

북극 해상운송 규범 분석을 통한 우리나라 대응방안 연구

An Analysis of Changing Arctic Shipping Regulations
and its Implications for Korea

2020. 6.

김지혜 | 김민수 | 김주현 | 이슬기 | 정성엽



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

연구진	김지혜 한국해양수산개발원 종합정책연구본부 전문연구원 김민수 한국해양수산개발원 종합정책연구본부 부연구위원 김주현 한국해양수산개발원 혁신전략실 전문연구원 이슬기 한국해양수산개발원 종합정책연구본부 연구원 정성엽 선박해양플랜트연구소 책임연구원
보고서 집필 내역	
연구책임자	김지혜 연구총괄, 서론, 제3장 제1절, 제2절, 제3절 일부, 제4절, 제4장 제1절, 제2절 일부, 제5장 제1절 일부, 제6장 일부
연구진	김민수 제3장 제3절 일부, 제4장 제2절 일부, 제6장 일부 김주현 제5장 1절 일부, 제3절, 제6장 일부 이슬기 제2장 제1절 일부, 제2절
외부연구진	정성엽 제2장제1절 일부, 제3절, 제5장 2절
산·학·연·정 연구자문위원	하태범 한국선급 연구본부장 최수범 국립인천대학교 동북아물류경영연구소 초빙연구위원 김두영 한국해양수산개발원 석좌연구위원 이성우 한국해양수산개발원 종합정책연구본부부장 남창섭 해양수산부 해사안전정책과 사무관

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

과거 얼음으로 막혀 진입이 불가능했던 북극항로가 기후변화 현상으로 열리기 시작하면서 주목받게 됐다. 이와 동시에 북극항로 선박 교통량이 점차 증가할 것으로 예상됨에 따라 특수하고 민감한 북극수역에서의 유류 유출사고 위험에 대한 우려가 높아지고, 표준화되고 강화된 북극 해상운송 환경·안전 기준에 대한 요구가 생겨남에 따라 북극 해상운송을 규율하기 위한 논의가 2000년대 후반부터 시작됐다. 그 결과 국제해사기구(IMO)에서 극지해역을 운항하는 선박에 대해 안전과 환경보호에 관한 강행적 기준을 제시하고 있는 Polar Code가 마련되어 2017년부터 시행 중이다.

Polar Code는 IMO에서 채택된 극지해역에 대한 첫 국제 강행규범이라는 점에서 의미가 있다. 그러나 Polar Code 이행 경험 등을 바탕으로 Polar Code를 보완하기 위한 논의는 이미 진행 중이며, 본 연구는 현재 북극항로 변화에 따른 북극 해상운송 규범 체계와 발전사항을 검토하고 이에 대한 우리나라의 대응방안을 제시하는 데 목적을 두었다. 따라서 IMO 1차 문서에 대한 분석과 함께 북극항로 운항 실적이 있는 국내 선사와 향후 가능성 있는 선사들을 대상으로 심층면담을 실시하여 북극 해상운송 규범 변화를 포함한 북극권 진출에 대한 우리나라 이해관계자들의 의견을 대응방안에 반영하고자 했다.

우리나라는 2013년 북극이사회 옵서버 가입을 계기로 북극정책을 마련하여 시행하고 있다. 대외무역 의존도가 높고 99% 이상의 무역이 해상운송으로 이뤄지는 우리나라의 입장에서 북극항로에 대한 관심은 어찌면 필연적이라고 할 수 있다. 본 연구는 현재 변화하는 북극 해상 운송 규범에 대한 우리나라의 대응방안을 제시함으로써 현재 논의되고 있는 주요 북극 해상운송 관련 규제 논의에 우리나라의 입장을 반영하고 향후 우리나라 기업들의 북극 진출에 기여할 것으로 기대된다.

끝으로 이 연구를 수행한 한국해양수산개발원의 김지혜 전문연구원, 김민수 부연구원, 김주현 전문연구원, 이슬기 연구원과 선박해양플랜트연구소의 정성엽 책임연구원에게 깊은 감사를 표한다. 또한 연구 심의회와 자문을 통하여 많은 도움을 주신 남창섭 해양수산부 사무관, 이성우 한국해양수산개발원 종합정책연구본부장, 김두영 한국해양수산개발원 석좌연구위원, 최수범 인천대학교 초빙연구위원, 하태범 한국선급 연구본부장과 본 연구에 자문과 조언을 아끼지 않은 한국해양수산개발원 임원진을 비롯하여 도움을 주신 많은 분들께 이 자리를 빌려 감사를 드린다.

2020년 6월
한국해양수산개발원
원장 장 영 태

목차

❖ 요약 · i

❖ Executive Summary · ix

제 1 장 서론 · 1

제1절 연구의 배경 및 필요성	1
제2절 연구의 목적	3
제3절 연구 범위 및 방법	4
제4절 선행연구 검토	5

제 2 장 북극해의 이용 현황 및 전망 · 9

제1절 북극 환경의 이해	10
제2절 북극항로 운항 동향 및 전망	11
1. 북극항로 개요	12
2. 북극항로 해상운송 현황	16
3. 북극항로 발전 전망	20
제3절 북극해 운항선박의 요구 기술	24
1. 극지운항 선박의 안전운항 기술	24
2. 선박기자재 방한성능 향상 기술	26
3. 극지해역에서 유류오염 방지 및 방제 기술	27
4. 극지 수중소음 저감 기술	28

제 3 장

북극 해상운송 규범 체계 · 31

제1절 북극 해상운송 관련 국제 규범 체계	31
1. 유엔해양법협약	32
2. 국제해사기구	33
제2절 북극 해상운송 관련 지역 규범 체계	35
1. 북극이사회	35
2. 북극경제이사회	39
제3절 북극 연안국의 북극항로 규범	39
1. 러시아	39
2. 캐나다	41
3. 미국	49
제4절 소결	55

제 4 장

북극 해상운송 규범 발전 동향 · 57

제1절 Polar Code 주요 내용 및 한계점	57
1. Polar Code의 주요 내용	57
2. Polar Code의 한계점	59
제2절 Polar Code 이후 논의 동향 및 전망	62
1. SOLAS 비적용 선박	62
2. 중유(HFO) 운반 및 사용 규제	66
3. 블랙카본	77
4. 항로 안전설정 조치	79
5. 극지운항 선박 장비	81
6. 선원 훈련	82

제 5 장

우리나라의 북극 해상운송 현황과 북극해상운송규범의 영향 · 83

제1절 우리나라 북극활동 추진 현황	83
1. 북극활동 배경	83
2. 우리나라 북극 해상운송 관련 법과 정책	85
3. 우리나라 북극 해상운송 관련 활동 현황	90
제2절 우리나라 북극해 운항기술 개발 동향	97
1. 극지운항 선박의 안전운항 기술	97
2. 선박기자재 방한성능 향상 기술	99
3. 극지해역에서 유류오염 방지 및 방제 기술	100
4. 극지 수중소음 저감 기술	101
제3절 국내기업의 북극항로 해상운송사업 진출 관련 문제점과 정책수요	101
1. 북극항로 시범운송사업 고려요소 및 문제점	102
2. 규범 인지도 및 영향 전망	105
3. 규범 변화 대응 및 정책수요	108
4. 시사점	110

제 6 장 우리나라의 대응 방안 및 정책제언 · 113

제1절 북극 해상운송 규범 변화에 대한 우리나라의 대응방안 ...	113
1. 규범논의 참여 '투트랙' 전략 추진	113
2. 북극항로 규범 관련 정보 확보와 동향 분석	114
3. 국내 산학연 네트워크 및 정보공유 체계 구축	115
4. 국내기업 레퍼런스 확보 및 관리체계 마련	115
5. 극지운항기술 및 친환경선박 건조 투자	116
제2절 정책제언	117
1. 범부처 정책추진 플랫폼 수립	117
2. 북극 관련 국제규범 마련 주도를 위한 전략 수립	118
3. 물동량 창출 지원을 통한 민간기업의 북극항로 진출 도모	118
4. 민간협력 북극사업 비즈니스 모델: (가칭) K-Artic Consortium을 통한 진출확대	119

	5. 북극항로 관련 R&D 정부투자 확대 120
--	----------------------------------

참고문헌 · 123

표 목차

❖	
〈표 1-1〉 선항연구와의 차별성	6
〈표 2-1〉 2018년 화물별 현황	19
〈표 2-2〉 NSR 물동량 전망	22
〈표 2-3〉 COSCO의 2019년 NSR 운항 계획	23
〈표 3-1〉 극지운항 선박 관련 규범 발전 연혁	34
〈표 3-2〉 PAME 2019~2021년 업무계획 중 해상운송 관련 사업 구분	38
〈표 3-3〉 캐나다 해운법 기반 6개 규정	44
〈표 3-4〉 미국과 캐나다의 유류오염법제 성격	52
〈표 3-5〉 미국과 캐나다의 유류오염법제 비교	54
〈표 4-1〉 폴라코드 구성	59
〈표 4-2〉 극지해역을 운항하는 SOLAS 비적용선박의 안전대책 개발 로드맵	65
〈표 4-3〉 러시아 제안의 중유 유출 위험경감 관련 조치	72
〈표 5-1〉 우리나라 주요 북극활동 연혁	84
〈표 5-2〉 북극정책 기본계획상 북극항로 관련 전략 및 추진과제	87
〈표 5-3〉 2050 극지비전 중 북극항로 관련 추진과제	89
〈표 5-4〉 신북방정책상 북극항로 관련 전략 및 추진과제	90
〈표 5-5〉 우리나라 항만을 기향한 NSR 국제통과운송 선박실적	95
〈표 5-6〉 북극항로 해상운송사업 진출에 관한 국내기업 심층면담	112

그림 목차

❖	
〈그림 1-1〉 북극의 정의	10
〈그림 2-2〉 북극항로와 남방항로 비교	12
〈그림 2-3〉 북서항로	14
〈그림 2-4〉 러시아 관할 북극항로 7개 관리 해역	15
〈그림 2-5〉 러시아 교통부 제안 28개 해역	15
〈그림 2-6〉 북서항로 선박 교통량 추이	17
〈그림 2-7〉 북서항로 통과운항 실적	18
〈그림 2-8〉 1933~2018년 NSR 물동량 추이	19
〈그림 2-9〉 2018년 NSR 통과화물 종류	20
〈그림 2-10〉 NSR 통과화물 운송선박 척수	20
〈그림 2-11〉 2018년 NSR 항만 물동량	20
〈그림 2-12〉 선박 운항 시 주요 위험요소	25
〈그림 2-13〉 극지운항 선박의 사고 사례	26
〈그림 2-14〉 극지해역 운항 시 선박에 발생한 착빙 현상	27
〈그림 2-15〉 극지에서 기름 유출 시 해빙과의 상호작용 과정	28
〈그림 2-16〉 북극 수중소음의 주요 원인과 영향	29
〈그림 3-1〉 투바이주이투크(Tuvaijuittuq) 해양보호구역	48
〈그림 3-2〉 북극 해상운송 규범 체계	55
〈그림 4-1〉 노르웨이 중유 규제 적용 대상 스발바르 해역	67
〈그림 4-2〉 IMO 베링해 및 베링해협 항로 안전설정조치	80
〈그림 5-1〉 현대글로비스 북극항로 시범운항 항로	92
〈그림 5-2〉 SLK국보 북극항로-내륙수로 연계형 운송항로	94
〈그림 5-3〉 KRISO에서 개발한 북극항로 안전항해지원시스템(KARS)	98
〈그림 5-4〉 열전달 해석을 통한 헬리데크의 방한성능 평가 연구	100
〈그림 6-1〉 (가칭) K-Artic Consortium 구성도	120
〈그림 6-2〉 우리나라 해상운송 규범 대응방안 체계도	122

요약

북극 해상운송 규범 분석을 통한 우리나라 대응방안 연구

1. 연구의 목적

- ▶ 본 연구는 북극 해상운송 관련 규범 체계를 파악하고 최근 논의 현황을 기반으로 향후 규범 발전방향을 전망하고 이에 대응하여 우리나라가 나아가야 할 방향을 제시하고자 함

2. 연구의 방법 및 특징

1) 연구방법

- ▶ 본 연구는 문헌조사, 북극이사회와 IMO 등의 1차 자료 분석, 국내 전문가 면담, 북극항로를 운항한 경험이 있거나 관심을 드러낸 바 있는 국내 선사를 대상으로 한 심층면담 조사 등을 실시하여 변화하는 북극 해상운송 규범을 파악하고 이에 대한 우리나라의 대응방안을 제시하고자 함

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	- 과제명: 북극항로 개설에 따른 해운항만 여건 변화 및 물동량 전망 - 연구자(년도): 이성우 외(2011) - 연구목적: 북동항로(NSR)에 대한 이용 가능 물동량을 추정하여 우리나라 정부 및 국내 기업들의 항로 활용 가능성 및 적정 대응전략 수립 지원	문헌조사 통계분석 워크숍 및 전문가 회의	- 북극해 환경 현황 및 전망 - 북극항로 개설에 대한 주요국 입장 및 대응방안 - 북극항로 전이 가능 물동량 전망 및 경제적 가치 추정 - 우리나라 대응방안
	2	- 과제명: 북극권 외교협력 강화 방안 연구 - 연구자(년도): 김종덕 외(2014) - 연구목적: 우리나라가 협력할 수 있는 방안들을 제시함으로써 향후 북극권 외교협력을 강화할 수 있는 발판 마련	문헌조사 자문회의	- 북극권 외교 여건 및 특성 분석과 북극이사회 협력 추진방안 제시 - 북극권과의 경제협력 여건 및 특성 분석과 양자간·다자간 외교 협력 틀을 통한 기회 확대방안 제시 - WEF 북극협의회 범북극 개발 자원 확보 논의 분석 및 대응방안 제시
	3	- 과제명: 극지해역운항코드와 항만국통제에 관한 검토 - 연구자(년도): 이정원(2016) - 연구목적: Polar Code의 규범적 함의를 분석한 후, Polar Code 발효와 국내 항만국통제의 규범적 의의에 관해 고찰	문헌조사	- 폴라코드와 항만국통제의 의의 - 폴라코드 발효에 따른 국내 항만국통제의 실효성 확보방안
	4	- 과제명: 북극해 항로 이용가능 에너지자원 물동량 시나리오 분석 - 연구자(년도): 송주미 외(2015) - 연구목적: 북극해 항로를 이용할 수 있는 에너지자원 수송에 관한 시나리오를 설정하고 분석함으로써, 국내 해운물류기업 및 정부 관계자의 북극해 항로에 대한 전략 및 대응방안 수립에 필요한 기초자료 제공	문헌연구 통계분석 전문가 자문	- 북극해 지역 에너지자원 개발 현황 - 동북아 지역 에너지 수급 현황 및 정책 - 북극해 지역 에너지자원 이용 가능성

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	5	- 과제명: 북극해 활용전략 연구 - 연구자(년도): 황진희 외(2010) - 연구목적: 북극해 변화에 따른 우리나라의 활용전략 모색	문헌조사	- 북극해와 기후변화 - 북극해 관련 국제기구와 주요 규정 - 주요국의 북극해 주요 정책과 시사점 - 북극해 개발 현황과 활용 실태 - 우리나라 북극해 정책방향과 과제
본 연구		본 연구는 북극 해상운송 규범 체계를 파악하고, 최근 강화되고 있는 북극 해상운송 관련 안전·환경 규제 동향을 파악하여 북극해 이용국인 우리나라 입장에서 대응방안을 마련	문헌조사 1차 자료 분석 면담조사 협동연구	- 북극해 이용 현황 및 전망 - 북극 해상운송 관련 규범 체계 및 논의 동향 - 우리나라의 북극 해상운송 관련 활동 현황 및 향후 대응방안

2) 연구의 특징

- ▶ 본 연구는 북극 해상운송 규범 체계를 국제적·지역적·국가적 단계 별로 파악하였으며, Polar Code 이후 IMO 중심으로 논의되고 있는 주요 북극 해상운송 관련 규범을 파악하기 위해 IMO 1차 자료 등을 분석하였고, 심층면담을 통해 예상되는 북극 해상운송 규범 변화에 대한 우리나라 국적선사들의 의견을 참고하여 우리나라의 대응방안을 제시하고자 함

3. 연구결과

1) 연구결과 요약

- ▶ 북극해를 규율하는 단일의 조약이 없으며, 특히 북극 해상운송과 관련해서는 국제적, 지역별, 국가별 규범으로 이루어진 체계임

- (국제) UNCLOS가 북극해를 규율하며, 해상운송 관련 국제 규범은 IMO에서 제정되고 있으며, 극지해역에서의 선박 안전 운항 및 환경보호를 위한 법적 구속력 있는 법인 Polar Code가 현재 시행 중임
- (지역) 북극이사회, 북극경제이사회 등의 지역협의체에서도 북극 해상운송 관련 규범을 논의하고 있으며, 특히 북극이사회에서 의제 화되고 논의된 북극 해상운송 관련 이슈들이 향후 IMO에서 공식 의제로 채택되는 경향을 보임
- (국가) 북극 연안국 중 러시아와 캐나다는 UNCLOS 234조에 근거 하여 자국 내 북극항로 관련 법과 규칙을 만들고 있으며, IMO Polar Code의 기준보다 더 높음
- ▶ Polar Code 이후 SOLAS 비적용선박으로의 확대 적용, 북극해역 운 항 선박의 증류 사용 및 운반 금지 등의 논의가 진행되는 등 대체로 환경·안전성 측면에서 규제를 강화하고자 하는 노력이 추진되고 있음
- SOLAS 비적용선박에 대한 Polar Code 적용해역 범위검토, 대상선 종 검토, 강제적/권고적 지위 검토, 로드맵 수립 등이 주요 의제로 상정되어 논의 중임
- 북극해 운항 선박의 HFO 사용 또는 운반 금지를 일부 국가들은 2021년까지 이행하도록 하는 제안문서를 제출했으며, 이에 반해 캐나다와 러시아 등의 주요 북극 연안국은 HFO를 금지화할 경우 해상운송 시장, 무역, 원주민과 지역사회에 미칠 영향에 대해 충분히 고려한 후 추진할 필요성을 강조함
- ▶ 우리나라는 북극 해상운송과 관련된 논의에 적극적으로 대응해오지 않았으며, 북극 해상운송 경험이 있는 국내 기업과 참여 가능성이 있는 기업을 대상으로 심층면담한 결과 북극 해상운송 규범 변화에

대한 대응과 더불어 북극 해상운송 진출에 따른 리스크에 대한 전반적인 정책적 대응이 요구됨

- IMO에서 진행되고 있는 북극 해상운송 규범 논의와 관련하여 우리나라는 선박 블랙카본 배출이 북극에 미치는 영향을 줄이기 위한 작업과제에 문서를 제출하는 등 논의에 참여하고 있는 것으로 파악되나,
- 가장 우선적으로 새로 규제가 만들어질 것으로 예상되는 중유 이용 금지 관련 논의와 관련하여 최근 금지조치에 관한 초안이 만들어지는 등 빠르게 전개되는 만큼, 우리나라의 적극적인 대응이 요구됨
- 북극 해상운송 관련 규범이 환경과 안전 측면에서 강화된다면 해운원가의 상승으로 수익성이 악화되어 경제적 측면에서 영향이 있을 것으로 전망하였음
- 또한 북극 해상운송 규범의 변화를 IMO의 규제강화와 연관시켜 이해하고 있었으며, 이미 강화된 IMO 규제에 따라 환경과 안전 이슈에 대한 대응을 지속해 온 해운업계는 북극 해상운송 규범 변화에 대해서도 대비가 가능할 것으로 판단하고 있음

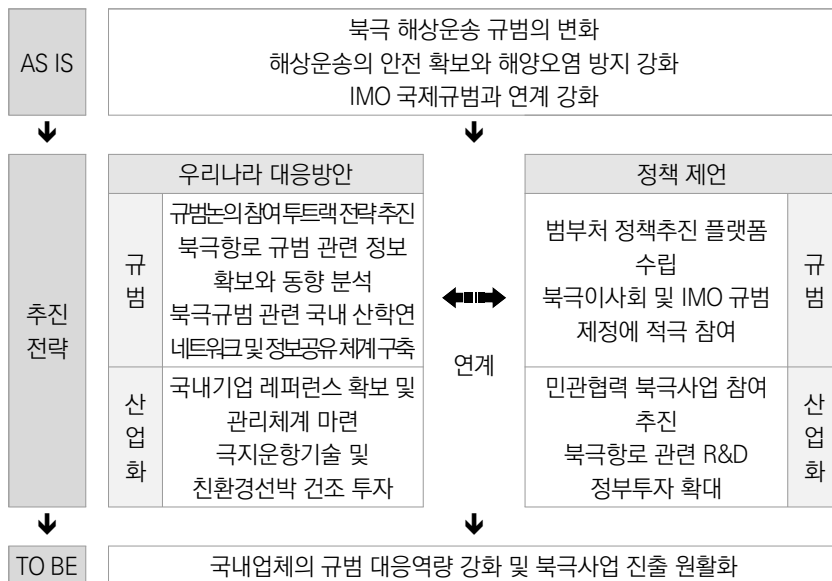
2) 정책대안 제시 내용 및 정책화 활동

▶ 대응방안

- 북극 관련 이슈에 우리나라가 적극적으로 참여하고 대응하기 위해 범부처간 북극협력플랫폼을 설립하고 추후에는 민관 북극 사업진출 컨소시엄 구성도 고려
- 북극항로 규범 관련 정보 확보와 동향 분석이 필요하며, 이를 위한 차원에서 국내 관련 사업을 북극이사회 ASTD 사업과 연계 또는 활용하는 방안 모색 필요

- 북극 및 IMO 전문가 간 네트워크 또는 전문가 교류를 촉진하기 위한 정기적인 회의 개최 등 국내 북극 산학연 네트워크 및 정보공유 체계 구축
- 정부부처 주도의 시범사업 추진 등 국내기업 레퍼런스 확보 및 관리체계 마련
- 우리나라 기업이 규범 강화 추세에 원만히 대응할 수 있도록 지속적인 극지운항기술 및 친환경선박 건조 투자

〈요약 그림-1〉 우리나라 해상운송 규범 대응방안 체계도



▶ 정책 제언

- 범부처 정책추진 플랫폼 수립
- 북극 관련 국제규범 마련 주도를 위한 전략 수립

- 물동량 창출 지원을 통한 민간기업의 북극항로 진출 도모
- 민관협력 북극사업 비즈니스 모델 (가칭)K-Arctic Consortium을 통한 진출 확대
- 북극항로 관련 R&D 투자 확대

3) 정책적 기여 등 기대효과

- ▶ 북극 해상운송 관련 규범 체계를 파악하고 현재 새로 논의되고 있는 규제 동향 조망
- ▶ 향후 예상되는 북극 해상운송 관련 환경·안전 규제에 대해 북극항로 진출 경험이 있거나 관심이 높은 국내 선사의 의견이 반영된 대응전략 수립
- ▶ 발전 현황 및 동향 파악을 통한 우리나라 대응방향 제시
- ▶ 북극이사회 중심으로 추진되는 북극 정책과 IMO를 중심으로 추진되고 있는 해사 안전·환경 정책 간 연계성 강화 기대

EXECUTIVE SUMMARY

An Analysis of Changing Arctic Shipping Regulations and Its Implications for Korea

1. Purpose

- ▶ This study aims to understand regulation systems relevant to Arctic shipping and forecast their future directions based on the latest discussion trends. Based on this analysis, this study proposes future directions and countermeasures that South Korea should follow.

2. Research Methodology and Contribution

1) Methodology

- ▶ This study intends to present South Korea's response measures against changing Arctic shipping regulations based on a literature review, an analysis of preliminary data of the IMO,

interviews with domestic experts and in-depth interviews with those working in Korea's NSR shipping companies.

Classification	Differentiation from preceding studies		
	Purpose	Method	Major contents
Major preceding studies	1 • Title: Shipping & Port Condition Changes and Throughput Prospects With Opening of the Northern Sea Route • Researcher (year): Lee Sung-woo et al. (2011) • Purpose: Analyze the possibility of utilizing the NSR by the government and domestic companies and support the establishment of proper countermeasures by estimating available trade volume in the NSR	Literature review Statistical analysis Workshop and experts' meeting	• Present status and prospect of the environment of the Arctic Ocean • Major countries' positions and countermeasures on the opening of the NSR • Forecast transferable trade volume to the NSR and estimate its economic value • South Korea's countermeasures
	2 • Title: A Study on Measures to Strengthen Diplomatic Cooperation in the Arctic • Researcher (year): Kim Jong-deok et al. (2014) • Purpose: Lay the foundation for strengthening diplomatic cooperation in the Arctic by suggesting potential cooperation measures by South Korea	Literature review Advisory meeting	• Analyze conditions and characteristics of diplomacy in the Arctic circle and propose cooperation measures with the Arctic Council • Analyze conditions and characteristics of economic cooperation with the Arctic circle and propose measures for expanding the opportunity through bilateral and multilateral diplomatic cooperation • Analyze the discussion on securing pan-Arctic developmental resources for WEF Global Agenda Council on the Arctic and propose countermeasures

Classification	Differentiation from preceding studies		
	Purpose	Method	Major contents
	3	- Title: A Study on Polar Code and the Port State Control - Researcher (year): Lee Jeong-won (2016) - Purpose: Analyze regulatory implications of the Polar Code and explore regulatory significance of the Polar Code coming into effect as well as Korea's Port State Control	- Implications of the Polar Code and Port State Control - Measures to secure the effectiveness of Korea's Port State Control following taking effect of the Polar Code
	4	- Title: Analysis on Scenario of Available Energy Resources in Northern Sea Area - Researcher (year): Song Joo-mi et al. (2015) - Purpose: Provide basic data to relevant government officials and domestic shipping and logistics companies for establishing strategies and countermeasures on NSR by developing and analyzing a scenario about energy source transportation available for NSR	- Developmental status of energy resources in the Arctic region - Present status of demand and supply of energy in Northeast Asia and its policy - Availability of energy sources in the Arctic region
	5	- Title: A Strategic Overview of development of the Arctic Ocean - Researcher (year): Hwnag Jin-hoi et al. (2010) - Purpose: Find South Korea's utilization strategies following changes in the Arctic Ocean	- The Arctic Ocean and climate change - International organizations relevant to the Arctic Ocean and major regulations - Arctic policies of major countries and its implications - South Korea's policy direction and tasks on the Arctic

Classification	Differentiation from preceding studies		
	Purpose	Method	Major contents
this study	Understand Arctic shipping regulation systems and identify increasingly strengthened safety and environmental regulatory trends to come up with countermeasures from the perspective of South Korea, a user of the NSR	Literature review Analysis of preliminary data Cooperative research	- Present status and prospect of use in the Arctic Ocean - Arctic shipping regulatory systems and discussion trends - Present status of South Korea's activities relevant to Arctic shipping and our future response

2) Feature

- ▶ This study identifies Arctic shipping regulatory governance at the global, regional and national level. In addition, this study also includes an analysis on preliminary IMO data with regard to major Arctic shipping regulations predominantly surrounding discussions of the IMO after the Polar Code. After conducting an in-depth interview targeting Korea's national flag carriers, this study intends to propose a number of countermeasures Korea can utilize against the Arctic's changing shipping regulations which reflect the opinions of shipping companies.

3. Results

1) Summary

- ▶ The Arctic Ocean does not possess unified regulations with Arctic shipping currently being operated by a variety of

international, regional and national regulations.

- (International) UNCLOS regulates the Arctic Ocean while the IMO enacts international regulations relevant to shipping transportation. The International code of safety for ships operating in polar waters (Polar Code) is now in force, a legally binding regulation in place to ensure the safe operation of ships and environmental protection of the Polar Regions.
- (Regional) Regional consultative bodies such as the Arctic Council and the Arctic Economic Council are discussing Arctic shipping regulations. With Arctic shipping issues being raised and discussed as agendas tending to be selected as official agendas in the IMO.
- (National) Among Arctic coastal states, Russia and Canada are establishing relevant laws and regulations in accordance with Article 234 of UNCLOS, which are often more stringent than those from the IMO Polar code.
- ▶ These efforts intend to bolster regulations concerning the environment and safety. For instance, discussions are underway to expand the Polar Code to ships not applicable to SOLAS as well as to ban the use and transport of heavy fuel oil in ships operated in the Arctic Ocean.
- The following issues have been brought to attention as major agendas; scope of sea areas where the Polar code is applied to non-SOLAS ships, targeting types of ships, review of mandatory and advisory positions and establishment of a roadmap.

- Several states have submitted proposals for an Arctic ban on the use and transport of heavy fuel oil to be adopted in 2021. On the other hand, major Arctic coastal states including Canada and Russia have highlighted that it is necessary to take full consideration of the impact such a ban would have on the shipping market, trade, indigenous people and local communities.
- ▶ South Korea has not actively responded to discussions relevant to Arctic shipping. However, an in-depth interview targeting domestic companies that have experience and potential for participation in Arctic shipping show that Korea requires countermeasures against changing regulations surrounding Arctic shipping and a general policy response to cope with any risks following entry into Arctic shipping.
- With respect to discussions relevant to Arctic shipping regulations underway in the IMO, South Korea has participated in these efforts by submitting a number of documents and working projects to reduce the impact of black carbon from ships in the Arctic.
- The ban on the use of heavy fuel oil within the region of the Arctic is expected to be the first new regulation of many established. Since discussions relevant to HFO are progressing at pace with the construction of a draft of prohibition measures, Korea also requires an active response.
- If Arctic shipping regulations are strengthened in regards to the environment and safety, it will drive up shipping unit costs, exerting an economic impact by deteriorating the profit.

- Furthermore, changes in Arctic shipping regulations are understood to be in connection with strengthening IMO regulations. Having continued efforts to respond to environmental and safety issues following bolstered IMO regulations, the shipping industry is fully capable of responding to changes in Arctic shipping regulations.

2) Policy Suggestions and Relevant Activities

▶ Countermeasures

- A pan-governmental Arctic cooperation platform should be established to allow South Korea to actively participate in and respond to Arctic related issues and should further consider organizing a private-public consortium to enter into Arctic businesses.
- It is necessary to secure information relevant to Arctic shipping regulations while analyzing the latest trends. For this purpose, it is important to seek measures to connect domestic shipping projects to the Arctic Council's Arctic Ship Traffic Data (ASTD) project and effectively utilize them.
- Local networks between industry, academic and research institutes on the Arctic should be established and information-sharing system should be built by holding regular meetings to facilitate a network among IMO and Arctic experts as well as hosting regular exchanges with experts.
- It is necessary to secure reference from domestic companies and establish a management system by carrying out government-led

pilot projects

- Investment to polar shipping technologies and eco-friendly shipbuilding should continue to allow Korean companies to smoothly respond to strengthening regulations

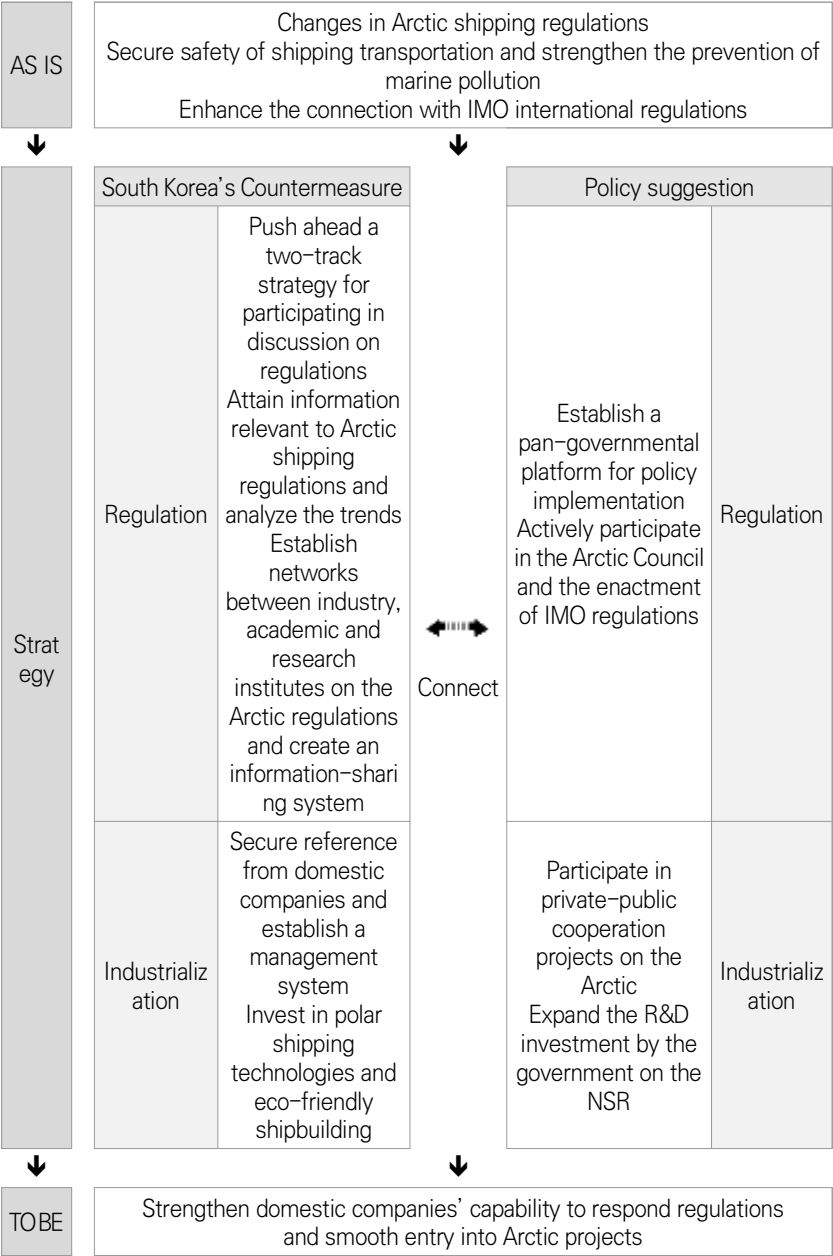
► Policy Suggestions

- Establish a pan-governmental platform for policy implementation
- Develop strategies to take a leading role in establishing Arctic related international regulations
- Promote the advancement of private companies into Northern Sea Routes by supporting an increase in trading volumes
- A private-public cooperation business model for Arctic projects: expand entry through the tentatively named K-Arctic Consortium
- Increase R&D investment relevant to Arctic shipping

3) Expected Benefits Including Policy Contribution

- Understand regulatory systems relevant to Arctic shipping and prospect the latest trends of regulations in discussion
- Establish strategies to adapt to expected changes in environmental and safety regulations regarding Arctic shipping which reflect the opinions of Korean shipping companies that have experience or high interest in NSR operations

〈Pic 1〉 South Korea’s System for Responding Arctic Shipping Regulations



-
- ▶ Present South Korea's countermeasures for any changes by identifying the Arctic's developmental status and trends surrounding Arctic shipping
 - ▶ Anticipate a strengthened connection between Arctic policy implemented by the Arctic Council and maritime safety and environmental policy pushed ahead by the IMO

제 1 장

서론

제1절 연구의 배경 및 필요성

지구온난화로 북극해의 얼음이 녹으면서 북극항로가 열리고 있다. 미 설빙데이터센터(NSIDC) 자료에 따르면 1979년 위성관측 기록이 시작된 이래 북극해 최저 얼음면적 최상위 13개 기록이 모두 최근 13년간 기록¹⁾됐으며, 이와 같이 북극 해빙면적 감소에 따른 북극항로 선박 교통량도 점차 증가하는 추세를 보이고 있다.

특히 북극항로는 기존 수에즈 운하에 비해 운항 거리와 시간이 단축됨에 따라 선사의 비용이 줄어들 것으로 기대되어 수에즈 운하의 잠재적인 대체항로로 많은 주목을 받기 시작했다. 예를 들어 우리나라 부산항에서 로테르담까지의 운항 거리와 시간은 기존 수에즈 운하를 통과하는 항로에 비해 약 7천km와 10일이 줄어들 것으로 전망된다.²⁾ 이에 우리나라 국적 선사는 2013년 처음 북극항로 시범운항

1) National Snow & Ice Data Center(검색일: 2019. 9. 30)

을 실시하였으며, 우리나라 정부도 북극항로에 많은 관심을 가지고 관련 정책을 추진 중이다.

북극권 국가 중 가장 긴 북극 연안선을 보유한 러시아는 북동항로를 활성화시키기 위해 가장 적극적으로 다양한 방안을 추진 중이다. 특히 2018년 5월 푸틴 대통령이 발표한 북방항로(NSR: Northern Sea Route) 통과 물동량을 2024년까지 8천 톤을 이루겠다는 목표에 따라 북극 개발사업 및 정책이 추진되고 있다. 가장 대표적인 북극권 개발사업의 예로 러시아는 프랑스 토탈과 중국 자본의 도움을 받아 야말LNG사업을 가동하는 데 성공했으며, 대부분의 NSR 선박 운항 수요가 야말LNG사업에서 기인한다. 최근에는 NSR를 연중 운항이 가능한 항로로 만들기 위해 핵추진 쇄빙선 건조에 투자하고, 국영 컨테이너선사 설립 등을 고려 중이다.

하지만 아직까지는 수에즈 운하를 대체할 만한 항로로 북극항로를 고려하기에는 한참 부족하다. 북극항로는 운항조건이 기후적인 요인으로 인해 열악하여 여름 2~3개월을 제외하고는 쇄빙선의 지원 등이 필요하며, 북극항로를 따라 인프라와 시장이 발달되어 있지 않아 선사의 입장에서는 매력적이지 않다. 비교하자면, 2018년도에 수에즈 운하를 통과한 선박 교통량이 약 11억 4천만 톤(18,174척)³⁾이었던 반면 NSR을 통과한 교통량은 불과 약 1,970만 톤⁴⁾(수에즈 운하 교통량의 1.7% 수준)이었다는 점이 이러한 현실을 방증한다.

따라서 북극항로에 대한 많은 연구는 북극항로가 주요 국제운송로로 활성화되기까지 시일이 걸릴 것으로 전망하고 있으며, 전망치는 연구기관별로 상이하지만, 대체로 2030년이 되어서야 여름철에 한해

2) 해양수산부, 「「2015년 북극정책 시행계획」 수립」, 보도자료, 2015. 4. 8, p. 6.

3) Suez Canal Authority, *Suez Canal Traffic Statistics*, Annual Report 2018.

4) gCaptain(검색일: 2019. 9. 30).

북극해에서 국제운송이 활발해질 것으로 전망하고 있다.

그럼에도 불구하고, 북극권 국가들을 중심으로 이미 북극해 운항 선박에 대한 규제가 강화되고 있으며, 이는 강제규범인 IMO 극지해역 운항 선박에 대한 국제코드(IMO International Code for Ships Operating in Polar Waters, 이하 'Polar Code') 도입으로 귀결되었다. 북극해의 특수한 해역환경을 고려한 균일한 규제의 필요성은 1989년 엑손발데즈(Exxon-Valdez) 사고를 계기로 제기되었으며, 국제해사기구(IMO)에서 이에 대한 외부작업반이 설치되어 북극해 운항 선박을 규율하는 규범 개발을 위한 논의가 시작되었다. 현재 북극뿐만 아니라 남극해에서 선박 운항을 규율하는 강제규범으로 Polar Code가 2017년 1월부로 발효되었으며, 추가적으로 Polar Code의 한계를 보완하기 위한 새로운 규제 논의가 이미 이뤄지고 있다.

따라서 본 보고서는 북극해상운송 관련 규범 체제와 Polar Code 이후 진행되고 있는 논의 동향을 파악하고, 이에 대한 우리나라의 대응방안을 제시하고자 한다.

제2절 연구의 목적

본 연구는 북극 해상운송 관련 규범 체제를 파악하고 최근 논의 현황을 기반으로 향후 규범 발전방향을 전망하고 이에 대응하여 우리나라가 나아가야 할 방향을 제시하고자 한다.

우리나라는 2013년 북극이사회 옵서버국으로 가입한 이후 북극정책 기본계획을 마련하는 등 북극이사회를 중심으로 한 북극 거버넌스에 적극적으로 참여하고 있다. 하지만 옵서버국으로서 북극이사회

내에서 우리나라가 가지는 발언권이나 의제 주도력은 제한적일 수밖에 없다. 따라서 IMO와 같이 우리나라가 북극권 국가들과 동등한 권리를 가지면서 북극 관련 의제가 논의되고 국제규정이 제정되는 장에서 우리나라의 입지를 넓혀 이해관계를 확보할 수 있는 방안에 대해 모색할 필요가 있다. 특히 우리나라 북극정책은 수립된 지 오래되지 않아 수산·해운·항만 등 우리나라 주요 분야별 정책과의 연계성이 미흡하며, 북극이사회 이외의 장에서는 정책이 미흡한 현황이다. 다른 한편으로 IMO에서는 자율운항선박 등 주요 의제에 밀려 극지 관련 의제는 다소 소외되는 부분이 없지 않아 두 분야 간의 연계성을 강화하여 우리나라 북극항로 관련 의제 설정력을 제고하고자 한다.

여러 국제기구 중 IMO를 택한 이유로는 우리나라가 북극과 관련하여 가장 관심을 가지는 북극항로에 대한 국제규범이 설정되는 곳이자, 우리나라가 IMO A Group으로 오랜 활동경험과 상당한 영향력이 있다고 판단되기 때문이다.

제3절 연구 범위 및 방법

우선 본 보고서는 북극항로의 개념과 북극항로 이용 현황에 대해 살펴보았다.

다음으로 북극 해상운송을 규율하는 거버넌스와 규범에 대해 국제적, 지역적, 국가적 수준별로 파악하고자 했다. 국제적 수준에서는 유엔해양법협약과 국제해사기구를 중심으로 검토했으며, 지역적 수준에서는 북극이사회와 북극경제이사회, 국가적 수준에서는 러시아, 캐나다, 미국 등 주요 북극 연안국 3개국을 중심으로 검토하였다.

또한 북극 해상운송 관련 주요 규범인 Polar Code의 채택 배경과 주요 내용에 대해 알아보고 그 한계에 대해 분석했다. 이를 토대로 현재 IMO를 중심으로 Polar Code를 보완하기 위해 논의되고 있는 주요 사안에 대해 IMO 문서와 문헌자료 등을 통해 분석했으며, 특히 비SOLAS 선박으로 Polar Code 적용 확대, HFO 금지화, 블랙카본 등에 대한 논의내용을 다뤘다.

마지막으로, 우리나라의 북극 해상운송 관련 활동을 평가하고, 주요 북극항로 진출경험이 있는 선사와 관심이 있는 선사들을 대상으로 심층면담 조사를 수행하여 북극 해상운송 관련 규범 변화에 대한 우리나라 국적선사의 의견을 반영한 대응방안을 제시하고자 했다.

제4절 선행연구 검토

북극항로 이용에 관한 문제에 대해 국내 문헌은 주로 북극항로에 관한 법적 문제를 다룬 문헌과 경제성을 검토한 문헌으로 나뉜다. 북극항로는 크게 북서항로(Northwest Passage), 북동항로(Northeast), 북극 횡단로(transpolar route)로 나눌 수 있는데, 주요 국내 연구보고서나 논문은 북방항로(NSR 포함)를 중점적으로 다룬 것으로 나타났다.

북극항로에 대한 국제법적 보고서는 주로 우리나라가 북극이사회를 가입하기 전후 또는 IMO Polar Code가 도입되기 전후로 발간되어 북극해 거버넌스와 국제법 현안, Polar Code의 주요 내용 등이 다뤄진 것으로 보인다. 그러나, IMO Polar Code가 도입된 이후 IMO 등의 협의체에서 어떠한 북극 해상운송 관련 규제가 논의되고 있는지에 대한 파악한 보고서는 미비한 것으로 파악된다.

북극항로에 대한 경제성을 주로 분석한 국내 보고서들은 대체로 북극항로 물동량 전망과 각국의 주요 북극항로 활용 정책에 기반한 우리나라의 북극 진출정책을 제시했다.

본 연구는 북극항로에 관한 국제법적 규범 발전 현황과 전망에 대해 분석하고 러시아, 캐나다, 미국, 노르웨이 등 주요 북극 연안국의 북극 운항 관련 국내법을 분석하였다. 특히, Polar Code 도입 이후 IMO 내에서 논의되고 있는 북극 해상운송 관련 주요 논의를 파악함으로써 Polar Code의 향후 방향성에 대해 검토하고 북극항로 이용국인 우리나라의 입장에서 고려해야할 사항들을 검토하고자 했다. 또한 우리나라 국적선사들을 대상으로 북극항로 운항경험과 북극 해상운송 관련 규범 인식조사 등에 대해 심층면담을 실시하여 향후 북극 해상운송 규범 변화에 대해 우리나라가 고려해야할 선사들의 입장도 담고자 했다.

북극항로 관련 주요 선행연구를 본 연구와 비교하면 다음과 같다.

〈표 1-1〉 선행연구와의 차별성

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	• 과제명: 북극항로 개설에 따른 해운항만 여건 변화 및 물동량 전망 • 연구자(년도): 이성우 외(2011) • 연구목적: 북동항로(NSR)에 대한 이용 가능 물동량을 추정하여 우리나라 정부 및 국내 기업들의 항로 활용 가능성 및 적정 대응전략 수립 지원	• 문헌조사 • 통계분석 • 워크숍 및 전문가 회의	• 북극해 환경 현황 및 전망 • 북극항로 개설에 대한 주요국 입장 및 대응방안 • 북극항로 전이 가능 물동량 전망 및 경제적 가치 추정 • 우리나라 대응방안
	2	• 과제명: 북극권 외교협력 강화 방안 연구 • 연구자(년도): 김종덕 외(2014) • 연구목적: 우리나라가 협력할 수 있는 방안들을 제시함으로써 항	• 문헌조사 • 자문회의	• 북극권 외교 여건 및 특성 분석과 북극이사회 협력 추진방안 제시 • 북극권과의 경제협력 여건 및 특성 분석과 양자간·다자간

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
	후 북극권 외교협력을 강화할 수 있는 발판 마련		외교협력 틀을 통한 기회 확대 방안 제시 • WEF 북극협의회 범북극 개발자원 확보 논의 분석 및 대응방안 제시
3	• 과제명: 극지해역운항코드와 항만국통제에 관한 검토 • 연구자(년도): 이정원(2016) • 연구목적: 폴라코드의 규범적 함의를 분석한 후, 폴라코드 발효와 국내 항만국통제의 규범적 의의에 관해 고찰	문헌조사	• 폴라코드와 항만국통제의 의의 • 폴라코드 발효에 따른 국내 항만국통제의 실효성 확보 방안
4	• 과제명: 북극해 항로 이용가능 에너지자원 물동량 시나리오 분석 • 연구자(년도): 송주미 외(2015) • 연구목적: 북극해 항로를 이용할 수 있는 에너지자원 수송에 관한 시나리오를 설정하고 분석함으로써, 국내 해운물류기업 및 정부 관계자의 북극해 항로에 대한 전략 및 대응방안 수립에 필요한 기초자료 제공	문헌연구 통계분석 전문가 자문	• 북극해 지역 에너지자원 개발 현황 • 동북아 지역 에너지 수급 현황 및 정책 • 북극해 지역 에너지자원 이용 가능성
5	• 과제명: 북극해 활용전략 연구 • 연구자(년도): 황진희 외(2010) • 연구목적: 북극해 변화에 따른 우리나라의 활용전략 모색	문헌조사	• 북극해와 기후변화 • 북극해 관련 국제기구와 주요 규정 • 주요국의 북극해 주요 정책과 시사점 • 북극해 개발 현황과 활용 실태 • 우리나라 북극해 정책방향과 과제
본 연구	• 본 연구는 최근 강화되고 있는 북극 해상운송 관련 안전·환경 규제 및 규범 현황을 파악하고 향후 예상되는 북극 해상운송 관련 규제 및 규범과 그 영향을 예측함으로써 북극해 이용국인 우리나라 입장에서 대응방안을 마련	문헌조사 면담조사 자문회의 협동연구	• 북극해의 이용 현황 및 전망 • 북극항로 해상운송 관련 국제 규범 현황 및 전망 • 우리나라의 북극 해상운송 관련 규범 준수 현황 및 향후 대응방안

자료: 저자 작성

제 2 장

북극해의 이용 현황 및 전망

지구온난화로 북극해 해빙이 가속화되고 있다. 북극의 해빙은 극지환경의 변화를 넘어 미래 인류에게 생태적인 위기를 가져오고 있지만, 동시에 북극항로와 에너지 자원을 제공하는 기회로 작용하고 있다. 북극권의 물동량이 증가함에 따라 2017년 1월 1일부터 IMO의 극지운항 안전규정(Polar Code)이 발효되면서 신규로 건조되는 모든 선박은 이 규정의 적용을 받게 되었다. 특히 북극해는 저온(Low temperature) 현상과 해빙(Sea ice)이라는 특수성을 가지고 있기 때문에 선박 운항 시 안전을 확보하기 위한 다양한 기술이 요구된다. 따라서 본 장에서는 기후변화에 따른 북극해의 변화와 해운 현황, 그리고 선박의 안전운항을 위해 요구되는 기술의 개념을 파악하고자 한다.

제1절 북극 환경의 이해

일반적으로 북극(Arctic)은 지구 북극점(North Pole) 근처의 지역으로 알래스카와 캐나다, 그린란드, 북유럽, 러시아 등의 대륙으로 둘러싸인 큰 바다로 구성되어 있는 북극권(Arctic Circle) 위의 지역을 의미한다.⁵⁾ 여기서 북극권은 크게 세 가지 방법으로 정의되는데, 첫 번째는 지리학적 관점이고, 두 번째는 기후학적 관점이며, 마지막 세 번째는 생태학적 관점이다. 우선 지리학적 관점에 따른 북극권은 북위 66° 33' 이북의 지역을 의미하며, 기후학적으로 정의 시 여름철 평균온도가 10℃ 이하인 지역을 의미하고, 생태학적 관점에서 나무가 자랄 수 없는 경계인 북극삼림한계선을 기준으로 하는데, 이는 수목한계선과도 일치한다.

〈그림 1-1〉 북극의 정의



자료: National Snow and Ice Data Center(검색일 : 2019. 9. 16)

5) 국립설빙자료센터(검색일 : 2019. 9. 16)

북극은 낮은 대기과 해수 온도로 인해 바다가 결빙된 해빙이 존재하는 곳으로 선박 운항이 쉽지 않은 지역이다.

하지만 최근 지구온난화의 영향으로 북극은 지구상 어떤 지역보다도 빠르게 더워지고 있다. 북극해 해빙은 빠르게 줄어들고 있으며 오랫동안 유지되어 온 북극의 기후환경도 급변하고 있다.

북극 해빙 면적(Sea Ice Extent)은 지속적인 감소 추세를 보이고 있는데, 2019년 9월에 관측된 북극의 최소 해빙 면적은 415만km²)로서 한반도 면적의 19배 정도 크기에 달하지만, 역대 최저치를 기록한 2012년도에 이어 두 번째로 낮은 수준을 나타내었다. 따라서 북극 해빙 면적의 감소는 북극의 경제적 가능성과 자원 안보를 위한 전략적 가치를 높여줌으로써 새로운 경제활동의 기회로 작용하고 있다.

제2절 북극항로 운항 동향 및 전망

북극항로는 1987년 10월 1일 소련 고르바초프 서기장의 무르만스크 선언(Murmansk Initiative)을 통해 항로 개방이 발표됨에 따라 상업적 이용 가능성을 높이는 계기가 되었고, 수에즈 운하를 통과하는 남방항로(Southern Sea Route)보다 거리가 32% 정도 절감되는 효과를 가지고 있기 때문에 물류수송을 위한 정기 항로로 이용 시 경제성을 가지고 있다.

북극 해빙의 감소로 북극해 항로의 상용화 기대는 점차 높아지고 있으며, 2020년에는 항로 이용기간이 6개월, 2030년경에는 연중 일 반항해가 가능할 것으로 예상되고 있다. 북극해 항로 이용의 경제적

6) NASA(검색일: 2019. 9. 16)

이익은 상당하며, 북극해 항로의 상용화는 전 세계 물류지형의 변화를 초래할 것으로 예측되고 있다. 이 장에서는 북극항로 현황과 활성화 전망에 대해 알아본다.

1. 북극항로 개요

북극해에는 두 개의 항로가 존재하는데, 시베리아 북부해안을 따라 대서양과 태평양을 연결하는 북극항로와 캐나다 북부 해협을 따라 대서양과 태평양을 연결하는 북서항로(NWP: Northwest Passage)로 구분된다. 이 두 가지 항로를 총칭하여 북극항로로 일컫지만, 대부분 북동항로를 북극항로라 지칭하기도 한다.

〈그림 2-2〉 북극항로와 남방항로 비교



자료: 노르웨이기후재단(검색일: 2019.9.16.)

	기존항로		북극항로		단축효과	
	경로	거리(km)	경로	거리(km)	거리(km)	시간
부산-노테르담	수에즈운하	20,000	북동항로	13,000	7,000	10일
부산-뉴욕	파나마운하	18,000	북서항로	13,000	5,000	6일

자료: KMI, '북극항로 개설에 따른 해운항만 여건 변화 및 물동량 전망', 2011연구결과를 토대로 부산발전연구원 작성

북극항로는 동아시아와 북대서양 양안지역을 잇는 최단의 해상경로이다. 북동항로를 이용할 경우 우리나라 부산항과 네덜란드 로테르담항 사이의 거리는 기존 20,000km에서 13,000km로 약 37% 이상, 시간은 10일 이상 단축된다. 또한 해적의 위험이 없어 보험료 부담이 감소하는 등 거리, 안전성, 비용 측면에서 기존 항로보다 훨씬 경제적인 것으로 평가받고 있다.

1) 북서항로

북서항로는 캐나다의 북쪽 경계인 알래스카 유콘(Alaska-yukon)의 벨퍼트(Bearfort)해와 동쪽의 랭커스트 해협(Lancaster Sound)의 네어스(Nares) 해협 북쪽 입구에 이르는 항로를 지칭한다. 캐나다의 북극해 섬들 사이로 이어지는 일련의 깊은 수로들로 이루어지며, 동서 길이는 1,450km에 달한다. 북서항로는 북극해를 가로질러 아시아에서 북미 동안으로 연결하는 최단항로로서 세계 곳곳의 항구에 석유, 가스, 중금속들의 물품을 수송하는 해상 고속도로라고 할 수 있다. 파나마운하를 통과하는 캐나다 뉴펀들랜드(Newfoundland)에서 하이버니아(Hibernia), 요코하마 간 9,500마일의 항로가 6,300마일로 단축될 수 있으며, 밴쿠버에서 로테르담까지 거리는 14,000마일에서 7,500마일로 줄어들 수 있다. 또한 북서항로는 파나마 운하와 수에즈 운하가 허용하는 것보다 더 큰 선박의 항해가 가능하다.⁷⁾

〈그림 2-3〉 북서항로



자료: 극지이야기(검색일: 2019. 9. 3)

캐나다는 1970년 4월 북서항로의 수역 일부에 캐나다의 섬들이 부속되어 있다는 이유로 12해리 영해를 선언하고 북서항로 수역(Barrow 및 Prince of Wales 해협 포함)에 대한 전면적 권한을 주장하였다. 캐나다의 북서항로에 대한 관할권 주장에 대해 미국과 유럽 등은 북서항로는 자유롭게 통과할 수 있는 권리가 주어져야 하는 국제수역이며, 북극섬들의 해협은 국제해협이라고 반박하고 있다.

2) 북동항로

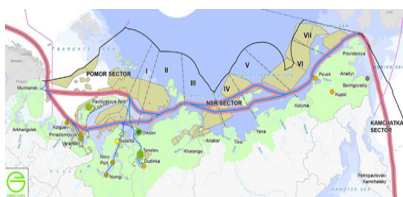
일반적으로 북동항로는 러시아의 추코트해, 동시베리아해, 랍툽츠해, 카라해, 바렌츠해까지 아시아와 유럽을 잇는 항로이며, 혹자들은 북극해 항로 또는 NSR로 부르고 있다. 하지만 앞에서 언급했듯이 북극이사회는 NSR을 「러시아 연방법」에 규정된 베링해에서 카라해에 이르는 구간이며, 노르웨이 해역을 포함하는 북동항로 중 러시아의 해역에 속하는 일부 구간으로 보고 있다. 따라서 엄밀히 말하면 NSR과 북동항로를 동일한 용어로 사용할 수 없으며, NSR을 북극항로,

7) 극지이야기(검색일: 2019. 9. 3)

북극해 항로라고 지칭하는 것은 맞지 않아 보인다. 다만 우리나라 및 동아시아 국가의 주이용 대상 항로가 북동항로이고, 운항시기 제한⁸⁾ 및 주요 현안이 발생하는 곳이 NSR이기 때문에 일반적으로 NSR을 중심으로 많은 연구가 진행되고 있다.

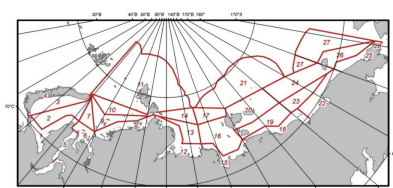
러시아는 북동항로 개설 이후 동 항로에 대하여 자국의 연안 관할권이 미치는 것으로 간주하여 왔다. 특히 2017년부터 북극항로와 관련된 국내법 제·개정 추진을 통해 북극권 개발과 북극항로에 대한 주권 및 관할권 강화를 추진하고 있다. 몇 가지 사례를 살펴보면, 2017년 「무역항행법」을 개정해 러시아 국적 선박에 한해서만 북극항로 수역에서 에너지 자원 수송에 대한 독점적 권리를 부여하였으며, 2018년 11월 기존의 러시아 관할 북극항로 7개 해역을 28개로 세분화하는 NSR 운항 규정 개정안을 발표하여 러시아의 영향력이 미치는 범위를 점차 확대해나가고 있다.

〈그림 2-4〉 러시아 관할 북극항로 7개
관리 해역



자료: Federal State Budgetary Institution
(검색일: 2019. 9. 4)

〈그림 2-5〉 러시아 교통부 제안 28개
해역



자료: High North News
(검색일: 2019. 9. 4)

8) NSR은 서쪽(유럽해)으로의 운항은 연중 내내 가능한 반면 동쪽(아시아해)으로의 운항에는 계절성이 있어 7월 1일부터 11월 30일까지 약 5개월만 운항이 가능하다. 운항 가능시기 또한 빙하의 상태에 따라 달라지는 한계가 있다.

우리나라와 중국, 일본 등은 북극항로에 대한 시범운항을 마치고 상용화를 눈앞에 두고 있다.⁹⁾ 특히 2012년부터 러시아의 원자력 쇄빙선 이용료 인하정책이 시행되자, 동아시아 국가들의 NSR 이용이 2015년 이후부터 급격히 증가하기 시작하였다.

2. 북극항로 해상운송 현황

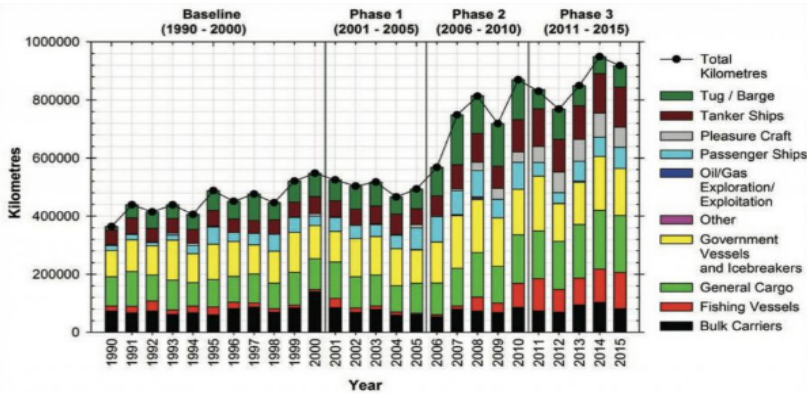
1) 북서항로 이용 현황

북서항로(NWP) 항행거리는 1990~2015년 사이 35만km에서 90만 km로 약 3배 증가하였다. 1990~2000년 사이에는 교통량이 거의 증가하지 않았고 2001~2005년에도 매우 제한적으로 증가하였다. 하지만 2006~2015년 사이 선박 교통량은 급격히 증가하였으며, 이후에도 지속되고 있다. 특히 화물선 운항은 위성관측 이후 해빙면적이 최저치를 기록한 2007년 이후 증가세를 보였다. 운항선박 종류를 보면 1990년에는 일반화물선이 28%를 차지하였고, 쇄빙선과 정부소유선박이 25%, 벌크선 20%, 유조선이 14% 순이었다. 어선과 유람선은 각 5%와 1%에 불과하였지만, 2015년 어선과 유람선의 점유율은 전체 선박 운항의 15%, 8%로 증가하였다.¹⁰⁾

9) 우리나라는 총 5건의 NSR 운항실적을 보유하고 있으나, 2016년 이후 시범 운항실적은 없음.

10) Highnorthnews(검색일: 2019. 9. 4)

〈그림 2-6〉 북서항로 선박 교통량 추이

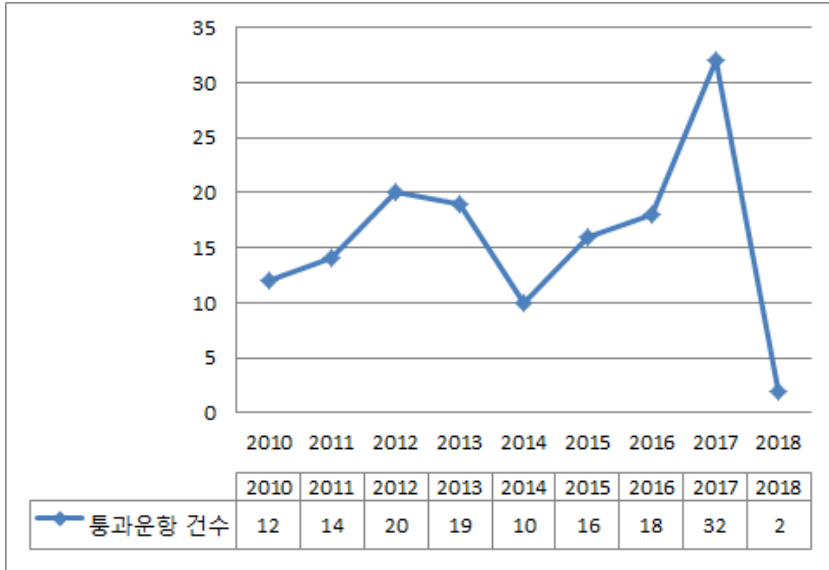


자료: Jackie Dawson et al.(2018)

북서항로 국제 통과운항 선박 수는 2014년부터 증가하다가 2017년 32척으로 정점에 도달한 후, 2018년에는 2척으로 급감하였다. 북서항로의 경우 북동항로에 비해 낮은 거리 단축효과, 낮은 물동량, 인프라 부족, 높은 사고위험, 환경 중심의 국가정책 등으로 화물선 운항건수가 적은 편이다. 하지만 1984년 처음 크루즈 선박이 항해를 시작한 이후 1990년대 이후부터 매년 30% 이상의 관광객이 증가하고 있으며, 2000년 이후에는 개인용 요트도 항해에 나서는 실정이다.¹¹⁾

11) 김재진 외(2016), p. 120.

〈그림 2-7〉 북서항로 통과운항 실적



자료: Scott Polar Research Institute 자료를 토대로 저자 작성

2) NSR 이용 현황

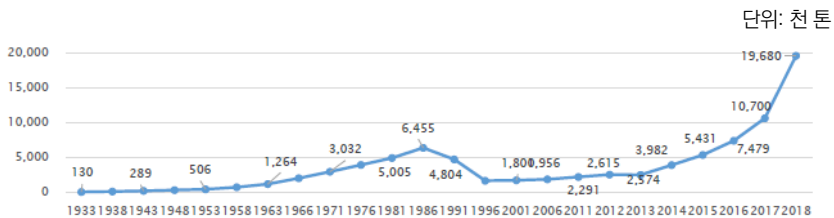
NSR 물동량은 1933년 13만 톤에서 스탈린이 북극해의 천연자원 탐사에 관심을 보이고 난 이후 구소련 시대에는 꾸준히 증가하여 1986년 645만 톤으로 최대를 기록하였으나 1991년 소련 해체 이후에는 물동량이 급속도로 감소하였다.¹²⁾ 하지만 러시아가 2011년 하반기부터 도입한 탄력적인 쇄빙선 이용료 적용으로 물동량은 다시 증가세에 들어섰다.

현재 NSR 물동량은 증가하는 추세이며, 2018년에는 전년 1,070만 톤에서 25% 증가한 1,968만 톤을 기록하였다. 항만별로는 사베타항(LNG, 가스컨테이너 911만 톤), 노비항(723만 톤), 두딘카항(134만

12) 송주미(2012), p. 111.

톤), 사베타항(일반화물 86만 톤), 페베크항(44만 톤) 순이었다. 특히 사베타항만에서 처리한 물동량은 야말LNG 프로젝트 가동으로 전년 대비 130%나 증가하였다. 화물별로는 LNG(839만 톤), 석유와 석유 제품(781만 톤), 건화물(234만 톤), 가스 컨덴세이트(81만 톤), 석탄(29만 톤), 정선광물(4.3만 톤) 순이었다.

〈그림 2-8〉 1933~2018년 NSR 물동량 추이



자료: The Northern Sea Route Administration(2018), Transit Statistics 2018

〈표 2-1〉 2018년 화물별 현황

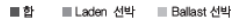
단위: 천 톤

	계	석유, 석유제품	가스 컨덴세이트	LNG	석탄	정선광물	건화물
계	19,688	7,810	805	8,399	291	43	2,340
반입	2,072	497			220		1,355
반출	17,616	7,313	805	8,399	71	43	985

자료: The Northern Sea Route Administration(2018), Transit Statistics 2018

NSR을 이용한 아시아-유럽 간 통과화물(transit cargo) 운송량은 2017년 19.4만톤에서 2018년 49.1만톤으로 두 배 이상 증가하였다. 2018년 NSR 통과화물 종류 및 투입된 선박척수를 보면 벌크화물이 30만 7천 톤으로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 건설용 자재가 9만 9천 톤, 컨테이너는 3만 3천 톤인 것으로 나타났다. 2018년 NSR 이용선박은 26척으로 2016년 이후 매년 증가하고 있음을 알 수 있다.

단위: 척



자료: The Northern Sea Route Administration
(2018), *Transit Statistics 2018*

단위: 톤



자료: 홍성원(2019. 4. 4), p. 10

3. 북극항로 발전 전망

세계 각국이 북극항로를 이용해 선박을 운항하고 북극지역의 주도권을 잡기 위해 노력하는 것은 비단 북극항로의 경제성 때문만은 아니다. 지속적인 운항기술 확보와 과학연구를 통해 향후 북극해에 매

장되어 있는 엄청난 양의 자원개발 사업에 참여하기 위한 목적도 무시할 수 없다.¹³⁾

북서항로의 중심에 있는 캐나다의 Mackenzie Delta 육상지역, Beaufort 해상지역, Baffin Bay 해상, Sverdrup 광구, Arctic Island, Newfoundland, Labrador 해상지역 등은 다량의 미발견된 자원이 분포하고 있는 것으로 추정되고 있다. 그러나 캐나다는 Mackenzie Delta 가스개발 프로젝트를 제외한 뚜렷한 북극자원 개발계획을 내놓지 않고 있으며, 높은 개발비용과 북미지역의 비전통자원 개발로 북극자원 개발¹⁴⁾보다는 환경규제를 강화하는 방향으로 정책을 추진하고 있다.

반면 러시아 정부의 북극해 항로에 대한 기본 정책방향은 러시아 북극해 지역의 자원개발 및 생산자원을 유럽 및 아시아로 원활하게 운송하는 것에 초점이 맞춰져 있다. 대표적인 자원개발 프로젝트로는 야말LNG와 Arctic LNG-2가 있다. 여기에서 생산된 LNG는 캄차카반도(Kamchatka) 및 무르만스크(Murmansk)에 위치한 LNG 터미널에서 환적 후 아시아 및 유럽 각지로 운송된다. 아시아로 LNG 운송 시 기존 벨기에 지브리게항의 환적기능을 캄차카반도의 LNG 환적터미널이 대체하게 된다. 러시아는 북극항로의 경쟁력 향상을 위해 교통부가 운항과 관련한 법, 규정 개정에 집중하고, 국영원자력 에너지회사인 로스아톰을 중심으로 항만개발, 배치, 쇄빙선 운영 등 북극항로 기반시설 운영과 확충에 집중하도록 역할을 구분하였다. 또한 러시아 푸틴 대통령은 2024년까지 북극항로의 물동량을 8,000만 톤까지 확대하겠다는 목표를 제시하였다.

13) 한국해양수산개발원(2013), 『북극해 시대에 대비한 국가전략 수립 연구』, p. 50.

14) 석주현(2017), p. 26.

이러한 러시아 정부의 북극항로 인프라 개발정책은 NSR의 활성화를 앞당길 것으로 예상된다. 서시베리아경제구역의 주요 프로젝트를 살펴보면, 야말LNG 프로젝트로 연간 1,760만 톤의 LNG 생산, Arctic LNG-2 프로젝트로 2025년부터 연간 1,650만 톤의 LNG를 생산하게 될 것이다. 여기에 석유와 최대 3,000만 톤의 석탄을 북극해를 통해 수출할 계획이며, 노릴스크 니켈사는 연간 130만 톤의 니켈과 비철금속을 수출하고 있다. 이에 러시아는 2019년 NSR 물동량을 3,000만 톤으로 예상하고 있으며, 러시아 일부에서는 푸틴의 예상 목표치를 넘어 9,300만 톤까지 물동량이 증가할 가능성이 있다고 보는 견해도 있다.

〈표 2-2〉 NSR 물동량 전망

단위: 백만 톤

	러시아 2030 항만 인프라 개발 전략 추정치		아톰플로트(Atomflot) 추정치		
	2020	2030	2020	2025	2030
합계	38.7	67.5	36	64.5	65.3
Petroleum Products	33.9	57.6	33.5	50	50
Oil and Condensate	5.9	6.2	17	17	17
LNG	28	51.4	16.5	33	33
Concentrates and Ores	0.5	0.5	0	1.3	1.3
Coal	1.8	5.4	0	10	10
etc	2.5	4	2.5	3.2	4

자료: WWF(2017), p. 2

2018년 NSR을 통한 유럽-아시아 간 통과화물은 전년도에 비해 2배 이상 증가하였다. 중국 COSCO사가 가장 적극적으로 NSR을 이용하고 있는데 2016년 5척, 2017년 5척, 2018년 8척에 이어 2019년에는 15척의 운항 계획을 가지고 있다. 중국은 러시아와 전략적인 파트

너십을 구축하고, 해운 분야만의 접근이 아닌 자원개발, 조선 등 통합적인 관점에서 북극항로 진출에 적극 참여하고 있다.

현재 연중 약 3개월인 북극항로 운항기간은 2050년에는 2배 이상 증가할 것으로 전망되며,¹⁵⁾ 2030년까지 세계교역량의 5%가 북극항로로 운송될 것으로 보고 있다.¹⁶⁾

〈표 2-3〉 COSCO의 2019년 NSR 운항 계획

#	Eastbound/ Westbound	Vessel	Origin	Destination	Date of NSR entry	Date of NSR exit
1	E	TIAN HUI	FINLAND	CHINA	from 15/7 to 1/8	from 25/7 to 9/8
2	W	TIAN EN	CHINA	EUROPE	from 27/7 to 1/8	from 4/8 to 9/8
3	W	TIAN YOU	CHINA	EUROPE	22/8	1/9
4	W	TIAN LU	CHINA	EUROPE	22/8	1/9
5	E	TIAN XI	FINLAND	CHINA	25/8	2/9
6	E	DA XIANG	EUROPE	RUSSIAN FAR EAST	30/8	6/9
7	W	TIAN HUI	CHINA	EUROPE	6/9	11/9
8	W	DA CHANG	CHINA	EUROPE	8/9	13/9
9	E	TIAN EN	FINLAND	CHINA	15/9	20/9
10	E	TIAN QI	EUROPE	RUSSIAN FAR EAST	15/9	20/9
11	E	DA DE	EUROPE	RUSSIAN FAR EAST	25/9	30/9
12	W	DA XIN	CHINA	EUROPE	27/9	2/10
13	E	TIAN YOU	EUROPE	RUSSIAN FAR EAST	5/10	10/10
14	E	TIAN HUI	FINLAND	CHINA	13/10	19/10
15	n/a	TIAN JIAN	n/a	n/a	n/a	n/a

자료: COSCO Shipping Specialized Carruers Co., marketing center(2019. 5)

15) UK Government Office for Science(2017), p. 12.

16) Guggenheim Partners, Arctic Circle Shanghai Forum 발표자료(2019. 5. 11).

특히 북극항로를 통한 에너지 및 광물자원의 운송 확대로 북극권과의 접근성이 크게 개선될 것으로 보인다. 자원개발과 북극항로 활성화에 따라 관련 인프라 투자, 신규 사업 추진 등 다양한 변화가 발생할 것으로 예상된다. 북극항로 이용을 통한 관련국들의 공동의 이익증진과 협력사업도 활발하게 추진될 것이다. 이를 통해 북극자원 수송 및 해운산업 구조에 북극항로 운항이 미칠 영향은 상당할 것으로 판단되며 북극항로의 수요가 증가함에 따라 북극해 운항에 필요한 선박의 기술이 요구될 것으로 예측된다.

제3절 북극해 운항선박의 요구 기술

IMO의 Polar Code가 발효되고 강제적 효력을 가짐에 따라 빙해역을 운항하는 선박은 모두 이 규정의 적용을 따르게 되므로 조선·해양 산업에서는 이러한 규제에 대응하기 위한 새로운 전략과 기술 확보가 필요하다. 주로 극지운항 선박의 안전운항 기술과 선박기자재 방한성능 향상 기술, 극지해역에서 유류오염 방지 및 방제 기술, 극지 수중소음 저감 기술 등이 주요 관심사에 해당하므로 이 장에서는 북극해 운항에 필요한 각 기술에 대한 개념적 이해를 설명하고자 한다.

1. 극지운항 선박의 안전운항 기술

선박의 일반해역 운항 시 발생하는 주요 위험요소는 선박의 충돌과 좌초, 선내 화재와 폭발, 선체의 종강도 문제(hogging, sagging 상태), 열악한 해상환경 등이 있으며, 이러한 요인들에 의해 선박의 운

항 시 안전에 영향을 미치게 된다. 따라서 이를 방지하기 위해 선박 자동식별시스템(AIS)을 활용하여 실시간 항행상황 파악이 가능하고 선체 응력 모니터링 시스템(HSMS)을 이용해 환경하중에 따른 선박의 피로하중을 분석함으로써 선체구조 안전성을 확보할 수 있으며, 기상 및 해양환경을 고려한 항해계획(Voyage Planning)을 통해 선박의 운항 효율성을 향상시킬 수 있다.

이와 달리 선박의 북극해 운항 시 발생할 수 있는 대표적인 위험성을 살펴보면, 겨울철 극야(Polar Night) 현상과 갑판장비와 각종 의장품 등에 발생하는 착빙(Ice Accretion and Icing) 현상, 선박과 해빙 간의 상호작용에 따른 쇄빙(Icebreaking) 현상 그리고 눈 폭풍과 안개 등과 같은 가시성 저하 현상 등이 있다.¹⁷⁾ 따라서 이러한 환경적 위험요소들을 해결하기 위해 해빙정보 예측기술 및 선박의 종합적인 운항성능 평가기술과 항로 최적화 기술을 활용함으로써 선박의 운항 효율성과 항해 안전성을 동시에 향상시킬 수 있다.

〈그림 2-12〉 선박 운항 시 주요 위험요소



자료: 저자 작성

17) 정성엽 외(2019a).

〈그림 2-13〉 극지운항 선박의 사고 사례



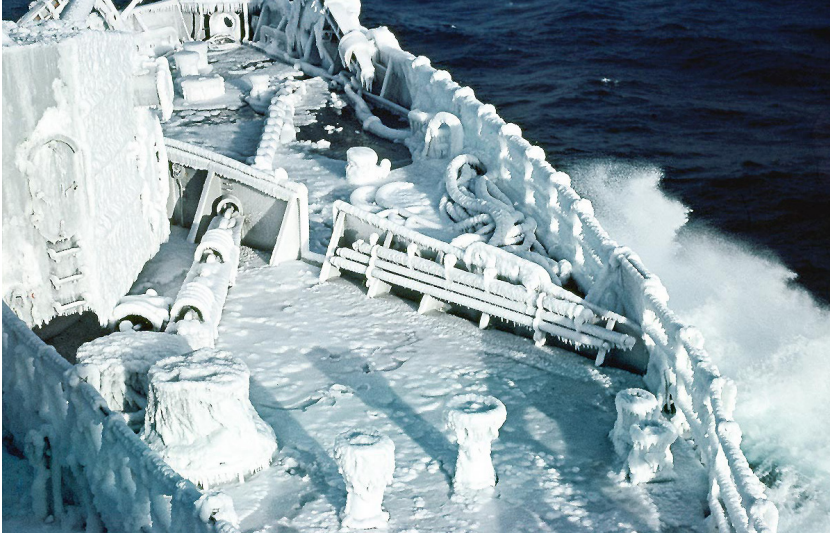
자료:검색일: New York Times(2019.9.20.)

2. 선박기자재 방한성능 향상 기술

극지해역을 운항하는 선박의 경우 상부 구조물 또는 각종 기기에 착빙 현상이 발생하게 된다. 이러한 착빙 현상은 공기 중에 있는 습기 또는 눈, 비, 안개 등과 선박 운항 시 바다로부터 불어오는 해수 분무(sea water spray) 현상에 의해 발생하게 되는데, 그중에서도 해수 분무 현상이 착빙 현상을 발생시키는 가장 큰 요인으로 여겨지고 있다. 또한 착빙 문제는 선박의 복원성을 저해시키고 각종 기기의 작동을 방해하며, 승조원들의 작업과 안전성을 저하시키기 때문에 국제해상인명안전협약(SOLAS) 또는 각종 규정을 만족시키지 못하게 되어 궁극적으로는 선박의 안전 항해가 불가능하도록 만들기 때문에 선박 설계 시 이러한 착빙 현상을 방지하거나 완화하기 위한 기술이 개발되고 있다.¹⁸⁾

18) 정성엽 외(2019b). 「극지운항용 빙해선박의 밸러스트 수 결빙방지 기법 연구」

〈그림 2-14〉 극지해역 운항 시 선박에 발생한 착빙 현상



자료: Transberg (검색일: 2019.9.20.)

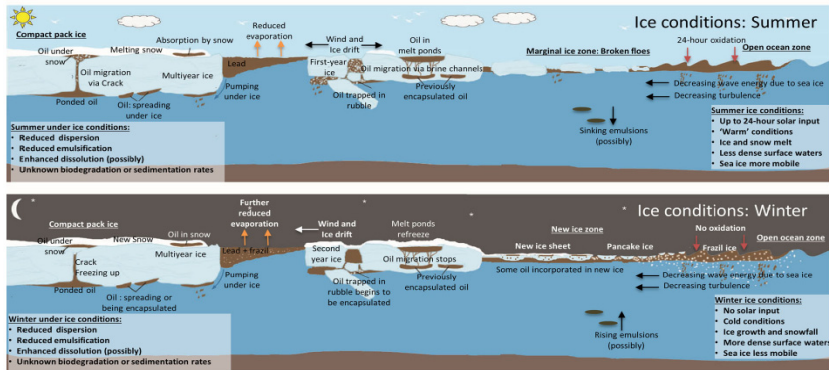
3. 극지해역에서 유류오염 방지 및 방제 기술

극지 자원개발 및 물류 수송을 위해 북극항로를 이용한 선박의 통행 횟수가 점차 증가함에 따라 북극의 환경보호와 오염방지를 위한 기술 개발의 필요성이 증대되고 있다. 따라서 북극해의 환경보호 차원에서 IMO에서는 선박엔진 배기 유해가스(NO_x , SO_x 등)와 온실가스(CO_2 등)를 저감시키고 환경 오염물질 무배출 기술 등에 관한 법제화가 활발히 논의되고 있다. 2008년 북극모니터링평가프로그램(AMAP)의 보고서¹⁹⁾에 따르면 북극해에서 발생할 수 있는 가장 위험한 사고는 선박 또는 양·하역 시 송유관으로부터 기름 유출 문제로 인식되고 있다. 그만큼 극지해역에서 유류오염 사고는 북극환경에

19) AMAP(2008), "Arctic Oil and Gas 2007."

막대한 피해를 입히기 때문에 이를 방지하기 위한 기술 개발이 요구되고 있으나, 일반해역과 달리 결빙해역에서의 방제기술 개발 수준은 아직 초기단계이기 때문에 지속적인 연구가 필요한 상황이다.

〈그림 2-15〉 극지에서 기름 유출 시 해빙과의 상호작용 과정

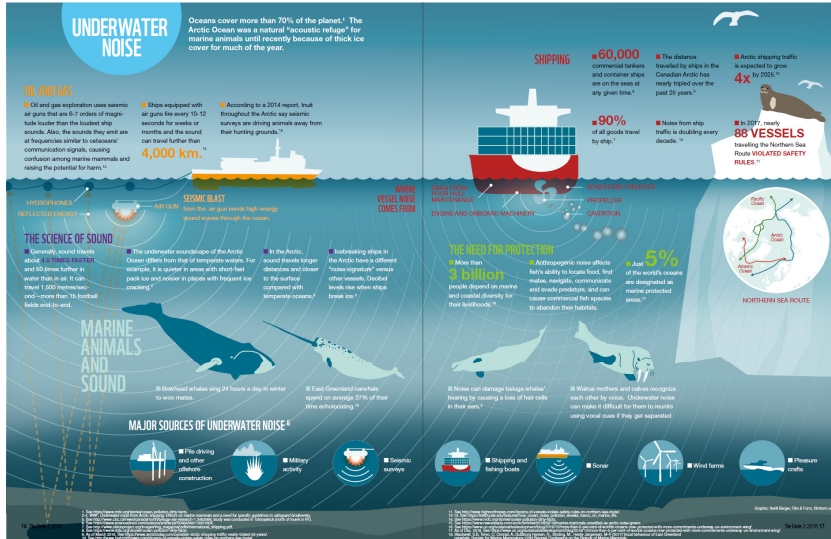


자료: Wilkinson et al.(2017)

4. 극지 수중소음 저감 기술

최근 북극해에서 선박의 활동 증가로 수중소음도 함께 증가하고 있다. 주로 선박의 프로펠러에서 발생하는 소음과 쇄빙과정에서 발생하는 소음, 석유 및 천연가스 탐사를 위해 사용되는 음파에 의한 소음 등이 북극 생태계 환경에 영향을 미쳐 서식하는 생물들의 생존에 영향을 미치기 때문에 북극권 국가인 캐나다, 덴마크, 핀란드, 아이슬란드, 노르웨이, 러시아, 스웨덴, 미국은 이러한 수중소음 문제를 중요하게 인식하고, 소음을 안전한 수준으로 유지하기 위한 조치를 취하는 데 동의하였다. 따라서 Polar Code에서 극지 수중소음의 확산을 막고 극지 해양생태계를 보호하기 위한 기술과 규정 개발을 논의하고 있다.

〈그림 2-16〉 북극 수중소음의 주요 원인과 영향



자료: WWF(2018)

제3장

북극 해상운송 규범 체계

제1절 북극 해상운송 관련 국제 규범 체계

북극은 남극과 달리 북극을 규율하는 하나의 통일된 조약이 없다. 따라서 기본적으로 유엔해양법협약(UNCLOS)에 의해 북극해가 규율되며, 이외 북극권 국가 간 체결된 다자 및 양자 협정, IMO 등의 국제기구에서 타결된 기타 국제협정 및 조치 등에 의해 규율되는 등 “복잡하고 중첩된 국제규범으로 이루어진 ‘국제법의 파편화’ 현상”²⁰⁾을 보여주고 있다. 따라서 ‘남극조약’처럼 북극을 규율하는 하나의 ‘북극조약’을 만들어야 한다는 주장이 일부 학자들에 의해 제기된 바 있지만, 2008년 북극 연안 5개국²¹⁾은 일루리샷 선언문을 통해 “북극해를 규율하는 새로운 포괄적인 국제법적 레짐을 개발할 필요성이 없어 보인다”는 입장을 밝힌바 있어²²⁾ 남극과 같은 통일된 조약이

20) 유준구(2012), p. 7.

21) 캐나다, 덴마크, 노르웨이, 러시아, 미국.

22) Arctic Ocean Conference, 2008 Illulissat Declaration, 28 May 2008,

북극지역에서 체결될 가능성은 낮아 보인다. 본 장에서는 북극 해상 운송에 한하여 이를 규율하는 체계에 대해 국제적·지역적·국가적 수준별로 검토하고자 하며, 그 첫 번째로 북극 해상운송 관련 국제 규범 체계와 관련하여 유엔해양법협약과 IMO를 중심으로 살펴보고자 한다.

1. 유엔해양법협약

기본적으로 남극은 바다로 둘러싸인 대륙이지만 북극은 육지로 둘러싸인 얼은 바다이며, 북극해는 유엔해양법협약에 의해 규율된다. 유엔해양법협약 조항 중 극지해역에 대해 직접적으로 언급한 유일한 조항으로는 유엔해양법협약 제234조²³⁾가 있다. 이는 유엔해양법협약 협정문 협상 당시 캐나다와 러시아의 주도로 들어간 조항으로 극지해역이 직접적으로 언급된 유일한 조항으로 결빙해역에서 선박으로부터의 해양오염 방지, 감소 및 통제를 위한 차별 없는 법령을 제정하고 집행할 권리가 연안국에 있음을 규정하여 북극 연안국의 결빙해역에 대한 국내 규제의 근거를 제공하고 있다. 북극 연안국 중 러시아와 캐나다만이 북극 선박 운항에 대한 국내법을 제정하였다. 북극 연안국의 북극항로 관련 법과 정책에 대해서는 이후 제3절에서 보다 자세히 다루기로 한다.

<https://cil.nus.edu.sg/wp-content/uploads/2017/07/2008-Illussat-Declaration.pdf>.
23) 연안국은 특별히 가혹한 기후조건, 연중 대부분 그 지역을 덮고 있는 얼음의 존재가 항해에 대한 장애나 특별한 위험이 되고 해양 환경오염이 생태학적 균형에 중대한 피해를 초래하거나 돌이킬 수 없는 혼란을 가져올 수 있는 경우, 배타적경제수역에 있는 결빙해역에서 선박으로부터의 해양오염을 방지, 경감 및 통제하기 위한 차별 없는 법령을 제정하고 집행할 권리를 가진다. 이러한 법령은 항행과 이용 가능한 최선의 과학적 증거에 근거하여 해양환경의 보호와 보존을 적절하게 고려한다.

2. 국제해사기구

해상운송 관련 국제규범은 북극이사회와 같은 북극지역 협의체에서도 논의 및 발전되고 있지만, 주로 유엔해양법협약 211조항에 의거하여 해운 관련 이슈에 대한 ‘권한 있는 국제기구’로 간주되는 국제해사기구(IMO)에서 논의되어 채택되고 있다. IMO는 관할하는 국제협약 중 국제해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 I(유류), II(독성액체), III(유해물질), IV(오수), V(쓰레기), VI(오존피해물질, 질소산화물, 황산화물, 유기화합물) 등의 일반적 규제에 더하여 부속서 I, II, V는 특별구역을 정해 보다 엄격한 배출기준을 적용하고 있다. 이외 IMO에서 논의된 국제선박평형수관리협약, 국제항만국통제 등이 북극해역에서 적용된다.

극지해역을 운항하는 선박의 건조, 설비, 운항방식 등에 대한 통일된 규칙의 필요성이 부각되기 시작한 것은 1989년 알래스카 해역에서 발생한 엑손발데즈 기름오염 사고로 인해서다. 특히 미국, 캐나다, 노르웨이, 러시아 등 북극 연안국의 각기 다른 관할수역에서 선박기술기준을 통일화할 필요성이 논의되기 시작하였으며, 1991년 독일이 극지조건에 상응하는 적합한 선박강도를 내용으로 하는 국제해상인명안전협약(SOLAS) 개정을 제안하였다. 이를 기반으로 IMO 외 부작업반(OWG: Outside Working Group)을 구성하고 1998년 초안을 마련하였으며, 이후 2002년 북극결빙수역 운항선박가이드라인(Guideline for Ships Operating in Arctic Ice Covered Waters), 2009년 남극해역도 포함된 극지해역운항선박가이드라인(Guideline for Ships Operating in Polar Waters), 그리고 결국 2017년 IMO에서 채택된 북극 해상운송 관련 대표적 규범인 Polar Code로 발전되었다. 특히 Polar Code는 2007년 남극에서 발생한 M/S Explorer 선

박 사고를 계기로 2010년부터 IMO에서 기존 가이드라인을 강제규범으로 전환하기 위한 논의가 시작됐다. 현재 북극 연안국을 포함한 비준국들이 자국 입법절차를 거쳐 국내법화한 후 북극해 운항 시 Polar Code에 제시되어 있는 최소한의 기준을 따르지만, 캐나다와 러시아 같은 일부 북극 연안국에서는 유엔해양법협약 제234조(결빙해역)에 의거하여 자국 관할권의 북극 연안해역에 대해 Polar Code보다 높은 기준을 적용하고 있다. IMO Polar Code에 관해서는 제4장에서 상세히 논의하도록 한다.

〈표 3-1〉 극지운항 선박 관련 규범 발전 연혁

연도	주요 내용
1993	북극해역을 항해하는 선박에 적용하는 국제규정 개발을 위한 IMO 외부 작업반(OWG: Outside Working Group) 구성 및 제정 작업 시작
2002	북극 빙해역을 항해하는 선박의 가이드라인(Guideline for Ships Operating in Arctic Ice Covered Waters) 발표
2004. 5	ATCM에서 2002년 발표된 IMO 가이드라인을 개정하여 남극에서도 적용할 수 있도록 요청
2006	국제선급연합회(IACS) Polar Class Rule 제정
2009. 3	IMO에서 선박설계 및 의장 전문 위원회(DE: Subcommittee on Ship Design and Equipment) 52차 회의를 통하여 'Guideline for Ships Operating in Arctic Ice Covered Waters' 중 적용해역을 '북극 빙해역'이라는 제한을 두지 않고 '극지해역'으로 대체하여 남극도 포함하는 것으로 결정
2009. 5	IMO 해사안전전문위원회(MSC: Maritime Safety Committee) 86차 회의에서 기존의 IMO 'Guideline for Ships Operating in Arctic Ice Covered Waters'와는 별도의 극지방 선박운항 코드를 2012년까지 IMO 선박 설계 및 의장 전문위원회의 작업 내용에 포함하여 개발하기로 결정
2010. 2	IMO 선박 설계 및 의장 전문위원회 53차 회의에서 통신작업반을 구성하여 각국으로부터 제출된 문서를 검토하기로 함
2010. 10	IMO 선박설계 및 의장 전문위원회 54차 회의 개최 주요 논의 사항: 통신작업반을 통해 마련된 코드 초안을 검토
2014/2015	MARPOL, SOLAS 개정을 통해 Polar Code 도입
2017. 1	Polar Code 발효

자료: 저자 작성

제2절 북극 해상운송 관련 지역 규범 체계

1. 북극이사회

북극이사회는 1994년 전신인 북극환경보호전략(AEPS)에서 발전하여 설립된 북극지역의 정부 간 협의체이다. 북극이사회는 북극 8개 회원국, 6개 상시참여단체, 39개 옵서버로 구성되어 있으며, 2년마다 각료회의가 개최되고 2년제 의장국을 북극 8개국이 돌아가면서 맡는다. 북극이사회 산하 6개 워킹그룹과 비상설로 설립되는 태스크포스를 통해 북극이사회와 관련한 실질적인 협력업무가 이뤄지고 있다. 2019년 5월 기준 북극환경오염물질조치프로그램(ACAP), 북극모니터링평가프로그램(AMAP), 북극동식물보전(CAFF), 비상사태예방준비대응(EPPR), 북극해양환경보호(PAME), 지속가능발전워킹그룹(SDWG)으로 구성된 6개 워킹그룹에서 추진 예정인 사업이 총 88개²⁴⁾이며, 북극이사회 협력사업은 대부분 환경협력 분야로 국한되어 있으나²⁵⁾ 근래 블루바이오이코노미 등 북극권 경제발전과 관련 있는 사업이 점차 증가하는 추세다. 북극 해상운송 관련 사업은 주로 EPPR과 PAME에서 추진되고 있다.

24) Arctic Council, "Senior Arctic Officials' Report to Ministers 2019", 7 May 2019.

25) 북극이사회는 오타와선언문(1996)에 의해 군사안보에 관한 문제는 다루지 않는다.

1) 북극 8개국 간 법적 구속력 있는 협정

북극이사회는 태스크포스를 통해 8개 회원국 간 협의하여 채택한 법적 구속력 있는 협정이 3개 있다. 이 중 북극 해상운송과 관련된 협정으로는 2011년 체결된 항공해상수색및구조협력협정(Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic, 이하 ‘SAR 협정’)과 2013년 체결된 북극해양유류오염 예방·대응협력협정(Agreement on Cooperation on Marine Oil Pollution Preparedness and Response in the Arctic, 이하 ‘MOSPA 협정’)이 있다. 두 개 협정의 이행과 국가 간 협력은 EPPR에서 관리·추진하고 있으며, EPPR 내 수색 및 구조(SAR) 전문가그룹과 해양환경대응 전문가그룹에서 각각 담당하고 있다. 북극이사회는 경성법 형태로 설립된 협의체로 앞서 언급한 3개 협정은 북극이사회 협정이 아닌 북극이사회 8개 회원국 간 체결한 협정이다. 즉, 2011년 체결된 SAR 협정은 북극이사회에서 SAR 태스크포스 설립을 통해 북극이사회 8개 회원국 간 협의하였으며, SAR 협정은 북극이사회 8개국 간 체결된 첫 법적 구속력 있는 협정으로 그 의미가 있다.

하지만 앞서 언급한 SAR 협정과 MOSPA 협정은 기존 책임과 담당 구역(boundaries)을 구별한 것일 뿐 북극에 미친 영향은 제한적이라는 지적과 함께, 위 두개 협정을 구체화하기 위해서는 각국 연안 경비대 간 정기적인 소통과 훈련이 필요하다는 점이 언급되었다.²⁶⁾ 이에 따라 2015년 8개 북극권 국가들의 해양경비대가 회원으로 구성된 북극해양경비대포럼이 북극이사회에 의해 독립협의체로 설립되었다.

26) Andreas Østhagen, “The Arctic Coast Guard Forum: Big Tasks, Small Solutions”, 2 November 2015

2) 워킹그룹

(1) 비상사태예방준비대응 워킹그룹(EPPR)

EPPR은 북극지역에서의 환경재해 및 기타 응급상황, 사고, 수색구조(SAR)를 방지·대비·대응에 기여하는 것을 목적으로 설립된 워킹그룹이다. 관련 정보 수집 및 제공을 하는 역할이 크며, 해양환경대응(MER) 전문가그룹과 수색및구조(SAR) 전문가그룹을 산하조직으로 두고 있고 앞서 언급하였듯이 각각 SAR 협정과 MOSPA 협정의 이행과 관련된 업무를 관리하고 있다.

(2) 북극해양환경보호 워킹그룹(PAME)

PAME 워킹그룹은 북극해양환경의 보존과 지속가능한 이용을 목적으로 하는 워킹그룹으로, 북극이사회보다 앞선 1991년 설립됐다. PAME의 2019~2021년 업무계획에 따르면 6개 워킹그룹 중 가장 많은 총 28개 사업을 추진할 계획이며, 사업 분야도 북극 해상운송, 해양 외래유입종, 해양오염, 생태계 기반 접근, 해양보호구역, 자원탐사 및 개발 등 다양하다. PAME는 해운, 생태시스템기반접근, 해양보호구역, 해양쓰레기, 자원탐사 및 개발 등 5개 분야에 대한 별도의 전문가그룹을 설립하여 운영하고 있다.

PAME 내 주요 해운 관련 사업은 2019년 2월 구축된 북극해상교통 데이터시스템과 연계하여 북극해 운항 선박 관련 현황 및 실태파악을 목적으로 하는 사업과 IMO Polar Code의 이행 및 발전을 목적으로 하는 사업으로 구분할 수 있다.

〈표 3-2〉 PAME 2019~2021년 업무계획 중 해상운송 관련 사업 구분

구분	사업명
ASTD 연계 사업	Arctic Shipping Traffic Data(ASTD)
	Black Carbon emissions from shipping activity in the Arctic and technology developments for their reduction
	Arctic Shipping Status Reports
	Arctic Marine Tourism: Development in the Arctic and enabling real change
	Underwater Noise in the Arctic – Understanding Impacts and Defining Management Solutions – Phase I
	Compendium of Shipping Accidents in the Arctic(CASA): Follow-up
IMO Polar Code 이행 및 발전 관련 사업	Arctic Shipping Best Practice Information Forum
	Develop an overview of Arctic States’ and Observer States’ interpretation of the Polar Code
기타 해운 관련 사업	Environmental toxicity and fate of light and intermediate fuel when spilled in cold waters
	Develop a non-binding PAME ARHC Memorandum of Understanding
	Collect, report and/or review information about on-shore use by indigenous peoples and local communities of HFO(HFO Phase IVb)
	Collect and summarize information on Arctic State safe and low-impact marine corridor initiatives
	Framework for more systematically engaging with Observers on shipping related matters
	Update of PAME’s shipping priorities and recommendations (AMSA recommendation update refresh)

자료: Arctic Council, ‘PAME Work Plan 2019~2021’을 토대로 저자 재구성

(3) 기타

이 외에도 AMAP과 EGBCM에서 블랙카본 등 선박 배출 대기오염물질 관련 사업도 추진되고 있으며, 2015년부터 2019년까지 운영됐던 북극해양협력태스크포스(TFAMC)의 제안에 따라 북극이사회의 해양 이슈를 조율하기 위한 북극고위관리(SAO) 기반 메커니즘이 설립되기로 했으며, 해상운송 관련 이슈도 여기에서 일부 논의될 것으로 보인다.

2. 북극경제이사회

북극경제이사회(AEC)는 북극이사회에 의해 설립됐지만 독립적인 협의체로서 주로 기업체 중심으로 회원이 구성되어 있다. AEC는 총 6개 워킹그룹을 운영하고 있으며, 해상운송과 관련된 워킹그룹으로는 해상운송워킹그룹과 최근 설립된 블루이코노미워킹그룹이 있다. AEC는 2015년 설립되어 아직 많이 활성화되어 있는 조직은 아니지만, 최근 ‘북극해상운송 현황’ 보고서와 같은 성과물을 만들기 위해 노력하고 있다. AEC에서는 해상운송 분야와는 직접적인 관련성이 없지만 세계경제포럼에서 이어받은 사업인 북극투자프로토콜(Arctic Investment Protocol) 관련 논의를 확대하고 있어, 향후 AIP에 대한 논의 결과와 AEC의 북극규범 논의에 미치는 영향력을 지속해서 주목할 필요가 있다.

제3절 북극 연안국의 북극항로 규범

1. 러시아

러시아는 최대 북극 연안국으로 NSR을 개발하고 이를 통과하는 선박을 규제하고 있다. 러시아 푸틴 대통령은 2011년 국제북극포럼에 참석하여 러시아의 관심은 “기존 항로와 경쟁할 수준으로 NSR를 세계적 중요성을 지닌 주요 상업적 항로로 변모시키는 것이다”라고 한 바 있다. 푸틴 대통령은 2022년까지 NSR 통과 물동량 8,000톤이라는 목표치를 발표했다. 러시아 북극권의 여러 인프라 및 자원 사업이 추진됨에 따라 북극항로와 관련된 국내 규정도 발맞추어 개정 및

새로 수립되고 있다.

NSR은 내수로만 이용되어 오다가 1990년 초에 외국국적 선박에 최초 개방되었으며, 이후 어려운 운항환경, 규제 등의 요인으로 많은 관심을 받지 못하다가 2000년대 말 지구온난화에 따른 해빙현상으로 항로가 열리면서 관심이 증가하기 시작했다. 북극의 어려운 운항조건으로 인해 북동항로의 첫 완전한 통과운항은 2010년에 이뤄졌다.

1990년 9월 14일 소련해운부 장관이 북극해 항로항행규칙을 채택하면서 NSR에 대한 정의가 제시되었고, 기타 이 항로상의 선박운항을 규율하기 위한 조항들이 채택되었다. 이후 1996년에는 NSR에서 쇄빙선 및 도선에 관한 규칙, NSR을 항행하는 선박의 구조, 장비 및 비품 요건 등이 채택되었다.

러시아 NSR에 대한 연방법률 차원에서의 조항은 1998년 「내수, 영해 및 접속수역에 관한 연방법률」 제14조(NSR에서의 항행)와 「배타적 경제수역에 관한 연방법률」 제32조(결빙해역의 보호 및 보전)의 형식으로 규정되어 있다.

NSR 운항 규칙에 대한 대대적인 정비와 본격적인 규율은 2012년 「러시아 해운법전 등에 대한 개정법」(이하 ‘2012년 연방법’)과 2013년 도입된 규칙을 통해 이뤄졌다. 2012년 연방법에 의해 1998년 「내수, 영해 및 접속수역에 관한 연방법률」, 1995년 「독점법에 관한 연방법」, 1999년 무역항행코드가 수정되었다.

2012년 7월에 개정된 「러시아 해운법」 제5조의 제2항 및 제4항에 근거하여 채택된 2013년 규칙은 총 72조항으로 구성되어 있으며, NSR에서의 항행을 위한 절차(제2~18조), NSR에서의 쇄빙선 지원에 관한 규칙(제19~28조), NSR에서의 해빙도선사에 관한 규칙(제29~45

조), NSR에서의 항행 및 수문학적 지원과 수리 기상학적 지원의 제공(제29~58조), NSR에서의 라디오통신규칙(제58~65조), 항행안전 및 선박기인오염으로부터 환경보호에 관한 선박 요건(제66~70조) 등의 상세한 내용으로 구성되어 있다.

최근 러시아는 북극 관련 조직 및 법률 재정비를 활발하게 추진하고 있는데 이는 NSR을 포함한 자국 북극권 지역 개발을 통해 국가 발전을 이루려는 전략이다. 최근 극동북극개발부를 설립하여 극동지역과 북극의 정책 연계를 강화하고, 특히 2018년 「로사토크의 NSR 개발 권한에 관한 개정법」을 도입하여 로사토크에 북극항만 인프라 개발 및 관리를 포함한 NSR에 대한 포괄적인 권한을 부여했으며, 로사토크 내에 북극해 항로부를 신설했다. 로사토크는 NSR에 연중 수송이 가능하도록 쇄빙선 확보를 추진하고 있다.

이 외에도 러시아는 자국 해운산업을 발전시키기 위한 목적으로 「러시아연방 무역항행법 개정법」을 도입했으며, 개정안에 따라 외국국적 선박은 NSR을 통해 러시아에서 채굴한 탄화수소 자원을 수송하는 것이 금지됐다. 2018년 2월 1일부터 시행된 법률이나 아직까지 실질적으로 이행된 사례는 없으며, 오히려 정부는 노바텍이 외국국적의 북극 선박을 활용할 수 있도록 허용하는 개정법을 제출한 것으로 알려져 있다.

2. 캐나다

1) 북서항로

북서항로는 뷰포트해로부터 북대서양을 잇는 캐나다 군도를 가로지르는 좁은 해협들로 구성되어 있으며, 연중 얼음으로 덮여 있다.

캐나다는 북서항로 해역을 원주민인 이누이트족이 과거부터 삶의 터전으로 삼았던 역사적 수역으로 인식하고 있다.

이러한 인식을 바탕으로 캐나다는 북서항로 해역에 대해 역사적 권원에 의한 내수를 주장하면서 1986년 북극해 군도 주변에 직선기선을 설정하는 명령을 발하였고, 이를 통해 동 기선 안의 수역을 역사적 내수로 간주해 오고 있다.²⁷⁾ 즉 유엔해양법협약에서 인정되고 있는 직선기선을 도입함으로써 북서항로 수역을 캐나다 수역 내로 포함시켰다.²⁸⁾ 이를 통해 캐나다 정부는 북서항로 해역에 대해 육지 영역과 동일한 주권 및 관할권을 행사하고 있으며, 오염예방규범을 제정하고 모든 선박이 이를 따르도록 하고 있다. 이에 대해 미국과 유럽은 북서항로가 모든 국가에 개방된 국제해협이라는 이유로 캐나다의 내수 주장을 반박하고 있다. 주된 이유로는 해협이 유엔해양법협약의 직선기선 도입으로 인해 내수로 편입되기에는 너무나 광대하고, 국제해협으로 활용될 여지가 크다는 것이다. 또한 북서항로의 양 끝이 각각 미국과 캐나다의 배타적 경제수역을 연결하고 있다는 점에서 유엔해양법협약 제37의 통과통항이 적용되는 국제해협이라는 점을 강조하고 있다. 이처럼 북서항로의 법적 지위가 여전히 국가 간 논쟁의 중심에 있지만, 미국과 캐나다는 '합의하지 않는 데 합의 (agree to disagree)'하는 접근방식으로 북서항로를 통과하는 동안에는 캐나다 법률을 따르고 있다.

27) 김민경(2018), 「북극해에 대한 국제법적 규율: 북극해의 이용과 환경보호 및 보전을 중심으로」, 박사학위 논문, p. 126.

28) 유엔해양법협약 제8조.

2) 캐나다 해운법(Canada shipping act)

「캐나다 해운법」은 유류오염 예방과 대응을 직접적으로 규정하고 있는 법률이다.²⁹⁾ 모든 캐나다 항행수역에 적용되며, 유류오염과 관련해 캐나다 EEZ 내의 모든 외국적 선박에 적용된다. 「캐나다 해운법」은 명시적으로 유류를 캐나다 수역에 투기하는 것으로 금지하고 있고, 이를 위반할 경우 최대 100만 달러의 벌금과 18개월의 징역을 부과할 수 있다.³⁰⁾ ‘오염대응담당관(pollution response officer)’을 두어 선박 승선 및 오일샘플 수집, 선박 속도제한, 오염을 야기했다고 의심되는 선박의 억류 등을 할 수 있도록 규정하고 있다.³¹⁾

한편 캐나다 해운법에 근거해 6개의 규정(regulation)이 채택되었다(표 3-3 참조). 이러한 규정을 잘 이행하기 위해 외국적 선박이 캐나다 북극 수역에 들어올 때 캐나다 관계기관에 보고하는 것을 의무화하고 있다. 한편 캐나다의 오염예방조치와 규정 이행은 캐나다 연안경비대가 일차적으로 책임지고 있다. 최근 캐나다 해군과 연안경비대는 43척의 경비선을 운영하고 있으며, 이 가운데 13척이 쇄빙기능을 가진 대형선박이다.³²⁾ 또한 국립항공경비프로그램(NASP: National Aerial Surveillance Program)을 통해 북극통항시즌에 누나부트(Nunavut)에서 감시와 집행을 수행하고 있다. 그러나 현재 캐나다 관할권하 북극수역에서 기름유출사고 발생 시 긴급대응조치가 가능한 장비를 갖춘 조직이 없다는 것이 한계점으로 지적되고 있다.³³⁾

29) Canada Shipping Act, 제6조(검색일: 2019. 9. 4)

30) 위 법률 제37조

31) 위 법률 174.1, 175.1, 176조.

32) Thorsell and Leschine(2016), p. 257.

33) 위의 논문, p. 257.

〈표 3-3〉 캐나다 해운법 기반 6개 규정

분야	주요 내용
환경대응협정	유조선 유류 최대량을 1만 톤으로 제한
선박 선체 건조	선박 이중선체규정 요구
선박안전	AIS, GPS 등 항행장비 구비 및 해운안전통제구역 설정
북캐나다선박통항안전서비스(NORDREG)	쇄빙선 에스코트 등 특정 수역에서의 항행계획 마련
선박오염과 위험화학물 통제	MARPOL Annex I 의 캐나다법률로의 도입
선박교통서비스구역	선박항행조정자(regulator)와의 교신

자료: Thorsell, Devon Emily and Thomas M. Leschine(2016), p. 257

3) 북극해오염예방법(Arctic Waters Pollution Prevention Act)

캐나다 정부는 1969년 미국 유조선 맨하튼호의 북서항로 운항을 계기로 1970년 「북극해오염예방법(AWPPA)」을 채택했다. 운항 중에 어떠한 오염도 발생하지는 않았지만, 이 사건은 미국 선박이 북서항로를 통항하면서 승인을 얻지 않았기 때문에 캐나다 내에서 후폭풍을 야기하였다. AWPPA는 모든 캐나다 북극수역에서 내외국적 선박 모두에 적용되며, 어떠한 사람 또는 선박도 적용 수역에서 쓰레기 투기가 금지되었다.³⁴⁾

이 법과 관련된 두 개의 규정이 있는데, 하나는 북극항행오염예방규정(ASPPR)과 북극해오염예방규정(AWPPR)이다. 전자의 경우 북극을 항행하는 선박의 디자인, 건조, 장치 등을 특정하고 있으며, 캐나다 북서항로 수역을 통항하는 100톤 이상의 모든 선박은 보고요건을 충족해야 한다. 453㎥의 오염물(석유, 연료 등 포함) 이상을 운반하는 모든 선박은 북극오염예방증명서를 요청해야 한다.³⁵⁾

34) 동 법률 3-4조 (검색일: 2019. 9. 4).

35) Arctic Shipping Pollution Prevention Regulations(검색일: 2019. 9. 4).

한편 AWPPR은 해양오염 투기금지 의무 위반에 따른 유류오염의 민사책임을 규정하고 있다.³⁶⁾ AWPPA는 두 가지 점에서 「캐나다 해운법」에서 더 나아갔다. 첫째는 캐나다의 관할권을 북극해로 확장시켰다는 점이다. 둘째는 북극해오염예방법(AWPPA)은 모든 선박에 강제할 수 있는 항행안전통제구역 설정을 허용했다는 점이다.³⁷⁾ 나아가 AWPPA 제14조에 따라 ‘오염예방 담당관(pollution prevention officer)’을 두고, 이들에게 승선하여 조사할 수 있는 권리와 유류투기 의심선박을 나포할 수 있는 권리를 부여하고 있다. 또한 AWPPA에 따라 북극해빙(海氷)운항시스템(AIRSS)이 마련되었는데, 이는 북극해에서의 오염위험을 최소화하기 위해 선박운영자가 얼음의 상태를 고려하고, 얼음상태에 따라 등급을 부여해 각 선박에 이에 대비하도록 요구하고 있다. 얼음상태에 따라 쇄빙선의 에스코트 없이 항행하는 것을 금지하고 있다.³⁸⁾

4) 북극 항해안전 및 오염예방 규정(ASPPR: Arctic Shipping Safety and Pollution Prevention Regulations)

캐나다 교통부(Transport Canada)는 2017년 북극 항행 안전 및 오염예방 규정을 제정하고 2017년 12월 19일 발효했다. 동 규정은 극지 항해선박의 안전과 극지해의 환경보전을 위해 제정된 IMO의 극지운항선박 안전기준(Polar Code, 2017. 1. 1 발표)의 이행을 목적으로 하며, 극지운항 선박의 설계 및 장비, 선원교육 등에 관하여 규정하고 있다.³⁹⁾ 이 규정은 극지 해역을 항행하는 캐나다 선박과 캐나다

36) 동 규정, 제8조 (검색일: 2019. 9. 4).

37) 북극해오염예방법 제11~12조.

38) Thorsell and Leschine(2016), p. 258.

39) 캐나다 법무부(검색일: 2019. 10. 24). 동 규정은 일반조항, 제1부 안전조치, 제2부 오염예방조치,

항행안전통제수역(Canadian Shipping Safety Control Zone)을 항행하는 외국선박을 대상으로 한 항행안전 조치와 오염예방조치를 포함하고 있다. 그리고 정부 선박, 정부의 비상업적 서비스에 투입되는 외국적 선박에는 적용되지 않는다.

이에 따라 캐나다 정부는 북극 해운의 안정성 도모 및 환경보호를 위한 규칙을 제정하였다. 또한 캐나다 정부는 2017년 8월 북극해 보호를 위해 1억 7,500만 달러의 기금을 조성한 바 있으며, 현재 해양보호계획의 일환으로 「Pilotage Act」를 검토 중이다.⁴⁰⁾

5) 기타 문제

(1) 중수(grey water) 문제

세계자연기금(WWF)이 내놓은 보고서에 따르면 북서항로의 선박통행량이 증가하면서 중수 배출량이 2035년까지 2배 증가할 전망이다. 이 가운데 관광 분야에서의 배출이 가장 큰 비중을 차지할 것으로 보았다. 또한 보고서는 현재 캐나다의 관련 법이 이러한 현상에 대응하지 못하고 있다고 보았다.⁴¹⁾ 이 문제는 현재 북극이사회 워킹그룹인 북극해양환경보호(PAME)에서 중요한 의제로 다뤄지고 있다.

(2) 북극 해양보호구역과 항행

캐나다 연안 북극해 지역에 최초로 설립된 해양보호구역은 2010년 8월 뷰포트 해역에 설립된 약 1,750km² 넓이의 ‘타리움 니르유타이트

제3부 개정, 철회 및 효력 등으로 구성되어 있다.

40) KMI, 해양수산해외산업정보포털, 2018. 1 기사(검색일: 2019. 10. 24).

41) WWF Canada(2018. 5), “Canadian Arctic Greywater Report: Estimates, Forecasts and Treatment Technologies”, p. 8.

(Tarium Niryutait)' 해양보호구역이다. 이 구역은 벨루가 고래와 소하성 어류(anadromous fish), 물새(waterfowl) 등 해양생물을 보호할 목적으로 설립되었다.⁴²⁾ 해양보호구역 지정을 위한 규정⁴³⁾에 의하면 해양보호구역에서 해양오염물 투기를 포함해 해양생물에 해를 가하는 행위는 금지된다. 반면 어업, 준설, 과학연구활동, 법률로 인정되는 석유가스 탐사시추활동 및 생산활동이 예외적으로 허용된다. 선박항행과 관련해서는 '공공안전, 법률강제, 국가안보, 캐나다 주권행사와 관련된 선박활동, 캐나다 군사활동, 캐나다 연안경비대의 통제, 지시, 감독하에 수행되는 긴급대응활동, 공공보건과 안전' 등의 목적을 위해 행해지는 선박활동은 예외적으로 허용된다.⁴⁴⁾

2019년 8월 「캐나다 해양법(Ocean Act)」에 근거한 장관명령으로 향후 5년간 한시적으로 유지되는 최초의 해양보호구역이 지정되었다. 투바이주이투크(Tuvaijuittuq) 해양보호구역은 북극해 누나부트(Nunavut)의 엘스미어(Ellesmere) 섬 북서연안의 31만 9,411km²의 해역에 지정되었다.⁴⁵⁾ 이 해양보호구역에서는 향후 5년 동안 이누이트 원주민들의 사냥행위, 해양과학연구, 안전 및 긴급대응 행위 등을 제외하고 어떠한 행위도 금지된다. 투바이주이투크(Tuvaijuittuq)는 이누이트어로 '절대 녹지 않는 얼음으로 덮인 지역'이라는 뜻으로 해빙(解氷)으로 인해 다년층의 얼음이 녹으면서 이누이트족의 이동과 사냥에 영향을 주고 있어, 이들을 보호하기 위해 한시적으로 인간의 행위를 금지하고 있다.

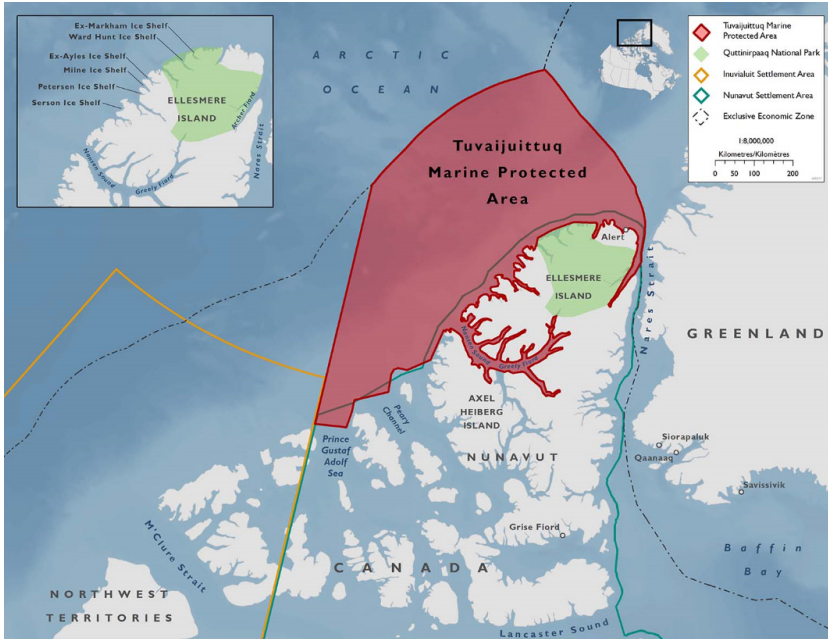
42) Fisheries and Oceans Canada (검색일: 2019. 10. 22).

43) Tarium Niryutait Marine Protected Areas Regulations(검색일: 2019. 10. 24).

44) 위 규정 제7조.

45) Fisheries and Oceans Canada (검색일: 2019. 10. 24).

〈그림 3-1〉 투바이주이투크(Tuvaijuittuq) 해양보호구역



자료: 캐나다 어업 및 해양부(검색일: 2019. 10. 24)

이처럼 북극해를 대상으로 한 해양보호구역이 늘어나면서 북극해를 오가는 선박의 소음, 해양투기 등이 이들 해양보호구역에 피해를 가하는 행위로 인식되고 있어 상업적 항행이 제한될 가능성이 커지고 있다. 캐나다가 2019년에 발간한 해양보호구역관리계획(Marine Protected Area Management Plan 2019)은 선박항행과 관련해 소음, 해양투기, 유류오염이 해양보호구역의 잠재적 위협이 될 것으로 보고 있으며, 항행하는 선박이 생태계에 미치는 영향을 최소화하기 위해 해양보호구역을 피해 운항하도록 권장하고 있다.⁴⁶⁾

46) Fisheries and Oceans Canada(검색일: 2019. 10. 24).

3. 미국

1) 베링해협을 법적 지위

베링해협은 알래스카와 러시아 연방을 나누는 해협이자 태평양과 북극을 오가는 유일한 통로이다. 최근 석유, 가스 개발과 연관된 통항이 증가하고 있는 추세이다. 베링해협은 유엔해양법협약 규정에 따라 국제해협으로서 법적 지위를 누리고 있다. 해협 통항로를 이용하는 모든 선박은 선박오염 예방, 감소, 통제에 대해 일반적으로 승인된 국제규정, 절차, 관행을 따라야 한다. 미국과 러시아는 안전사고 위험을 줄이기 위해 베링해협에서 통항분리항로 설립을 제안했으며, IMO는 2018년 5월 미-러에 의해 제안된 북극 베링해협 통항분리항로를 승인했다.⁴⁷⁾ 이 운항로는 2018년 12월 1일부터 시행되며, 모든 선박의 의무는 아니고, 자발적으로 지키도록 되어 있으며, 상업적 어업이나 자급자족 활동에 제약을 주지 않는다.⁴⁸⁾

한편 미국에서 유류사고에 대한 일차적 대응기관은 연안경비대이다. 그러나 베링해 지역과 북극에서 상설 연안경비대가 주둔하고 있지 않아 문제로 대두되고 있다.⁴⁹⁾ NOAA의 경우 연안에서의 기름 유출과 복원을 책임지고 있으며 연안경비대의 과학적 지원을 제공하고, 연안경비대의 기름유출 대응을 위해 최신 지도 정보를 연안경비대에 제공한다.

47) KMI, 「IMO 북극 베링해협에 통항분리항로 승인」, 2018. 5. 29.

48) 위의 자료.

49) Thorsell and Leschine(2016), p. 258.

2) 청정해수법(Clean Water Act)

「청정해수법」은 선박을 포함해 어떠한 오염원도 승인 없이 오염물을 미국 내 항행 가능 수역에 투기하는 것을 금한다. CWA은 미국 해역에서 석유를 운반하는 선박에 경제적으로 실현 가능한 최선의 기술을 적용하고, 오염통제 장치를 위한 실행기준을 수립·공표하도록 하고 있다. 이 법률은 2002년 개정되었으며, 수질기준(Water Quality Standards)의 설정을 규정하고 있고, 이 기준을 충족하지 못하는 수계에 대해서는 수질 개선을 위한 전략 수립을 요구하고 있다. 수질 개선 전략의 대표적인 예로 오염총량관리제(TMDL) 도입 및 시행계획 수립을 들 수 있다. 「청정해수법」은 그 밖에 국가 오염원 배출 제거 시스템(National Pollutant Discharge Elimination System)과 하수 및 폐수 처리에 대한 규정 등을 담고 있다.⁵⁰⁾

이 법은 크게 2개 부분으로 구성되어 있는데 첫째는 지역하수처리장 건설을 위해 연방정부에 재정지원 권한을 부여하는 것이고, 둘째는 산업체, 도시폐기물 규제조항이다.⁵¹⁾

3) 항만수로안전 프로그램(Ports and Waterways Safety Program)

항만수로안전 프로그램은 미국 관할수역 내 선박에 적용된다. 미국 항만을 통해 미 수역을 오가는 미국적 선박 또는 외국적선박에 적용된다. 날씨, 항만체증, 다른 해로운 요건의 이유로 미국 내 수역 통항을 통제하고 항행과 교통분리대를 설정하도록 규정하고 있다. 이 프로그램에 따라 미국 연안경비대는 선박안전을 강화하고, 베링해협 항행을 향상시킬 목적으로 통항분리대 계획을 제안해 왔다.⁵²⁾

50) Water Technology, "Introduction of the Clean Water Act", 2016. 12. 26.

51) 최동현(2004. 11), 「미국 해양환경경제 개관: 특징과 시사점」, 『월간 해양수산』, 통권 제242호, p. 47.

4) 유류오염법(Oil Pollution Act)

이 법은 엑슨발데즈호 유류유출사고를 계기로 1990년 8월에 제정 되었으며,⁵²⁾ EEZ 내 항만통제하에 있는 외국적 선박과 내수에서 적용된다. EEZ 내 석유를 운송하는 유조선들에 이중선체를 요구하고 있다.⁵⁴⁾ 채택과 동시에 동 법은 세계에서 가장 엄격한 유류오염통제 법적 장치로 인식되었다. 「유류오염법」은 유류유출에 대한 책임한계를 높였으며 법을 어긴 경우 민형사 처벌을 포함해 무제한적 책임한도를 부과하면서 천연자원피해를 유류오염의 잠재적 결과에 포함시켰다.⁵⁵⁾

5) 미국과 캐나다의 법체계 비교⁵⁶⁾

캐나다는 국제기준을 상회하는 조치와 북서항로에서 예방조치에 초점을 맞추고 있으나, 미국은 베링해에서 대응 중심의 조치에 초점을 맞추고 있다.

52) 동 법 제 1223(Vessel operation requirements) (검색일: 2019. 9. 4).

53) 최동현(2004), p. 48.

54) 동 법 제 4115조(Establishment of double hull requirement for tank vessels).

55) Thorsell and Leschine(2016), p. 258.

56) Thorsell and Leschine(2016), pp. 259~260 참조.

〈표 3-4〉 미국과 캐나다의 유류오염법제 성격

캐나다		미국	
관련 법제도	성격	관련 법제도	성격
CSA: 투기 시 처벌	H	청정해수법(CWA)	H
CSA: 오염대응담당관	H	러시아와 공동대응계획 (Joint Contingency Plan)	R
CSA: 환경대응협정규제	P	항만내수안전법	P
CSA: 선체 건조 규제	P	OPA: 증가된 책임	H
CSA: 항향안전규제	P	OPA: 최악시나리오 투기 대응	R
CSA: NORDREG	P	OPA: 선택계획기준	H
CSA: 오염과 위험물 규제	H	OPA: 유조선 이중선체	P
CSA: 선박운항서비스 규제	P	북극 ERMA	R
AWIPA: 투기 시 민간 책임	H		
AWIPA: 오염예방담당관	H		
AWIPA: ARISS	P		
AWIPA: ASPPR	P		
국가항공감시프로그램	H		

자료: Thorsell and Leschine(2016), p. 259

(1) 지리 및 기후

가장 명확한 차이는 북서항로와 베링해의 지리학적 특징으로 볼 수 있다. 각 해역의 지리적 특징이 기후, 날씨, 기후변화의 영향, 항로의 물리적 특성, 해빙의 상태, 해류 등을 결정한다. 캐나다 북서항로의 경우 얇고 좁으며, 낮은 교통량을 보여주고 있는 반면, 미국 베링해협을 경우 유빙의 속도가 빠르고, 높은 교통량을 보여주고 있다.

(2) 시대적 요청 및 촉발 사건의 유무

유류오염 규칙과 규제의 배경과 시기는 각 규칙과 규제의 예방 또는 대응적 성격에 영향을 미친다. AWPPA, 항만내수안전프로그램, 「청정해수법」은 환경적 규제가 증가하던 1970년대에 통과되었다. 「캐나다 해운법」은 경제화 환경목표를 조화하는 1990년대 행해진 개혁 프로젝트의 산물이다. 이러한 트렌드를 고려해 보면 「캐나다 해운법」은 좀 더 엄격한 책임조항을 포함시켰고, 선진기술의 사용과 안전, 해양환경 보호를 보다 중시했다.

한편 미국에서 「유류오염법」은 알래스카 최악의 엑손발데즈 유류 오염의 결과로 체결되었다. 이 사건을 통해 미국의 유류오염사고 대응체제의 취약함이 드러났다. 1989년 엑손발데즈 사건과 1969년 캐나다 북극수역에서 미국 유조선 맨하튼호의 미승인 통항 같은 사건을 통해 법제화를 위한 강력한 동인이 제공되었다.

(3) 정책 포지션

미국과 캐나다의 북극정책은 양국이 북극해역에서 추진하는 포지션에 영향을 줄 수 있다. 미국과 캐나다의 정책 포지션 차이는 북극 지역에서 국가들의 관계에 영향을 미친다. 캐나다는 북극을 자국의 내수로 규정하고, 자국의 국가정체성을 북극에 투영하고 있다. 즉 캐나다의 역사와 국가정책성은 모두 북극과 밀접하게 연관되어 있다. 반면 미국에서는 알래스카를 제외하고는 국가 정치 및 정체성에 덜 민감한 주제이다. 이러한 북극 인식의 차이는 북극을 둘러싼 법제화에 차이를 줄 수 있는 요인이 된다.

(4) 법적 지위

북서항로와 베링해협을 법적으로 지위는 양국의 유류오염 레짐의 차이에 결정적인 영향을 미친다. 1982년 유엔해양법협약은 다양한 관할 수역을 통해 연안국과 외국적 선박의 권리와 의무를 규정하고 있다. 북서항로의 수역은 내수이며, 베링해협은 국제통항해협이다. 이러한 법적 지위의 차이는 행위의 유형, 규칙, 규정에 영향을 미치고, 이는 연안국이 행할 수 있는 관할권과 권리에도 영향을 미쳐 결국 유류오염 레짐의 성격에도 영향을 미칠 수 있다.

〈표 3-5〉 미국과 캐나다의 유류오염법제 비교

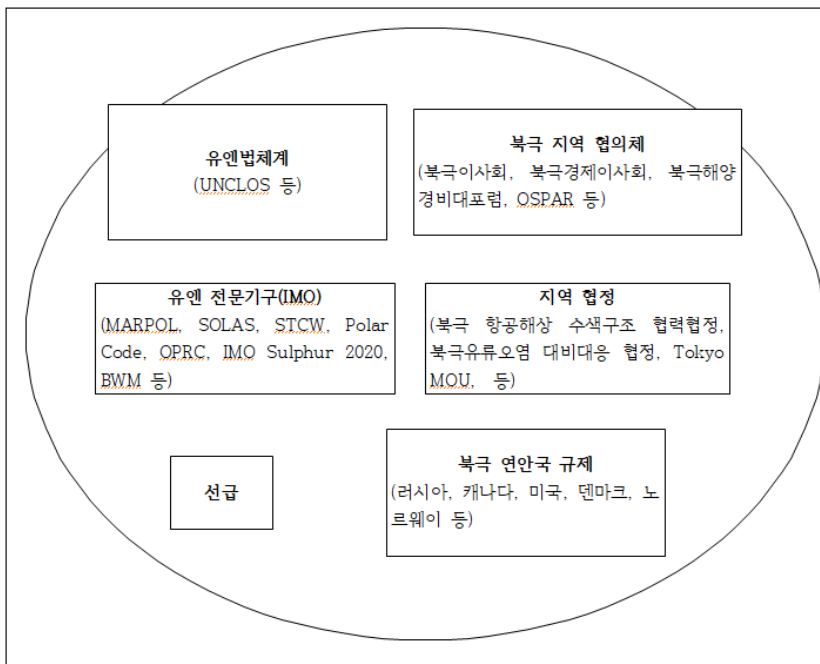
	캐나다: 북서항로	미국: 베링해협
지리와 기후	얕고 좁음. 낮은 교통량, destination shipping	빠르게 움직이는 얼음, 해빙(海氷)의 증가, 높은 교통량
정치 기후 및 중점사건	규칙과 규정이 중점사건과 일상적 업데이트에 영향	규칙과 규정은 중점사건과 일상적 업데이트에 영향
정책 포지션	북극에서 국가정체성과 주권	북극에서 국가안보와 리더십, 국제협약 지지
수로의 법적 지위	내수, 완전한 관할권, 자동적 통항권리 없음	국제해협, 공유된 관할권, GAIS를 넘은 규정의 IMO 승인

자료: Thorsell and Leschine(2016), p. 260

제4절 소결

본 장에서는 북극 해상운송 규범 체계에 대해 검토하였다. 남극과는 달리 파편적이고 중첩되는 규범들에 의해 규율되는 북극해에서의 해상운송 규범 체계를 아래 그림과 같이 요약할 수 있다.

〈그림 3-2〉 북극 해상운송 규범 체계



자료: 저자 작성

제 4 장

북극 해상운송 규범 발전 동향

제1절 Polar Code 주요 내용 및 한계점

1. Polar Code의 주요 내용

극지해역 운항선박에 대한 국제코드(Polar Code)와 SOLAS 수정 조항은 2014년 11월 IMO 해양안전위원회(MSC) 제94차 회의에서 채택되었으며, 환경조항과 MARPOL 수정 조항은 2015년 5월 해양환경 보호위원회(MEPC) 제68차 회의에서 채택되었다. Polar Code는 2017년 1월 1일부로 발효되어 시행 중이다. 강제력을 지닌 규범으로 우리나라의 경우 2016년 12월 국내법화 절차를 완료하였다.

Polar Code 제12장에 인력 및 훈련 요건에 대한 내용이 기술되어 있는데 극지해역 운항 선박을 승선하는 선장과 항해사의 훈련 및 자격에 대한 최저 의무요건 규정사항이 2016년 11월 IMO MSC 회의에

서 채택되고, 2018년 7월 1일부터 선원의 훈련자격증명 및 당직근무의 기준에 관한 국제협약(STCW: International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers)과 STCW Code 하에 의무조항이 되었다.

Polar Code의 적용범위는 극지해역에서의 운항과 관련된 모든 선박 관련사항으로 선박 설계, 건조 및 설비, 운항 및 훈련 요건, 수색 및 구조, 특수한 극지 생태계 및 환경보호 등과 관련된 내용을 담고 있다.

Polar Code는 IMO 해사안전위원회(MSC)와 해양환경보호위원회(MEPC)에서 주로 논의되어 왔으며, 이 두 위원회의 병행적 결의가 채택되고 전형적인 IMO의 신법 입법수단인 묵시적 개정수락절차(tacit amendment)로 구속당사국 범위를 확대하고 효력요건을 충족시키는 절차를 취했다. 또한 두 위원회의 추가결의로 해사협약의 양대 축인 SOLAS와 MARPOL 내 본문에 근거 규정을 신설함으로써 매우 강력한 규범력을 갖게 되었다.⁵⁷⁾

Polar Code의 적용범위는 극지해역에서의 선박운항과 관련된 일체의 모든 사항으로 선박 설계, 건조, 설비, 항행과 훈련 요건, 수색과 구조, 극지 환경과 생태계 보호 등이 포함된다. 체계상으로는 MSC 결의문 부속서의 형태로 54페이지의 완결된 법정문서의 모습을 갖추고 있으며, SOLAS 제14장, MARPOL의 부속서 I 제11장, 부속서 II 제10장, 부속서 III, 부속서 IV 제7장, 부속서 V 제3장 등을 모범으로 두고 있다. 본문 내용은 안전에 관한 사항을 규정한 Part I과 해양환경보호를 규정한 Part II로 구분되어 있고 각 부문은 다시 한 번 강제규정(I-A, II-A)과 권고규정(I-B, II-B)으로 구분된다.

57) 유진호(2018), pp. 80~81.

〈표 4-1〉 폴라코드 구성

구성	채택	모범
Part 1. 안전 조치	MSC 결의 385(94)	SOLAS 14장
Part 1-A 강제 규정		
Part 1-B 권고 규정		
Part 2. 오염 방지	MSC 결의 264(68)	MARPOL 부속서 1,2,3,4,5
Part 2-A 강제 규정		
Part 2-B 권고 규정		

자료: IMO Korea, IMO의 해사안전 및 해양환경 정책 동향(검색일: 2019. 10. 12)

Polar Code는 선박을 총 세 가지 종류(A, B, C 범주 선박)로 분류하였으며, 위해요인은 열 가지를 열거했다. IMO에서 제정하는 모든 규정 제정의 원칙에 따라 목표 기반 안전 구조방법(GBS: Goal-based Safety structured manner) 개념을 채택하고 있고, 본문의 구성은 목표 조항, 기능요건 조항, 평가 조항, 또는 의무조항 등 3단계로 이뤄져 있다.

본문의 주요 내용은 Part I-A에 의해 모든 극지운항선박은 유효한 ‘극지선박증서’를 선박에 비치할 것을 요구하고 있으며, 극지해역운항매뉴얼(PWOM)은 해당 선박에 비치를 의무화하고 있다. 또한 오염 방지조치와 관련해서 선박으로부터 발생한 쓰레기에 의한 오염방지 등의 정의와 운항적 요건을 규정하고 있다.

2. Polar Code의 한계점

Polar Code는 처음으로 북극과 남극을 아우르는 일원화된 강제 극지규범을 마련했다는 점에서 의미가 크다. 다만 새로운 IMO 조약을 만들기에는 오랜 시간이 소요될 것으로 판단되어 기존 MARPOL과

SOLAS에 개정협약을 채택하는 방식으로 추진됨에 따라 극지해역 운항 시 필요한 부분을 모두 포괄하고 있지는 않다.⁵⁸⁾ 이는 앞으로 Polar Code 이행을 통해 얻은 경험과 변화하는 북극해의 환경, IMO 협약 체결 또는 개정 동향 등을 고려하여 추가 보완이 필요한 부분이다. 이미 Polar Code가 도입될 시기에 비SOLAS 적용선박으로 Polar Code 확대 적용의 필요성에 대한 공감대가 형성되어 현재 IMO에서 논의가 시작됐으며, 이외에도 중유, 블랙카본, 발라스트수 배출, 북극 배출규제해역 지정 등 Polar Code에 포함되지 않은 환경보호 관련 사항이 향후 과제로 남아 있다. 또한 IMO에서 규정하고 있는 북극해역의 범위도 변화하는 결빙해역 범위와 Polar Code의 이행 경험에 따라 수정이 필요할 것으로 사료된다.

따라서 여기에서는 Polar Code의 주요 한계점에 대해 언급하고, 다음 절에서는 현재 IMO 내외에서 논의되고 있는 북극 해상운송 안전과 환경보호 목적의 동향에 대해 분석하고자 한다.

우선, Polar Code의 안전 관련 부분의 신개념 선박건조기준(GBS: Goal Based Standard) 적용에 따른 한계점이 있다. Polar Code에서 해양환경보호와 관련된 부분(Part II-A)은 규범적(prescriptive)인 성격으로 특정 요건이 제시되어 있고 이에 대한 준수여부를 확인 가능하다. 반면 안전 관련 부분(Part I-A)은 목표기반선박건조기준(GBS)이 적용되는데, 이러한 접근방식은 선박 설계자와 운항업자에게 상당한 유연성을 제공하지만 한편으로는 Polar Code 이행에 있어서 다양한 해석과 입증에 대한 접근방식을 낳아 일관성이 떨어지는 문제점이 있다.

58) Brigham, Lawson W.(2015), "Perspective", in Young, Oran R., Jong Deog Kim, and Yoon Hyung Kim eds., *The Arctic in World Affairs: A North Pacific Dialogue on the Arctic in the Wider World*, 175~189, at 175~176.

두 번째 한계점은 Polar Code는 SOLAS 비적용선박은 해당되지 않는다는 점이다. 즉, 어선과 유람선에는 SOLAS가 적용되지 않는데, 남극과 북극해역에서 어선과 유람선이 차지하는 비중이 높다. 예컨대, 2015년 북극해역⁵⁹⁾을 운항한 선박을 종류별로 구분했을 때 어선이 36.2%(755척)로 가장 많았으며, 운항시간과 총 거리 기준으로도 각각 53.4%와 54.4%를 차지하고, 연료소비량 기준으로도 26.1%로 가장 높았다.⁶⁰⁾ 또한 북극해에서 총 소비된 연료 중 57%가 중유였는데 이 비중에서 어선이 소비한 비중은 5.4%로 일반화물(15.1%)이나 유조선(9.9%)⁶¹⁾에 비해 낮았지만, 운항 척수·시간·거리·연료소비량 등을 고려했을 때 북극해역에서 어선의 사고 위험이 타 종류의 선박보다 상대적으로 더 높다고 할 수 있다. 실제로 1995년에서 2004년 사이 북극해에서 발생한 선박 사고가 총 293건이었는데, 이 중 어선이 108건을 차지했다.⁶²⁾ 따라서 어선을 포함한 SOLAS 비적용선박으로 Polar Code를 확대 적용할 필요가 있으며, 이미 이에 대한 논의가 IMO에서 진행 중이다.

다만 Polar Code가 단독조약이 아닌 SOLAS, MARPOL, STCW에 반영되어 있는 형태이고, 어선과 유람선이 SOLAS 적용을 받지 않기 때문에, Polar Code를 수정하여도 Polar Code의 기반이 되는 SOLAS가 받쳐주지 않기 때문에 비효과적이다.⁶³⁾ 즉, 장기적으로는 SOLAS 비적용선박과 관련된 내용을 기존의 조약에서 가져와 Polar Code 부속서⁶⁴⁾ 또는 단독 조약으로 만들 필요가 있어 보인다.⁶⁵⁾

59) Polar Code에서 정의하고 있는 북극지역 기준.

60) Comer, Bryan et al.(2017. 5), "Prevalence of heavy fuel oil and black carbon in Arctic shipping, 2015 to 2025", International Council on Clean Transportation, pp. 19~21.

61) Ibid., p. 22.

62) Arctic Council, "Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report", 86.

63) Hindley, Rob, "The Role of the Polar Code in Arctic Maritime Governance" in The Arctic in World Affairs, 2019 North Pacific Arctic Conference Proceedings, 182~191 at 189.

이 외에도 Polar Code Part I-A에 포함된 선원 훈련과 관련하여 극지해역 운항 선원에 대한 고용·훈련 요건이 최소의 수준으로 요구된다는 점이 한계점으로 지적되며,⁶⁶⁾ Polar Code 내 북극해역에서의 수색 및 구조 관련 내용이 부재하다는 점도 Polar Code의 한계이다. 다시 말해, 선박 안전과 해양환경 보호에 초점을 두고 있는 Polar Code는 근본적으로 수색 및 구조와 비상대응의 필요성에 대해 다루고 있지 않으며, 관련 인프라(수로측량·항만·운항 지원·통신·인양 등)에 대한 언급도 없다.⁶⁷⁾

제2절 Polar Code 이후 논의 동향 및 전망

1. SOLAS 비적용 선박

1) 배경

2017년에 발효된 Polar Code의 적용 대상선박은 SOLAS에 따라 증서를 발급받은 모든 상선이다. SOLAS 협약은 제3조에서 비적용선박에 대해 규정하고 있는데, 대표적으로 군함, 500톤 미만의 화물선, 비동력선, 목함, 어선 등이 이에 해당한다.⁶⁸⁾ 그리고 IMO는 Polar

64) 어선의 경우 1977년 어선안전에 대한 토레몰리노스 국제협약에 Polar Code 부속서를 추가할 수 있다.

65) Ibid.

66) Roach, J. Ashley(2017), "The Polar Code and its Adequacy" in Beckman, Robert C., Tore Henriksen, Kristine Dalaker Draabel, Erik J. Molenaar, and J. Ashley Roach eds., *Governance of Arctic Shipping: Balancing Rights and Interests of Arctic States and User States*(Brill Nijhoff, 2017) 144-169, at 147.

67) Brigham, L.W.(2015), "Perspective" in Young, Kim, and Kim eds., *The Arctic in World Affairs: A North Pacific Dialogue on the Arctic in the Wider World*, 175-189, at 183.

68) SOLAS Regulation 3.

Code 적용 해역 내 솔라스협약 비적용선박에 대해 해사안전위원회(MSC)에서 폴라코드 제2단계 개발에 대한 논의에 들어갔다. 이를 위해 솔라스 비적용선박에 대한 폴라코드 적용해역 범위 검토, 대상선종 검토, 강제적/권고적 지위 검토, 로드맵 수립 등을 주요 논의의제로 상정하였다.⁶⁹⁾

2) MSC 논의사항

(1) 99차 회의⁷⁰⁾

우선 폴라코드 제2단계 작업과 관련한 작업계획 명칭을 ‘극지해역을 운항하는 SOLAS 비적용선박을 위한 안전대책(Safety measures for non-SOLAS ships operating in polar waters)’으로 확정하였다. MSC 제99차 회의에서는 적용범위와 관련해 첫째, SOLAS 비적용선박에 대한 안전대책은 원칙적으로 남극해와 북극해에 적용해야 하며, 둘째, 대상선종별 구체적 안전대책 검토 시 면제 가능성을 고려하여 적용범위를 각 케이스별로 검토하여야 하며, 셋째, 극지해역 운항에 대한 권고적 조치는 국제항해에 종사하는 선박으로만 한정되어서는 안 된다는 점에 동의하였다.

극지해역에서 운항하는 SOLAS 비적용선박의 안전조치와 관련해선박 유형을 고려함에 있어 대상선종을 어선, 무역에 종사하지 않는 총톤수 300톤 이상의 요트, 총톤수 300톤 이상 500톤 미만의 화물선으로 함에 동의하였다. 또한 사안의 시급성을 고려해 MSC 100차 회기부터는 워킹그룹을 설립해서 극지해역에서 운항하는 SOLAS 비적용선박을 위한 안전조치 문제를 고려하도록 하였다. 위원회가 강제

69) 한국해사안전국제협력센터, p. 56

70) Report of MSC/99, 2018. 6.

적 안전조치와 관련된 명확한 결정에 도달하는 한편, 권고적 안전조치에 대해서는 관련 하부위원회에서 논의를 시작하도록 하였다. 향후 극지해역에서 선박유형과 관련해 24m 이상 어선, 무역에 종사하지 않는 총톤수 300톤 이상의 요트에 대해서는 SDC 6에서 권고적 안전조치를 마련하도록 했다.

(2) 100차 회의⁷¹⁾

우선 MSC 100차에서는 작업반을 개설하여, MSC 99차에서 결론내지 못한 사항에 대해 논의하였다. 현 단계에서 SOLAS 비적용선박의 폴라코드 강제 적용은 시기상조임을 인식하고, 영향평가 등을 포함한 작업계획을 마련하도록 하였다. 향후 논의를 위해 SOLAS 비적용선박을 위한 현 규제 조항에 대한 레퍼런스 표와 로드맵을 워킹그룹에 제출하고 워킹그룹은 이를 검토해 업데이트하는 작업을 수행했다. 워킹그룹은 SOLAS 비적용선박에 대해 폴라코드를 적용하기 위해 SOLAS 규정 14/2(적용)와 14/3(적용선박에 대한 요구조건)에 대한 개정안 초안을 검토하였다. 위원회는 워킹그룹의 보고서를 검토하여 이를 승인했다.

(3) 101차 회의

위원회는 회원국이 자발적으로 SOLAS 비적용선박에 대한 안전조치를 이행하도록 하는 총회 결의안을 승인했다. 이 결의안 초안은 2019년 말에 채택될 예정이다. 또한 항행, 통신 및 수색구조 하부위원회(NCSR: Sub-Committee on Navigation, Communication and Search and Rescue)는 폴라코드 항행안전(제9장)과 항행계획(제11

71) Report of MSC/100, 2019. 1.

장)을 SOLAS 비적용선박에 적용할 때의 결과 및 적용 가능성을 고려하고, SOLAS 협약과 폴라코드 개정을 포함하여 극지해역에서 SOLAS 비적용선박의 안전을 강화하기 위한 최선의 방법에 대해 고려하였다.

〈표 4-2〉 극지해역을 운항하는 SOLAS 비적용선박의 안전대책 개발 로드맵

연도	논의 회의	수행 항
2018	MSC 99	NCSR 6차, SDC 6차의 잠정의제에 '극지해역을 운항하는 non-SOLAS 선박의 안전대책' 작업과제(output) 반영
2019	NCSR 6	NCSR 전문위원회에서 24m 이상 어선에 대한 강제적 안전대책 검토, SOLAS 5장에 한함 NCSR 전문위원회에서 총톤수 300~500톤 사이 화물선에 대한 강제적 안전대책 검토, SOLAS 4장, 5장에 한함 24m 이상 어선, 총톤수 300~500톤 사이 화물선에 대한 Polar Code Part I-A의 9~11장의 폭넓은 적용 검토
2019	SDC 6	SDC 전문위원회에서 24m 이상 어선에 대한 권고적 안전대책 고려. 2012 케이프타운 협정서와 연계 SDC 전문위원회에서 무역에 종사하지 않는 300톤 이상의 유람 요트에 대한 권고적 안전대책 고려 극지해역 운항 SOLAS 비적용선박의 안전대책 개발 검토
2019	MSC 101	NCSR 6, SDC 6 권고안 추진
2020	NCSR 7	SOLAS 또는 Polar Code 개정 초안 마무리
2020	SDC 7	극지해역 운항 SOLAS 비적용선박의 안전대책 개발 마무리
2020	MSC 102	SOLAS 또는 Polar Code 개정 초안 승인 극지해역 운항 SOLAS 비적용선박의 안전대책 승인
2020	MSC 103	SOLAS, Polar Code 개정안 채택(발효예정일 2024. 1. 1)
2024	-	SOLAS, Polar Code 개정안 발효

자료: 2018 IMO 연간활동백서, p. 57

(4) 향후 전망

앞으로 NCSR 전문위원회에서 24m 이상 어선, 총톤수 300~500톤 사이의 화물선 등 SOLAS 비적용선박 안전에 대한 강제조치 적용에

대한 논의가 지속될 것으로 예상된다. 이를 위해 SOLAS 협약 또는 폴라코드 개정 논의도 SOLAS 비적용선박의 안전 강화를 위한 선택 가능한 방안이 될 것으로 예상된다.

2. 중유(HFO) 운반 및 사용 규제

1) 배경

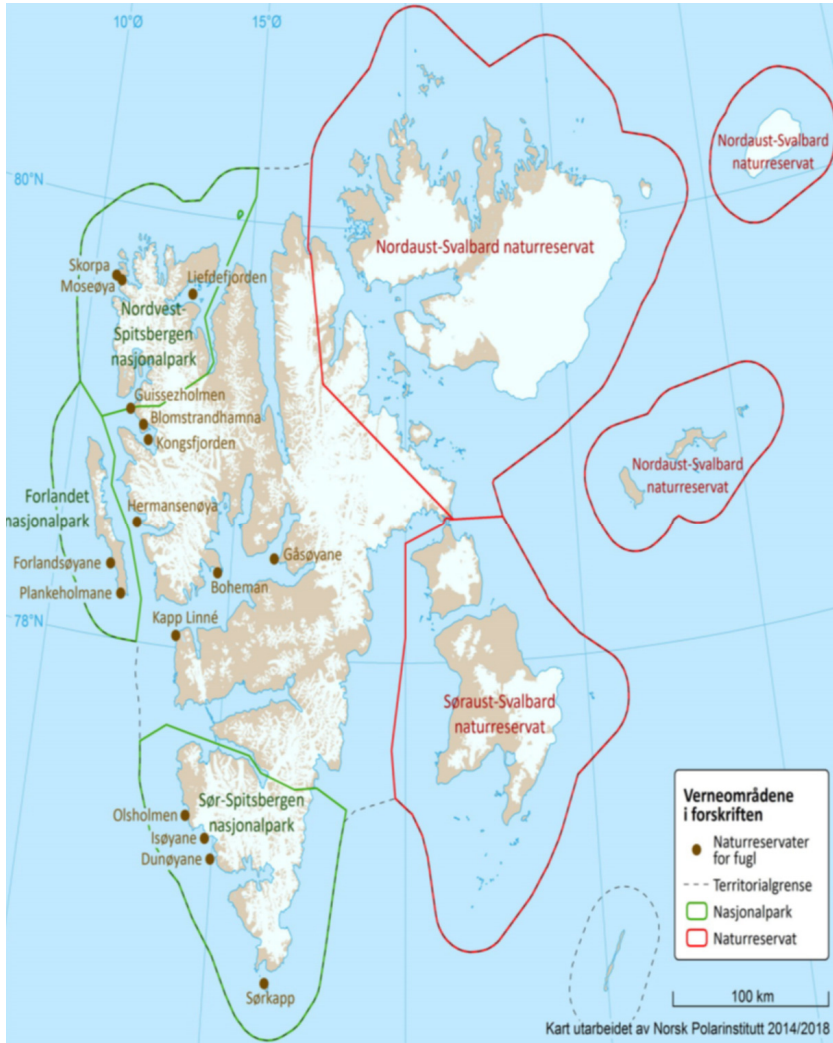
남극은 IMO의 묵시적 수락방식의 조약 개정절차에 의해 MARPOL 이 개정(부속서 I 규정 43)되어 2011년부터 남극해역을 운항하는 선박에 대해서는 중유(HFO)의 이용 또는 운반이 금지⁷²⁾되어왔으며, 이후 이를 북극해역으로도 동일하게 적용시키려는 노력이 환경단체를 중심으로 이어져 왔다. Polar Code 협상이 진행될 당시 중유 규제를 북극해역에도 적용시키는 방안이 논의된바 있으나, 다수 국가들이 이를 고려하는 게 시기상조라는 입장을 표명⁷³⁾하여, Polar Code에서는 남극에서의 중유 규정을 북극해역에도 동일하게 적용할 것을 권고(Part II-B)만 하고 있다. 현재 북극은 노르웨이 정부가 스발바르 주변 일부 해역에서만 선박이 중유를 이용 또는 운반하는 것을 금지시키고 있다⁷⁴⁾.

72) MEPC.189(60)

73) MEPC 65/22

74) 스발바르 동부쪽의 자연보호구역('북동 스발바르 자연 보호구역', '남동 스발바르 자연보호구역')과 스피츠베르겐 서부 연안쪽의 3개 국립공원('북서 스피츠베르겐섬 국립공원', '포르란데(Forlandet) 국립공원', '남스피츠베르겐 국립공원')에서 중유 이용 및 운반 선박이 금지되고 있다. 구체적인 내용은 노르웨이 「남스피츠베르겐 국립공원·포르란데 국립공원·북서 스피츠베르겐섬 국립공원, 북동 스발바르·남동 스발바르 자연보호구역 및 스발바르 조류 자연보호구역에 관한 규정」 참조.

〈그림 4-1〉 노르웨이 중유 규제 적용 대상 스발바르 해역



자료: The Lovdata Foundation(검색일: 2020.2.28.)

극지해역에서의 중유 유류유출 사고는 이에 대응하는 인프라와 여건이 미흡하고, 특히 얼음과 눈에 중유가 유출되었을 경우 발생할 생태계에 대한 영향은 더욱 치명적이다. 따라서 북극이사회는 2009년

북극해상운송평가(AMSA) 보고서에서 해상운송 부문에서 발생할 수 있는 북극해양환경에 대한 최대 위협은 유류유출이라고 한 바 있으며,⁷⁵⁾ 이를 계기로 북극해에서의 중유 이용 현황에 대한 조사 보고서를 2011년부터 지속 발간하고, 그간 발간된 보고서의 주요 내용을 IMO에 제출하여 공유한 바 있다.⁷⁶⁾

이를 바탕으로 2017년 제71차 MEPC 회의에서 북극수역 운항선박의 연료로서의 중유 사용 및 운반에 대한 리스크 감축 조치를 개발하는 캐나다·핀란드·독일·아이슬란드·네덜란드·노르웨이·미국의 제안이 신규 작업과제로 채택되어 제72차 MEPC 회의부터 공식 의제로 논의되고 있으며, PPR이 관련 전문위원회로 지정됐다.

2) 주요 논의사항

(1) 논의 경과

남극해역에서는 선박이 중유를 연료·화물·밸러스트로서 이용 또는 운반하는 것이 금지되어 있는 반면, IMO에서는 북극해역에 대한 중유 규제 논의를 연료로서의 이용 또는 운반으로 한하여 진행하고 있다. 즉, 중유를 북극에서 규제화하는 논의에 있어서 중유를 화물로서 또는 밸러스트로서 이용 또는 운반하는 것과 관련된 부분이 제외되었는데, 이는 논의 초기부터 북극에서의 중유 금지화에 대한 지지를 더 확보하기 위해 양보된 부분이다.⁷⁷⁾ 특히 북극에서는 지역사회에 전달되는 주요 물품운송이 중유에 의존하고 있고, 북극 해상 유전에서 자원개발의 가능성이 있기 때문에 앞으로도 중유를 화물로서 이

75) Arctic Council(2009), *Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report*, p. 5.

76) IMO, MEPC 72/INF.14, 2 February 2018.

77) Bryan Comer, "IMO's draft HFO "ban" is nothing of the sort" (검색일: 2020. 2. 28).

용 또는 운반을 규제하는 부분은 논의에서 제외될 것으로 보인다.⁷⁸⁾

2020년을 결과물 도출기한으로 두고 제72차 MEPC에서부터 북극에서의 증유 규제가 본격적으로 논의되기 시작했으며, PPR의 구체적인 업무범위에 대한 여러 제안이 제출됐다. 이 중 핀란드·독일·아이슬란드·네덜란드·뉴질랜드·노르웨이·스웨덴·미국은 북극해역 운항 선박에 대한 증유 사용 및 운반을 늦어도 2021년 말까지는 강제 금지화하자고 제안하는 의제문서⁷⁹⁾(이하 ‘핀란드 외 의제문서’)를 공동 제출했다. 특히 한 번의 증유 유출 사고가 취약한 북극 해양 및 연안 환경에 치명적이고 장기적인 영향을 미칠 수 있는데, 북극 해상운송이 증가할 것으로 전망됨에 따라 유류유출의 위험도 증가하고 있어 증유 조치를 조속히 이행해야한다고 강조했다. 2021년까지라는 기한을 지정한 데는 2020년부터 강화된 해양연료 황함유량 규제가 시행되기 때문에 해양 증류연료유 등 전환할 수 있는 해양연료 선택사항이 폭넓어질 것으로 보았기 때문이다. 다만, 연료탱크 보호가 되어 있어 유류유출 사고위험이 낮은 선박에 한해서는 금지조치 이행을 최대 5년까지 늦출 수 있도록 할 것을 제안했다. 이를 통해 북극 지역사회, 산업, 그리고 국제 해운업계가 금지조치에 적응할 수 있는 추가적인 시간을 확보할 수 있을 것이라고 주장했다.

이에 대해 캐나다는 마셜제도와 공동 의제문서⁸⁰⁾를 통해 해상운송에 의한 증유의 영향으로부터 북극을 보호하고자 하는 조치의 목적에는 동감하나 동 조치가 북극 지역사회에 미칠 잠재적인 영향에 대해 고려가 필요하다는 의견이었다. 특히 북극 지역사회와 경제가 유류유출 리스크 감축으로 인한 혜택을 볼 것이라는 의견으로 증유 조

78) Zhen Sun(2019), p. 530.

79) IMO, MEPC 72/11/1, 2 February 2018.

80) IMO, MEPC 72/11/4, 16 February 2018.

치에 대해 긍정적인 입장을 보인 한편, 북극 지역사회에 대한 경제 및 기타 영향에 대한 평가가 PPR 소위원회의 업무범위에 포함될 것을 제안하여 조치 도입 추진속도에 대해서는 다소 보수적인 입장을 보였다.

그간 중유 금지에 대해 유보적인 입장을 보였던 캐나다는 2020년 2월에 개최된 제7차 PPR 회의에 앞서 북극해에서 중유를 점진적으로 금지하는 것을 지지한다는 공식입장을 발표했다.⁸¹⁾ 따라서 북극 8개 국가 중 러시아만이 북극해에서 중유를 금지하는 입장을 고수하게 되었으며, 최근 PPR 회의에서는 중국과 사우디아라비아가 러시아의 입장을 지지한 것으로 파악된다.⁸²⁾

러시아는 72차 MEPC 회의에서 핀란드 외 의제문서에서 제안한 2021년까지 중유를 규제하는 방안에 대해 다소 부정적인 입장을 표명⁸³⁾한 바 있다. 특히, 북극이사회 PAME 워킹그룹에서 발간된 중유 3단계 보고서를 언급하며, 46년의 기간 중 결빙조건에서 중유 유출 사고가 일어난 경우는 전무한 것⁸⁴⁾으로 향후 북극해역을 운항하는 선박이 빠르게 증가한다고 가정해도 통계에 의하면 핀란드 의제문서에서 언급한 중유 유출의 큰 위험은 존재하지 않는다고 지적했다. 추가적으로 많은 연구에 따르면 낮은 온도와 결빙 조건에서는 중유 유출보다는 증류연료유 유출이 민감한 북극환경에 더 위험한 것으로 나타났으며, 핀란드 의제문서의 간소한 접근방식은 “용납되지 않는다”라고 강조했다.

81) Transport Canada (검색일: 2020. 2. 28).

82) Bennett, Mia (검색일: 2020. 2. 29).

83) IMO, MEPC 72/11/3, 16 February 2018.

84) 북극이사회 보고서에 따르면 46년의 기간 중 총 35건의 유류유출 사고가 기록됐으며, 이 중 6건이 북극수역에서 발생했고, 이 중 1건이 중유가 유출된 건이었음.

러시아는 중유 금지조치가 해상운송 무역에 미칠 부정적인 영향에 대한 우려도 표명했다. 2015년 북극해를 운항한 2,086척의 선박 중 약 42%가 중유를 선박연료로 사용한 것으로 나타났다.⁸⁵⁾ 따라서 중유 금지조치가 이행될 경우, 최소한 중단기적으로는 해상운송을 기반으로 하는 무역에 상당한 영향을 미칠 것이며, 특히 운송비가 늘어나 북극 외판 지역사회에 영향을 미칠 것이라고 주장했다.

이외에도 러시아는 IMO의 설립 목적과 지난 제30차 IMO 총회에서 승인된 새로운 전략계획(2018~2023년)을 언급하며 중유 금지조치는 IMO가 국제 해상운송과 관련하여 해양환경 보호뿐만 아니라 경제발전, 국제무역의 촉진, 안전, 안보 등의 목적 간 균형을 이루고자 하는 원칙에 부합하지 않다는 점을 강조했다. 절차상으로도 중유 금지조치는 활용 가능한 모든 조치들이 소진된 후 최후의 수단으로 고려되어야 하지, 핀란드 의제문서와 같이 중유 금지조치를 우선적으로 고려하는 것은 환경보호조치와 관련한 향후 논의에 위험한 선택을 만든다고 지적했다.

따라서 러시아는 북극해역에서 중유를 연료로서 사용 및 운반하는데 따르는 모든 위험 완화조치의 도입 가능성, 해양무역과 지역사회의 경제활동 및 생계에 대한 잠재적 영향 등에 대한 심층 있는 분석을 기반으로 이를 구체적으로 논의하자는 입장을 표명했다. 그리고 PPR 소위원회는 통합적인 접근방식을 도입하여 모든 중유 유출 위험 경감 조치를 신중히 고려할 것을 요구했다. 특히 러시아는 북극해역에서 중유 유출위험을 경감하기 위해 PPR에서 항해·선박 운용·인프라 및 커뮤니케이션·유류 유출 시 비상대비 및 유출 조기감지·훈련 등 관련 조치들을 고려할 것을 제시했다.⁸⁶⁾ 이와 같은 고려사항에 대

85) IMO, MEPC 72/11/2.

해 러시아는 제안된 조치들의 실질적인 도입 가능성, 특히 조치 이행에 따른 경제적인 영향에 대해 고려할 것과 북극해 오염방지와 관련된 기존 규제의 효과적인 이행에 대해서도 특별한 관심을 가질 것을 강조했다.

〈표 4-3〉 러시아 제안의 중유 유출 위험경감 관련 조치

조치 분류	세부 조치
항해	• 선박 통항분리로 설정 • 선박 보고 시스템 • 특히 민감한 해역 및 생물종에 대한 추가적인 보호를 위한 우회 해역 설립 (특정 기간) • 특정 해역 또는 기간에서 감속 • 도선서비스 의무화(특히, 특정 선박에 한해)
선박 운용	• 엔진 오작동 위험 감축을 위한 고급연료 사용 • 선박연료시스템에 관한 선원자격 충족
인프라 및 통신	• 정확한 최신 수로 정보 제공 및 활용 • 결빙조건 정보 및 예고 제공 • 지역 항해 지원(위성 항해 시스템을 위한 항해 및 지상 기반확대시스템 (GBAS) 개발 포함)
유류 유출시 비상대응 및 유출 조기감지	• 각 행정기관에서 보유하고 있는 유류유출 비상대응 장비 및 자원 관련 목록 개발 및 지속 업데이트 • 잠재적인 위험이 높은 지역에 유류유출 대응장비 비축 및 창고 구축 • 좌초 방지를 위해 다목적 예인선으로 에스코트 제공 • 유류오염 사고에 대한 배상책임을 부담해줄 보험사와 지역 전문 SAR 기관 간 협정 체결을 통해 북극해역 통과 항해 관련 적정 비상대응 마련 • 쇄빙선에 유류 유출 대응장비 구축 • 지역 해양환경에 대한 연안국의 지속적인 모니터링
훈련	• 극지해 환경보호를 위한 항해 관련 IMO 전문 훈련 모듈 개발 • 이해관계자 간 극지해역 운항 선박의 해양환경오염과 MARPOL 규제 위반 조치(법적 포함) 관련 정보제공

자료: IMO MEPC 72/11

86) IMO, MEPC 72/11, 2 February 2018.

이 중 항해와 관련된 조치로 제시된 통한분리로·우회해역 등의 안전설정 조치는 러시아와 미국이 공동으로 베링해역에 설립할 것을 제안하여 채택되었으며, 구체적인 내용은 아래에서 다루기로 한다.

제72차 MEPC 회의 결과 PPR 전문위원회의 업무범위는 2020년을 기한으로 다음과 같이 결정됐다: △중유에 대한 정의 개발 △북극해 운항 선박의 연료로서 중유 이용 및 운반에 따른 리스크 감축 조치에 대한 가이드라인 준비 △영향 평가에 기반하여 적절한 시간표에 따른 중유 사용 및 운반 금지조치 마련.

중유 금지화에 따른 영향평가 방법론을 만들기 위해서는 6개 회원국과 1개 옵서버로 구성된 비공식 통신작업반이 구축됐으며, 중유에 대한 정의를 정립하기 위해 22개 회원국으로 구성된 워킹그룹이 만들어지는 등 2년에 걸쳐 PPR을 중심으로 중유 금지 관련 업무가 추진되었다.

제6차 PPR 회의 결과 중유 이용에 따른 영향 평가 방법론에 대한 합의가 이뤄졌으며, 이외에도 중유에 대한 정의⁸⁷⁾를 기존 MARPOL 부속서 I 규제43번에서 사용되고 있는 것을 사용하고, 북극에서의 중유 이용 및 운반 선박에 관한 규제 내용을 MARPOL 부속서 I에 담기로 합의했다.

(2) 북극 중유 규제(안)

제7차 PPR 회의에서 북극에서의 중유 규제에 대한 초안⁸⁸⁾에 대한 논의가 진행됐으며, 회의 결과 MARPOL 부속서 I 제9장에 새로운

87) 농도가 15℃에서 900 kg/m³보다 높거나 동적 점성도가 50℃에서 180mm²/s보다 높은 연료유

88) 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 아이슬란드, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 스페인, 스웨덴, 미국 공동 제출(PPR 7/14/4 참조)

43A번 규제를 추가하는 개정작업을 통해 2024년 7월 1일부로 북극 해 운항 선박에 대해 연료로서의 중유 사용과 운반을 금지하는 내용이 담긴 초안이 합의됐다⁸⁹⁾. 다만 다음의 경우 예외를 두기로 했다. 우선, 남극해역에서와 동일하게 북극에서도 선박 안전을 확보하기 위한 작업 또는 수색 및 구조 작업에 투입된 선박에 한하여 규제를 예외하기로 했다. 또한, 이미 MARPOL 부속서 I 12A번 규제 또는 Polar Code II-A에서 요구하는 연료유 탱크에 관한 보호 요건(이중 선체선박)을 충족하고 있는 선박에 대해서는 규제 시행 시점을 2024년 7월에서 2029년 7월로 5년 유예하기로 했다. 추가적으로, 러시아의 제안에 따라 북극 연안에 접하고 있는 국가의 기국 선박에 대해서도 자국 관할 수역(영해 또는 EEZ) 내에서 운항하는 경우에 한해 규제 적용 시점을 5년 유예(2029년 7월 1일까지)하기로 했다. 즉, MARPOL 가입국 중 북극수역의 정의에 따라 러시아, 캐나다, 미국, 덴마크, 노르웨이는 자국 선박에 대해 예외조항을 적용시킬 수 있으나, 아이슬란드는 여기에 해당되지 않는다.

마지막으로, 금번 회의 결과 PPR은 통신작업반을 신설하여 북극해역 운항 선박의 중유를 연료로서 사용 또는 운반하는데 따르는 위험을 감축시키기 위한 조치 가이드라인(안)을 개발하는 임무를 부여했다. 가이드라인에는 선박 운항, 선박 건조와 중유 병커링, 인프라와 통신, 중유 유출 시 대응, 조기 대응과 감지, 훈련 등의 역량 강화 관련 내용이 담길 예정이다.

89) IMO, "Sub-Committee on Pollution Prevention and Response (PPR 7), 17-21 February 2020" (검색일: 2020.2.28.)

3) 향후 전망

핀란드 의제문서에 제안한 바와 같이 2021년까지 북극해역에서 중유를 선박연료로 사용하거나 운반하는 것을 금지하는 것은 현실적으로 어려울 것으로 보인다. 중유 유출 리스크를 최소화하기 위한 조치를 도입하는 북극해역에서 HFO 사용 및 운반을 줄이려는 노력이 단계적으로 진행될 가능성이 더 높은 것으로 판단된다.

특히 논의 초반에 캐나다와 러시아는 중유 금지조치가 지역사회에 미칠 영향에 대해 우려하며 영향평가를 기반으로 점진적인 금지화를 논의할 것을 주장해 왔는데, 북극 연안국 중 가장 긴 연안선 보유국 1위와 2위인 두 국가의 의견과 향후 조치 이행에 있어서 두 국가의 협조가 중요할 것으로 보인다. 캐나다 교통부가 발표한 영향평가 보고서에 의하면, 2020년 1월부터 시행되고 있는 저황유 규제⁹⁰⁾에 중유까지 금지화될 경우 누나부트 지역 가정에 연간 최대 1,400달러의 비용이 발생할 것으로 추정되었다.

특히 IMO 저황유 규제로 캐나다 북극 해운사들은 2020년부터 9~12%의 추가 비용이 발생할 것으로 추정했는데, 중유 금지조치가 도입될 경우 북극 지역사회 재보급 비용이 4~11% 추가될 것으로 추정했다. 해상운송 비용 증가는 소비자에게 이전되어 누나부트 지역 주민들의 식품비용도 증가하게 된다. 저황유 규제로 1.9%, 중유 금지 조치로 0.7~1.9% 각각 추가되어 최악의 시나리오의 경우 2개의 규제 로 인해 일반 누나부트 가정에 연평균 1,392달러가 부담될 것으로 보았다. 최근 캐나다 정부는 금지화 방안에 대해 지지를 표명했지만, 점진적으로 추진하는 방안을 요구하고 있다.

90) IMO는 선박기인 대기오염을 줄이기 위해 2020년 1월 1일부터 전 세계 선박유 황 함량 상한선을 0.5%로 제한하는 황산화물 배출 규제를 시행하고 있다.

중유 금지조치에 대한 실효성을 확보하기 위해서는 러시아의 협조가 가장 중요한 것으로 보인다. ICCT 보고서에 의하면 2015년 북극해에서 중유를 연료로 사용한 선박 중 러시아 선박이 14만 300톤(56%)으로 가장 많이 소비했으며, 그다음으로는 캐나다, 덴마크 순이었다.⁹¹⁾ 특히 IMO가 정의하는 북극을 기준으로 봤을 때 중유를 연료로서 소비, 배출 등을 평가했을 때 러시아가 모든 분류에서 1위였다. 따라서, 규제 초안에는 러시아의 제안이 수용되어 북극 연안국에 대한 특별 규제 유예조항이 담긴 것으로 해석된다. 특히, 현재 러시아는 야말LNG 사업에 이어 북극LNG 2와 3 사업과 북극항로를 따라 자원개발과 인프라 사업 등을 적극적으로 추진하고 있어 최소한 자국 관할 해역에서 중유 규제 적용에 대해 유예기간이 필요했던 것으로 보인다.

물론 우리나라와 같이 비북극권 국가들은 북극항로 운항 건수가 러시아 등의 연안국에 비해 상대적으로 매우 낮기 때문에, 유예기간이 해당 연안국에 적용되는 기간이 끝날 때까지 영향이 크게 없을 것으로 판단이 된다. 그럼에도, 규제(안)는 현재 논의 단계이기 때문에, 이러한 연안국에 대한 특별권리 인정이 향후 다른 협상에 미칠 영향 등을 잘 고려한 후 우리나라의 협상전략을 마련하여 협상에 적극적으로 참여해야 할 것이다. 특히, 이와 관련해서 우리나라가 북극 연안국들과 동등하게 협상에 참여한 ‘북극 공해상 비규제 어업 방지 협정’ 사례와 비교하면 좋은 참고가 될 것이다.

금번 PPR에서 합의된 중유 규제 초안은 2020년 10월 예정인 제76차 MEPC에 제출되어 논의된 후 2021년 봄 개최 예정인 제77차 MEPC에서 도입이 예상된다.

91) 김지혜, 「북극해 중유(HFO) 사용 및 운반 금지 논의 본격화」, 『KMI 월간동향』, April 2018, p. 36; Comer B. et al., “Prevalence of heavy fuel oil and black carbon in Arctic shipping, 2015 to 2025”, ICCT, May 2017.

3. 블랙카본

선박에서 배출되는 블랙카본은 탄소기반 연료가 불완전연소하면서 생기는 단기수명기후오염원(SLCP)으로 북극의 경우 빙하가 더럽혀지면서 햇빛 반사율(알베도)이 낮아져 지구온난화가 더 빨리 진행되게 된다. IMO에서는 국제 해운으로부터 발생하는 기후변화 강제력 매개체의 배출 저감 접근방식에 대해 검토하기 시작했으며, 2010년 제60차 MEPC 회의의 경우 노르웨이·스웨덴·미국이 공동으로 제출한 문서⁹²⁾에 따라 북극지역에서 선박으로부터 배출되는 블랙카본을 저감하기 위한 별도의 대응방안을 IMO에서 추진할 필요가 있는지 논의하고 추후 회의에서 재검토하기로 했다.⁹³⁾

이후 제62차 MEPC 회의에서 노르웨이가 국제 해운업에 의해 배출되는 블랙카본 저감을 위한 산적액체가스 전문위원회(BLG), 현 PPR의 업무계획을 수립하는 것을 제안⁹⁴⁾한바 일부 국가들은 업무계획을 지지하나 그 범위를 북극으로만 제한하자는 의견이 있었으며, 일부 국가들은 블랙카본 관련 규제조치 개발을 고려하는 것은 아직 시기상조라는 입장을 표명했다.⁹⁵⁾ 그 결과 MEPC는 우선 국제 해운업에 의해 배출된 블랙카본이 북극에 미치는 영향을 검토하기 위한 BLG의 업무계획을 결정⁹⁶⁾하였고, 이에 따라 BLG(현 PPR)는 2019년⁹⁷⁾까지 △국제 해운에 의한 블랙카본 배출에 대한 정의 개발 △가장 적합한 블랙카본 측량방법 검토 △적합한 블랙카본 규제수단에 대한 조

92) MEPC 60/4/24.

93) MEPC 62/24, p. 24.

94) MEPC64/4/10.

95) MEPC 62/24, p.24(paragraph 4.19).

96) 노르웨이가 제안한 업무계획(안)의 5개 항목 중 1개를 제외한 나머지 내용이 수용됐다.

97) MEPC 71에서 PPR의 기한이 2019년으로 연장되었다.

사를 추진하는 업무를 담당하게 됐다.⁹⁸⁾

이에 PPR은 업무계획상 첫 번째 목표인 국제해운으로부터 발생한 블랙카본에 대한 정의⁹⁹⁾로 Bond et al.(2013)에서 제시하고 있는 정의의 사용을 제68차 MEPC 회의에 권고하여 채택됐다.¹⁰⁰⁾ 또한 PPR은 PPR 내 ‘국제 해상운송으로 인해 배출되는 블랙카본의 북극 영향을 줄이기 위한 적합한 규제조치 검토를 위한 통신작업반 (Correspondence Group on Investigation of Appropriate Control Measures to Reduce the Impact on the Arctic of Black Carbon Emissions from International Shipping)’을 구성하여 캐나다를 필두로 블랙카본 데이터 수집을 위한 자발적 측량연구 보고체계 수립과 국제해상운송에 의해 배출되는 블랙카본의 북극에 대한 영향을 줄일 수 있는 총 41개의 규제조치 방안을 제시했다.¹⁰¹⁾

2019년 개최된 MEPC 제74차 회의에 최종 결과물을 보고하였으며, 향후 업무 방향에 대한 지시를 MEPC에 요청한 상황이다. 동 통신작업반에는 우리나라를 포함한 총 18개 국가와 유럽연합, 그리고 IMO 자문지위를 가지고 있는 14개 NGO가 참석하였으며, 북극 8개국 중 러시아, 노르웨이, 아이슬랜드는 참여하지 않은 것으로 나타난다. 북극에 대한 블랙카본의 영향을 저감하는 방안으로 연료 종류, 연료처리, 배기가스 처리, 선박 설계, 운영조치, 규제 조치 등이 검토되었으며, 국가들의 지지를 많이 받은 규제조치 방안으로는 LNG 연

98) MEPC 62/24(paragraph 4.20).

99) Bond et al.에서 내린 블랙카본에 대한 정의를 사용하기로 합의했으며, 구체적인 내용은 Bond, T. C. et al.(2013), “Bounding the role of Black Carbon in the climate system: A scientific Assessment”, *Journal of Geophysical Research: Atmosphere*, 118, pp. 5380~5552를 참조.

100) MEPC 68/21, paragraph 3.26.

101) PPR 6/20/Add.1, Annex 9.

료, 증류물 연료(distillate fuel), 매연저감장치(DPF), 스크러버, 감속 운항 등이 포함됐다.¹⁰²⁾

4. 항로 안전설정 조치

앞서 언급했듯이, 러시아는 IMO 제72차 MEPC 회의에 북극해역에서 증유를 연료로 사용 또는 운반하는 선박과 관련하여 증유 유출 위험을 경감하기 위한 방안으로 고려해야 할 조치 중 하나로 북극해역에 통항분리로와 사전주의해역을 설정하는 것을 제안한 바 있으며,¹⁰³⁾ 이와 같은 조치가 현재 베링해협과 베링해에 설정되어 있다. 미국 알래스카와 러시아 추코치 반도를 잇는 베링해협은 북극해로 가기 위해 통과해야 하는 중요한 길목이다. 수심이 낮고 좁은 병목지대인 해역에서 북극 해빙현상이 발생, 북극의 경제활동이 늘어나면서 선박 통행량이 꾸준히 증가해왔고 앞으로도 증가할 것으로 예상되어 이곳의 선박 안전사고 위험도 같이 높아지고 있다.¹⁰⁴⁾

따라서 러시아는 미국과 함께 베링해협과 베링해에서 6개의 통항 분리항로와 6개의 사전주의해역을 지정할 것을 제5차 항해·커뮤니케이션·수색 및 구조(NCSR) 소위원회에 제안했다. 추가적으로 미국은 베링해에 위치한 알래스카의 누니바크(Nunivak) 섬, 킹(King) 섬, 세인트로렌스(St. Lawrence) 섬을 우회지역(areas to be avoided)으로 지정할 것을 제안했다. 그 결과 제안사항들이 NCSR 소위원회에서 받아들여져 제99차 해사안전위원회(MSC)에서 최종 채택됐다.¹⁰⁵⁾ 이

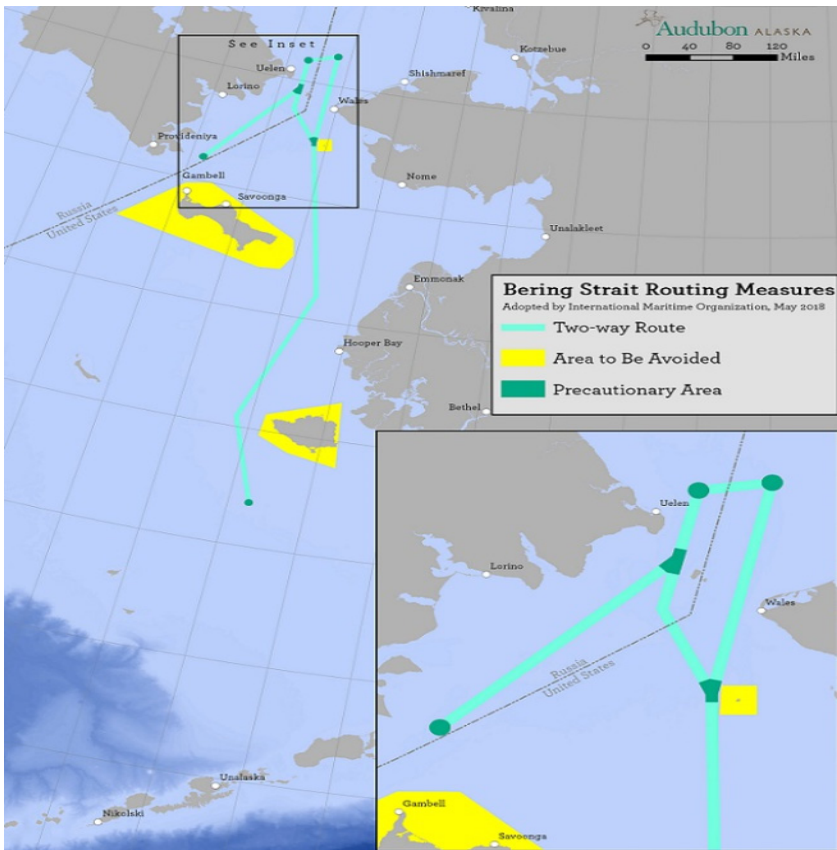
102) PPR6/7, Annex 2.

103) IMO, MEPC 72/11, 2 February 2018.

104) 김지혜 'IMO 북극 베링해협에 상호통항로 승인', KMI 월간동향 2018년 제7호, 한국해양수산개발원, 2018.7.30., pp.101-103.

와 같은 조치는 2018년 12월 1일부터 시행되나 의무조항이 아닌 총
톤수 400톤 이상의 모든 선박에 대해 자발적으로 지키도록 권고되
며, 상업적 어업이나 원주민들의 자급자족 활동에는 제약을 주지 않
을 예정이다.¹⁰⁶⁾

〈그림 4-2〉 IMO 베링해 및 베링해협 항로 안전설정조치



주: 파랑선-상호통항로, 노란색-우회지역, 초록색-사전주의해역

자료: Audubon Alaska; The Maritime Executive(검색일: 2018.7.15.)

105) IMO, NCSR 5

106) 위의 자료

5. 극지운항 선박 장비

1) 항해, 통신 및 수색·구조 전문위원회(NCSR¹⁰⁷⁾)

2018년 제통신작업반(의장: 독일)은 기존 항해통신 장비 중 극지운항을 위하여 성능 및 시험기준의 제·개정이 필요한 장비들을 식별하고 ‘극지운항을 위한 별도의 항해통신 장비의 일반지침(General guidance for navigation and communication equipment intended for use on ships operating in polar water)’ 개발을 제안했다. NCSR 6차 회의에서는 극지해역에서 운항하는 선박에 사용되는 항행 및 통신장비에 대한 지침 초안이 최종 확정되었으며, MSC의 승인을 얻었다.¹⁰⁸⁾ 이 지침은 기온과 기계 충격 테스트 및 동결, 극한지에서의 배터리 문제를 해결하기 위한 권고를 포함하고 있다. 이 지침은 강제적 폴라코드의 이행을 뒷받침하기 위한 중요한 수단으로 여겨진다.

2) 선박시스템 설비 전문위원회(SSE¹⁰⁹⁾)

2018년 제5차 회의에서는 극지해역 운항선박의 구명설비 및 장치에 대한 추가요건을 위한 협약 개정에 많은 시간이 필요한바, 임시지침*을 제안했으며, 임시지침(SSE 5/6)과 생존정의 환기요건 개발을 위한 통신작업반(SSE 5/4)의 의견차로 임시지침 개발을 마무리하지 못하고, 추가 논의를 위한 통신작업반 개선을 승인하였다.¹¹⁰⁾

제6차 회의에서는 극지해역에서의 구명설비와 장치에 대한 잠정적 가이드라인에 동의했다. 이 지침은 극지해역의 극한기후에서의 생존

107) Sub-Committee on Navigation, Communications and Search and Rescue (NCSR)

108) IMO 보도자료, NCSR6(검색일: 2019. 10. 12).

109) Sub-Committee on Ship Systems and Equipment.

110) 한국해사안전국제협력센터(2018), 『2018 IMO 연간활동백서』, p. 33.

을 목적으로 하고 있는데, 예를 들어 이 지침은 필요한 설비 요건을 포함하고 있고 위도 80도 이상에서 운항하는 구명보트와 구조선의 경우 비자석 수단(non-magnetic means)을 갖추야 한다는 내용을 담고 있다.¹¹¹⁾

6. 선원 훈련

1) 인적요소·훈련·당직 전문위원회(HTW¹¹²⁾)

2019년 제5차 회의에서 항만국통제관이 불필요한 서류를 요구하지 않도록 극지해역 적임증명서 대상자를 선장에서 선장 및 항해사로 하는 내용을 포함한 제B-1/2 요건 명확화를 회원국들이 요청하였다. STCW 코드 표 B-I/2 개정 제안에 대하여 여러 회원국의 지지를 통해 개정작업을 위한 회기간 통신작업반을 구성하는 것으로 결정되었다.¹¹³⁾

111) IMO 보도자료 SSE6 (검색일: 2019. 10. 12).

112) Sub-Committee on Human Element, Training and Watchkeeping.

113) 한국해사안전국제협력센터(2018), pp. 35~36.

제 5 장

우리나라의 북극 해상운송 현황과 북극해상운송규범의 영향

제1절 우리나라 북극활동 추진 현황

1. 북극활동 배경

우리나라는 30여 년 전 남극에 진출한 이후 1990년대 초반부터 북극으로 과학활동 영역을 넓혀갔다. 2002년에는 노르웨이 스발바르 제도 조약과 국제북극과학위원회에 가입했으며, 2009년 아라온호 쇄빙선을 토대로 북극해에서 매년 여름 과학조사를 실시해 오고 있다.

2007년 북극해빙 면적이 이례적으로 최저 수준을 기록하면서 북극에 대한 전 세계의 관심이 뜨거워지기 시작했으며, 러시아 과학자가 북극점 해저에 러시아 깃발을 꽂는 행사를 하면서 북극해를 두고 새로운 지정학적 갈등이 불기 시작했다. 여기에 USGA가 북극해의 미 발견 자원 보고서를 발표하면서 북극해는 새로운 프론티어로 관심을 받기 시작했다. 우리나라도 이즈음에 북극에 대한 과학활동 이외의

거버넌스, 경제 등의 영역에 대한 관심을 가지기 시작했으며, 그중 북극권 국가 간의 유엔이라고 할 수 있는 북극이사회에서 2008년부터 옵서버 자격을 갖기 위해 노력했다. 그 결과 2013년 키루나 각료 회의에서 정식 옵서버 자격을 얻게 됐으며, 이를 계기로 동해에 우리나라 첫 북극정책인 ‘북극정책 기본계획(2013~2018)’을 수립·발표하였고 우리나라의 북극 거버넌스 참여를 위한 토대가 마련되었다고 할 수 있겠다. 우리나라 북극정책은 해양수산부를 중심으로 외교부 등 관계부처와 협력하여 이뤄지고 있으며, 한국해양수산개발원, 극지연구소, 학계 등의 기관도 참여하고 있다.

〈표 5-1〉 우리나라 주요 북극활동 연혁

년도	주요 내용
1993	북극에 대한 기본 조사 및 연구 실시
2002	다사과학기지
2009	이명박 대통령 러시아, 덴마크령 그린란드, 노르웨이 등 북극권 순방 쇄빙연구선 ‘아라온호’ 완공
2012	스발바르 조약 가입
2013	북극이사회 옵서버 승인 북극정책 기본계획(2013~2018) 수립
2015	우리나라 첫 북극협력대사 임명 국적선사 최초 북극항로 시범운항
2016	해수부, 제2쇄빙선 건조를 위한 예타 신청 제1차 한중일 북극협력대화 개최 북극협력주간 최초 개최
2017	대통령직속 북방경제협력위원회 발족 문재인 대통령 러시아 동방경제포럼 참석 계기 ‘新북방정책’ 비전 선언 및 ‘9-BRIDGE 전략’ 구상 제시 한국선주협회, 북극경제이사회 회원 가입
2018	북극활동진흥기본계획(2019~2022) 수립 중앙 북극 공해상 비규제 어업 방지 협정 서명 극지비전 2050 선포
2019	문재인 대통령 노르딕 3국 순방 및 북극 의제 논의

자료: 저자 작성

2. 우리나라 북극 해상운송 관련 법과 정책

1) 우리나라 북극항로 관련 법과 정책

(1) 북극 해상운송 관련 우리나라 법

우리나라는 남극조약 및 환경보호에 관한 남극조약의정서의 시행을 위한 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」을 제정하였지만, 북극의 경우 북극정책 수립과 추진을 위한 별도의 법률이 존재하지 않는다. 다만, 현재 통합된 남극과 북극 정책의 법적 기반을 마련하기 위한 「극지활동진흥법안」이 국회에서 계류 중이다.

대신 북극 해상운송과 관련된 활동을 추진함에 있어서 「해양수산발전 기본법」, 「선박안전법」 등이 법적 기반을 마련해 주고 있다.

① 해양수산발전 기본법

「해양수산발전 기본법」상 북극 해상운송에 대한 직접적인 내용은 없으나, 우리나라 해양수산 정책의 근간이 되는 법률로 북극 해상운송 관련 활동을 추진하기 위한 제도적 근거를 마련해 주고 있다. 북극에 대한 직접적인 조항으로는 제20조(해양과학기지의 설치 및 조사·연구)가 있으며, 본 조항에 따라 정부는 남극·북극 등 특정지역에서의 해양과학기지 설치 및 해양에 대한 조사·연구 활성화에 필요한 지원계획을 세우고, 이를 시행하도록 명시하고 있다.

② 선박안전법

우리나라는 국제협정과는 별도로 국내법 이행을 마련해야 하는 체계로 해양수산부는 2017년 1월 1일부로 발효되는 IMO Polar Code

를 국내법으로 수용하기 위해 2016년 12월 29일 「극지해역 운항선박 기준」을 제정하여 고시했다. 동 기준은 「선박안전법」 제26조 및 「개정된 1974년 해상에서의 인명안전을 위한 국제협약」 제14장, 「해양환경관리법」 제4조 및 「1978년 의정서에 의하여 개정된 선박으로부터의 오염방지를 위한 1973년 국제협약」의 부속서 I 제1장, 부속서 II 제10장, 부속서 III, 부속서 IV 제7장, 부속서 V 제3장에 따라 극지해역을 운항하는 우리나라 선박의 안전운항을 보장하고 극지환경을 보호하기 위하여 필요한 선박의 구조, 시설 및 운항요건 등의 사항을 정했다.¹¹⁴⁾

③ 선박오염방지규칙

「선박오염방지규칙」제12조의2(극지해역에서 선박으로의 폐기물 등의배출)의 규정에 따라 해양수산부 장관이 정하여 고시하는 극지해역에서 선박으로부터 폐기물, 기름 또는 유해액체물질을 배출하는 경우에는 규칙 제8조부터 제12조까지 규정한 사항 외에 해양수산부 장관이 정하여 고시하는 기준 및 방법에 적합하게 배출하도록 하여 보다 엄격하게 관리하고 있다.

(2) 북극 해상운송 관련 우리나라 정책

① 북극정책

북극항로 관련 국내 정책은 2013년 우리나라 북극정책 기본계획(2013~2017)이 처음 수립되면서 만들어졌다. 북극정책 기본계획은 4대 전략과제와 12개 세부추진과제를 제시하고 있으며, 이중 북극항로와 관련한 직접적인 내용은 세 번째 전략인 ‘북극 비즈니스 발굴·

114) 해양수산부, 「극지해역 운항선박 기준」, 해양수산부고시 제2016-226호, 2016. 12. 29 제정, p. 1.

추진'에서 '북극항로 개척 등 해운·항만 협력'이라는 세부추진과제로 포함되어 있다. 특히, 동 세부추진과제에 따르면 북극해 통과화물선박 국내 유치를 위한 방안으로 항만시설 사용료 감면 및 볼륨 인센티브를 시행할 것을 명시하고 있다. 이는 2018년에 수립된 북극활동진흥기본계획에 명시되어 있지 않지만, 현재까지도 주요한 정책으로 파악됐으며, 2018년 벤틀라 머스크가 부산항을 들러 북극항로 시범운항을 할 때 관련 정책의 혜택을 받은 것으로 파악되었다.

또한, 북극정책 기본계획상에서는 '국제협력 강화' 전략하에 북극해의 환경보호 및 안전 목적과 관련된 2개 협정을 언급하며 '[북극]이사회 결정사항에 대한 참여 계획 마련'이라는 세부추진과제가 포함되어 있었지만, 북극활동진흥기본계획에서 북극항로와 관련된 사항은 모두 경제협력을 통한 진출에 중점을 두고 있다. 또한, 1차와 2차 북극정책 모두 북극이사회 이외에 IMO 등 국제협의체에서 북극 관련 규범 제정 참여를 통한 우리나라 북극 관련 이해관계 증진 및 보호에 대한 언급은 부재한 것으로 나타난다.

〈표 5-2〉 북극정책 기본계획상 북극항로 관련 전략 및 추진과제

북극정책기본계획(2013~2017)	
전략	세부추진과제
국제협력 강화	• 북극이사회 관련 활동 확대 - 이사회에서 채택된 「유류오염예방협정(2013)」, 「수색구조협정(2011)」의 후속사업 참여 등 이사회 결정사항에 대한 참여계획 마련(2014)
과학조사 및 연구 활동 강화	• 북극 및 북극해 공간정보 구축 - 해도수량 파악을 위한 북극해 연안국 해도 현황 파악(2014) 및 해도복제를 위하여 북극 수로위원회 회원국과 MOU 체결(2015~)

북극정책기본계획(2013~2017)	
전략	세부추진과제
북극 비즈니스 발굴·추진	• 북극항로 개척 등 해운·항만 협력 - 북극항로 시범운항(2013. 9) 후 북극해 통과화물·선박 국내유치를 위한 항만시설 사용료 감면 및 볼룸 인센티브 시행(2014) - 한·러 항만개발협력 MOU 체결 추진(2013 하) 및 북극항로 통과 화물 증가에 대비한 국내 연계항만 재정비 계획 수립(2015) • 자원개발 협력 및 조선해양플랜트 기술개발 - 극지 운항선박의 건조항행기술 개발(Polar Code 관련) 및 심해 자원생산용 해양플랜트 통합엔지니어링 및 핵심기자재 개발(~2017)
북극활동진흥기본계획(2018~2022)	
정책목표	• 북극항로 이용 등 북극권 경제진출 증진
전략	추진과제
북극권과 상생하는 경제협력 성과 창출	• 북극 진출 협력기반 구축 - 한·러 정상회담(2018. 6) 후속조치로서 북극 관련 주요 과제를 '9개 다리(9-Bridge)' 행동계획에 반영하여 북극 경제진출 협력 강화 - 러시아 조선소 현대화 지원 및 극지선박운항기술 개발 등 극한 지 공항 R&D 추진으로 조선 수주 확대 지원 - 신북방정책의 '9개 다리' 협력을 북극권까지 확대하고, 북극경제이사회 협력사업 추진으로 새로운 비즈니스 기회 창출 • 북극항로 개척 등 해운·물류 협력 - 한·러 협의채널을 신설하고, 북극연안 수송인프라 수요 분석 실시(한·중·일·러·노르웨이) 및 시범운항 추진 - 국내기업이 활용 가능한 북극항로 운항 가이드라인을 마련하고, 국제 네트워크 및 민·관 협의체 운영을 통한 지속적인 정보 공유 - 러시아와 북극항로-내륙수로 이용 복합운송 물류루트를 개발하고, 운항 정보제공을 위한 '북극항로 해운정보센터' 구축·운영 추진 • 에너지·자원개발 협력 - Arctic LNG-2 프로젝트(러시아) 등 북극권 유망 LNG 프로젝트를 대상으로 정부 간, 기업 간 협의채널 구축 및 정보검증 추진

자료: 북극정책기본계획 및 북극활동진흥기본계획을 토대로 저자 재구성

② 2050 극지비전

우리나라의 장기적인 극지 활동에 대한 비전과 정책방향을 마련하고자 수립되어 2018년 12월 발표된 ‘2050 극지비전’은 3대 정책방향, 7대 추진전략, 19개 세부추진과제로 구성되어 있다.

북극항로에 관한 세부추진과제는 <표 5-3>과 같이 정리되어 있으며, 주목할 만한 것은 극지권 해양오염 대책 및 국제규범 마련을 주도하는 데 있어서 북극이사회 외 IMO가 언급되어 있다는 점이다.

〈표 5-3〉 2050 극지비전 중 북극항로 관련 추진과제

세부 추진과제	
추진과제 2-1	• (북극 자원협력) 북극의 에너지·광물 개발사업과 운송에 참여하는 국제협력 및 투자를 통해 국가에너지·자원수급 新구축망 확보
추진과제 3-1	• (물류) 북극항로를 포함한 철도, 도로, 항공, 통신을 연결하는 ‘환유라시아 물류 이니셔티브’ 추진 및 항만시설 등 인프라 진출
추진과제 5-2	• (해양환경보호) 북극이사회, IMO와 협력사업을 추진해 유류오염, 해양플라스틱 등 극지권 해양오염 대책 및 국제규범 마련 주도

자료: 2050 극지비전을 토대로 저자 재구성

③ 신북방정책과 9-Bridge

문재인 정권이 들어서면서 2017년 북방경제를 주관하기 위한 위원회 설립을 지시했으며, 대통령 직속 북방경제협력위원회가 그 해 6월에 출범했다. 신북방정책은 4대 목표, 4대 추진방향, 16대 중점과제로 구성되어 있으며, 북극항로를 포함한 12개 추진 분야와 9개 다리(9-BRIDGE) 전략으로 구성되어 있다. 이 중 북극항로와 관련된 내용은 <표 5-4>에 정리되어 있으며, 북극항로 진출로 해운과 조선 신시장을 개척하고자 하고, 특히 러시아와의 협력을 강조하고 있다.

〈표 5-4〉 신북방정책상 북극항로 관련 전략 및 추진과제

추진방향	
1. 지역별 경제협력 강화	• 유라시아 국가들의 산업·경제적 특성을 고려한 협력 사업 강화 - 러시아 · 9개 다리 12개 분야 협력사업 추진 ※ 9개 다리(9-BRIDGE): 가스, 철도, 수산, 항만, 북극항로, 조선, 농업, 산업단지, 전력
16대 중점과제	
6. 북극항로 진출로 해운·조선 신시장 개척	• 해운·조선 연계 북극항로 이용 활성화 - 북극항로 운송참여, 내륙수로 연계운송 - 4차 산업기술 적용, 북극 연안국 협력 • 극동지역 항만개발 - 항만개발 타당성 조사 - 항만개발사업 착공
12개 추진 분야	
북극항로	• 新해양실크로드 물류루트 개척 - 해운 및 조선을 연계한 북극항로 이용 활성화 - 러시아 극동지역 항만개발 및 현대화 참여 지원
9-BRIDGE	
북극항로	• 북극항로를 새로운 물류루트로 개척하여, 북극항로 상업이용 활성화 및 북극해 시장 선도

자료: 신북방정책을 토대로 저자 재구성

3. 우리나라 북극 해상운송 관련 활동 현황

1) 북극해상운송 관련 규범 제정 참여

(1) Polar Code 제정 참여

IMO 의사결정 과정에서 회원국과 옵서버들은 위원회와 분과위원회, 작업반, 통신작업반별로 논의되는 사안에 대한 제안문서를 제출한다. 제출된 문서만을 통해서 특정 국가의 논의과정 참여 정도를 평가하는 것은 한계가 분명 있지만, IMO에서 공개된 문서, 한국해사안

전국제협력센터에서 매년 발간하는 『IMO 연간활동백서』에서 드러난 북극 해상운송 이슈 관련 우리나라의 활동을 참고하여 우리나라가 Polar Code 논의과정에 참여했던 정도를 평가하고 시사점을 도출하고자 한다.

우리나라는 Polar Code 논의기간 중 총 1건의 문서¹¹⁵⁾를 중국과 공동으로 제출한 것으로 나타난다. 문서상 독일, 프랑스 등 우리나라와 같은 비북극권 국가들은 보다 적극적으로 Polar Code 개발 논의에 참여한 것으로 나타나지만, 이에 비해 우리나라와 중국, 일본 등 아시아 국가들은 비교적 주도적인 역할을 갖지 않은 것으로 나타난다. 일부 국내 전문가에 따르면, 우리나라가 극지운항 기술 등 관련 사항에 대한 데이터 등을 확보하고 있지 않아 논의에 주도적으로 참여하기에는 제한이 있다는 점이 언급된다.

2) 국내기업 북극항로 운항실적

우리나라의 북극항로 운항실적은 2013년부터 2016년까지 4개의 국내기업이 총 5회에 걸쳐 시범운항과 상업운항의 형태로 실시하였으며 2017년 이후로는 아직까지 추가 운항실적은 없는 상태이다. 최초의 시범운항은 현대글로벌비스가 2013년 9월 16일부터 10월 21일까지 러시아의 우스트루가(Ust-Luga)에서 광양항 사포부두로 나프타 4만 4,000톤을 35일에 걸쳐 수송한 사례이다. 당시 현대글로벌비스의 시범운항은 우리나라에서 최초로 시도한 북극해 통과 아시아-유럽 간 상업용 운송으로 스웨덴 스테나해운의 선박을 용선하여 총 1만 5,000km를 통과하였다.

115) IMO MEPC 68/6/4.

〈그림 5-1〉 현대글로벌비스 북극항로 시범운항 항로



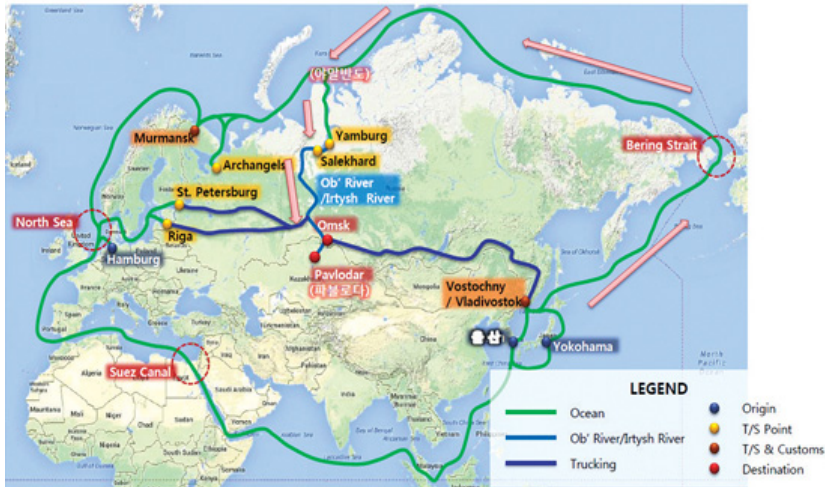
자료: 해양수산부 보도자료(2013. 10. 22), 「국적선사 최초 북극항로 시범운항 성공」

뒤이어 2015년에는 CJ 대한통운이 2015년 7월 17일부터 9월 6일 동안 아랍에미리트(UAE) 무사파(Mussafah)항에서 북극항로의 일부인 카라해(Kara Sea)를 거쳐 러시아의 야말반도인 Cape Kamenny까지 에너지 개발사업에 활용되는 4,820톤의 중장비를 수송하였다. 특히 CJ 대한통운의 상업운항은 현대글로벌비스의 시범운항과 달리 자사의 선박인 ‘코렉스 에스피비 2호’를 활용하여 실시하였으며, 시범운항이 아니라 상업적 목적을 위한 상업운항이라는 점에서 당시 크게 주목받았다.

우리나라는 2016년에 가장 많은 운항실적을 기록하였으며 팬오션이 2회에 걸쳐 야말LNG 플랜트 설비 2,990톤을 자사가 보유한 선박을 이용하여 운송하였다. 첫 번째 운항은 2016년 7월 20일부터 9월 4일까지 인도네시아 바탐(Batam)항-중국 텐진-러시아 사베타(Sabetta)항 구간을 북극해의 북동항로(NSR)를 경유하여 이뤄졌다. 두 번째 운항(2016. 8. 29~10. 4) 역시 북동항로를 경유하였으며 중국 텐진에서 러시아 사베타항을 목적으로 운송이 실시되었다.

한편 비슷한 시기인 7월 15일부터 10월 2일까지 SLK국보는 1,100톤의 석유화학플랜트 설비를 러시아 내륙수로와 북동항로 일부를 경유하여 수송하는 데 성공하였다. SLK국보는 울산에서 출항하여 러시아의 Cape Kamenny에서 한 차례 환적을 실시한 후 내륙수를 거쳐 카자흐스탄 파블로다르(Pavlodar)까지 설비를 운송하였으며, 기존의 북극항로를 통한 운송과는 상이한 ‘북극항로-내륙수로 연계형’의 운항모델을 보여줌으로써 북극항로 운항의 새로운 형태를 제시하였다는 의의가 있다.

〈그림 5-2〉 SLK국보 북극항로-내륙수로 연계형 운송항로



자료: 해양한국(2016. 7. 27), 「팬오션·SLK국보, 북극항로 플랜트설비 운송」

3) 북극항로 경유선박의 국내항만 기항실적

2011년부터 2018년까지 NSR을 통과한 선박 중 우리나라가 선적항 또는 하역항이었던 경우가 총 29건에 이른다. 이를 항만별로 분석해보면 여수항(선적항 8건, 하역항 2건), 부산항(선적항 5건, 하역항 1건), 대산항(하역항 5건), 인천항(하역항 4건), 보령항(선적항 1건), 온산항(선적항 1건), 울산항(선적항 1건), 마산항(하역항 1건) 순으로 NSR 통과운송 선박의 선적/하역 대상지였다. 선박 종류별로는 탱커선(20척)이 가장 많았으며, 이외 일반화물선(4척), LNG선(2건), 내연기선(1건), 예인선(1건), 컨테이너선(1건), 중량화물선(1건)도 있었다.

〈표 5-5〉 우리나라 항만을 기항한 NSR 국제통과운송 선박실적

연도	선박명(기국)	종류	화물(톤)	선적항	하역항
2011	Stena Poseidon (핀란드)	탱커선	가스콘덴세이트	비티노, 러시아	인천, 대한민국
	Perseverance (싱가포르)	탱커선	나프타	여수, 대한민국	르아브르, 프랑스
	Mariann (노르웨이)	탱커선	가스콘덴세이트	비티노, 러시아	인천, 대한민국
2012	Marilee (노르웨이)	탱커선	가스콘덴세이트 (60,505톤)	무르만스크, 러시아	인천, 대한민국
	Stena Poseidon (핀란드)	탱커선	제트연료 (66,416톤)	여수, 대한민국	포르보, 핀란드
	Palva (핀란드)	탱커선	가스콘덴세이트 (60,310톤)	무르만스크, 러시아	대산, 대한민국
	Marika (노르웨이)	탱커선	제트연료 (66,552톤)	여수, 대한민국	포르보, 핀란드
	Marinor (노르웨이)	탱커선	노바텍 가스콘덴세이트 (60,992톤)	무르만스크, 러시아	대산, 대한민국
	Stena Poseidon(핀란드)	탱커선	노바텍 가스콘덴세이트 (60,370톤)	무르만스크, 러시아	대산, 대한민국
	Palva (핀란드)	탱커선	제트연료 (66,275톤)	여수, 대한민국	포르보, 핀란드
	Two Million Ways (키프로스)	탱커선	노바텍 가스콘덴세이트 (60,841톤)	무르만스크, 러시아	인천, 대한민국
	Marika (노르웨이)	탱커선	노바텍 가스콘덴세이트 (61,266톤)	무르만스크, 러시아	대한민국
	Ob River (마살군도)	LNG선	밸러스트 (116,325톤)	여수, 대한민국	몽투아, 프랑스
	Maribel (노르웨이)	탱커선	노바텍 가스콘덴세이트 (61,138톤)	무르만스크, 러시아	대산, 대한민국

연도	선박명(기국)	종류	화물(톤)	선적항	하역항
2013	Marinor (노르웨이)	탱커선	노바텍 가스콘덴세이트 (58,721톤)	무르만스크, 러시아	대산, 대한민국
	Yong Sheng (홍콩)	내연기선	일반화물 (16,651톤)	부산, 대한민국	로테르담, 네덜란드
	Vengery (러시아)	예인선	플로팅 도크 재배치(3,788톤)	부산, 대한민국	무르만스크, 러시아
	Propontis (그리스)	탱커선	노바텍 경유 (109,090톤)	울산, 대한민국	스카겐, 덴마크
	Stena Polaris(버뮤다)	탱커선	노바텍 나프타 (43,838 톤)	우스트루가, 러시아	여수, 대한민국
	Zaliv Amurskiy (키프로스)	탱커선	노바텍 경유 (96,131톤)	온산, 대한민국	로테르담, 네덜란드
	Victor Bakaev (라이베리아)	탱커선	제트연료 (88,024톤)	여수, 대한민국	로테르담, 네덜란드
	Zaliv Baikal (라이베리아)	탱커선	노바텍 나프타 (79,580톤)	우스트루가, 러시아	여수, 대한민국
2015	Happy Sky (네덜란드)	일반화물 선	밸러스트	키르키네스, 노르웨이	마산, 대한민국
	Yong Sheng (중국)	일반화물 선	은과 납, 강관	바르베리, 노르웨이	부산, 대한민국
2017	Christophe de Margerie (키프로스)	LNG선	-	보령, 대한민국	함메르페스트, 노르웨이
2018	Tian You(중국)	일반화물 선	-	부산, 대한민국	헤르뇌산드, 스웨덴
	Tian En(중국)	일반화물 선	-	부산, 대한민국	루앙, 프랑스
	Venta Maersk (덴마크)	컨테이너 선	-	부산, 대한민국	브레머하펜, 독일
	Biglift Barentsz (네덜란드)	중량화물 선	-	여수, 대한민국	로테르담, 네덜란드
	Lomonosov Prospect (라이베리아)	탱커선	-	여수, 대한민국	로테르담, 네덜란드

주: 2014년 CHNL 자료에는 출발지와 도착지 정보가 기재되어 있지 않으며, 2014년도에는

우리나라 항만이 출발지/도착지로 되어 있던 사례가 없음

자료: CHNL 자료를 토대로 저자 재구성

제2절 우리나라 북극해 운항기술 개발 동향

러시아는 야말LNG 프로젝트를 통해 생산된 액화천연가스(LNG)를 2021년까지 단계적으로 생산할 계획으로 이는 북극항로의 주요 운송 화물로 인식됨에 따라 국내에서도 이러한 경제상황과 조선·해양산업의 수요를 반영해 극지운항 선박 관련 기술 개발연구가 활발히 진행되고 있다. 따라서 본 절에서는 국내에서 개발 중인 기술 동향과 그 특징을 살펴보고자 한다.

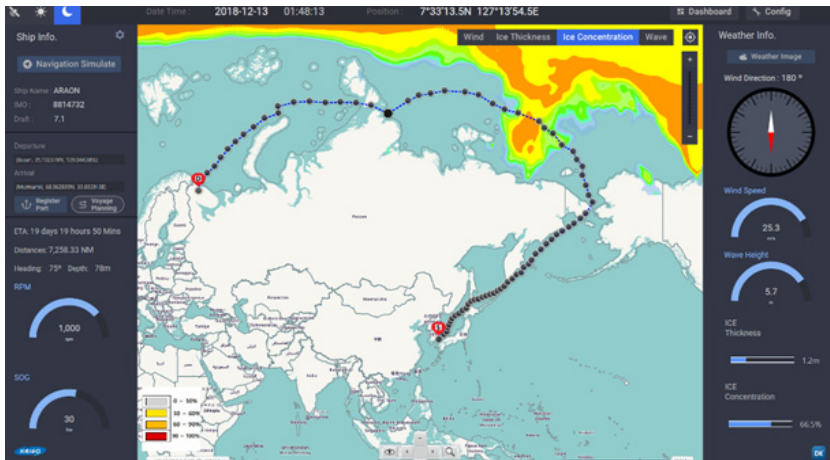
1. 극지운항 선박의 안전운항 기술

IMO Polar Code가 발효됨에 따라 국내에서도 북극항로 운항 선박의 항해 안전성을 확보하기 위해 해양수산부 지원으로 선박해양플랜트연구소(KRISO), 한국해양과학기술원(KIOST), 한국선급(KR)을 비롯해 국내 대학 등이 참여하여 북극항로 항해안전지원시스템 개발연구가 수행된 바 있다. 본 연구는 네 가지 핵심기술 개발을 포함하고 있는데, ‘고정밀도 북극항로 빙상정보 수치예측 시스템 개발’과 ‘북극항로 안전속도 예측, 평가, DB 구축 및 Transit Model 개발’, ‘북극항로 안전운항 기반 Voyage Planning 지원시스템 개발’, ‘IMO Polar Code 대응 기술 개발’로 구성되어 있다.

먼저, ‘고정밀도 북극항로 빙상정보 수치예측 시스템 개발’에서는 북극항로 관련 위성자료 및 국외에서 생산된 빙상환경에 대한 동적합성 및 통계처리기법을 바탕으로 중단기 예측기법 개발을 통해 항해계획 시 필요한 빙상 및 해양환경정보 생산이 가능한 시스템 구축을 통하여 지금까지 국외기관에 의존하고 있는 북극영역의 빙상, 해

양, 기상정보의 대체가 가능하도록 하였고, 실사용자의 요구를 반영한 자료생산 체계 개선이 가능하도록 하였다. ‘북극항로 안전속도 예측, 평가, DB 구축 및 Transit Model 개발’에서는 일반해역과 빙해역 구간에서 선박의 운항성능 추정이 가능한 고도화된 저항·추진·내항 성능 모델을 개발하였고 선형 정보를 기반으로 다양한 빙상환경에서 빙성능 추정이 가능한 S/W 개발과 선박의 운항 안전성을 평가하기 위해 Polar Code의 극지운항제한평가 위험지수 시스템(POLARIS)에서 제안한 방법을 적용하여 선주와 선사에게 선박 운항시 경제성과 안전성을 모두 지원하는 방안을 제시하였다. 또한 ‘북극항로 안전운항 기반 Voyage Planning 지원시스템 개발’에서는 개발된 핵심 원천기술을 바탕으로 선박 탑재 및 운용을 위한 S/W와 H/W 시스템을 개발하였고 쇄빙연구선 아라온을 이용해 북극항해 시 성능평가 및 검증도 수행하였다.¹¹⁶⁾

〈그림 5-3〉 KRISO에서 개발한 북극항로 안전항해지원시스템(KARS)



자료: 해양수산부(2018), 『북극항로 운항선박용 항해안전지원시스템 개발 과제 최종보고서』

116) Jeong et al.(2018), “A Study of Safe Ship Voyage Planning in the Northern Sea Route”.

아울러 ‘IMO Polar Code 대응 기술 개발’에서는 폴라코드상의 북극항로 안전운항 가이드라인 제정과 관련하여 ‘극지운항 매뉴얼’을 개발하고 국내법 제정과 법제화를 위해 ‘극지해역 운항선박 기준’을 고시하였으며, 밸러스트 탱크의 방한조치에 관한 의제문서 도출 등 Polar Code 대응을 위한 기술 개발도 수행하였다.¹¹⁷⁾

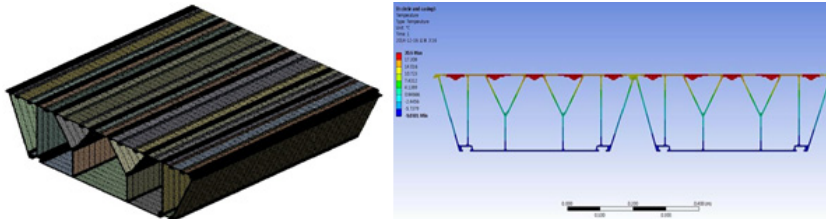
2. 선박기자재 방한성능 향상 기술

방한기술과 관련하여 저온 환경에서 선박의 항해 시 각종 기기나 안전장비의 운용, 승조원들의 안전을 위해 착빙 방지 대책과 제빙(De-icing) 기술, 보온 대책, 저온용 강재 개발 등에 관한 연구가 필요하다. 국내에서는 기자재 업체에서 갑판통로와 난간, 대기 순환장비(Louver, P/V valve), 캔버스 커버, 풍우밀 문 등을 주력 상품으로 선정하여 제품 개발에 집중하고 있고, 일부 개발된 제품들에 대해서는 방한성능 평가시험이 수행된 바 있다. 또한 승조원의 안전과 관련된 내빙 선박용 풍우밀 문과 선박의 복원성과 관련된 밸러스트 수의 착빙 방지를 위한 방한기술 연구 및 빙해선박용 선급 강재의 저온 특성에 관한 연구와 해양플랜트 헬리데크의 방한설계에 관한 연구도 수행된 바 있다. 선교(Bridge)에 설치된 창문에 착빙이 발생할 경우가시성에 영향을 미치기 때문에 이를 방지하기 위해 선교 창문에 Clear View Screen(CVS)과 와이퍼 설치, 그리고 결빙된 얼음을 압축 공기를 이용하여 제거하기 위한 공압 장치 등이 설치되는데, 이러한 장비 등에 대한 성능평가 연구도 수행된 바 있다.¹¹⁸⁾

117) 해양수산부(2018), 『북극항로 운항선박용 항해안전지원시스템 개발 과제 최종보고서』.

118) 정성엽 외(2019b), 「극지운항용 선박에 적용되는 방한기술 동향 분석」; 민덕기 외(2011), 「빙해선박용 강재의 저온특성에 관한 연구」; 배소영 외(2017), 「열선을 이용한 해양플랜트 헬리데크의

〈그림 5-4〉 열전달 해석을 통한 헬리데크의 방한성능 평가 연구



자료: 배소영 외(2007)

3. 극지해역에서 유류오염 방지 및 방제 기술

북극 환경오염에 관한 이슈가 급증함에 따라 국내에서도 많은 관심이 집중되고 있다. 특히 북극이사회 산하의 6개 실무작업반 중 하나인 비상사태예방준비대응(EPPR) 분과에서는 환경보호를 기반으로 지속가능한 개발을 위해 북극 환경의 비상사태에 관한 적절한 대응과 관리·평가에 관한 절차와 방법 등이 중점적으로 논의되고 있다.

국내에서는 주로 일반해역에서 해수유동 모델링과 해양자료를 활용해 유출유 확산 수치 시뮬레이션에 관한 연구¹¹⁹⁾가 수행된 바 있는데, 2017년 겨울 인천 앞바다에 유빙(Pack Ice)이 유입되는 사례가 발생함에 따라 유빙 유입 시 유출유 회수기술에 대한 연구도 일부 수행된 바 있다.¹²⁰⁾

최근에는 광학위성 또는 합성개구레이더(SAR) 자료를 활용한 극지 유출유 확산 모니터링 기법이 새로운 연구영역으로 인식되어 관련 연구의 필요성도 제기되고 있는 상황이다.

방한설계에 관한 연구」.

119) 정태성(2009), 「태안유류유출사고의 유출유 초기확산 수치모의」; Cho et al.(2012), “Numerical Simulation of Oil Spill in Ocean”.

120) 임지영 외(2018), 「유빙유입에 따른 해양오염사고 대응방안 마련 연구」.

4. 극지 수중소음 저감 기술

Polar Code에서 해양생태계 보호를 위한 수중 방사소음 규제 개발 합의에 따라 선박의 빙해역 운항 시 발생하는 소음을 저감하기 위한 연구개발이 국내에서도 활발히 진행되고 있다. 우선 한국조선기자재 연구원(KOMERI)에서는 2016년 부산에 조선기자재 성능고도화 시험 연구센터를 개소하였는데, 시험시설 중 극지해역 운항선박의 해양생태계 보호를 위한 수중 방사소음 규제에 대응하기 위한 관련 시험인 증서비스를 도입할 예정¹²¹⁾이며, 선박의 주요 소음 원인 중 하나인 추진기 캐비테이션 소음을 감소하기 위해 '선박 프로펠러 작동으로 발생하는 캐비테이션 소음 설계 모형의 성능평가 시험방법에 대한 국제표준'을 개발 중으로 이를 통해 추진기 캐비테이션 소음의 측정 및 평가기법 확보가 가능할 것으로 판단된다.¹²²⁾

제3절 국내기업의 북극항로 해상운송사업 진출 관련 문제점과 정책수요

연구진은 국내 해운기업을 대상으로 북극항로 해상운송 진출 및 규범과 관련된 전반적인 애로사항과 정책 수요를 파악하기 위해 설문문을 계획하였다. 그러나 2013년 현대글로벌비스의 나프타 시범운송사업, 2015년 CJ 대한통운의 중량물 운송사업, 2016년 팬오션의 중량물 운송 및 SLK국보의 중량물 복합운송 프로젝트 이후 2017년부터

121) 산업통상자원부 보도자료(2016. 6. 29), 「조선기자재 성능고도화 시험연구센터 개소」.

122) 산업통상자원부(2017), 『국제해사기구 환경/안전규제 동향 파악 및 대응방안 최종보고서』.

국내기업의 북극항로를 이용한 해상운송 실적은 전무한 실정이다. 이러한 현실적 한계를 고려하여 북극항로 해상운송사업에 참여한 경험이 있는 기업과 향후 참여할 가능성이 있는 기업의 해당업무 담당자를 대상으로 심층면담을 실시함으로써 국내기업이 북극항로 해상운송사업에 진출하는 데 어떤 애로사항과 정책수요가 있는지 파악하고, 이와 더불어 북극해상운송 규범의 변화와 관련해서 업계에 어떤 영향이 있을 것으로 전망하는지 분석을 실시하였다.

심층면담은 북극항로 시범운송사업을 실시한 경험이 있는 2개 국내기업과 북극항로 시범운송사업 참여 의향을 가지고 있거나 참여 가능성이 있는 것으로 판단되는 2개 국내기업을 대상으로 실무자 면담을 실시하였다. 면담내용의 구성은 북극항로를 이용한 해상운송과 관련하여 가장 크게 고려한 요소(비용, 인력, 법제, 정책 등)와 사업의 문제점, 북극 해상운송 관련 규범에 관한 인지정도 및 기존의 규범 변화에 따른 사업의 영향 및 북극 해상운송 관련 규범 변화에 대한 대응방안 세 가지 부문으로 구성하였다.

1. 북극항로 시범운송사업 고려요소 및 문제점

1) 사업진출 참여경험이 있는 기업

북극항로 이용 형태는 북극권 국가에 화물을 운송하는 것을 목적으로 하는 목적지 운송(destination shipping)과 기존의 말라카 해협을 거쳐 중동 및 유럽으로 화물을 운송하는 남방항로를 대체하여 북극항로를 통과하는 국제통과운송(transit shipping)의 두 가지로 구분할 수 있다. 북극항로를 이용한 해상운송사업에 참여한 경험이 있는 국내기업은 이 중 전자인 목적지 운송의 형태로 참여해왔다.

목적지 운송의 경우 화물이 북극항로가 통과하는 북극권에서 창출되거나 운송 목적지가 북극권에 위치해야 하기 때문에 무엇보다 화물집화가 북극권 프로젝트 등을 통해 지속적으로 이루어지지 못할 경우 연속운항이 불가능하다는 어려움이 있다. 후속화물 확보에 이어 북극항로 해상운송사업에 참여하는 데 어려움으로 작용하는 요인은 북극항로상에 위치한 국가들의 상이한 안전, 통관, 세금 등에 관한 규정을 일일이 파악하고 준수하는 것으로 나타났다. 두 기업이 해상운송을 실시하던 시기는 극지해역 운항선박기준(Polar Code)이 발효되기 이전으로 두 기업은 북극항로를 이용함에 있어 각 해역을 지나갈 때 해당 해역을 관할하는 국가별로 상이한 운항조건과 기준을 숙지하여야 할 필요성이 있었다.

이와 더불어, 북극의 급격한 기후변화와 예상치 못한 상황에서 선박의 피항이 가능한 피항지에 관한 정보 또한 부족한 상황이라 각 권역별 항만물류 인프라 시설에 관한 정보 또한 필요한 것으로 나타났다. 이러한 측면에서 기업들은 아직 파악되지 않은 리스크에 대응할 수 있도록 정부의 시범운항사업에 대한 적극적인 지원과 관련 정책이 부재했던 점에 대해 아쉬움을 표명하였다.

2) 사업진출 가능성이 있는 기업

향후 북극항로를 이용하여 해상운송사업에 진출할 가능성이 있는 기업의 면담은 업계 관계자의 자문을 바탕으로 에너지자원 운송업체 1개사와 컨테이너화물 운송업체 1개사를 선정하여 실시하였다. 기존의 국내기업이 북극항로를 통해 운송한 화물이 주로 중량물에 제한적이었던 점을 고려하여 이번 심층면담에서는 에너지 자원, 완성품과 부품을 컨테이너 형태로 수송하는 기업들을 대상으로 앞서 참여

경험이 있는 기업과 동일한 문항에 관해 질의하였다.

우선, 북극권 지역 에너지자원 개발사업과 관련 프로젝트의 연이은 추진으로 비교적 북극항로 이용 가능성이 높을 것으로 기대되었던 국내 에너지자원 운송업체의 경우, 고려요소 및 문제점과 관련해서 북극권 지역의 에너지 해상운송사업 수주에 정치적 불확실성이 큰 애로사항으로 작용하고 있음을 가장 먼저 지적하였다.

특히 LNG에 한정하여 살펴보았을 때 우리나라 선사들은 한국가스공사와 함께 중동 지역의 LNG 수송에 20년 이상 참여해왔으며, 이 지역에서 풍부한 수송경험과 더불어 중동 지역의 정치적 리스크에 대비하여 보험가입, 선박을 경호하는 인력채용 등 충분한 대비를 하고 있는 상황이다. 뿐만 아니라 2016년 이후로 미주 지역에서 셰일가스를 본격적으로 생산하기 시작함에 따라 최근에는 미국의 셰일가스 해상운송 프로젝트 수주에 높은 관심을 지니고 있다. 현재의 생산 및 운송 상황만 두고 보았을 때 러시아 지역의 LNG 프로젝트를 대체할 수 있는, 충분히 매력적인 타 지역의 LNG 해상운송 프로젝트가 존재하고 이미 성과와 경험을 쌓은 상황에서 정치적 불안정성이 여전히 존재하는 러시아 LNG 운송사업에 뛰어들 필요성을 크게 느끼지 못한다고 전했다.

아직 러시아에 대한 경제제재 이슈가 완전히 해결되지 않은 상황에서 당장 참여가 가능한 미국의 셰일가스 운송사업을 포기하고 러시아 에너지자원 수송사업에 뛰어드는 것은 기업의 전략 측면에서도 리스크가 매우 크며 실질적인 성과를 보장하기 어려워 현재까지는 북극권 프로젝트를 통한 목적지 운송에 참여하는 것을 고려하고 있지 않다고 답변하였다.

한편 컨테이너화물을 운송하는 선사의 경우 북극권 국가에 제조공

장이 있는 국내기업의 화물을 시범적으로 운송하는 것을 고려하였으나 제한적인 운송 가능시기, 북극항로 상의 피항지 등에 관한 부족한 정보, 회항 시 화물 미확보, 북극항로 이용에 필요한 전반적인 비용 산출과 리스크 측정의 어려움에 따라 시범운송사업을 실시하지 않기로 결정하였다. 무엇보다 정기선 운송사업은 미리 확정된 기간과 횟수에 따라 정기적으로 화물운송을 실시한다는 계약상의 특성을 가지고 있다. 따라서 북극항로를 이용하게 될 경우 하계와 동계에 따른 운송기간의 차이가 발생하여 사전에 확정된 기간과 횟수에 따른 정기운송이 어렵다는 한계가 있다.

항로 이용시기상의 제약 외에도 북극항로를 이용한 컨테이너화물 해상운송을 설계하는 과정에서 북극항로를 통한 해상운송의 전반적인 비용을 산출하는 것에 큰 어려움을 겪었으며, 당시 시범운송사업에 대한 정부의 지원이나 관련 정책에 대한 정확한 정보 부재로 사업을 실시하는 것에 큰 부담감을 느꼈다고 답변했다.

면담에 참여한 기업들은 이러한 종합적인 북극 해상운송사업 진출의 어려움과 애로사항을 바탕으로 추후 북극 해상운송에 관계된 불확실성이 어느 정도 해소되어야 해당 사업 진출을 고려해 볼 수 있으며 현재 상황에서는 참여가 어렵다고 판단하고 있다.

2. 규범 인지도 및 영향 전망

1) 사업진출 참여경험이 있는 기업

북극 해상운송 관련 규범에 관한 인지정도에 관해 질의한 결과, 두 기업 모두 관련 규범에 관해 들어본 적이 있다고 했으며 일부 규범에

관해서는 세부적인 내용도 숙지하고 있었다. 북극 해상운송 관련 규범 중에서 대표적으로 극지해역 운항선박기준, 북극항공·해상 수색 구조 협력 협정, 북극유류오염 대비대응 협정 세 가지에 관해 인지정도를 질의하였고, 두 기업 모두 극지해역 운항선박기준은 추후 후속사업 대비를 위해 세부내용을 살펴보았고 어떤 내용인지 인지하고 있는 상태라고 답변하였다. 북극 유류오염 대비대응 협정의 경우 개략적인 내용을 알고 있는 상태였고, 북극항공·해상 수색구조 협력 협정은 명칭을 들어는 보았으나 구체적으로 어떤 내용이 담겨 있는지는 알지 못한다고 답변하였다. 상기 답변은 해상운송사업에 가장 직접적으로 영향을 주는 정도에 따라 관련 협정의 내용을 사전적으로 파악하고 대응하는 것에 따른 결과로 풀이된다. 한편 현재의 북극 해상운송 관련 규범이 안전과 환경 측면에서 강화되거나 새로운 항목이 추가될 경우 우리나라 해운산업에 어떠한 영향을 미칠 것으로 전망하는지 질의한 결과 영향이 다소 있을 것이라고 답변하였다. 다소 영향이 있을 것으로 예상하는 이유로는 해상운송 관련 기준이 강화됨에 따라 해상운송 원가가 상승하여 수익성에 영향을 미칠 가능성이 있다고 답변하였다.

규범 변화에 관한 기업들의 인식과 관련하여 한 가지 주목할 부분은 북극 해상운송규범의 변화를 IMO의 규제강화와 연관시켜 이해하고 있다는 점이다. 기업들은 앞서 언급한 규범의 변화가 IMO에서 실시하는 규제와 동일한 방향으로 실시될 것으로 예상하며, 이미 환경과 안전 이슈는 피할 수 없는 핵심 사안으로 업계에서도 공감대가 형성되어 있어 규범에 어느 정도 대비가 가능할 것으로 예상하고 있다. 뿐만 아니라, 배출규제해역(ECA)의 실시 및 향후 발효될 IMO 2020 황산화물 배출규제 등으로 이미 기업들은 환경규제 강화에 관해서는

경험과 영향분석이 실시된 상황이라 북극 해상운송의 규범 변화가 국내기업에 미치는 영향을 단독으로 이해하기보다는 해상 부문에서 전반적으로 발생하고 있는 규제의 변화 흐름에 따른 영향으로 이해하는 것으로 나타났다.

향후 북극 해상운송 관련 국제규범의 변화를 해양환경보호 측면에서는 중유(HFO), 블랙카본, 선박도료, 생화하수 배출/해양쓰레기/소음으로 구분하여 질의한 결과, 규범 변화는 해운산업에 IMO의 규제와 복합적으로 작용함으로써 북극 해상운송 국제규범 단독의 영향은 별로 없을 것으로 전망하였다. 다만 운항안전과 관련해서는 아직까지 북극해역의 기후나 환경이 모두 파악되지 않아 항해안전설정조치, 북극지역 수색 및 구조협력, 선원교육, 자율운항선박 등의 이슈는 영향이 다소 있을 것으로 전망했다.

2) 사업진출 가능성이 있는 기업

북극 해상운송 관련 규범과 관련하여 두 기업 모두 극지해역운항 선박기준의 명칭은 들어본 적이 있으나 세부적인 내용은 파악하지 못한 것으로 나타났고, 북극 항공·해상 수색구조협력 협정과 북극유류오염 대비대응 협정은 생소하다고 답변하여 북극 해상운송 관련 규범에 대한 인지수준은 낮은 것으로 나타났다.

다음으로 북극 해상운송 관련 규범이 안전과 환경 측면에서 강화되거나 새로운 규제항목이 추가될 경우 우리나라 해운산업에 미치는 영향에 관해 질의한 결과 두 기업 모두 영향이 있을 것이라고 답변했다. 영향의 정도에 관해서는 상이한 의견을 가지고 있었으나 영향이 있을 것이라고 판단하는 이유는 북극 해상운송 관련 규범과 기준 강화가 해상운송 원가를 상승시켜 기업의 수익성 악화를 초래할 가능

성이 있기 때문이라고 답변하였다.

환경 및 안전과 관련된 세부항목별 규정 및 기준의 영향정도에 대해서도 선박을 운항하는 데 필요한 선박, 선원, 화물의 수급에 차질을 빚을 정도의 변화가 발생한다면 해운산업에 중요한 영향을 주게 될 것으로 전망하였다. 그러나 현재 상황에서는 규범의 변화로 인해 수급에 미치는 영향의 정도와 규모가 파악되지 않았기에 정확한 영향은 전망하기가 어려운 것으로 판단하였다.

3. 규범 변화 대응 및 정책수요

1) 사업진출 참여경험이 있는 기업

북극항로를 이용한 해상운송 경험을 바탕으로 국내기업이 생각하는 해당 항로의 사업진출과 지속의 어려움 및 북극 해상운송규범의 변화를 전망하였을 때 기업들은 정부 차원의 대책 마련이 필요하다고 답변하였다. 북극 해상운송 관련 규범과 관련해서는 이에 대비한 정부-전문가-민간기업의 협력 거버넌스 구축을 통한 규범 분석, 정보공유 및 체계적인 대응이 가장 필요하며 이와 더불어 해당 규범의 변화로 국내업계에 어떠한 영향을 미치는지 영향분석을 선행하여 국가 차원에서 사전적으로 대응할 수 있도록 정책을 수립해줄 것을 당부하였다.

북극 해상운송규범과 별개로 가장 필요하다고 생각되는 부분으로는 초기사업 진출을 뒷받침할 수 있도록 해상운송 시범사업에서 발생하는 운영손실을 보전해준다거나 해상운송 시범사업에 대한 보조금을 지급하는 재정적 지원제도를 꼽았다. 이와 더불어 운송과정에

서 법률적 분쟁이 발생할 경우 개별 기업 차원에서는 대응이 불충분한 경우가 많기 때문에 정부 차원에서 북극권 해상운송사업 관련 법률상담 및 상시자문, 계약체결 주의사항 안내 등 법률 서비스 제공 또한 우선순위가 높은 지원제도로 꼽았다.

또한 국내기업들은 극지해역 운항선박기준이 발효되기 이전에 북극항로를 이용한 해상운송사업에 참여하였기 때문에 기존의 선박으로는 극지해역 운항선박기준을 충족하지 못하며 새로운 선박의 건조 또는 기존 선박의 개보수가 필요한 상황임을 지적하였다. 이에 따라, 가능하다면 북극 해상운송 운항요건과 기준을 준수하기 위한 선박의 건조와 개보수에 관한 지원 역시 절실히 필요한 부분이라고 응답했다.

2) 사업진출 가능성이 있는 기업

심층면담에 참여한 기업들은 북극 해상운송 규범의 변화에 대한 대응과 북극항로 이용의 어려움을 해소하기 위해 정부 차원의 대책 마련이 필요하다고 판단하고 있다. 먼저 규범의 변화와 관련해서는 두 기업 모두 북극 해상운송 관련 규범의 강화 및 변화에 따른 국내 해운업계 영향분석과 그에 대응한 대책수립이 필요하다는 점을 지적하였다. 규범 변화에 대한 해운업계 영향분석은 북극 해상운송사업에 참여한 경험이 있는 기업들 역시 공통적으로 필요하다고 답변한 내용으로 해운원가와 수익성 변화에 대한 부분에 특히 많은 관심을 보이고 있다.

북극 해상운송 관련 사업의 향후 진출과 안정적인 사업운영을 위해서 필요한 대응방안으로는 기술개발자금의 지원, 북극 해상운송 운항요건과 기준을 준수하기 위해 소요되는 신규선박 건조 및 현존선 개보수 자금의 지원 등 재정적 부분의 지원이 가장 필요하다고 답

변하였다. 이 외에 신규인력 양성과 기존인력 훈련 프로그램 운영, 북극 해상운송 주요 관계국 정보와의 협력 네트워크 구축을 통한 기준 및 규정에 대한 협의, 마지막으로 북극권 프로젝트의 정치적 이슈와 불안정성 완화를 위한 조치가 요구되는 것으로 나타났다.

4. 시사점

북극항로를 활용한 해상운송에 참여한 기업 2곳과 참여 가능성이 있는 기업 2곳을 대상으로 심층면담을 실시한 결과 북극항로 해상운송사업 참여는 매우 다양한 요소가 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 먼저, 국내기업들은 목적지 운송과 국제통과운송 두 가지 형태 모두에서 회항 시 화물확보와 후속화물 확보에 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다. 운송화물 미확보는 사업진출 시도 자체를 어렵게 하거나 사업의 지속성을 보장하지 못하는 장애물로 작용한다. 이와 더불어 북극이라는 특수한 기후와 환경에 의해 사전에 파악이 어려운 리스크와 사시사철 운항이 불가능한 시기상의 제약으로 인해 북극항로 이용에 제약이 발생함을 알 수 있었다. 이 외에도 에너지자원 수송의 경우 기업이 통제할 수 없는 정치적 이슈에 의해 운송사업 참여가 제한되는 경우도 발생하는 것으로 나타났다.

한편 북극 해상운송 관련 규범과 관련해서는 참여경험이 있는 기업의 경우 추후 후속사업 대비를 위해 극지해역 운항선박기준의 세부내용을 살펴보고있고 인지수준도 높은 것으로 나타났다. 반면, 참여경험이 없는 기업의 경우 관련 규범의 명칭은 들어보았으나 세부내용이나 구성은 파악하지 못하고 있어 북극 해상운송 규범에 관한 인지수준이 낮은 것으로 나타났다. 또한 4개 기업 모두 향후 북극 해상

운송 관련 규범이 환경과 안전 측면에서 강화된다면 해운원가의 상승으로 수익성이 악화되어 해운산업에 경제적 측면에서 영향이 있을 것이라고 전망하였다.

또한 기업들은 북극 해상운송규범의 변화를 IMO의 규제강화와 연관시켜 이해하고 있었으며 북극 해상운송규범의 변화 역시 IMO 규범의 변화 추세와 동일한 방향으로 이루어질 것으로 전망하였다. 이에 따라, 이미 강화된 IMO 규제에 따라 환경과 안전 이슈에 대한 대응을 지속해 온 해운업계는 북극 해상운송규범의 변화에 대해서도 대비가 가능할 것으로 판단하고 있다.

북극 해상운송사업 진출과 관련 규범에 대한 대응을 위해 필요한 사항에 관해서는 4개 기업 모두 공통적으로 해당 규범의 변화에 따른 국내 해운업계의 경제적 영향분석과 이에 대한 국가 차원의 대책 마련이 필요하다고 답변하였다. 기업들은 북극 해상운송 관련 사업에 필요한 기술개발자금 지원, 북극 해상운송 운항요건과 기준을 준수하기 위해 소요되는 신규선박 건조 및 현존선 개보수 자금 지원 등 재정적 부분의 지원을 강조하였다. 이와 더불어 북극권 해상운송사업 관련 법률상담 및 상시자문 등의 법률 서비스 제공, 신규인력 양성과 기존인력 훈련 프로그램 운영, 북극 해상운송 주요 관계국 정보와의 협력 네트워크 구축을 통한 기준 및 규정에 대한 협의 등도 정책적으로 지원이 필요한 부분으로 제시했다.

심층면담 결과, 각 기업이 운송하는 화물의 종류와 보유하고 있는 설비 및 인력 등의 자원에 따라 북극항로 해상운송사업 진출에 어려움을 느끼는 부분과 정책적 지원이 필요한 부분이 상이하게 나타났다. 그럼에도 불구하고 면담에 참여한 기업들이 공통적으로 강조하고 있는 부분은 북극항로의 정치적, 기술적, 기후환경적 불확실성과

사전에 파악이 불가능한 리스크에 대해 정보 제공이 필요하다는 부분이였다. 뿐만 아니라, 사업 초기에는 수익성을 기대하기 어렵고 사업에 대한 불확실성이 높기 때문에 신규시장 개척과 미래의 북극권 자원 확보를 위한 필요성을 바탕으로 시범운항사업에 관해서는 정부의 재정적 지원이 필요하다는 점을 지적하였다.

〈표 5-6〉 북극항로 해상운송사업 진출에 관한 국내기업 심층면담

		참여경험 보유기업	향후 참여가능 기능
사업진출 문제점		• 회항시 화물/후속화물 확보의 어려움 • 북극의 특수한 기후와 환경 • 사전파악이 어려운 리스크 • 운항시기상의 제약 (사시사철 운항불가)	• 북극항로 관련 정보부족, • 회항 시 화물 미확보, • 북극항로 운항 관련 전반적인 비용과 리스크 측정의 어려움 • 정치적 이슈
규범	인지도	• 세부내용 살펴봄 • 인지수준 高	• 규범명칭만 들어봄 • 인지수준 低
	영향정도 전망	• 해운산업의 경제적 측면 영향 예상(해운원가 상승, 수익성 악화 등) • IMO 규범의 변화 추세와 동일한 방향으로 변화 전망	
정책수요		• 규범 변화에 따른 국내 해운업계의 경제적 영향분석 • 기술개발자금 지원 • 신규선박 건조 및 현존선 개보수 자금 지원 • 북극권 해상운송사업 관련 법률서비스 • 신규인력 양성과 기존인력 훈련 프로그램 운영 • 북극 해상운송 주요 관계국과의 협력 네트워크 구축을 통한 기준 및 규정에 대한 협의	

자료: 저자 작성

제 6 장

우리나라의 대응방안 및 정책제언

제1절 북극 해상운송 규범 변화에 대한 우리나라의 대응방안

북극이사회와 IMO를 중심으로 북극해역에서의 선박운항 규제가 강화되는 추세이다. 아직 북극항로는 수에즈 운하처럼 주요 항로로 활용되기에는 미흡한 점이 많고 이에 따라 우리나라 선사를 포함한 국외선사들의 활용 관심도는 매우 낮다. 하지만 중장기적으로는 향후 북극항로가 활성화될 것에 대비할 필요가 있으며, 현재 북극항로 관련 규범이 강제화되고 있다는 점을 참고하여 다음과 같은 우리나라의 대응방안을 제시하고자 한다.

1. 규범논의 참여 ‘투트랙’ 전략 추진

현재 북극 해상규범 논의는 북극권 국가 중심의 북극이사회와 국제해사기구(IMO) 등 국제기구에서 진행되고 있다. 북극해 규범은 항

후 우리나라의 북극권 진출에 직간접적으로 영향을 미칠 수 있는 중요한 변수가 될 수 있다는 점을 전제로 북극이사회에서의 규범 제정과 관련해서 앞서버 국가의 지위를 고려해 ‘북극이사회 워킹그룹’, 즉 전문가 수준에서 규범 논의에 필요한 공동연구 및 사업에 참여하고, 국제기구에서의 규범 제정에는 회원국의 대등한 지위를 고려해 총회에서 직접적으로 목소리를 낼 수 있는 전략을 마련할 필요가 있다. 이를 위해 외교부와 해양수산부 등 관련 부처는 북극해 규범 대응이라는 큰 틀에서 북극이사회와 국제기구를 모두 활용하되, 다른 방식으로 논의에 참여하는 ‘투트랙’ 전략을 수립할 필요가 있다.

2. 북극항로 규범 관련 정보 확보와 동향 분석

북극해는 타 해역보다 정보가 많이 미흡한 상황이며, 현재 여러 국가들은 북극해에 대한 정보를 구축하기 위한 많은 노력을 추진하고 있다. 현재 IMO 내에서 추진되고 있는 북극 해상운송 관련 논의들은 북극권 국가의 데이터 및 자료에만 의존하고 있는데, 우리나라의 이해관계와도 관련이 있는 북극항로에 대한 규범 및 규칙에 대한 논의가 이뤄질 경우 우리나라의 입장을 잘 반영한 대응을 위해서는 북극항로 관련 정보 및 데이터를 확보할 필요가 있다. 이는 국제회의에서 논의되는 규범 관련 자료로서 필요할 뿐 아니라, 우리나라 국적선사들이 향후 북극항로를 운항할 시 유용한 자료로 활용될 것이다. 따라서 우리나라 자체적으로 북극항로 관련 기술을 확보할 수 있는 국제협력사업 발굴을 통한 북극항로 관련 정보 및 데이터 확보를 제안한다. 앞서 언급하였듯이, 북극이사회 PAME에 ASTD를 활용한 여러 연계사업이 추진될 예정이며, 우리나라는 여기에 관심을 가지고 협력

사업을 추진하는 것을 검토할 필요가 있다. 특히 KoARC에서 2018년 정책-과학-산업 연계 연구과제로 극지해빙 이성 종합관측망 구축 및 분석기술 개발을 진행한 바 있으며, 이를 ASTD 사업과 연계하여 협력할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

3. 국내 산학연 네트워크 및 정보공유 체계 구축

현재 국내 북극 관련 전문가 네트워크는 KoARC와 KAEN 등을 중심으로 이뤄지고 있으며, 북극과 해운 관련 논의가 별개로 이뤄지고 있고 주요 논의 의제 등의 공유가 잘 되어 있지 않다. 따라서 북극 및 IMO 전문가 간 네트워크 또는 전문가 교류를 촉진하기 위한 정기적인 회의를 마련하여 주요 의제들을 공유하고 연계할 수 있는 방안을 찾을 필요가 있다. 또한 최근 IMO에서 논의되는 중유 금지화, 제 2 Polar Code 논의에 대한 공동연구를 통해 우리나라의 입장 및 대응방안을 도출함으로써 규범에 대한 대응을 강화할 필요가 있다.

4. 국내기업 레퍼런스 확보 및 관리체계 마련

앞서 우리나라 북극해상 운송활동의 현황과 문제점 분석에서 살펴 보았듯이, 국내기업의 북극해상 운송 및 기술개발사업은 민간의 주도로 활발하게 이뤄지지 않고 있는 실정이다. 우선 운항 과 관련해서는 2013~2016년이라는 비교적 짧은 기간의 시범운항 이후 2017년부터 관련 사업이 전무한 상황이며 아직까지 추가 계획도 없는 것으로 확인되었다. 뿐만 아니라, 기술개발의 경우에는 운항에 비해서 지속적으로 추진되고 있으나 해양수산부와 산업통상자원부 등 정부의

지원을 통한 공공부문 주도의 연구개발이 이루어지고 있다.

이에 따라 후속사업 발굴과 북극사업에 참여 가능한 민간주체의 경력과 성과(track record)가 제대로 관리되지 않고 있어 향후 북극 사업 진출을 위한 컨소시엄 구성과 사업 진출에 어려움이 예상된다. 따라서 북극자원 개발, 북극화물 해상운송, 북극 기술개발, 북극 해양기자재 개발의 네 가지 북극사업 범주에 속하는 관련 업체의 해당 사업 참여이력과 성과를 꾸준히 모니터링하는 시스템이 필요하다. 이와 더불어, 해당 업체들의 지속적인 사업 참여를 장려하기 위해 중장기적으로 해양수산부, 산업통상자원부, 외교부 등 유관부처 합동의 상기 4개 분야별 시범사업 추진이 필요하다.

5. 극지운항기술 및 친환경선박 건조 투자

Polar Code 강화추세에 따라 선박 안전 운항기술과 유류오염 방지 및 방제 기술이 중시되는바, 우리나라 기업이 규범강화 추세에 원만히 대응할 수 있도록 지속적인 극지운항기술과 친환경 선박건조에 대한 투자가 필요하다. 특히 우리나라 해운기업이 해상운송을 실시하던 시기는 Polar Code가 발효되기 이전으로 그동안 Polar Code 적용과 변화에 대비한 민간부문의 고려는 부족한 것으로 나타났다.

뿐만 아니라, Polar Code 협상이 진행될 때 주로 높은 극지운항기술을 보유한 북극권 국가들이 주도해 나갔으며, 우리나라의 경우 제출문이 매우 적었던 것으로 파악된다. 극지운항기술에 대한 투자를 통해 확보한 기술력으로 우리나라가 극지운항 관련 규범 논의에 더욱 적극적으로 발언하고 기여할 필요가 있다.

미래의 북극 해상운송 및 관련 사업 참여에 대비하여 극지운항기술과 친환경선박 건조에 대한 꾸준한 투자가 요구되지만, 국내기업과의 심층면담에서 나타나듯이 Polar Code에 부합하는 선박의 개보수와 신조 건조는 막대한 자금이 소요되어 현 단계에서는 민간부문의 독립적인 투자에는 한계가 있다. 따라서 정부차원의 공동투자가 요구되며, 해운기업의 안정적인 선박도입과 유동성 확보를 위해 2018년에 설립된 한국해양진흥공사의 투자지원 및 보증지원 프로그램을 통한 기술개발과 선박확보를 하나의 투자방안으로 추진할 수 있다.

제2절 정책제언

1. 범부처 정책추진 플랫폼 수립

북극이라는 지리적인 특성을 고려하여 북극 해상운송 규범뿐만 아니라 다양한 북극 관련 이슈에 우리나라가 적극적으로 참여하고 대응하기 위해 범부처 간 북극협력 플랫폼을 설립할 것을 제안한다. 이를 통해 현재 주로 외교부와 해양수산부를 중심으로 이뤄지는 북극 협력이 환경, 산업, 기술 등 다양한 분야를 포괄한 유기적인 협력이 될 수 있을 것이다. 또한 추후에는 민관 북극사업 진출 컨소시엄 구성도 함께 고려할 수 있는 부분이다.

2. 북극 관련 국제규범 마련 주도를 위한 전략 수립

북극이사회와 IMO에서 추진되는 북극과 극지 해상운송 관련 규범 제정 논의에 적극적으로 참여하여 우리나라 입장을 반영시킬 필요가 있다. 특히 북극항로가 활성화되기 전부터 북극해역의 특수성과 북극 연안국들의 입장을 감안하여 해상운송 규범이 강화되고 있는데, 향후 북극항로의 주요 이용국이 될 것으로 예상되는 우리나라의 입장도 고려하여 북극 해상운송 규범이 발전하도록 적극적으로 관련 논의에 참여할 필요가 있다. 따라서 북극이사회와 IMO 등의 협의체에서 우리나라가 북극 해상운송 관련 국제규범 마련 주도를 위한 전략 수립이 필요하다. 그 전략으로 각각 북극이사회와 IMO에서 논의되는 동향이 우리나라 대표단 간 원활히 공유될 필요성이 있으며, 그 방안으로 북극 전문가에게 IMO KOREA 접근권한을 부여하는 것과 우리나라 북극이사회 회의 결과를 극지이야기에 공유될 수 있도록 구축하고 관련 전문가들에 접근권한을 부여하는 것 등을 고려해 볼 수 있다.

3. 물동량 창출 지원을 통한 민간기업의 북극항로 진출 도모

북극항로는 이제 활성화되고 있는 시장 초기단계이다. 북극항로를 통과하는 물동량 확보 없이는, 우리나라 기업들의 북극항로 진출 관심은 제한적일 수밖에 없고, 변화하는 북극 해상규범에 대한 우리나라의 대응방안은 사실상 무의미해질 수도 있다.

현재 중국은 정부주도의 야말LNG 사업 참여를 통해 북극항로 운항경험을 축적하고 있으나 우리나라의 북극지역 LNG 사업참여는 전

무하며 민간차원의 독립적인 참여는 기술적, 재정적, 법률적 제약으로 인해 쉽지 않은 상황이다. 국내기업의 북극지역 사업참여를 활성화하고 북극사업 관련 정보를 획득, 축적하기 위해 정부 주도의 투자가 에너지, 건설자재, 일반 화물 등의 분야에서 추진될 필요가 있다. 예컨대, 에너지 분야의 경우 한국가스공사를 주축으로 우리나라 국적선사 등을 포함한 컨소시엄을 구성하여 Arctic LNG-2 또는 Arctic LNG-3 같은 사업에 지분 참여를 검토해 볼 수 있다.

4. 민관협력 북극사업 비즈니스 모델:

(가칭) K-Artic Consortium을 통한 진출확대

민관협력의 구체적인 방안으로 정부부처, 관련기업, 국책은행으로 구성된 민관 북극사업진출 컨소시엄인 ‘K-Artic Consortium’을 통한 사업참여를 추진할 수 있다. 특히 해당 컨소시엄은 1차적으로 북극 해상운송과 자원개발을 중심으로 구성하되 이후 기술개발과 기자재 생산까지 확대하여 ‘기술개발-기자재 제작-자원개발-해상운송’이 복합적으로 연계된 북극사업 진출의 산업생태계를 구성하여 협력을 강화해나감으로써 우리나라의 영향력 확대를 도모할 수 있다.

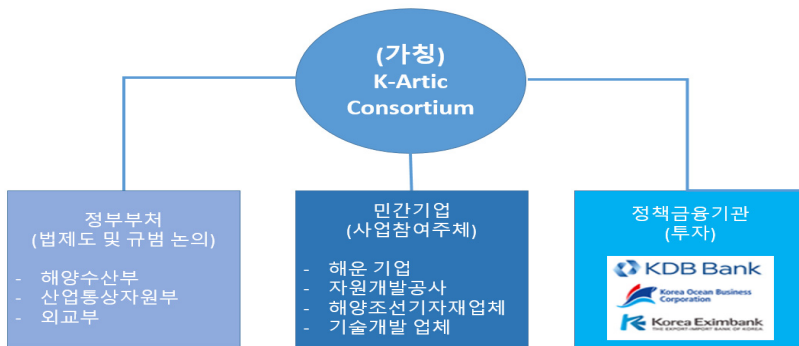
1단계 해상운송 및 자원개발 중심의 컨소시엄에서는 우리나라가 강점과 역량을 보유하고 있는 해운선사, 해양기자재 제작업체의 민간기업을 중심으로 자원개발공사 및 관련 금융을 지원할 수 있는 정책금융기관이 하나의 팀으로 구성하여 북극권에서 발생하는 개발사업 및 운송권 사업에 연계하여 입찰하는 방향을 추진한다. 연계입찰의 경우 북극권 개발사업이 공고되는 즉시 K-Artic Consortium이 사업설명회를 개최하되, 우리나라 정부는 해당 국가의 고위급 전략

협의회 또는 비즈니스 포럼 등 정부 간 행사가 추진될 경우 K-Arctic Consortium을 위한 프로모션 및 기업 간 교류, MOU 체결 등을 통해 사업참여를 위한 기반을 조성한다.

5. 북극항로 관련 R&D 정부투자 확대

북극항로 관련 R&D 정부투자 확대방안으로 「제1차 해양수산과학기술 육성 기본계획」에 근거한 R&D 투자확대에 따른 북극해상운송 규범 관련 R&D 기획연구를 산학연 협업으로 추진할 수 있다.

〈그림 6-1〉 (가칭) K-Arctic Consortium 구성도



자료: 저자 작성자료: 저자 작성

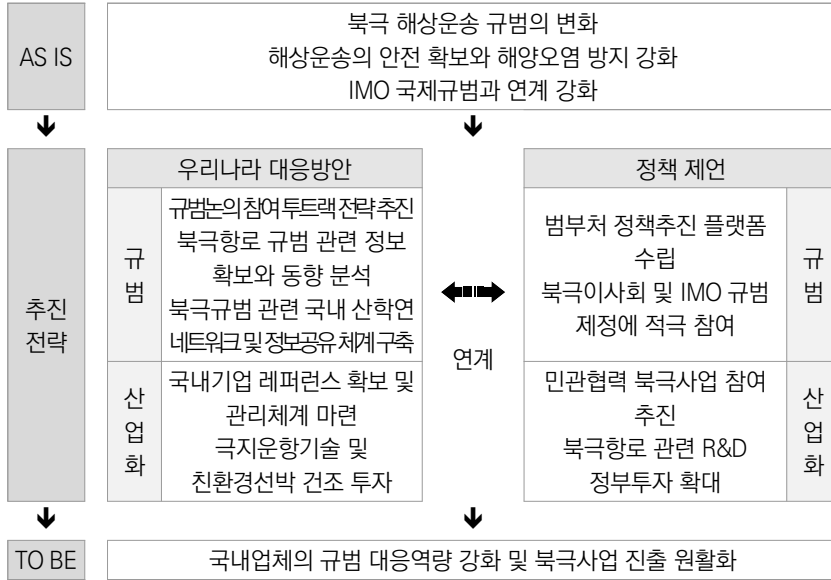
2020년 해양수산 R&D 정부(안)에 따르면, 해양수산 부문의 정부 R&D 규모는 6,906억 원으로 최근 10년간 평균 6.2% 증가하였다.¹²³⁾ 정부가 투자하는 해양수산 R&D 사업 중에서 북극항로 관련 R&D 기획연구와 투자사업이 가능한 분야는 해양장비 개발과 인프라 구축에 투자하는 ‘해양수산 전략사업 육성분야’와 해양산업 수요기반 기술 개발에 투자하는 ‘민간 역량강화 분야’가 있다.

해양수산 전략산업 육성 분야의 경우 극지 유전자원 활용기술 개발, 수소선박 안전기준 개발 및 해양장비 연구성과 활용촉진 과제가 포함되어 있어 Polar Code를 통해 향후 규제가 강화될 것으로 전망되는 극지에서의 선박운항 안전부문 기술과 해양환경 방지부문 기술에 대한 R&D 사업 추진과 투자를 기대해 볼 수 있다. 또한 해양산업 수요기반 기술개발 부문의 경우 해양기업의 기술경쟁력 제고와 사업화 지원, 산학연 협업 R&D에 투자하고 있다는 점에서 북극해상운송 규범 관련 기술에 특화된 R&D 개발투자를 산학연 협업을 통해 추진할 수 있다.

이와 더불어 해양수산과학기술진흥원, 극지연구소, 한국해양수산개발원 등 유관기관의 협력을 통한 북극항로 R&D 동향분석 및 수요조사를 통해 업계에서 실제로 필요로 하는 기술과 해외에서 개발 및 상용화 중인 기술에 대한 정보를 제공하여 정부 R&D 사업에 대한 업계의 지원과 참여를 확대하는 방안을 고려해볼 수 있다.

123) 해양수산부·해양수산과학기술진흥원(2019. 12. 17), 2020년도 해양수산 R&D 사업설명회 발표자료.

〈그림 6-2〉 우리나라 해상운송 규범 대응방안 체계도



자료: 저자 작성

참고문헌

〈국내 문헌〉

- 강미주, 「팬오션·SLK국보, 북극항로 플랜트설비 운송」, 『해양한국』, 2016년 8월호, 한국해사문제연구소, pp. 60~61.
- 김민경, 「북극해에 대한 국제법적 규율: 북극해의 이용과 환경보호 및 보전을 중심으로」, 박사학위논문, 2018. 6.
- 김종덕, 송지민, 유정환, 김주형, 최안나, 「북극권 외교협력 강화방안 연구」, 용역보고서, 해양수산부, 2014.
- 김재진, 이광근, 조진행, 「북극해 항로시대와 강원권 항만의 복합운송 물류 네트워크 구축전략에 관한 연구」, 『한국항만경제학회지』, 제32집 제4호, 2016.
- 김지혜, 「IMO, 북극 베링해협에 상호통항로 승인」, 『KMI 월간동향』, 2018년 제7호, 한국해양수산개발원, 2018, pp. 101~103.
- 김지혜, 「북극해 중유(HFO) 사용 및 운반 금지 논의 본격화」, 『KMI 월간동향』, 2018년 제4호, 한국해양수산개발원, 2018, pp. 36~38.
- 민덕기·심천식·신동완·조상래, 「빙해선박용 강재의 저온특성에 관한 연구」, 『대한조선학회 논문집』, 48권 2호, 2011, pp. 171~177.
- 배소영·강구홍, 「열선을 이용한 해양플랜트 헬리데크의 방한설계에 관한 연구」, 『대한조선학회 논문집』, 54권 1호, 2017, pp. 43~48.
- 해양수산부, 「북극항로 운항선박용 항해안전지원시스템 개발 과제 최종보고서」, 2018.
- 산업통상자원부, 「국제해사기구 환경안전규제 동향 파악 및 대응방안 최종보고서」, 2017.
- _____, 「조선기자재 성능고도화 시험연구센터 개소」, 보도자료, 2016.
- 석주현, 「에너지 수송로 변화에 따른 세계 에너지 물류 영향」, 에너지경제연구원, 2017.
- 송주미, 「북극항로 이용현황과 러시아의 상업화 정책」, 2012. 8.
- 송주미, 박성준, 김은미, 「북극해 항로 이용가능 에너지자원 물동량 시나리오 분석」, 기본연구 2015-13, 한국해양수산개발원, 2015.

- 유준구, 「북극해 거버넌스 현안과 과제」, 주요국제문제분석, 국립외교원 외교안보 연구소, 2012, p. 7.
- 유진호, 「지구온난화에 따른 Polar Code 발효와 향후의 과제」, 2018.
- 이성우, 송주미, 오연선, 「북극항로 개설에 따른 해운항만 여건 변화 및 물동량 전망」, 수시연구 2011-04, 한국해양수산개발원, 2011.
- 이정원, 「극지해역 운항코드와 항만국통제에 관한 검토」, 해양정책연구, 2016. 12.
- 임지영·이승환·현충국·박찬현, 「유빙유입에 따른 해양오염사고 대응방안 마련 연구」, 해양환경안전학회 공동국제학술발표회, 2018.
- 정성엽, 이춘주, 조성락, 「극지운항용 빙해선박의 밸러스트 수 결빙방지 기법 연구」, 『대한조선학회 논문집』, 48권 1호, 2011a, pp. 93~97.
- _____, 「북극항로 운항선박용 항해안전지원시스템 개발」, 『대한조선학회지』, 2019a.
- _____, 「극지운항용 선박에 적용되는 방한기술 동향 분석」, 『대한조선학회 논문집』, 56권 2호, 2019b, pp. 135~142.
- 정태성, 「태안유류유출사고의 유출유 초기확산 수치모의」, 『한국해양환경공학회지』, 12권 4호, 2009, pp. 264~272.
- 한국해사안전국제협력센터, 『2018 IMO 연간활동백서』, 2018.
- _____, 「북극항로 개설에 따른 해운항만 여건 변화 및 물동량 전망」, 수시연구, 2011. 4.
- 한국해양수산개발원, 『북극해 시대에 대비한 국가전략 수립 연구』, 2013. 12.
- 해양수산부, 「국적선사 최초 북극항로 시범운항 성공」, 보도자료, 2013. 10. 22.
- 해양수산부, 「극지해역 운항선박 기준」, 해양수산부고시 제2016-226호, 2016.12.29.
- 해양수산부, 「북극항로 운항선박용 항해안전지원시스템 개발 과제 최종보고서」, 2019.
- 해양수산부, 「2015년 북극정책 시행계획」 수립, 보도자료, 2015. 4. 8.
- 홍성원, 「북극항로 운항 동향 및 발전 전망」, 2019년 세종대학교 북극세미나 발표 자료, 2019. 4. 4.
- 황진희, 엄선희, 허소영, 「북극해 활용전략 연구」, 기본연구, 2010. 12.

〈국외 문헌〉

AMAP, “Arctic Oil and Gas”, 2008.

Andreas Østhagen, “The Arctic Coast Guard Forum: Big Tasks, Small Solutions”,
2 November 2015.

Arctic Council, “Senior Arctic Officials’ Report to Ministers 2019”, 7 May 2019.

_____, “PAME Work Plan 2019-2021”, 2019.

_____, “Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report”, 2019.

Arctic Marine Shipping Assessment, Arctic Council, 2009.

Arctic Ocean Conference, “2008 Illulissat Declaration”, 28 May 2008.

Center for High North Logistics, <http://www.chnl.no/>

Comer, Bryan et al, “Prevalence of heavy fuel oil and black carbon in Arctic shipping,
2015 to 2025”, International Council on Clean Transportation, 2017.

COSCO Shipping Specialized Carriers Co., marketing center. 2019. 5.

Dawson, J., Pizzolato, L., Howell, S.E.L., Copland, L., Johnston, M.E., “Temporal
and Spatial Patterns of Ship Traffic in the Canadian Arctic from 1990 to 201
5”, *Arctic*, 71(1), March 2018, p.16-26

Guggenheim Partners, “A Vision for the Arctic”, Arctic Circle Shanghai Forum 발표
자료, 2019.5.11.

Hindley, Rob, “The Role of the Polar Code in Arctic Maritime Governance” in The
Arctic in World Affairs, 2019 North Pacific Arctic Conference Proceedings,
2019, 182-191

Illulissat Declaration, 2008, Arctic Ocean Conference, 28 May 2008.

International Maritime Organization,

_____, MEPC 60/4/24

_____, MEPC 62/24

- _____, MEPC 64/4/10
- _____, MEPC 65/22
- _____, MEPC 68/6/4
- _____, MEPC 68/21
- _____, MEPC 72/11
- _____, MEPC 72/11/1
- _____, MEPC 72/11/2
- _____, MEPC 72/11/3
- _____, MEPC 72/11/4
- _____, MEPC 72/INF.14
- _____, MEPC 189/60
- _____, Report of MSC/99
- _____, Report of MSC/100
- _____, NCSR 5
- _____, NCSR 6
- _____, PPR 6/7, Annex 2
- _____, PPR 6/30/Add.1, Annex 9
- _____, PPR 7/14/4
- _____, “Sub-Committee on Navigation, Communications and Search and Rescue (NCSR), 6th session, 16-25 January 2019”, 보도자료, <http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/NCSR/Pages/NCSR-6th-session.aspx> (검색일 2019. 10. 12).
- _____, “Sub-Committee on Ship Systmes and Equipment (SSE 6), 4-8 March 2019”, 보도자료, <http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/SS E/Pages/SSE-6th-session.aspx> (검색일 2019. 10. 12).

- _____. "Sub-Committee on Pollution Prevention and Response (PPR 7), 17~21 February 2020", 보도자료, <http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/PPR/Pages/PPR-7th-Session.aspx> (검색일: 2020.2.28).
- Jeong *et al.*, 2018. "A Study of Safe Ship Voyage Planning in the Northern Sea Route", ISOPE-PACOMS Proc. pp. 579-584.
- Lawson B.W., "Perspective", in Young, Oran R., Jong Deog Kim, and Yoon Hyung Kim eds., *The Arctic in World Affairs: A North Pacific Dialogue on the Arctic in the Wider World*, 2015, 175~189
- Maritime Executive, "IMO Authorizes New Bering Sea Routing", <https://www.maritime-executive.com/article/imo-authorizes-new-bering-sea-routing> (검색일: 2018.7.15.)
- Northern Sea Route Administration, *Transit Statistics 2018*.
- Suez Canal Authority, *Suez Canal Traffic Statistics*, Annual Report 2018.
- Sun, Zhen, "International Regulation of Heavy Fuel Oil Use by Vessels in Arctic Waters", *The International Journal of Marine and Coastal Law* 34, 2019, pp. 513-536
- Thorcell, D. E. and T. M. Leschine, "An evaluation of oil pollution prevention strategies in the Arctic: A comparison of Canadian and U.S. approaches", *Marine Policy*, 72, 2016.
- Roach, J.A., "The Polar Code and its Adequacy" in Beckman, Robert C., Tore Henriksen, Kristine Dalaker Draabel, Erik J. Molenaar, and J. Ashley Roach eds., *Governance of Arctic Shipping: Balancing Rights and Interests of Arctic States and User States* (Brill Nijhoff, 2017) 144-169
- UK Government Office for Science, "Future of the Sea: Implications from Opening Arctic Sea Routes", 2017.
- Wilkinson, J. *et al.*, "Oil spill response capabilities and technologies for ice-covered Arctic marine waters: A review of recent developments and established practices", 2017
- WWF, "Prospects and opportunities for using LNG for bunkering in the Arctic regions of Russia", 2017.

〈인터넷 자료〉

극지이야기(<http://www.koreapolarportal.or.kr/info/arcticSearouteInfo.do>)(검색일: 2019. 9. 3).

Arctic Circle Shanghai Forum(URL 주소)(검색일: 2019. 5. 11).

Arctic Shipping Pollution prevention Regulations, https://www.tc.gc.ca/eng/marine_safety/debs-arctic-acts-regulations-asppr-421.html.

Arctic Waters Pollution Prevention Regulations, https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/C.R.C.,_c._354.pdf.

Bennett, Mia, “Ban on heavy fuel oil in the Arctic shipping moves ahead”, <http://www.cryopolitics.com/2020/02/22/arctic-heavy-fuel-oil-ban-imo/> (검색일: 2020. 2. 29).

Canada, Arctic Waters Pollution Prevention Act.(<https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/A-12.pdf>)(검색일: 2019. 9. 4).

Canada, Arctic Shipping Pollution Prevention Regulations(https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/C.R.C.,_c._354.pdf)(검색일: 2019. 9. 4)

Canada, Arctic Shipping Pollution Prevention Regulations(<https://www.tc.gc.ca/eng/marinesafety/debs-arctic-acts-regulations-asppr-421.htm>)(검색일: 2019. 9. 4)

Canada Shipping Act.(<https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/c-10.15/page-1.html#h-50796>)(검색일: 2019. 9. 4).

Comer, Bryan, “IMO’s draft HFO ”ban“ is nothing of the sort”, <https://theicct.org/blog/staff/imo-draft-hfo-ban-2020>, (검색일: 2020. 2. 28)

Federal State Budgetary Institution(<http://www.nsra.ru>)(검색일: 2019. 9. 4).

Fisheries and Oceans Canada, “Tarium Niryutait Marine Protected Area (TN MP A), <https://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/mpa-zpm/tarium-niryutait/index-eng.html> (검색일: 2019.10.22.)

____, “Tuvaijuittuq Marine Protected Area (MPA)”, <https://www.dfo-mpo.gc.ca/oc>

- eans/mpa-zpm/tuvaijuittuq/index-eng.html (검색일: 2019.10.24.)
- gCaptain, 'Northern Sea Route Shipping Expected to Quadruple by 2024', <https://gCaptain.com/northern-sea-route-shipping-expected-to-quadruple-by-2024/>, (검색일: 2019. 9. 30)
- Government of Canada, "Tariium Nirvutait Marine Protected Areas Regulations", SOR/2010-190, Oceans Act, <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-2010-190/page-1.html> (검색일: 2019.10.24.)
- High North News, <https://www.highnorthnews.com/en/shipping-traffic-canadian-arctic-nearly-triples> (검색일: 2019. 9. 4)
- _____, <https://www.highnorthnews.com/en/traffic-northern-sea-route-doubles-russia-aims-reduce-ice-class-requirements> (검색일: 2019. 9. 4).
- LovData Foundation, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-04-04-377> (검색일: 2020.2.28.)
- MARPOL Convention, [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx).
- National Snow & Ice Data Center, 'Arctic sea ice reaches second lowest minimum satellite record', <https://nsidc.org/arcticseaicenews/2019/09/arctic-sea-ice-reaches-second-lowest-minimum-in-satellite-record/> (검색일: 2019.9.30.)
- National Snow and Ice Data Center(<https://nsidc.org/cryosphere/arctic-meteorology/arctic.html>)(검색일: 2019.9.16.)
- New York Times, <https://www.nytimes.com/2007/11/24/world/americas/24ship.html> (검색일: 2019.9.20).
- Østhagen, A., "The Arctic Coast Guard Forum: Big Tasks, Small Solutions", 2 November 2015, The Arctic Institute, <https://www.thearcticinstitute.org/arctic-coast-guard-forum-big-tasks/> (검색일: 2019.11.30.)
- Scientific Visualization Studio, NASA(<https://svs.gsfc.nasa.gov/4686>)(검색일: 2019. 9. 16).

- Scott Polar Research Institute, <https://www.spri.cam.ac.uk/resources/infosheets/northwestpassage.pdf> (검색일: 2019.4.22.)
- SOLAS Convention, [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx).
- Tranberg(<http://www.tranberg.no/showfile.ashx?fileinstanceid=b9dd9188-fe75-43be-a93b-7970a7ea3a38>)(검색일: #####. ##. ##)
- Transport Canada, “The Government of Canada supports a global ban on heavy fuel oil in the Arctic”, <https://www.canada.ca/en/transport-canada/news/2020/02/the-government-of-canada-supports-a-global-ban-on-heavy-fuel-oil-in-the-arctic.html>, (검색일: 2020. 2. 28).
- UNCLOS, https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf.

기본연구보고서 발간목록

2019년

01	한반도 평화 체제 수립 대비 해양 관련 법제도 정비 방안	최지현
02	수산부문 전망모형「KMI-FOSiM」구축 연구(2차년도)	이현동
03	4차 산업혁명 시대의 스마트 어촌 구축방안 연구	박상우
04	해양수산분야 예견적 위험분석 기반구축 연구	최석우
05	연안토지의 공공적 관리 강화를 통한 연안관리 효과 제고방안	윤성순
06	선박 배출저감기술의 국내 보급·활용 촉진을 위한 제도개선 방안 연구	안용성
07	해양레저관광서비스 산업 육성방안 연구	최일선
08	주요국의 해양유전자원 관리체계 강화에 대응한 정책방안 연구	박수진
09	하천·해양 수질의 연계·통합 관리 체계 연구	장원근
10	총허용어획량(TAC) 기반 수산자원관리 강화 방안 연구	이정삼
11	우리나라 수산업·어촌의 공익적 가치 평가 및 보존에 관한 연구	류정곤
12	우리나라 원양산업의 사회적책임 실천 강화를 위한 정책연구	정명화
13	수산업 노동시장 구조 분석과 노동정책 영향분석 연구	한광석
14	우리나라 정기선 해운정책 개선 방안 연구	김태일
15	국내외 해운금융 비교를 통한 국내 해운금융 역량강화 방안 연구	전형진
16	해상 사이버 보안 대책방안 연구	박한선
17	해운산업 재건을 위한 해운기업 역량강화방안 연구	윤희성
18	국내 항만산업이 지역경제에 미치는 영향 분석: 부산항 및 주요항만을 중심으로	하태영
19	동북아 공동배출규제해역 지정 필요성 및 추진방안 연구	이기열
20	수출기업의 글로벌 공급사슬협력 수준 분석과 물류정책 개선방안 연구	김은수
21	온도조절 컨테이너의 국제물류 분석과 대응방안 연구	신수용
22	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구(3/3)	박한선
23	환동해권 경제개발 및 협력방안 연구(3/5)	최나영환

2018년

01	해양환경영향평가제도의 실효성 확보를 위한 개선 연구	박수진
02	공유수면매립 정책의 개선과 전환에 관한 연구	윤성순
03	도서지역 해양관광 발전전략 연구 : 관광행태 분석을 통한 수요 대응을 중심으로	홍장원
04	양식장 해양쓰레기 자원순환 방안 연구	김경신
05	수산업 전망모형 「KMI-FOSiM」 구축 연구(1/2) - 양식산업 전망모형 구축을 중심으로 -	이현동
06	수산업 주요 연관산업의 글로벌 경쟁력에 관한 연구	임경희
07	인구소멸 시대의 어촌사회 정책 연구	박상우
08	양식어장 환경개선 방안에 관한 연구	마창모
09	어업여건 변화에 대응한 연근해어업의 허가제도 개선 방안	엄선희
10	과학적해양사고조사체계도입 및 구축기반 연구	박한선
11	컨테이너 해상물동량 예측 모형 연구 - 베이지안 방법론을 중심으로	고병욱
12	해운기업 지배구조 및 비즈니스 유형과 경영성과 관계 분석	황진희
13	건설용 모래 공급사슬관리(SCM) 방안 - 바다모래 가치 재산정을 중심으로	이언경
14	항만산업 종합통계 연구	하태영
15	항만 위험물 컨테이너 공급사슬 관리방안 연구	최나영환
16	국내 컨테이너항만의 비용함수 추정과 효율성 연구	최석우
17	환경해권 국내기업 진출사례 분석 및 개발 추진전략- 극동 러시아 지역 사례 중심으로-	이기열
18	IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구 - 신규 해사산업 진흥을 위한 법제도 개선방안(2차년도) -	박한선

수시연구보고서 발간목록

2019년

01	일본의 수산물 수입 구조 분석과 對일본 수출 전략 연구	임경희
02	수산물 위생안전을 위한 저온유통체계 구축방안 연구	장홍석
03	사업체 총조사 MD를 활용한 2016,2017 어촌지역 고용통계	한광석
04	외래 해양부착생물에 대한 선제적 대응을 위한 정책방향 연구	박수진

2018년

01	선화주조선 상생발전을 위한 해운산업투자 확대방안 연구	윤재웅
02	낙시관리 실행력 제고 방안 연구	이정삼
03	국내 항만의 대기오염물질 관리정책 및 제도 개선방안	안용성
04	농·축산물 등의 관세행정 제도 개선을 통한 항만형 자유무역지역(FTZ) 활성화 방안	조지성
05	최저임금 상승이 항만연관산업에 미치는 영향 및 대응방안	이기열
06	수산업·어촌분야 사회적 경제 활성화 방안	류정곤
07	새로운 어선등록제 도입을 위한 제도 개선연구 방안	엄선희
08	유엔 BBNJ 신 공해질서에 대응한 정책방안 연구	박수진

현안연구보고서 발간목록

2019년

01	해양관광 경쟁력 지수 개발 연구	최일선
02	고등어류 수급통계 개선방안	이남수
03	해수욕장의 사회악자 포용성 증진 방안	정지호
04	수산물품질관리사 제도 활성화 방안	황규환
05	항만지역 대기질 개선을 위한 데이터의 연계·활용방안 연구	안용성
06	한국산 수산물 글로벌 브랜드 가치 제고 방안 연구	한기욱
07	해양 플라스틱 대응을 위한 산업계 협력 방안 구상	이윤정
08	USMCA 수산분야 협정문 분석 및 시사점	안지은
09	해운 조세제도 개선 방안 연구	안영균
10	어촌뉴딜 300사업 성과평가 체계 구축	박상우
11	지역 해양수산 역량지표 개발을 위한 기초 연구	황재희
12	국동려 진출 우리 화주·물류 기업의 물류 애로사항 분석 및 개선 방안	박성준
13	수산물 원산지 거래증빙자료의 비차·보관의무 도입방안 연구	임병호
14	차세대 수산물 수출 전략 품목 발굴 연구	이상건

2018년

01	미얀마 국립수산대학 설립 추진 방안	정명화
02	연안여객 해상교통의 대중교통체계 구축 방안 연구	김태일
03	해조류 국제양식규범확산에 따른국내 김산업 수용태세 분석- ASC 인증을 중심으로 -	이상철
04	청년일자리 창출을 위한 해양수산 인력양성 방안 연구- 국제물류 청년인력을 중심으로 -	박광서
05	컨테이너 화물 해상운송 계약 개선방안 연구	윤재웅
06	청년 물류인력 해외진출 정주 지원사업 구상 연구	김은수
07	자율운항선박 도입 관련 대응정책 방향 연구	박혜리
08	연안토지매입 동향과 도입 가능성 검토	윤성순
09	강릉선 KTX 개통에 따른 해양관광 수용태세 개선방안 연구	최일선
10	선박관리산업 육성을 통한 청년 일자리 창출 방안 연구	최영석
11	시민 참여형 연안·해양정보 생산·활용방안	정지호
12	부산항 배후지 부가가치활동 확대를 통한 일자리 창출 연구	하태영
13	해양바이오 산업화를 위한 국가연구개발사업 추진 방향 연구	한기원
14	근로시간 단축제도 시행에 따른 해양수산업 고용영향 분석	장정인
15	어린물고기 남획실태 및 보호정책 연구	이정삼
16	남북관계 개선에 따른 항만물류 부문의 협력사업 발굴	이기열
17	한국 제조기업의 SCM 역량 강화 방안에 관한 연구	신수용
18	제3자 물류산업 발전방향 연구 - 대기업 물류자회사의 역할을 중심으로	고병욱
19	신남방정책 이행 위한 우리나라-베트남 수산분야 개발협력 방안 연구	정명화
20	신 해양도시 조성 필요성 연구	최지연
21	지역 해양수산 혁신사업 발굴과 추진방향	최지연
22	학교급식의 수산물 이용 활성화 방안	문석란
23	주민주도의 에너지 자립형 어촌마을 모델 연구	박상우
24	페루 수산업 실태 및 수산 협력 방향	엄선희
25	경제 총 조사 마이크로 데이터를이용한 어촌지역 고용지표 통계생산	한광석
26	서해평화수역 조성을 위한 정책방향 연구	남정호
27	해양치유산업 육성을 통한 해양휴양·복지서비스 도입방안	홍장원
28	어촌지역재생을 통한 청년일자리 창출방안 연구	박상우
29	해상풍력클러스터 조성을 위한 항만 및 배후단지 활용방안 연구	이종필

30	IMO 배출가스 규제 강화에 대비한 국내 해운산업 대응 전략	이호춘
31	외래병해충에 대한 항만분야 방제체계 개선방안	최나영환
32	수산물 생산·유통분야 블록체인 기술의 도입가능성과 도입방안	고동훈

일반연구보고서 발간목록

2019년

01	양식수산물의 경영비 조사체계 구축에 관한 연구	백은영
02	딥러닝 기반의 건화물선 시황예측 연구	윤희성
03	해운-조선산업 관계분석 연구 - 컨테이너 신조발주량 예측 -	최건우
04	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅰ) -디지털 공급사슬 생태계 정보통합지도 구축 중심-	최상희
05	시민 건강증진을 위한 해안관리 방향	정지호
06	우리나라 주요 국제여객항 운영체계 개선방안 연구 : 운영, 시설, 제도를 중심으로	이경한
07	북한 서해 해양관광 활성화 방안	윤인주
08	EU의 수산물 소비 특성 및 수출 전략(프랑스, 스페인을 중심으로)	김지연
09	해양수산 위성계정 기초연구(Ⅰ)	장정인
10	우리나라 해운·물류기업의 중국 자유무역시범구 활용방안 연구	김형근
11	지역 해양수산 혁신성장체계 구축 연구	최지연
12	도미니카공화국 뱀장어 양식사업 타당성 조사	마창모

2018년

01	전라남도 작은 SOC사업 활성화 방안	김근섭
02	2019 국내 물류기술 수요조사 및 분석	최상희
03	러시아 Arctic LNG-2 사업 참여 방안 연구	김민수
04	물류기술 R&D 추진성과 분석 연구	강무홍
05	우리나라 기업의 일대일로 물류분야 협력방안 연구	김형근
06	북한 동해 해양관광 활성화 방안	윤인주

07	해양수산 분야 북극권 4차 산업기술 수요조사 및 분석 연구	김민수
08	경상북도 논 생태양식 육성 방안	이상철
09	남북관계 변화에 따른 해운협력 기반 구축 방안	황진희
10	영토 권원 이론의 현대적 발전과 한계	김원희
11	동해표기 문제 연구	현대송
12	우리나라 기업의 창장물류 활용방안 연구	김형근
13	태국의 수산물 소비트렌드 분석 및 수출 전략연구	임경희
14	제주 해상풍력발전지구 제도 개선 연구	육근형
15	해양수산 분야 9브릿지 구축방안 연구	박성준
16	강원도 어촌 신활력 제고방안	박상우

북극 해상운송 규범 분석을 통한
우리나라 대응방안 연구

인 쇄 | 2020년 07월 29일 인쇄

발 행 | 2020년 07월 31일 발행

발 행 인 | 장 영 태

발 행 처 | 한국해양수산개발원

49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연 락 처 | 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등 록 | 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 | 애드원플러스

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel : 394-0337
정가 15,000원

