가지는 것으로 합의했다.

공동개발구역 관리를 위해 ‘공동개발기구(Joint Development Authority)’를 설립하여 2002년 1월부터 공식 업무에 착수했으며, 이 구역의 자원 탐사·개발과 관련된 모든 문제에 대해 권한을 가진다.¹³³⁾

132) Treaty between the Federal Republic of Nigeria and the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe on the Joint Development of Petroleum and other Resources, in respect of Area of the Exclusive Economic Zone of the Two States of Areas of the Exclusive Economic Zone of the Two States, 영문 협정문은 D. A. Colson and R. W. Smith, *op. cit.*, Vol. V, pp. 3649~3682.

133) 나이지리아-상투메 프린시페 공동개발기구 홈페이지(<http://www.nigeriasaotomejda.com>).



자료 : Colson and Smith, *International Maritime Boundaries*, Vol.V, Martinus Nijhoff Publishers, 2005, p. 3648

┃ 그림 3-38 ┃ 나이지리아와 상투메 프린시페 간 공동개발구역 위치도

⑧ 호주-인도네시아/호주-동티모르 (1989, 2001/2006)¹³⁴⁾

호주와 인도네시아 간 해양경계는 복잡한 과정을 거쳐 확정되었다. 양국은 1971년 동부 지역인 아라푸라 해(Arafura Sea)의 일부 수역의 대륙붕 경계선을 확정하는 협정을 체결하였다. 그리고 1972년에는 아라푸라 해의 나머지 수역과 포르투갈 영토인 동 티모르 연안(소위 티모르 갭)을 제외한 수역의 대륙붕 경계를 확정하였다. 1975년 인도네시아가 동 티모르를 병합한 후 양국은 티모르 갭 지역의 경계확정을 위한 교섭을 재개하였는데, 호주는 자연연장 원칙을 주장하는 반면 인도네시아는 이에 반대하였다.

1989년 12월 11일 인도네시아와 호주는 티모르 갭에 ‘협력수역’(zone of

134) 호주와 동티모르 간 2001년 이후의 공동개발에 대해서는 “김정신, “호주-동티모르 분쟁 해역 에너지자원 공동개발모델과 시사점”, 「KMI 해양수산현안분석」, 한국해양수산개발원, 2008. 2를 재정리하였음을 밝힌다.

cooperation)을 설정함으로써 경계미확정 수역의 관할권 행사문제를 해결하였다.¹³⁵⁾ 동 조약은 1991년 2월 9일부터 효력이 발생되었으며, 오늘날 공동개발구역의 주요 모델로 평가되고 있다.¹³⁶⁾

티모르 해역에서의 당사국 간 해양경계에 관한 주장이 충돌되자 이의 해결을 위한 협력이 필요하게 되었다. 호주는 대륙붕 경계획정의 원칙으로 육지영토의 자연적 연장론을 주장하여 해양경계가 인도네시아 해안에 가까운 티모르 해구 축을 따라서 확정되어야 한다고 주장하였으나, 인도네시아는 1982년 유엔해양법협약 제76조에 따라 400해리 이내의 대향국간에는 중간선으로 경계가 획정되어야 한다고 주장하였다.

그러나 호주와 인도네시아는 유엔해양법협약 제83조 3항이 해양경계 합의에 이르기까지의 기간 동안 실무적 성격의 잠정약정을 규정하고 있다는 사실과 공동관리수역의 선례 등을 감안하여 잠정약정에 관한 합의를 도출하였다. 이 협정은 40년간의 효력이 지속되며, 협력수역에서의 대륙붕 경계획정에 관한 합의가 달성되지 않는 한 20년씩 그 효력을 연장할 수 있다.

협력수역은 A, B, C, 3개의 수역으로 구분하였는데, 위쪽 한계는 티모르 해구의 수심축(bathymetric axis)을 이은 선으로 이루어지고, 아래쪽 한계는 티모르 섬으로부터 200해리 선으로 설정되었다. 그리고 가장 위에 있는 수역과 중간에 있는 수역의 경계는 대략 1,500m 등심선으로 형성되었고, 중간에 위치한 수역과 가장 아래쪽에 위치한 수역은 양국간 중간선으로 경계를 삼았다.

A구역은 십자형 공동개발구역으로 연안 탄화수소구조인 해초(Kelp)로 구성되어 있다. 이 수역은 북쪽에서 1,500m 등심선으로 둘러싸여 있고 남쪽

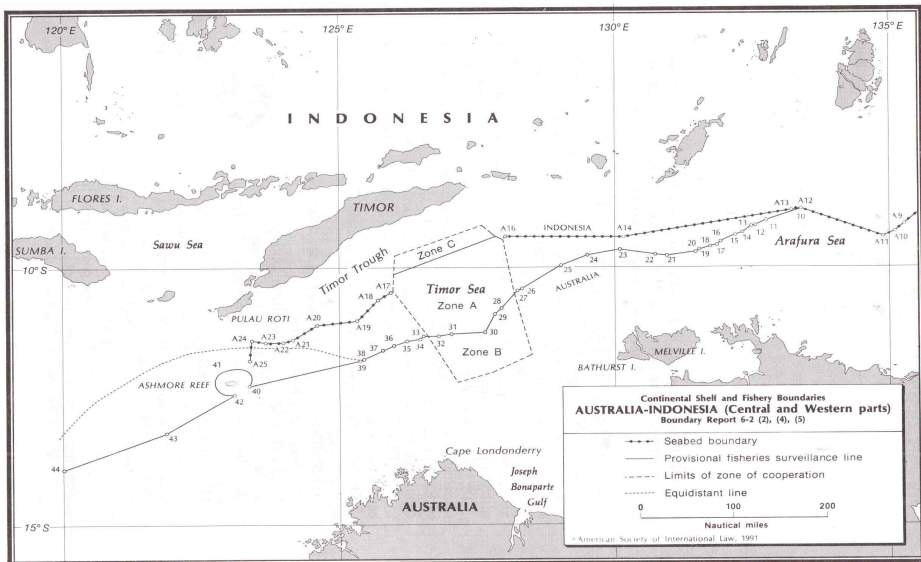
135) Treaty between Australia and the Republic of Indonesia on the Zone of Cooperation in an Area between the Indonesian Province of East Timor and Northern Australia, Charney and Alexander, *op. cit.*, Vol. II, pp. 1256~1328.

136) 29 *International Legal Materials* (1990), pp. 469~537.

에서는 중간선 그리고 기타에서는 등거리선상에 있다. 이는 6만 500km²로 추정되는 협력수역 전체면적 중 3만 4,650km²나 된다.

이 수역은 공동개발청 및 정부위원회의 통제 하에 공동으로 개발되며 모든 결정은 합의에 의한 동의방식에 의한다. 개발은 공동개발청과 계약자 간 생산량 할당 계약에 의해 이루어질 것이며, 최초의 석유생산량 할당, 투자비용회수 및 신용회복 이후 개발청과 계약자는 산유량을 50:50, 60:40 또는 70:30으로 단계적으로 분배할 것이며, 가스는 50:50으로 분배할 것이다. 당사국의 형사관할권은 각자의 국민에게 적용되며 제3국 국민에게는 공동으로 적용된다.

B구역은 A구역 남쪽에 있으며 인도네시아에서 200마일까지 뻗어 있다. B구역 내에서는 인도네시아에 대하여 적절히 통고한 후에 호주법을 적용받게 되며 자원 임대 세금의 10%를 인도네시아와 공유한다.



자료 : Charney and Alexander, *International Maritime Boundaries*, Vol. II, Martinus Nijhoff Publishers, 1998, p. 1245

┃ 그림 3-39 ┃ 호주와 인도네시아 간 공동개발구역 위치도

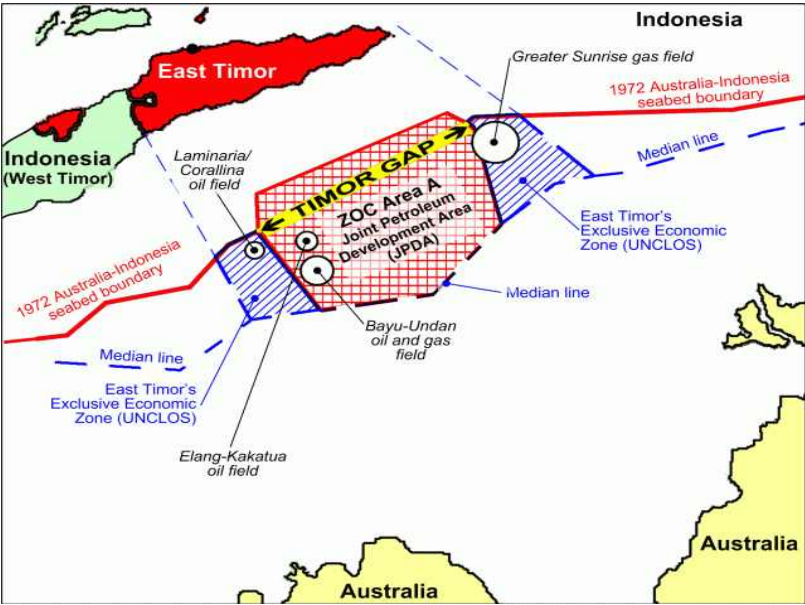
C구역은 A구역 북쪽에 있으며 티모르 해구의 축선까지 미친다. C구역은 인도네시아 법의 적용을 받으며 계약자 소득세의 10%를 호주와 공유한다.

이러한 공동개발제도는 잠정적인 조치로서 협력수역에서의 항구적 대륙붕 경계획정에 대한 양국의 입장이나 협력수역에서 각국이 주장하는 주권적 권리에 영향을 미치는 것으로 간주되지 않는다. 또한 양국은 협력수역에서 대륙붕 경계획정에 대한 합의에 도달하기 위해 계속 노력하기로 했다.

1997년 양국은 배타적 경제수역과 일부 해저에 대한 경계를 설정하는 조약을 체결하였는데,¹³⁷⁾ 이 조약은 제8조에서 협력수역을 설정한 조약의 당사국으로서 권리와 의무에 영향을 주지 않는다고 규정하고 있다. 또한 이 조약의 어떤 규정이나 이 조약에 따른 어떠한 행위도 협력수역에서의 항구적 해저경계획정에 대한 당사국의 입장을 해하는 것으로 해석되지 않으며, 당사국이 주장한 해저 권리에 영향을 주지 않는다고 규정하고 있다.

그 후 2003년 호주와 동티모르간 티모르 해 조약을 체결하였는데, 이 조약은 1989년 체결된 티모르 갭 조약의 A지역 범위를 공동석유개발구역(JPDA : Joint Petroleum Development Area)으로 설정하였으며, JPDA의 수익은 동티모르가 90%, 호주가 10%를 가지는 것으로 규정하였다. 문제는 JPDA에 걸쳐 있는 Greater Sunrise 유전의 수익을 중첩수역 비율만큼 수익의 79.9%는 호주에, 21.1%는 JPDA에 귀속하는 것으로 규정하여 국제사회로부터 불평당한 조약이라는 비난에 직면하게 됐다는 점이였다.

137) Treaty Between the Government of Australia and the Government of Indonesia Establishing an Exclusive Economic Zone Boundary and Certain Seabed Boundaries, 36 ILM 1053 (1997), 동 협약에 대한 자세한 분석은 Max Herman & Martin Tsamenyi, The 1997 Australia-Indonesia Maritime Boundary Treaty: A Secure Legal Regime for Offshore Resource Development, 29 ODIL 361 (1998) 참조.



자료 : <http://www.laohamutuk.org>

| 그림 3-40 | 티모르해 조약의 공동개발구역도

| 표 3-19 | TSDA의 주요 임무와 우대조치

구분	주요 내용
설립(위치)	• 2003년 4월(동티모르 딜리)
권한	• 유전 개발수익의 징수 및 관리 • 유전활동의 통제 및 감시에 관한 지침 및 규정 제정 • 주어진 권한과 책임을 실행하는데 필요한 소송 주체 권한 • 선박, 항공기, 유전 탐사 및 개발에 필요한 장비 및 구조물의 반출·입 통제
책임	• 공동위원회의 관리·감독 • 유전 및 석유 자원 관리, 유전활동의 일일 통제 및 관리 • 해양환경 보호를 위한 제반활동 수행 • 조사·구조 및 테러위협에 대비한 대정부 지원 • 항해 안전을 위한 통제구역 설치 등
우대조치	• TSDA에 부과되는 소득세의 면제 • TSDA 직원에 부과되는 소득세, 세관상의 신고 의무 등 면제

자료 : 한국해양수산개발원

2006년 호주와 동티모르는 CMATS (Certain Maritime Arrangements in the Timor Sea) 협정을 체결하였는데, 2007년 2월 발효된 이 조약은 ‘티모르 해 조약’의 주요 문제점을 보완하여 유전개발의 걸림돌을 제거하였다. 공동개발 구역에 중첩되어 있는 그레이트 선라이즈(Greater Sunrise) 유전의 개발수익을 50:50으로 수정하여 종전에 비해 동티모르의 지분이 250% 상승되었으며, 양국은 조약의 발효 후 50년간 티모르 해에서 해양경계, 관할권, 주권적 권리의 주장을 유예함으로써 결과적으로 호주는 이 기간 동안 유전을 개발할 수 있게 되었다.

2001년 ‘티모르 해 조약’은 양국이 심해저 경계를 획정할 때 조약의 효력이 소멸되는 것으로 규정하고 있어, 동티모르는 그레이트 선라이즈(Greater Sunrise) 유전의 불평등한 수익 지분 개정을 위해 조속한 해양경계획정을 주장했었다. 양국은 공동개발수역에 걸쳐 있는 이 유전의 공동개발을 위해 ‘그레이트 선라이즈 국제통합협정(IUA)’을 체결, 유전개발에 대한 법적 근거를 마련하였다.

| 표 3-20 | 티모르 해 주요 유전개발 현황

구분	Corallina/Laminraia	Bayu Undan	Greater Sunrise
매장량 (추정)	• 석유 : 270백만 배럴	• 석유 : 400백만 배럴 • 가스 : 3.4조 입방피트	• 석유 : 300백만 배럴 • 가스 : 8조 입방피트
개발회사	Woodside Petroleum(호주)	ConcoPhillips(미국)	Woodside Energy(호주) 등 4개 업체
지분비율	호주 100%	동티모르 90%, 호주 10%	50:50
상업생산	1999년	2004년	2010년(예상)
위치	공동개발수역 밖	공동개발수역 내	공동개발수역 중첩
근거법률	-	Timor Sea Treaty	CMATS

자료 : 한국해양수산개발원

3. 우리나라 관련 시사점

전 세계적인 자원 확보 경쟁의 심화와 에너지 수급환경의 변화 등에 대응한 안정적 에너지·자원 확보는 국가의 생존과 경제발전에 직결된다. 이러한 가운데 EEZ 해양자원 개발이 에너지·자원의 안정적 공급을 위한 핵심수단으로 대두되면서 미국, 유럽, 중국, 일본을 포함한 세계 각국은 해외자원 개발과 함께 자국의 EEZ 해양자원 개발 특히 해양 신 재생에너지 자원 개발에 박차를 가하고 있다. 3면이 바다인 우리나라는 EEZ 면적(29만km²)은 육지(10만km²)의 약 2.9배에 달해 다른 나라보다 체계적인 해양자원 개발 필요성이 대두되고 있다. 그러나 그 중요성에도 불구하고 해외자원 개발에 비해 인식 및 투자 등 모든 면에서 미흡하다고 할 것이다. 따라서 안정적 에너지·자원 공급과 자립기반 강화를 위해 EEZ 해양자원개발을 국가적 어젠다로 설정하고 체계적·종합적 계획을 수립하여 국가역량을 결집할 필요가 있다.

한편, 세계적으로 해양자원 확보 경쟁이 격화되면서 인접국간 EEZ 해양자원개발 협력사례가 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 특히 해양경계지역에 대한 공동사례가 성공적인 협력모델로 대두되고 있다. 공동개발은 현실을 고려한 실무적인 협력방식으로 특히 장기간의 교착상태에 빠져있던 문제를 협상테이블로 유도하여 해결하게 하며, 해당구역에 대한 주권적 문제가 있음에도 불구하고 해저자원의 탐사 및 개발을 지속적으로 가능하게 함으로서 에너지·자원에 대한 경제적 수요를 충족시킬 수 있다.

현재 우리나라도 중국, 일본과 배타적 경제수역의 범위가 중복되고 있다. 1990년대 중반부터 중국, 일본과 10여 차례에 달하는 해양경계협상을 진행함에도 불구하고 아직 실질적인 진전이 보이지 않고 있다. 이에 따라 중일과 해양경계협상의 조기타결이 어려워짐에 따라 경제적 측면에서 전략적으로 접근하여 공동개발을 추진해볼 필요가 있다.

실제로 중국은 2005년 3월 필리핀, 베트남과 남중국해 자원공동협정을

체결한데 이어, 같은 해 12월 북한과 해상석유 공동개발협정을 체결했다. 2008년에 들어 6월에는 일본과 동중국해 공동개발에 합의하는 등 주변국과 해양자원 개발협력에 적극 나서고 있는 실정이다. 반면, 우리나라는 1974년 한일 대륙붕 공동개발협정을 체결하였으나 현재까지 별다른 진전이 없는 실정이다. 따라서 향후 한일 대륙붕 공동개발 활성화방안을 적극 강구하고 한중 간 공동개발 특히 한중 어업잠정조치 수역내 공동개발구역 설정방안을 적극 검토해야 한다. 또한 향후 남북경제협력 활성화에 대비하여 북측 실태 파악 및 남북 공동 유전개발 세부추진 방안 검토도 지속되어야 한다.

제 4 장 EEZ 해양자원개발 현황 및 경제성 평가

1. 우리나라의 EEZ 해양자원개발 현황

1) EEZ 내 해양자원 현황과 경제적 가치

(1) EEZ 광물자원 조사 현황

한국해양연구원에서는 1997년부터 우리나라 EEZ에 대한 종합 자원 탐사를 수행하여 왔다. 그 결과, 동해에는 주로 석유·가스, 메탄 수화물, 인산염 광물, 해저 석탄이 분포하고 있을 가능성이 확인되었으며, 남해에는 석유·가스의 주성분인 탄화수소의 부존 가능성¹³⁸⁾이 높은 것으로 나타났다. 또한 수심이 낮은 서해는 군산 분지와 흑산 분지를 중심으로 탄화수소의 부존 가능성이 높을 뿐만 아니라 상업적 개발 가능성까지도 기대하고 있다.

우리나라는 2004년 동해-1 가스전의 준공으로 세계 95번째 산유국이 되었으나 상업적 개발은 기대에 미흡한 실정이다. 채굴량은 우리나라 LNG 소비량의 2%인 하루 1000톤이며, 향후 15년간 34만 가구의 1년 사용량인 연간 40만 톤에 불과하다. 동해-1 가스전 주변에는 아직 미 발견 가스 자원이 많으므로 좀 더 정부의 대폭적인 투자가 요구되고 있는 상황이다.

우리나라의 EEZ 중에서 특히 동해의 울릉 분지, 남해의 제주 분지, 서해의 군산 분지가 석유·가스의 부존 가능성이 높은 곳으로 정부의 집중적인 조사가 이루어질 예정이다. 울릉 분지에서는 동해-1 가스전 인근 지역에 추가 개발 가능성이 예상된다. 동해 8광구는 현재 탐사활동이 가장 왕성하고 호주의 Woodside사가 탐사를 수행하고 있으며, 향후 가스전 개발을 위해 심해 시

138) 유해수. 2009. “우리나라 EEZ자원개발 현황 및 정책”, 「독도연구저널」, Vol. 6, p. 72~74.

추를 추진해 나갈 예정이다. 제주 분지는 동중국해의 핑후, 춘샤오 가스전과 지질 구조가 유사하여 석유 부존의 가능성이 높다. 군산 분지는 중국 유전지 대인 수베이 분지와 지질 구조가 유사하여 석유 부존 가능성이 높으나 1993년 이후 탐사 실적은 미미한 상황이다.

한일 대륙붕 공동광구(JDZ) 역시 일본의 소극적 대응 등으로 탐사 실적이 미미하지만, 여기에서 얻은 심해저 자원탐사 기술은 향후 국내 해저자원 개발은 물론 해외자원 개발 활성화에도 큰 도움이 될 것으로 기대하고 있다.

정부는 2015년을 목표로 미래 청정 에너지원인 메탄 수화물의 사업 생산기술 개발에도 박차를 가할 계획이다. 2007년에 우리나라는 세계에서 다섯 번째로 동해 울릉 분지에서 메탄 수화물 부존을 확인하고 실물을 채취하였다. 2008년부터 생산기술 확보를 위해 미국 에너지부와 공동 개발을 추진 중이며, 2014년까지 총 10공 이상의 추가 시추를 통해 자원 부존량 평가를 실시할 계획이다.

국내의 EEZ 해양광물자원조사는 1997년부터 2008년까지 총 12년간 사업비 87억 원을 투입하여 1단계 개략탐사를 통해 해양광물자원 부존 가능성만 파악하고, 2009년부터 2015년까지 총 7년간 사업비 300억 원을 투입하여 정밀한 자원분포 및 매장량 확인을 위해 자원부광대 해역 정밀자원조사를 실시할 예정이다. 주요 연구목표는 i) EEZ 내 자원부광대에 대한 해양광물 자원 확인 및 매장량 평가, ii) EEZ의 효율적 이용·관리를 위한 해양자원정보 DB 구축, iii) 해양광물자원 확인을 위한 기술개발 및 상용화 기반 구축을 목표로 하고 있다.



| 그림 4-1 | EEZ 해양광물자원조사 사업 개요

세부적으로 국내에서의 EEZ 해양광물자원조사 사업의 1단계 개략탐사 시기에는 총 20,541km의 면적(연간 약 1,711km를 수행)에서 심부탄성파, 천부탄성파, 중력·자력 탐사 등의 지구물리 탐사를 수행하였다. 시추퇴적물 조사(천부시추 123정점, 드렛지 4정점)는 퇴적환경 및 퇴적 기원 연구, 골재지원 및 중광물 분석을 수행하고, 연간 약 10정점을 시추하였다. 이렇듯 1단계에서는 최대 EEZ 면적 34만km²의 64%인 총 218,141km²를 수행하였으며, 이는 연간 약 18.178km²를 수행한 것이다. 이를 통해 동해에서 메탄수화물 퇴적층, 해저석탄층, 인산염 광물 집산지를 확인하고, 남해 및 황해에서 석유·가스 부존대로 추정되는 지질구조 확인하였다. 또한, EEZ 종합자원분포도 작성 및 자원정보시스템을 구축하였으며, 자원분포에 따른 주변국과의 EEZ 경계획정 전략을 수립하였다.

1단계 탐사 결과, 동해에는 메탄수화물, 인산염광물, 해저석탄, 석유·가스, 천부가스가 분포하고 있으며, 서해 및 남해에는 석유·가스, 중광물이 분포하고 있음을 확인하였다.

EEZ 해양광물자원조사 사업의 2단계 정밀탐사 시기에는 해역별 분포자원을 검토하기 위해 조사지역의 선정조건을 다음과 같이 설정하였다.

① 1단계 개략조사 결과에 근거한 부광대 지역

동 해		
자원	부존 해역	근거 자료
석유가스	동해 6-1광구 주변	탄성파 단면 해석
메탄수화물	포항 앞 바다와 울릉분지 남동부	BSR, AVO 분석
인산염 광물	한국대지, 오키 / 키타-아마르 벙크 사면	암석준설기를 통한 시료채취
석탄층	동해 6-1광구 주변	탄성파 단면 해석, 심부시추
천부가스	동해 울릉분지 남동부, 서부, 및 중심부	음향이상, 가스함유 퇴적물, 자성광물
서 해		
자원	부존 해역	근거 자료
석유가스	황해분지 동부	탄성파 기반암 구조도, 11개 집적구조
중광물	황해 북동부	천부시추
남 해		
자원	부존 해역	근거 자료
석유가스	미리분지 및 주변 분지	탄성파 단면 해석, 심부시추
중광물	제주도 남부의 수로 지역	천부시추

동 해	
탐사해역	○ 울릉분지 남부 대륙사면 (EEZ 접경해역)
대상자원	○ 석유가스 및 인산염 광물 (울릉도 북부해역)
참고사항	○ 대륙주변부의 특성과 심해의 특성을 동시에 가짐 ○ 해저지원의 부존가능성이 높음
서 해	
탐사해역	○ 군산분지 및 흑산분지 (EEZ 접경해역)
대상자원	○ 석유가스 및 중광물
참고사항	○ 배사구조, 단층, 또는 용기된 기반암 주변의 변형대 구조 ○ 발달된 구조트랩에 석유가스 집적 가능
남 해	
탐사해역	○ 제주분지 북부 소라분지 (EEZ 접경해역)
대상자원	○ 석유가스 및 중광물
참고사항	○ 과거 역전의 지구조 활동이 활발 ○ 석유가스 저류층 생성에 유리

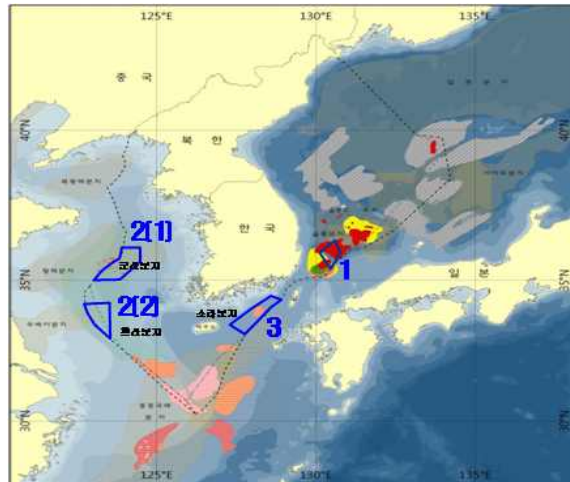
[1단계 개략조사 결과]

[2단계 정밀조사 계획]

[1단계 개략조사 결과]

[2단계 정밀조사 계획]

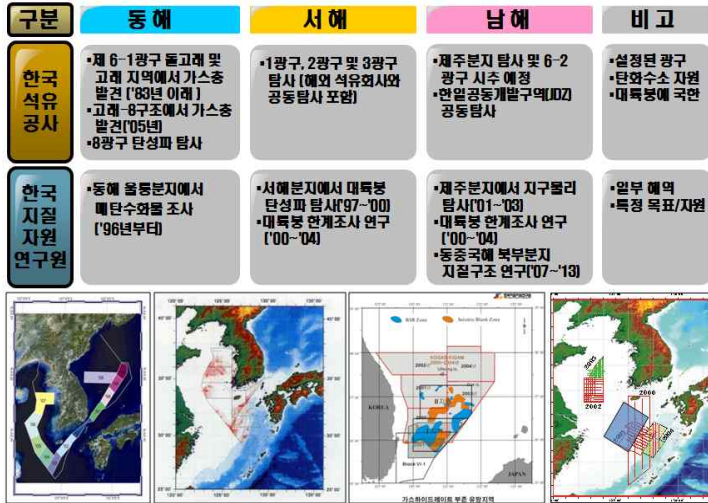
| 그림 4-2 | 2단계 정밀조사지역



주 : 동해울릉분지사면[1], 남해 소라분지[3], 황해 군산 2[1] 및 흑산 분지[2]

| 그림 4-3 | 2단계 자원부광대 정밀자원조사 해역

② 타 부처·기관에서 수행한 조사지역의 중복 배제



| 그림 4-4 | 국내 유관기관의 조사수행 비교

| 표 4-1 | 조사지역 중복 및 우선 순위 검토

순위	조사지역	중복내용 검토	우선수행사유검토
1. 동해	울릉분지 남부 대륙사면(EEZ 내측 경계해역)	- 한국석유공사: - 대부분이 대륙붕 해역에 집중 - 한국측 대륙사면에 대한 탐사 계획 중('09) - 지질자원(연): 메탄수화물은 울릉분지 내측이 주된 탐사지역	- 한국해양(연): 탐사자료 부족, 추가 정밀 조사 필요 - 한국석유공사: 한국측 대륙사면에 대한 탐사 계획 중('09)
2. 서해	군산분지 및 흑산분지(EEZ 내측 경계해역)	- 한국석유공사: 1980년대 초 취득된 저해상 자료 - 지질자원(연): 대륙붕 한계사업 수행('00~'04) - 서해분지 내에는 소규모 분지 구조가 다수 발달	- 한국석유공사: 시추지점 선정을 위한 자료 재분석 중('08~) - 국내 시추선 건조계획('11경)
3. 남해	제주분지 북부 소라분지(EEZ 내측 경계해역)	- 한국석유공사: 1980년대 초 취득된 저해상 자료 - 기타 중복수행 심부탄성파 탐사자료 없음	- 한국해양(연): 탐사자료 부족, 추가 정밀 조사 필요 - 한국석유공사: 6-2광구 시추예정지역 site survey 정밀탐사('09) - 한국지질자원(연): 동중국해 북부분지 연구사업 진행 중('07~'13)

이와 같은 조건을 충족시키면서 최대·최적 해양영토 확보에 대비한 EEZ 내측 접근 조사지역으로 동해 울릉분지 남부 대륙사면, 서해 군산분지 및 흑산분지, 남해의 제주분지 북부 소라분지가 선정되었다. EEZ 해양광물자원조사 사업의 2단계에서의 연도별 주요내용은 다음과 같다.

- 심부해양광물자원조사
 - 자원부광대에 대한 심부탄성파, 중·자력, 해양MT 탐사 수행
 - 3차원 지하지질구조도 작성 및 자원매장량 평가
- 천부해양광물자원조사
 - 퇴적층서 및 퇴적물 특성파악을 위한 시추퇴적물 조사
 - 무인잠수정 및 암석준설기를 이용한 표층해양광물자원조사
- 자원탐사 기반기술 개발
 - 탄성파 자료 정밀영상화기법 및 해양 MT 탐사기술 개발
 - 해양광물자원정밀조사 탐사용 센서 개발
- 해양광물자원정보시스템(MRIS) 구축 및 기능고도화
 - 탐사자료 및 자원정보 통합 DB화
 - 웹기반의 3차원 자원정보 표출 및 분석기능 고도화

표 4-2 연도별 주요 내용(2009~2014)

구분	연도	탐사해역	탐사항목	비고
1차년도	2009	동해 울릉분지 사면 (인광석분리조사)	▪ 심부탄성파, 중·자력, 천부시추, MBES, 천부지층, ROV, 암석준설기 ▪ 해양 MT 장비 제작	정밀탐사 6년 기획안 작성
2차년도	2010	동해 울릉분지 사면 (인광석분리조사)	▪ 심부탄성파, 중·자력, 천부시추, 해양 MT, MBES, 천부지층, ROV, 암석준설기 ▪ 광물자원 경제성 평가	
3차년도	2011	황해 군산 분지	▪ 심부탄성파, 중·자력, 천부시추, 해양 MT, MBES, 천부지층 탐사 ▪ 광물자원 경제성 평가	중간보고서 작성 및 중간평가

| 표 4-2 | 연도별 주요 내용(2009~2014)(계속)

구분	연도	탐사해역	탐사항목	비고
4차년도	2012	황해 흑산 분지	▪ 심부탄성파, 중·자력, 천부시추, 해양 MT, MBES, 천부지층, 심부시추(황해) ▪ 광물자원 경제성 평가	3단계 및 상용화 방안에 대한 기획연구
5차년도	2013	남해 제주 분지 내 소라분지	▪ 심부탄성파, 중·자력, 천부시추, 해양 MT, MBES, 천부지층, 심부시추(황해) ▪ 광물자원 경제성 평가	
6차년도	2014	남해 제주 분지 내 소라분지	▪ 심부탄성파, 중·자력, 천부시추, 해양 MT, MBES, 천부지층 ▪ 광물자원 경제성 평가	2단계 최종보고서 작성 및 3단계 연구계획서 작성

(2) 해역별 자원분포 현황

① 동해

동해는 대륙 주변부의 특성과 심해의 특성을 동시에 가지고 있기 때문에 다양하고 풍부한 해저자원의 부존 가능성이 기대되는 해역이다. 천연가스는 주로 6-1광구 주변 해역에 부존되어 있으며, 가스 하이드레이트는 포항 앞 바다와 울릉분지 남동 해역에 부존되어 있을 것으로 전망하고 있다. 이러한 해저자원은 생성원인에 따라 수심 및 퇴적층 두께와 연관되어 있는데 퇴적층이 두꺼운 해역에는 탄화수소 자원이나 가스 하이드레이트의 부존 가능성이 기대되고 있다.

| 표 4-3 | 동해 자원분포 현황

자원	부존 해역	근거 자료
석유·가스	동해 6-1광구 주변	탄성과 단면 해석
메탄 수화물	포항 앞 바다와 울릉분지 남동부	BSR, AVO 분석
인산염 광물	한국대지, 오키 뱅크 및 기타-야마토 뱅크 사면	암석준설기를 통한 시료채취
석탄층	동해 6-1광구 주변	탄성과 단면 해석, 심부시추
천부가스	동해 울릉분지 남동부, 서부, 및 중심부	음향이상, 가스함유 퇴적물, 자생광물

자료 : 한국해양연구원 동북아EEZ자원연구단

동해 울릉분지 남동부 해역에는 대규모 천부가스층이 배태되어 있다. 제 1단계 개략탐사에서는 고해상 천부 탄성과 자료에 나타나는 음향이상인 음향 혼탁상, 음향 공백상, 포크마크 등을 통해 천부가스층을 확인할 수 있었다. 이 해역에서 채취된 시추 퇴적물들은 대기하에서 균열조각이 급작스럽게 형성되었는데, 이는 퇴적물 내 가스함유를 의미한다. 이 시추 퇴적물들은 저해수면 시기에 사면사태에 의해서 공급된 암설류와 질량류 퇴적물들이 주를 이루며, 질량류층의 최상부는 능망간석(Rhodochrosite) 자생광물이 형성되어 있다. 이와 같이 울릉분지 남동부 해역에 특징적으로 나타나는 포크마크, 가스함유 퇴적물과 자생광물 등은 가스 하이드레이트의 존재 가능성을 시사한다.

한국 남동 대륙사면과 동해 울릉분지 남부에서 취득한 탄성과 단면도 상에서 위상이 반대인 강한 진폭의 이벤트를 발견하였다. 가스 하이드레이트를 확인하는 가장 직접적이고 중요한 지표로 이용되고 있는 해저면 모방 반사면(BSR)이라 불리는 이 반사면은 해저면과 평행하게 나타나고 있다. 수심이 300~800m로 변하는 한국 남동 대륙사면의 퇴적층 내에서(퇴적층 깊이 200~300m) BSR로 추정되는 층을 발견하였으며, BSR층 상부는 천부가스에 의하여 음파 이상이 보이면서 BSR이 해저면과 평행하게 가로질러 하부의

경사진 퇴적층을 자르는 형태를 보이고 있다. 울릉분지 남부에 위치한 가스 하이드레이트층은 수심 2,050m의 해저면으로부터 200m의 퇴적층 깊이에 위치하며 BSR 상부에는 천부가스가 존재한다.

가스 하이드레이트의 존재 가능성에 대한 신뢰도를 높이기 위하여 가스 하이드레이트 매장지역으로 예상되는 지역에서 획득한 탄성과 자료를 이용하여 AVO 반응을 분석한 결과 극성반전이 뚜렷하며, 가스 하이드레이트층 아래에 가스층이 포함되어 있는 경우에 나타날 수 있는 BSR과 유사한 반사면이 발견되었다. 또한 자료처리 기법의 일종인 반사면 스케일분석을 한 결과 BSR은 가스하이드레이트층의 경계면이 상당히 평탄하게 발달할 때 잘 나타났다. BSR의 스케일 특성은 해저면 반사파와는 다른 스케일 특성을 보였다. 지금까지의 탐사 결과 가스하이드레이트은 포항 앞 바다와 울릉분지 남동 해역에 부존되어 있는 것이 확인되었는데 추정매장량은 약 6억 톤에 이를 것으로 알려지고 있다.

② 남해

남해 동부 및 한·일 대륙붕 공동개발구역(JDZ)에는 막대한 탄화수소 자원이 부존되고 있는 것으로 추정된다. 중국석유회사의 자료에 따르면 동중국해 중국측의 지후분지(Xihu Basin)는 에오세에 형성형성핑후(Pinghu)층과 올리고세에 퇴적형성형강(Hwagang)층과 올형성저형강이다. 이들 퇴적층은 해안평원(Coastal plain) 및 연해(Marginal Seas) 환경에서 퇴적되었으며, 저형강갈 올로 조형의 영향을 받갈 하천 저형강이다. 근원암갈 마이오세성핑후층으로서 석유·가스를 배태하고 있으며, 지후분지는 역전의 지구조 활동 이후에 침강 작용을 받아 석유 생성에 필요한 유리한 조건을 나타내고 있다. 따라서 북동 방향으로 연속적인 유사성을 보이고 있는 한·일공동개발구역내의 분지도 지구조적인 측면을 고려하여 석유 생성 및 저장에 필요한 조건을 조사하여야 할 것이다.

10개의 시추공 시추 결과에 따르면 한·일공동개발구역내의 마라분지 등의 퇴적분지는 기존에 형성된 퇴적분지에 후기 마이오세에 일어난 역전의 지구조 활동에 의해 대규모 저류층이 형성되었을 가능성이 높다. JDZ 주변의 시추공들은 에오세 퇴적층까지 시추하지 못했으나, 탄성과 자료 해석에 따르면 분지 경계에 에오세 퇴적층이 저류층을 형성할 가망성이 크다. 시추 시 경제성 있는 석유나 가스층을 발견하지 못한 이유는 저류층의 저류 시기에 문제가 있는 것으로 보이며, 이는 저류층 형성된 시기와 저류층의 충전 시기가 차이가 있음을 의미한다.

【 표 4-4 】 남해 자원분포 현황

자원	부존 해역	근거 자료
석유·가스	마라분지 및 주변 분지	탄성과 단면 해석, 심부시추
중광물	제주도 남부의 수로 지역	천부시추

자료 : 한국해양연구원

마이오세 퇴적층에는 지구조적으로 상승운동에 연관된 기반암 상승부에 석유자원을 저류할 수 있는 조건의 구조들이 있다. 특히 에오세 퇴적층은 지구(graben)내에서 두꺼운 퇴적층을 형성하고 있어 강한 반사와 진폭 이상, 경사진 면을 보이는 불연속면 하부의 퇴적층 및 단층에 의해 이루어진 구조 등이 주요 시추 대상이 될 수 있다.

또한 탐사지역 서쪽 분지에서는 천부에서 탄성과 진폭이상이 관찰된다. 이러한 천부 진폭이상은 심부에서 생성된 탄화수소가 단층을 따라서 이동해 온 것일 수도 있지만, 이러한 천부가스의 분포 양상은 심부에 분포하는 탄화수소를 의미할 수도 있으므로 탄성과 진폭 이상대의 분포 범위와 양상, 저층 구조와의 관계 등을 규명할 필요성이 제기되고 있다.

에오세 퇴적층에서 유망한 저류층으로서는 초기 단층작용에 연관된 저

류층 및 단층 트랩(fault trap)인 구조 트랩을 들 수 있으며, 또한 에오세 불연속면 하부의 저류층으로서는 배사구조 및 지하 깊숙이 존재하며 에오세 시대에 활동이 중지된 단층 트랩을 들 수 있다. 층서 및 구조 트랩의 복합적인 저류층으로서는 기반암 상부의 윗걸침 트랩(Onlap trap)과 트런케이션 트랩(Truncation trap) 등이다. 마이오세의 단층 트랩도 연구지역에서 유망한 저류층이 될 수 있다.

한국 남부 EEZ 내 자원의 향후 개발 방향으로는 분지 중심부 쪽, 즉 지구나 반지구 구조의 심부에 위치한 에오세층 및 올리고세층을 중심으로 양호한 근원암층의 존재 여부 확인, 탄화수소의 형성시기 및 구조형성 시기의 비교, 생성된 탄화수소의 이동가능 경로 등을 밝혀야 할 것이다.

③ 황해

황해의 자원부존 가능성이 높은 곳은 군산분지와 흑산분지로 분류된다. 군산분지는 부분적으로 백악기 지층이 두텁게 발달하고 있는데 여기에 분포하는 석유·가스는 구조적인 트랩과 층서적인 트랩 또는 구조-층서 복합트랩에 집적된다. 흑산분지의 경우 중국 수베이분지의 연장선상에 있어 중생대 사암층이 발달하고 있으며 탄화수소 부존 가능성이 예상된다.

표 4-5 | 황해 자원분포 현황

자원	부존 해역	근거 자료
석유·가스	황해분지 동부	탄성과 기반암 구조도, 11개 집적구조 확인
중광물	황해 북동부	천부시추

자료 : 한국해양연구원

탄화수소는 구조적인 트랩과 층서적인 트랩 또는 구조-층서 복합트랩에 집적된다. 북남황해분지 동부에서 총 11개의 집적구조를 확인하였는데 이 중에서 두 개의 구조는 이미 시추가 이루어졌으나 석유·가스의 집적이 확인

되지 않았다. 집적구조 중에서 8개는 단층과 관련된 배사구조이며 3개는 단층과 거의 관련이 없는 독립적인 배사구조를 이루고 있다. 특히 남서소분지의 낙차가 비교적 작은 단층을 중심으로 형성된 배사구조와 중앙소분지의 남쪽 경계 단층과 관련된 구조가 큰 면적을 이루고 있다.

(3) 해양자원의 경제적 가치 분석

EEZ해역에서의 해양광물자원 확보는 국가경쟁력 확보를 위한 선택 사항이 아니라, 국가의 지속가능한 발전을 위한 필수적 성장 동력으로 고려되어야만 한다.

이를 위한 선행조건으로서 제한된 예산으로 최소의 비용을 투자하여 최대의 효과를 얻기 위해서는 계량과 행동의 원칙이 필요한 데, 이를 검토하는 과정이 경제성 분석이다.

경제성 분석은 평가대상이 되는 사업이나 비교 대안에 대한 사회적 비용과 편익에 대한 제반 평가요소를 검토하는 과정이라고 볼 수 있으며, 이를 통하여 투자의 적절성을 판단하고 사업추진에 대한 합리적 판단을 도출하는 것으로서, 경제성 검토는 경제적 타당성 분석(Economic Feasibility Analysis)과 재무적 타당성 분석(Financial Feasibility Analysis)으로 대별된다.

경제적 타당성 분석은 사업의 시행에 따른 국민경제 및 사회 일반에 미치는 효과를 검증하는 과정으로서, 경제적 편익(Benefit)과 사회적 비용(Social costs)을 현재가치로 비교 분석함으로써 투자의 타당성을 결정한다. 재무적 타당성 분석은 사회전체의 입장이 아닌 개별 사업주체의 입장에서 실제의 금전적 비용과 수입(현금흐름)을 추정하고 이에 따른 재무적 수익성을 계산하여 그 개발사업의 타당성을 결정한다.

경제성 분석은 사업의 국민경제적 효과와 투자 적합성을 판단하는 방법으로 편익-비용분석 방법론을 채택하며, 편익-비용 방법론에 따라 편익/비용

비율(B/C ratio), 순현재가치(NPV) 및 내부수익율(IRR) 등을 계산하고, 이러한 수치들을 이용하여 사업의 경제성·재무성의 판단근거로 활용할 수 있다.

① 편익 분석 방법

경제적 타당성 분석에서는 사회경제적 측면에서 가급적 정량화 가능한 모든 편익/비용을 식별하도록 하여 경제적 편익 분석의 신뢰성을 제고한다.

그러나, 현 시점에서의 EEZ해저광물자원 조사사업의 편익 분석방법은 정밀탐사를 통한 자원량 평가가 이루어지지 않은 시점에서 재무적 타당성 분석을 실시할 기초 자료가 불충분함을 감안하여 현재까지 EEZ내 조사사업을 통해 발견된 에너지 및 해저광물자원으로부터 예상되는 경제적 편익에 투입된 연구 사업비와의 편익/비용 분석(B/C 분석)을 통해 경제적 타당성을 분석하는 것이 바람직하다고 사려된다.

따라서, 본 연구에서의 경제적 편익은 해양과학조사선을 활용한 조사활동 등을 통해 신에너지 및 광물자원의 발견 등으로부터 기대되는 사회적 편익으로서, 해저광물자원 조사 사업과 관련하여 투입된 연구비를 통하여 얻을 수 있는 경제적 가치를 편익으로 책정하여 산출하였다.

경제적 타당성 분석을 위한 각종 자료들은 최신의 자료를 이용하였으며, 자료 확보가 어려운 자료들에 대해서는 가정을 통한 추정 등에 의해 편익 분석을 실시하였다.

편익 분석의 방법은 1) EEZ사업의 수행에 따라 발생하는 경제적 가치를 분석하고, 2) 사업기간 동안 발생하는 편익을 특정시점의 불변가격 기준 화폐가치로 환산하며, 3) 장기간에 걸쳐 발생하는 편익을 할인율을 적용하여 현재가치로 전환하여 산출하였다.

② 직접적 편익 분석

가. 경제적 편익 변수 도출

EEZ 해저광물자원조사 사업은 해양과학조사선을 이용하여 우리나라

EEZ내의 에너지 및 광물자원 등 해양자원과 관련한 각종 탐사연구를 수행하고 있는 점을 감안하여 본 연구에서의 경제적 편익에 대한 변수는 EEZ내 에너지자원 및 해저광물자원 탐사 분야로 한정하여 분석한다.

그러나, 미래의 가치는 현재가치와 동일하지 않으므로 이를 현재가치로 환산하기 위해서 할인율을 적용(할인율은 투자에 수반되어 발생하는 미래의 편익과 비용의 추정치를 투자의사결정이 이루어지는 현재 시점의 가치로 환산하는 편익·비용분석의 중요한 계수)한다.

본 연구를 위한 적정 사회적 할인율은 예비타당성 조사 수행을 위한 일반지침 연구 제4판(한국개발연구원, 2004)에서는 기준 이자율을 통한 사회적 할인율 검토, 사회적 시간선호율 추정 및 재무성 분석을 위한 가중평균자본비용 등의 추정을 통하여 적정 사회적 할인율은 6%이하일 것으로 추정하였으나, EEZ사업의 개발 리스크에 대한 충분한 검토가 이루어지지 못한 점을 감안하여 분석상의 위험을 피하기 위해 4.5% 할인율과, 6.5% 할인율을 각각 적용하여 분석하였다.

또한, 경제적 요소들의 기준은 2006년도를 기준연도로 설정하였으며, 물가상승율('03년 1-12월간 3년 만기 국공채 평균 이자율 4.5%, 최근 3년간 물가상승률 3.5%, 이자율에 대한 소득세 22% 가정)도 4.5%를 적용하였다. 경제적 편익 변수의 현재가치로의 평가방법은 다음과 같이 산정하였다.

$$\text{현재가치} = \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+i)^t} \times \text{경상가격} \dots\dots\dots()$$

(단, i=할인율, n=소요년도)

나. 경제적 편익 추정

경제적 편익 대상광물은 가스하이드레이트, 석유·천연가스, 인광석 광물자원, 해저석탄층 자원으로 한정하여 분석하였다.



Ⅱ 그림 4-5 | 대상광물 지역 및 분포

에너지·광물(석유, 천연가스, 인광석)별 수입 현황을 분석해 본다면, 2007년도 수입액 기준으로 살펴보았을 때 2008년 증가율은 전년 대비 인광석 189.4%, 천연가스 56.5%, 석유 40%의 증가율을 보이고 있다.

석유나 천연가스에 대한 부존 염원과 국가경제를 위한 안정적인 확보 차원의 중요성은 두 말할 필요도 없겠지만, 인산비료 원료로 사용되는 가운데 전량 수입에 의존하고 있는 인광석 또한 중요한 광종으로서 평가될 필요성이 있다.

인광석은 수요측면에서 국내 비료 사용 형태가 점차 맞춤 비료 사용으

로 인해 그 비율이 감소하는 추세를 보이고 있지만, 작년에는 대북지원과 관련이 커서 2006년에 주요 수입대상국이었던 중국의 물량 감소로 전체 수입에서 차지하는 비중이 51%로 약 20% 낮아졌고, 다양한 아프리카 국가들로부터의 공급이 증가 추세에 있다. 실수요자가 비료회사로 한정되어 있기 때문에 유통구조는 단순한 형태를 보인다.

주요 수입국인 중국으로부터 2006년도에는 약 63만 톤을 수입하였으며 도입가격은 톤당 82달러로 전년에 이어 상승세가 지속되고 있다. 그 뒤를 이어, 모나코 21만 5,000톤, 요르단 16만 톤을 수입하여 2006년도 총 수입물량은 약 123만톤, 평균 도입단가는 톤당 79.6달러로 전년도 대비 3.7달러가 상승한 가운데 2007년도에는 톤당 102달러로 97년 대비 2배 증가하였으며, 2008년도에는 톤당 243달러로 급상승한 모습을 보이고 있다.

표 4-6 | 광종별 수입실적

광 종		2005	2006	2007	2008
인광석	톤	1,366,515	1,232,954	1,128,839	1,417,731
	천 달러	103,709	98,127	115,004	332,878
천연가스	톤	22,317,498	25,255,700	25,568,895	27,258,657
	백만 달러	8,646	11,925	12,653	19,806
석유	천 Bbl	843,203	888,794	872,541	864,872
	천 달러	41,265,789	54,289,213	59,206,930	82,870,116

자료 : 「광업요람」, 대한광업진흥공사,; 한국무역협회,; 한국석유공사

가) 가스하이드레이트 (에너지 편익)

정부는 2015년을 목표로 미래 청정 에너지원인 메탄 수화물의 사업 생산기술 개발에 박차를 가할 계획이다. 2007년에 우리나라는 세계에서 다섯 번째로 동해 울릉 분지에서 메탄 수화물 부존을 확인하고 실물을 채취하였으며, 2008년부터 생산기술 확보를 위해 미국 에너지부와 공동 개발을 추진 중이며, 2014년까지 총 10공 이상의 추가 시추를 통해 자원 부존량 평가를

실시할 계획이다.

EEZ내의 가스하이드레이트에 대한 경제적 편익은 일반적으로 탄화수소 광상과는 달리 자원량 계산에 필요한 지질·지형적인 요소이나 기초물성 등에서 미해결의 연구과제가 많이 남아있어 현 단계에서는 정확하게 자원량 평가를 하는 효과적인 방법은 알려져 있지 않다. 그러나, 일본에서 가스 하이드레이트 자원량 계산 예를 참조하여 가스 하이드레이트 광상 확보시 예상되는 경제적 가치를 평가해 보고자 한다.

가스 하이드레이트 등과 같은 비재래형 가스 개발의 경제적 가치는 재래형 가스의 지역 시장가격과 수요국의 에너지 구조 등에 의해 결정된다고 할 수 있다. 그러므로 단순한 경제적 가치 평가 논의는 어떤 면에서 어렵다고 생각될 수도 있지만 일본주변 해역에는 일본의 연간 천연가스 사용량의 100년분 이상이 분포되어 있다고 추정되어 국가사업으로 활발하게 추진되고 있다(成田, 2001¹³⁹); 高橋 등, 2001¹⁴⁰).

鈴木 등(2003)¹⁴¹과 河田 등(2003)¹⁴²은 개발시스템에 대해서는 현재의 대수심에 부존되어 있는 석유·천연가스에 대한 개발 기술을 응용한 연구결과를 발표하였는데 본 연구에서도 동일한 개발시스템으로 설정 가능하다고 생각되며, 지형 및 지질조건은 다음과 같이 가정하였다.

동해안 독도 주변 해역의 연평균 풍속은 8m/s, 조류는 1.8~3.6m/s로 설정하고, BSR이 분포하는 독도 주변의 평균분포면적을 5만km²로 가정한다. 수심 평균 1,500m 해저지형 평균 250m의 퇴적층에 길이 10km, 폭 20km의 하이드레이트가 분포하고 안정영역의 평균 층후(두께)는 40m로 고려한다. 심해시

139) 成田英夫, “メタンハイドレートの基礎 -物性・特性-”, 『Aquabiology』, 23(5), 2001, p. 434~438.

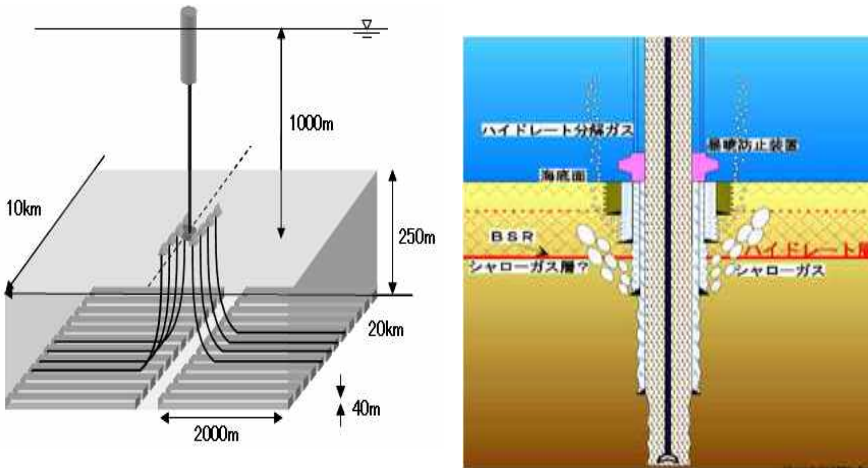
140) 高橋秀明·米沢哲夫·武富義和, 基礎試錐「南海トラフ」におけるメタンハイドレートの探鉱、石油技術協会誌, 66(6), 2001, p. 652~665.

141) 鈴木英之·今埜隆史·久保真一郎, 「メタンハイドレート生産用スパー型システムの成立性に関する研究, 第17回海洋工学シンポジウム」, 日本造船学会, 2003, p. 431~438.

142) 河田裕子·藤田和男·増田昌敬·松橋隆治, 海域メタンハイドレートガス開発の経済性及びCO₂ 排出量評価, 日本エネルギー学会誌, 82(4), 2003, p. 197~207.

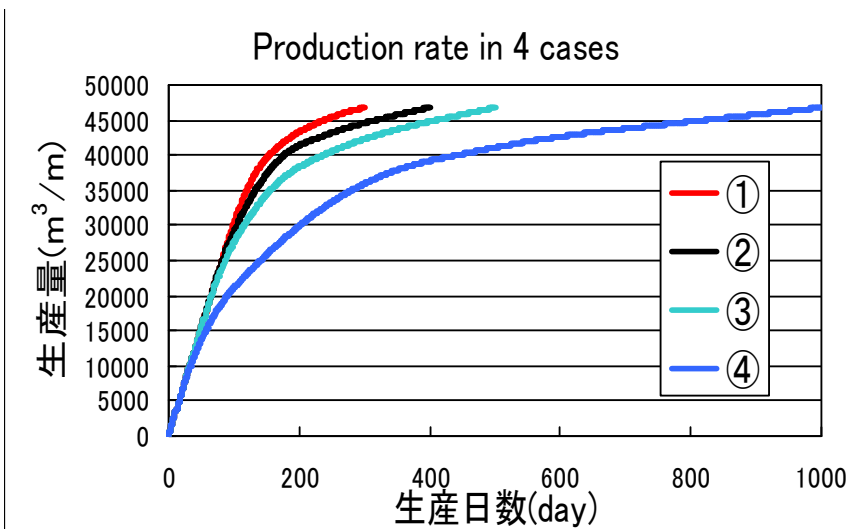
추의 결과에 기초하여 지층의 유효공극률은 50%, 하이드레이트 포화율은 50%로 가정하고, 굴삭기술은 5M달러/km, 감압법으로 설정하고, 해저생산/해상처리설비는 SPAR, Taut계류, Surface Wellhead, Rigid Riser, 수송·저장설비는 Pipeline이 사용되는 것으로 가정하였다.

시추방법은 수평갱정으로서 최대 굴삭장은 2km, Well 수는 8개, 12개를 시추하는 것으로 고려하고, 생산년수는 20년으로 상정하였다. 그림 0-0에 가정된 가스 하이드레이트 광상의 지질조건을 정리해 보았다.



■ 그림 4-6 ■ 가스하이드레이트 광상의 지질조건

가스하이드레이트의 총생산량 기준은 길이 40m× 폭 1m× 두께 40m 단위로 46,800m³로 설정했다(鈴木 등, 2003). 생산성에 관해서는 그림 0-0의 수평갱정 단위 길이당 메탄가스의 생산속도에 나타난 것 같이 ①의 경우는 300일로 목표치에 달성하는 가장 효율적인 경우로, 한편으로 ④의 경우는 1000일에 걸쳐 천천히 생산하는 최저한도의 형태이다. 어느 경우에도 초기 생산량은 높지만, 시간이 경과함에 따라 생산량은 급격히 감소하는 모습을 보이고 있다.



자료 : Suzuki, H. et al., Proc. 17th Ocean Eng. Symp., Soc. Naval Architects Japan, 2003, pp. 431~438

| 그림 4-7 | 수평정 단위길이당 추정 생산량(생산속도)

Table 0-0는 그 결과를 나타내고 있다. 가채량 기준의 예상 광구 가치는 ①의 경우는 연간 2억 960만 달러, ④의 경우는 연간 6,290만 달러로 추정할 수 있다. 또한 부존량의 증가에 의해 수평정정의 Well 수를 8개에서 12개로 늘려 시추하게 된다면, 예상 광구의 경제적 가치는 ①의 경우는 연간 3억 1,430만 달러, ④의 경우는 연간 9,430만 달러로 추정할 수 있다.

| 표 4-7 | Table O-O 예상 광구 가치 (가채량 기준)

Case	메탄가스 가격 (US달러/MMBTU)	8 well인 경우 (백만US달러/년)	12 well인 경우 (백만US달러/년)
①	6.9	209.6	314.3
②	6.9	157.2	235.7
③	6.9	125.7	188.6
④	6.9	62.9	94.3

경제적 가치분석은 우리나라 EEZ내 현재까지 발견된 가스하이드레이트 예상규모를 약 3000억 m^3 (약 6억 톤)로 추정하고 있는 가운데, 이 중 개발 예상 규모를 2006년도의 천연가스 연간 소비량의 약 10% 규모인 연간 약 14억 m^3 로 가정할 경우, 추정편익은 1조 218억 원 정도로 추정된다. 가스하이드레이트의 생산속도가 석유·천연gas와 비교해 볼 때 현저하게 낮은 것이 가장 큰 원인으로 지적될 수 있다.

또한, 향후 20년간 현재가치로 전환된 편익은 할인율 4.5%와 할인율 6.5%를 적용할 경우, 가스하이드레이트는 4,985~6,060억 원씩으로 추정되고, 상업적 개발을 통해 연간 약 249~303억 원(2006년 평균가격 기준)의 에너지 자원 수입대체를 통한 경제력 향상이 기대된다.

가스하이드레이트 개발에는 고도의 기술이 필요하고 개발에 많은 설치가 필요하기 때문에 현재 기술 수준으로는 경제성 확보에 많은 어려움이 예상되고 있다. 본 연구에서는 현재 충분한 탐사장비가 갖추어져 있지 않아 추정된 자원량을 통한 추정치로 경제적 가치를 추정해 보았지만, 앞으로 시장과 가까운 장소나 기설된 파이프라인에 근접한 곳에 가스하이드레이트 광상이 존재하게 된다면 수송비용 절감과 함께 경제적·효율적 생산방법 등의 기술향상의 가능성을 기대할 수 있기에 가까운 장래에 상업적인 개발 가능성도 충분히 예상할 수 있을 것으로 생각되고 있다.

표 4-8 | EEZ내의 에너지 자원의 편익 추정

단위 : 억 원

에너지(만 m^3)	연간추정 개발 규모1)	추정편익 (경상가격)	할인율 4.5%	할인율 6.5%
가스하이드레이트	138,750	10,218	6,060	4,985

주 : 1) 수심 1,500m, 해저지형 250m의 퇴적층에 길이 10km, 폭 20km의 가스하이드레이트가 분포하고 안정영역의 평균 두께는 40m, 지층의 유효공극율은 50%, 가스하이드레이트 포화율은 50%로 가정

2) 현재가치는 할인율 4.5%(물가상승율 4.5%)와 할인율 6.5%(물가상승율 4.5%)를 각각 적용, 현재가치 = $(1/(1+r)^n) \times \text{경상가격}$ (단, r=할인율, n=소요연도)

나) 석유·천연가스 자원(에너지 편익)

EEZ내의 에너지부문의 또 하나의 경제적 편익은 석유·천연가스 자원으로써 현재 생산중에 있는 동해-1 가스전 주변해역이나 동중국해 주변지역, 군산분지 주변해역에서의 석유·천연가스 자원의 매장 가능성이 기대되고 있는 상황을 고려하여 석유·천연가스자원 확보시 예상되는 경제적 가치를 평가해 보았다.

생산량은 현재 일일 천연가스 5,000만 m^3 (LNG환산 약 9,600배럴, 1천 톤), 초경질원유 1,200배럴을 포함하여 일평균 10,800만 배럴을 생산 중에 있는 동해-1 가스전 규모의 약 1/10 규모가 생산가능하다고 가정할 경우, 추정 경제적 편익은 3조 6,653억 원으로 평가되고 있다.

또한 향후 개발기간 현재가치로 전환된 편익은 할인율 4.5%와 할인율 6.5%를 적용할 경우, 석유·천연가스는 2조 2,976~2조 6,242억 원씩으로 추정되어 상업적 개발을 통해 연간 약 1,149~1,312억 원(2006년 평균가격 기준)의 에너지자원 수입대체를 통한 경제력 향상이 기대된다.

표 4-9 | EEZ내의 에너지 자원의 편익 추정

단위 : 억 원

에너지(만 m^3)	연간추정 개발 규모1)	추정편익 (경상가격)	할인율 4.5%	할인율 6.5%
석유·천연가스	1,825,000	36,653	26,242	22,976

주 : 1) 가체매장량은 동해-1 가스전 현황의 1/10 규모 가정(천연가스 250억 ft^3 (LNG환산 약 50 만톤), 초경질원유 19만배럴 생산 추정)

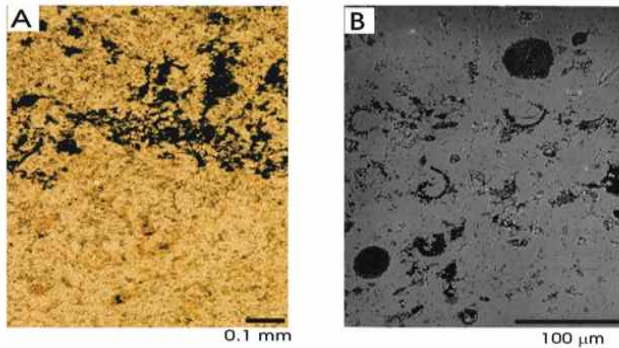
2) 현재가치는 할인율 4.5%(물가상승율 4.5%)와 할인율 6.5%(물가상승율 4.5%)를 각각 적용, 현재가치 = $(1/(1+r)^n) \times \text{경상가격}$ (단, r=할인율, n=소요연도)

다) 인광석 자원(해저광물 편익)

농업용 비료, 사료, 세제, 식품첨가물 등 연간 120만 톤 이상을 전량 수입(세계 6대 수입국)에 의존하는 인광석은 세계 연간 1,200만 톤 규모의 시장

을 형성하고 있는 자원이다. 1980년대에 러시아 조사팀이 한국대지 주변에 고품질 인산염 광물 분포를 확인하면서 약 2억 톤의 매장량(남한 200년 사용 가능) 추정을 보고하고 있다. 한편, 한국해양연구원에서도 강원도 동부 한국대지 주변해역에서 1999~2000년에 걸쳐 수심 600~1,400m에서 드레지 채취를 수행한 바 있다.

동해 인산염광물 샘플링 조사



	99DKP-1 (mm)				99DKP -2A	99DKP -2B	99DKP -2C	A	B	C
	0-7	7-23	23-38	38-48						
Al ₂ O ₃	1.68	1.72	2.32	2.91	1.69	2.45	2.44	5.15	0.37	1.99
CaO	42.75	43.46	41.22	41.23	43.72	44.72	43.14	33.93	51.30	39.83
Fe ₂ O ₃	3.92	3.98	2.22	2.68	2.42	1.88	2.27	2.85	2.39	2.80
K ₂ O	0.21	0.51	0.56	0.79	0.43	0.44	0.68	1.30	0.87	0.52
MgO	0.80	0.77	0.79	0.94	0.73	0.70	0.82	1.07	0.13	1.42
MnO	0.04	0.04	0.07	0.08	0.04	0.05	0.07	n.d.	0.60	1.22
Na ₂ O	1.30	1.33	1.23	1.32	1.32	1.26	1.29	0.85	n.d.	1.52
TiO ₂	0.05	0.06	0.08	0.07	0.05	0.06	0.08	n.d.	0.06	0.09
P ₂ O ₅	28.46	29.67	26.92	27.94	29.11	29.87	28.56	22.61	32.10	25.15

A: Peru-Chile(Burnett, 1977). B: SW Africa(Price and Calvert, 1978). C: East Sea(Bersenev *et al.*, 1990). n.d.: not determined.

그림 4-8 | 동해 인산염광물 화학분석

이러한 결과들을 바탕으로 경제적 편익을 위한 해저 인광석의 개발 예상규모는 연간 채광량 100만 톤을 기준으로 설정하였다. 태평양 심해저 망간 단괴 및 해저열수광상 상업적 개발을 위한 실행 R&D 기술 결과를 적용하여, 채광기 통과 면적의 70%를 굴착하고, 굴착된 양의 87%를 집광, Dewatering

효율을 98%, 광석처리 후 회수율을 72%로 기술적 효율을 설정하여 연간 총 생산량은 약 120,960톤이 산출되는 것으로 상정하였다. 총 개발기간을 20년간으로 설정하고, 톤당 평균가격을 2006년도 기준 79.6달러를 적용할 경우, 추정편익 규모는 총 2,299억 원이 예상된다.

향후 25년간 현재가치로 전환된 편익 규모는 할인율 4.5%와 할인율 6.5%를 적용할 경우, 각각 약 1,122~1,363억 원으로 추정되어 상업적 개발을 통해 연간 약 56~68억 원(2006년 평균가격 기준)의 광물자원 수입대체를 통한 경제력 향상 및 국제광물시장에서의 입지 강화가 예상된다.

【 표 4-10 】 해저 인광석 광물자원의 편익 추정

단위 : 억 원

광물	연간생산광물량 ¹⁾	추정편익 (경상가격)	할인율 4.5%	할인율 6.5%
인광석	120,960톤	2,299	1,363	1,122

주: 1) 채광기 통과 면적의 70% 굴착, 굴착된 량의 87% 집광, Dewatering 효율 98%, 제련처리 회수율 72%

2) 톤당 평균가격(2006년 평균가격) : 79.6달러,

3) 환율 1달러= 955원(2006) 기준

라) 해저 석탄층 자원(환경편익)

석탄, 석유 등 화석연료 기반의 에너지 소비구조는 지구온난화 등 기후변화에 가장 큰 원인으로 주목받고 있으며, 이의 저감을 위한 압력이 산업발전을 저해할 요소로 작용할 가능성이 있다.

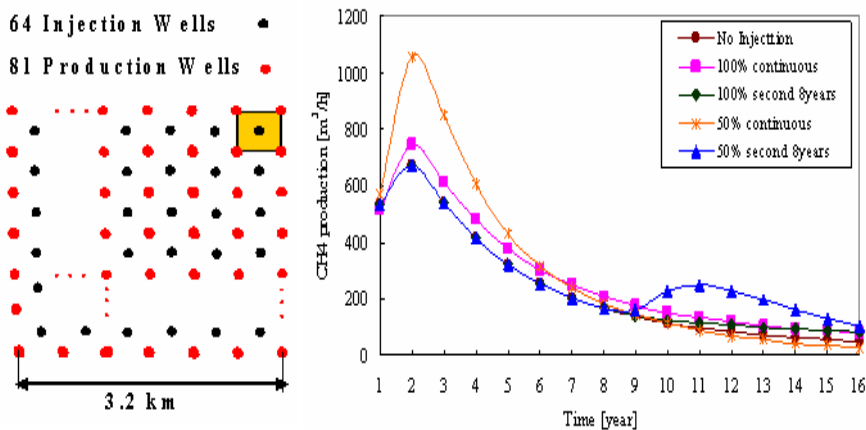
이에 청정에너지를 생산함에 따라 대기 환경이 개선되고, 지구온난화 등 기후변화 저감에 기여함으로써 인한 사회적 편익이 유발될 수 있는 개발 사업으로써 지중격리의 한 방법인 CoalBed Methane(이하 CBM)이 주목받고 있다.

CBM은 지중의 석탄층에 존재하는 메탄으로써, 현재 지구온난화를 유발하는 온실가스의 주범으로 인식되어 전 세계적으로 배출저감을 위하여 총력

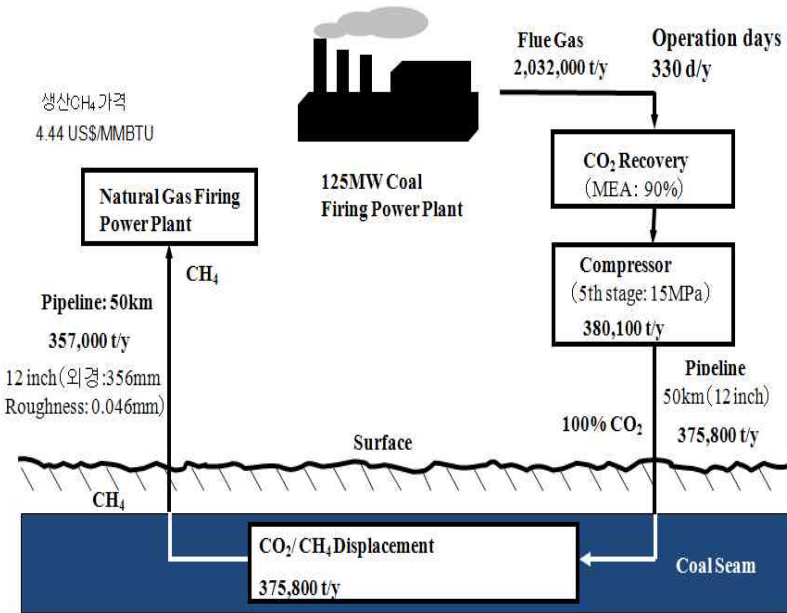
을 기울이고 있는 이산화탄소(CO_2)를 석탄층에 주입하여 저장·고정하고, 메탄가스(CH_4)라는 부가가치가 있는 천연가스를 생산할 수 있다는 잇점으로 인해 북미, 유럽 등에서는 이 기술을 실용화하기 위해 이미 실제로 보링작업을 동반한 파일릿시험 프로젝트 시행까지 완료된 상황이다.

CBM 생산을 위한 주입가스에는 주로 CO_2 와 N_2 가 사용되는데, 석탄층에 대한 흡착성은 CO_2 가 CH_4 의 약 2배, N_2 는 CH_4 의 1/2 정도로 알려져 있다. CO_2 를 포함한 가스를 석탄층에 주입하면 CO_2 는 석탄에 흡착해 있던 CCH_4 와 치환하여 석탄에 흡착하여 고정되어 탈착한 CH_4 를 회수 가능하다. 한편으로 N_2 를 포함한 가스를 석탄층에 주입하면 CH_4 의 회수흐름을 도와주어 보다 많은 CH_4 회수가 가능하다.

본 연구에서는 CO_2 를 주입하여 석탄 속의 메탄과 치환하여 메탄가스를 회수하는 방법을 전제로 경제적 편익을 분석하였다.



| 그림 4-9 | 주입·생산량 시뮬레이션 : Data Simulator COMET2(USA) 채용



| 그림 4-10 | 해저석탄층 CO₂ 주입에 따른 메탄 회수의 기술요소 설정

개발시스템의 전체 개요는 주입가스의 유량은 25,120S^m/h 규모로 설정하고, 화력발전소는 연간 약 400만 톤의 배기가스를 배출하는 출력 10만kW급 천연가스화력발전소를 통해 탄층주입에 필요한 양만을 처리한다고 가정하고, CO₂를 화학흡수법의 하나인 아민법(MEA법)에 의해 90% 효율로 분리·회수한 다음, 압축기를 이용해 15MPa까지 승압한 후, 12B(SUS) 파이프라인을 이용해 석탄층 주입지까지 80km수송하여 탄층에 주입한다고 가정하였다. 또한, 생산된 CH₄는 다시 승압시킨 다음, 12B(SUS) 파이프라인으로 발전소까지 이송하여 발전용 원료로 판매한다.

이러한 경우, 해저 석탄층 내 CO₂처리량은 연간 375,773톤을 기준으로 설정하고, CH₄ 연간 추정개발 규모를 약 68,495m³로 고려할 경우, 예상 경제적 편익은 CO₂처리 편익이 약 1,435억 원, CH₄ 개발 편익이 약 1,600억 원으로 예상되어 총 3,035억 원의 기대 편익이 예상된다.

향후 20년간 현재가치로 전환된 편익 규모는 할인율 4.5%와 할인율 6.5%를 적용할 경우, 각각 약 1,853~2,132억 원으로 추정되어 상업적 개발을 통해 연간 약 93~107억 원(2006년 평균가격 기준)의 광물자원 수입대체를 통한 경제력 향상이 기대된다.

【 표 4-11 】 석탄층 자원의 경제적 편익 추정

단위 : 억 원

자원	연간 추정 개발 규모	추정편익 (정상가격)	할인율 4.5%	할인율 6.5%
CH ₄	68,495m ³	1,600	1,124	977
CO ₂ 처리	연간 375,773톤	1,435	1,008	876
합 계		3,035	2,132	1,853

- 주: 1) 발전소의 배기가스 성분은 N₂: 71.36%, CO₂: 13.34%, H₂O: 11.03%, O₂: 4.27%, SO₂ 230ppm, SO₃: 1.3ppm, NO_x: 350ppm로 가정
 2) 수심 1,350m, 탄층두께 50m, 수평분포 12.5km, 절대침투율 3.6md, 공극율 0.001, 물포화율 59%, 가스포화율 41%, CH₄ 분포량 7.1m³/t (역청탄)
 3) 판매CH₄가격(2006년 LNG 평균가격): 6.9달러/MMBTU, CO₂ 처리가격: 25달러/ton

다. 경제적 편익 추정 합계

EEZ 해저광물자원의 정밀탐사를 통한 자원량 평가가 이루어지지 않은 시점에서 현재까지 EEZ내 조사사업을 통해 발견된 에너지 및 광물자원에 대한 예상 경제적 편익은 석유·천연가스 > 가스하이드레이트 > 해저석탄층 자원 활용 > 해저인광석광물의 잠재적 가치 순으로 평가될 수 있으며, 총 20년간의 개발 가능 기간을 고려한 기대편익은 총 52,205억 원에 달하는 것으로 추정된다. 이 중 에너지자원으로서 가스하이드레이트 개발은 약 1조 218억 원, 석유·천연가스 개발은 약 3조 6,653억 원, 해저인광석광물자원은 약 2,299억 원, 해저석탄층자원을 활용한 환경편익은 약 3,035억 원에 달하는 것으로 각각 나타났다.

| 표 4-12 | 해양자원 개발에 따른 예상 경제적 편익 합계

단위 : 억 원

구 분	정상가격	할인율 4.5%	할인율 6.5%
가스하이드레이트	10,218	6,060	4,985
석유·천연가스	36,653	26,242	22,976
인광석광물자원	2,299	1,363	1,122
해저석탄층자원	3,035	2,132	1,853
합 계	52,205	35,797	30,936

총 20년간의 개발 가능 기간이 장기인 점을 고려하여 할인율 4.5%를 적용할 경우, 해저광물자원 조사 사업에 따른 기대 편익은 총 3조 5,797억 원에 달하는 것으로 추정된다. 이 중 EEZ내 에너지자원으로 가스하이드레이트 개발 규모는 약 6,060억 원, 석유·천연가스 개발 규모는 약 2조 6,242억 원, 해저인광석광물자원은 1,363억 원, 해저석탄층자원을 활용한 환경편익은 2,132억 원에 달하는 것으로 추정된다.

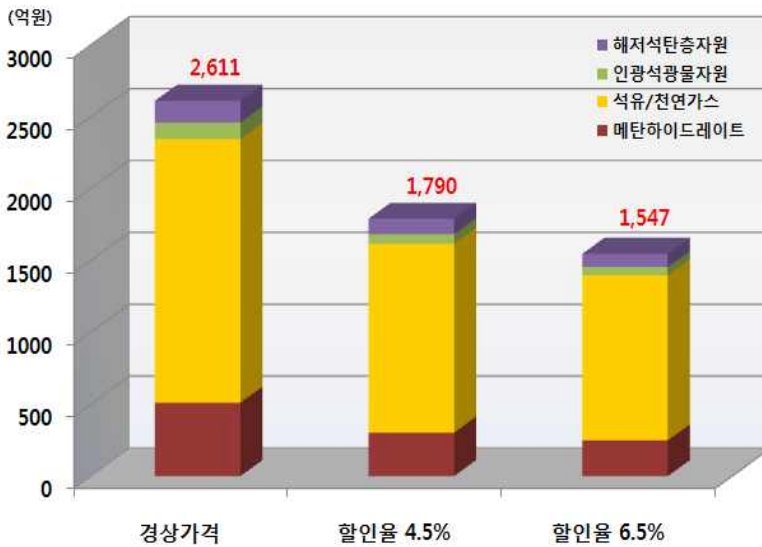
향후 개발 가능 기간 중 할인율 6.5%를 적용할 경우 기대 편익은 총 3조 936억 원에 달하는 것으로 추정된다.

또한, 해양자원 개발에 따른 연간 경제적 편익은 총 2,611억 원에 달하는 것으로 추정되며, 이 중 가스하이드레이트 개발은 약 511억 원, 석유·천연가스 개발은 약 1,833억 원, 해저인광석광물자원은 약 115억 원, 해저석탄층자원을 활용한 편익은 약 152억 원에 달하는 것으로 각각 나타났다.

표 4-13 | 해양자원 개발에 따른 연간 경제적 편익 분석

단위 : 억 원

구 분	경상가격	할인율 4.5%	할인율 6.5%
가스하이드레이트	511	303	249
석유·천연가스	1,833	1,312	1,149
인광석광물자원	115	68	56
해저석탄층자원	152	107	93
합 계	2,611	1,790	1,547



물론, 정밀탐사를 통한 자원량 평가 결과에 따라 개발 규모의 변동과 그에 따른 경제적 가치도 달라질 수 있겠지만, EEZ 광물자원에 대한 상업생산 기술이 확보되어 현재의 개발 규모를 상정한다면, 2008년 수입량 대비 연간 석유·천연가스는 약 1%, 가스하이드레이트는 약 0.3%, 인광석은 약 8.5%의 에너지·광물자원 수입대체를 통한 경제력 향상이 기대된다.

2) EEZ 해양자원 개발을 위한 법 및 제도

(1) 조직·예산

EEZ 내 개발·관리와 관련된 행정조직은 국토해양부, 지식경제부를 포함해 교육과학기술부, 해양경찰청 등이 있으나, 해양자원 개발을 위한 주요 행정조직으로는 국토해양부와 지식경제부가 대표적이다. 여기서는 이 두 부서를 중심으로 조직 및 예산에 대해 살펴보기로 한다.

① 국토해양부

국토해양부 해양정책국 해양영토개발과에서 EEZ 내 해양자원개발(해양광물자원, 해양수자원 포함), 해양심층수 개발, 해양에너지 실용화 기술개발, 해양과학조사 및 수로업무, 해양종합과학기지 업무 등을 수행하고 있다. 총 19명의 인력 가운데 4~5명이 관련 업무를 담당하고 있다.

담당 예산은 2009년 기준으로 국토해양 분야 R&D에 총 5,468억 원이 책정되어 있으며, 이 가운데 해양광물자원 탐사 및 이용개발 분야에 145억, 해양생명공학기술개발에 578억, 종합해양과학조사선 건조에 303억, 해양관측조사 인프라 구축에 435억 등이 책정되어 있다. 한편 해양정책에 배당된 2,622억의 예산 가운데 해양에너지 인프라 구축에는 9억 원이 배정되어 있어 최근 들어 크게 각광받고 있는 해양에너지에 대한 정부 차원에서의 관심이 부족하다는 것을 알 수 있다.

한편 산하 기관인 국립해양조사원은 EEZ 해양자원 개발과 관련해 해양조사, 해양조사기술의 개발, 국제협력 등을 담당하고 있다.

② 지식경제부

지식경제부는 해양자원의 이용과 관련해 국내 대륙붕의 해저유전 및 가스의 개발 총괄을 수행하고 있으며, 해양 신재생에너지 및 해양생명공학 업무를 담당하고 있다. 구체적으로는 에너지자원실 산하 에너지자원정책과, 기

후변화정책과, 신재생에너지과, 에너지기술팀, 석유산업과, 가스산업과, 전력산업과, 에너지안전팀, 자원개발총괄과, 유전개발과, 석탄광물자원과, 원자력산업과 등으로 구성되어 있으며, 총 100여명 이상이 관련 업무를 담당하고 있다. 특히 자원개발총괄과, 유전개발과 등에서 해외자원개발 업무를 맡고 있다.

2007년 예산에서 전년 대비 22.3% 증가한 3조 196억 원이 에너지 및 자원개발 분야에 책정되었다. 이 가운데 광물자원개발에 2,142억 원, 유전개발에 7,126억 원, 신재생에너지 개발보급에 1,864억 원 등이 책정되었다.

(2) 법률

우리나라는 배타적 경제수역 등에서 해양자원 개발을 위해 여러 가지 법제도를 제정하여 시행하고 있다.

가장 우선적으로 들 수 있는 것이 ‘해양수산발전기본법’이다. 이 법은 해양의 합리적인 보전·관리 및 개발·이용과 해양산업의 육성을 위한 기본이념 및 발전방향을 정립하고, 해양수산정책을 종합적·체계적으로 추진할 수 있는 제도적 장치를 마련하여 시행함으로써 해양선진국의 실현을 통하여 국가경제 발전과 국민복지 향상에 이바지하는 것을 그 목적으로 하고 있으며 해양의 적극적인 활용 및 개발을 규정하고 있다.

‘해양수산발전기본법’ 제3조에 따라 수립된 법정계획인 ‘해양개발기본계획(Ocean Korea 21)’에서는 배타적 경제수역 및 대륙붕 등에서의 해양자원 개발에 대해 더욱 상세하게 규정하고 있다. 배타적 경제수역 등에서 해양광물자원의 적극적인 개발 및 조력, 조류, 파력, 온도차 에너지 등 신에너지에 대한 개발 추진을 내세우고 있으며, 국내 대륙붕에 대한 효율적이고 체계적인 탐사로 석유·천연가스의 상업생산 추진을 강조하고 있다.

또한 해양개발기본계획을 수립하면서 해양자원 및 해양과학 기술 분야의 세부 실천계획으로 ‘해양자원개발 중·장기 실천계획(이하 실천계획)’을

수립하였다. 이 실천계획에서는 현재 우리나라의 해양자원 개발 현황과 문제점 등을 진단하고, 해양자원개발 기반 구축과 함께 해외 및 우리나라 배타적 경제수역 내에서의 광물자원 개발에 대한 전략을 제시하고 있다. 이 ‘실천계획’에 따르면 우리나라의 배타적 경제수역 내에서 부존 인광석의 개발 및 생산, 해수 담수화 기술 고도화 및 해수용존 유가 금속 추출 그리고 차세대 신 에너지원인 가스 하이드레이트 자원 개발 기반 구축을 그 주요 내용으로 하고 있다.

다음으로 들 수 있는 것은 ‘배타적 경제수역법’이다. 우리나라는 1996년 1월 유엔 해양법 협약을 비준하면서, 동년 8월에 ‘배타적 경제수역법’을 제정하여 유엔 해양법 협약상 배타적 경제수역에 대한 개념 등을 적극적으로 도입하여 국제 해양질서에 적극 동참하고 있다.

‘배타적 경제수역 법’에 따르면 영해기선으로부터 200해리까지 이르는 수역을 배타적 경제수역을 설정하고, 그 해저의 상부수역·해저 및 하층토의 천연자원의 개발·보존이나 해수·해류 또는 해풍의 이용 등에 관한 주권적 권리에 관해 규정하고 있다.

또한 외국인 또는 국제조직에 의한 해양과학조사의 실시에 필요한 절차를 규정하고 대한민국 국민에 의해 실시된 해양과학조사 자료의 효율적 관리 및 공개를 통해 해양과학기술의 진흥을 도모하기 위해 ‘해양과학조사법’을 제정하고 있다. 이 법에 따라 대한민국 영해 및 영해 외측에서 외국인의 해양과학조사에 대한 절차 등을 규정하고 있고, 대한민국 국민의 해양과학조사에 대하여 원칙 등을 규정하고 있다. 그러나 이 법은 해양광물자원의 개발사업과 관련된 조사 또는 탐사 등에 대해서는 이를 적용하지 아니한다.¹⁴³⁾

이와 함께 ‘수로업무법’을 들 수 있다. ‘수로업무법’은 수로조사를 실시하여 그 성과를 공표함으로써 해상교통안전, 해양의 보전·이용·개발 및 해

143) 해양과학조사법 제 3조.

양에 대한 관할권의 확보에 이용하게 하고, 국가 간의 협력을 통하여 수로업무의 발전에 이바지함을 목적으로 한다. 여기서 ‘수로조사’라 함은 그 성과를 해상교통안전, 해양의 보전·이용·개발 및 해양관할권 확보에 이용하게 하기 위한 수로측량·해양관측 및 항로조사를 말한다.

해양자원 개발과 직접적으로 연관된 법으로는 ‘해저광물자원개발법’과 ‘광업법’을 들 수 있다. ‘해저광물자원개발법’은 인접 해역 및 우리나라의 모든 권리가 미치는 대륙붕에 부존하고 있는 해저광물을 그 대상으로 하고 있다. 즉 이 법은 대한민국의 영토인 한반도와 그 부속도서의 해안에 인접한 해역이나 대한민국이 행사할 수 있는 모든 권리가 미치는 대륙붕에 부존하는 해저광물을 합리적으로 개발함으로써 산업발전에 기여함을 목적으로 하고 있다. 이와 관련해서는 현재 지식경제부가 관련 정책을 전담하고 있다. 그러나 이 법률이 규정하고 있는 대상은 석유와 천연가스에 한정하고 있고, 그 외 기타 광물은 ‘광업법’에 의해 규제되는 것으로 한다.

신에너지와 관련해서는 ‘신에너지 및 재생에너지의 기술개발·이용·보급 촉진법’을 들 수 있다. 이 법은 신에너지 및 재생에너지산업의 활성화를 통하여 에너지를 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급과 에너지 구조의 환경친화적 전환을 추진함으로써 환경의 보전, 국가경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지하는 것을 목적으로 하고 있다. 이 법에서는 신에너지 및 재생에너지의 정의를 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체 등을 포함하는 재생가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지를 말한다고 규정하고 있으며, 이 중에 ‘해양에너지’를 포함하고 있다.

가스 하이드레이트 개발 사업 추진을 위해서는 당시 산업자원부에서는 ‘메탄 하이드레이트 개발사업 운영규정’을 제정했다.

‘메탄 하이드레이트 개발사업 운영규정’에 따르면 산업자원부는 국제 에너지환경 변화와 중장기 가스 하이드레이트 개발 정책을 반영하기 위해 3년

마다 기본계획을 수립하고 관련 업무를 종합 조정 관리한다. 또한 가스 하이드레이트 개발사업 기본계획을 효율적으로 수행하기 위해 사업을 총괄 수행하는 전담 기구인 ‘메탄 하이드레이트 개발 사업단’을 구성하는 것을 내용으로 하고 있다.¹⁴⁴⁾

(3) EEZ 해양자원개발계획

지식경제부에서는 지난 2009년 2월 ‘제 1차 해저광물자원개발 기본계획’(09-18)을 수립·시행할 것을 발표했다. 이 기본계획은 국내 대륙붕에 부존하는 해저광물자원(석유 및 가스 등)을 효율적이고 합리적으로 개발하기 위해 10년 계획으로 5년마다 수립하는 대륙붕 자원개발에 관한 장기·종합 계획으로 1970년 ‘해양광물자원개발법’ 제정 이래 처음으로 국내 대륙붕 개발을 체계적으로 추진하기 위한 종합계획을 마련했다는데 의의가 있다.

지식경제부는 이 계획을 바탕으로 에너지·자원의 안정적 공급 및 에너지 자립화의 토대를 마련하기 위해 향후 10년 동안 연도별 시행계획을 수립하여 국내 대륙붕 개발에 박차를 가할 계획이라고 밝혔다.

이 계획이 제시하고 있는 주요 내용으로는 향후 10년간 20공 추가 시추를 통해 확인 매장량 1억 배럴 이상 확보, 2015년 이후 가스 하이드레이트 본격 생산 시대 진입, 소규모 면적의 유망 광구제도 시행 및 해저광구 설정 완비, 중국 및 일본과 대륙붕 경계지역에 대한 개발 협력 강화를 들 수 있다.

그리고 21세기 청정에너지로 각광받는 가스 하이드레이트의 부존을 규명하기 위해 2000년부터 2004년까지 총 48억 원을 들여 동해 지역에서의 물리탐사를 실시하였다. 탐사결과를 통해 동해지역에서의 가스 하이드레이트 부존가능성을 확인하고 가스 하이드레이트 개발 사업을 추진하기 위해 당시

144) 본 보고서에서는 ‘가스 하이드레이트’로 명칭을 통일하였으나, 관련 운영 규정 및 사업단 명칭에서 사용된 ‘메탄 하이드레이트’는 그대로 사용하였다.

산업자원부(현 지식경제부)에서는 2004년부터 3단계 10개년 기본계획을 수립하여 추진 중에 있다. 또한 ‘메탄 하이드레이트 개발사업 운영규정’을 제정했다. 이는 2015년 상업적 생산을 목표로 총 3단계의 사업을 추진 중에 있는데, 1단계(2005~2007)와 2단계(2008~2011)에는 유망지역에 대한 정밀조사·시추, 부존량 확인 및 생산 기술연구, 3단계(2012~2014)에는 시험생산 및 최적 상업적 생산기법을 도출한다는 계획이다. 상기의 운영계획에 따라 가스 하이드레이트 개발사업 기본계획을 효율적으로 수행하기 위해 사업을 총괄 수행하는 전담 기구인 ‘메탄 하이드레이트 개발 사업단’을 구성 민·관 전문가로 구성하고 운영 중에 있다.

그리고 국토해양부와 한국해양연구원이 수행 중인 국내 EEZ 해양광물 자원조사는 현재 2009~2015년 7년간 300억 원을 투입한 2단계 사업이 이뤄지고 있으며, 이는 EEZ 내 자원부광대에 대한 해양광물자원 확인 및 매장량 평가, EEZ의 효율적 이용·관리를 위한 해양자원정보 DB 구축, 해양광물자원 확인을 위한 기술개발 및 상용화 기반 구축을 목표로 하고 있다. 이에 앞서 1997~2008년 총 12년간 해양자원 부존량 파악을 위한 제1단계 사업이 실시되었다.

2. 세계 주요국과의 EEZ 해양자원개발 협력 현황

1) EEZ 자원 개발 국외 협력 현황

우리나라는 중국, 일본과 대륙붕 및 EEZ의 범위가 중복되어 있다. 우리나라 대륙붕은 연장선상에서 다수의 유전 발견지역이 존재하여, 대륙붕과 EEZ 경계획정이 국익과 직결된다. 한국과 중국 간의 대륙붕 경계획정은 미합의 상태이며, 한국과 일본 간에는 독도 인근지역도 여전히 미확정된 상태이다. 중국, 일본과의 경계획정은 영유권 문제 등으로 인해 조기타결이 어려

우므로, 외교부와 협의하여 경제적 측면에서 상호 유리할 수 있도록 전략적으로 접근할 필요가 있다.

한국석유공사는 일본 민간석유사와 JDZ 탐사유망성 공동평가를 목적으로 ‘JDZ 순차층서화 연구’를 추진 중이다. 일본 민간석유회사인 Japex, Cosmo, JED와 지난 2008년 10월부터 4개월간 공동연구 및 정례회의를 지속적으로 추진 중이며, 향후 일본측 JDZ 탐사권 출원에 대비할 계획이다. 또한 지난 2002년부터 중국의 CNOOC와 공동연구를 추진해 왔다. 최근에는 서해 지역 탄성과 자료 교환 등 공동연구를 목적으로 2008년 7월부터 ‘서해분지 석유 유망성 평가’사업을 수행 중이다. 이와 같이 공동 연구 및 연례회의를 통해, 서해 분지에 대한 자료 교환과 양사 간 기술협력을 강화할 계획이다.

한국해양연구원에서는 남북한 EEZ 공동자원조사 추진을 위해 2004년 중국 북경에서 국제회의를 개최하고 북한과 해양과학기술협력 및 자원개발에 대한 의향서(MOU)를 체결하였다. 이 국제회의에서 동북아시아 주변해역의 해양자원개발 공동연구를 위한 심도 깊은 논의가 이루어졌으며, 향후 해양자원탐사 개발 및 해양과학기술 발전에 대해 단계적으로 공동연구를 진행하기로 하였다.



출처 : 한국해양연구원

|| 그림 4-11 || 남북 해양과학기술협력 국제회의

한국석유공사는 2007년 호주의 Woodside사와 협약을 통해 울릉분지 개발에 적극 추진하게 되었다. Woodside사는 8광구 및 6-2광구 북부지역에 대해 2007년부터 6년간 탐사권을 가지며, 지분은 석유공사와 Woodside사가 공동으로 갖는다.

2008년부터 가스 하이드레이트의 생산기술 확보를 위해 미국 에너지부와 공동개발 협력을 추진하였다. 2008년 4월 Statement of Intent를 체결하였고 한미 가스 하이드레이트 개발사업 실무회의를 같은 해 7월과 11월에 벤쿠버와 서울에서 개최하였다. 2014년까지 3단계 기본계획에 따라 미국과 공동연구 및 총 10공 이상의 추가 시추를 통해 자원 부존량 평가 및 생산기술을 확보할 예정이다. 미국의 알래스카(육상)와 멕시코만(해상)의 생산시험에 참여하고, 2010년 중 울릉분지에서 10공 이상 시추를 진행할 예정이다. 이로써 2015년 이후 가스 하이드레이트의 상용화를 위한 상업생산 시설을 구축할 예정이다.

2009년에는 한국해양연구원이 수행 중인 ‘EEZ해양광물자원 정밀탐사’ 사업의 일환으로 캐나다의 국립환경연구소에 위탁과제로 동해 EEZ 내 가스 하이드레이트에 관한 연구가 진행될 예정이다.

| 표 4-14 | 국내 EEZ의 자원협력 현황

국내 주관 기관	외국 협력기관		협력 목적	협력 내용
	국가	기관명		
한국석유평가 사	일본	Japex, Cosmo, JED	JDZ 탐사 유망성 평가	- 2008. 10~2009. 2 (약 4개월) - 공동연구 및 정례회의 추진
	중국	CNOOC	서해분지 석유 유망성 평가	- 2008. 7~2009. 12 (약 18개월) - 서해 탄성파 자료 교환 등 공동연구
	호주	Woodside	동해 석유 탐사	- 2007~2012 (6년간) - 제8광구 및 6-2광구 북부지역 탐사
	미국	에너지부	가스하이드레이트 생산기술 확보	- Statement of Intent 체결(2008. 4) - 탄수화물 개발사업 실무회의 개최 (2008. 7 벤쿠버, 2008. 11 서울)
한국해양연 구원	북한	국가과학원	해양광물자원개발	- 2004년 4월 - 남북 해양자원협력 의향서(MOU) 체결
	캐나다	국립환경연구소	가스하이드레이트 분포 연구	- 2009~2010 - 동해 EEZ 내 가스하이드레이트 분포 연구

2) 해외유전개발 현황 및 정책

2009년 12월 말 현재 국내기업들은 생산 18개국 37개 사업, 개발 10개국 16개 사업, 탐사 30개국 157개 사업 등 동남아시아, 유럽, 아프리카, 남미 등 36개국에서 157개 사업을 진행 중이다.

| 표 4-15 | 국내기업의 해외석유개발 진출 현황(2008년)

구 분	국내전체	
	진출국	사업
생산사업	18	37
개발사업	10	16
탐사사업	30	104
계	36	157

해외유전개발 투자금액은 2009년 하반기에 불어 닥친 금융한파 및 유가 급락에도 불구하고 전년대비 57.6% 증가한 40억 2,000만 달러로 사상 최대의

투자가 이루어졌다. 단계별로는 생산 사업에 26억 8,700달러로 총 투자금액의 67%가 투자되었으며, 탐사 사업과 개발사업에 각각 10억 8,300만 달러와 2억 4,800만 달러가 투자되었다. 생산 사업에 투자가 집중된 것은 미국 Taylor 등 생산자산 인수 및 증산을 위한 생산단계 투자가 크게 증가하였기 때문이다. 이와 함께 개발·생산 단계로의 진입을 위한 탐사도 활발히 진행되었으며 특히, 정부도 리스크가 높은 탐사사업에 대해 성공불용자자금을 투입하여 기업들의 탐사활동을 지원하였다.

| 표 4-16 | 해외유전개발 단계별 투자 금액

단위 : 백만 달러

단 계	2006년	2007년	2008년
탐 사	461 (24%)	592 (23%)	1,083 (27%)
개 발	468 (25%)	772 (30%)	248 (6%)
생 산	969 (51%)	1,185 (47%)	2,687 (67%)
총 계	1,899	2,549	4,018

출처 : 지식경제부

우리나라 석유가스 자주 개발률은 90년대 2%에서 정부 지원에 힘입어 적극적인 생산광구 매입과 M&A로 신장세를 나타내고 있다. 2008년 말까지 우리기업들이 해외에서 확보한 석유가스의 매장량은 원유 10억 8,000만 배럴, 가스 22억 1,400만 배럴(석유환산) 등 총 32억 9,400만 배럴이다. 이는 자주개발률 5.7%에 해당된다. 이런 증가세에 맞추어 정부는 ‘제3차 해외자원개발기본 계획(2007~2016년)’에서 자주개발률 목표를 2013년 20%에서 2016년 28%로 상향 조정하였으며, ‘국가에너지기본계획’에서는 2030년에는 40%로 설정하였다.

이런 목표를 달성하기 위해서 정부는 4가지 목표를 추진할 계획이다. 첫째 적극적인 에너지자원 협력외교의 전개이다. 지역별, 광종별 특성을 고려한 맞춤형 진출전략 및 자원외교 전략을 수립하고 에너지자원협력을 통해

사업을 확보할 수 있도록 지원할 계획이다. 둘째, 경제·산업과 연계한 동반 진출 사업의 활성화를 추진할 계획이다. 조선, 건설, 플랜트, 문화, 통신사업 등으로 동반진출 대상사업 범위를 확대하여 주력산업과 자원개발과의 연계를 확대하는 방안이다. 셋째, 석유공사와 광물자원공사에 대한 자본금을 확충, 자원개발전문기업으로서 국제 경쟁력을 강화하는 일이다. 석유공사를 세계 40위권의 대형 석유회사로 육성하기 위해 20조가 넘는 자금을 투입할 계획이다. 마지막으로 지원인프라를 대폭 보강하고, 사업주체의 역량을 강화하는 한편, 해외자원개발을 위한 범국가적 추진체계를 정비하는 일이다. 민간 기업의 사업역량을 강화하기 위하여 정부예산 확대와 정책금융 지원강화 등 공공부문 뿐만 아니라 민간부문의 투자유인책 마련으로 안정적인 자원개발 투자재원을 확보하고, 전문인력 양성, 핵심기술의 개발, 정보제공 강화 등의 자원개발 인프라를 확충함으로써 장기적이고 독자적인 자원개발 기반을 구축해 나갈 계획이다.

제 5 장 EEZ 해양자원개발 및 확보방안

1. 해양자원개발 관련 법·제도 부분

1) 문제점

조직적인 측면에서 지식경제부가 광물자원 및 신재생에너지에 대해 총괄하고 있으며, 국토해양부는 해양이라는 특수성을 반영해 보다 전문적인 관점에서 해양광물자원 및 신재생에너지 개발을 담당하고 있다. 그러나 해양이라는 하나의 공간이 나뉘질 수 없음에도 불구하고 부서별 관할권이 중복되는 부분이 있으며, 부서별로 시행되고 있는 개별적 계획 또한 하나로 묶어줄 큰 전략을 필요로 하는 것으로 평가된다. 한편 지식경제부 보다 국토해양부가 해양환경, 해양조사, 해양운송 등의 다른 부분과의 연계성을 고려한 해양개발이 가능함에도 불구하고 해양자원개발에 한해서는 인력 및 예산이 크게 부족한 것으로 평가된다.

법률·계획적 측면에서는 해저광물자원개발법, 광업법, 해양수산발전기본법과 이에 따라 수립되는 해양개발기본계획, 수로업무법, 배타적경제수역법, 신에너지 및 재생에너지의 기술개발·이용·보급촉진법 등이 산재되어 있다. 국토해양부, 지식경제부가 이러한 법률을 바탕으로 EEZ 내 해양자원개발 정책을 수립·시행하고 있다. 그러나 이러한 법률·계획들은 법령자체의 문제점, 기관이 담당하고 있는 법령·계획 간 관할권 충돌의 문제 등이 지적되고 있다. 전자의 경우 해양수산발전기본법이 국토해양부의 EEZ 해양자원의 이용 및 개발을 위한 기본법이 되기 위해 필요한 내용이 미비하다는 점, 배타적경제수역법이 중국과 일본이 ‘배타적 경제수역 및 대륙붕에 관한 법률’을 제정한 것에 비해 우리나라는 EEZ만을 언급하고 있어 EEZ와 대륙붕

중복지역에서의 대륙붕 자원개발에 대한 법적근거가 미약할 수 있다는 점 등이 주요 사례로 언급되고 있다.¹⁴⁵⁾

또한 후자의 경우 해양관할권 내에서의 해양조사 사업은 조직 및 기능적 측면에서 한국해양연구원과 지식경제부 소관 연구기관인 한국지질자원연구원이 연구업무 중복성이 야기될 수 있는 조직형태를 보이고 있으며, 이미 일정 부분 해양영토 관련 조사사업의 중첩현상이 발생하고 있다는 지적이 있어 본 영역과 관련한 경쟁은 보다 치열하게 전개될 것으로 전망하고 있다.

이러한 점들을 고려해 다음에서는 문제점을 세분화하고 이에 대한 향후 추진방안을 살펴해보도록 한다.

(1) 종합 개발·관리 전략 부재

현재 부처별로 해양자원별 부존량 탐사 및 개발이 이뤄지고 있으며, 이에 따른 추후 계획과 실천 방안이 제시되고 있다. 그러나 기존의 개별사업들은 각각의 사업의 정당성 확보를 위한 정책연구만을 수행하여 큰 틀에서의 종합적인 전략수립이 이루어지지 못하고 있다. 그리고 계획 수립 및 실천에 있어 유사사업 및 예산 중복 등이 문제점으로 대두되고 있다. 이에 따라 보다 비효율적인 해양자원 접근과 개발·관리를 위한 종합적인 전략과 이를 추진하는 기관의 선정이 필요하다.

특히 미국, 캐나다, 노르웨이 등 선진해양국들은 EEZ를 종합관리하기 위한 해양공간관리(MSP)제도를 도입·운영하고 있으며, 인근 중국도 이러한 계획을 수행하고 있다. 현재 EEZ관리 추세가 해양자원개발과 더불어 해양환경 및 해양생태계 보호와 맞물려 진행되고 있음을 고려해 볼 때, EEZ 해양자원개발 전략을 위해 포괄적이며 체계적인 EEZ 해양공간관리제도 마련이 시급하다.

145) 정갑용, 「EEZ 해양자원의 효율적 관리방안 연구」, 해양수산부, 2006. 2. p. 119~120.

(2) 관련 법률 정비 필요성

현재 추진되고 있는 해양자원 탐사 및 개발 사업의 근거법률에 대한 검토를 통한 정비작업도 필요하다. 예를 들어 현재 해저광물자원개발법은 EEZ 내 해양광물자원 개발에 대한 기본법적 성격을 지니고 있지만 해저광물을 석유 및 가스로 제한하고 있다. 그러나 국토해양부는 「EEZ해양광물자원조사사업」에서 가스 하이드레이트¹⁴⁶⁾나 인광석 등 해저광물자원의 확인을 위한 탐사 및 관련 기술개발을 추진하고 있다. 그리고 이들 광물을 해저광물자원 개발법의 개발대상 광물로 포함시킬 경우 동 광물자원의 개발사업을 추진하고 있는 지식경제부와의 관할문제가 제기될 수 있다. 따라서 해저광물자원 개발법은 해저광물의 개념을 석유 및 천연가스 등을 대상으로 하고 있는 바, 가스 하이드레이트와 같은 새로운 자원 발견 시 이를 동 법률 대상광물로 포함할지 여부, 그렇게 될 경우 지식경제부와 국토해양부의 관할권이 어떻게 되는지의 문제가 제기될 수 있다.

(3) 기관 간 업무 중복성

또한 해양조사 관련 기관별 업무 중복성 문제도 대두되고 있는 상황이다. 정부출연연구기관인 한국해양연구원과 한국지질자원연구원, 국가연구기관인 국립해양조사원의 EEZ내 조사사업과 관련한 공간적 업무 수행 범위는 한국지질자원연구원과 한국해양연구원 간에는 전자가 석유가스, 리튬 및 가스 하이드레이트를 포함하는 저층 및 퇴적물 속 자원연구를, 후자가 해양과 자원의 상호작용 연구를 수행하는 것에 암묵적 합의가 이루어진 상황에서 이루어지고 있다. 그러나 업무 중복성 문제를 원초적으로 해결하기 위해서는 부처 간 또는 연구기관 간 업무분장이 제도적으로 이뤄질 필요가 있다.

146) 현재 가스 하이드레이트는 광업법과 시행령에 근거한 가스 하이드레이트 개발사업 운영 규정에 근거해 관리되고 있다.

(4) 추진 사업 결과 평가시스템 부족

사업계획 전반에 있어 사업추진의 타당성, 사업목적의 적절성, 추진체계의 합리성 등을 평가하고, 사업추진에 있어 평가 및 모니터링의 적절성, 사업집행의 합리성 등을 평가하고, 사업 성과에 대해 성과목표의 달성도, 성과에 대한 분석, 성과관리 및 활용방안 등을 제시하는 평가시스템이 마련되어 있지 않아 문제점으로 지적되고 있다. 특히 해양자원탐사 및 조사사업 등은 막대한 예산이 투입되는 국가사업으로 부처 간 유사사업 수행을 통한 중복 예산 투입 가능성이 커 사업에 대한 사전평가와 사후 관리시스템 마련이 필요하다.

(5) 관련 예산의 부족

해양자원의 탐사·조사 및 개발은 해역의 특성 상 많은 예산을 필요로 한다. 그러나 이러한 필요성에 비해 현재의 예산은 많이 부족한 상황이다. 일본의 경우 2008년 기준으로 해양과학 조사 및 관련 기술개발에 총 585억 9,400만 엔(7,669억 9,546만 원)이 책정되어 있다. 이는 2009년 국토해양부 관련 예산과 비교해볼 때 10배 이상 높은 금액이다.

(6) 자료공유 및 접근성 부족

EEZ관련 사업들을 추진하는데 있어 각 부처별로 수행한 결과물에 대한 자료공유와 접근성이 용이하지 않다는데 또 다른 문제점이 있다. 즉 대외비 문건으로 인해 심층평가·분석이 이루어지지 않아 관련 전문가의 자료 접근이 어렵다. 그리고 자료로 활용하기 위해서도 부처(국토해양부) 내의 담당자들이 다르고 개별사업 책임자간의 의견교환이 부족해 체계적인 소통시스템이 부족하다는 지적이 있다.

2) 개선 방안

(1) 종합 전략 분야

EEZ 해양자원 개발전략은 그 동안 축적된 자료의 분석 및 전략에 따라 개발 우선순위를 설정하고, 개발사업의 수행 등에 대한 정책결정 및 연구 성과 검증, 개발전략 방향성 제시 등을 포괄하여 수립되어야 한다. 이를 통해 해양광물자원 분포 및 매장량 정보를 기초로 한 체계적·효율적인 해양자원 개발 추진 방안을 수립하여야 한다. 이를 바탕으로 EEZ 해양경제계획 협상 전략 수립에 활용하며, EEZ 해양자원정보시스템 구축을 통한 탐사자료의 효율적 관리 및 경제적 활용도 제고 등에 활용한다.

또한 이러한 종합 전략을 통해 개발대상의 단계별 목표와 방향성, 결과와 방향에 대한 조정 요소를 명확히 해야 한다. 경제적 가치분석의 결과만을 바탕으로 보더라도 석유·천연가스에 대한 부존가치는 절대적임을 보여주고 있으므로 이 부분에 대한 해역 설정을 통한 상세 개발전략 수립이 필요하며, 국내외 유전 개발의 민간기업 참여 확대를 위한 기반 또한 조성되어야 한다.

그리고 최근 독일, 노르웨이, 스웨덴 등 유럽국가와 미국, 호주, 영국 등이 EEZ를 비롯한 해역의 종합관리 계획을 수립하고 있는 바, 이를 모델로 해서 우리나라 현실에 맞는 EEZ 종합관리 전략을 제시할 필요가 있다. 특히 독일의 경우 북해와 발틱해에서 해상풍력을 중심으로 한 신재생에너지 개발 및 이용을 포함한 종합적 EEZ 해양공간관리 방안을 2007년에 마련해 시행해 오고 있어 주목할 필요가 있다. 그리고 우선이용지역(Priority areas), 개발유보지역(reservation areas), 해양보호지역(marine protected areas)로 나눠 개발과 환경보호를 조화롭게 모색하고 있어 향후 우리나라 EEZ 해양자원개발 계획 수립에 중요한 참고사례가 될 수 있을 것으로 보인다.

(2) 법률 분야

우선 법률 및 계획 추진과 관련 기관 간 관할권 경합 문제, 예산의 중복 투자 등의 문제가 없는지를 면밀히 살펴보아야 한다. 앞서 살펴본 바와 같이 해양광물자원개발법에 최근 해양자원으로 각광받는 가스 하이드레이트와 같은 광물¹⁴⁷⁾도 포함시켜 규정할지 여부, 이 경우 국토해양부가 수행하고 있는 「EEZ해양광물자원조사사업」이 지식경제부의 관할권과 경합되어 지속적인 사업 추진이 가능한지 여부 등에 대해 검토가 이뤄져야 한다. 이에 대해서는 이후 기관·조직분야에서 제안할 EEZ 자문단 및 협의체를 통해 가능할 것으로 판단된다. 이를 통해 지식경제부와 국토해양부 관할대상 해저광물과 이에 대한 업무분장을 명확하게 하여 부처 간 효율적 사업운영과 예산낭용 문제가 해결되어야 한다. 또한 해양광물자원개발법 제4~제6조에서는 탐사권 및 채취권 설정 허가권을 지식경제부장관이 가지는 것으로 규정하고 있다. 그러나 공유수면 관리주체가 국토해양부장관임을 고려하면 탐사권 및 채취권 설정 허가에 있어 국토해양부장관의 협의가 필요하며, 이를 법률에 명시하는 것이 바람직하다.

(3) 기관·조직 분야

개별 부처가 시행하고 있는 해양자원탐사 및 조사를 통해 획득한 자료는 비록 다른 목적에서 수행하고 있다고 하더라도 해양이라는 공간에서 이뤄진 것으로 정보공유에 따른 시너지 효과가 클 수 있다. 이를 고려해 볼 때 타 부처 및 연구기관(지식경제부, 한국석유공사, 한국지질자원연구원)이 보유하고 있는 자료와 중복성 문제¹⁴⁸⁾는 상호간의 차별성을 강조하고, 자료공

147) 현재 가스 하이드레이트는 광업법과 시행령에 근거한 가스 하이드레이트 개발사업 운영 규정에 근거해 관리되고 있다.

148) 실제로 국토해양부, 한국해양연구원이 수행하고 있는 「EEZ해양광물자원조사사업」은 지식경제부, 한국지질자원연구원과는 탐사해역(동해)이 유사하지만, EEZ 사업의 대상 광

유 및 협력체계를 구축할 수 있도록 EEZ 자문단 및 EEZ 협의체를 구성하여 대응하게 된다면 효과적인 예산투입을 통해 효율을 극대화할 수 있다. 또한 이러한 자문단 또는 협의체를 통해 자료 공유, 각 부처 간 사업을평가·조정, 업무 분장 등을 명확히 할 수 있을 것이다. 현재 해저광물자원개발법 제2조에서 개발심의위원회와 실무위원회를 두도록 규정하고 있으나, 해저광물자원에 한정되어 운영된다는 점에서 EEZ 내 해양 신재생에너지 분야를 포괄하는 협의체 구성이 필요하다. 다만 해양광물자원과 신 재생에너지 분야를 포괄적으로 다룰 수 있도록 제도적 뒷받침이 된다면 실무위원회를 활용할 수도 있다.

미국의 경우 미국 대륙붕 법안에 근거해 미 내무부가 해양광물자원 및 신 재생에너지 자원개발을 전담하고 있으며, 개발과 허가를 책임지는 행정청으로 자원관리국(Minerals Management Service : MMS)를 설치·운영하고 있다. 특히 2009년 4월 미 내무부는 연방 에너지 규제위원회(FERC)와 양해각서를 체결해 대륙붕 내 신 재생에너지 개발의 허가과 임대에 대한 업무분장을 명확히 하고 있다.

(4) 인력·예산 분야

일반 자원개발 및 관리와 달리 해양이라는 특수한 공간의 특성을 감안해 해양자원 탐사 및 개발이 이뤄져야 한다. 이는 현재 지식경제부 중심의 예산 및 인력편성에서 벗어나 종합적 해양개발 및 관리부처인 국토해양부 담당부서의 예산 및 인력 확보가 필요함을 의미한다. 앞서 살펴보았듯이 해

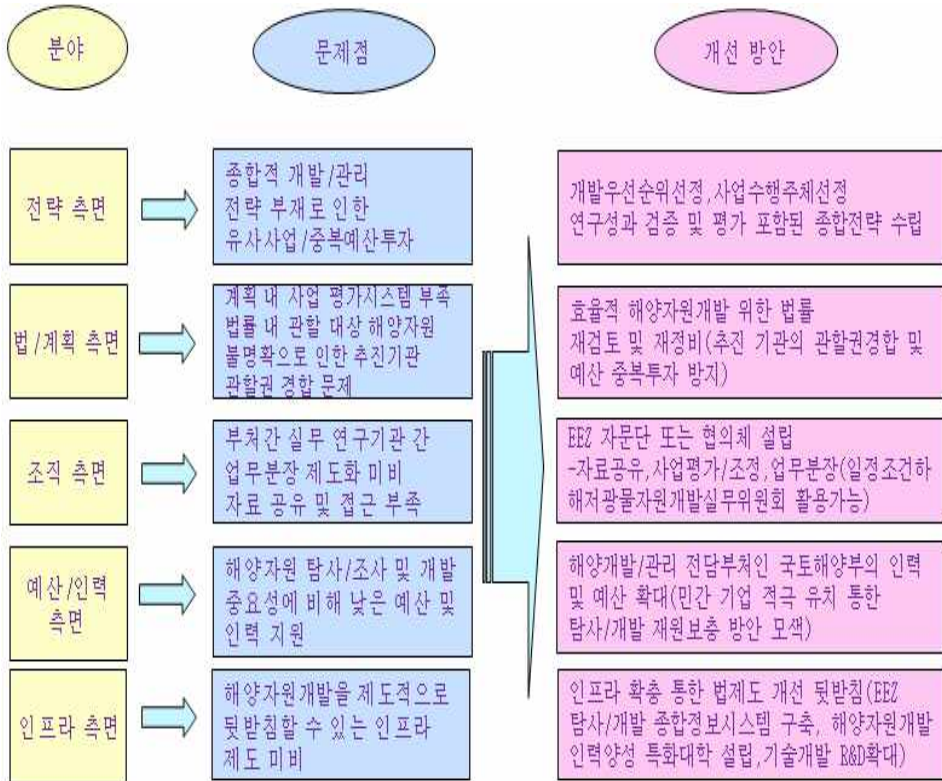
물은 석유·가스, 인산염, 메탄수화물 등 종합적인 광물자원이며, 조사해역 (울릉분지 사면)은 고해상의 탐사자료가 매우 부족하다. 또한 한국지질자원연구원, 지식경제부는 메탄수화물의 상업개발이 목표이나 EEZ 사업은 국가 해양영토개발 및 경제획정을 위한 과학정보 제공이 목표이다. 또한 한국석유공사와는 탐사해역 및 대상 광물이 유사[황해, 남해] 하지만 한국석유공사자료는 1980년초에 획득된 저해상 자료이며, 정밀자원분포 및 매장량 확인을 위해 고해상의 자료획득이 필요하다.

양자원개발(해양에너지 포함) 부분을 담당하는 인력이 4~5명으로 실제 업무의 중요성 및 양에 비해 많이 부족한 실정이며, 예산 확보 또한 인근 일본과 비교해 상대적으로 낮다. 따라서 관련 업무의 효율적 수행을 위한 인력 확보를 위한 검토가 필요하며, 예산확보도 고려해야 한다. 예산과 관련, 석유, 천연가스 유전 개발에 따른 세금 감면, 개발권 부여 등의 인센티브 부여를 통해 민간기업을 적극 유치하는 정책이 마련된다면 탐사와 개발에 따른 재정적 부담을 완화할 수 있을 것이다.

(5) 인프라 분야

앞선 법제도 개선방안을 보충하여 EEZ 자원개발을 위한 인프라의 확충과 혁신도 병행되어야 한다. 우선 효율적 자료 관리와 공유를 위해 국내 EEZ 탐사 종합정보시스템 구축이 필요하다. 이를 통해 국내 산·학·연의 보유 탐사 정보도 상호 연계하여 교류할 수 있는 통합 서비스 체제가 필요하다.

그리고 해양자원개발을 위한 전문 인력을 확보하고, 자원개발을 위한 기술을 개발하기 위한 지원책이 마련되어야 한다. 이를 위해 해양자원 개발 인력양성을 위한 특화대학 설립·지원, 기술 개발 R&D 확대 등이 이뤄져야 한다.



자료 : 한국해양수산개발원

| 그림 5-1 | EEZ 내 해양자원개발 법·제도 측면 문제점 및 개선 방안

2. 해양자원 개발기술 부분

1) 문제점

(1) 해양광물자원

① 기술경쟁력 취약

전체적으로 석유가스 등 광물자원 개발관련 국내 기술수준은 해외선진국 대비 40~70% 수준으로 평가된다. 구체적으로는 지질조사 · 해저물리탐사

가 70%, 석유가스 개발은 40% 수준이다. 그 외에 심해저탐사, 가스 하이드레이트 생산기술, 치밀저류층 가스개발 등은 매우 취약한 실정이다. 그동안 석유가스개발 분야 기술개발에 대한 인식이 부족하여 R&D투자가 매우 미흡한 것이 주요 요인으로 지적된다. 예컨대 석유가스 개발기술 분야에 있어 2007년 처음으로 1개 과제를 지원한 바 있다. 그 후 2008년 11월 ‘석유개발기술 로드맵’이 수립되었으며, 균열 저류층 최적 생산기술 등 12개 대형 모듈 기술별로 핵심기술 및 요소기술을 도출하고 장단기 개발전략을 제시하고 있다.

② 전문인력 부족

2008년 말 현재 우리나라의 석유개발 전문 인력은 약 580명에 불과(일본의 1/6 수준)하여 절대적으로 부족한 실정이다. 특히 해양광물자원 개발을 전담하는 한국석유공사의 전문가 부족이 매우 심각하다. 이러한 가운데 최근 해외자원개발사업의 증가에 따라 국내 담당조직도 대폭 축소되고 있다. 2006년의 3팀 28명에서 2008년 1팀 13명으로 축소되었다. 반면, 나이지리아 2개 광구 담당인력은 17명으로 국내 전체 담당인력을 초과하고 있는 실정이다.

③ 정보관리체제 미흡

국내 대륙붕 지질정보·탐사정보 등이 이원적으로 관리되고, 자료의 방대와 노후화 등으로 체계적 관리 및 활용에 한계가 있다. 예컨대 석유공사 설립 이전 외국 석유회사의 탐사자료는 지리자원연구원에서 관리하고, 석유공사 설립이후 탐사자료 및 정보는 석유공사에서 관리하고 있다. 이에 따라 2007년부터 국내 대륙붕 탐사정보 종합 D/B 구축을 추진하고 있으며, 2008년 말까지 2년간 11억 원의 예산이 지원되고 있으나 미흡하다는 평가가 나오고 있다.

(2) 해양 신재생에너지

① 개발기술 초보단계

우리나라 해양 신재생에너지 개발기술은 전체적으로 실용화를 위한 기반기술 확보에 주력하는 초보단계에 있으며, 선진국에 비해 크게 뒤떨어진 것으로 평가된다.

표 5-1 | 우리나라 해양 신재생 에너지 기술 현황

구분	기술 현황
파력발전	• 1990년대 기술개발 시작 • 2000년대 중반 이후 실증플랜트 설계 • 2010년 초 설치 및 운용되어 향후 5년 내 실용화 예상
조력발전	• 실용화를 위한 기반기술 개발 완료 * 1980년대 가로림만 타당성 조사 수행, 2006년 인천만 상용화 기반 구축 * 2004~2010년 시화호 조력발전소 공사중 • 향후규모 건설공사로 인한 건설, 설비 분야 활성화가 기대되고 해양환경 영향 저감기술 개발 병행 필요
조류발전	• 개발기술 초보단계 * 2003~2009.5 울돌목에 조류시험 발전소(1MWh급)준공 • 향후 경제성 개선을 위한 고효율 조류발전시스템 개발이 필요하고 시스템의 단가를 낮추기 위한 대형화 단계 진입 예상 • 적용범위 확대를 위한 표준화 연구추진이 필요
해수온도차 이용기술	• 국내연구 거의 없음 • 세계적으로 1970년대에 연구 시작, 1990년대 기술개발 본격화, 2000년대 중반까지 핵심 설계기술 개발완료 • 2000년대 중반 이후 개발 기술의 실해역 실증을 위한 실증플래트가 설계되었고 현재 실험용 1MW급 실증플랜트가 실용화되어 운용 중 • 아시아지역은 일본이 1990년 중반 실용화 단계 진입
해상풍력	• 1970년대부터 풍력발전기 연구 시작하였으나 외국제품 모방 수준 • 1990년대에 들어 준 대형급(0.75~1.5MW) 풍력발전기 국산화 추진과 더불어 소형 해상풍력 설치 시작

자료 : 한국해양연구원

2005년 해양과학기술 로드맵 세부추진계획에 의하면, 대부분 기술이 2009~2010년 전후에야 설치 및 시험 단계에 들어갈 것으로 전망했으며, 실제로 현재까지 시험 가동된 사업은 지난 5월 준공된 울돌목 조류시험 발전소(1MWh 급) 밖에 없다. 그 외에 현재 시화호 조력발전소가 2004년부터 공사 중이며 2010년 말 준공될 예정이다.



자료 : 한국해양연구원, 「해양과학기술로드맵 추진현황」, 2006

| 그림 5-2 | 해상풍력·파력에너지 복합이용 실용화기술 로드맵

| 표 5-2 | 우리나라 조력발전 개발계획

구분	위치	방조제 길이 (km)	공사기간 (실증연구기간)	설비용량 (MW)	연간 발전량 (MWh)	대조차(m) (평균)
시화호	안산시 대부북도	12.7	2005.11~2009.5 (4.5년)	254	552,700	7.8(5.6)
가로림만	충남 서산시 대산읍	약2	2008.1~2012.12 (5년)	520	883,000	6.6(4.7)
인천만	경기 강화도, 영종도	약20	2010.9~2017.8 (7년)	약950	1,740,000	7.3(5.3)
천수만	충남 태안군 안면도, 보령시	약8	-	약720	1,200,000	5.9(4.3)

자료 : 한국해양연구원

② 경제성 저하

또한 해양 신재생 에너지는 상대적으로 높은 초기 투자비로 인해 경제성이 떨어지며, 자생적 시장창출이 곤란한 실정이다. 2008년 12월 마련된 ‘제3차 신재생 에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획’에 의하면 해양 신재생 에너지 분야의 경제성 확보 시기는 2012년 이후에 가능할 것으로 전망하였다.

③ 주요 설비 수입에 의존

한편 지속적인 R&D 투자에도 불구하고 국내산업 기반의 취약으로 해상 풍력설비 등 중점 분야 설비는 대부분 수입에 의존하고 있다. 이 때문에 새로운 성장 동력으로 각광받고 있는 해양 신재생 에너지 개발사업에서 실질적인 과실을 따기에는 상당한 시간이 필요한 것으로 평가된다.

2) 개선방안

(1) 해양광물자원

① 기술경쟁력 향상

지식경제부에서 2008년 말 마련한 ‘석유개발기술 로드맵’에 따라 파급효과·성공가능성·활용도 등을 종합적으로 고려하여 향후 매년 다수의 중장기 과제의 기술개발을 적극 추진하고, 이에 대한 충분한 예산을 지원해야 한다. 또한 정부차원에서는 선진 해양국간 해양과학기술협력을 강화하고, 기업차원에서는 EEZ를 포함한 대륙붕자원 개발에 있어서 다국적 석유기업과의 제휴를 강화함으로써 석유개발관련 기술향상에 주력해야 한다. 그 외에 석유개발 기술에 관한 컨설팅, M&A, 계약, 회계 등 석유개발 전문 서비스업의 육성을 추진하여 전체적인 산업경쟁력 향상을 도모해야 한다.

② 전문인력 양성

국내 해양광물자원 개발 전문인력 확충에 주력하고, 특히 현장 전문인력 양성을 위한 자원개발 아카데미(단기 재교육)와 자원개발 특성화대학(학위과정)의 자원개발 중심전공 교과 개편, 교수인력 확보, 연구비 등에 집중 지원을 대폭 확대해야 한다. 한편 고급 전문인력(senior researcher) 프로그램을 개설하고 단계적으로 자원개발 전문대학원으로의 전환을 추진해야 한다. 그 외에 국내 전담 개발기관인 한국석유공사의 개발담당 조직을 단계적으로 확대하고 개발인력을 대폭 보강해야 한다. 또한 석유개발 위주로 되어 있는 전담인력을 해양 신재생 에너지 등으로 확대할 필요가 있다.

③ 통합 D/B 구축 및 서비스

단기적으로 한국지리자원연구원과 한국석유공사에서 각자 보관하고 있는 자료를 D/B화 완료 및 웹 서비스 제공하고, 중장기적으로는 국가해양자원 종합 D/B 체제의 통합·운영방안을 마련해야 한다. 그리고 한국해양연구

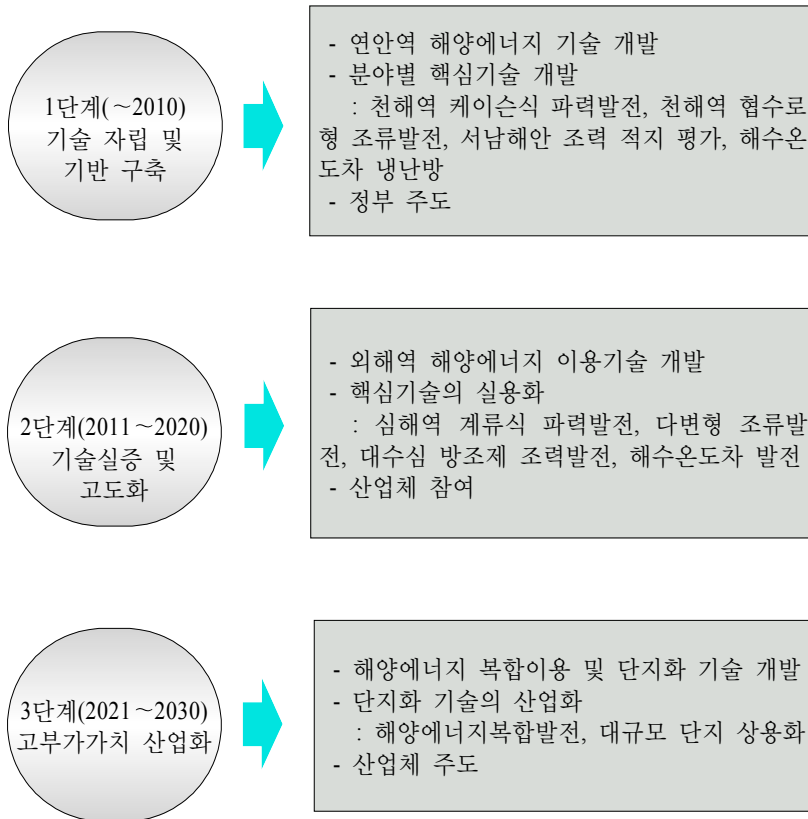
원, 대학 등의 보유정보도 상호연계 및 통합 서비스할 수 있는 방안을 추진해야 한다. 일본의 경우 2007년 해양기본법을 제정하면서 각 부처별로 분산 관리하고 있는 해양과학조사정보를 통합하는 조치를 하였다.

(2) 해양 신재생에너지

① 국가 신재생 에너지 개발계획의 충실한 이행

해양 신재생 에너지는 지속가능 발전을 견인할 기술주도형 미래 에너지 자원으로, 특히 녹색성장을 지향하는 국가정책에서 중요한 의의가 있다. 이에 따라 이미 국가 신재생 에너지개발 기본계획의 주요 구성부분으로 포함되었으며, 향후 이의 충실한 이행이 최대 과제로 남아 있다고 할 것이다. 현재 이 부분의 경우 정부의 주요 정책아젠다로 설정되어 있어 막대한 투자가 예상되고 있다. 해운 등 관련 산업부문과의 연계개발 등에도 관심을 기울일 필요가 있다.

- ◆ 해양에너지 자원의 개발·이용기술 실용화 및 산업화
- ◆ 단계별 목표
- * 단기 : 분야별 핵심기술 개발과 연안역 해양에너지 이용 기술개발
 - * 중기 : 핵심기술의 고도화와 외해역의 대규모 해양에너지 이용기술개발
 - * 장기 : 해양에너지 복합이용에 의한 경제성 제고와 단지화 기술의 상용화를 통한 대규모 해양에너지 자원의 산업화



자료 : 지식경제부, 「제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획」, 2008. 12

【 그림 5-3 】 해양 신재생에너지 기술개발 추진 로드맵

② 전략적 기술개발 확대와 연구기반 인프라 개선

신 성장동력 확보차원에서 해양 신재생 에너지에 대한 전략적 기술개발 확대에 선진국과의 격차 해소에 주력하여야 한다. 지난 5월 지식경제부는

VIP 「재정전략회의」에서 「신성장 동력 종합 추진계획」을 확정하고, 또 3대 분야 17개 신성장 동력에 향후 5년간(2009~2013년) 24조 5,000억 원 규모의 재정을 투입하기로 잠정 결정했다.¹⁴⁹⁾ 이중 해양 신재생 에너지가 녹색기술 산업의 스타 브랜드로 확정되어 대폭적인 예산지원이 예상되는 바, 이를 계기로 핵심 기술 확보에 매진하고 실용화·산업화를 단계적으로 차질 없이 추진해야 한다. 한편 국내 관련 산업의 기술력 향상과 연구 인력과 연구기반 등 기술개발을 위한 인프라 개선도 병행하여 관련 주요 설비와 부품에 대한 국산화에 노력하여야 한다.

【 표 5-3 】 신재생 에너지 기술개발 목표

목표	구 분	과제 내용
단기 목표	산업화	연안 보급형 조류발전장치 개발
	산업화	다배열 모듈형 조류발전장치 개발
	산업화	1MW급 산업용 해수온도차냉난방시스템 개발
	산업화	해수 취수배관설계 및 세정기술개발
	원천	천해역 고정식 진동수주형 파력발전시스템 개발
	원천	중·소형 조력발전 실용화 기술개발
	원천	해수온도차발전용 냉각기/가열기설계 기술개발
중기 목표	산업화	천해역 고정식 월파형 파력발전시스템 개발
	산업화	심해 부유식 가동물체형 파력발전시스템 개발
	산업화	대형 조력발전소 상용화 기술개발
	산업화	1MW급 산업용 해수온도차발전시스템 개발
	원천	다변형 조류발전장치 실험역 실증

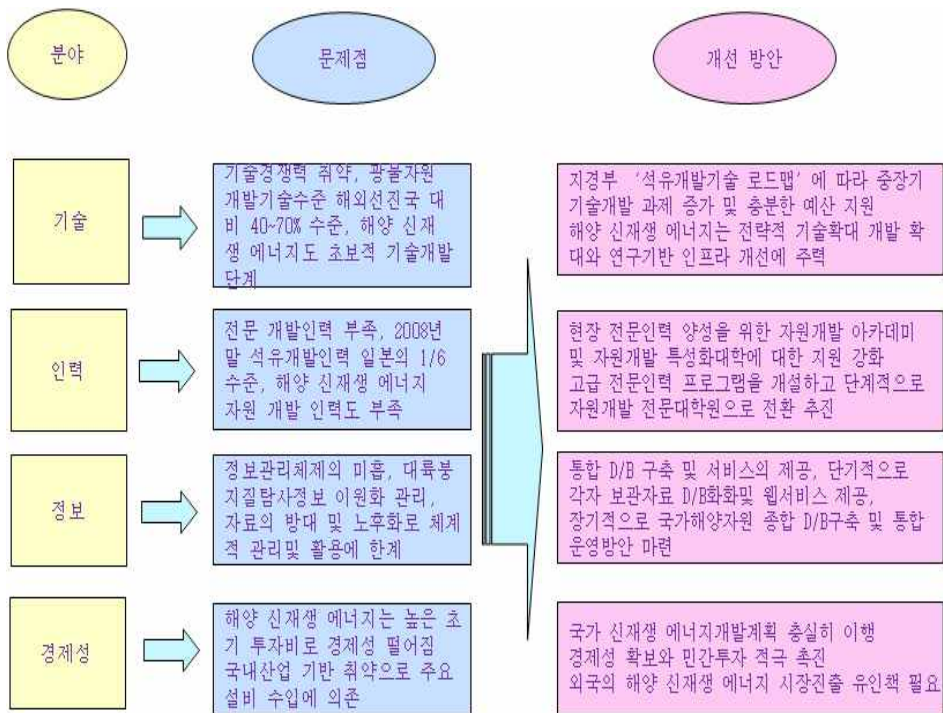
자료 : 지식경제부, 「제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획」, 2008. 12

③ 경제성 확보와 민간투자 촉진

해양 신재생 에너지에 대한 연구 및 보급 확대 정책을 적극 추진하고 정

149) 이번 계획은 금년 1월 발표한 「신성장동력 비전과 전략」의 후속조치로 11개 부처가 4개 월간의 작업을 거쳐 동력별·기능별 정책들을 입체적으로 망라한 정책 패키지라 할 수 있다.

부의 안정적 자원확보방안 마련과 더불어 이를 통한 민간 투자를 촉진해야 한다. 즉 단기적으로는 정부주도의 기술개발 및 보급정책을 추진하되, 장기적으로는 경제성 확보와 대기업 참여를 바탕으로 시장주도형으로 전환해야 한다. 또한 외국의 해양에너지 시장 진출을 촉진하는 유인책도 필요할 것으로 판단된다.



자료 : 한국해양수산개발원

그림 5-4 | 해양자원 개발기술 분야 문제점 및 개선 방안

3. 해양자원개발 투자 부분

1) 문제점

(1) 해양광물자원

우리나라 배타적 경제수역을 포함한 대륙붕 지역에서의 석유·천연가스 개발과 관련한 문제점은 지금까지 투자성공 가능성이 크지 않았다는 점이다. 우리나라는 2004년 동해-1 가스전의 준공으로 세계 95번째 산유국이 되었으나 상업적 개발은 기대에 미흡한 실정이다. 채굴량은 우리나라 LNG 소비량의 2%인 하루 1000톤이며, 향후 15년간 34만 가구의 1년 사용량인 연간 40만 톤에 불과하다. 동해-1 가스전 주변에는 아직 미발견 가스 자원이 많이 있으므로 좀 더 정부의 대폭적인 투자가 요구되고 있는 상황이다.

표 5-4 | 분지·광구별 대륙붕 개발 현황

분지	광구	물리 탐사량 (L-km)	시추공 수	투자액 (백만 불)
서해	1, 1-2, 1-3	10,020	1	11.6
	2, 2-2	38,168	5	41.6
	3	9,293	-	5.2
	기타지역	470	-	0.3
	소 계	57,951	6	58.7
제주	4	13,281	1	11.4
	5	13,795	4	26.8
	6-2	13,886	2	17.7
	JDZ	54,840	7	86.9
	소 계	95,802	14	142.8
울릉	6-1	130,489	23	266.3
	8	5,107	-	1.2
	기타지역	2,115	-	1.1
	소 계	137,111	23	268.6
소 계		290,864	43	470.1

자료 : 지식경제부 유전개발과, 「제1차 해저광물자원개발 기본계획(안)」, 2009. 2, p. 6

대륙붕 해저 광물자원 개발은 고도의 전문기술과 자본 집약적 사업이다. 따라서 국내에서 대륙붕 광물자원 개발 사업이 효율적으로 진행되지 못한 이유는 국내 민간 및 외국기업의 참여부족을 들 수 있다. 일단 성공 시에는 많은 경제적 가치를 향유할 수 있지만 위험부담이 크기 때문에 정부의 지원이 필요하다.

그러나 현재 한국석유공사를 제외한 국내 민간사나 외국 기업들은 국내 대륙붕 개발에 참여의사가 거의 없는 것이 대륙붕 개발에 큰 장애가 되고 있다. 특히 1970년 제정된 해저광물자원개발법은 대규모 유전개발을 전제로 하고 있어 중·소규모의 유전개발 가능성이 높은 국내 대륙붕에는 적절하지 않는 점들이 지적되어 왔다. 이에 따라 지식경제부는 올해 2월 「제1차 해저 광물자원개발 기본계획(2009~2018)」을 수립하였다. 이 계획에 따라 2018년까지 석유·가스전을 찾기 위한 국내 대륙붕 개발이 본격 추진될 예정이다. 향후 10년간 국내 대륙붕 20공을 시추하고, 가스 하이드레이트를 본격적 생산을 추진하며, 주변국과의 대륙붕개발 협력 강화를 그 골자로 하고 있다.

지금까지의 국내 대륙붕 개발이 1970년대에는 외국 석유회사에 의존하여 소극적으로 추진되어왔고, 1979년 한국석유개발공사(현 한국석유공사)가 설립된 이후 1980년대에는 국내 대륙붕에 자팩스(Zapex)가 제4광구를, 마라톤(Marathon)이 제2광구를 해드슨/커크랜드(Hadson/Kirkland)가 제5광구 개발에 참여했으나 탐사시추 실패로 모두 철수하였다. 이에 따라 1990년대 국내 대륙붕 탐사는 한국석유공사 주도로 사업이 추진되었다.

한·일 공동개발구역을 포함한 8개의 광구 중 제2광구는 미국의 마라톤사가 2개공을 시추한 후에 1991년에 조광권을 반납하였고, 한·일 공동개발구역의 제2소구와 제4소구는 영국 BP사가 자료 평가 후에 1993년에 조광권을 반납하였고, 제5광구는 영국 Kirkland사가 1개공을 시추한 후에 1994년 조광권을 반납한 후 국내 대륙붕 개발을 위한 국외 조광권자는 거의 없는 실정이다.

현재 국내 대륙붕 개발 현황으로는 한국석유공사는 일본 민간석유사와 JDZ 탐사유망성 공동평가를 목적으로 ‘공동개발구역 순차층서학 연구’를 추진 중이며, 일본 민간석유회사인 자펙스(Japex)사, 코스모(Cosmo)사, 제드(JED)사와 지난 2008년 10월부터 4개월간 공동연구 및 정례회의를 지속적으로 추진 중이다. 또한 2007년 호주의 우드사이드(Woodside)사와 협약을 통해 울릉분지 개발을 추진하고 있으며, 우드사이드사는 8광구 및 6-2광구 북부지역에 대해 2007년부터 6년간 탐사권을 가지며, 지분은 석유공사와 우즈사이드사가 공동으로 소유하고 있는 것이 전부다.

(2) 해양 신재생에너지

전 세계 많은 국가들이 청정 신재생에너지 개발에 주력하고 있다. 우리나라 또한 해양 신재생에너지를 통해 2020년까지 연간 약 5,120Gh의 전기를 생산하여 매년 7,500억 원의 수입 대체효과를 기대하고 있다. 우리나라 해양 신재생에너지자원 부존량은 조력 650만kW, 조류 100만kW, 파력 650만kW 등 약 1,400만kW 규모로 조사되고 있다. 그러나 풍부한 부존량에도 불구하고 조력에너지는 산업화 단계이나, 조류에너지 및 파력에너지는 연구개발 단계이고, 해수온도차에너지는 구체적인 추진계획이 아직 수립되지 않은 실정이다.

조력에너지 개발과 관련하여 우리나라는 2008년 1,320MW급 친환경 인천만 조력발전시스템 개념설계를 완료한 상태이며, 25만 4,000kW급 시화호 조력발전소가 2010년 완공 예정이다.

조류에너지 개발은 올해 1MW급 울돌목 시험조류발전 시설을 구축한 상태이며, 파력에너지는 500kW급 착저식 진동수주형 파력발전장치 설계기술을 확보하여 현장실증 실험을 준비하고 있는 상태다.

2) 개선방안

(1) 해양광물자원

국내 대륙붕 개발이 미흡한 원인 중 하나는 외국기업들의 투자유인이 부족하기 때문이다. 국내 대륙붕은 석유부존 유망지역으로 분류되어 있지 않은데다가 기초적인 탐사작업이 체계적으로 이루어져 있지 않다. 따라서 외국 석유회사들이 국내 대륙붕에 대한 참여를 결정할 때 활용할 수 있는 자료가 충분치 못하다. 또 최근 동해 가스전을 제외하고는 충분한 경제규모의 유전이 발견되지 못하고 있다. 따라서 해저광물자원법에서 생산규모와 관계없이 생산물의 12.5% 이상의 조광료를 납부하도록 하는 등의 규정들을 개정하여 외국 기업들의 투자유인을 제공할 수 있어야 한다.

(2) 신재생에너지

해양신재생에너지의 경우 기술 개발의 실용화를 위한 상호 협력수준이 낮아 어려움을 겪고 있으며, 유럽 및 미국 등 선진국들은 정부가 막대한 예산을 투자하여 관련기술을 개발하고 상업화 노력을 하고 있으나 국내에서는 연구개발 예산 등의 부족으로 개발 속도가 상대적으로 느려서 산업경쟁력은 매우 약한 실정이다. 이에 따라 우리나라 신재생에너지 보급률은 선진국에 비해 저조한 상황으로 신재생에너지보다 폐기물에 대한 의존도가 높은 실정이다.

따라서 해양신재생에너지 개발의 단계를 ‘1단계: 정부주도의 핵심기술 개발’ → ‘2단계: 정부주도의 기술 실용화’ → ‘3단계: 산업체 주도의 대규모 상용화’의 3가지 로 크게 구분한다면 현재 우리나라의 개발은 대부분 1단계에도 미치지 못하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 적극적 개발을 위해서는 충분한 연구개발과 상업화 및 실용화를 위한 사업추진이 병행되는 것이 효과

적이다. 또한 최근 국제적으로 관심이 집중되고 있는 가스 하이드레이트 개발 부분에도 적극적인 R&D 투자와 개발 사업 참여가 필요하다.

4. 해양자원개발 국제협력

1) 문제점

(1) 석유 자원에 편중된 개발 정책

배타적 경제 수역의 해양자원의 개발과 관리 및 확보와 관련해서는 크게 두 가지 관점에서 접근할 수 있다. 첫째, 우리나라 EEZ에서의 해양자원 개발 등에 관한 국제 협력과 둘째, 외국의 EEZ에 대한 개발 참여 협력이 그것이다. 첫 번째 문제와 관련하여 우리나라는 지금까지 주로 해양 석유자원을 개발하기 위해 한국석유공사가 중심이 되어 외국과 협력사업을 추진해왔다. 한국석유공사의 경우 2007년 호주의 우드사이드 사(Woodside)와 협력을 통해 울릉분지 개발에 착수하였다. 또한 석유공사는 일본 민간회사와 공동개발구역(JZD)의 탐사 유망성을 공동으로 평가하는 등 협력을 강화하고 있다.

둘째, 외국과의 협력은 국내보다 더욱 활발하게 진행되고 있다. 주로 석유 공사와 민간 에너지 기업 등이 베트남 등 자원 보유국을 중심으로 석유와 천연가스 탐사 및 개발 사업에 적극 참여하고 있는 것으로 나타났다. 2008년 12월 말 기준으로 우리나라 기업들은 동남아시아, 유럽, 아프리카, 남미 등 37개국에서 모두 157개의 해외 탐사 및 개발사업에 참여하고 있는 것으로 조사되었다. 또한 석유를 포함한 청정에너지 개발 사업에도 나서고 있다. 최근 우리나라가 미국 등지의 가스 하이드레이트를 개발하기 위해 미국 에너지부와 공동개발 협력 사업을 추진하고 있는 것이 대표적인 사례이다.

이 같은 정부와 민간기업의 적극적인 노력에도 불구하고, 우리나라의

EEZ 해양 자원 개발 및 확보와 관련된 협력에는 몇 가지 문제점이 있는 것으로 분석되었다.

첫째 문제점은 개발 대상 품목이 지나치게 석유에 편중되어 있다는 점이다. 공기업 및 민간 기업의 해외 에너지 개발의 경우 거의 대부분 석유자원 개발에 집중되어 있고, 최근 정부가 추진하고 있는 우리나라 해저자원 개발계획도 초점은 석유 개발에 있다. 이는 원유가 상승에 따른 자원 확보 필요성 측면에서 불가피한 현상으로 이해되나 청정에너지 개발을 강조하는 국제적인 추세와는 대조적인 모습으로 비춰지고 있다.

(2) EEZ 해양경계 확정 담보상태

둘째 문제점은 인접국과의 EEZ 해양 경계확정이나 갈등지역에 대한 자원 공동개발도 담보상태에 빠져 있다는 점이다. 1994년 유엔 해양법 협약 발효 이후 우리나라는 배타적 경제수역 경계 확정을 둘러싸고 일본·중국과 협상을 지속하고 있으나 2009년 6월 말 현재 서로 입장 차이만 확인하고 있을 뿐 실질적인 진전을 보지 못하고 있다. 두 나라와의 협상이 지지부진한 것은 여러 가지 원인이 있으나 일본과는 독도 영유권 문제, 중국과는 이어도를 둘러싼 문제가 해결되지 않는 것도 주요 요인의 하나로 분석되고 있다. 또한 2028년에 시한이 만료되는 대륙붕 7광구 한일 공동개발지역(JDZ)에 대한 석유자원 개발 문제도 난항을 겪고 있다. 우리나라는 일본 측의 적극적인 참여를 전제로 석유 자원 등에 대한 부존량 탐사에 착수한다는 입장을 견지하고 있으나 일본의 반응은 아직까지 미온적인 것으로 알려졌다.

(3) 북한과 주변국 해양협정 승계문제

셋째 문제는 북한이 중국이나 러시아 등 주변국과 체결한 해양경계 협정이나 다른 해양협정의 승계도 향후 문제가 될 소지가 있다는 분석이다. 북

한은 유엔 해양법 협약을 공식적으로 비준하지 않고 있으나 1977년 6월 21일 중앙위원회 정령으로 배타적 경제 수역을 선포하였다.¹⁵⁰⁾ 그 이후 북한은 1986년에 구소련과 배타적 경제수역과 대륙붕에 관한 단일 경계선 획정 협정을 맺었으나, 기선이 우리나라에 불리하게 획정되었다는 평가가 나오고 있다. 또한 북한은 1962년 조중 변계협정을 체결하였다. 이 조약에 해양경계선이 포함되었는지 여부는 확인되지 않고 있으나 북한은 그 동안 중국과 서해안의 석유자원 공동 개발 등과 같은 협정을 맺은 것으로 알려졌다. 또한 북한이 1977년 발표한 이른바 ‘군사경계선 수역(국방수역)의 범위의 유효성도 논란이 될 가능성이 있다는 분석이다. 북한은 군사분계선을 공해에서는 영해기선으로부터 50마일, 그리고 서해에서는 경제수역 경계선으로 한다고 선포하였기 때문이다. 이와 관련해 서해안에서는 중국과 200해리 배타적 경제수역의 범위가 중첩되는 문제가 있고, 동해안의 경우 그 범위가 50마일에 지나지 않아 형평성에 문제가 있다는 지적이다.

2) 개선방안

(1) 다양한 EEZ 자원 개발정책 필요

우리나라가 EEZ 해양자원 개발에 관심을 갖기 시작한 것은 비교적 최근의 일이다. 그 동안 정부 차원에서 우리나라 일부 해역에서 석유자원 탐사에 일부 나서기는 하였으나 만족할만한 성과를 거두지 못한 실정이었다. 다만, 한 가지 다행스런 일은 최근 정부가 해저광물자원개발법에 따라 처음으로 배타적 경제수역을 포함한 대륙붕 해양자원에 대한 본격적인 개발 계획을 수립하여 시행하고 있다는 점이다. 또한 국토해양부에서도 석유 자원 이외

150) 신창훈, 한반도 해양경계획정 문제의 특징과 의의, 「통일 이후 한반도 영토 문제」, 대한국제법학회, 2009년 제3차 학술회의 자료, 2009. 9. 12

의 해양자원 개발 가능성을 조사하기 위해 다른 광물 자원 부존조사 등 해양과학조사에 나서고 있다. 따라서 현재 정부가 추진하고 있는 사업을 더욱 촉진하기 위해서는 현재 사업에 대한 몇 가지 보완이 필요하다.

첫째, 해양석유자원에 편중된 사업에서 벗어나 다양한 해양자원에 대한 개발협력이 필요하다. 이 같은 사업을 추진하기 위해서는 우리나라 배타적 경제 수역에 대한 보다 정밀한 조사를 통해 해양 광물자원 및 생물자원, 해양 신재생 에너지 등까지 그 범위를 확대할 필요가 있다. 일본의 경우 최근 동해안 대화퇴 수역에 대단위 해조류 양식장을 설치해 바이오 에너지를 생산하는 계획에 착수하였다. 또한 이동식 해상 플랫폼을 개발, 풍력 등 신재생 에너지를 개발하는 연구에 들어갔다. EEZ를 해양광물 자원개발 차원에서만 활용하는 전략을 과감히 수정해야 한다. 예컨대 서해안 EEZ 지역에 해상풍력 단지를 개발, 발전 한 전기를 중국 등에 수출하는 방안도 검토할 만하다.

(2) 해외 EEZ 자원개발 사업 참여

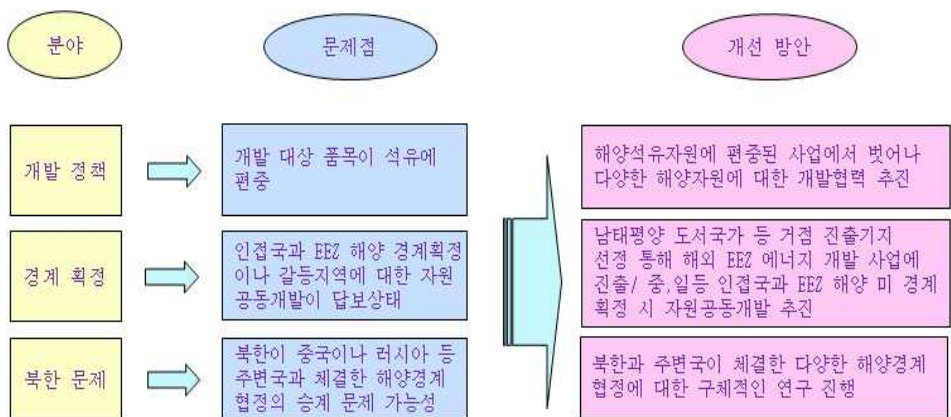
둘째, 해외 EEZ 개발 사업에도 적극 나서야 한다. 우리나라의 경우 현재 남태평양 일부 도서 국가의 해저열수광산 개발이나 망간각 개발에 나서고 있는데 이를 자원 선점 차원에서 이를 확대할 필요가 있다. 이를 사업의 상용화를 적극 추진하면서 해조류 양식이나 해양 바이오 에너지 개발, 해양유전자 확보, 신재생 에너지 등에도 적극 나서야 한다. 유럽의 해양풍력시장 개발에도 참여해야 한다. 유럽연합의 경우 2020년까지 전체 에너지 사용량의 20%를 신재생 에너지로 충당한다는 계획을 세워놓고 있다. 노르웨이는 2009년 6월 해양 신재생 에너지 개발지원법을 의회에 제출해 놓고, 올해 안에 입법 작업을 마친다는 시간표를 마련하였다. 글로벌 트렌드에 맞춘 해외 EEZ 에너지 개발 협력사업에 눈을 돌려야 한다. 해외 EEZ 개발은 우리나라의 해외 경제 영토를 확장한다는 긍정적인 측면도 있다.

(3) 인접국과의 EEZ 공동 개발 추진

셋째, 인접국과의 자원 공동개발이나 EEZ 해양경계 협상을 촉진할 필요가 있다. 우리나라의 경우 제주도 남쪽 지역의 한일대륙붕 공동개발지역에 대한 사업이 지지부진하다. 이 협정은 2028년에 종료되기 때문에 그 안에 두 나라의 적극적인 개발협력이 시급한 것으로 판단되고 있다. 또한 답보상태에 빠져 있는 한일, 한중 배타적 경제 수역 해양경계 협상에 대한 돌파구도 마련해야 한다. 우리나라는 1996년에 배타적 경제 수역법을 선포한 이후 일본 및 중국과 2009년 6월 말 현재 각각 10차례 및 14차례의 해양경계협상을 진행하였으나 실질적인 논의를 진전시키지 못하고 있다. 도서 영유권 문제 등 민감한 사안이 걸려 있기 때문이다. 현재와 같은 상태가 지속될 경우 현상 유지정책(status quo)이 반복될 뿐이다.

(4) 통일 대비 북한 해양협정 연구

넷째, 북한과 주변국이 체결한 다양한 해양경계 협정에 대한 구체적인 연구를 진행할 필요가 있다. 북한은 유엔 해양법 협약 당사국은 아니나 일부 이 협정에 입각한 해양 관할권 제도를 시행하는 한편, 군사경계선 수역을 선포하는 등 국제기준과는 다른 제도를 일부 시행하고 있다. 또한 인접국과 체결한 여러 건의 해양협정도 1988년 구소련과 체결한 배타적 경제수역에 관한 협정 등 극히 일부 협정문만 공개되어 있는 상태이다. 따라서 향후 통일 이후에 대비하여 러시아는 물론 중국 등에 맺은 각종 해양 관련 협정의 문제점과 승계 문제 등에 대한 연구가 필요하다.



자료 : 한국해양수산개발원

【 그림 5-5 】 해양자원 개발 협력 분야 문제점 및 개선 방안

제 6 장 결 론

1. 요약 및 결론

1) 연구의 필요성

- (1) 1994년 11월 유엔 해양법 협약의 발효는 국제해양질서의 근본적인 변화를 요구하고 있다. 자본과 기술력을 갖춘 해양 선진국 중심으로 구축되었던 기존의 해양질서가 붕괴되고, 20세기 후반 신흥 개발도상국으로 성장한 연안국들에게 광대한 해양관할권을 인정하는 새로운 해양의 시대가 개막되었다.
- (2) 유엔 해양법 협약의 해양 관할권은 크게 내수(inland water)와 영해(기선에서 12해리), 접속수역(기선에서 24해리), 대륙붕(기선에서 최대 350해리), 배타적 경제 수역(영해기선에서 200해리) 및 섬 제도로 구분된다. 이 같은 해양 관할권 가운데, 해양 자원의 개발과 관련하여 대륙붕과 배타적 경제 수역(이하 EEZ)이 가장 중요하다.
- (3) EEZ는 연안국이 영해 밖의 수역으로부터 188해리까지 상부 수역, 해저 및 그 하층토에 대한 주권적 권리(생물·무생물 자원의 경제적 개발과 탐사)와 배타적 관할권(인공도서, 시설, 구조물의 설치 및 사용, 해양과학조사, 해양환경의 보호와 보존)을 갖는 곳으로, 최근 들어 세계 주요국들이 경쟁적으로 개발에 참여하는 등 관심이 집중되고 있다.

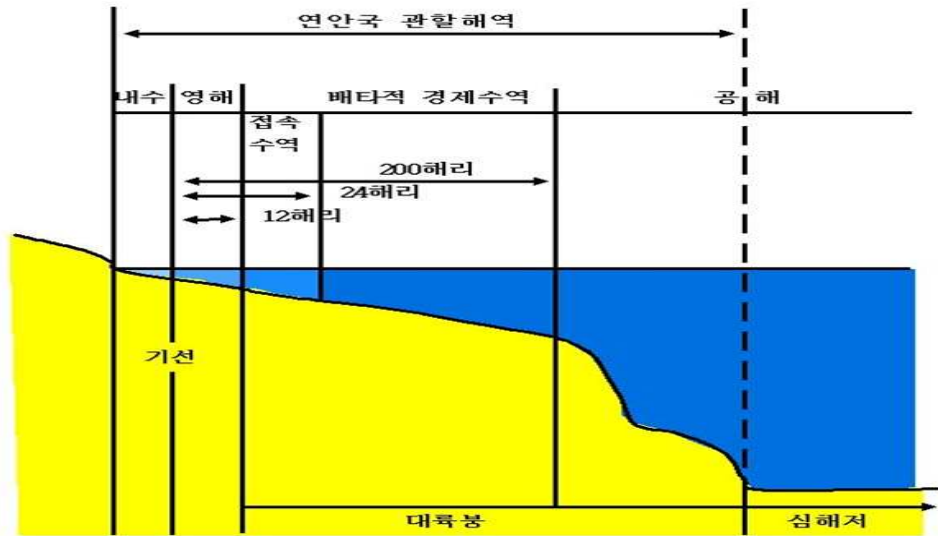


그림 6-1 | 해양관할권의 공간적 범위 구분

- (4) 특히, 유엔 해양법 협약에서 EEZ 제도가 도입됨에 따라 연안국의 해양 관할권을 크게 증가하게 되었다. 모든 연안국이 200해리 EEZ를 주장할 경우 그 면적은 1억 4,700만km², 즉 전체 바다의 41%, 지구 표면적의 29%에 달하고, 전체 육지면적과 맞먹는 막대한 규모이다.
- (5) 문제는 이 같은 대륙붕과 EEZ와 안쪽 수역이 해양자원 개발과 관리라는 측면에서 연안국에게 매우 중요하다는 점이다. 전 세계 수산물의 90%와 해양석유의 87%가 EEZ 관할권 내에 부존되어 있기 때문이다. 또한 최근에는 가스 하이드레이트, 해저 열수광산 개발은 물론 해양풍력 등 신재생 에너지 개발의 최적지로 평가되고 있다.
- (6) 최근 세계 주요국이 해양 리시정책을 추진하면서 EEZ 해양경계 획정과 해양자원 개발을 둘러싼 경쟁이 치열하게 전개되고 있다. EEZ 경계 획

정과 관련하여 인접국이나 대항국 사이의 해양의 폭이 400해리가 넘지 않는 경우 두 나라 사이에 합의가 이루어지지 않으면, 434개의 해양경계선이 존재하는 셈이 되어 그만큼 분쟁의 소지가 있다는 분석이다.

표 6-1 | 주변국 해양법 관련 현황

구 분	한 국	일 본	중 국	북 한	러시아
유엔해양법협약 비준(서명)	1996.1.29 (1983.3.14)	1996.6.20 (1983.2.7)	1996.6.7 (1982.12.10)	(1982.12.10)	1997.3.12 (1982.12.10)
영 해	12해리 (1996.8.1) (일부지역:3해리)	12해리 (1996.7.20) (일부지역:3해리)	12해리 (1992.2.25)	12해리	12해리(1960)
접속수역	24해리 (1996.8.1)	24해리 (1996.7.20)	24해리 (1992.2.25)	x	24해리
배타적 경제수역	선포(1996.8.8) 시행(1996.9.10)	선포(1996.6.14) 시행(1996.7.20)	선포(1998.6.26) 시행(1998.6.26)	선포 (1977.6.21)	선포(1983)
대 륙 봉	자연연장+ 중간선원칙 (1970)	중간선원칙 (1978)	자연연장+ 형평의 원칙	중간선원칙	중간선 원칙
직선기선제도 시행	1978.4.30	1997.1.1	1996.5.15	1977.8.1	1984
기 타			-군사경고수역 -군사항해수역 -군사작전수역	-군사경계수역 (동해측: 영해기 선에서 50해리)	

자료 : 한국해양연구원

- (7) 우리나라도 한일, 한중 사이에 10년 넘게 EEZ 해양경계협상을 진행하고 있으나 정체상태에 빠져 있다. 현행 EEZ 해양자원 개발에도 개선점이 필요하다는 의견도 나오고 있다. 해외 EEZ 개발에 참여하는 것도 향후 자원 확보 차원에서 매우 현안으로 부각되어 있으나 큰 성과를 내지 못하고 있다.

| 표 6-2 | 한·중·일 국토면적 및 EEZ 면적 비교

국가	국토면적(천km ²)	인구 (2000년 기준, 만명)	EEZ(천km ²)
중국	9,598.1 (96.4배)	129,533 (27.5배)	1,246 (3.3배)
일본	337.7 (3.4배)	12,567 (2.7배)	3,554 (9.4배)
한국	99.5	4,701	378 (446)

자료 : 한국해양연구원

(8) 이 연구는 유엔 해양법 협약 발효 이후 새로 등장한 배타적 경제 수역의 이용과 관리 제도를 분석하고, 바람직한 제도 개선방향을 모색하는데 초점을 맞추고 있다. 특히 최근 미국과 영국 등 해양 선진국은 물론 중국·일본 등 인접국들이 해양팽창전략을 추진하는 것과 관련, 우리나라 EEZ 개발제도의 문제점을 검토하고 대안을 찾는 것이 주목적이다.

2) 해양자원을 둘러싼 환경변화

(1) 글로벌 해양질서가 다층화·다변화 되고 있다. 유엔 해양법 협약 발효 이후 유엔을 중심으로 한 국제사회차원, EU를 선두로 한 지역차원, 미국·영국, 일본 등을 중심으로 한 국가차원을 포괄한 다층화된 구성으로 변화되고 있다. 더불어 해양 이슈가 다변화되면서 해양인식이 변화하고 있다. 주요 해양국을 중심으로 전개되던 해양법질서가 유엔 중심으로 바뀌고 해양에 대한 인식도 자국이익 중심에서 국제사회 이익을 중시하는 흐름으로 바뀌어가고 있다.

- (2) 해양 이슈의 다양화는 해양 문제에 통합적으로 대응해야 할 필요성을 낳았고, ‘지속가능한 개발’ 개념에 기초해 해양환경의 보존과 해양의 이용 및 개발을 조화시키는 방향으로 정책수립이 이뤄지고 있다.
- (3) 연안국들의 대륙붕 한계 확장과 해양영토 확보 경쟁은 더욱 가속화되고 있다. 2009년 5월 13일로 마감된 대륙붕 한계 연장 신청은 향후 해양질서에 새로운 변수로 작용할 가능성이 크며, 문서제출을 시작으로 대륙붕 한계 연장을 통해 해양영토 확보 경쟁이 본격화될 전망이다.
- (4) 기후변화에 따른 북극해 해빙이 가속화되면서 북극해 자원개발을 위한 인근국가와 북극해 진출을 위한 국가들의 경쟁이 본격화되고 있다. 특히 자원을 확보하기 위해 북극해 인근 국가간 도서 영유권 분쟁이 발생하고 있으며, 오바마 행정부가 추진하는 유엔 해양법 협약 가입에 따라 국가간 해양관할권 확보 경쟁이 더욱 가속될 전망이다.
- (5) 해양자원개발 경쟁이 본격화되면서 해양생태계 보존이 주요 문제로 대두되었다. 따라서 해양자원개발은 ‘지속가능한 개발’ 개념과 ‘사전예방 원칙’에 따라 중장기적인 사고를 가지고 접근해야 할 문제이다.
- (6) 해양자원개발과 더불어 안전한 해상수송로 확보가 새로운 과제로 대두되고 있다. 특히 해적 또는 해상 테러가 말라가 해협 또는 아덴만 지역 등 해상 주요 통항로를 중심으로 발생하면서 안전한 해상 자원 운송에 적신호가 나타나고 있다. 따라서 국제사회를 중심으로 한 해양안보레짐 강화를 통해 해상 자원 운송 위협 요인 제거가 관건이다.
- (7) 세계 해양질서가 크게 변하고 각국의 해양영토 확장과 해양자원 확보

를 둘러싼 경쟁이 치열해지면서 각국은 종합적인 해양정책을 수립하고 행정체제를 강화하기 시작했다.

- (8) 미국은 2000년에 해양법을 제정하고, 2004년에는 해양 실행 계획을 수립하며 해양에 대한 정책을 강화하고 있다. 특히 해양과학 기술 분야에 대한 많은 투자를 하고 있으며 2007년에 해양과학기술전략 수립했다. 해양이 공유자원이라는 시각에서 지속가능하고 효율적으로 사용하기 위하여 해양공간관리 계획을 통해 해역활용, 활동, 보존 및 보호와 관련된 관리 및 규제 방법을 각 공간에 맞추어 시행하고 있다.
- (9) 캐나다는 1979년 세계 최초로 수산해양부를 설립, 1996년에는 해양법을 제정, 2002년에는 해양 정책을 수립하고 2005년에는 해양실행계획을 수립하는 등 신 해양경쟁 시대에 해양강국으로 성장하기 위한 정책을 착실히 추진하고 있다. 특히 1997년 캐나다는 세계 최초로 통합적 해양관리를 위한 법을 마련해서, 해양관리지역을 설정하고 통합적으로 관리함으로써 지속가능한 이용을 극대화시키기 위한 노력을 하고 있다.
- (10) 호주는 1994년 유엔해양법협약에 가입, 1998년 해양 정책을 수립하면서 통합적인 해양 정책을 수립하기 위해 범국가적으로 노력하고 있다. 호주는 2000년 초부터 그레이트 배리어 리프 해양 공원 이원의 해양지역들에서 “해양 생물 지역화”의 개념을 도입하여 생태계 보호를 목적의 해양 이용들의 체계적인 계획·관리를 행하고 있다.
- (11) 유럽연합은 2006년 ‘그린페이퍼’ 및 2007년 ‘블루북’을 채택하여 유럽연합 통합 해양정책의 기본원칙과 해양산업 경쟁력 유지를 위한 의견을 제시하였다. 유럽연합 내 국가들에서 해양공간 이용계획 수립이 확

대되고 있는데, 이는 해양의 지속가능한 이용을 위해서는 해양의 개발 및 환경 보호가 조화를 이루어져야하기 때문이다.

- (12) 특히 독일은 2007년 독일 연방 해사수로국이 북해와 발트해의 독일 EEZ에서 다양하고 효율적 이용을 위한 해양공간 이용계획안을 마련하였다. 이 계획안은 EEZ에서의 해상 교통, 개발, 해상 풍력 에너지, 경제성, 환경 및 생태계 보호 등의 다양한 관점에서 종합적이고 체계적으로 평가하여 각 구역에 가장 가치가 있고 적합한 이용을 모색하고 있다.
- (13) 중국은 최근 해양의 중요성을 인식하고 2008년 2월 해양산업 종합개발 계획인 ‘국가해양산업발전 강요’를 수립하고 국가 해양국의 기능을 확대하는 등 해양정책 및 해양법제 정비를 위해 노력하고 있다. ‘국가해양산업발전 강요’는 해양 권익·안전 확보, 해양종합관리 강화, 해양자원개발 질서 확립, 해양생태환경 보호, 해양과학기술 혁신 지원 능력 강화 등의 내용을 포함하고 있다.
- (14) 일본은 2007년 해양기본법 제정 및 종합해양정책본부 설립, 2008년 해양기본계획 수립, 2009년 ‘해양에너지·광물자원개발계획’ 수립 등 해양행정 및 해양정책의 일원화를 추진하고 있다. 해양기본계획은 일반적인 해양정책 뿐 아니라 해양안보, 해양자원개발, 해양산업의 육성, 수산자원 관리 등 국가 해양력 강화와 관련 모든 내용을 망라하고 있다. 해양 정책의 집중적이고 종합적인 추진을 위해 종합해양정책본부가 설립되었으며, 주요 업무로는 해양기본계획의 작성·추진, 해양관련 주요 정책의 기획·입안, 각 기관의 의견을 통합·조정하는 역할 등을 하고 있다.

3) 주요국의 EEZ 해양자원 개발

- (1) EEZ와 대륙붕의 주요 개발자원으로 기존 석유·가스 외 21세기 대체 에너지자원으로 가스 하이드레이트와 해양 신재생 에너지가 등장하고 있다. 이에 따라 세계 주요국들은 법제도 개선과 기술혁신을 통한 가스 하이드레이트와 해양신재생 에너지 개발에 주력하고 있다.
- (2) 미국은 해양자원 개발을 위한 입법과 더불어 추진기관을 설치하고, 석유·천연가스 개발은 물론 가스 하이드레이트의 탐사와 개발 및 평가를 위한 연방차원의 지원을 적극 강화하고 있으며, 해양 신재생 에너지 개발을 주요 에너지 정책으로 추진하고 있음
- (3) 유럽 주요 석유·천연가스 생산국이자 수출국인 영국은 기후변화에 대응하기 위해 2008년 에너지·기후변화부를 신설하고, 신재생 에너지 보급정책을 적극 추진하고 있다. 특히 북해 및 대서양의 유리한 지리적 여건을 바탕으로 조류, 파력, 해상풍력 등 해양 신재생 에너지 발전 기술 개발 및 보급에 주력하고 있다.
- (4) 중국은 기후변화와 육지자원의 고갈로 최근 해양자원 개발에 적극 나서고 있다. 특히 1999년부터 EEZ내 가스 하이드레이트 탐사에 착수하여 2007년 최초로 가스 하이드레이트 샘플 채취에 성공함으로써 미, 일, 인도에 이어 4번째 성공 국가로 등장했다. 또한 조력, 파력, 온도차, 해상풍력 등 해양 신재생 에너지 개발에 박차를 가하고 있다.
- (5) 일본은 2007년 해양기본법을 마련하고 EEZ 에너지·광물자원의 탐사·개발을 최우선 목표로 설정했다. 또한 이의 구체적인 시행을 위해 2008년

3월 해양기본계획과 2009년 3월 해양에너지·광물자원 개발계획을 마련했다. 현재 일본은 에너지 자급률 향상을 위해 파력, 조류, 해양바이오매스 등 해양 신재생 에너지 개발에 박차를 가하고 있으며, EEZ내에 해양자원 개발기지 건설을 적극 추진하고 있다.

- (6) EEZ 해양자원 개발협력의 주요 방식으로 공동개발을 들 수 있다. 여기서 공동개발이라 함은 ‘국가간 협정을 토대로 두개 또는 두개 이상의 국가가 월경 혹은 경계 미확정 지역의 공유광상(common deposit)자원에 대한 공동탐사 및 개발’이라고 가리킨다.
- (7) 공동개발의 국제법적 근거는 당사국간의 양자 또는 다자협정 및 유엔 해양법 협약의 해양경계 획정에 관한 규정이다. 즉 공동개발은 당사국간 해양경계 문제가 해결되지 않을시 잠정합의 형태로 해당지역의 자연자원을 공동으로 개발 및 이익 공유를 목적으로 하기에 당사국간 양자 또는 다자협정이 그 직접적인 법률적 근거가 된다.
- (8) 공동개발의 대상은 당사국간 월경지역 또는 경계 미확정 지역의 공유자원으로, 경계확정 이전의 잠정적인 조치의 성격과 현실을 고려한 실무적인 성격을 갖고 있으며, 특히 장기간의 교착상태에 빠져있던 문제를 협상테이블로 유도하여 해결하게 하며, 해당구역에 대한 주권적 문제가 있음에도 불구하고 해저자원의 탐사 및 개발을 지속적으로 가능하게 함으로서, 에너지자원에 대한 경제적 수요를 충족시킬 수 있다.
- (9) 해양자원 공동개발 모델의 경우, 그동안 체결한 국가간 공동개발 사례를 살펴보면, 크게 해양경계와의 관계에 따라 월경지역의 공동개발과 분쟁지역의 공동개발로 구분할 수 있고, 관리모델에 따라 대리제 모델,

연합경영 모델, 초국가적 관리모델로 구분할 수 있다.

- (10) EEZ 해양자원 개발협력 사례를 보면, 월경지역의 경우 1974년 수단과 사우디아라비아 간 공동개발협정과 1993년 기니비사우와 세네갈 간 관리 및 협력협정 등이 있다. 또한 경계 미확정 지역의 공동개발 사례로는 1992년 말레이시아와 베트남 간 공동개발, 1995년 영국과 아르헨티나 간 공동개발, 2001년과 2006년에 호주와 동티모르 간 체결한 공동개발 협정 등이 있다.
- (11) EEZ 해양자원 개발이 에너지·자원의 안정적 공급을 위한 핵심수단으로 대두되면서 미국, 유럽, 중국, 일본을 포함한 세계 각국은 해외자원 개발과 함께 자국의 EEZ 해양자원 개발 특히 해양 신 재생에너지 자원 개발에 박차를 가하고 있다.
- (12) 우리나라도 EEZ 면적이 육지의 약 2.3배에 달해 다른 나라보다 체계적인 해양자원 개발 필요성이 대두되고 있다. 그러나 그 중요성에도 불구하고 해외자원 개발에 비해 인식 및 투자 등 모든 면에서 미흡하다. 따라서 안정적 에너지·자원 공급과 자립기반 강화를 위해 EEZ 해양자원개발을 국가적 아젠다로 설정하고 체계적·종합적 계획을 수립하여 국가역량을 결집할 필요가 있다.
- (13) 세계적으로 해양자원 확보 경쟁이 격화되면서 인접국간 EEZ 해양자원 개발 협력사례가 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 특히 해양경계지역에 대한 공동사례가 성공적인 협력모델로 대두되고 있다. 현재 우리나라도 중국, 일본과 배타적 경제수역의 범위가 중복되고 있으며, 1990년대 중반부터 중일과 10여 차례에 달하는 해양경계협상을 진행하였으

나, 아직 실질적인 진전이 보이지 않고 있다. 이에 따라 경제적 측면에서 전략적으로 접근하여 중일과의 공동개발을 추진해볼 필요가 있다.

- (14) 구체적으로는 한일 대륙붕 공동개발 활성화방안을 적극 강구하고 한중 간 공동개발 특히 한중 어업잡정조치 수역내 공동개발구역 설정방안을 적극 검토해야 한다. 또한 향후 남북경제협력 활성화에 대비하여 북측 실태 파악 및 남북 공동 유전개발 세부추진 방안 검토도 지속되어야 한다.

4) EEZ 해양자원 현황 및 경제성 평가

- (1) 2007년에 우리나라는 세계에서 다섯 번째로 동해 울릉 분지에서 메탄 수화물 부존을 확인하고 실물을 채취하였다. 2008년부터 생산기술 확보를 위해 미국 에너지부와 공동 개발을 추진 중이며, 2014년까지 총 10공 이상의 추가 시추를 통해 자원 부존량 평가를 실시할 계획이다.
- (2) 국내의 EEZ 해양광물자원조사는 1997년부터 2008년까지 총 12년간 사업비 87억 원을 투입하여 1단계 개략탐사를 통해 해양광물자원 부존 가능성만 파악하고, 2009년부터 2015년까지 총 7년간 사업비 300억 원을 투입하여 정밀한 자원분포 및 매장량 확인을 위해 자원부광대 해역 정밀자원조사를 실시할 예정이다. 주요 연구목표는 i) EEZ 내 자원부광대에 대한 해양광물자원 확인 및 매장량 평가, ii) EEZ의 효율적 이용·관리를 위한 해양자원정보 DB 구축, iii) 해양광물자원 확인을 위한 기술개발 및 상용화 기반 구축을 목표로 하고 있다.
- (3) 동해는 대륙 주변부의 특성과 심해의 특성을 동시에 가지고 있기 때문

에 다양하고 풍부한 해저자원의 부존 가능성이 기대되는 해역이다. 천연가스는 주로 6-1광구 주변 해역에 부존되어 있으며, 가스 하이드레이트는 포항 앞 바다와 울릉분지 남동 해역에 부존되어 있을 것으로 전망된다.

- (4) 남해와 황해는 동해와 비교해 자원부존량이 낮을 것으로 예상된다. 그러나 황해의 경우, 군산분지와 흑산분지 등지에거 자원부존 가능성이 높은 것으로 조사되었다. 군산분지는 부분적으로 백악기 지층이 두텁게 발달하고 있는데 여기에 분포하는 석유·가스는 구조적인 트랩과 층서적인 트랩 또는 구조-층서 복합트랩에 집적된다. 흑산분지의 경우 중국 수베이분지의 연장선상에 있어 중생대 사암층이 발달하고 있으며 탄화수소 부존 가능성이 예상된다.
- (5) EEZ 해저광물자원의 정밀탐사를 통한 자원량 평가가 이루어지지 않은 시점에서 현재까지 EEZ내 조사사업을 통해 발견된 에너지 및 광물자원에 대한 예상 경제적 편익은 석유·천연가스 > 가스하이드레이트 > 해저석탄층자원 활용 > 해저인광석광물의 잠재적 가치 순으로 평가될 수 있다.
- (6) 총 20년간의 개발 가능 기간이 장기인 점을 고려하여 할인율 4.5%를 적용할 경우, 해저광물자원 조사 사업에 따른 기대 편익은 총 3조 5,797억 원에 달하는 것으로 추정된다. 이 중 EEZ내 에너지자원으로 가스하이드레이트 개발 규모는 약 6,060억 원, 석유·천연가스 개발 규모는 약 2조 6,242억 원, 해저인광석광물자원은 1,363억 원, 해저석탄층자원을 활용한 환경편익은 2,132억 원에 달하는 것으로 추정된다. 향후 개발 가능 기간 중 할인율 6.5%를 적용할 경우 기대 편익은 총 3조 936억 원에 달

하는 것으로 추정된다.

- (7) 그리고 해양자원 개발에 따른 연간 경제적 편익은 총 2,611억 원에 달하는 것으로 추정되며, 이 중 가스하이드레이트 개발은 약 511억 원, 석유·천연가스 개발은 약 1,833억 원, 해저인광석광물자원은 약 115억 원, 해저석탄층자원을 활용한 편익은 약 152억 원에 달하는 것으로 각각 나타났다.

표 6-3 | 해양자원 개발에 따른 예상 경제적 편익 합계

단위 : 억 원

구 분	정상가격	할인율 4.5%	할인율 6.5%
가스하이드레이트	10,218	6,060	4,985
석유·천연가스	36,653	26,242	22,976
인광석광물자원	2,299	1,363	1,122
해저석탄층자원	3,035	2,132	1,853
합 계	52,205	35,797	30,936

표 6-4 | 해양자원 개발에 따른 연간 경제적 편익 분석

단위 : 억 원

구 분	정상가격	할인율 4.5%	할인율 6.5%
가스하이드레이트	511	303	249
석유·천연가스	1,833	1,312	1,149
인광석광물자원	115	68	56
해저석탄층자원	152	107	93
합 계	2,611	1,790	1,547

5) EEZ 해양자원개발 문제점

(1) EEZ 해양자원 개발 법·제도

첫째, 각각의 사업의 정당성 확보를 위한 정책연구만을 수행하여 큰 틀에서의 종합적인 전략수립이 이루어지지 못하고 있으며, 계획 수립 및 실천에 있어 유사사업 및 예산 중복 등이 문제점으로 대두되고 있다. 둘째, 현재 추진되고 있는 해양자원 탐사 및 개발 사업의 근거법률에 대한 검토를 통한 정비작업도 필요하다. 셋째, 부처 간 및 해양조사 관련 기관별 업무 중복성 문제도 지적되고 있다. 넷째, EEZ 내 해양개발 사업에 대한 사전평가와 사후 관리시스템 마련이 필요하다. 다섯째, 해양자원의 탐사·조사 및 개발은 해역의 특성 상 많은 예산을 필요로 하지만, 필요성에 비해 현재의 예산은 많이 부족한 상황이다. 여섯째, EEZ관련 사업들을 추진하는데 있어 각 부처별로 수행한 결과물에 대한 자료공유와 접근성이 용이하지 않다는 문제점이 있다.

(2) EEZ 해양자원 개발기술 확보

해양자원 기술개발에 있어 다음과 같이 문제점이 있다. 첫째, 기술경쟁력의 취약이다. 전체적으로 석유가스 등 광물자원 개발관련 국내 기술수준은 해외선진국 대비 40~70% 수준으로 평가된다. 해양 신재생 에너지의 경우에도 실용화를 위한 기반기술 확보에 주력하는 초보단계에 있으며, 선진국에 비해 크게 뒤떨어진 것으로 평가된다. 둘째, 전문인력의 부족이다. 2008년 말 현재 우리나라의 석유개발 전문 인력은 약 580명으로 일본의 1/6수준에 불과하며, 특히 해양광물자원 개발을 전담하는 한국석유공사의 전문가 부족이 매우 심각하다. 한편, 해양 신재생 에너지 개발인력도 상당히 부족한 것으로 분석된다. 셋째, 정보관리체제 미흡이다. 국내 대륙붕 지질정보·탐사정보 등이 한국지리자원연구원과 한국석유공사에서 이원적으로 관리되고, 자

료의 방대와 노후화 등으로 체계적 관리 및 활용에 한계가 있다. 해양 신재생 에너지 자원의 경우 정밀탐사의 미흡으로 개발계획 마련을 위한 기초 데이터정보도 확보하지 못하고 있다. 넷째, 해양 신재생 에너지는 상대적으로 높은 초기 투자비로 인해 경제성이 떨어지며, 자생적 시장창출이 곤란한 실정이다. 또한 국내산업 기반의 취약으로 해상풍력설비 등 중점 분야 설비는 대부분 수입에 의존하고 있다.

(3) EEZ 해양자원 개발투자 확충

우리나라 배타적 경제수역을 포함한 대륙붕 지역에서의 석유·천연가스 개발과 관련한 문제점은 지금까지 투자성공 가능성이 크지 않았다는 점이다. 우리나라는 2004년 동해-1 가스전의 준공으로 세계 95번째 산유국이 되었으나 상업적 개발은 기대에 미흡한 실정이다.

대륙붕 해저 광물자원 개발은 고도의 전문기술과 자본 집약적 사업이다. 따라서 국내에서 대륙붕 광물자원 개발 사업이 효율적으로 진행되지 못한 이유는 국내 민간 및 외국기업의 참여부족을 들 수 있다. 그러나 현재 한국 석유공사를 제외한 국내 민간사나 외국 기업들은 국내 대륙붕 개발에 참여 의사가 거의 없으며, 국내 대륙붕 개발 국외 조광권자는 거의 없다.

우리나라의 해양 신재생에너지 개발은 기술 개발의 실용화를 위한 상호 협력수준이 낮아 어려움을 겪고 있으며, 유럽 및 미국 등 선진국들은 정부가 막대한 예산을 투자하여 관련기술을 개발하고 상업화 노력을 하고 있으나 국내에서는 연구개발 예산 등의 부족으로 개발 속도가 상대적으로 느려서 산업경쟁력이 매우 약하다.

(4) EEZ 해양자원 개발협력 확대

EEZ 해양자원 개발협력과 관련해서는 크게 세 가지 문제점이 있는 것으

로 분석되었다. 첫째, 우리나라의 해양자원 개발협력이 석유자원 개발에 지나치게 편중되어 있다는 점과 최근 들어서는 외국기업과의 공동개발도 지지부진하다는 점이다. 그 동안 유망 광구가 발견되지 못하고 있을 뿐만 아니라 경제성도 낮은 것으로 평가되었기 때문이다. 둘째, 해외 EEZ 자원 개발에 적극 나서지 않고 있는 것도 해외 해양영토와 자원 확보 측면에서는 하나의 문제점으로 지적되고 있다. 특히 해외 희귀광물 개발이나 해양 신재생 에너지 시장 개척에 소홀하게 대처하고 있다는 평가가 나오고 있다. 셋째, 인접국과의 EEZ 해양경계협정이 답보 상태에 빠져 있고, 북한이 중국이나 러시아 등과 체결한 해양관련 협정을 통일 이후 승계하는 문제도 관심을 가져야 할 사항이다.

2. 정책적 제언

1) EEZ 해양자원 개발 제도 개선

- (1) EEZ 해양자원 개발전략은 그 동안 축적된 자료의 분석 및 전략에 따라 개발 우선순위를 설정하고, 개발사업의 수행 등에 대한 정책결정 및 연구 성과 검증, 개발전략 방향성 제시 등을 포괄하여 수립되어야 한다.
- (2) 법률 및 계획 추진과 관련 기관 간 관할권 경합 문제, 예산의 중복 투자 등의 문제가 없는지에 초점을 맞춰 법률 검토 작업이 필요하다. 이를 통해 지식경제부와 국토해양부 관할대상 해저광물과 이에 대한 업무분장을 명확하게 하여 부처 간 효율적 사업운영과 예산낭용 문제가 해결되어야 한다.
- (3) 자료공유 및 협력체계를 구축할 수 있도록 EEZ 자문단 및 EEZ 협의체

를 구성하고 이를 통해 자료 공유, 각 부처간 사업을 평가·조정, 업무 분장 등을 명확히 할 수 있다.

- (4) 현대 담당 부서인 국토해양부의 인력 및 예산 부족을 고려해, 관련 업무의 효율적 수행을 위한 인력 및 예산확보가 필요하다. 예산과 관련, 석유, 천연가스 유전과 관련해 세금 감면, 개발권 부여 등의 인센티브 부여를 통해 민간기업을 적극 유치하는 정책이 마련된다면 탐사와 개발에 따른 재정적 부담을 완화할 수 있다.
- (5) 법제도 개선방안을 보충하기 위해 EEZ 자원개발을 위한 인프라의 확충이 병행되어야 한다. 이를 위해 첫째, 우선 효율적 자료 관리와 공유를 위해 국내 EEZ 탐사 종합정보시스템 구축이 필요하다. 둘째, 이를 통해 국내 산·학·연의 보유 탐사 정보도 상호 연계하여 교류할 수 있는 통합 서비스 체제가 필요하다. 셋째, 해양자원개발을 위한 전문 인력을 확보하고, 자원개발을 위한 기술을 개발하기 위한 지원책이 마련되어야 한다. 구체적으로 해양자원 개발 인력양성을 위한 특화대학 설립·지원, 기술 개발 R&D 확대 등이 이뤄져야 한다.

2) EEZ 해양자원 개발기술 확보

- (1) 첫째, 기술경쟁력의 향상이다. 지식경제부에서 2008년 말 마련한 ‘석유 개발기술 로드맵’에 따라 파급효과·성공가능성·활용도 등을 종합적으로 고려하여 향후 매년 다수의 중장기 과제의 기술개발을 적극 추진하고, 이에 대한 충분한 예산을 지원해야 한다.
- (2) 둘째, 전문인력의 양성이다. 국내 해양광물자원 개발 전문인력 확충에

주력하고, 특히 현장 전문인력 양성을 위한 자원개발 아카데미와 자원 개발 특성화대학에 대한 집중 지원을 대폭 확대해야 한다. 한편 고급 전문인력 프로그램을 개설하고 단계적으로 자원개발 전문대학원으로서의 전환을 추진해야 한다.

- (3) 셋째, 통합 D/B 구축 및 서비스의 제공이다. 단기적으로 한국지리자원 연구원과 한국석유공사에서 각자 보관하고 있는 자료를 D/B화 완료 및 웹 서비스 제공하고, 중장기적으로는 국가해양자원 종합 D/B 체제의 통합·운영방안을 마련해야 한다.
- (4) 넷째, 해양 신재생 에너지의 경우, 국가 신재생 에너지 개발계획을 충실히 이행하고, 전략적 기술개발 확대와 연구기반 인프라 개선에 주력하며, 경제성 확보와 민간투자를 적극 촉진해야 한다.

3) EEZ 해양자원 개발투자 확충

- (1) 첫째, 관련 법 개정 및 제도 마련을 통해 외국 기업들의 투자유인을 제공할 수 있어야 한다. 이러한 대륙붕 개발 참여 부족 현상은 외국기업들의 투자유인이 없기 때문이다. 국내 대륙붕은 석유부존 유망지역으로 분류되어 있지 않은데다가 기초적인 탐사작업이 체계적으로 이루어져 있지 않다.
- (2) 현재 우리나라 EEZ의 적극적 개발을 위해서는 충분한 연구개발과 상업화 및 실용화를 위한 사업추진이 병행되는 것이 효과적이다. 또한 최근 국제적으로 관심이 집중되고 있는 가스 하이드레이트 개발 부분에도 적극적인 R&D 투자와 개발 사업 참여가 필요하다.

4) EEZ 해양자원 개발협력 확대

- (1) 첫째, 석유자원 개발 위주로 편성되어 있는 우리나라의 대륙붕 및 EEZ 해양자원 개발정책을 다양화할 필요가 있다. 최근 들어 유럽연합이나 일본 등은 EEZ에서 해상풍력이나 희귀금속광물 등 차세대 해양자원 개발에 주력하고 있다. 기존의 정책 틀을 유지하면서 글로벌 트렌드에 맞춘 EEZ 개발정책 및 국제 협력사업이 필요하다.
- (2) 둘째, 해외 EEZ 개발사업에도 적극 참여해야 한다. 그 동안 우리나라는 남태평양 도서국가와의 협력을 통해 코발트 등을 개발하기 위해 해저 열수광상 개발에 부문적으로 참여해왔다. 앞으로 이 지역에 대한 참여를 확대하는 한편, 유럽연합이 적극적으로 추진하고 있는 EEZ 해상풍력시장에 진출하는 등 해양 신재생 에너지 시장을 선점해야 한다.
- (3) 셋째, 갈등수역에 대한 한중, 한일 간의 협상력을 제고하는 것도 시급하다. 우리나라는 1996년 이후 중국 및 일본과 EEZ 해양 경계 협상이나 한일 대륙붕 공동개발 문제를 놓고 수차례 협상을 개최하였으나 뚜렷한 성과를 거두지 못하고 있다. 기본적으로 유엔 해양법 협약에 따른 협상태도를 견지하면서 공동개발 등 실리를 찾는 협상도 필요하다.
- (4) 넷째, 북한이 인접국과 체결한 해양 관련 협정의 승계 문제 등과 관련해서는 우선 관련 문서를 확보하는 것이 무엇보다 필요하다. 전문가들은 북한이 중국이나 러시아와 다수의 해양 협정을 체결하였을 것으로 추측하고 있으나 공개된 문서는 거의 없는 실정이다. 관계기관의 협조를 바탕으로 관련 문서를 확보한 다음 전문가 그룹의 워킹 그룹을 만들어 대응하는 것이 대안이다.

5) EEZ 공간 이용계획 수립·시행

- (1) EEZ 개발은 개발의 지속가능한 방식으로 행해져야한다. 즉 해양 환경 및 생태계를 최대한 보호하고 해상교통 안전 및 효율성을 증진시키는 방식으로 개발이 이루어져야한다. 또한 한 구역에서 다양한 이용이 가능하다면 통합적 관리 체제하에 집중적으로 이용하는 것도 필요하다. 이러한 접근은 독일 정부가 이미 채택되고 있으며, 독일은 EEZ의 지속가능한 개발을 위해 EEZ의 다양한 이용 가능성, 경제적 가치, 위험 요소들을 총체적으로 고려하여 우선순위를 부여하여 이용 허가권을 부여하는 공간 이용계획을 수립했다.
- (2) 이러한 EEZ에서의 통합적이고 체계적인 공간 이용계획을 수립하기 위해서는 우리나라 EEZ에서의 체계적인 해양공간의 생태계 및 환경 평가, 해양 자원의 경제성 평가 등이 수반되어야 한다. 이러한 충분한 정보 체계 및 문서화 과정은 어떠한 이용이 그 해양공간에 최적의 이용인지 혹은 환경적 위험 요소가 무엇인지를 판단하게 한다.
- (3) 이러한 해양공간에 대한 체계적 정보의 문서화 및 지도화는 개발 가능 구역, 개발 가능성 있는 구역, 환경 보호 구역 등을 잠재적 정책 결정자들과 이용자들에게 명확히 알려줌으로써 정책결정의 용이성, 개발 구역 중복의 문제 해결, 국내외 투자자들에게 투자 가능성 확대 및 투자 유인책 제공에 기여할 수 있다.
- (4) EEZ 개발을 위한 공간 이용계획에서 추구해야할 목표는 i) 지속적인 문서화, ii) 개발 종료 이후 시설 철거의 용이성, iii) 해양 이용의 최적화 및 집중화, iv) 해상 교통 안전 확보, v) 파이프라인 및 해저 전선

건설, vi) 해양 신재생에너지 개발 효율성 증진, vii) 해양환경 보호 등이다. EEZ 개발을 위한 공간 이용계획에서 고려할 해양의 이용 및 기능은 해운, 무생물 자원의 개발, 파이프라인 및 해저전선 건설, 해양과학조사, 해양 신재생에너지 생산, 어업 및 양식, 해양 환경 등이다.

참 고 문 헌

<국내문헌>

- 김경신, “북극의 상업적 이용 전망과 정책 시사점”, 『월간해양수산』, 한국 해양수산개발원, 2008. 6.
- _____, “해외 가스 하이드레이트 개발 사업에 보다 많은 투자 필요”, 『해양국토 21』, 창간호, 한국해양수산개발원, 2009. 4.
- _____, “호주-동티모르 분쟁 해역 에너지자원 공동개발모델과 시사점”, 『KMI 해양수산현안분석』, 한국해양수산개발원(2008.2)
- 김민수, “제18차 유엔 해양법 협약 당사국 회의 결과 및 시사점”, 『해양수산동향』 제1274호, 한국해양수산개발원, 2008.
- _____, “충성 없는 ‘해양영토전쟁’은 이미 시작되었다”, 『독도연구저널』, 제5호, 한국해양수산개발원, 2009. 5.
- 김영주 외 3인, “한국의 가스 하이드레이트 개발사업 소개”, 『기계저널』, 제48권 제2호, 대한기계학회, 2008. 2.
- 김자영, “해양법상 공해자유원칙의 현대적 의의”, 고려대학교 석사학위논문, 2007. 2.
- 김현수, “공동개발구역에 관한 연구”, 『해사법연구』, 제18권 제1호, 2006.
- 동북아역사재단, 경계미확정수역에서의 해양과학조사, 수로측량 등 법집행 방안, 제3연구실 연구용역 결과보고서, 2007.
- 박문진, “동중국해 중일 공동개발은 동상이몽인가”, 『해사신문』, 2009. 7. 4.
- 박병규, “중국의 해양자원개발제도에 관한 연구”, 『독도연구』, 2008-03, 한국해양수산개발원, 2008. 12.
- 박수진, “21세기 신 성장 동력원인 해양유전자원의 개발”, 『해양국토21』,

- 제1호, 2009.
- 삼성경제연구소, “한국의 자원 확보전략 - 원유를 중심으로 -”, 『CEO Information』, 2008. 4. 23.
- 성조환, “대륙붕 해저광물자원 개발정책의 문제점과 개선방안: 해저광물자원 개발법을 중심으로”, 『한·독사회과학논총』, 제2권 제1호, 2002.
- 신창훈, “한반도 해양경계획정 문제의 특징과 의의”, 『통일 이후 한반도 영토 문제』, 대한국제법학회 2009년 제3차 학술회의 자료, 2009. 9. 12.
- _____, “해상테러리즘(Maritime Terrorism)의 규제와 방지에 관한 국제법 동향과 우리나라의 대응방향”, 『서울국제법연구』, 제11권 2호, 2004.
- 유해수, “우리나라 EEZ자원개발 현황 및 정책”, 『독도연구저널』, 제6호, 한국해양수산개발원, 2009.
- 정갑용, 『EEZ 해양자원의 효율적 관리방안 연구』, 해양수산부, 2006. 2.
- 조동오 외 4인, 『동북아 주요국의 해양관할권 확대 전략과 우리나라 대응방안』, 한국해양수산개발원, 2008. 12.
- 중앙일보, “자원을 둘러싼 강대국의 신경전, 북극이 뜨겁다”, 『중앙일보』, 2007. 8. 19.
- 지식경제부, 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획, 2008. 12.
- 지식경제부 유전개발과, 제1차 해저광물자원개발 기본계획(안), 2009. 2.
- 한국과학기술정보연구원(KISTI), 글로벌동향브리핑(GTB), 2007. 10. 15.
- 한국해양연구원, 해양과학기술로드맵 추진현황, 2006.
- 해양법포럼, 『국제해양분쟁사례 I』, 해양수산부, 2004. 5.
- 황기형, “해저 열수광상 개발 동향과 과제”, 『해양국토 21』, 창간호, 한국해양수산개발원, 2009. 2.
- 해양을 통한 녹색성장 심포지엄 발표자료, 2009. 3. 26.

<해외문헌>

高之國外, 「海洋國策研究」, 中國海洋出版社, 2007.

鈴木英之, 今埜隆史, 久保真一郎, 2003, 메탄하이드레이트生産用스퍼형시스템의成立性に関する研究, 第17回海洋工学シンポジウム, 日本造船学会 河田裕子, 藤田和男, 増田昌敬, 松橋隆治, 2003, 海域메탄하이드레이트가스開發の經濟性及びCO₂排出量評価, 日本エネルギー学会誌, 82(4).

婁勇祥, 「中國的海洋資源和可持續發展」, 2007.

成田英夫, 2001, 메탄하이드레이트의基礎 -物性·特性-, *Aquabiology*, 23(5) 高橋秀明, 米沢哲夫, 武富義和, 2001, 基礎試錐「南海トラフ」におけるメ탄하이드레이트の探鉱、石油技術協会誌, 66(6).

蕭建國, 「國際海洋境界地區石油資源的共同開發」, 中國海洋出版社, 2006.

十市勉, “海洋政策と資源エネルギー問題”, 뉴-ズ레터- 第152号, 海洋政策研究財団, 2006. 12. 5.

寥文章, “海洋法上共同開發法律制度的形成和國家實踐”, 「臺灣大葉大學人文社會科學期刊」第3卷第2期, 2007.

陳德恭, “關與共同開發的國際法原則和國際實踐”, 「清華法律評論」, 第4期, 2002.

毎日新聞, “大陸棚; 政府、新たに申請へ 74万平方キロ、国連委に”, 2008. 10. 31.

An Ocean Blueprint for the 21st Century Final Report of the U.S. Commission on Ocean Policy.

Armstrong, P., V. Forbes, “the Falkland Islands and their Adjacent Maritime Area”, *Maritime Briefing*, Vol. 2, No. 3, 1997.

Balkin, Rosalie, “the International Maritime Organization and Maritime Security”, *Tulane Maritime Law Journal*, Vol. 30, Winter/Summer, 2006.

Barry, Ian Patrick, “The Right of Visit, Search and Seizure of Foreign Flagged Vessels on the High Seas Pursuant to Customary International Law: A

- Defense of the Proliferation Security Initiative”, *33 Hofstra Law Review*, Fall 2004.
- Charney and Alexander, *International Maritime Boundaries*, Vol. I, Martinus Nijhoff Publishers, 1993.
- _____, *International Maritime Boundaries*, Vol. II, Martinus Nijhoff Publishers, 1998.
- _____, *International Maritime Boundaries*, Vol. III, Martinus Nijhoff Publishers, 1998.
- _____, *International Maritime Boundaries*, Vol. IV, Martinus Nijhoff Publishers, 2002.
- Colson D. A. and R. W. Smith, *International Maritime Boundaries*, Vol. V, Martinus Nijhoff Publishers, 2005.
- Guilfoyle, Douglas, “The Proliferation Security Initiative: Interdicting Vessels in International Waters to Prevent the Spread of Weapons of Mass Destruction”, *29 Melbourne University Law Review*, December 2005.
- Herman, Max & Martin Tsamenyi, “the 1997 Australia-Indonesia Maritime Boundary Treaty: A Secure Legal Regime for Offshore Resource Development”, *29 ODIL 361*, 1998.
- ICJ, “Case Concerning the Arbitral Award of 31 July 1989”, *1990 ICJ Reports 64*; *29 ILM 624*, 1990.
- ICJ, “North Sea Continental Shelf Case, Judgment”, *ICJ Reports*, 1969.
- IMO Resolution A. 924(22), 2002.b1. 22.
- IMO, “Measures To Prevent Unlawful Acts Which Threaten to Safety of Ships and the Security of Their Passengers and Crews”, *IMO Res. A.584(14)*, November 20, 1985.
- International Energy Annual 2003 : Internal EIA estimates.

- Jagota, S. P., *Maritime Boundary*, Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1985.
- Lagoni, R., “Interim Measures pending Maritime Delimitation Agreements”, 78 *American Journal of International Law*, 1984.
- Miyoshi, Masahiro, “Basic Legal Issues of Joint Development of Offshore Oil and Gas in Relation to Maritime Boundary Delimitation”, *Maritime Briefings*, Vol.2 No.5, 1999.
- Roach, J. A., “Initiatives to enhance maritime security at sea”, 28 *Marine Policy* 41, 2004.
- Rosand, Eric, “Security Council Resolution 1373, the Counter-Terrorism Committee, and the Fight against Terrorism”, 97 *AJIL* 333, 2003.
- S.C. Res. 1368, U.N. SCOR, 56th Sess., 4370th meeting, U.N. Doc. S/RES/1368, 2001.
- S.C. Res. 1373, U.N. SCOR, 57th Sess., 4385th meeting, U.N. Doc. S/Res/1373, 2001.
- Stahn, Carsten, “Security Council Resolutions 1368(2001) and 1373(2001): What They Say and What They Do not Say”, (http://www.ejil.org/forum_WTC).
- Sun Pyo Kim, “Legal relations between states with opposite or adjacent coasts pending ultimate delimitation of the EEZ/Continental Shelf with particular references to North East Asia”, University of Edinburgh Ph.D Thesis, 2001.
- Suzuki, H. et al, Proc. 17th Ocean Eng. Symp., Soc. Naval Architects Japan, 2003.
- Syrigos, Angelos M., “Development on the Interdiction of Vessels on the High Seas”, in Anastasia Strati, Maria Gavouneli & Hikos Skourtos(eds.), *Undolved Issues and New Chaellenges to the Law of the Sea*, Martinus Nijhoff Publishers, 2006.
- Talisman Energy, Beatrice Wind Farm Demonstrator Project Scoping Report.
- Tyndall Centre for Climate Change Research, *Renewable Energy and Combined*

Heat and Power Resources in the UK, 2002. 4.

UK Department of Energy & Climate Change, *Energy Trend*, 2009. 3.

<온라인 자료>

CLCS, <www.un.org/Depts/los/clcs_new/clcs_home.htm, 2009년 9월 29일 검색>
<http://www.ghana.gov.gh/ghana/ecowas_countries_make_submissions_un.jsp, 2009년 2월 29일 검색>

IMB-PRC, <<http://www.icc-ccs.org>>

UN, <www.un.org/Depts/los/LEGISLATIONANDTREATIES/claims.htm>

UNESCO, <www.unesco-ioc-marinesp.be/msp_practice/germany_north_baltic_seas>

UNESCO, <www.unesco-ioc-marinesp.be/msp_around_the_world/united_Kingdom>

UNESCO, <www.unesco-ioc-marinesp.be/spatial_management_practice/the_netherlands>

<<http://www.mms.gov/offshore/AlternativeEnergy/PDFs/EPActFactSheet.pdf>>

<<http://www.mms.gov/ooc/press/2009/press0422.htm>>

<<http://www.awea.org/projects/>>

<<http://oceanenergy.epri.com/waveenergy.html#briefings>>

<<http://www.people.com.cn/GB/34948/34951/34977/2660328.html>>

배타적경제수역(EEZ) 해양자원 개발방안 연구

최재선(jschoi@kmi.re.kr)

한국해양수산개발원 미래전략연구본부 본부장

법학 박사

저서 및 논문

「국가 물류보안체제 확립방안 연구(Ⅱ)」 (2007. 12)

「부산항 환적체계 개선방안 연구」 (2006. 12)

김민수(guan72@kmi.re.kr)

한국해양수산개발원 미래전략연구본부 연구원

법학 박사과정

저서 및 논문

「유엔 해상화물 운송협약 제정 대응방안」 (2009. 1)

「기후변화와 북극해 진출방안」 (2009. 6)

박문진(mjpark@kmi.re.kr)

한국해양수산개발원 미래전략연구본부 연구원

법학 박사

저서 및 논문

「세계 물류환경 변화와 대응방안(V)」 (2008. 12)

「한중일 해상집법체제 비교연구」 (2006. 6)

김자영(jaypower@kmi.re.kr)

한국해양수산개발원 해양정책연구본부 독도해양영토연구실 연구원

법학 박사 수료(국제법전공)

저서 및 논문

「영유권 취득·상실에 있어서 국가의 일방적 행위가 갖는 국제법적 효력에 관한 연구」 (2008. 12)

「해양법상 공해자유원칙의 현대적 의의」 (2007. 2)

배타적경제수역(EEZ) 해양자원 개발방안 연구

2009年 12月 29日 印刷

2009年 12月 31日 發行

編輯兼 發行人	姜 涼 熙
發行處	韓 國 海 洋 水 產 開 發 院 서울특별시 마포구 상암동 1652
전 화	2105-2700 FAX : 2105-2800
등 록	1984년 8월 6일 제16-80호

組版·印刷 / 크리커뮤니케이션 (02)2273-1775 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터 Tel : 394 - 0337