

극지연구소 중장기 발전전략 수립 및
극지정책연구·지원 강화

Development of the KOPRI's mid-and-long term strategy
and enhancement of polar policy research



극 지 연 구 소



제 출 문

극지연구소장 귀하

본 보고서를 “극지연구소 중장기 발전전략 수립 및 극지정책연구·지원 강화”
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 2. 28.

연구책임자 : 한승우

참여연구원 : 홍종국, 신형철, 진영근, 김일찬,
최태진, 강성호, 허순도, 박 현,
이원상, 김현철, 이종익, 남상헌,
유연진, 신민철, 강천윤, 서현교,
서원상, 김효선, 이지영, 정지훈,
김선빈, 이주현, 김지혜, 김선아



보고서 초록

과제관리번호	PE18260	해당단계 연구기간	2018. 3. 1~ 2019. 2. 28	단계구분	1 / 1
연구사업명	극지연구소 연구정책.지원사업				
연구과제명	극지연구소 중장기 발전전략 수립 및 극지정책연구·지원 강화				
연구책임자	한승우	해당기간 참여연구원수	총 : 24명	예비단계 연구비	정부 : 80백만원
			내부 : 24명		기업 : 0백만원
			외부 : 0명		총 : 80백만원
	총연구기간 참여연구원수	총 : 24명	총연구비	정부 : 80백만원	
		내부 : 24명		기업 : 0백만원	
		외부 : 0명		총 : 80백만원	
연구기관명 및 소속부서명	극지연구소 미래전략실		참여기업명	해당사항 없음	
국제공동연구	해당사항 없음				
위탁연구	해당사항 없음				
요약				보고서 면수	315
<p>극지연구소 미래전략실은 연구지원 분야를 포함한 총괄분야와 연구 분야를 구분하여 극지연구소 중장기 발전전략을 수립하였다. 극지 분야 외부 전문가 초청세미나를 운영하여 전문가 네트워크를 확대하고, 극지법연구회를 개최하여, 극지와 관련된 정부, 학계 등 다양한 사람들이 모여 대화의 장을 가질 수 있도록 기회를 제공하였다.</p> <p>2018년 8월~12월에는 해수부의 요청으로 2050 극지청사진을 KMI와 공동 TF를 구성하여 작성하였으며, 해수부 장관은 해당 연구의 결과물인 '극지비전'을 2018년 12월 북극협력주간에서 선언하였다. 2050 극지청사진과 2017년 극지정책융합세미나에서 공유되었던 의견 및 극지연구 방향성을 극지연구소의 비전 및 연구 로드맵에 반영하여 2018년에 중장기 발전전략을 수립하였다. 또한, 최근 정부의 요구가 증대하고 있는 실용화에 대해서도 지속적 전략을 짜기 위한 초석 마련의 연구를 수행하였다.</p> <p>2013년 출범한 극지법연구회는 2018년 총 4회 세미나를 통해 북남극의 국가관할권 및 치안권한, 킹조지섬의 외래종 각다귀 퇴치, 통계 동향, 중앙북극해 공해상 비규제 어업방지 협정 등 7개 주제를 다루었으며 연구 활성화 기반 제공 등의 성과를 창출하였다. 그리고 북극협력주간 세션 개최를 통해 극지 분야 국내외 협력 및 연구/활동 실적 공유의 기회를 제공하였다.</p> <p>이 외에도 북극활동기본계획 발표(2018.07.) 및 2018년 시행계획 수립, 남극연구활동기본계획의 2018년 시행계획 수립 등의 정책 지원 업무를 수행하였다.</p>					
색인어	한글	중장기 발전전략, 북극 정책, 남극 정책, 극지법연구회			
	영어	Mid-to-Long Term Strategy, Arctic Policy, Antarctic Policy, Polar Law Research Society			



요 약 문

I. 제목

극지연구소 중장기 발전전략 수립 및 극지정책연구·지원 강화

II. 연구개발의 필요성

- 범부처 「제2차 북극정책기본계획」(2018-2022) 수립에 따른 신규 북극연구 분야 도출 필요
- 「제3차 남극연구활동진흥기본계획」(2017-2021) 수립에 따른 남극연구 전략 수립 필요
- 기후변화 파리협정 발효 등 국제사회에서 기후변화 대응공조 강화
- 정부의 극지연구 실용화 및 신 기후체제 대응 관련 신규 사업 추진을 통한 연구성과 시너지 확대
- 저성장 기조가 지속되는 가운데 극지R&D 분야에서 신성장 동력 발굴 필요
- 기관 중·장기 발전전략 개선·보완 필요
- 해수부 현안인 극지연구 실용화전략 수립 및 관련사업 발굴 요청 대응

III. 연구개발의 내용 및 범위

1. 국가 극지연구 전략 수립

가. 국가 북극 연구 전략 수립

- 「북극활동 진흥 기본계획(2018-2022)」 수립 이후, 2018년 시행계획 수립을 위한 연구, 인프라 등에 대한 검토 및 신규사업 발굴
- 해수부 주최의 「2018 북극협력주간」 세션 개최

나. 국가 남극 연구 전략 수립

- 「제3차 남극연구활동진흥기본계획(2017-2021)」의 2018년 시행계획 수립 지원
- 제41차 ATCM 참석을 통한 남극 이슈동향 파악 및 대정부 정책 지원

다. 2050 극지청사진 수립

- 2018.08. 해양수산부의 중장기 극지 활동 전략 수립을 요구, 이에 따른 TF 구성 및 극지청사진 수립

라. 실용화 연구 전략 수립

- 정부 정책 수요에 대응한 극지연구 실용화 연구 전략 수립

2. 단계적 기관 발전전략 수립

가. 기관 연구 및 운영 분야 발전 전략 수립

- 전문가 설문조사를 통한 기관 극지연구 전략 수립 지원
 - 극지(연) 주도 연구사업 및 융·복합, 산학연 협력 사업별 중장기 발전 전략 수립을

- 위한 사전 전문가 설문조사 진행
- 국·내외 관련 기관 현황, 연구부문 발전전략을 고려한 예산·인력·지원활동 등 운영분야 발전전략 수립을 위한 사전 전문가 설문조사 진행

IV. 연구개발결과

1. 국가 극지연구 전략 수립

가. 국가 북극 연구 전략 수립

- 「북극활동 진흥 기본계획(2018-2022)」(제2차 북극정책 기본계획) 북극과학연구 전략 작성
- “2018 북극협력주간” 세미나 개최
 - 2018년 12월 10일(화) ~ 12월 14일(금) 부산 벡스코에서 한국해양수산개발원 및 극지연구소 공동 주관으로 개최
 - ‘KoARC 세미나’ 개최 (‘18.12.12.) (주제: 북극해빙변화와 북극항로 운항조건 분석)
 - ‘에너지·자원 세미나’ 개최 (‘18.12.14.) (주제: 북극권 탐사의 혁신과 협력)

나. 국가 남극 연구 전략 수립

- 제3차 남극연구활동진흥기본계획(2017~2021) 2018년도 시행계획 작성

다. 극지법연구회 및 기타 극지정책 관련 활동

- 극지법연구회 기획·운영
 - 정기세미나(4회) 개최 (1회 서면 자문 대체)
 - 정부·연구기관·학계 전문가 등 연구그룹을 구성하여, 국내 극지법 연구 주도
 - 남·북극 국제법 이슈 및 국제조약의 국내적 이행에 관한 이슈 논의
- 제41차 남극조약당사국회의(ATCM) 참석을 통한 남극 이슈동향 파악 및 대정부 정책 지원
 - 제37차 해양생물자원보존위원회(CCAMLR), 북극해중앙공해 비규제어업방지협정 등 남·북극 국제회의 동향의 정보 공유

라. 실용화 연구 전략 수립

- 정부 정책 수요에 대응한 극지연구 실용화 연구 전략 수립
 - 제3차 남극연구활동진흥기본계획 및 2016-2019 극지(연) 경영성과계획서의 실용화 관련 내용 반영
 - 극지 실용화 연구 중장기 방향 설정

2. 단계적 기관 발전전략 수립

가. 2030 극지연구소 중장기 발전전략 수립

- 총괄 분야 및 연구분야 발전전략 수립
 - 소내 TF구성 후, 전략 수립 의견 공유 및 보고서 작성 검토 등 수행
 - (기간) 2018년 6월 ~ 12월

V. 연구개발결과의 활용 계획

- 극지연구소 중장기 발전전략 수립을 통한 극지연구소 역할 정립
- 해수부 및 과기부 요구 사항 R&R 수립(2019 수행 예정) 에 해당 내용 활용 예정
 - 2019년 및 2020년 연구 예산 및 사업 재편 시 활용 예정
- 국가 극지연구 전략 및 기관 발전전략 수립 활동을 위한 법·정책 세미나 및 네트워킹 활동을 통해, 자연과학 연구 분야 뿐 아니라 극지 관련 사회과학 분야로의 외연 확대
- 연구소 발전전략 수립 지원에 따른 안정적인 기초 및 실용화 연구추진 기반 마련
 - (1) 국내 극지 전문가 및 오피니언리더 결집을 통한 극지분야 지원 확대
 - (2) 극지법연구회의 학술회의를 연구소 내 극지법·극지정책 연구기능 강화를 위한 아웃소싱으로 활용



목 차

제 1 장 서 언	1
제 2 장 극지연구 중장기 전략·계획 수립	2
제 1 절 극지연구 중장기 전략 수립 경과 및 내용	2
1. 2013~2017 극지연구 전략수립 및 기타 활동	2
2. 2018 국가 극지연구 중장기 전략 및 계획 수립	6
제 2 절 중장기 전략 수립 결과 및 자료	9
1. 2030 극지연구소 중장기 로드맵 - 총괄&연구전략	9
2. 실용화전략	73
3. 2050 극지청사진	95
제 3 장 극지정책 연구강화	139
제 1 절 극지 정책 연구 및 지원활동 경과 및 내용	139
1. 2013~2017 극지법연구회 및 기타 극지정책 관련 활동	139
2. 2018 극지법연구회 및 극지정책 지원 활동	146
제 2 절 극지 정책 연구 결과 및 자료	147
1. 극지법연구회	147
2. 북극 환경규범 현황 및 국내법 조사	147
가. 러시아 북극 관련 환경규범	147
나. 북극권 국가의 환경규범	177
3. 국내외 북극정책 연구실적	194
가. 우리나라의 북극정책 모형연구	194
나. 중국과 일본의 북극정책 비교연구	208
다. 동북아 주요국의 북극연구	241
제 4 장 결 언	315

2018년, 미래전략실에서는 2030 중장기 발전전략 수립을 위하여 기관 비전 등 총괄 부분, 연구전략, 실용화 전략 등의 분야에 대하여 연구소내 의견 수렴 및 외부 의견 수렴 절차 등을 통하여 중장기적 방향성을 수립하였다. 해당 전략은 2019년에 수립되는 기관 R&R과 기관 운영계획서(2020~2024) 및 연구성과계획서(2020~2024)의 선행연구 결과로 활용될 것이다.

또한 2018년 8월에는 해양수산부의 극지활동 중장기적 전략 마련에 대한 필요성 제기로 인하여 KMI와 공동 TF를 구성하였고, '2050 극지 비전(청사진)'을 수립하기 위하여 활동하였다. 해당 연구는 2018년 12월, 북극협력주간에서 해양수산부 장관의 비전선포식을 위한 기초 자료로 활용되었으며, 2019년 2월 최종 2050 극지 비전 연구 결과보고서를 해수부에 제출하였다. 해당 계획은 국내 최초로 남북극을 통합하여 중장기적 비전을 수립하는 역할을 하였다는 것에 그 의의가 있다.

정부의 '제3차 남극연구활동진흥기본계획(안)(2017~2021)'와 '북극활동 진흥 기본계획(2018~2022)'(제2차 북극정책 기본계획) 수립 이후 2018년 남극연구활동진흥시행계획 및 2018년 북극활동진흥시행계획 수립에 기여하여 극지 활동 전반에 대한 연구소의 2018년도 수행 전략을 수립하였다. 극지활동진흥법(안) 제정에 필요한 업무를 지원하는 등 국가 남·북극정책의 발전 및 정부와의 정책 공조를 강화 하는 기회로 활용하였다.

2018년 5월, 국제회의 정부대표단 일원으로서 아르헨티나에서 개최된 '제41차 남극조약협약당사국회의(ATCM)' 및 '제21차 남극환경보호위원회(CEP)' 참석에 참여하여 운영결과를 보고하였다. 또한, 2018년 6월, 스위스 다보스에서 개최된 Polar 2018 Open Science Conference에 참석하여 한중일 북극정책 비교 분석과 관련하여 세션 발표를 하는 등 북극관련 국제 논의의 장에 참여하였다. 또한 2018년 12월 부산에서 개최된 북극협력주간에 극지(연) 주관 국제세미나를 개최하여 국내외 전문가들에게 극지연구소 활동을 홍보하고 국가 북극 활동 발전 전략 수립을 지원하였다.

극지법연구회는 총 4회의 정기세미나를 통하여, 극지법, 극지정책, 국제회의 동향 등 다양한 주제를 다루었다. 남극법 및 북극법 분과로 나뉘어 각 분과별 극지법 이슈 관련 정보 공유와 시사점을 논의하였다. 정기세미나에서는 총 8개 주제에 관한 발표가 이루어져, △남·북극 관련 법·제도적 이슈의 최근 동향 분석과 정부차원의 대응 모색, △극지활동의 근간이 되는 국제조약 및 국내법령 검토, △국내 극지정책 및 극지법 등 사회과학분야 연구 활성화 기반 제공 등의 성과를 거두었다.

이어 이 보고서는 위에서 언급한 2030 중장기 발전전략(총괄 및 연구분야), 북극활동진흥시행계획(2018) 및 남극연구활동진흥시행계획(2018) 수립 지원 실적, 극지연구 실용화 중장기 전략 수립, 극지법연구회 각 회차 별 주제발표 소개와 관련 자료, 북극협력주간, 극지관련 정책 연구 등의 자료를 첨부하여 내용을 구성하였다.

1 절 극지연구 중장기 전략 수립 경과 및 내용

1. 2013~2017 극지연구 전략수립 및 기타 활동

가. 국가 극지연구 전략수립 지원

(1) 제2차 남극연구활동진흥기본계획(2012~2016)

제1차 기본계획 시행상의 미흡한 점을 보완하고 성과를 확대·발전 시키는 한편, 변화된 환경을 반영하는 범 정부 차원의 종합계획의 수립이 필요하였다. 중장기 추진 방향으로 인프라 구축·운영의 효율성을 제고하고, 연구활동의 가시적 성과 창출, 남극연구 활동 확대·강화로 국제사회 선도 등을 설정하였다. 제2차 기본계획 기간을 남극활동 도약기로 설정하고 14년 장보고과학기지 건설을 통하여 본격적인 남극대륙 연구 활동을 추진하여 우리나라 남극활동의 전환점을 마련하기로 하였다. 이와 더불어 기존 세종과학기지와 장보고 과학기지 간의 역할 분담과 협력을 통하여 우수성과를 창출하도록 하였다. 마지막으로 구축된 남극인프라를 개방하여 국내·외 네트워크를 확대함으로써 극지연구역량 제고 및 국제사회에서의 협력을 강화하도록 하였다.

이러한 기본계획의 큰 방향성을 토대로 세부적 분야에 대한 추진 주요 내용을 설정하였고, 매년 해당 기본계획에 대한 시행계획을 수립하여 극지연구소의 국가 극지연구 전략 수립에 지원하였다.

(2) 제1차 북극정책기본계획(2013~2017)

북극권 국가 및 관련 국제기구와 과학기술 및 경제 분야 등에 대한 공동 협력을 기반으로 국제사회 및 국가 발전에 기여하기 위하여 해당 기본계획을 수립하기로 하였다. 북극 이사회 및 워킹그룹 참여를 통해 국제협력 강화, 극지과학연구기반 구축, 새로운 비즈니스 영역 창조 등을 도모하였다. 해당 기본계획을 위하여 한국해양과학기술원, 극지연구소, 한국해양수산개발원, 지질자원연구원 등의 협동 연구가 진행되었고, 2013년 12월 최종 계획이 수립되었다.

(3) 북극활동 진흥 기본계획(2018-2022) 수립 지원

2013년 북극이사회 옵서버 국가로 진출한 이후 정책기반 조성단계에 수립되었던 북극정책기본계획('13~'17)에서 더 나아가 북극 활동 역량 확보를 위한 북극활동 진흥 기본계획을 수립하기로 하였다. 한국해양수산개발원(KMI)와 극지연구소에서 해당 계획 수립을 지원하기 위하여 기관의 전문성을 고려하여 기관별 사업 분야에 따른 조사 및 연구를 진행하였다.

(4) 해수부 주최 「북극협력주간」(2018) 세션 개최

2017년 12월 12일(화)~12월15일(금)에 개최된 해양수산부·외교부 주최 및 극지연구소·한국해양수산개발원 공동주관 북극협력주간에서 ‘북극전망과 중장기 로드맵 세미나(KoARC)’, ‘한국-노르웨이 북극과학 세미나(극지연구소, 주한노르웨이대사관)’, ‘에너지·자원 세미나(한국지질자원연구원, 극지연구소)’를 개최하였다. ‘북극전망과 중장기 로드맵 세미나(KoARC)’에서는 ‘2030 북극연구 중장기 로드맵-융복합 연구와 미래이슈’를 주제로 하였으며 해당 주제에 대한 주제 발표가 진행되었다. ‘한-노르웨이 북극과학 세미나’에서는 한-스발바르 피요르드 공동연구에 대한 계획과 각 국가의 북극 연구에 대한 소개를 바탕으로 발표가 진행되었으며, 종합 토론이 함께 진행되었다. ‘에너지·자원 세미나’에서는 북극에너지협력을 위한 과학-정책대화 강화와 관련하여 세미나를 진행하였다. 극지연구소에서는 한-러 북극연구협력의 현황 및 발전 방향에 대한 발표와 전체 에너지 및 자원의 개발, 건조 추진 현황과 관련한 종합 토론을 진행하였다.

(5) 제3차 남극연구활동진흥기본계획(2017-2021) 시행계획 수립

남극연구활동진흥 기본계획은 2007년 이후 매 5년 주기로 지속적으로 수립되어 오고 있으며 제2차 남극연구활동진흥 기본계획(2012~2016)이 종료됨에 따라 그간의 성과를 평가하고, 최근 국내외 남극연구동향 및 환경변화를 반영하여 제3차 남극연구활동진흥 기본계획(2017~2021)을 수립하였다. 인프라 구축 및 연구성과 창출에 목표를 두었던 제2차 남극연구활동진흥기본계획에 비하여 제3차 기본계획은 인프라를 기반으로 한 남극연구 지평확대·남극연구 지원기반 선진화·남극연구 거버넌스 리더십 제고를 목표로 설정하였다. 이를 위하여 K-루트 개척, MPA 생태계 연구, 실용화·융복합 연구 활성화, 항공망·제3기지 등 인프라 고도화, 남극정책 역량 강화 기반 마련 등을 주요 과제로 설정하였다.

(6) 제40차 ATCM 참석을 통한 대정부 정책 지원

2017년 5월21일부터 6월1일까지 중국 베이징에서 진행된 제 40차 ATCM 회의에 극지연구소는 정부 대표단에 참석하여 정부 정책을 지원하였다. 해당 회의에서 남극 조약체제에 대한 논의, 남극의 생물자원탐사 활동, 과학연구 관련 국제 협력, 기후 변화 논의, 제41차 ATCM 개최 준비 관련 논의 등을 진행하였다.

제40차 ATCM에서 논의된 구체적 내용은 다음과 같다. 남극조약체제의 운영과 관련, WG 1(정책, 법, 제도)에서는 △협의당사국 지위의 기준 과 관련한 ICG 보고, △로스해 해양보호구역(MPA) 설정 관련 결의, △환경보호의정서 제6부속서 문제 등이 주로 논의되었다. 이 외의 의제는 각국이 제출한 WP 및 IP를 평가하고 결과보고서에 반영하는 수준으로 진행되었다.

우리나라 대표단은 각 의제별로 논의에 적극적으로 참여하여 협의당사국 지위와

관련한 명확한 가이드라인 설정 필요성에 대해 지지 입장을 표명하였으며, 작년 제35차 CCAMLR 회의에서 결정된 로스해 MPA 설정을 평가하는 결의 채택 제안에 대해서도 지지 입장을 표명하였다.

그 밖에 우리 대표단은 남극 정책 및 남극 과학연구 협력 등과 관련하여 다수 국가와의 의견 교환 및 강연 참석 등의 활동을 수행하였다.

(7) 정책네트워크 활동을 통한 전략수립 지원(2017~2018)

(가) 북극경제학회 세미나 개최

2017년 미래전략실에서는 북극경제학회 정기 세미나를 제4차부터 제6차까지 총 3회 개최하였다.

제4차 정기 세미나에서는 노르웨이의 극지연구 거버넌스와 시사점에 대해 논의하였다. 또한, KOPRI와 NPI의 협력 관계를 공고하게 하기 위한 방안 모색에 대하여 의견을 공유하는 자리를 가졌다. 제5차 북극경제학회 정기 세미나는 ‘우리나라와 북극권 국가(러시아) 간 북극협력방안 모색 및 북극경제학회 운영방안 논의’를 주제로 개최되었다. 주한러시아대사관 서기관이 러시아의 북극전략과 한-러의 북극 경제 협력 방안에 대해 발표 하였으며, 해당 내용을 바탕으로 종합 토론이 이루어졌다. 2017년에 마지막으로 이루어진 제6차 북극경제학회는 러시아 북극투자 현황과 한-러 북극협력 방안에 대해 논의 하였으며, 북극 경제협력을 종합적으로 추진 할 범정부적 정책과 2017년 11월에 진행된 한-러 양자간 경제과학공동위원회에 대한 전망과 대응 등에 대해 논의하였다.

(나) 제23차 기후변화협약당사국총회(COP23) 극지(연) 부대행사 주관

2017년 11월 15일, 독일에서 개최된 COP23에서 극지연구소가 부대행사를 개최하였다. 세미나의 주제는 ‘기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)의 기후변화와 해양 및 빙권에 관한 특별보고서 준비에 대한 한국의 기여’였으며, AWI·IASS·환경부·대학 등 다양한 기관에서 모인 전문가들이 참석하였다. 남극 빙상이 글로벌 환경에 미치는 영향에 관하여 극지연구소에서 발표하였고, 이후 ‘극지 빙상’과 ‘변화하는 북극 지역의 사회·경제적 영향’ 등에 대하여 초청 연사들의 발표가 진행되었다.

나. 2017 수요세미나 개최(극지정책융합세미나와 연계)

다양한 분야의 소내 연구자 및 외부 전문가를 초청하여 최신 연구 동향을 공유하며, 극지 분야의 협력을 도모하는 수요세미나를 2017년, 극지정책융합세미나와 연계하여 운영하였다. 수요세미나 운영을 통해 극지연 전문가와 외부 극지 유관 전문가 간 네트워크 확대와 극지연구에 대한 소내 융합연구 아이디어 제공 등이 가능하였으며, 주1회 수요세미나는 아래 <표 7>와같이 개최하였다. 손성환 인천시 GCF 자문대사, 정서용 고려대학교 교수, 정재용 한국과학기술원 교수, 이철원 날리지웍스 대표, 이윤걸 북한전략

정보서비스센터 소장, 안현실 한국경제신문 논설위원, 오경희 국립생물자원관 과장 등 사회 저명 인사급 전문가들과 채종철(서울대), 국종성(포항공대), 안지훈(고려대) 등 학계의 전문가들을 초청하여 세미나를 개최하였고, 소내 연구자들과 토론하는 시간을 가졌다. 세미나의 주제는 북극 거버넌스, 북극 자원개발, 북극해항로 등 북극 관련 최근 이슈와 북극 사회과학 연구 등이 소개되었고, 북한과학기술, 국제해양생물관리 추세 등 극지를 포괄하는 주제도 다뤄졌다. ASSW, 극지과학심포지엄, 등의 사유로 인한 세미나 미개최를 제외하고 총 24차의 수요세미나를 개최하였으며 참석하는 직원들에게는 교육학점을 부여하여 정보 공유를 독려하였다.

[표 7] 2017년 수요세미나(극지정책융합세미나와 연계) 개최 실적

차수	일자	장소	초청 전문가(주제)
제1차	2017.1.24.	극지연	■ 안현실(한국경제신문 논설위원), “국가 과학기술 연구기관의 가치와 위상 정립”
제2차	2017.2.17.	극지연	■ 정재용(KAIST 기술경영학부 교수), “글로벌 과학기술 혁신 트렌드와 한국 과학기술의 나아갈 길”
제3차	2017.2.22.	극지연	■ 손성환(인천시 GCF 자문대사), “북극 개발과 관련 정세”
제1차 이하 수요세미 나	2017.3.8.	극지연	■ 김지희(극지연 책임연구원), “남극과학기지 운영에 따른 주변 환경 및 생태계 오염 요인 모니터링” ■ 김상희(극지연 책임연구원), “극지 미세조류 유래 천연 세포보호 물질의 안정적 대량 확보 및 효능 분석”
제2차	2017.3.22.	극지연	■ 김효선(극지연 미래전략실장), “Russia-Korea Energy Partnership Roundtable: Energy Security & Competitiveness” ■ 이승현(극지연 선임연구원), “마이크로모델 시각화 실험을 통한 채널 내 유동 현상 해석”
제3차	2017.3.29.	극지연	■ 박대옥(극지연 선임연구원), “Decline of Atlantic Ocean Overturning Circulation 2004-2012: Subpolar ocean convention” ■ 박지연(극지연 선임연구원), “대기 중 서브마이크론 에어로졸의 화학적 특성 및 발생원 파악”
제4차	2017.4.12.	극지연	■ 이대영(충북대 천문우주학과 교수), “우주환경 교란과 오로라” ■ 윤호성(경북대 생명과학과 교수), “녹조로부터의 바이오디젤과 항공유 생산”
제5차	2017.4.19.	극지연	■ 윤석환(KAIST 건설&환경공학과 조교수), “Unexpected but Significant Sources and Sinks of Nitrous Oxide”
제6차	2017.4.26.	극지연	■ 양성욱(연세대 시스템생물학과 부교수), “The Switch from Skotomorphogenesis to Photomorphogenesis triggers the regulatory transition of miRNA biogenesis in Arabidopsis thaliana”
제7차	2017.5.10.	극지연	■ 윤숙영(극지연 선임연구원), “극지 무인잠수정 탐사 활성화를 위한 2016/ 2017 남극 로스해 AUV와 Glider 탐사 결과 보고” ■ 서원상(극지연 책임연구원), “국제적인 BBNJ 논의의 우리나라 극지연구 시사점”
제8차	2017.5.24.	극지연	■ 강성룡(국립생태원 국제협력팀장), “생물다양성과과학기구(IPBES)와 국제협력”

제9차	2017.5.31.	극지연	■ 채종철(서울대 물리천문학부 교수), “대한민국 남극태양천문대(KASO)의 타당성”
제10차	2017.6.7.	극지연	■ 강태욱(KIOST 연수연구원), “해양 오염이 중형저서동물 군집에 미치는 영향 연구”
제11차	2017.6.14.	극지연	■ 이주영((주)비엠바이오 CEO), “연구 아이템을 이용해 창업하기”
제12차	2017.6.23.	극지연	■ 최원용(포항공대 환경공학부 교수), “Environmental Chemical Processes in Frozen Media: Implications for Polar Environment”
제13차	2017.6.28.	극지연	■ 허창희(서울대 지구환경과학부 교수), “Possible Linkage between Arctic Climate and Air Quality (PMs and Asian Dust) in Korea” ■ 홍종욱(한양대 생명나노공학과 교수), “융합마이크로/나노시스템을 이용한 극한환경 생물 연구”
제14차	2017.6.30.	극지연	■ 국종성(포항공대 환경공학부 교수), “지구온난화에 따른 북극해의 식물성 플랑크톤의 미래변화 및 기후피드백 연구”
제15차	2017.9.6.	극지연	■ 안지훈(고려대 생명과학과 교수), “Ambient temperature-responsive flowering in Arabidopsis”
제16차	2017.9.13.	극지연	■ 김사홍((주)인더씨코리아 해양생물다양성 연구소장), “남극의 해양 무척추동물 다양성”
제17차	2017.9.20.	극지연	■ 한인성(국립수산물연구원 연구사), “IPCC에서의 해양 이슈와 해양 및 빙권 특별보고서의 발간 의의”
제18차	2017.9.27.	극지연	■ 김백민(극지연 책임연구원), “북극 얼음과 기후변화에 관한 여러가지 이야기”
제19차	2017.10.11.	극지연	■ 이기현(중앙대 전임연구원), “Evolution of the Genomic Diversity of Escherichia coli”
제20차	2017.10.18.	극지연	■ 이춘기(극지연 선임연구원), “Active subglacial lakes and channelized water flow underneath the Kamb Ice Stream”
제21차	2017.10.25.	극지연	■ 강경찬(태웅특허사무소 변리사), “천연물 R&D에서의 허가제도와 특허제도”
제22차	2017.11.1.	극지연	■ 김성룡(서강대 생명과학과 교수), “미세조류를 이용한 바이오로직스 생산”
제23차	2017.11.8.	극지연	■ 전병훈(한양대 자원환경공학과 교수), “Serial fermentation and extraction of biofuels from microalgal biomass”
제24차	2017.11.22.	극지연	■ 이승희(KAIST 생명과학부 교수), “세상과 소통하는 뇌 - 포유류 두뇌에서 감각 정보가 처리되고 통합되는 과정에 대한 이해”

2. 2018 국가 극지연구 중장기 전략 및 계획 수립

미래전략실에서는 2018년, 극지연구소의 중장기 발전전략을 수립하기 위하여 ‘2030 비전 및 발전전략’을 위한 소내 TF를 구성하였으며, 이를 운영하여 중장기 비전을 최종 수립하였다. 중장기 발전전략은 크게 총괄분야와 연구분야로 구분되어 작성되었다. 총괄분야에서는 경영지원 및 인프라 운영 등의 부분이 포함되었으며, 연구분야는 2030년까지 수행 예정인 분야 및 과제에 대한 수요조사를 바탕으로 하여 약 50개의 과제를 취합하였으며, 이를 바탕으로 크게 세가지 분야로 구분하여 중장기 발전전략이 수립되었다. 이러한 전략에 추가적으로 정부의 실용화에 대한 요구에 대응하기 위하여 연구부문의 실용화 전략이 따로 수립되었다.

극지연구소에서는 극지분야 국제 거버넌스 내 선제적 중장기 발전전략을 수립하기 위한 노력의 일환으로 한국해양수산개발원과의 '2050 비전 수립 공동 TF' 구성과 2018년 8월부터 TF운영 보고서를 완성하였다. 해당 연구 내용을 바탕으로 2018년 12월, 해양수산부 장관이 2018 북극협력주간 개최식에서 '2050 극지비전'을 선포하였다.

'2050 극지비전'은 지난 30년간의 극지 활동의 성과를 바탕으로, 향후 30년의 통합 극지정책 방향을 제시한다는 점에서 극지연구소가 나아가갈 중장기 계획을 확인시켜 준다. 이를 대외적으로 발표함으로써 우리의 통합 극지정책을 알릴 수 있는 좋은 기회를 선점하였고 우리나라가 2050년까지 극지의 새 미래를 여는 7대 극지 선도국가로 도약하겠다는 포부를 전 세계에 드러냈다. 또한 극지에 대한 전 방위적 통합관측으로 한반도 기사이변과 해수면 상승에 미리 대응할 수 있도록 정보를 제공하고, 북극항로를 중심으로 환유라시아 물류 이니셔티브를 추진하여 새로운 성장 동력을 만들어갈 기반을 마련했다.

2018년 12월 10일(월)~12월14일(금)에 개최된 해양수산부·외교부 주최 및 극지연구소·한국해양수산개발원 공동주관 북극협력주간에서 '북극해빙변화와 북극항로 운항조건 분석(KoARC)', '북극과학과 북극사회를 인도하는 혁신 기술과 추세(극지연구소, 주한노르웨이대사관)', '에너지·자원 세미나(한국지질자원연구원, 극지연구소)'를 개최하였다. '북극해빙변화와 북극항로 운항조건 분석(KoARC)'에서는 '북극해빙 변화와 북극해운 기록 간 연계', '해빙 모니터링과 예측, 그리고 러시아 북극해에서 안전한 해운 지원활동', 'NSR 운항 선박의 선종 및 주요목 예비분석', '러시아 북극항로 법 제도 분석 및 시사점', '북극항로 연계 러시아 내륙물류 활성화 및 진출 방안' 등의 주제로 발표가 진행되었다. '한-노르웨이 북극과학 세미나'에서는 인공위성을 활용한 협력 연구 및 북극 현안에 대한 노르웨이의 입장 등을 바탕으로 발표가 진행되었으며, 종합 토론이 함께 진행되었다. '에너지·자원 세미나'에서는 북극에너지협력을 위한 과학-정책 대화 강화와 관련하여 세미나를 진행하였다.

더불어, 극지연구소는 정부의 '제3차 남극연구활동진흥기본계획(안)(2017~2021)'에 이어 2018년도 남극연구활동진흥시행계획(2018.04.) 및 북극활동진흥기본계획(안)(2018~2022)의 수립을 지원하였으며 극지활동진흥법(안) 제정에 필요한 업무를 수행하는 등 북극에 대한 향후 중장기 추진전략을 계획하는 데에 이바지하였다. 이는 북극권과 상생하는 경제협력 성과 창출을 위한 신북방정책의 '9개 다리(9개의 산업분야)' 협력을 북극권까지 넓혀 해운·물류에도 진출하는 식의 북극권 비즈니스 기회의 창출, LNG-2 프로젝트 협력, 물리탐사연구선 '탐해3'호 건조 등 북극권 에너지·자원 개발 협력, 수산물류가공 복합단지의 조성 등 핵심적인 내용을 포함한다.

극지연구소는 지난 2015년부터 국내 30여개 북극 연구기관의 협의체인 북극연구컨소시엄(KoARC) 사무국을 운영하여 국내 북극 연구기관 간 협력을 도모해왔다. 특히 2018년에는 과학·산업·정책 분과 융복합으로 '북극 해빙 변화와 북극항로 운항조건 분석 연구'를 수행하였다.

극지연구소는 극지 과학연구 외에 극지법 연구도 주력하고 있으며, 특히 관련 학·연구계 전문

가로 구성된 '극지법 연구회'를 주도적으로 개최하여 동 분야 연구역량 강화 및 국가적 대응능력 공고화를 위하여 노력하였다. 극지법 연구회는 남극법 및 북극법 분과로 나뉘어 각 분과별 극지법 이슈 관련 정보 공유와 시사점을 논의하며, 2018년에는 4회에 걸쳐 총 10개의 발표주제를 다루었다. 이렇게 연구에 꾸준히 매진해 온 결과 최근 들어 극 지역에 대한 자리에서의 발언권과 영향력을 공고히 하게 되었다.

극지연구소는 각종 국제회의 정부대표단 일원으로서 극지 관련 국제이슈 논의의 장에 적극 참여하고 있다. 2018년 5월 아르헨티나 부에노스아이레스에서 개최된 제41차 남극조약협약당사국회의(ATCM)에서는 우리나라 ATCM 활동 역사상 최초로 선제적 의제 제시 및 후속 논의에 주도적으로 기여하였으며, ICG 권고에 따라 웹사이트 기반 남극 사찰 데이터베이스를 구축하는 등의 후속조치를 시행하여 사찰에 필요한 정보접근성을 제고하였다.



2 절 중장기 전략 수립 결과 및 자료

1. 2030 극지연구소 중장기 로드맵

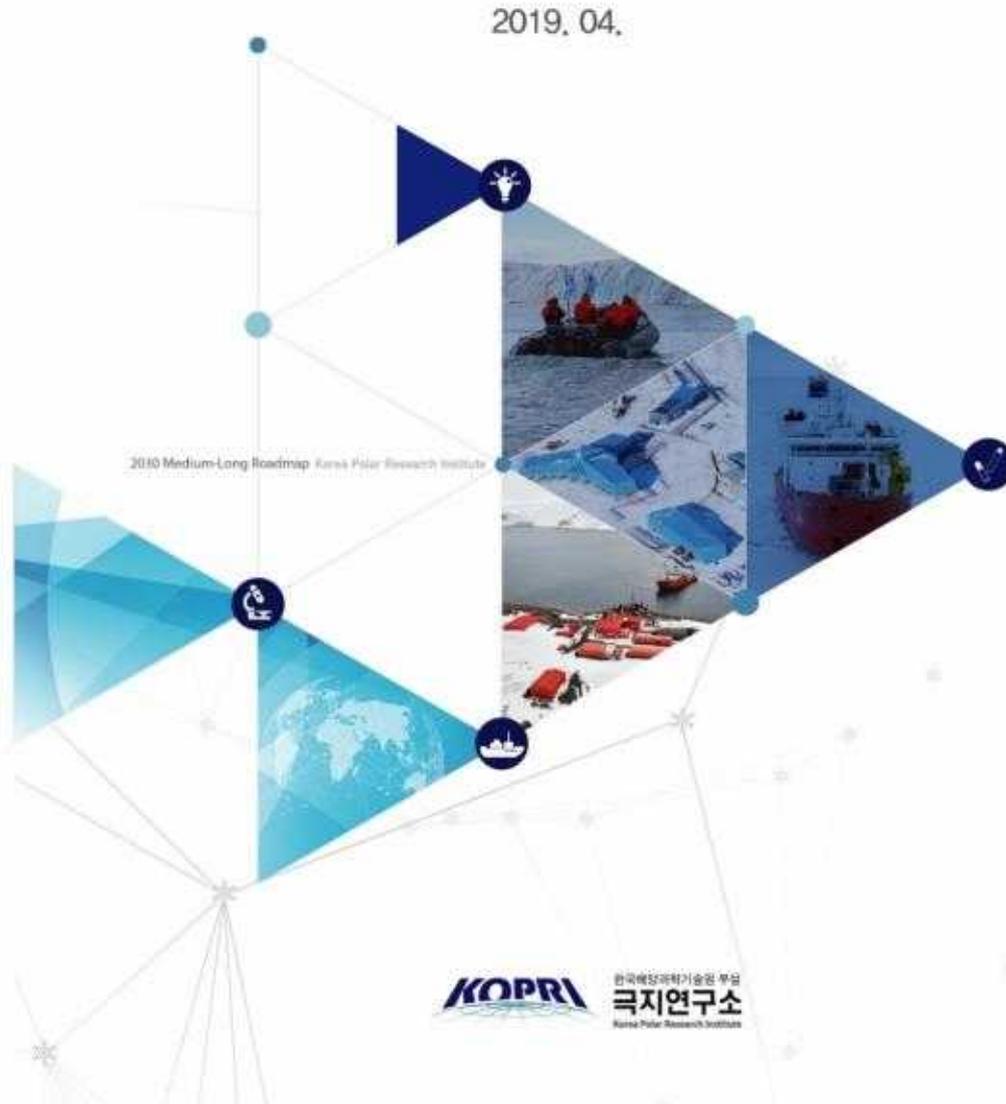
미래전략실

2030

극지연구소 중장기 로드맵

(총괄&연구전략)

2019. 04.





Contents

I 중장기 발전전략 및 로드맵

제1장 기관 현황 분석

1. 일반현황	/01
2. 주요성과	/07
3. 기관기능증립/연구현황 분석	/08

제2장 환경 분석

1. 국내동향	/10
2. 국외동향	/16

제3장 발전 전략 도출

1. 현황 및 환경 분석 결과	/22
2. 방향성 도출	/23
3. 비전 및 전략 체계	/24

제4장 부문별 로드맵

1. 연구 부문	/27
2. 인프라 부문	/30
3. 극지정책 부문	/31
4. 국제협력 부문	/33
5. 산학협력 부문	/34
6. 홍보 부문	/36



II 연구전략

제1장 환경 분석

1. 극지 환경과 미래 전망	/ 38
2. 국내 과학기술 동향	/ 39
3. 글로벌 과학기술 동향	/ 41
4. 외국의 극지연구 동향	/ 44

제2장 중점연구영역 도출과 영역별 연구분야 분류

1. 국내외 과학기술 트렌드·정책과 극지분야 간 연계성	/ 47
2. 극지연구 대상과 극지연구 간 연계성	/ 48
3. 극지연구 방향성	/ 49
4. 중점연구영역 및 영역별 세부 연구분야 분류	/ 50

제3장 연구발전 로드맵

1. 수요조사 기반 연구과제 도출	/ 52
2. 전략프로그램 및 전략과제 로드맵	/ 55

제4장 중장기 소요예산과 활용인프라

/ 57

첨 부

1. 극지연구소 2030 연구전략 과제수요 조사서

/ 60

I 중장기 발전전략 및 로드맵



1 일반연황

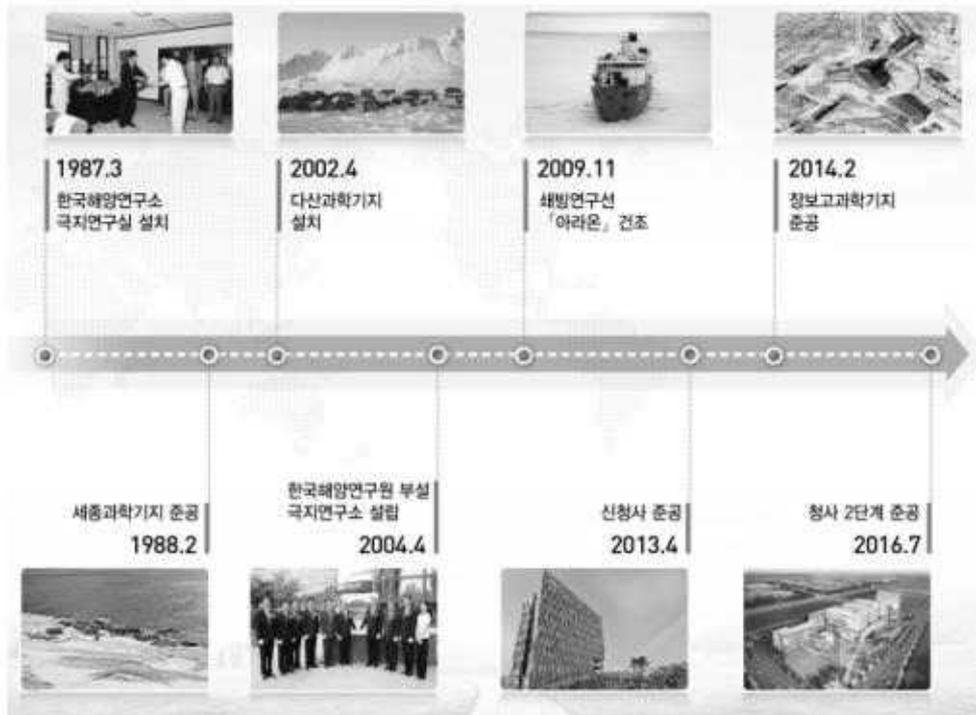
가 설립 근거

- ✓ 남·북극이 갖는 정치적·경제적 중요성 증대에 따른 극지활동의 확대와 국제수준의 극지연구 전문기관으로의 역할 수행(한국해양과학기술원 정관 제50조)

나 주요 임무 및 기능(한국해양과학기술원 정관 제50조 1항)

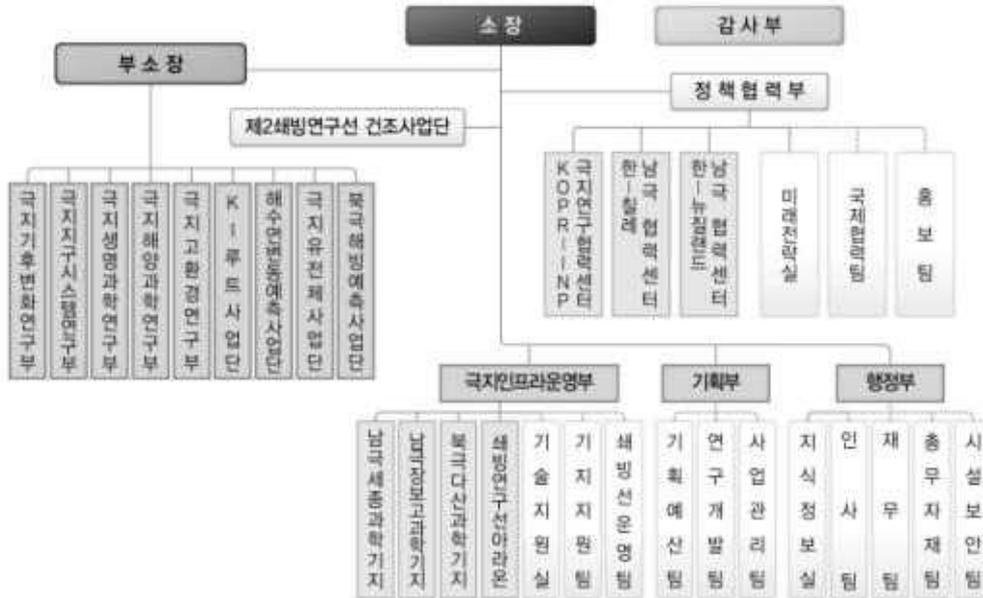
- 1) 극지와 관련 지역에서의 기초 및 첨단응용과학 연구
- 2) 극지 인프라(남·북극과학기지, 쇄빙선 등) 및 해외 지원사무소의 운영과 연구활동 지원
- 3) 극지과학기술 정책 및 제도 연구
- 4) 국내·외 관련 기관과의 대외협력 및 우수 전문 인력 양성
- 5) 국내 학·연·산 극지연구 프로그램의 개발 및 시행
- 6) 극지활동에 관한 대국민 홍보

다 연혁



01 기관현황

라 조직

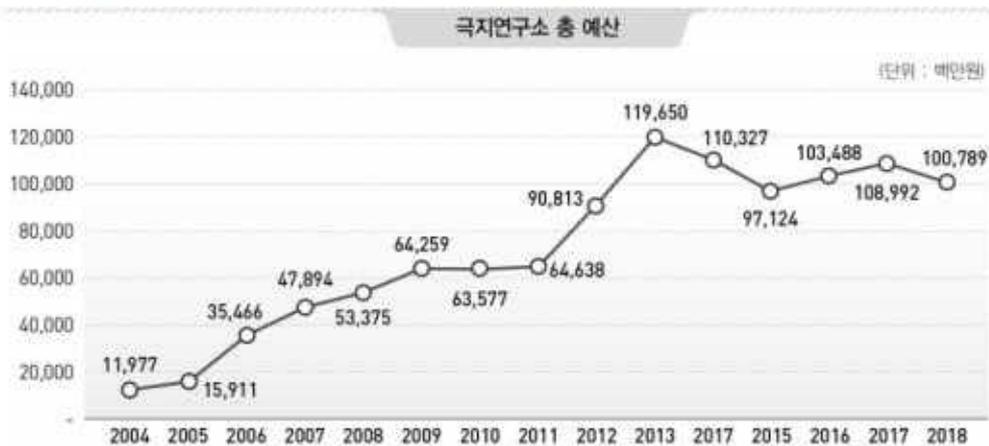


※ 부소장, 5 연구부, 4 연구사업단, 4 행정·지원부, 1 사업단

마 예산 및 인력 추이

1) 예산

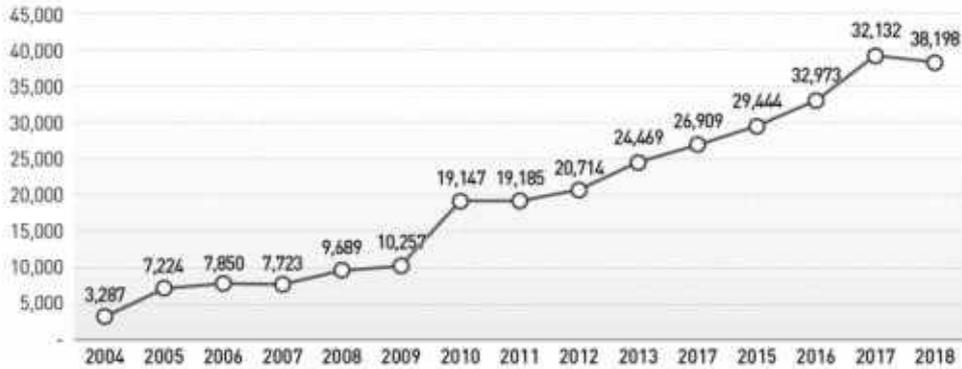
✓ 총예산 추이 : 2018년까지(15년간) 연평균 성장률(CAGR) : 15%



● 연평균 성장률 15%의 급속한 성장을 이루었으며 최근 성장 둔화는 주요 인프라 구축사업의 종료 등에 기인함

✔ 주요 연구예산 추이 : 2018년까지(15년간) 연평균 성장률 : 17%

주요 연구예산



⊖ 인프라 구축성 사업을 제외한 주요 연구 예산은 2018년까지 연평균 성장률 17%로 성장세이나 최근 5년간 7%로 그 성장 추세가 둔화

✔ 예산구성(2018년)



연구비 지역별 비중

남극 252억원 / 60% 북극 167억원 / 40%

연구비 재원별 비중

정부출연금 272억원 / 65% 부처 R&D 147억원 / 35%

기관 운영비 비중

인건비 181억원 / 74% 경상운영비 62억원 / 26%

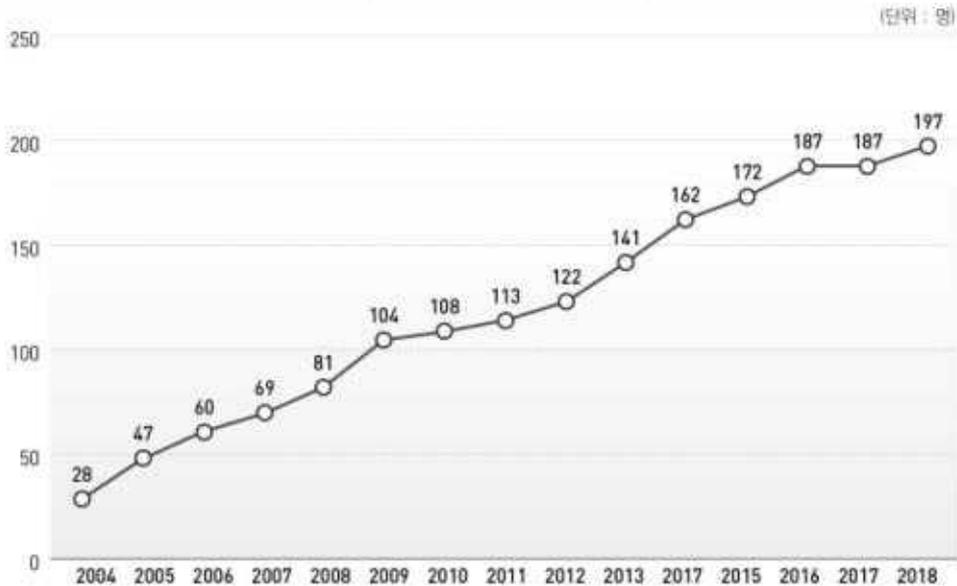
⊖ 타기관 대비 인프라 운영비 비중이 높은 것이 특징

01 기관현황

2) 인력

✓ 정규직 인력 추이 : 2018년까지(15년간) 연평균 증가율(CAGR) : 14%

정원기준 인력 현황



⊙ 2018년까지 연평균 증가율 14%이었으나 최근 5년 동안 6%로 인력 증가추세 둔화

✓ 인력구성(2018년)

정규직



무기계약직



*연수연구원 등 비정규직 133명 별도

바 · 인프라 현황

01 극지연구소 청사

- 1 준 공 일 2016년 7월 1일
- 2 위 치 인천광역시 연수구 송도미래로 26
- 3 현 황 부지면적 : 35,887㎡ / 건축면적 : 33,321㎡



02 세종과학기지

- 1 준 공 일 1988년 2월 17일
- 2 위 치 남셰틀랜드군도 킴조지섬 (남위 62도)
- 3 현 황 연면적 5,290㎡ (월동연구대 17명 상주)



03 장보고과학기지

- 1 준 공 일 2014년 2월 12일
- 2 위 치 동남극 테라노바베이 (남위 74도)
- 3 현 황 연면적 4,661㎡ (월동연구대 17명 상주)



04 다산과학기지

- 1 개 소 일 2002년 4월 29일
- 2 위 치 노르웨이령 스피츠베르겐 섬 (북위 79도)
- 3 현 황 연구실 및 숙소 250㎡ (임차 사용중)



05 장보고과학기지

- 1 건 조 일 2009년 11월 2일
- 2 배 방 성 능 두께 1m의 일년빙을 시속 3노트로 해빙
- 3 현 황(제원) 전장 111m 선폭 19m / 총 톤수 7,507톤



- I 극지연구소
- II 연구역역
- III 연구인력
- IV 연구시설
- V 연구역역
- VI 연구인력
- VII 연구시설
- VIII 연구역역
- IX 연구인력
- X 연구시설

01 기관현황

사) 극지연구소 기관 특성

01 민간 투자가 어려운 국가고유의 연구개발 영역 수행

- 남극 대륙 및 남·북극 결빙해역 등 미개척 극한 지역 연구 수행
- 국제 조약 등에 의거 과학연구 활동을 통해서만 영향력 확보가 가능
- 새로운 연구 영역 발굴과 도전적·혁신적 연구 수행을 위한 국가차원의 극지인프라 운영

02 기초과학 연구 중심의 기초·미래선도 연구 수행

- 연구분야 특성상 중·장기 미래가치 창출을 위한 기초연구 비중이 높음
* 연구사업비 중 기초·미래선도 연구비 비중 : 81.6%
- 상기 특성을 고려, 「극지바이오」 분야를 실용화 중점 추진 분야로 선정하여 실용화 성과 창출

03 극지에서의 인간 활동을 가능하게 하는 극지인프라 운영자 역할 수행

- 극지인프라는 극지역 현장연구 활동 및 안전확보에 필수적 요소
- 극지인프라 운영의 안정성 강화 및 지속적인 선진화를 통한 연구 수월성 및 연구자 안전 확보
* 남극 : 세종과학기지, 장보고과학기지 / 북극 : 다산과학기지 / 세종연구소선 아리온호
* 총예산 중 인프라 운영 예산 비율 : 34%

04 연구성과를 기반으로 정부 극지정책 및 과학외교 지원

- 남·북극 연구성과를 기반으로 기후변화 등 글로벌 현안 해결에 기여
- 정부 극지정책 방향설정과 입안 과정에 참여하여 과학에 근거를 둔 정책형성에 기여
- 과학연구 수행을 통해 국가 활동영역을 남·북극지역으로 확대하고 국제 극지공동체 내 한국 위상 강화

05 선진 극지연구 인프라 활용 극대화 및 극지과학 국내·외 거점 역할 수행

- 극지연구인프라 개방과 활용을 통한 국내·외 공동연구 활성화
- 학·연(PAP), 산·연(PIP) 협력프로그램을 통한 극지연구 저변 확대
- 극지 연구자원을 국외 선진 극지연구자에게 개방하여 우수 극지연구 인력의 국내 유치 및 양성
- 극지과학분야 '수혜국'에서 '공여국'으로의 대한민국 지위 격상에 기여

2 주요성과

부 문	성 과	비 고
연구 부문	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 이슈에 대응한 문제해결형 연구수행 <ul style="list-style-type: none"> - (남극) 해수면 변동 예측 정확도 향상 모델 구축으로 남극빙붕 붕괴과정 규명(사이언스어드밴스지 게재, '18.06.14) - (북극) 북극의 이상기온이 중위도(한반도 포함) 기상이변 유발 확인 • 극지연구의 실용화 및 기술사업화 진출 <ul style="list-style-type: none"> - 남극 해양미생물 유래 신규물질을 활용한 혈액 동결보존제 상용화(기술이전계약체결, '18.6월) • 미래탐구 및 미답지 개척 <ul style="list-style-type: none"> - 남극내륙 진출을 위한 K-루트 개척(내륙 빙저호 시추 등 미래 연구분야 개척) 	
정책·국제협력 부문	<ul style="list-style-type: none"> • 극지 관련 국가전략 수립 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 「제3차 남극연구활동진흥기본계획」('17~'21) - 「북극활동진흥기본계획」('18.7월)('18~'22)] • 극지 정책네트워크 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 한국북극연구컨소시엄(북극해빙변화와 북극항로 운항조건 분석), 극지법연구회 운영을 통한 극지 이슈 주도 • 과학연구기반 국제협력체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 해외 협력센터(노르웨이, 뉴질랜드, 칠레) 등 연구협력 강화 - 연구성과 기반 국제회의 의제 제시 	
인프라 부문	<ul style="list-style-type: none"> • 극지 인프라 운영역량 제고 <ul style="list-style-type: none"> - 극지 현장활동 안전성 확보를 위한 비상상황 대응체제 강화(응급후송체계, 원격협진체계) - 남·북극 미답해역 및 대륙진출 인프라 지원 강화(빙저호 연구지원, K-루트 개척 지원) 	
기 타	<ul style="list-style-type: none"> • 산학연 협력체계를 활용한 극지연구 전문인력 양성 및 연구협력 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 학연협력사업(PAP) 확대를 통한 극지연구 저변확대 - 산연 극지공동연구프로그램(PIP)을 통한 극지역 현장 조사용 장비 개발(극지방 환경계측 시스템 등) • 국민과 소통하는 양방향 홍보활동 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 대국민 극지체험프로그램 확대(학생, 일반인, 예술가) - 소통채널 다변화(방송, SNS, 지역 학교 등) 	

01 기관현황

3 기관기능정립/연구현황 분석

가 극지연구 30년, 극지(연) 15년



✓ 지난 30년간 지속적으로 성장, 특히 2004년 부설화 이후 15년간 급속한 양적 성장을 이룸 ⇒ 최근 안정적 성장기 진입

나 기능 우선순위 결과



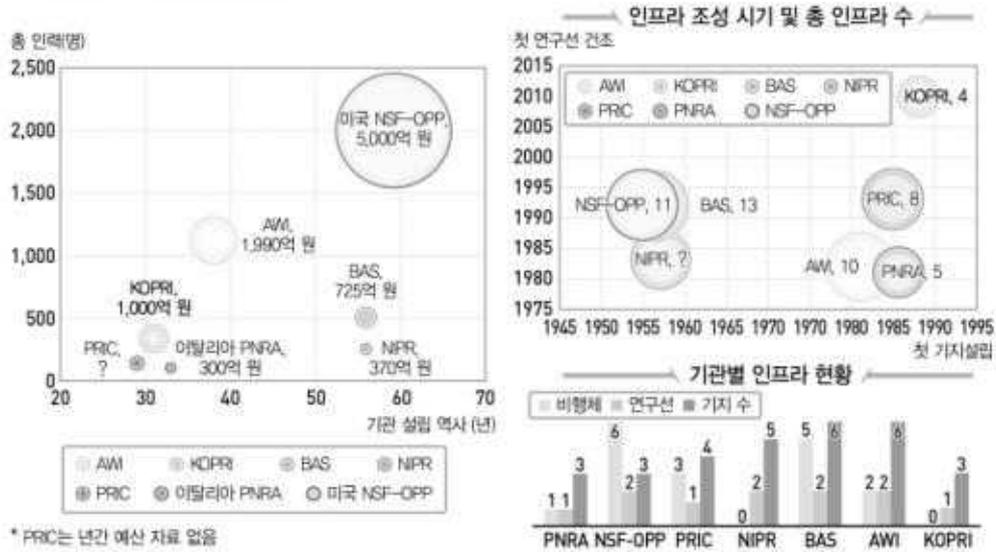
✓ 과학기술적 성과 창출 ⇒ 극지인프라 운영 및 지원 ⇒ 국가지위 제고를 위한 외교·정책 지원 ⇒ 극지활용 산업화 진흥 ⇒ 대국민 서비스 강화를 통한 극지 저변 확대

✓ 기능 관련 기타 제언

- 극지연 운영 방향 이슈 대응을 위한 정책기능 강화
- 글로벌 극지연구 방향성 및 해외기관 동향 업데이트를 위한 인텔리전스 기능 강화
- 연구역량 강화 및 인프라 구축을 장기적 관점에서 추진할 장기로드맵 구축 시스템 필요

다 해외 선진 극지연구기관과의 비교

1) 운영 기간 및 규모



- ✓ 발전 과정상 극지연구 선진기관 대비 아직 초기 단계
- ✓ 특히, 기지수, 연구선, 비행체 등 극지인프라는 비교 대상 기관들에 비해 아직 부족하며 운영기간도 짧음. ⇒ 극지인프라 확대 필요

2) 연구분야 구성(2013~2017)

- ✓ 대체적으로 지구과학(Earth Sciences)과 생물학(Biology)에 연구 집중 공통점
- ✓ 우리연구소는 지구과학과 생물학 외에도 여러 학문분야에 걸쳐 비중이 분포하며, 특히 타기관 대비 생명공학 비중 높은 편

3) 연구방향 시나리오

- ✓ 집중형 : AWI, BAS처럼 보편적으로 집중도 높은 지구과학과 생물학 중심으로 강화
- ✓ 전략적 특성화 : 기존 집중도 높은 분야와 함께 우리연구소의 특성 분야중 몇 개 분야를 전략적으로 강화
- ✓ 전략적 다각화 : 선진기관이 연구하는 분야로 계속 확장
- 국내 과학기술 정책 흐름과 우리 연구소의 현황 및 역량을 고려해 볼 때, '전략적 특성화' 시나리오가 바람직

02 환경분석

1 국내동향

가) 국정과제

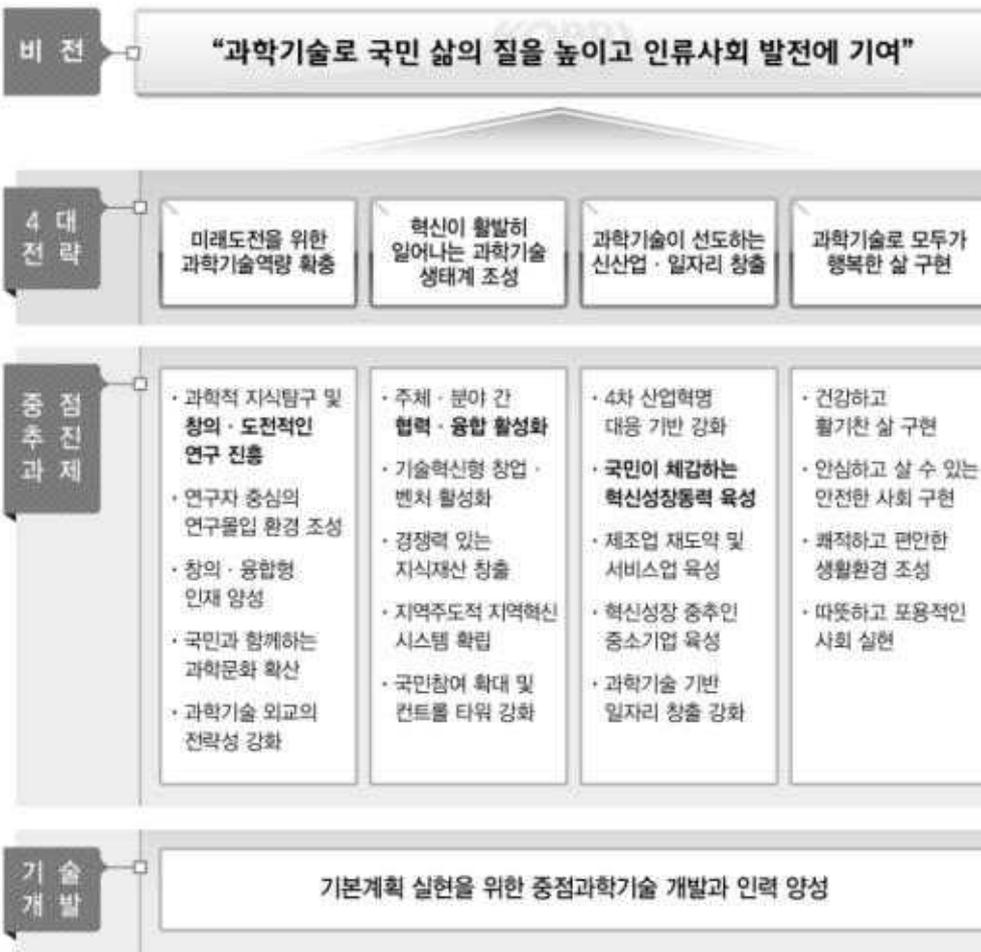
1) 극지연구소 관련 국정과제

- ✓ 국정과제 62번. (해양영토 수호와 해양안전 강화) 내 세부과제 6번. 남·북극 등 대양 진출 확대와 국제 해양 네트워크 확충

나) 과학기술정책

1) 제4차 과학기술기본계획(2018-2022)

- ✓ 전략 및 중점 추진과제

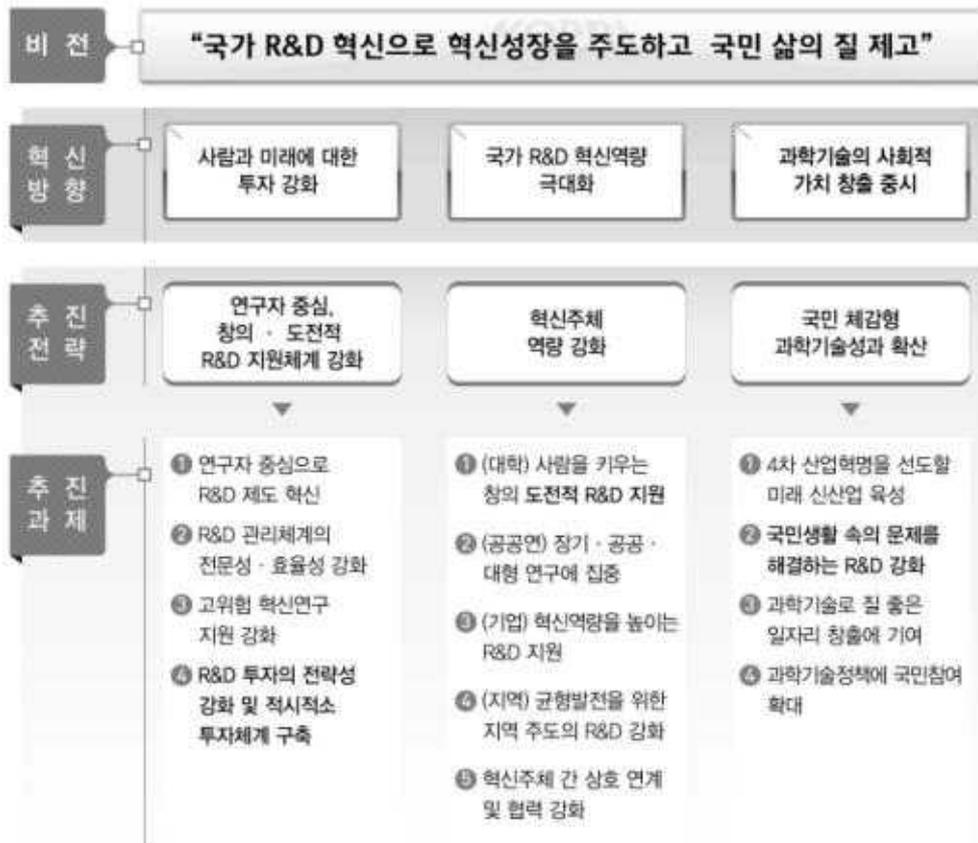


2) 국가R&D 혁신방안(2018년 6월)

✓ R&D 혁신 방향



✓ 비전 및 전략



02 환경분석

3) 국가R&D 투자 추이

✓ 우리나라 R&D의 예산 추이



- ▶ 정부 R&D 투자 규모는 꾸준히 증가해 왔으나, 증가율은 점점 감소(11.4% → 1.1%)
- ▶ 정부 R&D예산 성장 둔화
- ▶ 정부 R&D 투자 효율화 및 질적 성과 요구 증대 예상

✓ 2019년도 국가R&D의 투자방향



다 해양수산정책

1) 해양수산과학기술 육성 기본계획(2018~2022)

✓ 글로벌 해양수산 10대 핵심 키워드

- ① 삶과 산업의 근간, '안전'
- ② 기후변화, '도전'이자 '기회'
- ③ 4차 산업혁명, 해양수산 '혁신 주도'
- ④ 친환경·고효율, 지속가능한 성장 모멘텀
- ⑤ 무인화·자동화, 스마트경쟁 본격화
- ⑥ 대형화, 규모 경제 통한 시장지배력 확대
- ⑦ 일대일로, 시진핑 2기 글로벌 전략 강화
- ⑧ 청정에너지, 해양 잠재력에 눈떠
- ⑨ 미세플라스틱 위험한 '해양쓰레기'
- ⑩ '블록체인' 열풍

✓ 비전 및 추진 전략



- I 극지연구소 중장기 로드맵
- II 해양수산정책
- III 해양수산과학기술 육성 기본계획
- IV 해양수산과학기술 육성 추진 전략
- V 해양수산과학기술 육성 추진 과제
- VI 해양수산과학기술 육성 추진 과제
- VII 해양수산과학기술 육성 추진 과제
- VIII 해양수산과학기술 육성 추진 과제
- IX 해양수산과학기술 육성 추진 과제
- X 해양수산과학기술 육성 추진 과제

02 환경분석

라) 극지정책 동향

1) 제3차 남극연구활동진흥기본계획(2017~2021)

✓ 비전과 목표



2) 북극활동진흥기본계획(2018~2022)

✓ 비전 전략



3) 2050 극지비전

✓ 비 전 “극지에서의 도전을 기회로 창출하는 7대* 극지 선도국가”
 * '16년 11위(극지분야 국가해양력 평가 연구, KMI)



- I
- 기반선형
- 발전분야
- 발전 및 성장 동력
- 북극
- 남극
- II
- 발전분야
- 중장기연구역량
- 연구인력
- 발전인프라



02 환경분석

2 국외동향

가 국외 글로벌 극지관련 정책 동향

메가트렌드	연구분야	주요 내용
남극연구 중장기 비전 (Horizon Scan, 2014)	남극 대기·해양이 지구 전체에 미치는 영향	<ul style="list-style-type: none"> • 대기와 해양, 빙권의 상호작용 • 대기 중 오존층 회복과 온실기체의 전지구적 영향 • 남극해 얼순환과 기후변화의 영향
	남극 빙하와 해수면 높이	<ul style="list-style-type: none"> • 급격한 남극해 빙상의 해빙 원인 • 빙상 기저층의 상태와 빙상의 이동·형성과의 관계
	남극얼음 아래 지각 변동	<ul style="list-style-type: none"> • 빙상에 대한 지각의 반응 • 남극 대륙의 지각과 맨틀의 구조 • 얼음 밑의 토양-얼음 간 상호작용 규명을 통한 변화 역사
	남극에서의 우주관측	<ul style="list-style-type: none"> • 태양풍 발생에 따라 유입되는 고에너지 입자의 이해 • 빙저호 연구를 통한 목성, 토성의 위성 환경 추측 • 운석을 이용한 태양계 형성과 우주생물학 연구
	남극 생물의 진화와 생태	<ul style="list-style-type: none"> • 남극 생물의 진화 과정 규명 • 변화하는 남극 생태계 관찰 및 변화 원인규명 • 환경변화에 민감한 생물종 규명
	남극에서의 인간영향 및 저감 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 남극 출입 규제의 효과 • 국제정책이 남극 방문 동기형성에 미치는 영향 • 남극생태계의 현재와 미래 가치 및 보존방안
남극연구 과학위원회 전략계획 (SCAR Strategic Plan, 2017-2022)	남극연구 연계 및 기반 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 남극 대륙에서의 관측 등 고품질의 남극 연구를 선제적이고 협력적으로 강화·확대 • 남극조약협약당사국회의(ATCM) 및 남극과 남극해 문제를 다루는 기타 기구들에 독립적인 과학 자문을 제공 • SCAR 회원국의 연구 역량 향상 및 증진 • 시의적절한 방법으로 남극 연구 결과를 공유함으로써 남극 문제에 대한 대중인식 및 이해 제고 • 남극 연구 데이터에 대한 접근에 제한을 두지 않고 자유로이 이용할 수 있도록 함

메가트렌드		연구분야	주요 내용
북 극	북극연구 중장기 비전 (ICARP-III)	글로벌 시스템에서의 주요 역할	<ul style="list-style-type: none"> • 급격한 북극의 기후변화와 북극 증폭을 평가하고 이해 • 극적으로 줄어드는 해빙 면적의 원인과 영향 이해 • 중위도 지역과 북극 증폭의 영향과 상관관계 이해 • 인류세(Anthropocene)내에서 북극의 영향 정의
		미래 기후 역학과 생태계 반응의 관측과 예측	<ul style="list-style-type: none"> • 지속적 북극관측 네트워크 품질 향상 • 주요 관측 시스템 기준, 유지보수 국제합의 도출 • 극지 예측의 해를 통한 일기예보, 중장기예보 정확성 향상 • 빙봉, 동토층, 생태학 등을 통합한 모델링 체계 구축
		북극 환경 및 사회의 취약성과 회복력을 이해하고 지속가능한 발전 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능한 방식으로 자원 관리 및 개발 • 인간의 활동이 생물다양성에 미치는 영향 규명 • 북극 사회생태 시스템 조건 연구 및 지속가능성 지표 개발 • 지속가능성 및 실행 가능한 적응 정책 수립
남 북	Stockholm Resilience Centre	인간활동에 의한 지구환경의 변화와 그에 따른 문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 세계인구의 과밀화, 경제활동 확대, 자연훼손 등으로 인해 지구수용한계(Planetary Boundary)를 초과하여 인류사회의 경제, 사회, 환경, 지속가능성 위험 • 기후변화, 생물다양성 손실, 토지사용 변화, 물 사용, 질소와 인 농도 증가, 해양 산성화, 대기 에어로졸 증가, 성층권 오존 감소, 화학적 오염 등 9가지 요인 중 기후 변화, 생물다양성 손실, 질소와 인 농도 증가, 토지사용 변화 등 4가지 요인이 지구수용한계를 초과한 위험요소로 분류됨.(2015)
	세계경제포럼 (다보스포럼, Davos Forum)	지속가능 개발과 정치·경제·사회·환경 등 사회 관련 요소	<ul style="list-style-type: none"> • 'The Global Risks Report 2018'에서 세계에서 일어날 가능성이 높은(Likelihood) 충격(Impact)이 큰 10대 리스트 (Risk)를 선정 발표 • 이 중 인간활동에 기원한 환경재앙적인 요소가 공통 포함 (1) 극한이상기후 발생(Extreme Weather Events) (2) 자연재난(Natural Disaster) (3) 기후변화 감축 및 적응 실패 (Failure of CC mitigation and adaptation) (4) 인간이 만든 환경재난 (Man-made Environmental disaster) (5) 생물다양성 손실 및 생태계 붕괴 (Biodiversity loss and ecosystem collapse)
		북극의 정치·경제·사회·환경 관련 요소	<ul style="list-style-type: none"> • 인프라 격차(Infrastructure Gap) • 기후변화 피드백 루프(Climatic Feedback Loops) • 천연 자원(Natural Resources) • 인간 활동(Human Dimensions) • 교통 및 해운(Transport and Shipping) • 지정학적 역학(Geopolitical Dynamics)

- I
- 기후변화
- 북극연구
- 인간활동
- 빙봉·동토층
- II
- 북극연구
- 남북연구
- 연구역량
- 북극연구

02 환경분석

메가트렌드		연구분야	주요 내용				
비 배 발	UN 지속가능 개발목표(SDG)	SDWG의 토착민 건강 향상 및 삶의 질 향상	1 NO POVERTY 	2 ZERO HUNGER 	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING 	4 QUALITY EDUCATION 	
		북극 이사회 산하 SDWG 북극의 경제 활성화 및 CAFF 생태계 연구	5 GENDER EQUALITY 	6 CLEAN WATER AND SANITATION 	7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY 	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH 	
		북극 이사회 블랙카본 전문가그룹(EGBCM) 기후변화 대응	7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY 	9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE 	14 LIFE BELOW WATER 	15 LIFE ON LAND 	13 CLIMATE ACTION

※ SDGs의 17대 목표

- 목표 1. 모든 곳에서 모든 형태의 빈곤 종식 (NO POVERTY)
- 목표 2. 기아 종식, 식량 안보와 영양 개선 달성 및 지속가능한 농업 진흥 (ZERO HUNGER)
- 목표 3. 모든 연령층의 모든 사람을 위한 **건강한 삶** 보장 및 복지증진 (GOOD HEALTH AND WELL-BEING)
- 목표 4. 포용적이고 공평한 양질의 교육 보장 및 모두를 위한 평생학습 기회 증진 (QUALITY EDUCATION)
- 목표 5. 양성평등 달성 및 모든 여성과 소녀의 권익 신장 (GENDER EQUALITY)
- 목표 6. 모두를 위한 **물과 위생**의 이용가능성 및 지속가능한 관리 보장 (CLEAN WATER AND SANITATION)
- 목표 7. 모두를 위한 저렴하고 신뢰성 있으며 지속가능하고 현대적인 **에너지**에 대한 접근 보장 (AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY)
- 목표 8. 모두를 위한 지속적이고 포용적이며 **지속가능한 경제성장** 및 완전하고 생산적인 고용과 양질의 일자리 증진(DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH)
- 목표 9. **회복력** 있는 사회기반시설 구축, 포용적이고 지속가능한 산업화 증진 및 혁신 촉진 (INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE)
- 목표 10. 국가 내 및 국가 간 불평등 완화 (REDUCED INEQUALITIES)
- 목표 11. 포용적이고 안전하며 **회복력 있고 지속가능한** 도시와 정주지 조성 (SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES)
- 목표 12. 지속가능한 소비 및 생산 양식 보장 (RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION)
- 목표 13. **기후변화와 그 영향**을 방지하기 위한 긴급한 행동의 실시 (CLIMATE ACTION))
- 목표 14. 지속가능개발을 위한 **대양, 바다 및 해양자원 보존** 및 **지속가능한 사용** (LIFE BELOW WATER)
- 목표 15. **육상 생태계의 보호**, 복원 및 지속가능한 이용 증진, 산림의 지속가능한 관리, 사막화 방지, 토지 황폐화 중지, 역전 및 **생물다양성 손실 중지** (LIFE ON LAND)
- 목표 16. 모든 수준에서 지속가능개발을 위한 평화롭고 포용적인 사회 증진, 모두에게 정의에 대한 접근 제공 및 효과적이고 책임 있으며 포용적인 **제도 구축** (PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS)
- 목표 17. 이행수단 강화 및 지속가능개발을 위한 **글로벌 파트너십** 활성화 (PARTNERSHIPS FOR THE GOALS)

나 국외 극지연구 동향

국 가	극지연구 동향
	남·북극 리더십과 영향력 유지 강화
미 국	<ul style="list-style-type: none"> • 국립과학재단(NSF-OPP)에서 극지와 생태계 이해, 전 지구에 미치는 영향, 극지 고층대기와 우주연구 기반 활용 등 다양한 분야의 연구사업을 조정·관리하고 실제 연구는 미국 내 대학과 연구기관에서 수행 • 북극정책(Arctic Region Policy)을 수립하고(2009), 범부처 북극연구정책위원회(IARPC) 5개년 정책수행 계획 보고서 발간(2015) 했으나, 트럼프 행정부 출범 후 '미국 우선 해양에너지 전략' 발표(2017), 북극 대륙붕 석유시추 탐사 승인(2017) 등 개발 중심의 정책변화 기류 • 북극이사회 의장국(2015~2017)으로서 북극해 안보, 기후변화 대응, 자원 개발 중요성, 원주민 역할, 국제협력의 중요성 등을 강조하며 북극에 대한 영향력 강화에 예산 집중 • 남극에서 타 국가의 영유권 불인정, 남극개발 시 미국의 권리 보장, 평화적 목적 이용 및 과학적 조사 기반 등의 기본원칙 수립
	극지연구 선도국가의 위상 유지
영 국	<ul style="list-style-type: none"> • 영국 남극조사소(BAS) 중심으로 전통적인 남극에 대한 연구경쟁력을 강화하고 있으며, 최근 북극의 기후변화 영향 등 글로벌 이슈 증가에 따른 북극권 연구 강화 및 캐나다 등 북극권 국가와의 긴밀한 연구 협력 모색 • 글로벌 이슈와 과학간 연계 강화 : '극지변화', '지구와 극지', '사람과 극지', '극지 지식탐구'로 주제 설정하여 학제간 연구수행 • 남극조사소와 케임브리지대학 공동으로 혁신센터(Aurora Cambridge)를 설립하여 미래 극지연구를 주도할 혁신적 연구주제 발굴 및 수행(2017년 개소)
	전략적 투자와 연구 인프라 강화
일 본	<ul style="list-style-type: none"> • 전 지구적 기후변화 연구와 환경관련 연구투자 비중을 확대하는 등 연구 활동에 대한 전략적 투자와 연구 인프라 확대에 대한 관심 고조 <ul style="list-style-type: none"> * 2009년 해빙연구선 시라세(12,500톤급)를 건조하여 남극탐사활동 지원업무와 연구 활동 수행, 또한 추가 해빙연구선 건조 추진 중 • 2013년 북극이사회 정식 옵서버 지위를 획득 후, 북극연구에 대하여 북극권 정보수집, 자원 개발을 중심으로 하는 국가차원의 전략적 투자 확대 (2015년 일본북극정책발표 및 2018년 제3차 해양정책기본계획 수립 : 극지파트포함) • 일 문부과학성(MEXT)가 2015년부터 국가 주도 대형 북극연구사업인 ArCS프로그램(지속가능한 북극을 위한 도전) 주도 (NIPR, JAMSTEC, 홋카이도 대학 등이 공동으로 2020년까지 진행) • '제9기 남극지역관측 6개년 계획'(2016~2021)을 통해 남극 중·장기 기본 관측 연구 및 개별 분야 전문연구로 구분하여 남극연구활동 추진

- I 극지연구 동향
- II 국외 극지연구 동향
- III 남·북극 리더십과 영향력 유지 강화
- IV 극지연구 선도국가의 위상 유지
- V 전략적 투자와 연구 인프라 강화

02 환경분석

국 가	극지연구 동향
중 국	국가 차원의 대규모 투자 추진
	<ul style="list-style-type: none"> • 극지해양과학, 극지생물과학, 극지고층대기 및 극지방하로 구분하여 4개 연구 프로그램 중심 극지 연구활동 추진 • 상해에 Nordic Centre(www.nordiccentre.net) 운영으로 북유럽 국가 연구기관 및 대학과 극지연구협력 및 교류 강화 • 남극 2개 상주기지에 이어 2009년에 남극 쿤문기지 건설, 신규 쇄빙연구선(13,000톤급) 건조(2019) 및 남극대륙 정보고기지 인근 Inexpressible Island에 신규 월동기지 건설 추진 등 극지연구에 대규모 인프라 투자를 통한 남·북극 영향력 강화 <ul style="list-style-type: none"> ※ 2009년부터 북극이사회 임시 옵저버로 활동, 2013년 북극이사회 정식 옵저버 지위 획득 • 2018년 1월 중국정부 최초의 북극정책백서 발간 등
독 일	기초·원천연구 등 과학연구 활동 강화
	<ul style="list-style-type: none"> • 기초 및 원천과학연구에 대한 투자 비중을 높이며, 지구환경변화, 지질 및 지구물리, 극지생태계 연구 중심 추진 • AWI(Alfred-Wegener-Institut)가 PACES 프로그램을 수립하여 지구의 과거와 현재, 미래 지구시스템, 고위도 지역 핵심변화를 규명하기 위한 연구 활동 <ul style="list-style-type: none"> ※ PACES: Polar Regions and Coasts in a Changing Earth System • 현재 20,700t급의 초대형 쇄빙선 '폴라슈테른(Polarstern)2'을 건조중이며, 연구용 쇄빙선 중 가장 큰 규모로, 3m 이상의 두꺼운 해빙을 깰 수 있을 것으로 전망. • 전산자원의 통합관리와 빅데이터 관련 연구를 수행하는 컴퓨팅 센터 운영
러시아	북극권 중심의 극지연구 활동 수행
	<ul style="list-style-type: none"> • 2008년 10월 「2020 북극계획」을 수립하면서, 최근 남극보다는 북극 이슈 중심의 연구활동에 집중 투자 <ul style="list-style-type: none"> * 2007년 8월 북극점에 러시아 국기 설치 • 「2020 북극계획」에는 연안가스 수화물 개발, 대륙붕 경계 확장, 북극항로 활성화 및 통합 관리 시스템 구축 등을 포함 • 북극항로청(NSR Administration)이 안전활동 강화 및 NSR 운항허가 주관 • AARI가 과학연구 수행 : 1934년부터 북극권 해빙 모니터링/지도 제작 및 안전 정보제공 등
프랑스	기후변화와 환경연구에 집중
	<ul style="list-style-type: none"> • 개별국가 차원의 연구보다 양자 간 또는 다자간 협력 체제를 활용한 극지연구 수행 • 천문·천체물리, 지질·지구물리, 대기과학, 빙하·기후, 연안해양학, 생물학 및 인문사회학으로 구분하여 추진 • 남극대륙 Dome C 지역의 Concordia 기지를 중심으로 심부 빙하코어 시추, 천체관측 및 지자기관측 등 수행

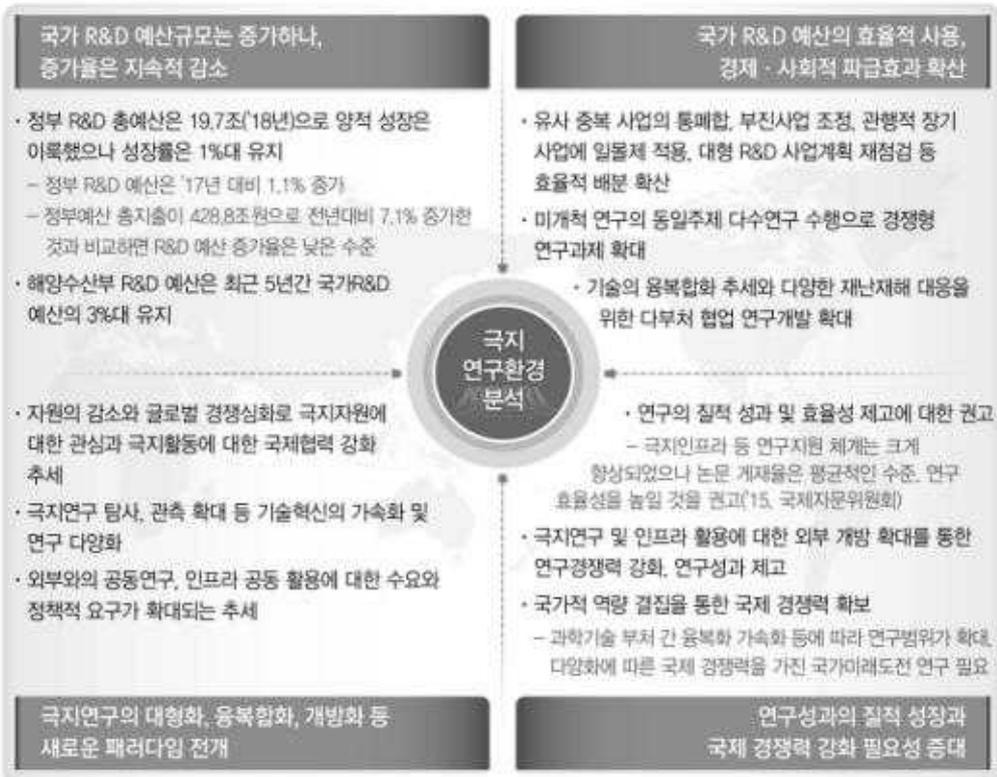
다 외부 동향 및 상위 정책과의 연계성



I	기반확충
II	탐구개척
III	실용화

03 비전 및 전략도출

1 현황 및 환경 분석 결과

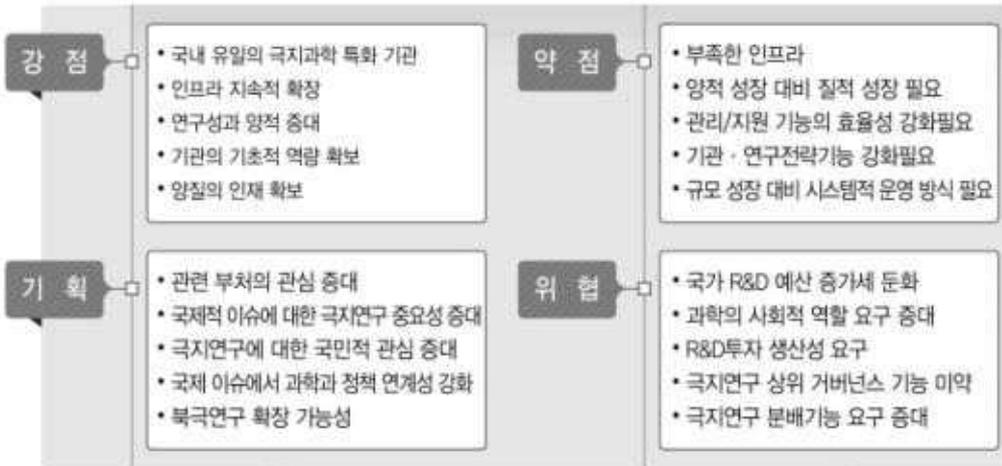


- 내부 현황분석**
- 15년간 급속한 양적 성장 이후 안정기
 - 핵심기능 과학기술 연구, 인프라 운영, 정책지원
 - 연구 전략분야 집중/배분 가능 확대 필요
 - 인프라 직접 운영/활용권 배분 확대 필요
 - 기관정책/인텔리전스 역량/부문별 전략성 강화
 - 연구 효율성 증대 필요

- 외부 현황분석**
- 과학기술 선도형, 도전, 혁신시스템, 융합
 - 과학기술 삶의 질, 사회적 가치, 국민 요구 대응
 - 국가 R&D 투자 정체기/투자 효율성 강조
 - 해양수산 안전, 4차 산업혁명, 기후변화, 지속가능
 - 남 국 기후변화, 실용화, 역량강화, 파트너십
 - 북 국 경제협력, 파트너십, 환경, 역량강화
 - 글로벌 지속가능, 과학-인문 연계

2 방향성 도출

가 분석-방향성-전략 연계



03 비전 및 전략도출

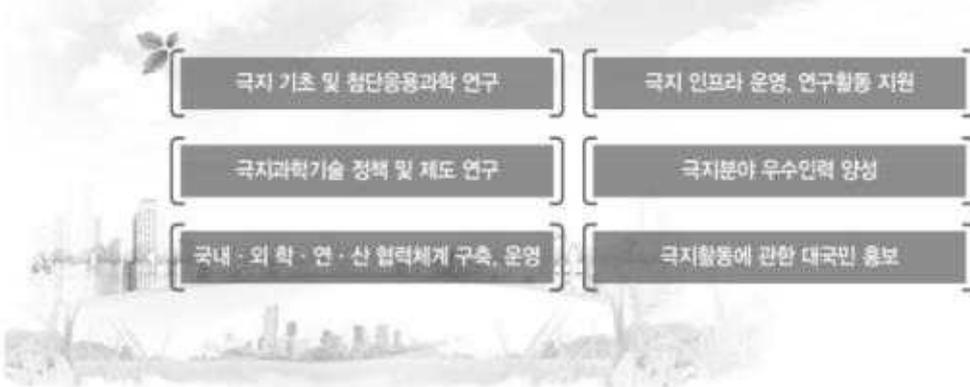
3 비전 및 전략 체계

가 사명(Mission)

- ✓ 극지 지식의 창출 및 확보를 통한 국가와 국제사회에 대한 공헌
- ✓ 극지에 대한 우리나라의 영향력 확대와 국익 확보

나 임무(Fuction)

⇒ KIOST정관 제 50조 1항에 의거한 부설 극지연구소의 임무



다 비전(Vision)



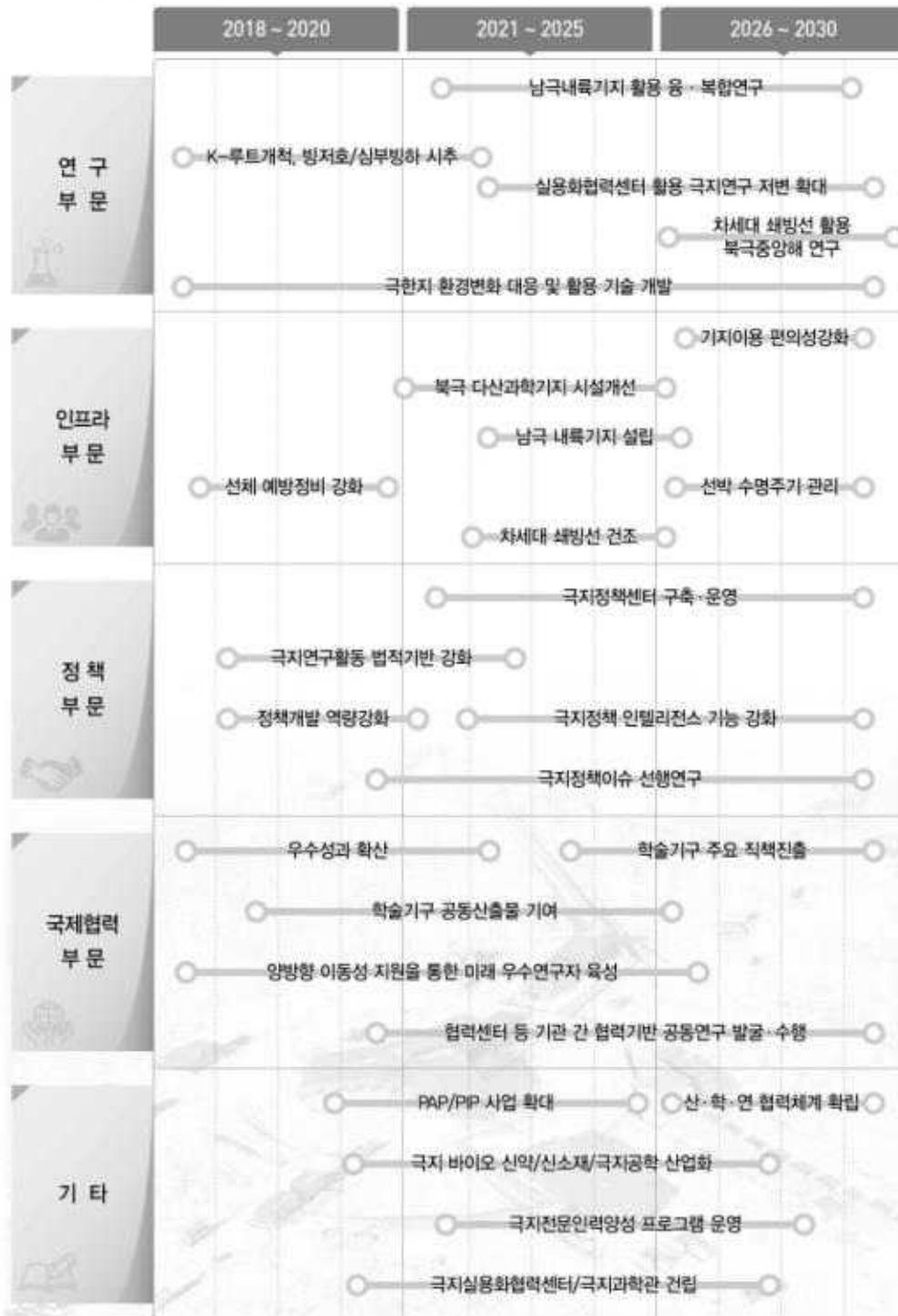
라 2030 전략(Strategy)



마 미래상



04 부문별 로드맵



1 연구 부문

가 극지 중점연구영역 도출

극지연구의 방향성	극지 특성 기반 전 지구적 문제해결	극지에서의 기술혁신과 新 영역 발굴	극 지역 자원 활용성 제고 및 삶의 질 향상
중점 연구영역	극지기반 글로벌 이슈 대응	극지 탐구와 개혁	극지 실용화 및 국민체감형 연구
영역별 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 예측 및 대응 연구 극지환경 및 생태계 연구 지구시스템 상호 작용 연구 우주 연구 빙하시추 및 고기후복원 해수면 변동 예측 	<ul style="list-style-type: none"> 남극K루트 개혁과 빙저호 연구 원격탐사 기술 극지 화석·운석 연구 4차 산업혁명 선도 연구 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 광물자원 활용기술 극지특성 활용 응용기술 개발 시료규레이션 운영기술 생물자원 활용기술
45개 수요조사 결과	<p>G-1 극한지 환경변화 대응 및 활용 기술개발</p> <p>⋮</p> <p>G-2 남극 기후변화의 원인 규명 및 예측</p> <p>⋮</p> <p>G-3 기후변화가 북극 육상생태계에 미치는 영향 연구</p> <p>⋮</p>	<p>E-1 극한지 개발 및 탐사용 협동이동체 시스템 기술 개발</p> <p>⋮</p> <p>E-2 남극내륙 진출루트 개혁과 심부빙하/빙저호 시추 및 활용기술 개발 II</p> <p>⋮</p> <p>E-3 북극해 연안·피오르드·용해호 빙권환경 취약성과 회복력 이해</p> <p>⋮</p>	<p>A-1 극지 어류자원의 지속가능한 활용 및 상용화 기술 개발</p> <p>⋮</p> <p>A-3 북극 해저지질환경 조사</p> <p>⋮</p>

- I
- 기반연구
- 중점연구
- 지역연구
- 국제협력
- 인재양성
- 협력연구
- 연구인력
- 협력연구



04 부문별 로드맵

나 연구 전략프로그램 및 전략과제 로드맵

글로벌이슈대응	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
G-1-1 국외지 환경변화 대응 및 활용 기술개발	한국국 동토층의 환경변화 연구 단차성과 정밀	인프라 확보와 자연과학 및 공학기술의 4차 산업형 빅데이터 확보	개발 기술 및 확보된 빅데이터의 성과확산과 분석을 통한 기술의 완성
G-1-2 에어오존의 생성-성장과정 규명을 통한 기후시스템간 피드백 규명	남북극 기저 아래권을 활용한 에어오존 실시간 물리-화학적 특성 관측 및 DB화	육상-해양기원 에어오존의 생성-성장 및 구름 형성과정 규명	기후시스템간 피드백을 통한 극지역 에어오존의 기후지 영향 제시
G-1-3 오로라와 극지 고층대기 변화의 상관관계 규명 연구	극지 고층대기 및 우주환경 상시 모니터링 시스템 구축	오로라와 극지 고층대기 변화의 상관관계 규명	오로라와 극지 고층대기 변화의 상관관계 규명을 위한 수치 모델 연구
G-1-4 극지 해양유류 기후변화 반응연구		극지 해양유류 중 분포 및 서식특성 파악	기후 및 해양환경 변화에 따른 극지해양생태계 기능 변화 연구
G-1-5 극지 기상/기후 통합 예측 시스템의 개발 및 활용 연구	극지 예측 시스템(KPOPS)의 구름물리 프로세스 개선	극지 기상/기후 통합예측 시스템(A-KPOPS)개발	대기-해양-육상 통합예측 기반 극지 기상/기후 통합예측 시스템(C-KPOPS)개발
G-1-6 극지역 빙상 물방 평가가 유발하는 해수면 상승예측	정보고기지 기반 빙판변화 모니터링 시스템 구축	해수면변동예측 시스템 구축	해수면변동예측 시스템 구축
글로벌이슈대응	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
G-2-1 남극 기후변화의 원인 규명 및 예측	수치모형을 통한 남극기상 및 기후 특성 원인 규명	관측 자료를 활용한 수치모형 모의정확도 개선	고품질 자료와 수치모형 계산을 통한 남극 기후변화 예제기술 제시
G-2-2 남극 북극도리아랜드의 지표 질량 균형 평가		위성자료를 이용한 북극도리아랜드 지표 에너지 수지 산출	9A3 모델 및 50년 인력 자료활용 성분별 요소 평가 및 SMB 정량화
G-2-3 로스에 해양보호구역의 생태계 및 생물자원 보존연구		생태계 및 지속 이용 가능한 생물자원 관리 모델 초안 작성	
G-2-4 남극에서 인간활동의 생태계 영향과 생태계 보존방안		생태계의 연관된 영향자료 확보 (외래종, 인간유래 유전자 등)	남극생태계 보존 우선조치이행 / 남극 환경 정책 반영 및 개선
G-2-5 서남극해 지체구조 및 지질환경 연구		로스에 서부해역 지체구조 및 퇴적환경 규명	아문젠해 지체구조 및 퇴적환경 규명
G-2-6 알래스카 동해역 진화 및 주변 빙판 변화에 대한 상호 연관성 규명	서남극 알래스카 동해역에 따른 북서부 로스에 퇴적층, 남극빙상 발달과정 규명	북극도리아 지역 남극 중단산맥 형성 및 진화 연구	북극도리아 광도와 얼크스 빙하하부 분지의 맨틀구조 연구
G-2-7 남극중단산맥 형성과정 연구 및 남극 지질정보시스템구축	빅토리아랜드 탐사 및 연구기반 구축	중부남극중단산맥 지질/암석 탐사/연구	남극중단산맥 전역통합 지질/암석 탐사/연구
G-2-8 세종기지 거점 남극반도 빙권 및 연안해양시스템 변화 추적과 평가	세종기주변 해양환경 및 연안해양생태계 특성 규명	기후변화에 따른 해양환경과 생태계 반응의 예제기술 규명	세종기지/남극반도 연안 해양환경 및 생태계 변동과정 모델화 미래 시나리오 예측
G-2-9 기후변화에 따른 서남극해 연안 해양환경변화 연구	용빙수 분포 및 생태계외의 상호영향 파악	용빙수 분포와 기후변동성과의 관계 파악	미래 남극연안 해양환경 변화 전망
G-2-10 4개월 모니터링을 통한 한 남극해 기후변화 조립적 변동과 영향 규명	한남극해 이산화탄소 변화량 직접관측	연간 남극해 탄소 흡수량 변화 재 산정	서남극+동남극으로 관측 및 연구영역 확대와 무인관측기술 고도화
G-2-11 빙하코어를 이용한 고해상도 기후 환경변화 복원과 예제기술 규명	천부심도 빙하사추 및 과거 2,000년간의 기후 변화 복원	중부 심도 빙하사추 및 홀로세 기후변화 복원	삼부 심도 빙하사추 및 과거 수만년간의 기후 변화 복원
G-2-12 플라이스토세 이후 남극 빙상변화 및 해빙-빙권-기후 상호작용	남극 로스에 대륙대 퇴적물 연대 설정 및 퇴적환경 파악	남극해 심해 퇴적물 연대 설정	플라이스토세 남극 고해빙/고기후 변화의 전지구적 영향 종합 해석
G-2-13 남극 심조지질 생태계 변화 예측기술 개발	환경변화-생물변동 종합관측도 작성	환경에 따른 남극 식생의 생물변동 시험용 모델 개발	기후변화 시나리오에 대응 가능한 생물변동 모델개발

글로벌이슈 대응	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
G-3-1 기후변화가 북극 육상생태계에 끼치는 영향 연구		먹이생물 총 조성 분석을 위한 바이오마커 개발	개발 기술 및 확보된 빅데이터의 성과확산과 분석을 통한 기술의 완성
G-3-2 북극해 해빙갑소에 따른 해양생태계 반응 연구	북극해 해빙면적 변화 과거 자료 분석	현장관측을 통한 해양의 수괴특성 및 수산생물자원의 분포특성 파악	해빙 변화에 대한 미래 해양생태계 반응 시나리오 작성
G-3-3 북극 다산과학가지기 기 해빙-해양 환경변화 연구	해빙생태계의 상정단계에 따른 탄소 거동 및 성장요인 파악	해빙생태계와 저서생태계간 물질교환 파악	해빙 변동성에 따른 대양-연안 해양생태계 간 탄소흡수를 비교
G-3-4 북극해 연안 피오르드, 용해후 빙권 환경 취약성과 회복력 이해	연구지역 선정을 위한 예비 현장조사 및 기초자료 획득	기상 및 연안, 피오르드, 용해후 관측 거점 구축 및 장기간 자료 확보	연안 피오르드 용해후 시나리오별 지형 및 환경 변화 예측 결과 도출
G-3-5 북극해 퇴적물을 이용한 과거 극한 기후변화 복원 연구	서북극해 해저지형 및 천부탐사자료와 시추코어 퇴적물 분석	퇴적의 무기지화학, 기후 오일링 등의 고환경 복원	고 수준 변화 기록을 바탕으로 기후변화 모델 검증
G-3-6 북극 최북단 육상지역의 종합 관측망 구축을 통한 환경변화연구	북극 최북단 연구거점 마련	북그린란드 고기후 변화 규명	장기 관측 데이터 기반 / 환경변화 분석, 규명
극지탐구 & 계획	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
E-1-1 국한지 개발 및 탐사용 협동 이동체 시스템 기술 개발		극한지 사물인터넷(IoT) 기반 협동 이동체 및 장비 기술 개발	
E-1-2 극지 빙권 관측 위성 탑재체 개발/운용을 통한 극지 4차 산업 선도 연구	극지 빙권 관측 위성 개발 요구사항 분석 / 정지 산출물 확정	빙권 관측 위성 탑재체 개발 / 확보	한국 주도 빙권 관측 / 빙권정보화 구현
E-1-3 극지 빙권 원격탐사 관측을 통한 물수지 변동 연구	극지 물 순환 요소 추정용 위한 관측지 선정	극지 물 순환 모델 개발 및 현장관측을 통한 자료 검증	빙권 감소에 따른 물 순환의 변화에 의한 기상기후 변동 추이 제시
E-1-4 얼음의 특성연구를 통한 극지 지안형성 규명 및 응용기술개발	얼음화학기반 응용기술 탐색 및 기반연구	얼음에서 생기는 특이한 화학현상의 원인규명	얼음의 특성을 활용한 응용기술 개발
E-1-5 극한지 환경변화 대응 및 활용 기술 개발	한복구 동토층의 환경변화 연구 단계성과 정립	인프라 확보와 자연과학 및 공학기술의 4차 산업형 빅데이터 확보	개발 기술 및 확보된 빅데이터의 성과확산과 분석을 통한 기술의 완성
E-2-1 남극대륙 진출 루트 개척과 심부 빙하정체로 시추 및 활용기술 개발	남극 탐사 선단 구성 완료	2,000m 급 빙저로 시추, 심부 빙하코어 시추 후보지 탐사	3,000m 급 심부 빙하코어 시추 100만년 기후변화 기록
E-2-2 남극 빙저로 탐사 프로그램	남극 호수생태연구 기반구축	탐사 장비 및 분석시스템 구축	빙저로 탐사와 생명현상 유지 메커니즘 이해
E-2-3 무인 탐사시스템을 활용한 남극 빙저지형 조사	빙권탐사용 무인탐사 시스템 개발	빙권 탐사용 무인 탐사 시스템 개발완료 및 시험	빙상 및 빙저 3차원 지형도 제작
실용화	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
A-1-1 극지 어류자원의 지속가능한 활용 및 실용화 기술 개발	극지어류 유전자배양 시스템 구축, 극지어류 인공번식 기술확립(특허 1건)	극지어류 유용형질 및 유전자원 발굴, 극지어류 모델사육 구축 및 기능성연구(특허 2건 이상)	극지어류 유용형질전환 기술 개발(특허 1건 이상), 환경·식량 수산업·생물 자원개발(특허 1건 이상)
A-1-2 극지생물 유래 유용 변형효소 유전자 확보 및 생화학적 특성규명	극지생물 유래 유용 변형효소 유전자 확보 및 생화학적 특성규명	신규생물활성 변형체 개발 및 구조분석(특허 4건 이상), 구조정보를 바탕으로 신규 생물활성체 개발	신규 생물활성체의 환경활성 기작 규명, 신규 생물활성체(대형생산) 프로토타입 개발(특허 1건 이상)
A-1-3 극지생물 계통 아트리프스 구축	극지대표생물 100종의 유전체 해독	극지생물종의 50% 유전체 해독	극지생물 모든종의 유전체 해독과 유전자 아트리프스 구축
A-1-4 극지 생물 자원으로부터 고지형준 예방 및 치료제 개발		중성지방감소 및 HMG-CoA 억제활성 촉진, 활성물질의 적용기전 합성법 개발	활성 물질의 전 합성법 개발, 합성 유도체물 기반 실험 후보물질 실험, 동물시험용성형 감소 및(1), 골다공증 약효증진 촉진
A-1-5 극지생물시료 보존 및 서비스 시스템 운용		기 확보된 저질 생물자원의 가치보존 운영 및 관리체계의 지속가능한 개선과 통합 KPOC 구축	
A-1-6 극지생물 유래 바이오소재 실용화 개발	빙하생물 유래 바이오소재 활용기작 규명, - 신규 대상체 탐색 및 물질 특성 규명	유전체 정보에 의해 바이오 소재 개발(특허 2건 이상) 추진, 극지 생물자원을 유래 바이오소재 활용기작 규명 - 유출 대상체 생산기술 개발	노양 치료제 O/S 보호 항바이러스 기전 관련 추진, UV 차단 조직재생 등의 효능을 소재 개발 이전
A-1-7 극지생물기반 핵심 신소재 개발	난해양성 극지 광합성조류 배양기술개발 최적화	저온배양기 개발 및 극지균주 Seed bank 기술 개발, 바이오 기능성, 플라스미드대체제, 막리프를 단백질, 펩타이드 발굴	합성효능 단일물 규명으로 특허 및 기술이전, 생체 분류 유전정보 등 Peer Gen-Plex(2) DB 오픈
A-1-8 극지역 토양 부식질의 생태계 탄소공급 기작 규명과 생장촉진제로 생산	극지 토양과 토양 부식질의 유전학적 & 생화학적 생분해 경로 제안, 무인탐사생물의 분해, 생장촉진활성 조사, 구조분석	부식질 분해(1)의 미생물학적 생장촉진활성물질, 친환경 생분해로 개발용 마생물(1)을 성장촉진 후보물질 발굴(특허 1건)	친환경 생분해로 개발 및 시제품 시험 생산, 기술이전용을 통한 생분해로 상용화 추진
A-1-9 빙해수조를 활용한 극지역 해빙-해양 상호작용 연구	빙해수조 및 남/북극해 축소 모형 개발	극지역 환경 재현 기술 개발	극지역 환경 재현 기술 고도화
A-1-10 KOPRI 컴퓨팅 센터 구축	KOPRI 컴퓨팅 센터 기반 구축	KOPRI 컴퓨팅 센터 확대 개선	KOPRI 컴퓨팅 센터 안정화
A-3-1 북극 해저지질환경 조사		서북극해 북극 대륙붕 / 대륙사면 해저지질환경 탐사	북극해 심해지역 북극해 지각운동 및 지질구조 규명
A-3-2 신북극시대 대비 해빙 다중변화 예측기술 개발	해빙-해양-대기 간 4차원용 조종탑 운영(2) 개발 및 해빙-해양-대기 상호작용 관련 해빙부이 플랫폼(1) 구축	해빙-해양-대기 상호작용 관측 해빙부이 플랫폼(1) 구축	해빙 재결빙 과정의 이해 및 역학적 해빙 두께변화 과정 이해

- I
- 기반연구
- 탐색연구
- 지역도용
- 부담형
- 모드형
- II
- 탐색연구
- 추진연구
- 연구인
- 연구인
- 연구인

04 부문별 로드맵

2 인프라 부문

가 로드맵 및 전략

1) 로드맵



2) 전략(실행계획)

✓ 남·북극과학기지

● 극지과학기지 시설물 확충 및 개선

- 남극장보고과학기지 (신)중장비보관동 건설 및 기존 건물 기능 개선
 - ※ 내륙 진출 본격화에 따른 대형 중장비 증가로 보관시설 확충 및 사용자 편의시설 등 개선
- 표준(ISO) 컨테이너 기반의 확장 가능한 시설물 플랫폼 구축
 - ※ 유연하고, 신속한 공간 확장/철거/용도 변경이 가능한 컨테이너 거치 기초구조물(Base Frame) 확보
- 북극다산과학기지 시설 개선
 - ※ 연구지원 시설 등의 개선 및 필요시 공간 확대 검토

● 남극 내륙 진출을 위한 항공 인프라 역량 강화 및 내륙기지 건설 추진

- 남극 내 독자적 항공기 운영을 위한 기술 습득 및 항공 인프라 확보
 - ※ 빙원·해빙 활주로 구축 기술, 항공기 이착륙 지원용 자체 시설 및 장비 확보, 항공기 관제 역량 습득, 남극 내륙 운항 경비행기 항공사 선정 및 계약 등
- 남극 내륙기지 건설을 위한 기획, 건설 및 운영 기반 구축
 - ※ 내륙기지 위치 선정, 장보고기지 기반 내륙기지 보급지원 방안 수립, 건설 계획(규모, 공법, 예산 등) 및 운영 방안 수립

㉔ 극지인프라 안전 강화 및 극지안전 전문가 양성

- 원격의료협진시스템 구축 및 국내 전담 의료기관과의 협력 강화
 - ※ 연구소 소재 종합병원(길병원)과의 상시 협력 체계 확립 및 의료기관 내 극지의료지원센터 설립
- 극지 현장 활동 유형별 안전전문가 육성 및 안전요원 인력POOL 시스템 도입
 - ※ 해상, 방원, 항공 안전 인력 총원 및 전문가 육성을 통한 하계현장 활동 시 안전요원 인력풀 운영

✓ **쇄빙연구선 '아라온'**

㉕ 아라온 노후화 방지 및 중장기 대수선 시행

- 안전 설비 개선
- 운항 장비 및 설비 개선
- 연구 지원 설비 및 시스템 개선
- 선체 노후화 개선

㉖ 제2쇄빙연구선 건조 지원 및 건조 이후 운영 계획 수립

- 안전 시스템 및 설비 구축
- 운항·기관 장비 및 선내 시설 개선
- 과학 기지 및 연구 지원
- 복수의 쇄빙연구선 운영 방안 검토

3 극지정책 부문

가 로드맵 및 전략

1) 로드맵



- I 극지정책
- II 극지연구
- III 극지인프라
- IV 극지협력
- V 극지정책
- VI 극지연구
- VII 극지인프라
- VIII 극지협력

04 부문별 로드맵

2) 전략(실행계획)

- ✓ 극지(연) 자체 전략수립 중심에서 국가 극지정책 지원 체제로 전환
 - 정책기능을 강화하여 정부 극지정책 수요에 선제적 대응
 - ※ 미래전략실(현재) → 극지정책센터(2021)
 - 다양한 극지정책 수요자를 특성별로 그룹화하여 맞춤형 극지정책 정보를 제공하는 체계 구축
 - ※ 정책입안 그룹, 정책수혜 그룹, 정책자문 그룹 등

- ✓ 극지 이슈 파악 및 정책 대안 마련을 위한 네트워킹 및 인텔리전스 기능 강화
 - 북극 국제현안에 대하여 정책지원과 정기적인 정책이슈 발굴 및 트렌드 분석
 - ※ 북극항로, 북극자원 등의 북극이슈 분석, 북극권 국가의 정책 동향조사·분석 등을 정책보고서로 발간
 - 남극조약과 국제기구에서 발표되는 정책변화 및 연구동향에 대한 분석과 대응
 - ※ 남극조약협의당사국회의(ATCM) 및 남극연구운영자회의(COMNAP) 등에 앞서 주요 의제 및 트렌드 분석과 정책대안 제시
 - 극지정책·전략 인텔리전스 체계 구축

- ✓ 기관의 지속가능한 성장을 견인할 전략 개발 주도
 - 극지연구 및 활동 법적기반 강화와 그에 따른 범부처적 “극지정책위원회” 및 정부의 극지활동 지원·육성에 대한 지원
 - 남극과 북극을 통합한 “극지활동진흥기본계획”으로 전환하기 위한 지원 강화
 - ※ 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」은 환경보호를 위한 규제 중

4 국제협력 부문

가 로드맵 및 전략

1) 로드맵



2) 전략(실행계획) : 극지과학 우수성과 지속 창출을 위한 국제협력 선순환 구조 확립

목표	극지과학 우수성과 지속 창출		
필수 기반요소	연구역량 유지·강화	양방향 정보 유통	협업을 위한 정책기반 구축
기반요소 확보전략	<ul style="list-style-type: none"> • (국내연구자 육성) 우수 미래 극지연구자 현장 연구·교육훈련 기회 확대 • (우수 외국인 연구자유치) 우수 외국인 과학자 방문연구 및 유치 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> • (성과확산) 우수 성과인원 국제회의 발표기회 제공, 주요 남·북극 학술행사 국내개최 등 • (동향정보 전파) 남·북극 최신동향 소내 전파 	<ul style="list-style-type: none"> • (기관 간 협력) 해외 협력센터 등 기관 간 협력 기반 공동연구 발굴추진 • (학술기구·회의 활동) 국제 학술기구·회의 내 공동산출물 작성 기여, 주요 직책진출 추진 등 영향력 강화 • (과학외교) 극지분야 양자·다자 정부 간 회의 자문 강화

✓ 연구역량 유지·강화

① (국내연구자 육성) 우수 미래 극지연구자 현장 연구·교육훈련 기회 확대

※ 북극(현행) → 남·북극 프로그램으로 참여대상 확대

② (우수 외국인 연구자 유치) 우수 외국인 과학자 방문연구 및 유치 촉진

※ 아시아, 북극권(현행) → 협력센터 기반(오세아니아, 남미권) 신진과학자 방문연구 촉진

04 부문별 로드맵

✓ 정보·성과의 유기적인 양방향 유동 강화

- ① (성과 확산) 국제회의의 구두발표, 대형 국제학술행사 개최 등을 통한 국내 우수 성과·인원의 적극적 해외 확산

※ 파급력이 있을 국제 공동학술행사 적극 발굴·기획(예 : 2023년 북극이사회 옵서버 가입기념 한·중·일·인도·싱가포르 공동 극지과학 심포지엄 등)

- ② (동향정보 전파) 남·북극 최신동향 소내 적시 전파

※ 중요 발간물 수기 전파(현행) → 극지관련 주요 국내외 보도 자동발송 시스템 구축(홍보팀)

✓ 협업을 위한 정책기반 구축

- ① (기관 간 협력) 해외 협력센터 등 기관 간 협력기반 공동연구 발굴·추진

※ 협력기반 양자 3차 연구 발굴·수행(현행) → 우리연구소 주도 다자 공동연구 기획·수행

- ② (학술기구·회의 활동) 국제 학술기구·회의 내 공동산출물 작성기여, 주요 직책진출 추진 등 영향력 강화

※ 연구팀·과제 단위 자체 참석(현행) → 국제협력 기여실적에 따른 개인·부서 평가 인센티브 부여

- ③ (과학외교) 양자·다자 정부 간 회의 시 극지과학분야 자문을 통한 정책기반 조성

※ 요청에 따른 자문(현행) → 극지 유관기구·회의 동향 선제적 제시와 상시 자문

5 산학협력 부문

가 로드맵 및 전략

1) 로드맵



2) 전략(실행계획)

✓ 산·학·연 협력 및 지원 강화

● PAP, PIP 사업을 통한 국내 대학, 산업체 우수 기술 발굴 및 개발기술 사업화 지원

● (PAP 사업) 창업 기술 발굴 분야 추가

- 극지 기반 “대학이 창업을 목표로 하는 수요기술 발굴” 분야 추가

※ 현재까지 PAP 사업은 학·연 대상 “극지 연구 주제 발굴”, “극지 전문 인력 양성” 을 목적으로 수행

● (PIP 사업) 창업 기술 개발 분야 추가

- 대학으로 대상을 확대, PAP에서 창업을 목표로 발굴된 기술 실제개발 실시

- 극지(연)은 필요시 극지 시료 또는 극지역 현장 TEST 기회 제공

- 개발된 기술을 바탕으로 창업을 실시한 경우, 극지(연) 전문 인력 및 인프라 공간 지원 가능

※ 현재까지 PIP 사업은 산·연 대상 “극지 탐사간 필요장비 개발” 목적으로 수행

✓ 산·학·연 협력을 통한 극지 전문 인력 양성

● 극지 산·학·연 연구협력관 건립

- 극지과학을 기반으로 창업을 추진하는 학생, 연구자 등의 기술 개발 지원 및 창업 아이템 발굴

- 극지 연구 시료와 첨단 연구장비 개방으로 극지 연구 효율 향상, 연구 성과 확산

● “산·학·연 창업 활성화” 를 반영한 전문분야 발굴 및 적극 지원

- 소내 연구협력자(후보 POOL)를 통해 창업 활성화 분야 전문연구자 지원

※ 극지(연) 유망기술(라말린, 결빙방지 단백질 등) 관련 전문가와 연구협력 및 기술이전을 통해 화장품, 신약 개발 아이템 발굴 지원

I

기초연구

창업연구

발전 및
중요도향중요도향
발전

II

창업연구

중요도향
중요도향

연구협력

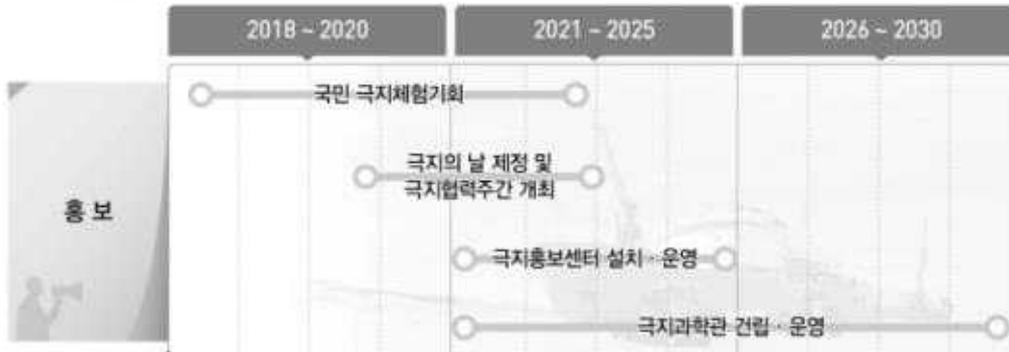
중요도향

04 부문별 로드맵

6 홍보 부문

가 로드맵 및 전략

1) 로드맵



2) 전략(실행계획)

✓ 국민 극지체험기회 확대

● 맞춤형 극지 현장체험 프로그램(남·북극연구체험단) 확대 운영

※ 대상별 특성화(남극 : 예술가 및 과학교사, 북극 : 청소년) 전략을 유지하되, 인프라 보강을 통해 선발 규모 확대

● 아라온 개방 및 승선체험 행사 확대 운영

✓ 극지의 날 제정 및 극지협력주간 개최

● 극지연구에 대한 대국민 인지도 향상을 위해 극지의 날(Polar Day) 제정 및 극지협력 주간(Polar Week) 개최

※ 극지의 날 : 극지연구 실험실, 극지홍보관 개방, 극지 관련 문화행사 (그림그리기 대회, 논술 대회 등) 및 극지인의 밤 개최, 극지유공자 포상 등

※ 극지 주간 : 극지연구성과 홍보 및 각종 극지이벤트 개최

✓ 극지홍보를 위한 전담 센터 설치·운영

● 극지와 관련한 다양한 홍보컨텐츠를 통합 생산, 보급하는 전담 조직이 필요

● 관련 기관들이 산재적으로 운영하고 있는 지식정보채널의 통합

● 다양한 미디어 홍보 환경에 맞춘 홍보 전문 인력 양성

● 각종 교양·학습서적 등의 발간을 통해 극지 저변 확대

※ 극지과학문고, 전문도서, 교양도서, 학습만화, 도감 및 사진집 등

● SNS 등 온라인 홍보를 위한 다양한 콘텐츠 제작

✓ 극지과학관 설치 및 운영

- 극지의 자연 환경을 체험할 수 있고 다양한 극지지식을 접할 수 있는 극지과학관 설치·운영
- 실험실 견학 및 극지시료를 활용한 실습이 가능한 워크샵과 연계
 - ※ 극지연구소 실용화협력관 내 설치

I	기립안찰
	환경분석
	비전 및 중요도 평가
II	부영양화 로드맵
III	환경보전
	환경연구중점 연구영역
	연구영역
	환경인프라

II 연구전략

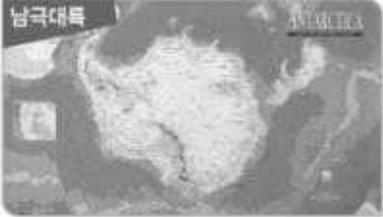


1 극지 환경과 미래 전망

가 북극 환경과 전망

<div style="background-color: #ccc; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 10px;">지리</div>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 북위 66.5도 이북지역 또는 영구 동토층의 한계선을 지칭하고, 면적은 약 2,100만㎢로 지구 지표면의 약 6% 차지 - 북극해(약 1,400만㎢)는 세계 5대양의 하나로 겨울철에는 얼음으로 덮이나 여름철에는 30% 수준으로 축소 <ul style="list-style-type: none"> * 전세계역 중 82%가 연안국 영해 및 EEZ, 18%가 공해로 구성 	
<div style="background-color: #ccc; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 10px;">환경</div>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기후변화로 인해 북극해 얼음 면적이 지속적으로 감소하고 있으며, 이러한 추세라면 2050년경에는 얼음 없는 여름 (ice-free Summer) 예상(IPCC '14) ▶ 북극의 기후변화로 우리나라를 포함한 북반구에서 태풍, 홍수, 폭한 등으로 더 기상재난과 이상기후 현상이 빈번해 질 전망 ▶ 기후변화가 북극 생태계 및 먹이사슬 평형에도 영향을 줄 것으로 우려 <ul style="list-style-type: none"> - '79년부터 10년 주기로 북극해빙이 평균 3.5%~4.1% 감소, '12.9월에는 역대 최소면적인 342만㎢ 확인 ('79~'10년 9월 평균의 50%), '16년 3월에는 겨울철 최소면적인 1,442만㎢ ('79~'10년 3월 평균보다 122만㎢ 감소) 	
<div style="background-color: #ccc; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 10px;">경제</div>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 북극권 영구동토층 융해와 북극항로 선박 운항이 증대, 북극관광 등 북극 활동이 증대될 것으로 예상되면서, 이로 인한 환경오염, 해양산성화, 생태계 균형 변화 등의 문제가 더욱 부각될 전망 ▶ 북극항로 선박 운항 증가로 유류 유출, 벨러스트 수 배출과 소음 등의 환경이슈 확대 우려 ▶ 이러한 북극해 해빙 및 북극권 육상 빙봉 감소는 북극 자원에 대한 접근성을 더 용이하게 할 것으로 예상 	

나 남극 환경과 전망

<div style="background-color: #ccc; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 10px;">지리</div>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 남극은 남극조약('59년)에 따라 남위 60도 이남의 대륙과 주변을 감싸고 흐르는 남빙양 (Southern Ocean)으로 구성 - 남극대륙의 넓이는 아시아, 아프리카, 남·북 아메리카에 이어 5번째로 큰 대륙 <ul style="list-style-type: none"> * 한반도의 약 60배(1,360만㎢) 면적으로, 평균 빙상두께는 2,450m 	
<div style="background-color: #ccc; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 10px;">환경</div>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대륙지역 연평균 -30 ~ -40도의 기온과 연평균 강수량이 30~70mm로 인간이 정상적인 생활 곤란 <ul style="list-style-type: none"> - 1년 중 연구활동을 할 수 있는 기간은 남극 하계시즌인 3~4개월(12월~3월) 정도이며, 나머지 기간은 남극대륙을 둘러싼 해빙때문에 접근이 제한적 - 지의류와 같은 선대식물, 펭귄을 포함한 50여종의 새, 남극물개, 해표와 고래 등 포유동물 서식 ▶ 남극은 인간의 연구활동 증가로 인간에 대한 영향 증대 예상 ▶ 남극 육상 빙하 해빙으로 인한 전지구 해수면 상승 우려 등 	

01 환경분석

2 국내 과학기술 동향

구 분	연구 전략	추진과제
해양수산과학기술육성 기본계획 (2018-2022)	신산업 육성 및 좋은 일자리를 위한 해양수산과학기술 집중 육성	<ul style="list-style-type: none"> • 4차 산업혁명 기술 융합 분야 집중 육성 • 전략산업 육성을 위한 상용화 기술 확보
	사회문제 해결을 위한 해양수산과학기술 기반 확보	<ul style="list-style-type: none"> • 국민생활 문제 해결을 위한 과학기술 혁신 • 국제 사회에 기여하는 과학기술 선도
	정부의 연구개발 지원체계 혁신	<ul style="list-style-type: none"> • 해양수산과학기술 연구개발의 전략성 제고 • 연구개발 지원 및 수행·관리체계 개편
	해양수산과학기술의 지속 발전을 위한 생태계 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 민간의 연구개발 역량 강화 지원 • 해양수산 기업 혁신 및 창업지원 확대
제4차 과학기술기본계획 전략 및 중점 추진 과제 (2018~2022)	미래도전을 위한 과학기술역량 확충	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 지식탐구 및 창의·도전적인 연구 진흥 • 연구자 중심의 연구몰입 환경 조성 • 창의·융합형 인재 양성 • 국민과 함께하는 과학문화 확산 • 과학기술 외교의 전략성 강화
	혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 주체·분야 간 협력·융합 활성화 • 기술혁신형 창업·벤처 활성화 • 경쟁력 있는 지식재산 창출 • 지역주도적 지역혁신 시스템 확립 • 국민참여 확대 및 컨트롤타워 강화
	과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출	<ul style="list-style-type: none"> • 4차 산업혁명 대응기반 강화 • 국민이 체감하는 혁신성장동력 육성 • 제조업 재도약 및 서비스업 육성 • 혁신성장 중추인 중소기업 육성 • 과학기술 기반 일자리 창출 강화
	과학기술로 모두가 행복한 삶 구현	<ul style="list-style-type: none"> • 건강하고 활기찬 삶 구현 • 안심하고 살 수 있는 안전한 사회 구현 • 쾌적하고 편안한 생활환경 조성 • 따뜻하고 포용적인 사회 실현
과학기술혁신체계 (NIS) 고도화를 위한 국가 R&D 혁신방안	R&D 혁신지원시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 고위험 혁신형 도전적 R&D (High Risk-High Return)
	산·학·연·지역 등 혁신주체 역량제고	<ul style="list-style-type: none"> • 이공계 R&D 인재양성 • R&D를 통한 기업 혁신 역량제고
	삶의질 향상 국민체감형 성과창출	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오, 4차산업혁명 • 안전·환경·건강 등 가치 창출

구 분	연구 전략	추진과제
제3차 남극연구활동 진흥기본계획 (2017.04)	남극연구 지평확대	<ul style="list-style-type: none"> 남극연구를 통한 글로벌 환경변화의 예측·대응 : 과거환경 복원, 현재환경 관측 및 미래변화 예측 남극 내륙진출과 미지·미답의 연구영역 개척 : 코리안 루트 개척 및 남극권 고유 맨틀 발견 실용화·상용화 및 4차 산업혁명에 대응한 융복합 연구 추진 : 극지생명과학, 첨단장비·기술 및 산·학·연 협력
	남극연구 지원기반 선진화	<ul style="list-style-type: none"> 남극활동 안전시스템 및 연구인프라 고도화 : 현장의료 지원체계 확립 및 운영 효율 극대화 남극연구 진흥을 위한 인적역량 강화 및 국민저변 확대 : 전문인력 양성 및 대국민 교육·홍보
	남극 거버넌스 리더십 제고	<ul style="list-style-type: none"> 남극 과학연구 분야의 국제협력을 통한 파트너십 강화 : 양자협력, 다자협력, 정보공유 남극 환경보호 및 연구협력의제 발굴·선도 : 환경모니터링 및 남극 거버넌스
북극활동 진흥기본계획 (2018~2022)	북극권과 상생하는 경제협력 성과 창출	<ul style="list-style-type: none"> 북극 진출 협력기반 구축 북극항로 개척 등 해운·물류 협력 에너지·자원개발 협력 수산협력
	책임있는 옵서버로서 북극 파트너십 구축	<ul style="list-style-type: none"> 북극이사회 협력 강화 국제협의체 참여 확대 북극 파트너십 구축을 위한 기반 마련
	인류 공동과제 해결을 위한 연구활동 강화	<ul style="list-style-type: none"> 북극 환경 관측활동 강화 북극 기후분석과 미래 환경 대응 연구·활동 기반 확충
	북극정책 추진을 위한 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> 제도적 기반 및 청사진 마련 전문인력 양성 북극 홍보 강화
2050 극지비전 (2018.12. 발표)	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화를 예측하고 대응하는 극지연구 실현 극지에서 기회 창출 극대화 하는 극지경제 창출 신뢰받는 극지협력 파트너로서의 위상 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 선제적으로 대응하는 극지정책 추진 극지를 통한 새로운 에너지·자원 확보 노력 새로운 성장동력으로서 극지 미래신산업 활성화 극지연구 혁신 및 실용화 성과 창출 국제사회의 극지환경 보전 노력에 적극 참여 교류 확대를 통한 북극 진출 교두보 확보 남극 제3기지, 북극 제2기지 건설 등 정책역량 강화

- I
- 기밀해빙
- 환경관측
- 안전 및
환경보호
- 북극거버넌스
- II
- 북극활동
- 북극연구진흥
- 연구진흥
- 환경인프라

01 환경분석

3 글로벌 과학기술 동향

메가트렌드	연구분야	주요 내용	
남 극	남극 대기·해양이 지구 전체에 미치는 영향	<ul style="list-style-type: none"> • 대기와 해양, 빙권의 상호작용 • 대기 중 오존층 회복과 온실기체의 전지구적 영향 • 남극해 열순환과 기후변화의 영향 	
	남극 빙하와 해수면 높이	<ul style="list-style-type: none"> • 급격한 남극해 빙상의 해빙 원인 • 빙상 기저층의 상태와 빙상의 이동·형성과의 관계 	
	남극얼음 아래 지각 변동	<ul style="list-style-type: none"> • 빙상에 대한 지각의 반응 • 남극 대륙의 지각과 맨틀의 구조 • 얼음 밑의 토양-얼음 간 상호작용 규명을 통한 변화 역사 	
	남극연구 중장기 비전 (Horizon Scan, 2014)	남극에서의 우주관측	<ul style="list-style-type: none"> • 태양풍 발생에 따라 유입되는 고에너지 입자의 이해 • 빙저호 연구를 통한 목성, 토성의 위성 환경 추측 • 운석을 이용한 태양계 형성과 우주생물학 연구
		남극 생물의 진화와 생태	<ul style="list-style-type: none"> • 남극 생물의 진화 과정 규명 • 변화하는 남극 생태계 관찰 및 변화 원인규명 • 환경변화에 민감한 생물종 규명
		남극에서의 인간영향 및 저감 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 남극 출입 규제의 효과 • 국제정책이 남극 방문 동기형성에 미치는 영향 • 남극생태계의 현재와 미래 가치 및 보존방안
남극연구 과학위원회 전략계획 (SCAR Strategic Plan, 2017-2022)	남극연구 연계 및 기반 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 남극 대륙에서의 관측 등 고품질의 남극 연구를 선제적이고 협력적으로 강화·확대 • 남극조약협약당사국회의(ATCM) 및 남극과 남극해 문제를 다루는 기타 기구들에 독립적인 과학 지문을 제공 • SCAR 회원국의 연구 역량 향상 및 증진 • 시의적절한 방법으로 남극 연구 결과를 공유함으로써 남극 문제에 대한 대중인식 및 이해 제고 • 남극 연구 데이터에 대한 접근에 제한을 두지 않고 자유로이 이용할 수 있도록 함 	

메가트렌드		연구분야	주요 내용
북 극	북극연구 중장기 비전 (ICARP-III)	글로벌 시스템에서의 주요 역할	<ul style="list-style-type: none"> • 급격한 북극의 기후변화와 북극 증폭을 평가하고 이해 • 극적으로 줄어드는 해빙 면적의 원인과 영향 이해 • 중위도 지역과 북극 증폭의 영향과 상관관계 이해 • 인류세(Anthropocene)내에서 북극의 영향 정의
		미래 기후 역학과 생태계 반응의 관측과 예측	<ul style="list-style-type: none"> • 지속적 북극관측 네트워크 품질 향상 • 주요 관측 시스템 기준, 유지보수 국제합의 도출 • 극지 예측의 해를 통한 일기예보, 중장기예보 정확성 향상 • 빙봉, 동토층, 생태학 등을 통합한 모델링 체계 구축
		북극 환경 및 사회의 취약성과 회복력을 이해하고 지속가능한 발전 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능한 방식으로 자원 관리 및 개발 • 인간의 활동이 생물다양성에 미치는 영향 규명 • 북극 사회생태 시스템 조건 연구 및 지속가능성 지표 개발 • 지속가능성 및 실행 가능한 적응 정책 수립
발 문 별	Stockholm Resilience Centre	인간활동에 의한 지구환경의 변화와 그에 따른 문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 세계인구의 과밀화, 경제활동 확대, 자연훼손 등으로 인해 지구수용한계(Planetary Boundary)를 초과하여 인류사회의 경제, 사회, 환경, 지속가능성 위협 • 기후변화, 생물다양성 손실, 토지사용 변화, 물 사용, 질소와 인 농도 증가, 해양 산성화, 대기 에어로졸 증가, 성층권 오존 감소, 화학적 오염 등 9가지 요인 중 기후 변화, 생물다양성 손실, 질소와 인 농도 증가, 토지사용 변화 등 4가지 요인이 지구수용한계를 초과한 위험요소로 분류됨.(2015)
	세계경제포럼 (다보스포럼, Davos Forum)	지속가능 개발과 정치·경제·사회·환경 등 사회 관련 요소	<ul style="list-style-type: none"> • 'The Global Risks Report 2018'에서 세계에서 일어날 가능성이 높은(Likelihood) 충격(Impact)이 큰 10대 리스ٹ (Risk)를 선정 발표 • 이 중 인간활동에 기원한 환경재앙적인 요소가 공통 포함 <ol style="list-style-type: none"> (1) 극한이상기후 발생(Extreme Weather Events) (2) 자연재난(Natural Disaster) (3) 기후변화 감축 및 적응 실패 (Failure of CC mitigation and adaptation) (4) 인간이 만든 환경재난 (Man-made Environmental disaster) (5) 생물다양성 손실 및 생태계 붕괴 (Biodiversity loss and ecosystem collapse)
		북극의 정치·경제·사회·환경 관련 요소	<ul style="list-style-type: none"> • 인프라 격차(Infrastructure Gap) • 기후변화 피드백 루프(Climatic Feedback Loops) • 천연 자원(Natural Resources) • 인간 활동(Human Dimensions) • 교통 및 해운(Transport and Shipping) • 지정학적 역학(Geopolitical Dynamics)

1
기후변화
환경조사
지역적
영향도출
발문별
연구대상
발문별
연구대상
2
발문별
연구대상
발문별
연구대상
발문별
연구대상

01 환경분석

메가트렌드		연구분야	주요 내용			
관 료 별	UN 지속가능 개발목표(SDG)	SDWG의 토착민 건강 향상 및 삶의 질 향상	1 NO POVERTY 	2 ZERO HUNGER 	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING 	4 QUALITY EDUCATION
		북극 이사회 산하 SDWG 북극의 경제 활성화 및 CAFF 생태계 연구	5 GENDER EQUALITY 	6 CLEAN WATER AND SANITATION 	7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY 	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
		북극 이사회 블랙카본 전문가그룹(EGBCM) 기후변화 대응	7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY 	9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE 	14 LIFE BELOW WATER 	15 LIFE ON LAND

※ SDGs의 17대 목표

- 목표 1. 모든 곳에서 모든 형태의 빈곤 종식 (NO POVERTY)
- 목표 2. 기아 종식, 식량 안보와 영양 개선 달성 및 지속가능한 농업 진흥 (ZERO HUNGER)
- 목표 3. 모든 연령층의 모든 사람을 위한 **건강한 삶** 보장 및 복지증진 (GOOD HEALTH AND WELL-BEING)
- 목표 4. 포용적이고 공평한 양질의 교육 보장 및 모두를 위한 평생학습 기회 증진 (QUALITY EDUCATION)
- 목표 5. 양성평등 달성 및 모든 여성과 소녀의 권익 신장 (GENDER EQUALITY)
- 목표 6. 모두를 위한 **물과 위생**의 이용가능성 및 지속가능한 관리 보장 (CLEAN WATER AND SANITATION)
- 목표 7. 모두를 위한 저렴하고 신뢰성 있으며 지속가능하고 현대적인 **에너지**에 대한 접근 보장 (AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY)
- 목표 8. 모두를 위한 지속적이고 포용적이며 **지속가능한 경제성장** 및 안전하고 생산적인 고용과 양질의 일자리 증진(DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH)
- 목표 9. **회복력** 있는 사회기반시설 구축, 포용적이고 지속가능한 산업화 증진 및 혁신 촉진 (INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE)
- 목표 10. 국가 내 및 국가 간 불평등 완화 (REDUCED INEQUALITIES)
- 목표 11. 포용적이고 안전하며 **회복력 있고 지속가능한 도시와 정주지** 조성 (SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES)
- 목표 12. 지속가능한 소비 및 생산 양식 보장 (RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION)
- 목표 13. **기후변화와 그 영향**을 방지하기 위한 긴급한 행동의 실시 (CLIMATE ACTION)
- 목표 14. 지속가능개발을 위한 **대양, 바다 및 해양자원 보존** 및 **지속가능한 사용** (LIFE BELOW WATER)
- 목표 15. **육상 생태계의 보호**, 복원 및 지속가능한 이용 증진, 산림의 지속가능한 관리, 사막화 방지, 토지 황폐화 중지, 역전 및 **생물다양성 손실 중지** (LIFE ON LAND)
- 목표 16. 모든 수준에서 지속가능개발을 위한 평화롭고 포용적인 사회 증진, 모두에게 정의에 대한 접근 제공 및 효과적이고 책임 있으며 포용적인 **제도 구축** (PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS)
- 목표 17. 이행수단 강화 및 지속가능개발을 위한 **글로벌 파트너십** 활성화 (PARTNERSHIPS FOR THE GOALS)

4 외국의 극지연구 동향

가 전략적 투자와 연구인프라를 강화하는 일본

- ✓ 전지구적 기후변화 연구와 환경관련 연구투자 비중을 확대하는 등 연구 활동에 전략적 투자와 연구 인프라 확대에 대한 관심 고조
 - ※ 2009년 쇄빙연구선 시라세 호(12,500톤)를 건조하여 남극탐사활동 지원업무와 연구 활동 수행, 또한 추가 쇄빙연구선 건조 추진 중
- ✓ 2013년 북극이사회 정식옵저버 지위 획득 후, 북극연구에 대하여 북극권 정보수집, 자원 개발을 중심으로 하는 국가차원의 전략적 투자 확대
 - (2015년 일본북극정책발표 및 2018년 제3차 해양정책기본계획 수립 : 극지파트 포함)
- ✓ 일 문부과학성(MEXT)가 2015년부터 국가 주도 대형 북극연구사업인 ArCS프로그램 (지속가능한 북극을 위한 도전) 주도(NIPR, JAMSTEC, 홋카이도 대학 등이 공동으로 2020년까지 진행)
- ✓ '제9기 남극지역관측 6개년 계획'(2016~2021)을 통해 남극 중·장기 기본 관측 연구 및 개별 분야 전문연구로 구분하여 남극연구 활동 추진

나 극지연구 선도국가의 위상을 유지하는 영국

- ✓ 남극에 대한 영향력 유지와 확대 등 남극 중심의 과학연구 활동을 수행
 - ※ 영국남극조사소(BAS)를 남극과학연구 및 극지 인프라 운영의 선도연구기관 위상 유지
- ✓ 최근 북극 기후변화 등 이슈 증가로 북극권 연구 강화 움직임과 캐나다 등 북극권 국가와 협력 강화 추진
- ✓ 글로벌 이슈와 과학간 연계 강화 : '극지변화', '지구와 극지', '사람과 극지', '극지 지식탐구'로 주제 설정하여 학제간 연구수행

다 기초·원천연구 등 과학 활동 중심의 독일

- ✓ 기초 및 원천연구에 대한 투자 비중을 높이며, 지구환경변화, 지질 및 지구물리, 극지생태계 연구 중심 추진
- ✓ AWI(Alfred-Wegener-institute)가 PACES 프로그램을 수립하여 지구의 과거와 현재, 미래 지구시스템, 고위도 지역 핵심변화를 규명하기 위한 연구 활동
 - ※ PACES: Polar Regions and Coasts in a Changing Earth System
- ✓ 현재 20,700t급의 초대형 쇄빙선 '플라슈테른(Polarstern) 2'을 건조중이며, 연구용 쇄빙선 중 가장 큰 규모로, 3m 이상의 두꺼운 해빙을 깰 수 있을 것으로 전망
- ✓ 전산자원의 통합관리와 빅데이터 관련 연구를 수행하는 컴퓨팅 센터 운영 등

01 환경분석

라) 기후변화와 환경연구 중심의 프랑스

- ✓ 개별국가 차원의 연구보다 양자 또는 다자간 협력 체제를 활용한 극지연구 수행
- ✓ 천문·천체물리, 지질·지구물리, 대기과학, 빙하·기후, 연안 해양학, 생물학 및 인문 사회학으로 구분하여 추진
- ✓ 남극내륙 Dome C 지역의 Concordia 기지를 중심으로 이태리와 공동 **심부 빙하 코어 시추, 천체관측** 및 지자기관측 등 수행

마) 국가 차원의 대규모 투자를 추진하는 중국

- ✓ 남극 2개 상주기지에 이어 2009년에 남극 쿤룬기지 건설, 신규 쇄빙연구선(13,000톤급) 건조(2019) 및 남극대륙 장보고기지 인근 Inexpressible Island에 신규 월동기지 건설 추진 등 극지연구에 **대규모 인프라 투자**를 통한 남·북극 영향력 강화
※ 2009년부터 북극이사회 임시 옵저버로 활동, 2013년 북극이사회 정식 옵저버 지위 획득
- ✓ 극지해양과학, 극지생물과학, 극지고층대기 및 극지빙하로 구분하여 4개 연구프로그램 중심 연구 활동 추진
- ✓ 상해에 Nordic Centre(www.nordiccentre.net) 운영으로 북유럽 국가 연구기관 및 대학과 극지연구협력 및 교류 강화
- ✓ 2018년 1월 중국정부 최초의 북극정책백서 발간 등 : 기존 과학연구 외에 **자원, 관광, 북극항로, 에너지, 수산** 등 경제활동 참여 및 관련 연구도 추진

바) 북극권 중심의 극지연구 활동 수행하는 러시아

- ✓ 북극권 국가로 최근 남극보다는 북극 이슈 중심의 활동을 추진하고, 2008년 10월 “2020 북극계획” 수립
※ 2007년 8월 해저 북극점에 러시아 국기 설치
- ✓ 북극계획에는 **연안가스 수화물** 개발, 대륙붕 경계 확장, **북극항로(NSR) 활성화** 및 통합관리 시스템 구축 등을 포함
- ✓ 북극항로청(NSR Administration)이 **안전활동 강화** 및 NSR 운항허가 주관
- ✓ AARI가 과학연구 수행 : 1934년부터 **북극권 해빙 모니터링/지도** 제작 및 안전 정보제공 등
- ✓ 세종기지 인근 벨링사우젠 기지(월동, 독일과 공동활용), 자남극에 보스토크 기지(월동), 동남극에 노보라자레브스카야 기지(월동), 프로그래스 기지(하계), 미르니 기지(월동) 등의 연구기지 운영 및 다양한 과학연구 수행

사) 남·북극 리더십 및 영향력을 유지하는 미국

- ✓ 남극에서 타 국가의 영유권 불인정, 남극개발 시 미국의 권리 보장, 평화적 목적 이용 및 과학적 조사 기반 등의 기본원칙 수립
- ✓ 북극이사회 의장국(2015~2017)으로서 북극해 **안보, 기후변화 대응, 자원 개발 중요성, 원주민 역할, 국제협력의 중요성** 등을 강조하며 북극에 대한 영향력 강화에 예산 집중
- ✓ NSF-OPP에서 남극지역과 **생태계 이해, 전지구에 미치는 영향, 남극 고층대기와 우주연구** 기반 활용을 목표로 연구사업 지원 및 인프라 운영
- ✓ 북극정책(Arctic Region Policy)을 수립하고(2009), 범부처 북극연구정책위원회(IARPC) 5개년 정책수행 계획 보고서 발간(2015) 했으나, 트럼프 행정부 출범 후 '미국 우선 해양에너지 전략' 발표(2017), **북극 대륙붕 석유시추 탐사 승인(2017)** 등 개발 중심의 정책변화 기류
- ✓ USCG가 기존의 Polar sea, Polar Star를 대체할 3척의 **신규 쇄빙선 건조 계획** 중 2023년까지 첫 번째 쇄빙선 건조 완료를 목표로 2018년 관련 예산 편성

아) 남북극 과학영향력 확대를 지향하는 이탈리아

- ✓ 이탈리아는 2015년 자국 북극전략(Towards an Italian Strategy for the Arctic : National Guideline)을 발표하고 2016년 5월 개정
- ✓ 니알슨 기지촌에 **관측 플랫폼 운영**을 비롯한 다양한 북극연구 프로그램 수행 중, Explora호의 **북극연구 크루즈** 수행 등
- ✓ 장보고 기지 인근 이태리 남극하계기지인 마리오쥬켈리 기지(1986년 개소)를 기반으로 생물학/생명과학, 지구과학, 대기·우주과학, 기술, 기상학 등 이태리 남극연구 프로그램(PNRA) 운영 중, 또한 프랑스와 공동운영 중 인 콘코디아 월동기지에서는 천문학, 천체물리학, 대기과학, 지진학, 생물학, 의학, 기후학 및 빙하학, 3,270m 급 빙하시추 코어 확보를 통해 80만년 전 고기후 시료 확보 등

02 중점연구영역 도출과 영역별 연구분야 분류

1 국내외 과학기술 트렌드·정책과 극지분야 연계성



✓ 앞의 1장에서 도출(블드체)한 국내외 과학기술 **주요 키워드**에 기반한 '과학기술-극지' (가로축, 분야별)과 글로벌-국내(세로축, 지역 규모별)으로 구분하여 **주요 키워드**를 분류

● 주요 과학기술 트렌드들을 국내 이슈와 전세계 공통의 이슈로 구분하여 극지이슈에 대한 해결가능성 검토

✓ 극지연구 및 활동을 통하여 부각되는 이슈와 영향을 연계

2 극지연구 대상과 극지연구 연계성

✓ 극지연구는 극지의 권역별 자연환경을 관측·모니터링 등의 활동을 통해 극지의 특성 분석

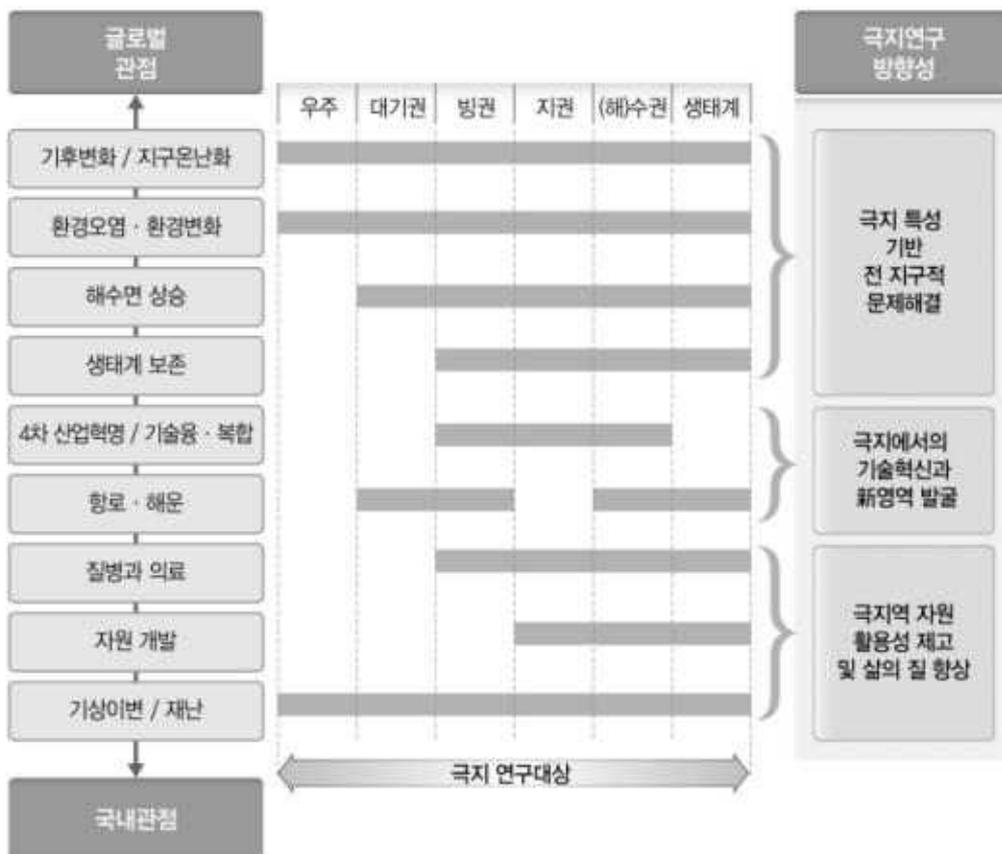


- I
- 1. 연구대상
- 2. 연구대상
- 3. 연구대상
- 4. 연구대상
- 5. 연구대상
- II
- 6. 연구대상
- 7. 연구대상
- 8. 연구대상
- 9. 연구대상

02 중점연구영역 도출과 영역별 연구분야 분류

3 극지연구 방향성

- ✓ 국내 과학기술 및 극지연구·정책과 극지환경 특성 간 연계
 - 국내외 과학기술 및 극지연구·정책의 방향을 글로벌 관점과 국내 관점 이슈로 나눠 분류하고, 극지 권역별 자연환경 요소를 연계하여 극지연구 방향성 검토
- ✓ 극지 자연환경을 기반으로 하여, 극지 자연환경과 글로벌 이슈들을 상호 연계하여 전지구적 문제 해결에 기여하는 분야 ⇒ **극지특성 기반 전지구적 문제해결**
- ✓ 4차 산업혁명, 기술간 융복합, 항로·해운·항만 등 미래 새로운 기술개발이 예상되는 분야나 새롭게 개발된 기술을 극지에 적용할 수 있는 분야 ⇒ **극지에서의 기술혁신과 新영역 발굴**
- ✓ 극지역 생물자원, 기상이변/재난, 질병과 의료 등 국가 현안 해결이나 경제적 실용성을 창출하는 분야나 국민 삶의 질 향상에 기여할 수 있는 분야 ⇒ **극지역 자원활용성 제고 및 삶의 질 향상**



4 중점연구영역 및 영역별 세부 연구분야 분류

극지연구 방향성	극지 특성 기반 전 지구적 문제해결	극지에서의 기술혁신과 新영역 발굴	극지역 자원 활용성 제고 및 삶의 질 향상
중점 연구영역	극지기반 글로벌 이슈 대응	극지 탐구와 개척	극지 실용화 및 국민체감형 연구
영역별 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> · 기후변화 예측 및 대응 연구 · 극지환경 및 생태계 연구 · 지구시스템 상호 작용 연구 · 우주 연구 · 빙하시추 및 고기후복원 · 해수면 변동 예측 	<ul style="list-style-type: none"> · 남극K루트 개척과 빙저호 연구 · 원격탐사 기술 · 극지 화석· 운석 연구 · 4차 산업혁명 선도 연구 	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지 광물자원 활용기술 · 극지특성 활용 응용기술 개발 · 시료큐레이션 운영기술 · 생물자원 활용기술
45개 수요조사 결과	<p>G-1 극한지 환경변화 대응 및 활용 기술개발</p> <p>G-2 남극 기후변화의 원인규명 및 예측</p> <p>G-3 기후변화가 북극 육상생태계에 끼치는 영향 연구</p>	<p>E-1 극한지 개발 및 탐사용 컴퓨팅융합 시스템 기술 개발</p> <p>E-2 남극내륙 진출루트 개척과 심부빙하/빙저호 시추 및 활용기술 개발 II</p> <p>E-3 북극해 연안· 피오르드· 음해호 방권환경 취약성과 회복력 이해</p>	<p>A-1 극지 어류자원의 지속가능한 활용 및 상용화 기술 개발</p> <p>A-3 북극 해저지질환경 조사</p>



- I
- 기반연구
- 환경연구
- 탐구연구
- 자원연구
- 빙하·빙권연구
- II
- 환경연구
- 해양연구
- 기후연구
- 생물연구

02 중점연구영역 도출과 영역별 연구분야 분류

✓ 극지연구 방향성을 고려하여 3개의 중점 연구영역 설정

- 극지 고유의 환경특성에 대한 연구 추진으로 전지구적 이슈 해결에 기여할 수 있는 **'극지기반 글로벌 이슈 대응'**
- 향후 기술혁신을 활용하여 극지에 적용하고 극지특성을 기반으로 미지의 영역 및 미답지를 대상으로 연구 및 기술 개발을 주도하는 **'극지 탐구와 개척'**
- 연구성과의 국내 활용성 및 국익과 연계하고 국민의 삶이나 복지에 기여할 수 있는 **'극지 실용화 및 국민체감형 연구'**

✓ 영역별 세부 연구분야

- 영역별 세부연구 분야는 소내 수요조사를 통해 접수된 45개 연구 수요결과를 토대로 하여 3개 중점 연구영역별 특성에 따라 분류
- **'극지기반 글로벌 이슈 대응'** 영역에서는 극지기후, 생태계 연구, 지구시스템, 고기후 복원, 우주연구 등의 전지구 기후변화 이슈 해결에 기여하는 연구주제들을 포괄
- **'극지 탐구와 개척'**에서는 남극 K루트 개척과 빙저호 연구, 극지역 고유의 화석·운석, 빙하시추, 원격탐사 등 연구를 통한 미래탐구 및 개척 연구주제를 포괄
- **'극지실용화 및 국민체감형 연구'** 영역에서는 극지역의 생물, 광물·에너지자원, 북극해 자원 등을 탐사, 해수면 변동예측, 시료큐레이션 운영기술 등 직접인 경제이익 창출 분야와 국민에게 삶이나 안전, 복지에 혜택을 주는 연구주제를 포함



1 수요조사 기반 연구과제 도출

가 수요조사 연구과제의 범위

- ✓ (연구시점) 현재 수행 중인 연구, 또는 기관의 목적과 기능을 고려하여 향후 추진할 필요가 있는 극지관련 연구주제
- ✓ (연구단계) 현재 수행 중인 연구주제부터 미래 2030년까지 예상되는 동향을 반영한 연구주제 등을 고려하여 사업 기간을 3단계로 구분
 - ※ 2018년도, 제1단계(2018~2020), 제2단계(2021~2025), 제3단계(2026~2030)
- ✓ (주제범위) 극지(연) 내부에서 주도적으로 수행하는 연구주제와 국내·외 대학, 연구 기관 등과 협력 추진할 수 있는 주제를 포괄

나 추진방법

- ✓ 소내 과제 수요조사를 통해 연구주제 및 사업 취합 3개 중점연구영역에 맞춰 분류
 - 각 과제 수요조사 결과를 극지기반 글로벌(Global) 이슈 대응(G), 극지 탐구(Exploration)와 개척(E), 극지 실용화(Application) 및 국민체감형 연구(A) 등 3개 중점연구영역의 영어 G, E, A로 구분
 - 영어 이니셜 뒤에 해당 과제가 극지를 대상으로 하면 '1', 남극을 대상으로 하면 '2', 북극을 대상으로 하면 '3'으로 번호화하여 과제 세부 분류

다 소내 과제 수요조사 결과 분류표

- ✓ 소내 과제 수요조사 '45개' 분류표

영역	중점 연구분야	세부 전략프로그램/전략과제	사업구분
극지기반 글로벌 이슈 대응	[G-1] 극지	1 극한지 환경변화 대응 및 활용 기술개발	과기부 R&D
		2 극지 대기중 에어로졸의 생성-성장 과정 규명을 통한 기후 시스템간 피드백 규명	신규
		3 오로라와 극지고층대기 변화의 상관관계 규명 연구	신규
		4 극지 해양포유류 기후변화 반응 연구	신규
		5 극지 기상/기후 통합 예측 시스템의 개발 및 활용 연구	주요사업
		6 극지역 빙상 돌발 붕괴가 유발하는 해수면 상승 예측	해수부 R&D

- 1. 기업현황
- 2. 환경현황
- 3. 조직 및 인력 현황
- 4. 사업현황
- 5. 중점연구영역
- 6. 연구개발전략
- 7. 환경인프라

03 연구발전 로드맵

영역	중점 연구분야	세부 전략프로그램/전략과제	사업구분
극지기반 글로벌 이슈 대응	[G-2] 남극	1 남극 기후변화의 원인 규명 및 예측	신규
		2 남극 북빅토리아랜드의 지표 질량 균형 평가	신규
		3 로스해 해양보호구역의 생태계 및 생물자원 보존연구	해수부 R&D
		4 남극에서 인간활동의 생태계 영향과 생태계 보존방안	신규
		5 서남극해 지체구조 및 지질환경 연구	신규
		6 남극 종단산맥과 서남극 열개구조 발생과 진화 및 주변 빙권 변화에 대한 상호 연관성 규명	주요사업
		7 남극종단산맥 형성과정 연구 및 남극 지질정보시스템구축	주요사업
		8 세종기지 거점 남극반도 빙권 및 연안해양시스템 변화 추적과 평가	주요사업
		9 기후변화에 따른 서남극해 연안 해양환경변화 연구	주요사업
		10 4계절 모니터링을 통한 환남극해 기후변화 조절력 변동과 영향 규명	신규
		11 빙하코어를 이용한 고해상도 기후·환경변화 복원과 메카니즘 규명	주요사업
		12 플라이스토세 이후 남극 빙상 변화 및 해양-빙권-기후 상호작용	신규
		13 남극 킴조지섬 생태계 변화 예측기술 개발	주요사업
	[G-3] 북극	1 기후변화가 북극 육상생태계에 끼치는 영향 연구	신규
		2 북극해 해빙감소에 따른 해양생태계 반응 연구	해수부 R&D
		3 북극 다산과학기지 기반 해빙-해양 환경변화 연구	주요사업
		4 북극해 연안·피오르드·웅해호 빙권 환경 취약성과 회복력 이해	신규
		5 북극해 퇴적물을 이용한 과거 극한 기후변화 복원 연구	신규
		6 북극 최북단 육상지역의 종합 관측망 구축을 통한 환경변화 연구	신규

영역	중점 연구분야	세부 전략프로그램/전략과제	사업구분
극지탐구 & 개척	[E-1] 극지	1 극한지 개발 및 탐사용 협동 이동체 시스템 기술 개발	신규
		2 극지 빙권 관측 위성 탑재체 개발/운용을 통한 극지 4차 산업 선도 연구	신규
		3 극지 빙권 원격탐사 관측을 통한 물수지 변동 연구	신규
		4 얼음의 특성연구를 통한 극지 자연현상 규명 및 응용기술 개발	주요사업
	[E-2] 남극	1 남극 내륙 진출 루트 개척과 심부빙하/빙저호 시추 및 활용기술 개발 II	주요사업
		2 남극 빙저호 탐사 프로그램	신규
		3 무인 탐사시스템을 활용한 남극 빙저지형 조사	주요사업
실용화	[A-1] 극지	1 극지 어류자원의 지속가능한 활용 및 상용화 기술 개발	신규
		2 극지유전자원 기반 신규활성 항생물질 개발	주요사업
		3 극지생물 계능 아트라스 구축	신규
		4 극지 생물 자원으로부터 고지혈증 예방 및 치료제 개발	신규
		5 극지생물시료 보존 및 서비스 시스템 운용	신규
		6 극지생물 유래 바이오소재 실용화 개발	신규
		7 극지생물기반 핵심 신소재 개발	주요사업
		8 극지역 토양 부식질의 생태계 탄소공급 기작 규명과 성장촉진 생물비료 생산	주요사업
		9 빙해수조를 활용한 극해역 해빙-해양 상호작용 연구	신규
		10 KOPRI 컴퓨팅 센터 구축	신규
	[A-3] 북극	1 북극 해저지질환경 조사	해수부 R&D
		2 신북극시대 대비 해빙 다중변화(단기~중장기) 예측기술 개발	신규

I	극지탐구 & 개척
II	실용화

03 연구발전 로드맵

2 전략프로그램 및 전략과제 로드맵

글로벌이슈대응	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
G-1-1 국한지 환경변화 대응 및 활용 기술개발	한반도 동토층의 환경변화 연구 단계성과 정립	인프라 확보와 자연과학 및 공학기술의 4차 산업형 빅데이터 확보	개발 기술 및 확보된 빅데이터의 성과확산과 분석을 통한 기술의 완성
G-1-2 에어로졸의 생성-성장과정 규명을 통한 기후시스템간 피드백 규명	남북극 기저 에어로졸을 활용한 에어로졸 실시간 물리-화학적 특성 관측 및 DB화	육상-해양기원 에어로졸의 생성-성장 및 구름 형성과정 규명	기후시스템간 피드백을 통한 극지역 에어로졸의 기후적 영향 제시
G-1-3 오로라와 극지 고층대기 변화의 상관관계 규명 연구	극지 고층대기 및 우주환경 심시 모니터링 시스템 구축	오로라와 극지 고층대기 변화의 상관관계 규명	오로라와 극지 고층대기 변화의 상관관계 규명을 위한 수치 모델 연구
G-1-4 극지해양모유류 기후변화 반응연구		극지 해양모유류 종 분포 및 서식특성 파악	기후 및 해양환경 변화에 따른 극지해양생태계 기능 변화 연구
G-1-5 극지 기상/기후 통합 예측 시스템의 개발 및 활용 연구	극지 예측 시스템(KPOPS)의 구름물리 프로세스 개선	극지 기상/기후 통합예측 시스템 (A-KPOPS)개발	대기-해양-육상 통합모형 기반 극지 기상/기후 통합예측 시스템(K-CPOPS)개발
G-1-6 극지역 빙상 붕괴 물리기 유발하는 해수면 상승예측	빙보고지 지반 방편변화 모니터링 시스템 구축	해수면변동예측 시스템 구축	해수면변동예측 시스템 구축
글로벌이슈대응	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
G-2-1 남극 기후변화의 원인 규명 및 예측	수치모형을 통한 남극기상 및 기후 특성 원인 규명	관측 자료를 활용한 수치모델 모의정확도 개선	고품질 자료와 수치모델 개선을 통한 남극 기후변화 메커니즘 제시
G-2-2 남극 북빙토리아엔드의 지표 질량 균형 평가		위성자료를 이용한 북빙토리아엔드 지표 에너지 수지 산출	SMB 모델 및 50년 압력 자료활용 심층별 요소 평가 및 SMB 정량화
G-2-3 로스해 해양보유구역의 생태계 및 생물자원 보존연구		생태계 및 지속 이용 가능한 생물자원 관리 모델 초안 작성	
G-2-4 남극에서 인간활동의 생태계 영향과 생태계 보존방안		생태계의 연관된 영향자료 확보 (외래종, 인간유래 유전자 등)	남극생태계 보존 우선순위이행 / 남극 환경 정책 반영 및 개선
G-2-5 서남극해 지하구조 및 지질환경 연구		로스해 서부해역 지하구조 및 퇴적환경 규명	이동권해 지하구조 및 퇴적환경 규명
G-2-6 열개구조 발생과 진화 및 주변 빙권 변화에 대한 상호 연관성 규명	서남극 열개구조 진화에 따른 북사부 로스에 퇴적층, 남극빙상 발달과정 규명	북빙토리아 지역 남극 중단산맥 형성 및 진화 연구	북빙토리아 랜드와 힐크스 빙하하부 분지의 랜들구조 연구
G-2-7 남극중단산맥 형성과정 연구 및 남극 지질정보시스템구축	빙토리아엔드 탐사 및 연구기반 구축	중부남극중단산맥 지질/문석 탐사/연구	남극중단산맥 전역통합 지질/문석 탐사/연구
G-2-8 세종기지 주변 해양환경 및 연안해양생태계 특성 규명	세종기지사유변 해양환경 및 연안해양생태계 특성 규명	기후변화에 따른 해양환경과 생태계 반응의 메커니즘 규명	세종기지/남극반도 연안 해양환경 및 생태계 변동과정 모델화, 미래 시나리오 예측
G-2-9 기후변화에 따른 서남극해 연안 해양환경변화 연구	용빙수 분포 및 생태계와의 상호영향 파악	용빙수 분포와 기후변동성과의 관계 파악	미래 남극연안 해양환경 변화 전망
G-2-10 4개질 모니터링을 통한 한 남극해 기후변화 조짐과 변동과 영향 규명	한남극해 미산화탄소 변화량 직접관측	연간 남극해 탄소 흡수량 변화 재 산정	서남극+동남극으로 관측 및 연구영역 확대와 무인관측기술 고도화
G-2-11 빙하코어를 이용한 고해상도 기후, 환경변화 복원과 메커니즘 규명	천투심도 빙하시추 및 과거 2,000년간의 기후 변화 복원	중부 심도 빙하시추 및 홀로세 기후변화 복원	심부 심도 빙하시추 및 과거 수천년간의 기후 변화 복원
G-2-12 플라이스토세 이후 남극 빙상변화 및 해양-빙권-기후 상호작용	남극 로스해 대륙대 퇴적물 연대 설정 및 퇴적환경 해석	남극해 심해 퇴적물 연대 설정	플라이스토세 남극 고해상도/고기후 변화와 전지구적 영향 종합 해석
G-2-13 남극 빙초지성 생태계 변화 예측 기술 개발	환경변화-생물반응 통합관계도 작성	환경에 따른 남극 식생의 생물반응 시뮬레이션 모델 개발	기후변화 시나리오에 대응 가능한 생물반응 모델개발

글로벌 이슈 대응	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
G-3-1 기후변화가 북극 육상생태계에 미치는 영향 연구		익이생물 종 조성 분석을 위한 바이오마커 개발	개발 기술 및 확보된 빅데이터의 성과확산과 분석을 통한 기술의 완성
G-3-2 북극해 해빙 감소에 따른 해양생태계 반응 연구	북극해 해빙연계 변화 과거 자료 분석	현장관측을 통한 해양의 수괴특성 및 수산생물자원의 분포특성 파악	해빙 변화에 대한 미래 해양생태계 반응 시나리오 작성
G-3-3 북극 다산과학(기)지 해빙-해양 환경변화 연구	해빙생태계의 성장단계에 따른 탄소 거동 및 성장요인 파악	해빙생태계와 저서생태계간 물질교환 파악	해빙 변동성에 따른 대양-연안 해빙생태계 간 탄소흐름을 비교
G-3-4 북극해 연안, 피오르드, 용해로 방권 환경 취약성과 회복력 이해	연구지역 선정을 위한 예비 현장조사 및 기초자료 확보	기상 및 연안, 피오르드, 용해로 관측 거점 구축 및 장기간 자료 확보	연안, 피오르드, 용해로 시나리오별 지형 및 환경 변화 예측 결과 도출
G-3-5 북극해 퇴적물을 이용한 과거 극한 기후변화 복원 연구	서북극해 해저지형 및 천부탐사자료와 시추코어 퇴적물 분석	퇴적한 무기지화학, 기후 모델링 등의 고품질 복원	고 수온 변화 기록을 바탕으로 기후변화 모델 검증
G-3-6 북극 최북단 육상지역의 종합 관측망 구축을 통한 환경변화연구	북극 최북단 연구거점 마련	북그린란드 고기후 변화 규명	장기 관측 데이터 기반 / 환경변화 분석, 규명
극지탐구 & 개척	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
E-1-1 극한지 개발 및 탐사용 협동 이동체 시스템 기술 개발		극한지 자율인타넷(iET) 기반 협동 이동체 및 장비 기술 개발	
E-1-2 극지 방권 관측 위성 탑재체 개발/운영을 통한 극지 4차 산업 선도 연구	극지 방권 관측 위성 개발 요구사항 분석 / 정리 산출 물 확정	방권 관측 위성 탑재체 개발 / 확보	한국 주도 방권 관측 / 방권정보화 구현
E-1-3 극지 방권 원격탐사 관측을 통한 물수지 변동 연구	극지 물 순환 요소 추정을 위한 관측지 선정	극지 물 순환 모델 개발 및 현장관측을 통한 자료 검증	방권 감소에 따른 물 순환의 변화에 의한 이상기후 변동 추이 제시
E-1-4 얼음의 특성연구를 통한 극지 자연현상 규명 및 응용기술개발	얼음화학기반 응용기술 탐색 및 기반연구	얼음에서 생기는 특이한 화학현상의 원인규명	얼음의 특성을 활용한 응용기술 개발
E-2-1 남극대륙 진출 루트 개척과 심부 빙하빙하조 사추 및 활용기술 개발	남극 탐사 선단 구성 완료	2,000m 급 빙저조 사추, 심부 빙하코어 사추 확보지 탐사	3,000m 급 심부 빙하코어 사추 100년전 기후변화 기록
E-2-2 남극 빙저조 탐사 프로그램	남극 호수생태연구 기반구축	탐사 장비 및 분석시스템 구축	빙저조 탐사와 생명현상 유지 메커니즘 이해
E-2-3 무인 탐사시스템을 활용한 남극 빙저지형 조사	방권탐사용 무인탐사 시스템 개발	방권 탐사용 무인 탐사 시스템 개발완료 및 시험	빙상 및 빙저 3차원 지형도 제작
실용화	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
A-1-1 극지 어류자원의 지속가능한 활용 및 상용화 기술 개발	극지어류 유전자형 시스템 구축, 극지어류 인공번식 기술확립(특히 1건)	극지어류 유용형질 및 유전자원 발굴, 극지어류 모종사육구축 및 기능성확인(2건 이상)	극지어류 유용형질 관련 기술 개발(특히 1건 이상), 환경개선 수산물사육 기술개발(1건 이상)
A-1-2 극지유전자원 기반 신규형질 특성물질 개발	극지생물 유래 유용 변형효소 유전자 확보 및 생화학적 특성규명	신규형질 발현/변형체 제작, 활성 및 구조분석(특히 2건), 구조정보로부터 신규형질 특성물질 규명	신규형질 특성의 항균활성 기작 규명, 신규형질 특성(대형생산)으로부터 특성물질 규명
A-1-3 극지생물 계통 어트라스 구축	극지대표생물 100종의 유전체 해독	극지생물종의 50% 유전체 해독	극지생물 모든종의 유전체 해독과 유전자 어트라스 구축
A-1-4 극지 생물 자원으로 부터 고지형용 영양 및 치료제 개발		중성지방감소 및 HMG-CoA 억제활성 촉진, 활성물질의 작용기전 합성법 개발	활성 물질의 전 합성법 개발, 합성 유도제를 가진 실험 후보물질 실험, 동물실험(중성지방 감소) 및, 효능시험을 위한 임상시험
A-1-5 극지생물사료 보존 및 사육 시스템 운용		기 확보된 지질 성분표본의 가상표본 운영 및 관련기법의 지속적인 개선과 통합 KPOC 구축	
A-1-6 극지생물 유래 바이오소재 실용화 개발	발효공정계 제어에 관계해, 단백질-탄수화물 분해효소, 극지 고유생물 대사에 활용기작 규명, - 신규 대사에 탐색 및 물질 특성 규명	유용성 지표에 의해 보호, 건강에 지장적 기업어린 추진, 극지 특용생물 유래 바이오소재 활용기작 규명 - 유출 대사에 생산기술 개발	노암치로제(ONS)로 항에라리스 기업어린 추진, LW 차단 조직재생등의 화형소재 기업어린
A-1-7 극지생물기반 핵심 신소재 개발	난배양성 극지 광합성조류 배양기술방법 최적화	자외선배양기 개발 및 극지극한 Sead bank 기술 개발, 바이오 기능성, 올라스막대체제, 약리효능 단백질, 펩타이드 발굴	활성효능 단일물 규명으로 특허 및 기술이전, 생체 분류, 유전자정보 등 Pure Clean Project DB 오픈
A-1-8 극지 토양 부식질의 생태계 탄소공급 기작 규명 및 생화학진 비료 생산	극지 토양과 토양 부식질의 유전학적 & 생화학적 성분해결로 제안, 부식질 분해효소의 분해 생리조절성 조사, 구조분석	부식질 분해효소의 미생물시료 생리학적활성검출, 친환경 생분비료 개발을 미생물8식물생성증속진 후보물질 발굴(특히 2종)	친환경 생분비료 개발 및 시제품 시험 생산, 기술이전을 통한 생분비료 상용화 추진
A-1-9 빙해수조를 활용한 극해역 해빙-해양 상호작용 연구	빙해수조 및 남/북극해 축소 모형 개발	극해역 환경 재현 기술 개발	극해역 환경 재현 기술 고도화
A-1-10 KOPRI 컴퓨팅 센터 구축	KOPRI 컴퓨팅 센터 기반 구축	KOPRI 컴퓨팅 센터 확대 개선	KOPRI 컴퓨팅 센터 안정화
A-3-1 북극 해저지형탐조 조사		서북극해 북극 대륙붕 / 대륙사면 해저지형탐조 탐사	북극해 심해지역 북극해 지리운동 및 지질구조 규명
A-3-2 신북극시대 대비 해빙 대응변화 예측기술 개발	해빙-해양-대기간 에너지교환 조절은 용융 및 발달 및 해빙 하부단수 성분형성 과정의이온정합	해빙-해양-대기 상호작용 관측 해빙부이 플러스터 구축	해빙 재결빙 과정의 이해 및 역학의 해빙 두께변화 과정 이해

I
 기간연장
 임종분석
 사전 및 중도
 부분적
 완료
 II
 임종분석
 사전연구
 연구완료
 임종분석

04 중장기 소요예산과 활용인프라

(단위:백만원)

영역	세부 전략프로그램/전략과제, (현재사업명)	소요예산 (2018~2030)	활용인프라	
극지기반 글로벌 이슈 대응	G-1-1	극한지 환경변화 대응 및 활용 기술개발 (한북극 동토층 환경변화 분석을 통한 미래 예측 및 유용물질 응용 기술 개발)	60,600	아래온 북극다산기지 남극세종기지 제2해빙연구선 실용화협력관
	G-1-2	극지 대기중 에어로졸의 생성-성장 과정 규명을 통한 기후 시스템간 피드백 규명	19,500	아래온 남극세종기지 제2해빙연구선
	G-1-3	오로라와 극지고층대기 변화의 상관관계 규명 연구	20,000	북극다산기지 남극세종기지 남극장보고기지 남극내륙기지
	G-1-4	극지 해양보유류 기후변화 반응 연구	100,000	아래온
	G-1-5	극지 기상/기후 통합 예측 시스템의 개발 및 활용 연구 (극지 기후변화/기상재해 예측 시스템(KPOPS)의 개발 및 활용 연구)	15,000	아래온 북극다산기지 제2해빙연구선 실용화협력관
	G-1-6	극지역 빙상 돌발 붕괴가 유발하는 해수면 상승 예측 (서남극 스웨이트 빙하 돌발 붕괴가 유발하는 해수면 상승 예측 (*19년 신규))	60,000	아래온 남극장보고기지
	G-2-1	남극 기후변화의 원인 규명 및 예측	15,000	아래온 남극세종기지
	G-2-2	남극 북빅토리아랜드의 지표 질량 균형 평가	30,000	남극장보고기지 남극내륙기지
	G-2-3	로스해 해양보호구역의 생태계 및 생물자원 보존연구 (남극해 해양보호구역의 생태계 구조 및 기능 연구)	25,000	아래온 남극장보고기지 제2해빙연구선
	G-2-4	남극에서 인간활동의 생태계 영향과 생태계 보존방안	50,000	남극세종기지 남극장보고기지 남극내륙기지
	G-2-5	서남극해 지체구조 및 지질환경 연구	10,000	아래온 제2해빙연구선
	G-2-6	남극 종단산맥과 서남극 열개구조 발생과 진화 및 주변 빙권 변화에 대한 상호 연관성 규명 (서남극 열개구조와 남극 중앙해령 하부의 맨틀 상호 연관성 규명)	30,000	아래온 남극장보고기지 제2해빙연구선 남극내륙기지
G-2-7	남극종단산맥 형성과정 연구 및 남극 지질정보시스템구축 (지구내부물질, 기반암, 화산을 통한 남극종단산맥의 형성과 진화 연구)	33,600	아래온 남극세종기지 남극장보고기지 남극내륙기지	
G-2-8	세종기지 거점 남극반도 빙권 및 연안해양시스템 변화 추적과 평가 (남극반도 연안해양시스템 변화 2050 전망 연구)	20,000	아래온 남극세종기지 제2해빙연구선	
G-2-9	기후변화에 따른 서남극해 연안 해양환경변화 연구 (아문젠 빙용소멸 속도와 해양반동 추세 연구)	20,000	아래온 제2해빙연구선	
G-2-10	4계절 모니터링을 통한 환남극해 기후변화 조절력 변동과 영향 규명	19,000	아래온 제2해빙연구선	
G-2-11	빙하코어를 이용한 고해상도 기후-환경변화 복원과 메카니즘 규명	30,000	남극장보고기지 남극내륙기지 실용화협력관	
G-2-12	플라이스토세 이후 남극 빙상 변화 및 해양-빙권-기후 상호작용	18,000	아래온 제2해빙연구선	

(단위:백만원)

영역	세부 전략프로그램/전략과제, (현재사업명)		소요예산 (2018~2030)	활용인프라
극지기반 글로벌 이슈 대응	G-2-13	남극 킹조지섬 생태계 변화 예측기술 개발 (환경변화에 대한 킹조지섬 주요 육상생물의 생물반응 모델링 기술 개발)	15,000	남극세종기지 남극장보고기지
	G-3-1	기후변화가 북극 육상생태계에 끼치는 영향 연구	7,000	북극다산기지
	G-3-2	북극해 해빙감소에 따른 해양생태계 반응 연구 (북극해 환경변화 통합관측 및 활용연구)	30,000	아라온 제2해빙연구선
	G-3-3	북극 다산과학기지 기반 해빙-해양 환경변화 연구 (북극 다산기지 주변 Kongstjorden MIZ(marginal ice zone)에서의 해빙생태계 탄소흡수율 평가)	3,000	북극다산과학기지 제2해빙연구선 실용화협력관
	G-3-4	북극해 연안·피오르드·용해호 빙권 환경 취약성과 회복력 이해	20,000	북극다산기지
	G-3-5	북극해 퇴적물을 이용한 과거 극한 기후변화 복원 연구	20,000	아라온 제2해빙연구선
	G-3-6	북극 최북단 육상지역의 종합 관측망 구축을 통한 환경변화 연구	40,000	아라온 제2해빙연구선
극지탐구 & 개척	E-1-1	극한지 개발 및 탐사용 협동 이동체 시스템 기술 개발	41,000	남극장보고기지 남극내륙기지 실용화협력관
	E-1-2	극지 빙권 관측 위성 탑재체 개발/운용을 통한 극지 4차 산업 선도 연구	100,000	아라온 북극다산기지 남극세종기지 남극장보고기지 제2해빙연구선 남극내륙기지 실용화협력관
	E-1-3	극지 빙권 원격탐사 관측을 통한 물수지 변동 연구	50,000	아라온 북극다산기지 남극세종기지 남극장보고기지 제2해빙연구선 남극내륙기지 실용화협력관
	E-1-4	얼음의 특성연구를 통한 극지 자연현상 규명 및 응용기술 개발 (얼음화학 특성연구를 통한 극지방 자연현상 규명 및 응용기술 개발)	31,200	아라온 북극다산기지 남극세종기지 남극장보고기지 제2해빙연구선 남극내륙기지 실용화협력관
	E-2-1	남극 내륙 진출 루트 개척과 심부빙하/빙저호 시추 및 활용기술 개발 II (남극 내륙 진출 루트 개척과 심부빙하/빙저호 시추 및 활용기술 개발)	70,000	아라온 북극다산기지 남극내륙기지
	E-2-2	남극 빙저호 탐사 프로그램	20,000	남극장보고기지
	E-2-3	무인 탐사시스템을 활용한 남극 빙저지형 조사	26,000	남극장보고기지 남극내륙기지 실용화협력관

04 중장기 소요예산과 활용인프라

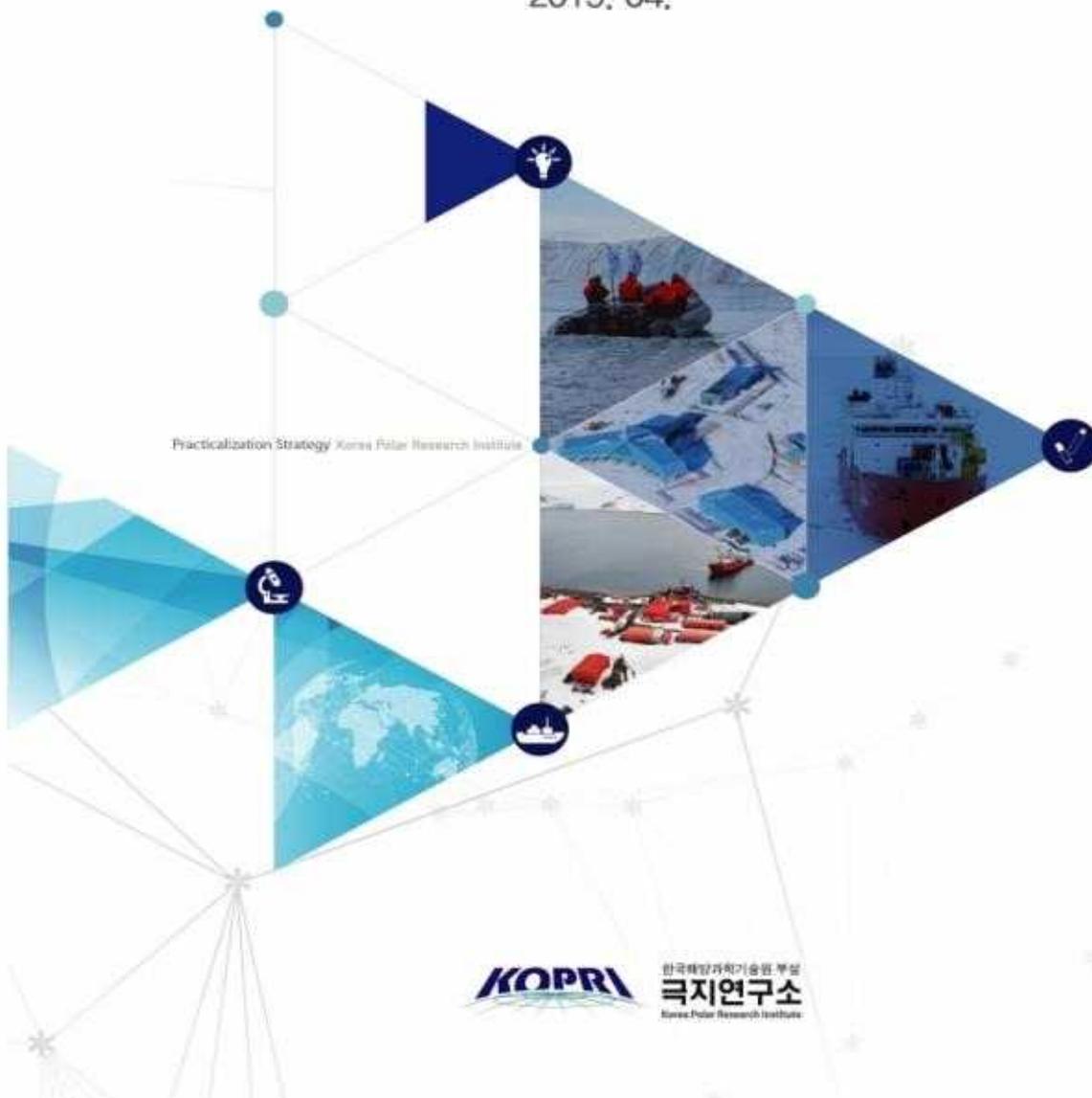
영역	세부 전략프로그램/전략과제 , (현재사업명)		총예산 (단위:백만원)	활용인프라
실용화	A-1-1	극지 어류자원의 지속가능한 활용 및 상용화 기술 개발	20,000	아래온 북극다산기지 남극세종기지 남극장보고기지 실용화협력관
	A-1-2	극지유전자원 기반 신규활성 항생물질 개발 (극지유전자원 기반 신규활성 항생제 후보 물질 발굴)	20,800	남극세종기지 실용화협력관
	A-1-3	극지생물 게놈 아틀라스 구축	65,000	아래온 북극다산기지 남극세종기지 남극장보고기지 제2쇄빙연구선 실용화협력관
	A-1-4	극지 생물 자원으로부터 고지혈증 예방 및 치료제 개발	9,000	아래온 북극다산기지 남극세종기지 남극장보고기지 제2쇄빙연구선 남극내륙기지
	A-1-5	극지생물시료 보존 및 서비스 시스템 운용	8,000	아래온 북극다산기지 남극세종기지 남극장보고기지 제2쇄빙연구선 남극내륙기지
	A-1-6	극지생물 유래 바이오소재 실용화 개발 (극지적용 고유생물 유래 대사체의 상용화 구축사업)	20,000	아래온 북극다산기지 제2쇄빙연구선 남극내륙기지 실용화협력관
	A-1-7	극지생물기반 핵심 신소재 개발 (극지 미세조류 유래 천연 세포보호 물질의 안정적 대량 확보 및 효능분석)	8,000	아래온 북극다산기지 남극세종기지 남극장보고기지 제2쇄빙연구선 남극내륙기지 실용화협력관
	A-1-8	극지역 토양 부식질의 생태계 탄소공급 기작 규명과 성장촉진 생물비료 생산	20,000	북극다산기지 남극세종기지 실용화협력관
	A-1-9	빙해수조를 활용한 극해역 해빙-해양 상호작용 연구	20,000	실용화협력관
	A-1-10	KOPRI 컴퓨팅 센터 구축	15,000	실용화협력관
	A-3-1	북극 해저지질환경 조사 (북극해 해저자원환경 탐사 및 해저메탄방출현상 연구)	10,000	아래온 제2쇄빙연구선
	A-3-2	산북극시대 대비 해빙 다중변화(단기~중장기) 예측기술 개발	25,000	아래온 제2쇄빙연구선

2. 실용화 전략

미래전략실

실용화 전략

2019. 04.



Contents

I 실용화 전략

제1장 실용화 개념 및 범위	/01
제2장 극지연구소 실용화 현황	/05
제3장 국내 실용화 관련 정책 분석	/11
제4장 극지 실용화 방향성 및 전략	/13

I 실용화 전략



1 실용화 개념 및 범위

가) 일반적 실용화 개념

1) TRL(Technology Readiness Levles)에 따른 실용화 개념

✓ TRL 9단계 구분에 따른 기술 구분 도식



✓ 원천기술, 기반기술, 응용기술, 제품기술 정의

종 류	정 의
원천기술	기초연구 및 연구실 규모의 기본성능이 검증된 단계의 기술로 기술이전이 가능한 단계
기반기술	연구실 규모의 핵심성능 및 시제품 제작평가가 완료된 기술
응용기술	파일럿 규모의 시제품 제작 및 성능 평가가 완료되고, 신뢰성평가가 완료된 기술
제품기술	시제품의 인증 또는 표준화가 수행되고, 양산을 통한 사업화가 완료된 기술

* 조대명 외, 「R&D 과제의 사업화 준비도 평가」, 대한산업공학회/한국경영학회 춘계공동학술대회, 2010

✓ TRL 단계 기반 실용화의 개념

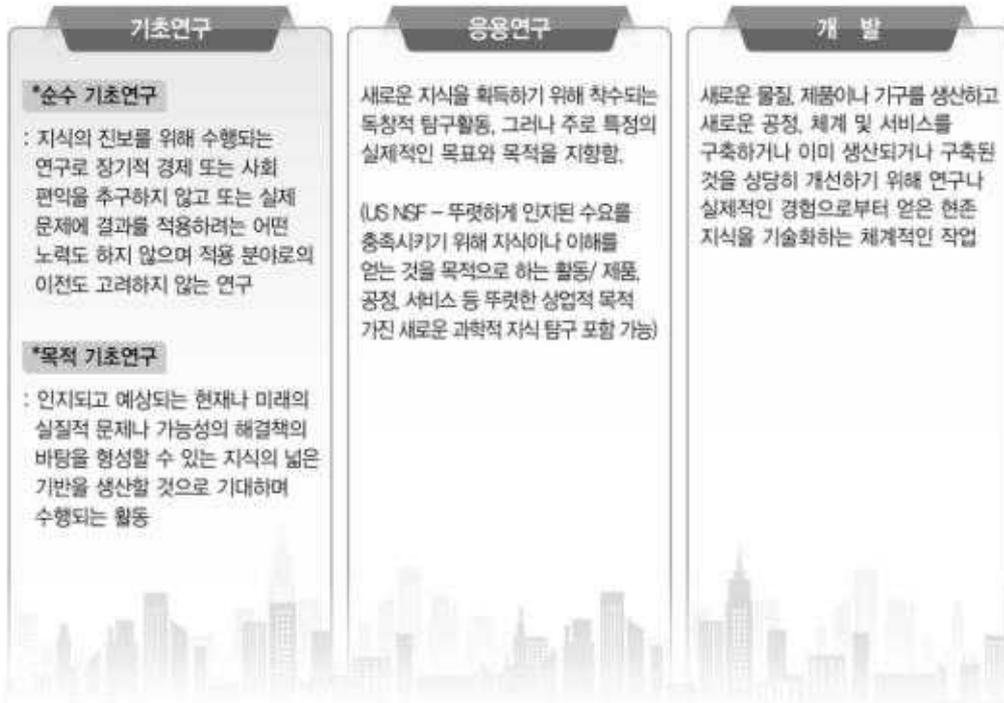
관 점	정 의
기술공급자 관점	실용화 단계 이전까지 성숙한 기술의 보유자인 기술공급자가 보유 기술의 이후 성숙을 기술수요자 집단에 개방하여 진행하는 과정
기술 수요자 관점	외부 기술공급자에 의해 실용화 단계 이전까지 성숙된 기술 중에서 원하는 기술을 획득한 기술 수요자가 이후 기술 성숙을 진행하는 과정
상호협력 관점	연구개발과 실용화의 전주기를 고려하는 광의의 개념, 기술수요자가 상업 관련 자료를 기술공급자에게 제공해 실용화를 고려한 아이디어 발견을 촉진하며 시장 진입과 수익 확대 과정에서도 기술공급자와 수요자의 끊임없는 상호작용을 통한 가치 창출의 과정

* 정미애 외, 「기초·원천연구의 실용화 촉진 방안 : 산학연협력을 중심으로」, 과학기술정책연구원, 2012

01 실용화 개념 및 범위

2) OECD 연구 단계에 따른 실용화 개념

✓ OECD 연구 단계별 개념



* 권옥현 외, 「연구개발 단계별 개념 정립에 관한 연구」, 한국과학기술한림원, 2010

✓ 연구 단계에 따른 실용화 개념

● 실용화 개념 : 새로운 제품, 공정, 서비스 등을 위한 개선 혹은 기술화하는 체계적인 작업 (개발 단계)

* 특정 문제 해결을 위해 수행 되는 응용연구 단계의 일부분이 실용화 개념으로 해석될 수 있음.

✓ 극지연구소 실용화 개념을 위한 기준

● 우리나라에서는 국제적으로 통용되는 OECD 기준의 정의로 연구 단계를 구분함.

● OECD의 단계별 개념은 세계적으로 받아들여지고 있으며, 각종 연구개발 정책 연구의 기본 틀로 적용됨.

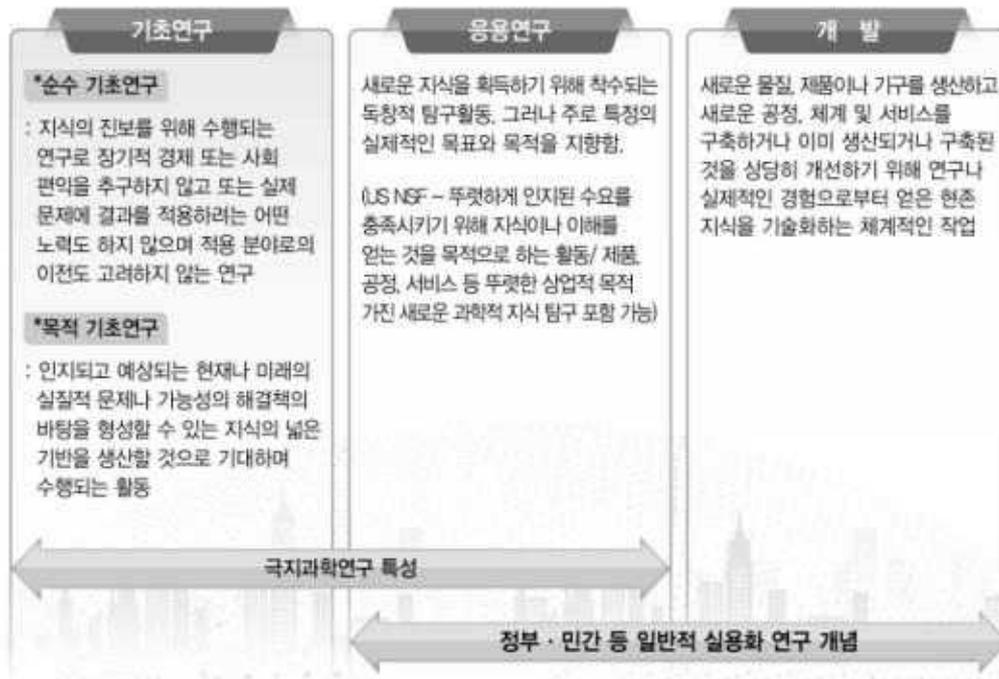
→ 이에 극지연구소의 연구 성격에 대한 개념과 이에 따른 실용화를 정의하기 위하여 **OECD 연구 단계 정의 활용**

나 정부 부처 등의 실용화의 개념

부 처	정 의
과학기술정보통신부	제품이나 기술의 수명주기와 관련하여 기술이나 시장도입과 관계없이 실질적으로 이용자의 이용여부를 강조하며, 사업화 결정, 시제품 제작 및 시험 판매 등과 관련내용 포함
산업통상자원부	기술, 제품이 시장에 도입되어 사업부 또는 기업의 사업단위로 자리잡아 본격적인 사업에 연결되는 활동
해양수산부	기술 성숙도의 9단계에서 사업화를 통해 이익이 창출되는 과정을 실용화로 보고 있으며, 기술이전 등을 통해 상용화 되는 과정을 포함
민간 기업	연구개발을 통해 창출된 기술, 제품이 시장에 도입되어 영리를 창출함에 있어서 기업으로 집단화

2 극지연구소 실용화 개념 및 범위

가 극지연구소 실용화 연구 범위



✓ 극지과학연구 특성 상, 보편적 개념의 실용화 연구는 쉽지 않음.

● 상업적 목적을 포함하지 않는 실용화에 대한 개념이 필요함.

01 실용화 개념 및 범위

- 응용연구의 사례가 포함되지만, 극지연구 전체에서 큰 비중을 차지하지는 못함.
- 이로 인하여, OECD 기준과 동일하게 응용연구나 개발 단계에만 실용화의 정의를 한정한다면 개념 및 전략이 한정적임.

나) 극지연구소 실용화 연구의 개념

개 념	정 의
수익창출형 실용화 연구	- 상업적 수익이 창출되었거나 창출이 기대되는 분야의 연구 기업 혹은 사회적 수요에 의해 특정한 수익이 예정되는 연구
성과확산형 실용화 연구	- 수익 창출이 이루어지지 않지만, 사회에 데이터 제공 등의 형태로 사회에 가치가 환원되는 연구 - 수익으로 환산되지 않지만, 사회 현안 해결하여 국민이 체감하는 이익을 창출하는 연구 - 극지연구소의 인프라 등을 공동 활용하는 등 협동 연구 등의 기회를 제공하는 연구

- ✓ 극지연구의 실용화 연구 범위를 목적기초연구, 응용연구, 개발 의 단계로 설정함에 따라, 기존 기술료 수입 등의 일반적 실용화외의 개념이 필요
- ✓ 극지연구의 과학적 특성을 반영하여 실용화의 개념을 '수익창출형'과 '성과확산형'으로 구분



1 극지(연) 실용화 연구 현황

가 수익창출형 실용화 연구 진행 현황

연구과제 제목	주요 연구 내용	과제 주요 예상 성과
극지적용 고유생물 유래 대사체의 상용화 구축사업(2017~2019)	<ul style="list-style-type: none"> • 극지 고유생물 대사체 상용화 <ul style="list-style-type: none"> - 바이오신소재 상용화 기반기술 개발 - 유효 대사체 기업이전 : 혈액 & 줄기세포 냉동보존제 1건 (p-CY01 등) • 극지 고유생물 대사체 활용가치 규명 <ul style="list-style-type: none"> - MS 기반 대사체 라이브러리 및 DB 확보 - 추출물 및 DB 확보 - 신규 대사체 탐색 및 물질 특성 규명 (의약품 및 산업용 효소 & 바이오플리머) - 유효 대사체 생산기술 개발 (합성 및 생물배양에 의한 생산공정 구축) • 극지 고유생물 탐사 <ul style="list-style-type: none"> - 극지 생물 확보 : 세종기지, 장보고기지 등 생물자원 탐사 - 남극 은어 생활사 규명 (이탈리아 ISMAR-CNR UOS Genoa와의 국제 공동연구) - 대사체 생성경로 확보 - 확보 생물의 기탁 및 총 보존 	<ul style="list-style-type: none"> • 극지적용 고유생물 유래 대사체 상용화 기업이전 (혈액냉동보존제 p-CY01, 산업용 저온활성단백질 분해효소 P66 등)을 통한 국민건강 증진에 기여 • 극지적용 고유생물 유래 대사체의 MS-라이브러리 DB 및 추출물 DB 확보를 통한 극지생물 대사체 국내외 연구의 활성화 • 극지생물 유래 대사체 분석, 바이오신소재, 합성물 확보 및 도출물질의 응용성 규명을 통하여 극지 생물 유전자원의 생물공학적 이용기술 확보
극지 미세조류 유래 천연 세포보호 물질의 안정적 대량 확보 및 효능 분석(2017~2019)	<ul style="list-style-type: none"> • 극지 미세조류 대량 배양 확보 기술 개발 • 대량확보를 위한 원핵/진핵 재조합 발현 시스템 및 cell-line 구축 • 피부보호 효능 (항노화, 항알러지, 항염, 아토피 개선 등) 스크리닝으로 새로운 CPS 확보 • 물질추출, 분획물 분리 및 구조 동정 • 저온활성 프로모터 발현시스템 구축을 통한 활성 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 특허 기술 이전을 통한 원천기술 확보 • 고품질 피부질환 개선제 (천연동상연고, 고부가 기능성 화장품 등)의 제작 등으로 실용화 타진 및 산업 영역으로의 확대 모색
극지유전자원 기반 신규 활성 항생제 후보 물질 발굴 (2018~2020)	<ul style="list-style-type: none"> • 극지유전자원 기반 항생물질 변형효소 선별 <ul style="list-style-type: none"> - 극지생물 유래 유전자와 단백질 정보 기반 항생물질 변형효소 스크리닝 - 변형효소 활성과 항생물질 구조를 고려한 타겟 효소-항생물질 계열 매칭 • 항생물질 변형체 제작 및 활성 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 극지 미생물 유래 변형효소로 기존 항생물질의 핵심화합구조(scaffold)의 구조를 다양하게 변형하여 신규 항생물질 개발 - 신규 항생제 후보물질의 활성 측정 • 신규 항생물질의 작용기전 규명 <ul style="list-style-type: none"> - 화합물 변형효소에 의해 구조가 변형된 신규 항생물질의 구조를 NMR로 확인 - 신규 항생물질의 구조 정보를 이용하여 최적의 항생물질 재디자인 - 신규 항생물질의 타겟 단백질과의 복합체 구조 분석 또는 모델링 구조분석으로 작용기전 규명 - 신규 항생물질 생합성에 관여하는 유전자군을 발현이 용이한 이종숙주에 삽입한 재조합 유전자를 이용하여 대량 생산 • 극지 생물자원에서부터 신규 항생물질의 도출 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 신규 활성물질의 분리 및 화학 구조 분석 - 후보 물질들의 구조 활성 관계 규명 	<ul style="list-style-type: none"> • 극지 생물 유전자 활용 연구관련 SCI(E) 논문 30편(mnIF : 표준화된 순위보정영향력지수 70 이상 8편 포함), 특허 13건 이상 출원(특허 출원/등록 : 국내 13건/5건, 국제 8건/4건), 기술이전 1건 이상 • 글로벌 차세대 항생제 개발은 경제적 가치 창출, 극지연구의 사회 환원 및 국민의 건강한 삶에 기여 • 극지생명과학분야 기초연구, 의료 R&D 분야 및 실용화 연구를 연계시켜 주는 매개적인 역할 수행

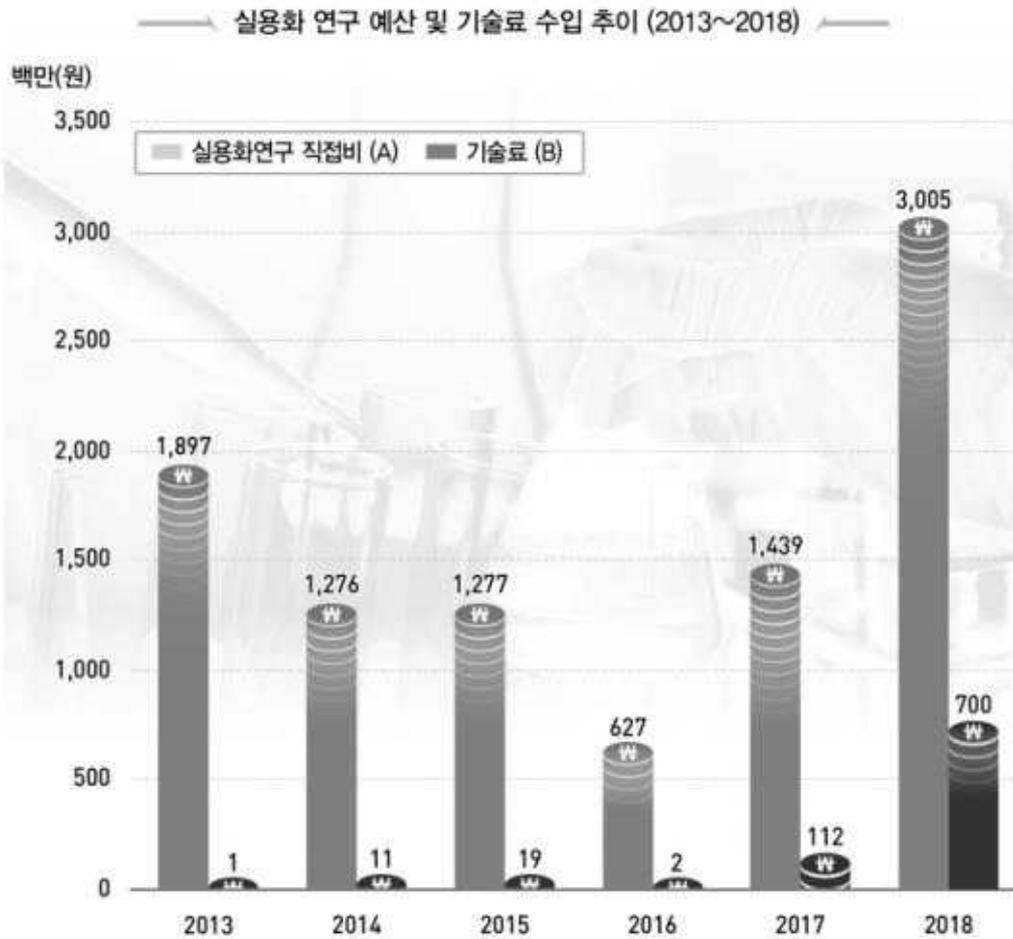
02 극지연구소 실용화 현황

나 성과 확산형 연구 진행 현황

연구과제 제목	주요 연구 내용	과제 주요 예상 성과
극지 기후변화/기상재해 예측 시스템(KPOPS)의 개발 및 활용 연구 (2016~2019)	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 기상재해(한파/폭염 등) 원인으로 지목된 북극 소용돌이의 강도 및 진행 경로에 대한 예측기술 개발을 통해 극지역 기후변화에 따른 기상재해 예측 능력을 확보를 위한 연구 수행 <ul style="list-style-type: none"> - (관측) 니알슨/아라온 기반 육/해상 북극 구름관측 인프라 구축 - (예측) 극지 예측 시스템(KPOPS) 개발을 위한 기초작업 및 시스템 원형 개발 - (분석) 북극-중위도 이상기후 발생 메커니즘 규명 	<ul style="list-style-type: none"> • 니알슨(다산기지) 중심 구름 및 기상 관측 핵심역량 확보 • 아라온 해상 기상관측 역량 확보 • KOPRI 자체 극지역 악기상 및 중위도 계절 예측 능력 확보 • 글로벌 기상재해 원인 규명에 관한 논문 출판 • 기상청과의 협력을 통한 국가 기후변화 / 기상재해 예측 능력 질적 수준 향상 • 현장 관측 및 모델 자료 공유를 통한 국내 공동 연구 활성화
북극 해빙 위성관측을 위한 분석 기술 개발(2017~2019)	<ul style="list-style-type: none"> • 위성정보 수집 관리 시스템 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 북극항로 주변 위성자료 수집 및 관리 시스템 구축 * 위성 원격탐사 자료 수신 시스템 설계, 아리랑 위성 극지자료 수신 및 산출물 배포 시스템 기반 구축, 북극항로 주변 해빙변화 감시시스템 기반 구축 • 해빙 원격탐사 자료처리 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 해빙 감시를 위한 다중센서 원격탐사 자료처리 기술개발 * 해빙 특성을 고려한 원격탐사 자료 전처리 기술 개발, 아리랑 및 타 위성 자료 대응 해빙 원격 탐사 자료처리 기술 개발, 다중 센서 융복합 자료처리 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 북극항로 주변 해빙 감시 시스템 원형 개발 • 해빙 및 위성센서 특성에 최적화된 원격탐사 자료처리 기술 개발 • 상호 연구협력양해각서 등을 통한 국제공동관측망 기반 구축 • 북극 해빙 위성 종합 관측망 구축을 통한 북극항로 정보 제공 및 방위 위성정보의 국제공동 활용체계 구축을 통한 국가 위상 증대
무인탐사시스템을 활용한 남극 빙저지형(BEDMAP) 조사(2019~2023)	<ul style="list-style-type: none"> • 빙권 탐사용 무인 탐사시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 무인 자동화 탐사 플랫폼 개발 - 다중 주파수 빙하레이더 제작 및 운영 기술 확보 - 플랫폼/탐사 센서 통합 및 운영 기술 확보 • 빙상 및 빙저 3차원 지형도 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 3차원 광역 빙상 및 빙저 지형 자료 획득 - 공간 빅데이터 기반 데이터 관리 및 자료 처리 기술 개발 - 빙상 및 빙저 지형 3차원 영상화 및 특성 규명 • Bedmap3 컨소시엄 참여 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 공유체계 구성을 위한 국제 네트워크 분석 - 데이터 공유체계 구성 - 국제 공동 캠페인 참여 	<ul style="list-style-type: none"> • 빙권 및 빙하 하부 탐사가 가능한 UWB 빙하탐사레이더 개발 • UWB 빙하탐사 레이더 및 다중 센서가 장착된 무인 플랫폼(비행기) 개발 • 초분광계, 라이다, SAR가 통합된 센서 모듈 및 운영 시스템 개발 • 남극 내륙 연구거점 주변의 빙저 지형도 제작 • Bedmap3 컨소시엄 참여를 통한 남극전지역 정밀 빙저지형도 제작

2 실용화 연구(수익창출형) 예산 현황

가 실용화 연구 예산 및 실적



- ✓ 2017년 기술료 수입 발생 이후, 2018년 실용화 연구 예산이 약 2배 가량 증가하였음.
- 이후 실용화연구에 투입되는 예산은 지속적으로 증가할 것으로 예상됨.
- ✓ 실용화 연구 예산이 지속적으로 투입되었지만, 기술료 수입으로 실적이 발생하기까지는 시간 차이가 존재함.
- 실용화의 연구에 즉각적 수익 창출이 이루어지지 않더라도, 기관 차원의 전략적 연구비 투입이 필요함.

02 극지연구소 실용화 현황

나 실용화 연구(수익창출형) 기술 이전 실적 내역

✓ 극지(연) 전체 기술이전 성과 건수는 5건 중에서, 소프트웨어 1건, 화장품 3건, 바이오제품 1건

✓ 기술계약은 2013년 이후 5건 계약되었고, 최근 4년간 누적 기술료 액수는 102,6백만원 발생

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	2018
기술이전 계약체결 건수	1	0	2	0	1	1
기술이전 계약체결 금액 (백만원)	1.5	-	15	0	0	0
기술료 징수금액 (백만원)	2	11	20	1.6	11	70

✓ 기술료 수입내역('15 ~ '18)

(단위 : 천원)

기술이전명	이전기업명	기술료구분	입금액	입금일
신규 화합물인 Ramalin 및 그 용도	(주)LG 생활건강	경상 3차	4,497	2015.03.05
.	.	경상4차	1,630	2016.02.15
.	.	잔금	112,163	2017.02.20
라말린의 대량 생산 관련 기술	케이에스랩주식회사	선금	10,000	2015.07.31
고유염기서열 검색 프로그램	주식회사 천랩	경상 1차	5,000	2015.09.15
혈액 동결보존제	(주)알테로바이오텍	선금	700,000	2018.08.28.
기술료 합계			833,290	

3 극지(연) 실용화 기반 및 체계 구축 현황

가 PAP·PIP 추진을 통한 융·복합 연구 체계 구축

1) 학·연 극지연구진흥프로그램(Polar Academic Program, 이하 PAP 사업*) 추진

* PAP 사업 : 국내 대학 중심의 극지연구 저변 확대와 전문 연구인력 양성 및 극지연구분야 신성장동력 발굴을 통한 학·연간 협동연구체계 구축을 위한 프로그램('10년~)

● '18년 ~ '19년 PAP 과제 중 실용화 과제 목록

과제명	연구비	연구기간	연구기관
극지 해양원생생물성 숙주-기생충 식별 DNA 바코드 개발 및 적용	100백만원	2017.06월 ~ 2018.05월	강릉원주대학교
콘드라이트를 이용한 미세소행성의 자화특성 연구	100백만원	2017.06월 ~ 2018.05월	충남대학교
극지 무인탐사 지원을 위한 다중위성군 고정밀/고안전성 지상기반 GNSS 보강항법시스템 개발 연구	70백만원	2018.06월 ~ 2019.05월	한국과학기술원
미세유체칩을 활용한 완보동물의 특성 연구	100백만원	2018.06.월 ~ 2019.05월	한국과학기술원
극지 클로렐라의 형질전환을 통한 면역증강단백질 CSF의 발현 체계 확립	60백만원	2018.06월 ~ 2019.05월	서강대학교

- ✓ 총 23개의 PAP 과제 중 5개의 과제가 실용화 분야연구로 수행 중에 있음.
- ✓ 총 PAP 연구과제비 약 15억 8천만원 중 53백만원의 연구비로 수행 중 (약 33%)

2) 산·연 극지공동연구프로그램(Polar Industrial Program, 이하 PIP 사업*) 추진

* PIP 사업 : 産(중소기업 대상)·研과의 공동연구프로그램을 통해 극지연구 | 에 필요한 장비(기술) 개발 및 사업화(성과확산)를 위한 프로그램('14년~)

- ✓ 중소기업의 기술력과 극지 현장에서의 경험을 결합하여 극지 맞춤형 장비와 기술을 개발하고, 개발된 장비 및 기술의 사업화를 통한 극지 新산업 창출

02 극지연구소 실용화 현황

● '18 ~ '19년 PIP 과제 목록

과제명	연구비	연구기간	참여기관
극지 빙하구조 분석 레이더 국산화	200백만원	2018.11월 ~ 2019.10월	(주)유텔 (신OO 대표 외 7명)
심해용(1,000M급) 해저 암반 시추 및 코어 채취 고도화 기술 개발	270백만원	2018.12월 ~ 2019.12월	(주)신양기술 (전OO 대표 외 4명)
극지빙하 코어전기 전도도 측정기 개발	76백만원	2019.1월 ~ 2019.12월	로렘솔루션

나) 극지(연) 실용화 담당 조직

1) 기술이전 담당 부서의 인력 부족

✓ 기술이전 전담조직(TLO, Technology Licensing Office)이 필요하지만, 극지연구소에서는 연구개발팀에서 수행하고 있음.

● 해당 업무 담당 부서 : 기획부 연구개발팀 (팀장 1명, 담당 1명)

✓ 극지(연)의 경우, 2017년 기준 전담 인력 2인으로 해양수산부 산하 기관들 중 가장 적은 전담 인력

✓ KRISO를 제외하면 기술의 활발한 공유·이전을 위한 온라인 플랫폼 부재

구분	신설 연도	전담 인력			온라인 플랫폼
			전문※	정규직	
수산과학원	-	-	-	-	-
KIOST	'00	4	3	3	×
KRISO	'16	3	1	1	○
KOPRI	'15	2	1	2	×
합계		9	5	6	

※ 전문 : 변리사, 기술거래사 등 기술사업화 전문인력

✓ 타 유관기관에 비하여 담당자 수가 적으며, 담당부서의 기술사업화 이외의 업무 중복 수행에 따른 기술사업화 업무 제한

● 기술사업화 업무의 전문성을 제고하기 힘들며, 전략적 사업 추진이 어려움.

1 과학기술정보통신부 실용화 정책 방향

정책명	실용화 관련 정책 내용
제4차 과학기술기본계획 (2018.02.)	<ul style="list-style-type: none"> □ 혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성 <ul style="list-style-type: none"> • 기술혁신형 창업·벤처 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 출연(연) 연구원의 창업 장려를 위해 창업친화적 환경 조성 - 기술료 수입을 창업지원금으로 활용할 수 있도록 개선하고 국가과학기술연구회 소속 출연(연) 기관평가를 통해 창업지원규정 신설여부 점검 - 연구소기업 성장단계별(초기, 성장, 도약) 맞춤형 지원을 통해 연구소 기업의 질적 성장 유도 □ 과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출 <ul style="list-style-type: none"> • 4차 산업혁명 대비라는 국가적 당면과제에 적극 대처하고 미래 유망분야에 대한 투자 확대를 통해 미래 성장 동력 육성 • 과학기술이 성장 동력과 신산업 창출을 통해 양질의 일자리를 창출하는 선순환 생태계 조성
제4차 기초연구진흥종합계획 (2018.06.)	<ul style="list-style-type: none"> □ 연구정보 공유체계 강화 <ul style="list-style-type: none"> • 기초연구의 데이터 공유 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 연구데이터 공유·활용체계 전반의 연구데이터를 원스탑으로 검색하고 활용할 수 있는 국가 연구데이터 플랫폼 구축 및 운영 □ 우수성과 발굴·확산 강화 <ul style="list-style-type: none"> • 기초연구 성과 확산·활용 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 기초연구 성과가 원천기술 확보로 이어질 수 있도록 '기초연구 이어달리기 체계' 구축 <ul style="list-style-type: none"> * 기초연구성과가 부처별 후속 연구개발까지 체계적으로 연계될 수 있도록 '(가칭)브릿지 위원회' 구축·운영 - 사업화 가능성이 높은 기초연구 성과의 '발굴-후속지원-사업화' 지원체계 구축을 통한 'Lab to Market' 기반 마련 □ 기초연구 성과 공유·확산을 위한 소통창구 활성화 <ul style="list-style-type: none"> • 성과를 등 기존연구성과 정보 DB 구축확산 플랫폼의 공개 저장소로의 역할 확대

2 해양수산부 실용화 정책 방향

정책명	실용화 관련 정책 내용
해양수산 창업 활성화를 위한 공공연구기관 성과보급·확산 방안(2018.04.)	<ul style="list-style-type: none"> □ 공공연구기관 보유기술의 성과 확산을 활성화하기 위해 기존 TLO(Technology Licensing Office, 기술이전 전담조직) 조직을 R&D 전주기를 전담하는 CBO(Creative Business Office, 성과확산·전담조직) <ul style="list-style-type: none"> • 특허관리, 기술이전 이외에 연구기획부터 사업화 후속지원, 중소·벤처 지원까지 일괄 수행하는 전문조직으로 확대 □ 잠재적 시장가치 있지만 미활용되는 공공연구기관 R&D 성과물의 이전 및 사업화 지원 추진 ('19년~, 팔 속 진주 프로젝트) <ul style="list-style-type: none"> • 공공연구기관 연구성과 1,261건 중 미활용 940건을 대상으로 중소·벤처 기업과 공공연구기관이 협력하여 사업화 과제 수행

03 실용화 관련 정책 분석

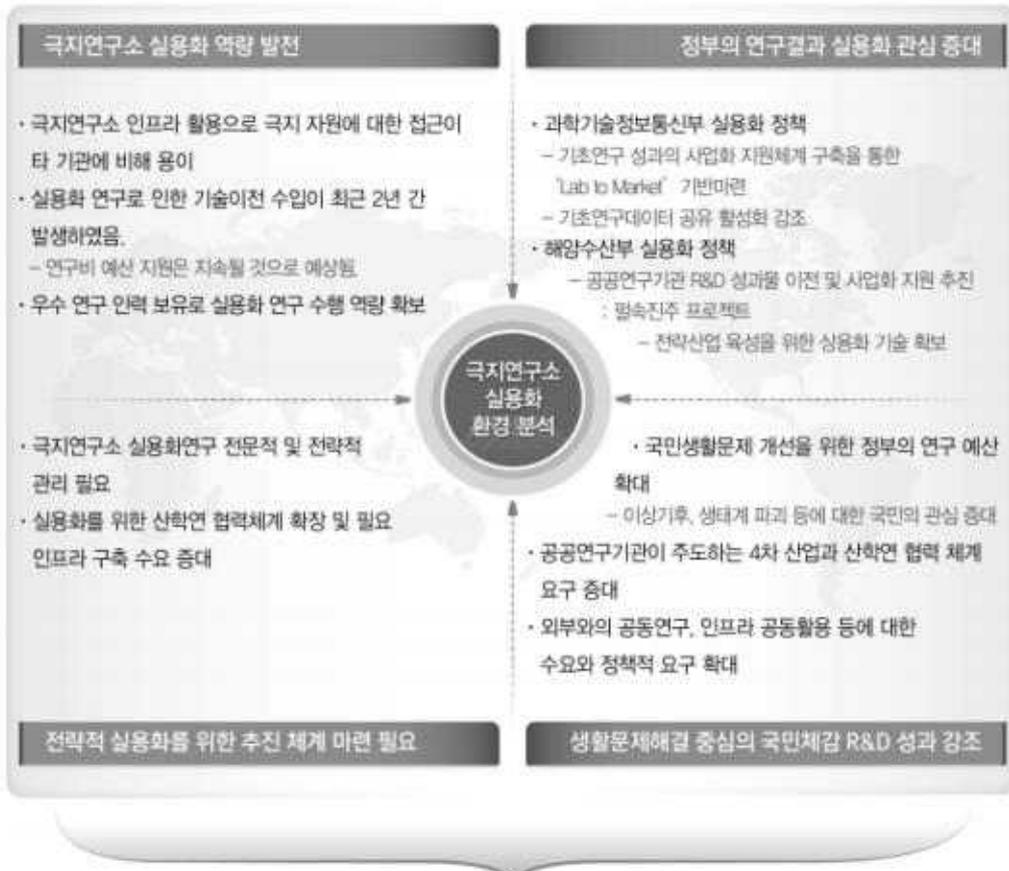
<p>해양수산 과학기술 육성기본계획 (2018.06.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 전략산업 육성을 위한 상용화 기술 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 해양수산자원 기반 화장품, 식품 분야 기능성 소재 개발을 위한 전임상, 기술이전 등 산업화 지원 확대 ※ 복합 섬유, 바이오플라스틱, 생체·의약 등 고기능 소재, 해양바이오에너지 등
<p>제3차 남극연구활동진흥 기본계획(2017.04.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 극지생명과학의 실용화·상용화 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 남극생물의 유전체분석을 통한 유전적·생리적 진화 특성의 규명과 실용화 가능한 극지 유전자원 발굴 <ul style="list-style-type: none"> * 저온적응 메커니즘, 항동결 단백질, 극지생물 신소재 등 * 고등생물 7종, 미생물 65종 이상 유전체 해독 및 유용 유전자원 13종 이상 발굴(~21) • 극지 고유생물에서 유래한 유용물질의 상용화 기반 기술을 확보하고 기술이전을 추진하여 극지생명공학을 통한 차세대 국가성장동력 창출 <ul style="list-style-type: none"> * 신약 3건, 산업용 저온효소 3건, 혈액·줄기세포 냉동보존제 2건 등 기술 이전(~21) • 극한지 융·복합 연구를 위한 첨단 장비·기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 극한지 환경에서의 탐사를 위한 장비·로봇 및 관련 융·복합 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> * 무선통신·센서 네트워크, 신재생에너지 활용 등 (한국로봇융합연구소 협력과제) • 남극해 빙판위에서 안전하게 선박 물품을 하역하기 위한 핵심기술*을 개발하고, 극지 도로·항만·건설 인프라에 기술적용 가능성 검토 <ul style="list-style-type: none"> * 하역 시 빙판의 최대하중 평가기술 등 • 산·학·연 연구협력을 통한 남극연구 저변확대 <ul style="list-style-type: none"> - 학·연 극지연구진흥프로그램(PAP)을 통한 창의적 극지연구 주제 발굴 및 국내·외 석·박사 과정 학생의 남극연구 참여기회 확대 <ul style="list-style-type: none"> ※ 석·박사 학위자 배출 12명('17)→14명('18)→16명('19)→18명('20)→20명('21) • 산·연 극지공동연구프로그램(PIP)을 통해 극지연구에 필요한 장비·기술 개발을 활성화하고 사업화를 촉진 <ul style="list-style-type: none"> ※ 연간 특허 1건('17)→특허2건, 기술이전 1건('19)→특허3건, 기술이전 2건('21)
<p>2050 극지 비전 선언문 (2018.12.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • '극지연구 혁신과 실용화 성과 창출을 통해 우리의 과학역량을 향상시킨다.' <ul style="list-style-type: none"> - 극지환경 재현 실용화 협력센터 준공 등을 통한 극지생물 특성 활용 바이오 신약 개발 및 극한기술 테스트베드 지원

✓ 해양수산부의 실용화에 대한 문제 인식

- 공동연구기관 보유 시설·장비의 개방 및 공동활용 미흡
- 공공연구기관의 연구예산 대비 기술이전, 사업화 성과 미흡
- 공공연구기관의 창업지원사업 참여 및 산업계 협력 미미

1 극지연구소 실용화 전략 분석

가 내·외부 현황 분석



내부 현황분석

- 국가 고유 연구 분야인 극지관련 인프라, 연구 성과 등 확보
- 기초연구 비중이 높은 극지과학 (연구사업비 중 기초·미래선도 연구비 : 81.6%)
- 바이오소재 실용화 성공 사례 보유
- 실용화 성과를 위한 전략적 추진 체계 필요

외부 현황분석

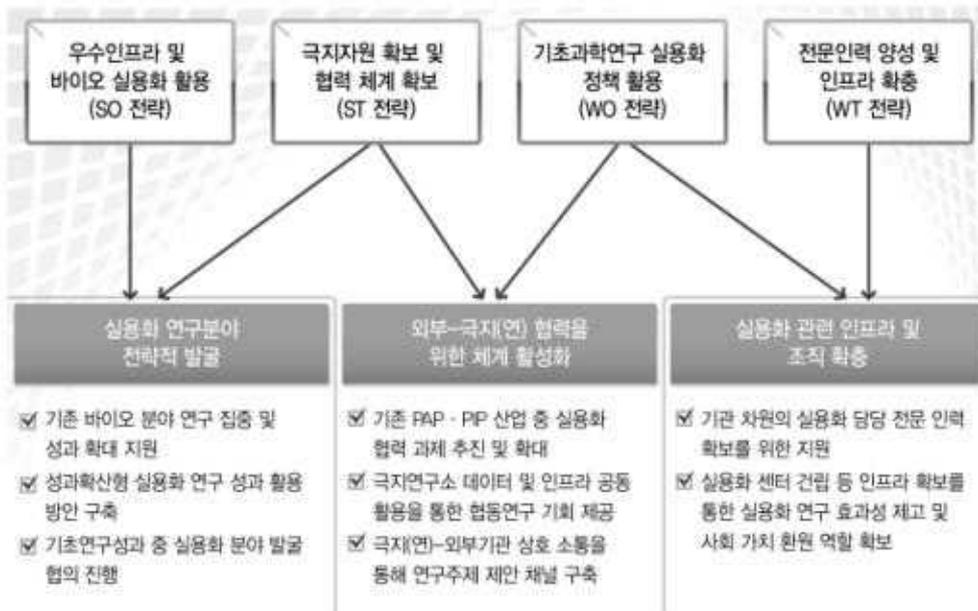
- 기초연구 성과 상용화 관련 정부관심 증대
- 생활 문제 해결형 연구 결과 창출에 대한 국민 관심 증대
- 연구기관 인프라 및 데이터 공유 요구 증대
- 극지연구소와의 공동연구 수요 증대

04 극지 실용화 연구 및 성과확산 방향성

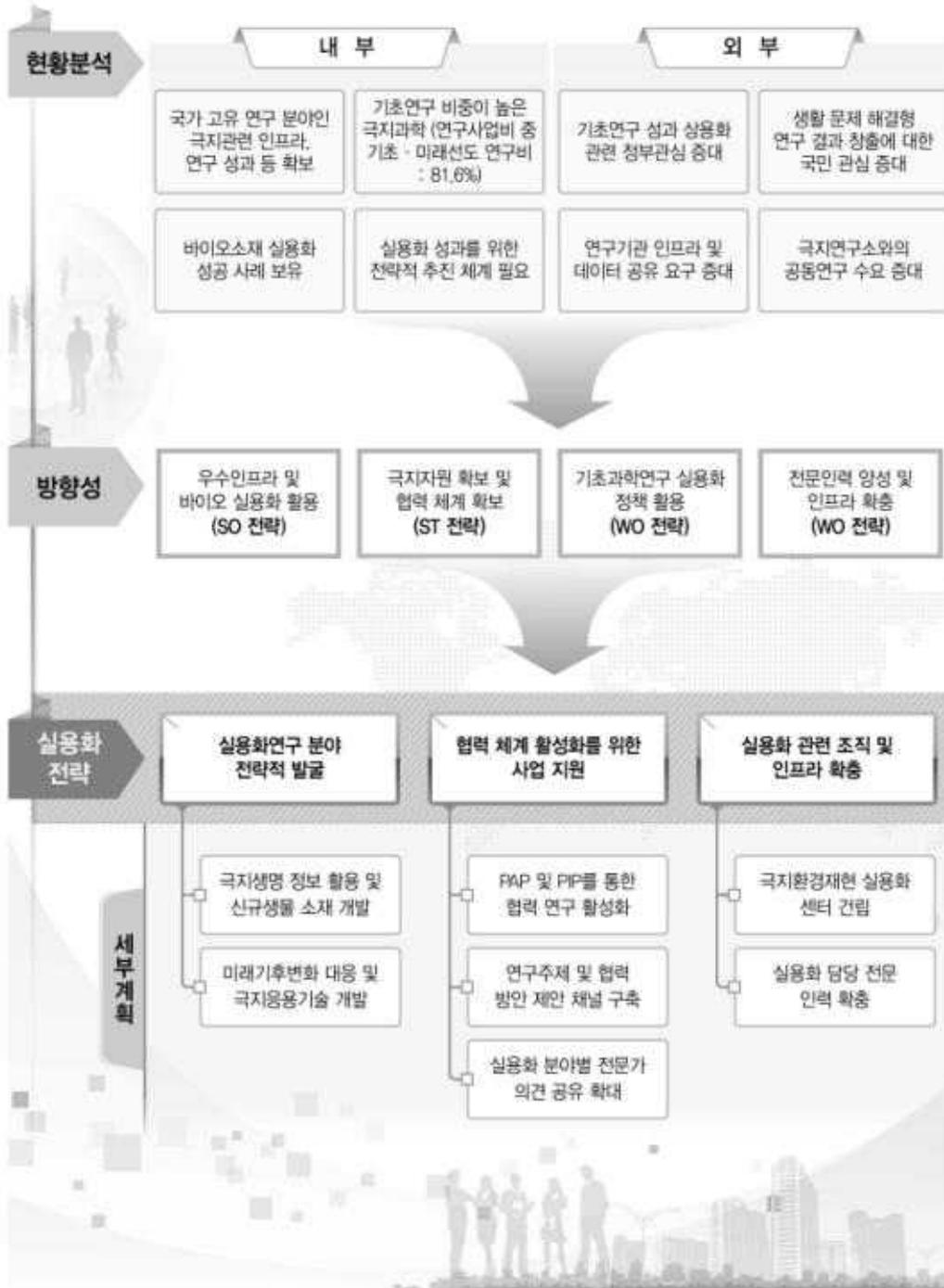
나 극지 실용화 방향성 (SWOT 분석) 및 전략

내부환경 외부환경	강점 <i>Strength</i> <ul style="list-style-type: none"> 극지관련 우수인력과 인프라 극지연구전담기관 인지도 바이오소재 실용화 성공사례 	약점 <i>Weakness</i> <ul style="list-style-type: none"> 기초연구 및 원천기술 연구로 치중된 극지연구 실용화 관리 조직/인력 부족 	
	기회 <i>Opportunity</i> <ul style="list-style-type: none"> 정부차원 연구 성과 실용화 노력 공공연구기관 결과물 국민 관심 증대 	<ul style="list-style-type: none"> 극지 관련 우수 인프라 및 인력을 바탕으로 기존 바이오 소재 실용화 우위 선점 	<ul style="list-style-type: none"> 기초과학연구 성과 확산 정책 활용 및 산학연 협력을 통한 실용화 활성화
위험 <i>Threat</i> <ul style="list-style-type: none"> 남극자원활용 실용화 제약 실용화 필요 기술 및 인프라 등 보완 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 극지에서만 얻을 수 있는 자원을 바탕으로 타기관과의 경쟁력 확보 국내외 협력을 통해 연구성과 창출 효율성 제고 	<ul style="list-style-type: none"> 전문인력 양성을 통한 전략적 실용화 추진 인프라 확충 및 협력 체계 확보를 통한 실용화 활성화 	
SO 전략 SO WO 전략		ST 전략 ST WT 전략	

2 극지연구소 실용화 전략 (~2030) 도출



3 극지연구소 실용화 전략 총괄



04 극지 실용화 연구 및 성과확산 방향성

4 극지연구 실용화 전략 세부 계획

가 실용화 연구분야 전략적 발굴

1) 수익창출 실용화 연구 발굴

극지생명 정보 활용을 통한 국민 체감이익 증대

수익창출 기대 실용화 1	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
신규활성 항생물질 개발	<ul style="list-style-type: none"> 극지생물 유래 유용 변형요소 유전자 확보 및 생화학적 특성규명 	<ul style="list-style-type: none"> 신규항생물질 변형체 제작, 활성 및 구조분석 (특허 확보) 구조정보로부터 신규 항생물질 최적화 	<ul style="list-style-type: none"> 신규 항생물질의 항균활성 기작 규명 신규 항생물질 대량생산 프로토타입 확립 (기술이전)
극지어류자원 상용화	<ul style="list-style-type: none"> 극지어류 유재배양 시스템 구축 극지어류 인공번식 기술확립 (특허 1건) 	<ul style="list-style-type: none"> 극지어류 유용형질 및 유전자원 발굴 극지생물 모델시스템 구축 및 기능검증 (특허 2건 이상) 	<ul style="list-style-type: none"> 극지어류 유용형질전환 기술 개발 (특허 1건 이상) 환경친화 수산양식생물 개발 (특허 1건 이상)
항노화 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> 체온과 노화 및 장수의 상관성을 이해 노화 조절 인자 발굴 및 노화 억제 기전 규명 	<ul style="list-style-type: none"> 유용 노화 조절 인자의 생물학적 기능 검증 개체 수준에서의 저체온 및 노화 조절 관련 표현형 발굴 	<ul style="list-style-type: none"> 노화의 기전을 밝히고 노화 지연시키는 원천기술 개발 노화 극복 및 건강 장수 실현

신규 생물 소재 개발을 통한 국가기술력 확보

수익창출 기대 실용화 2	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
극지고유생물 대사체	<ul style="list-style-type: none"> 항액동결보존제, 치매치료제, 당뇨치료제, 산업용 저온성단백질 분해효소 극지 고유생물 대사체 활용가치 규명 신규 대사체 탐색 및 물질 특성 규명 	<ul style="list-style-type: none"> 유방암 치료제, 뇌세포 보호, 간경화 치료제 기업이전 추진 극지 적응생물 유래 바이오소재 활용가치 규명 유용 대사체 생산기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 뇌암 치료제, CNS 보호, 항바이러스 기업 이전 추진 UV 차단, 조직 재생 용의 화합물 소재 기업 이전
극지생물 기반 유용소재 개발	<ul style="list-style-type: none"> 난배양성 극지 광합성조류 배양기술확립 최적화 	<ul style="list-style-type: none"> 저온광배양기 개발 및 극지근주 Seed bank 기술 개발 바이오 기능성, 플라스틱(대체제), 약리효능 단백질, 펩타이드 발굴 	<ul style="list-style-type: none"> 활성효능 단일물 규명으로 특허 및 기술이전 생태, 분류, 유전정보 등 Polar Green Project 2 DB 오픈
혈관질환 치료제 활성물질 개발		<ul style="list-style-type: none"> 중성지방감소 및 HMG-CoA 억제활성 측정 활성물질의 적용기전 합성법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 활성 물질의 전 합성법 개발 항상 유도제를 기전 실험 후보물질 실험 동물시험 중성지방 감소 및 LDL 콜레스테롤 억제활성 측정
친환경 비료 개발	<ul style="list-style-type: none"> 극지 토폰라 토양 부식질의 유전학/생화학/생물학적 생분해성로 제언 부식질 분해대사산물의 분해, 생장조절활성 조사, 구조분석 	<ul style="list-style-type: none"> 부식질 분해대사산물의 미생물/식물 성장촉진활성 검증 친환경 생물비료 개발용 미생물/식물성장 촉진 후보물질 발굴 (특허출원) 	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 생물비료 개발 및 시제품 시험 생산 기술이전을 통한 생물비료 상용화 추진

2) 성과확산 실용화 연구 발굴

미래 기후변화 대응을 위한 관측 및 예측기술 개발

성과확산 기대 실용화 1	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
빙권 관측 및 북극항로지원	<ul style="list-style-type: none"> • 극지 빙권 관측 위성개발 요구 사항 분석 및 산출물 확정 	<ul style="list-style-type: none"> • 빙권관측 위성탑재체 개발 • 빙권관측 위성 탑재체 확보 • 위성개발 활용 계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> • 빙권관측 위성탑재체 운용 및 한국 주도 빙권 관측 • 극지 4차산업 활용 및 산학연 연계 종합정보 시스템 구축
해빙 다중변화 예측	<ul style="list-style-type: none"> • 해빙 현상관측을 통한 해빙 수치모델의 물리과정 검증 및 개선 • 동계-여름 모델 기반 해빙 증감기 변화 예측성 향상 	<ul style="list-style-type: none"> • 현상 자료 준실시간 전송 및 원격탐사 자료 해빙 수치모델 예측 체계 구축 • 해빙 다중변화(단기-중장기) 예측 시스템 사적용 구현 	<ul style="list-style-type: none"> • 예측 시스템 검증/개선 테스트베드로 활용할 글로벌 시군 해빙부이오원격탐사 관측 클러스터 구축 • 해빙 다중변화 예측 시스템 실용화
기상/기후 통합예측	<ul style="list-style-type: none"> • 극지 예측 시스템(Korea Polar Prediction System, KPOPS) 구름물리과정 및 해빙/지면/눈깊이 초기화 개선 • KPOPS 플랫폼 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상/기후 통합 KPOPS(A-KPOPS) 역학 및 물리과정 개선 • A-KPOPS 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 해빙-해일 결합된 통합 KPOPS(IC-KPOPS)의 대기-해빙-해일 상호작용 과정 개선 • 이상기후 감시 및 예측 시스템 C-KPOPS 실용화

극지응용 기술 개발을 통한 국가 경쟁력 확보

성과확산 기대 실용화 2	2018~2020(1단계)	2021~2025(2단계)	2026~2030(3단계)
동결수처리 및 신소재합성 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 얼음화학 연구 인프라 구축 및 기초연구 • 친환경 수처리 공정 및 신소재 합성법 탐색 및 기초연구 	<ul style="list-style-type: none"> • 얼음 내 오염물 분해기작 규명 (특히 1건) • 얼음 표면 고분자 중합기작규명 (특히 1건) 	<ul style="list-style-type: none"> • 동결을 이용한 친환경수처리 공정 기술 확보 • 얼음화학기반 친환경 고분자물질 합성기술확보
극한지 기초원천 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> • 한북극 동토층 환경변화 연구의 단계 성과 정립 • 기존연구의 성장가능성 진단 및 체계 조성 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구영역의 확대 및 융복합 과학기술의 leading-edge 원천기술 개발 • 자연과학 및 공학기술의 접목 기술개발과 4차산업혁명 빅데이터 확보 	<ul style="list-style-type: none"> • 개발 기술 및 확보된 빅데이터의 성과 확산과 분석 • 극한지 환경의 변화성 분석 및 적용 원천기술 개발 등
남극 빙저지형 조사	<ul style="list-style-type: none"> • 빙권탐사용 무인탐사 시스템 개발 • 공간 빅데이터 기반 데이터 관리 및 자료 처리기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 무인 탐사 시스템 개발 완료 및 시험 • 방상 및 빙저 3차원 지형도 제작 • Bedmap3 컨소시엄 참여 	<ul style="list-style-type: none"> • 무인 탐사 시스템 특허 및 기술이전 (지하 공간정보) • 배수면 변동 열량 예측 정확도 제고
극지 탐사용 협동 이동체 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트관측 스테이션 구축 • 레이더를 이용한 크로바스탐사 기술특허 • 로봇 플랫폼 극지환경 대응 기술 • 극한지 광역 고속전송 무선통신 원천기술(특허) 	<ul style="list-style-type: none"> • 극한지 관측 장비고장 예측 관리 기술 • 환경인식(지형지반) 기술(기술이전) • 극한지 DTN센서 통신기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 극한지 관측 및 정보처리 기술 활용 • 극한지 지형 및 지반 정보화 기술 활용 • 극한지탐사용 로보 시스템 운용기술 활용

04 극지 실용화 연구 및 성과확산 방향성

나 협력체계 활성화를 위한 사업 지원

- 1) PAP, PIP를 통한 산학연 협력 실용화 과정 구축
 - ✓ PAP 사업의 지속적 수행으로 극지 전문연구인력 육성과 신규 연구주제를 발굴하여 극지연구 신성장 동력 및 내·외부 신수요 창출
 - ✓ PIP 사업의 지속적 수행을 통해 정부의 중소기업 육성정책에 기여하며, 극지인프라를 테스트베드로 활용한 극지 공학연구 기반 구축
- 2) '극지(연)-외부 기관'의 상호 소통으로 연구 주제 및 협력 방안 제안을 할 수 있도록 채널 구축
 - ✓ 극지연구소 홈페이지 등 외부 기관 및 국민의 수요조사를 상시 접수 받아 신규 과제 계획 시 해당 연구부서에서 참고
- 3) 외부 전문가 초청 회의 및 세미나 등 개최 시, 실용화 결과를 소개하고 후속 연구에 대한 의견 청취 및 협력 연구 추진 기회 마련

다 실용화 관련 인프라 및 조직 확충

- 1) 극지환경 재현 실용화 센터 건립 및 운용
 - ✓ 주요 내용
 - 연구자들이 직접 극지에 가지 않더라도 극지특수시료*를 활용한 공동연구가 가능하도록 극지연구 실용화 협력 플랫폼 구축
 - * 극지특수시료 : 빙하, 운석, 퇴적물 생물시료 등 7종 약 10만개 보유
 - 국내·외 극지연구 네트워크의 중추적 역할 수행을 위한 실용화 센터 건립을 통해 과학기술의 실용화 및 창업 지원 플랫폼 제공

✓ 추진 계획



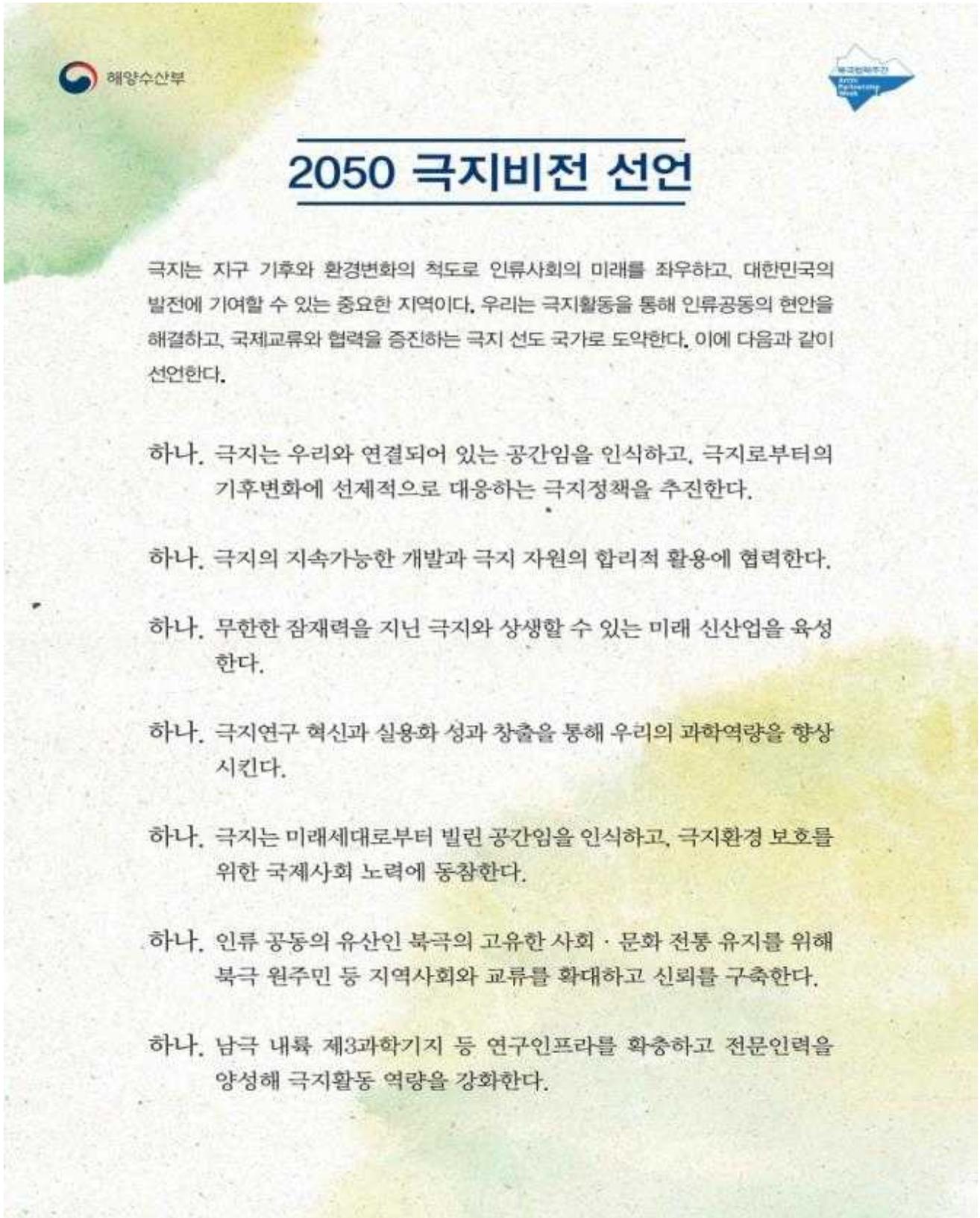
✓ 기대효과

- 산·학·협력을 활성화하고, 극지연구에 대한 접근성을 제고하여 다양한 분야와의 협력이 가능해짐
- 극지 시료 및 극지 극지연구의 생산성 및 효율성이 제고됨.

2) 극지연구소 실용화 전문 인력 확충을 통한 전략적 사업 추진

- ✓ 실용화 담당 전문 인력 교육 지원을 통해 담당업무 전문성 제고 필요
- ✓ 실용화 연구 단계별 관리
 - 연구 계획 예측 가능 범위 (현재~2030년) 의 기간 중 단계별 연구 계획을 수립하고, 연구 성과를 관리
 - 단계별 연구 계획의 타당성을 검증하고, 단계별 결과물을 관리하여 실용화 성과 창출의 효과성 제고
 - 기존 연구 계획 기간 이후 후속 연구가 필요한 경우를 판단하고, 기관 차원의 체계적 지원 마련

3. 2050 극지청사진



The poster features a light green and yellow background with a white central area containing text. In the top left corner is the logo of the Ministry of Oceans and Fisheries (해양수산부). In the top right corner is the logo for the Arctic Policy Center (북극정책중심). The title '2050 극지비전 선언' is centered in a large, bold, blue font. Below the title, there is a main introductory paragraph and eight bullet points, each starting with '하나' (One).

해양수산부

북극정책중심
ARCTIC POLICY CENTER

2050 극지비전 선언

극지는 지구 기후와 환경변화의 척도로 인류사회의 미래를 좌우하고, 대한민국의 발전에 기여할 수 있는 중요한 지역이다. 우리는 극지활동을 통해 인류공동의 현안을 해결하고, 국제교류와 협력을 증진하는 극지 선도 국가로 도약한다. 이에 다음과 같이 선언한다.

- 하나. 극지는 우리와 연결되어 있는 공간임을 인식하고, 극지로부터의 기후변화에 선제적으로 대응하는 극지정책을 추진한다.
- 하나. 극지의 지속가능한 개발과 극지 자원의 합리적 활용에 협력한다.
- 하나. 무한한 잠재력을 지닌 극지와 상생할 수 있는 미래 신산업을 육성한다.
- 하나. 극지연구 혁신과 실용화 성과 창출을 통해 우리의 과학역량을 향상시킨다.
- 하나. 극지는 미래세대로부터 빌린 공간임을 인식하고, 극지환경 보호를 위한 국제사회 노력에 동참한다.
- 하나. 인류 공동의 유산인 북극의 고유한 사회·문화 전통 유지를 위해 북극 원주민 등 지역사회와 교류를 확대하고 신뢰를 구축한다.
- 하나. 남극 내륙 제3과학기지 등 연구인프라를 확충하고 전문인력을 양성해 극지활동 역량을 강화한다.

2050 Polar Vision Statement

The Polar Regions, a barometer of global climate and environmental changes, hold the key to the future of humanity. In recognition that they are also indispensable parts for national development, we have a commitment to usher the regions into a promising future by addressing challenges caused by human activities and expanding the scope for international communication and cooperation.

We, the Republic of Korea, thereby declare as follows:

First, acknowledging the connection between the Regions and the Korean Peninsula, we promote the policies to preemptively respond to the effects of climate change on the Regions.

Second, we cooperate in further sustainable development and rational utilization of resources in the Regions.

Third, we foster future-oriented industries for the shared prosperity with the Regions of enormous potential.

Fourth, we enhance our national science capacity through innovation-driven research on the Regions and its resultant production of practical applications.

Fifth, recognizing that the Regions are a borrowed asset from the future generations, we join international efforts to protect the environment of the Regions.

Sixth, we extend the scope of interactions and build trust with the local communities of the Regions, including Arctic indigenous peoples, to preserve their social and cultural traditions as a common heritage of the humankind.

Seventh, we strengthen the capacity for polar activities by expanding the research infrastructure, including the 3rd research station in the inner Antarctic and nurturing of promising researchers and experts.

2050 극지활동 청사진(안)

- 극지활동 7대 선도국 도약을 위한 7대 추진전략 -

2018. 12.

해 양 정 책 실
해 양 개 발 과

순 서

I. 추진배경 및 목적	1
II. 극지에 대한 여정	1
III. 2050 극지전망	2
IV. 2050 극지비전	3
V. 7대 추진전략 및 세부 도전과제	4
VI. 향후 추진계획	6
[참고 1] 2050 극지 비전 선언문(안)	7
[참고 2] 북극 현황	8
[참고 3] 남극 현황	9
[참고 4] 북극활동 진흥 기본계획('18~'22)	10
[참고 5] 남극연구활동 진흥 기본계획('17~'21)	11

I

추진배경 및 목적

- 극지는 지구와 인류사회의 중요한 일부로서 기후환경을 조절하고, 우리가 맞이할 미래의 변화를 미리 알려주는 선형적 공간
 - 우리의 남극 진출 이후 극지가 국제경제에서 차지하는 비중은 증가하고 있고 그 잠재력 또한 매우 크지만 아직 종합적인 장기비전 부재
- 세종과학기지 준공 30주년을 계기로 앞으로 30년의 정책방향을 도출해 극지를 거점으로 대양 진출을 확대하는 국정기조*에 부응
 - * (국정과제 62-6) 남·북극 등 대양 진출 확대와 국제 해양네트워크 확충

⇒ 과학경제·외교·환경 등 분야별, 지역별(남극과 북극) 분절적인 접근을 뛰어넘어 분야와 지역을 아우르는 체계적인 통합정책 수립

- * 2050 극지활동 청사진(30년 단위) → 남극 기본계획·북극 기본계획(5년 단위)

II

극지에 대한 여정

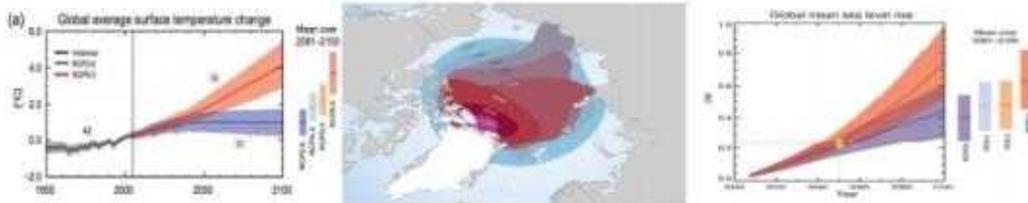
- '78년 남빙양 진출 이후 남극조약, 북극이사회 등 남극과 북극의 거버넌스에 적극 참여하고, 과학기지, 쇄빙연구선 등 연구인프라 구축
 - (남극) 남빙양 수산자원조사와 크릴어획('78)을 시작으로, 남극해양 생물자원보존협약('85)과 남극조약 가입('86, 세계 33번째)
 - 최초 남극기지인 세종과학기지를 설치('88)하고, 쇄빙연구선 아라온호 건조('09)와 장보고과학기지 준공('14)으로 본격적인 연구기반 마련
 - (북극) 세계 11번째로 북극점 도달('91) 이후, 다산과학기지를 개소('02)하고 북극이사회 정식옵서버 지위 획득('13)
 - 북극항로 시대에 대비해 러시아 등 북극권 국가들과 협력관계를 모색하고, 안정적 연구역량 확보를 위해 제2쇄빙연구선 건조를 추진 중
- 북극권에 대한 투자와 국제협력이 과학분야에 치우쳐 있는데 반해, 원주민 사회와의 교류, 경제협력, 대국민 서비스 발굴 등은 미흡

III

2050 극지 전망

□ 기후·환경

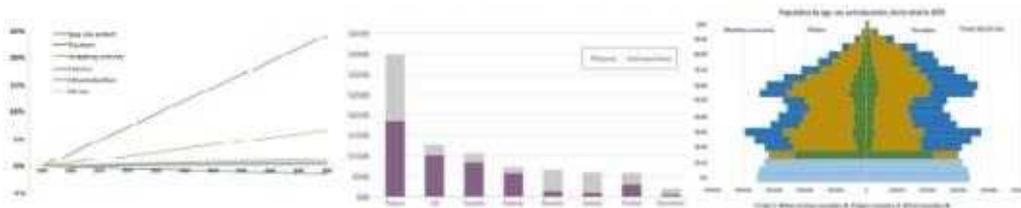
- (기온) '30년~'50년 전지구 평균기온은 산업화 이전(1850~1900) 대비 2도 이상 상승하고, 특히 북극은 타지역보다 2~3배 높은 상승 예상(IPCC, '13)
- (얼음) 서남극 빙하와 북극 해빙이 줄어들고, '50년이면 북극에 얼음 없는 여름이 올 수도 있다는 전망도 존재(NOAA, '18)
- (해수면) 서남극과 북극 그린란드 등 빙하가 바다로 녹아들면 세계적인 해수면 상승으로 이어져 2050년경에는 최대 30cm 상승 예측(IPCC, '13)



< 전지구 기온 상승 > < 북극 해빙 면적 감소 > < 해수면 상승 >

□ 사회·경제

- (북극산업) '00년 대비 '50년까지 관광업은 연평균 25%, 해운물동량은 6.4%, 광물생산은 1.1%, 석유생산은 0.6%, 어업은 0.4% 증가 전망(옥스포드대, '11)
- (북극항로) 현재 3개월인 러시아 쪽 북동항로 운항기간이 '50년에 이르면 3배로 증가*할 것으로 전망(영국 정부과학사무국, '17)
 * 다만, 해빙이 된다 하더라도 유빙으로 인한 선박항행 안전 문제 대두 가능
- (북극인프라) 자원개발, 북극항로 등 경제 활성화로 북극 인프라 투자 수요는 '30년까지 약 1조 달러에 달할 것으로 전망(구겐하임파트너스, '16)
- (북극인구) '15년 1,008만명으로, '50년 경제활성화(1,163만명)와 침체(959만명)에 따라 다를 수 있으나 5% 증가한 1,059만명 정도 예상



< 북극산업 전망 > < 수요 대비 인프라 투자 > < '50년 북극 인구구조 >

극지에서의 도전과 기회

- ◇ 결빙해역 축소, 빙하 및 영구동토층의 용해 등 극지권의 변화는 기후변화를 가속화시켜 생태계 및 인간의 생존에 커다란 도전
- ◇ 한편, 극지권의 해빙과 첨단과학기술 발전을 통한 접근성 개선은 극지공간과 자원의 이용을 가능하게 하는 기회

비전

극지에서의 도전을 기회로 창출하는 7대 극지 선도국가

* '16년 11위(극지분야 국가해양력 평가 연구, KMI)

정책
방향

- 기후변화를 예측하고 대응하는 극지연구 실현
- 극지의 잠재력 활용을 통한 극지경제 창출
- 신뢰받는 극지협력 파트너로서의 위상 확보

7
대
추
진
전략

- ① 기후변화에 선제적으로 대응하는 극지정책 추진
- ② 극지를 통한 새로운 에너지·자원 확보 노력
- ③ 새로운 성장동력으로서 극지 미래신산업 활성화
- ④ 극지연구 혁신 및 실용화 성과 창출
- ⑤ 국제사회의 극지환경 보전 노력에 적극 참여
- ⑥ 교류 확대를 통한 북극 진출 교두보 확보
- ⑦ 연구인프라 확충 및 인력양성 등 정책역량 강화

< 기본 방향 >

- ◇ 2050년을 향한 7대 추진전략은 5년 단위로 수립되는 「남극연구활동진흥 기본계획」과 「북극활동진흥 기본계획」 수립의 지침이 될 것임
- ◇ 대한민국은 본 청사진을 근간으로 극지에서 평화롭고 지속가능하며 인류의 공동번영에 이바지할 수 있는 역할을 수행하고자 함

1 기후변화에 선제적으로 대응하는 극지정책 추진

- ① (기후변화 모니터링) 극지관측 인공 위성 탑재체 및 무인·자율운항 탐사 장비 개발을 통해 극지 기후변화 통합관측시스템 구축



< 극지 통합관측시스템 >

- ② (국제공동연구) 아라온호와 제2쇄빙연구선을 활용해 국제연구선단을 구성해 북극 중앙해 기후변화를 종합연구하는 'ACE 이니셔티브' 추진
- * Arctic ocean Cooperative Expedition Initiative
- ③ (대국민 서비스) 전방위적인 극지변화 관측을 통한 한반도 기상 예측력 강화* 및 해수면 상승 정보, 빅데이터 서비스 등 제공
- * 북극권과 동아시아 국가(한·중·일) 간 기상연구를 협력하는 (가칭)'북극-동아시아 기후네트워크 센터' 설치 추진

2 극지를 통한 미래 에너지·자원 확보 노력

- ① (북극 자원협력) 북극의 에너지·광물 개발사업과 운송에 참여하는 국제협력 및 투자를 통해 국가에너지·자원 수급 新구축망 확보
- ② (남극 지질탐사) 남극 자원의 잠재력을 평가하고, 향후 지속가능한 개발과 합리적 활용방안을 도출하기 위한 국제공동 지질탐사 추진
- * 남극조약('61년)에 따라 2048년까지는 남극자원의 채굴 및 상업적 이용 금지

③ 새로운 성장동력으로서 미래신산업 활성화

- ① (물류) 북극항로를 포함한 철도, 도로, 항공, 통신을 연결하는 '환유라시아 물류 이니셔티브' 추진 및 항만시설 등 인프라 진출



< 환유라시아 물류 이니셔티브 >

- ② (극지관광) 환동해-극동러시아-베링해를 잇는 '아시아 극지 크루즈' 창설 등 크루즈 개발 및 국제관광 협력체계(국제남극관광협회) 참여
- ③ (수산) 첨단 양식수산업의 북극 진출을 추진하고, 북극 공해역 지역 수산관리기구* 사무국 유치 및 수산자원·생태계 조사 주도
- * 「북극 공해역 비규제어업 방지협정」 타결('17.11)에 따라 향후 설립 전망

④ 극지연구 혁신 및 실용화 성과 창출

- ① (기술 혁신) 로봇, IoT, 드론 등 4차 산업혁명 기술의 극지연구 도입, 극한지 토목 등 차세대 연구로 선진국 대비 90% 과학수준 도달(現 67%)
- ② (극지기술 실용화) 극지환경 재현 실용화 협력센터('21년 준공)를 통한 극지생물 특성 활용 바이오 신약 개발 및 극한기술 테스트베드 지원

⑤ 국제사회의 극지환경 보전 노력에 적극 참여

- ① (극지변화 대응) 영구동토층 용해에 따른 메탄가스* 배출 등 온실가스 연구, 극지활동을 통한 오염물질 배출 최소화 국제협력 추진
- * CO₂에 비해 35배 강력한 온실가스인 가스하이드레이트의 20%가 북극에 매장(USGS, '09)
- ② (해양환경 보호) 북극이사회, IMO와 협력사업을 추진해 유류오염, 해양 플라스틱 등 극지권 해양오염 대책 및 국제규범 마련 주도
- ③ (생태계 보전) 외래종 유입, 기후변화 등 외부요인에 대한 생태계의 반응, 수용력 및 복원성을 평가·예측해 결과 개방 및 국제사회와 공유

⑥ 북극권과의 교류 확대를 통한 북극 진출 교두보 확보

- ① (북극 인문사회 교류) 북극문제 공유와 해결책 모색을 위한 연구기관, NGO 등 민간 차원의 다국적 '북극지식공유네트워크' 결성 추진
- ② (원주민문화 보전) 북극원주민 고유의 생활방식과 전통을 유지할 수 있도록 교육, 문화 교류, 질병 관리, 관광 등 협력 강화
- ③ (생활개선 협력) 북극의 지속가능한 발전을 위한 통신인프라 구축*, 스마트시티 개발, 원격의료 등 사회적 인프라 투자 협력 도모
 - * 지구자기장에 따른 통신장애를 극복하기 위해 우리의 발전된 ICT 기술을 활용해 해저케이블, 위성통신 등 통신인프라 개발 협력

⑦ 연구인프라 확충 및 인력양성 등 정책역량 강화

- ① (연구 인프라) 남극 내륙 및 북극점까지 연구거점 확대를 위한 남극 제3과학기지(내륙기지)*, 북극 제2과학기지 및 최첨단 쇄빙연구선 확충
 - * 코리안 루트(K-루트) 프로젝트('17~'22)를 통해 남극 해안의 장보고기지에서 남극점까지의 육상 연구루트(3,000km)를 개척하고 거점지역에 내륙기지 건설
- ② (인력양성) 극지활동 증대에 따른 인력수요 전망에 기반해 매년 100인의 극지전문인력을 양성하는 'Polar 100 프로그램'* 추진
 - * 극지 관련 교육 및 연구기능을 보유한 국내외 대학, 연구기관 간 네트워크 형태로 인력양성과정을 운영하고 극지 관련 일자리와 연계
- ③ (제도 구축) 체계적이고 종합적인 극지정책 추진을 위한 「극지활동 진흥법」* 제정 및 남북극을 아우르는 통합 극지정책 수립
 - * 현행법률은 규제 중심의 남극조약 국내이행법인 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」이 유일해 극지활동의 진흥에 관해서는 입법 미비

VI

향후 추진계획

극지비전 선포('18.12.10)* 및 국무회의 보고(12.11)

- * 2018 북극협력주간('18.12.10~14, 부산 벡스코) 개최 행사로 극지비전선포식 추진

2050 극지비전 선언

극지는 지구 기후와 환경변화의 척도로 인류사회의 미래를 좌우하고, 대한민국의 발전에 기여할 수 있는 중요한 지역이다. 우리는 극지활동을 통해 인류공동의 현안을 해결하고, 국제교류와 협력을 증진하는 극지 선도 국가로 도약한다. 이에 다음과 같이 선언한다.

1. 극지는 우리와 연결되어 있는 공간임을 인식하고, 극지로부터의 기후변화에 선제적으로 대응하는 극지정책을 추진한다.
2. 극지의 지속가능한 개발과 극지 자원의 합리적 활용에 협력한다.
3. 무한한 잠재력을 지닌 극지와 상생할 수 있는 미래 신산업을 육성한다.
4. 극지연구 혁신과 실용화 성과 창출을 통해 우리의 과학역량을 향상시킨다.
5. 극지는 미래세대로부터 빌린 공간임을 인식하고, 극지환경 보호를 위한 국제사회 노력에 동참한다.
6. 인류 공동의 유산인 북극의 고유한 사회·문화 전통 유지를 위해 북극 원주민 등 지역사회와 교류를 확대하고 신뢰를 구축한다.
7. 남극 내륙 제3과학기지 등 연구인프라를 확충하고 전문인력을 양성해 극지활동 역량을 강화한다.

참고 2

북극 현황

□ (물리 환경) 북위 66.5도 이북지역 또는 영구 동토층의 한계선을 지칭하고, 면적은 약 2,100만km²로서 지구 지표면의 약 6% 차지

- 북극해*(약 1,400만km²)는 세계 5대양의 하나로 겨울철에는 얼음으로 덮이나 여름철에는 30% 수준으로 축소



< 북극 지역 >

- * 전체해역 중 82%가 연안국 영해 및 EEZ, 18%가 공해로 구성

□ (경제) 러시아 야말 LNG 개발 및 후속 자원개발사업 확대, 노르웨이 북극해 개발 본격화, 알래스카 유전개발 요구 증대 등 경제환경 급변

- * 북극은 미개발 자원의 보고로 세계 미발견 석유의 13%, 천연가스의 30% 매장(미국 지질조사국, '08년), 풍부한 광물자원 보유

- 러시아 국내화물의 북극해 해상운송 물동량이 대폭 증가* 중이고, 중국, 덴마크 등 해운국가의 북극항로 이용 준비** 본격화

- * '17년 1천만톤으로 역대 최대치 기록, '18년 야말 LNG 운송 본격화시 급격한 증가 예상
- ** 中: '일대일로' 정책에 빙상 실크로드 도입, 덴: 상업 컨선 운항 추진('18, 머스크社)

□ (거버넌스) 통일된 국제조약이 없고, UN해양법협약('94년 발효), 북극이사회('96년 설립) 등 다양한 규범과 협의체 존재

- * 남극은 영유권 분쟁·광물자원 개발 금지, 평화적·과학적 이용만 허용(남극조약, '59년)

< 북극이사회 조직 구성 >



참고 3

남극 현황

□ (물리 환경) 남극은 남극조약('61)에 따라 남위 60도 이남의 대륙과 주변을 감싸고 흐르는 남빙양(Southern Ocean)으로 구성

- 남극대륙의 넓이는 아시아, 아프리카, 남북 아메리카에 이어 5번째로 큰 대륙
- * 한반도의 약 60배(1,360만km²) 면적으로, 평균 빙붕두께는 2,450m



< 남극 대륙 >

□ (경제) 남극조약에 의한 평화적인 활용에 의거 과학연구를 중심으로 하고 있으며, 이빨고기, 남극크릴 등의 원양어업이 이루어짐

- * 최근 해양보호구역(MPA) 지정 등으로 어업 규제 강화 추세
- 남극 동·식물, 미생물을 활용한 유전자원에 대해 선진국 중심으로 화장품, 의약품 등 산업화를 추진 중
- 에너지(석유, 석탄, 천연가스 등)와 광물(철, 구리, 니켈, 금, 은 등)이 대량 매장되어있으나, 채굴은 2048년까지 금지된 상태(남극환경보호의정서)
- * (석유·천연가스) 남극 대륙붕 지역에만 최소 450억 배럴 / (석탄) 남극 횡단 산맥에만 최소 1,500억톤 매장 추정

□ (거버넌스) 남극조약 체제(Antarctic Treaty System)



참고 4

북극활동 진흥 기본계획 ('18~'22)

비전



**정책
목표**

- ① 북극항로 이용 등 북극권 경제진출 증진
 - * 북극항로 시범운항(누적): ('17) 5회 → ('22) 10회
- ② 국가위상을 제고하는 북극 거버넌스 참여 확대
 - * 북극이사회 참여 확대('17→'22): 워킹그룹(3개→6개), 공동연구사업(4개→10개)
- ③ 북극 현안 대응능력 강화 및 국제사회 기여
 - * 인력양성(누적): ('17) 17명→('22) 80/ 원주민 교류(누적): ('17) 50명→('22) 150

4대 전략

13개 추진 과제 ('18~'22)

① 북극권과 상생하는
경제협력 성과 창출

- ① 북극 진출 협력기반 구축
- ② 북극항로 개척 등 해운·물류 협력
- ③ 에너지·자원 개발 협력
- ④ 수산 협력

② 책임있는 옵서버로서
북극 파트너십 구축

- ⑤ 북극이사회 협력 강화
- ⑥ 국제협의체 참여 확대
- ⑦ 북극 파트너십 구축을 위한 기반 마련

③ 인류 공동과제 해결을
위한 연구활동 강화

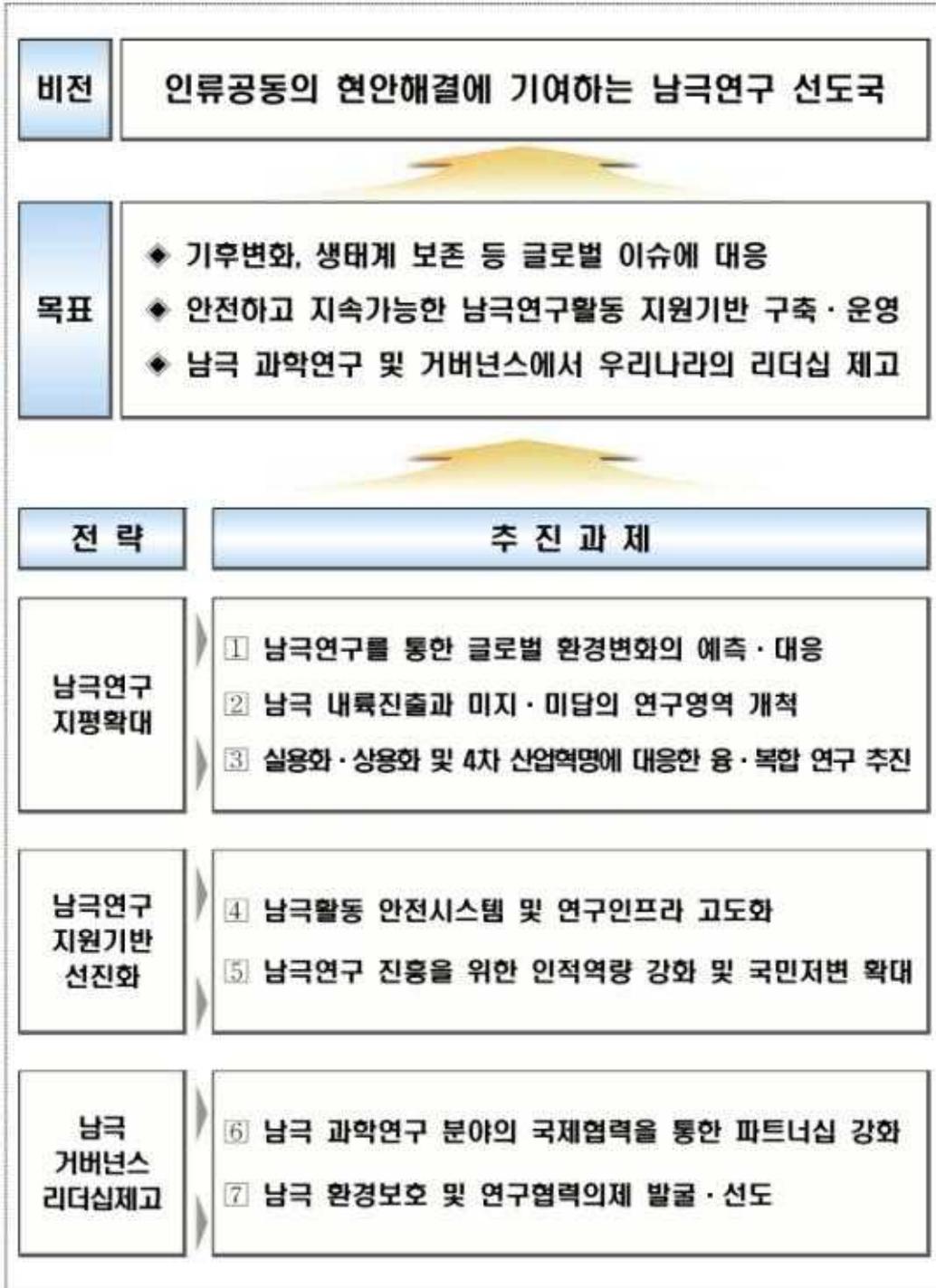
- ⑧ 북극 환경 관측활동 강화
- ⑨ 북극 기후분석과 미래 환경 대응
- ⑩ 연구·활동 기반 확충

④ 북극정책 추진을 위한
역량 강화

- ⑪ 제도적 기반 및 청사진 마련
- ⑫ 전문인력 양성
- ⑬ 북극 홍보 강화

참고 5

남극연구활동 진흥 기본계획 ('17~'21)



2050 극지 청사진(극지비전)

- 극지의 도전을 기회로 활용하는 극지 선도국가 도약

2018. 12.

극지연구소 · 한국해양수산개발원
극지비전 공동TF 작성

- 제출자 극지연구소·한국해양수산개발원 공동 TF
- 참여연구진: 신형철, 한승우, 서현교, 김선빈 (이상 KOPRI)
김종덕, 김민수, 이슬기, 김지혜 (이상 KMI)

||| 목 차 |||

I. 총론	1
II. 극지에 대한 인식과 여정	3
III. 극지에 대한 전망과 도전과제	7
IV. 비전과 정책방향	21

I 총론

극지권은 지구 전체와 인류사회의 중요한 일부로서 지구의 기후와 환경 유지에 중요한 기능을 할 뿐만 아니라 우리가 맞이할 미래의 변화를 미리 알려주는 선형적 공간이다.

우리 인류는 지난 수백 년간 극지를 탐험하고 이해하고 활용하려는 노력을 해왔으며, 과학과 기술의 발전을 통해 남·북극에 대한 지식을 확대하는 데 크게 기여해왔다. 우리는 극지에서 얻은 발견과 지식의 증진, 그리고 자원과 서비스가 인류의 삶을 더 건강하고 윤택하게 할 것으로 믿는다.

지구의 기후와 자연 생태계 유지를 위한 극지권의 역할은 매우 다양하고 복잡하며, 동시에 지구의 다른 시스템과 긴밀하게 연계되어 있으나, 여전히 지구상 다른 공간에 비해 알려진 바는 매우 제한적이다.

한편, 극지권이 제공하는 각종 재화와 서비스가 국제경제에서 차지하는 비중은 점차 높아지고 있으며, 특히 북극권의 경우 글로벌 경제시스템의 일부로서 그 역할이 더욱 커질 것으로 예상된다.

남극과 북극을 둘러싼 현안과 과제는 복합적이고 복잡하며, 과학과 정책, 보전과 개발행위들은 상호 연결되어 있다.

세계 각국은 1959년 남극조약을 통해 남극의 공동관리 체제를 구축하여 60년간 남극의 환경보호와 과학발전을 위한 협력을 추진해 오고 있으며, 북극권 8개국과 북극원주민 단체를 중심으로 1996년 북극이사회를 설립하여 다수 옵서버 국가들과 북극의 환경보존과 지속가능한 발전을 위해 협력하고 있다.

대한민국은 1970년대 원양어업을 위해 남빙양에 최초로 발을 내딛은 이래 1980년대부터 남극과 북극에서의 순수 과학활동을 확대하고, 남극조약 가입과 북극이사회 옵서버 가입을 통해 극지에 대한 정책개발과 국제사회와의 협업기반을 구축해 왔다. 또한 2004년 남극활동 및 환경보호에 관한 법률을 제정하고 이를 기반으로 2007년부터 남극연구활동진흥기본계획을 5년마다 수립하고 있으며, 북극관련 다수의 부처가 참여한 가운데 북극정책기본계획('13)과 북극활동진흥기본계획('18)을 수립하여 남·북극에 대한 정책 추진기반을 마련해 오고 있다.

하지만 급변하고 있는 극지권의 기후·자연·경제·외교적인 변화에 종합적으로 대응하고, 특히 양극권을 연계할 수 있는 정책기반은 아직 미흡한 수준이다. 극지 연구 30년을 맞은 시점에서 남·북극이 가진 지구적인 의미와 지속가능한 활용을

위한 과학과 기술, 그리고 책임 있는 이용 방안을 마련하고, 중장기적인 시각에서 보다 통합적으로 극지정책을 추진할 필요성이 있다.

이에 대한민국은 지난 100년간 구축해 온 외교·경제·과학·기술·교육·인문 분야의 종합적인 역량을 활용하고, 30년간 축적된 극지연구 경험을 바탕으로 21세기 중반기에 극지를 둘러싼 여건 변화 전망을 고려하여 향후 30년간 활용할 국가 극지 비전을 마련하여 체계적인 극지정책을 추진하고자 한다.

또한 본 청사진에서 제시된 비전과 정책방향을 실천하여 대한민국이 극지에서 평화롭고 지속가능하며 인류의 공동 번영에 이바지할 수 있는 역할을 수행하는 토대를 마련하고자 한다.

극지비전은 1) 기후변화에 선제적으로 대응하는 극지정책 추진, 2) 극지에서의 에너지·자원 확보위한 국제협력 강화, 3) 새로운 성장동력으로서 극지 미래신산업 활성화, 4) 극지연구 혁신 및 실용화 성과 창출, 5) 국제사회의 극지환경 보전 노력에 적극 참여, 6) 교류 확대를 통한 북극진출 교두보 확보, 7) 연구인프라 확충 및 인력 양성 등 정책역량 강화와 같은 7가지의 추진 전략을 근간으로 해서 국내법과 부처 간 협력을 기반으로 수립될 '극지기본계획'의 기본방향으로서 활용될 것이며, 대한민국의 중장기적인 극지정책 수립과 국제 극지협력을 뒷받침하는 기반이 될 것이다.

본 비전은 종합적인 분석과 대응방안을 마련하기 위해 극지정책 및 연구와 관련된 정부부처와 관련 연구기관, 그리고 국내외 전문가 간의 협조와 기여를 통해 수립되었다.

II 극지에 대한 인식과 여정

1. 극지에 대한 인식

극지는 지구의 온난화를 조절하는 가장 중요한 냉권(냉각판)으로 95%에 이르는 지구의 담수를 얼음과 눈의 형태로 저장하고 있는 중요한 공간이다.

또한, 극지는 지구상 남아있는 마지막 미지의 공간으로써 오랜 세월 동안 탐험가나 과학자의 공간으로 인식되었지만, 1990년대 이후 극지권 국가들은 물론, 전세계 관심의 대상으로 인식되고 있어 인류 공영과 평화를 위한 협력의 공간으로 변모하고 있다.

1961년 발효된 남극조약은 남극대륙과 주변해역의 평화적 이용과 과학연구를 보장하고, 남극조약 협의당사국회의를 통해 조약가입국들은 조약의 목적을 달성하기 위한 노력을 지속해 오고 있다. 이 남극조약은 남극대륙과 주변해역에 대한 통합적인 규범을 제공하고 있을 뿐만 아니라, 조약국 간의 협력과 새로운 과학분야의 도전과제를 해결하는 플랫폼으로서 그 기능을 제공하고 있다.

세계 주요국들은 5년 또는 10년 단위의 중장기 남북극 정책을 통해 인류가 극지에서 마주한 도전에 대응하고, 미래 세대와의 지속가능한 공영의 기회를 모색하고 있다.

우리나라는 1986년에 남극조약에 가입하여 세종과학기지와 장보고과학기지 운영을 통해 남극에 대한 과학연구를 30년간 진행해 오고 있으며, 남극을 포함한 지구 시스템의 규명을 위해 노력하고 있다.

북극권은 북극해와 주변의 육지로 구성되어 있으며, 공해지역을 제외하고는 연안국의 주권 또는 주권적 권리가 적용되고 있는 공간이다. 우리나라는 2002년 다산과학기지를 설치하여 기후변화와 해양생태계에 대한 연구를 수행하고 있다.

북극해는 지구상의 5대양 중 가장 작은 대양으로서 연중 상당 기간이 얼음으로 덮인 독특한 자연환경을 가지고 있는 해역이다. 유엔해양법협약은 북극해에서도 적용되며, 관련국들은 협약에 의거하여 북극해를 보호·관리·이용할 권리와 의무가 있으며, 대한민국은 협약에서 정하는 바에 따라 연구활동과 관련 경제활동을 하고 있다.

2000년대 들어와 기후변화로 인한 영향이 가시화되고, 과학기술의 발달로 인해 남극권과 북극권은 다양한 변화와 도전을 맞이하게 되었다.

남극권은 대규모 빙상 붕괴가 이어지고 있으며, 이로 인해 남극해와 주변해역의 환경변화가 확대되고 있고, 많은 과학적 증거들은 대륙과 빙저해의 생물다양성과

민감한 생태계의 존재를 설명하고 있다.

북극권은 결빙해역 면적이 큰 폭으로 축소되고 있으며, 다년빙의 부피가 줄어들어 포유류를 비롯한 해양생물의 생태계가 위협을 받는 한편, 줄어든 결빙해역으로 인해 자원개발과 항로이용 등 상업적 활동이 용이해지는 공간으로 변하고 있다.

북극해 공해역은 과학적 조사와 자원관리 체제가 미흡하여 지속가능한 상업적활동을 위한 준비가 부족한 상태이며 연안국과 잠재적인 수산활동국가 간의 체계적인 협력 체계 구축이 요구된다. 최근 대한민국이 참여한 ‘중앙북극해 비규제어업방지협정(Agreement to Prevent Unregulated High Seas Fisheries in the Central Arctic Ocean)’은 지속가능한 북극해 수산자원관리를 위한 중요한 전기를 제공했다고 평가되며, 대한민국은 해당 협정의 후속조치 실현에 적극 노력할 것이다.

더불어 북극이사회를 통해 체결된 ‘북극에서의 공역 및 해역 구조구난협력협정(Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic)’, ‘북극에서의 해양유류오염 준비 및 대응 협력 협정(Agreement on Cooperation on Marine Oil Pollution Preparedness and Response in the Arctic)’와 국제북극과학협력 강화를 위한 협정(Agreement on Enhancing International Arctic Science Cooperation)’을 지지한다. 또한 국제해사기구(IMO)에서 ‘극지해역 운항 선박 국제안전기준(International Code of Safety for Ships Operating in Polar Waters)’이 정하는 당사국으로서의 책임과 의무를 다해 나갈 것이다.

한편 남극권과 북극권의 변화는 지구기후 시스템 전체에 영향을 주는 것으로 밝혀지고 있으며, 최근 과학연구 결과에 따르면 우리나라를 포함한 북반구 중위도 지역의 기후와 기상에 큰 영향을 끼치고 있다는 것이 밝혀지고 있다.

따라서 향후 남·북극에서의 인간활동은 지속가능한 발전이라는 공통의 개념 하에서 출발하여야 한다. 이러한 이유로 이번 극지비전은 유엔지속가능개발목표(UN SDGs(Sustainable Development Goals, 2015)에서 제시하는 교육, 에너지, 경제성장, 기반시설, 지속가능 도시, 기후변화, 해양생태계, 육상생태계, 제도, 지구촌 협력 등을 충분히 고려하여 작성되었으며, 향후 극지기본계획 수립을 통해 세부적인 실천방안이 마련될 것이다.

2. 극지에 대한 한국의 여정

우리나라의 남극 진출은 1978년 최초로 남빙양에서 해양 조사 및 크릴 어획을 수행한 것에서부터 시작되었다. 이후, 생물자원의 중요함을 이해하고, 이를 보존하고자 1985년 남극해양생물자원보존협약(Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR)에 가입한 바 있다.

1985년에는 민간단체인 한국해양소년단연맹이 탐험대를 구성하여 대한민국 최초로 남극탐험에 성공하였고, 이를 발판삼아 우리나라는 1986년 세계에서 33번째로 남극조약에 가입하였다.

그 후 과학연구를 통해 남극과 지구의 비밀을 알아내고자 1988년 남극반도 킹조지섬에 대한민국 최초의 남극과학기지인 세종과학기지를 설치하였으며, 2014년에는 보다 종합적인 남극 연구를 위해 테라노바만에 제2남극과학기지인 장보고과학기지를 준공하여 본격적인 남극연구 기반을 마련하였다. 극지연구에 있어 해양과학연구 조사는 매우 중요한 요소로서 대한민국은 2009년 첨단 채빙연구선인 「아라온」을 건조하여 국제공동연구의 플랫폼으로 운영하고 있다.

현재는 장보고과학기지과 남극점을 연결하는 ‘안전한 내륙진출로(Korean Route)’ 개발을 통한 세계 최초 2,500m급 빙저호 탐사, 더 나아가 남극내륙기지 건설 등 연구영역 확대를 위한 노력을 추진 중에 있다.

대한민국의 북극활동은 1991년 오로라 탐험대가 세계에서 11번째 국가로 북극점에 도달하면서 시작되었다. 그 후 체계적인 북극과학연구를 위해 2002년에 국제북극과학위원회(IASC)에 가입하였고, 노르웨이 정부의 협조를 바탕으로 스발바르제도 킹스베이에 북극다산과학기지를 개소하였다. 한국은 2012년 스발바르조약(Svalbard Treaty)에 공식 가입하였다.

대한민국은 2010년부터 매년 북극해 탐사 국제공동연구 수행, 제19차 서울 북극과학최고회의(ASSW)의 성공적 개최, 남극에서의 아라온호 러시아 어선 구조, 북극연구 성과를 기반으로 한 북극이사회의 임시옵서버 활동 등 북극관련 국제사회 활동과 북극 8개국 및 상시참여자(Permanent Participants)의 협조를 바탕으로 2013년 북극이사회 제8차 각료회의에서 북극이사회 정식옵서버 지위를 획득하였다.

또한, 이러한 국제적인 성과를 바탕으로 전지구적 이상기후 현상과 북극권 온난화 현상에 대한 연구를 수행하여 왔다. 남극 빙붕 붕괴원인 규명, 북극 해빙-해양-생태계 변화 관측 및 분석 등의 연구를 통해서도 미래의 기후변화를 예측하고자 노력하고 있다.

그리고 기초과학 연구 성과를 토대로 극지과학기술 실용화를 추진하고 있다. 극지 효모와 해빙-빙하 속 미생물에서 새로운 결빙방지 단백질을 발견하고, 지의류에서 노화방지 물질을 발견하여 실용화하는 등 일상생활에서 활용 가능한 생활형 기술을 개발해왔으며, 극지 생물들의 생명기작을 알아내어 극한 환경에서의 환경적응 방법을 해석하고 다양한 분야와 협력연구를 확대하고 있다.

극지는 전지구의 환경·에너지·자원과 같은 중요한 문제들을 해결하기 위한 핵심 지역으로 과학적, 경제적, 지정학적으로 중요성이 큰 지역이다. 특히 북극해 해빙이 녹으며 열리게 되는 북극항로 시대에 대비하기 위해 우리나라는 북극권 국가들과 연구뿐만 아니라 다양한 분야에서의 긴밀한 협력관계를 모색해왔으며, 안정적인 북극연구 역량을 확보하기 위해 제2채빙연구선 건조를 추진 중에 있다.

특히 북극이사회에서의 옵서버활동을 체계적으로 추진하기 위해 전문가 네트워크를 구축하고, 북극국가 및 상시참여자와의 협력사업을 추진하는 등 북극이 당면한 과제를 해결하는데 참여하고 있다.

이러한 극지 활동은 우리나라의 국제협력 역량강화에 기여 하였고, 과학연구 성과는 남극조약협의당사국회의(ATCM) 등 관련 국제기구와 회의에 실질적으로 기여해 왔다. 대한민국은 주요 남북극 연구수행국과의 양자간 협력에서도 극지연구의 책임 있는 파트너로서의 역할을 강화하고 있다.

III 극지에 대한 전망과 도전과제

1. 2050 전망

2050 극지비전은 지난 30년간 추진해온 극지정책의 성과와 한계를 잘 인식하여 향후 미래 세대를 위한 30년간의 통합적이고, 지속가능한 극지정책을 위한 방향을 제시하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 향후 30년, 즉 2050년의 극지의 모습을 전망하고 도전과제를 예상하여 이에 대한 정책적 대응방안을 모색하는 과정이 필요하다.

30년이라는 긴 기간을 고려해볼 때 극지에서 일어나는 자연현상 및 인간 활동 결과들에 대한 예상은 쉬운 일이 아니며 실제로 객관성이 높은 연구 결과를 찾기도 어려웠다. 여기에서는 현재시점에서 공신력 있는 기관 및 연구에서 도출된 자료들이 제시하는 미래 극지의 모습을 기반으로 2050년 극지를 전망하고자 하였다.

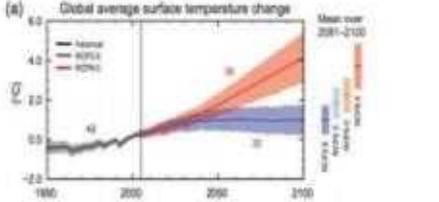
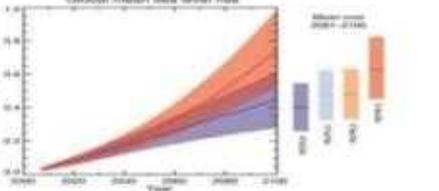
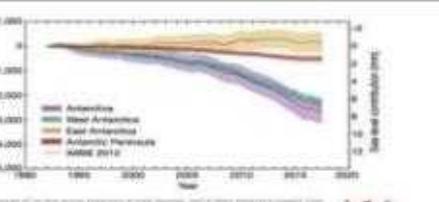
인간 활동에 의해 지구온난화가 가속화되면서, 지구평균기온은 계속 상승하고 있다. 2017년 전지구 평균기온은 산업화 이전(1850-1900) 대비 0.8도 상승했으며, 현재까지와 같은 수준으로 지속될 경우 2030-2050년 사이에 산업화 이전 대비 2도 이상 기온 상승이 예상된다. 특히 북극은 다른 지역보다 기온상승 추세가 2-3배 높은 수준이라는 연구 결과가 발표된 바 있다. 이러한 지구평균기온 상승은 남극대륙과 북극 그린란드 등 남·북극 빙하의 해빙(解氷)을 가속화하여 전세계 해수면 상승을 일으키는데, 2100년경 최대 1m의 해수면 상승이 예측된다.

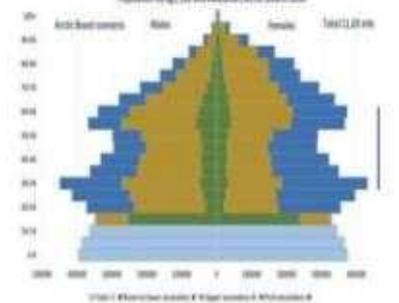
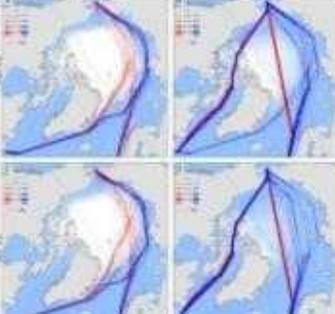
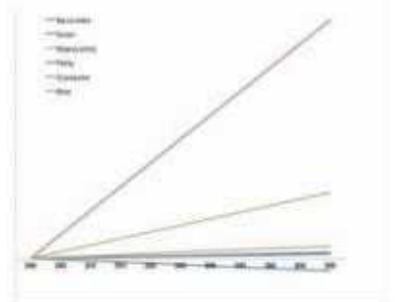
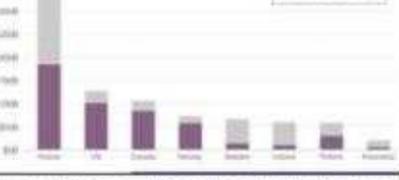
지구 온난화가 가속화됨에 따라 북극권 결빙해역이 줄어들어 북극항로를 이용한 선박운항이 확대되고, 현재 연중 약 3개월인 운항기간이 2050년에는 2배 이상 증가할 것으로 전망된다. 특히 북극의 에너지 및 광물자원의 개발과 북극항로를 통한 운송이 확대되고, 연관된 항만 및 내륙인프라가 확충될 것으로 전망된다. 또한 2050년에는 친환경 최첨단 혁신기술의 개발과 활용을 통해 자율운항 선박, 스마트 항만, 무인 창고 및 무인드론 등 무인화, 자동화에 기반한 북극항로와 물류산업의 새로운 비즈니스 모델이 보편화될 것으로 전망된다.

기후변화로 인한 북극과 남극의 어종 지도의 변화, 북극공해에서의 조업 등으로 인해 극지 어업이 세계 수산업에 미치는 영향이 더욱 커질 것이며, 인구증가에 따른 수산물 공급을 위해 미래 양식업이 더욱 중요해질 것으로 전망된다. 또한 삶의 질이 보다 중요한 가치로 인식되면서 극지생물을 통한 해양바이오 건강식·

약품 및 생필품의 생산과 극지관광이 보편화될 것으로 전망된다. 이처럼 극지를 둘러싼 환경의 변화와 인간 활동의 증가로 야기되는 여러 문제들을 해결하기 위해 국제협력이 강화되고, 규제와 관리를 위한 국제규범 제정이 보다 활발히 이뤄질 것으로 전망된다.

<2050 극지관련 주요 전망>

<p>기온</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 지난 한 세기 동안, 이미 지구의 기온은 0.8°C 증가하였음. 다음 한 세기 동안, 온실가스 배출이 지속적으로 증가한다면, 평균 기온이 1°C에서 4°C 증가할 것으로 예측
<p>IPCC 제5차 평가보고서(AR 5) https://www.vox.com/cards/global-warming/how-high-will-temperatures-rise-if-global-warming-continues</p>		
<p>해수면</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 1971-2010년 기간 보다 더 빠르게 평균 해수면이 상승할 것으로 예측됨. 2100년 전에 0.52-0.98m의 해수면이 상승할 것으로 보이고, 이 수치는 온난화의 정도에 따라 변동
<p>IPCC 제5차 평가보고서(AR 5) http://www.npolar.no/en/themes/climate/climate-change/global-climate-change/the-climate-in-the-arctic-has-impact-worldwide.html</p>		
<p>남극 빙상 감소</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 동남극 빙상과 남극반도 빙상은 유지되지만, 서남극 빙상이 계속 감소하는 추세를 보여 결과적으로 남극의 빙상 감소로 이어짐
<p>https://www.theguardian.com/environment/climate-consensus-97-per-cent/2016/jun/18/should-we-be-worried-about-surge-antarctic-ice-melt-and-sea-level-rise#img-3</p>		
<p>북극 해빙 면적</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 2040년에는 빙하가 없는 여름이 올 것이라고 NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)가 2015년에 발표하였음. 북극에서는 점차 해빙이 줄어들어 2100년쯤이면 그린란드 일부를 제외하고 해빙이 사라질 것으로 예상됨.
<p>NOAA GFDL model (2015) by the Arctic Institute</p>		

인구		<ul style="list-style-type: none"> - 2015년 북극권 인구 1,008만 명 기준으로 2050년 북극권 인구는 북극권 경제활성(Arctic Boost) 시나리오 시 15% 증가한 1,163만 명, 중간평균(Medium) 시나리오 시 5% 증가한 1,059만 명, 북극권 침체(Arctic Dip) 시나리오 시 5% 감소한 959만 명으로 전망
<p>Wolfgang Lutz, 'Population projections of the Arctic by levels of education', International Institute for Applied Systems Analysis, 2017.11</p>		
북극 항로		<ul style="list-style-type: none"> - 2050년에는 여름철에 얼음이 사라지는 일명 '얼음 없는 북극' 이 도래할 것으로 전망되며, 현재 3개월인 북동항로 운항기간이 2050년에는 2배 이상 증가할 것으로 전망
<p>UK Government Office for Science, Future of the Sea: Implications from Opening Arctic Sea Routes, 2017., p. 12. Laurence C. Smith 외 1인, 'New Trans-Arctic shipping routes navigable by midcentury.' 2013.1</p>		
북극 산업		<ul style="list-style-type: none"> - 2000년 대비 2050년까지 북극해 얼음은 연평균 -1.2%, 어업생산량(알래스카, 러시아, 그린란드, 노르웨이, 아이슬란드 기준)은 연평균 0.4%, 석유 생산은 연평균 0.6%, 광물생산은 연평균 1.1%, 해운물동량은 연평균 6.4%, 관광업(그린란드 항만 크루즈 선박 수 기준)은 연평균 24.9% 증가할 것으로 전망
<p>Alex Williams 외 2인, 'The future of Arctic enterprise: Long-term outlook and implications', University of Oxford, 2011.11</p>		
북극 인프라		<ul style="list-style-type: none"> - 북극 인프라 투자수요는 2030년까지 약 1조 달러에 달할 것으로 전망됨
<p>Guggenheim Partners, 'Promoting Sustainable Development in the Arctic', 2016.4</p>		

북극 기술		<p>- 2050년에는 북극항로 활성화와 안정적인 배후지 확보로 경제적 활동이 활발해지고, 4차 산업혁명 기술의 도입으로 항로 이용의 계절성, 노동력 부족 등의 문제해결이 가능해질 것으로 예상</p>
<p>Sung Woo Lee 외 1인, 'Commercialization of Northern sea Route(NSR) with state-of-the-art technology', North Pacific Arctic Conference 2018, 2018.8</p>		

2. 극지 도전 과제 및 대응방안

- 지구적 차원에서 기후변화가 심화되고 있고 특히 극지권에서의 변화는 더욱 심각하게 나타나고 있다. 북극해에서의 결빙해역 축소, 시베리아의 동토층과 그린란드의 빙상 용해, 남극대륙의 빈번한 대형 빙붕 붕괴 등은 극지권에서의 기후변화 속도와 그로 인해 연쇄적으로 발생하는 자연환경 변화를 대표하는 상징이며, 이러한 변화는 불가피하게 인간과 생물에게 커다란 도전이 되고 있다.
- 한편 첨단과학기술의 발달과 극지로의 접근성 개선은 극지공간과 자원의 이용을 수월하게 하는 계기를 제공하였다. 따라서 향후 극지권에서의 경제 활동은 증가할 것으로 예상되며, 극지권의 개발과 보전에 대한 논의는 점차 확대될 것이다.
- 이번 극지비전 작성과정에서 관련 전문가 설문과 빅데이터 분석을 통해 극지권이 가지는 20개 도전과제를 도출하였으며, 각각의 도전과제에 대한 기본적인 대응방안을 제시하였다.

1) 과학연구를 통한 극지이해 확대와 지식 선도

(1) 기후변화대응 및 예측 (남북극 공통)

- 지구의 기후시스템은 상호 깊이 연계되어 있어, 비극지권의 기후변화는 극지의 기후에 영향을 주고, 이는 다시 연쇄적으로 비극지권의 기후에 영향을 준다. 따라서 극지권을 포함하여 기후변화 가속화 요인을 최소화하고 극지에서의 기후변화 영향을 저감해 나가는 협력방안이 필요하다. 따라서 전지구적인 차원에서의 기후변화대응을 보다 강화하고 극지권 내부에서의 적응방안도 마련되고 필요한 적응조치를 시행해 나가야 한다.

- 기후변화 예측과 대응에 필요한 과학연구에 대한 투자를 확대하고, 전지구적인 노력에 적극 동참해야 한다. 극지관측 장비 개발을 통한 극지 기후변화 통합관측시스템을 구축하고, 축적된 기후변화 관측 역량을 예측 연구와 결합하며 정책결정에 반영시켜야 한다. 온실가스 및 오염물질 배출 최소화를 위한 시스템과 기술을 개발하고, 국제협력을 통해 극지권에서의 지속가능한 활동을 뒷받침해야 한다.

(2) 해양환경보호 (남북극 공통)

- 이미 기후변화의 압력에 놓여있는 남·북극해의 환경은 새로운 오염원과 증가하는 인간 활동에 의해 훼손될 가능성이 더욱 커지고 있다. 선박 통행량 증가에 따른 유류오염 위험 증가, 플라스틱 오염은 새로운 환경 현안이며 오염물질은 극지권의 경계를 넘나들고 있으며, 극지환경으로 외래종이 유입될 우려도 커지고 있다. 해양환경 오염의 실태와 미래 위험을 정확하게 파악하고 대응방안은 시급한 과제이다.
- 국제사회는 해양 조사와 오염물질 감시 역량을 활용하여 극지해에서의 해양환경 현상 규명과 배경 이해에 주력하고, 향후 활동이 확대될 것으로 예상되는 해역에서 구체적 대응조치를 마련해 나가야 한다. 또한 새롭게 대두되는 극지해에서의 해양환경보호 현안과 주제에 대해 선제적으로 대응하는 한편, 북극이사회, IMO과 협력사업을 추진해 극지권 해양오염 대책 및 국제 규범 마련에 적극적으로 나서야 한다.

(3) 생태계 보전 (남북극 공통)

- 특유의 극한 환경에 오랫동안 적응해온 남북극의 육상 그리고 해양 생태계는 지구시스템의 일부이며 생물다양성의 원천으로, 기후변화의 완충장치, 때로는 식량 공급원으로서 고유한 역할을 담당하고 있다. 하지만 기후변화와 인간 활동의 증가는 남북극권의 생태계 균형에 큰 위협이 되고 있다. 특히, 외부의 충격에 대한 극지생태계의 반응과 환경수용력과 복원성의 변화를 평가하고 미래 양상을 예측하는 것은 향후의 핵심적 과제이다.
- 남북극의 주요 생태계를 대상으로 신뢰할 수 있는 증장기 자료를 생산하고 이를 국제사회와 공유하여 우리나라뿐만 아니라 범 극지과학계 후속 연구의 소재가 되도록 하며 세계적 수준의 연구를 달성할 수 있도록 해야 한다. 미래 생태계 변화에 대한 예측을 통해 주요 남북극 생태계와 생물 다양성 보존에 기여하고, 정책 결정의 근거로 활용하여야 한다.

(4) 극지과학연구 수행 및 개발 (남북극 공통)

- 극지과학연구는 극지 기후변화와 환경변화가 세계에 미치는 영향을 분석한다. 오랫동안 극지과학연구의 역할은 국제사회의 정책 수립에 필요한 객관적 정보를 제공하는 것이었다. 하지만 가속화 되는 전지구적 환경 변화로 인하여 극지 과학의 정보 부족과 불확실성이 여전히 존재한다.
- 그간의 극지과학연구 성과를 바탕으로 향후 극지분야에서 나타날 도전과제에 체계적으로 대응해 나가야 한다. 또한, 과학연구에 기반한 극지분야 정책결정 및 문제 해결이 가능하도록 국제 의사결정체계를 구축하고, 극지인프라 및 전문인력 등의 국제교류를 통해 과학연구 수행을 지원해야 한다. 또한, 극지연구활동의 안전성과 효율성을 위하여 산·학·연 협력의 첨단기술 개발에 지원이 필요하다.

(5) 국제공동연구 확대 (남북극 공통)

- 극지연구는 극지권의 방대한 면적과 제한적 접근성으로 인하여 현대 기술 문명의 발전에도 불구하고 국가 간 협력이 필수적으로 요구된다. 따라서 다국적 공동연구 집합체 중심의 협력을 통해 공동 과제에 대한 연구기반이 마련되어야 한다. 특히 쇄빙연구선 등 각국이 보유하고 있는 극지 인프라를 활용하여 국제연구를 추진하고 이를 통해 북극해 기후변화를 종합 연구하는 프로그램을 추진하도록 한다.
- 남북극 관련 국제학술기구가 제시하는 과학연구 프로그램 입안에 관련국들의 적극적인 참여가 필요하고, 우리나라도 주요 극지연구 국가들과 대형 연구 프로그램을 추진하여야 한다. 최첨단 쇄빙연구선 확보와 남극 제3과학기지, 북극 제2과학기지 등을 통해 연구 역량을 강화하는 한편, 연구기반시설을 국제 학계와 공동 활용하여 효율을 최대화하고 연구성과가 정책에 반영되어 사회적 가치를 갖도록 기여해야 한다.

2) 안전하고 지속가능한 경제활동 기반 구축

(1) 선박 안전 운항 (남북극 공통)

- 극지해에서의 선박운항은 특별한 안전기준이 적용되는 고도의 위험성을 가진 활동이다. 북극항로는 유럽과 아시아를 잇는 최단항로이면서 북극권의 자원을 수송할 수 있는 가장 효과적인 운송로이다. 또한 줄어드는 결빙해역으로 인해 향후 북극해 항로를 활용한 운송은 계속 증가할 것으로 예측된다. 남극해에서는 어업활동과 크루즈 관광이 이루어지고 있으나 사고에 대처할 수 있는

지원기반은 매우 취약하다. 극지해의 결빙구간은 연중 존재하고 빙산의 발생빈도가 커지고 있으며 불충분한 항로 안전정보, 부족한 구조·구난체계, 험난한 기상조건, 주요 생물서식지와 상충 등 다양한 도전과제가 존재한다.

- 안전하고 신뢰성 있는 항로의 확보는 선박의 안전과 해양환경보전을 위해 중요할 뿐만 아니라, 글로벌 경제와 지역활성화에 반드시 필요한 인프라다. 특히 도로 및 철도 기반이 부족한 북극해 연안에서의 경제활동을 위해 필수불가결한 기반시설이다. 이를 위해 IMO와 해운관계국들은 극지역에서의 안전한 운항을 위한 노력을 강화해야 한다. 특히 해운산업을 통해 국제무역을 영위하고 있는 우리로서는 북극항로를 포함한 새로운 물류망과 이와 연계된 인프라 개발을 적극 추진할 필요가 있다. 우리가 보유하고 있는 해운과 조선분야의 경험을 바탕으로 북극항로가 가지고 있는 도전과제의 해소를 위해 기술개발과 인프라 투자, 그리고 이용선박의 안전을 위한 기반시설을 마련하는 것은 중요한 정책 과제이다.

(2) 자원협력 확대·강화 (남북극 공동)

- 북극권은 지구상에서 가장 높은 밀도의 천연가스와 대량의 석유자원이 매장되어 있으며, 희토류와 같은 고부가가치광물의 분포도 확인되고 있다. 또한 북극의 에너지자원의 수송은 해운이 가장 합리적인 수단이며 북극의 환경기준에 부합하는 안전한 선박을 통한 자원운송은 필수적인 요소이다. 남극은 남극조약 체결에 따라 남극자원의 채굴 및 상업적 이용이 금지되어 있어 남극자원의 활용 가능성을 위해 국제 공동 지질탐사 등 과학연구 활동의 지속적 추진이 필요하다.
- 향후 우리나라의 천연가스 사용량은 증가할 것으로 예상되므로 안정적인 가스자원 공급선을 확보할 필요가 있다. 에너지 자원과 고부가가치 광물의 대부분을 수입으로 충당하는 우리나라로서는 북극의 에너지·광물 개발사업과 운송에 참여하는 국제협력 및 투자를 통해 새로운 자원 공급선을 확보하는 것이 매우 중요한 정책과제이다. 따라서 향후 전개될 북극권의 자원개발 사업에 관심을 두고 협력방안을 마련할 필요가 있고, 자원개발에 필요한 선박과 플랜트 건조에 있어 정책적, 기술적 대응방안 마련이 요구된다. 특히 환경친화적인 북극권 자원개발과 운송선박을 위한 기술개발은 매우 중요한 과제이다. 북극권 국가 및 기업과의 협력을 통해 필요한 자원의 안정적 확보방안을 마련하고 동시에 자원운송에 필요한 최첨단 선박과 장비를 개발하는 노력이 필요하다. 남극의 경우 자원 잠재력을 평가하고, 지속가능한 개발과 합리적 활용방안 도출을 위한 국제공동 과학연구를 추진한다.

(3) 북극권 산업·사회인프라 구축 (북극)

- 전지구적 기후변화와 해빙(解氷)으로 인해 북극의 극한 기후, 해양오염과 안전에 대한 위협, 고립된 북극주민의 거주환경 등의 자연 환경 제약이 확대될 것으로 예상된다. 또한 결빙해역 축소에 따른 자원 및 북극항로 접근성이 개선되면서 북극 지역에서 항행, 자원개발, 관광, 비즈니스 등의 활동이 본격화될 것으로 전망된다. 따라서 미래 북극의 환경변화에 대응하고 북극의 지속가능한 발전을 위한 사회안전망 구축과 인프라 기반 마련이 새로운 북극의 도전과제로 대두되고 있다.
- 북극 지역에서의 통신 인프라 구축, 스마트시티 개발, 원격의료 시설 등 사회·산업 인프라 구축을 통해 북극사회의 지속가능한 발전에 기여하는 방안을 마련한다. 이를 위해 기술, 금융, 교육, 교류, 투자 등 다양한 분야에서 북극권과의 인적·물적 교류를 확대하고, 우리나라의 경쟁력 있는 역량을 북극으로 이전하기 위한 지식 및 기술 공유와 성과 확산, 투자 확대 등의 중장기 협력 플랫폼을 구축한다. 나아가 구축된 북극 인프라를 활용해 북극에 진출할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다.

(4) 극지 관광 확대 (남북극 공통)

- 기후온난화에 따른 해빙의 감소와 선박·항공·통신 등 기술의 발전에 힘입어 극지로의 접근 가능성이 증대됨에 따라 남극과 북극에서는 최근 관광 등 민간 활동이 증가하고 있으며, 그 경제적 가치 또한 증대되고 있다. 그러나 이러한 극지역에서의 인간 활동 증가는 환경오염을 야기할 수 있다. 국제비즈니스인 극지관광의 안전하고 지속가능한 체계구축이 시급히 요구된다.
- 극지 관광산업의 확장 가능성에 주목하며, 남극에서는 국제남극관광협회(IAATO)를 중심으로 한 남극관광 협력체계에 적극 참여한다. 북극에서는 환동해-극동러시아-베링해를 잇는 북극 관광사업을 추진하고, 북극 관광국과의 협력관계 구축을 통해 직·간접 극지 관광 네트워크를 구축할 필요가 있다. 또한 환경문제와 같은 극지 관광 확대 시 발생할 수 있는 이슈를 적극적으로 대처하기 위한 관련 국제 협의체의 기능강화가 필요하다. 우리 국민의 극지관광 확대에 따른 안전보장 제도, 인프라 그리고 인적네트워크 확보를 통해 국내 기반을 준비해야 한다.

(5) 북극 통신과 Connectivity(연결성) (북극)

- 북극권은 지구자기장의 영향으로 위성통신을 포함하여 고위도에서의 통신에 큰 장애를 가지고 있다. 이러한 장애는 항행 선박의 안전뿐만 아니라 과학 연구 활동을 제약하는 요인이기도 하다. 또한 북극권 도시에서의 국제적인

비즈니스와 원주민을 포함한 지역주민들의 교육, 금융 등 사회발전을 저해하는 도전과제이다. 향후 북극권과 국제사회의 연결성이 확대되면서 이에 대한 기반수요도 크게 증가할 것이다. 따라서 북극권에서의 해저케이블과 통신위성의 확보는 북극권에서 활동하는 주체들의 안전에 기여할 뿐만 아니라 국제적인 투자와 경제활동에 필요한 기반을 제공할 것이다.

- 현대의 통신기반은 경제활동과 사회안전성, 그리고 지식과 서비스산업의 발전에 필수불가결한 기반이다. 특히 북극해를 운항하는 선박에게는 정밀도 높은 항행정보와 구조구난에 필요한 안정된 통신기반이 필요하다. 또한 북극해를 통과하는 해저케이블은 전송속도 측면 뿐만 아니라 통신로의 안정성 측면에서 매우 유리한 입지를 가진다. 우리나라가 가진 발전된 ICT 기반을 활용하여 해저케이블, 위성통신 등 통신 인프라 개발협력을 추진하고, 이를 통해 북극에서의 통신 한계 극복 노력에 동참할 필요가 있다. 따라서 2050년까지 대폭 확대될 우리 기업의 북극항로 이용을 촉진하고 북극권의 다양한 경제활동을 뒷받침하며 지역민과 세계를 저비용으로 연결할 수 있는 통신 인프라 개발에 우리의 역량을 활용해 나간다.

3) 극지권에서의 평화기반 국제협력 정착

(1) 국제극지구범 강화 (남북극 공통)

- 극지권은 기후변화로 인한 새로운 환경변화와 다양한 분야에서 인간 활동 증가로 발생하는 다양한 이슈를 해결하기 위한 법적 규범 마련이 도전과제로 대두되고 있다. 기후변화, 항로이용, 해양환경보전, 생물다양성 보존 등을 위한 극지 규범체제는 새로운 변화에 직면해 있다. 향후 10년간 극지와 인류가 마주하게 될 새로운 도전과 실제 국제사회의 대응에 있어서의 법적 공백을 메울 수 있는 규범화 작업이 필요하다.
- 전지구적인 기후변화가 극지에서의 자연 환경과 생태계에 미치는 급진적 변화와 선박항행, 개발, 어업, 관광 등 극지에서의 인간 활동 활성화로 야기되는 법적 공백을 정확히 인식해야 한다. 이러한 인식을 기반으로 남극에서는 ATCM, CCAMLR 등 남극규범과 북극이사회의 기능강화를 통해 극지구범이 체계화되도록 지원해야 한다. 나아가 미래 극지 규범 체계와 거버넌스를 규율할 새로운 법질서의 성립에 적극 참여함으로써, 극지가 인류와 국제사회 전체의 이익에 기여할 수 있는 '인류 번영의 공간' 이 될 수 있도록 국제법 규범의 점진적 발전과 성문법화에 기여할 수 있는 역량이 필요하다.

(2) 지속가능한 수산자원 관리 (남북극 공통)

- 오랜 시간 엄격한 자원관리 체계를 발전시켜온 남극해와 최근 노출이 확대되고 있는 북극해 등 남북극의 공해역은 수산자원의 공급처인 동시에 보전과 관리가 필요한 국제공동자산이다. 남북극 공해역에서 자원관리를 위한 과학자료는 여전히 부족하고 특히 북극해에서 자원관리체계의 정착은 요원한 실정이다. 따라서 남극해에서 이미 적용되는 협약이나 최근 서명된 중앙북극해 비규제어업방지협정이 강조하는 '생태계적 접근' 과 '사전에방원칙' 을 근간으로 하며 자원과 생태계 전반을 대상으로 하는 종합적 연구가 첨단 기술과 모델링 기술까지 동원되어 이루어져야 한다.
- 남북극 공해역에서 모범적이고 책임있는 조업 관행 수립을 확보하기 위한 국제사회의 노력이 필요하며, 대한민국도 이에 기여하며 지속가능한 수산자원관리 체계를 발전시키는데 적극 참여할 필요가 있다. 북극에서는 첨단 양식기술의 북극 진출을 추진하고, 북극 공해 지역의 수산 활동에 대비한 수산자원 조사 및 수산관리기구 설립 등을 위한 국제협력에 나서야 한다. 남극에서는 남극해양생물자원보존협약 및 중앙북극해 협약이 요구하는 공동과학연구에 적극 참여하며 수산자원 기반연구와 생태계 연구를 통합발전시켜 나가야 한다.

(3) 경제·인문·사회 교류 증진 (북극)

- 북극은 원주민과 삶의 터전이자 8개국의 정치사회경제문화 등의 인류활동을 영위하는 지역으로, 관련 이슈를 발굴하여 대응하려는 학계 및 국제사회의 노력과 협력이 국·내외적으로 이어져 왔다. 향후 각국의 북극 활동 증가와 더불어 이에 대한 다각적 연구와 대응을 위해 인문사회적인 협력과 교류가 증진되고, 나아가 학제 간 융·복합연구 및 국제기구를 기반으로 하는 활동, 또한 새로운 인문사회과학 분야 출범 등이 예상되는 바, 이같은 활동을 지원하는 교류협력 기반의 강화가 요구된다.
- 증가되는 극지방의 경제·인문·사회 분야의 연구 이슈와 새로운 분야 등에 대응하기 위해, 국내외적으로 학회 및 유관단체, 국제기구 등에서의 연구 및 협력을 위한 프로그램의 발굴 및 수행을 지원할 필요가 있다. 국내적으로는 국내 과학-정책-산업간 연구기관 네트워크를 강화를 통한 융복합적 시너지가 이뤄질 수 있도록 정책적인 기반을 마련해야 한다. 대외적으로는 북극문제 공유와 해결책 모색을 위한 연구기관, NGO 등 민간 차원의 북극지식 공유 네트워크를 구축할 필요가 있다.

(4) 북극 원주민 삶과 문화 보전 (북극)

- 북극 원주민은 북극권에서 삶을 영위해 온 주인공이다. 국제사회는 원주민이 그들의 전통을 유지하고 전통지식의 가치를 회복하도록 협력, 지원해 나가야 한다.
- 북극권 원주민이 가진 권리와 문화, 전통을 존중할 수 있는 다양한 협의 방식이 필요하다. 이를 위해 북극이사회 내에서 원주민 관련 교육, 의료, 문화교류, 첨단 기술을 활용한 생활개선 등 다양한 분야에서 교류와 협력을 확대해 나가야 한다.

(5) 극지 보전과 의료 문제 (남북극 공통)

- 보전과 의료는 북극을 삶의 터전으로 하는 원주민과 지역민 커뮤니티의 지속가능발전과 관련 연구자 및 업계 종사자, 관광객들의 안전하고 건전한 활동에 필수 요건이다. 향후 기후변화와 북극활동에 따른 환경오염으로 각종 질병에 노출되는 빈도가 증가하고, 북극권이 질병·전염병의 안전지대가 되지 못할 가능성이 커지고 있다.
- 북극권에서의 인간 활동의 증가를 감안하면, 극지 보전과 의료 수요에 대비하기 위한 시스템은 획기적으로 확대되어야 한다. 이를 위해 관련국 및 민간의 종합적인 대응노력과 협력체계를 구성할 필요가 있으며, 필요한 경우 공동 대응을 위한 협의를 강화해 나가야 한다.

(6) 극지의 평화 유지/기여 (남북극 공통)

- 극지를 둘러싼 전통적 안보 위협과 새롭게 대두되는 비전통적 안보위협으로부터 극지를 보호하는 일이 현 세대와 미래 세대의 공동된 책무임을 인식한다. 따라서 극지권에서의 지속가능한 협력을 위해서는 평화기반의 협력체계가 반드시 필요하다. 극지권에서의 평화 위협 요인과 더불어 극지를 둘러싼 인간 활동의 증가로 인한 환경 및 생태계 파괴, 경제적 난개발 등으로 나타날 문제점을 사전에 예방해 나가야 한다.
- 극지권 국가의 영토보전과 정치적 독립을 존중하고, 극지에서의 갈등은 평화적으로 해결하는 관행을 축적하고, 극지권 국가와 비극지권 국가 간 경계를 넘어선 화합과 국제협력을 강화해 나가야 한다. 국가 간 공동노력을 통해 극지를 '현재와 미래를 연결하는 세대 간 번영의 공간'으로, 남극해와 북극해를 '평화와 안정, 그리고 건설적인 협력의 바다'로 건설해 나감으로써 인류의 공동유산인 극지를 후세대에 계승하고, 세대 간 형평을 달성한다.

4) 책임있고 도전적인 극지정책을 위한 역량강화

(1) 극지기술 혁신 (남북극 공통)

- 최근 지구온난화로 인한 접근성의 개선과 자원개발 확대로 세계가 극지의 변화에 주목하고 있지만 극지역 안전과 인프라 등 분야의 첨단 기술 적용은 제한적이다. 향후 과학, 기술, 안전뿐만 아니라 노동력, 사회적 인프라의 지속가능한 이용과 개발을 위한 최첨단기술 도입과 기술간 융복합 방안이 필요할 것이다.
- 극지에서의 접근성의 개선은 남북극에 새로운 성장기반을 제공해 줄 뿐만 아니라 극지 사회 전반에 긍정적인 효과를 줄 것이다. 지속가능한 발전을 위한 로봇, 사물인터넷, 드론 등 미래 신기술의 극지연구에의 도입 및 극한기술 실용화를 통해 산업 인프라 기술 혁신, 극한 공학 기술 혁신, 최첨단 항행안전 기술 혁신, 사회적 인프라 혁신 등을 추진해야 한다. 이에 우리나라가 보유한 ICT, 선박, 과학기술, 제조업 역량 등을 활용하여 극지의 혁신적 변화를 통한 미래 생존과 경제적 가치 창출에 적극 기여해 나갈 필요가 있다.

(2) 차세대 극지인력양성 (남북극 공통)

- 극지에 대한 국제사회의 대응이 강화되고 있어 과학·정책·산업 등 다양한 분야에서 전문적인 인력수요가 늘어날 것으로 전망되지만, 극지의 지역적 특수성에 기반한 각 분야의 전문 인력 양성 프로그램이 미흡하다. 극지 관련 전문 인력 양성은 미래 극지 거버넌스 참여와 기업의 활동을 위해 매우 중요한 과제이다.
- 극지의 새로운 도전과제에 대응할 수 있도록 전문인력 양성을 위한 국제협력이 필요하다. 특히 각국의 분야별 강점을 살린 협력 교육체계를 더욱 확대하고 북극이사회의 읍서버 역량을 전문인력 양성에 최대한 활용할 수 있는 기반도 강화되어야 한다. 또한 극지활동 증가에 따른 인력수요를 전망해 매년 적절한 수의 극지전문인력을 양성할 필요가 있다.

(3) 극지정책 추진 위한 국내 제도 구축 (남북극 공통)

- 남극과 북극은 극지라는 유사성이 있음에도 불구하고 거버넌스 등 여러 측면에서 상당한 차이점도 존재한다. 그동안 우리나라는 남극연구활동진흥기본계획과 북극활동진흥기본계획을 따로 수립해 왔으나, 보다 체계적이고 종합적인 극지정책 추진을 위해 통합 정책 수립이 필요하며 이를 위한 법적 기반의 마련이 필요하다. 또한 이러한 제도화의 근간이 되는 지식과 정보의 통합 관리체계로서 극지종합정보관리체계가 필요하다.

- 국내·외 극지 관련 법률체계에 대한 현황 조사 및 통합 법률체계 구축을 위한 기획연구를 수행하고 이를 바탕으로 남·북극을 아우르는 통합 극지 정책을 수립·추진하기 위한 제도적 기반을 마련해 나가야 한다. 이를 위해 ‘(가칭)극지활동진흥법’을 제정하고 남·북극 극지정책을 통합 추진해야 한다. 극지 관련 지식 및 정보 관리를 효율적으로 연계하고, 이를 유지·관리할 수 있는 전문적인 시스템을 구축하여 체계적인 정책 지원기반을 마련해야 한다.

(4) 극지연구 인프라 및 모니터링 확대 (남북극 공통)

- 극지연구 인프라는 극지과학 연구의 원활하고 안전한 수행 및 극지 모니터링을 지원하기 위한 육상, 해상, 공중에서 활용되는 시설물 및 장비라는 포괄적인 의미를 갖고 가지며, 여기에는 과학연구기지, 채빙연구선, 인공위성, 무인탐사장비 등이 대표적이다. 향후 극지 인프라의 수요가 증가할 것이며, 극지 환경의 파악·예측 수요와 산업 진출을 위한 극지 모니터링 수요도 더욱 증가될 전망이다.
- 국내외 수요에 부합하는 극지연구 인프라의 단계적인 확대를 추진해 나가야 한다. 또한 국내 및 국제사회와 공동 활용할 수 있도록 상호 호혜적이고 개방적인 운영체계를 구축하여 산학연 협력을 지원하고 연구성과를 극대화하도록 기여한다. 체계적이고 친환경적이고 인프라 구축과 운영으로 국제사회에 모범이 되는 극지인프라 구축 및 운영국가 되도록 한다. 나아가 극지변화 모니터링 및 예측에 기반한 전방위적인 대국민서비스를 제공한다.

IV 비전과 정책방향

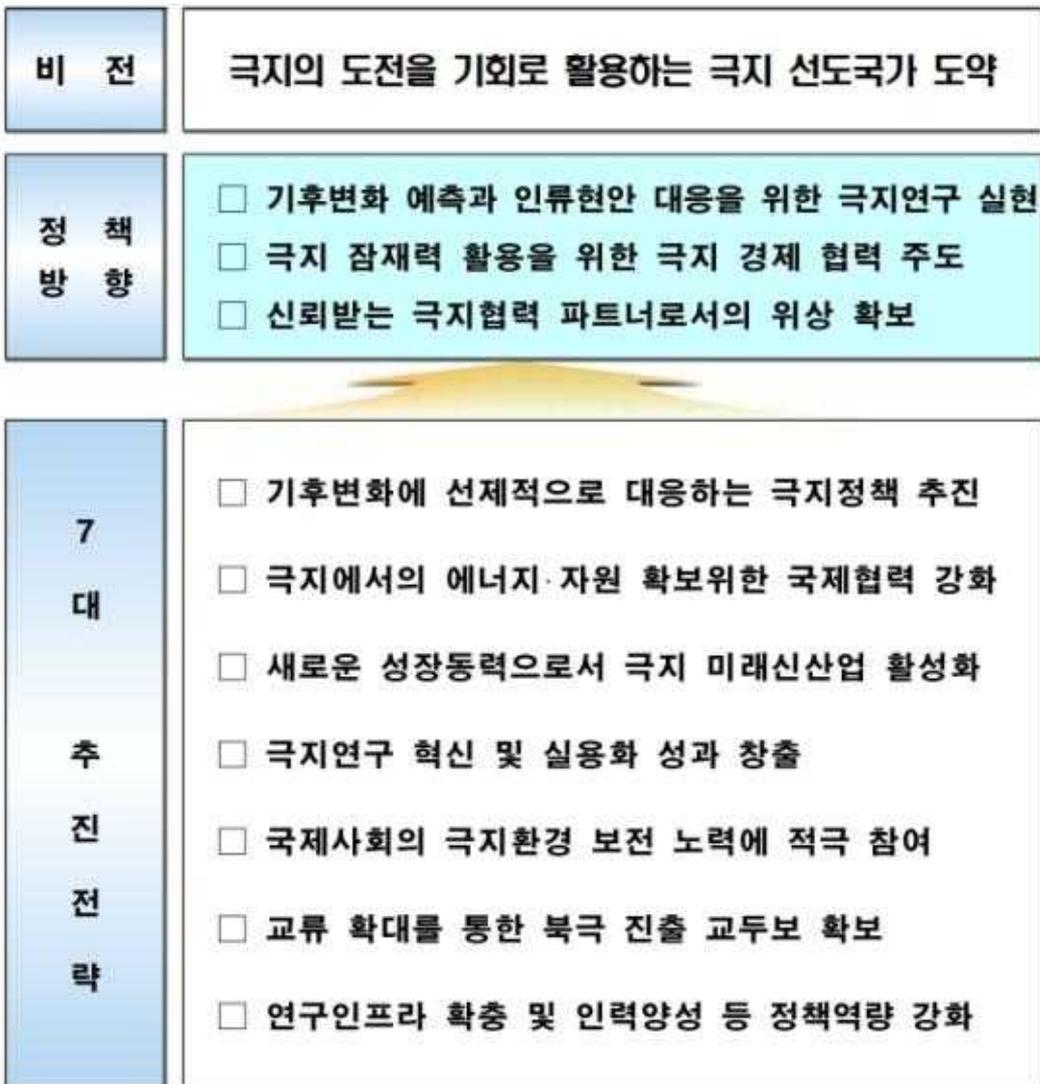
1. 극지에 대한 한국의 시각

- 극지에서의 도전과제는 특정 분야나 특정 국가만의 노력으로 해결할 수 없는 복합적이고 상호 연계되어있는 문제들이다. 예를 들면, 기후변화는 전 세계 공통의 과제이며 그 영향도 지구적 차원으로 나타난다. 극지해의 해양환경 보전은 자유로운 항행의 권리와 더불어 규정화된 국제규범에 따라 보전될 수 있으며, 자원의 개발은 글로벌 경제의 수요공급 시스템 하에서 운용된다. 또한 생물자원의 이동으로 인한 변화는 국경을 넘는 자원관리와 지속가능한 이용 체계를 요구한다.
- 대한민국은 극지권에서 나타나는 다양하고 상호 연결된 도전과제를 관련국이나 국제기구와의 협력은 물론, 국제규범과 다자간협약, 양자간 합의를 바탕으로 체계적으로 추진해 나갈 것이다.
- 금세기 최대의 전지구적 과제인 기후변화에 대응하기 위해 온실가스 저감 노력과 함께 극지연구에 대한 투자를 확대하고, 해양보호와 생태계 보전을 위한 협력을 확대할 필요가 있다.
- 극지에서의 과학연구는 도전과제를 이해하고 해결방안을 마련하는 가장 중요한 수단이면서 그 자체가 하나의 목적이기도 하다. 국제공동과제에 적극 참여하는 것은 물론, 우리가 주도하는 극지과학 프로그램과 극지연구 인프라를 통해 문제해결을 선도해 나가야 한다.
- 증가하고 있는 극지권, 특히 북극권에서의 경제활동은 최고의 기술력이 바탕이 되는 친환경적이고 지속가능한 방식으로 추진되어야 한다. 특히 해양 환경에 큰 영향을 미칠 수 있는 선박운항과 자원개발의 경우, 환경에 대한 고려가 반드시 필요하며, 경제활동의 안정성을 위한 인프라 확충에 우리의 역량을 기여하도록 해야 한다.
- 극지와 관련된 국제규범의 공정한 적용과 그에 따른 책임과 의무는 우리의 극지정책의 근간이 되어야 한다. 또한 미흡한 국제규범의 합리적인 채택과 공정한 운용을 위해 정부의 적극적인 활동이 요구된다. 이와 더불어 권리 당사자와 이해당사자와의 다분야 협력을 통해 상호이익을 높여나가는 노력이 추진되어야 한다.
- 국제사회의 일원으로서 참여하는 경우나 국내 정책의 책임있는 추진을 위해 극지관련 기술혁신과 차세대를 위한 프로그램을 확보하는 것은 신뢰받는

극지 파트너로서 가져야할 역량이다. 이를 위해 국내의 법제도 정비와 같은 정책 인프라를 체계화해야 한다.

- 이러한 도전과제에 대한 종합적인 대응기반을 마련하고 향후 구축될 극지 정책의 근간으로서 극지 미래비전과 목표, 그리고 이를 실천하기 위한 정책방향을 아래와 같이 제시한다.

2. 비전 체계도



3. 극지 비전 정책방향 (7대 선언)

- 대한민국은 ‘극지의 도전을 기회로 활용하는 극지 선도국가 도약’이라는 극지비전을 모토로 기후변화 대응과 같은 인류공동의 현안을 해결하는 극지연구를 실현하고, 지속가능성을 토대로 공존과 상생을 위한 극지 경제협력을 추진하며, 다방면의 교류를 통해 신뢰받는 극지협력 파트너로서의 위상을 강화하고, 혁신적이고 도전적인 극지 활동을 위한 국내 역량을 확보하기 위해 노력해 나갈 것이다.
- 본 극지비전에서 제시하는 ‘7대 추진전략’은 극지와 관련된 제반 정책의 수립과 실천, 그리고 국내외 협력에 있어서 기본 고려사항으로 활용할 것이며, 2050년을 향한 대한민국의 남·북극 정책을 마련하는 근간이 될 것이다.

하나. 기후변화에 선제적으로 대응하는 극지정책을 추진한다.

- 대한민국은 극지권의 환경변화가 우리나라를 포함한 지구전체의 기후변화와 연관되어 있음에 유의하면서, 장기적이고 지속적인 노력을 통해 이를 완화하고 적용할 수 있는 정책을 추진해 나갈 것이다. 또한 극지권에서의 활동으로 인한 온실가스나 블랙카본 등 대기오염물질의 배출을 최소화할 수 있는 국제기준의 마련에 적극적인 노력을 기울일 것이며, 이에 필요한 기술개발을 지원할 것이다. 더불어 극지권의 기후변화 예측은 과학 역량에 기반한 국제 협력을 통해서만 이루어질 수 있다는 인식 하에 과학기지와 쇄빙연구선 등을 활용한 체계적인 국제과학교류와 협력을 확대해 나갈 것이다.

하나. 합리적이고 지속가능한 극지개발을 위해 협력한다.

- 극지 특히 북극권에서의 경제활동은 고유한 자연환경과 생태계, 그리고 기반으로 생활하는 원주민에 대한 최고의 존중을 바탕으로 이루어져야 한다. 남극에서는 생태계의 보전과 책임있는 활동을 위한 국제협력과 국내기반을 강화해 나갈 것이다. 따라서 친환경적인 기술 개발과 의사결정방식을 통해 합리적이고 지속가능한 극지 개발 및 경제활동 시스템을 구축해나가야 할 것이다. 특히 대한민국은 북극항로 상용화와 연관 산업 발전이 예측되는 미래 북극 에너지·산업 활성화에 대비하여 우리가 가진 첨단기술력을 극지권에 적용하여 안전하고 효과적이며 지속가능한 경제활동을 위한 국내외 기반 조성과 국제협력을 지속적으로 추진할 것이다.

하나. 극지와 상생하는 미래 신산업을 육성한다.

- 대한민국은 기후변화와 해빙으로 인한 극지에서의 도전에 맞서는 한편, 극지권과 비극지권과의 공생, 현재와 미래세대 간 상생을 위한 새로운 미래 성장 동력을 극지에서 찾고자 지속적으로 노력할 것이다. 이를 위해 북극 항로 개척과 연관된 인프라·에너지 투자 확대, 극지관광 활성화, 북극 공해지역에서의 수산자원 조사 및 이용, 첨단 신기술을 통한 혁신 사업 발굴 확대 등 극지에서의 미래 신산업 활성화에 기여할 것이다.

하나. 극지연구 혁신과 실용화 성과를 극대화한다.

- 극지 과학연구는 극지의 도전과제를 해결하는 가장 중요한 수단이며, 극지에 대한 인식을 제고하는 공통언어이다. 남극과학은 지구의 기후, 해양시스템 그리고 생명과 우주를 이해하는 기반이며, 북극과학은 인간활동과 기후와의 관계, 북극권과 중위도 지역에 대한 영향을 분석하여 적절한 대응방안을 마련하는데 기여할 것이다. 대한민국은 혁신에 기반한 극지과학연구를 수행하고, 극지기술 실용화 성과를 확대함으로써 극지과학 분야 최고 선진국 역량의 90%를 확보하여 지구적 도전과제 해결을 주도할 수 있는 연구 역량을 키워나갈 것이다.

하나. 극지환경 보호를 위한 국제사회의 노력에 적극 동참한다.

- 극지에서의 활동은 환경과 생태계 보호를 전제로 이뤄져야 한다. 이를 위해 유엔해양법협약, 국제환경법 그리고 남극조약과 같은 국제 공동규범과 관련국의 국내법, 그리고 국제사회에서의 합의와 국제협력을 통한 국제사회의 극지환경 보호 노력에 적극 동참하여야 한다. 또한 대한민국은 유엔, IMO, 북극이사회 등을 통해 논의되고 있는 국제사회 규범 제정 노력에 적극 참여하고, 규범에서 정하는 책임과 의무, 그리고 권리를 바탕으로 극지협력을 추진해 나갈 것이다. 이를 위해 다양한 분야에서 국제교류를 확대하고 파트너십과 협력을 바탕으로 하는 극지활동이 이루어질 수 있도록 노력할 것이다.

하나. 북극에서 경제·사회·문화 분야 교류 확대를 추진한다.

- 대한민국은 비극지권 국가로서 극지연구와 활동을 위해 극지권 국가와 극지 거버넌스와의 다양한 교류기반을 구축하는 것이 중요한 사안임을 인식한다. 대한민국은 정부뿐만 아니라, 학계와 민간부문이 다양한 분야에서 극지권

파트너와 협력할 수 있는 여건을 마련하고, 특히 북극원주민을 포함한 지역민과의 교류협력에 노력할 것이다. 이를 위해 국제포럼에의 참여를 확대하고 북극협력주간과 같은 자체적인 협의회를 활성화하여 교류를 위한 기회가 확대되도록 지원할 것이다.

하나. 연구 인프라 확대와 전문인력 양성을 통해 극지역량을 강화한다.

- 대한민국은 관련 국제기구 및 당사국과의 협력을 통해 남극과 북극의 과학기지 확대, 추가적인 채빙연구선 건조와 항공망 지원 등 양극권을 통합하는 극지연구 인프라 구축을 지속적으로 추진할 것이다. 첨단 위성과 지상관측망에 기반한 종합적인 모니터링 체계 구축을 통해 신뢰도 높은 연구성과를 도출하기 위해 노력할 것이다. 또한 극지권과 비극지권의 미래세대간 교류를 적극 지원하고, 국내에서의 극지교육 확대와 전문인력 양성을 통한 극지역량 강화에 힘쓸 것이다. 특히 극지권 교육기관과의 정례적 협력을 활성화하고, 북극아카데미를 활용한 북극권과 대한민국 미래 세대들의 극지비전 공유와 북극연구컨소시엄(KoARC)을 통한 국내외 전문가의 지식 공유 확대 기반마련에 노력할 것이다. 또한 이러한 극지 정책을 추진하기 위한 국내 법적 기반을 마련해 나갈 것이다.

2050 극지비전 선언

극지는 지구 기후와 환경변화의 척도로 인류사회의 미래를 좌우하고, 대한민국의 발전에 기여할 수 있는 중요한 지역이다. 우리는 극지활동을 통해 인류공동의 현안을 해결하고, 국제교류와 협력을 증진하는 극지 선도 국가로 도약한다. 이에 다음과 같이 선언한다.

1. 극지는 우리와 연결되어 있는 공간임을 인식하고, 극지로부터의 기후변화에 선제적으로 대응하는 극지정책을 추진한다.
1. 극지의 지속가능한 개발과 극지 자원의 합리적 활용에 협력한다.
1. 무한한 잠재력을 지닌 극지와 상생할 수 있는 미래 신산업을 육성한다.
1. 극지연구 혁신과 실용화 성과 창출을 통해 우리의 과학역량을 향상시킨다.
1. 극지는 미래세대로부터 빌린 공간임을 인식하고, 극지환경 보호를 위한 국제사회 노력에 동참한다.
1. 인류 공동의 유산인 북극의 고유한 사회·문화 전통 유지를 위해 북극 원주민 등 지역사회와 교류를 확대하고 신뢰를 구축한다.
1. 남극 내륙 제3과학기지 등 연구인프라를 확충하고 전문인력을 양성해 극지활동 역량을 강화한다.

참고 2**2050 극지청사진(비전) TF 활동 추진 경과****I. 목적**

- 정부의 중·장기 극지정책 방향과 국가 비전을 마련하기 위해 극지연구소와 한국해양수산개발원이 주관하여 '2050 극지 청사진'을 작성
 - 양 기관을 중심으로 국내외 전문기관과 전문가가 참여하여 정부의 극지정책 추진 **철학과 방향**을 제시하는 '정책 청사진'을 공동 작성

II. 범위 및 내용

- 극지와 관련된 주요이슈인 **과학·환경, 기술·산업, 정책·안보** 등 주요 분야에 대해 **정책 기본 방향**을 제시
- 세부적인 전망지표 작성을 위해 **Data Mining** 및 **전문가 설문** 등을 통해 **극지전망을 도출**하고 이를 바탕으로 정책 방향을 제시
- 주요 전망지표, 극지 도전역사, 성과와 의지, 선언문으로 구성된 '2050 극지 청사진'을 작성

III. 추진 경과

시 기	추진 내역	비 고
2018.08.	극지청사진 수립을 위한 TF 구성	KOPRI-KMI
2018.09.10.	TF Kick-off 회의	보고서 작성방안 협의
2018.10.11.~12.	제1차 TF 공동 워크숍 (천안)	데이터마이닝 및 설문 기초마련
2018.11.08.~09.	제2차 TF 공동 워크숍 (부산)	20대 도전과제 및 정책방향 설정
2018.11.16.	극지비전 수립을 위한 전문가 자문회의 (세종)	전문가 의견 수렴 및 초안제출
2018.12.10.	2050 극지비전 선포 (김영춘 해수부 장관)	북극협력주간 1일차
2018.12.31	TF 활동 종료	극지비전(안) 제출

1절 극지 정책 연구 및 지원활동 경과 및 내용

1. 2013~2017 극지법연구회 및 기타 극지정책 관련 활동

가. 극지법연구회 운영현황

(1) 2013~2017 극지법연구회 운영현황

극지법연구회는 극지정책연구회의 기능을 흡수하고 극지정책·법제 연구 기능을 강화와 정부적 대응방안 모색이라는 목표를 달성하기 위하여 노력하였다. 이를 위하여 관계부처(해양수산부, 외교부)의 극지 담당자를 회원으로 초빙하여 극지법연구회가 정부-연구계-학계의 연결고리가 되도록 구성하고, 결과적으로 극지연구소가 극지정책·법제 분야 국가적 대응방안의 공동모색의 장으로 활용될 수 있도록 하였다.

극지법연구회는 극지정책·법 연구에서의 전문성을 키우기 위하여 다양한 분야의 인사들을 모셔 회원으로 구성하였으며, 해양수산부·외교부 등의 정부 초청 회원을 포함시켜 시의성 높은 정부 정책에 대한 대응 방안 모색 등을 모색하고 극지정책을 선도·제안하도록 하였다. 참여 회원은 아래 표와 같다.

[표 1] 극지법연구회 회원 (2018.3.30. 기준)

※ 회원자격 : 극지법(정책 포함) 연구 실적이 있는 자

구분	성명	소속 및 직위	비고
회원 (가나다순)	김기순	산하온연구소 소장	남극법분과장
	김종덕	KMI 정책동향연구본부 본부장	
	김원희	KMI 정책동향연구본부 전문연구원	
	김지혜	KMI 정책동향연구본부 연구원	
	김효선	KOPRI 미래전략실 실장	
	노영돈	인천대학교 법과대학 교수	
	박성욱	KIOST 해양정책연구소 책임연구원	
	박수진	KMI 해양환경기후연구실 연구위원	
	서원상	KOPRI 미래전략실 책임연구원	사무국실무
	서현교	KOPRI 미래전략실 책임기술원	
	신형철	KOPRI 정책협력부 부장	간사
	양희철	KIOST 해양정책연구소 소장	
	이용희	한국해양대학교 해사법학부 교수	북극법분과장
	이창열	KIOST 해양정책연구소 선임연구원	
	정갑용	영산대학교 법과대학 교수	
	진동민	KOPRI 한-칠레 남극 협력센터 센터장	

초청 회원	신선호	해수부 해양개발과 극지정책팀장	극지담당
	이경환	해수부 해양개발과 극지정책팀 사무관	극지담당
	홍석영	외교부 국제법규과 행정관	남극담당
	이교연	외교부 녹색환경외교과 사무관	북극담당
	황순환	환경부 자연생태정책과	남극담당

※ 2013년 극지법·정책 연구자 10인으로 시작, 2014년 정부부처 극지담당 실무자 초청 및 회원확대

극지법연구회는 정기세미나 총 4회, 연례 학술행사 1회 개최되었다. 연구회에서 발표 및 토론으로 다루어진 주제는 남북극의 국제법 즉 극지법 이슈, 국내외 극지관련 국제회의 동향 등으로 나눌 수 있다. 또한, ATCM 의제·Polar Code와 같이 극지연구소의 연구·활동 분야에 직접적인 영향을 줄 수 있는 주제를 심층 논의 하였다.

정기세미나에서는 총 10개 주제에 관한 발표가 이루어져, △남·북극 관련 법·제도적 이슈의 최근 동향 분석과 정부차원의 대응 모색, △극지활동의 근간이 되는 국제조약 및 국내법령 검토, △국내 극지정책 및 극지법 등 사회과학분야 연구 활성화 기반 제공 등의 성과를 거두었다. 또한 연례 학술대회에서는 남극 형사관할권, Polar Code 관련 쇄빙선 건조 및 운항의 고려사항, 남극 해양보호구역(MPA: Marine Protected Areas)의 발전과 과제 등 우리나라 극지법연구의 현황을 국제동향과 비교하고, 국내 북극정책 이행과의 연결고리를 찾아보았다.

이에 더하여 북극해 환경변화로 인한 한국의 해양안보정책과 같이 연구회의 외연을 넓히는 주제를 다루거나, 북극정책기본계획과 한국북극연구컨소시엄과 같이 우리나라 북극정책의 이행을 위한 실제적이고 실천적인 이슈를 논의하기도 하였다.

[표 2] 극지법연구회 2013년 운영실적

연번	행사명	일자	장소	내용
1	제1차 극지법연구회	2013.03.08	서울역 (티원)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 김기순, “마드리드 의정서 제6부속서” ■ 이용희, “스발바르조약의 주요내용과 적용범위”
2	제2차 극지법연구회	2013.05.10	서울역 (정우연)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 서영민·서현교, “ATCM 법률의제 분석” ■ 박성욱, “북극해에 관한 러시아 국내법”
3	제3차 극지법연구회	2013.07.12	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신형철, “ATCM 결과 분석 및 향후 대책” ■ 유복근, “Arctic Council 결과 분석 및 향후 대책”
4	제4차 극지법연구회	2013.09.06	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 박수진, “남극 Bio-prospecting의 국제법 이슈” ■ 김종덕, “북태평양 북극해 Conference 결과 분석 및 전망”
5	제5차 극지법연구회	2013.12.06	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이용희, “Arctic Sunrise호 사건”(제6차 플라로심포지엄) ■ 연례회의

2013년에 신설된 극지법연구회는 총 5회 개최되면서 활발한 초기 운영실적을 달성하면서 남극·북극지역의 국제법적 이슈 분석과 동향 파악, 대안 모색 등 학계-연구계의 협력을 도모하였다. ATCM과 Arctic Council에 대한 기본적인 분석을 통해 북극이사회에서 읍저버 지위를 가진 국가로써, 취해야 할 입장 및 앞으로 나아가야 할 방향에 대한 기초적인 의견 공유의 장을 만들었다.

[표 3] 극지법연구회 2014년 운영실적

연번	행사명	일자	장소	내용
1	제6차 극지법연구회	2014.03.07	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 정갑용, “고래분쟁” ■ 박성욱, “수색구조협약과 유류오염 대응협약” (발표취소)
2	제7차 극지법연구회	2014.05.09	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신형철, “2014 ATCM 결과분석 및 향후 대책” ■ 서대원, “Polar Code”
3	제8차 극지법연구회	2014.07.04	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 김기순, “해양보호구역(MPA)” ■ 정갑용, “대륙붕한계 -캐나다를 중심으로-”
4	제9차 극지법연구회	2014.09.05	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 박수진, “CCAMLR 쟁점분석” ■ 김종덕, “북태평양 북극해 Conference 결과분석”
5	제10차 극지법연구회	2014.12.05	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이용희, “제7회 폴라로 심포지엄 결과분석” ■ 연례회의

2014년, 극지법연구회는 총 5회(6차~10차)가 개최되었으며, 제37차 ATCM 및 제17차 CEP, CCAMLR 쟁점 분석 등을 통한 국제 회의 동향 파악과 함께 MPA에 대한 분석을 통해 국제법적으로 논의가 활발히 이루어지고 있는 분야에 대한 국내 의견 도출의 기회를 가졌다.

[표 4] 극지법연구회 2015년 운영실적

연번	행사명	일자	장소	내용
1	제11차 극지법연구회	2015.03.13	진진바라	<ul style="list-style-type: none"> ■ 서원상, “제6부속서 주요내용 및 비준 시 쟁점” ■ 이현미, “제6부속서 이행입법 해외사례분석” ■ 김종덕, “2015 북극이사회 SDWG 회의결과 및 전망”
2	제12차 극지법연구회	2015.05.15	달개비	<ul style="list-style-type: none"> ■ 한영희, “2015 북극이사회 SAO, 각료회의 논의동향” ■ 김기순, “남북극의 국제법과 거버넌스 체제”
3	제13차 극지법연구회	2015.07.10	용산역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 서현교, “미국의 북극정책과 의장국 프로그램” ■ 신형철, “2015 ATCM 및 CEP 회의결과 및 전망”
4	제14차 극지법연구회	2015.09.11	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 김종덕, “2015 북태평양 북극해 컨퍼런스 결과 및 전망” ■ 이용희, “남극의 형사관할권 -로드니사건을 중심으로-” ■ 강희승, “북극해 환경변화로 인한 한국의 해양안보정책”
5	제15차 극지법연구회	2015.12.09	극지연구소	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이용희, “극지법의 발전과정과 현안” ■ 서원상, “제8차 극지법심포지엄의 동향 및 이슈” ■ 이방용·김진석, “북극정책기본계획과 한국북극연구컨소시엄”

2015년, 극지법연구회는 총 5회(11차~15차) 개최되었으며, 제38차 ATCM 및 제18차 CEP의 주요의제 및 논의결과, 2015년 북극이사회 고위실무자회의(SAO), 지속가능한개발 워킹그룹(SDWG), 등을 검토하여 남북극 국제회의 동향을 파악하였다. 이 외에도 국제법과 극지 관련 법과 거버넌스의 관계에 대한 분석과 국내 북극 정책 기본계획을 분석하여 국내 극지정책의 방향을 설정할 수 있도록 발표 및 토론이 이루어졌다.

[표 5] 극지법연구회 2016년 운영실적

연번	행사명	일자	장소	내용
1	제16차 극지법연구회	2016.03.25	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신형철, “북극해중양공해 비규제어업방지협정(안) 논의 동향 ■ 이세진, “2016 Arctic Frontiers 논의동향 및 주요현안 ■ 김종덕, “AF 비즈니스세션 및 TFAMC, NPAC ■ 김효선, “기후 비즈니스 모델”
2	제17차 극지법연구회	2016.06.10	용산역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 조성준, “CAO 비규제어업방지협정(안)에 관한 논의 동향 ■ 박수진, “BBNJ 관련 국제문서 준비위원회 논의 동향”
3	제18차 극지법연구회	2016.07.10	용산역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 서원상, “제39차 ATCM 논의 동향” ■ 모영동, “국가관할권이원 해양생물자원의 법적 정의와 성격”
4	제19차 극지법연구회	2016.11.04	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 김지혜, “2016년 북태평양북극회의 개최 결과” ■ 김기순, “남극 MPA의 현황과 쟁점” ■ 박수진, “유엔 BBNJ 준비위원회 MPA 논의동향 및 쟁점”
5	제20차 극지법연구회	2016.12.16	극지연구소	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이용희, “남극의 형사관할권” ■ 서원상, “Antarctic MPA의 발전과 과제” ■ 이흥구, “Polar Code: 쇄빙선 건조 및 운항의 고려사항”

2016년, 극지법연구회는 총 5회(16차~20차)가 개최되었으며, 남북극 국제회의 동향에 관해서는 제39차 ATCM 및 제19차 CEP의 주요의제 및 논의결과, 2016년 북극이사회의 고위실무자회의(SAO), 지속가능한개발워킹그룹(SDWG), 2016 북태평양 북극해 컨퍼런스 결과 등을 검토하였다. 2013년에 시작된 극지법연구회가 3년 이상 지속되면서, 운영의 안정성을 확보하는 시기였으며, 극지 정책에 있어서 중요한 싱크탱크역할을 할 수 있는 기반이 마련된 시기라고 볼 수 있다.

(2) 2017~2018 극지법연구회 운영현황

2017년 극지법연구회는 총 4회(21차~24차) 개최되었으며, 생물자원에 대한 논의가 다른 해에 비하여 활발하게 이루어졌다. 제23차 극지법연구회에서는 김기순 산하온연구소장이 ‘생물자원탐사의 국제규범에 관한 국제적 논의’에 대해 발표하였으며, 제24차에서는 해양수산부 김승룡 사무관이 ‘제36차 남극해양생물자원보존위원회 결과 및 시사점’을 발표하였다. 이 외에도 매년 분석되는 ATCM과 북태평양북극회의 결과와 시사점에 대한 논의를 진행하였다.

또한, 매년 진행되는 연례회의는 제24차(2017.11.03.) 극지법연구회로 극지연구소에서 개최되었다. 해당 회의에서는 CCAMLR 회의 결과 및 시사점을 포함하여 국내 북극정책 기본계획에 대한 의견 공유와 북극에 대한 전반적인 검토를 통해 우리나라의 정책

방향을 한 번 더 명확히 하였다.

[표 6] 극지법연구회 2017~2018년 운영실적

연번	행사명	일자	장소	내용
1	제21차 극지법연구회	2017.04.21	서울역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신형철, “북극해중양공해 비규제어업방지협정(안) 논의 동향” ■ 박수진, “제3차 유엔 BBNJ 국제문서 준비위원회 논의 동향”
2	제22차 극지법연구회	2017.07.28	용산역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신형철·서원상, “제40차 ATCM의 주요 쟁점 및 시사점” ■ 이창열, “제4차 유엔 BBNJ 국제문서 준비위원회 논의 동향”
3	제23차 극지법연구회	2017.09.22	용산역 (회의실)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 김기순, “생물자원탐사의 국제규범에 관한 국제적 논의” ■ 김지혜, “2017년 북태평양북극회의 결과 및 시사점”
4	제24차 극지법연구회	2017.11.03	극지연구소	<ul style="list-style-type: none"> ■ 김승룡, “제36차 남극해양생물자원보존위원회 결과 및 시사점” ■ 신형철, “우리나라 북극정책 기본계획 되돌아보기와 내다보기” ■ 한종만, “북극의 정의 및 범위”
5	제25차 극지법연구회	2018.01		<ul style="list-style-type: none"> ■ 연례회의를 분과장 서면 회의로 대체 - 2018년도 발표 주제 검토

※ 2015년부터 연1회 극지연구소에서 극지법·정책 학술세미나 형태로 개최(제15차, 제20차, 제24차)

나. 극지포럼 운영실적

극지포럼의 구성과 운영을 위해 2010년 10월부터 3회의 극지포럼 준비 소내 TFT를 통해 극지포럼의 필요성 및 정체성·차별성을 논의하고, 극지 연구 및 활동에 기여할 수 있는 극지포럼 고유의 사업을 제안 되었다. 이와 관련하여 극지연구소 내부전문가와 외부전문가로 구성된 준비위원회가 마련되었다.

준비위원회는 2010년 12월부터 2011년 4월 극지포럼 창립총회 이전까지 운영되었고, 극지포럼의 역할 및 운영방법 구체화, 극지포럼 발족 준비를 맡았다. 또한 극지포럼의 역할 및 극지분야에서의 극지연구소의 역할 재정립에 대해서 논의를 하였다.

2011년 4월 27일 창립총회를 통해 발족된 극지포럼은 준비위원회를 운영위원회로 변경하고 정관을 승인하였으며, 향후의 사업계획 발표와 이에 대한 극지포럼 회원과 대중 의견을 수렴하였다. 또 창립총회 기념세미나에서는 운영위원인 최재천 석좌교수(이화여자대학교 에코과학부)의 강연을 통해 극지 연구의 과거와 현재 그리고 미래의 모습을 소개하였다.

정례세미나는 총 4회 개최를 통해 극지 현안 및 선진국의 극지연구 동향 정보 공유, 극지와 융합 가능한 과학기술분야에 대한 세미나를 개최하였다. 특히 극지연구소의 ‘한-노르웨이 공동세미나’ 공동개최 및 ‘국제자문위원회의’ 일정 내 공동 진행을 통하여 극지연구 선진국의 연구 동향을 접할 수 있는 기회를 마련했다. 또한 제 4차 정례세미나는 “극지, 그 무한으로의 도전”이라는 주제 아래 천문학·극한공학·북극항로 개발 분야 최고 전문가들의 세미나로 구성되어 극지포럼 회원 및 일반인들의 참여가 이어져 극지포럼의 활동을 홍보하는 자리가 되었다.

2012년은 극지분야 현안에 대한 국가적 차원의 대응방안을 제안하고자 다양한 분야의 전문가가 참여하는 토론의 장을 마련하였다. 운영위원회의에서는 2011년에 이어 개최되는 제7차 정례세미나 개최와 극지정책연구회 계획 논의 등 극지포럼 운영방안에 대한 전반적인 논의를 하였다.

한편, 극지와 관련된 특정 이슈에 대하여 관심이 있는 임원 및 회원들이 소그룹 형식으로 참가하여 극지정책을 논의하는 집담회 형식의 극지정책연구회가 신설되었다. 총 3회 개최를 통해 우리나라 극지정책의 현안과 미래, 극지연구소 비전 및 발전전략 그리고 극지활동진흥법(안)에 대한 심도 있는 논의를 하였다.

극지포럼 정례세미나는 총 2회 개최되어 극지 관련 정보를 교류 및 확산하는 역할을 하였다. 제5차 정례세미나는 극지과학 학연협력 활성화 방안, 제6차 정례세미나는 극지(연) 비전 및 발전전략(안)을 주제로 개최되었다. 특히, 정례세미나에 극지포럼 회원뿐만 아니라 대학생 등 일반인들의 많은 참여가 이루어져 높아진 극지에 대한 관심을 반영하였다.

극지포럼은 2013년 한 해 동안 남북극의 법·제도 동향의 체계적 분석 및 대응 필요성에 주안점을 두고 극지법연구회를 신설·운영 하였다. 이는 국내 극지법 분야 연구 활성화 기반 제공, 국내 연구역량을 학연협동모델로의 발전을 통한 극지관련 법제에 관한 국가적 대응력 강화 모색 등 새로운 정보의 공유·확산 창구가 되었다.

먼저, 운영위원회는 1회 개최되었고, 2013년도 극지포럼 운영방안을 협의를 통해 정례세미나 개최 및 추진, 극지정책연구회 개최, 홈페이지 지속 운영을 위한 콘텐츠 마련을 위한 계획을 마련하였다.

극지정책연구회는 총 2회 개최를 통해 새 정부 구성에 따른 과학기술정책변화와 그에 대한 극지연구소의 대응방안에 대한 논의로 첫 활동을 시작했다. 그리고 우리나라의 북극이사회 진출과 글로벌 이슈로 급부상한 북극개발 및 관리감독과 관련하여 북극 종합정책 추진 계획에 대한 논의를 가졌다.

정례세미나는 총 1회, 극지연구소의 북극정책 심포지엄과 공동 개최되어 우리나라의 북극이사회 정식 옵저버 진출을 위한 스칸디나비아반도국가 대사·국내외 전문가들의 협력 소통의 자리를 마련하였다.

극지포럼의 홈페이지는 국내·외 극지관련 뉴스와 국외 극지홍보관 소개 글을 통해 기존 메뉴를 활용하면서 지속적인 정보 전달을 위한 콘텐츠를 게시하였다.

2. 2018 극지법연구회 및 극지정책 지원 활동

극지연구소는 우리나라 유일의 극지전문 연구기관으로서 남북극 관련 국제회의 참가, 정부 극지정책 수립 및 이행지원, 그리고 극지역 국제협력 활성화에 기여하고 있다.

먼저, 극지연구소는 정부의 '제3차 남극연구활동진흥기본계획(안)(2017~2021)'에 이어 2018년도 남극연구활동진흥시행계획(2018.04.) 및 북극활동진흥기본계획(안)(2018~2022)의 수립을 지원하였으며 극지활동진흥법(안) 제정에 필요한 업무를 수행하는 등 국가남북극 정책의 발전 및 강화를 위하여 노력하였다.

또한 2018년 8월, 국내 남극해 조업 선사, 그린피스 등 비정부기구와의 간담회를 앞두고 극지연구소는 남극해양생물자원보존위원회(CCAMLR)의 관계자와 함께 한국 정부의 불법·비보고·비규제(IUU) 어업 근절 정책 현황과 남극 관련 정책, 과학 역량 사업 등을 살펴보는 시간을 마련하였다. 10월에는 호주에서 개최된 제37차 해양생물자원보존위원회(CCAMLR)의 과학위원회(SC) 및 총회(Commission)에서 우리나라가 '로스해 MPA 해양생태계 연구'를 통해 CCAMLR의 남극 해양생물보존 정책에 기여할 것임을 홍보하였다. 이번 여기에 남극해에서 조업할 수 있는 배로 가장 많은 수, 총 9척을 승인받았으며 이는 극지연구소를 비롯한 많은 기관의 협조와 불법조업 근절을 위한 노력이 만든 결과이다.

10월 중 아이슬란드에서 열린 2018 북극써클 총회(2018Arctic Circle Assembly)와 12월 부산에서 개최된 북극협력주간에 각각 북극연구 컨소시엄(KoARC) 주관 국제 세미나를 개최하여 국내외 전문가들에게 KoARC 연구활동을 소개하고 북극 관련 종합 정책을 논의하였다. 더불어, 외교부와 해양수산부, 북극써클사무국, 한국해양수산개발원과 '북극써클 한국포럼'을 공동으로 주최하여 아시아의 시각에서 북극 정책 및 북극권 국가들과의 협력 방향에 대한 의견을 나누었다. 이 자리에서는 책임 있는 옵서버로서 북극 파트너십을 구축하기 위하여 북극권의 핵심적인 국가 간 협력을 강화해 우리나라의 위상이 한층 높아질 것이라는 세계의 기대를 얻어내었다. 참석자들은 극지연구소를 방문하여 북극 현안 대응에 대해 과학연구를 통한 한국의 실질적 기여를 다시 한 번 확인하였다.

극지연구소는 '북극협력주간'을 세계적 수준으로 발전시키기 위한 상시사무국을 설치하였을 뿐만 아니라 중국·일본과 함께 동북아 기후변화 영향조사 연구 협력 사업을 추진하였다. 이에 그치지 않고 극지과학 인력에 대한 지원을 확대하고, 대학 간 극지전문 교육 네트워크를 구축하는 한편, 북극연구 관련 30개 산학연 기관으로 구성된 KoARC를 북극정책 싱크탱크로 육성해 나갈 것이라는 방침을 발표하였다. 이것으로 북극 현안 대응능력을 강화하고 국제사회에 기여하여 국가위상을 제고함과 동시에, 북극항로 개척 등 북극권 경제 진출 증진의 기반을 다졌다.

2절 극지 정책 연구 결과 및 자료

1. 극지법연구회

2018년도 극지법연구회 운영 추진 실적

연번	행사명	일자	장소	내용
1	제25차 극지법연구회	2018.01.29~ 2018.02.02	원격자문 대체	<ul style="list-style-type: none"> 김기순·이용희, “남극의 국가관할권 및 기지대장의 치안권한에 대한 법률 자문 및 2018년도 극지법연구회 연구 주제 선정”
2	제26차 극지법연구회	2018.04.20	대한상공 회의소	<ul style="list-style-type: none"> 김지희, “킹조지섬의 외래종 각다귀 퇴치통제 동향 및 우리나라의 역할” 신형철, “중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정(안)의 쟁점과 시사점” 김민수, “제4차 산업기술 기반 북극진출 필요성 및 과제”
3	제27차 극지법연구회	2018.08.24	대한상공 회의소	<ul style="list-style-type: none"> 김민수, “2050 극지 미래 청사진 추진 현황 및 주요 현안” 서원상, “제41차 남극조약협약당사국회의의 주요 쟁점 및 시사점”
4	제28차 극지법연구회	2018.11.30	대한상공 회의소	<ul style="list-style-type: none"> 한승우, “2050 극지 비전 수립 과정 및 최종 보고 발표” 주제토론, 최종보고서 작성 의견 공유

2. 북극 환경규범 현황 및 국내법 조사

가. 러시아 북극 관련 환경규범

러시아 북극 관련 환경규범

(1) 러시아의 북극 관련 국내 환경규범

러시아의 현행 법령체계상 '북극'에 한정하여 적용되고 있는 법령은 존재하지 아니한다. 이는 환경 분야 또한 마찬가지로, 북극 환경에 한정된 환경관련 법령은 특별히 존재하지 아니하며 러시아연방의 육지와 해양 전 범위에 대한 환경 분야 법령이 다른 지역과 동일하게 북극에도 적용되고 있다. 이에, 이하에서는 환경 분야 러시아의 국내 환경규범에 대하여 알아보도록 한다.

러시아의 환경관련 법체계는 환경보호분야 최상위 법이라고 할 수 있는 「환경보호에 관한 연방법」¹⁾을 기본법으로 하여 육지 및 관할해역(영해, EEZ, 대륙붕)등 지리적 범위에 따른 관

1) Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ(Federal law "On Environmental Protection" from 10.01.2002 No.7-F3). 2001년 12월 20일 제정, 2018년 7월 29일 제44차 개정.

런법령, 동식물, 대기, 산림 등 적용대상에 따른 관련법령, 폐기물 처리, 수산 및 수중생물자원의 보전, 사냥자원 보호 등 보호활동에 따른 관련법령 등 각 분야별 사항에 대한 법령을 통해 환경보호의 법적 기반을 이루고 있다.

「환경보호에 관한 연방법」은 환경보호 및 환경 안전에 대한 현재와 미래 세대의 수요를 충족시키고 법적 절차를 강화하기 위한 목적으로, 사회 경제적 과제의 균형적인 해결과, 유익한 환경과 생물학적 다양성, 천연자원의 보호를 추구하는 환경보호에 대한 정부 정책을 위한 법적 근거를 마련한 법이다. 총 16장 110개 조항으로 구성된 동 법률은 환경보호관리의 국가관리 원칙과 기준(제3장~제5장), 환경영향평가(제6장), 경제활동에 대한 환경보호 준수 요건(제7장), 환경보호분야 과학연구(제12장), 환경보호분야 관련법령 위반 및 분쟁해결(제14장), 환경보호분야 국제협력(제15장) 등을 주요 내용으로 하고 있다(동법 제2조)²⁾.

육상기인오염을 주 적용대상으로 하고 있는 동법과 함께 관할해역에 대한 환경오염은 해양관할권별 법령을 통해 해양오염방지에 대해 규율하고 있다. 내수 및 영토에 관한 제반사항을 규율하는 「내수, 영해 및 접속수역에 관한 연방법」³⁾ 내에는 자국의 내수 및 영해의 해양환경과 천연자원의 보호 및 보존에 관한 조항⁴⁾을 마련하였으며, EEZ(「배타적경제수역에 관한 연방법」⁵⁾) 및 대륙붕(「대륙붕에 관한 연방법」⁶⁾)에 대해서도 이와 유사한 조항⁷⁾⁸⁾을 통해 규율하

2) 해당 조항의 내용은 다음과 같다.

제2조 환경보호 관련법

1. 환경보호 관련법은 러시아연방 헌법에 기초하고 본 연방법, 그 외 연방법, 이들에 의거하여 채택된 러시아연방 시행령, 러시아연방 주체의 법과 시행령으로 구성된다.
2. 이 연방법은 러시아 연방 전역에서 유효합니다.
3. 이 연방법은 국제법 및 연방법에 따라 러시아 연방의 대륙붕 및 배타적 경제 수역에서 유효하며 해양 환경의 보전을 보장하는 것을 목적으로 한다.
4. 환경보호분야에서 러시아연방에 거주하는 국민들의 삶과 활동의 기초로서 발생하는 문제들은 유익한 환경에 대한 국민의 권리 보장을 목적으로 러시아연방의 국제조약, 본 연방법, 그 외 연방법, 러시아연방 시행령, 러시아연방 주체의 시행령에 의해 규율된다.
5. 천연자원보호, 합리적 이용, 그 보전 및 복구와 관련하여 발생하는 문제들은 러시아연방의 국제조약, 토지법, 수자원법, 삼림법, 지하에 관한 법, 동물계에 대한 법, 그 외 환경보호 및 자연이용과 관련된 법에 의해 규율된다.
6. 국민의 위생 - 전염병 관점의 복지를 필요한 만큼 확립하기 위한 문제들은 국민위생-전염병복지법, 건강보호법, 그 외 인간에 유익한 환경 확립을 위한 법령에 의해 규율된다.
7. 건물 및 구조물 (이하 제품) 또는 제품 및 제품 관련 설계 프로세스(설문 조사 포함), 생산, 건설, 설치를 포함한 제품의 필수 요구 사항 설정으로 인해 발생하는 환경 보호 분야의 관계, 조정, 운영, 보관, 운송, 판매 및 처분에 관한 모든 정보는 기술 규정에 관한 러시아 연방의 법령에 의해 규율된다.

3) Федеральный закон "О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации" от 31.07.1998 N 155-ФЗ(Federal law "On Internal Water, Territorial Sea and Contiguous Zone of Russian Federation" from 31.07.1998 No.155-F3). 1998년 7월 31일 제정, 2018년 12월 27일 제25차 개정.

4) 관련 조항의 표제는 다음과 같다.

제5장 내수 및 영해의 해양환경 및 천연자원의 보호 및 보존

제32조 내수 및 영해의 해양환경 및 천연자원의 보호 및 보존

제32-1조 내수 및 영해의 해양환경 및 천연자원의 보호 및 보존을 위한 기본 원칙

제33조 내수 및 영해의 해양 환경의 기준

제34조 내수 및 영해 내 환경영향평가

제35조 내수 및 영해의 환경에 대한 국가 감독

제36조 내수 및 영해의 환경에 대한 국가 모니터링

제37조 내수 및 영해 내 폐기물 및 기타 물질의 처분 및 오염 물질 배출

제37-1조 내수 및 영해에서의 준설 작업 중 추출 된 준설토의 매립

5) Федеральный закон "Об исключительной экономической зоне Российской Федерации" от 17.12.1998 N 191-

고 있다.

이외에도, 동물계의 국가관리 및 규제를 위해 제정된 「동물계에 관한 연방법」⁹⁾, 대기오염방지를 위한 법적 근거를 수립하기 위해 제정된 「대기오염방지에 관한 연방법」¹⁰⁾, 산림에 대한 「러시아연방 산림법」¹¹⁾ 등 환경보호 및 보존의 대상이 되는 법령에도 환경오염방지를 위한 조항이 존재하며, 보호·보존 활동에 관하여 직접적으로 규정하고 있는 「폐기물의 생산과 소비에 관한 연방법」¹²⁾, 「수산 및 수중생물자원 보전에 관한 연방법」¹³⁾, 「사냥 및 사냥자원 보호에 관한 및 러시아연방 일부법령 개정에 관한 연방법」¹⁴⁾ 등에도 환경보호 및 보존에 관련된 조항을 포함하고 있다.

앞서 설명한 바와 같이 현행 러시아의 법체계상 북극에 대한 사항을 규율하기 위해 제정된

ФЗ(Federal law "On Exclusive Economic zone of Russian Federation" from 17.12.1998 No.191-F3). 1998년 12월 17일 제정, 2018년 6월 27일 제19차 개정.

6) Федеральный закон "О континентальном шельфе Российской Федерации" от 30.11.1995 N 187-ФЗ(Federal law "On the Continental Shelf of the Russian Federation" from 30.11.1995 No.187-F3). 1995년 11월 30일 제정, 2018년 11월 28일 제25차 개정.

7) EEZ에 대한 관련 조항의 표제는 다음과 같다.

제5장 해양환경의 보호 및 보존

제27조 배타적경제수역에서의 국가 환경 조사

제28조 러시아 연방 배타적경제수역에서의 환경에 대한 국가감독

제29조 배타적 경제 수역의 국가 모니터링

제30조 유해 물질 배출

제31조 해양 사고

제32조 빙하지역의 보호와 보존

제33조 특정해역의 보호 및 보존

8) 대륙붕에 대한 관련 조항의 표제는 다음과 같다.

제6장 대륙붕내 해양환경의 보호 및 보존, 천연 자원, 폐기물 및 기타 자재

제31조 대륙붕에 대한 국가 환경 조사

제32조 대륙붕의 환경에 대한 국가감독

제33조 대륙붕의 국가모니터링

제34조 대륙붕의 폐기물 및 기타 물질 처분

제35조 대륙붕에 폐기물 및 기타 물질을 버릴 수 있는 허가를 얻기 위한 요청서의 제출 및 내용

제36조 대륙붕에 폐기물 및 기타 물질을 매장하는 것에 대한 허가를 거부하는 근거

제37조 대륙붕에 폐기물 및 기타 물질을 매립 할 수 있는 허가를 받은 러시아 및 외국인 주체의 권리와 의무

제38조 대륙붕에 폐기물 및 기타 물질의 처분 정지 또는 종결 근거

제39조 해양 사고

9) Федеральный закон "О животном мире" от 24.04.1995 N 52-ФЗ(Federal Law "On Fauna" from 24.04.1995 No.52-F3). 1995년 4월 24일 제정, 2018년 8월 3일 제23차 개정.

10) Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 N 96-ФЗ(Federal law "On the Protection of Atmospheric Air" from 04.05.1999 No.96-F3). 1999년 5월 4일 제정, 2015년 7월 13일 제15차 개정.

11) Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ((Forest Code of the Russian Federation from 04.12.2006 No.200-F3). 2006년 12월 4일 제정, 2018년 8월 3일 제44차 개정.

12) Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ(Federal Law "On Production and Consumption of Waste" from 24.06.1998 No.89-F3). 1998년 6월 24일 제정, 2018년 12월 25일 제35차 개정.

13) Федеральный закон "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов" от 20.12.2004 N 166-ФЗ(Federal Law "On Fisheries and Conservation of Aquatic Biological Resources", 20.12.2004 No.166-F3). 2004년 12월 20일 제정, 2018년 12월 25일 제28차 개정.

14) Федеральный закон "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 24.07.2009 N 209-ФЗ(Federal Law "On Hunting and on the Conservation of Hunting Resources and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation", 24.07.2009 No.209-F3). 2009년 7월 24일 제정, 2018년 8월 3일 제19차 개정.

법령은 존재하지 않는다. 다만, 이전부터 북극을 대상으로 한 연방법의 제정을 위한 움직임을 보여 왔다. 러시아는 1990년대 말부터 북극에 대해 특별한 관리체제가 필요하다는 요구에 따라 북극을 규율하는 법령 제정을 추진하여 왔으나 다른 지역과의 형평성의 문제 등을 이유로 법제화까지는 진행되지 못한 상태이다¹⁵⁾. 그러나 기후변화로 인한 북극환경문제와 북극해항로의 활성화에 대한 국제사회의 관심이 커지던 2010년대 초부터 다시 법제화를 추진하여 왔다. 이에, 러시아연방경제개발부(Ministry of Economic Development of the Russian Federation)의 주도로 「러시아 연방 북극지역 연방법(Draft of Federal Law On the Arctic Zone of the Russian Federation)」이라는 제목의 새로운 법안을 작성하여 2016년 8월 3일 러시아 상원에 해당하는 연방의회(Federal Assembly) 내 북극남극위원회(The Council for the Arctic and Antarctic)에 제출하였다. 동 법안은 ‘북극 지역’에 대한 범위를 규정하고, 북극지역 관리를 위한 국가조직의 구성, 북극지역에 대한 관세 및 투자 규정의 도입 등과 함께 북극지역의 특수한 환경을 고려한 관리제도 마련 등을 주요 내용으로 하고 있다.

동 법안은 2018년 10월부터 심의가 진행될 것이라는 언론보도가 나오고 있다¹⁶⁾. 동 법안의 내용상 환경오염에 대한 구체적인 기준이나 제도 등을 명시하고 있지는 않지만, 동 법안이 법제화 될 경우, 현행 러시아 환경분야 법령과 다른 기준과 제도를 도입할 법적 근거가 마련된다는 점에서 법안 통과 여부에 주목할 필요가 있다.

(2) 북극 환경 분야 러시아의 국제 환경규범 수용 현황

(가) 선박기인오염분야 : MARPOL 협약¹⁷⁾ 및 Polar Code¹⁸⁾

① 협약 개관

MARPOL 협약은 선박의 일반적 항행(operational)이나 사고(accidental)로 인한 해양 오염을 방지하기 위해 제정된 협약으로, 선박기인오염과 관련된 협약 중 가장 기본이 되는 협약이다. 선박으로부터의 기름에 의한 해양오염의 규제 조치로서는 1954년 5월 12일에 채택되어 1958년 7월 26일 발효된 1954년 유류에 의한 해양오염방지 협약(International Convention for the

15) 1998년 7월 16일 러시아 하원 성격을 가진 국가 두마에 제출된 “러시아연방 북극지역에 관한 연방법” 법안(Проект Федерального закона N 98061514-2 "Об арктической зоне Российской Федерации")은 1998년 9월 15일 국가 두마에서 심의되었으나, 통과되지 못한 채 2000년 10월 10일자로 폐기되었음. 러시아 국가 두마 홈페이지(<http://duma.gov.ru/>, 검색일 : 2019.02.10.).

16) Российская Газета, Закон о развитии Арктической зоны этой осенью рассмотрят в очередной раз, 2019. 02. 07일자
기사
(<https://rg.ru/2018/10/09/reg-szfo/zakon-o-razviti-arkticheskoy-zony-rassmotriat-v-ocherednoj-raz.html>, 검색일 : 2019.02.10.).

17) 1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약 및 동 협약에 관한 1978년 의정서 및 1997년 의정서(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto and by the Protocol of 1997, ‘MARPOL 협약’으로 약칭)

18) 폐기물 및 기타물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약(CONVENTION ON THE PREVENTION OF MARINE POLLUTION BY DUMPING OF WASTES AND OTHER MATTER, 1972, AS AMENDED, 이하 ‘런던 협약’으로 약칭) 및 런던 협약 의정서(1996 PROTOCOL TO THE CONVENTION ON THE PREVENTION OF MARINE POLLUTION BY DUMPING OF WASTES AND OTHER MATTER, 1972, 이하 ‘런던 협약 의정서’로 약칭)

Prevention of Pollution of the Sea by Oil, 1954 as amended in 1962 and 1969, OILPOL)이 있었으나, 기름 이외의 선박으로부터 배출될 수 있는 각종 오염물질의 배출도 규제하기 위하여 국제해사기구(International Maritime Organization, 이하 'IMO'로 약칭함)의 주도로 1973년 11월 2일 해양오염방지 협약이 채택되었다. 이 협약은 1978년 2월 17일 「1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약에 관한 1978년 의정서」(이하 '1978년 의정서'로 약칭함)에 의하여 수정되었고, 1980년 11월 4일 그 명칭을 "이 협약에 관한 1978년 의정서에 의하여 수정된 1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약(The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 1973, as Modified by The Protocol of 1978 relating thereto)"으로 통일하였다¹⁹⁾. 이후 1997년 동 협약의 개정과 새로운 부속서(제6부속서)의 추가를 내용으로 하는 의정서가 채택되었으며, 2005년 5월 19일자로 발효되었다.

동 협약의 부속서는 총 6개로, 협약에 가입하기 위해서는 제1부속서와 제2부속서를 반드시 가입하여야 하며, 다른 4개의 의정서에 대한 가입은 당사국의 판단에 맡기고 있다.

<표-1> MARPOL 협약의 6개 부속서

부속서	부속서 명	발효일	당사국	세계 총톤수 대비 (%)
제1부속서	기름에 의한 오염 방지를 위한 규칙	1983. 10. 2.	157	99.15
제2부속서	산적된 유해액체물질에 의한 오염 방지를 위한 규칙	1983. 10. 2.	157	99.15
제3부속서	포장된 형태로 선박에 의하여 운송되는 유해물질에 의한 오염 방지를 위한 규칙	1992. 7. 1.	148	98.57
제4부속서	선박으로부터의 오수에 의한 오염방지를 위한 규칙	2003. 9. 27.	142	96.31
제5부속서	선박으로부터의 폐기물에 의한 오염방지를 위한 규칙	1988. 12. 31.	153	98.73
제6부속서	선박으로부터의 대기오염의 방지를 위한 규칙(1997년 채택)	2005. 5. 19.	91	96.62

* 출처 : IMO 홈페이지(<http://www.imo.org>), 검색일 : 2019. 02. 03)

** 발효일, 당사국, 세계총톤수대비 등은 2019. 1. 8 현재

Polar Code는 선박으로 인해 발생할 수 있는 문제로부터 남극과 북극 두 극지지역을 보호하기 위해 마련된 문서로, 개별 조약의 형태가 아닌 북극지역에 대한 인명안전 및 해양오염방지 사항을 강화하는 내용으로 MARPOL 협약과 1974년 해상에서의 인명의 안전을 위한 국제협약(The International Convention for the Safety of Life At Sea, 1974, 이하 'SOLAS 협약'으로

19) 협약과 의정서가 채택된 1973년과 1978년의 뒤 두 글자를 따서 'MARPOL 협약73/78'으로 자주 통용되나, 본 보고서에서는 편의상 'MARPOL 협약'으로 명시함.

약칭)을 개정하는 형태로 작성된 법적 구속력을 가진 문서이다. Polar Code는 법적 구속력을 가진 국제환경규범 중 유일하게 북극(극지)지역에만 적용되고 있다는 의의를 가지고 있다.

기후변화로 인한 영향에 따라 환경보호에 대한 국제사회의 관심이 증가되면서, 극지지역의 특수한 환경을 고려하여 선박 운항에 관한 기준을 강화하여야 한다는 논의가 활발히 진행되었다. Polar Code는 이러한 요구 따라 IMO에서 마련한 지침서(guideline)²⁰⁾을 시작으로 법적 구속력을 가진 code의 형태로 발전해왔다. 2014년 채택되어 2017년 1월 1일자로 효력이 발생하였다.

Polar Code는 크게 선박 안전(PART I)과 환경오염방지(PART II)의 두 파트로 나뉘어져 있다. 각 파트는 다시 법적 구속력을 가지는 시행조치(Measures)와 법적 구속력을 가지지 아니하는 추가지침(Additional Guidance) 형태로 구분된다²¹⁾. 이 중 환경오염방지(PART II)의 부분은 MARPOL 북극지역의 선박을 항해하는 경우에 한하여 협약 제1~5부속서상의 환경오염 기준을 강화하는 내용을 주 내용으로 하고 있다.



그림 1. 북극지역 Polar Code 적용 최대범위²²⁾

20) IMO, Guidelines for Ships Operating in Arctic Ice-covered Waters, 2002. IMO, Guidelines for Ships Operating In Polar Waters, 2010. 등

21) PART I-A(Safety Measures), PART I-B(Additional Guidance Regarding the Provisions of the Introduction and Part I-A.), PART II-A(Pollution Prevention Measures), PART II-B(Additional Guidance Regarding the Provisions of the Introduction and Part II-A).

22) 출처 : Wikipedia 자료 수정(https://en.wikipedia.org/wiki/File:UNFCCC_parties.svg, 검색일 : 2019.02.04)

② 협약 가입

러시아는 MARPOL 6개의 의정서 모두 가입 상태이다. 부속서별 가입 현황은 다음과 같다²³⁾.

제1,2부속서 1983 11월 3일 가입, 1984년 2월 3일 발효

제3부속서 1987년 8월 14일 가입, 1992년 7월 1일 발효

제4부속서 1987년 8월 14일 가입, 2003년 9월 27일 발효

제5부속서 1987년 8월 14일 가입, 1988년 12월 31일 발효

제6부속서 2011년 4월 8일 가입, 2011년 7월 8일 발효

Polar Code의 법적 기반이 되는 SOLAS 협약은 1980년 1월 9일 가입하였으며, 1980년 5월 25일자로 발효되었다.

③ 국내법 수용 현황

MARPOL 협약 및 Polar Code상의 선박기인오염과 관련된 사항은 상선에 관한 국가관리 및 규제에 관한 최고법령인 「러시아연방 상선항해법」²⁴⁾에서 확인할 수 있다. MARPOL 협약 제1 부속서 기름에 의한 오염 방지와 관련하여 동법에서는 선주의 책임 근거·한도 및 책임 면제, 책임제한에 대한 기금조성 및 보험, 오염손해배상의 청구 등을 내용으로 11개의 조항²⁵⁾으로 비교적 구체적으로 규율하고 있다.

제2부속서의 유해액체물질에 의한 오염과 제3부속서의 포장형태로 운송되는 유해물질은 유해물질의 운송과 관련한 손해 배상 책임을 규정한 제19장²⁶⁾에서 규정하고 있다. 동법 제327조는

23) 1991년 이전 체결된 협약/부속서의 경우 당시 소비에트 사회주의 공화국 연방(USSR)이 가입 주체였으며, 1991년 12월 26일자로 러시아가 협약을 승계하였음.

24) Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации от 30.04.1999 N 81-ФЗ(Merchant Shipping Code of the Russian Federation from 30.04.1999 No.81-F3). 1999년 4월 30일 제정, 2018년 12월 27일 제40차 개정.

25) 제18장 조항의 표제는 다음과 같다.

제XVIII장. 선박으로 인한 기름오염에 대한 손해 배상 책임

제316조 선주의 책임에 대한 근거

제317조 선주의 책임 면제

제318조 의도적 또는 중대한 과실

제319조 둘 이상의 법인 소유주의 공동 책임

제320조 선주의 책임 한도

제321조 면책 조항

제322조 책임 제한 기금

제323조 보험 또는 기타 구제금융

제324조 기름 오염으로 인한 손해에 대한 민사 책임의 보험 또는 기타 재정 보증 증명서

제324-1조 증명서 미보유에 대한 조치

제325조 오염에 대한 손해 배상 청구

26) 제19장 조항의 표제는 다음과 같다.

제XIX장. 해상으로 위험하고 유해한 물질의 운송과 관련한 손해 배상 책임

제326조 이 장에 의해 수립된 규칙의 적용 범위

제327조 선주의 책임 근거

제328조 선주의 책임 면제

제329조 의도적 또는 중대한 과실

제330조 둘 이상의 법인 소유주의 공동 책임

제331조 선주의 책임 한도

제332조 면책 조항

유해물질의 운송에 대한 선주의 책임근거를 규정하고 있는데, 이 유해물질의 운송에 대한 대상 중 MARPOL 제2부속서상의 유해액체물질을 직접적으로 규정하고 있다(동조 제2항 3)²⁷⁾ 포장된 유해물질은 비록 부속서에 대해서는 직접적으로 언급하고 있지는 않지만 목록상에 포함되어 있다. 유해물질 또한 기름오염에 대한 손해배상 책임의 조항처럼 선주의 책임 근거·한도 및 책임 면제, 책임제한에 대한 기금조성 및 보험, 오염손해배상의 청구 등을 비교적 구체적으로 규정하고 있다.

그러나 제4부속서 제5부속서에 따른 오수 및 폐기물에 대해 「러시아연방 상선항해법」 상에는 구체적인 조항은 존재하지 않는 것으로 보여진다. 다만, 동법 제92조에 따르면 선박 도선을 수행하는 도선사에 관한 조항에서 도선사의 법률 준수 의무로서 유류, 유해 물질과 함께 폐수 또는 쓰레기로 인한 선박의 오염 방지를 위한 규칙을 위반한 경우 도선담당 항구의 책임자에게 보고하도록 규정하고 있다.

1997년 추가로 채택된 제6부속서의 경우 선박 대기오염의 원인이 되는 병커유의 오염방지를 위해 현행 「러시아연방 상선항해법」 상의 병커유 오염으로 인한 손해 배상 책임에 관한 조항을 통해 이행한다는 내용의 연방정부 시행규칙을 제정하였다²⁸⁾. 「러시아연방 상선항해법」 제19-1장²⁹⁾은 병커유 오염에 대한 손해배상 책임을 규정하고 있는데, 앞서 살펴본 유류 및 유해

제333조 책임 제한 기금

제334조 보험 또는 기타 구제금융

제335조 위험물 및 유해 물질에 의한 손해 배상 책임 보험료 또는 기타 재정 보증 증명서

제335-1조 증명서 미보유에 대한 조치

제336조 오염에 대한 손해 배상 청구

27) 동 조항의 내용은 다음과 같다.

제327조 선주의 책임 근거

1. 해상 운송과 관련하여 선박에 탑재된 위험하고 유해한 물질로 인해 발생한 첫 번째 사고 혹은 동일한 원인으로 일련의 사고가 발생한 경우, 발생 순간에 사고 발생 당시의 선박 소유주의 책임으로 한다.

2. 본 조항 및 이후의 조항에서 대상이 되는 위험하고 유해한 물질은 다음과 같다.

(..생략..)

3) 화물이 위험하고 유해한 물질 인 선박에 적재된 다음 물질, 재료 및 물품 :

1978년 의정서에 의하여 수정된 1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약 부속서 I에 열거된 기름종류

1978년 의정서에 의하여 수정된 1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약 부속서 II에 열거된 유해액체물질

(..생략..)

28) Постановление Правительства РФ от 24.03.2011 N 203 "О присоединении Российской Федерации к Протоколу 1997 года об изменении Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной Протоколом 1978 года к ней"(Government Decree of 24.03.2011 N 203 "On the accession of the Russian Federation to the 1997 Protocol amending the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as amended by the Protocol of 1978 to it") 2011년 3월 24일 제정.

29) 제19-1장 조항의 표제는 다음과 같다.

제 XIX-1 장. 병커 연료로 인한 오염에 대한 손해 배상 책임

제336-1조 선주의 책임 근거

제336-2조 선주의 책임 면제

제336-3조 의도적 또는 중대한 과실

제336-4조 둘 이상의 법인 소유주의 공동 책임

제336-5조 면책 조항

제336-6조 보험 또는 기타 구제금융

제336-7조 위험물 및 유해 물질에 의한 손해 배상 책임 보험료 또는 기타 재정 보증 증명서

제336-8조 증명서 미보유에 대한 조치

제336-9조 오염에 대한 손해 배상 청구

물질의 손해배상 책임과 유사한 구조로 선주의 책임 근거·한도 및 책임 면제, 책임제한에 대한 기금조성 및 보험, 오염손해배상의 청구 등을 비교적 구체적으로 규정하고 있다.

Polar Code의 이행과 관련해서는 「북극해항로 운항 규칙」³⁰⁾에서 확인할 수 있다. 2013년 1월 17일 러시아 교통부장관명령으로, 제정된 동 규칙은 북극해항로를 운항하는 선박에 대한 요건과 준수사항을 내용으로 하고 있다. Polar Code 발효 이후 2017년 1월 9일 동 규칙 개정³¹⁾을 통해 동 규칙상에 북극해항로 이용을 위한 절차 중 하나로 Polar Code에 따라 발급되는 극지운항선박증명서(Polar Ship Certificate)의 사본을 구비할 것을 요구하도록 규정하고 있다.

(나) 해양투기분야 : 런던 협약 및 의정서³²⁾

① 협약 개관

런던 협약은 내수를 제외한 모든 해양에서의 선박, 항공기, 인공해양구조물로 부터의 폐기물 및 기타 물질의 고의 투기를 규제대상으로 하는 협약으로, 1972년 런던에서 체결되어 1975년에 발효되었다. 2019년 2월 현재 87개국이 협약 당사국이다. 이후 1996년 11월에는 런던 협약의 실효성이 문제시되어 배출 조건을 강화한 런던 협약 의정서가 채택되었다. 동 의정서는 2006년 발효되었으며, 현재 51개국을 당사국으로 하고 있다³³⁾.

런던 협약 의정서는 종래의 투기를 금지하는 물질을 부속서에 규정하는 투기금지물질의 명시방법(Negative Listing System)에서 부속서에 규정된 물질 외에는 투기하지 못하는 투기허용품목의 명시방법(Positive Listing System)으로 규제방법을 전환하였다. 아울러, 런던협약 적용에서 배제되었던 내수에 대해서도 각 당사국이 의정서 관련 조항을 적용, 투기 또는 해상소각에 해당되는 폐기물 처리 행위를 통제하여야 할 의무를 새로이 부과하는 한편, 분쟁해결 절차 및 책임과 배상원칙 등을 규정함으로써, 런던협약의 내용을 전면 강화하는 형식으로 개정되었다.

② 협약 가입

러시아는 1975년 12월 30일에 런던 협약에 가입³⁴⁾하였고, 1976년 1월 29일 발효하여, 협약당

제336-10조 본 장에서 설정 한 조항의 범위에서 제외되는 사항

30) Приказ Минтранса России от 17.01.2013 N 7 "Об утверждении Правил плавания в акватории Северного морского пути"(Order of the Ministry of Transport of Russia dated January 17, 2013 N 7 "On approval of navigation rules in the waters of the Northern Sea Route")

31) Приказ Минтранса России от 09.01.2017 N 5 "О внесении изменений в Правила плавания в акватории Северного морского пути, утвержденные приказом Минтранса России от 17 января 2013 г. N 7"(Order of the Ministry of Transport of Russia dated January 9, 2017 N 5 "On Amendments to the Rules of Navigation in the Water Area of the Northern Sea Route, approved by Order of the Ministry of Transport of Russia dated January 17, 2013 N 7")

32) 폐기물 및 기타물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약(CONVENTION ON THE PREVENTION OF MARINE POLLUTION BY DUMPING OF WASTES AND OTHER MATTER, 1972, AS AMENDED, 이하 '런던 협약'으로 약칭) 및 런던 협약 의정서(1996 PROTOCOL TO THE CONVENTION ON THE PREVENTION OF MARINE POLLUTION BY DUMPING OF WASTES AND OTHER MATTER, 1972, 이하 '런던 협약 의정서'로 약칭)

33) IMO 홈페이지(<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Pages/default.aspx>, 검색일 : 2019.02.02.)

사국 중에서도 이른 시기에 가입한 편이다. 또한, 협약 발효 후 진행된 6차례의 개정³⁵⁾ 중 1993년의 핵 폐기물 개정³⁶⁾에 유보한 이력이 있으나, 2005년 해당 유보 또한 철회하면서 개정안을 모두 수용하였다.

런던 협약 의정서의 경우 2019년 1월 9일 기준 동 의정서에 가입하지 아니한 상태이다.

③ 국내법 수용 현황

「내수, 영해 및 접속수역에 관한 연방법」 제37조³⁷⁾는 내수 및 영해 지역에서 폐기물 및 기타 물질의 매립 및 오염물 투기에 관한 사항을 규율하고 있다. 또한, 동조 제1항에 따른 폐기물 및 기타물질은 연방법 및 러시아 연방이 체결한 국제 조약의 목적에 위배되지 않는 범위 내에서 오염 선박 및 항공기, 인공 섬, 시설 및 구조물에서 발생하는 모든 배출을 포함하는 것으로 정의하고 있다. 해당 조항에서 국제 조약의 명칭을 구체적으로 명시하고 있지는 않지만, 투기 대상의 정의에 관한 관점에서 살펴보면 런던 협약으로 해석할 수 있다. 주목할 만한 점은 동조 제2항과 추후(2013년) 개정을 통해 추가된 준설토에 관한 항목으로, 자국 내수 및 영해에서 준설토 작업 중 추출된 준설토의 처리는 러시아 연방법 및 국제 협약에 따라 수행된다고 규정하고 있다. 이는, 런던 협약 의정서상의 8개 허용물질³⁸⁾ 중 하나인 준설토에 대한 사항을 비록 러시아가 동 의정서의 가입국으로서 지켜야할 의무는 아니지만 국제 기준으로서 자발적으로 준수하고 있다는 점을 반영한 법령이라고 판단된다.

「배타적 경제수역에 관한 연방법」 또한 해양투기에 관하여 규율하고 있다. 동법 제30조³⁹⁾ 제2항에 따르면, 배타적경제수역에서 선박 및 항해용 수단, 비행기, 인공 섬, 해상구조물 등로부터 배출이 금지된 유해물질의 목록 및 한계 허용 농도, 배출 조건 등은 러시아 연방의 국제 협약을 고려하여 러시아 연방 정부가 규정하도록 되어 있다. 동 법은 내수, 영해 및 접속수역에 관한 연방법만큼 구체적인 사항을 규율하고 있지는 아니하지만, 해양투기에 관련된 대상과 기준 등을 수립할 시 국제협약, 즉 런던 협약의 내용을 고려하여 수행하도록 하고 있다.

러시아 형법에는 해양투기에 관한 사항의 위반에 대한 처벌 규정도 마련되어 있다. 「러시아 연방 형법」 제252조 해양 환경의 오염⁴⁰⁾ 부문에서는 해양환경의 합법적 사용을 방해하는 선박 또는 인공 섬, 시설 혹은 구조물의 투기 또는 매립에 대한 규칙의 위반으로 인한 해양환경을 오염시킨 자는 최대 20만 루블⁴¹⁾의 벌금 또는 최대 18개월의 징역을 부과하고 있다.

34) 당시 소비에트 사회주의 공화국 연방(USSR)으로서 가입하였으나, 1991년 12월 26일자로 러시아 연방이 해당 협약을 승계하였다.

35) 1978(분쟁해결) 개정, 1978(소각) 개정, 1980(투기금지 목록) 개정, 1989(제3부속서) 개정, 1993(산업폐기물) 개정, 1993(소각) 개정, 1993(핵 폐기물) 개정 등

36) IMO RESOLUTION LC.51(16)

37) Захоронение отходов и других материалов и сброс загрязняющих веществ во внутренних морских водах и в территориальном море(The disposal of waste and other materials and the dumping of pollutants in inland marine waters and in the territorial sea)

38) 준설토(Dredged material), 하수침전물찌꺼기(Sewage sludge), 생선폐기물(Fish waste), 플랫폼/해상구조물(Vessels, platforms or other man-made structures), 불활성무기지질물질(Inert, inorganic geological material), 천연기원유기물(Organic material of natural origin), 강철/콘트리트재질의 대형물질(Bulky items), CO2포집(CO2 storage in sub-seabed geological formations) 등.

39) Сброс вредных веществ(Discharge of harmful substances)

40) Загрязнение морской среды(Pollution of Marine Environment)

41) 환화 약 340만원(2019. 02. 02 현재 환율기준)

(다) 대기오염방지분야 : 오존층보호 협약 및 몬트리올 의정서⁴²⁾

① 협약 개관

1970년대부터 수행된 과학연구를 통해 성층권에서 프레온가스로 인해 태양에서 발한 인체에 유해한 자외선을 흡수하는 오존층(12~50km)을 파괴한다는 연구결과에 따라 70년대 후기부터 일부 선진국(캐나다, 스웨덴, 노르웨이 등)을 중심으로 오존층 문제가 국제사회에 제기되었다. 오존층보호 협약은 유엔환경계획(UNEP)의 주도로 오존층 파괴의 영향으로부터 지구 환경과 인류의 생명을 보호하기 위해 최초로 만들어진 국제협약이다. 동 협약은 1985년 비엔나에서 체결되어 1988년 9월 22일자로 발효되었다. 2019년 2월 현재 197개국이 협약 당사국이다⁴³⁾.

몬트리올 의정서는 오존층보호 협약내의 세부사항을 정하기 위한 후속조치의 성격을 가진 의정서로서 프레온가스(CFCs)나 할론 등 지구대기권 오존층을 파괴하는 물질에 대한 사용금지 및 규제를 통해 오존층파괴로부터 초래되는 인체 및 동식물에 대한 피해를 최소화하기 위한 목적으로 제정되었다. 동 의정서는 1987년 비엔나에서 채택되어 1989년 1월 1일자로 발효되었다. 2019년 2월 현재 오존층보호 협약과 같이 197개국이 협약 당사국이다⁴⁴⁾.

② 협약 가입

러시아는 1985년 3월 22일에 서명국으로서 오존층보호 협약에 가입하였고, 1986년 6월 18일 비준하여 협약당사국 중에서도 이른 시기에 가입한 편이다. 몬트리올 의정서의 경우 1987년 12월 29일에 서명국으로서 가입, 1988년 11월 10일자로 비준하였다.

③ 국내법 수용 현황

러시아는 오존층보호에 관한 사항을 「환경보호에 관한 연방법」 상에 규율하고 있다. 동 법률에서 오존층보호 협약에 관련된 사항은 3개 조항에서 확인할 수 있다. 우선 동 법률 제1조에서 오존과 관련된 몇 가지의 개념을 아래와 같이 정의하고 있다.

<표-2> 「환경보호에 관한 연방법」 제1조상 오존과 관련된 용어 정의

용 어	정 의
오존층 파괴물질	화학 물질 및 그 혼합물(해당물질의 목록은 대기 오존층보호 분야에서 러시아 연방이 체결한 국제조약에 의거 러시아 연방 정부가 결정함)

42) 오존층보호를 위한 비엔나협약(Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer, 이하 '오존층보호 협약'으로 약칭)

43) United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.03.)

44) United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.03.)

오존층 파괴물질의 유통	오존층 파괴물질의 생산, 사용, 운송, 저장, 회수, 복원, 재활용 및 파괴, 오존 붕괴 물질의 러시아 연방으로의 수입 및 러시아 연방으로부터의 수출
오존층 파괴물질의 회수	기계 장치 및 장비, 부품, 용기 등에 포함된 오존층 파괴물질을 유지 보수 중이거나 해체하기 전에 추출, 수집 및 저장
오존층 파괴물질의 복원	오존층 파괴물질의 소비적 특성 복원을 위한 여과, 건조, 증류, 화학적 처리 등으로 복원
오존층 파괴물질의 재사용(재활용)	복원된 오존층 파괴물질의 재사용(재활용)
오존층 파괴물질의 처분	오존층 파괴물질의 처분절차를 통해 오존 붕괴 물질이 아닌 물질로 분해 또는 변형하는 행위
러시아 연방 내 오존층 파괴물질의 소비량	러시아 연방에서 생산된 오존층 파괴물질 및 러시아 연방으로 수입된 오존 붕괴 물질의 양. 러시아 연방에서 수출된 오존층 파괴물질의 양은 제외

위와 같이 정의한 개념을 바탕으로 동 법률 제54조는 대기상의 오존층 보호에 관한 사항을 규율하고 있다. 동 조항은 오존층 파괴물질의 유통, 회수 복원, 처분에 대한 사항을 러시아 연방 정부를 주체로 하여 국가 규정으로 관리하도록 하며, 러시아 연방 내의 국가 기관, 법인 등의 주체가 사업 수행시 오존층 보호에 관한 법령을 준수하도록 하고 있다. 해당 조항의 내용은 다음과 같다.



제54조 대기의 오존층 보호

1. 경제 및 기타 활동의 부정적 영향으로부터 대기의 오존층을 보호하기 위하여, 러시아 연방에서 유통되는 오존층 파괴물질, 러시아 연방 내에서 오존층 파괴물질의 생산 및 소비 허용량, 오존층 파괴물질 처리시 준수사항, 러시아 연방 내에서 오존층 파괴물질의 생산과 관련된 경제 및 기타활동에 대한 조치 등은 국가 규정으로 관리한다.
2. 러시아 연방에서 유통되는 오존층 파괴물질, 러시아 연방 내에서 오존층 파괴물질의 생산 및 소비 허용량, 오존층 파괴물질 처리시 준수사항, 러시아 연방 내에서 오존층 파괴물질의 생산과 관련된 경제 및 기타활동에 대한 조치 등에 대한 목록은 러시아 연방정부가 작성한다.
3. 러시아 연방 정부기관, 러시아 연방의 지방 정부 및 지방자치단체, 법인 및 개인 사업자 등은 경제 및 기타 활동을 수행 할 경우 대기 오존층 보호에 관한 요건을 준수하여야 한다.

동법 제82조는 환경보호 분야에서 러시아 연방이 체결한 국제 조약에 관한 사항을 규율하고 있다. 동 조항에 따르면, 국내 입법이 필요하지 않은 조약의 경우 해당 조약이 직접적으로 적용되며, 「환경보호에 관한 연방법」에 규정되어 있지 않은 조약상의 규칙에 대해서는 해당 조약상의 규칙을 적용한다고 명시하고 있다. 오존층보호 협약 및 몬트리올 의정서상의 이행사항

은 이 조항을 법적 근거로 하여 수행된다고 할 수 있다. 해당 조항의 내용은 다음과 같다.

제82조 환경보호 분야에서 러시아 연방이 체결한 국제 조약

1. 환경보호 분야에서 러시아 연방이 체결한 국제 조약 중 국내 입법이 필요하지 않는 국제 조약은 해당 국제 조약의 이행과 관련된 사항에 직접적으로 적용된다. 이 외의 경우에는 환경보호 분야에서 러시아 연방이 체결한 국제 조약과 함께 국제 조약의 이행을 위해 채택된 관련 법령이 적용된다.

2. 환경보호 분야에서 러시아 연방의 국제 조약이 본 연방법이 규정 한 것 이외의 사항에 대하여 다른 규칙을 제정하는 경우 국제 조약상의 규칙이 적용된다.

(라) 대기오염방지분야 : CLRTAP 협약⁴⁵⁾

① 협약 개관

CLRTAP 협약은 대기오염으로부터 인간과 인류건강을 보호하며, 월경(越境)대기오염물질을 포함한 모든 대기오염을 예방, 감소, 통제하는 것을 목적으로 하고 있다. 1979년 제네바에서 체결되어 1983년 3월에 발효되었다. 2019년 2월 현재 51개국이 협약 당사국이다⁴⁶⁾.

CLRTAP 협약은 1960년대부터 유럽에서의 산성비 문제와 월경대기오염물질을 통제하기 위한 국제적 협력이 필요하다는 요청에 따라, 유엔유럽위원회(United Nations Economic Commission for Europe, UNECE)의 주도하에 주로 유럽 지역의 국가들을 중심으로 체결된 조약이다. 대기오염물질의 특징상 오염물질이 먼 거리까지 이동할 수 있다는 점을 고려하여, 환경보호 분야, 특히 대기오염 분야에서 상호협력 강화에 중점을 두고 있다. 각 당사국은 대기오염물질을 감소시키기 위한 정책이나 전략을 개발하고, 지속적인 연구, 정보 교환, 감시 등을 수행하도록 되어 있다⁴⁷⁾. 1979년 체결 이후 월경대기오염과 관련된 오염물 기준 수립 등에 관한 8개의 의정서가 체결되었다(표-3 참조).

② 협약 가입

러시아는 1979년 11월 13일에 CLRTAP 협약에 가입하였고, 1980년 5월 22일 비준하였다. 동 협약 8개의 의정서 중 러시아는 자금조달 및 협력, 질소산화물(Nitrogen Oxides) 및 유황배출 가스(Sulphur Emissions) 추가 감축 등에 관련된 4개의 의정서에 가입하였다.

<표-3> 「대기오염물질의 장거리 이동에 관한 협약」 의정서

의정서	발효일	러시아
-----	-----	-----

45) 대기오염물질의 장거리 이동에 관한 협약(Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, 이하 'CLRTAP 협약'으로 약칭)

46) United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.03.)

47) UNECE 홈페이지(<http://www.unece.org/>, 검색일 : 2019. 02. 03.)

		가입일
The 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone and its 2012 amended version	2005. 05. 17.	가입 X
The 1998 Protocol on Persistent Organic Pollutants(POPs) and its 2009 amended version	2003. 10. 23.	가입 X
The 1998 Protocol on Heavy Metals and its 2012 amended version	2003. 12. 29.	가입 X
The 1994 Protocol on Further Reduction of Sulphur Emissions	1998. 8. 5	1994. 6. 14
The 1991 Protocol concerning the Control of Emissions of Volatile Organic Compounds or their Transboundary Fluxes	1997. 9. 29	가입 X
The 1988 Protocol concerning the Control of Nitrogen Oxides or their Transboundary Fluxes	1991. 2. 14.	1988. 11. 1
The 1985 Protocol on the Reduction of Sulphur Emissions or their Transboundary Fluxes by at least 30 per cent	1987. 9. 2.	1985. 7. 9
The 1984 Protocol on Long-term Financing of the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP)	1988. 1. 28	1984. 9. 28

* 출처 : UNECE 홈페이지(http://www.unece.org/env/lrtap/status/lrtap_s.html, 검색일 : 2019. 02. 03)

③ 국내법 수용 현황

러시아는 월경대기오염에 관한 사항을 「대기오염방지에 관한 연방법」 상에 규율하고 있다. 동 법률은 쾌적한 환경에 대한 러시아 국민의 헌법상 권리를 실현하고 대기의 상태에 대한 신뢰할 수 있는 정보를 제공하기 위함을 목적으로 대기오염방지를 위한 법적 근거를 수립하기 위해 제정되었다. 연방정부와 지방자치단체에 대기오염방지에 관한 관리감독 권한을 위임하고 대기오염방지관련 국가 활동에 대한 제반사항을 규율하기 위한 법적 근거가 되는 본 법률은 대기오염방지에 관련한 최상위법이라고 할 수 있다.

<표-4> 「대기오염방지에 관한 연방법」 표제

제1장 총칙	제1조 기본사항 제2조 대기오염방지분야에 관한 러시아 연방 입법
제2장 대기오염방지분야	제3조 대기오염방지분야 국가 행정 기본 원칙 제4조 대기오염방지분야 국가 관리

<p>국가 관리</p>	<p>제5조 대기오염방지분야 러시아 연방 행정기관의 권한 제5-1조 대기오염방지분야 연방 행정기관의 권한을 러시아 연방 지방정부 행정기관에 위임 제6조 대기오염방지분야 러시아 연방 지방정부 행정기관의 권한 제7조 대기오염방지분야 지방자치단체의 권한 제8조 (개정으로 인한) 삭제</p>
<p>제3장 대기오염방지분야 국가활동의 대상</p>	<p>제9조/제10조 (개정으로 인한) 삭제 제11조 대기의 질 및 대기에 유해한 물리적 영향의 구분 제12조 유해오염물질의 대기 배출 및 대기에 유해한 물리적 영향 제13조 유해/유독 물질 및 잠재적 유해 물질의 국가 등록 제14조 방사성 물질의 대기 배출 및 대기에 유해한 물리적 영향의 허가 제15조 대기에 유해한 경제적 및 기타 활동에 대한 일반 요구 사항 제16조 경제적 및 기타 활동 대상의 설계, 배치, 건설, 재건 및 운영에 있어서 대기오염방지를 위한 요구 사항 제16-1조 가스 처리 설비 운전 중 대기오염방지의 요건 제17조 운송 및 기타 자동차의 생산 및 운영 중 유해오염물질 대기배출의 규제 제18조 생산 및 소비 폐기물의 저장, 매립, 중화 및 소각 중 유해오염물질의 배출 규제 제19조 생명과 건강을 위협하는 대기오염 상태의 변경시 주민 보호 조치 제20조 월경대기오염</p>
<p>제4장 대기오염으로 인한 피해에 대한 주정부 회계</p>	<p>제21조 대기오염으로 인한 피해에 대한 주정부 회계 제22조 대기오염원과 대기오염물질의 배출원</p>
<p>제5장 대기 모니터링 및 대기보호분야 감독</p>	<p>제23조 대기 모니터링 제24조 대기보호분야의 국가 감독 제25조 대기보호분야의 산업분야 감독 제26조 대기보호분야의 공공분야 감독 제27조 (개정으로 인한) 삭제</p>
<p>제6장 대기보호 경제 메커니즘</p>	<p>제28조 유해오염물질의 대기 배출에 대한 배상</p>
<p>제7장</p>	<p>제29조 대기보호분야의 시민, 법인 및 공공 단체의 권리</p>

대기오염방지분야의 시민, 법인 및 공공 단체의 권리	제30조 고정 출처 및 이동 출처를 가진 시민, 법인 및 개별 기업의 책임
제8장 대기오염방지분야 러시아 연방 법령 위반에 대한 책임	제31조 대기오염방지분야에서의 러시아 연방 법령 위반에 대한 책임 제32조 대기오염에 의한 보건상의 피해, 자연인/법인의 재산 피해에 대한 보상
제9장 대기오염방지분야 러시아 연방의 국제 협력	제33조 대기오염방지분야 러시아 연방의 국제 협력
제10장 최종 조항	제34조 본 연방법의 효력

동 법률상 CLRTAP 협약에 관련된 사항은 제20조에 규정된 월경대기오염에서 확인할 수 있다. 제20조⁴⁸⁾는 러시아 연방의 영토에 위치한 유해오염물질의 배출에 의한 월경대기오염을 줄이기 위해 유해오염물질의 대기 중 배출을 줄이기 위한 제도를 마련하고, 대기오염방지분야에서 러시아 연방이 체결한 국제 협약상의 의무에 따른 조치도 수행하도록 규정하고 있다. 대기오염방지를 위한 법령에 따른 국가 관리감독의 대상에 월경대기오염을 포함함으로써 CLRTAP 협약 및 러시아가 가입한 동 협약 의정서상의 의무사항을 이행하기 위한 법적 근거를 마련한 것으로 볼 수 있다.

(마) 기후변화대응분야 : 기후변화협약 및 교토의정서⁴⁹⁾

① 협약 개관

기후변화협약은 지구온난화의 주원인으로 지적되는 이산화탄소를 비롯한 온실가스의 방출을 제한하여 지구온난화에 대응하기 위해 체결된 협약이다. 1987년 제네바에서 개최된 제1차 세계 기상회의에서 결성된 정부간기후변화패널(Inter-Governmental Panel on Climate Change: IPCC)에서 논의된 국제협약 체결 필요성에 따라 1992년 6월 리우회의에서 정식으로 기후변화협약이 체결되었다. 이산화탄소를 비롯한 온실가스의 방출을 제한하여 지구온난화를 막는 것을 목적으로 하는 동 협약은, 기본원칙, 온실가스 규제문제, 재정지원 및 기술이전문제, 특수상황에 처한 국가에 대한 고려로 구성되어 있으며, 각기 다른 의무를 부담하도록 규정한 차별화 원

48) 제20조의 내용은 다음과 같다.

제20조 월경대기오염

러시아 연방은 러시아 연방 영토내에 위치한 유해오염물질의 배출에 의한 월경대기오염을 줄이기 위해 유해오염물질의 대기 중 배출을 줄이기 위한 조치를 수립하고, 대기오염방지분야에서 러시아 연방의 국제 의무에 따라 다른 조치를 시행한다.

49) 기후 변화에 관한 유엔 기본 협약(The United Nations Framework Convention on Climate Change, 이하 '기후변화협약'으로 약칭) 및 기후 변화에 관한 유엔 기본 협약의 교토 의정서(Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 이하 '교토의정서'로 약칭)

칙에 따라 대상국가를 분류하였다⁵⁰⁾. 동 협약은 1994년 3월 31일자로 발효되었으며, 2019년 2월 현재 197개국이 협약 당사국이다⁵¹⁾.

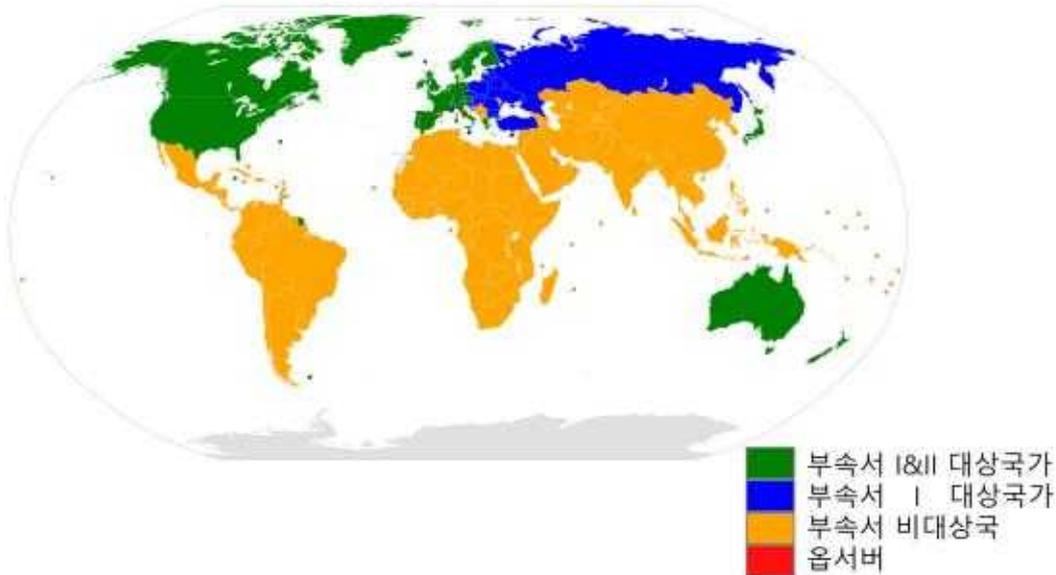


그림 2. 기후변화협약 부속서 대상국가⁵²⁾

본 협약 자체는 각국의 온실 가스 배출에 대한 어떤 제약을 가하거나 강제성을 띄고 있지는 않다. 대신 협약은 교토의정서를 통해 의무적인 배출량 제한을 규정하고 있다. 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 불화탄소(PFC), 수소화불화 탄소(HFC), 불화유황(SF₆) 등 6가지 온실가스를 배출규제 대상으로 하고 있으며, 감축목표를 효율적으로 달성하기 위해 감축의무를 지닌 당사국들이 서로의 배출량을 사고 팔 수 있도록 하는 배출권거래제나 타국에서 달성한 온실가스 감축실적을 해당 국가의 실적으로 처리해 주는 청정개발체제나 공동이행제도 등 다양한 방법을 인정하고 있다.

1995년 독일 베를린에서 처음 개최된 유엔기후변화협약 당사국총회(United Nations Climate Change Conference of the Parties, 이하 당사국총회/COP)에서 의정서 체결에 대해 합의한 이후 1997년 일본 교토에서 개최된 제3차당사국총회(COP3)에서 동 의정서가 채택되었다. 이후 온실가스의 감축 목표와 감축 일정, 개발도상국의 참여 문제로 선진국간, 선진국·개발도상국간의 의견 차이로 심한 대립을 겪으면서 의정서 발효에 난항을 겪었으나, 2004년 러시아가 최종 비준하면서 발효요건을 충족하여 2005년 2월 16일 공식 발효되었다⁵³⁾. 2019년 2월 현재 192개

50) 부속서 I(Annex I)에 대상이 되는 국가는 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 감축하는 것을 목표로 하는 국가들로, 산업화국가(선진국) 및 과거 계획경제체제였던 구소련 및 동구권 국가들을 나타내는 전환경제기(economies in transition, EITs)국가에 해당하는 총 43개국이다. 부속서 II(Annex II)에 대상이 되는 국가는 감축 노력과 함께 온실가스감축에 대한 재정 및 기술이전의 의무를 가지는 국가들로, 부속서 I 국가 중 EITs 국가를 제외한 24개국으로 OECD 가입국을 대상으로 한다. 동 협약 가입국 중 부속서에 속하지 않은 국가들은 부속서 비대상국(non-Annex Parties)으로 구분 된다. 유엔기후변화 홈페이지(<https://unfccc.int/>, 검색일.2019.02.04.). 대상국가는 그림 2 참조.

51) United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.04.)

52) 출처 : Wikipedia 자료 수정(https://en.wikipedia.org/wiki/File:UNFCCC_parties.svg, 검색일 : 2019.02.04)

국이 협약 당사국이다⁵⁴).

동 의정서의 제1차 이행기간(2008년~2012년) 만료가 다가오면서, 2007년(COP13)부터 2012년 이후에 대한 협상(Post-2012)이 시작되었다. 2012년 카타르 도하에서 열린 제18차 당사국총회(COP18)에서는 2013년부터 2020년까지 8년간을 제2차 이행기간으로 설정하고, 온실가스를 1990년에 비해 25~40% 감축하기로 합의하는 교토의정서에 대한 도하 개정의정서(Doha Amendment to the Kyoto Protocol⁵⁵)을 채택하였다. 그러나, 미국·러시아·일본·캐나다 등 전세계 배출량의 절반 이상을 차지하는 주요 국가들이 불참하면서 해당 개정안은 현재까지 발효되지 못하고 있는 상태이다.

② 협약 가입

러시아는 1992년 6월 13일자로 기후변화협약에 서명하였고, 1994년 12월 28일 비준하였다. 동 협약에 따른 대상국가의 분류⁵⁶상 러시아는 전환경제기(EITs)국가에 해당하는 부속서 I(Annex I) 대상국가로 분류되었다.

교토의정서의 경우 1999년 3월 11일 서명하였으나, 국내 비준은 그로부터 약 5년 반만인 2004년 11월 18일자로 비준하였다. 당시 동 의정서를 비준하지 않은 미국, 호주 등과 함께 러시아가 동 의정서에 비준하지 않을 것이라는 견해가 다수였으며, 러시아 국내에서도 의정서 가입으로 인한 국가경제의 부담 증가 등을 이유로 의정서 가입에 적극적인 움직임을 보이지 않았다⁵⁷). 그러나, 의정서 발효 추진을 주도한 EU의 입장에서 러시아의 비준이 필수불가결한 문제였다. 당시 세계무역기구(WTO) 가입⁵⁸을 추진하던 푸틴 대통령 정부는 가입을 위해 필요한 EU의 협력을 도모하기 위해 동 의정서 가입을 정치적으로 결정한 것으로 알려져 있다⁵⁹).

제1차 이행기간 만료후 2013년부터 2020년까지 8년간을 제2차 이행기간으로 설정하기 위해 채택된 도하 개정의정서에는 현재까지 가입하지 않은 상태이다.

③ 국내법 수용 현황

기후변화협약의 이행을 위해 러시아는 「기후변화협약 비준에 관한 연방법」⁶⁰과 「기후변화협약에 대한 교토의정서의 비준에 관한 연방법」⁶¹을 각각 제정하였다. 두 법률상에는 구체적인

53) 유엔기후변화 홈페이지(<https://unfccc.int/>, 검색일:2019.02.04.)

54) United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.04.)

55) 동 개정의정서는 2012년 12월 8일 채택되었으며, 124개국을 당사국으로 하고 있다. United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.04.)

56) 부속서 I(Annex I)에 대상이 되는 국가는 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 감축하는 것을 목표로 하는 국가들로, 산업화국가(선진국) 및 과거 계획경제체제였던 구소련 및 동구권 국가들을 나타내는 전환경제기(economies in transition, EITs)국가에 해당하는 총 43개국이다(러시아는 EITs 국가로서 부속서 I에 속함).

57) Эксперт Online, “Парижские риски, парижские выгоды”, 2004. 10. 23일자 기사 (<http://expert.ru/2016/07/4/parizhskoe-soglashenie/>, 검색일 : 2019. 02. 05).

58) 참고로 1993년부터 WTO 가입을 추진해 온 러시아는 18년 만인 2011년 12월 16일 154번째 회원국으로 공식 가입하였다.

59) The Guardian, “Russian vote saves Kyoto protocol“, 2004. 10. 23일자 기사 (<https://www.theguardian.com/world/2004/oct/23/society.russia>, 검색일 : 2019. 02. 05).

60) Федеральный закон “о ратификации Рамочной конвенции ООН об изменении климата” от 04.11.1994 N 34-ФЗ(Federal law “On Ratification of the UN Framework Convention on Climate Change” from 04.11.1994 No.34-F3). 1994년 11월 4일 제정.

인 이행사항에 대해 규율하는 내용은 존재하지 않으며, 협약과 의정서의 비준에 대한 선언적 성격을 가지는 법률이다. 다만, 기후변화 「협약에 대한 교토의정서의 비준에 관한 연방법」 상에는 이행기간과 관련하여 제1차 이행기간(2008년~2012년)으로서 비준하며, 2012 이후의 이행에 대해서는 의정서 당사국들간의 협상 중에 결정될 것이며, 러시아는 이 협상 결과에 따라서 추후 이행기간에 대한 의정서 참여를 결정할 것이라고 명시하고 있다.

실질적인 내용이 규정되지 않은 두 법률 이외의 기후변화분야 관련 규범에 대해서는 기후변화협약 국가보고서에서 확인할 수 있다. 기후변화협약 제4조 및 제12조에 따라 당사국이 유엔 기후변화사무국에 국가보고서를 제출하도록 되어있다. 기후변화분야의 담당부서인 러시아연방 천연자원생태부(Ministry of Natural Resources and Ecology of Russian Federation) 산하 수문기상환경감독연방국(Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring)이 2017년 작성한 제7차 국가보고서(Seventh National Communication of the Russian Federation)⁶²⁾에 따르면, 앞서 언급한 두 법률이 기후변화의 예방과 완화를 위한 국가 정책과 제도 마련을 위한 법적 근거가 되며, 이를 바탕으로 러시아 연방정부와 지방 정부 및 지방자체 단체가 각 주체의 정책과 제도를 수행하기 위한 규칙과 기준을 마련한다고 명시하고 있다. 또한, 두 법률 이외에 「대기오염방지에 관한 연방법」, 「환경보호에 관한 연방법」 등에서 온실가스 배출에 대한 사항을 규율하고 있다고 설명하고 있다.

현재 시행되고 있는 법은 아니지만, 러시아는 기후변화분야와 관련한 연방법의 입법을 추진중에 있다. 2018년 12월 7일 러시아연방경제개발부(Ministry of Economic Development of the Russian Federation)가 작성한 「온실가스의 국가 규제 일부 관련법령의 개정에 관한 연방법 법안(Draft Federal Law “On state regulation of greenhouse gas emissions and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation”）」이 러시아 하원인 국가 두마에 제출되었다. 동 법률안에 따르면, 온실가스 배출에 대한 기본원칙, 국가 규제의 방법, 러시아 연방정부, 지방정부 및 지방자치단체의 권한, 관련분야의 정보제공 및 담당조직 구성, 국제협력 등에 대해 규정하고 있다. 특히, 「대기오염방지에 관한 연방법」과 「환경보호에 관한 연방법」 상에 구분되어 규정된 온실가스 오염에 대해 동 법률안을 통해서 규율하도록 하고 있는 바, 동 법률안이 제정될 시 러시아에서 온실가스 배출에 관한 기본법의 지위와 역할을 담당할 것으로 보여진다.

(바) 유해물질이동규제분야 : 바젤협약⁶³⁾

① 협약 개관

61) Федеральный закон “о ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата” от 08.11.2004 N 128-ФЗ(Federal law “On Ratification of the Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change” from 08.11.2004 No.128-F3). 2004년 11월 8일 제정.

62) 유엔기후변화 홈페이지
(http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/application/pdf/20394615_russian_federation-nc7-1-7nc.pdf)

63) 유해폐기물의 국가 간 이동 및 그 처리의 통제에 관한 바젤협약(Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal, 이하 ‘바젤협약’으로 약칭)

바젤협약은 1980년대 초 유해 폐기물이 환경오염 문제를 야기함에 따라 인체의 건강 및 환경에 피해를 끼칠 위험성이 국제사회에 제기되어 유해 폐기물의 국가 간 이동 및 처리에 관한 국제규범을 창설하기 위한 움직임에 대응하여 채택된 국제협약이다. 동 협약은 유해 폐기물 수출금지, 수출시 수입국의 사전동의, 협약이행을 위한 법적·행정적 조치 등 당사국의 의무와 불법교역 폐기물 및 불법 교역자에 대한 조치사항을 규정하고, 총 6개의 부속서⁶⁴⁾ 중 부속서 I 과 부속서 II에 총 47개의 규제대상 폐기물의 종류를 명시하고 있다. 이후 당사국회의를 통해 3개의 부속서⁶⁵⁾를 추가로 채택하였으나, 이 중 부속서 VII은 비준국수 미달로 현재 미발효 상태이다. 동 협약은 1989년 3월 22일 스위스 바젤에서 채택, 1992년 5월 5일자로 발효되었으며, 2019년 2월 현재 187개국이 협약 당사국이다⁶⁶⁾.

발효 이후 동 협약의 내용에 대한 논의가 진행되면서, 1995년 9월 선진국에서 개도국으로 무분별한 유해폐기물 수출 방지를 위한 바젤 금지 수정안(Basel Ban Amendment)⁶⁷⁾이 채택되었고, 1999년 12월에는 유해 폐기물의 국가간 이동 및 처리로부터 발생하는 손해의 책임과 보상의 분야에서 적절한 규칙과 절차를 규정한 의정서⁶⁸⁾를 채택하였으나 두 문서 모두 비준국가 미달로 인해 발효되지 않고 있는 상황이다.

② 협약 가입

러시아는 1990년 3월 22일자로 바젤협약에 서명, 1995년 1월 31일자로 비준하였다. 발효일은 1995년 5월 1일이다.

바젤 금지 수정안과 바젤 의정서에는 가입하지 않은 상태이다.

③ 국내법 수용 현황

러시아는 바젤협약의 비준에 대한 선언적 성격을 가지는 「유해폐기물의 국가 간 이동 및 그 처리의 통제에 관한 바젤협약비준에 관한 연방법」⁶⁹⁾을 제정하였다.

동 법률에는 구체적인 이행사항에 대해 규율하는 내용이 존재하지 않기 때문에, 유해폐기물과 관련된 러시아의 국내법의 내용을 살펴보기로 한다.

64) 통제대상 폐기물의 범주 45종(부속서 I), 특별한 고려가 필요한 폐기물의 범주(부속서 II), 유해특성 목록 : 폭발성·독성·부식성·감염성 등(부속서 III), 폐기물 처리방법의 종류(부속서 IV), 수출입시 교역상대국에 제공해야 하는 정보(부속서 V A) 및 폐기물 이동서류에 기재해야 하는 정보(부속서 V B), 국가간 분쟁조정에 관한 사항(부속서 VI) 등

65) OECD, 유럽연합국가 및 리히텐슈타인은 그 외 국가에 유해폐기물 수출금지(부속서 VII), 구체적인 유해폐기물 목록(부속서 VIII), 협약의 적용을 받지 않는 폐기물 목록(부속서 IX) 등

66) 바젤 협약 홈페이지(<http://www.basel.int> 검색일 : 2019.02.06.)

67) 유해폐기물의 국가 간 이동 및 그 처리의 통제에 관한 바젤협약에 대한 수정안(Amendment to the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal, 이하 ‘바젤 금지 수정안’으로 약칭). 1995년 9월 22일 채택, 당사국 95개국.

68) 유해폐기물의 국가 간 이동 및 그 처리로 인해 발생한 책임과 보상에 관한 바젤 의정서(Basel Protocol on Liability and Compensation for Damage Resulting from Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal Basel, 이하 ‘바젤 의정서’로 약칭). 1999년 12월 10일 채택, 당사국 11개국.

69) Федеральный закон “О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением” от 25.11.1994 N 49-ФЗ(Federal Law “On Ratification of the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal” from 25.11.1994 No.49-F3). 1994년 11월 25일 제정.

러시아는 유해폐기물에 관한 사항을 「폐기물의 생산과 소비에 관한 연방법」 상에 규율하고 있다. 동 법률은 산업 및 소비 폐기물로 인한 인체 건강 및 환경에 대한 유해한 영향을 방지하고, 추가적인 원자재로서의 폐기물을 경제순환에 포함시키기 위함을 목적으로 산업 및 소비자 폐기물의 처리를 위한 법적 근거를 수립하기 위해 제정되었다. 본 법률은 폐기물 처리에 관한 관리감독 권한을 연방정부와 지방자치단체에 위임하고, 폐기물 처리에 관한 국가 정책 및 제도의 법적 근거가 되는 폐기물 처리 분야의 최상위법이라고 할 수 있다.

<표-5> 「폐기물의 생산과 소비에 관한 연방법」 표제

<p>제1장 총칙</p>	<p>제1조 정의 제2조 폐기물 관리 분야의 법적 규제 제3조 폐기물 관리 분야 국가정책의 기본원칙 및 우선순위 제4조 소유권의 대상으로서의 폐기물 제4-1조 폐기물 위험 등급</p>
<p>제2장 폐기물 관리 분야 러시아 연방, 지방정부 및 지방자치단체의 권한</p>	<p>제5조 폐기물 관리 분야 러시아 연방의 권한 제5-1조 유해성 등급 I-IV 대상물질의 수집, 운송, 처리, 재활용, 오염제거 및 보관의 허가에 대한 권한행사의 이전 제6조 폐기물 관리 분야 러시아 연방 지방정부의 권한 제7조 (개정으로 인한) 삭제 제8조 고체형 도시 폐기물 관리 분야 지방자치단체의 권한 제8-1조 지방자치단체와 러시아 연방 지방정부 당국간 권한에 대한 재설정</p>
<p>제3장 대기오염방지분야 국가활동의 대상</p>	<p>제9조 유해성 등급 I-IV 대상물질의 수집, 운송, 처리, 재활용, 오염제거 및 배치의 허가 제10조 토목설계 및 건축설계, 건축시공, 재건축, 건물, 구조물 및 기타 시설의 정밀 검사에 대한 폐기물 관리 분야의 요구 사항 제11조 폐기물 관리와 관련된 건물, 구조물 및 기타 시설 운영 요건 제12조 폐기물 처리 시설 요건 제13조 지방자치단체 관할지역 내 폐기물 관리 요건 제13-1조 비철금속 및(또는) 철제금속의 스크랩 및 폐기물에 대한 취급 및 소각 요건 제13-2조 고체형 도시 폐기물을 포함한 폐기물 관리 분야 지역 프로그램 개발 및 시행을 위한 요건 제13-3조 도시 고형 폐기물을 포함한 폐기물 관리 분야의 토지이용계획에 대한 요건</p>

	<p>제13-4조 폐기물 보관장소(부지) 요건</p> <p>제14조 유해성 등급 I-IV 대상물질의 폐기물 처리 요건</p> <p>제15조 유해성 등급 I-IV 대상물질의 수집, 운송, 처리, 재활용, 오염제거 및 배치를 수행할 수 있는 자에 대한 요건</p> <p>제16조 폐기물 운송 요구 사항</p> <p>제17조 폐기물의 국가 간 이동</p>
<p>제4장 폐기물 관리 분야 관계법령, 주정부 회계 및 보고</p>	<p>제18조 폐기물 관리 분야 관계법령</p> <p>제19조 폐기물 관리 분야 회계 및 보고</p> <p>제20조 국가 폐기물 대장(臺帳)</p>
<p>제5장 폐기물 관리 분야의 경제적 규제</p>	<p>제21조 폐기물 관리 분야 경제적 규제의 기본 원칙</p> <p>제22조 (개정으로 인한) 삭제</p> <p>제23조 폐기물 처분 중 환경에 대한 부정적인 영향에 대한 과금</p> <p>제24조 폐기물 관리에 대한 경제적 인센티브</p> <p>제24-1조 재활용 비용</p> <p>제24-2조 재화의 사용으로 발생하는 폐기물 취급 규제</p> <p>제24-3조 재화의 사용으로 발생하는 폐기물의 회계 처리를 위한 국가통합정보시스템</p> <p>제24-4조 재화의 사용으로 발생하는 폐기물의 처리를 위한 국가통합정보시스템에 포함 되어야 할 정보 제공</p> <p>제24-5조 생태 비용</p>
<p>제5-1장 고체형 도시 폐기물 관리 분야 활동 규제</p>	<p>제24-6조 지역 고체형 도시 폐기물 운영자</p> <p>제24-7조 고체형 도시 폐기물 관리 서비스 제공 계약</p> <p>제24-8조 규제 대상인 고체형 도시 폐기물 관리 분야의 활동 및 과금</p> <p>제24-9조 고체형 도시 폐기물의 과금에 대한 국가규정 순위</p> <p>제24-10조 고체형 도시 폐기물의 양 및(또는) 질의 계산</p> <p>제24-11조 고체형 도시 폐기물 관리 분야의 정보에 대한 권리</p> <p>제24-12조 고체형 도시 폐기물 관리 분야의 과금에 대한 국가 관리(감독)조직</p> <p>제24-13조 고체형 도시 폐기물 관리 분야의 투자 프로그램</p>
<p>제6장 폐기물 관리 분야의 국가 감독</p>	<p>제25조 폐기물 관리 분야의 국가 감독</p> <p>제26조 폐기물 관리 분야의 산업분야 감독</p> <p>제27조 폐기물 관리 분야의 공공분야 감독</p>
<p>제7장 폐기물 관리 분야 러시아 연방의 법령 위반에 대한 책임</p>	<p>제28조 폐기물 관리 분야 러시아 연방의 법령 위반에 대한 책임의 유형</p> <p>제29조 폐기물 관리 분야 러시아 연방의 법령을 위반한 개인에 대한 활동 종료 청구권</p>

제8장 최종 조항 및 경과 규정	제29-1조 경과 규정 제30조 본 연방법의 효력 제31조 본 연방법에 따른 하위법령 제정
----------------------	--

동 법률상 바젤협약에 관련된 사항은 제17조에 규정된 폐기물의 국가 간 이동에 대한 조항에서 확인할 수 있다. 제17조⁷⁰⁾에 따르면 폐기물의 매립과 처분을 목적으로 한 반입은 원칙적으로 금지되며, 폐기물의 재활용을 위해 반입하는 경우 발급된 허가서에 의거하여 수행하도록 규정하고 있다. 또한 폐기물의 국가 간 이동에 대해서는 러시아가 수립한 절차에 따라 수행하여야 한다.

동 법을 근거로 폐기물 이동 절차에 관한 규정⁷¹⁾이 제정되었다. 「국가 간 폐기물 이동에 관한 규정(Regulation on the transboundary waste movement)」의 이름으로 제정된 동 규정은 러시아 연방정부의 시행규칙의 성격을 갖는 규정으로, 폐기물의 환경적으로 안전한 사용을 위해 러시아내 폐기물 운송하기 위한 목적으로 폐기물을 러시아 연방에 반입하기 위한 절차를 수립하기 위해 제정되었다. 동 규정 제2조에 따르면, 동 규정에 대상이 되는 폐기물의 종류는 「폐기물의 생산과 소비에 관한 연방법」 및 바젤 협약상의 개념을 사용한다고 명시하고 있다.

(사) 생물다양성분야 : 생물다양성협약⁷²⁾

① 협약 개관

생물다양성협약은 생물다양성의 보전과 생물자원의 지속가능한 이용, 생물자원을 이용하여 얻어지는 이익을 공정하고 공평하게 분배할 것을 목적으로 1992년 유엔환경개발(UNEP) 리우회의에서 채택되었다. 동 협약은 당사국에 생물다양성과 그 구성요소의 보전 및 지속가능한 이용을 위한 국가적 전략 수립, 유전자원에 대한 접근, 이용 및 이익 공정분배를 위한 국내적 조치 의무와 유전자원의 이용은 상호 합의된 조건과 사전 통보된 협의에 따르며 그에 따른 기술접근과 기술이전을 공정한 조건으로 각 당사국에 제공하는 것 등을 주요 내용으로 하고 있다. 동 협약은 1989년 3월 22일 브라질 리우 데 자네이루에서 채택, 1993년 12월 29일자로 발효되었으며, 2019년 2월 현재 196개국 이 협약 당사국이다⁷³⁾.

동 협약의 채택 이후 협약당사국회의를 통해 3개의 의정서가 채택되었다. 2000년 1월 29일 채택된 카르타헤나 의정서⁷⁴⁾는 유전자변형생물체(Living Modified Organisms:LMOs)의 국가 간

70) 제17조의 내용은 다음과 같다.

제17조 폐기물의 국가 간 이동

1. 매립 및 처분을 목적으로 러시아 영토로 폐기물을 반입하는 것은 금지된다.
2. 폐기물 재활용을 목적으로 러시아 영토로 폐기물을 반입하는 것은 규정된 방식으로 발급된 허가서에 의거하여 수행된다.
3. 폐기물의 국가 간 이동절차 는 러시아 정부에 의해 수립된다.

71) Постановление Правительства РФ "О трансграничном перемещении отходов" от 17.07.2003 N 442(Government Decree of Russian Federation "On the Transboundary Movement of Wastes" from 17.07.2003 N442). 2003년 7월 17일 제정, 2018년 3월 20일 제11차 개정.

72) 생물다양성에 관한 협약(Convention on Biological Diversity, 이하 '생물다양성협약'으로 약칭)

73) United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.07.)

이동시 발생 가능한 위험과 환경과 인체에 미칠 수 있는 위해의 방지를 목적으로 제정되었다. LMOs의 국가 간 이동을 규제하는 최초의 국제조약으로서의 의의를 가지는 동 의정서는 2000년 1월 29일 채택, 2003년 9월 11일자로 발효되었으며, 2019년 2월 현재 171개국(75)이 협약 당사국이다(75).

두 번째로 채택된 의정서는 2010년 10월 일본 나고야에서 개최된 제10차 생물다양성협약 당사국회의(COP 10)에서 채택된 나고야 의정서(76)로, 국가 간에 생물자원을 활용하여 생기는 이익을 공유하기 위한 지침을 담은 국제조약이다. ABS(Access and Benefit Sharing)을 주요 내용으로 하고 있는 바, 생물유전자원에 접근하고자 하는 경우 해당 생물유전자원의 제공국이 정한 절차에 따라 사전 통보 및 승인을 받고, 이를 위한 사전통보승인 제도를 마련하여야 한다(접근 의무). 또한, 생물유전자원 제공국과 이용자 간에 체결한 합의조건에 따라 이루어지는 이익공유에 관한 개념을 도입하였는데, 이익은 금전적인 이익뿐 아니라 기술이전과 같이 비금전적 이익도 공유대상으로 하고 있다(이익공유). 이외에도, 물리적인 생물유전자원뿐 아니라 유전자원 관련 전통지식까지 적용 범위로 규정하여 지식 보유국과 이용국은 이익을 서로 공유해야 하며, 이를 위해 각 당사국은 유전자원 이용 상황을 점검하는 기관을 설치하고 자국민이 외국의 생물유전자원을 획득하여 이용할 때 해당 국가에서 요구하는 입법·행정·정책적 조치 등을 취하여야 한다고 규정하고 있다. 동 의정서는 2010년 10월 29일 채택, 2014년 12월 14일자로 발효되었으며, 2019년 2월 현재 116개국(77)이 협약 당사국이다(77).

COP 10에서는 또 하나의 의정서가 채택되었는데, 유전자변형생물체와 관련된 책임과 구제 분야에 있어 국제규칙 및 절차를 제공함으로써 인체 건강에 대한 위해를 고려함과 동시에 생물다양성의 보전과 지속가능한 이용에 기여하기 위해 제정된 나고야-쿠알라룸푸르 추가의정서(78)이다. 동 추가의정서는 국가 간 이동한 LMOs에 의하여 발생한 인적손해 및 환경피해의 구제를 위한 배상책임 및 복구비용의 부담 및 발생 가능한 인적손해 및 환경피해의 예방을 위한 적절조치와 절차 및 소요비용의 부담에 대한 내용을 주요 내용으로 하고 있다. 동 의정서는 2010년 10월 15일 채택, 2018년 3월 5일자로 발효되었으며, 2019년 2월 현재 43개국(79)이 협약 당사국이다(79).

② 협약 가입

러시아는 생물다양성협약에 1992년 6월 13일자로 서명, 1995년 4월 5일자로 비준하였다.

카르타헤나 의정서, 나고야 의정서, 나고야-쿠알라룸푸르 추가의정서 등에는 가입하지 않은

74) 생물다양성 협약 부속 바이오안전성에 관한 카르타헤나 의정서(Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity, 이하 '카르타헤나 의정서'로 약칭).

75) United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.07.)

76) 생물다양성협약 부속 유전자원에 대한 접근 및 유전자원 이용으로부터 발생하는 이익의 공정하고 공평한 공유에 관한 나고야 의정서(Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity, 이하 '나고야 의정서'로 약칭).

77) United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.07.)

78) 바이오안전성에 관한 카르타헤나 의정서의 책임 및 구제에 관한 나고야-쿠알라룸푸르 추가의정서(Nagoya-Kuala Lumpur Supplementary Protocol on Liability and Redress to the Cartagena Protocol on Biodiversity, 이하 '나고야-쿠알라룸푸르 추가의정서'로 약칭).

79) United Nations Treaty Collection 홈페이지(<https://treaties.un.org/>, 검색일 : 2019.02.07.)

상태이다.

③ 국내법 수용 현황

러시아는 생물다양성협약의 비준을 내용으로 하는 「생물다양성협약의 비준에 관한 연방법」⁸⁰⁾을 제정하였으나, 동 법률은 비준에 대한 선언적 법률의 의의를 가진다. 러시아에서 현재까지는 생물다양성에 대한 구체적인 제도나 조치에 대해 규정하는 법은 존재하지 않으며, 생물다양성의 개념이 적용되는 관련 법령에 분산되어 규정되어 있다.

러시아 법령상 생물다양성은 구체적으로 명시되어 있지 않고 산림·수산물·폐기물·사냥 등 각 분야별 법령에 법 적용을 위한 기본사항 혹은 기본원칙 상의 일부로 규정되어 있다. 다만, 「동물계에 관한 연방법」 상에는 동물계 객체에 대한 관리감독(동 법률 제15조)의 목표 중 하나로서, 동물계 객체에 대한 전통적인 사냥에 대한 권리 행사에 있어서 권리 행사 기준 중 하나로서 (동 법률 제48조) 생물다양성을 언급하고 있다. 또한, 「환경보호에 관한 연방법」에서도 건축시설(동 법률 제35조) 및 에너지 시설(동 법률 제40조)의 입지 선정시 환경보호에 대한 요건 중 하나로서 생물다양성의 보전을 준수하도록 규정하고 있다.

<표-6> ‘생물다양성’이 명시되어 있는 러시아법령

「동물계에 관한 연방법」	전문 ⁸¹⁾ 제1조 기본 개념 ⁸²⁾ 제2조 본 연방법의 목적 ⁸³⁾ 제15조 동물계 객체에 대한 정부 모니터링 ⁸⁴⁾ 제48조 동물계 객체와 그 객체의 산물을 획득하는 전통적인 방법을 적용할 권리 ⁸⁵⁾
「환경보호에 관한 연방법」	전문 ⁸⁶⁾ 제1조 기본 개념 ⁸⁷⁾ 제3조 환경보호의 기본 원칙 제35조 건물, 구조물, 건축물 및 그 외 시설의 입지 선정 시 환경보호에 관한 요건 ⁸⁸⁾ 제40조 에너지 시설의 부지 선정, 설계, 건축, 재건축, 입주 및 이용 시 환경보호 관련 요건 ⁸⁹⁾
「러시아연방 산림법」	제1조 산림법의 기본 원칙 ⁹⁰⁾ 제62조 재식림(Reforestation) ⁹¹⁾
「수산 및 수중생물자원 보전에 관한 연방법」	제1조 기본사항 ⁹²⁾
「폐기물의 생산과 소비에 관한 연방법」	제3조 폐기물 관리 분야 국가정책의 기본원칙 및 우선 순위 ⁹³⁾

80) Федеральный закон “О ратификации Конвенции о биологическом разнообразии” от 17.02.1995 N 16-ФЗ (Federal Law “On ratification of the Convention on Biological Diversity” from 17.02.1995 No.16-F3). 1995년 2월 17일 제정.

「사냥 및 사냥자원 보호에 관한 및 러시아연방 일부법령 개정에 관한 연방법」	제2조 사냥 및 사냥자원 보호분야 법규의 기본원칙 ⁹⁴⁾
--	--

81) 전문의 내용은 다음과 같다.

전문

동물계는 러시아연방 국민의 자산이며, 지구 환경과 **생물다양성**의 불가분의 요소이며, 재생가능한 천연자원이며, 생물계에서 주요 역할을 하고 생물계를 안정시키는 구성요소로서, 러시아연방 국민의 정신적, 물질적 필요를 충족시키기 위해 총체적으로 보호되고 합리적으로 이용되어야 한다.

82) 제1조의 내용은 다음과 같다.

제1조 기본 개념

(..생략..)

동물계의 **생물다양성** : 단일종, 종간, 환경 체계 내에서 동물계 객체의 다양성

(..생략..)

동물계 객체의 지속적 이용 : 장기간 동안 동물계의 **생물다양성**이 고갈시키지 않고 동물계의 재생산 및 생존의 지속성을 유지할 수 있는 동물계 객체의 이용

(..생략..)

동물계 보전 : **생물다양성**을 보전하고 동물계의 지속성을 보장하며 동물계 객체의 지속가능한 이용과 재생산을 위한 조건을 만들고자 하는 활동

(..생략..)

83) 제2조의 내용은 다음과 같다.

제2조 본 연방법의 목적

본 연방법은 동물계의 보호와 이용 분야 및 **생물다양성**, 모든 동물계 구성요소의 지속가능한 이용, 동물계의 존속을 위한 조건 마련, 야생 동물의 유전자풀(gene pool) 보전을 목적으로 동물계 서식환경 보전 및 재생 분야에서 관계를 규정한다.

84) 제15조의 내용은 다음과 같다.

제15조 동물계 객체에 대한 정부 모니터링

동물계 객체에 대한 정부 모니터링은 동물계 객체의 분포, 수, 물리적 상태와 그 서식 환경의 구조, 질, 면적에 대한 정기적인 관찰 체계이다.

동물계 객체에 대한 정부 모니터링은 동물계 객체의 **생물다양성** 보전과 공고한 상태를 확보하고 학문적 근거에 따라 이용하기 위하여 본 조의 처음에 지정한 항목들을 제 시간에 발견하고, 그 변화를 평가, 부정적인 과정 및 현상의 결과를 예방, 포획하기 위한 목적으로 수행된다.

동물계 객체에 대한 정부 모니터링 수행 절차는 러시아연방 정부에 의해 규정된다.

85) 제48조의 내용은 다음과 같다.

제48조 동물계 객체와 그 객체의 산물을 획득하는 전통적인 방법을 적용할 권리

어로, 채집을 포함하여 그 조상의 전통적인 생활영위 체계에 전적으로 또는 부분적으로 기초하고 있는 러시아연방 국민은, 이러한 방법이 직접 또는 간접적으로 **생물다양성**을 저하시키지 않고, 동물계 객체의 수와 지속가능한 재생산을 감소시키지 않고, 그 서식 환경을 파괴하지 않고 인간에게 위협하지 않을 경우, 동물계 객체와 그 생명 활동의 산물을 얻는 전통적인 방법을 사용할 권리를 지닌다.

상기 국민은 개인적으로, 집단적으로 다양한 연합(가정, 혈연 사회, 지역-경제 사회, 사냥공동체, 채집공동체, 어업공동체 등)을 구성하면서 이러한 권리를 행사할 수 있다.

동물계와 그 서식지의 이용 및 보호에 대한 전통적인 방법의 보존 및 장려를 위하여 동물계의 공고한 존속 및 공고한 이용 요건과 상치되도록 하여야 한다.

86) 전문의 내용은 다음과 같다.

전문

(..생략..)

본 연방법은 환경보호 및 환경 안전에 대한 현재와 미래 세대의 수요를 충족시키고 법적 절차를 강화하기 위한 목적으로, 사회 경제적 과제의 균형적인 해결과, 유익한 환경과 **생물다양성**, 천연자원의 보호를 추구하는 환경보호에 대한 정부 정책을 위한 법적 기초를 규정한다.

(..생략..)

87) 제1조의 내용은 다음과 같다.

제1조 기본 개념

(..생략..)

환경 기준 : 자연 생태계의 지속 가능한 기능이 보장되고 **생물다양성**이 유지되는 데 따르는 허용 가능한 영향에

대한 환경 품질 기준 및 표준을 수립한다.

(..생략..)

환경에 대한 인위적 작용의 허용기준 : 모든 지역 및(혹은) 구역 내에 존재하는 환경 및(혹은) 개별적 자연환경 구성요소들에 영향을 미치는 허용 가능한 누적 효과의 가치에 따라 설정되는 기준으로, 이것을 준수할 경우 자연생태계의 원활한 기능이 유지되고 **생물다양성**이 보전되는 기준

(..생략..)

88) 제35조의 내용은 다음과 같다.

제35조 건물, 구조물, 건축물 및 그 외 시설의 입지 선정 시 환경보호에 관한 요건

1. 건물, 구조물, 건축물 및 그 외 시설의 입지 선정 시, 그러한 시설을 운용한 결과 발생하는 근거리 및 원거리의 생태적 영향, 경제적 영향, 인구적 영향 및 그 외 영향을 고려하고, 유의한 환경보호, **생물다양성**, 합리적인 천연자원 이용 및 번식을 우선 시하여 환경보호, 자연환경의 복원, 합리적인 천연자원의 이용 및 번식, 생태 안전에 대한 요건을 수행하도록 하여야 한다.

(..생략..)

89) 제40조의 내용은 다음과 같다.

제40조 에너지 시설의 부지 선정, 설계, 건축, 재건축, 입주 및 이용 시 환경보호 관련 요건

(..생략..)

3. 에너지 시설의 부지 선정, 설계, 건축, 재건축, 입주 및 이용 시 해당 지역의 실제 전기 에너지 소비량과 지형의 특징을 고려하여야 한다.

위의 시설을 설치할 경우 수도 시설, 저수 지역, 수자원, 토지, 토양, 삼림, 그 외 식물, **생물다양성** 보전을 위한 조치를 고려하여야 하고, 자연생태계의 온전한 기능성, 자연 경관, 특별히 보호되는 자연 영토 및 천연기념물을 보호하도록 하여야 하며, 저수지의 고갈 및 침수 시 목재와 토양의 영양층을 적절한 시기에 활용하기 위한 조치, 수상 생물자원의 재생산에 유용한 조건을 보장하는 자연 환경의 부정적인 변화를 막고 수자원의 체계를 보호하는 조치를 취하여야 한다.

(..생략..)

90) 제1조의 내용은 다음과 같다.

제1조 산림법의 기본 원칙

산림법 및 산림 관계를 규정하는 관련 법령은 다음과 같은 원칙을 기반으로 한다.

1) 지속 가능한 산림 경영, 산림 **생물다양성** 보전 및 잠재력 증대

(..생략..)

91) 제62조의 내용은 다음과 같다.

제62조 재식림(Reforestation)

1. 산림의 유용한 기능과 **생물다양성**을 보존하고 삼림 벌채, 죽은 손상된 삼림을 복구하기 위해 자연적, 인공적 또는 결합된 방법으로 재식림을 실시한다.

(..생략..)

92) 제1조의 내용은 다음과 같다.

제1조 기본사항

1. 이 연방법상 기본 개념은 다음과 같다.

(..생략..)

7) 수생 생물 자원의 보존 - 수중생물자원의 연구, 보호, 번식, 합리적인 사용 및 서식지 보호를 위한 과학적 조치의 이행을 통해 수중생물자원의 유지 및 최대 지속가능한 어획을 보장하고 수중생물자원의 **생물다양성**을 보장하는 수준으로의 복원

(..생략..)

93) 제3조의 내용은 다음과 같다.

제3조 폐기물 관리 분야 국가정책의 기본원칙 및 우선순위

1. 국가 정책의 기본 원칙

국민의 건강을 보호하고, 환경친화적으로 유지하고 복원하며 **생물다양성**을 보존한다.

(..생략..)

94) 제2조의 내용은 다음과 같다.

제2조 사냥 및 사냥자원 보호분야 법규의 기본원칙

1. 사냥 및 사냥자원의 보호에 관한 법적 규제는 다음과 같은 원칙에 기반한다.

1) 사냥 자원의 지속 가능한 보호와 이용 및 **생물다양성**의 보전

(..생략..)

(아) 멸종위기동식물보호분야 : CITES 협약⁹⁵⁾

① 협약 개관

CITES 협약은 멸종위기에 처한 야생동식물의 국제거래를 일정한 절차를 거쳐 제한함으로써 멸종위기에 처한 야생동식물을 보호하기 위함을 목적으로 체결된 협약이다. 동 협약에 따라 당사국은 국제적으로 보호되는 동식물종을 지정하고, 수출입증명서 확인 등 일정한 요건과 절차를 거치게 하여 수출입을 규제하여야 한다. 대상이 되는 동식물의 종류를 멸종위기에 처한 동식물(Appendix I), 교역을 규제하지 않으면 멸종할 위험이 있는 동식물(Appendix II), 각국이 교역에 의한 규제를 위해 국제협력을 요구하는 동식물(Appendix III)등 3개로 구분하여 분류하고 있다.

<표-7> CITES 협약 부속서상 대상동식물 종류의 수

	제 I 부속서	제 II 부속서	제 III 부속서
동물계			
포유류	318종(13종집단 포함) + 20아종(4종집단 포함)	513종(17종집단 포함) + 7아종(2종집단포함)	52종 + 11 아종
조류	155종(2종집단 포함) + 8아종	1278종(1종집단 포함) + 4아종	27종
파충류	87종(7종집단 포함) + 5아종	749종(6종집단 포함)	61종
양서류	24종	134종	4종
어류	16종	107종	24종 (15종집단 포함)
무척추동물	69종 + 5아종	2171종 + 1아종	22종 + 3아종
동물계 합계	669종 + 38아종	4952종 + 12아종	190종 + 14아종
식물계	334종 + 4아종	29644종 (93종집단 포함)	12종(1종집단 포함) + 1변종
총 계	1003종 + 42아종	34596종 + 12아종	202종 + 14아종 + 1변종

* 종 - species , 아종(亞種) - subspecies, 변종(變種) - variety, 종집단 - species population.

** 출처 : CITES 홈페이지(<https://www.cites.org/eng/disc/species.php>, 검색일 : 2019. 02. 08)

동 협약은 1973년 개최된 세계자연보전연맹(International Union for Conservation of Nature

95) 멸종위기에 처한 야생동식물종의 국제거래에 관한 협약(Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, 이하 'CITES 협약'으로 약칭)

and Natural Resources, IUCN)회의에서 동년 3월 3일 채택, 1975년 7월 1일자로 발효되었으며, 2019년 2월 현재 183개국이 협약 당사국이다⁹⁶⁾).

② 협약 가입

당시 소비에트 사회주의 공화국 연방(USSR)으로서 1976년 12월 8일자로 CITES협약에 가입하였다. 소련 해체 이후 러시아는 1992년 1월 13일자로 조약승계 형태로 가입, 발효일은 1995년 1월 1일이다.

③ 국내법 수용 현황

러시아는 희귀종 및 멸종 위기에 처한 야생 동물, 야생 식물 등을 보호대상으로 규정하여 멸종위기동식물에 대한 국가관리를 수행하고 있다. ‘러시아 적색자료목록’(Russia Red Book, Красная книга России)의 명칭으로 발간되는 이 문서는 러시아연방 천연자원생태부(Ministry of Natural Resources and Ecology of Russian Federation)의 장관이 위원회장의 역할을 맡는 러시아 연방 국가기관인 ‘러시아 연방 국가환경위원회(State Committee of the Russian Federation on Environmental Protection)’가 발간 책임을 가진다. 러시아는 본 문서의 발간과 개정 등을 통해 러시아연방의 생물다양성협약 및 CITES 협약상의 의무를 이행하고 있다고 설명하고 있다⁹⁷⁾.

‘러시아 적색자료목록’은 「환경보호에 관한 연방법」과 「동물계에 관한 연방법」을 법적 기반으로 하고 있다. 두 법률에는 CITES협약에 따른 의무사항인 멸종위기동식물의 거래와 관련하여 규정하고 있는 조항이 존재한다. 우선, 「환경보호에 관한 연방법」 제60조⁹⁸⁾에서는 희귀 동·식물과 유기체 및 멸종 위기에 처한 동·식물 및 유기체의 보호에 관하여 규율하고 있다. 동 조항에 따르면, 희귀 멸종위기동식물을 보호할 목적으로 러시아연방정부 및 지방정부·지자체별로 ‘러시아 적색자료목록’을 작성하고, 대상동식물에 대하여 거래를 금지하도록 규정하고 있다(동조 제1항). 또한 적용대상이 되는 멸종위기동식물의 보호 절차는 환경보호관련 러시아 법령에 의해 규정하도록 하고(동조 제2항), 이 적용대상을 정하는데 있어 러시아연방이 체결한 국제조약 및 국제법의 일반원칙과 기준을 고려하도록 규정하고 있다.(동조 제3항)

96) CITES 홈페이지(<https://www.cites.org/>, 검색일 : 2019.02.08.)

97) ‘러시아 적색자료목록’ 홈페이지(<https://cicon.ru>, 검색일 2019.02.08.)

98) 제60조의 내용은 다음과 같다.

제60조 희귀 동·식물과 유기체 및 멸종 위기에 처한 동·식물 및 유기체의 보호

1. 희귀 동·식물과 유기체 및 멸종 위기에 처한 동·식물 및 유기체를 보호할 목적으로 러시아연방의 ‘러시아 적색자료목록’과 러시아연방 지방정부 및 지방자치단체의 ‘러시아 적색자료목록’을 발간한다. ‘러시아 적색자료목록’에 수록된 종류에 해당하는 식물, 동물 및 그 외 유기체들은 모든 지역에서 경제적 이용 대상에서 제외된다. 희귀한 동·식물 및 유기체와 멸종 위기에 처한 동·식물 및 유기체를 보호할 목적으로 한 그 대상에 대한 유전자풀(gene pool)은 저온 유전자은행에 보관되고 인공적으로 조성된 서식 환경에 놓여진다. 이러한 동물, 식물 및 유기체의 수를 감소시키는 활동과 그 서식지 환경을 악화시키는 활동은 금지된다.
2. 희귀 동·식물과 유기체 및 멸종 위기에 처한 동·식물 및 유기체의 보호 절차, 러시아연방의 ‘적색자료목록’과 러시아연방 지방정부 및 지방자치단체의 ‘적색자료목록’의 수록 절차와 그 유전자풀(gene pool)의 저온 유전자은행 및 인공적으로 조성된 서식환경에서의 보호 절차는 환경보호 관련 법률에 의해 규정된다.
3. 희귀 동·식물과 유기체 및 멸종 위기에 처한 동·식물 및 유기체와 러시아연방이 체결한 국제조약에 따라 관리되는 동·식물 및 유기체의 러시아연방으로의 반입 및 반출, 러시아연방을 경유하는 수송, 유통은 국제법의 일반원칙 및 기준을 고려하여 러시아연방 법률에 의해 조정된다.

「동물계에 관한 연방법」 제24조⁹⁹⁾에서는 희귀동물과 멸종위기동물의 보호에 대해 규율하고 있다. 동 조항에 따르면, ‘러시아 적색자료목록’에 등재 된 야생 동물의 거래는 러시아연방정부가 허가한 경우에만 허용하도록 하여, 원칙적으로 멸종위기동물의 거래를 금지하고 있다.

이를 어긴 경우 처벌을 위한 처벌 규정도 마련되어 있다. 「러시아 연방 행정처벌법」¹⁰⁰⁾ 제 8.35조¹⁰¹⁾에 따르면, 희귀동물 및 멸종위기동물의 보호 및 관리에 관한 관련법 위반의 경우 행정처벌로서 일정 수준의 과징금(자연인 2.5천~5천 루블, 국가·공공기관 직원 1.5만~2만 루블, 법인 50만~100만 루블¹⁰²⁾)을 부과하도록 규정하고 있다.

99) 제24조의 내용은 다음과 같다.

제24조 희귀한 동물계 객체와 멸종 위기에 있는 동물계 객체의 보호

희귀한 동물계 객체와 멸종 위기에 있는 동물계 객체는 러시아연방정부 ‘적색자료목록’과(또는) 러시아연방 지방 정부 및 지방자치단체의 ‘적색자료목록’에 명시된다.

‘러시아 적색자료목록’에 속한 동물계 객체의 폐사, 개체수 감소 또는 서식 환경의 파괴 가능성이 있는 행위는 허용되지 않는다. ‘러시아 적색자료목록’에 속하는 동물이 서식하는 영토와 수역에서 경제 활동을 수행하는 법인과 시민은 러시아연방법률과 러시아연방 주체의 법률에 의거하여 이러한 동물계 객체의 보전과 재생에 대하여 책임을 진다.

러시아 연방정부의 ‘러시아 적색자료목록’에 등재 된 야생 동물의 거래는 특별한 경우 러시아 연방정부가 제공하는 방식으로 환경보호를 위해 특별한 권한을 부여받은 국가기관이 발급한 허가(규제 면허)에 의해 허용된다. 해당 동물의 자유로운 사육 및 본래 자연 환경으로의 회귀도 러시아 연방정부가 정하는 예외적인 경우에만 허용된다.

100) Кодекс Российской Федерации “об административных правонарушениях” от 30.12.2001 N 195-ФЗ (Code of Russian Federation "On Administrative offences", 30.12.2001 No.195-F3). 2001년 12월 30일 제정, 2018년 12월 27일 제612차 개정.

101) 8.35조의 내용은 다음과 같다.

제8.35조 희귀종 및 멸종 위기에 처한 동식물 종의 파괴

희귀하고 멸종 위기에 처한 동식물 종의 파괴, 혹은 러시아가 체결한 조약에 명시되거나 국제조약에 의해 보호되는 동물의 서식지 수 감소 또는 사망을 초래할 수 있는 (작위적/부작위적) 행위, 적절한 허가 또는 위반이 없는 특정 동물 또는 식물, 이를 가공한 제품, 부품 또는 파생물의 추출, 저장, 운송, 수집, 유지 관리, 구매, 판매 또는 이전 허가가 제공 한 조건 또는 다른 조치를 위반 한 경우, 이러한 행위에 형사 범죄가 포함되지 않은 경우에는 다음과 같이 처벌한다.

- 자연인의 경우, 동물 또는 식물의 포획을 위한 도구의 몰수와 동물 또는 식물 그 자체, 제품, 부품 또는 파생물의 몰수와 함께 2,500에서 5,000 루블의 과징금을 부과한다.
- 국가·공공기관의 직원의 경우, 동물 또는 식물의 포획을 위한 도구의 몰수와 동물 또는 식물 그 자체, 제품, 부품 또는 파생물의 몰수와 함께 15,000에서 20,000 루블의 과징금을 부과한다.
- 법인의 경우, 동물 또는 식물의 포획을 위한 도구의 몰수와 동물 또는 식물 그 자체, 제품, 부품 또는 파생물의 몰수와 함께 50만 루블에서 100만 루블의 과징금을 부과한다.

102) 한화로는 자연인 약 4.2~8.5만원, 국가·공공기관 직원 약 25.6~34.0만원, 법인 852만~1,704만원(2019. 02. 08 현재 환율기준)

북극권 국가의 환경규범

(1) 북극권 국가의 국내법

(가) 노르웨이_스발바드 환경보호법

노르웨이는 자국령인 스발바드 섬의 야생동물, 자연경관, 동식물 및 문화적 유산을 보호하기 위하여 별도의 국내법을 규정하고 있는 유일한 북극권 국가이며, 「스발바드 환경보호법(Svalbard Environmental Protection Act)」이라 불리는 동 법은 2001년 6월 15일 제정되었다.

동 법은 98개 조항으로 국제법에 의해 부과된 의무를 이행하기 위하여 스발바드 환경보호위원회, 보호구역, 동식물의 보호, 토지이용계획, 환경영향평가, 오염 및 폐기물 처리 등에 대하여 규정하고 있으며, 스발바드 육지 및 노르웨이의 영토권이 미치는 스발바드 해역 전체에 적용된다.¹⁰³⁾

① 일반 조항

노르웨이는 동 법을 통해 스발바드 환경보호위원회의 설립을 명시하고 있으며, 동 위원회는 노르웨이 국왕, 환경부 장관 및 장관이 결정하는 관련 부처 책임자, 그리고 스발바드 주지사로 구성된다.¹⁰⁴⁾ 동 법의 집행과 관련한 대부분의 사안은 이 환경보호위원회에서 결정하며, 그 집행에 있어서 위원회는 국제환경법의 일반 원칙들에 따라 권한을 행사하여야 한다. 즉, 위원회는 스발바드 내에 머물거나 활동을 수행하는 사람이 자연환경 또는 문화적 유산에 대해 불필요한 피해나 방해로 야기하지 않도록 주의하여야 할 의무를 부과하며,¹⁰⁵⁾ 스발바드 내에서 이루어지는 활동이 자연환경이나 문화적 유산에 미칠 수 있는 영향에 대하여 충분한 정보를 보유하지 못한 경우 환경에 대한 피해의 가능성을 줄이기 위해 적절한 권한을 행사할 수 있다.¹⁰⁶⁾ 그 밖에도, 위원회는 스발바드 내에서 시작되는 어떤 활동이든 자연환경 및 문화적 유산에 대한 누적적인 영향을 기초로 평가하여야 하며,¹⁰⁷⁾ 환경이나 문화적 유산에 대한 피해를 예방하거나 제한하는 데에 소요되는 비용은 그러한 피해를 야기시키는 사람으로 하여금 부담하게 하여야 한다. 마찬가지로 오염 또는 폐기물 문제를 예방하거나 제한하는 비용 역시 그러한 문제를 야기시키는 사람으로 하여금 부담하게 하여야 한다.¹⁰⁸⁾

스발바드 환경보호법에서는 또한 스발바드 내 모든 유형의 서식지 및 자연풍광을 보호하고,

103) Norway, 「Svalbard Environmental Protection Act」, 2001.06.15, section 2.

104) Ibid, section 4.

105) Ibid, section 5.

106) Ibid, section 7.

107) Ibid, section 8.

108) Ibid, section 9.

특별한 보존가치나 역사적 가치를 지니는 지역을 유지하기 위하여 보호구역을 지정할 수 있음을 명시하고 있다. 보호구역은 독특하거나 취약한 생태계가 포함된 지역, 특별한 유형의 서식지 또는 특별한 지정학적 구성으로 형성된 지역, 동식물에 대하여 특별한 중요성을 갖는 지역, 특별한 과학적 중요성을 갖는 지역의 경우 지정될 수 있으며,¹⁰⁹⁾ 보호구역으로 지정된 지역에 대해서는 구역 내에서의 활동 또는 구역으로의 접근이나 통과가 금지된다.¹¹⁰⁾

한편, 동 법은 스발바드 환경보호펀드의 조성을 명시하고 있는데, 동 펀드는 스발바드의 환경상태, 환경적 압박의 발생이나 어떤 활동의 환경적 영향을 조사하고 감시하는 데에 소요되는 비용, 환경을 복원하는 데에 소요되는 비용, 문화적 유산의 관리, 유지 및 조사에 소요되는 비용, 그리고 스발바드 내 활동에 대한 훈련과 접근성 강화를 위해 소요되는 비용 등을 충당하기 위하여 사용될 수 있다. 펀드는 스발바드 내 활동을 신청하는 자가 납부하는 허가비용, 방문객에게 징수하는 환경세, 동 법의 위반에 대하여 징수하는 강제세금 등을 통하여 조성된다.¹¹¹⁾

② 환경보호 관련 조항

동 법에서는 스발바드 내에서 이루어지는 거주 또는 상업적 활동이 토지이용계획 구역 내에서 이루어지도록 규정하여 인간활동으로 인한 환경적 부작용이 최소화되도록 하고 있다.¹¹²⁾ 토지이용계획 구역 내에서 이루어지는 활동이라 하더라도 그러한 활동이 시작되기 전에 해당 활동의 책임자는 반드시 그 내용을 스발바드 주지사 또는 노르웨이 환경부 장관에게 공지하여야 한다. 이는 허가를 득하여야 하는 사항이 아니므로 스발바드 주지사 또는 노르웨이 환경부 장관이 그러한 공지를 수령한 날로부터 3주 뒤에 해당 활동을 개시할 수는 있으나, 단 해당 활동이 토지이용계획에서 규정하고 있는 바와 상충될 경우, 스발바드 주지사가 임시조치를 취한 경우, 또는 특별히 허가가 필요하다고 판단되는 경우에는 허가를 득하여야 한다. 이처럼 별도의 허가가 필요하다고 판단되는 경우란 어떤 활동의 규모나 의도와 관련하여 토지이용계획 내에 보충조항이 없는 경우, 또는 해당 활동이 그러한 제한을 넘어선 경우, 해당 활동이 개인 주택, 레저나 비즈니스용 숙박시설로부터 야기되는 오염과 관련하여 토지이용계획의 보충조항에서 명시하고 있는 한계를 초과하는 오염을 야기할 가능성이 있는 경우, 해당 활동이 토지이용계획 외부에 있는 보호되어야 할 문화적 유산 또는 자연환경의 요소들에 영향을 미칠 수 있는 경우, 그리고 해당활동이 환경에 대하여 심각하거나 장기적인 영향을 미칠 수 있는 경우를 말한다.¹¹³⁾

이러한 허가를 필요로 하는 토지이용계획 구역 내 활동에는 또한 별도의 환경영향평가가 요구된다. 별도의 환경영향평가에서는 토지이용계획 구역에 포함되는 자연환경 뿐만 아니라 계획 외부지역에 있는 자연환경에 대한 영향도 평가하여야 하며, 평가 과정은 스발바드 환경보호위원회 위원장이 승인한 연구 프로그램에 따라 수행된다. 해당 활동에 대하여 허가를 신청하는

109) Ibid, section 17.

110) Ibid, section 12.

111) Ibid, section 98.

112) Ibid, section 56.

113) Ibid, section 58.

자는 허가신청서와 함께 이 환경영향평가 보고서를 제출하여야 하며, 환경보호위원장은 신청서 및 환경영향평가 보고서를 검토하여 최종적으로 활동에 대한 허가 여부를 결정한다.¹¹⁴⁾

만일 이러한 허가를 득하여 토지이용계획 구역 내에서 수행되던 활동이 중단될 예정에 있거나 중단된 채로 방치된 경우, 그러한 활동의 책임자는 사비를 들여 해당 지역에 설치되어 있는 모든 장비, 폐기물 등을 제거하여야 하며 해당 지역을 최대한 원래의 상태로 회복시켜야 한다. 또한 관련 내용을 스발바드 환경보호위원회 위원장에게 최대한 빨리 공지하여야 하며, 위원장의 추가적인 결정에 따라 정화활동 및 예방활동을 할 수 있도록 계획을 준비하여야 한다.¹¹⁵⁾

한편, 동 법은 스발바드 환경에 위협이 될 수 있는 오염물질에 대해서도 엄격하게 통제하고 있다. 오염되지 않은 음식물쓰레기를 제외하고 선박에서 바다로 폐기물을 방출하는 것은 일체 금지된다.¹¹⁶⁾ 또한 2004년 오염의 통제와 관련하여 제정된 규칙에 의해 허가를 부여받은 자만이 선박이나 자동차로부터 생산된 폐기물 또는 기타 모든 물질을 소각할 수 있으며 그 외의 경우에는 소각이 금지된다.¹¹⁷⁾ 토지이용계획 구역 내의 건물들은 반드시 오염수 정화시설을 갖추고 있어야 하며,¹¹⁸⁾ 토지이용계획 구역 바깥에 폐기물을 방치해서는 안 된다. 토지이용계획 구역 내에서도 그러한 목적을 위해 특별히 지정된 장소에서만 폐기물을 처리하여야 하며, 이때 폐기물로 인한 오염이 확산되지 않는 방법으로 폐기물을 저장하여야 한다.¹¹⁹⁾ 특히 그 영향이 지속적이고 생체 내에 축적되며 독성이 있는 물질을 포함하고 있는 제품은 스발바드 내에서 사용될 수 없으며 수입도 불허되며,¹²⁰⁾ 스발바드 내에서 판매되는 상품에는 폐기물세가 부과된다.¹²¹⁾

스발바드의 자연환경에 대한 접근 및 통과 역시 통제되는데, 동 법 제73조에서는 스발바드 내에서의 모든 접근 및 통과는 자연환경 또는 문화적 유산을 손상시키거나 오염시키거나 또는 다른 형태로 피해를 입히지 않는 방식으로, 그리고 인간이나 동물에게 불필요한 방해로 야기시키지 않는 방식으로 이루어져야 한다고 규정하고 있다. 따라서 특정한 목적을 위하여 별도의 허가를 득한 경우를 제외하고는 스발바드 내에서 자동차의 운행은 금지된다.¹²²⁾ 항공기의 운항 역시 극도로 제한되는 바, 항공법에 따라 승인된 가설활주로를 벗어나 선박이나 육지 또는 해수 표면에 착륙하는 것이 금지되며, 포유류 또는 조류의 대규모 서식지로 알려진 곳으로부터 1마일보다 가까이 항공기를 운항하는 것도 금지된다.¹²³⁾ 여객기는 스발바드 내에 영구적으로 거주하고 있거나 스발바드 내에 본부를 두고 있는 협회의 직원들만이 소유하거나 렌트할 수 있으며, 그런 경우라 하더라도 한 사람이 둘 이상의 여객기를 소유하는 것은 불가능하다. 여객기를 운항할 시에는 인근지역의 경관을 망가뜨리거나 인간 또는 동물에 대하여 위해를 야기시키지 않도록 주의하여야 한다.¹²⁴⁾

114) Ibid, section 61.

115) Ibid, section 64.

116) Ibid, section 67.

117) Ibid, section 68.

118) Ibid, section 69.

119) Ibid, section 71.

120) Ibid, section 66.

121) Ibid, section 72.

122) Ibid, section 79.

123) Ibid, section 83.

③ 생물다양성 보호 관련 조항

노르웨이의 스발바드 환경보호법에서는 스발바드 육지 및 바다 동식물의 자연적인 생산성과 종의 다양성, 그리고 그들의 서식지를 유지하고 관리하기 위하여¹²⁵⁾ 제23조부터 제34조까지 스발바드 내 동식물의 보호를 위한 조항들을 규정하고 있다.

그 내용을 자세히 살펴보면, 먼저 동 법의 동식물 보호 조항은 스발바드 외 지역에서도 발견되는 해양포유류, 어류 및 갑각류에는 적용되지 않는다.¹²⁶⁾ 스발바드의 야생환경에 적응할 수 있는 살아있는 야생 동식물의 반입은 오직 장관이 발급한 허가가 있을 때에만 허용되며, 살아있지 않은 샘플의 경우에는 살아있는 동식물만큼 그 규제가 엄격하진 않으나 동 법에 의해 제정된 하위 규칙에 따라 반입과 반출, 이동, 판매 및 보관과 보유가 이루어져야 한다.¹²⁷⁾

구체적으로 식물에 대한 규정을 살펴보면, 사적인 이용을 위한 곰팡이류 및 해초의 수집, 그리고 해당 수집행위가 식물의 지역개체수에 심각한 침해를 일으키지 않는 한 연구 또는 교육 목적의 식물 수집은 허용되나,¹²⁸⁾ 그 외의 식물에 대한 피해 또는 식물의 제거는 금지된다. 단, 합법적인 접근이나 통과, 또는 승인된 활동으로부터 야기된 식물에 대한 피해는 이러한 금지로부터 면제 받는다.¹²⁹⁾

동물의 보호와 관련한 조항에서는 동물을 사냥 및 포획하는 행위, 동물에게 상처를 입히거나 죽이는 행위 뿐만 아니라 동물의 알 또는 동지에 피해를 입힐 수 있는 모든 행위를 금지하고 있다. 단, 합법적인 접근이나 통과, 또는 허가된 활동의 결과로서 초래된 단세포생물이나 무척추생물에 대한 피해, 합법적인 어획활동의 과정에서 발생한 의도치 않은 어획은 이러한 금지로부터 면제를 받는다. 그 외에도 동물을 죽이기 위한 목적의 화학물질 사용도 금하고 있으며, 매년 1월 1일부터 8월 31일 사이의 기간 동안에는 바다새의 서식지로부터 1해리 이내 지역에서 선박의 사이렌을 울리거나 사격을 하거나 기타 시끄러운 소음을 만들어내는 행위가 금지된다.¹³⁰⁾

동물의 알이나 털을 수확하거나 수집하는 것 역시 사전에 허가를 득하여야만 가능하며, 특정 종에 대해서는 알 또는 털의 수집을 일정기간 (해당 종이 번식이나 알 품기를 하지 않는 기간)에만 허가하고 있다. 16세 이상이면 누구나 허가를 신청할 수 있으나, 허가를 발급 받기 위해서는 동물종 각각에 대하여 허가 비용을 지불하여야 하고 일정한 훈련과 테스트를 받아야 한다.¹³¹⁾ 그 수집의 방법 역시 해당 동물 종에게 불필요한 고통을 가하지 않고 인간의 생명을 위협에 처하게 하지 않으면서 사유 재산에 어떠한 피해도 야기시키지 않는 방법이어야 한다.¹³²⁾ 오직 인간의 생명이나 건강에 대한 즉각적인 위협을 제거하거나, 또는 상당한 물질적 피해를

124) Ibid, section 85.

125) Ibid, section 24.

126) Ibid, section 23.

127) Ibid, section 26.

128) Ibid, section 29.

129) Ibid, section 28.

130) Ibid, section 30.

131) Ibid, section 32.

132) Ibid, section 31.

예방하기 위하여 필요하다고 판단되는 경우에 한하여 동물을 죽일 수 있으며, 이러한 행위가 일어났거나 또는 일어날 것으로 예상될 때에는 최대한 빨리 운영위원장에게 보고되어야 한다.¹³³⁾ 그 밖에 운영위원장은 스발바드 내 원주민 거주지 근처에 서식하는 동물이나 사람에게 상해를 입힐 위험이 있는 동물, 또는 사유 재산에 대하여 중대한 물질적 손해를 야기할 위험이 있는 동물에 대하여 그러한 동물을 죽이는 것에 대해 허가를 발급할 수 있다. 단 이 경우에도 그러한 상해나 피해를 예방하기 위한 다른 조치들을 모두 사용한 후에 허가를 득한 경우에만 가능한 것으로 규정하고 있다.¹³⁴⁾ 특별한 면허를 소지하고 있는 야생동물 사냥꾼은 지정된 구역 내에서 지정된 기간 동안 동물을 포획할 수 있는 독점적인 권리가 부여되는데, 사냥꾼의 포획활동과 관련하여 그러한 활동이 허가되는 시기, 포획 가능한 동물의 개체수, 포획 방법 등에 대해서는 특별규칙을 통하여 규정하고 있다.¹³⁵⁾

노르웨이의 스발바드 환경보호법에서 주목해볼 만한 것은, 동 법이 북극곰의 보호와 관련한 별도의 조항을 두고 있다는 것이다. 동 조항에서는 스발바드를 여행하거나 방문하는 자는 북극곰과 관련한 안전조치를 숙지하여야 하며, 북극곰을 해치거나 죽이지 않고도 곰의 공격으로부터 피하기 위해 필요한 조치들을 취하여야 하고, 북극곰에게 겁을 주거나 곰을 쫓아낼 적절한 수단을 갖출 것을 규정하고 있다.¹³⁶⁾

(나) 덴마크_환경보호 통합법

덴마크는 노르웨이와 달리 북극의 덴마크령인 그린란드의 환경보호와 관련하여 별도의 국내법을 제정하고 있지는 않다. 그러나 1998년 제정된 「환경보호 통합법 (Consolidated Environmental Protection Act)」이 덴마크 영토 및 영해 전체에 동일하게 적용되는 바, 동 법을 통해 덴마크의 북극 환경보호 관련 내용을 살펴보고자 한다.

덴마크 환경보호 통합법의 목적은 자연 및 환경의 보호에 기여함으로써 인간의 생활환경 및 동물과 식물의 보존을 존중하고 지속가능한 사회적 발전이 가능하도록 하는 것이다. 구체적으로는, 대기, 수질, 토양과 하층토의 오염과 진동 및 소음에 의해 유발되는 방해를 방지하고, 인간과 환경에 중요한 위생적 환경에 기초하여 규칙을 제공하며, 원자재 및 기타 자연자원의 사용과 낭비를 줄이고, 더 청정한 기술의 사용을 촉진하며, 재활용을 권장하고 폐기물 처리와 관련된 문제들을 줄이는 것이 동 법의 목적이라고 명기하고 있다.¹³⁷⁾

동 법은 고체나 액체, 또는 기체 형태의 물질을 방출하는 활동, 환경이나 인간의 건강에 위협을 가할 수 있는 미생물을 방출하는 활동, 또는 대기, 수질, 토양 및 하층토에 오염을 야기할 수 있는 폐기물을 발생시키는 모든 활동에 적용되며, 모든 진동과 소음, 그 제조, 저장, 사용, 이동 또는 처리와 관련하여 오염을 야기할 수 있는 모든 제품, 오염을 야기할 수 있는 이동수단 또는 기타 모든 이동수단, 위생적 문제나 주변환경에 피해를 일으킬 수 있는 축산업 및 기

133) Ibid, section 33.

134) Ibid, section 34.

135) Ibid, section 32.

136) Ibid, section 30a.

137) Denmark, 「Consolidated Environmental Protection Act」, 1998.09.22, section 1-(1).

타 유해 동물에 적용된다.¹³⁸⁾

동 법은 환경에 대한 오염을 최소한으로 하는 원재료의 사용, 적용 가능한 오염통제 조치, 환경을 최소한으로 오염시키는 기술을 사용함으로써 달성될 수 있는 결과에 중점을 두고 집행된다.¹³⁹⁾ 오염을 방지하기 위하여 취해져야 할 조치의 범위와 성격을 결정할 때에는 물리적 환경의 성격과 그 오염이 미칠 수 있는 영향, 그리고 자원의 낭비를 최소화하기 위한 관점에서 그 물질의 전체적인 사이클을 고려하여야 한다.¹⁴⁰⁾

환경에 오염을 야기시킬 수 있는 어떤 활동을 시작하고자 하는 자는 그러한 오염의 위험이 최소화 될 수 있는 장소를 선택하여야 하며,¹⁴¹⁾ 그러한 장소를 선택할 때에는 현재와 미래의 사용을 포함한 해당 지역의 특성, 그리고 오폐수와 폐기물이 처리되기어 적절한지 등을 고려하여야 한다.¹⁴²⁾ 또한 환경에 오염을 야기시킬 수 있는 어떤 활동을 시작하고자 하거나 이미 수행하고 있는 자는 오염을 방지하고 그러한 오염의 정도를 최소한으로 하기 위해 필요한 조치를 취하여야 한다. 공장을 건설하거나 운영함에 있어서 자원의 사용, 오염 및 폐기물의 발생을 최소화 할 수 있는 조치가 취해져야 한다.¹⁴³⁾ 대기 수질 토양 또는 하층토에 대한 오염의 위험을 야기한 자는 오염의 영향을 효과적으로 방지하기 위하여 요구되는 모든 조치를 취하여야 하며, 환경을 원래상태로 회복시키기 위하여 노력하여야 한다.¹⁴⁴⁾

어떤 물건을 생산하거나 수입하려는 자는 그러한 물건이나 제품이 오염 또는 자원이나 에너지의 낭비를 야기하지 않도록 최대한 보장하여야 한다.¹⁴⁵⁾ 이를 위해서는 해당 제품의 수명이 최대한 길어야 하며, 최대한 많이 재활용 될 수 있어야 한다. 또한 해당 제품의 최종 처리에 있어서 환경에 대한 오염이나 기타 효과를 야기하지 않아야 한다.¹⁴⁶⁾ 그러한 물건을 사용하거나 소비하는 사람은 그 제품의 획득 및 처리와 관련하여 재활용에 힘써야 하며 폐기물 처리 문제를 최대한 줄여야 한다.¹⁴⁷⁾

덴마크의 에너지환경부 장관은 기업, 공장, 엔진, 도구, 용광로 및 이동수단으로부터의 오염과 그 오염원의 운영 및 유지, 오폐수 처리시설, 정화시설 소각장 및 폐기물 매립지로부터 발생하는 오염과 그 오염원의 운영 및 유지, 앞에 명기된 공장, 활동 또는 기기의 사용에 대한 승인 유형, 위험한 물질의 처리 및 저장, 이동 등에 대하여 규칙을 제정할 수 있다.¹⁴⁸⁾ 또한 앞에서 명기된 오염을 유발하는 공장의 운영자가 반드시 자격증을 소지할 수 있도록 규칙을 제정할 수 있다. 그러한 자격증은 공장의 운영자가 환경적으로나 기술적으로 건전한 공장 운영과 관련하여 훈련코스를 마쳤다는 것을 증명한다. 그 밖에도, 공장, 엔진 및 기타 활동의 운영 및 통제와 관련하여 권한을 갖는 별도의 기관 또는 사적단체를 지명하는 규칙을 제정할 수 있으며,¹⁴⁹⁾

138) Ibid, section 2-(1).

139) Ibid, section 3-(1).

140) Ibid, section 3-(2).

141) Ibid, section 4-(1).

142) Ibid, section 4-(2).

143) Ibid, section 4-(3).

144) Ibid, section 4-(4).

145) Ibid, section 5-(1).

146) Ibid, section 5-(2).

147) Ibid, section 5-(3).

148) Ibid, section 7-(1).

149) Ibid, section 7-(4).

해당 기업, 공장 또는 기타 활동에 대하여 내부 통제권을 갖는 개인에게 의무를 지우는 규칙을 제정할 수 있다.

덴마크의 환경보호를 위하여 동 법에서는 먼저 지표수, 토양 및 하층토를 오염시킬 수 있는 재료, 제품 및 물질을 면허 없이 토양에 묻거나 땅 위에 방치하거나 하층토에 유실시키는 것을 금지하고 있다.¹⁵⁰⁾ 이처럼 오염의 가능성이 있는 재료나 제품, 물질을 처리할 수 있는 면허는 해당지역 의회에서 발급되며,¹⁵¹⁾ 이미 면허가 발급됐다 하더라도 용수공급 시설이 오염될 위험이 있는 경우 및 다른 환경적 고려사항이 있을 경우에는 해당 지역 의회에서 아무런 조건이나 보상 없이 해당 면허를 수정하거나 철회할 수 있다.¹⁵²⁾

특히 지표수의 보호와 관련하여서는 별도로 한 챕터를 할애하고 있는 바, 지표수를 오염시킬 수 있는 물질을 운하, 호수 또는 바다에 방출하거나 저장하는 것을 금지하고 있으며 오직 면허를 소지한 자만이 이러한 행위를 할 수 있도록 규정하고 있다.¹⁵³⁾ 하수처리 공장이 환경적으로 건전하지 않은 방법으로 운영되는 경우 지역 의회는 그 공정에 필요한 개선이나 갱신을 요구할 수 있으며 만일 해당 면허의 조건이 불충분하거나 부적절한 것으로 판단될 경우 지역 의회는 해당 면허의 조건을 변화시킬 수 있다.¹⁵⁴⁾ 만일 해당 하수처리 공장으로 인해 야기된 오염이 치료 불가능할 경우 지역 의회는 해당 공장의 운영을 금지할 수 있다.¹⁵⁵⁾

동 법에서는 환경을 심각하게 오염시키는 활동의 목록을 별도로 규정하고 있는데, 이는 케이블로부터 금속을 추출하는 행위, 화학물질 또는 화학적 폐기물을 저장하는 데에 사용됐던 드럼통을 씻어내는 행위, 폐차를 포함하여 기계를 파쇄하는 공장의 운영, 금속 폐기물을 기계적으로 파쇄하는 행위를 말한다.¹⁵⁶⁾ 이 밖에도 덴마크의 환경부 장관은 환경을 심각하게 오염시키는 기업, 공장 및 활동의 목록을 추가로 만들 수 있다.¹⁵⁷⁾ 이러한 활동을 하는 기업이나 공장은 사전 승인 없이는 설립될 수 없으며, 그러한 활동이 지역 의회의 승인을 받은 지역계획 또는 도시계획에 따르는 경우에만 허가될 수 있다.¹⁵⁸⁾ 이미 승인된 기업 또는 공장이라 하더라도 별도의 승인 없이는 그러한 활동을 확장하거나 변경할 수 없으며,¹⁵⁹⁾ 활동을 수행하는 주체는 정기적으로 제품 생산의 과정에서 에너지, 물 및 원재료를 얼마나 소비하는지, 오염물질의 유형과 양 등에 대하여 명기한 green account를 제출하여야 한다.¹⁶⁰⁾ 정해진 기한 내에 green account를 제출하지 못한 경우에는 일주일 또는 한 달 단위로 벌금이 부과된다.¹⁶¹⁾

기본적으로 덴마크 영토 내에서 폐기물을 생산, 저장, 취급 또는 처리하는 사람은 그러한 활동이 비위생적인 환경을 야기하거나 대기, 수질 또는 토양의 오염을 야기하지 않도록 하여야 할 책임이 있다.¹⁶²⁾ 폐기물의 분리, 저장, 수집, 이동, 처리와 관련한 상세한 규칙은 덴마크 에

150) Ibid, section 19-(1).

151) Ibid, section 19-(4).

152) Ibid, section 20-(1).

153) Ibid, section 27-(1).

154) Ibid, section 30-(1).

155) Ibid, section 30-(2).

156) Ibid, section 39a-(1).

157) Ibid, section 35-(1).

158) Ibid, section 33-(2).

159) Ibid, section 33-(1).

160) Ibid, section 35a-(1).

161) Ibid, section 35a-(8).

너지환경부 장관이 제정하며,¹⁶³⁾ 그 집행은 각 지역 의회에서 담당하도록 규정하고 있다.¹⁶⁴⁾ 지역의회의는 또한 폐기물 처리시설을 지정하고, 재료와 제품의 재활용을 포함하여 폐기물의 수집 및 처리를 수행하여야 한다. 그 밖에 현재 존재하는 폐기물의 유형과 수량, 재료, 그리고 폐기물의 처리에 관한 정보를 수집하고 기록하여야 할 의무, 쓰레기매립지를 포함하여 현재 계획된 폐기물 처리시설에 대한 정보를 수집하고 기록하여야 할 의무 역시 지역의회에 부여되어 있으며, 이러한 정보들을 모두 덴마크 환경보호국에 전달되어야 한다.¹⁶⁵⁾ 개인과 기업은 지정된 폐기물 처리시설 또는 폐기물 계획을 이용하여야 하며, 폐기물에 대한 데이터를 공지하고 제출하여야 할 의무를 갖는다.¹⁶⁶⁾

감독위원회의 감독활동 결과 어떤 개인 또는 기업이 동 법에 명기된 의무를 위반하여 오염을 야기시킨 경우, 감독위원회는 그러한 내용을 즉각적으로 장관에게 공지하여야 하며, 장관은 그 오염의 책임자에게 주변 환경에 방출된 물질에 대한 분석, 사용되거나 처리된 물질 또는 제품에 대한 분석, 오염사고의 원인과 그 영향 규명, 오염의 영향을 치료하거나 방지할 방법에 대하여 정보를 제공할 것을 명령할 수 있다.¹⁶⁷⁾

(다) 미국

미국 역시 덴마크와 마찬가지로 북극의 환경보호를 위한 별도의 국내법을 제정하고 있지는 않으며, 수질오염 방지 및 대기오염 방지를 위한 각각의 개별법을 두고 있다. 해당 법들은 모두 미국의 영토 및 영해에 적용되는 것으로서, 북극 내 미국 영토에도 당연히 적용된다. 따라서 아래에서는 북극에 적용될 수 있는 미국의 환경보호 국내법을 살펴보도록 한다.

① 청정대기법 (“Clean Air Act”, 1990)

1963년 제정되고 1990년 전면 개정된 미국의 청정대기법은 주요한 환경과 수백만 미국인의 건강에 대한 위협, 즉 산성비, 도시대기 오염, 독성물질 대기방출, 그리고 성층권 오존층 고갈을 억제하는 것을 그 목적으로 하며,¹⁶⁸⁾ 또한 좀 더 실용적인 법을 위하여 국가가 운영하는 허가 프로그램을 설립하고 동 법의 준수를 돕기 위해 법 집행을 강화하고자 하였다.¹⁶⁹⁾

먼저 동 법은 대기질의 보호를 위해 대기 중으로 방출되는 오염물질을 강력히 제한하였는데, 특별한 관리의 대상이 되는 오염물질을 황산화황, 수치 10과 2.5의 미립자물질, 일산화탄소, 오존, 이산화질소 5가지로 규정하여 해당 물질들에 대해서는 별도의 관리기준을 마련하였다.¹⁷⁰⁾ 또한 247개의 대기질 통제구역을 지정하고 해당 지역에 대한 통제 기준을 확립하였으며,¹⁷¹⁾ 이

162) Ibid, section 43-(1).

163) Ibid, section 44-(1).

164) Ibid, section 45-(1).

165) Ibid, section 47-(1).

166) Ibid, section 45-(2).

167) Ibid, section 72-(1).

168) United States of America, 「The Clean Air Act」, 1990, section 101.

169) Ibid, section 102.

170) Ibid, section 108.

러한 기준을 이행하기 위하여 각 주마다 이행계획(State Implementation Plans, SIP)을 수립할 것을 규정하였다. 주 이행계획은 각 주마다 정해진 기한까지 국가 대기질 기준(National Ambient Air Quality, NAAQS)을 충족시킬 것, 이행을 강제할 수 있는 오염물질 방출제한, 준수 및 통제계획 등을 수립할 것, 모니터링 및 보고 조건을 수립할 것, 이행 및 허가 프로그램, 건설 전 사전검토 및 운영 통제 등을 확립할 것, 다른 주의 이행계획을 방해하지 않도록 보장한 것, 적절한 행정적 재원을 제공할 것, 정부간 협의 및 공지를 이행할 것, 주기적 검토 계획을 수립할 것, 허가비를 징수할 것 등의 내용을 포함하여야 한다.¹⁷²⁾

동 법은 기준이 되는 오염물질에 따라 세 가지 프로그램을 두고 있는데, 첫 번째는 새로운 오염원이 되는 물질에 대한 프로그램 (New Source Performance Standards, NSPS), 미달성 지역을 위한 달성 프로그램 (Attainment Program for Non-Attainment Areas), 달성지역을 위한 심각한 악화 방지 프로그램 (Prevention of Significant Determination Program for Attainment Areas, PSD), 이렇게 3가지 이다. 각 주는 이 중 자신의 주에 맞는 프로그램을 프로그램을 수립하고 이를 이행해야 할 의무를 가진다.

이 중 특히 주목할만한 것은 PSD 프로그램이다. 동 프로그램은 현재의 청정한 공기와 조화를 이루한 경제적 성장을 보장함으로써 새로운 미달성 지역이 생선되는 것을 피하고, 부작용으로부터 일반 대중의 건강과 복지를 보호하며, 국립공원 및 국가적, 자연적, 역사적으로 특별한 가치를 갖는 지역의 대기질을 보존하고 더욱 개선하는 것을 목표로 한다.¹⁷³⁾ 특히 PSD 프로그램은 전국을 3개 지역으로 구분하고 있는데, 1급 지역은 국립공원, 국립 야생동물 보호구역, 천연기념물 서식지역, 2급 지역은 전국 대부분의 모든 지역, 그리고 3급 지역은 산업발전지역으로 특별히 지정된 지역이다.¹⁷⁴⁾ PSD 프로그램에서 주요 통제 대상은 시간당 250mmBTU 이하의 전력을 생산하는 화력발전소, 선탄공장, 크래프트 펄프 공장, 1차 아연제련소, 제철소, 1차 알루미늄 제련소, 1차 구리 제련소, 플루오르화 수소산 공장, 질산염 공장, 석유정제 공장 등이다. 또한 PSD 프로그램의 대상이 되는 지역에서 어떠한 건축활동을 하고자 할 경우에는 주 정부의 승인을 받아야 하며, 승인된 양을 초과하여 오염물질의 방출이 이루어지지 않음을 설명하여야 한다. 또한 그러한 건축활동에 있어 최적의 기술을 사용하여야 하며, 그러한 방출에 대한 영향평가와 모니터링을 수행하는 데에 동의하여야 한다.¹⁷⁵⁾

한편, NSPS 프로그램에서 새로운 오염원이란 화력발전, 전기를 통한 발전, 소각로, 포틀랜드 시멘트 공장, 질산 배출 공장, 황산 배출 공장, 아스팔트 콘크리트 공장, 석유정제, 휘발성 유기물 저장 선박을 말한다.¹⁷⁶⁾ 미달성 지역을 위한 달성 프로그램에서는 가장 낮은 방출 목표를 제시하면서, 오염물질 배출 감축을 달성하고 추가적인 절차들을 진행할 것을 할 것을 규정하고 있다.

동 법 제112조에서는 위험한 대기오염 물질의 목록을 별도로 마련할 것을 규정하고 있는데, 이러한 물질들을 통제하기에 앞서 위험분석을 먼저 수행할 것을 요구하고 있다. 여기에 포함되

171) Ibid, section 107.

172) Ibid, section 110.

173) Ibid, section 160.

174) Ibid, section 162.

175) Ibid, section 165.

176) Ibid, section 111.

는 오염물질에는 비소, 석면, 벤젠, 베릴륨, 수은, 방사능, 염화 비닐 등이 있다. 이러한 물질의 방출을 줄이기 위한 기술을 MACT (Maximum Achievable Control Technology)라 부르며, MACT 전략은 방출되는 물질의 양을 줄이는 것 뿐만 아니라 대체 물질을 개발하고 시설 운영자를 훈련시키고 자격증을 부여하는 것 등을 모두 포함한다.¹⁷⁷⁾

1990년에 동 법이 개정되면서 몬트리올 의정서에 따라 오존파괴물질을 단계적으로 제거하기 위한 프로그램을 수립하였다. 이를 위하여 오존파괴물질은 두 가지로 구분되었는데, 첫번째는 클로로플루오르카본, 즉 프레온 가스, 할론, 4염화탄소, 클로르 탄산 메틸이고, 두 번째는 수소 염화불화탄소이다. 1991년 동 법이 시행되면서 첫번째 등급에 포함되는 물질을 동 법에서 규정한 연간 방출량보다 더 많이 생산하는 것은 불법으로 규정되었다. 2000년에 들어와서는 첫번째 등급에 포함되는 모든 물질의 생산 자체가 금지되었다. 두번째 등급에 해당되는 물질의 사용과 생산의 완전한 폐지는 2030년까지 달성하는 것을 목표로 하고 있다. 그 밖에 동 법은 2000년까지 총 1,000만 톤의 황산화물을 줄이는 것을 목표로 삼고 있는데, 1단계로 1995년까지 500만 톤을 감축하는 것을 목표로 하고 있다.

동 법에 따라 대기 오염물질을 방출하기 위해서는 사전 허가를 득하여야 하는 바, 각각의 허가는 방출 제한량 및 방출 기준, 모니터링, 기록보관 및 보고 의무, 해당 허가가 수정되거나 철회될 수 있는 조건, 해당 오염원은 방출에 상응하는 요금을 지불하여야 한다는 규정 등을 두고 있다.¹⁷⁸⁾

동 법에서는 강력한 이행을 위하여 다른 환경 관련 법에 비해 훨씬 강한 처벌조항을 두고 있는데, 전반적으로 더 긴 형기와 더 높은 벌금을 규정하고 있다. 또한 오염행위에 대한 민사소송을 더 쉽게 개시할 수 있도록 하였으며, 오염행위가 발견되는 즉시 그 자리에서 최대 5천 달러의 벌금을 부과할 수 있도록 하였다.¹⁷⁹⁾

동 법의 시행을 통해 1991년 일산화탄소 오염지역이었던 41개 모든 지역들이 현재는 국가 대기질 기준에 기초한 건강수준을 회복하였으며, 1997년 오존 대기질 기준을 충족시키지 못했던 지역들 중 90퍼센트 이상이 현재는 그러한 기준을 만족시키고 있다. 1990년 이후 미세먼지 레벨은 현재까지 36% 개선된 것으로 나타난다. 이러한 성과의 주요 원인 중 하나는 청정연료 및 자동차 기술의 결합에 의해 충족된 새로운 자동차에 대한 새로운 성능 기준이다. 1990년의 개정에 따라 새로운 승용차, SUV 및 픽업트럭, 대형트럭과 버스는 놀라울만큼 깨끗해졌다. 산업계, 농장 및 오락시설, 기관차 및 해양 선박에서 쓰이는 것과 같은 비자동차용 엔진에 대해서도 마찬가지이다.

국가가 요구하는 자격요건과 관련하여, 각 주는 도시의 건강하지 않은 대기오염 수준에 기여하는 특정 오염원으로부터의 방출을 통제하기 위하여 청정대기 계획을 채택하였다. 또한 각 주와 EPA 프로그램은 주 간의 대기 오염을 방지하기 위하여 지역적으로 오염을 감소시켰으며 대부분의 downwind들이 1997년 및 2006년의 오존 및 미세먼지에 대한 대기질 기준을 충족시킬 수 있도록 도왔다.

동 법은 또한 1990년 이래로 산성비를 획기적으로 감소시켜왔다. 시장성 있는 오염 수당

177) Ibid, section 112.

178) Ibid, section 504.

179) Ibid, section 120.

(pollution allowance)이라는 혁신적인 시장 기반 시스템은 산성비 뿐만 아니라 조기 사망에 기여하는 미세먼지 오염을 줄이면서 이산화황의 방출을 드라마틱하게 억제했다. 이러한 연방 프로그램은 또한 호수와 시냇물의 수질에 대한 피해를 엄청나게 감소시켰으며 생태계 및 숲의 건강을 개선시켰다. 또한 안개를 야기하는 오염의 감소 덕분에 국립공원의 자연경관들이 더 깨끗해졌다. 지역 연무를 줄이기 위한 주 계획의 이행을 통해 추가적인 개선이 기대된다.

뿐만 아니라 동 법의 이행으로 산업계 및 기타 비유동적인 오염원은 현재 1990년보다 150만 톤 정도 독성 대기오염 물질을 덜 방출한다. 이러한 기준들은 오염물질 방출원들로 하여금 더 청정한 수준을 달성할 것을 요구함으로써 경기장의 수준을 설정한다. 2012년의 수은 및 대기 독성 기준은 독성 대기 방출의 주요 원인 중 처리되지 않았던 발전소로부터 독성물질이 방출되는 것을 감축시키고 있다. 자동차 및 엔진으로부터의 독성물질 방출 역시 감소되고 있다.

오존층을 보호하기 위하여 미국은 비용 효율적인 대안들을 홍보하는 동시에, CFC와 할론을 포함하여 의회가 “가장 피해가 큰” 것으로 정의한 오존 감소 물질을 단계적으로 폐지해왔다. 1990년의 개정이 발표되었을 때 13개 이상의 화학물질을 포함하여 4-6년 전에 이미 이행된 폐지와 30퍼센트 이하의 비용이 예견되었다. 오존층을 보호하기 위한 조치들은 수십년 동안 치명적인 피부암과 백내장으로부터 수백만의 사람들을 구했다.

2011년 3월 발간된 상호 검토된 EPA 보고서는 1990년의 개정이 거대한 건강적 이점을 달성하고 있다고 설명하였다. 예를 들어, 동 연구는 미세먼지와 보존층에 대한 개선을 통해 2020년에 청정 대기 법이 다른 수많은 부수적인 건강 효과 뿐만 아니라 23만 명의 조기 죽음을 방지할 수 있을 것이라고 평가하였다.

대기질 개선의 경제적 가치는 2020년까지 거의 2조 달러에 이를 것으로 평가된다. 그러한 가치는 1990년의 청정대기법 및 관련 프로그램들을 준수하기 위해 들인 비용을 훨씬 초과한다.

② 청정수질법 (“Clean Water Act”, 1972)

(라) 캐나다

① 북극해 오염방지법

캐나다는 특별히 북극해의 오염을 방지하기 위한 별도의 국내법을 두고 있다. 1985년 제정된 동 법은 동 29개 조항으로 이루어져 있으며 폐기물의 축적, 항행안전 통제구역, 위법 및 처벌 등에 대하여 상세하게 규정하고 있다.

먼저, 동 법이 적용되는 ‘북극해’의 범위를 살펴보면, 북위 60도, 서경 141도에 둘러싸인 구역 내에 있는 캐나다의 내수, 영해 및 배타적 경제수역을 동 법의 적용범위로 규정하였다.¹⁸⁰⁾ 만일 기존의 캐나다 “해양책임법(Marine Liability Act)”과 동 법의 조항 사이에 충돌이 발생하는 경우에는 동 법을 우선 적용하는 것으로 하여, 캐나다의 북극해 영역에서는 동 법이 우선됨을

180) Canada, 「Arctic Pollution Prevention Act」, 1985, section 2.

명시하였다.¹⁸¹⁾

동 법에 따라, 별도의 권한을 부여받은 경우를 제외하고 어떤 사람이나 선박도 북극해 내에 또는 캐나다 북극영토의 본토나 섬 위에 폐기물을 축적할 수 없으며,¹⁸²⁾ 특히 캐나다 물 법 (“Canada Water Act”)에 따라 수질관리 지역으로 지정된 지역 내에서는 폐기물을 축적할 수 있는 그 어떠한 별도의 권한도 허가되지 않는다.¹⁸³⁾ 캐나다 의회에서는 부여된 권한에 따라 북극해 내에서 폐기물을 처리할 경우 처리될 수 있는 폐기물의 종류와 양, 그리고 폐기물이 처리되어야 하는 방식과 관련하여 별도의 규칙을 채택하고 있다.¹⁸⁴⁾

만일 위의 규정을 위반하거나, 어떤 업무를 수행하던 중에 피치 못할 연유로, 또는 조난을 당하여 폐기물을 버리게 된 사람은 그러한 폐기물의 축적에 관하여 오염방지 공무원에게 즉각적으로 보고하여야 한다.¹⁸⁵⁾ 동 법에서는 북극해에 인접해 있는 땅 또는 북극해에 인접해 있는 해역에서 자연자원의 탐사나 개발 업무를 수행하는 사람, 캐나다 북극영토의 본토나 섬 또는 북극해 내에서 업무를 수행하는 사람, 그리고 북극해역 내에서 항행하는 선박의 선주 및 그 선박에 실려 있는 화물의 주인은 폐기물 축적행위에 대하여 공동의, 그러나 개별적인 책임을 지는 것으로 규정하고 있다.¹⁸⁶⁾

그들에게 부과되는 책임은 폐기물의 축적 행위로부터 발생한 모든 실질적인 손해 또는 피해 뿐만 아니라, 그것을 복구하는 데에 소요되는 비용까지 포함한다.¹⁸⁷⁾

즉, 캐나다 정부, 정확히는 오염예방 공무원이 해당 폐기물의 축적을 통해 야기된 모든 상황을 복구하고 치료하기 위한 조치 및 그러한 폐기물의 축적으로부터 발생될 것으로 예상되는 인간의 생명 또는 재산에 대한 피해를 줄이거나 최소화하기 위하여 필요한 모든 조치를 취한 후에, 해당 조치에 소요된 비용 및 부수적인 비용 일체를 책임자들에게 청구하도록 규정하고 있다.¹⁸⁸⁾

이 때 개인의 책임은 절대책임으로서 실수나 부주의를 증명한다고 해서 달라지지 않으며, 제3자가 수행한 업무에 의해 발생한 비용 또는 실질적 손해나 피해에 대하여 그 누구도 책임이 없는 경우는 예외로 한다.¹⁸⁹⁾

동 법에서는 북극해의 오염을 방지하기 위하여 어떤 사람이 캐나다의 북극영토 본토나 섬, 또는 북극해 내에서 어떤 작업을 수행하고자 할 경우, 또는 기존의 작업을 변화시키거나 확장하고자 할 경우에는, 새로 시작되는 작업 또는 변화되거나 확장되는 작업이 폐기물의 축적을 유발시킬 것인지 아닌지 여부를 결정할 수 있도록 계획의 사본 및 해당 작업과 관련한 세부사항을 캐나다 의회에 제공하도록 규정하고 있다.¹⁹⁰⁾

또한 북극해 내에서 선박으로부터 기인하는 오염을 방지하기 위하여 항행안전 통제구역을 별

181) Ibid, section 2.1.

182) Ibid, section 4(1).

183) Ibid, section 4(2).

184) Ibid, section 4(3).

185) Ibid, section 5(1), (2).

186) Ibid, section 6(1).

187) Ibid, section 6(2).

188) Ibid, section 6(3).

189) Ibid, section 7(1).

190) Ibid, 10(1).

도로 규정하고 있는데, 명시된 조건을 충족하지 못하는 선박에 대해서는 항행안전 통제구역 내 항행을 금지할 수 있다.¹⁹¹⁾

여기서 명시된 조건이란 ① 선체 및 연료탱크 건설에 사용되는 재료의 강도, 이중선각, 수밀 구획 등의 세분, ② 기계 및 장비의 건설, 전자장비 및 기타 항행 보조시설, 통신설비 등의 유지 방법 및 검사빈도, ③ 추진력의 유형 및 조종과 안정화를 위해 사용되는 기기 및 부품, ④ 자격을 갖춘 항행인원 및 정찰인원을 포함하는 선박의 인원, ⑤ 운송되는 화물의 종류와 관련하여 운송될 수 있는 최대 수량, 그러한 화물을 북극해 내에서 축적함으로써 야기될 수 있는 상황을 처리하기 위하여 사용되는 물자 및 장비의 성질, 유형, 수량, ⑥ 허용되는 프리모드 및 민제 홀수선 (load line)의 표시, ⑦ 선적되어야 할 연료, 물 및 기타 물자의 양 등에 관한 조건을 말한다.¹⁹²⁾ 그 외에 1년 이상의 기간 동안 도선사 또는 자격을 갖춘 아이스 내비게이터의 도움이나 쇄빙선의 도움 없이 항행하고 있는 선박이 항행안전 통제구역 내에서의 항행하는 것 역시 금지할 수 있다.

동 법은 특히 법의 집행을 담당하는 공무원을 별도로 지정하고 해당 공무원에게 동 법의 집행과 관련한 폭넓은 권한을 위임함으로써 법의 집행력을 강화하고자 하였다. 오염방지공무원은 북극해 내에 또는 캐나다 북극영토의 본토나 섬 내에 버려지는 폐기물이 있다고 의심되는 경우, 또는 폐기물이 버려지는 결과를 야기할 수 있는 어떤 활동이 수행되었거나 수행되고 있다고 의심할 합당한 근거가 있는 경우, 사적인 거주지를 제외한 모든 장소에 들어갈 수 있다. 또한 합리적인 근거가 있을 때에는 해당 장소에서 대량으로 발견된 모든 폐기물을 조사하거나 컨테이너를 열어볼 수 있으며, 그 지역이나 장소 내에 있는 사람에게 동 법의 집행과 관련된 사안들이 포함되어 있는 책이나 기타 문서를 제공할 것을 요청할 수 있다.¹⁹³⁾

특히 항행안전 통제구역과 관련하여 오염방지 공무원은 폭넓은 권한을 갖는데, 먼저 구역 내에 있는 모든 선박에 승선할 수 있으며, 해당 선박이 항행안전 통제구역 내에서 적용될 수 있는 모든 규칙들을 준수하고 있는지 여부를 결정하기 위하여 필요한 조사를 수행할 수 있다. 또한 합리적인 근거에 의하여 해당 선박이 항행안전 통제구역 내에서 적용될 수 있는 규칙들을 준수하는 데에 실패했다고 의심되거나, 해당 선박이 동 법에서 규정하고 있는 규칙에 위반하여 항행안전 통제구역 내에 있거나 구역으로 들어가려고 하는 경우에는 해당 선박으로 하여금 구역 밖으로 나가도록 명령할 수 있다.

북극해 내에 상당한 양의 폐기물이 축적되었거나 이미 북극해로 유입되었다는 보고를 받는 경우에는 북극해의 특정 구역 내에 있는 모든 선박으로 하여금 그들의 위치를 자신에게 보고하도록 명령할 수 있으며, 모든 선박이 폐기물의 정화활동에 참여하도록 명령할 수 있다.¹⁹⁴⁾ 또한 어떤 선박이 동 법을 위반했다고 의심되는 경우에는 의회의 동의를 얻어 해당 선박을 북극해나 캐나다 영해 및 내수 어디에서든지 나포하여 구류할 수 있다.

모든 선박의 선주는 오염방지공무원이 동 법에 따른 자신의 임무를 수행할 수 있도록 모든 합리적인 도움을 제공하여야 하며, 공무원이 합리적으로 요구하는 모든 정보를 제공하여야 한

191) Ibid, 11(1).

192) Ibid, 12(1).

193) Ibid, section 15(1).

194) Ibid, section 15(4).

다.¹⁹⁵⁾ 오염방지공무원이 동 법에 따른 자신의 의무를 이행하는 동안 누구도 그를 방해하거나 정보를 숨기거나 의도적으로 허위진술을 해서는 안 된다.¹⁹⁶⁾

동 법에서는 법 위반 주체에 따라 각각 다른 처벌규정을 두고 있는데, 즉 사인(a person)이 법을 위반한 경우와 선박이 법을 위반한 경우를 구분하여 규정하고 있다.

예컨대 별도의 권한을 부여받은 자를 제외하고 누구도 북극해 내에 또는 캐나다 북극영토의 본토나 섬 위에 어떤 유형의 폐기물도 축적할 수 없다는 동 법 제4조 제1항에 대하여 위반행위가 있을 경우, 해당 위반행위의 주체가 사람인 경우에는 5천 달러 이하의 벌금형을, 선박인 경우에는 10만 달러 이하의 벌금형을 규정하고 있다.¹⁹⁷⁾

또한 어떤 사인이 캐나다 북극영토의 본토 또는 섬이나 북극해 내에서 업무를 수행하면서 어떠한 연유를 폐기물을 버릴 위기에 처하게 되었을 때 오염방지공무원에게 즉각 보고하여야 할 의무를 이행하지 못한 경우, 자연자원의 탐사 및 개발 행위를 수행하기 전에 의회가 요구하는 보험 등의 재정적 증거를 제출하지 못한 경우, 캐나다의 북극영토 본토나 섬, 또는 북극해 내에서 이루어지는 작업의 개시, 변화 또는 확장과 관련하여 의회가 요구하는 작업계획 및 해당 작업과 관련한 세부사항을 제공하지 않은 경우에는 25만 달러 이하의 벌금형에 처하게 된다.¹⁹⁸⁾

선박의 위반에 대해서는, 항행안전 통제구역과 관련하여 선박에게 요구되는 조건들이 충족되지 않은 채 구역 내에서 항행을 하는 경우, 선박이 오염방지공무원의 명령을 따르지 않은 경우, 조항의 단순 위반 또는 조난 등의 이유로 폐기물을 버린 선박의 선주가 그러한 폐기물의 축적이나 조난상황을 오염방지공무원에게 그 자리에서 바로 보고하여야 할 의무를 위반한 경우, 그리고 오염방지공무원이 자신의 의무를 이행하는 동안 그를 방해하거나 정보를 숨기거나 의도적으로 허위진술을 한 경우에 25만 달러 이하의 벌금형에 처하는 것으로 규정하고 있다.¹⁹⁹⁾

즉, 단순히 법 조항을 위반하거나 어떤 위급상황 등으로 인해 북극해에 폐기물을 버리게 된다 하더라도, 그러한 상황을 즉각적으로 보고하고 오염방지공무원의 명령에 협조할 경우에는 비교적 가벼운 벌금을 규정하고 있으나, 고의적으로 보고를 누락하거나 공무원의 업무수행에 협조하지 않을 경우에는 매우 무거운 벌금형을 규정하고 있는 것을 알 수 있다.

재판 결과 유죄판결이 확정되고 벌금형이 선고된 경우, 해당 선박과 화물은 벌금이 지불될 때까지 구류되며, 벌금 납부를 위해 경매에 붙여질 수 있다.²⁰⁰⁾ 또는 유죄판결을 선고 받은 선박이나 화물에 대해서 법원은 몰수 명령을 할 수 있으며, 몰수된 선박이나 화물은 캐나다 국고로 귀속된다.²⁰¹⁾ 해당 몰수명령이 집행되기 전, 또는 집행되고 있는 중에 충분한 보석금을 수령한 경우 법원은 의회의 동의를 얻어 선박이나 화물을 나포 당한 사람에게 반환할 것을 명령할 수 있다.²⁰²⁾

195) Ibid, section 16.

196) Ibid, section 17.

197) Ibid, section 18(1).

198) Ibid, section 19(1).

199) Ibid, section 19(2).

200) Ibid, section 25(4).

201) Ibid, section 24(1).

② 캐나다 환경보호법

위에서 살펴본 북극해 오염방지법 외에 캐나다는 환경보호를 위해 「캐나다 환경보호법 (Canada Environmental Protection Act, 1999)」이라는 포괄적인 법규정을 두고 있다. 동 법에서는 오염 예방을 위한 전반적인 사항을 비롯하여 독성물질의 통제, 폐기물 관리 등 대기오염과 해양환경 오염을 방지하기 위한 여러 사항들을 규정하고 있다. 아래에서는 대기오염 방지 및 해양오염 방지를 위한 캐나다의 환경보호법 관련 내용을 살펴보도록 한다.

먼저, 오염방지를 위한 포괄적인 규정으로서 캐나다 환경보호법에서는 오염방지계획의 수립을 요구하고 있다. 즉, 캐나다 환경부 장관은 관보 또는 기타 다른 방법을 통해 독성물질 목록에 명기된 물질과 관련하여 오염방지계획을 준비하고 이행할 것을 요구하는 공지를 발행할 수 있는데,²⁰³⁾ 해당 공지에는 계획이 준비되어야 하는 물질의 종류, 해당 계획과 관련한 상업적 활동, 제조활동 및 기타 활동, 계획을 준비함에 있어 고려되어야 하는 사안, 계획이 준비되어야 하는 기간 및 동 조항의 목적을 위해 필요한 행정적 사안들이 포함된다.²⁰⁴⁾

어떤 물질이 환경에 투입되었을 때 즉각적이거나 장기적으로 환경 또는 생물다양성에 해로운 영향을 미치는 경우, 생명체가 생활하고 있는 환경에 위협을 구성하는 경우, 또는 인간의 생명과 건강에 위협을 구성하는 경우, 그러한 물질을 독성물질로 간주한다.²⁰⁵⁾ 물질의 지속성 및 생체 내 축적을 포함한 특성과 성질을 규명하기 위하여 의회가 제정한 분석, 시험 및 측정 조건, 실험과정, 연구실 환경 등과 관련한 규칙에 따라 물질의 독성 여부가 결정된다.²⁰⁶⁾

의회는 관련부처의 권고에 따라 어떤 물질이 독성이 있는 것으로 판명된 경우 목록에 추가하거나,²⁰⁷⁾ 또는 더 이상 해당 목록에 포함되어 있을 필요가 없는 물질의 경우에는 독성물질 목록에서 제거할 것을 명령할 수 있다.²⁰⁸⁾ 또한 목록에 포함된 물질에 대해서 환경부 장관은 해당 물질의 환경적 위험, 실체적 위험 및 모든 사회적, 경제적 또는 기술적 요소들과 모든 정보들을 고려하여 해당 물질이 환경에 방출될 수 있는 허용량을 규정하여야 한다.²⁰⁹⁾ 뿐만 아니라 해당 물질이 환경에 방출되는 장소, 방출시키는 과정에서의 상업적 활동, 제조활동 및 처리활동, 해당 물질이 환경으로 방출되는 방법 및 조건, 캐나다 내에서 판매를 위하여 제조, 처리, 사용 및 제공되는 물질의 양, 해당 물질 또는 물질을 포함하고 있는 제품이 수입, 제조, 처리 또는 사용되는 방법, 해당 물질이 수입되는 양, 수입되거나 수출될 수 있는 국가, 수입되거나 수출될 수 있는 조건 및 방법, 해당 물질 또는 물질을 포함하고 있는 제품이 판매, 수입 또는 수출을 위하여 제조, 사용, 처리, 판매, 제공됨에 있어서 전체적이거나 부분적인, 또는 조건적인 금지와 관련하여 구체적인 규정을 정하여야 한다.²¹⁰⁾

202) Ibid, section 25(1).

203) Canada, 「Canadaian Environmental Protection Act」, 1999, section 54(1).

204) Ibid, section 54(2).

205) Ibid, section 64.

206) Ibid, 67(1).

207) Ibid, section 90(1).

208) Ibid, section 90(2).

209) Ibid, section 65(3).

210) Ibid, section 93(1).

이 목록에서 허용하고 있는 양을 초과하여 훨씬 더 많이 양의 물질이 환경에 유입되거나 유입될 가능성이 있는 활동은 ‘중대한 새로운 활동 (significant new activity)’이라고 하여,²¹¹⁾ 어떤 물질이 독성물질 목록에 포함되어 있는 경우 누구도 중대한 새로운 활동을 목적으로 그러한 물질을 사용하거나 제조하거나 수입해서는 안 된다고 규정하고 있다. 단, 당사자가 해당 물질 및 해당 활동과 관련한 정보를 장관에게 이미 제출하였으며 독성물질에 대한 평가를 모두 통과한 경우는 예외로 한다.²¹²⁾ 독성물질 목록에 포함되어 있지 않은 물질도 마찬가지로 규정하고 있는 바, 목록에 없는 어떤 물질을 생산 또는 수입하거나, 이러한 물질과 관련하여 중대하고 새로운 활동을 하고자 하는 경우에는 반드시 장관에게 사전에 정보를 제공하고 평가를 받아야 하며, 이를 준수하지 않을 시에는 해당 물질과 관련된 일체의 행위가 금지된다.²¹³⁾

만일 동 법을 위반하여 독성물질 목록에 포함된 물질이 환경에 방출되었거나 그럴 위험이 있는 경우, 해당 물질의 소유자 또는 관리 및 통제에 책임이 있는 자는 최대한 빨리 집행관 또는 동 법에 의해 지명된 담당자에게 이러한 사실을 공지하여야 하며, 서면보고서를 제출하여야 한다. 또한 환경 및 공공의 안전을 보호하기 위하여 모든 합리적인 조치, 그리고 모든 위험한 상황을 개선하고 환경 및 생명에 대한 위험을 감소시키기 위한 조치를 취하여야 한다.²¹⁴⁾ 이러한 조치를 취함에 있어서 도움을 제공한 사람 또는 승인된 조치를 취한 사람은 그러한 도움을 제공하거나 조치를 취하는 과정에서 이루어진 행위에 대하여 민사적으로든 형사적으로든 개인적인 책임을 지지 않는다.²¹⁵⁾ 캐나다 정부가 오염의 회복을 위하여 필요한 조치를 취하는 데에 소요된 비용은 해당 물질의 소유자 또는 관리 및 통제에 책임이 있는 자를 통해 회수할 수 있다.²¹⁶⁾

그 외에도, 어떤 물질 또는 그 물질이 포함된 제품과 관련하여 동 법의 위반이 있을 경우 장관은 해당 물질 또는 제품의 모든 생산자, 처리자, 수입자, 소매업자 또는 유통업자로 하여금 해당 물질로 인해 초래되는 환경이나 인간생명에 대한 위험을 장관이 명령하는 방법으로 대중에게 공개하도록 명령할 수 있다. 또한 해당 물질과 관련되어 있는 모든 생산자, 처리자, 유통업자 또는 소매업자에게 이러한 상황을 우편으로 전달하며, 해당 물질이나 제품이 배달되었거나 판매된 모든 사람에게 이러한 내용을 우편으로 전달할 것을 명령할 수 있다. 그 밖에 해당 물질 또는 제품을 환경이나 인간의 생명에 위험을 유발하지 않는 다른 물질 또는 제품으로 대체하거나 제품을 구매한 자들로부터 물건을 회수하고 금액을 환불해주도록 명령할 수 있다.²¹⁷⁾

한편, 해양환경의 보호와 관련하여서는 별도의 장에서 규정하고 있는 바, 동 법에서는 해양의 ‘오염’을 어떤 물질이 직접적으로 또는 간접적으로 해양에 유입됨으로써 발생하게 되는 인간의 건강, 안전 또는 복지에 대한 위협, 생명 또는 재산을 정상적으로 영위하는 데에 대한 방해, 동물의 생명 또는 건강에 대한 위협, 식물에 대한 피해 유발 및 생태계 저하로 정의하고 있다.²¹⁸⁾ 육지오염원으로부터의 해양오염을 방지하고 줄이기 위하여 캐나다 환경부 장관은 환경

211) Ibid, section 80.

212) Ibid, section 81(3).

213) Ibid, section 81(1), 81(4).

214) Ibid, section 95(1).

215) Ibid, section 96(8).

216) Ibid, section 98(1).

217) Ibid, section 99.

목표를 설정하고 가이드라인을 규정하도록 하고 있다.²¹⁹⁾ 동 조항에 따라 바다 위에 있는 선박, 항공기, 플랫폼 또는 기타 구조물로부터 어떤 물질을 처리하거나, 앞에 언급되지 않은 장소로부터 바닷속으로 준설토를 처리하거나 바다 위에 있는 빙하에 어떤 물질을 저장하는 등의 일체의 행위는 금지된다.²²⁰⁾ 뿐만 아니라 누구도 해당 물질을 캐나다의 관할권이 미치는 수역 내에서 처리하기 위해 외국으로부터 수입할 수 없으며,²²¹⁾ 타국의 관할권이 미치는 수역에서 처리하기 위해 어떤 물질을 외국으로 수출하는 것 역시 금지된다.²²²⁾ 선박의 선주 또는 항공기의 파일럿은 이러한 목적으로 캐나다 내에 있는 자신의 선박 또는 항공기에 어떤 물질이 선적되도록 허가해서는 안 되며, 이러한 행위가 발각된 경우 해당 물질을 처리한 당사자 외에 선박의 선주 또는 항공기의 파일럿 역시 일정한 책임을 진다.²²³⁾

만일 캐나다로부터 물 속으로 방출된 물질이 캐나다가 아닌 국가의 수질오염을 야기하였거나 야기할 위험이 있다고 믿을 만한 합리적인 근거가 있는 경우, 또는 오염의 방지, 통제 또는 교정과 관련하여 캐나다가 구속되는 국제적 합의를 위반하여 수질오염이 야기될 가능성이 있는 경우에,²²⁴⁾ 환경부 장관은 해당 수질오염의 영향을 받는 국가가 그 오염을 방지, 통제 또는 교정할 국내법을 갖고 있는지 여부를 결정하기 위하여 해당 국가 정부와 협의하여야 한다. 또한 그 국가가 그러한 수질오염을 방지, 통제 또는 교정할 수 있다면 그러한 조치를 취해야 한다.²²⁵⁾

마지막으로 캐나다 환경보호법에서 대기오염 방지와 관련하여 규정하고 있는 내용을 살펴보면, 캐나다로부터 공기로 방출된 물질이 캐나다가 아닌 국가의 대기오염을 야기하였거나 야기할 위험이 있다고 믿을 만한 합리적인 근거가 있는 경우, 또는 오염의 방지, 통제 및 교정과 관련하여 캐나다가 구속되는 국제적 합의를 위반하여 대기오염이 야기될 가능성이 있는 경우,²²⁶⁾ 캐나다 환경부 장관은 해당 영향을 받는 국가가 그 오염을 방지, 통제 또는 교정할 국내법을 갖고 있는지 여부를 결정하기 위하여 해당 국가 정부와 협의하여야 한다. 또한 그 국가가 그러한 대기오염을 방지, 통제 또는 교정할 수 있다면 그러한 조치를 취해야 한다.²²⁷⁾

218) Ibid, section 175.

219) Ibid, section 121(1).

220) Ibid, section 122(1).

221) Ibid, section 123(1).

222) Ibid, section 123(2).

223) Ibid, section 124(2).

224) Ibid, section 176(1).

225) Ibid, section 176(2).

226) Ibid, section 166(1).

227) Ibid, section 166(2).

3. 국내외 북극정책 연구실적

가. 우리나라의 북극정책 모형연구

우리나라 북극정책 모형 연구1)

서현교²⁾

【목 차】

- I. 서론
- II. 북극이사회 옵서버 가입 후속 '북극정책기본계획'
- III. '북극활동진흥기본계획'과 북극정책 모형
- IV. 결론

<국문 요약>

우리나라 정부는 2013년 북극이사회 옵서버 지위 획득 후 같은 해에 그 후속조치로 5년 단위 중기계획인 '북극정책기본계획'(2013-2017)을 발표하였다. 그리고 이 기본계획의 후속계획으로 정부는 2018년에 '북극활동진흥기본계획'(2018-2022)을 발표하여 국가 차원의 북극정책을 체계화하였다. 또한 이러한 5년 단위 계획의 중장기 방향성을 갖춰나가기 위해 해양수산부는 2018년 12월 국내 최대 규모 극지관련 행사인 북극협력주간에서 2050 극지비전을 선포하였다.

본 연구에서는 기존의 우리나라 북극정책 관련 연구들을 검토하고, 북극정책기본계획, 북극활동진흥기본계획의 특징과 두 기본계획 간의 공통점과 차이점을 분석하여 우리나라 북극정책 유형을 분석하였다. 그리고, 도출된 유형을 바탕으로 하여 우리나라 북극정책 모형을 제시하였다.

북극정책 모형을 기반으로, '북극정책기본계획'과 '북극활동진흥기본계획' 간 차이점을 규명하여 정부의 북극정책의 변화방향을 검토하여, 이러한 북극정책의 이해관계자인 극지과학기술, 업계 등의 입장에서 시사점과 대응방향을 제시하였다.

<주제어>

북극이사회, 북극이사회 옵서버국, 북극정책기본계획, 북극활동진흥기본계획, 북극정책 모형

1) 본 논문은 극지연구소의 2018년 창의연구사업(2018.3.1~2019.2.28.)인 "극지연구소 중장기 발전전략 수립 및 극지정책연구 지원 강화(PE18260)" 과제의 지원을 받아 작성됨.
2) 극지연구소 미래전략실(극지정책 전공), 책임기술원(연구기술직)으로 재직 중. 前 KOPRI 한국-노르웨이 극지연구협력센터장, UN산하 국제기구 UNU/IAS 연구원, 연준인 등 역임

I. 서론

북극³⁾은 이전 시기에는 과학 활동이나 자원 등의 경제활동의 대상이 아닌 탐험의 대상이었다. 혹독한 기후환경과 첨단분명기술의 부족으로 이러한 탐험이 영토 확대로는 이어지지 못하였다. 이후 동서냉전으로 인해 탐험은 더욱 어려워졌고, 북극권 국가들이 북극을 군사 및 안보구역으로 관리하는 수준이었다.⁴⁾ 이후 당시 러시아의 고르바초프 대통령이 1987년 무르만스크 선언(Murmansk Declaration)⁵⁾으로 북극권의 본격 개방과 북극권 환경보호 및 자원 공동개발 협력을 제시하였다. 이 선언은 북극 이슈를 국제적 의제로 등장시키는 계기가 되었다⁶⁾. 이같은 제안에 힘입어 북극권 국가들도 1996년 북극이사회(Arctic Council)라는 정부간 포럼을 본격 출범시키고, 북극의 환경보호, 생물다양성, 북극원주민 보호 및 지속가능성 등 본격적 논의를 시작하였다.⁷⁾

이 북극이사회가 옵서버 지위를 부여하여 비북극권 국가의 참여를 열었는데, 북극에서 과학활동과 글로벌 이슈 공동 대응, 북극권 경제활동에 참여를 하려는 아시아 대국들도 관심을 가지, 2013년 한국과 함께 중국, 일본 등이 동시에 옵서버 지위를 획득하였다.

이 옵서버 지위를 획득한 후, 같은 해에 우리나라 해양수산부는 정부 차원의 첫 공식 북극 정책인 '범부처' 북극정책기본계획⁸⁾을 발표하였다. 그리고 이 기본계획에 이어, 2018년 북극 활동진흥기본계획이 후속계획으로 수립되었다. 이같은 북극정책이 도출되는 과정 속에서 국내외에서는 우리나라의 북극정책 수립이나 정책 방향을 제언하는 다양한 연구가 수행되어 왔다.

먼저 우리나라 북극정책 관련 기존 연구를 검토해보면, 북극 정책 내용의 전반을 광범위하게 다룬 연구부터 세부 분야의 정책을 분석한 연구들로 나눌 수 있다. 먼저 북극이슈 전반을 다룬 연구로, 김윤옥(2012)은 북극해의 주요 국제 이슈와 함께 북극권 및 아시아 주요국의 대응현황을 소개하고, 이를 고려한 우리나라의 북극정책 대응방향을 제시하였다. 진동민 외(2010)와 문진영 외(2013)는 북극이사회의 대동과 역사, 주요 활동을 중심으로 분석을 하고, 북극권 국가별 북극정책동향 등을 고려한 우리나라의 정책 대응방향을 제시하였다. Valeriy P. Zhuravel(2016)은 한·중·일의 북극정책 비교분석과 함께 우리나라의 2013년 북극정책기본계획과 추진 현황을 과학기술 및 항로 등 다양한 분야에서 분석하고 향후 전망을

3) 북극권(Arctic Circle)은 북위 66°30'에 위치한 북극 지역의 남쪽 한계선까지 지역으로, 하지에 낮이 24시간, 동지에 밤이 24시간 지속되는 현상이 나타나는 권역으로 정의함. 이재혁, "북극해의 수산자원과 한국의 수산업", 『북극, 한국의 성장공간』(서울 명지출판사), 2014.2., p228 참조; 기온, 수목생장선 등을 기준으로 하는 북극의 정의는 Donald R. Rothwell, *The polar regions and the development of international law*, Cambridge University Press, 2007. p. 23. 참조

4) 김정훈, 백영준, "한국과 일본의 북극 연구 경향 및 전략 비교" 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 21(2), 2017.11, p. 113. 참조

5) 김종명, "러시아 군부의 정치적 위상과 통제", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 2012.11., p. 92. 참조

6) 김석환, 나희승, 박양민, 『한국의 북극 거버넌스 구축과 및 참여전략』, 대외경제정책연구원(KIEP, 전략지역심층연구 14-11), 2014.12.12, p. 44. 참조

7) 서현교, "중국과 일본의 북극정책 비교 연구", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 22(1), 2018.5., pp. 121-112. 참조

8) 범부처 북극정책기본계획에는 해양수산부 외에 미래창조과학부, 외교부, 산업통상자원부, 환경부, 국토교통부, 기상청 등 총 7개 관계부처가 참여
웹사이트 <http://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey=386&boardKey=22&articleKey=4638>
참조

예상하였다. 김정훈, 백영준(2017)은 한국의 과학기술, 경제 등 북극정책 관련 시간별 성과와 함께 한일 양국간 북극연구정책 성과를 비교·분석하였다. 김현정(2015)은 2013년 북극정책기본계획에 대한 전반적 내용 분석과 전망을 제시하였다.

한편, 부문별 북극정책 연구로 김기순(2010)은 법제도적 관점에서 남극이 1959년 남극조약, 1972년 남극통개협약, 1980년 남극해양생물자원보존협약(CCAMLR), 1991년 남극환경보호의정서 등 관목함만한 법제도적 기반을 갖췄으나, 북극은 법제도가 형성되지 않아 북극이슈 해결을 위해 남극과 같은 포괄적이고 구속력있는 법제도가 필요하다는 점을 제안하였다. 김경신(2008)은 북극의 상업적 이용 현안, 즉 영유권 분쟁, 대륙장 확보, 항로 및 운항지원 등의 이슈를 다루고 우리나라 대응방안을 제시하였다. 김남열 외(2011)는 북극해 항로와 들리판 에너지 개발과 선박·플랜트 수요, 에너지 수송 안보, 국내 물류기점 측면에서 현황 분석과 우리나라의 정책 방향을 제안하였다. 임인희(2010)는 북극 어장현장 및 국제규범의 정책을 분석하고, 우리나라 북극해 어업관련 정책적 시사점을 도출하였다.

이처럼 우리나라 북극정책에 대한 포괄적인 분석연구부터 법·제도, 과학기술, 물류, 항로, 수산업 등 분야별 정책 동향과 우리나라의 정책적 대응방안을 도출하는 연구가 진행되어 왔다. 본 연구에서는 이같은 내용을 아우르는 우리나라 정부의 북극정책의 태동부터 최신 정책동향에 이르기까지 그 내용을 분석하였다. 그리고 두 기본계획의 공동 유형에 기반한 우리나라 북극정책 모형을 제시한 후 시사점과 대응방안을 제안하였다.

II. 북극이사회 옵서버 가입 후속 ‘북극정책기본계획(2013~2017)’

우리나라의 북극정책의 태동은 연구에서 시작되었다. 해수부 산하 연구기관인 극지연구소(KOPRI)가 지난 2002년 노르웨이령 스발바르 제도(Svalbard Archipelago)의 니알순(Ny-alesund) 과학기지촌에 북극다산과학기지를 개소하였다. 그리고, 이 기지를 기반으로 KOPRI는 외국의 연구인프라에 의존하지 않은 자주적인 연구를 수행하게 되었고, 본격적인 성과를 냈다.⁹⁾ 그리고 2009년 국내 첫 해빙연구선 아라온(Araon)이 건조되면서, 극지연구소는 2010년부터 매년 하계시즌 아라온을 활용해 북극탐사를 수행하며 연구성과를 배가시켰으며, 아라온 등의 연구인프라를 바탕으로 국제사회의 연구협력을 주도·강화하였다.¹⁰⁾

이같은 극지인프라 기반 연구성과와 항후 기여 계획 등을 중심으로 하여 우리나라 외교부는 2008년 5월 북극권 8개국 정부간 포럼인 북극이사회(Arctic Council)¹¹⁾에 옵서버 가입신청서를 제출했으며, 그해 11월 임시(Ad-hoc) 옵서버가 되었다.¹²⁾

이후 후속 연구성과 실적 제출, 북극이사회 산하 워킹그룹/TF 회의 대응, 북극권 국가와 외교채널을 통해 우리나라의 옵서버 가입 정당성의 실적 작업 등을 병행하여 2013년 5월 스

9) 서현교, “우리나라의 북극정책 역사 성찰과 발전 방향”, 김정훈 외, 『러시아 북극공간의 이해: 서북극권과 서시베리아의 지정, 지경 및 지문화적 접근』, (북극학회, 학연문화사), 2018.11., p. 498. 참조

10) 서현교, “우리나라의 북극정책 역사 성찰과 발전 방향”, 김정훈 외, 『러시아 북극공간의 이해: 서북극권과 서시베리아의 지정, 지경 및 지문화적 접근』, (북극학회, 학연문화사), 2018.11., p. 500. 참조

11) 문진영, 김윤옥, 서현교, 『북극이사회 정책동향과 시사점』, 대외경제정책연구원(KIEP, 연구자료 14-06), 2014, pp. 16-19. 참조

12) 서현교, “북극이사회, 북극의 협력마당”, 이유헌 외, 『아틱 노트(Arctic Note)-알래스카에서 그린란드까지』, (극지연구소, 지오북), 2018.1., p. 300. 참조: 서현교, “우리나라의 북극정책 역사 성찰과 발전 방향”, 김정훈 외, 『러시아 북극공간의 이해: 서북극권과 서시베리아의 지정, 지경 및 지문화적 접근』, (북극학회, 학연문화사), 2018.11., p. 501. 참조

해덴 북극 탄광도시인 키루나(Kiruna)에서 개최된 북극이사회 각료회의에서 우리나라가 일본, 중국과 함께 정식옵서버 지위를 획득하였다.¹³⁾ 여같은 정식옵서버 지위의 후속조치로 해수부는 같은 해 12월 범부처 '북극정책기본계획¹⁴⁾을 발표하였다.

동 북극정책기본계획은 '지속가능한 북극의 미래를 여는 극지 선도국가'라는 비전과 3대 정책목표로 국제사회에 기여하는 북극 파트너십 구축, 인류 공동과제 해결에 기여하는 과학연구 강화, 경제영역의 참여를 통한 북극 신산업 창출 등이 제시되었다. 그리고 4대 전략과제와 그 아래 12개 추진과제가 <표 1>과 같이 제시되었다.

<표 1> 해수부 발표 범부처 북극정책기본계획 개요¹⁵⁾

비전	지속가능한 북극의 미래를 여는 극지 선도국가
정책 목표	<ul style="list-style-type: none"> ❶ 국제사회에 기여하는 북극 파트너십 구축 ❷ 인류 공동과제 해결에 기여하는 과학연구 강화 ❸ 경제영역의 참여를 통한 북극 신산업 창출
4대 전략과제	12대 추진과제 ('13-'17)
국제협력 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 북극이사회 관련 활동 확대 • 북극 관련 국제기구 활동 강화 • 민간협력 활성화
과학조사 및 연구 활동 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 기지 등 인프라 활용 연구·활동 확대 • 연구·활동 기반 확충 • 기후변화 연구 강화 • 북극 및 북극해 공간정보 구축
북극 비즈니스 발굴·추진	<ul style="list-style-type: none"> • 북극항로 개척 등 해운·항만 협력 • 자원개발 협력 및 조선·해양플랜트 기술개발 • 수산자원 협력
제도기반 확충	<ul style="list-style-type: none"> • 극지정책 근거법령 제정 • 극지정보센터 구축

이 <표 1>에서와 같이, 북극정책기본계획의 정책목표는 크게 '국제협력 강화'에 해당하는 북극파트너십 구축, 그리고 '과학연구 강화', '경제·비즈니스 창출'에 해당하는 북극신산업 창출 등이다. 그리고 이들 정책목표를 구현할 4대 전략과제에서도, 북극이사회 대응을 포함한 '국제협력 강화', 북극을 대상으로 하는 '과학조사·연구 강화' 그리고 북극권 '경제·비즈니스 발굴' 등의 3대 전략과제를 앞서 3대 정책목표와 같은 순서로 제시하여 각 정책목표에 상응

13) 현재 한국, 중국, 일본, 싱가포르, 인도, 프랑스, 네덜란드, 스페인, 영국, 폴란드, 이탈리아, 독일, 스위스 등 총 13개국이 북극이사회 정식옵서버 국가로 가입되어 있음. 서현교, "중국과 일본의 북극정책 비교 연구", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 22(1), 2018.5., p. 122. 참조

14) 서현교, "미국의 북극정책 역사 고찰과 한국의 북극정책 방향", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 20(1), 2016.5., p. 165-166. 참조; 서현교, "우리나라의 북극정책 역사 성찰과 발전 방향", 김정훈 외, 『러시아 북극공간의 이해: 서북극권과 서시베리아의 지정, 지경 및 지문화적 접근』, (북극학회, 학연문화사), 2018.11., p. 502. 참조

15) 웹사이트 http://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey*386&boardKey*22&articleKey*4638 참조

시켰다. 그리고 이 3대 전략과제를 강화하고 뒷받침해주기 위한 '제도기반 확충'(기반구축)을 전략과제에 추가하여 4대 전략과제를 완성하였다. 이를 요약하면 '국제협력 강화', '과학연구 강화', '경제·비즈니스 창출'이 우리나라의 3대 정책목표이자 전략과제이고, 이러한 3대 목표와 전략과제를 달성하기 위한 '기반구축'이 전략과제에 추가되어 북극정책기본계획의 3대 전략목표와 4대 전략과제가 완성된 것이다. 이를 표로 나타내면 아래와 <표 2>와 같다.

<표 2> 북극정책기본계획(2013~2017)의 3대 정책목표와 4대 전략과제 간 상호연계성¹⁶⁾

3대 정책목표	4대 전략과제		
국제사회에 기여하는 북극 파트너십 구축 (= 국제협력 강화)	1. 국제협력 강화	↙	4. 제도기반 확충 (기반구축)
인류 공동과제 해결에 기여하는 과학연구 강화 (= 과학연구 강화)	2. 과학조사 및 연구 활동 강화	←	
경제영역의 참여를 통한 북극산업 창출 (= 경제·비즈니스 창출)	3. 북극 비즈니스 발굴·추진	↙	

*2013년 기본계획 상의 정책 순서: 국제협력, 과학연구, 경제·비즈니스 순

III. 북극활동진흥기본계획(2018~2022)과 북극정책 모형

우리나라는 2013년 북극정책기본계획을 수행하면서 다양한 성과를 창출하였다. 한중일 외교 고위급 북극협력대화 운영(16년)¹⁷⁾, '중앙북극해 공해상 비규제 어업 방지협정'¹⁸⁾에 원조서명국으로 참여 등의 국제협력 성과를 거두었다. 또한, 2016년부터 매년 북극협력주간(Arctic Partnership Week)¹⁹⁾ 개최, 2015년 한국북극연구원건소시임(KoARC)¹⁹⁾ 출범 및 운영, 한국 북극아카데미(Korea Arctic Academy)²⁰⁾ 사업 수행 등 다양한 사업 실적도 창출하였다.

- 16) 3대 정책목표를 통해 본 '북극정책기본계획' 상의 정책 순위는 국제협력, 과학연구, 경제/비즈니스 순임.
- 17) '중앙북극해 공해상 비규제 어업 방지협정'은 북극해 인접 5개국(미, 캐, 러, 노르웨이, 덴마크<그린란드>)와 한, 중, 일, EU 및 아이슬란드 등 10개국이 모여 6차에 걸친 회의 끝에 최종 문언이 2017년 11월 30일 미국 워싱턴에서 타결됨. 그리고 이 10개국 대표가 2018년 10월에 대표가 모두 모여 서명함. 웹사이트 참조: http://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4080/view.do?seq=368635
- 18) 우리나라 해수부와 외교부가 2016년부터 매년 12월 둘째 주에 개최하는 국내 최대 규모의 북극이슈 컨퍼런스로 정책, 과학기술, 해운·물류, 에너지·자원 등 일차별 다양한 주제로 1주일간 개최함. 2018년 경우 국내외에서 1,000여명이 참가함. 2018년 행사 관련 정보는 웹사이트 참조: http://apw.koreapolarportal.or.kr/APW/html/overview_k.html
- 19) KoARC은 우리나라 국내 북극관련 연구기관 간 과학·산업·정책을 아우르는 융복합연구 기획·발굴 및 협력을 위한 협의체로 제1차 범정부 북극정책기본계획(21013-2018)에 따라 지난 2015년 출범함. 국립외교원을 비롯해 연구기관, 대학, 기업 등 30개 기관이 회원기관으로 참여하고 있으며 연구를 통한 북극이슈 발굴·대응의 싱크탱크 역할을 지향하고 있음. 계용택, "북극에 관한 러시아 언론분석 및 한국의 대응전략", 한국·시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 2015.11. p.40. 참조
- 20) 북극권 국가와 우리나라의 미래세대 간 상호교류와 교육훈련을 목적으로 하는 북극교육 프로그램. KMI(한국해양수산개발원)가 8개 북극권국가와 국내 대학 소속 대학(원)생들을 대상으로 매년 국내에

이같은 성과에도 불구하고, 여전히 한계가 있었다. 제2 쇄빙연구선 건조 예비타당성조사가 아직 진행 중이고, 북극연구 및 활동을 지원할 수 있는 국가법제(일명 북극활동진흥법)가 국회에 계류되어 법제정에 어려움을 겪는 등 일부 정책에서 당초 제시한 기한 내에 목표에 이르지 못하였다. 해수부는 이같은 미완의 계획과 신규 계획들을 종합하여 기존의 북극정책기본계획의 후속 계획인 범부처 ‘북극활동진흥기본계획’을 2018년 7월 발표하였다. 우선 기존의 북극정책기본계획에는 7개 관계부처가 참여한데 반해 본 계획에서는 북방경제협력위원회가 추가되어 관계부처가 8개로 늘어났다.

또한 이 계획에서 정부는 ‘북극의 미래와 기회를 여는 극지 선도국가’로 비전을 설정하여, 2013년 북극정책기본계획 상의 비전인 ‘지속가능한 북극의 미래를 여는 극지 선도국가’와 크게 변화를 꾀하지 않았다. 다만 2018년 기본계획 비전은 2013년의 비전(지속가능한 북극의 미래를 여는 극지 선도국가)에 ‘기회’라는 단어를 새로 추가함으로써 2013년의 계획보다 북극에서의 ‘경제적인 기회’에 더 중점을 두겠다는 의지를 내포시켰다.

<표 3> 2018년 범정부 ‘북극활동진흥기본계획’ 개요²¹⁾

비전	북극의 미래와 기회를 여는 극지 선도국가
정책 목표	① 북극항로 이용 등 북극권 경제 진출 증진 ② 국가위상을 제고하는 북극 거버넌스 참여 확대 ③ 북극 현안 대응능력 강화 및 국제사회 기여
4대 전략과제	13대 추진과제 ('18-'22)
① 북극권과 상생하는 경제협력 성과 창출	① 북극 진출 협력기반 구축 ② 북극항로 개척 등 해운·물류 협력 ③ 에너지·자원개발 협력 ④ 수산 협력
② 책임있는 옵서버로서 북극 파트너십 구축	⑤ 북극이사회 협력 강화 ⑥ 국제협의체 참여 확대 ⑦ 북극 파트너십 구축을 위한 기반 마련
③ 인류공동과제 해결을 위한 연구활동 강화	⑧ 북극 환경 관측활동 강화 ⑨ 북극 기후분석과 미래 환경 대응 ⑩ 연구·활동 기반 확충
④ 북극정책 추진을 위한 역량 강화	⑪ 제도적 기반 및 청사진 마련 ⑫ 전문인력 양성 ⑬ 북극 홍보 강화

그리고, 북극활동진흥기본계획의 3대 정책목표로 ‘북극항로 이용 등 북극권 경제진출 증진’(= 경제·비즈니스 창출), ‘국가위상을 제고하는 북극 거버넌스 참여 확대’(= 국제협력 강화), ‘북극 현안 대응능력 강화와 및 국제사회 기여’(= 과학연구 강화)를 설정하였다. 그리고, 비전과 정책목표 아래 4대 전략과 13개 추진과제를 제시함으로써, 앞서 2013년의 북극정책기본계획과 같은 유형을 유지하였다. 이 기본계획의 4대 전략은 ‘북극권과 상생하는 경제협력 성과 창출’(= 경제·비즈니스 창출), 책임있는 옵서버로서 북극 파트너십 구축(=국제협력 강

서 개회함.

21) 웹사이트 http://www.kdi.re.kr/policy/ep_view.jsp?idx=179137&&pp=100&pg=2 참조

화), 인류 공동과제 해결을 위한 연구활동 강화(= 과학연구 강화), 북극정책 추진을 위한 역량 강화(= 기반구축) 등으로 구성되었다. 이는 2013년 기본계획과 마찬가지로 경제·비즈니스 창출, 국제협력 강화, 과학연구 강화가 3대 정책목표이자 전략과제이면서, 이 3대 전략과제를 뒷받침하기 위한 '기반구축'이 전략과제에 추가되어 2018년 기본계획의 3대 정책목표와 4대 전략과제가 구성되었다. 이를 표로 나타내면 아래 <표 4>와 같다.

<표 4> 북극활동진흥기본계획(2018-2022)의 3대 정책목표와 4대 전략과제 간 상호연계성²²⁾

3대 정책목표	4대 전략과제	
북극항로 이용 등 북극권 경제 진출 증진(= 경제·비즈니스 창출)	1. 북극권과 상생하는 경제협력 성과 창출(= 경제·비즈니스 창출)	4. 북극정책 추진을 위한 역량 강화(= 기반구축)
국가위상을 제고하는 북극 거버넌스 참여 확대(= 국제협력 강화)	2. 책임있는 옵서버로서 북극 파트너십 구축(= 국제협력 강화)	
북극 현안 대응능력 강화 및 국제사회 기여(= 과학연구 강화)	3. 인류 공동과제 해결을 위한 연구활동 강화(= 과학연구 강화)	

*지자 직접 작성

한편, 2013년의 북극정책기본계획과 2018년 북극활동진흥기본계획의 3대 정책목표를 개념적으로 비교하면 아래 <표 4>와 같다. 두 기본계획 모두 3대 정책목표로 국제협력 강화, 과학연구 강화, 경제/비즈니스 창출을 설정하였음을 알 수 있다. 다만, 2018년 정책목표에서는 경제·비즈니스 창출, 국제협력 강화, 과학연구 강화의 순으로 순위를 배치하여 기존의 2013년 기본계획의 국제협력 강화, 과학연구 강화, 경제/비즈니스 창출 순으로 볼 때, '경제/비즈니스 창출'이 맨 앞으로 배치되어 최우선 정책으로 부각되었다.

<표 5> 북극정책기본계획(2013)과 북극활동진흥기본계획(2018) 간 3대 정책목표 순위

순위	북극정책기본계획(2013)	북극활동진흥기본계획(2018)
1	국제사회에 기여하는 북극 파트너십 구축(국제협력 강화)	북극항로 이용 등 북극권 경제진출 증진(경제/비즈니스 창출)
2	인류 공동과제 해결에 기여하는 과학연구 강화(과학연구 강화)	국가위상을 제고하는 북극 거버넌스 참여 확대(국제협력 강화)
3	경제영역의 참여를 통한 북극 신산업 진출(경제/비즈니스 창출)	북극 현안대응능력 강화 및 국제사회 기여(과학연구 강화)

*지자 직접 작성

또한 <표 4>와 앞의 <표 2>에서 제시된 두 기본계획 간의 4대 전략과제를 비교해보면, 2013년 기본계획에서는 국제협력 강화를 최우선 순위에 놓고 과학연구 강화, 경제·비즈니스 창출, 기반구축의 순으로 제시한데 반해, 2018년 기본계획에서는 경제·비즈니스 창출, 국제

22) 3대 정책목표를 통해 본 '북극활동진흥기본계획' 상의 정책 순위는 경제/비즈니스, 국제협력, 과학연구 순임.

협력 강화, 과학연구 강화, 기반구축 순으로 제시함으로써, 경제/비즈니스를 최우선에 배치하고 나머지 순서는 그대로 놓았다. 이는 정부가 2013년과 달리 2018년 기본계획에서는 정책목표는 물론 전략과제에서도 경제·비즈니스 창출에 가장 중점을 두겠다는 것으로 해석될 수 있다. 이를 표로 정리하면 아래 <표 6>과 같다.

<표 6> 북극정책기본계획(2013)과 북극활동진흥기본계획(2018) 간 4대 전략과제 순위 비교

순위	북극정책기본계획(2013)	북극활동진흥기본계획(2018)
1	국제협력 강화 (국제협력 강화)	북극권과 상생하는 경제협력 성과 창출 (= 경제·비즈니스 창출)
2	과학조사 및 연구활동 강화 (= 과학연구 강화)	책임있는 오피버로서 북극 파트너십 구축 (= 국제협력 강화)
3	북극 비즈니스 발굴·추진 (= 경제·비즈니스 창출)	인류 공동과제 해결을 위한 연구활동 강화 (= 과학연구 강화)
4	제도기반 확충 (= 기반구축)	북극정책 추진을 위한 역량 강화 (= 기반구축)

*지자 직접 작성

한편, 2013년 북극정책기본계획과 2018년 북극활동진흥기본계획 간 세부 추진과제를 4개 주제별로 나눠 비교제시하면 아래 <표 7>과 같다.

<표 7> 북극정책기본계획과 북극활동진흥기본계획 간 세부추진과제 비교²³⁾

4대 전략과제	북극정책기본계획(2013) 상의 세부 추진과제(12개)	북극활동진흥기본계획(2018) 상의 세부 추진과제(13개)
경제·비즈니스 창출	·북극항로 개척 등 해운·항만 협력 ·자원개발 협력 및 조선·해양플랜트 기술개발 ·수산자원 협력	·북극 진출 협력기반 구축(9-Bridge) ·북극항로 개척 등 해운·물류 협력 ·에너지·자원개발 협력 ·수산자원 협력
국제협력 강화	·북극이사회 관련 활동 강화 ·북극 관련 국제기구 활동 강화 ·민간협력 활성화	·북극이사회 협력 강화 ·국제협약체 참여 확대 ·북극 파트너십 구축을 위한 기반 마련 (북극정책협력회의 등)
과학연구 강화	·기지 등 인프라 활용 연구·활동 확대 ·연구·활동 기반 확충 ·기후변화 연구 강화 ·북극 및 북극해 공간정보 구축	·북극 환경 관측활동 강화 ·북극 기후분석과 미래 환경 대응 ·연구·활동 기반 확충
기반구축	·극지정책 근거법령 제정 ·극지정보센터 구축	·제도적 기반 및 청사진 마련 ·전문인력 양성

23) 본 표는 북극활동진흥기본계획의 주제 순서(경제/비즈니스-국제협력-과학연구-기반구축 순)에 맞춰 북극정책기본계획의 세부과제 순서를 재배치한 것임. 표에서 볼드체는 양 기본계획간 주제가 중복되는 부분임.

*저자 직접 작성

이 <표 7>에서 2013년 기본계획과 비교하여 2018년 기본계획 상에서 신규로 추가된 세부 과제를 요약하여 설명하면 다음과 같다. 우선 4대 전략과제 중 '경제·비즈니스 창출'에서는 2013년 기본계획과 대비하여 북극활동진흥기본계획(2018)에서는 북방경제협력위원회의 9-Bridge 정책 추진이 추가되었다. 즉, 러시아 조선소 현대 지원과 극한지 공학 R&D추진으로 조선-수주 확대를 지원한다는 정책이다. 자원개발 협력에서는 직접지원연구원이 권조추진 중인 '담해 3호'를 통해 북극연안국 EEZ권 밖에서 북극 자원-에너지 조사를 추진한다는 내용이 새롭게 추가되었다. 또한 양 기본계획에서 수산자원 협력이 동일하게 포함되었으나, 2018년 기본계획에서 중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지협정 후속조치로 북극해 수산자원공동조사를 추진한다는 내용이 새로 추가되었다.

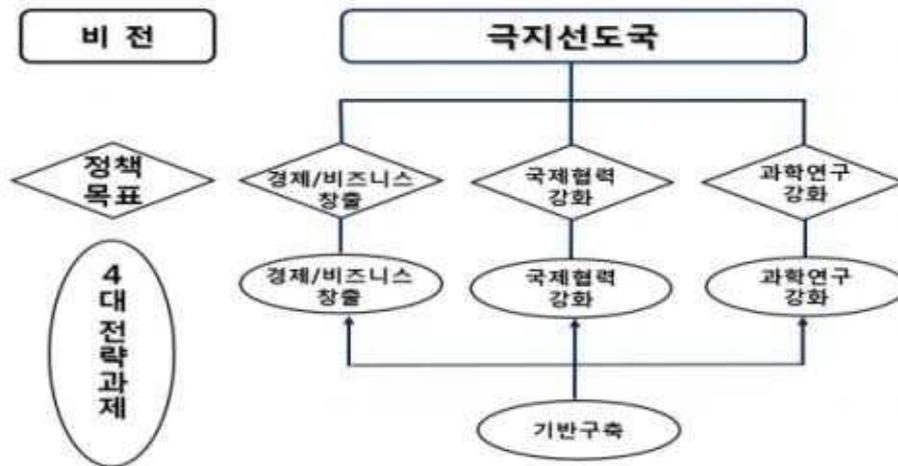
4대 전략과제 중의 '국제협력 강화'에서는 북극씨클한국포럼 개최²⁴⁾, 북극권과의 교류활성화를 위한 국내 플랫폼으로서 '북극전략협력회의' 구성 등이 포함되었다. 4대 전략과제 중의 과학연구 강화에서는 기존 연구사업 후속 사업 추진 외에 극지인프라 개발과 범국가적 공동 활용방안 마련이 신규로 담겼다.

마지막으로 4대 전략과제 중 기반구축에서는 극지연구자 자원프로그램과 전문인력의 해외 연수 지원 확대, 2015년 출범한 북극연구인소시업을 싱크탱크로 육성하기 위한 중장기 발전 전략 수립 등이 전문인력 양성이 신규로 포함되었다.

이처럼 우리나라 정부는 북극이사회 옵서버 가입 이후의 2013년 수립된 북극정책기본계획과 2018년 북극활동진흥기본계획을 수립하여 대내외적으로 우리나라 북극정책 방향을 제시하였다. 이 두 기본계획을 살펴보면 일정한 유형이 있음을 확인하였다. 즉, '극지선도국'이라는 국가 비전 하에 이를 달성하기 위한 3대 정책목표와 4대 전략과제, 그리고 그 전략과제의 세부 추진과제들로 구성되어 있음을 알 수 있다. 특히 내용상에서도 두 기본계획의 3대 정책목표에서 물류, 항만 등 신산업을 포괄하는 '경제·비즈니스 창출', '북극이사회' 등 협력을 포함하는 '국제협력 강화', 북극 기후변화연구와 연구인프라 구축을 포괄하는 '과학연구 강화'를 내세웠고, 이 3대 정책과 각각 연결된 3대 전략과제, 그리고 마지막으로 이 3대 전략과제를 지원하기 위한 인력양성, 국내 법적 기반 마련 등의 '기반구축'이 추가 전략과제로 제시되어 총 4대 전략과제를 완성하였다. 이를 유형화한 모형으로 제시하면 아래 <그림 1>과 같다.

<그림 1> 우리나라의 북극정책 모형

24) '북극씨클한국포럼'은 외교부와 해수부, 극지연구소와 한국해양수산개발원, 북극씨클 사무국이 '아시아 북극을 만나다: 과학, 연계성 및 파트너십'을 주제로 하여 2018년 12월 7-8일 양일간 서울 롯데 호텔에서 공동개최함. 이번 행사는 2018북극협력주간 행사의 연계 행사로 열려 국내외 인사 200여명이 참가함. 자세한 내용은 아래 외교부 웹사이트의 보도자료 참조
http://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4080/view.do?seq=368801



IV. 결론

우리나라 정부는 2013년 북극이사회 옵서버 지위를 획득한 후 후속조치로 5년 단위 중기 기본계획인 북극정책기본계획을 발표하였고, 2018년 그 두 번째 중기 계획으로 북극활동진흥기본계획이 발표되었다. 그 두 기본계획 모두 우리나라의 '극지선도국' 도약이라는 비전 하에 '경제·비즈니스 창출', '국제협력 강화', '과학연구 강화'를 3대 축으로 하는 정책목표와 전략과제를 각각 상호 대응하여 제시하였다. 그리고 이러한 경제·비즈니스 창출, 국제협력 강화, 과학연구 강화의 정책목표와 전략과제를 지원하기 위해 법적, 인력양성, 홍보 등의 '기반구축'을 전략과제에 추가하여 총 3대 정책목표와 4대 전략과제를 제시했다는 공통점이 있다.

다만 2018년 기본계획이 2013년의 기본계획과 달라진 것은, 비전에서 '기회'를 추가하여 북극에서의 경제적 기회를 확보하고자 하는 정책적 의지를 강화했고, 3대 정책목표와 4대 전략과제에서도 2013년 기본계획에서 상대적으로 후순위였던 '경제·비즈니스 창출'을 최우선 순위에 놓았고, 실행과제에서도 역시 북극 경제·비즈니스 활동을 최우선적으로 고려했다는 점이다. 이같은 정책적 입장 변화에 대해 향후 국제사회가 북극에서 한국의 활동에 대해 더욱 관심을 갖고 지켜볼 것이다.

우리나라 북극이사회의 옵서버 지위 획득의 결정적 기여를 한 우리나라의 북극 과학연구가 2018년 기본계획의 우선순위에서 경제·비즈니스 창출보다 후순위로 밀린 정도 염두해야 한다. 세종기지가 1988년 개소하여 극지연구 30년의 역사가 흘렀다. 지금까지는 극지과학계가 세종기지, 다산기지, 아라온 등 극지인프라 구축·운영과 극한환경을 극복하는 연구활동으로 국민에게 자긍심 제고와 극지연구의 위상을 높였다고 한다면, 앞으로는 국가 과학기술정책 기조와 부합시켜 기업이나 대학에서 할 수 없는 '고위험·고수익 연구'(High Risk-High Return형 연구) 추진으로 세계적 성과 창출에 매진해야 하고, 국민이 체감하는 연구성과, 국민 삶

의 복지에 기여하는 실용적인 성과창출로도 정부와 국민에게 더욱 다가갈 수 있도록 노력해야 한다²⁸⁾.

극지가 여전히 미지의 지역이라는 점을 감안하여, 정부도 극지 기초과학 분야에서 연구실 패를 두려워하지 않는 혁신도전형 연구사업을 지원하여 NSC급의 세계적인 논문성파가 더욱 나올 수 있도록 정책적 유도를 하고, 학문적 연구가 글로벌·지역 이슈 해결로 연계될 수 있는 실질적 성과 창출로 이끌어야 할 것이다²⁹⁾.

이와 함께 국내대학을 중심으로 형성·주도되고 있는 극지 인문·사회 및 정책연구, 그리고 극지공학 연구 등의 새로운 분야가 활성화될 수 있도록 한국북극연구권소사업(KoARC) 중심의 연구사업이나 한국연구재단 등의 국책사업을 통한 연구지원 확대 등이 요구된다. 이를 통해 극지 기초·응용·인문·사회과학 등 다양한 분야에서 학문발전과 함께 세계 학계와의 교류를 통한 네트워크 확대도 이끌어야 할 것이다.

<Abstract>

28) 이와 관련해 국가과학기술자문회의는 2018년 7월 과학기술정보통신부가 제출한 '국가과학기술혁신체계(NIS) 고도화를 위한 국가 R&D 혁신방안'을 의결함. 동 방안에는 고위험 도전 연구 추진, 국민제감형 및 실용적 연구성과 창출 등 연구성과 및 실용화 중심의 혁신방안이 주요 내용으로 담김. 이와 관련한 자세한 내용은 과기정통부가 국가과학기술자문회의에 제출한 문건 참고(아래 웹사이트 링크 참조)

[https://msit.go.kr/cms/www/m_con/news/report/_icsFiles/afieldfile/2018/08/01/\(%EC%95%88%EA%B1%B41\)%20%EA%B5%AD%EA%B0%80RnD%20%ED%98%81%EC%8B%A0%EB%B0%A9%EC%95%88\(%EC%95%88\).pdf](https://msit.go.kr/cms/www/m_con/news/report/_icsFiles/afieldfile/2018/08/01/(%EC%95%88%EA%B1%B41)%20%EA%B5%AD%EA%B0%80RnD%20%ED%98%81%EC%8B%A0%EB%B0%A9%EC%95%88(%EC%95%88).pdf)

29) 정부도 2018년 12월 극지연구소를 포함하여 과기계 출연연구소의 연구평가를 3년 기간의 단기성과 평가에서 5년 단위로 중장기 성과 평가로 전환하고, SCI(과학기술논문 인용 색인) 논문수 위주의 정량평가를 개선하여 정성 평가와 상대 평가를 강화기로 한 것도 이런 문제에 대한 정부 지원의 변화라 할 수 있음.

웹사이트 <https://www.yna.co.kr/view/AKR2018120304370001?input=1195m> 참조

After gaining the Arctic Council Observer status in 2013, Korean Government established 5 years' Masterplan for the Arctic policy (2013-2017) as a follow-up actions at the same year. Also, the 2nd Masterplan for the Arctic policy at the second term (2018-2022) was released in July, 2018.

This study analyzed Korea's Arctic Policies in terms of historical perspectives and the differences these between the 1st Masterplan (2013's version) and the 2nd Masterplan (2018's version) from policy vision to each action-plans. Also the study tried to develop the typical Korea's Arctic Policy Model.

After identifying Governmental policy changes between 2013 masterplan and 2018 masterplan, the study deducted perspectives and implications based on change of policy priorities and policy contents.

Finally, considering the change of governmental Arctic policy trends, the study suggested the policy adjustments to domestic stakeholders (Research, Industries, Academia, etc).

<Key Words>

Arctic Council, Arctic Council Observer, 'The 1st Masterplan for Korea's Arctic Policy', 'The 2nd Masterplan for Korea's Arctic Policy', . Korea's Arctic Policy Model

<참고문헌>

한국어 자료

- 계용택, "북극에 관한 러시아 언론분석 및 한국의 대응전략", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 19(2), pp35-72, 2015.
- 김기순, "남극과 북극의 법제도에 대한 비교법적 고찰", 國際法學會論叢 第55卷 第1號 (通卷 第116號), pp. 13-53., 2010.
- 김경신, "북극의 상업적 이용과 정책 시사점", 한국해양수산개발원, 『월간 해양수산』, (285), pp. 22~36, 2008.
- 김남일, 이현주, 정옥상, "북극해 항로개발의 자원개발 및 에너지 안보적 시사점", 에너지경제연구원, 『수시연구보고서』, 2011-2, 2011
- 김석환, 나희승, 박영민, 『한국의 북극 거버넌스 구축과 및 참여전략』, 대외경제정책연구원 (KIEP, 전략지역심층연구 14-11), 2014.12.12, p. 44. 참조
- 김윤옥, "북극해 이슈의 최근 동향과 시사점", 『KIEP 지역경제포커스』, Vol6, No.40, 대외경제정책연구원(KIEP), 2012.
- 김종명, "러시아 군부의 정치적 위상과 통제", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 16(2), pp. 85-109, 2012.11.
- 김정훈, 백영준, "한국과 일본의 북극 연구 경향 및 전략 비교" 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 21(2), pp111-146, 2017.11.
- 문진영, 김윤옥, 서현교, 『북극이사회 정책동향과 시사점』, 대외경제정책연구원(KIEP, 연구자료 14-06), 2014.
- 서현교(1), "중국과 일본의 북극정책 비교 연구", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 22(1), pp 119-151, 2018.
- 서현교(2), "우리나라의 북극정책 역사 성찰과 발전 방향", 김정훈 외, 『러시아 북극공간의 이해: 서북극권과 서시베리아의 지정, 지경 및 지문화적 접근』, (북극학회, 학연문화사), pp. 497-507., 2018.
- 서현교(3), "미국의 북극정책 역사 고찰과 한국의 북극정책 방향", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 20(1), pp. 145-172, 2016.
- 서현교(4), "북극이사회, 북극의 협력마당", 이유경 외, 『아틱 노트(Arctic Note)-알래스카에서 그린란드까지』, (극지연구소, 지오북), pp. 284-302, 2018.
- 엄선희, "북극해 어업자원의 보존과 이용을 위한 국제 거버넌스 고찰과 정책적 시사점", 한국해양수산개발원, 『수산정책연구』, 제 8권, pp 34-64, 2010.
- 진동민, 서현교, 최선웅, "북극의 관리체제와 국제기구: 북극이사회(Arctic Council)를 중심으로", 『Ocean and Polar Research』, Vol 32(1), pp 85-95, 2010.
- 이재혁, "북극해의 수산자원과 한국의 수산업", 『북극, 한국의 성장공간』(서울 명지출판사), pp 228-262, 2014.2.

외국어 자료

- Donald R. Rothwell, *The polar regions and the development of international law*, Cambridge University Press, 2007, ISBN-13 978-0-521-56182-2.
- Hyun Jung Kim(김현정), Success in heading north?: South Korea's master plan for Arctic policy, *Marine Policy*, Volume 61, pp 264-272, 2015.
- Valeriy P. Zhuravel, "China, Republic of Korea, Japan in the Arctic", *Arctic and North*, 2016 No.24., 2016.

인터넷 자료

국기과학기술혁신체계(NIS) 고도화를 위한 국가 R&D혁신방안

<https://msit.go.kr>

북극씨클한국포럼

http://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4080/view.do?seq=368801

북극정책기본계획(2013)

<http://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey=386&boardKey=22&articleKey=4638>

북극활동진흥기본계획(2018)

http://www.kdi.re.kr/policy/ep_view.jsp?idx=179137&&pp=100&pg=2

북극협력주간

http://apw.koreapolarportal.or.kr/APW/html/overview_k.html

중앙북극해 공해상 비규제 어업 방지협정

http://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4080/view.do?seq=368635

정부의 과기계 출연연 평가방식 개선

<https://www.yna.co.kr/view/AKR20181203043700017?input=1195m>

중국과 일본의 북극정책 비교 연구*

서현교**

■ 목 차 ■

- I. 서론
- II. 중국의 북극정책
- III. 일본의 북극정책
- IV. 양국 간 북극정책 비교
- V. 결론

<국문 요약>

본 연구는 우리나라와 북극 활동에서 협력 및 경쟁을 하고 있는 중국과 일본의 북극정책을 분석하여 중·일과의 북극협력 방안 및 시사점을 제시하고 대응방안을 모색하고자 하였다. 연구 내용과 구성은 다음과 같다. 중국은 일본보다 늦었지만 1999년 중국의 북극해 탐사를 시작

* 본 논문은 2018년 극지연구소의 창의연구사업인 “극지연구소 중장기 발전전략 수립 및 극지정책연구 지원 강화” 연구 과제의 지원을 받아 작성되었음(PE18260).

** 극지연구소(KOPRI) 미래전략실 박사(책임급, 연구기술직)

으로 하여 최근의 일대일로 구상(2013년 발표 및 2017년 개정 발표)에 이어 2018년 북극정책 백서(White Paper)를 발표하였는데, 이 연구에서는 기존 연구를 검토하고, 중국의 북극정책이 도출되기까지 북극활동 및 정책내용 등을 분석하였다. 일본은 아시아에서 1990년대 초부터 정부 주도의 북극연구 활동 및 인프라 구축과 함께 북극항로 항행 가능성 타진 프로그램 수행 등 다양한 활동을 해왔다. 본 연구에서는 일본 북극정책에 대한 기존 연구를 검토하고, 1990년대 북극활동부터 일본 북극정책(2015) 발표까지 과정 및 북극정책 내용을 검토하였다. 그리고 중국과 일본의 북극정책 상호 비교를 위해 중국보다 더 세부적인 분류 체계를 제시한 일본의 정책과제를 기준으로 하여 주제 키워드(기후/환경/생태계, 과학기술, 자원개발, 북극항로, 국제협력, 원주민, 안보) 별로 양국의 정책과제 내용을 비교하였다. 그리고 결론에서 그 분석 결과를 기반으로 우리나라가 북극정책 추진에서 중국, 일본과의 협력 및 대응 방안을 제시하였다.

〈주제어〉

중국의 북극정책, 일본의 북극정책, 일대일로, 북극안보, 북극자원

I. 서론

지난 세기 북극¹⁾은 지구의 끝으로 불리는 미지의 지역이자 도전과 탐험의 대상이었다. 그러나 혹한 기후, 정보 및 기술력 부족으로 이러한 도전이 자원 탐사나 영토 확장의 성과로는 이어지지 못하였다. 이후 동서냉전 속에 탐사는 더 어려워졌고, 주로 군사 및 안보구역으로 북극권 국가들이 북극권 영토 및 영해를 관할하는 수준이었다.²⁾

1985년 등장한 러시아 고르바초프 대통령은 경제·정치 개혁과 개방화를 추진했다³⁾. 그는 1987년 무르만스크 선언(Murmansk Declaration)을 발표하여 북극 지역을 국제사회에 본격 개방하였다. 이 선언에서 고르바초프는 북극항로의 국제사회 개방⁴⁾, 북극권 자원 공동개발 및 북극 환경보호를 위한 북극협력 등을 제시하였다. 이어 1991년 소련의 해체와 탈냉전 속에 국제사회의 북극에 대한 관심과 보호 노력이 이어졌고, 이는 1996년 북극권 국가 간 정부포럼인 북극이사회(Arctic Council)의 공식 출범으로 이어졌다. 북극이사회는 크게 기후와 환경, 생물다양성, 해양, 북극 원주민 등 4대 부문으로 나뉘 세부 이슈를 다루고 있으며⁵⁾,

- 1) 북극 지역(Arctic Circle)은 북위 66°30'에 위치한 북극 지역의 남쪽 한계선까지 지역으로 하지에 낮이 24시간, 동지에 밤이 24시간 지속되는 권역으로 정의함. 북극해(Arctic Ocean)는 북극점을 중심으로 유라시아 대륙과 북아메리카 대륙에 둘러싸인 해역으로 북빙양(北氷洋)으로도 불리며, 오대양 가운데 면적이 가장 작은 바다로 평균수심은 972m이고 가장 깊은 곳은 5,502m임. 또한 북극해 전체 면적의 약 1/3이 대륙붕으로 되어 있음; 이재혁, “북극해의 수산자원과 한국의 수산업”, 『북극, 한국의 성장공간』 (서울 명지출판사), 2014.2., p. 228. 참조; 기은, 수목생장선 등을 기준으로 하는 북극의 정의는 Donald R. Rothwell, *The polar regions and the development of international law*, Cambridge University Press, 2007, p. 23. 참조.
- 2) 김정훈, 백영준, “한국과 일본의 북극 연구 경향 및 전략 비교” 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 21(2), 2017.11, p. 113. 참조.
- 3) 김종명, “러시아 군부의 정치적 위상과 통제”, 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 2012.11, p. 92. 참조.
- 4) Gorchakov said, “Across the Arctic runs the shortest sea route from Europe to the Far East, to the Pacific. I think that, depending on how the normalization of international relations goes, we could open the NSR to foreign ships under our icebreaker escort.”. Michael Byers 외, *International Law and the Arctic*, Cambridge University Press, 2013, p. 147. 참조.
- 5) 문진영, 김윤옥, 서현교, 『북극이사회 정책동향과 시사점』, 대외경제정책연구원(KIEP, 연구자료 14-06), 2014, pp. 16-22. 참조.

이런 협력에 참여하고자 유럽, 아시아 국가의 옵서버 가입 및 지원이 활발해졌다⁶⁾. 또한, 기후변화로 인한 북극해 해빙 감소와 환경변화 등의 우려스런 전망이 유엔정부간기후변화위원회(UNIPCC)를 중심으로 지속적으로 제기되고, 한편으로 북극 해빙(海水)의 감소로 인해 북극자원에 접근성이 향상되면서 북극 자원에 대한 국제사회의 관심이 높아졌다. 이에 북극권은 물론 비북극권 국가에서도 북극에서 인류문제 공동 대응과 북극의 거버넌스 등에 대한 정부 차원의 대응을 강화하기 위해 북극정책 수립 경쟁이 일어났다. 더욱이 북극이사회가 주도한 별도 기구인 '북극경제이사회'(Arctic Economic Council)⁷⁾가 2014년 공식 출범하면서⁸⁾, 북극 비즈니스에 참여하려는 비북극권 국가와 기업들에게도 문호가 개방되었고, 우리나라 외교부도 2017년 12월 비북극권 국가 중 최초로 '북극경제이사회 협력세미나'를 서울에서 개최하였다⁹⁾. 특히 북극이 우리나라를 포함한 동아시아의 겨울철 기후한파의 원인으로 지목되고¹⁰⁾, 러시아가 북극권 야말반도¹¹⁾에서 중국 석유천연가스공사(CNPC) 및 프랑스 기업 '토탈'과 함께 천연가스(LNG) 개발¹²⁾ 프로젝트 수행 및

6) 현재 한국 외에 중국, 일본, 싱가포르, 인도, 프랑스, 네덜란드, 스페인, 영국, 폴란드, 이탈리아, 독일, 스위스 등 총 13개국이 북극이사회 옵서버 국가로 가입되어 있음. 서현교, "북극이사회, 북극의 협력마당", 이유경 외, 『아틱 노트(Arctic Note)-알레스카에서 그린란드까지』, (극지연구소, 지오북), 2018.1, p. 299. 참조.

7) 2014년에 설립된 경제기구로서 북극지역에서 비즈니스 활동과 지속적 경제발전을 촉진, 최고의 실무, 기술적 해결과 표준에 관한 공유정보 제공. 한종만, "노르딕 북극권 지정, 지정, 지문화적 역동성에 관한 연구", 한국-시베리아센터 『한국 시베리아연구』, 21(2), 2017.11, p. 24. 참조.

8) <http://barentsobserver.com/en/arctic/2014/03/arctic-economic-council-established-> 참조.

9) <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/12/11/0200000000AKR20171211124200014.HTML?input=1195m>

10) http://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/462480.html

http://www.hani.co.kr/arti/society/society_general/823285.html

11) 영국의 석유기업인 BP가 집계한 2009년도 러시아 천연가스 매장량은 43.3조m³(비중 23.4% 세계 1위)이며, 그중 야말-네네트 자치구(튜넷 주)에 80%가 집중되어 있으며, 야말-네네트 자치구 지역은 러시아 천연가스 총생산의 90%를 차지하는 천연가스 에너지의 보고임. 한종만, "글로벌리제이션과 시베리아", 한국-시베리아센터 『한국 시베리아연구』, 16(1), 2012.5, p. 9. 성동기, "시베리아 천연가스 개발의 방향성 연구: 유라시아의 국제정치학적 역학구도를 중심으로", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 14(1), 2010.5, p. 4. 참조.

2017년말 첫 생산¹³⁾으로 북극기후·환경 및 북극 에너지자원 등에 대한 아시아 국가의 관심이 더욱 높아졌다.

아시아 국가 중 한국과 함께 북극연구가 가장 활발한 중국과 일본은 북극 연구 및 활동에서 우리나라 협력 및 경쟁 관계에 있다. 실제로, 2004년 출범한 아시아 국가의 극지연구기관 간 협력체인 아시아극지과학포럼(AFoPS)¹⁴⁾은 한·중·일 간 극지연구 협력의 구심체 역할을 하고 있으며, 한·중·일 모두 노르웨이령 북극 니알슨의 과학기지촌에 기지를 운영하며 연구협력 및 경쟁을 하고 있다. 또한 쇄빙연구선을 1척씩 보유하고 운영 중이며, 3국간 북극과학협력 강화를 위해 2015년 11월 제6차 한·중·일 정상회의에서 우리나라 제의로 3국간 정부고위급 북극협력 대화가 구성되어 매년 개최되고 있다¹⁵⁾. 그리고 3국이 자국 항구도시를 북극항로 활성화에 대비한 아시아의 허브항(Hub Port)으로 발전시키기 위해 노력하고 있다. 이와 함께 한·중·일 모두 2013년 5월 북극이사회 정식옵서버 지위를 동시 획득하면서 북극 거버넌스에 본격 참여하였다. 우리나라가 옵서버를 가입하던 해인 2013년 12월에 3개국 중 가장 먼저 정부 차원의 '제1차 북극정책기본계획'¹⁶⁾을 발표한데 이어, 일본이 2년 후인 2015년 10월 정부 차원의 북극정책을 공식 발표했다. 마지막으로 중국이 2018년 1월 정부 차원의 북극정책 백서를 처음 발표하면서, 비로소 3국의 북극정책이 완성되었다. 이에 본 논문에서는 중국과 일본의 북극정책을 비교분석하고 북극정책의 특징과 시사점을 통해 향후 북극 활동에서 중·일과의 협력 및 대응 방향을 제언하고자 한다.¹⁷⁾

12) 윤영미, 이동현, “글로벌 시대 한국의 북극정책과 국제협력: 제약점과 과제,” 2013.11, pp. 196-197. 참조.

13) <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/12/09/0200000000AKR20171209001200080.HTML>, <http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=3581193&ref=A> 참조.

14) 우리나라는 극지연구소(KOPRI)가 우리나라 대표 기관으로 참여하고 있음. 아시아 극지과학포럼(AFoPS) 홈페이지는 <http://www.afops.org/> 참조.

15) 인터넷 뉴스 <http://news1.kr/articles/?3013991> 참조.

16) 재차 북극정책기본계획은 서현교, “미국의 북극정책 역사 고찰과 한국의 북극정책 방향”, 한국-시베리아 센터, 『한국 시베리아연구』 20(1), 2016.5, pp. 165-166. 참조.

17) 우리나라는 2018년 현재, 해수부를 중심으로 제2차 범부처 북극정책기본계획(2018-2022)을 수립 중에 있음.

II. 중국의 북극정책

중국의 북극정책을 분석한 최근의 연구는 주로 중국의 북극에 대한 이해관계 및 북극에서 국가영향력이나 지위(Stance)를 분석하는 접근들이 많았다. Nengye Liu(2017)은 북극 거버넌스 환경에서 중국의 북극 이슈별 대응 방향과 배경을 분석하였고, Olya Gayazova(2013)와 Ye Jiang(2014)은 비북극권 국가인 중국의 북극권 국제 규범(UNCLOS 등)에 대한 입장 및 산업 및 비즈니스 진출, 과학활동 전략 등을 검토하였다. Elizabeth Wishnick(2017)와 Olga V. Alexeeva 외(2012)는 중국의 글로벌 파워, 경제, 과학적 관심에서 중국의 북극 전략을 평가하고, 미국 입장에서 10가지 정책적 시사점을 제시하였다. Sona Kopra(2013)도 중국의 과학, 경제, 중국의 국가 위상(Status) 측면에서 북극의 진출전략 배경을 분석하였으며, Mika Mered(2013)은 중국의 경제적 측면에서 중국의 북극이사회 옵서버 가입 배경을 분석하였다. 이처럼 기존 연구는 중국의 북극 진출 전략을 크게 과학, 경제, 그리고 북극에서 국가영향력 측면에서 분석하고 있다.

역사적으로 보면 중국의 실질적 북극활동은 2000년경 시작되었다. 1999년 중국 해빙연구선 설령호가 첫 북극탐사를 하였고, 2004년에 북극 니알슨 과학기지촌에 황하기지를 한국 및 일본보다 늦게 개소하였다¹⁸⁾. 그럼에도 중국은 세계 최고의 경제성장력¹⁹⁾을 바탕으로 북극의 풍부한 자원에도 관심을 갖게 되면서 북극권 국가와 정부가 양자협력을 강화했다²⁰⁾. 2012년 4월 원자바오 총 전 총리가 아이슬란드를 방문하여 해양자원개발, 환경, 선박운항 등에 합의한 이후, 그해 8월 설령호가 아이슬란드 레이카비크에 정박하여 연구 활동을 통해 중국의 북극진출 전략을 지원하였다. 이런 노력은 2013년 중국-아이슬란드 간 FTA 체결로 이어져 북극자원 확보의 교두보를 마련하였다²¹⁾. 또한 2015년 3월에는

18) 일본은 북극 니알슨 과학기지촌에 1991년, 우리나라는 다산과학기지를 2002년 개소함.

19) 중국은 세계 1위 수산대국이며, 세계 3위 어선보유국이자 세계 최대의 원유 수입국임.

20) Nengye Liu, "China's emerging Arctic Policy: What are the implications for Arctic Governance?," *Jindal Global Law Review*, 2017, 8(1), p. 59. 참조.

21) 인터넷 기사 <http://news.joins.com/article/11238195> 참조.

스웨덴이 자국 영내 중국의 북극 위성 수신소 건설을 허가하였으며, 2016년 미·중 회담에서는 극지 및 해양 프로젝트 협력약정(MOU)을 체결하였고, 2017년에는 중국 지도부가 핀란드를 방문하여 북극항로 개척 협력에 합의하였다. 이처럼 중국 정부는 경제적인 차원에서 북극권 국가와 양자협력의 공을 들여왔다. 이와 함께 2017년 여름 중국 쇄빙연구선 설롱호가 여덟 번째 북극탐사에서 유럽과 캐나다를 잇는 북서항로(NWP) 운항에 성공하여 북서항로, 북동항로, 북극횡단루트(Trans Arctic Route)를 모두 성공한 선박으로 이름을 올리면서, 중국의 북극 과학영향력에 힘을 실어줬다²²⁾.

중국은 이런 노력과 함께 국가 북극정책의 체계화를 하였다. 시진핑 지도부가 2013년 등장한 후 중국몽(中國夢)²³⁾, 일대일로(一帶一路: One Belt One Road) 구상 등 중국의 부흥 정책을 제시하며 적극 행보를 보였다. 특히, 일대일로 구상은 시진핑 국가주석이 중국몽을 완성할 수 있는 장기계획으로 평가받고 있다²⁴⁾. 뉴(New) 실크로드(해상 및 육상 실크로드) 정책으로도 불리는 ‘일대일로²⁵⁾’는 2013년 9월과 10월에 각각 제시한 실크로드 경제벨트(‘육상 실크로드’)와 21세기 ‘해상 실크로드; 공동건설을 융합한 개념이다. 시 주석은 2013년 9월 7일 카자흐스탄 방문 중에 중국과 유라시아 각국이 경제협력과 발전공간을 확대하기 위한 실크로드 경제벨트를 건설하자고 제의했다. 또 같은 해 10월 인도네시아 국회에서 시행한 연설에서 시 주석은 중국이 아세안과의 협력 및 긴밀한 운명공동체 구축을 강조하며, 21세기 ‘해상 실크로드’ 건설을 제의하여 ‘일대일로 개념’을 완성시켰다. 일대일로는 아래 그림에서와 같이 중국-중앙아시아-유럽을 연결하는 ‘실크로드 경제벨트’(一帶:일대)와

22) 인터넷 기사 <http://news.joins.com/article/22050970> 참조.

23) ‘중국몽’은 시진핑 주석이 2012년 18차 당대회에서 총서기에 오른 직후 처음 내세운 용어로 중화민족의 위대한 부흥을 실현하겠다는 비전의 의미로 사용됨.
<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=4348276&cid=42107&categoryId=42107> 참조.

24) 김예경, “중국의 일대일로(일대일로) 구상 분석-제기배경, 추진현황, 함의 고찰을 중심으로,” 『민주사회와 정책연구』, 2016 상반기 통합 29권, 2016. p. 113. 참조.

25) ‘일대일로’는 시진핑 정부가 주도하는 13차 경제개발 5개년 계획(13.5)의 핵심과제로 육상과 해상 실크로드를 결합한 거대 경제벨트 구축안으로 지역 균형발전과 산업구조 조정, 에너지 안보와 국방강화 등 중국의 핵심 전략을 응축하고 있는 주요 국가정책임.

인도양-아프리카-지중해를 연결하는 '해상 실크로드'(一路:일로) 구축을 의미한다. 육상 실크로드 구축의 핵심대상국은 중앙아시아 지역 국가들이고, 해상 실크로드 핵심대상국은 동남아·남아시아국가여서 러시아, 인도, 일본, 미국 등 지역강대국과의 협력은 고려되지 않았으며, 지리적인 측면에서 북극권 및 아시아와 유럽을 연결하는 북극항로는 아래 [그림 1]과 같이 포함되지 않았다.

[그림 1] 중국 정부의 2013년 일대일로 육상 및 해상 실크로드(북극항로 미포함)



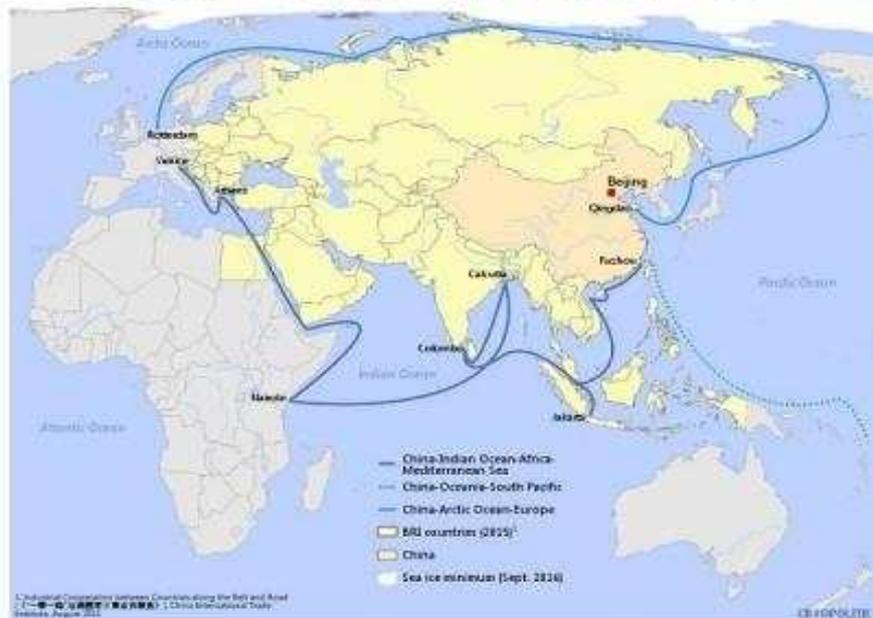
자료: 아주경제, 중국 칭다오, '일대일로' 합류 위한 사전작업에 속도(2015.4.12.)
 웹사이트: <http://www.ajunews.com/view/20150412153429013>

이후 중국과 러시아 간 협력 강화 기조 하에 중-러 시베리아 고속철도 건설, 북동항로²⁶⁾ 개발 등이 포함될 것이라는 전망이 지속적으로 제기되었고, 2017년 6월 20일 중국 국가발전개혁위원회(NDRC²⁷⁾)와 국가해양국(SOA²⁸⁾)은 일대일로 상에서 해상협력 비전(Vision for Maritime

26) 부산에서 시베리아 북극해를 지나 네덜란드 로테르담으로 향하는 북동항로의 길이는 1만 2,700km로서 수에즈 운하를 이용한 거리(21,000km)보다 8,300km의 거리가 단축되며, 기존 수에즈 운하(24일) 경유보다 10일 이상 단축된 14일 소요에 불과함. 한중만, “중국과 일본의 시베리아 진출동향과 한국의 대응 과제: 에너지와 물류를 중심으로,” 한국-시베리아 센터 『한국 시베리아연구』 14(2), 2010.10, p. 72. 참조.
 27) 중국 국가발전개혁위원회(NDRC: the National Development and Reform Commission) <http://en.ndrc.gov.cn/> 참조.

Cooperation under the Belt and Road initiative)²⁹⁾을 발표하였다. 이 비전에서 기존의 일대일로 경제통로(항로 및 육로길) 외에 북극해(Arctic Ocean)를 통한 아시아-유럽을 잇는 경제통로인 북극항로를 아래 [그림 2]와 같이 추가하였다. 북극항로는 아시아와 러시아 북쪽 및 유럽을 연결하는 지구 북반구의 물류와 교통의 새로운 중심축으로 아시아의 입장에서는 물류의 새로운 길로, 러시아 입장에서는 자원의 보고인 러시아 북극권의 잠재력을 외부로 분출시키는 통로이자 유라시아 대륙을 종횡으로 통합시키는 신(新) 경제통로이다³⁰⁾.

[그림 2] 2017년 일대일로 해상협력 비전(북극항로 포함)



자료: the maritime Executive; China Plans Arctic Belt and Road Initiatives(2017.7.3.)
<https://www.maritime-executive.com/editorials/china-plans-arctic-belt-and-road-initiatives#gs.bu9ToPg>

28) 중국 국가해양국(the State Oceanic Admission), <http://www.soa.gov.cn/> 참조
 29) http://www.xinhuanet.com/english/2017-06/20/c_136380414.htm(2018.3.26.); 영문판.
http://www.soa.gov.cn/xw/hyyw_90/201706/t20170621_56618.html(중국어판).
 30) 김선래, “북극해 개발과 북극항로: 러시아의 전략적 이익과 한국의 유라시아 이니셔티브,” 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 19(1), 2015.5, p. 37. 참조.

중국은 또한 북극항로에 대한 과학조사 수행 및 항로의 안전을 위한 북극권 육상 모니터링 기지 구축, 북극 기후 및 환경변화연구 수행과 함께, 항로운항 예측 서비스(Navigation Forecasting Service), 해운조건 개선을 위한 환북극권 국가들의 노력 지원, 중국 기업들의 북극항로 활용 장려, 관련국들과 협력 하에 북극지역 잠재적 자원조사 및 탐사, 북극권 국가와 청정에너지 협력 등도 해상협력 비전에 포함시켰다. 기존에 국제사회도 기후변화로 인한 해빙감소로 북동항로가 본격 상용화될 경우, 항로에서의 환경문제를 관련 연구주제나 모니터링 주제로 고려해 왔으며 북극이사회도 항로의 환경문제 등에 주목해 왔다³¹⁾. 중국은 이런 점을 고려하여 해상협력 비전에 내용을 담았으며 이는 1년 후인 2018년 중국 북극정책 백서의 내용으로 이어졌다.

일대일로 구상에서 북극항로에 대한 기초를 반영한 중국은 2018년 1월 26일 정부차원의 첫 북극정책 백서를 발표했다³²⁾. 이 백서는 존중과 협력, 상호 윈-윈 성과와 지속가능성을 기본원칙으로 하였고, 특히 중국이 '근(近)북극국가(Near Arctic State)로서 북극 이슈에 직접적 이해관계가 있는 국가로서의 위상을 내세웠다. 이런 기초 하에 '북극의 이해제고', '북극보호', '북극 거버넌스 참여', '북극의 지속가능개발 도모'를 북극정책의 목표로 세웠으며, △북극의 생태환경보호와 기후변화 대응, △북극 탐사 및 이해 심화, △북극자원 활용, △북극 거버넌스 및 국제협력에 대한 참여, △북극의 평화와 안정 도모 등 5대 정책 과제를 제시하였다.

첫째, '북극의 생태환경 보호와 기후변화 대응'에서는 북극의 자연환경과 생태계 보호 및 생물자원 보존에 관한 국제법 준수, 기후변화 이슈 대응에 적극 참여 등이 포함됐다.

둘째, '북극 탐사와 이해 심화'에서는 중국이 북극 과학활동에서 우선 과제로 중점을 두고 있는 북극과학 및 북극개발을 위한 인프라를 구축하는 데 적극 참여하며, 자연과학, 생태계는 물론 정치, 경제, 법,

31) 배규성, "러시아 북극권 해역의 바다와 해협들," 『북극, 한국의 성장공간』 (서울 명지출판사), 2014.2, p. 108. 참조; Arctic Council(PAME), Arctic Marine Shipping Assessment Report, 2009 참조.

32) 중국의 북극정책(2018) 참조.

http://english.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm 참조.

사회, 역사, 문화 등 사회과학 분야의 연구 강화와 과학 네트워크 구축 확대 등을 제시하였다.

셋째, ‘합법적이고 합리적인 방식의 북극자원 활용’에서 중국은 북극 지역의 보호와 자원의 합리적 사용, 그리고 중국 기업이 자본·기술 등을 최대한 활용하여 북극의 자원의 활용 및 탐사에 대한 국제협력 참여를 장려하는 내용을 담았다. 이에 대한 세부 계획으로 일대일로 구상에서 ‘빙상 실크로드’(Polar Silk Road), 즉 북극 해상운송 노선(북동항로, 북서항로) 개발에 대한 중국의 참여 및 상업적 시험항해 수행, 북극해 수로 측량 지원, 에너지·광물자원 탐사 및 개발 참여, 북극 수산자원 등의 생물자원 보존과 활용 참여, 북극 친환경 관광자원 개발 참여 등이 제시되었다. 실제로 러시아 북극의 지하광물자원(희토류, 백금, 니켈, 텅스텐, 코발트, 인회석 등 다양) 잠재력은 22조 4,000억 달러 이상으로 추산되며, 러시아 북극지역의 석탄자원은 최소 7,800억톤 이상이 매장된 것으로 추정되고 있다. 특히, 러시아 북극의 석유가스에 해당하는 탄화수소 자원 매장량은 미국지질조사국(USGS)에 따르면, 660억톤이며, 그중 84%는 북극권 대륙붕에 있으며, 러시아의 점유율이 북극권 전체 매장량의 70% 정도로 추산되고 있다. 북극권 관광자원과 관련하여 북반구의 여름철에 북극점까지 여행하는 러시아 쇄빙선 활용 관광상품이 운영되고 있으며, 중국인들이 이 상품을 활용해 북극점 관광을 하고 있다³³⁾. 러시아는 2009년 기준 세계 7위 수산대국이며 수산물 수출도 세계 12위로 수산잠재력이 풍부하고,³⁴⁾ 북극해 해빙이 감소하면 러시아의 수산자원 잠재력은 커질 것이다. 중국은 이러한 러시아의 북극권 자원들의 잠재력에 주목한 것이다. 그리고 이같은 정책은 중국이 과거에 러시아 자원에 대해 직접적 개발 참여보다 안정적 공급에 중점을 두어왔던 점을 감안하면³⁵⁾, 북극의 자원 개발에 대한 직접 참여로 정책기조가 전환된 것이다.

33) 한종만, “러시아 북극권 지역에서의 자원/물류 전쟁: 현황과 이슈,” 한국·시베리아센터 『한국 시베리아연구』, 2014.5, pp. 4-5. 참조.

34) 이재혁, “시베리아의 수산자원과 한국 수산업의 진출 방안,” 한국·시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 2013.5, p. 101. 참조.

35) 이성규, “최근 에너지부문에서 러중관계 변화,” 한국·시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 8집, 2005.12, p. 22. 참조.

넷째, '북극 거버넌스 및 국제협력에 대한 참여'에서 중국은 북극의 활동들이 국제법을 준수하도록 같이 감시하고 참여하여 북극의 지속가능개발에 기여하고, 일대일로를 통해 이익 공유, 무역자유화, 재정통합, 인적 교류 강화 등 북극에서 국제협력을 강화를 내세웠다. 또한 기후변화에 대한 전지구적 협력 등을 비롯한 국제법 및 북극이사회 내에서의 규정을 준수하고, 공해어업의 규제 평등의 원칙, 북극이사회, 북극씨클(Arctic Circle) 등 국제 플랫폼 참여 및 협력, 한·중·일 북극이슈 국제협력 및 과학협력 등 3자간 정부고위급 북극협력대화 지속 추진 등을 제시하였다. 이처럼 환경과 기후변화 등 북극의 글로벌 이슈에 대해 국제사회와 공조하고, 중국의 북극권의 경제활동 기반 구축을 위한 협력까지 포함시켰다.

다섯째, '북극의 평화와 안정 도모'에서는 중국이 국제법에 따른 당사국의 영토 및 해양 권한과 이익 관련 분쟁의 평화적 해결 지원 및 해양사고, 환경오염, 해양범죄, 수색구조(SAR: Search and Rescue) 등의 안보관련 사안에 대한 협력과 참여를 강화할 것임을 밝혔다.

이상의 정책 내용들을 살펴보면, 중국의 2013년 일대일로 정책이 2017년 해상협력비전으로 발전되면서 러시아 북동항로가 새 경제동로로 추가되었고, 이와 관련한 과제들이 제시되었으며, 이 내용들이 다음의 <표 1>과 같이 2018년 중국의 북극정책 백서의 각 정책 과제와 연결되었다. 먼저 2017년 일대일로 해상협력 비전에서 '북극항로 과학조사 수행'은 중국의 5대 정책과제 내용에서 검토한 바와 같이 △북극의 탐사와 이해 심화 내 과학연구 부문과 관련되어 있다. 그리고 항로 모니터링을 위한 북극권 육상 모니터링 기지 건설은 5대 정책과제의 '북극탐사와 이해 심화' 내 과학 인프라 구축과 연계된다. 또한 해상협력 비전의 북극권 기후 및 환경변화연구 수행은 5대 정책과제 중 북극의 생태환경보호와 기후변화 대응에 연계된다. 그리고 북극해 운항항로의 예측 서비스는 5대 정책과제에서 북극의 평화와 안정(Stability) 도모의 해양안전 지원과 연계할 수 있다. 해상협력 비전의 해운조건 개선을 위한 북극권 국가와 협력은 5대 정책과제의 중국의 북극권 경제활동을 위한 국제협력 강화에 해당된다. 마지막으로 해상협력 비전의 북극항로 활용장려, 북극 자원조사, 신재생에너지 협력 등도 5대 정책과제 중 합리적이고 합법적인 방식의 북극자원 활용 내용과 연결된다.

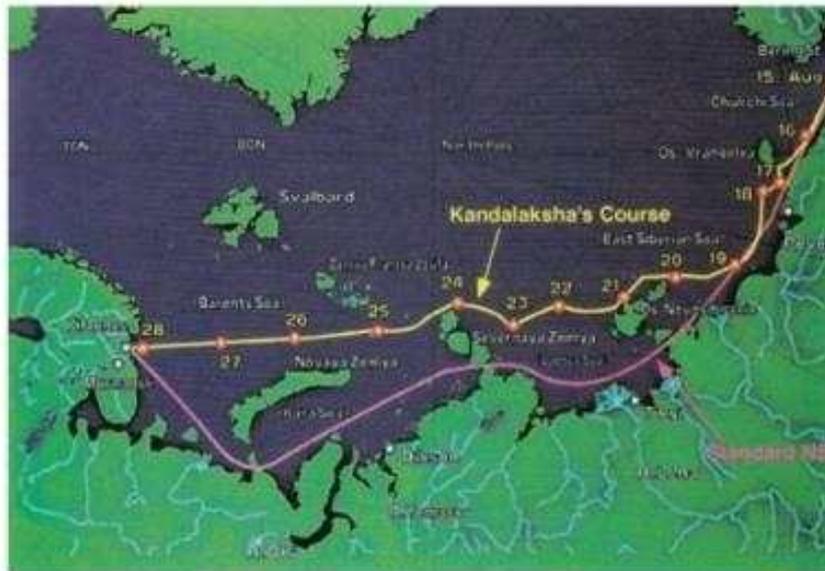
〈표 1〉 중국의 '일대일로 해상협력 비전'(2017)과 '북극정책' 백서(2018) 간 연계도

일대일로 해상협력 비전(2017)	주제	북극정책 백서 5대 정책과제(2018)
북극항로 경로에 대한 과학조사 수행	과학연구	북극 탐사와 이해 심화(과학연구)
항로 모니터링을 위한 북극권 육상모니터링 기지 건설	과학인프라 구축	북극 탐사와 이해 심화 (인프라 구축)
북극권 기후 및 환경변화연구 수행	글로벌 이슈	북극의 생태환경 보호와 기후변화 대응
은항항로 예측 서비스	안전 지원	북극의 평화와 안정 도모 (안전 지원)
해운조건 개선을 위한 환북극 국가들과의 노력 지원	국제협력 (북극경제활동)	북극 거버넌스 및 국제협력에 참여
중국 기업들의 북극항로 활용 장려	북극항로	합법적이고 합리적인 방식의 북극자원 활용
관련국들과 협력 하에 북극지역 잠재적 자원 조사 및 탐사 수행	자원개발	합법적이고 합리적인 방식의 북극자원 활용
북극권 국가와 청정에너지 협력	자원개발	합법적이고 합리적인 방식의 북극자원 활용

Ⅲ. 일본의 북극정책

일본의 북극정책에 대한 최근 연구로 박영준(2013)은 항로 및 자원조사, 과학, 해양안전 등으로 분류하여 분석하였고, Aki Tonami and Stewart Watters(202)와 김정신(2015)은 일본의 북극정책을 역사적 관점에서 고찰하였다. Taisaku Ikeshima(2016)는 일본의 북극 경제활동 전망과 북극이사회 내에서 글로벌 이슈 협력이라는 두 가지 시각으로 정책을 분석하였다. 김정훈·백영준(2017)은 일본과 한국의 북극연구 경향 및 전략을 비교하였고, 정태권(2015)은 일본을 포함한 북극해 항로 안전성에 대한 국제연구 동향을 소개하였다. 이처럼 일본 북극정책에 대한 연구는 정책의 역사적 관점의 고찰과 주제별 일본의 대응전략에 대한 분석으로 나눌 수 있다. 본 연구에서는 1990년대 일본의 첫 북극활동부터 2015년 일본 정부의 북극정책 도출까지의 과정을 검토한 후 중국과 일본 간 정책을 범주별로 비교하였다.

[그림 3] 러시아 화물선 'KANDALASHA' 호의 북극항로 시험운항(1995) 궤적도



Source: Northern Sea Route: Future & Perspective. The Proceedings of INSROP Symposium Tokyo (1995)

자료: Ostreng, W., 외, *Shipping in Arctic Waters-A comparison of the Northeast, Northwest and Trans Polar Passages*, Springer, 2013., p. 52. 인용

일본은 1990년 비정부기구이자 국제 북극과학연구그룹인 ‘국제북극과학위원회(IASC)³⁶⁾’에 정식 가입하고, 일본의 국가 극지연구소인 ‘일본국립극지연구소’(NIPR) 내에 북극연구센터(Centre for Arctic Research)

36) 국제북극과학위원회(International Arctic Science Committee)는 북극과학연구를 하는 국가들의 협력을 권장하고 촉진하려는 목적으로 1990년 창설되었으며, 우리나라를 포함해 23개국 회원국이며 우리나라는 극지연구소가 대표기관으로 활동하고 있음, 주요 임무는 북극 과학자들의 연구활동 계획을 세우거나 상호 조정, 북극 과학이슈에 대한 전문가적 조언 역할, 일반 대중에게 과학정보 제공 및 공유, 차세대 북극과학자 육성, 과학의 윤리성 등 제공, 다른 과학단체와 교류를 통한 극지협력 강화 등임. 서현교, “서울에서 열린 북극과학최고회의”, 극지연구소, 한국해양수산개발원 『북극해를 말한다』, 2012.12, pp. 204-205.; 웹사이트 <http://dels.nas.edu/global/prb/iasec> 참조.

를 정식 출범시키면서 본격적인 북극연구를 시작하였다. 그리고 1991년 노르웨이령 스발바르 제도(Svalbard Archipelago) 니알슨(Ny-Ålesund)의 국제과학기지촌에 아시아 국가 중 처음으로 북극 과학연구기지를 개소하였다³⁷⁾.

1993년에는 일본의 선박해양재단(the Ship & Ocean Foundation: 현재 OPRI)은 6년 기간의 국제 북극해 프로그램(INSROP³⁸⁾)을 추진하였는데 '일본재단'(Nippon Foundation)³⁹⁾이 재원을 지원했고, 노르웨이 난센연구소(Fridtjof Nansen Institute)와 러시아의 중앙해양 및 디자인연구소(the Central Marine Research and Design Institute)가 협력기관으로 참여하였다. 이 사업은 러시아 북동항로(NSR)에 대해 상업적 항로(Commercial Sea-lane)로서 기술적 타당성을 평가하는 첫 국제 프로젝트였다⁴⁰⁾. 일본 선박해양재단(現 일본해양정책연구소: OPRI⁴¹⁾)은 일본재단의 지원을 받아 '1기 일본 북극해 프로그램(JANSROP 1993-1999⁴²⁾)'를 수행하였다. 이는 NSR의 상업적 활용의 타당성을 평가하는 데 초점을 둔 프로젝트로서 1995년 NSR 운항용 벌크선박 개념설계, [그림 3]에 제시된 바와 같이 러시아 화물선 'KANDALASHA' 호의 북극항로 시험운항(1995) 및

37) Aki Tonami and Stewart Watters, *Japan's Arctic Policy*. *Arctic Yearbook 2012*, UArctic, ISSN 2298-2418, pp. 93-94.

38) International Northern Sea Route Programme(INSROP)은 1기(1993-1995)는 NSR에 대한 상업적, 국제 해운 가능성을 포함하는 NSR 지식의 보고를 구축하는 프로젝트로서, 자연 상태(해빙 항행(Natural Condition & Ice Navigation), NSR 개발이 생태계와 사회적 환경에 주는 영향(Environmental Factors and Challenges), NSR개발과 관련 정치·법률적 배경(Political, legal, and strategic factors) 등이 고려됨. 2기(1997-1999)에서는 지리정보시스템(INSROP-GIS) 구축 및 NSR 시뮬레이션에 의한 종합경제성이 평가됨. 동 프로그램에 14개국 450여명 학자와 167개의 기술보고서(Technical Report)가 발간되는 등의 성과가 있었음. 웹사이트 <https://www.fni.no/projects/international-northern-sea-route-programme-insrop-article318-277.html> 참조.

39) 비영리재단인 '일본재단'은 웹사이트 <https://www.nippon-foundation.or.jp/en/> 참조.

40) 웹사이트 <https://www.fni.no/publications/a-review-of-the-international-northern-sea-route-program-insrop-10-years-on-article517-290.html> ; 정태권, "국내외 북극해항로 연구현황 및 전망", 2015년 한국항해항만학회 추계학술대회 논문집, 2015, pp. 121-123. 참조.

41) 선박해양재단은 해양정책연구재단(Ocean Policy Research Foundation: OPRF)을 거쳐 '일본해양정책연구소(OPRI)로 명칭이 변경됨. <https://www.spf.org/opri/> 참조.

42) Japan Northern Sea Route Programme(JANSROP).

국제세미나 등이 개최되었고, 이는 ‘JANSROP 2기 프로그램’(JANSROP II 2002-2004)으로 이어졌다⁴³⁾. 이 2기 프로그램은 러시아 오토츠크해 및 극동시베리아의 자원 수송 시나리오와 함께 북극항로의 정보를 제공 함으로서 아시아 국가에게 북극에 대한 관심을 갖도록 하는 게 목적이 었다. 이 프로그램을 통해 세계 최초의 북극항로 지리정보시스템인 JANSROP-GIS이 구축되는 등 소기의 성과를 냈다⁴⁴⁾.

일본 정부는 2007년 내각에 종합해양정책본부를 설치하였고, 2009년 북극이사회 옵서버 가입신청서를 제출하였다. 2010년에는 외무성 내에 해양실장을 팀장으로 하는 북극 TFT를 조직하여 북극 이슈에 대해 범정부 차원의 대응을 시작하였다⁴⁵⁾. 이와 함께 2011년 일본국립극지연구소(NIPR)⁴⁶⁾와 일본해양지구과학기술기구(JAMSTEC)⁴⁷⁾, 홋카이도대학 등을 주축으로 ‘북극환경연구 컨소시엄’(JCAR)을 조직하여 국내 전문가 네트워크도 구축하였다.⁴⁸⁾ 또한 정부가 탑다운(Top-down) 형식으로 지원하는 북극연구 대형프로그램인 “Rapid Change of the Arctic Climate System and its Global Influences”(GRENE: 2011-2016) 프로그램을 NIPR과 JAMSTEC 등을 중심으로 출범시켰다⁴⁹⁾. 2012년에는 일본 해양분야 싱크탱크인 해양정책연구재단(OPRF)이 북극에 관한 9대 정책 제언이 담긴 “북극의 지속가능한 이용을 위한 추진 시책”을 발표하였는데 북극해 정책사령탑 설

43) http://www.arcticfrontiers.com/wp-content/uploads/downloads/2011/Conference%20presentations/Tuesday%2025%20January%202011/07_Akiyama.pdf 참조.

44) Aldo Chircop 외, *The Future of Ocean Regime-Building*, Martinus Nijhoff Publishers, 2009, p. 311. 참조.

45) 유인태, “일본의 북극해 정책,” *여시재 이슈브리프 칼럼*, 동북아협력 보고서(2017.7.25), <https://www.yeosjgae.org/posts/241> 참조.

46) 일본국립극지연구소 <http://www.nipr.ac.jp/english/> 참조.

47) 일본해양지구과학기술기구 <http://www.jamstec.go.jp/e/> 참조.

48) JCAR의 주요 기능은 북극환경연구에 관한 종합적인 연구계획 검토, 북극환경연구 추진에 따른 연구·관측 기반 및 준비방안 검토, 북극환경연구에 관한 국제협력 추진정책에 대한 검토, 상기 항목과 관련한 관계기관 조연, 회원 간 북극환경연구에 관한 국내외 관계기관, 위원회 단체 등 교류 및 협력추진, 북극환경연구에 관한 인재육성, 보급자료 등 정보고유 등임. 재원은 문부과학성의 기존의 대형 북극연구프로그램인 GRENE 프로그램에서 지원하였으나, 현재는 NIPR의 예산 지원 및 회원 회비로 운영 중. 웹사이트 <http://www.jcar.org> 참조.

49) <http://www.nipr.ac.jp/grene/e/> 참조.

치, 읍서버 자격 획득, 자원 대처 및 환경문제 대응, 일-러 간 대화창구 개설, 북극해 조사 연구 강화 등의 주요 내용이 수록되었다⁵⁰⁾.

이러한 일련의 활동을 기반으로 일본은 2013년 4월 일본 내각은 제2차 해양정책기본계획(Basic Plan on Ocean Policy)⁵¹⁾을 채택하였는데, 이 계획에서 북극에 대한 과제로 전지구적 시점에서 기후변화에 의한 북극 해빙 및 환경변화의 이해 및 예측을 위해 관측과 연구(Observation and Research on the Arctic), 북극해 환경변화에 따른 북극해항로 활용가능성 연구 및 안전항해(Study on the feasibility and safe navigation of the Arctic Sea Route), 북극 환경보존(Conservation of environment), 글로벌한 국제협력(international Coordination and Cooperation) 등의 4대 전략과제를 제시하였다. 그리고 2013년 5월 일본은 우리나라 및 중국 등과 함께 북극이사회 정식옵서버(Observer Status at the Arctic Council) 지위를 얻었다. 그 후 일본의무성은 북극이사회 임무를 주관하는 북극 대사를 정식 임명하고, 2013년 7월에 북극해 이슈에 대한 종합적인 대처를 위해 부처 연락회의를 구성하여 종합해양정책본부를 중심으로 국토교통부 등 10개 부처가 참여하는 범부처 협의체가 발족하였다.⁵²⁾

마침내 2015년 10월 16일 일본 종합해양정책본부는 앞서 해양정책기본계획의 각 전략과제를 기초로 하여 일본의 '북극정책(Japan's Arctic Policy)⁵³⁾을 발표했다. 이 북극정책은 적극적 평화주의⁵⁴⁾ 원칙에 기반

50) 김경신, "일본의 북극 정책 분석," 2015년도 해양환경안전학회 추계학술발표회 논문집, pp. 89-91. 참조.

51) 제1차 해양정책기본계획은 2008년 발표되었으나, 북극에 대한 언급은 없었음. 제2차 해양정책기본계획(2013)은 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/kihonkeikaku/130426kihonkeikaku_e.pdf 참조.

52) 김경신, "일본의 북극정책 분석," 2015년도 해양환경안전학회 추계학술발표회 논문집, pp. 89-91.; 김경신, "일본의 북극정책 방향-OPRF 북극 제언을 중심으로," 2012년 한국항해항공학회 추계학술대회 논문집, pp. 60-62. 참조.

53) [http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/arcticpolicy/jpn_arcticpolicy/Japans_Arctic_Policy\[JPN\].pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/arcticpolicy/jpn_arcticpolicy/Japans_Arctic_Policy[JPN].pdf) (일어판), http://www.research.kobe-u.ac.jp/gsics-perc/sympo/2016/0728/documents/Keynote/Japan_Arctic%20_Policy.PDF (영어판).

54) '적극적 평화주의'는 국제 협력의 원칙을 바탕으로 하며, 전쟁의 원인이 될 수 있거나, 사회체제 내에 폭력적 갈등을 불러올 수 있는 구조적, 문화적 폭력이 없는 상태임(일본 북극정책 참조).

하여 외교, 안보, 환경, 교통, 자원개발, 정보통신, 과학기술 등 다양한 분야를 주제로 산학관이 협력 대처하고, 이를 통해 일본이 국제사회에 공헌하는 주요 주체로 도약하는 것을 정책 목표로 삼았다. 이 북극정책에서 일본은 7대 정책과제를 제시하였는데, △북극의 연약한 환경·생태계 충분한 고려 및 이슈 해결에 공헌(환경/생태계), △글로벌 관점에서 북극 이슈 해결에 일본 강점인 과학기술 활용(과학기술), △기후 및 환경변화 영향에 대한 경제적·사회적 동의 추구(기후/환경), △자원개발 및 북극항로 등의 경제적 기회 추구(자원개발, 북극항로), △북극에서 범지구주의 보장과 평화적 방식의 국제협력 도모(국제협력), △북극원주민 권리 및 전통적인 경제·사회 기반의 영속성 존중(원주민), △북극 안전보장(안보) 고려 등이다.⁵⁵⁾

본 연구에서는 ‘환경/생태계’와 ‘기후/환경’ 키워드에 대해 기후변화에 따른 환경변화 및 생태계 영향이 같이 연계되어 있는 점을 고려하여 동일 키워드로 묶어 ‘기후/환경/생태계’로 하고, 함께 묶인 ‘북극항로’와 ‘자원개발’에 대해서는 ‘물류’와 ‘자원’이라는 개별 주제라는 점을 고려하여 전체 키워드를 7개(기후/환경/생태계, 과학기술, 북극항로, 자원개발, 국제협력, 원주민, 안보)로 재분류한 후 세부 내용을 정리하였다. 첫째, ‘북극 기후/환경/생태계’ 분야에서 일본은 교토의정서, 아이치 생물다양성 목표 등에서의 국제주도와 성공적 수행 경험, 연구 성과 등을 바탕으로 동 이슈 해결에 기여한다는 계획을 제시했다. 둘째, ‘과학기술’에서는 2014년 시작된 ‘북극의 지속가능성을 위한 도전’(ArCS: Arctic Challenge for the Sustainability)⁵⁶⁾ 프로젝트를 통해 관련 의사결정 및 문제해결을 위한 이해관계자들에게 정보전달 노력을 하고, 관측/분석시스템 강화와 첨단 관측장비 개발, 일본 국내 연구네트워크 구축, 연구 관측기지 설치, 데이터 공유·관리, 연구자 교육 지원, 북극해양탐사선 건조 추진 등을 담았다. 셋째, ‘자원개발’에서 일본은 북극 광물자원과 해양생물자원 개발을 위해 북극해 연안국들과의 협력과 자원개발 기술 확

55) 김정훈, 백영준, “한국과 일본의 북극 연구 경향 및 전략 비교,” 한국·시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 21(2), 2017.11, pp. 136-137. 참조.

56) <https://www.arcs-pro.jp/en/about/> 참조.

보 등을 계획으로 제시하였다. 넷째, ‘북극항로’에서는 북극항로의 자연적, 기술적, 제도적, 경제적 도전과제를 검토한 후, 해빙분포 및 날씨에 즉 시스템과 같은 해상 안전항행 시스템 구축으로 일본 기업들이 향후 북극항로를 안전하게 이용하는 기반 마련이 고려되었다.

다섯째, ‘국제협력’에서 일본은 북극의 글로벌 이슈에 공동대응하고 국제규범 제정 절차 참여를 제시했다. 여섯째, ‘원주민’ 주제에서 일본은 개별 주제로 원주민 이슈를 분류했으며, 원주민 전통보호와 이들에게 유익한 지속가능개발 추구를 제안했다. 원주민 문제는 북극 개발이 가속화되고, 수산물 남획, 북극항로 이용 선박 증가에 따른 북극해 및 북극 환경오염과 기름 유출의 경우 북극 원주민, 생태계, 환경에 심각한 영향을 주므로, 북극권 국가들은 물론 항로를 이용하게 될 모든 국가들이 관심을 가져야 할 이슈이다⁵⁷⁾. 일곱째, ‘안보’에서 북극지역에 군사 주둔을 강화하려는 북극권 국가들의 시도가 국제 긴장으로 가지 않도록 북극동향 파악 및 국제협력 도모를 계획으로 제시하였다. 이는 일본이 북극의 안보를 위한 군사 등의 직접 참여가 아닌 북극안보 변화에 사전 파악 및 대응하고, 이와 관련한 국제 대화나 협상에 참여하는 방식으로 북극 평화와 자국 안보를 확보하겠다는 것으로 해석할 수 있다.

57) 김정훈, “북극권에 대한 인문/사회과학자들의 관심은 더욱 확대되어야 한다,” 한종만, 김정훈 외, 『북극의 눈물과 미소: 지정, 지경, 지문화 및 환경생태 연구』(서울: 학연문화사, 2016), p. 78. 참조.

〈표 2〉 중국과 일본의 북극활동 및 정책 일지 비교

연도	중국	일본
1990		국제북극과학위원회(IASC) 가입 NIPR 내 북극연구센터 출범
1991		니알슨 국제기지촌 내 과학기지 개소
1993~ 1999	IASC 가입(1996) 설봉호 첫 북극탐사(1999)	INSROP 프로그램(1993-1999) JANSROP I기 프로그램(1993-1999)
2002~ 2004	니알슨 국제기지촌 내 황하기지 개소 (2004)	JANSROP II기 프로그램(2002-2004)
2007	중국 북극이사회 잠정읍서버	종합해양정책본부 설치
2009		북극이사회 잠정읍서버
2010		외무성 내 북극 TFT 설치
2011		북극환경연구 컨소시엄 출범(JCAR) GRENE 프로젝트(2011-2016) 시작
2012	중국-아이슬란드 협력 협의, 북극권 국가인 아이슬란드에 설봉호 방문	북극의 지속가능한 이용을 위한 추진 시책(OPRF) 발표
2013	중-아이슬란드 간 FTA 체결로 북극자 원 확보 교두보 마련, 북극이사회 정 식 읍서버	제2차 해양정책기본계획 발표 북극이사회 정식읍서버
2015	스웨덴내 중국 북극위성관측소 설치 승인	일본의 북극정책 발표 문부성 주관 ArCS 프로그램(2015-2020) 시작
2017	설봉호의 북서항로(NWP) 성공적 운항 해사협력 비전 발표(빙상 실크로드)	
2018	중국의 북극정책 백서 발표	

IV. 양국 간 북극정책 비교

우선 북극정책 발표기관을 보면, 중국은 한국의 국무총리실에 해당되는 국무원에서 발표를 하였고, 일본은 최고직인 일본총리를 본부장으로 하고 내각 장관들이 모두 참여하는 ‘종합해양정책본부’에서 발표하였다. 둘째로, 정책의 기본원칙을 살펴보면 중국은 존중⁵⁸⁾과 협력⁵⁹⁾, 윈(Win)-

58) 중국의 북극정책에서 존중(Respect)은 모든 국가가 UN헌장 및 UN해양법협약 등의 국제조약과 일반적인 국제법을 이행하는 것으로 제시[북극정책 백서 내 목표(Goal) 및 기본원리(Basic Principles)].

원(Win)⁶⁰, 지속가능성⁶¹) 등의 원칙을 내세웠는데, 이는 북극을 보호하면서도 상호이익(Win-Win)을 도모하겠다는 자세이다. 반면에 일본은 적극적 평화주의를 채택했다. 국가 자격에서 중국은 지정학적 위치와 북극 환경변화에 직접 영향을 받는 ‘근북극국가’(Near Arctic State)라고 명명하고, 직접적인 주요 이해당사자(Important Stakeholder)로 정의하면서 북극이슈 참여의 당위성을 내세웠다. 반면, 일본은 비북극권 국가(Non-Arctic State)로서 국제협력에 기반한 ‘북극 이슈’ 해결에 기여(Contribution)라는 객체적 입장을 취했다.

셋째, 북극 진출 당위성의 배경으로 제시한 북극 현황에서는 중국과 일본이 공통적으로 북극의 해빙 감소 및 해수면 상승, 북극 및 전세계의 이상기후 빈도 증가, 생물다양성 문제, 원주민 삶 등 현안과 함께 경제적 이슈로 북극권 자원 및 개발투자 확대, 북극항로 상용화, 제도적 및 국제협력 이슈로 북극의 지속가능성을 위한 국제규범 강화 이슈 등을 제기하였다. 이상의 내용을 요약하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 중국과 일본의 북극정책 개관

	중국	일본	비고
발표 기관	국무원(한국 총리실에 해당)	종합해양정책본부(총리)	
기본원칙 (Principle)	정책의 존중, 협력, 윈-윈 성과, 지속가능성	적극적 평화주의	
국가자격 (Status)	근(近)북극국가(Near Arctic state), 중요 이해관계국 (Important Stakeholder)	기여국(Contribution) 비북극권국가(Non-Arctic State)	
북극 현황에 대한 시각	하절기 북극해빙 감소 및 해수면 상승 전망 북극 및 전세계 이상한파 빈도 증가, 생물다양성 피해 북극 토착원주민 삶의 변화 북극권 자원개발 확대 및 북극항로 상용화 기대 지속가능한 북극개발을 위한 국제규범 강화		중국과 일본 공동사항

59) 중국의 북극정책에서 협력(Cooperation)을 북극에 대하여 여러 수준의 다각적 측면에서 폭넓은 협업체제 구축으로 정의(북극정책 백서 내 목표 및 기본원리 참조).

60) 중국의 북극정책에서 윈-윈 성과(Win-Win result)는 북극의 모든 이해관계자가 모든 부문에 걸쳐 상호 이익과 공동의 가치 추구로 정의(북극정책 백서 내 목표 및 기본원리 참조).

61) 중국의 북극정책에서 지속가능성(Sustainability)은 북극 지역의 환경보호와 자원활용, 인간 활동의 지속가능성 보장으로 제시(북극정책 백서 내 목표 및 기본원리 참조).

다음은 정책목표로 중국은 북극의 이해 제고, 북극 보호, 북극 거버넌스 참여, 북극의 지속가능 개발 도모 등을 기반으로 5대 정책과제를 제시하였다. 반면 일본은 국제사회에 공헌하는 주요 주체로 도약을 모토로 하여 7대 정책과제를 발표하였다. 본 연구에서는 앞서 제시한 7대 키워드(기후/환경/생태계, 과학기술, 자원개발, 북극항로, 국제협력, 원주민, 안보)를 기준으로 양국 정책 비교하였다. 첫째, ‘기후/환경/생태계’ 주제에서 중국은 북극 생태환경보호와 기후변화의 직접적인 대응을 제시하였고, 일본은 글로벌 이슈 해결 주도 경험 및 성과 활용을 통한 기여에 보다 초점을 두었다. 둘째, 과학기술 부문에서는 중국은 북극 탐사 및 이해 심화를 통해 과학연구 및 과학 인프라(쇄빙연구선, 장비개발 등) 구축 등을 제시하였고, 일본은 ‘북극의 지속가능성을 위한 도전’ 과제 성과 활용, 관측시스템 및 기지 구축 및 북극해양탐사선 건조 추진, 국내 연구네트워크 구축, 정보/데이터 공유 등을 제시함으로써, 양국 모두 연구 인프라 구축부터 연구 추진, 네트워크 구축까지 포괄적으로 계획을 담았다.

셋째, ‘자원개발’ 주제에서는 중국이 직접적인 북극 석유·가스·광물 자원 수산·생물자원, 관광자원 개발’ 등을 제시했고, 일본은 북극의 환경 및 과학적 증거에 기반하여 석유·가스·광물자원 및 해양생물자원의 개발·활용을 위한 북극연안국과의 국제협력에 초점을 두었다. 즉, 중국은 자국 기업을 중심으로 북극 자원 개발의 참여를 정책적으로 장려하여 북극자원개발 참여를 천명했으나, 일본은 북극 자원개발 참여(Participation)를 위한 북극 연안국과의 협력(Cooperation)이나 기술개발에 중점을 두었다⁶²⁾. 더욱이 중국은 자국민의 북극관광 확대를 대비하여 자국 관광업계의 북극관광 개발 참여 및 이러한 자원개발 이익이 북극 원주민의 혜택으로 연계시키는 점도 정책에서 고려하였다.

넷째, ‘북극항로’ 정책에서 중국은 ‘합리적이고 합법적인 자원 활용’

62) 일본 기업들은 러시아와 협력으로 사할린 지역에 천연가스 개발에 착수한 바 있고, 동시베리아 지역, 그린란드 북동해, 노르웨이 해상광구 등 북극 지역에서 석유·가스 등의 시추에 참여하거나 입찰을 준비하는 사례가 늘고 있으며, 일본은 이러한 기업의 활동을 지원하기 위해 북극정책에서는 자원 개발 지원을 위한 기반 마련의 주체들을 제안함. 박영준, “일본의 북극해 진출 정책과 한국에의 시사점,” 『일본연구 논총』 제38호, 2013, pp. 20-21. 참조.

정책과제 내에 빙상 실�크로드 건설과 함께 극지선박기준(Polar Code) 및 국제규범 준수 제시를 하였다. 즉, 북극항로의 직접적인 상업적 활용을 천명하였고 뉴 실�크로드 정책을 직접 거명하면서 정책적인 시너지를 강화하였다. 반면, 일본은 국제규범 제정, 미래 운항을 위한 신기술 개발 및 항해지원 시스템 구축 등 미래 항로 상용화를 위한 기반 마련을 강조하였다.

다섯째, ‘국제협력’ 부분에서는 북극이사회, 과학협력, 환경보호 등 국제기구 활동 및 협력은 물론 북극 거버넌스 체제 유지를 위한 UN원칙 및 국제법 준수 등에도 참여한다는 데에 양국 간 정책적인 입장이 같았다. 다만 중국은 자국의 일대일로 사업 추진 및 인프라 건설 참여 등 북극권 경제활동 진출 목적의 국제협력 강화를 추가하였다.

여섯째, 원주민 이슈에서 일본은 ‘북극원주민 보호’를 북극 7대 정책과제 중 하나로 제시하면서 북극원주민의 전통문화와 생활방식 보호, 토착민의 지속가능개발 지원 등을 제안하였다. 반면 중국은 앞서 설명한대로, 5대 정책과제 중 ‘합법적이고 합리적인 북극자원 활용’ 부문에서 자원개발과 연동하여 원주민의 경제지원 이슈를 다루었다. 일곱째, ‘안보’와 관련해, 중국은 북극권 국가와 함께 비상 대응 및 SAR 지원 등의 직접 안보 및 안전을 위한 참여 협력을 제시하였다. 일본은 안보와 평화를 위한 북극권 동향 파악 및 국제협력 및 협상을 내세워 중국과는 차이가 있다⁶³⁾. 이상의 내용을 정리하면 다음의 <표 4>와 같다.

63) 일본은 북극항로가 개방될 것에 대비해 안보에 대한 내부적인 논의를 이어옴. 이미 해상자위대에서는 북극항로 개방에 따른 안전보장체제의 보완문제를 논의해 왔는데, 2011년 12월 해상자위대 간부학교에서 개최된 연구회에서 발표자들은 당장 북극항로에 대응한 군사력 건설은 곤란하나 장기적으로 쇄빙호위함 건조, 감시정찰정밀타격체제(C4ISR) 구축, 북극해 작전 대비 후방기지 구축 필요성을 제기함. 특히 중국, 한국의 선박의 북극항로 운항 시 일본 근해 운항이 빈번해질 것에 대비한 해양감시체제 구축 의견을 제안함. 또한 해양정책연구재단이 조직한 일본북극해회의에서도 북극항로가 개방되면 항로 보호 차원에서 일본 방위전략 재검토가 필요하다는 의견을 제시하였음. 그리고 2013년 일-러 정상회담 후 외교+국방담당 각료가 참가하는 2+2회담이 개최되었는데, 여기서 양국의 해상자위대와 해군이 북극해에서 공동수색구조(SAR) 훈련 개최를 협의할 것으로 예측되었으나 실제 포함되지 않음. 박영준, “일본의 북극해 진출 정책과 한국에의 시사점,” 『일본연구논총』 제38호, 2013, pp. 22-24. 참조.

〈표 4〉 중국과 일본의 북극정책 내용 비교⁶⁴⁾

	중국	일본	비고
북극정책 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 북극의 이해 제고 - 북극 보호 - 북극 거버넌스 참여 - 북극의 지속가능개발 도모 	<ul style="list-style-type: none"> - 국제사회에 공헌하는 중요 주체로 도약 	
북극정책 주요 과제	<ol style="list-style-type: none"> 1. 북극의 생태환경 보호와 기후 변화 대응 2. 북극탐사 및 이해 심화 3. 합법적이고 합리적인 북극 자원 활용 4. 북극 거버넌스 및 국제협력에 대한 참여 5. 북극의 평화와 안정 도모 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 글로벌 환경이슈 해결 및 공헌 2. 북극 과학기술 강화 3. 천연자원 4. 미래 북극항로 활용 대응 5. 법치주의 보장 및 국제협력 6. 북극원주민 보호 및 지속가능 개발 기여 7. 북극안보 기여 	중국 5대 정책과제, 일본 7대 정책과제
(정책 키워드) 기후/환경/생태계	<ol style="list-style-type: none"> 1. 북극생태환경 보호와 기후변화 대응 <ul style="list-style-type: none"> - 환경보호, 생태계 보호(연구, 조사활동, 모니터링 등) - 기후변화 대응 활동 등 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 글로벌 환경이슈 해결 및 공헌 <ul style="list-style-type: none"> - 그간 국제기구 (교토의정서 등)와 성과 경험 등을 기반으로 글로벌 이슈 기여 등 	
(정책 키워드) 과학기술	<ol style="list-style-type: none"> 2. 북극탐사 및 이해 심화 <ul style="list-style-type: none"> - 자연·사회과학 등 다분야 연구 추진 - 환경모니터링·평가, 북극관측 시스템 및 관측 네트워크 구축 - 세빙연구선 건조 및 연구장비 기술 개발 등 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 북극 과학기술 강화 <ul style="list-style-type: none"> - ArcS(2015-2020) 과제(자연/사회 과학) 등에 기반하여 북극 관련 의사결정 및 문제해결 위한 정보제공 - 관측시스템 강화 및 최첨단 관측기구/장비 개발 - 일본 내 과학자네트워크 구축 - 북극 연구관측기지 설치 - 데이터 공유 및 관리 - 북극해양탐사선 설계건조 추진 	연구장비/인프라 (연구선, 관측시스템 등) 구축 및 연구활동 강화 등에 양국간 공통점
(정책 키워드) 자원개발	<ol style="list-style-type: none"> 3. 합법적이고 합리적인 북극 자원 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 중국기업의 석유가스자원 개발 탐사 및 개발 참여 - 수산자원 및 생물자원 보존 및 활용 참여 - 중국 업체의 북극관광자원 개발 참여, 북극 원주민의 혜택 연계한 자원개발 참여 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 천연자원개발 <ul style="list-style-type: none"> - 광물자원(석유, 가스, 광물자원)의 중장기적 자원의 개발 참여를 고려한 북극권국가 협력 - 과학적 증거 및 북극환경을 고려하여 생물자원의 지속가능한 활용을 위한 북극연안국과 협력 및 대화채널 구축 	중국은 산업부문의 직접적 참여를 유도; 일본은 국제협력에 초점

64) 중국, 일본의 정책키워드별 구분한 내용 중 볼드체 처리 부분은 상호 공통 내용을 표시

	중국	일본	비고
(정책 키워드) 북극항로	<p>3. 합법적이고 합리적인 북극자원 활용 內 북극해 해운 노선 개발 참여</p> <ul style="list-style-type: none"> - 북극항로를 통한 방상 실크로드(Polar Silk Road) 건설 - IMO 극지선박기준(Polar Code) 준수 - 북극권국가의 국내법 및 국제법 준수 등 	<p>4 미래 북극항로 활용 대응</p> <ul style="list-style-type: none"> - 북극항로 관련 신규 규정 수립 참여 및 규정 준수 노력 - 북극해 운항 안정성 확보를 위한 신규기술 개발 및 일본의 과학기술 전문성 활용 - 해상 항해지원 시스템 구축 및 일본 해운업계의 미래 북극항로 활용 기반 마련 등 	
(정책 키워드) 국제협력	<p>4. 북극 거버넌스 및 국제협력</p> <ul style="list-style-type: none"> - 북극이사회, 과학협력 및 환경보호 등 국제기구 활동과 협력, 국제법 준수 노력 - 북극항로 활용 일대일로 강화 국제협력, 글로벌 인프라 네트워크 구축 협업 강화 및 공동선 추구 - 한중일 고위대화 추진 계속 등 	<p>5. 법치주의 보장 및 국제협력 도모</p> <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 이슈대응 및 북극 국제법 법규 수립 절차 참여 - IMO 극지선박기준(Polar Code)⁶⁵⁾ 제정 논의 참여 - 북극이사회, 국제과학활동 기여 - 북극권 및 비북극권 국가와 국제적 및 양자협력 강화 등 	글로벌 이슈대응 국제질서 참여(북극이사회), 북극권 및 비북극권 협력 강화 등 공통점
(정책 키워드) 원주민	<p>별도 정책과제로 다루지 않고 '합법적이고 합리적인 북극자원 활용'에서 자원개발 이익과 원주민의 경제적 지원과 연계</p>	<p>6. 북극원주민 보호 및 지속가능 개발 기여</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원주민 전통 보호 - 원주민에게 이익이 되는 지속가능개발 달성에 기여 등 	
(정책 키워드) 안보	<p>5. 북극의 평화와 안정 도모</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유엔헌장 및 국제법 등의 조약에 의거 모든 관련 당사국 간 분쟁을 평화적 해결 지원 - 북극 국가와 함께 비상대응 및 정보 등 협력강화 추진 	<p>7. 북극 안보 기여</p> <ul style="list-style-type: none"> - 북극지역의 군사주둔 강화 시도가 지역긴장으로 이어지지 않도록 관련국 동향 주시 및 평화 위한 북극권 및 비북극권 국가와 협력 	

65) 국제해사기구(IMO)가 마련한 극지선박기준(Polar Code)은 2017년 1월 발표되었고, 우리나라 정부는 이에 대응해 2017년 1월 우리나라 선박을 대상으로 한 「극지해역 운항선박 기준」 고시를 제정·시행함.
웹사이트 <http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=156177148> 참조.

V. 결론

지금까지 우리나라와 북극 활동에서 협력과 함께 보이지 않는 경쟁을 해온 중국과 일본의 북극정책의 도출 과정 및 정책 내용을 살펴본 후 양국 간 정책비교를 통한 특징을 살펴보았다. 그 결과 양국 모두 북극활동의 시작 시기는 다르지만 양국 모두 과학활동에서 출발하여 점차 그 참여 범위를 넓혀갔으며, 북극정책이 도출되기까지 다른 정책을 통해 북극정책 내용의 기초를 만들어왔다는 점에 공통점을 갖고 있다. 비교 내용을 검토한 결과 자국의 지위나 입장의 차이에 근거하여 현재도 북극연구 및 경제활동 및 거버넌스에 참여하고 있는 두 나라가 같은 정책 범주에서도 논조나 접근방식이 다르다는 점을 확인할 수 있었다. 또한 중국이나 일본 모두 북극연구로부터 출발한 북극활동이 점차 그 활동 범위가 넓어져 북극 경제, 안보, 원주민까지 포괄하는 정책으로 발전되었으며, 관광 등 북극권 국가들이 중심을 두는 과제까지 다루고 있음을 확인하였다. 또한, 과학기술과 국제협력에서 공통점을 확인할 수 있었다.

주목할 점은 중국은 기존의 비북극권국가에서 ‘근북극국가’로의 위상 전환과 함께 북극의 중요한 직접적인 이해관계자(Stakeholder)로서 북극의 이슈에 대한 적극 참여(Participant)를 강조하였고, 일본은 이해관계 아닌 비북극권 국가로서의 ‘기여자(Contributor)’ 자세를 취하였다는 것이다. 중국의 기초는 중국의 북극에 대한 영향력 증대와 함께 자원 확보라는 일석이조 전략을 포함하고 있고, 정책 내용에서도 경제적 이슈와 직접적인 참여를 강조하였다. 즉, 윈-윈 추구 등의 상호이익 원리와 중국 업체의 북극 석유/가스/광물 자원개발 생물자원 및 관광개발, 실크로드로서의 북극항로 활용 등은 중국의 경제활동 확대에 해당하고 안보에서 북극권 국가들과 공조하여 비상대응 참여 등이 말해준다. 이런 정책과 국가 자세는 북극권 국가들이 자국의 북극정책에서 경제활동 강화와 환경보호, 거버넌스 주도 및 국제협력이라는 일련의 정책 구조와 유사하여 국제사회는 중국의 북극진출에 대한 견제와 경계를 늦추지 않을 것이다⁶⁶⁾. 반면 일본은 객체적 입장을 취하면서 북극 경제활동에서도

직접적인 참여보다는 국제협력이나 기술확보 등 기반 마련에 중점을 두었다. 즉 일본은 이같은 기업 진출 활성화나 참여 확대보다는 이를 위한 정책지원 전략을 제시했다고 할 수 있다.

한편, 중국이 일대일로 정책과 북극정책을 연계하여 정책의 체계성 및 실효성을 확보하면서 정책의 힘을 실어주는 구조를 감안하면, 우리나라도 북극정책 수립 시 가령 북방경제협력위원회의 로드맵 계획의 직접 반영 등을 통해 정책 간 시너지를 낼 수 있을 것이다. 북극항로 정책에서도 중국은 일대일로 정책을 그대로 반영하여 정책 강화를 피한 반면, 일본은 향후의 북극항로 활용에 대비하여 기반구축 차원의 정책들을 제시하였다. 우리나라 정부는 중국이 북극항로를 다가온 현실이자 신 경제루트로서 활용을 추진한다는 점에 주목해야 한다. 특히, 우리나라는 비북극권 국가로서의 한계를 극복하기 위해 과학기술 부문이나 국제협력에서 양국의 계획을 잘 활용하여 협력 강화방안을 모색해야 한다. 더욱이 3국간 정부고위급 북극협력대화라는 협력창구가 마련되어 있다. 이를 활용해 북극 과학기술이나 국제협력에서 관련 주제들을 발굴·추진함으로써 북극 이슈에 대한 참여와 협력을 넓혀간다면 한·중·일 간 성공적인 북극협력을 넘어서 다른 분야로의 협력 확대와 향후의 정치적 정색관계를 푸는 열쇠도 될 수 있다.

또한, 북극 자원개발 참여나 북극이슈에 효과적 대응을 위해서는 일본과 같이 국내 싱크탱크 역할이 중요한데, 국내에서는 북극 연구활동을 하는 기관들을 중심으로 하여 한국북극연구컨소시엄(KoARC)⁶⁷⁾이 구성되었다. KoARC은 제1차 북극정책기본계획(21013-2018)에 따라 구성된 협력체로서 현재 극지연구소, 배재대학교 북극연구단 등 30여개 기관이 참여하여 북극 연구 및 이슈 대응의 싱크탱크 기능을 하고 있는데, 그 역할이 강화되어야 할 것이다⁶⁸⁾. 이와 함께, 중·일 모두 북극정책 상에 연구선 추가 건조계획을 반영하고 현재 추진 중에 있음을 감안하여, 우

66) <http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2018&no=112134> 참조.

67) 한국북극연구컨소시엄(KoARC: Korea Arctic Research Consortium)은 2015년 출범했으며, 극지연구소 내에 사무국이 설치되어 있음.

68) 제용택, “북극에 관한 러시아 언론분석 및 한국의 대응전략,” 한국·시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 2015.11, p. 40. 참조.

리나라도 쇄빙연구선 '아라온'이 이은 제2쇄빙연구선 건조사업(해양수산부 주관)을 우선 사업화하여 북극과학 경쟁력 확대 및 과학영향력 강화에 나서야 할 시점이다.

〈참고문헌〉

한국어자료

- 계용택, “북극에 관한 러시아 언론분석 및 한국의 대응전략,” 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 19(2), pp. 35-72, 2015. 11.
- 김경신, “일본의 북극정책 분석,” 2015년도 해양환경안전학회 추계학술 발표회 논문집, pp. 89-91, 2015.
- 김경신, “일본의 북극정책 방향-OPRF 북극 제언을 중심으로,” 2012년도 한국항해항만학회 추계학술대회 논문집, pp. 60-62, 2012.
- 김선래, “북극해 개발과 북극항로: 러시아의 전략적 이익과 한국의 유라시아 이니셔티브,” 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 19(1), pp. 35-62, 2015. 5.
- 김애경, “중국의 일대일로(일대일로) 구상 분석-계기배경, 추진현황, 함의 고찰을 중심으로,” 『민주사회와 정책연구』, 2016 상반기 통합 29권, pp. 112-144, 2016.
- 김종명, “러시아 군부의 정치적 위상과 통제,” 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 16(2), pp. 85-109, 2012. 11.
- 김정훈, “북극권에 대한 인문/사회과학자들의 관심은 더욱 확대되어야 한다,” 한종만, 김정훈 외 『북극의 눈물과 미소: 지정, 지경, 지문화 및 환경생태 연구』(서울: 학연문화사), pp. 70-81, 2016.
- 김정훈, 백영준, “한국과 일본의 북극 연구 경향 및 전략 비교,” 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 21(2), pp. 111-146, 2017. 11.
- 문진영, 김윤옥, 서현교, 『북극이사회 정책동향과 시사점』, 대외경제정책연구원(KIEP, 연구자료 14-06), 2014.
- 박영준, “일본의 북극해 진출 정책과 한국에의 시사점,” 『일본연구논총』, 제 38호, 2013. pp 5-28.
- 배규성, “러시아 북극권 해역의 바다와 해협들,” 『북극, 한국의 성장공간』 (서울 명지출판사) pp. 106-140, 2014. 2.
- 서현교, “북극이사회, 북극의 협력마당,” 이유경 외, 『아틱 노트(Arctic Note)-알래스카에서 그린란드까지』, (극지연구소, 지오북), pp. 284-302, 2018. 1.

- 서현교, “서울에서 열린 북극과학최고회의,” 극지연구소, 한국해양수산개발원, 『북극해를 말하다』, 2012. 12.
- 서현교, “미국의 북극정책 역사 고찰과 한국의 북극정책 방향,” 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 20(1), pp. 145-172, 2016. 5.
- 성동기, “시베리아 천연가스 개발의 방향성 연구: 유라시아의 국제정치학적 역학구도를 중심으로,” 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 14(1), pp. 1-32, 2010. 5.
- 유인태, “일본의 북극해 정책,” 여시재 이슈브리프 칼럼, 동북아협력 보고서, 2017. 7.
- 윤영미, 이동현, “글로벌 시대 한국의 북극정책과 국제협력: 제약점과 과제,” 17(2), pp. 189-225, 2013. 11.
- 이성규, “최근 에너지부에서 러중관계 변화,” 8집, 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, pp. 1-30, 2005. 12.
- 이재혁, “북극해의 수산자원과 한국의 수산업,” 『북극, 한국의 성장공간』(서울 명지출판사), pp. 228-262, 2014. 2.
- 이재혁, “시베리아의 수산자원과 한국 수산업의 진출 방안,” 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 17(1), pp. 97-143, 2013. 5.
- 정태권, “국내외 북극해항로 연구현황 및 전망,” 2015년 한국항해항만학회 추계학술대회 논문집, 2015, pp. 121-123, 2015.
- 한종만, “중국과 일본의 시베리아 진출동향과 한국의 대응 과제: 에너지와 물류를 중심으로,” 한국-시베리아센터 『한국 시베리아연구』, 14(2), pp. 65-108, 2010. 10.
- 한종만, “러시아 북극권 지역에서의 자원/물류 전쟁: 현황과 이슈,” 한국-시베리아센터 『한국 시베리아연구』, 18(1), pp. 1-31, 2014. 5.
- 한종만, “글로벌리제이션과 시베리아,” 한국-시베리아센터 『한국 시베리아연구』, 16(1), pp. 1-56, 2012. 5.
- 한종만, “노르딕 북극권 지정, 지경, 지문화적 역동성에 관한 연구,” 한국-시베리아센터 『한국 시베리아연구』, 21(2), pp. 1-50, 2017. 11.
- 황진희, “러시아의 북극해 전략과 정책적 시사점,” 배재대학교 한국-시베리아센터편 『북극, 한국의 성장공간』(서울 명지출판사), pp. 141-162, 2014. 2.

- Alexeeva, Olga V. and Frederic Lasserre, "The Snow Dragon: China's Strategies in the Arctic," *China Perspective*, 2012(3), pp. 61-68.
- Arctic Council(PAME), *Arctic Marine Shipping Assessment Report*, 2009.
- Byers, Michael 외], *International Law and the Arctic*, Cambridge University Press, 2013.
- Chircop, Aldo 외], *The Future of Ocean Regime-Building*, Martinus Nijhoff Publishers, 2009.
- Ikeshima, Taisaku, "Japan's role as Asian observer state within and outside the Arctic Council's framework," *Polar Science*, Vol 10, Issue 3, 2019. 9, pp. 458-462.
- Korpa, Sanna, "China's Arctic Interests," *Arctic Yearbook 2013*, pp. 107-124.
- Liu, Nengye, "China's emerging Arctic Policy: What are the implications for Arctic Governance?," *Jindal Global Law Review*, 2017, 8(1), pp. 55-68.
- Mered, Mika, "How China Became an Arctic State," *Beging Review*, 2013, pp. 20-21.
- Øtrem, W., 외], *Shipping in Arctic Waters-A comparison of the Northeast, Northwest and Trans Polar Passages*, Springer, 2013.
- Rothwell, Donald R., *The polar regions and the development of international law*, Cambridge University Press, 2007.
- Tonami, Aki and Stewart Watters, "Japan's Arctic Policy," *Arctic Yearbook 2012*, UArctic, pp. 93-103.
- Wishnick, Elizabeth, "China's Interests and Goals in the Arctic: Implications for the United States," *The Letort Paper*, Strategic Studies Institute, U.S. Army War College, Carlisle, PA, 2017, pp. 1-97.

〈Abstract〉

Research on the Comparison between China's and Japan's Arctic Policy

Seo, Hyun Kyo

This study aimed to analyze the differences by comparing China's Arctic Policy (2018) with that of Japan (2015) being in position of collaboration and competition in Arctic issues with South Korea. As a main theme and composition of contents, since the Arctic expedition in 1999 China, has expanded the field of activity (NSR, resource, international cooperation etc) in the Arctic. China announced the 'China's Arctic Policy White Paper' for the first time in its history in January 2018, after it had announced 'one belt one road policy' named 'New Silk Road' policy newly including Arctic Shipping route in 2017 (updated one of the original policy in 2013). Japan has taken actions for the Arctic like establishment of scientific infrastructure and research activities, and survey & research on feasibility of Arctic shipping route led by the government since 1990's and opened 'Japan's Arctic Policy' in 2015.

This study analyzed each arctic event of China and Japan by time-line for the sake of understanding the background on drawing two Country's Arctic policy and contents of the policy on detail. And to order to identify the characteristics between China's Arctic policy and Japan's, detailed policy items and contents of two countries' detailed plans of the policy were reshuffled and compared by 7 key-words (Climate Change / Environment /

Ecosystem, science & technology, resources, Arctic sea route, international cooperation, Arctic Indigenous People, security). Finally, the study reviewed the implications based on the outcomes of analysis and suggested directions for the improvements of Korea's Arctic policies.

〈Key Words〉

China's Arctic Policy, Japan's Arctic Policy, One belt one road, Arctic Security, Arctic Resources

저자정보

서현교(극지연구소)

shkshk@kopri.re.kr

논문 접수일 : 2018. 4. 20.

논문 심사일 : 2018. 5. 09.

게재 확정일 : 2018. 5. 16.

다. 동북아 주요국의 북극연구

4부
동북아 주요국의
북극연구

우리나라의 북극정책 역사 성찰과 발전 방향*

서현교**

1. 우리나라 북극정책 효시는 북극연구가 그 단초

우리나라 북극정책의 시초는 국가 주도로 시작된 북극 연구에서 그 단초를 찾을 수 있으며, 해양수산부 산하 연구기관인 해양연구소¹⁾가 첫 단추를 꿰었다. 우리나라는 1969년부터 북극 베링해에서 명태를 어획했으나, 북극 연구는 훨씬 그 이후에 시작하였다. 한국과학기술연구원(KIST)로부터 부설화된 해양연구소는 당시 1985년 한국해양소년단연맹의 남극 탐사²⁾를 계기로 남극세종기지 후보지를 답사하였다. 이를 기반으로 1988년 세종기지가 건설되었고,

* 본 논문은 극지연구소 2018년 극지연구소의 창의연구사업인 “극지연구소 중장기 발전 전략 수립 및 극지정책연구·지원 강화” 연구 과제의 지원을 받아 작성됨. (PE18260)

** 환경정책 박사(극지정책), 극지연구소 미래전략실 소속

1) 극지연구소(KOPRI)는 과거 해양연구소의 한 연구부서였으나, 2004년 부설화되었고, 현재는 해수부 산하기관인 한국해양과학기술원(KIOST) 부설기관임.

2) 당시 탐사팀은 두 팀으로 구성됨. 먼저 등산전문가팀은 남극 최고봉 빈슨 매시프(Vinson Massif 4,987m) 등정팀이었고, 과학자 중심의 팀은 킹조지섬 조사팀이었음. 등산전문가팀은 1985년 11월 29일 세계 6번째로 정상 정복에 성공하였음. 과학조사팀은 킹조지섬 필데스 반도 동쪽 해안에 베이스캠프를 치고, 외국 기지들을 방문하여 우리나라 남극조약 가입을 위한 외교 활동과 남극진출에 필요한 자료를 수집했고, 이런 노력이 결실이 되어 세종기지가 남극반도 킹조지섬에 건설될 수 있었음. (극지연구소, 『남극세종기지 20년사』, 2008. 7. 2. p78 참조)

남극연구가 시작되었다.³⁾ 이러한 남극 연구활동 성과를 기반으로 1990년대부터 북극 현장 연구가 시작되었다. 1999년 여름 북극조사를 나간 중국의 채빙 연구선 설룡호에 당시 한국해양연구소 극지연구센터의 연구원이었던 **강성호** 등 우리나라 과학자 2인을 승선시켜 북극의 척지해와 베링해 조사를 한 것이 우리나라 최초의 북극현장 과학조사였다.

북극 현장연구가 시작되면서 우리나라는 북극연구국가 과학자들의 모임인 국제북극과학위원회(IASC)⁴⁾ 가입에도 관심을 가졌다. 이에 2000년 4월 3일 영국 케임브리지에서 개최된 IASC **연례회의**에 옵서버 자격으로 해양연구소 김예동 박사와 윤호일 박사(現 극지연구소장)가 참여해 북극에 대한 한국의 북극에 대한 관심과 노력을 표명하였고, 이후에도 우리나라 북극해 연구실적 및 현황을 소개하며 우리의 활동을 외국에 지속적으로 알렸다. 또한 2002년 3월 노르웨이 니알슨 과학기지촌에 우리나라 기지 개소를 위해 노르웨이와 계약을 체결하고 본격적인 북극 연구를 위한 사전 준비를 마친 후, 4월 25일 IASC **네덜란드 그로닝겐(Groningen) 회의**에서 우리나라가 18번째 IASC 정식회원국이 되었다. 이어 북극 스발바르 제도(Svalbard Archipelago)의 니알슨(Ny-Alesund) 북극다산과학기지는 그보다 4일 후인 2002년 4월 29일 정식 개소되어, 지금까지 매년 하계시즌(6월-9월) 연구자들이 북극연구를 위해 활용하는 우리나라 북극연구의 중심 거점으로 자리잡았다.

2002년 4월 북극다산기지의 개소로 해양수산부는 극지연구개발에 관심을 갖기 시작했고, 해수부가 중심이 되어 작성한 '극지과학기술 개발계획'이 2002년 7월 22일 개최된 국가과학기술위원회에 보고되었다. 이 계획에서는 남북

3) 극지연구소, 『남극세종기지 20년사』, 2008. 7. 2. pp. 77-78 참조.

4) 국제북극과학위원회(IASC)의 구체적인 내용은 웹사이트 <https://iasc.info/> 참조.

극이 갖는 정치와 경제의 중요성에 따라 장기전략 수립의 필요성과 국가 전체의 연구 지원체제 확보, 북극해와 남극 연구를 지원할 새빙연구선 건조와 남극대륙기지 건설, 그리고 해양연구소의 극지연구본부의 기능을 확대하여 극지를 전문적으로 연구하고 인프라 운영을 전담할 전문연구기관 설립이 제시되었다.

그러나 당시 모든 국가출연연구소는 국무조정실 산하여서, 출연(연) 설립은 해수부의 소관이 아니었다. 그럼에도 '극지과학기술 개발계획'을 바탕으로 출연연 관리기관인 공공기술연구회는 극지연구소 설립안을 2002년 12월 상정했으나, 결의 안건이 아닌 보고 안건으로 처리되었다. 공공기술연구소는 이듬해인

2003년 정책과제로 '한국해양연구원 경영진단 및 발전방안'이라는 연구를 실시하여 그해 7월에 도출된 최종보고서에서 당시 극지연구본부 체제로는 목표하는 남북극 연구역량 달성이 어렵다고 보고 극지연구소로 발전시키는 것이 타당하다는 발전방안을 제시하였다. 이 보고서를 계기로 극지연구소 설립에 대한 논의가 더욱 활발해졌다.

2. 남극에서의 희생정신이 극지(연) 출범 및 아라운 건조로

2003년 12월 7일 남극세종기지 월동대 전재규 대원이 당시 조난당한 대원을 구조하려다 바다에서 순직하였고, 정부는 고 전재규 대원 희생의 후속 조치로 국무조정실 주관 정부합동조사단을 세종기지에 파견하였다. 이 조사단 활동 결과를 바탕으로 '극지연구 활성화 대책방안'이 제시되어 2004년 국정현안정책조정회의에 보고되었다. 이 보고서에서는 극지연구소의 부설기관화,

쇄빙연구선 건조, 남극 대륙에 제2기지 건설 등이 포함되었다. 이 같은 노력들이 결실이 되어 현재 우리나라 남극과 북극의 과학연구 및 인프라 운영을 담당하고 있는 극지연구소가 2004년 4월 정식 부설기관으로 출범하였다.⁵⁾

한편, 2000년대 접어들어 우리나라의 남극대륙기지와 남북극의 해양 연구를 담당할 쇄빙연구선의 필요성이 제기되었으며, 2002년 5월 과학기술정책연구원이 '극지연구소본부 중장기 발전계획'을 보고하였다. 이 보고서에서 쇄빙연구선 건조 등 극지인프라 구축이 명시되었고, 이를 기반으로 해수부는 2003년 12월 종합해양과학조사선 기본설계사업을 한국해양연구원에 발주하였다. 이는 실시설계, 건조로 이어져 2009년 극지연구소에 우리나라 최초의 쇄빙연구선인 '아라온(Araon)'이 인도되어 2010년 하반기부터 매년 남북극 연구 지원 및 기지보급 업무를 맡고 있으며, 다산기지 기반의 북극 육상·대기·해양 연구에서 더 나아가 아라온을 기반으로 하는 북극해 대양연구도 본격적으로 할 수 있게 되었다.⁶⁾

극지연구소는 이러한 북극연구 활동과 성과를 바탕으로 외교부와 함께 북극이사회 옵서버 가입을 준비하였다. 북극이사회는 북극해를 둘러싼 북극권 8개국⁷⁾ 정부 간 포럼이며, 1996년 공식 출범했다. 북극권 환경오염이나 환경변화에 직접적인 영향을 같이 받기 때문에, **한 배**를 타고 있는 '북극 환경 공동운명체' 성격을 띠고 있다. 일례로 어느 한 나라가 북극을 크게 오염시키거나 북극 수산물을 남획하여 생태계 균형을 파괴시키면, 다른 북극권 국가들이 같이 영향을 받을 수밖에 없는 구조이므로, 이 8개국은 1990년대부터 회의

5) 극지연구소, 『남극세종기지 20년사』 2008. 7. 2. pp. 91-97 참조.

6) 극지연구소, 『남극세종기지 20년사』 2008. 7. 2. pp. 248-250 참조.

7) 미국, 캐나다, 러시아, 노르웨이, 덴마크(그린란드), 스웨덴, 핀란드, 아이슬란드(북극권 8개국임).

를 개최하며 공동대응을 모색하며 북극이사회 조직을 구체화하였고, 마침내 1996년 북극이사회를 공식 출범시켰다. 북극이사회는 기후와 환경, 생물다양성, 해양, 북극원주민 등 4가지로 요약되며, 북극이사회는 이러한 주제들을 기반으로 북극의 지속가능성 과제들을 논의해왔다.⁸⁾

3. 북극이사회 정식옵서버 가입이 한국의 북극활동 기폭제

우리나라는 북극이사회 거버넌스 체제에 참여하여 국제사회에서 북극연구 및 활동반경을 확대하고자 하였다. 극지연구소는 이러한 국가 기조에 기여하고자 2007년부터 정부를 지원을 해왔고, 외교부는 2008년 5월 북극이사회 옵서버 가입신청서를 제출하였다. 그리고 2008년 11월 노르웨이 코토케이노(Kautokeino)에서 개최된 북극이사회 회원국 8개국 간 외교 국과장급 회의(SAOs)에 참가하여 우리나라의 관심과 연구활동 실적, 북극이사회 기여방안 등을 발표하여 공식 지지를 받음으로써 북극이사회 임시옵서버(Ad-hoc) 국가로 첫발을 내딛었다.

임시옵서버가 된 이후 우리나라는 북극이사회 산하 작업반(WG) 회의 및 전문가회의(EG) 등에 참여하며 북극이사회 정식옵서버 국가가 되려는 의지를 보여주었고, 또한 아라온, 다산기지 기반 북극연구 실적 등도 북극이사회 사무국에 지속적으로 제출하였다. 이런 노력이 바탕이 되어 2013년 5월 15일

8) 서현교, “북극이사회, 북극의 협력마당”, 이유경 외, 『아틱노트』, 지오북, 2018.1.20, pp. 288-294 참조

스웨덴의 북극 탄광도시 키루나(Kiruna)에서 개최된 북극이사회 각료회의에서 우리나라의 정식옵서버 가입이 통과되었다.⁹⁾

우리나라 정부는 북극이사회 정식옵서버 가입 후속조치의 일환으로 정부는 2013년 7월 25일 관계부처 합동으로 '북극 종합정책 추진계획'을 발표하였다. 이 추진계획은 '지속가능한 북극의 미래를 여는 극지 선도국가라는 비전(Vision) 하에 북극권 국제협력 강화, 북극 과학연구 활동 강화, 북극 비즈니스 모델 발굴·추진, 법·제도 기반 확충 등 4대 전략과제가 제시되었고, 이 추진계획을 기반으로, 해양수산부는 2013년 12월 '제1차 북극정책기본계획(2013-2017)'이라는 범부처 북극정책을 우리나라 최초로 대외에 발표하였다. 이 기본계획에는 앞서 4대 전략 과제명을 일부 수정하여 △국제협력 강화, △과학조사 및 연구활동 강화, △북극 비즈니스 발굴 추진, △제도기반 확충 등이 제시되었고, 이 4대 전략 하에 31개 세부계획이 포함되었다. 세부과제에는 북극이사회 관련 전문가활동 확대는 물론 여타 북극권 국제기구 활동 강화 등 국제협력 강화와 함께 북극원주민 단체와 협력, 그리고 한중일과 같은 옵서버 국가 간 협력 등이 제시되었다.¹⁰⁾

또한 극지연구소 중심의 북극과학연구를 더욱 강화하여, 다산기지·아라온기반 연구활동 강화와 환북극 동토층 환경변화 관측, 기후변화 연구강화 등의 과학연구 추진도 포함시켰다. 이와 함께 다산과학기지 규모 확대, 북극연구기관간의 네트워크 협의체인 '북극연구컨소시엄(KoARC)' 출범 및 운영, 제2 차

9) 현재 우리나라 중국, 일본, 싱가포르, 인도, 프랑스, 네덜란드, 스페인, 영국, 폴란드, 이탈리아, 독일, 스위스 등 13개국이 정식옵서버 국가로 활동하고 있음. 서현교, "북극이사회, 북극의 협력마당", 이유헌 외, 『아틱노트』, 지오북, 2018.1.20, pp.299-301 참조.

10) 서현교, "미국의 북극정책 역사 고찰과 한국의 북극정책 방향", 『한국 시베리아연구』, 제 20권 1호, pp. 164-166, 참조.

빙연구선 건조 추진 등 인프라 확충이나 국내전문가 네트워크 구축에도 방점을 두었다. 또한 북극비즈니스에 대비하여 수산자원이나 조선플랜트, 자원탐사 기술개발 및 미래 협력기반 마련이나, 극지정책근거 법령 제정 등 국내 제도기반 정비도 포함되었다.

이 같은 정책을 기반으로 가시적인 성과가 나타났다. 우선 북극연구컨소시엄이 극지연구소에 사무국을 두고 2015년 11월 공식 출범되어 과학·산업·정책 분야의 총 30개 국내기관이 회원기관으로 소속되어 있다. 그리고 2017년에는 컨소시엄(KoARC)이 우리나라 북극연구의 미래 비전과 로드맵을 제시하는 '2030 북극연구 중장기 로드맵 수립 연구'를 수행하여 북극연구 15개 핵심분야를 도출하였고, 이를 기반으로 3대 융복합과제¹¹⁾도 제시하였다. 이와 함께 극지연구소는 환북극 동토층 연구로 미국(알래스카카운실), 캐나다(캠브리지베이), 러시아(바라노바), 아이슬란드(스토르호피이), 그린란드(노르드) 등에 환북극 모니터링 거점도 확보하였다. 한국해양수산개발원(KMI)은 북극원주민 단체 중 하나인 AIA(알류트원주민협회)와 협력사업으로 북극해 해양이용환경도 작성 사업을 추진하여 성과를 내고 있으며, 국내외 극지대학원 국내연구 프로그램인 '북극아카데미'와 우리나라 극지 전문인력 양성프로그램의 일환으로 국내 대학원생을 매년 노르웨이, 뉴질랜드 등 남·북극 주요 국가의 대학교 단기연수 프로그램에 파견하고 있다.

이와 함께 한국해양수산개발원과 극지연구소는 공동주관으로 매년 12월 북극협력주간(Arctic Partnership Week)을 개최하고 있으며 매년 10월 아이슬란드에서 개최되는 북극 씨클(Arctic Circle Assembly)과 매년 1월 노르

11) 도출된 3대 융복합과제명은 '북극 환경변화 위기 대응', '북극 자원 최적 운송시스템 개발', '북극권 4차 산업혁명 적용과 기회'임. (한국북극연구컨소시엄, 『2030 북극연구 중장기 로드맵 수립 연구』 해수부 용역사업 보고서, 2007.12., pp. 168-210 참조.)

웨이 트롬소(Tromso)에서 개최되는 북극 프런티어(Arctic Frontiers) 등의 국제 컨퍼런스에서 세션 개최, 발표 등 실질적인 활동을 이어가고 있다. 그리고 북극경제이사회(Arctic Economic Council)와 협력 강화를 위해 2017년 12월 비북극권 국가로는 우리나라가 처음으로 한-북극경제이사회(Arctic Economic Council) 협력세미나를 서울에서 개최하였고 한국선주협회가 북극경제이사회에 가입하여 우리 기업의 북극 비즈니스 진출의 발판도 마련하였다.¹²⁾

4. 한·중·일, 북극정책 발전 양상 유사

결론적으로 처음 우리나라 정부 주도의 남극 과학연구는 북극연구로 이어졌고, 북극연구 기반으로 하여 북극권 국제 거버넌스 참여, 그리고 이러한 거버넌스 및 국익 확보 등에 종합적으로 대응하기 위해 과학/인프라 확대, 비즈니스 참여, 제도 정비 등을 포괄하는 북극정책 도출로 이어졌다. 즉, 과학활동을 기반이 되어 북극 비즈니스, 제도 정비, 국제협력 등 북극정책이 지향하는 활동의 범위가 점차 확대되었다. 또한, 이 같은 북극연구를 기반으로 하는 북극활동의 확대는 중국과 일본의 북극정책 및 활동 역사에서도 아래 <표 1>과 같이 비슷한 양상으로 나타났다.

12) 웹사이트 참조. (검색일 2018. 5. 10.)

http://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4048/view.do?seq=367786&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&company_cd=&company_nm=&page=1

10 러시아 북극 공간의 이해

〈표 1〉 한·중·일 북극활동 및 북극정책 일지 비교

연도	한국	중국	일본
1990			국제북극과학위원회(IASC) 가입 NIPR 내 북극연구센터 출범
1991			니알슨 국제기지촌 내 과학기지 개소
1993- 1999	우리나라 과학자의 중국 실용 호 탑승 및 첫 북극해 현장 탐 사(1999)	IASC 가입(1996) 실용호 첫 북극해 탐사(1999)	INSROP 프로그램(1993-1999) JANSROP I기 프로그램(1993 -1999)
2002- 2004	IASC 가입(2002) 다산과학기지 개소(2002) 극지연구소, 부설기관으로 출 범(2004)	니알슨 국제기지촌 내 황하기지 개소(2004)	JANSROP II기 프로그램(2002- 2004)
2007		중국 북극이사회 잠정읍서버	중합해양정책본부 설치
2008	북극이사회 임시읍서버		
2009	색방연구소 아라온 건조		북극이사회 잠정읍서버
2010	아라온 첫 북극항해 출항		외무성 내 북극 TFT 설치
2011			북극환경연구 컨소시엄 출범(JCAR), GRENE 프로젝트(2011-2016) 시작
2012	우리나라 '스발바르 조약 가입 13)	중국-아이슬란드 협력 협의, 북 극권 국가인 아이슬란드에 실용 호 방문	북극의 지속가능한 이용을 위한 추진시책(OPRF) 발표
2013	북극이사회 정식읍서버 제1차 북극정책기본계획 발표	중-아이슬란드 간 FTA체결로 북 극자원 확보 교두보 마련, 북극이사회 정식읍서버	제2차 해양정책기본계획 발표, 북극이사회 정식읍서버
2015	한국북극연구컨소시엄(KoARC) 출범	스웨덴 내 중국 북극위성관측소 설치 승인	일본의 북극정책 발표 문부성 주관 ArcS 프로그램(2015 -2020) 시작
2017		실용호의 북서항로(NWP) 성공 적 운항, 해시협력 비전 발표(빙상 실크로드)	
2018	법정부 '북극활동진흥기본계 획' 발표(예정)	중국 북극정책백서 발표	일본 각료회의 북극정책 포함한 '해양기본계획' 발표(2018.5.)

자료: 서현교, "중국과 일본의 북극정책 비교 연구", 『한국 시베리아연구』 제22권 1호, 2018.5. 31, p. 138, < 표 2 > 기존내용 보강.

13) 그리고 2012년에는 다산기지가 있는 노르웨이령 스발바르 제도에서 경제활동에 대

다만, 2013년 북극정책 기본계획 중 당초 목표를 달성하지 못한 과제들이 있다. 특히, 인프라 구축 및 제도정비 부분이 그러하다. 해수부 주관으로 북극 연구지원을 전담할 수 있는 제2 쇄빙연구선 건조사업이 북극정책 기본계획의 전략과제로 채택되어, 예비타당성조사가 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 주관으로 2016년부터 1월에 시작되었는데, 쇄빙연구선 크기, 타당성 등의 이견으로 통과하지 못하여 현재 재기획 중에 있다. 또한 극지방 야 제도 기반으로 정부 안정적 극지연구 및 활동 지원과 극지연구소의 기능과 조직을 강화하는 내용 등을 담은 '극지활동진흥법'이 2016년 말 국회에서 발의되었으나, 극지연구소의 법적 지위 조항 등의 문제점을 들어 국회 법제사법위원회에 계류된 채로 있다¹³⁾. 주변국인 중국과 일본은 이미 기존에 '설릉호'와 '시라세호'라는 쇄빙연구선¹⁴⁾을 각각 운영하고 있음에도, 자국 북극정책 내에 신규 쇄빙연구선 건조를 통한 북극연구 활동 강화를 꾀하고 있다. 특히 중국은 내년에 14,000톤급 제2 설릉호에 대해 시험항해를 실시할 계획이며, 일본은 현재 선박 건조를 위한 타당성 평가를 진행 중이다.¹⁵⁾

해 노르웨이 국민과 비차별 조건으로 활동을 보장받는 국제 조약인 "스발바르 조약 (Svalbard Treaty)"에 가입함. 스발바르 조약 내용은 아래 웹사이트 참조

<https://www.loc.gov/law/help/us-treaties/bevans/m-ust000002-0269.pdf> (검색일 2018. 7. 10.)

14) 웹사이트 참조. (검색일 2018. 5. 10.)

http://www.kookje.co.kr/news2011/asp/newsbody.asp?code=0100&key=20171107_22005002589

15) 일본은 시라세, 중국은 설릉호를 극지역 쇄빙연구선으로 운영하고 있음. (검색일 2018. 5. 10.)

16) 웹사이트 참조. <http://www.globaltimes.cn/content/1095766.shtml> ((검색일 2018. 5. 10.)

12 러시아 북극 공간의 이해

극지연구는 기후변화 대응이나 환경보호, 남·북극의 지속가능성 등과 같은 국제사회 글로벌 이슈에 공동 대응하고, 국제 공조에 참여한다는 측면에서 과학외교 기능과 국가의 이미지 제고 효과가 크다. 또한 극지연구 등을 통한 **국제 협력**은 이해관계가 상충하지 않아 협력이 용이하며, 극지분야 국제협력을 **기반으로 양자 및 다자 경제협력 및 국익창출로 이어질 수 있다.**

따라서 제1차 북극정책기본계획(2013-2017)의 후속으로 올해 발표되는 범부처 '북극활동진흥기본계획'(2018-2022)에는 제1차 기본계획에서 목표 달성을 하지 못한 세부과제에 대한 문제점을 검토하여 2차 기간 중에 목표를 조기 달성할 수 있도록 더욱 실행력 있는 추진체제와 이행방안이 마련되어야 할 것이며, 나아가 정책 달성을 이룬 과제들에 대해서는 후속조치를 통한 성과창출이 확대되도록 범부처 및 관련 기관들이 협력을 강화하여야 하겠다.

또한 중국, 일본 등 주변국이 북극항로를 비롯해 다양한 경제활동 참여 및 기업진출을 지원·장려는 북극정책을 국가 주도로 추진하고 있다는 점을 고려해야 한다. 즉, 정부는 '북극활동진흥기본계획'(2018-2022)에서 장기적 관점의 청사진을 기반으로 국익 확보를 위해 민관학연이 협력 시너지를 낼 수 있는 대형 아젠다와 이를 위한 실천방안을 제시해야 할 것이다.

필자: 서현교 박사
 환경정책학 박사(극지정책 전공)
 일본 동경 일본UN본부 산하 UNU/IAS 연구원
 미래한국, 사이언스타임즈 등 과학/교육부문 기자
 한국(KOPRI)-노르웨이(NPI) 극지연구협력센터 센터장(노르웨이 트롬소)
 제27차 남극세종과학기지 총무(부대장급)
 現 극지연구소 미래전략실 근무

<참고문헌>

한국어자료

- 김태진, "러시아 북극권 소수 민족 언어연구 - 코미어(коми язык)를 중심으로 -", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』 16(1), pp. 271-294, 2012.05.
- 김태진, "러시아 시베리아지역 소멸위기 언어에 대한 고찰- 네네츠어를 중심으로 -", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』 17(2), pp. 161-188, 2013.11.
- 배규성, "북극권 쟁점과 북극해 거버넌스", 21세기정치학회, 『21세기정치학회보』 20(3), pp. 457-478, 2010.12.
- 배규성, 성기중, "북극지역의 안보적 도전 - 군비경쟁의 정치적 함의", 동아시아국제정치학회, 『국제정치연구』 14(2), pp. 307-334, 2011.12.
- 배규성, 예병환, "바렌츠해 조약의 국제법적 분석: 러시아 - 노르웨이간 해양경계획정 방법을 중심으로", 독도연구소, 『독도연구』 (20), pp. 193-232, 2016.06.
- 백영준, "베는 다닐 수 있는가? "북극해항로"의 가능성", 북극연구단, 『북극연구』 10호, 2017, p. 100.
- 윤영미, "러시아의 북극지역에 대한 해양안보 전략: 북극해 개발과 한-러 해양협력을 중심으로", 동서문제연구원, 『동서연구』 21(2), pp. 4-80, 2009.12.
- 윤영미, "북극해 해양분쟁과 지정학적 역학관계의 변화 - 러시아의 북극해 국가전략과 대응 방안 -", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』 14(2), pp. 1-42, 2010.11.
- 윤영미, 이동현, "글로벌 시대 한국의 북극정책과 국제협력: 제약점과 과제", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』 17(2), pp. 189-226, 2013.11.
- 이영형, "러시아의 북극해 확보전략: 정책방향과 내재적 의미", 아태지역연구센터, 『중소연구』 33(4), pp. 103-129, 2010.02.
- 이영형, "문재인 정부의 대러시아 중점협력과제와 극대화 전략", 국가안보전략연구원, 『국가안보와 전략』 17(3), pp. 67-99, 2017.09.
- 이영형, 김승준, "북극해의 갈등 구조와 해양 지정학적 의미", 한국세계지역학회, 『세계지역연구논총』 28(3), pp. 289-315, 2010.12.
- 이재혁, "러시아 극동지역의 관광자원과 한국 관광산업 개발 방안", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』 19(2), pp. 103-128, 2015.11.
- 이재혁, "시베리아의 수산자원과 한국 수산업의 진출 방안", 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』 17(1), pp. 97-144, 2013.05.
- 이탁기, 김태욱, 임재환 외 1명, "북극해 계속자료에 기초한 아라온호의 국부 병합력 계산 연

- 구”, 한국해양공학회, 『한국해양공학회지』, 27(5), pp. 88-92, 2013.10.
- 이탁기, 김태욱, 임채환 외 1명, “북극해 운항 중 계속된 빙하중에 대한 분석 연구”, 대한조선학회, 『대한조선학회 논문집』, 51(2), pp. 107-113, 2014.04.
- 이탁기, 이종현, 임채환 외 1명, “북극해에서 계속된 국부 빙하중에 대한 선속 및 빙두께 영향”, 한국해양공학회, 『한국해양공학회지』, 27(5), pp. 82-87, 2013.10.
- 한종만 외, 『러시아 북극권의 이해』(서울: 신아사, 2010), pp. 232-249.
- 한종만, “러시아 극동·바이칼지역 사회경제 발전 프로그램과 한·러 경제협력의 시사점”, 러시아연구소, 『러시아연구』, 24(2), pp. 407-444, 2014.11.
- 한종만, “러시아 북극권 지역에서의 자원/물류 전쟁: 현황과 이슈”, 한국-시베리아센터, 『한국 시베리아연구』, 18(1), pp. 1-33, 2014.05.
- 한종만, “러시아 북극권의 잠재력: 가능성과 문제점”, 극동문제연구소, 『한국과 국제정치』, 27(2), pp. 183-215, 2011.06.
- 한종만, “북극 공간의 개념 정의: 자연구분과 인문구분을 중심으로”, 한국비교경제학회, 『비교경제연구』, 22(1), pp. 41-74, 2015.06.
- 한종만, “북극지역의 지정학적, 지경학적, 지문화적 역동성에 관한 연구”, 사회과학연구소, 『사회과학연구』, 40(2), pp. 57-90, 2016.08.

외국어자료

- Volker Steinbach, Erdöl und Erdgas der Arktis - Chancen und Herausforderungen, Bundesanstalt für Geowissenschaft und Rohstoffe (BGR), Hannover 2010, p. 2.
- Пересыпкин В.И., Яковлев А.Н. Северный морской путь // *Навигация и гидрография*, 1998, № 6, с. 11.
- Шадрин А.И., Ким Чжон Хун, Бэк Ён Чжун НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРКТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ КОРЕЯ // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования, Выпуск 12, Красноярск, 2017. с. 322-327.
- 榎本 浩之, “北極圏の温暖化: 科学の取り組み・フィールドワーク・人”, 『ヒマラヤ学誌』, 15, 193-199, 2014-03-28.
- 榎本 浩之, ALIMASI Nuerasimuguli, 柴田 啓貴, 田中 康弘, 顔山 一孝, 高橋 修平, “北極海の海水変動の季節性と変動および環北極域の環境への影響”, 『Environmental science』, 25(6), 469-476, 2012-11-30
- 大塚 夏彦, 大西 富士夫, 泉山 耕, “北極海航路による海上輸送の変遷と特徴”, 『土木学会論文集B3(海洋開発)』, 73(2), pp. 25-30, 2017.

- 大塚 夏彦, 古市 正彦, 泉山 耕, 中野 佑哉, “北極海航路によるバルク貨物の海上輸送コストの分析”, 『土木学会論文集B3(海洋開発), 70(2), pp. 151-156, 2014.
- 島田 浩二, “北極海における海水激減メカニズムについての考察” 『地學雜誌』 119(3), 451-465, 2010-06-25.
- 島田 浩二, 鴨志田 隆, “北極海における海水運動・海洋循環の強化によってもたらされる更なる激的な海水減少”, 『地學雜誌』 117(6), xix-xx, 2008-12-25.
- 妹尾 春樹, “シロクマからヒトへの警告—北極圏におけるビタミンA貯蔵細胞の研究から—
—北極圏におけるビタミンA貯蔵細胞の研究から—”, 『日本食生活学会誌』 18(4), pp. 309-316, 2008.
- 妹尾 春樹, “ホッキョクグマの生態・食性から見る環境適応 (特集 雪と氷の世界に生きる—
極地方の生物その特異な生態— (北極圏の生物)”, 『遺伝』 62(1), 24-29, 2008-01.
- 本村 眞澄, “ロシア北極圏の石油・ガス開発の現状”, 『土木学会論文集B3(海洋開発)』 73(2), pp. 31-35, 2017.
- 本村 眞澄, “北極海資源開発の現況と将来 (特集 北極海のシーパワー)”, 『世界の艦船』 (712), pp. 156-159, 2009-10.
- 本村 眞澄, “姿を現した新資源地帯の可能性: 日本のエネルギー安全保障を強化 (特集 北極圏フロンティアの攻防)”, 『外交』 22, pp. 36-41, 2013-11.
- 本村 眞澄, “在来型油ガス田のフロンティア開発: ターゲットは北極圏, 大水深, 重質原油 (特集 在来型の底力: 技術革新と高油価で飛躍する在来型油ガス田開発)”, 『石油開発時報』 (180), pp. 17-21, 2014-02.
- 本村 眞澄, “第2章 北極圏のエネルギー資源と我が国の役割” 『北極のガバナンスと日本の外交戦略』(日本国際問題研究所), 2012.
- 山口 一, 大塚 夏彦, “北極海航路実現に向けた総合的研究と課題”, 『土木学会論文集B3(海洋開発)』 73(2), pp. 36-41, 2017.
- 野上 義二, “エグゼクティブ・サマリー(報告書要旨) 『北極のガバナンスと日本の外交戦略』 (日本国際問題 研究所), 2012.

인터넷 자료

- 대한민국 외교부 발표자료 참조: <https://goo.gl/KAC22f> 2014(검색일: 09.10.2017.)
- 월드뉴스 보도자료 'Daewoo Shipbuilding Clinches Huge Order for 15 Ice-breaking LNG Carriers from Yamal LNG of Russia'
<http://www.newsworld.co.kr/detail.htm?no=1375> (검색일: 2017. 9. 20.)

북극지식센터 '북극 컨소시엄 관련정보':

<http://www.arctic.or.kr/?c=11/13/65&idx=990> (검색일: 2017년 10월 17일).

북극항로 <https://goo.gl/Lh8UFD> (검색일: 2017년 7월 4일)

위키피디아 백과사전 북극지역 지도 <https://goo.gl/rASxUK> (검색일: 2017년 7월 4일)

슈라시아 이니시어티브 동아일보 사설

<http://news.donga.com/BestClick/3/all/20131019/58316254/1> (검색일: 2017. 10. 9.)

일본 국립 극지연구소(<http://www.nipr.ac.jp/>)

일본 외교부 보도자료 '북극 담당대사 임명' h

http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/25/3/press6_000016.html

일본국립정보학연구소 '일본어 논문검색사이트 cinii': <http://ci.nii.ac.jp/>

일본 수상관저 보도자료 '일본의 북극전략의 로드맵':

<https://goo.gl/UxslpG> (검색일: 2017년 10월 17일).

한국연구재단 학술지색인(KCI):

<https://www.kci.go.kr/kciportal/po/search/poArtiSearList.kci>

한국일보 보도자료 '문재인 대통령, 푸틴과 통화 "북핵 해결 협력 논의"

<https://goo.gl/2tKSXg> (검색일: 2017. 5. 12.)

『극지의 한국, 미래의 도전』



극 지 연 구 소



수신자 내부결재
(경유)

제목 극지법연구회 전문가 활용 결과 보고

1. 관련근거 : 미래전략실-40 (2018.1.29.) 극지법연구회 전문가 자문 의뢰의 건
2. 상기와 관련하여 극지법연구회 서면자문 결과와 전문가 2인에 대한 활용 결과 보고를 다음과 같이 제출합니다.

- 다 음 -

가. 활용 전문가 명단

	소 속	성명	직위(등급)	활용 내용
1	산하온연구소	김기순	소장(A급)	o 극지법연구회 전문가 자문 (제25차 극지법연구회를 권역자문으로 대체) - 남극의 국가관할권 및 기지대장의 권한에 관한 국제·국내법적 문제에 관한 연구주제 - 2018년도 극지법연구회 “남극법분과” 연구주제
2	한국해양대학교	이용희	교수(A급)	

나. 소요예산

구분	구분	내역	금액(원)	활용계정
전문가 활용비	자문비	2인(A급) X 300,000원	600,000	PE17250(202) 국가 및 기관 극지연구 전략수립을 위한 정책연구 (전문가 활용비)

- 붙임 1. 국내전문가 활용보고서(김기순)
 2. 국내전문가 활용보고서(이용희)
 3. 극지법연구회 전문가 자문의견서(김기순)
 4. 극지법연구회 전문가 자문의견서(이용희). 끝.

제26차 극지법연구회 결과보고

미래전략실 2018.04.27.

1 개요

- 일 시 : 2018년 4월 20일(금), 16시~19시
- 장 소 : 대한상공회의소 소회의실-5(지하2층)
- 참석자 : 권세중(외교부 기후환경과학외교국장), 이경한(해양수산부 해양개발과 사무관), 이교연(외교부 글로벌환경과학과 사무관), 홍석영(외교부 국제법규과 외무행정관), 황순환(환경부 자연생태정책과 사무관), 신형철(극지연구소 정책협력부장), 김민수(한국해양수산개발원 극지정책센터장), 김지희(극지연구소 극지생명과학연구부) 외 7명 (총 15명)
- 주 관 : 극지연구소

2 일정

시 간	내 용
16:00~16:10	■ 개회 : 극지법연구회 및 참석자 소개
16:10~17:00	■ 주제 발표 및 토론 (발표1) 킹조지섬의 외래종 각다귀 퇴치-통제 동향 및 우리나라의 역할 / 김지희 (극지연구소 책임연구원)
17:10~18:00	(발표2) “중앙북극해공해상 비규제어업 방지협정(안)”의 쟁점과 시사점 / 신형철 (극지연구소 정책협력부장)
18:10~19:00	(발표3) 제4차 산업기술 기반 북극진출 필요성 및 과제 / 김민수 (극지정책연구센터 센터장)
19:10~20:00	■ 자유 토론 (저녁 식사)

3 주제별 발표토론 내용(요약)

[제1주제] 킹조지섬의 외래종 각다귀 퇴치-통제 동향 및 우리나라의 역할

기 본 정 보
<ul style="list-style-type: none"> ○ 제18차 CEP(2016)에서, 우리나라는 킹조지섬에서 2006년부터 보고되고 있는 각다귀(파리의 일종)가 세종과학기지 오수처리시설에 정착한 사실과 그 제거계획을 소개 ○ 제19차 CEP(2017)에서, 우리나라는 우루과이, 칠레, 영국과 함께 킹조지섬에 서식하는 외래종 각다귀에 관한 문서(WP52)를 제출하고, 주변 기지 당사국의 동참 독려 ○ 제20차 CEP(2018)에서, 우리나라는 우루과이, 칠레, 영국과 공동으로 킹조지섬에 유입된 각다귀 퇴치 또는 통제를 위한 당사국간 협력 계획에 대한 문서(WP26) 발표 ⇒ '새로운 협력적 사찰모델 개발'과 더불어 우리나라가 남극조약체제의 주요 의제를 발의하고 선도한 대표적인 사례

○ 주요 내용

- 외래종의 유입 및 정착은 남극 생태계에 큰 위협
- 남극의 외래종은 새포아풀(식물), 진드기류 4종, 톡토기류 7종, 애기지렁이과 1종, 파리목 3종(이상 무척추동물) 등 다양 (과학자 1인당 5.5개 외래종 유입)
- ATCM/CEP는 “Key guiding principles”를 선포하여, **방지^{Prevention}**(△다양한 수준의 방문자 교육, △모든 활동의 외래종 유입 위험 평가, △유입최소화를 위한 예방조치, △효과적인 예방 조치 이행, △출발전, 보급전 예방조치, △타 극지역에서 이미 사용한 항목들에 대한 각별한 주의), **감시^{Monitoring}**(△규칙적/주기적 모니터링, △주기적인 예방조치의 리뷰, △당사국 및 이해당사자간의 정보공유), **대응^{Response}**(△외래종의 분포 범위의 확장을 막고, 박멸 작업이 간단하고 비용효과적이고 성공가능성이 높도록 최우선적으로 대응, △후속 조사를 포함하여 통제 또는 박멸 프로그램의 효능을 정기적으로 평가) 조치를 요구
- 우리나라는 2016년부터 협력적인 공동대응 방안을 모색 중이며, 2017/18 하계 시즌에는 우루과이, 칠레, 폴란드, 러시아와 공동 모니터링 프로그램 운영

○ 시사점, 기타

- 현재는 제거(박멸)보다는 연구에 초점을 두고 있으나, 2018/19 하계 시즌에는 외래종 퇴치 전문가 실사를 통해 제거 여부-방법론 등 결정 계획 중임

- “남극토착동식물”의 개념·범위와 관련하여, 국내 법률은 시행령에, 시행령은 외교부장관 고시에 위임하고 있으나 정작 고시가 없는바, 이는 ①여전히 새로운 토착동식물을 발견 중에 있고, ②예산의 한계로 전면적인 조사가 불가능하기 때문임

[제2주제] “중양북극해공해상 비규제어업 방지협정(안)”의 쟁점과 시사점

기 본 정 보
<ul style="list-style-type: none"> ○ 북극해 연안국 배타적 경제수역 외측의 ‘중양 북극해 공해역’이 해빙의 빠른 축소로 노출되면서, 연안 5개국은 어업 잠재성 및 어류자원의 보호에 주목함 ○ 북극해 연안 5개국은 2010년부터 정부간 회합(3차례)과 과학자 회의(3차례)를 거쳐, 2015년 7월 ‘중양 북극해 수산업에 관한 오슬로 선언’ 채택 ○ 북극해 연안 5개국은 한·중·일, 아이슬란드, EU를 초청하여, 총 6차례 정부간 협의를 거듭한 결과 협정문(안) 작성, 현재 서명을 위한 각국 국내절차 진행 중 <p>⇒ 이 협정이 발효될 경우, 우리나라는 처음으로 북극 거버넌스 이슈에 대한 ‘의사 결정권’을 보유하게 됨</p>

○ 주요 내용 : 쟁점별 요약

- 의사결정

의장(미국)의 최종타협안(17.03)	제6차 회의 최종타결안(17.11)
<ul style="list-style-type: none"> ○ 총의(consensus)로 결정 ○ 총의 실패 시, <ul style="list-style-type: none"> - 절차적 문제 : 투표국의 과반수 - 실질적 문제 : 연안국 3국 포함 3/4 가중다수결 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제6조 (의사결정) <ol style="list-style-type: none"> 1. 절차적 문제 : 투표국의 과반수 2. 실질적 문제 : 총의

- 협정의 잠정성

의장(미국)의 최종타협안(17.03)	제6차 회의 최종타결안(17.11)
<ul style="list-style-type: none"> ○ 전문에 잠정적인(interim) 보존·관리조치 성격의 상업적 어업 유예(moratorium) 취지 명시 ○ 향후 FRMO 설립논의 개시 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전문의 관련 문구 삭제, 단 잠정성을 내포한 조항 존치 ○ 제5조(검토 및 추가 이행) 제1항 최소한 2년 마다 회합하여 아래 사항 논의 <ul style="list-style-type: none"> - 협정의 유효기간(16년) 고려 - 공동과학연구·모니터링 등 과학정보 검토 - 지역소지역수산기구의 설립 또는 약정(arrangement)의 채택에 대한 협상 개시 여부 - 발효 후 3년 내, 시험어업을 위한 보존·관리 조치 창설

- 협정 지역(Agreement Area)

의장(미국)의 최종타협안(17.03)	제6차 회의 최종타결안(17.11)
<ul style="list-style-type: none"> 국제법에 따라 관할권이 행사되는 국가수역으로 둘러싸인 북극해 중앙의 공해 수역 	<ul style="list-style-type: none"> 제1조(용어 정의) <ol style="list-style-type: none"> 캐나다, 그린란드와 관련된 덴마크, 노르웨이, 러시아, 미국이 어업 관할권을 행사하는 수역으로 둘러싸인 북극해 중앙의 단일 공해 영역

- 신규회원국 가입

의장(미국)의 최종타협안(17.03)	제6차 회의 최종타결안(17.11)
<ul style="list-style-type: none"> 의사결정 절차에 따라 당사국들이 결정 	<ul style="list-style-type: none"> 제10조(가입) <ol style="list-style-type: none"> 당사국들은 이 협정 가입에 대해 진정한 관심을 가진 국가를 협약에 가입토록 초청 가능

- 발효

의장(미국)의 최종타협안(17.03)	제6차 회의 최종타결안(17.11)
<ul style="list-style-type: none"> 서명을 위해 개방된 기간 중, 7개국 이상의 비준서 기탁 30일 후 발효 서명을 위해 개방된 기간 종료 후, 5년까지 연안국 5개국 포함 7개국의 비준서 기탁 30일 후 발효 	<ul style="list-style-type: none"> 제11조(발효) <ol style="list-style-type: none"> 제9조 1항에 나열된 국가 및 EU는 비준, 수락, 승인 또는 가입 문서의 기탁일로부터 30일 후 발효 제10조 2항에 따라 가입한 국가는 기탁일로부터 30일 후 발효

○ 시사점. 기타

- 우리나라, 처음으로 북극 거버넌스에 관한 의사결정 체계 참여
- 북극 중앙 공해에 관한 지역수산기구 설립 시 논의 자격 확보
- 국제조약의 성립과 이행을 위한 과학연구의 중요성 확인
- 조업 이행 단계 전에 수립된 최초의 어업 협정이 될 것으로 전망
- 비규제 어업(Unregulated Fishing)의 개념은 “[㉠]지역수산관리기구의 적용수역에서 [㉡]무국적어선에 의하여 행해지는 어업활동 또는 그 기구의 비당사국 국기를 게양한 어선 또는 어업 실체에 의하여 그 기구의 [㉢]보존관리조치와 일치하지 않거나 위반하는 방법으로 행해지는 어업활동”인데, 본 협정(안)이 지역수산관리기구 설치 이전에 비규제 어업을 방지한다는 점에서 국제법(학)의 새로운 화두를 던짐

[제3주제] 제4차 산업기술 기반 북극진출 필요성 및 과제

기본 정보
<ul style="list-style-type: none"> ○ 소위 '콜드러시'라고 불리는 북극의 경제활동 증가 추세는 북극권 개발투자의 확대, 북극항로의 이용 등 다양한 형태로 논의 되고 있음 ○ 북극경제 진출에 대하여, 중국은 '투자', 일본은 '과학외교', 우리나라는 '제4차 산업혁명 기술'로 집약할 수 있음 ○ 현재 준비 중인 '북극활동 진흥 기본계획'에도 책임있는 북극협력 및 산업 파트너, 비즈니스 진출 역량, 신산업 발굴 등의 현안이 포함되어 있음 <p>⇒ 그러나, 진정한 의미의 북극권 국가의 파트너가 되기 위해서는 우리나라의 계획을 수립하기에 앞서 북극권 국가의 수요(Needs)의 조사가 필요함</p>

○ 주요 내용 :

- 제4차 산업기술은 △통신, △교통, △에너지, △물류, △의료, △교육, △안전 등으로 분류할 수 있음
- 그 중에서 북극권에 적용 가능한 사항은 △해양(해양탐사·조사, 연안관리, 환경보호, 해양생태계 유지·보전), △해운(북극항로 운항, 항행안전, 해상구조, 친환경·자율무인석박 운영), △항만물류(무인자동화항만, 무인자율이송 장비·시설, 즉시항만시설, 스마트물류센터시스템), △수산(최첨단 양식, 수산자원관리, ICT기반 콜드체인네트워크 수산물류단지) 등으로 세분화할 수 있음
- 우리나라 제4차산업의 현주소는 아래와 같음

• 4차 산업혁명 대응을 위한 기본 정책방향(17.10. 4차산업혁명위원회)

강점	약점
<div style="text-align: center; background-color: #c00000; color: white; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 과학 기술 </div> <ul style="list-style-type: none"> • ICT 발전지수 2년 연속(15-16) 세계 1위 • GDP 대비 R&D 투자 비중 세계 1위 (4.23%, '15년 기준) 	<ul style="list-style-type: none"> • 인공지능 기술력은 미국과 2.2년 격차 (16.47%) • 민간 R&D 투자 증가율 급감 * 16.4%(11) → 2.7%(12) → 2.8%(15) (KISTEP)
<div style="text-align: center; background-color: #c00000; color: white; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 산업 경제 </div> <ul style="list-style-type: none"> • 전기요금, 임금협차 등 기업환경평가 순위는 190개국 중 5위(16, 세계은행) • 제조업 경쟁력 40개국 중 5위 (델로이트, '16) 	<ul style="list-style-type: none"> • 180개 유니콘 기업 중 국내기업 3개 불과 (총 30개, 44개, 17년 기준) • OECD 국가별 상품시장 규제지수*는 33개국 중 네 번째(18) * 기업입장 간소, 규제 복잡성, 정보 asym 등
<div style="text-align: center; background-color: #c00000; color: white; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 사회 제도 </div> <ul style="list-style-type: none"> • 혁신성취도 지수는 OECD 국가 중 2위(16) • 인간개발지수* 188개국 중 17위(LAND, '16) * 교육수준, 국민소득, 평균수명 등을 통해 평가 	<ul style="list-style-type: none"> • SW 등 신산업 분야 인공민족 부족 • SW 인공민족 수급전망 '16-'20년 중 고급인력 약 2.8만명 부족(17, KISA원) • 국내 청년 실업률 증가('07년 7.2% → '16년 8.8%)

- 북극은 특수 환경을 고려한 제4차 산업혁명 기반 ICT기술의 필요성과 활용효과가 큰 지역으로, ICT 기술 활용 수요에 대한 국제협력 사업 발굴 및 추진 가능

○ 시사점 기타

- KMI는 제4차 산업기술을 통한 북극진출 전략수립을 위하여, a) 해양수산 및 사회인프라·기술 분야의 협력과제 도출(문헌분석) 및 우선순위를 선정하고, b) 북극권 국가의 정책전문가를 대상으로 실제 수요에 대한 설문을 실시할 예정

제27차 극지법연구회 회의록

극지연구소 미래전략실 2018.08.29.

1. 회의 개요

- 일시 : 2018.08.24.(금), 16:00~19:00
- 장소 : 대한상공회의소 소회의실-1
- 참석자 : 신형철, 한승우, 서원상, 서현교, 김선빈(이상 극지연구소), 신선호(해양수산부), 이교연, 홍석영(외교부), 김종덕, 김민수, 이슬기, 김지혜(이상 한국해양수산개발원), 김기순(산하온연구소), 임광수(극지연구진흥회) 이상 14명

2. 안건

- 2050 극지 미래 청사진 추진 현황 및 주요 현안
- 제41차 남극조약협의당사국회의(ATCM) 주요 쟁점 및 시사점
- 극지법연구회 활성화 방안

3. 내용

- 2050 극지 미래 청사진 추진 현황 및 주요 현안
 - 북극권 국가의 해양수산 각 부문별 4차 산업혁명 기술 수준의 현재와 미래 모두 해양관측 및 예보 분야가 높을 것으로 예상
 - 항만이나 해운 안전보다 해양관측 및 예보가 쇄빙선의 과학적인 기능을 십분 활용할 수 있고, 제2쇄빙선을 이용한 연구가 도움이 될 것이라 설문 고객들이 판단한 듯함.
 - 북극권 경제개발투자에 대한 Risk 관리를 위한 준비 필요
 - 북극 거버넌스 및 북극관련 제도화하는 부분에 참여하여 북극권에 투자에 따른 절차 및 Risk 관리 방안 마련 필요

- 북극 이사회: 북극에서 별도의 환경영향평가 진행 논의 시작

□ 제41차 남극조약협약당사국회의(ATCM) 주요 쟁점 및 시사점

- 아르헨티나가 생물다양성 관련하여 나고야의정서 체제(영유권 내에 적용)를 언급한 것은 남극 대륙에 대한 영유권 동결 사안 등을 모를 리 없는 아르헨티나의 의도적인 발언일 가능성이 높아 보임.
 - 남극조약에 적용되는 범위 : 남위 60도 이남 대륙 및 해역
 - UN해양법협약 상 주권이나 주권적 권리가 미치는 모든 해역의 경우 영유권 인정
 - 당분간 남극조약 범위 내의 대륙과 남극해 부분은 영유권 동결 예상
- ATCP 지위를 갖는 회원국 수의 증가 혹은 현상 유지가 우리나라에 영향을 미치는가에 대한 판단은 우리나라를 지지하고 공조할 수 있는 우호적인 나라가 많은지가 중요한 기준이 될 것임.
- 베네수엘라의 ATCP 지위 신청의 경우 남미 지역 국가들은 지지 의사를 밝혔으나 미국 및 타 국가들은 지지 의사를 밝히지 않음.
- 터키와 콜롬비아의 경우 연구 활동 실적을 꾸준히 제출하고 자국의 과학연구 성과 홍보에 적극적이며, 우리와 우호적인 협력 관계를 맺을 수 있을 것으로 기대

□ 극지법연구회 활성화 방안

- 연구회의 위상을 확립하기 위해 극지법연구회가 싱크탱크로서 기능을 갖추어야 하고 정부의 수요를 반영하는 논의가 필요
 - 북극활동진흥기본계획에 극지법연구회가 포함되었고, 극지법연

- 구회가 싱크탱크로서 기능할 수 있는 근거가 마련되었다고 봄.
- 연구소 내에서 연구 활동의 일환으로 정부 부처에 향후 극지법 연구회에서 다룰 의제에 대해 설문 후 그에 맞춰 내·외부에서 전문가를 초청하여 문제에 대응
- 외교부나 해수부 등 부처에서 극지법연구회에 안건 제공 및 옵서버 리포트와 관련한 안건 등을 통한 연구의 필요성 강화
- 논의 주제의 경우, 법에만 한정된 것이 아니라 극지와 관련된 전반적인 제도, 정책 등으로 확대
- 개인의 의견이 아닌 집단적인 지혜로 의견을 제공할 수 있도록 회원 확대도 필요하고 더 긍정적으로 고려해야 함.
- 장기적인 재원 확보의 경우, 연구소 내에서 해결할 수 있는 방안을 계속 모색하되 추후 비용이 계속 커질 경우 법인화, 예산을 추가적으로 확보하는 방안에 대해 논의가 필요
- 예산의 추가적인 확보를 목적으로 새로운 학회를 만드는 것은 불필요하다고 생각됨.

□ 극지법 연구회 활동 제안 사항

- 남극 관광의 폭발적인 성장으로 관광객들에 대한 허가 관련 책임 및 남극 관광객들을 대하는 자세
 - 우리나라의 경우 남극 관광을 가는 개인에게 남극 활동 허가 발급 관련 책임을 지우는데 이는 tour operator에게 책임을 지우는 미국이나 뉴질랜드와는 다름.
 - 남극 관광객을 연구 교란 세력이 아닌 민간 외교관으로 취급하는 시각도 포용할 필요가 있음.
- 2019년은 한국의 ATCP 지위 획득 30주년이 되며, 과학기술뿐만 아니라 국제사회의 위상과 역할에 대해 큰 의미를 갖는 사건임.
 - 한국의 2019년 적당한 시점에 (예를 들어 ATCM이나 극지심포지엄이 열리는 5~6월이나 ATCP지위 획득 시기인 10월)

ATCP 지위 획득을 기념하고 의미를 되새기는 행사를 극지법 연구회 차원에서 고려할 필요가 있음.

- 그런 의미에서 최근 호주 연구자들이 호주-한국 재단에서 2년 기간의 남극협력 관련 과제를 수주한 것도 활용할 수 있음.

제28차 극지법연구회 회의록

극지연구소 미래전략실 2018.12.04.

1. 회의 개요

- 일시 : 2018.11.30.(금), 16:00~19:00
- 장소 : 대한상공회의소 소회의실-5
- 참석자 : 신형철, 서현교, 김선빈, 김선아(이상 극지연구소), 이용희(한국해양대), 김원희(한국해양수산개발원), 김기순(산하온연구소) 이상 7명

2. 안건

- 2050 극지 미래 청사진 및 극지비전선포식 선언문 검토

3. 내용

- 2050 극지 미래 청사진 TF 보고서 검토
 - 2050 비전으로 설정하기에 지엽적인 내용이 많이 포함되어 있음.
 - 2050 전망에 대한 부분이 북극 위주의 내용이고, 산업 부문은 남극에 대한 수치가 전혀 없음.
 - 남극과 북극을 아우르는 관점에서 보고서를 쓰기 쉽지 않은데, 내용을 포괄적으로 잘 담고 있다고 생각함.
- 극지 선언문 및 해수부 보고용 '2050 극지활동 청사진' 검토
 - 2050 극지 활동 선언문이라 미래 지향적인 표현들이 들어가야 하는데, 현재 시점 혹은 30년까지의 계획에 맞춰진 내용이 많음.
 - 기반 마련, 교두보 역할, 등은 현재 시점에서 해야 할 일이라고 생각함.
 - 30년 후 계획인데, 7대 선도국이라는 목표치는 낮은 경향이 있

다고 보여짐.

- 극지는 우리나라가 주도적으로 행동할 수 있는 지역이 아닌데, 지나친 적극성이 보이는 부분은 표현에 신경써야 할 것으로 보임.
 - 자원 개발, 인프라 확충을 통한 과학영토 확장 등의 용어는 국제사회 규범에 맞지 않아 민감할 수 있는 부분으로 보임.
 - 국제 사회의 규범에 따르는 큰 흐름이 선언문 앞쪽에 배치되어야 할 것으로 생각됨.
- 선언문은 보통 순서를 순차적으로 정하지 않으며, '하나'로 통일하므로 이를 반영하도록 함.

□ 총론

- 국내 극지 선언문으로는 적합하다고 보임. 국외에 선포되는 버전은 따로 작성하기를 권고함.
- 시점이 2050년임을 확인하고, 각 선언의 포괄 범위가 적절할 수 있도록 조정하기를 권고함.

자 문 의 견 서¹⁾

자문위원 : 김기순

1

남극 관할권 및 기지대장 치안권한 부여 관련

(1) 남극에서 형사관할권이 적용된 사례가 있는지요?

1. 로드니 맥스 사건
2. 워디 하우스 사건

(2) 남극기지 대장에게 치안권한을 부여하거나 치안기능을 위해 본국의 경찰을 파견한 예가 있는지요?

-

(3) 기지대장 또는 경찰의 “권한범위, 권한행사의 요건·시점, 대상 범죄” 등 실제적 사항에 관하여 참고해야 할 입법례(조약·법률)추천 또는 의견을 주십시오.

1. 형법, 형사소송법
2. 남극활동 및 환경보호에 관한 법률
3. 사법경찰관리의 직무를 수행할 자와 그 직무범위에 관한 법률

1) 자문의뢰자의 변 : 이 자문은 연구결과의 검토가 아닌, 향후 수행될 연구의 내용 및 연구방법에 관한 것입니다. 연구진이 고려 또는 연구해야할 다양한 쟁점과 사항에 대한 자문을 구합니다.

(4) 기지대장 또는 경찰의 권한에 상응하는 “책임”의 설정을 위하여 참고해야 할 입법례 추천 또는 의견을 주십시오.

상기 (3)과 동일

(5) 우리나라가 아르헨티나, 뉴질랜드와 체결한 '형사사법공조조약'은 기지대장(파견경찰)의 치안 권한에 미치는 영향에 대한 의견을 주십시오.

형사사법공조조약과 범죄인인도조약은 기지대장의 치안(질서유지) 권한보다는 범죄인의 본국 송환 시 경유하는 국가(예를 들어, 뉴질랜드나 칠레) 정부와의 법적 분쟁 가능성을 검토할 때 참고할 만 함

(6) 이 연구의 자문위원단을 구성한다면, 필요한 전문분야(예: 행정법, 형법, 경찰학 등) 또는 전문가를 추천해 주십시오.

국제법, 형법, 행정법, 경찰법 전문가 또는 관련 공무원

(7) 기타 자유롭게 자문의견을 부탁드립니다.

국내의 실제 사례를 기반으로 해결방안을 모색하는 방식의 접근 방법의 고려를 권고함

2

2018년 극지법연구회 운영계획

(1) 2018년도 극지법연구회를 매회 (i) 남극법, (ii) 북극법, (iii) 극지 정책 동향으로 구성해 보았습니다.

- * 아래 파란색 글씨의 주제가 적절한 지 검토해 주십시오.
- * 각 분과장님께 분과별 발표주제와 발표자 추천을 부탁드립니다.

회차	일정(안)	장소	주제	발표자
제26차	18.03.09	미정	(남극법) ATCM 문서제출과 거버넌스 영향력 상관성	
			(북극법)	
			(동향) 제2차 북극정책기본계획의 주요내용 및 과제	KMI
제27차	18.05.11	미정	(남극법) UN해양법협약, BBNJ와 남극조약체제의 관계	
			(북극법)	
			(동향) 북극이사회의 논의 동향 및 시사점	미정
제28차	18.07.06	극지 연구소	(남극법) 남극 관할권 및 기지대장의 처안질서유지 권한	서원상
			(북극법)	
			(동향) ATCM 특별회의의 결과 및 시사점	KOPRI
제29차	18.09.07	미정	(남극법) 남극기지 인력의 긴급후송 시 법적 문제	
			(북극법)	
			(동향) 2018년 북태평양북극회의의 결과 및 시사점	KMI
제30차	18.11.11	미정	(남극법) 남극조약체제의 국내적 수용 및 이행의 현안	
			(북극법)	
			(동향) 제37차 CCAMLR 결과 및 시사점	서원상

(2) 현재 극지법연구회의 회원은 아래 <표>와 같습니다. 다만, 참석률이 매우 저조한 회원과 새로이 참여를 희망하는 회원이 있어, 회원 조정에 대한 의견을 부탁드립니다.

구분	성명	소속 및 직위	비고
회원 (가나다순)	김기순	산하온연구소 소장	남극법분과장
	김종덕	KMI 정책동향연구본부 본부장	
	김원희	KMI 정책동향연구본부 전문연구원	
	김지혜	KMI 정책동향연구본부 연구원	
	김효선	KOPRI 미래전략실 실장	
	노영돈	인천대학교 법과대학 교수	참가율 저조
	박성욱	KIOST 해양정책연구소 책임연구원	
	박수진	KMI 해양환경기후연구실 연구위원	
	서원상	KOPRI 미래전략실 책임연구원	
	서현교	KOPRI 미래전략실 책임기술원	
	신형철	KOPRI 정책협력부 부장	간사
	양희철	KIOST 해양정책연구소 소장	참가율 저조
	이용희	한국해양대학교 해사법학부 교수	북극법분과장
	이창열	KIOST 해양정책연구소 선임연구원	참가율 저조
	정갑용	영산대학교 법과대학 교수	
진동민	KOPRI 한-칠레 협력센터 센터장		
초청 회원	신재영	해수부 해양개발과 극지정책팀장	3월 변경
	김주열	해수부 해양개발과 극지정책팀 사무관	
	유승오	외교부 국제법규과 행정관	변경 가능
	오유찬	외교부 지역경제지구과 사무관	

후보 : 한승우(KOPRI 미래전략실장), 김민수(KMI 극지연구센터장) 등...

(의견)

극지법연구회 5년차를 맞이하여, 회원을 확대하고 점진적으로 학회의 형태로 발전해 나아가는 것이 바람직함

자문의견서¹⁾

자문위원 : 이용희

1 남극 관할권 및 기지대장 치안권한 부여 관련

(1) 남극에서 형사관할권이 적용된 사례가 있는지요?

로드니 사건과 워디하우스 사건 등이 있었음

(2) 남극기지 대장에게 치안권한을 부여하거나 치안기능을 위해 본국의 경찰을 파견한 예가 있는지요?

미국 NSF가 기지대장에게 제한적 사법경찰권을 부여하고 있음

(3) 기지대장 또는 경찰의 “권한범위, 권한행사의 요건·시점, 대상 범죄” 등 실제적 사항에 관하여 참고해야 할 입법례(조약·법률)추천 또는 의견을 주십시오.

사법경찰관의 직무를 수행할 자와 그 직무범위에 관한 법률

1) 자문의뢰자의 변 : 이 자문은 연구결과의 검토가 아닌, 향후 수행될 연구의 내용 및 연구방법에 관한 것입니다. 연구진이 고려 또는 연구해야 할 다양한 쟁점과 사항에 대한 자문을 구합니다.

- (4) 기지대장 또는 경찰의 권한에 상응하는 “책임”의 설정을 위하여 참고해야 할 입법례 추천 또는 의견을 주십시오.

사법경찰관의 직무를 수행할 자와 그 직무범위에 관한 법률

- (5) 우리나라가 아르헨티나, 뉴질랜드와 체결한 ‘형사사법공조조약’은 기지대장(파견경찰)의 치안 권한에 미치는 영향에 대한 의견을 주십시오.

조약 체결국이 우리기지내 형사사건에 대한 소송자료를 우리나라에게 전달할 것을 목적으로 함으로 기지대장의 권한과는 관련성이 미약

- (6) 이 연구의 자문위원단을 구성한다면, 필요한 전문분야(예: 행정법, 형법, 경찰학 등) 또는 전문가를 추천해 주십시오.

국제법, 경찰법, 사법경찰권을 부여받아 행사한 경험이 있거나 있을 수 있는 항공기 기장 또는 선장, 법제처 및 국회 입법조사관

- (7) 기타 자유롭게 자문의견을 부탁드립니다.

- 외국 사례 수집을 위해 외국 기지대장 경험자 인터뷰 고려할 것
- 본 과제는 “기지안전 및 질서유지 매뉴얼작성”에 포인트를 두어야 하며, 단 법적 장치가 필요한 경우에 입법 추진 고려 가능
- 기지대장이 질서유지권을 발동하기 위해서는 그 요건판단을 위한 증거수집 등 수사능력이 부여되어야 함
- 기지에 경찰을 파견하는 것은 현실적으로 곤란함. 해적 대응을 위해 모든 원양선박에 경찰을 승선시킬 수 없었음.

2 2018년 극지법연구회 운영계획

(1) 2018년도 극지법연구회를 매회 (i) 남극법, (ii) 북극법, (iii) 극지 정책 동향으로 구성해 보았습니다.

- * 아래 파란색 글씨의 주제가 적절한 지 검토해 주십시오.
- * 각 분과장님께 분과별 발표주제와 발표자 추천을 부탁드립니다.

회차	일정(연)	장소	주제	발표자
제26차	18.03.09	미정	(남극법)	
			(북극법) 북극중양해 비규제어업협정 최종 평가	외교부
			(동향) 제2차 북극정책기본계획의 주요내용 및 과제	KMI
제27차	18.05.11	미정	(남극법)	
			(북극법)	
			(동향) 북극이사회의 논의 동향 및 시사점	미정
제28차	18.07.06	극지 연구소	(남극법) 남극 관할권 및 기지대장 치안권한	서원상
			(북극법)	
			(동향) ATCM 특별회의의 결과 및 시사점	KOPRI
제29차	18.09.07	미정	(남극법)	
			(북극법)	
			(동향) 2018년 북태평양북극회의의 결과 및 시사점	KMI
제30차	18.11.11	미정	(남극법)	
			(북극법)	
			(동향) 제37차 CCAMLR 결과 및 시사점	서원상

(2) 현재 극지법연구회의 회원은 아래 <표>와 같습니다. 다만, 참석률이 매우 저조한 회원과 새로이 참여를 희망하는 회원이 있어, 회원 조정에 대한 의견을 부탁드립니다.

구분	성명	소속 및 직위	비고
회원 (가나다순)	김기순	산하온연구소 소장	남극법분과장
	김종덕	KMI 정책동향연구본부 본부장	
	김원희	KMI 정책동향연구본부 전문연구원	
	김지혜	KMI 정책동향연구본부 연구원	
	김효선	KOPRI 미래전략실 실장	
	노영돈	인천대학교 법과대학 교수	참가율 저조
	박성욱	KIOST 해양정책연구소 책임연구원	
	박수진	KMI 해양환경기후연구실 연구위원	
	서원상	KOPRI 미래전략실 책임연구원	
	서현교	KOPRI 미래전략실 책임기술원	
	신형철	KOPRI 정책협력부 부장	간사
	양희철	KIOST 해양정책연구소 소장	참가율 저조
	이용희	한국해양대학교 해사법학부 교수	북극법분과장
	이창열	KIOST 해양정책연구소 선임연구원	참가율 저조
	정갑용	영산대학교 법과대학 교수	
진동민	KOPRI 한-칠레 협력센터 센터장		
초청 회원	신재영	해수부 해양개발과 극지정책팀장	
	김주열	해수부 해양개발과 극지정책팀 사무관	
	유승오	외교부 국제법규과 행정관	
	오유찬	외교부 지역경제기구과 사무관	

후보 : 한승우(KOPRI 미래전략실장), 김민수(KMI 극지연구센터장) 등...

(의견)

회원 문제는 회의에 의해 결정할 사항으로, 자문의 대상이라 보기 어려움



남극의 고유종 vs 외래종

환경보호 의정서 제 II 부속서 : 남극 동식물상 보존 (measure 16 (2009))

Native Species

- Native mammal
- Native bird
- Native plant
 - 육상 및 담수 식생 (이끼, 지의류, 곰팡이, 조류 포함)
- Native invertebrate
 - 육상 및 담수 무척추동물

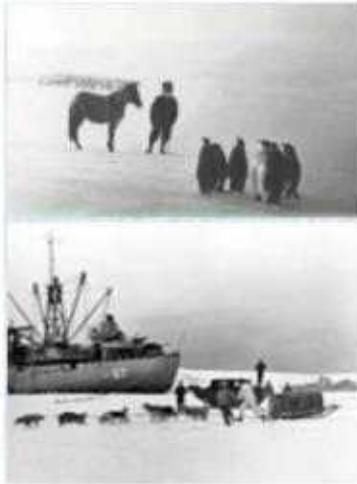


Non-Native Species

- 남극 고유 생물이 아닌 유입 생물종 (동식물, 균류, 미생물 포함)



외래종의 남극 유입 경로



- 2007/08 IPY, SCAR 연구
- 38,897개 / 7,085명 (과학자) vs 5.5
- 31,732개 / 33,053명 (관광객)

제 II 부속서

ARTICLE 4

INTRODUCTION OF NON-NATIVE SPECIES AND DISEASES

1. No species of living organisms not native to the Antarctic Treaty area shall be introduced onto land or ice shelves, or into water, in the Antarctic Treaty area except in accordance with a permit.

2. Dogs shall not be introduced onto land, ice shelves or sea ice.

3. Permits under paragraph 1 above shall:

- (a) be issued to allow the importation only of cultivated plants and their reproductive propagules for controlled use, and species of living organisms for controlled experimental use, and
- (b) specify the species numbers and, if appropriate, age and sex of the species to be introduced, along with a rationale, justifying the introduction and precautions to be taken to prevent escape or contact with fauna or flora.



남극과학기지 온실 운영 및 관리

- 남극 생태계의 외래종 유입 위험 최소화 [환경보호의정서 제2부속, 34차 ATCM 가이드라인]
- 기지 내 수경재배시설 관리책임자 선정
- 여가 받은 종자만 취급, 파종/수확/매기 기록
- 식물재 또는 일부가 외부 환경에 노출되지 않도록
- 외래종(예: 곤충, 미생물) 생육 최소화 위한 위생관리 철저
- 수경재배 시설 이용인원의 사전 교육
- 멸균된 종자/양액/양분 사용
- 껍질이, 보급식물에서 얻은 종자 사용금지
- 출입인원 손, 신발, 의류 오염여부 확인
- 보급식품 취급지(주방창)는 주방 작업 시 입은 피복은 착용 하지 않음(가급적 주방인원 재배시설 출입지제)
- 업체류 꽃 제거/소각/멸균(autoclave), 포장 후 반출
- 재배시설 바닥에 곤충용 포획장치, 주기적 모니터링
- 매년 시설 소독 (10% 의식안 렉스)
- 오래된 식물과 배양액은 소각/멸균하여 남극외 반출

5. Any species, including progeny, not native to the Antarctic Treaty area that is introduced into that area without a permit that has been issued in accordance with paragraph 1 and 3 above, shall be removed or disposed of whenever feasible, unless the removal or disposal would result in a greater adverse environmental impact. Such removal or disposal may include by incineration or by equally effective means, so as to be rendered sterile, unless it is determined that they pose no risk to native flora or fauna. In addition, all reasonable steps shall be taken to control the consequences of that introduction to avoid harm to native fauna or flora.

6. 살아있는 동물유입 금지 및 식용식물, 동물 폐기물 처리
7. 미생물 (e.g. 바이러스, 박테리아, 이스트, 곰팡이 등)의 유입 예방
8. 살아있는 가금류 유입 금지
9. 멸균되지 않은 토양의 유입 금지

남극의 외래종 현황

ATCM 38 (2015) IP 46, www.environments.aq

▪ 식물

- 새포아풀 (*Poa annua*): 킹조지섬 ASPA 128, 1985/86~
- 4종이 유입된바 있으나 3종은 제거됨

▪ 무척추동물

- 진드기류 4종
- 톱토기류 7종
Hypogastrura viatica
Deception Island, 7종
- 애기지렁이과 1종
- 파리목 3종
Eretmaptera murphyi
: Signy Island, 1967~ expending
Boreas sp. : 남극반도 ??
Trichocera maculipennis
: King George I., 2006~ persistent



A. *Nassauvia magellanica*
 B. *Trichocera maculipennis*
 C. Non-native potted plant
 D. *Poa annua*
 E. *Poa pratensis* [2015 제거됨]
 F. Non-Antarctic soil [포데라기적]
 G. Hull fouling of ship
 H. *Eretmaptera murphyi*
 I. 배수구에서 쉬고 있는 Elephant seal

※ 아남극 도서: 외래식물 108종, 무척추동물 72종, 척추동물 16종 (Frenot et al. 2005)

남극 생태계에 대한 외래종의 위협

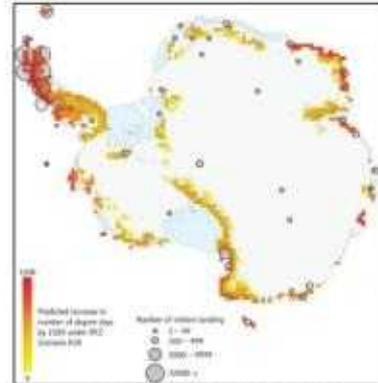
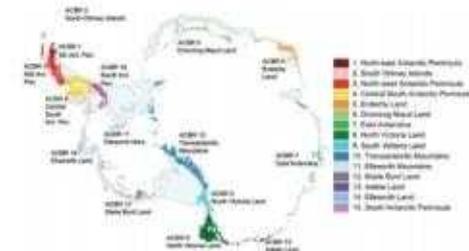
- 남극 육상 생태계의 특징에 따른 위협

- 단순한 먹이망
- 소수의 종에 의한 생태적 기능 및 과정 유지
- ∴ 단순성에 따른 생태적 지위의 빈자리 가능성 (vacant niches)
- ∴ 유입 또는 침입종에 의해 채워질 가능성 높음



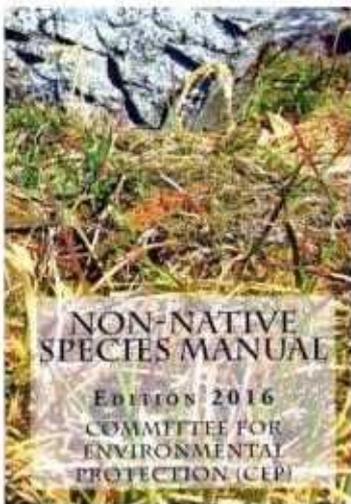
- 인간활동 증가와 기후 변화로 유입과 정착가능성 증가

- 과학활동 및 관광 증가 (지원 및 로지스틱 증가)
- ∴ 대륙간 이동으로 남극 생태계 영향
- ∴ 대륙내 biogeographic region간의 고유가치 위협



외래종 이슈에 대한 ATS의 최근 동향

- CEP의 5-year work plan의 priority 1
- 2015년 Climate Change Response Work Programme (CCRWP) 동의
- CCRWP의 priority 1



Revision 2017

Key guiding principles

- Prevention

1. 다양한 수준의 방문자 교육
2. 모든 활동의 외래종 유입 위험 평가 (EIA)
3. 유입최소화를 위한 예방조치
4. 효과적인 예방 조치 이행
5. 출발전, 보급전 예방조치
6. 타 극지역에서 이미 사용한 항목들에 대한 각별한 주의

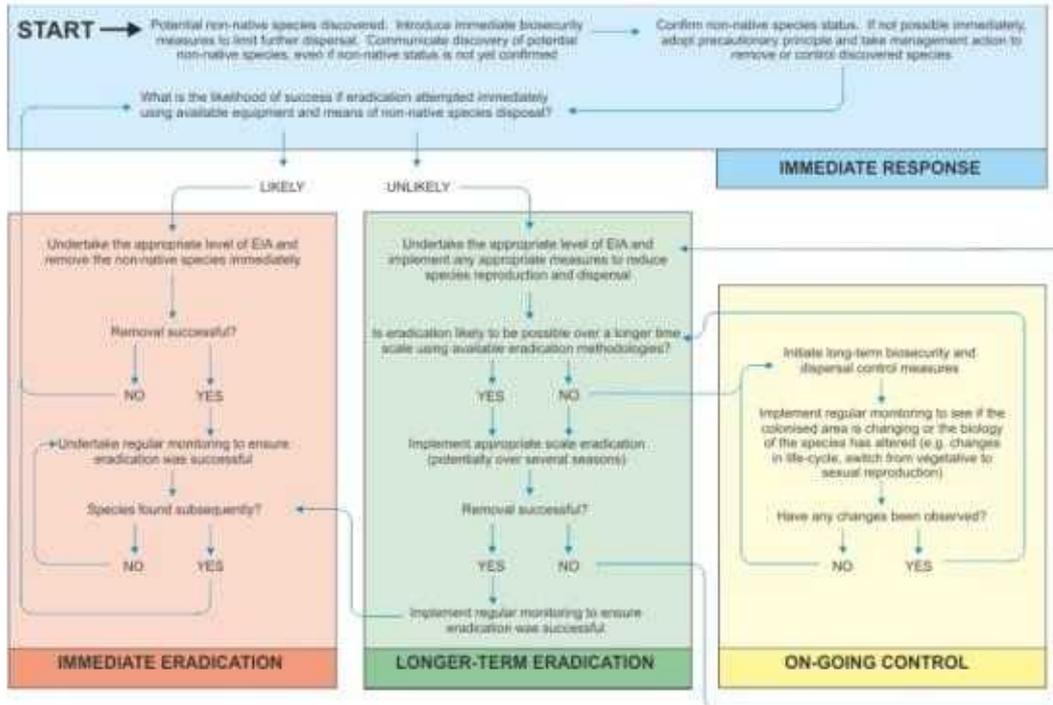
- Monitoring

7. 규칙적/주기적 모니터링 (유입 위험 지역 등)
8. 주기적인 예방조치의 리뷰
9. 당사국 및 이해당사자간의 정보공유

- Response

10. 외래종의 분포 범위의 확장을 막고, 박멸 작업이 간단하고 비용 효과적이고 성공가능성이 높도록 최우선적으로 대응
11. 후속 조사를 포함하여 통제 또는 박멸 프로그램의 효능을 정기적으로 평가

● Non-native Species Response Protocol (ATCM 40, WP 5)



킹조지섬의 외래종 각다귀 현황 및 퇴치 / 통제 동향

Trichocera maculipennis

This block contains several images and a graph related to *Trichocera maculipennis*. On the left, there are two photographs of the insect, labeled 'A' and 'B'. Below them are two text boxes: '세종기지 발견 (2013/14~)' and '우루과이 Artigas 기지 (2006~) (Volonterio et al 2013)'. To the right, there are two photographs of collection sites: '폴란드 Arctoski 기지(2017.10 ~)'. At the bottom left, there are two more photographs showing laboratory equipment and a specimen. On the bottom right, there is a line graph titled 'Collected No. of Trichocera maculipennis' showing the number of specimens collected from 2017/10 to 2017/12. The graph shows a significant peak in late October/early November, followed by a sharp decline and then a smaller peak in late December.

킹조지섬 외래 각다귀 문제 해결을 위한 우리나라의 역할

A Short Questionnaire
On Non-Native Flies (Insecta: Trichoptera: Macropodidae) at Antarctic Stations

Background
Within the past decade, there have been reported reports of sewage treatment plant salinities by flies (Trichoptera, see Figure 1) in several stations around McMurdo Bay, King George Island. Urgent evaluation attempts are being managed to evaluate sewage treatment plants. Therefore, the Republic of Korea, the United Kingdom, Chile and Uruguay recommended to the Committee for Environmental Protection (CEP) that a coordinated international response should be presented by monitoring Parties with stations on King George Island to check their sewage treatment plants for sensitive non-native salinities (ATCM XXXIII - WP 52). The CEP Non-native Species Manual (2014) recommends, as a guiding principle, that "to be effective, responses to introductions should be undertaken as a priority, to prevent or decrease the species' distribution range and to make eradication simpler, cost effective and more likely to succeed".

Purpose of this survey
To protect Antarctic biodiversity and sensitive habitats, all Parties should take all possible steps towards preventing the further spread of the Trichoptera and salinities. As a first step, it is crucial to obtain a clear picture of the current status around the Antarctic stations as to develop evidence-based measures collaboratively. Therefore we would like to cordially ask you to fill out the below questionnaire checklist (see Table 1).

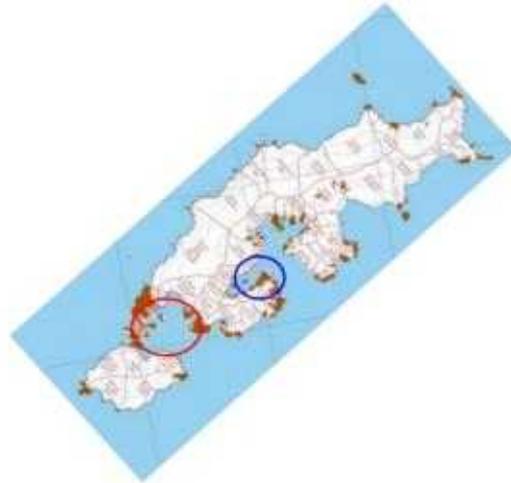


Figure 1. Images of sensitive flies (*Trichoptera macropodidae*).

Table 1. Questionnaire checklist

Questions	Answer	Comment (if any)
1) Name of Antarctic station		
2) Have you seen the fly at your station? If yes, in which facilities or buildings?		
3) Have you seen the fly outside of your station? If yes, have you seen them near the station or around lakes, in marine areas, etc.? Please specify the location.		
4) If you answered "Yes" to questions 2 or 3, have you conducted monitoring activities at your station? If yes, please explain how you undertake monitoring activities (method of inspection).		

- 2016년 19차 CEP(WP 52)
- 2017년 20차 CEP(WP 26) 제출
- 기지간 협력연구를 통해 외래종 대응방안 마련
- 우루과이, 칠레, 중국 협력으로 공동 대응



● 2017/18 하계 시즌 공동 모니터링 프로그램 운영

- 킹조지섬에서 각다귀의 확산 방지와 퇴치를 위한 공동 모니터링 개시
- 우리나라, 우루과이, 칠레, 폴란드, 러시아 협력

▪ 모니터링 프로그램의 5가지 질문

- 외래종 각다귀의 번식 장소?
- 번식 시기?
- 각 기지의 개체군 크기?
- 각 기지 밖의 서식 범위?
- 각다귀의 유입 이벤트?

▪ 현장 활동

- 야외에 pitfall trap 설치
- 각 기지에서 각종 trap을 활용한 개체 포획
- 기지주변 호수 물 시료 채취
- 유전자분석을 위한 성체 시료 채집

→ 41차 ATCM (21차 CEP) IP 제출



감사합니다!



극지연구소

“중양 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정(안)”의 쟁점과 시사점

2018. 4. 20 (금)

신형철(KOPRI, 정책협력부장)
서원상(KOPRI, 책임연구원)



목 차

1	개요
2	준비회의 논의 경과
3	협정(안)의 조항 구성
4	주요 쟁점 사항
5	시사점

I. 개요

1. 협정의 명칭

- ✓ Agreement to Prevent Unregulated High Seas Fisheries in the Central Arctic Ocean
- ✓ 중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정

2. 협상 참가국

- ✓ 북극해 연안 5개국 : 미국, 러시아, 캐나다, 덴마크, 노르웨이
- ✓ 북극해 조업 가능 5개국 : 한국, 중국, 일본, 아이슬란드, 유럽연합

3. 북극해 중앙의 공해역



L.W. Brigham,
University of Alaska Fairbanks (2014)



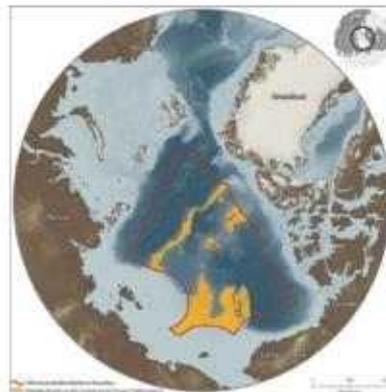
M. Jacobson, et al,
NOAA (2014)

3



2012 여름 해빙 분포

조업 가능 수심



4

II. 준비회의 논의 경과

1. 제1차 회의 (2015.12.1~3, 워싱턴 DC)

- ✓ 참가국들은 협정 체결을 위한 협상 권한을 부여받지 않고 회의에 참석
- ✓ 탐색적 차원에서 자유롭게 의견을 개진

2. 제2차 회의 (2016.4.17~4.19, 워싱턴 DC)

- ✓ 러시아는 비구속적 선언 희망
- ✓ 이외 모든 참가국들은 법적 구속력 있는 협정 체결에 긍정적

3. 제3차 회의 (2016.7.6~7.8, 캐나다 이칼루이트)

- ✓ 협정 문안의 상당 부분에 합의, 법적구속력을 지닌 동 협정 체결 가능성 제고
- ✓ 러시아는 구속력 있는 협정 대신 선언 채택을 선호하는 입장을 여전히 고수

5

II. 준비회의 논의 경과

4. 제4차 회의 (2016.11.29~12.1, 덴마크 領 페로 제도)

- ✓ 러시아가 협정 채택에 합류할 가능성을 시사하였으나
- ✓ 러시아가 회의 직전 신규 문안을 대거 제시함에 따라 협정 문안 타결 실패
- ✓ 러시아는 협정 문안에 '연안국의 특수한 권리'를 명시해야 한다는 기본입장 표명

5. 제5차 회의 (2016.7.6~7.8, 아이슬란드 레이카비크)

- ✓ 러시아는 △항후 지역수신기구 설립의 명문화 반대, △의사결정 시 연안국의 특수지위 인정(사실상 거부권) 요구 등 비타협적 입장 견지
- ✓ 대부분 참석국들이 협정 타결을 목표로 상당한 수준의 타협안을 제시하여, 상기 핵심쟁점 사항을 제외한 대부분 조항에 대해 합의 도출

6. 제6차 회의 (2017.11.28~11.30, 워싱턴 DC)

- ✓ 합의문안 극적 타결
- ✓ 합의 문안 번역 및 법적 검토 작업 등 서명을 위한 참가국 국내절차 진행 중
- ✓ 2018년 여름 서명식 개최 기대(덴마크는 그린란드에서 올해 상반기에 서명식 제의, 의장은 9월 북극과학자 회의 등 대규모행사와 연계 추천)

6

Ⅲ. 협정(안)의 조항 구성

조 항	계 목
전문	해빙감소, 환경변화 이해 부족, 지역수신기구 시기상조, 사전주의, 북극거주민 권리
제1조	용어 정의
제2조	협정 목적
제3조	어업에 관한 임시 보존 및 관리 조치
제4조	공동과학연구 및 모니터링 프로그램
제5조	검토 및 추가 이행
제6조	의사결정
제7조	분쟁해결
제8조	비당사국
제9조	서명
제10조	가입
제11조	발효
제12조	탈퇴
제13조	협정 유효기간
제14조	다른 협정과의 관계
제15조	기타

7

Ⅱ. 준비회의 논의 경과

1. 의사 결정

의장(미국)의 최종타협안('17.03)	제6차 회의 최종타결안('17.11)
① 동의(consensus)로 결정 ② 동의 실패 시, - 절차적 문제: 투표국의 과반수 - 실질적 문제: 연안국 3국 포함 3/4 가중다수결	* 제6조(의사결정) 1. 절차적 문제: 투표국의 과반수 2. 실질적 문제: 동의

* 러시아는 모든 연안국 포함 3/4 가중다수결(사실상 연안국 거부권) 주장

2. 협정 수역

의장(미국)의 최종타협안('17.03)	제6차 회의 최종타결안('17.11)
* 국제법에 따라 관할권이 행사되는 국가수역 으로 둘러싸인 북극해 중앙의 공해 수역	* 제1조(용어 정의) 1. 캐나다, 그린란드와 관련된 덴마크, 노르웨이, 러시아, 미국이 어업 관할권을 행사하는 수역 으로 둘러싸인 북극해 중앙의 단일 공해 영역

* 아이슬란드, 노르웨이 이견 표명

8

**CONVENTION ON THE CONSERVATION AND MANAGEMENT OF HIGHLY
MIGRATORY FISH STOCKS IN THE WESTERN AND CENTRAL PACIFIC OCEAN**

SECTION 6. DECISION-MAKING

*Article 20
Decision-making*

1. As a general rule, decision-making in the Commission shall be by consensus. For the purposes of this article, “consensus” means the absence of any formal objection made at the time the decision was taken.
2. Except where this Convention expressly provides that a decision shall be made by consensus, if all efforts to reach a decision by consensus have been exhausted, decisions by voting on questions of procedure shall be taken by a majority of those present and voting. Decisions on questions of substance shall be taken by a three-fourths majority of those present and voting provided that such majority includes a three-fourths majority of the members of the South Pacific Forum Fisheries Agency present and voting and a three-fourths majority of nonmembers of the South Pacific Forum Fisheries Agency present and voting and provided further that in no circumstances shall a proposal be defeated by two or fewer votes in either chamber. When the issue arises as to whether a question is one of substance or not, that question shall be treated as one of substance unless otherwise decided by the Commission by consensus or by the majority required for decisions on questions of substance.

9

II. 준비회의 논의 경과

3. 협정의 잠정성

의장(미국)의 최종타협안(17.03)	제6차 회의 최종타결안(17.11)
<ul style="list-style-type: none"> • 전문에 잠정적인(interim) 보존·관리조치성격의 상업적 어업 유예(moratorium) 취지 명시 • 향후 RFMO 설립논의 개시 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 전문의 관련 문구 삭제, 단 잠정성을 내포한 조항 존치 • 제5조(검토 및 추가 이행) 제1항 최소한 2년 마다 회합하여 아래 사항 논의 - 협정의 유효기간(16년) 고려 - 공동과학연구·모니터링 등 과학정보 검토 - 지역·소지역수산기구의 설립 또는 약정(arrangement) 채택에 대한 협상 개시 여부 - 발효 후 3년 내, 시험어업을 위한 보존·관리 조치 창설

- 협정 성안대상 시작부터 협약의 잠정성(interim) 및 단계적 접근법(step-wise approach)의 공강대 형성
- 러시아는 RFMO 관련문구 불수용 입장, 중국은 전문 및 조문에 RFMO 규정 존치 주장

10

II. 준비회의 논의 경과

4. 신규회원국 가입

의장(미국)의 최종타협안('17.03)	제6차 회의 최종타협안('17.11)
<ul style="list-style-type: none"> 의사결정 절차에 따라 당사국들이 결정 	<ul style="list-style-type: none"> 제10조(가입) 2. 당사국들은 이 협정 가입에 대해 진정한 관심을 가진 국가를 협약에 가입하도록 초청 가능

• 러시아는 동의에 의한 신규 회원국 가입 결정 제안

5. 발효

의장(미국)의 최종타협안('17.03)	제6차 회의 최종타협안('17.11)
<ul style="list-style-type: none"> ① 서명을 위해 개방된 기간 중, 7개국 이상의 비준서 기탁 30일 후 발효 ② 서명을 위해 개방된 기간 종료 후, 5년까지 연안국 5개국 포함 7개국의 비준서 기탁 30일 후 발효 	<ul style="list-style-type: none"> 제11조(발효) 1. 제9조 1항에 나열된 국가 및 EU는 비준, 수락, 승인 또는 가입 문서의 기탁일로부터 30일 후 발효 2. 제10조 2항에 따라 가입한 국가는 기탁일로부터 30일 후 발효

• 일부 회원국(연안국)에 대한 특별 부여는 부정적하다는 입장 개진; 대부분의 non-A5

11

V. 시사점

1. 우리나라, 처음으로 북극 거버넌스에 관한 의사결정 체계 참여

- 북극이사회 8개 회원국 이외의 국가가 참여하는 최초의 북극관련 다자 협정
 - 북극이사회 옵서버('13.5 지위획득)는 북극 의제에 관한 의사결정권 없음
 - 스발바르 조약('12.9 가입)은 의사결정을 위한 별도의 회의체 운영 없음

2. 북극 중앙 공해에 관한 지역수산기구 설립 시 논의 자격 확보

- 향후 포괄적 수산협정으로 발전을 염두에 둔 한시적·잠정적 성격의 협정
- 협정 성안협상의 원(原) 당사국으로서의 권한(언제든 가입 가능) 확보

3. 국제조약의 성립과 이행을 위한 과학연구의 중요성 확인

- 공동 과학연구의 시행 및 참여를 위한 제도적 장치 마련 (격년제 과학자회의 등)
- '사전주의적 접근'에도 지속적인 과학적 검증이 필요
- 우리나라의 북극해 연구 의미와 효용 강화, 자원관리 기반이 될 과학성과 산출 필요

12

V. 시사점

4. 조업 이행 단계 전에 수립된 최초의 어업 협정이 될 것으로 전망

- 조업이 진행된 후 남획과 자원 고갈의 오류를 교정하는 실수를 반복하지 않기 위한 선제적 협정의 최초 사례?
- '사전주의적 접근'(precautionary approach)의 적용 사례
- 우리나라 국익을 조업 이익 외 원양어업 질서 유지와 생태계 보존(conservation)까지 확대한 사례

13

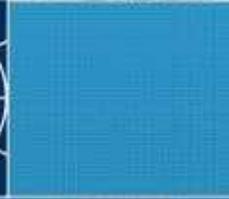
감사합니다

14

제27차 극지법연구회 2018. 8. 24

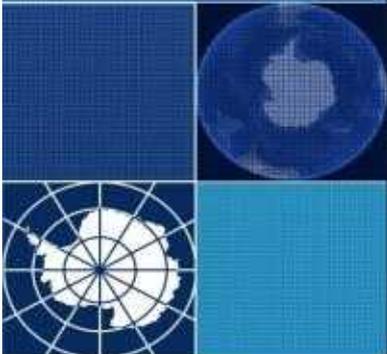
남극조약 체제의 주요 현안

서원상, 김지희 (극지연구소)



Contents

- I 남극조약 체제
- II CEP XXI 주요 현안
- III ATCM XL 주요 현안
- IV CCAMLR XXXVI 주요 현안





Secretariat of the Antarctic Treaty
 Secrètat de Tracté sur l'Antarctique
 Cesepariyat Jitrosopas on Antarktika
 Secretaría del Tratado Antártico

I. 남극조약 체제



(ATCM)

평화와 과학적 목적을 위한 자연 보존구역



3

41차 ATCM (21차 CEP) Buenos Aires, 2018. 5. 13 - 19



ATCM 41/21

4

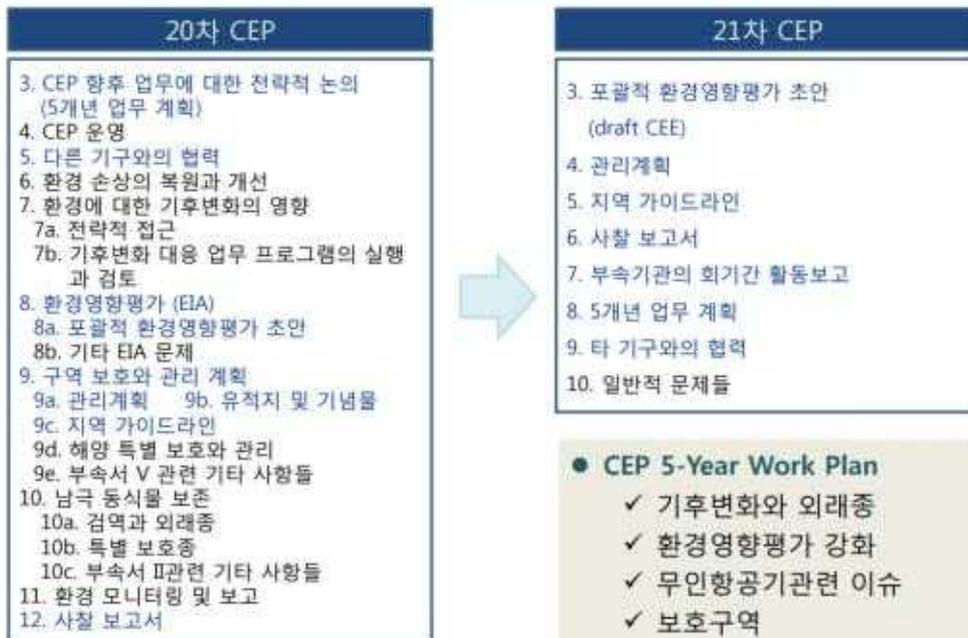
II. CEP XXI



1. CEP 개요 (주요 의제 및 운영방식)
2. 중국의 신규 과학기지 건설 관련 CEE
3. 중국의 Inexpressible Island 신규 ASPA 지정 추진
4. 분야별 가이드라인 채택(HMS, PRASs)
5. 킹조지섬 외래종 퇴치를 위한 당사국 공동 대응

KOPRI 북극연구소

II-1. CEP 개요: 주요 의제



II-1. CEP 개요: 운영 방식

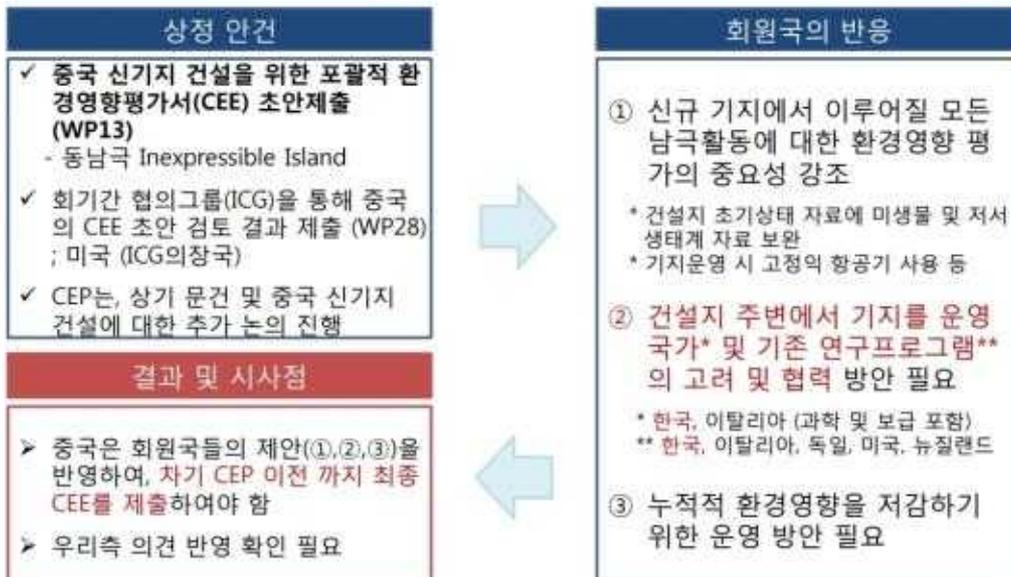
✓ 40개 회원국 [2018년 현재, 협의당사국(29) + 비협의당사국(11)]



ATCPA 41524

7

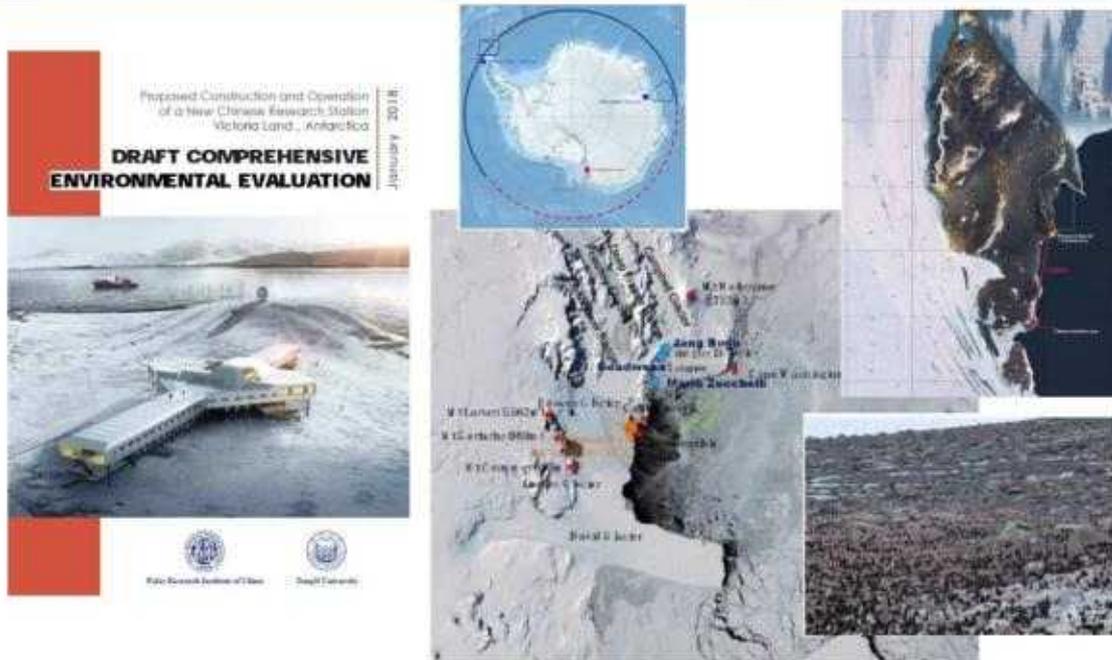
II-2. 중국의 신규 과학기지 건설 관련 CEE(포괄적 환경영향평가서) 보고



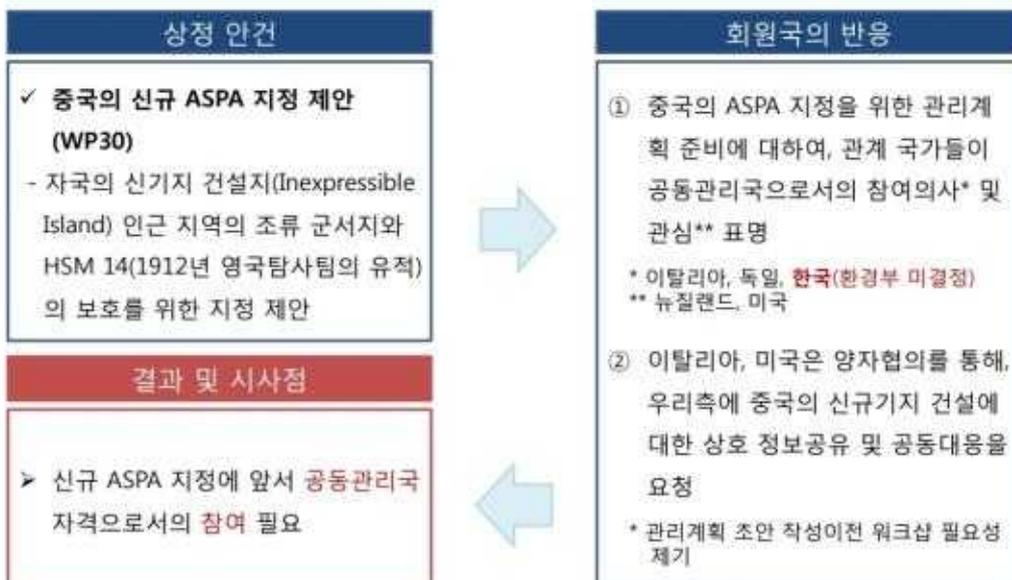
ATCPA 41524

8

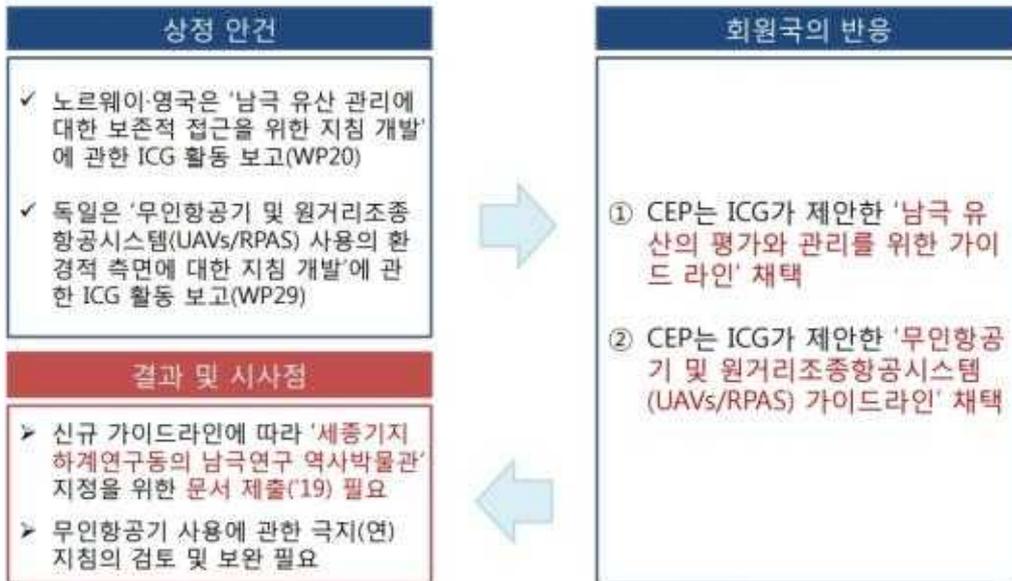
중국의 신규 과학기지 건설 포괄적 환경영향평가서 초안 (draft CEE)



II-3. 중국의 Inexpressible Island 신규 ASPA 지정 추진



II-4. 분야별 가이드라인 채택



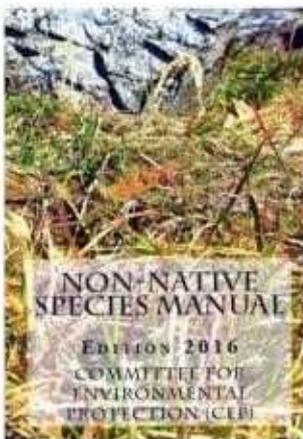
ATCPA 418574

11

II-5. 킹조지섬 외래종 퇴치를 위한 당사국 공동 대응

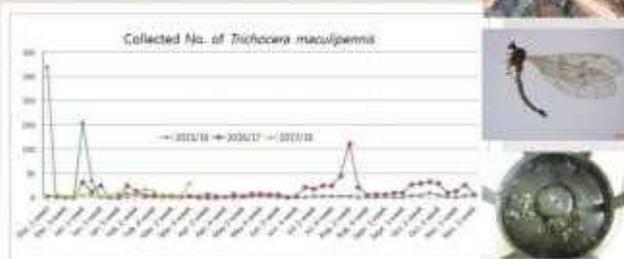
✓ 논의 배경

- CEP의 5-year work plan의 priority 1
- 2015년 Climate Change Response Work Programme (CCRWP) 등의
- CCRWP의 priority 1



✓ 우리나라의 노력

- 2016년 19차 CEP (WP52)
- 2017년 20차 CEP (WP26) 제출
- 기지간 협력연구를 통해 외래종 대응방안 마련
- 우루과이, 칠레, 중국 협력으로 공동 대응



ATCPA 418574

12

II-5. 킹조지섬 외래종 퇴치를 위한 당사국 공동 대응



KOPRI KRICM

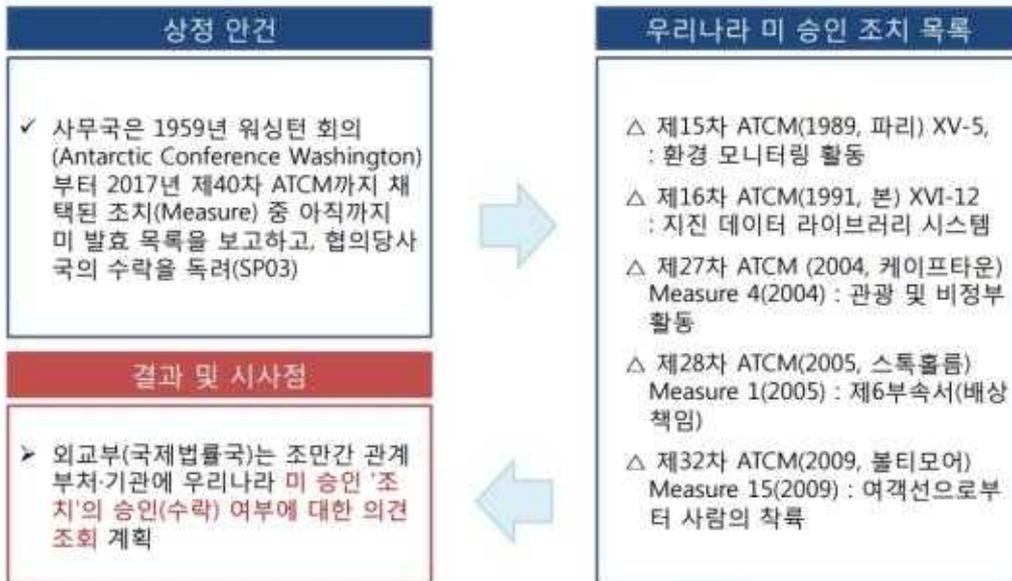
11



1. 미 발효 ATCM 조치 현황
2. 베네수엘라 ATCP 지위 신청
3. 남극 생물자원탐사(Bio-prospecting)
4. ATCM 사무국의 '사찰정보 시스템' 개발

KOPRI KRICM

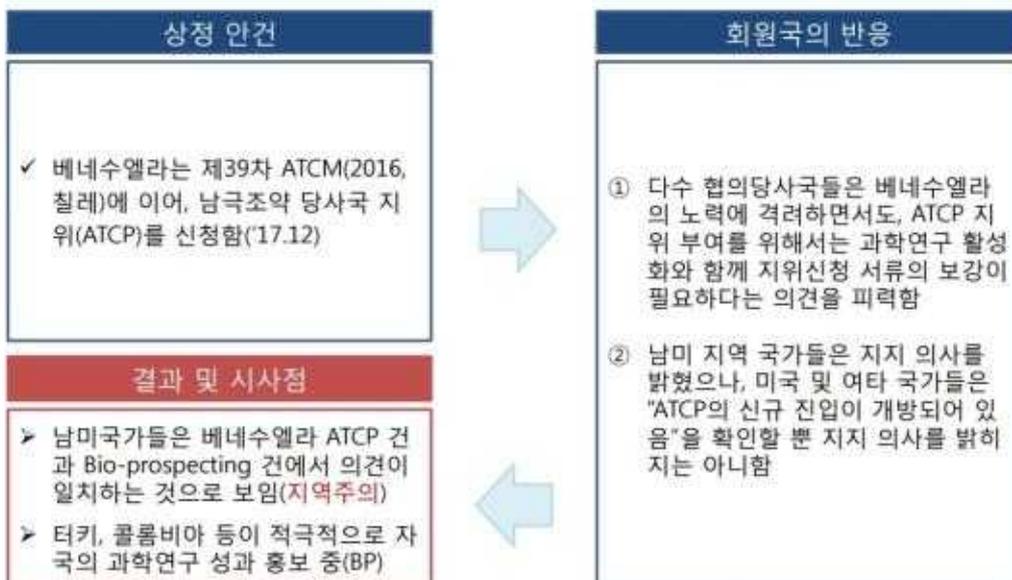
Ⅲ-1. 미 발효 조치 현황



ATCPA 418574

15

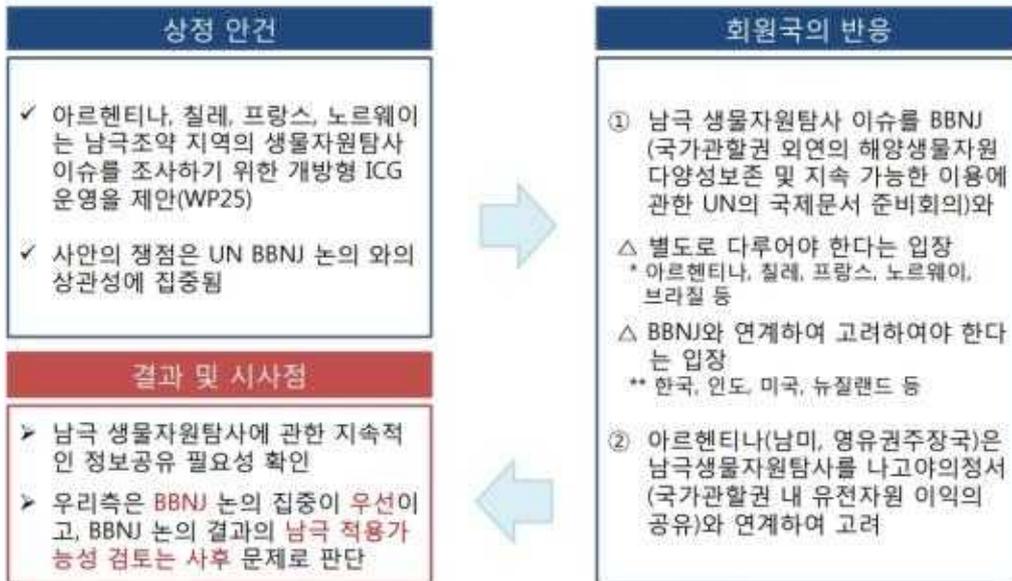
Ⅲ-2. 베네수엘라 ATCP 지위 신청



ATCPA 418574

16

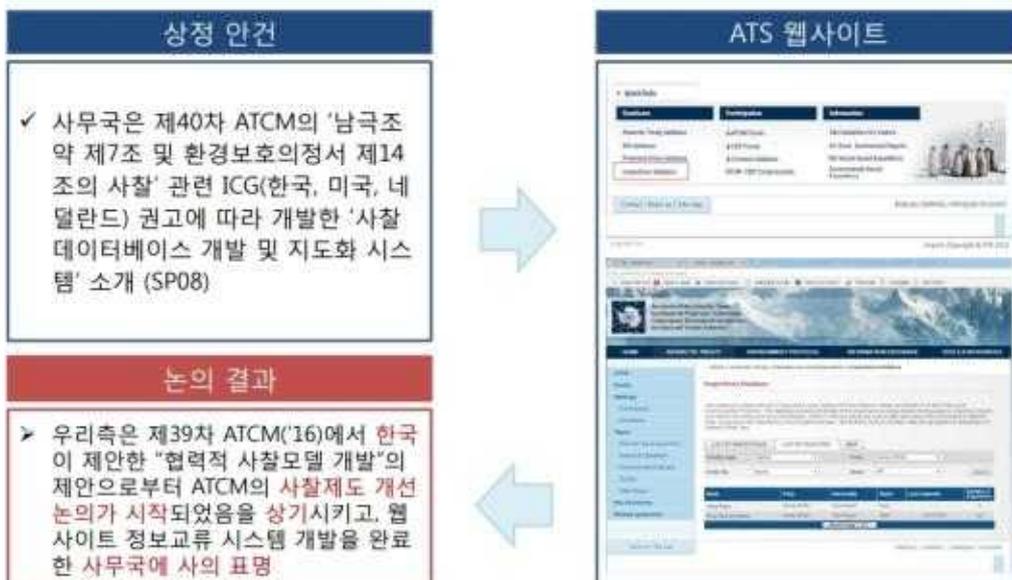
Ⅲ-3. 남극 생물자원탐사(Bio-prospecting)



ATCPA 41854

17

Ⅲ-4. ATCM 사무국의 '사찰정보 시스템' 개발



ATCPA 41854

18

IV. CCAMLAR XXXVI



1. 36차 연례회의의 결과

2. 시사점

KOPRI 海洋연구소

IV-1. 36차 연례회의의 결과 (2017. 10)



제30차 연례회의에서 남극 수역을 9개 도메인으로 구분

KOPRI 海洋연구소

IV-1. 36차 연례회의의 결과

✓ 해양보호구역(MPA) 설정 논의



25

IV-2. 연례회의의 시사점

✓ 과학연구 중심의 참여 필요

- 남극 수역에서의 MPA 설정 논의에 적극 참여할 필요 있음
- 정부의 남극 관련 종합계획 및 연구과제 수립 시 과학적으로 기여할 수 있는 방안 검토 필요
- 경제적 가치를 얻을 수 있는 부분은 아직 어업에 한정되어 있으나, 안정적 어업을 유지하기 위해서도 남극 수역에 대한 과학적 기여를 보일 필요가 있음

감사합니다.



KOPRI 극지연구소





KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

2018. 8. 24
극지법연구회 발표자료



KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

북극 활동 진흥 기본계획('18-'22)

비전	북극의 미래와 기회를 여는 극지 선도국가		<ul style="list-style-type: none"> • 4대 전략, 13개 추진과제, 30개 세부추진과제, 81개 세부 추진 사업 • 북극권 국제협력 강화에서 북극권 협력기반 구축 통한 신 비즈니스 기회 창출을 최우선 정책 순위로 둠 • '2050 극지 미래 청사진' 기반 우리나라 북극 정책 비전 제시 • 중장기 극지(북극)전문인력 양성 방안 추진 • 제2쇄빙연구선 건조 추진 • 북극협력교류센터, 북극항로 해운정보센터 등 설립 추진
정책 목표	<ul style="list-style-type: none"> ① 북극항로 이용 등 북극권 경제진출 증진 ② 국가위상을 제고하는 북극 거버넌스 참여 확대 ③ 북극 원안 대응능력 강화 및 국제사회 기여 		
4대 전략		13개 추진과제 ('18-'22)	
① 북극권과 상생하는 경제협력 성과 창출	① 북극 진출 협력기반 구축 ② 북극항로 개척 등 해운·물류 협력 ③ 에너지 자원개발 협력 ④ 수산 협력	⑤ 북극이사회 협력 강화 ⑥ 국제협의체 참여 확대 ⑦ 북극 파트너십 구축을 위한 기반 마련	
② 책임있는 옴서버로서 북극 파트너십 구축	⑧ 북극 환경 관측활동 강화 ⑨ 북극 기후분석과 미래 환경 대응 ⑩ 연구·활동 기반 확충	⑪ 제도적 기반 및 청사진 마련 ⑫ 전문인력 양성 ⑬ 북극 홍보 강화	
③ 인류 공동과제 해결을 위한 연구활동 강화			
④ 북극정책 추진을 위한 역량 강화			

2050 극지비전 수립 추진(안)

목적

- 5년 단위 정부 남·북극기본계획의 중장기 방향성 및 포괄적 큰 틀 마련
- 남·북극을 아우르는 극지활동의 방향을 제시하고 장기적인 목표와 비전 마련

배경 및 필요성

- 급속한 기후변화와 북극을 둘러싼 경제·안보 지형의 불규칙하고 빠른 변화로 초래되는 북극의 불확실성 증대
- 5년 단위로 입안, 시행되는 남·북극 정책 기본계획의 기반이 되어, 극지 정책의 일관성 및 체계 강화 필요

2050 극지비전 수립 추진(안)

5

내용 구성(안)

- 구성 컨셉 : 현장 형식, 극지 비전 제시, 기본계획의 근간으로 활용
- 제목 : '2050 극지 청사진'
- 부제(안): 미래를 위한 도전, 지속 가능한 극지 협력을 위한 비전
- 총론(1-2페이지): 전체 내용 축약하고 정책적 의지를 표현
- 한국이 바라보는 극지에 대한 인식과 이해(1-2페이지)
 - 정치, 경제, 사회/문화, 환경, 과학기술 등에서의 중요한 발견과 현황에 대한 인식을 정리, 2050년에 대한 정성적인 전망과 한국의 시각
- 한국의 극지 활동 여정(1페이지)
 - 한국의 그간 기여 부분 및 정치, 경제, 사회/문화, 환경, 과학기술 등 전반적 활동 요약과 이에 대한 한국의 평가

2050 극지비전 수립 추진(안)

6

내용 구성(안)

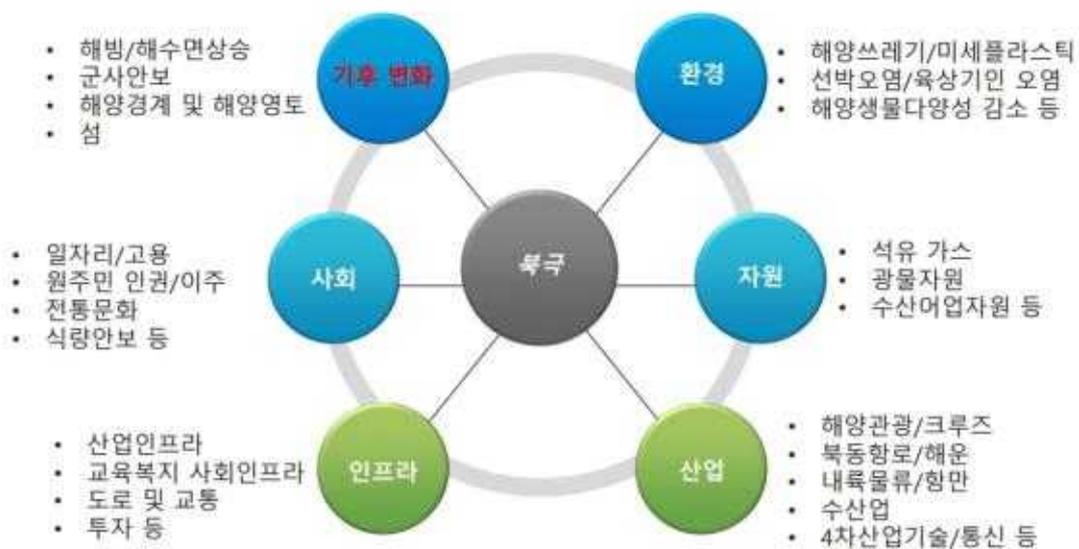
- 극지에서의 도전과제(2 페이지)
 - 글로벌 정책방향(예: 유엔 지속가능개발목표 상응 방향) 및 도전과제 제시
 - 남북극 공통 도전과제 기술과 각각의 고유 도전 과제에 대한 서술
- 비전(2페이지)
 - 남북극 총 10개 도전 과제에 대한 비전: 남북극 공통사항 기술 및 특성별 별도 제시
- 참고자료(10페이지): 관련 국제 문서, 협약, 남북극 기본계획 등

* 2018.12.10 북극협력주간 '극지비전선포식' 예정



II. 북극 경제개발 및 투자현황

북극 : 도전과 기회, 그리고 SDG



북극권 개발 주요 투자 현황



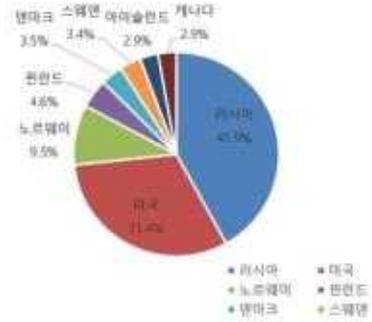
- 북극권 국가들의 분야별 투자규모는 에너지 개발 분야가 가장 큰 비중 차지, 이어서 철도, 플랜트, 항만 순
 - 에너지 분야의 국가별 총 투자액은 약 940억 달러에 이룸
- 국가별 투자 프로젝트 수는 러시아가 145건, 이어서 노르웨이 25건, 캐나다 24건, 덴마크(그린란드) 19건의 순
- **(러시아) 아말 LNG에 이은 북극 LNG-2 프로젝트 등 야심찬 북극 프로젝트 계획**
무르만스크와 아르한겔스크 등 북극 지역을 잇는 철도 및 도로를 건설 통한 교통 허브 추진
- **(미국) 알래스카 석유가스 개발, 알래스카 북부 지역의 도로, LNG 파이프라인, 선박선, 심해항 등 새로운 인프라 개발 추진**
- **(캐나다)** 금광개발 산업이 두드러지게 나타남, 동 산업은 캐나다 북극 개발 주요 요소
- **(핀란드)** 바이오플랜트 건설 등 친환경적인 투자 움직임, LNG 수입 터미널, 로바니에미-키르케네스 철도 연결망 건설 추진
- **(노르웨이)** 북극권 국가 연결 도로 건설, 석유 가스 개발, LNG 플랜트, 북극해 터미널과 같은 해상 및 육상 연안 시설 주력
- **(그린란드)** 주요 산업인 광산개발에 지속적으로 투자, 공항 인프라 재건 작업을 통해 관광활성화 추진
- **(아이슬란드)** 지열 에너지 사업에 가장 큰 투자 진행 중

북극권 개발 투자계획 종합분석

국가별 주요 투자 총계

순위	국가명	총 투자액(억불)
1	러시아	1,359.84
2	미국	1,017.03
3	노르웨이	309.018
4	핀란드	148.71
5	덴마크	112.70
6	스웨덴	109.35
7	아이슬란드	93.127
8	캐나다	92.48
총계		3,242.255

국가별 주요 북극투자 비중



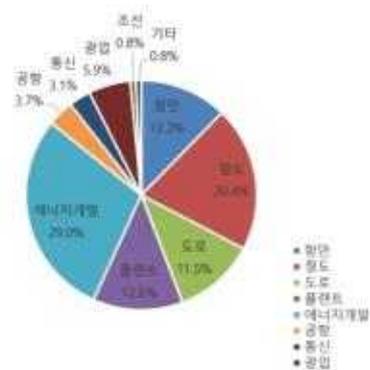
- 북극권 국가별로는 러시아가 북극 투자에 가장 큰 비용을 들이고 있음
- 북극권 국가들은 분야별로는 에너지개발 분야와 철도, 항만 등의 분야에 가장 많은 투자를 하고 있음

북극권 개발 투자계획 종합분석

분야별 주요 투자 총계

분야	총투자액(억불)
항만	398.1
철도	662.48
도로	372.34
플랜트	408.42
에너지개발	941.05
공항	120
통신	99.18
광업	191.07
조선	25
기타	24.61
계	3,242.25

분야별 주요 투자 비중



북극권 생산유발효과 및 부가가치 유발 효과

(단위: 억달러)

구분	국가명	총 투자액	생산유발액	부가가치유발액
1	러시아	1,359.84	2,109.55	692.106
2	미국	1,017.03	1,579	920.279
3	캐나다	92.48	131.902	79.6346
4	핀란드	148.71	264.376	107.029
5	스웨덴	109.35	179.526	82.858
6	노르웨이	309.018	448.937	261.230
7	덴마크	112.70	175.250	77.135
8	아이슬란드	93.127	156.074	59.967

- 생산유발효과가 가장 큰 국가는 **핀란드**로 투자액 대비 1.78배의 직·간접 생산유발효과가 있는 것으로 보임
- 부가가치 유발효과는 **미국**이 가장 컸으며 투자액 대비 0.90배의 직·간접 부가가치유발효과가 있는 것으로 보임

Ⅲ. 북극 4차 산업 기술 인식

북극 해양수산 분야 4차 산업혁명 기술 인식 조사

조사 설계 개요

구분	조사 설계 요약
조사 목적	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업기술이 북극권 해양수산 분야에 미치는 영향력, 가장 도입이 필요한 해양수산 분야를 파악하고 세부 분야별 필요한 기술의 우선순위 도출
조사 대상	<ul style="list-style-type: none"> 북극 및 해양수산분야 국내·외 전문가 200명 대상 (정부 및 공공기관, 학계, 민간기업 전문가)
조사 지역	<ul style="list-style-type: none"> 국내 및 유럽, 북미, 아시아 등 해외
조사 방법	<ul style="list-style-type: none"> 구조화된 설문지(Structure Questionnaire)를 통한 온라인 조사/일부 면접조사
표본추출방법	<ul style="list-style-type: none"> 구축된 리스트 내 무작위 추출(Random Sampling)
유효 표본	<ul style="list-style-type: none"> 총 57명
조사 기간	<ul style="list-style-type: none"> 2018년 7월 11일 ~ 8월 10일(약 1개월 간)

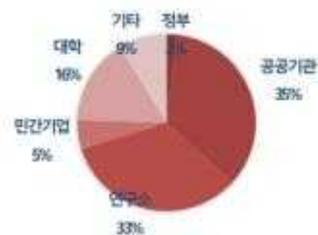
북극 해양수산 분야 4차 산업혁명 기술 인식 조사

주요 조사 내용

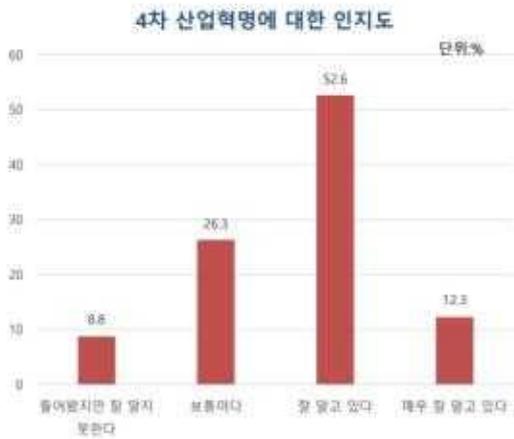
구분	세부 조사 항목
북극권 4차 산업혁명에 대한 인식	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명에 대한 인지도 우리나라(대한민국) 해양수산 분야 각 부문별 4차 산업혁명 기술 수준과 미래 전망 북극의 지속가능 발전을 위한 4차 산업혁명 기술의 필요성 북극에서의 4차 산업혁명 기술 수준 인식 북극(북극권 국가)의 해양수산 부문별 4차 산업혁명 기술의 수준과 미래 전망 북극 4차 산업혁명 기술 발전에 필요한 요인
	<ul style="list-style-type: none"> 북극 지역 해양수산 분야별 중요도 인식 (해양자원, 해양환경, 해양생명공학, 해양관측 및 예보, 해양공학, 항만물류, 해운 및 해사안전, 수산 등 8개 분야) 북극 지역 해양수산 기술별 중요도 인식 <ul style="list-style-type: none"> 해양자원 분야 세부 기술별 중요도 인식 해양환경 분야 세부 기술별 중요도 인식 해양생명공학 분야 세부 기술별 중요도 인식 해양관측 및 예보 분야 세부 기술별 중요도 인식 해양공학 분야 세부 기술별 중요도 인식 항만물류 분야 세부 기술별 중요도 인식 해운 및 해사안전 분야 세부 기술별 중요도 인식 수산 분야 세부 기술별 중요도 인식

응답자 특성

구분	시제수	비율(%)	
전체	(57)	100.0	
소속 기관	정부	(1)	1.8
	공공기관	(20)	35.1
	연구소	(19)	33.3
	민간기업	(3)	5.3
	대학	(9)	15.8
	기타	(5)	8.8
(전문분야)	있음	(35)	61.4
북극(극지) 관련성	없음	(22)	38.6
(전문분야)	있음	(37)	64.9
해양수산분야 관련성	없음	(20)	35.1

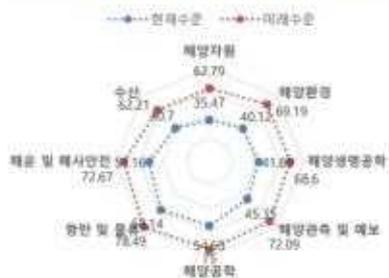


조사 결과



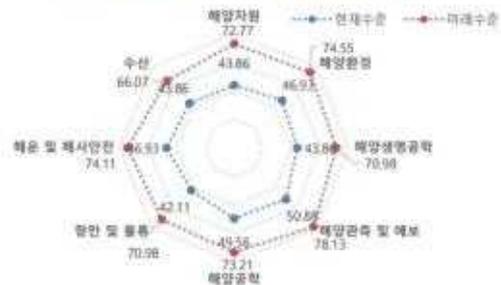
조사 결과

우리나라의 해양수산 각 부문별 4차 산업혁명 기술 수준의 현재와 미래



- ▶ 현재 우리나라의 해양수산 분야별 4차 산업기술 수준은 '해양자원' 분야가 가장 낮은 수준이며, '양식물류' 분야가 가장 높은 수준인 것으로 나타남.
- ▶ 미래에서는 '수산분야'가 4차 산업기술 수준이 가장 낮을 것으로 예상되며, '양식물류' 분야가 여전히 가장 높은 수준일 것으로 예상됨

북극권 국가의 해양수산 각 부문별 4차 산업혁명 기술 수준의 현재와 미래



- ▶ 현재 북극권 국가의 해양수산 분야별 4차 산업기술 수준은 '양식물류' 분야가 가장 낮은 수준이며, '해양관측예보' 분야가 가장 높은 수준인 것으로 나타남.
- ▶ 미래에서는 '수산분야'가 4차 산업기술 수준이 가장 낮을 것으로 예상되며, '해양관측예보' 분야가 여전히 가장 높은 수준일 것으로 예상됨

조사 결과

북극 지역 해양수산 분야별 중요도 인식조사 결과(AHP 분석)

1. 해양관측 및 예보 > 2. 해운 및 해사안전 > 3. 해양공학 > 4. 해양환경 > 5. 항만물류 > 6. 해양자원 > 7. 해양생명공학 > 8. 수산

북극 지역 해양수산 기술별 중요도 인식조사 결과(AHP 분석)

분야	기술별 중요도
해양자원	1. 해양에너지 개발 및 이용 기술 > 2. 해양생물자원 확보 및 관리기술 > 3. 해양광물자원개발기술 > 4. 해양수자원탐사 및 이용기술
해양환경	1. 해양환경변화 예측관리 및 해양오염저감 기술 > 2. 해양생태계 관리기술 > 3. 해양환경위해성 평가 관리 기술 > 4. 해양기후변화 예측 적응저감 기술
해양생명공학	1. 원천기술 > 2. 바이오 신소재 가공개발 기술 > 3. 생물공정기술
해양관측 및 예보	1. 해양관측 및 감시시스템 구축기술 > 2. 해양예보 및 정보기술
해양공학	1. 해양장비 및 탐사 기술 > 2. 해양물류설계생산자동화 기술 > 3. 선박 설계생산자동화 기술
항만물류	1. 항만운영정보시스템 > 2. 항만물류운송 > 3. 연안공간활용 보호 및 보존 기술 > 4. 항만건설 및 장비 개발 기술
해운 및 해사안전	1. 선박운항 등 해상교통 고도화 및 자동화안전 기술 > 2. 해양안전 및 해상구조, 해상보안 기술 > 3. 해양안전인전
수산	1. 수산자원조사 및 수산양식 생산관리 > 2. 수산업생태관리 > 3. 어장환경조사 관리 기술 > 4. 수산정보시스템 > 5. 수산생물질병 저지 및 관리 > 6. 수산정보유통정보기술 > 7. 수산식품 가공 문법

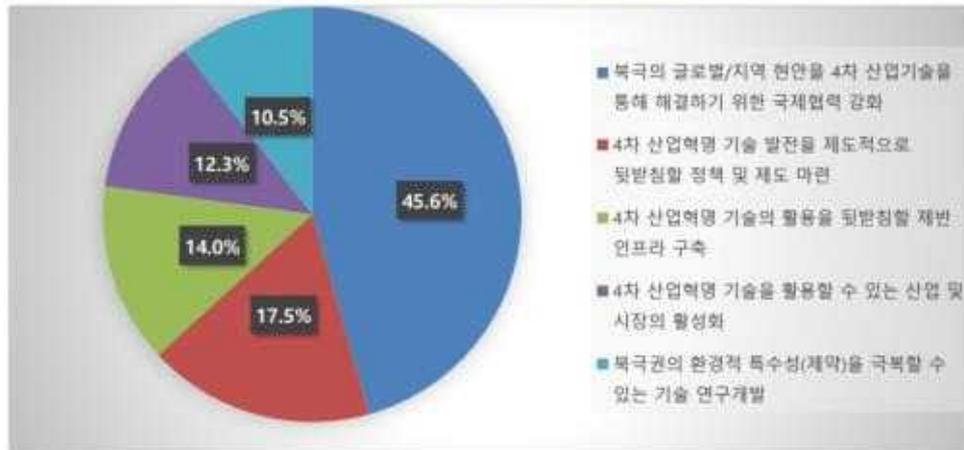
조사 결과

북극에서 4차 산업혁명이 필요한 이유(주관식)

- 북극권 국가들에 비해 부족한 경험을 4차 산업기술을 통해 보완함으로써 기술 격차의 최소화
- 북극의 지속가능한 생태계 보호와 새로운 생물종의 발견
- 북극의 풍부한 자원탐사 및 개발
- 열악한 환경조건에서의 작업환경 개선 및 안전성 확보
- 기후변화에 대응하기 위한 정확한 관측 및 데이터 분석
- 일반 지역과는 다른 북극의 환경 및 산업구조 때문에 융복합적 연구개발 필요
- 북극에 대한 이해와 활용성을 높이는 데 활용
- 북극항로의 활성화를 위한 원격제어, 운항서비스 고도화, 운송 경로 최적화
- 북극이슈와 4차 산업혁명 기술과의 융복합을 통해 창조적 시너지를 창출하고 기존의 패러다임의 변화 유도

조사 결과

북극 4차 산업기술 발전에 필요한 요인 순위



감사합니다
Q & A

첫째, 2018년도는 북극 진출 중요성 확대에 따른 정부정책의 추진 역량 강화가 필요한 시기였으며, 대한민국의 남극연구가 30주년이었기 때문에, 이에 따른 연구 성과 제고에 대한 방안에 대해 논의되는 시기였다. 이러한 정부의 흐름에 맞추어, 우리나라의 극지에 대한 활동 비전을 도출하고자 하였다. 이에 따라, 2018년 8월부터 KMI와 공동 TF를 구성하여 2050 극지 청사진 수립을 위한 연구를 진행하였으며, 이는 극지분야의 국제 거버넌스 내 위상 제고를 위한 선제적 중장기 발전전략을 수립하는 사례가 되었다.

둘째, 극지법연구회는 극지법 이슈를 중심으로 다양한 극지정책이슈를 다루는 정부-연구기관-학계 전문가의 학술과 실무를 종합하는 포럼이다. 이러한 포럼을 극지연구소가 지원한다는 것만으로도, 극지연구소가 과학연구기관의 편향적 기능만 수행하는 것이 아니라 극지과학과 더불어 극지법과 극지정책의 이슈분석과 논의를 선도하는 국내 대표기관으로서 자처할 수 있는 기반을 구성해 주고 있다. 극지법연구회는 매년 급변하는 극지와 관련된 이슈 등에 대해 주제를 선제적으로 발굴하여 정책의 방향성을 제시해주는 기회를 제공하고 있다.

앞으로 극지법연구회는 극지연구 국내 저변확대 및 극지연구 활성화를 모토로 하여 안정적 성장 및 바람직한 변화로 나아가 성공적인 운영으로 기관 및 우리나라 극지연구 발전에 기여하는 디딤돌이 되어야 하겠다.

셋째, 극지연구소 2030 중장기 발전전략 수립은 2016년 경영성과계획서 수립 이후 현안을 반영하지 못한 채 중장기적 방향성이 뚜렷하지 못했던 극지연구소의 전략을 보완하는 의미를 가지고 있다. 이렇게 수립된 중장기 발전전략은 2019년 수립 예정인 기관 R&R과 기관운영계획서 및 연구성과계획서 수립에 근간 자료로 활용이 될 예정이다.

넷째, 이 외에 국가 극지연구 및 활동 정책에 지원하는 활동은 꾸준히 극지연구소 미래전략실에서 많은 부분 기여를 해오고 있는 부분이다. 북극 및 남극과 관련한 기본계획과 시행계획 뿐만 아니라, 해양수산부 및 외교부 등에서 요구하는 각종 요구 자료에 대해 전략적으로 대응하고 있으며, 성과를 창출하고 있다. 2019에는 기존의 지원보다 더욱 선제적이고 현안 대응에 충실할 수 있도록 국내 정책의 흐름과 국외 동향에 대해 파악하고 있어야 할 것이다.

연구·정책지원사업 최종 결과보고서 평가의견 반영

연구·정책지원사업 구분	정책·지원과제		
과제명	극지연구소 중장기 발전전략 수립 및 극지정책연구·지원 강화(계정번호:PE18260)	연구기간	2018.3.1.~2019.2.28.
연구책임자	한승우 책임행정원	연구비(직접비)	80백만원
과제개요, 연구성과 및 최종 결과보고서 평가의견 반영 사항			
<p>(1) 과제목적</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 극지연구소 중장기 전략 및 계획 수립 ○ 극지정책 연구강화를 통한 국가의 극지 활동 지원 <p>(2) 최종성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국가의 남·북극 활동 관련 기본계획 및 시행계획 수립을 지원하며, 2050 극지 청사진을 수립하여 현안대응적 국가 정책을 지원하였음. ○ 극지연구소의 중장기 발전전략을 수립하여, 기존의 계획을 수정하고 2019년과 2020년 수립 예정인 경영계획 및 연구계획 등의 기반을 마련하였음. <p>(3) 성과의 향후 연구소 활용방안 또는 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 극지연구소 중장기 발전전략 수립을 통한 극지연구소 역할 정립 ○ 해수부 및 과기부 요구 사항 R&R 수립(2019 수행 예정) 에 해당 내용 활용 예정 <ul style="list-style-type: none"> - 2019년 및 2020년 연구 예산 및 사업 재편 시 활용 예정 ○ 국가 극지연구 전략 및 기관 발전전략 수립 활동을 위한 법·정책 세미나 및 네트워킹 활동을 통해, 자연과학 연구 분야 뿐 아니라 극지 관련 사회과학 분야로의 외연 확대 ○ 연구소 발전전략 수립 지원에 따른 안정적인 기초 및 실용화 연구추진 기반 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 극지 전문가 및 오피니언리더 결집을 통한 극지분야 지원 확대 - 극지법연구회의 학술회의를 연구소 내 극지법·극지정책 연구기능 강화를 위한 아웃소싱으로 활용 <p>(4) 최종 결과보고서에 평가의견 반영 사항</p>			
평가의견	반영사항	비고	
○ 극지연구·인프라·정책 등의 분야에 대한 국제동향 분석 및 연구소의 전략 방향 제시 필요	○ '2030 중장기 발전전략'을 수립하였으며, 부문별 발전전략 수립 내용에 인프라 등의 정책 분야 방향성 제시	연구보고서 p.38~p.49참조	
○ 연구·정책·행정·기술 분야 직원들로 구성된 싱크 탱크 조직의 필요성과 실행 계획 기술	○ '2030 중장기 발전전략' 내용 중 '극지 정책·전략 인텔리전스 체계 구축' 부분 참고 ○ 구체적인 실행 계획은 2019년 연구과제에서 논의 후 결과 반영 예정	연구보고서 p.44 참조	
○ 극지를 포함한 글로벌 미래 예상 이슈에 대한 검토 및 연구소 정책·전략 수립과 미래 이슈와의 연계성 부각	○ 국외 동향을 분석하여 이에 기반한 극지연구소의 발전전략을 수립하였음.	연구보고서 p.28~p.29참조	
○ 북극 관측거점 확대 및 강화, 신규 북극 관측 기반시설(제2 북극기지) 확보 계획 반영	○ 2050 극지청사진 내용 중, 남극 제3 과학기지 및 북극 제2과학기지 등의 인프라 확충 내용이 포함됨.	연구보고서 p.104 참조	