

정책연구사업

BSPE23500-048-12

# 극지 정책 추진 기반 조성을 위한 정책네트워크 구축 연구 (PE23500)

Study on building up Network Competence for Polar Policy  
Research



2024. 6. 30.

극 지 연 구 소



# 제 출 문

극지연구소장 귀하

본 보고서를 “극지 정책 추진 기반 조성을 위한 정책네트워크 구축 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2024. 6. 30.

연구책임자 : 황유나

참여연구원 : 강동훈, 김선빈, 김형준, 박현이,  
서원상, 서현교, 신형철, 유연진,  
이가연, 이다혜, 이예망, 정지훈,  
정채린, 조하나, 최선웅, 최영준,  
황인영





## 보고서 초록

과제관리번호	PE23500	해당단계 연구기간	2023. 03. 01~ 2024. 04. 30.	단계구분	1 / 1
연구사업명	극지연구소 연구정책·지원사업				
연구과제명	극지 정책 추진 기반 조성을 위한 정책네트워크 구축 연구				
연구책임자	황유나	해당기간 참여연구원수	총 : 18명	예비단계 연구비	정부 : 100백만원
			내부 : 17명		기업 : 0백만원
			외부 : 1명		총 : 100백만원
		총연구기간 참여연구원수	총 : 18명	총연구비	정부 : 100백만원
			내부 : 17명		기업 : 0백만원
			외부 : 1명		총 : 100백만원
연구기관명 및 소속부서명	극지연구소 정책개발실		참여기업명	해당사항 없음	
국제공동연구	해당사항 없음				
위탁연구	해당사항 없음				
요약				보고서 면수	137
<p>본 연구는 정책 수요 발굴, 정책 네트워크 구축, 그리고 정책 정보 확산이라는 세 가지 카테고리에 초점을 맞춘 연구 활동을 통해 극지 정책 네트워크를 구축하여 정책 추진 기반을 조성하고자 하였다. 첫 번째, 정책 수요 발굴 부분에서는 연구-정책 협의회의 체계적 운영과 연구 성과 계획의 평가 및 대응 방안 마련을 통해 연구자와 정책 부서 간의 협력 채널을 강화하고, 연구사업계획의 성과목표를 조정함으로써 향후 연구사업의 성과목표 달성률을 높였다. 또한 국제 협의체 안건 분석을 통해 최신 극지 분야 트렌드를 파악하고 이를 정책 수요 발굴에 활용함으로써 정책수요 발굴의 정확성과 효율성을 향상시켰다. 두 번째, 정책 네트워크 구축 분야에서는 유관 기관 간의 협력을 강화하고 효율적인 정책 수립 및 실행을 가능하게 하였으며 특히 극지연구소 정책자문위원회의 운영은 국내 협력 체계를 유지하고 강화하는 데 중추적 역할을 수행하였다. 또한, 북극 연구 결과를 바탕으로 지속가능한 극지 활용 방안과 미래 유망 연구 주제에 대한 논의를 통해 정책 네트워크 구축이 실질적인 정책 변화와 사회적 공감대 형성에 기여함을 보여주었다. 마지막으로 정책 정보 확산 연구에서는 다양한 플랫폼과 매체를 통한 극지 연구의 중요성 및 사회적 가치 홍보, 극지정책아카이브의 효과적 관리 및 운영, 극지 관련 출판물의 정기 발간 등을 통해 국민들의 정보접근성을 높이고 지지 기반을 확보하였으며 북극 과학 및 정책에 대한 세미나 및 워크숍을 정기적으로 개최하여 국민의 참여와 이해를 증진시켰다.</p> <p>본 연구는 극지 연구의 사회적 가치를 높이고, 정책의 효과성과 신뢰성을 증진시키는 데 기여할 것으로 기대되며, 정책 수요 발굴, 정책 네트워크 구축, 그리고 정보 확산을 통해 정책 네트워크 구축 모델을 제시하고 극지 정책 추진 기반 조성에 기여하고자 한다.</p>					
색인어	한글	중장기계획, 북극 정책, 남극 정책, 극지정책네트워크			
	영어	Mid-to-Long Term Strategy, Arctic Policy, Antarctic Policy, Polar Policy Network			



## [ 과제 및 성과 요약 ]

구분	세부 과제	활용 및 기대 효과
정책 수요 발굴	◦ ‘연구-정책 협의회’ 운영	⇒ 소내 정책 수요 발굴 및 연구자 의견 취합을 위한 소통 채널로서의 역할로 활용 가능
	◦ 연구성과계획 평가 관련 대응 방안 마련	⇒ 연구사업계획 성과목표 변경을 통해 향후 성과목표 달성도 제고
	◦ 국외 정책 동향 분석	⇒ 주요 국제 협의체 안건 등을 분석하여 극지 분야 트렌드를 파악하고 정책·연구 전략 도출
정책 네트워크	◦ 극지연구소 정책자문위원회 운영	⇒ 정책 수행에 필요한 유관기관과의 네트워크 유지를 통해 극지 관련 기본계획/시행계획의 수행에 필요한 국내 협력 유지
	◦ 극지정책전문가 현안 토론	⇒ 북극 연구와 관련된 현안에 대한 전문가 논의를 통해 이슈를 발굴 및 공론화하여 대국민 지지층 확보
정책정보 확산	◦ 극지정책아카이브 운영	⇒ 국내외 극지 정책 자료를 체계적으로 제공하여 극지 연구자 및 정책 입안자의 접근성 및 편의성 제고
	◦ 극지와 세계 발간	⇒ 극지 정책·연구 성과를 홍보하여 국민의 관심 제고 및 지지 기반 확보
	◦ 북극 과학 및 정책 연구 세미나 운영	⇒ 주요 북극 연구의 중장기 연구 우선순위 도출을 위한 논의를 통해 우리나라 북극과학연구 및 정책 등에 대한 발전 방안 도출
	◦ 사회현안 대응 미션 발굴을 위한 사전 조사 시행	⇒ 대국민 인식 자료 확보를 통해 극지(연) 시그니처 미션 도출 기초 자료로 활용



# 목 차

제 1 장 서 언 .....	1
제 2 장 정책 수요 발굴 .....	2
1. '연구-정책 협의회' 구성·운영 .....	2
2. 연구성과계획 평가 관련 대응 방안 마련 .....	4
3. 국외 정책 동향 분석 .....	5
제 3 장 정책 네트워크 .....	6
1. 극지연구소 정책자문위원회 운영 .....	6
2. 극지정책전문가 현안 토론 .....	8
제 4 장 정책 정보 확산 .....	10
1. 극지정책아카이브 운영 .....	10
2. '극지와 세계' 발간 .....	12
3. 북극 과학 및 정책 연구 세미나 운영 .....	14
4. 사회현안 대응 미션 발굴을 위한 사전 조사 시행 .....	16
제 5 장 결 언 .....	17
1. 결 언 .....	17
2. 연구결과 요약 .....	19

[첨부]



본 과제는 극지 연구의 중요성이 점점 더 대두되는 현 시점에 극지정책 추진 기반을 위한 정책 네트워크를 구축 방안을 모색하는 데 목적을 두고 있다. 이러한 목적 아래, 본 연구는 정책 수요 발굴, 정책 네트워크 구축, 그리고 정책 정보 확산이라는 세 가지 주요 카테고리에 초점을 맞추어 진행되었다. 이 세 분야는 극지 연구의 사회적 가치 증진과 정책의 효과성과 신뢰성을 개선하여 정책네트워크를 구축하고자 하는 본 연구의 핵심 요소들이다.

먼저, 정책 수요 발굴 카테고리 에서는 연구자의 의견을 참고하고 연구성과 현황, 국외 연구 트렌드를 반영하여 정책수요를 발굴하고자 하였다. 이를 위해 '연구-정책 협의회'의 체계적인 운영과 '연구성과계획 평가 관련 대응 방안' 마련, 그리고 '국외 정책동향 분석' 업무를 수행하였다. 이를 통해 연구사업계획의 성과목표 조정과 국제 협의체 안건 분석을 통한 최신 트렌드 파악 등이 가능해졌으며, 이는 향후 정책 수요 발굴의 정확성과 효율성 제고에 기여할 것으로 기대된다.

다음으로, 정책 네트워크 구축은 유관 기관 간의 협력을 강화하고 보다 효율적인 정책 수립 및 실행을 가능하게 하는 데 중점을 두고 있다. 본 연구에서는 극지연구소 정책자문위원회의 적극적인 운영을 통해 국내 협력 체계를 유지하고 강화하는데 중추적인 역할을 수행하였다는 점을 확인할 수 있었다. 이러한 활동은 북극 연구 결과를 기반으로 한 지속가능한 극지 활용 방안 및 미래 유망 연구 주제의 논의를 통해, 정책 네트워크 구축이 정책 변화와 사회적 공감대 형성에 실질적으로 기여할 수 있음을 보여준다.

마지막으로, 정책 정보 확산은 국민들이 극지 정책과 연구 성과를 보다 용이하게 접근하고 이해할 수 있는 환경 마련에 집중하였다. 다양한 플랫폼과 매체를 적극적으로 활용하여 정보를 전달함으로써, 극지 연구의 중요성 및 그 결과물이 지닌 사회적 가치를 널리 알리는 데 초점을 맞췄으며 특히 극지정책아카이브의 효율적인 관리 및 운영을 통해, 극지 관련 정보의 접근성과 이해도를 높이는 데 주안점을 두었다.

본 보고서의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 정책수요 발굴을 위한 연구 결과를 보고하며 3장에서는 정책 네트워크 구축 연구의 결과를 기술하였다. 4장에서는 정책정보 확산을 위한 결과를 제시하며 5장에서는 본 연구의 결론을 기술하였다.

## 2 장

## 정책 수요 발굴

1장에서는 정책-연구부서 간 소통 강화를 통한 정책 수요 발굴 운영 체계 강화를 위해 세 가지 세부과제를 구성하였다. 첫 번째 세부과제는 ‘연구-정책 협의회’의 운영으로 이를 통해 연구자와 정책 부서 간 긴밀한 협력 체계를 구축 하고 향후 소내 정책 수요 발굴 및 연구자 의견 취합을 위한 소통 채널로서의 역할로 활용하고자 하였다. 두 번째 세부과제는 연구성과계획 평가와 관련 대응 방안 마련으로 현재까지 진행된 극지(연) 연구 성과의 현황을 평가하고 이를 기반으로 향후 연구사업평가의 대응방안을 마련하였다. 세 번째 세부과제는 국외정책동향 분석으로 남극권 국제레짐을 형성하는 남극조약 관련 회의 대응을 위한 논의 안건을 준비하였다.

### 1 ‘연구-정책 협의회’ 구성·운영

#### 1. 개요

‘연구-정책 협의회’는 연구-정책 부서 간 소통 채널을 강화하고 연구소 현안의견에 대한 연구자의 의견 및 정책수요를 확인할 수 있는 체계 구축 필요성이 제기됨에 따라 운영되었다. 이에 2023년 협의회 운영을 통해 극지정책 및 국제협력 현황 정보를 협의회 위원들에게 전달하였으며 연구자가 제안한 연구소 정책 현안에 대한 논의하였고 이 과정을 통해 궁극적으로 연구-정책 부서 간 교류를 활성화 하고자 하였다.

‘연구-정책협의회’는 연구자와 정책부서장등 총 14인으로 구성되어 운영되었으며 2023년 총 5회 개최 되었다. 논의된 안건은 모두 9건으로 전년 대비 안건 수 조정(13건-9건)을 통해 안건별 논의 시간을 확보하였고 이를 통해 보다 심도 논의가 이루어 질 수 있었다. 논의 안건은 극지정책 및 국제거버넌스(ATCM, SCAR)에 관한 안건 외에도 언론보도, 남극관광, 남극 내륙기지 건설 등으로 다양한 성격의 극지 현안이 논의되었다.

회차	날 짜	의제 목록
23-1회	2023.03.13	(1) 제28차 국제 극지과학 심포지엄(ISPS 2023) 개최 개념(안) 공유
		(2) 정부 과학기술, 해양, 기후변화 관련 정책의 극지 과제 반영 현황
		(3) 연구정책협의회 논의 안건 현황 안내



회차	날 짜	의제 목록
23-2회	2023.06.21	(1) SCAR 전략 계획 2023-2028 주요내용 공유
		(2) 제45차 남극조약협의당사국회의(ATCM) 주요 논의 결과 및 동향
23-3회	2023.08.24	(1) 언론 보도자료를 통해 살펴본 남극의 가치 분석 결과와 극지연구소 정책 방향에 대한 합의
23-4회	2023.11.06	(1) 남극내륙기지 건설 브랜드화 전략 수립을 위한 합의
		(2) 남극관광의 주요이슈
23-5회	2023.12.20	(1) 2023 연구정책협의회 평가와 차년도 활동방향 협의

## 2. 주요 성과 및 성과 활용

논의 된 안건은 모두 세 분야(극지정책, 국제협력, 연구방향)로 분류되며 극지정책과 국제협력에 대한 내용이 주를 이루었다.

본 협의회 운영을 통해 국내외 극지현안에 대해 연구자의 안건 제시 활성화를 이끌어 낼 수 있었으며 향후 이를 통해 소내 정책 수요를 발굴 하고 연구자 의견 취합을 위한 소통 채널로서의 역할을 기대한다.

분야	주요 의제
극지정책	정부 과학기술, 해양, 기후변화 관련 정책의 극지 과제 반영 현황
	언론 보도자료를 통해 살펴본 남극의 가치 분석 결과와 극지연구소 정책 방향에 대한 합의
	남극관광의 주요이슈
국제협력	제28차 국제 극지과학 심포지엄(ISPS 2023) 개최계획(안)공유
	SCAR 전략 계획 2023-2028 주요내용 공유
	제45차 남극조약협의당사국회의(ATCM) 주요 논의 결과 및 동향
연구방향	남극내륙기지 건설 브랜드화 전략 수립을 위한 합의

## 2 연구성과계획 평가 관련 대응 방안 마련

### 1. 개요

정부 차원에서 연구비 및 기관 운영비가 삭감됨에 따라 기존 연구 성과목표 달성 대응에 대한 필요성이 제고되었다. 이에 본 과제를 통해 연구비 삭감에 따른 과제별 연구비, 연구 내용 및 목표(지표) 등을 조정하여 평가 관련 대응 방안을 마련하고자 하였다. 이를 위해 연구사업 성과목표별 성과현황을 검토하였고 그 결과를 바탕으로 향후 성과달성이 불가능한 과제를 선정 하였다. 이후 해당 과제에 대해 컨설팅 위원을 구성하고 중간컨설팅을 실시하였으며 이를 통해 성과 목표를 조정하였다. 이 결과는 향후 연구환경 변화를 반영한 수정 연구사업계획서 작성 과정에 활용 가능할 것으로 기대한다.

### 2. 주요 성과 및 성과 활용

연구사업 전반에 대한 실적 현황 점검을 위해 '23년 하반기에 중간점검을 실시하였고 그 결과를 바탕으로 연구 성과목표의 현실화 및 성과평가 대응 논리 마련 등을 통해 연구사업계획의 성과 목표 조정 필요성을 도출할 수 있었다. 점검결과 성과 미달성 사례는 연구분야의 연도별 달성률 기분 19건, 기술수준은 2건으로 나타났다. 미달성 사유는 펜데믹(60%), 외교환경변화(20%), 장보고 기지 해빙활동주요 불안정에 따른 현장 출장 불가, 시료 손상에 따른 분석 불가 등 기타 환경변화(20%)로 나타났다. 이 중 '22년까지 성과 미달성 과제 중 순연되어 진행 중으로 '25년까지 성과 달성이 가능한 과제를 제외하고 '25년까지 성과 달성이 어려운 3건의 연구사업을 중간컨설팅 대상으로 선정하였다. 이 결과를 기반으로 중간점검 결과보고서를 작성하였으며 '23.12월 관리기관과 부처에 제출하였다.

중간점검 결과 총 4개의 과제(기존 3건, 신규 1건)에 대한 중간컨설팅을 결정하였으며 '24. 1월 관리기관과 부처에 중간컨설팅 실시계획서를 제출하였다(붙임 2 참고). 이후 중간컨설팅 진행을 위해 컨설팅 참여 과제별 컨설팅 위원을 구성하였고 2024년 3월 중간컨설팅을(대면, 서면)을 실시하였다. 이 과정을 통해 연구환경 변화를 반영하여 연구사업계획 성과목표를 변경하였고 이는 향후 주요사업 성과목표 달성도 제고에 기여할 것으로 기대된다.

### 3 국외 정책 동향 분석

#### 1. 개요

우리나라의 남극연구 방향 설정을 위해서는 국제적인 정책기반 논의동향 파악과 한국의 발언권 강화가 필수적이라는 점을 인식하고, 남극권 국제 레짐을 형성하는 남극조약 관련 회의 대응을 위한 논의 안건을 준비하는 노력을 기울였다. 과학연구를 포함한 남극 내 모든 활동은 남극조약 체제에 의해 협의 당사국 간의 논의와 결정에 의해 규제되는 바, 남극조약협의당사국회의(ATCM)에 가시적인 참여를 통해 우리나라 극지정책 추진을 위한 지지기반을 마련하고자 하였다.

##### ※ 남극조약 체제(Antarctic Treaty System)

- (개요) '남극조약'을 정점으로 하여 남극의 평화적 이용과 환경보호를 목적으로 환경, 해양, 광물 등 각 분야별로 체결한 총 5개의 조약들이 포괄적으로 하나의 레짐을 형성
- (관련 조약 및 우리나라 가입여부) 남극해양생물자원보존협약('85.4. 가입), 남극조약('86.11. 가입) 및 남극조약협의당사국 지위 획득(89.10.), 남극조약환경보호의정서('98.1. 가입), 물개보존협약('72.2. 채택, 미가입), 남극광물자원활동 규제 협약('88.6. 채택, 미발효)

#### 2. 주요 성과 및 성과 활용

24년 상반기에 개최 예정인 제46차 남극조약협의당사국회의(ATCM) 및 제26차 환경보호위원회(CEP)에 앞서 극지(연)의 과학연구 활동 및 인프라 운영에 기반한 토의안건 6건(작업문서 1건, 정보문서 4건, 배경문서 1건)을 마련하였으며, 협력국과 공동으로 제출하는 문건(작업문서 1건, 정보문서 4건)을 마련하여 의제로 제출하였다. 회의문건 제출을 통해 극지(연) 중점 연구분야 의제화와 극지분야 정부간 회의 내 의제설정 및 주도그룹 진입에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

##### ※ 극지(연) 작성 및 공동제출 문서

1. (작업문서) ASPA171 나레브스키 포인트 관리계획 개정
2. (정보문서) 세종기지 각다귀 박멸 경과 및 매뉴얼 공유
3. (정보문서) 킹조지섬 야생생태계 조류독감 신속검출을 위한 공동노력
4. (정보문서) 남극기지 고병원성 조류독감 방지 조치 사례
5. (정보문서) 아시아극지과학포럼(AFoPS) 20주년 활동소개
6. (배경문서) 남극공동체와 과학관련 협력
7. (정보문서-독일 공동제출) 남극화학오염 모니터링 기준수립 연구(POLEMP) 소개
8. (정보문서-포르투갈 공동제출) 남극 포식자 모니터링을 위한 개체위치 추적연구
9. (작업문서-불가리아 공동제출) 교육과 홍보에 관한 회기간 그룹의 7차 활동보고서
10. (정보문서-포르투갈 공동제출) 코로나19가 남극 연구자들에게 미친 영향
11. (정보문서-스페인 공동제출) 국가남극프로그램 간 협력을 통한 남극반도 운영 최적화 사례

3장에서는 정책 네트워크 구성을 위한 두 가지 세부과제를 구성하였다. 첫 번째 세부과제는 ‘극지연구소 정책자문위원회’의 운영으로 이를 통해 연구소 외부에서의 전문가 의견을 반영하여 적절한 극지연구소의 운영 방향을 설정하고, 정책과의 연계성을 강화하는 방안으로 활용하고자 한다. 두 번째 세부과제는 ‘극지정책전문가 현안 토론회’로 ‘2024 글로벌 지속가능 발전 포럼(GEEF)’에서 최근 북극권 현안인 기후변화·북극항로·북극해 미세플라스틱을 주제로 세미나를 개최하여 전문가 논의를 통해 북극 환경 문제 검토 및 지속가능한 발전 방안을 마련하고자 한다.

## 1 극지연구소 정책자문위원회 운영

### 1. 개요

극지연구소는 국가 극지 정책수행을 위한 연구소의 전략 및 계획 등 자문을 얻기 위해 '19년 12월, 극지정책협의회를 최초로 구성하였으며, 협의회는 학계 5인, 연구계 3인, 유관기관 2인 등 총 10인으로 구성되었다. 최초 개최 당시 극지연구소 주요 현황 및 정책 이슈, 해수면 상승관련 R&D 연구 추진 현황 등이 공유되었지만 2020~2021년 COVID-19 으로 모임이 제한되며 개최가 잠정 중단되었다.

이후 2022년 12월, 협의회가 재개되었으며 기존 극지연구소 주요 연구 현황 보고 외에도 극지연구소 정책개발 활동 보고가 추가되었다. 또한 2022년부터는 위원 분야를 ‘극지정책’, ‘극지과학’, ‘극지경제·산업’, ‘홍보 및 국제거버넌스’ 등 총 네 개의 분야로 세분화 하였고 위원도 기존 10인에서 12인으로 확대 개편하였다.

〈극지연구소 정책자문위원회 개최 실적〉

일시	개최 내역	개최 장소
2019.12.	19년 제1회 극지정책협의회	리버사이드호텔
2022.12.	22년 제1회 극지정책협의회	코리아나호텔

## 2. 주요 성과 및 성과 활용

기존 ‘극지정책협의회’는 2023년 ‘극지연구소 정책자문위원회’로 재편되었다. 기존 ‘극지정책협의회’가 ‘극지정책’에 초점이 맞추어져 있었다면 새로 재편된 위원회는 ‘극지연구소의 운영과 전략’에 대한 자문에 초점을 맞추어 구성되었다. 2023년 5월 제1회 개최를 하였으며 ‘극지 바이오 연구’, ‘극지 연구소 R&R 및 전략목표별 연구현황’, ‘남극내륙진출루트 및 내륙기지 건설 계획’ 등 세부 과제에 대한 자문을 받을 수 있었다. 이 외에도 극지연구소의 연구 분야가 다양함에 따라 각 분야의 전문기관과의 협력확대 필요성, 연구소 내·외부 및 국·내외를 아우르는 광범위한 연구 수요조사 시행의 필요성과 함께 극지 공간의 개방성 확대 등 연구소 운영에 대한 다양한 의견이 공유되었다. 이에 추후 극지연구소 정책자문위원회 개최 시 사전에 안건을 공유하자는 의견이 제안되었다.

기존 위원회와 대비 새로 재편된 ‘극지연구소 정책자문위원회’에서 볼 수 있는 가장 큰 차별점은 위원회 개편을 통해 해양수산부가 공식적으로 위원(해양개발과 과장)으로 참여하게 된 것이다. 해양수산부의 참여를 통해 이후 극지관련 정부 기본계획, 시행계획 등에 극지연구소의 다양한 연구 및 거버넌스 참여 활동 등이 적절하게 연계될 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 위원회의 구성 인원이 12명에서 15명으로 확대 개편됨에 따라 전문가 분야의 다양성이 증가했다. 극지 활동이 여러 분야를 아우르고 있는 만큼, 이는 본 위원회가 극지연구소 운영에 필요한 다양한 분야의 자문을 공급할 수 있는 기반을 구축하였음을 보여준다.

## 2 극지정책전문가 현안 토론

### 1. 개요

북극은 환경 위기에 직면한 기후 위기 취약 지역 중 하나로 우리나라를 포함한 중위도 국가는 북극 지역과의 물리적 거리에도 불구하고, 북극발 한파와 같은 이상 기후 현상을 겪고 있다. 지구온난화에 따른 북극지역의 환경 변화는 북극권 국가뿐만 아니라 다른 국가들에게도 영향을 미치고 있기에 전 세계적으로 북극 환경 연구와 정책 논의가 필요하다. 이에 연세대학교 글로벌사회공헌원에서 개최하는 ‘2024 글로벌 지속가능 발전 포럼(GEEF)’의 세션의 공동 기획/개최를 통해 북극 환경 문제에 대해서 검토하고 지속가능한 발전 방안을 논의하는 전문가 토론의 장을 마련하였다.

### 2. 주요 성과 및 성과 활용

북극 환경 문제를 검토하고 대응 방안과 미래 전략 마련을 위해 ‘2024 GEEF’ 중 ‘북극 환경 문제 연구 및 대응 방안과 미래 전략 수립’을 주제로 과학 세션을 개최하였다(‘24.3.15.). 우리나라는 북극 환경 변화에 대응하기 위해서 산·학·연에서 다양한 연구를 수행 중이다. 지구온난화 등으로 인해 발생하는 북극 기후 변화 감시 및 예측 관련 연구는 물론, 인간 활동으로 바다에 유입된 미세플라스틱이 북극해에 모여 발생한 오염 현상과 영향도 지속적으로 관찰·분석 중이다. 또한 북극 온난화 현상으로 인해 해빙이 녹으며 주목 받고 있는 북극항로 활용 방안 탐색을 위한 연구 수행과 북극항로 진출에 활용되는 친환경 선박 기술의 개발 및 건조가 진행 중 이다. 본 세션에서는 이러한 주요 현황을 다뤘으며, 논의 주제 및 발제자는 아래의 표와 같다.

세션명	주제	발제자
[Featured&Scientific Session] Exploring Arctic Environmental Challenges: Review-ing Responses and Shaping Future Strategies	토론	김현정 연세대학교 정치외교학과 교수
	북극해 미세플라스틱 오염의 현황과 북극환경의 지속가능성에 대한 시사점	김승규 인천대학교 해양학과 교수
	북극권 친환경 선박 개발 현황 및 북극항로 전망	김엄지 한국해양수산개발원 북방극지전략연구실장
	북극해 운항 친환경 선박의 성과와 도전	최중효 한화오션 기본성능연구센터 책임연구원
	북극 기후 변화에 대응하는 극지연구소의 연구 활동	진경 극지연구소 정책협력부장

이번 전문가 논의를 통해 북극 환경 변화의 심각성을 환기하고 북극권의 지속가능한 발전을 위한 시사점을 도출하였다. 향후 이를 바탕으로 극지 연구와 정책에 대한 공론화 촉진과 북극 연구에 대한 국민적 지지 확대를 기대한다. 또한 북극 환경 연구 결과는 미래 R&D 과제의 방향성 검토와 극지 분야의 정부 전략 및 정책 목표를 설정에 중요한 기초 자료로 활용될 것으로 기대한다.



4장에서는 정책 정보 확산을 위한 네 가지 세부과제로 구성되었다. 첫 번째 세부과제는 ‘극지정책 아카이브’ 운영으로 극지 정책 DB를 수집 및 관리를 통해 「극지활동진흥법」에 따라 개설 예정인 극지통합정보시스템의 사회과학분야 정보를 구축하고자 하였다. 두 번째 세부과제는 ‘극지와 세계 발간’으로 극지분야 관련 시의성 있는 이슈를 이해관계자 및 국민에게 정보를 전달하고 극지 정책에 대한 여론을 형성할 수 있는 기반을 마련하고자 하였다. 세 번째 세부과제는 ‘북극과학협력 세미나’ 개최로 북극협력주간 중 개최되었으며 국가별 협력 방안과 우리나라 북극 과학 연구 발전을 위한 담론을 주도하고자 하였다. 네 번째 세부과제는 사회현안 대응 미션 발굴을 위한 사전조사 시행으로 극지(연)의 시그니처 미션 마련을 위한 대국민 대상 사전 조사를 진행하였다.

## 1 극지정책아카이브 운영

### 1. 개요

극지정책아카이브는 흩어져있는 극지 정책 자료를 일원화된 창구로 획득하여 극지 정책 및 연구의 발전을 도모할 수 있도록 만들어진 극지정책정보 온라인 플랫폼이다. 2021년 3월 오픈했으며 그 해 하반기 1차 이용자 만족도 조사를 통해 도출된 이용객 불편사항을 기반으로 카테고리 구성 및 홈페이지 디자인을 중심으로 수정·보완 작업을 진행하였다. 2022년에는 아카이브 제공 자료의 질적 향상을 위해 2차 이용자 만족도 조사를 통하여 카테고리를 재 수정 하였고 정책 자료의 요약 및 시사점을 제공하여 이용객의 극지 정책 이해도를 향상시키는 방안을 강구하였다.

2023년은 아카이브 개설 3년차로 아카이브의 안정적인 서비스 제공을 위하여 정책 자료 추가 발굴 등을 중점적으로 수행하였다. 소내외 정책 수요자의 극지 정책 자료 접근성 개선을 위해 관련 자료를 지속적으로 수집 및 제공하였으며 ‘이미지 아카이브’ 카테고리를 신규 개설하여 극지 연구 및 정책 내용을 도식화 한 시각 자료를 제공하였다.



## 2. 주요 성과 및 성과 활용

연구수행기간('23.3.~'24.4.) 동안 극지 분야뿐만 아니라 국내외 과학기술 동향을 포함한 정책 자료를 추가 발굴하여 약 60건 이상\*의 자료를 극지 연구자 및 정책 입안자 등에게 제공하였다. 또한 극지 연구의 원활한 수행 및 대국민 지지층 확보를 위해 정책 자료를 요약·정리하여 제공함으로써 비정책 전공 이용자의 자료 접근성 및 활용성 향상에 기여하였다. 이 외에도 극지 연구는 국내가 아닌 극지역에서의 연구를 수행하며 기초 과학 전반을 아우르고 있기에 다양한 연구 활동과 성과를 설명할 수 있는 자료의 필요성이 제기되었다. 이에 '이미지 아카이브' 카테고리 개설하여 극지 연구 및 정책 내용이 도식화 되어 있는 시각 자료를 제공 함으로써 학력·나이 등에 관계 없이 극지 정책에 관한 정보를 얻을 수 있도록 하였다.

극지(연)은 자체적으로 산발적으로 흩어져있는 극지 정책 관련 자료를 수집 후 극지정책아카이브를 통해 정책 데이터를 안정적으로 구축·제공하였다. 지난 3년간 축적된 극지정책 데이터는 「극지활동진흥법」에 의거하여 2024년에 구축될 '사회과학 분야 극지통합정보시스템'의 핵심 기반으로 활용 될 것으로 기대한다.



## 2 '극지와 세계' 발간

### 1. 개요

'극지와 세계'는 극지정책정보에 대한 정보 확산을 위해 분기별로 발간되는 정책정보지로 그 동안 편집 위원회 등을 통해 집필진과 논의 주제의 확대가 지속적으로 요구되었다. 이에 기존 발간 주제와의 중복되지 않는 동시에 시의성 있는 극지분야 이슈 관련 원고를 수록하여 '극지와 세계'의 포용 범위를 확장하고자 하였다.

### 2. 주요 성과 및 성과 활용

극지분야 이슈 반영률을 높이기 위해 연구소의 PAP, PIP 연구 주제 및 극지 연구 동향과 국내외 관련 현안을 검토하였다. 이후 편집위원회를 통해 주요 현안을 원고 주제에 반영할 수 있도록 하였다. 또한 최근 극지연구 관련 국제회의 참석자와 연구 참여자 목록 등을 반영한 극지 정책 전문가 POOL을 구성하였으며 이를 통해 원고 집필진 섭외 확대를 추진하였다. 이를 통해 최근 논의되고 있는 이슈를 발굴할 수 있었다. 현안을 반영한 '극지와 세계' 원고 목록은 아래와 같다.

〈극지와 세계 원고 목록〉

발간호	제목	저자	저자 소속	분야
23-1	북극발 중위도 기상재해 예측의 중요성	김주홍	극지연구소	대기
	북극해 생성이후 전 지구 기후에 미친 영향을 규명하기 위한 해저심부시추	남승일	"	빙하
	극지활동 선도국으로의 길 - 제1차 극지활동 진흥 기본계획 수립-	최영준	"	정책
	중앙 북극해 해양생태계 보전과 새로 세우는 북극 거버넌스, 우리나라에서 시작되다	신형철	"	극지 거버넌스
23-2	초소형위성, 극지 온난화 대응의 패러다임을 바꾸다	김현철	"	원격 탐사
	백만 년 된 빙하를 시추한다는 것: 심부빙하코어 연구 동향과 시사점	한영철	"	빙하
	새롭게 떠오르는 극지과학 분야로서의 의학	이어진	대한극지의학회	극지 의학
23-3	국가환경시료은행, 남극 시료 확보-저장으로 남극 환경 지킴이에 나선다	이장호	국립환경과학원	생명
	우주 행성 자원탐사의 시작 남극 빙하 시추	유병현	한국건설기술연구원	우주
	국가관할권 한계 바깥 지역 해양생물다양성(BBNJ) 협정 채택의 의미와 극지에 미치는 영향	이창열	한국해양과학기술원	정책

발간호	제목	저자	저자 소속	분야
23-4	기후변화로 병드는 남극식물	이정은	극지연구소	생명
	빙하기 북극 심층수 환경 복원을 통한 기후변화 이해	장광철	연세대학교	해양
	도전받는 남극, 변화하는 남극 거버넌스와 이슈	최영준/ 서원상	극지연구소	극지 거버넌스
	2023년 국가남극사업운영자위원회(COMNAP) 연례회의 결과	최선웅	"	극지 거버넌스
24-1	미래 북극 해빙과 탄소중립정책의 관계	민승기	포항공과대학교	대기
	남극의 해빙 감소가 황제펭귄의 멸종위기를 재촉한다	김정훈	극지연구소	생명
	기후변화감시예측법 등의 제정-개정과 시사점	현대호	한국법제연구원	정책

대표적인 성과로 2023년에 첫 시행되는 국가 법정 기본계획인 '제1차 극지활동 진흥 기본계획 (2023~2027)'에 담긴 과제를 검토하여 극지 분야의 가장 최신 현안을 발굴하였다. '제1차 극지활동 진흥 기본계획'에 대한 주요 내용을 소개(23-1호)하고, 해당 기본계획에 담긴 심부빙하코어 연구(23-2호)와 우주 자원 탐사를 위한 남극에서의 시추 기술 실증(23-3호) 등에 대한 내용을 수록하였다. 이 뿐만 아니라 극지 정책 동향 및 연구소에서 외부 연구진과 공동으로 수행하고 있는 주제를 검토하여 지금까지 '극지와 세계'를 통해 소개되지 않았던 '극지 의학'이라는 분야를 담는 등 원고 주제 다양화를 꾀하였다. 또한 극지연구소에서 주도적으로 수행하고 있는 주요 국제협약체 활동성과를 발굴하여 '중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정(CAOFA)'의 국내 개최 결과(23-1호)와 '2023 국가남극사업 운영자위원회(COMNAP)'에서의 우리나라 활동 성과(23-4)를 수록하였다. 이외에도 남극 광물 자원 개발과 관련된 여러 가지 논의 및 우려를 잠식시키기 위해 남극조약의 구체적인 내용 및 제45차 남극 조약당사국총회에서 논의 내용을 소개하여 우리나라를 포함한 남극조약 가입 국가의 남극 대륙 개발에 대한 입장을 설명하였다.

이렇듯 '극지와 세계' 원고 게재를 통해 극지 정책 및 연구의 현황과 성과를 대내외에 알림으로써 연구소의 미래 발전 방향을 모색하고 국민의 극지 정책에 대한 관심과 지지에 기여하고자 하였다. 이는 향후 극지 연구의 발전과 국가 전략수립의 기반 마련에 기여할 것으로 기대한다.

### 3 북극 과학 및 정책 연구 세미나 운영

#### 1. 개요

'북극협력주간'은 2016년부터 개최된 우리나라 북극관련 최대 행사로 매년 부산에서 진행되고 있다. 급변하는 극지 분야의 정책, 국제협력, 과학, 경제 등의 이슈를 논의하고 극지 과학 및 거버넌스 분야에서 선도 국가로 도약하기 위한 방안을 마련하기 위해 해양수산부·외교부 공동 주최, 극지연구소·한국해양수산개발원 공동 주관으로 진행된다.

2023년 8회째를 맞은 '2023 북극협력주간'은 '제1차 극지활동 진흥 기본계획' 시행 첫 해 및 우리나라의 북극이사회 옵서버 가입 10주년을 기념하여 "대전환의 시대, 북극 협력의 새로운 길을 모색한다"를 주제로 2023년 12월 10일부터 12일까지 개최되었다.

우리나라 첫 남·북극 통합 법정 기본계획인 '제1차 극지활동 진흥 기본계획'에는 북극협력주간을 세계 3대 북극권 행사로 위상을 높인다는 계획이 담겨있다. 2023년은 기본계획 이행 및 북극 연구의 새로운 전환점이 되는 시점으로 기존에 '한국 북극과학연구 세미나'(국내 전문가)와 '국제북극 과학협력세미나'(국외 전문가)로 진행된 극지연구소 세션을 '북극과학협력세미나'로 통합하여 확대·개편하였다. 북극과학협력세미나에서는 주요 북극권 의사결정자 및 국제 회의체 대표를 초청하여 최근 이슈인 ICARP IV와 IPY의 수립 과정 및 참여 방안 등에 대해 논의하는 자리를 마련했다. 행사 기획을 위한 주요 추진 일정은 아래의 표와 같다.

구분	회의명	일시
1	북극협력주간 확대·추진을 위한 1차 관계기관 회의	'23.3.13.
2	북극협력주간 2차 관계기관 실무협의회	'23.3.29.
3	북극협력주간 3차 관계기관 실무협의회	'23.7.19.
4	북극협력주간 4차 관계기관 실무협의회	'23.10.13.
5	행사장 사전 답사 및 5차 관계기관 실무협의회	'23.11.13.
6	북극과학협력세미나 개최	'23.12.11.

## 2. 주요 성과 및 성과 활용

우리나라가 북극권 이슈 주도 방안을 심층적으로 토론하기 위해 해외 연사를 중심으로 북극과학협력 세미나를 개최하였으며, 이를 통해 우리나라 극지정책 미래 전략 및 주요 국가들과의 협력 가능성을 도출했다. 주요 논의 주제 안건 중 각 국가에서 보유하고 있는 자원을 교류하며 국가간 공동연구 과제를 수행하는 등 여러 협력 기회를 창출할 필요가 있다는 사실에 토론자들이 공감하는 계기가 되었다. 또한 ICARP IV와 IPY 2032-2033 수립 과정에서 극지 연구 수행 국가들이 적극적으로 참여하여 이상기후 등 세계적으로 당면한 문제를 해결하기 위한 공동 노력이 필요하다는 사실을 강조하였다. 이번 논의 결과를 통해 주요 북극 연구 분야의 중장기 연구 우선순위 도출에 대한 논의는 우리나라 북극 과학연구와 정책 등에 대한 발전 방안을 도출하는 과정에 기여할 것으로 예상된다.



## 4 사회현안 대응 미션 발굴을 위한 사전 조사 시행

### 1. 개요

최근 출연(연)에 대해 연구자(공급자) 중심의 연구 수행으로 인해 성과 체감도가 낮고, 국민들로부터 인지도가 낮다는 문제점이 제기되었다. 이에 급변하는 연구환경과 사회현안을 반영하고 국민친화적 성격을 띄고 있으며 극지(연)고유의 역할을 담은 시그니처 미션을 마련하고자 하였다.

#### ※ 시그니처 미션(Signature Mission)

- 출연(연) 기관의 가치와 정체성 그리고 연구역량 등 대체 불가능한 기관 고유의 역할을 보여줄 수 있는 대표 임무
- 국민들의 가슴을 뛰게 하고 호기심을 자극하는 비전을 제시함으로써, 국민 인지도를 제고 및 기관의 미래 방향 제시

### 2. 주요 성과 및 성과 활용

국민이 생각하는 극지(연)에 대한 인식, 역할과 기관이 추구하는 정체성(기관의 R&R, 사명과 역할 등)을 아우르는 비전 도출 위해 대 국민 설문조사('24.2.26~3.4)를 시행하였다. 그 결과 총 2,900명이 참여하였고 1,769건의 문구를 취합할 수 있었다. 이후 취합된 문구(1,769건)에 대한 분석을 통해 극지연에 대한 인식을 4가지 주제로 분류 하였으며 도출된 4가지 주제를 기반으로 R&R, 사명 등 기관의 정체성을 반영하여 연구소의 시그니처 미션 문구(안)을 도출할 수 있었다. 이렇게 도출된 결과는 향후 사회현안 대응 미션 발굴 과정에 기여할 것으로 기대한다.

#### ※ 극지(연)에 대한 인식과 기대역할에 대해 4가지로 주제 분류 시행

1. 기후변화, 위기를 해결하고 미래를 대비하는 개척자
2. 극지에 대한 연구, 도전, 탐구를 계속하는 모험가
3. 자연과 공존, 생태계 보호, 영토 보호
4. 지속가능한 미래 준비, 미래 전략(자원, 가치 창출)

사명선언문	임무(R&R)
극지 지식의 창출과 활용을 통한 국가 및 글로벌 현안 해결, 국익 확보하여 극지에 대한 국내외 영향력을 확대	① 기후변화에 의한 극지 환경변화 감시와 원인 규명 ② 극지역 운난화가 초래하는 국가·사회 문제 해결 ③ 극지연구 신성장 동력 및 실용화 성과 창출 ④ 극지 미답지 (과학영토) 개척 및 탐사기술 개발

## 1 결 언

본 연구는 정책 수요 발굴, 정책 네트워크 구축, 그리고 정책 정보 확산이라는 세 가지 주요 카테고리에 초점을 맞추어 연구 활동을 수행하였다. 이 연구를 통해 도출된 대표적인 성과와 그로 인해 기대되는 효과는 다음과 같다.

첫 번째 카테고리인 정책 수요 발굴에 있어서, '연구-정책 협의회'의 체계적인 운영과 '연구성과 계획 평가 관련 대응 방안 마련'은 연구자와 정책 부서 사이의 소통 채널로서의 역할을 공고히 하였고, 연구환경 변화를 반영하여 연구사업계획의 성과목표를 조정함으로써 향후 연구사업평가시 성과 목표 달성도를 제고 하였다. 더불어, 국제 협의체 안건 분석을 통해 극지 분야의 최신 트렌드를 파악하고 이를 정책 수요 발굴에 활용함으로써, 정책 수요 발굴의 정확성과 효율성 제고에 기여할 것으로 기대된다.

두 번째로, 정책 네트워크 구축은 유관 기관 간의 협력을 강화하고, 보다 효율적인 정책 수립 및 실행을 가능하게 하는 중요한 역할을 하였다. 특히, 극지연구소 정책자문위원회의 적극적인 운영은 극지 관련 정책의 기본계획 및 시행계획 수립을 위한 국내 협력 체계를 유지하고 강화하는 데 중추적인 역할을 하였다. 이와 함께, 정책 수행에 필요한 네트워크를 유지하고 강화하는 것은 물론, 북극 연구 결과를 토대로 지속가능한 극지 활용 방안 및 미래 유망 연구 주제를 논의함으로써 정책 네트워크 구축이 실질적인 정책 변화와 사회적 공감대 형성에 기여할 수 있었다. 이는 정책 네트워크 구축 활동이 극지 정책의 수행 지원뿐만 아니라, 북극 연구와 관련된 이슈 발굴 및 공론화 과정과 같이 국민적인 지지를 확보하고 정책의 사회적 기반을 강화하는 데 기여할 수 있음을 보여준다.

세 번째 카테고리인 정책 정보 확산 연구에서는 국민들이 극지 관련 정책과 연구 성과에 보다 쉽게 접근하고 이해할 수 있는 환경을 조성하는 데 주력하였다. 이를 위해, 다양한 플랫폼과 매체를 활용하여 극지 연구의 중요성과 연구 결과의 사회적 가치를 적극적으로 알리는 활동을 수행하였다. 특히, 극지정책아카이브의 효과적인 관리와 운영은 국민들의 극지관련 정책자료 접근 수월성을 높였으며 극지 관련 출판물의 정기발간은 극지 연구의 최신 동향과 성과를 국민에게 직접 전달함으로써 우리 연구소에 대한 국민의 관심을 높이고 지지기반을 확보하는데 기여하였다. 또한, 북극 과학

및 정책에 관한 세미나와 워크숍을 정기적으로 개최함으로써, 극지 연구에 대한 국민의 관심을 유도하고, 극지 정책에 대한 국민의 이해와 참여를 증진시키는 데 기여하였다.

이와 같이 본 연구 및 연구 사업을 통해, 정책적 사안 발굴, 정책 네트워크 구축, 그리고 정보 확산의 세 가지 주요 카테고리를 통해 실질적인 정책 결정에 기여하고 국민과의 소통을 강화하는 정책 네트워크 구축 모델을 제안하고자 하였다. 이러한 접근 방식은 극지 연구의 사회적 가치를 높이고 국민의 참여와 이해를 통해 정책의 효과성과 신뢰성을 높일 것으로 기대한다. 다만, 이 연구는 정책 부서의 업무를 포괄하며 연계하는 종합적인 성격의 연구로, 단년 연구로 진행되었다. 최근 제4차 남극활동진흥기본계획 및 제1차 극지활동진흥기본계획 수립 등으로 극지 정책에 대한 관심이 높아지는 가운데, 향후 정책 업무의 전문성에 대한 요구가 더욱 심화되리라 예상되며 장기적이고 안정적인 연구 수행을 기반 조성이 필요성이 높아지고 있다. 이에 향후 극지 기관 고유 사업의 재편 시, 극지연구소의 극지 정책 연구가 고유 사업으로 편성되어 전문적인 연구 수행이 가능한 기반을 마련하는 것을 제안한다.





## 2 연구결과 요약

구분	세부 과제	도출성과 및 활용방안	'24년 과제* 반영 사항
정책 수요 발굴	◦ '연구-정책 협의회' 운영	· 5회 개최, 안건 9건(극지정책, 국제협력, 연구방향 등) 논의 · 극지정책 변화에 대한 정보 교류 및 연구자가 제안한 연구소 현안사항 발굴	(종료)
	◦ (추가) 연구성과 계획 평가 관련 대응 방안 마련	· 중간점검 및 중간컨설팅을 통한 연구사업계획 기간 내 성과달성이 어려운 과제(3건)의 성과 목표 변경('24.06) · 연구사업계획서 내용 변경을 통해 향후 성과 달성도 제고	(연계) 연구소 R&R 중점추진전략
	◦ (추가) 국외 정책 동향 분석	· ATCM(제 46차) 및 CEP(제 26차) 안건 분석 및 안건 제출, 회의 참석을 통해 국제 극지 분야 트렌드를 파악('24.05) · 우리나라 중장기 연구계획 및 정책 수립 시 남북극 주요 회의체 주요 논의 내용 반영	극지 국제 거버넌스 의제 분석&대응
정책 네트워크	◦ 극지연구소 정책자문위원회 운영	· 위원회 확대 개편 및 1회 개최('23.05) (극지정책협의회(기존) 대비 연구소 운영과 전략에 초점을 맞춰 개편) · 유관기관과의 네트워크 강화(부처 관계자 위원 합류) 및 전문성 확대를 극지 정책 수립 및 기관 운영에 필요한 자문 공급 기반 구축	(통합) 극지정책전문가 현안 토론
	◦ 극지정책전문가 현안 토론	· '2024 글로벌 지속가능 발전 포럼(GEEF)' 세션 공동 기획·개최('24.03) · 북극 관련 이슈 발굴 및 공론화를 통한 대국민 지지층 확보	극지정책전문가 현안 토론
정책 정보 확산	◦ 극지정책아카이브 운영	· 국내외 극지 정책 자료 제공(약 60건 이상) 및 연구 및 '이미지 아카이브'를 통해 정책자료 도식화 시각 자료 제공 · 일원화된 극지정책 자료 제공 플랫폼으로서의 역할 수행 및 극지 연구자 및 정책 입안자의 접근성 및 편의성 제고	극지정책정보 확산체계운영
	◦ 극지와 세계 발간	· '23년 4회 발간(14개 주제), '24년 1회 발간(1분기, 3개 주제) · 극지연구 및 정책 현안에 대한 다양한 정책적 시사점을 제공하며 국민적 인식 제고 및 기관 홍보에 기여	극지정책 트렌드 수집 및 분석
	◦ 북극 과학 및 정책 연구 세미나 운영	· 북극협력주간 중 '북극과학협력세미나' 개최, ICARP IV와 IPY의 수립 과정 및 참여 방안 등에 대해 논의 ('23.12) · 관련 논의 내용을 기반으로 우리나라 북극과학연구 및 정책 등에 대한 발전 방안 도출	(연계) 극지 국제 거버넌스 의제 분석&대응
	◦ (추가) 사회현안 대응 미션 발굴을 위한 사전 조사 시행	· 극지(연) 시그니처 미션 및 인포그래픽 자료 도출('24.06) · 향후 연구소 R&R 중점 추진전략 및 2026-2031 연구사업계획 수립 시 활용	(연계) 연구소 R&R 중점추진전략

\* 2024 연구·정책지원사업 「극지 정책 모니터링 및 협력 채널 구축 연구(PK24030)」

1. '2023 연구-정책협의회' 운영
2. 연구성과계획 평가 관련 대응 방안 마련
  - 2-1. 내부 문건
  - 2-2. 2020-2025 연구사업계획서 중간점검 결과보고서
  - 2-3. 2020-2025 연구사업계획서 중간컨설팅 실시계획서
3. 국외 정책 동향 분석
4. 극지연구소 정책자문위원회 운영
5. 극지정책전문가 현안 토론
6. 극지정책아카이브 운영
7. 극지와 세계 발간
8. 북극 과학 및 정책 연구 세미나 운영
9. 사회현안 대응 미션 발굴을 위한 사전 조사 시행

‘극지의 한국, 미래의 도전,’



극지연구소



수신자 내부결재  
(경유)

제목 2023 연구-정책협의회 위원 구성에 따른 인사발령

1. 관련

- 가. 정책개발실-21(연구-정책 협의회 구성 및 운영계획(안)/2021.01.15.)
- 나. 2020~2023 극지연구소 기관운영계획서

2. 2022년 위원 임기가 만료됨에 따라 2023년 협의회 운영을 위해서 다음과 같이 위원을 구성하고자 다음 위원에 대하여 인사발령을 하고자 합니다.

- 다 음 -

- 가. 명칭 : 극지연구소 연구-정책 협의회
- 나. 위원임기 : 2023.03.1. ~ 2024.2.29.(1년)

다. 구성(안)

- 연구부서 및 정책부서 등 총 14인 이내로 구성(연구부서 :10명, 정책부서 : 4명)

연번	구분	성명	직급	부서	비고
1	연구부서	이형석	책임연구원	생명과학연구본부	위원장
2		김성중	책임연구원	대기연구본부	-
3		이유경	책임연구원	KOPRI-NPI 협력센터	-
4		나형술	책임연구원	해양연구본부	-
5		진경	책임연구원	빙하환경연구본부	-
6		강승구	선임연구원	지권연구본부	-
7		김기태	선임연구원	저온신소재연구단	-
8		김승희	선임연구원	원격탐사빙권정보센터	-
9		전성준	선임기술원	미답지연구단	-
10		정창현	선임기술원	기술개발지원실	-
11	정책부서	최영준	실장 / 선임행정원	정책개발실	-
12		황유나	선임연구원	정책개발실	간사
13		강동훈	실장 / 선임행정원	연구기획실	-
14		정지훈	실장 / 선임행정원	국제협력실	-

## 제23-1회 연구-정책 협의회 개최 계획(안)

23.03.09(목), 정책개발실

### □ 개요

- 일시 : 2023.03.13.(월) 13:00~14:30 / 장보고 회의실
- 참석 : 연구-정책협의회 위원 14인 및 참관(부소장, 전략기획부장)
- 논의안건
  - (1) 제28차 국제 극지과학 심포지엄(ISPS 2023) 개최 개념(안) 공유
  - (2) 정부 과학기술, 해양, 기후변화 관련 정책의 극지 과제 반영 현황
  - (3) 연구정책협의회 논의 안건 현황 안내

### ○ 일정(안)

일시	내용	비고
13:00~13:05	5` ○ 인사말씀 및 위원인사	위원장
13:05~13:20	15` ○ 안건 소개	안건별 실무담당자
13:20~14:30	70` ○ 주요 안건 논의	
14:30	- ○ 폐회	

## 제23-2회 연구-정책 협의회 개최 계획(안)

23.06.19(월), 정책개발실

### □ 개요

- 일시 : 2023.06.21.(월) 10:00~11:30 / 다산회의실
- 참석 : 연구-정책협의회 위원 14인 및 참관(부소장, 전략기획부장)
- 논의안건
  - (1) SCAR 전략 계획 2023-2028 주요내용 공유
  - (2) 제45차 남극조약협약당사국회의(ATCM) 주요 논의 결과 및 동향
- 일정(안)

일시	내용	비고
10:00~10:05	5` ○ 인사말씀 및 위원인사	위원장
10:05~10:20	15` ○ 안건 소개	안건별 실무담당자
10:20~11:30	70` ○ 주요 안건 논의	
11:30	- ○ 폐회	

## 제23-3회 연구-정책 협의회 개최 계획(안)

23.08.16(수), 정책개발실

### □ 개요

- 일시 : 2023.08.24.(목) 10:00~11:30 / 장보고회의실
- 참석 : 연구-정책협의회 위원 14인 및 참관(부소장, 전략기획부장)
- 논의안건
  - (1) 언론보도자료를 통해 살펴본 남극의 가치 분석 결과와 극지연구소 정책 방향에 대한 합의
- 일정(안)

일시		내용	비고
10:00~10:05	5'	○ 인사말씀 및 위원인사	위원장
10:05~10:20	15'	○ 안건 소개	안건별 실무담당자
10:20~11:30	70'	○ 주요 안건 논의	
11:30	-	○ 폐회	



## 제23-4회 연구-정책 협의회 개최 계획(안)

23.11.1(수), 정책개발실

### □ 개요

- 일시 : 2023.11.06. (월) 13:30~15:00 / 장보고회의실
- 참석 : 연구-정책협의회 위원 14인 및 참관(부소장, 전략기획부장)
- 논의안건
  - (1) 남극내륙기지 건설 브랜드화 전략 수립을 위한 합의
  - (2) 남극관광의 주요이슈
- 일정(안)

일시		내용	비고
13:30~13:35	5'	○ 인사말씀 및 위원인사	위원장
13:35~13:50	15'	○ 안건 소개	안건별 실무담당자
13:50~15:00	70'	○ 주요 안건 논의	
15:00	-	○ 폐회	

## 제23-5회 연구-정책 협의회 개최 계획(안)

23.12.15(금), 정책개발실

### □ 개요

- 일시 : 2023.12.20.(수) 11:30~13:00 / 장보고 회의실
- 참석 : 연구-정책협의회 위원 14인 및 참관
- 논의안건
  - (1) 2023 연구정책협의회 평가와 차년도 활동방향 협의
- 일정(안)

일시		내용	비고
11:30~11:35	5'	◦ 인사말씀 및 위원인사	위원장
11:35~11:50	15'	◦ 안건 소개	안건별 실무담당자
11:50~13:00	70'	◦ 주요 안건 논의	
13:00	-	◦ 폐회	



첨부 2

연구성과계획 평가 관련 대응 방안 마련

2-1

내부결제 문건

『극지의 관측, 미래의 도전』



극지연구소



수신자 해양수산과학기술진흥원장  
(경유)

제목 극지연구소 「2020-2025 연구사업계획 중간점검 결과보고서」 제출

1. 관련

- 가. 2023년 해양수산부 소관 연구기관 기관평가 통합편람(2023. 1. 해양수산과학기술진흥원)
- 나. 2023년 과학기술분야 정부출연연구기관 연구사업계획서/기관운영계획서 작성지침(2022. 12. 과학기술정보통신부)
- 다. 2023년 과학기술분야 정부출연 연구기관 연구사업평가 지침(2022. 12. 과학기술정보통신부)

Korea Polar Research Institute

2. 위 관련, 정부 지침과 편람에 따른 우리연구소 「2020-2025 연구사업계획 중간점검 결과보고서」를 다음과 같이 제출합니다.

- 다 음 -

가. 제출사항 : 「2020-2025 연구사업계획 중간점검 결과보고서」

나. 제출방법 : 별도 파일을 제출

『극지의 한국, 미래의 도전』



## 극지연구소



수신자 수신자 참조  
(경유)

제목 「극지연구소 2020-2025 연구사업계획 중간컨설팅 실시계획서」 제출

### 1. 관련

- 가. 2024년 과학기술분야 정부출연 연구기관 연구사업평가 지침(2023.12. 과학기술정보통신부)
- 나. 2023년 해양수산부 소관 연구기관 기관평가 통합편람(2023.1. 해양수산과학기술진흥원)
- 다. 2023년 과학기술분야 정부출연연구기관 연구사업계획서/기관운영계획서 작성지침(2022.12. 과학기술정보통신부)
- 라. 2023년 과학기술분야 정부출연 연구기관 연구사업평가 지침(2022.12. 과학기술정보통신부)

2. 위 관련, 「극지연구소 2020-2025 연구사업계획 중간컨설팅 실시계획서」를 첨부와 같이 제출합니다

붙임 극지연구소 2020-2025 연구사업계획 중간컨설팅 실시계획서\_F. 끝.

### 한국해양과학기술원 부설 극지연구소장



수신자 과학기술정보통신부장관(연구평가혁신과장), 해양수산부장관(해양개발국장), 해양수산과학기술진흥원장

직원	<b>황유나</b>	실장	<b>김형준</b>	부장	<b>진경</b>	부소장	<b>김성중</b>
소장	대(신형철) 04/01 <b>김성중</b>						
감사	공과(한승우) 공과(김영희) <b>조창희</b>						
협조자							

시행 정책개발실-47 (2024.01.31.) 접수 ( )  
 우 21990 인천광역시 연수구 송도미래로 26 / http://www.kopri.re.kr  
 전화 032-770-8428 전송 / hyejung@kopri.re.kr / 공개



# 극지연구소



수신자 내부결재  
(경유)

제목 2020-2025 연구사업계획서 중간컨설팅 개최 계획(안) (수정)

1. 관련근거

- 가. 정책개발실-39(2020-2025 연구사업계획서 중간컨설팅 계획(안) 수립 및 시행 보고 /2024.01.24.)
- 나. 정책개발실-102(2020-2025 연구사업계획서 중간컨설팅 개최(안)/2024.03.06)
- 다. 정책개발실-105(2020-2025 연구사업계획서 중간컨설팅 개최를 위한 전문가 활용의 건 /2024.03.07)

2. 위와 관련하여, 다음과 같이 2020-2025 연구사업계획서 중간컨설팅 개최 계획(안)을 수립 및 시행하고자 합니다.

- 다 음 -

- 가. 기간: 2024.3.18.(월)~ 3.19.(화)(2일)  
\* 3.18(오전), 3.19(오전-오후)
- 나. 장소: 연구소 장보고 회의실 등
- 다. 참석자: 외부 컨설팅위원, 해당 연구사업 관계자, 정책개발실 실무진 등
- 라. 개최 계획

성과목표명 (배점)	연구분야명	컨설팅 세션 개최 정보
1-1. 지체구조/지질환경 모델을 통한 극지환경 진단 및 과거 극지환경 복원 (15)	1-1-2. 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술	•(일정) 3/18(월), 10:30~12:00 •(참석) 위부위원, 외부위원, 한영철 및 실무자
2-1. 극지대기/기후 관측-예측 시스템 구축을 통한 기후변화 영향 평가(15)	2-1-1. 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측 연구	•(일정) 3/19(화), 10:30~12:00 •(참석) 위부위원, 외부위원, 이방홍 및 실무자
3-1. 극지 생명자원을 활용한 바이오 소재 실용화 기술 개발 (13)	3-1-1. 극지생물 유래 대사체 연구	•(일정) 3/19(화), 10:30~12:00 •(참석) 위부위원, 외부위원, 김일찬 및 실무자
4-2. 남극 내륙 진출루트 및 연구캠프 구축과 북그린란드 연구거점 확보 (10)	4-2-2. 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 진출	•(일정) 3/19(화), 14:00~15:30 •(참석) 위부위원, 외부위원, 박태윤 및 실무자

마. 추정 소요 예산

항목	금액	상세 내역	비고
전문가활용비	4,000 천원	500 천원 x 8명	서면 및 현장검토
회의비	840 천원	30 천원 x 7명 x 4회	세션당 7명 내외 참석
다과비	280 천원	10 천원 x 7명 x 4회	세션당 7명 내외 참석
자료 준비 비용	3,000 천원	발표 자료 디자인, 복사, 연구사업계획서 제본 등	-
합 계		8,120 천원	

- 관련 계정: 연구사업계획 중간컨설팅(F590600)

- 붙임 1. 중간컨설팅 개최\_국내전문가 활용계획\_F  
 2. 연구사업계획 중간컨설팅 개최 계획(안)\_F. 끝.



직원                    **황유나**                    실장                    **최선웅**                    부장                    **진경**                    부소장                    **김성중**  
 소장                    **신형철**                    03718  
 감사                    **김병록**                    (부장대리)  
 협조자

시행    정책개발실-127                    (2024.03.18.) 접수                    ( )  
 우    21990    인천광역시 연수구 송도미래로 26                    /    http://www.kopri.re.kr  
 전화    032-770-8451    전송                    /    ynhwang@kopri.re.kr                    / 공개

[www.kopri.re.kr](http://www.kopri.re.kr)

## 연구사업계획(2020~2025) 중간점검 결과보고서

/  
2023. 12.



# CONTENTS

국립농업과학기술원

## 제 I 장. 기관현황

1. 일반 현황	1
2. 비전과 전략	4
3. 성과 목표별 주요 성과	5

## 제 II 장. 연구사업계획서 중간점검 결과

1. 연구사업계획서 목표체계	6
2. 성과 목표별 점검 결과	7

## 제 III 장. 향후 개선계획

1. 총 괄	8
2. 전략목표별 미달성 사유 및 개선계획	10

## 부 록

연구사업계획서 중간점검 세부내역	14
-------------------	----

## 제 I 장

## 기관현황

## 1 일반 현황

## 설립근거 및 목적

- 설립근거 : 한국해양과학기술원법 제4조 및 한국해양과학기술원 정관 제50조
- 설립목적 : 남·북극이 갖는 정치·경제·환경적 중요성 증대에 따른 극지 활동의 확대와 국제 수준의 극지연구 전문기관으로서의 역할 수행

## 주요 임무 및 기능

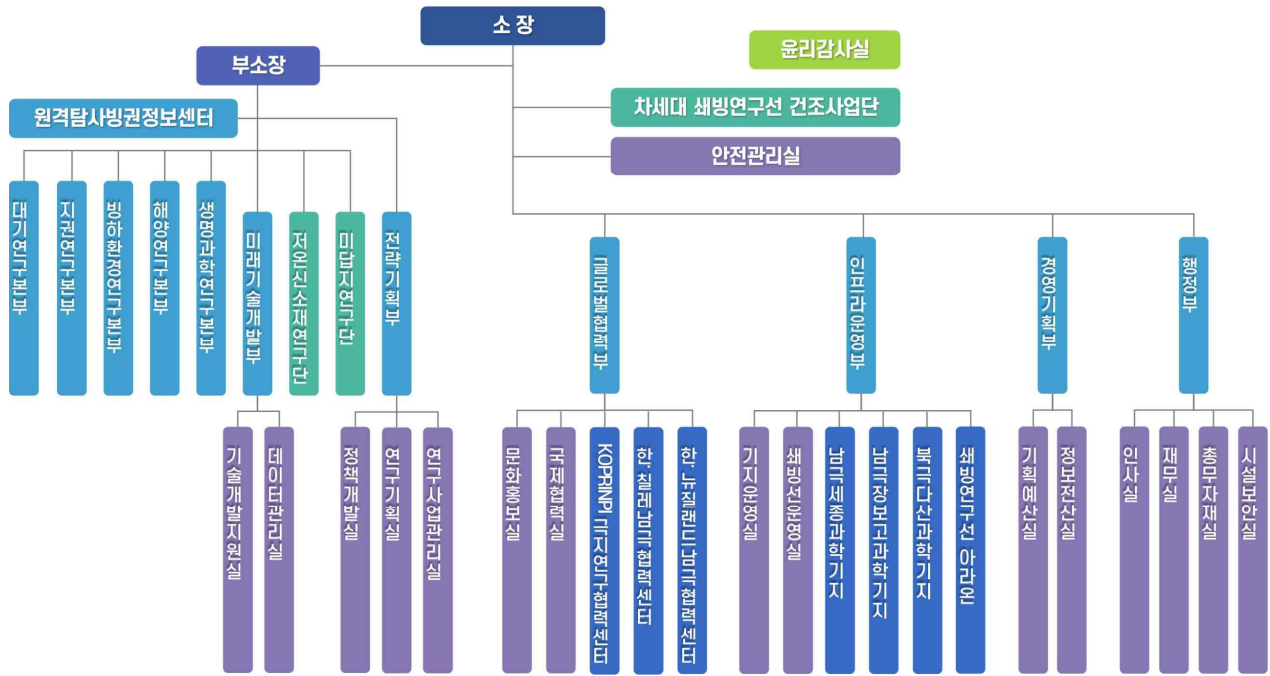
- 극지와 관련 지역에서의 기초 및 첨단 응용과학 연구
- 극지 인프라(남·북극과학기지, 쇄빙연구선 등) 및 해외 지원 사무소의 운영과 연구 활동 지원
- 극지 과학기술정책 및 제도연구
- 국내·외 관련 기관과의 대외협력 및 우수 전문인력 양성
- 국내 산·학·연 극지연구 프로그램의 개발 및 시행
- 극지 활동에 관한 대국민 홍보

## 연 혁





## 조직



## 인력현황

(단위 : 명, '23.12월 현원 기준)

구분	연구직		기술직		행정직		기능직		계	
	박사	석사이하	박사	석사이하	박사	석사이하	박사	석사이하		
정규직	책임급	76	1	2	8	1	10	-	-	98
	선임급	25	-	-	20	-	24	-	-	69
	원급	-	-	-	32	-	5	-	-	37
무기계약직	-	-	5	40	-	17	-	28	90	
비정규직	50	14	-	14	-	15	-	4	97	
총계	151	15	7	114	1	71	-	32	391	

## 예산현황

### 총 예산

(단위 : 억 원)

구분	수입			
	'20	'21	'22	'23
정부출연금	838	852	894	942
자체수입	167	231	313	692
↳ 정부수탁	155	223	305	684
↳ 민간수탁	2	1	1	1
↳ 기타연구	-	-	-	-
↳ 기술료	4	2	2	1
↳ 기타	6	4	5	6
합계	1,005	1,083	1,207	1,634

구분	지출			
	'20	'21	'22	'23
인건비	196	224	230	250
연구직접비	694	770	833	1,201
↳ 주요사업비	580	596	579	573
↳ 정부수탁사업비	112	173	253	627
↳ 민간수탁사업비	2	1	1	1
경상운영비	60	59	56	50
시설비	51	28	86	132
기타	4	2	2	1
합계	1,005	1,083	1,207	1,634



## 연구시설 및 인프라 현황

## 01 극지연구소 청사



- ① 준공일 ▶ 2016년 7월 1일
- ② 위치 ▶ 인천광역시 연수구 송도미래로 26
- ③ 현황 ▶ 부지면적 : 35,887㎡ / 건축연면적 : 33,321㎡

## 02 세종과학기지



- ① 준공일 ▶ 1998년 2월 17일
- ② 위치 ▶ 남셰틀랜드군도 킹조지섬 (남위 62도)
- ③ 현황 ▶ 연면적 5,290㎡ (월동연구대 18명 상주)

## 03 장보고과학기지



- ① 준공일 ▶ 2014년 2월 12일
- ② 위치 ▶ 동남극 테라노바베이 (남위 74도)
- ③ 현황 ▶ 연면적 4,661㎡ (월동연구대 18명 상주)

## 04 다산과학기지



- ① 준공일 ▶ 2002년 4월 29일
- ② 위치 ▶ 노르웨이령 스피츠베르겐 섬 (북위 79도)
- ③ 현황 ▶ 연구실 및 숙소 250㎡ (임차 사용 중)

## 05 쇄빙연구선 「아라온」



- ① 건조일 ▶ 2009년 11월 2일
- ② 쇄빙성능 ▶ 두께 1m의 일년빙을 시속 3노트로 쇄빙
- ③ 제 원 ▶ 전장 111m, 선폭 19m / 총 톤수 7,507톤

## 06 차세대 쇄빙연구선 (가칭, 건조 추진 중)



- ① 건조일 ▶ 2026년 12월 (예정)
- ② 쇄빙성능 ▶ 두께 1.5m 평탄빙을 시속 3노트로 연속쇄빙
- ③ 제 원 ▶ 전장 138.6m, 선폭 25m / 총 톤수 15,450톤급


## 07 극지환경 재현 실용화 센터



- ① 준공일 ▶ 2023년 11월 22일
- ② 위치 ▶ 인천광역시 연수구 송도동 213-9 (연구소 청사 옆)
- ③ 현황 ▶ 부지면적 : 10,401㎡ / 건축연면적 : 6,944㎡

## 2 비전과 전략

### 비전 및 경영목표

<b>비전</b>	<b>극지연구 글로벌 선도기관</b>		
<b>임무</b>	✓ 극지 지식 창출과 활용을 통한 국가 및 글로벌 현안 해결	✓ 극지에 대한 국내·외 영향력과 국민공감대 확대	
<b>경영 5대 목표</b>	① 새로운 기후체제에 부응하는 극지기후변화 연구 역량 강화 ② 글로벌 이슈 해결 및 극지 고유가치 창출을 통한 국가 경쟁력 제고 ③ 기관 임무중심형 연구환경 조성 ④ 효율적이고 청렴한 연구·경영문화 확립 ⑤ 산·학·연 협력과 대국민 소통을 통한 극지 연구 저변 확대와 극지문화 확산		

### 역할과 책임(R&R)

## 극지연구소 Korea Polar Research Institute

#### 사명 선언문

**극지 지식 창출과 활용을 통한 국가 및 글로벌 현안 해결,  
국익을 확보하여 극지에 대한 국내·외 영향력을 확대**

#### 상위 및 주요 역할

<b>1. 기후변화에 의한 극지 환경 변화 감시와 원인 규명</b>	<b>2. 극지역 온난화가 초래하는 국가 사회 문제 해결</b>
① 극지 형성 메커니즘 규명 및 과거 환경 복원을 통한 환경 영향 진단  ② 기후 변화에 의한 남·북극 환경 및 생태계 변화 연구	① 남·북극 기상·기후 변화 진단 및 한반도 영향 예측  ② 북극 해빙 및 남극 빙상 변동 관측
<b>3. 극지연구 신성장 동력 및 실용화 성과 창출</b>	<b>4. 극지미답지(과학영토) 개척 및 탐사 기술 개발</b>
① 극지연구 성과의 사회 환원을 위한 공공이익 창출  ② 극지 적용 신기술 개발 및 활용성 고도화	① 미답지 진출 및 新연구 영역 개척  ② 극지 활동 안전시스템 및 인프라 플랫폼 활용 역량 강화

### 3 성과 목표별 주요 성과

	
<p><b>[성과목표 1-1]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 국제협력, 언론보도</li> <li>내용: 보스토크기지(Vostok Station, 지구에서 가장 오래된 얼음 존재 예상 지역) 인문 한리 심빙하 시추 프로그램 공동 참여 (21.12~22.02)</li> <li>기대효과: 국제협력을 통해 시추기술 확보 및 빙하시추를 통해 80만년 이상의 과거 기후 기록 복원 시도함으로써 미래 기후변화에 대비</li> </ul>	<p><b>[성과목표 1-2]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재, 언론보도</li> <li>내용: 남극 빙하를 녹이는 바닷물 열량이 계절마다 상이하다는 사실 최초 규명(Nature Communications, 2022.03)</li> <li>기대효과: 빙하 소멸 속도를 정확하게 계산함으로써 향후 남극 빙하와 한반도 해수면 상승 모델 정확도 향상 기여</li> </ul>
	
<p><b>[성과목표 2-1]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재, 언론보도</li> <li>내용: 지구 평균기온 상승에도 남극 해빙이 증가하는 원인에 대해 세계 최초 규명(Nature Climate Change, 2022.04)</li> <li>기대효과: 남극 해빙 증가 원인을 자연 발생과 인간 활동에 의한 변화로 구분함으로써 기후예측의 정확도와 신뢰도 향상 기여</li> </ul>	<p><b>[성과목표 2-2]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재, 언론보도</li> <li>내용: 남극 스위트 빙하, 온난화 대비 지구의 자기방어 능력 규명(Nature Communications, 2022.01)</li> <li>기대효과: 지구와 한반도의 미래 모습에 대한 정교한 시나리오 분석을 통해 기후변화에 대응(재난대비, 에너지관리, 도시계획 등)에 활용</li> </ul>
	
<p><b>[성과목표 3-1]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 기술이전, 언론보도</li> <li>내용: 극지 생물 활용 기술을 통해 극지 유래 결빙방지 단백질 2종 대량생산 방법 기술이전(2022.06)</li> <li>기대효과: 극한 환경 생물 유전정보를 통해 피부주름 개선과 노화방지 등 기능성 화장품 소재개발에 활용</li> </ul>	<p><b>[성과목표 3-2]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재, 언론보도</li> <li>내용: 남극빙하의 요오드 농도변화와 바다얼음면적 변화 간 관계에 대해 그 원인을 최초로 규명(Nature Communications, 2021.10)</li> <li>기대효과: 요오드 농도 데이터를 통해 과거 남극 오존홀의 변화를 규명함으로써 과거 기후변화 이해와 미래 오존변화 예측에 활용</li> </ul>
	
<p><b>[성과목표 4-1]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재</li> <li>내용: 빙하 심부 탐사 가능한 sounding 레이더 및 빙하의 표면과 내부구조 탐사용 microwave 레이더 개발(IEEE Journal of Microwaves, 2022.04)</li> <li>기대효과: 해수면 변동 및 기후변화에 미치는 빙하 영향력 모델링 시 더 큰 정확도 향상 기여</li> </ul>	<p><b>[성과목표 4-2]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재</li> <li>내용: 북그린란드 시리우스파셋(세계 100대 지질유산) 화석산지에서 일어났던 화석화 과정 규명(Geology, 2022.01)</li> <li>기대효과: 시리우스파셋 화석 변성 과정을 분석함으로써 특수 보존형 화석산지 형성 과정의 단서를 제공하며 향후 미답지 진출 및 자원분석에 활용</li> </ul>



# 제 II 장 연구사업계획서 중간점검 결과

## 1 연구사업계획서 목표체계

R&R 상위역할	전략목표	성과목표	배점	연구분야
I. 기후변화에 의한 극지 환경 변화 감시와 원인 규명	1 극지 관측·진단을 통한 환경과 생태계 변화 원인 규명	<b>[기초·미래선도형]</b> 1-1. 지체구조/지질환경 모델을 통한 극지환경 진단 및 과거 극지환경 복원	15점	연구분야 ①. 남극 대륙 지체구조 모델 개발 연구분야 ②. 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술
		<b>[기초·미래선도형]</b> 1-2. 환경변화 중장기 모니터링을 통한 극지환경과 생태계 변화 진단	15점	연구분야 ①. 해양 환경 변동성 평가를 위한 중장기 관측 및 전망 연구분야 ②. 남·북극 생태계 군집 분석과 관측기술 연구분야 ③. 남·북극기 지 기반 생태계 반응 장기관측과 작동원리 규명
II. 극지역 온난화가 초래하는 국가·사회 문제 해결	2 기후변화 대응을 위한 극지 기후 관측·예측 기술 개발	<b>[기초·미래선도형]</b> 2-1. 극지대기/기후 관측·예측 시스템 구축을 통한 기후변화 영향 평가	15점	연구분야 ①. 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측 연구 연구분야 ②. 남극 기후변화의 이해 및 기후변화 영향 평가
		<b>[기초·미래선도형]</b> 2-2. 기후변화 예측 정확도 향상을 위한 빙권 관측 및 분석기술 개발	15점	연구분야 ①. 북극 해빙 위성 관측 자료 분석 기술 개발 연구분야 ②. 남극 빙권 종합관측망 및 빙상-해수면 변동 예측 체계 구축
III. 극지연구 신성장 동력 및 실용화 성과 창출	3 생물 자원 및 저온 특성 활용 기술 개발	<b>[산업화(실용화)형]</b> 3-1. 극지 생명자원을 활용한 바이오 소재 실용화 기술 개발	13점	연구분야 ①. 극지생물 유래 대사체 연구 연구분야 ②. 극지생물 유전체 분석 및 활용 연구
		<b>[산업화(실용화)형]</b> 3-2. 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발	7점	연구분야 ①. 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발
IV. 극지미답지(과학영토) 개척 및 탐사기술 개발	4 극지 미답영역 탐사를 위한 연구인프라 고도화	<b>[공공·인프라형]</b> 4-1. 남극 빙저 환경 규명을 위한 탐사 시스템 구축	10점	연구분야 ①. 남극 빙저지형도(Bedmap) 작성을 위한 항공기용 방하탐사 시스템 개발 연구분야 ②. 남극 David 빙하 빙저호 열수시추 기술 개발
		<b>[공공·인프라형]</b> 4-2. 남극 내륙 진출루트 및 연구캠프 구축과 북그린란드 연구거점 확보	10점	연구분야 ①. 남극내륙 육상/항공 연구 보급루트 확보 및 내륙 연구캠프 구축 연구분야 ②. 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 지출

## 2 성과 목표별 점검 결과

전략목표	성과목표	연구분야	연도별 추진 계획 및 성과 달성현황			기술수준 비교
			2020	2021	2022	2025 목표달성 가능성
1 극지 관측·진단을 통한 환경과 생태계 변화 원인 규명	1-1. 지체구조/지질환경 모델을 통한 극지환경 진단 및 과거 극지환경 복원	연구분야 ①. 남극 대륙 지체구조 모델 개발	달성	부분 달성	부분 달성	가능
		연구분야 ②. 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술	미달성	달성	미달성	불가능/가능/가능
	1-2. 환경변화 중장기 모니터링을 통한 극지환경과 생태계 변화 진단	연구분야 ①. 해양 환경 변동성 평가를 위한 중장기 관측 및 전망	달성	달성	달성	가능
		연구분야 ②. 남·북극 생태계 군집 분석과 관측기술	부분 달성	달성	부분 달성	가능
		연구분야 ③. 남·북극기 지 기반 생태계 반응 장기관측과 작동원리 규명	달성	달성	부분 달성	가능
		연구분야 ④. 남·북극기 지 기반 생태계 반응 장기관측과 작동원리 규명	달성	달성	부분 달성	가능
2 기후변화 대응을 위한 극지 기후 관측·예측 기술 개발	2-1. 극지대기/기후 관측·예측 시스템 구축을 통한 기후변화 영향 평가	연구분야 ①. 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측 연구	달성	달성	달성	가능
		연구분야 ②. 남극 기후변화의 이해 및 기후변화 영향 평가	달성	부분 달성	달성	가능
	2-2. 기후변화 예측 정확도 향상을 위한 빙권 관측 및 분석기술 개발	연구분야 ①. 북극 해빙 위성 관측 자료 분석 기술 개발	달성	달성	달성	가능
		연구분야 ②. 남극 빙권 종합관측망 및 빙상-해수면 변동 예측 체계 구축	달성	달성	달성	가능
3 생물 자원 및 저온 특성 활용 기술 개발	3-1. 극지 생명자원을 활용한 바이오 소재 실용화 기술 개발	연구분야 ①. 극지생물 유래 대사체 연구	달성	달성	미달성	가능
		연구분야 ②. 극지생물 유전체 분석 및 활용 연구	달성	부분 달성	달성	가능
	3-2. 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발	연구분야 ①. 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발	달성	달성	달성	가능
4 극지 미답영역 탐사를 위한 연구인프라 고도화	4-1. 남극 빙저 환경 규명을 위한 탐사 시스템 구축	연구분야 ①. 남극 빙저지형도(Bedmap) 작성을 위한 항공기용 방하탐사 시스템 개발	달성	달성	부분 달성	가능
		연구분야 ②. 남극 David 빙하 빙저호 열수시추 기술 개발	달성	부분 달성	부분 달성	가능
	4-2. 남극 내륙 진출루트 및 연구캠프 구축과 북그린란드 연구거점 확보	연구분야 ①. 남극내륙 육상/항공 연구 보급루트 확보 및 내륙 연구캠프 구축	부분 달성	달성	부분 달성	가능
		연구분야 ②. 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 지출	미달성	미달성	달성	불가능

■ 부분달성: 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간(20~25) 내 추진계획 성과 달성 가능

□ 미달성(불가능): 연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함


# 제 III장 ▶ 향후 개선계획

## 1 총괄

### 미달성 사유


- 성과 미달성 사례는 연구분야의 연도별 달성률 기준 19건, 기술수준 2건
- 분석결과 성과 미달성 사유는 팬데믹, 외교환경 변화, 기타환경 변화로 분류

**“60%”**  
팬데믹




- 세종기지 및 장보고기지 하계 탐사 전면 축소, 남극 내륙탐사 불가
- 국제협력 프로그램 취소(영-칠레의 서남극 CECs 빙저호 시추프로그램 전면 취소 등)
- 현지 출장 불가로 인한 탐사 기구 제작 보류, 남극현장 탐사 추가비용(기간연장, 현장격리비용) 발생

**“20%”**  
외교환경 변화



- 러-우 전쟁으로 한-러 공동연구 및 국제협력 프로그램 진행 불투명
- 러-우 전쟁으로 러시아 지역 시료 확보 불가

**“20%”**  
기타환경 변화



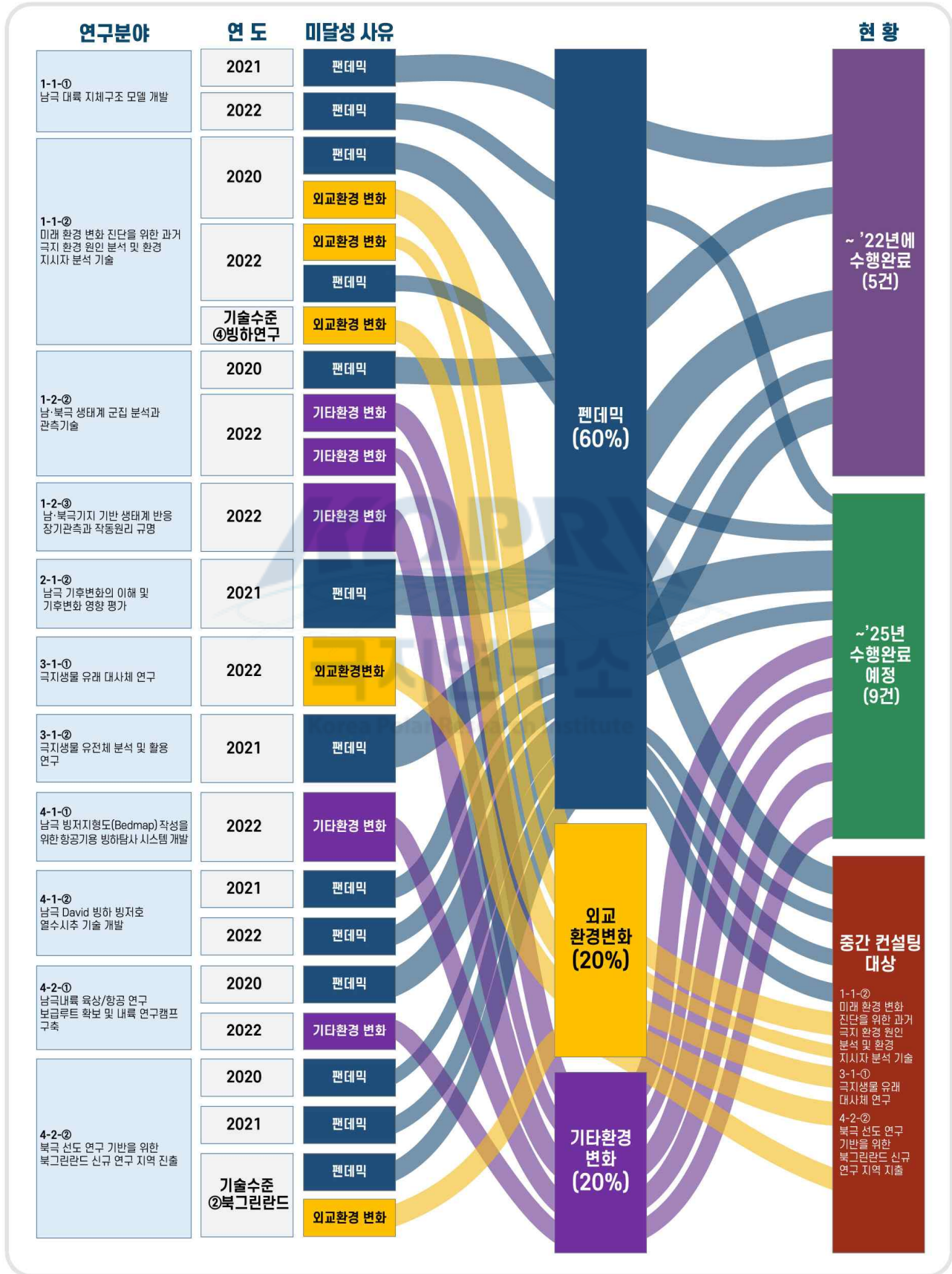
- 장보고기지 인근 해빙활동주로의 불안정으로 현장 출장 불가
- 장보고기지 증축공사로 체류인원 축소되며 내륙탐사 취소
- 시료 손상 및 소진으로 분석불가
- 아라온호 운행계획에 따른 현장조사 일정 변경

### 개선 계획

- 전체 미달성 사안 중 5건은 '22년에 수행완료 되었으며 9건은 순연되어 '23년 계획 진행 중
- 이 외 7건은 3개의 연구분야\*에 속해 있으며 최종 성과 달성이 어려운 것으로 판단되어 중간컨설팅 대상으로 분류, 컨설팅 후 목표 조정 예정

\* 1-1-② 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술  
 3-1-① 극지생물 유래 대사체 연구  
 4-2-② 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 지출

총괄 현황



## 2 전략목표별 미달성 사유 및 개선계획

### 전략목표 1. 극지 관측·진단을 통한 환경과 생태계 변화 원인 규명

연구분야	연도	세부추진계획	원인	미달성 사유	개선계획
1-1-①. 남극 대륙 지체구조 모델 개발	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Polar 3 지역 지진관측망 구축</li> <li>○ 해저면 지진계 수평성분 보정 방법 개발</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 장보고/로스해 현장조사 축소됨에 따라 성과 미달성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21/22시즌 육상/해저면 관측소 11개, 22/23시즌 5개 추가 신설로 성과 달성</li> </ul>
	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Polar 3지역 3차원 상부 맨틀 속도 구조 모델링</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 장보고/로스해 현장조사 축소됨에 따라 Polar3 지역의 해상도 달성이 미달</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '23~25 기간 동안 신설될 관측소 자료를 이용하여 Polar3지역의 해상도 개선</li> </ul>
1-1-②. 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술	2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한-러시아 국제공동심부빙하시추 프로그램 협약</li> <li>○ 북빅토리아랜드 Tourmaline Plateau(TP) 천부빙하시추시료의 불안정동위원소 및 이온성분 화학 분석</li> </ul>	팬데믹/외교환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 장기화에 이은 러-우 전쟁으로 협약 불투명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국제 공동 빙하 연구 파트너 다각화 등 국제공동연구 환경변화 대응 전략 필요</li> </ul>
	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ridge B 지구물리탐사</li> <li>○ 북빅토리아랜드 천부빙하(GV7, Stxy, HN, TP)의 빙화학적 공간특성 규명 및 적설연령 규명</li> <li>○ 북빅토리아랜드 대기-빙상 상호작용의 특성 규명</li> </ul>	외교환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 러-우 전쟁 장기화에 따른 한-러 공동 연구 불투명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IPICS(International Partnerships in Ice Core Sciences) 산하 국제공동 빙하 시추프로그램 참여 및 신규 국제 공동 빙하코어 연구 프로그램 개발 추진</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서남극 Kamb Ice Stream(KIS)에서 Hot Water Drilling(HWD) 시스템과 해저 드릴링으로 퇴적물 시추(ICDP)</li> <li>○ 서남극 국제공동 IODP 시료의 고기후 지시자(오팔) 분석 및 심층수 순환 변화 해석</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 인해 시추장비 개발 일정(부품 보급 등)이 연기됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시추프로그램 순연되어 '23년 진행 중</li> <li>* ICDP(International Continental Scientific Drilling Program, 국제공동대륙지각시추사업)</li> </ul>
1-2-②. 남·북극 생태계 군집 분석과 관측기술	2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 남극 테라노바만 해빙, 캠벨빙하 변동 영향과 저서생태계 생물군 다양성 조사</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 해빙 탐사 국제공동연구 연기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순연되어 진행되었으며 22/23시즌 수행 완료</li> </ul>
	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 남극 테라노바 만 해빙, 캠벨빙하 거동이 저서생태계에 미치는 영향분석</li> <li>○ 월란스 호수 단일세포 분리-증폭-염기서열 분석 및 메르세르 호수와의 비교연구</li> <li>○ 자동액체 처리 플랫폼 장비구축 및 분석기술개발</li> </ul>	기타환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해빙 불안정으로 입남극 항공편 취소로 인한 하계활동 미수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차년도로 순연되어 진행 연구 진행 중</li> </ul>
1-2-③. 남·북극기지 기반 생태계 반응 장기관측과 작동원리 규명	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로스해 해양보호구역 내의 크릴 조사구역 생태조사</li> </ul>	기타환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아라온 운항 계획에 따라 현장조사 예정지역 변경, 예비 실험 분석 수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차년도로 순연되어 진행 및 분석수행('24년 성과 달성 예정)</li> </ul>



## 기술수준 비교

연구분야	2025년 목표 달성가능성	원인	미달성 사유	개선계획
1-1-②-④빙하연구 (연구사업계획서, 49p)	불가능	외교환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>러-우 전쟁 장기화로 Ridge B 한-러 심부빙하시추 프로그램 추진이 불투명해짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국제공동 연구 파트너 다각화 및 IPICS 산하에서 추진되는 타 빙하코어 프로그램 참여 추진계획</li> </ul>

연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함

## 전략목표 2. 기후변화 대응을 위한 극지 기후 관측·예측 기술 개발

연구분야	연도	세부추진계획	원인	미달성 사유	개선계획
2-1-②. 남극 기후변화의 이해 및 기후변화 영향 평가	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>오로라 관측 이미지 자료 통계적 분석</li> <li>남극 내륙 원격 무인 관측시스템 현장 설치</li> <li>오로라 발생과 극지 전리권-열권 상호 변동성 연구</li> <li>오로라 입자에 의한 극지 대기 화학적 변화 규명 연구를 위한 수치모델 연구</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹 상황으로 인해 남극 무인 관측시스템 운영이 취소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>22/23 하계시즌 장보고기지 방문하여 수행 완료</li> </ul>

## 전략목표 3. 생물 자원 및 저온 특성 활용 기술 개발

연구분야	연도	세부추진계획	원인	미달성 사유	개선계획
3-1-①. 극지생물 유래 대사체 연구	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소(P66) 상용화</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>러시아 야쿠타 주변 극한 적응생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(4건)</li> </ul>	외교환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>러-우 전쟁 장기화로 러시아 야쿠타 지역 시료 확보 불가</li> <li>해양수산부 '해양 R&amp;D '24년 예산 구조 개편 계획'에 따라 '23년부터 종료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구 환경변화에 따라 생물 및 환경 시료 확보 지역 대체</li> </ul>
3-1-②. 극지생물 유전체 분석 및 활용 연구	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>기능유전체 분석을 통한 극지생물의 특성규명</li> <li>- 기능 단백질 군의 세포내 시너지 효능 검증</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹 상황으로 현장접근이 어려워짐에 따라 성과 미달성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>순연되어 진행 중에 있으며 '25년까지 성과 달성 예정</li> </ul>

연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함



### 전략목표 4. 생물 자원 및 저온 특성 활용 기술 개발

연구분야	연도	세부추진계획	원인	미달성 사유	개선계획
4-1-①. 남극 빙저지형도(Bed map) 작성을 위한 항공기용 방하탐사 시스템 개발	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더 시스템 통합 및 항공기 운영 테스트(알라바마대(미국) 공동)</li> <li>빙하레이더 3D 데이터 생성을 위한 신호처리 알고리즘 개발(알라바마대(미국) 공동)</li> <li>극지형 VTOL 통합시험 및 자동 이착륙 기술 적용</li> <li>LiDAR·초분광 통합 센서 항공 운영 성능 향상</li> </ul>	기타환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고기지 인근 해빙 활주로 불안정으로 현장 접근이 불가, 이로 인해 육상테스트 수행 불가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>22/23시즌 선박테스트 완료, 23/24시즌 세종기지에서 육상 테스트 진행 예정</li> </ul>
4-1-②. 남극 David 빙하 빙저호 열수시추 기술 개발	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 최초 96채널 빙원 탄성파 탐사 시스템 구축</li> <li>빙저호 시추 시료 현장분석을 위한 이동식 청정실험실 제작</li> <li>시료 이송과정에서 발생 가능한 오염 최소화</li> <li>빙저호 열수시추기 동력 공급을 위한 이동식 모듈형 발전기 제작</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹 상황으로 인해 21/22시즌 계획되었던 광역·정밀 탄성파탐사가 1회의 정밀 탄성파 탐사로 변경</li> <li>남극 현장탐사 추가 비용(인력충원, 기간연장, 현지격리비 등) 발생, 장비 단가 상승, 현지 출장 불가 상황으로 인해 제작 보류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>탐사인력 총원 및 현장 탐사기간 연장을 통해 빙저호 시추 최적 위치 선정에 필요한 정밀 탄성파 탐사 자료 확보 완료('22.02)</li> <li>영국 BAS의 Ellsworth 시추시스템 활용 협의 완료('22.08)</li> </ul>
	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>David 빙하 심부 빙저호 지역 총 20km 길이의 정밀격자형 축선에 대한 정밀 탄성파 탐사</li> <li>열수시추 열공시시스템 극지 현장 시험운영</li> <li>빙저호 퇴적물 채취를 위한 시추기 시스템 제작</li> <li>단기간에 최대한의 퇴적물 시추가 가능한 다중/피스톤 시추기 제작</li> <li>열수시추기 시추 Probe 한-영 공동제작</li> <li>영국 현지 열수시추기 시추 Probe 제작과정의 국내연구진 참여를 통한 기술 확보</li> <li>자체 시추 probe 제작</li> <li>한-영 공동 서남극 빙저호 시추 현장연구 참여</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹 상황으로 남극하계탐사 전면 축소</li> <li>빙저호팀 현장탐사 및 영-칠레의 서남극 CECs 빙저호 시추프로그램 전면 취소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 시험운영을 통한 시스템 성능 및 열공 유효성 검증 완료('22.10)</li> <li>BAS 방문 협의를 통해 CECs 빙저호 청정열수 시추시스템을 활용한 한국의 데이비드 빙원 빙저호(D2) 공동 시추프로그램 개발 합의('23.08)</li> </ul>
4-2-①. 남극내륙 육상/항공 연구 보급루트 확보 및 내륙 연구캠프 구축	2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극내륙 진출루트(K루트) 1,500km 개척</li> <li>남극내륙 빙저호 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사</li> <li>남극내륙 친환경 안전 연구활동 훈련 프로그램 개발</li> <li>국제 컨퍼런스 참가를 통한 남극내륙 타 기지 연구/지원 체계 자료 수집 (1단계 3년간 지속적 수행)</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹 상황으로 남극하계탐사 전면 축소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차년도 목표 달성을 위해 남극내륙 진출루트(K루트) 베이스캠프를 정비, 남극내륙 빙저호 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사계획 수립</li> <li>그 외 연구활동 훈련프로그램 개발과 타 기지 연구/지원 체계 자료 수집은 당해 달성 완료함</li> </ul>

	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 남극내륙 진출루트(K루트) 2,000km 개척</li> <li>◦ 남극내륙 심부빙하 시료 시추 후보지 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사</li> <li>◦ 소내외 수요조사를 통한 맞춤형 남극내륙 블루아이스 연구캠프 (장보고기지 기점 500km 지점)구축</li> <li>◦ 고단열 컨테이너(철도연 공동개발)를 활용한 에너지 고효율 남극내륙 연구캠프 극지현장 시험운영</li> </ul>	기타환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장보고기지 증축공사로 인한 기지 체류인원 제한으로 남극내륙탐사 취소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 남극내륙 진출루트 개척 2,100km 순연 달성 예정('23.12)</li> <li>• 외부기관(서울대학교) 주도의 블루아이스 연구거점 구축 사업 개발 추진</li> <li>• 장보고기지 내 고단열 컨테이너 시험운영 당해 수행 완료</li> </ul>
4-2-②. 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 지출	2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 북그린란드 국제 공동 연구 프로그램 개발</li> <li>◦ 북그린란드 미답지의 기지 후보지 조사</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 현장조사 불가하였으며 정상적 국제협력 진행이 어려움</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21/22 시즌 미답지 중심부 최초의 식생지도 작성 및 AWS를 설치하여 향후 다학제 연구 협력의 기반 구축을 위한 데이터 습득</li> </ul>
	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 북그린란드 연구기지 건설 계획 수립 (기지 설계, 자재 운송, 지원 인력 투입 등)</li> <li>◦ 생태·교환경·기후연구 지원 시스템 구축</li> </ul>	팬데믹	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황이 지속되며 정상적인 장기 현장조사 불가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 짧은 현장조사를 통해 미답지 신규지역 연구거점 가능성 타진</li> </ul>

연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함

### 기술수준 비교

연구분야	2025년 목표 달성가능성	원인	미달성 사유	개선계획
4-2-②-②북그린란드 (연구사업계획서, 130p)	불가능	팬데믹, 외교환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 인한 해외출장 불가, 그린란드 정부 및 국제 네트워크 구축 지연, 우크라이나 전쟁으로 현장조사 축소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 북그린란드 미답지 2곳의 연구 거점 구축으로 변경 검토</li> </ul>

연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함

# 첨부 연구사업계획서 중간점검 세부내역



## 전략목표 1

### 성과목표 1-1 지체구조/지질환경 모델을 통한 극지환경 진단 및 과거 극지환경 복원

#### 연도별 추진 계획 및 성과

#### 연구분야 ① 남극 대륙 지체구조 모델 개발

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>화산분출물 지구화학자료 획득</li> <li>카보네이셔스 콘드라이트의 불활성기체 동위원소 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북빅토리아랜드 주요 암체 구분 및 화산층서 정립, 콘드라이트 우주선 노출연대 획득</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>화산암 9개시료에 대한 40Ar/39Ar, OSL 연대측정과 화산 분출물 28개 시료에 대한 전암, Sr-Nd-Pb-Hf 동위원소 분석</li> <li>카보네이셔스 콘드라이트 8개에 대한 우주선 노출 연대와 낙하연대 측정</li> </ul>	100	100
	<ul style="list-style-type: none"> <li>균열대에서의 측선 250km 이상 해저 지형 및 지자기 자료 획득</li> <li>중앙해령 주변 해저화산에 대한 지구물리적, 지화학적 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>균열대의 정밀 해저지형 및 지자기이상 관련 지도 작성(총 측선 250km 자료획득 및 지도작성 1건)</li> <li>중앙해령 KR1 해저화산의 분포 및 지형도, 해저산에 대한 지자기 연대 측정(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>약 2,400km 정밀 해저지형 및 지자기 자료 획득 완료                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* '20년 약 1,000km, 21/22시즌 약 1,400km 자료획득</li> </ul> </li> <li>확장-균열대의 정밀 해저지형 및 지자기이상 관련 지도 작성</li> </ul>	100	
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polar 3 지역 지진관측망 구축</li> <li>해저면 지진계 수평성분 보정 방법 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>육상/해저면 지진관측소 15개소 이상 설치</li> <li>해저면 지진계의 수평 성분을 바탕으로 진북방향에 대한 정확한 오차 측정 *오차 ±5도 이내</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>육상 6개, 해저면(Orca) 5개 관측소 신설                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 22/23 시즌 해저면 관측소 5개 신설, 순연되어 성과 달성</li> </ul> </li> <li>원격지진을 이용한 해저면 지진계 수평성분 보정 성공</li> </ul>	73	91
	<ul style="list-style-type: none"> <li>월슨-바워스 터레인 경계부 지질연대 변성조건 획득</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지온지압계, 열역학 모델링을 통해 변성 온도-압력 계산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>석류석-펜자이트-흑운모-사장석, 석류석-각섬석-사장석, 석류석-녹니석 지온지압계를 이용하여 고생대 로스조산운동 변성조건 획득</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>해저면 암석시료 획득</li> <li>화산암시료 주원소/미량원소 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>암석시료 확보 (5개 정점)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>암석 시료 확보(21개 정점)</li> </ul>	100	

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>10개의 샘플정점에 대한 분석 수행 및 지화학적 특성 파악(5건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시료 분석 및 지화학적 특성 파악 완료</li> </ul>		
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polar 3지역 3차원 상부 맨틀 속도 구조 모델링</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>해상도 100km급 모델 제시(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최고 해상도 지역 100km급 모델 개발(Polar3 지역 해상도 100km급 대비 80% 수준)</li> </ul>	80	93
	<ul style="list-style-type: none"> <li>빅토리아랜드 터레인과 연령자료가 표시된 지질도 작성</li> <li>남극운석 구성광물간 동위원소 교환 및 확산 모델링</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빅토리아랜드 지체구조 모식도 작성</li> <li>소행성 표면에서 일어나는 동위원소 확산 모델 제시(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빅토리아랜드 신원생대-고생대 지체구조 진화 모식도 완성</li> <li>확산 수치모델 작성</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>질란디아-남극 맨틀 기원 및 진화과정 규명</li> <li>맨틀 암석 변형모델 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>맨틀 동역학 및 진화 과정 모델 제시(1건)</li> <li>맨틀내부구조 모델 제시(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고기지 주변 맨틀암석 진화과정 모델 제시(1건) 및 논문 게재</li> <li>맨틀내부구조 모델 제시 완료 (1건)</li> </ul>	100	

□ 부분달성: 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능

▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

세부추진계획(2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polar 3 지역 지진관측망 구축</li> <li>해저면 지진계 수평성분 보정 방법 개발</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹 상황으로 인해 장보고/로스해 현장조사 축소됨에 따라 성과 미달성</li> <li>22/23시즌 남극 현장조사에서 추가 5개 해저면 지진관측소 신설 완료</li> </ul>
달성률 73%	
세부추진계획(2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polar 3지역 3차원 상부 맨틀 속도 구조 모델링</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹 상황으로 장보고/로스해 현장조사 축소됨에 따라 Polar3 지역의 해상도 미달성</li> <li>'23-'25기간 동안 신설될 관측소 자료를 이용하여 Polar3 지역의 해상도를 높일 계획</li> </ul>
달성률 80%	

연구분야 ② 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>한-러시아 국제공동심부빙하시추 프로그램 협약</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TP천부빙하의 깊이-연대 모델 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TP천부빙하 밀도와 AWS 온도에 기반한 깊이-연대 모델 구축 완료</li> </ul>	82	94
	<ul style="list-style-type: none"> <li>북빅토리아랜드 Tourmaline Plateaul(TP) 천부빙하시추시료의 불안정동위원소 및 이온성분 화학 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빅토리아랜드 및 그린란드 빙하 분석(논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빅토리아랜드 빙하분석 논문 게재 (논문 게재 1건)</li> </ul>		

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>서남극 대륙 빙봉 밑 해저 퇴적물을 획득하기 위한 국제공동 대륙 시추 프로그램(ICDP) 협약 (10개국 참여)</li> <li>서남극 아문젠해 탐사와 중력 시추 퇴적물의 고기후 지시자(입도, 유기탄소, 점토광물, 고생물, 동위원소 등) 분석(국제공동 해저 시추 프로그램 IODP에서 확보한 시료 포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>아문젠해 지구물리 자료/시추 시료 확보(1건)</li> <li>국제공동 IODP 시추 시료 확보(1건) 및 퇴적학적/지화학적 고기후 지시자 분석 (논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서남극 아문젠해 탐사 완료, 중력시추 퇴적물 확보</li> <li>국제공동 IODP (Exp.374,383) 시추 시료 확보 및 퇴적학적/지화학적 고기후 지시자 분석으로 논문 게재</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>북극 동시베리아해 해저-수층-대기 메탄방출량 제시 및 기원지 추적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최근 북극온난화에 따른 동시베리아해 메탄방출량 및 메탄생성/소모 미생물 역할 제시(논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>척치고원 가스하이드레이트 존재 규명 (논문 게재 1건)</li> <li>미생물 산화의 새로운 매개변수화 제안을 위한 일산화탄소 모델링 연구(논문 게재 1건)</li> <li>동시베리아해 수층의 용존 유기물의 기원 규명(논문 게재 1건)</li> </ul>	100	
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vostok 심부빙하시추 참여</li> <li>북빅토리아랜드 천부빙하(GV7, Stxy, HN, TP)의 깊이-연대모델 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vostok 심부빙하 시추 시료 확보</li> <li>북빅토리아랜드 빙화학적 조성의 시공간적 변화 특성 파악</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vostok 빙하 시료 확보(천부빙하 국내운송, 심부빙하 현장보관)</li> <li>북빅토리아랜드 빙화학적 조성의 시공간 변화 특성 기초자료 확보</li> </ul>	100	100
	<ul style="list-style-type: none"> <li>서남극 로스해 빙상 주변에서 아라온 기반 중력/피스톤 방법으로 시추 퇴적물 및 국제공동 IODP 시료 확보 및 고기후 지시자(입도, 유기탄소, 점토광물, 고생물, 동위원소 등) 분석</li> <li>서남극 아문젠해/로스해의 과거 온난기 고환경 기록 해석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서남극 대륙붕의 과거 온난기(홀로세 중기와 지난 간빙기) 동안 고환경 해석 및 퇴적양상 변화 복원 (논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서남극 대륙붕의 과거온난기(홀로세 중기와 지난 간빙기) 기간 고환경과 퇴적양상 변화에 대해 규명(논문 게재 1건)</li> </ul>	100	

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>북극 동시베리아해/척치해 해저 환경 탐사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북극 기후변화와 가스하이드레이트/망간단괴 형성 관련성 규명 (논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>퇴적물내 메탄과 퇴적층 성분과의 상호작용연구 게재 (논문 게재 1건)</li> <li>Mud Volcano에서의 생지화학적 특성 연구(논문 게재 1건)</li> <li>가스하이드레이트 형성 환경 연구 (논문 게재 1건)</li> <li>보퍼트해 해저동토층의 구조 규명(논문 게재 1건)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridge B 지구물리탐사</li> <li>북빅토리아랜드 천부빙하(GV7, Stxy, HN, TP)의 빙화학적 공간특성 규명 및 적설연령 규명</li> <li>북빅토리아랜드 대기-빙상 상호작용의 특성 규명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridge B 빙하 구조 파악이 가능한 시추 시료 확보</li> <li>북빅토리아랜드 빙화학적 조성의 시공간적 변화 원인 규명(논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridge B 빙하 프로그램 순연</li> <li>북빅토리아랜드 빙화학적 조성 농도 변동성 원인 규명(논문 게재 1건)</li> </ul>	77	
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>서남극 KIS(Kamb Ice Stream)에서 HWD(Hot Water Drilling) 시스템과 해저 드릴링으로 퇴적물 시추(ICDP)</li> <li>서남극 국제공동 IODP 시료의 고기후 지시자(오팔) 분석 및 심층수 순환 변화 해석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국제공동 ICDP KIS 시추 및 시료 확보(1건)(퇴적 두께 200m급) 및 국제공동 IODP 시추 시료 확보(1건)</li> <li>서남극 심해의 과거 온난기 동안 고해양 순환 복원 (논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IODP(국제공동해양 시추프로그램) 시료 확보</li> <li>SWAIS 2C사업* 시추 및 시료 미확보</li> <li>* ICDP와 8개국이 참여하는 국제공동 드릴링 시추사업</li> <li>서남극 심해의 과거온난기 동안 고해양 순환연구 (논문 게재 1건)</li> </ul>	90	89
	<ul style="list-style-type: none"> <li>첨단해저탐사장비를 이용한 캐나다 보퍼트해 해저변동성 탐사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>캐나다 보퍼트해 해저연구 동토층 거동 및 변동성 파악</li> <li>대량 해저메탄방출구조(진흙화산, 해저얼음산 등) 활동성 규명(논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>해저동토층 변화에 의한 급격한 해저지형변화 연구(논문 게재 1건)</li> <li>척치해 가스하이드레이트 매장지역의 포화도 등 가스하이드레이트 물성 분석 (논문 게재 1건)</li> </ul>	100	

□ 연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함

■ 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능



▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

<b>세부추진계획(2020)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한-러시아 국제공동심부빙하시추 프로그램 협약</li> <li>○ 북빅토리아랜드 TP(Tourmaline Plateau)천부빙하시추시료의 불안정동위원소 및 이온성분 화학 분석</li> </ul>
<b>사유 및 개선계획</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KOPRI-AARI(Arctic and Antarctic Research Institute, 러시아 남북극연구소)와의 협약서에 구체적인 타임라인을 부속서로 추가하기로 결정</li> <li>• 부속서 초안 완성 전 팬데믹 장기화와 러-우 전쟁으로 협약 진행 불확실해짐</li> <li>• 국제적으로 빙하 연구 파트너를 다양화하고 국제공동연구 환경 변화에 대응하는 전략 필요</li> </ul>
<b>달성률 82%</b>	
<b>세부추진계획(2022)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ridge B 지구물리탐사</li> <li>○ 북빅토리아랜드 천부빙하(GV7, Stxy, HN, TP)의 빙화학적 공간특성 규명 및 적설연령 규명</li> <li>○ 북빅토리아랜드 대기-빙상 상호작용의 특성 규명</li> </ul>
<b>사유 및 개선계획</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 러-우 전쟁 장기화에 따른 한-러 공동 연구 불투명</li> <li>• IPICS(International Partnerships in Ice Core Sciences) 산하 국제공동 빙하 시추프로그램 참여 및 신규 국제 공동 빙하코어 연구 프로그램 개발 추진 계획</li> </ul>
<b>달성률 77%</b>	
<b>세부추진계획(2022)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서남극 KIS(Kamb Ice Stream)에서 HWD(Hot Water Drilling) 시스템과 해저 드릴링으로 퇴적물 시추(ICDP)</li> <li>○ 서남극 국제공동 IODP 시료의 고기후 지시자(오팔) 분석 및 심층수 순환 변화 해석</li> </ul>
<b>사유 및 개선계획</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹으로 시추장비 개발 일정(부품 보급 등)이 연기</li> <li>• 시추프로그램은 순연되어 '23년 진행 중</li> </ul>
<b>달성률 90%</b>	

■ 기술수준 비교

연구분야 ① 남극 대륙 지체구조 모델 개발					
연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
① 서남극 지구물리 관측망 설치·운영	POLENET program (미국)	35%	70%	50%	가능
② 비파괴광물 화학조성분석기술	오레곤 대학교(미국)	50%	100%	100%	가능
③ 해저면탐사 및 맨틀연구	하버드대학교(미국) / 우즈홀 해양연구소(미국)	33%	70%	50%	가능

연구분야 ② 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술					
연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
④ 빙하연구	Beyond Epoca consortium (EU 10개국)	10%	70%	20%	불가능
⑤ 극지퇴적물 시추 및 분석기술	NSF(미국)	30%	50%	40%	가능
⑥ 북극해 해저환경 변화 연구수준	AWI(독일)	60%	80%	75%	가능

□ 연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함



▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

④ 빙하연구 (기술수준 도출근거)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 10% = [현재] (200m 급 천부빙하연구 기반확보, 초극미량 빙하 시추 시료분석기술 1개(Pb 동위원소) 확보 / [선진기관] 100% (3,000m 이상 심부빙하 연구기반 확보, 초극미량 빙하 시추 시료 분석기술 10개 이상)</li> <li>○ 70% = [25년] (1,500m 급 중부빙하연구기반 확보, 초극미량 빙하 시추 시료 분석기술 5개 확보 / [선진기관] 100% (3,000m 이상 심부빙하 연구기반 확보, 초극미량 빙하 시추 시료 분석기술 10개)</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 러-우 전쟁 장기화로 Ridge B 한-러 심부빙하시추 프로그램 추진 불투명</li> <li>• IPICS 산하 타 빙하코어 프로그램 참여/개발 및 국제공동 연구 파트너 다각화 추진</li> </ul>

성과목표 1-2
환경변화 중장기 모니터링을 통한 극지환경과 생태계 변화 진단
03

■ 연도별 추진 계획 및 성과

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
연구분야 ① 해양 환경 변동성 평가를 위한 중장기 관측 및 전망					
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 남극해 미답해역(극전선역) 열, 탄소, 물질순환 종합관측망 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국 주도형 남극해 장기 관측을 위한 시스템 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 남극해 남동 인디아 해령 극전선 해역에 장기 관측망 구축 (16지점의 무인자동 해류 관측시스템)</li> <li>○ 향후 3년간 3회 위성으로 자료 전송 예정</li> </ul>	100	100
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빙하기원 용빙수 농도 및 해양환경(생물) 분포 특성파악을 위한 현장실측자료 획득</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빙하기원 용빙수 밀도·분포 및 확산·혼합 과정 파악</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장 관측 자료를 기반으로 용빙수의 공간적분포를 파악, 확산 및 혼합과정 추정</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서북극해 해빙-해양-생태계 환경변수 DB 구축 및 해양 환경변화 원인 인자 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 웹기반 북극해 해빙-해양환경변화 변수 DB 구축 (북극해 연구관련 국가 및 연구자에게 제공)</li> <li>○ 북극해 환경변화에 대한 논문 게재(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ DB 구축 및 관련 연구자에게 DB 제공(6건)</li> <li>○ 북극해 관련 논문게재(10건)</li> </ul>	100	
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서남극 현장관측 및 자료분석 (해양물리 계류를 통한 해수온 및 해류 관측-) 열 이동 분석, 해양</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종합 해양 관측 자료 확보 (해양계류자료 및 표층관측 자료, 시계열 해류 및 탄소시스템 핵심요소 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로스해 연안 대륙사면에 해양물리계류 4지점 설치 완료</li> </ul>	100	100

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
	무기탄소 요소 측정→ 탄소흡수량/교환량의 변동성 분석)		○ 남극해 태평양해역 전역에 걸쳐 탄소시스템 핵심요소들에 대한 표층관측 및 자료분석 수행		
	○ 용빙수의 확산·혼합 과정과 해양 수괴 및 환경변수와의 상관성 분석	○ 해수 수괴 및 해류시스템의 변동성과 용빙수 확산·혼합 과정의 관계 규명 (논문 게재 1건)	○ 관련연구 수행 및 총 2건 논문 게재 (’21년 1건, ’22년 1건)	100	
	○ 서북극해 해양환경 변동성 평가를 위한 온난화 감시 체계 시스템 구축 및 현장 적용	○ 북극해 온난화 감시시스템 구축 (해빙-해양장기 계류 시스템 설계 및 현장 적용)	○ 웹기반 KAOS(Korea Arctic Ocean-Data System) 구축	100	
2022	○ 남극해 기후조절력 현황 실관측 및 분석	○ 남극해 열 수송과정 및 탄소흡수시스템 공간 모식도 작성(1건)	○ 극전선 해역에서 확보한 자료를 활용해 열의 극 수송량 계산  ○ 표층 무기탄소와 탄소안정 동위원소비 분석 및 공간분포도 작성 완료	100	
	○ 용빙수 및 미량금속 배출이 주요 해양환경인자(해수 수괴, 순환 및 수층생물 분포)에 미치는 영향 파악	○ 용빙수 배출량과 미량금속 연안해역 공급량 및 플렉스와의 연관관계 규명 (논문 게재 1건)	○ 서남극 연안 미량금속의 공간분포특성 규명 연구 참여 (논문 게재 1건)	100	100
		○ 미량금속 배출과 수층생물 분포와 연관관계 규명 (논문 게재 1건)	○ 미량금속 배출과 수층생물 분포 연관관계 규명 연구 참여(논문 게재 1건)		
	○ 북극해 온난화 변동 추이 및 해양 생물수산자원 생물량 분포 특성 분석	○ 북극해 생물수산자원 생물량의 공간 분포도 제시(1건)	○ 생물수산자원의 공간 분포도 제시(1건)	100	
		○ 온난화 추이 분석을 위한 기초자료 제공	○ 기초자료 DB화		

**연구분야 ② 남·북극 생태계 군집 분석과 관측기술**

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 테라노바만 해빙, 캠벨빙하 변동 영향과 저서생태계 생물군 다양성 조사</li> <li>* 주요 출현종들의 분류, 생태정보 구축(해조류 3종, 무척추동물 53종, 어류3종 + α)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>해빙 및 ice platelet 분포도(1건)</li> <li>주요생물시료(50건), 종목록</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹 상황으로 해빙탐사 국제공동연구 연기</li> <li>주요생물시료 50건 확보</li> </ul>	50	88
	<ul style="list-style-type: none"> <li>잠수포유류를 활용한 환경자료 수집 태깅기술 개발 및 현장 테스트</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>물범 포획 및 태깅기술 매뉴얼 작성(1건), 현장 테스트결과(1건)</li> <li>물범 조직 샘플(9건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>물범 포획 및 태깅기술 매뉴얼 작성(1건), 현장 테스트결과(3건) 달성</li> <li>물범 조직 샘플 12건 확보(혈액 샘플 4건, 털 3건, 번식시료 5건)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>선행연구에서 발굴된 지표생물군(플랑크톤, 해저우점생물군) 분포 및 생물량 변동 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대표 지표생물군의 생물량 변동 분포도 제작(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하 후퇴에 따른 대표 지표생물군(저서생물 및 해조류)의 생물량 변동 분포도 논문 게재(1건)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>메르세르 호수 단일세포 유전체 염기서열 분석</li> <li>저온청정 생물랩(Sub-Zero Lab) 구축</li> <li>* Class1000 등급, 현재 국내에 동급의 시설 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>염기서열 분석(350건)</li> <li>국내 최초 Class 1000 등급의 청정랩 시설 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고품질의 데이터 1,374건 확보 완료</li> <li>시설 확보 완료</li> </ul>	100	
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>해빙 및 저서환경 관측기술과 분석법 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저서 부착판 실험 1건(이태리 제노바대학과 기술협력)</li> <li>수중 영상분석기술(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수중 설치한 저서 부착판 2기 연속 수거 완료</li> <li>수중영상을 활용한 딥러닝 기반 영상 분석법 프로토 타입 개발 및 테스트 완료(1건)</li> </ul>	100	100
	<ul style="list-style-type: none"> <li>잠수포유류 활용 수중행동 관찰 및 해양관측 기술 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>물범 행동자료(7건), 혈액 및 조직 샘플(9건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS 부착(19건), 조직시료 36건 확보(혈액 4건, 털 29건, 태반 및 양수 3건)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>지표생물군과 생태프로세스 변동 유발 핵심 요인 규명과 반응도 정량화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하후퇴로 인한 지표생물군 반응도 정량화 및 연관성 규명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하후퇴에 의한 수층 식물플랑크톤 생산력의 변화 및 환경 요인 파악 논문 게재(1건)</li> <li>환경 변화에 따른 저서 지표 생물(멍게류)의 먹이원 변화 연구 중</li> </ul>	100	

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 메르세르의 생지화학적 물질순환 관련 미생물의 기능 유전자 분석 및 진화특성 규명</li> <li>단일세포 분리(FACS) 장비 도입 및 분석기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반 수계와 빙저호 유전체 비교분석</li> <li>FACS 장비 구축 및 단일 세포 분리기술 셋업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유전체 비교분석 완료</li> <li>장비 구축 및 분리기술 셋업 완료</li> </ul>	100	
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 테라노바만 해빙, 캠벨빙하 거동이 저서생태계에 미치는 영향분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온도반응 생리실험장비 1건 수중 설치(영국 BAS와 기술협력)</li> <li>주요생물군 군집구조(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>해빙불안정으로 순연되어 진행 중</li> <li>장보고만 저서생물 군집구조도 작성 완료(1건)</li> </ul>	50	75
	<ul style="list-style-type: none"> <li>잠수포유류를 활용한 해양관측 기술 및 국제 네트워크 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>물범 행동자료(8건), 수중 행동권 지도 작성(15건)</li> <li>국제 포유류 네트워크 컨소시엄(MEOP) 참여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>물범 행동자료(잠수 깊이별 관측자료) 8건(개체당 1건) 및 행동권 관측 지도 15건(개체당 1건) 작성 완료</li> <li>테라노바만에서 부착한 웨델물범 CTD 자료 기반 국제 포유류 관측 네트워크 기여 및 결과 보고</li> <li>합동관측단(OCG) 12,13차 회의에 결과 보고</li> <li>국제 포유류 관측 네트워크(AniBOS) 참여</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>먹이망, 수층과 저서생태계간의 물질 순환 (benthic-pelagic coupling) 과정 규명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수층과 저서생태계간 탄소교환(benthic-pelagic coupling) 모식도 제작(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수층 생태계 일차생산력 측정 완료</li> <li>저서 생태계 먹이망 구조 파악 및 탄소 순환 분석 후 모식도 제작(1건)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>월란스 호수 단일세포 분리-증폭-염기서열 분석 및 메르세르 호수와의 비교연구</li> <li>자동액체 처리 플랫폼 장비구축 및 분석기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>염기서열 분석 120건, 빙저호 특이 적응 유전자 발굴</li> <li>자동액체 처리 플랫폼 장비 구축을 통한 대량시료 분석기술 셋업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>퇴적도 14점 단일세포 분리 및 증폭 완료</li> <li>자동액체 처리 플랫폼 장비 구축 완료</li> </ul>	50	

□ 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능

▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

세부추진계획(2020)	○ 남극 테라노바만 해빙, 캠펠빙하 변동 영향과 저서생태계 생물군 다양성 조사
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹으로 인해 해빙 탐사 국제공동연구 연기</li> <li>해당 내용은 '22년 하계수행 시 완료</li> </ul>
달성율 50%	
세부추진계획(2022)	○ 남극 테라노바만 해빙, 캠펠빙하 거동이 저서생태계에 미치는 영향분석
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>해빙 불안정으로 입남극 항공편 취소됨에 따라 하계활동 미수행</li> <li>순연되어 진행 중</li> </ul>
달성율 50%	
세부추진계획(2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>월란스 호수 단일세포 분리-증폭-염기서열 분석 및 메르세르 호수와의 비교연구</li> <li>자동액체 처리 플랫폼 장비구축 및 분석기술개발</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>시료의 보존법과 장기간 보관(2012/13 시료)으로 인해 시료가 손상/소진되어 분석 불가</li> <li>월란스, 그라운딩존 퇴적도 분석을 빠르게 진행중에 있으며 '25년까지 성과 달성 가능</li> </ul>
달성율 50%	

연구분야 ③		남북극기지 기반 생태계 반응 장기관측과 작동원리 규명			
연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 육상생태 종합관측 (ANTOS) DB 공식 런칭</li> <li>* ANTOS(Antarctic Near Shore and Terrestrial Observation System: 남극 육상-생태 종합관측 프로그램)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ANTOS 데이터 총괄로 웹페이지 공식 오픈</li> <li>* 남극 육상생태 관측 자료 공유 네트워크 핵심 역할 수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ANTOS 데이터 총괄로 웹페이지 공식 오픈 (<a href="https://antosdb.org">https://antosdb.org</a>)</li> </ul>	100	100
	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고과학기지 주변 서식 생물다양성, 환경, 군집 구조 변화 관련 장기 관측망 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수중 방형구(10건), 생물종 리스트(1건), 연안환경 연단위 관측자료(10건, pCO<sub>2</sub> 포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수심별 방형구(15건), 생물종 리스트(2건), 연안환경 관측 완료 (영양염, pCO<sub>2</sub> 등 10개 항목)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>로스해 해양보호구역의 생태계 구성원간 상호작용 특성 분석 - 먹이망 구조 조사시 분류군 조사를 포함하여 수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>로스해 일반보호수역의 먹이망 구조 모식도 작성(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>로스해 일반보호수역의 먹이망 구조 모식도 작성(1건)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극특별보호구역 연례 생태모니터링 및 기지환경관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경부에 모니터링 결과보고서 제출(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경부에 모니터링 결과보고서 제출(1건)</li> </ul>	100	
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>극지역 생태계 관측 분야 선도기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>바툰반도 미세지형 초정밀 지도 작성 (1건, 해상도 0.1m급)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>바툰반도 육상 미세지형 공간분포 정밀지도 제작 완료 (해상도 0.1m급)</li> </ul>	100	100

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
	장보고과학기지 주변 캠벨빙하 거동, 생물생태정보 분석	캠벨빙하 면적과 이동속도 분석(1건)	캠벨빙하 거동 분석 및 주요종 개체군 특성 분석 완료(2건)	100	83
		주요종(남극은어, 남극 가리비, 해조류) 개체군 특성(1건), 서식환경 연중치 3건(PAR, Chla, CTD)	주요종 서식환경 정보 획득 완료		
	로스해 해양보호구역의 생태계구조 종합 분석	CCAMLR의 보존조치 이행 의무에 따라 매 5년마다 제출할 연구 종합결과 보고서 초안 작성(1건)	CCAMLR에 종합보고서 제출	100	
	남극특별보호구역 연례 생태모니터링 및 기지환경관리	환경부에 모니터링 결과보고서제출(1건)	환경부에 모니터링 결과보고서 제출(1건)	100	
2022	남극 대표식생의 생리생태 자료 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>킹조지섬 우점종 자료 확보(누적 2종)</li> <li>* 우점종: 선타류 Sanionia, 지의류 Usnea</li> <li>* 주변 환경요인 자료 확보(누적 40,000건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>킹조지섬 우점 식생의 생리생태 자료 확보</li> <li>* 선타류 Sanionia의 광합성 반응, 지의류 Usnea의 유전형 자료 확보 완료</li> <li>* 주변 환경요인 관측자료 90,000건 이상 확보 완료</li> </ul>	100	83
	장보고만 캠벨빙하와 정착해빙 분포, 연안생태계 반응	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고만 폴리나 위성정보 분석 자료(5건 이상)</li> <li>해양 및 해빙 미세조류 생물량 및 군집 변동(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고기지 주변 위성 5종류 통합 분석 완료</li> <li>해빙미세조류 시료채집(3년 연속) 완료</li> </ul>	100	
	로스해 해양보호구역 내의 크릴 조사구역 생태조사	크릴조사수역의 생물종 다양성 평가자료(1건)	당해년도 아라온 운항계획을 반영하여 현장조사 일정 취소, 예비 실험 분석 수행	30	
	남극특별보호구역 연례 생태모니터링 및 기지환경관리	환경부에 모니터링 결과보고서 제출(1건)	환경부에 모니터링 결과보고서 제출(1건)	100	

□ 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능

▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

세부추진계획(2022)	로스해 해양보호구역 내의 크릴 조사구역 생태조사
사유 및 개선계획	아라온 운항 계획에 따라 현장조사 예정지역이 변경, 해당 계획은 순연되어 예비 실험 및 분석이 진행 중에 있으며 '24년에 성과 달성 예정
달성율 30%	

## 기술수준 비교

### 연구분야 ① 해양 환경 변동성 평가를 위한 중장기 관측 및 전망

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
① 서남극해 탄소흡수력 변동성 파악	SOCCOM프로젝트 (미국)	15%	83%	50%	가능
② 서남극 용빙수확산과 해양환경 변동성 연구	INSPIRE (미국)	20%	80%	60%	가능
③ 서북극해 온난화 및 해양환경 반응연구	NOAA (미국)	25%	75%	50%	가능

### 연구분야 ② 남·북극 생태계 군집 분석과 관측기술

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
④ 태깅 및 분석기술	St. Andrews 대학 (영국)	5%	100%	70%	가능
⑤ 연안생태계 보존기술	BAS (영국)	40%	85%	55%	가능
⑥ 단일세포 유전체 분석기술개발 연구수준	비글로랩 (미국)	5%	100%	30%	가능

### 연구분야 ③ 남북극기 지 기반 생태계 반응 장기관측과 작동원리 규명

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
⑦ 남극 육상 생물반응 관측	KOPRI (대한민국)	100%	100%	100%	가능
⑧ 남극환경 장기관측 프로젝트	Antarctic Science Platform (2020~2027) (뉴질랜드)	50%	80%	65%	가능
⑨ 해양생태계 및 생물자원 변동 장기관측	NIWA (뉴질랜드)	33%	67%	40%	가능
⑩ 남극특별 보호구역 관리 및 평가 모니터링	AAD (호주)	50%	70%	60%	가능





## 전략목표 2

### 성과목표 2-1 극지대기/기후 관측·예측 시스템 구축을 통한 기후변화 영향 평가



#### 연도별 추진 계획 및 성과

##### 연구분야 ① 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측연구

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종관 관측자료 동화를 위한 전구 대기 자료동화 체계 수립</li> <li>○ 대기화학모형 결합 북극-한반도 통합 재해기상 진단/전망용 모델링 시스템 구축</li> <li>○ 북극 관측 인프라 생산자료의 (준)실시간 전송시스템 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종관 관측자료 동화 가능한 앙상블 칼만 필터 기반 전구 대기 자료동화 체계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종관 관측자료 동화가 가능한 로컬 앙상블 트랜스폼 칼만필터(LETKF) 기반 대기 자료동화 체계 수립 완료</li> </ul>	100	100
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 북극-한반도 통합 재해기상 진단/전망용 모델링 시스템 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 북극-한반도 통합 재해기상 진단/전망용 모델링 시스템 소내 서버내 구축 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 북극 관측자료 (준)실시간 수집 체계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 웹기반 북극관측자료 (준)실시간 수집 시스템 구축 완료</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관측 거점 운영 및 DB 구축</li> <li>○ 동토의 분포에 따른 툰드라지역에서 발생하는 대기과 동토의 물리/화학적 특성 분석</li> <li>○ 환북극 기후냉각물질 연속관측으로 시스템간 피드백 이해</li> <li>○ 북극권 동토 생태계 변화에 대한 종합적 이해</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관측 거점 운영 최적화(가동률 90% 이상 지속확보) 및 동토-대기-생태 환경인자 DB 구축 (누적 24건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관측거점 운영 정상(가동률 90%) 및 환경인자 DB 구축 완료</li> </ul>	100	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 툰드라지역 대기-생태-동토 환경변화 특성 제시(논문 게재 12건, mrrIF 평균 70% 이상)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관련 논문 게재 21건 (mrrIF 평균 74.1%)</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 아북극 북태평양 해양-대기 관측 조사</li> <li>○ 북태평양 블로킹 고기압 발생/소멸 특성 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 북태평양 저지고기압 특성 조사 및 수치모델 개선을 위한 해양-대기 종합 관측자료 확보</li> <li>○ 북태평양 블로킹 생애주기 특성 파악</li> </ul>		
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종관 및 위성 관측자료 동화를 위한 전구 대기 자료동화 체계 고도화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위성 관측자료도 동화 가능한 앙상블 칼만 필터 기반 전구 대기 자료동화 체계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 미 NCAR의 DART(Data Assimilation Research Testbed) 기반으로 앙상블 조정 칼만 필터(EAKF) 방식의 자료동화 코드 개발</li> </ul>	100	100



연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>대기화학모형 결합 북극-한반도 통합 재해기상 진단/전망용 모델링 시스템 평가</li> <li>국제협력을 통한 타국 북극 관측자료 (준)실시간 전송</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>과거 20년 10개 앙상블 3개월 재예측 실험 수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북극-한반도 통합 재해기상 모델링 시스템을 활용하여 과거 20년('00-'19)기간에 11개의 앙상블을 생성, 과거 재예측 실험을 수행 및 예측 성능 평가</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>국제협력을 통한 니알슨 타국 대기관측 자료 1건(준)실시간 수집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>웹 기반 (준)실시간 수집 시스템에 니알슨 소재 이태리 운영 CCT(Climatic Change Tower) 기상자료의 추가 및 자료동화 활용 기반 구축</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>아북극 북태평양 해양-대기 종합 관측시스템 구축</li> <li>북태평양 블로킹 고기압 국지/원격상관 프로세스 분석</li> <li>한반도 주변 해역 고수온 예측시스템 원형 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북태평양 저지고기압 특성 조사 및 수치모델 개선을 위한 해양-대기 시계열 관측자료 생산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>아북극 베링해 지역 대기-해양 종합관측 부이의 해양-대기 60일 시계열 관측자료 생산</li> </ul>	100	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>북태평양 블로킹 생애주기 도식도 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>한반도 지역 표층온도 변화에 기여하는 북태평양 블로킹 생애주기 도식도 확보</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>지역모델 기반 대기-해양 접합 한반도 고수온 예측시스템 원형 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>결합 지역기후모델 기반 예측시스템 프로토타입 확보</li> </ul>		
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>전구 대기 자료동화 체계의 최적화 및 재분석 자료 생산</li> <li>대기화학모형 결합 북극-한반도 통합 재해기상 진단/전망용 모델링 시스템 활용</li> <li>국제협력을 통한 북극 관측자료 (준)실시간 전송 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전구 대기 자료동화 체계 활용 2017년 이후 북극 재분석 자료 생산(83,000건 이상)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구축한 전구 대기 자료동화 체계를 활용하여 '17년 1월~'22년 9월(6시간 간격, 10개 앙상블) 전지구 재분석 자료생산(83,920건)</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p>10개/화*4회/일*(365일/년) *5년('17-'21년)+273일('22년)</p> </div>	100	100
<ul style="list-style-type: none"> <li>대기화학모형 결합 북극-한반도 통합 재해기상 진단/전망용 모델링 시스템 활용 재해기상 사례 5건(북극 겨울 고온, 북극 하계 악기상, 한반도 한파, 폭염, 고농도 연무 각 1건) 진단</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5종의 재해기상 사례에 대한 북극-한반도 통합 재해기상 진단/전망용 모델링 시스템의 모의 결과 진단</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>국제협력을 통한 니알슨 타국 대기관측 자료 추가(1건) 및 (준)실시간 수집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>웹 기반 (준)실시간 수집 시스템에 니알슨 소재 독일 운영 마이크로파라디오미터(Microwave Radiometer) 기상자료 추가 및 자료동화 활용 기반 구축</li> </ul>				

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>아북극 북태평양 해양-대기 종합 감시체계 운용</li> <li>북태평양 블로킹 고기압과 한반도 주변 고수온 상관성 분석</li> <li>한반도 주변 해역 고수온 예측시스템 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북태평양 저지고기압 특성 조사 및 수치모델 개선을 위한 해양-대기 계절 규모 시계열 관측자료 확보</li> <li>북태평양 블로킹 상관성 도식도 확보</li> <li>한반도 고수온 예측시스템 활용 한반도 고수온 진단 자료 생산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>아북극 베링해 지역 대기-해양 종합관측 부이 및 파랑글라이더를 활용한 해양-대기 시계열 관측자료 생산</li> <li>한반도 지역 표층온도 변화와 북태평양 고기압 상관성 도식도 확보</li> <li>결합 지역기후모델 기반 예측시스템을 활용한 과거 고수온 진단용 해양 재분석자료 생산</li> </ul>	100	

연구분야 ②		남극 기후변화의 이해 및 기후변화 영향 평가			
연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극기지 관측자료 기반 극한기상 종류별(강풍, 저온, 폭설) 사례 선정</li> <li>남극 반도 성층권 오존 농도 변동 특성 파악</li> <li>남극 기후변동성 메커니즘 규명(남극제트기류와 엘니뇨의 상관관계 규명)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>강풍 대표사례 관측 시계열 자료 선별 및 KPDC 등록</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>강풍 대표사례 관측시계열자료 선별 및 KPDC 등록 완료</li> </ul>	100	100
		<ul style="list-style-type: none"> <li>수치모델 활용 기지의 강풍사례 재현 분포도 작성(사례일 전후2일, 대표 3건, KPDC 등록)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>강풍 사례 재현 분포도 작성 및 KPDC 등록 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>남극반도 성층권 오존농도 분포자료 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극반도 성층권 오존농도 분포자료 확보 및 KPDC 등록 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>남극지면온도 및 남반구 대기 순환의 지수화된 변동성 자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극지면온도 변동성 지수 2건 및 남반구 대기순환 변동성 지수 3건 자료 생산 완료</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극제트기류와 엘니뇨의 상관관계 분포도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적도해수면온도/남반구 해빙변화의 남극제트기류 영향 모식도 작성 완료</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 대기 에어로졸 물리특성 관측 강화</li> <li>해양기원 에어로졸 전구물질 정밀 분석</li> <li>에어로졸 입자 수농도 및 이온 특성 DB 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 에어로졸 물리·화학 특성 DB(누적6건) 구축 및 KPDC 등록</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KPDC 등록 완료(6건)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>오로라 관측 이미지 분석 기술 개발</li> <li>남극 내륙 원격 무인 관측시스템 개발을 위한 시험 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>오로라 관측 이미지 분석 기술 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고기지 상공 오로라 발생 분포도 작성 완료</li> </ul>	100	

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>오로라 발생에 의한 극지 전리권 불균일성 연구</li> <li>오로라 입자에 의한 극지 대기 화학적 변화 규명 연구를 위한 수치모델 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 내륙 원격 무인 관측시스템(4개소) 운영 기반 마련(미국 NJIT 공동)</li> <li>오로라 발생과 극지 대기 변화 상관성 규명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 내륙 무인 관측시스템 시험 운영을 통한 기반정보 확보</li> <li>오로라 발생과 극지 대기 변화 상관성 규명을 위한 수치모델 연구 체계 마련</li> </ul>		
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극기지 관측자료 및 수치모델링 활용 극한기상 종류별 특성 분석</li> <li>남극 대륙 성층권 오존농도 변동 특성 파악</li> <li>남극 기후변동성 메커니즘 및 영향 규명(남극제트기류와 해빙의 상관관계 규명)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저온 대표사례 관측 시계열 자료 선별 및 KPDC 등록</li> <li>수치모델 활용 기지의 저온사례 재현 분포도 작성(저온사례일 전후 2일, 대표 3건 KPDC 등록) * 2020년 : 강풍 사례, 2021년 : 저온 사례, 2022년 : 폭설 사례</li> <li>남극 대륙 성층권 오존농도 해안 지상 라돈 농도 분포자료 확보</li> <li>남반구 기후변동성의 남극 기후변화에서의 역할 모식도 제작(1건)</li> <li>남극 제트기류와 해빙의 상관관계 분포도(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저온 대표사례 관측시계열자료 선별 및 KPDC 등록 완료</li> <li>저온 사례 재현 분포도 작성 및 KPDC 등록 완료</li> <li>남극대륙 성층권 오존 농도 분포자료 및 남극해안지역 남극기지 라돈농도 분포자료 확보 및 KPDC 등록 완료</li> <li>남반구 성층권 오존 변동의 남극 기후변화에서의 역할 모식도 작성 완료</li> <li>남반구 제트기류를 포함하는 남반구 순환장과 해빙의 상관관계 분포도 작성 완료</li> </ul>	100	97
	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 대기 에어로졸 화학특성 관측 강화</li> <li>육상기원 에어로졸 전구물질 정밀 분석</li> <li>생물기원 기후가스 시계열 변화 DB 추가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 에어로졸 물리·화학 특성 (누적8건) 구축 및 KPDC 등록</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KPDC 등록 완료(8건)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>오로라 관측 이미지 자료 통계적 분석</li> <li>남극 내륙 원격 무인 관측시스템 현장 설치</li> <li>오로라 발생과 극지 전리권-열권 상호 변동성 연구</li> <li>오로라 입자에 의한 극지 대기 화학적 변화 규명 연구를 위한 수치모델 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>오로라 관측 이미지 자료 통계적 분포 특성</li> <li>남극 내륙 원격 무인 관측시스템 설치</li> <li>오로라 발생과 극지 전리권-열권 상호 변동성의 상관관계 규명</li> <li>오로라 입자에 의한 극지 대기 화학적 변화 규명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고기지 상공 고층대기 오로라 발생분포 통계적 특성 분석</li> <li>남극 내륙 K-무인 관측시스템 시험운영 자료 분석</li> <li>극지전리권-열권 상관관계 연구를 위한 관측자료 확보 및 분석</li> <li>오로라 입자에 의한 극지 대기 화학적 변화 규명 연구를 위한 위성자료 확보</li> </ul>	92	

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극기지 극한기상 종류별 특성에 기반한 개념모델 제시</li> <li>남극 성층권 오존농도 및 라돈농도 시공간 변동 특성 파악</li> <li>남극 장기 지상기온 복원을 통한 남극 및 남반구 기후변동성 진단</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>폭설 대표사례 관측 시계열 자료 선별 및 KPDC 등록</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>폭설 대표사례 관측 시계열 자료 선별 및 KPDC 등록 완료</li> </ul>	100	100
		<ul style="list-style-type: none"> <li>수치모델 활용 기지의 폭설사례 재현 분포도 작성(폭설 사례일 전후2일, 대표 3건 KPDC등록)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>폭설 사례 재현 분포도 작성 및 KPDC 등록 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 성층권 오존농도 분포 및 지상 라돈 농도 시계열 자료 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극대륙 성층권 오존 농도 분포 및 남극기지 지상 라돈농도 시계열 자료 확보 (KPDC 등록 완료)</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 지상기온 복원 자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능기법을 활용한 60년간 남극 지상기온 복원 자료 생산</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>남반구 기후변동성, 기후 요소의 상관 메커니즘 모식도 작성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남반구 기후변동성, 기후 요소의 상관 메커니즘을 포함한 남극 기후변화 특성 모식도 작성</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>극지 생물에 의한 에어로졸 발생 모사 실험 수행</li> <li>해빙기원 에어로졸 전구물질 정밀 분석</li> <li>에어로졸 유기탄소 특성 변화 DB추가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 에어로졸 물리·화학 특성 DB(누적10건) 구축 및 KPDC 등록</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KPDC 등록 완료(10건)</li> </ul>	100	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>극지 에어로졸 형성 기작 규명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일년빙 분포와 해양생물유래 에어로졸 발생의 상관관계 규명</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고기지 상공 오로라 발생의 시공간적 분포 특성 연구</li> <li>남극 내륙 원격 무인 관측시스템 현장 설치 및 정상 운영</li> <li>장보고기지 상공 전리권과 열권의 상호 변동성과 오로라 발생의 상관관계 연구</li> <li>오로라 입자에 의한 극지 대기 구성물질 이온화율과 물질수송 현상 모수화 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고기지 상공 오로라 발생 시공간적 분포 특성 규명</li> <li>남극 내륙 원격 무인 관측시스템(1개소) 정상 운영</li> <li>장보고기지 상공 전리권과 열권의 상호 변동성과 오로라 발생의 상관관계 규명</li> <li>오로라 입자에 의한 극지 대기 구성물질 이온화율과 물질수송 현상 모수화(개선 모델 제시)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장보고기지 상공 오로라 발생 시공간적 분포 특성 규명</li> <li>남극 내륙 원격 무인 관측시스템(1개소) 시험 운영</li> <li>장보고기지 상공 전리권과 열권의 상호 변동성과 오로라 발생의 상관관계 규명</li> <li>오로라 입자에 의한 극지 대기 구성물질 변화와 수치모델내 물질수송 현상 모수화</li> </ul>	100	

□ 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능

▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

세부추진계획(2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오로라 관측 이미지 자료 통계적 분석</li> <li>○ 남극 내륙 원격 무인 관측시스템 현장 설치</li> <li>○ 오로라 발생과 극지 전리권-열권 상호 변동성 연구</li> <li>○ 오로라 입자에 의한 극지 대기 화학적 변화 규명 연구를 위한 수치모델 연구</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹으로 인해 남극 무인 관측시스템 운영 취소</li> <li>• 22/23 하계시즌 장보고기지 방문하여 수행 완료</li> </ul>
달성율 92%	

■ 기술수준 비교

연구분야 ① 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측연구					
연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
① 북극 특화된 분석장 생산을 통한 북극의 한반도 재해기상 영향 예측 고유기술 확보	오하이오 주립대학교 (미국)	0%	81%	40%	가능
② 기후모델링/예측기술	NOAA (미국)	0%	84%	83%	가능

연구분야 ② 남극 기후변화의 이해 및 기후변화 영향 평가					
연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
③ 남극기상 관측 및 기온복원	BAS (영국)	17%	86%	86%	가능
④ 대기과학 (에어로졸)	AWI (독일)	66%	100%	80%	가능
⑤ 고층대기 관측	NIPR (일본)	50%	80%	65%	가능

**성과목표 2-2 기후변화 예측 정확도 향상을 위한 빙권 관측 및 분석기술 개발**



**연도별 추진 계획 및 성과**

**연구분야 ① 북극 해빙 위성 관측 자료 분석 기술 개발**

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>북극 빙권 구성요소 특성에 적합한 다중위성자료 분석 기반기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원격탐사 기반 해빙 유형, 이동벡터, 두께, 강도 산출 원천 기술 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>무인기를 활용하여 해빙 표면의 거칠기 추출 모델 세계 최초 개발</li> <li>- 원격탐사 최상위 저널인 ISPRS(Journal of Photometry and Remote Sensing) 게재(20.12)</li> </ul>	100	100
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>다중위성자료 분석기술 고도화를 통한 북극 빙권 특성 변동성 탐지기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원격탐사 기반 해빙 산출물(해빙유형, 이동벡터, 두께, 강도) 생성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능을 이용하여 인공위성자료로부터 세계 최초로 북극의 겨울철 1일 간격의 해빙 두께를 산출하는 모델 개발</li> <li>- 원격탐사 상위 6.5% 저널인 GIScience &amp; Remote Sensing 게재(21.07)</li> </ul>	100	100
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙권 요소 특성의 장기 변동 추이 분석 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전북극권 해빙 시공간 변동 정량 분석 자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>과거 30년간 온난화에 의한 노르딕해 해수면 염분 장기 변동 분석</li> <li>- 해양분야 상위 4.87% 논문인 Frontiers in Marine Science 게재(22.09)</li> </ul>	100	100

Korea Polar Research Institute

**연구분야 ② 남극 빙권 종합관측망 및 빙상-해수면 변동 예측 체계 구축**

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>스웨이트 빙하 육상 및 해역에 다학제 빙권 종합 관측망 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙상-빙봉-해양 현장탐사 관측 자료 확보</li> <li>* 서남극 스웨이트에 5,000km<sup>2</sup> 규모 탐사 거점 확보</li> <li>* 해양 정선자료(30건), 시계열자료 확보(2건) 및 DB 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스웨이트 빙봉 및 빙하 지반선 주변 지구물리 관측장비(18개소) 설치</li> <li>장보고기지 주변 지구물리 관측소 유지보수(총 24개소) 및 자료회수율(81.16%)</li> <li>해양 정선자료 획득(94정점)</li> <li>- 스웨이트 빙하 주변 해역 10,000km<sup>2</sup> 67개 정점 CTD/LADCP 획득</li> <li>시계열 관측장비 설치(13건) 및 장보고기지 육상 관측망 24개소 자료, 해양정선 자료(94건), 테라노바만 시계열 자료 DB 구축(2건)</li> </ul>	100	100

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후 변화에 따른 지역(스웨이트 빙하, 장보고 기지주변 빙하) 특성별 빙하 이동 및 붕괴 특성 비교/분석 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극 지역별 특성에 따른 기후변화에 대한 반응도 기작 규명</li> <li>* 누적 해양 정선자료 40건 및 DB 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>해양 정선자료 55건, 수중음향 관측자료 극지정보 데이터센터(KPDC) DB 구축</li> </ul>	100	100
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장탐사 관측 기반 스웨이트 빙하 붕괴 원인 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스웨이트 빙하 붕괴 기작 규명 및 돌발 붕괴 시점 예측</li> <li>- 서남극 스웨이트에 누적 10,000km<sup>2</sup> 규모 탐사 거점 확보</li> <li>- 연구소 최초로 열수 시추공 계류시스템 구축 및 빙봉하부 물성자료 직접획득</li> <li>- 누적 해양 정선자료(70건), 시계열 자료 확보(4건) 및 DB 구축</li> <li>- 게재 논문 국제기후변화 관련 보고서에 인용</li> <li>- 빙상 붕괴 기작 규명 관련 논문 게재(1건, NSC급)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙상 붕괴 기작 규명                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 항공지구물리탐사(3,002km) 수행</li> <li>- 국내 최초로 닛슨 빙봉 450m 열수시추 후 계류장비 설치하여 빙봉 하부 관측자료 획득</li> <li>- 해양 정선자료 147정점, 시계열 관측자료 2건, 물범 태깅 물리해양 CTD 자료 극지정보 데이터센터(KPDC) DB 구축</li> <li>- 게재 논문(Morlighem et al., 2019) 국제기후변화 IPCC 6차 보고서와 SCAR ACCE 보고서에 인용</li> <li>- 빙상 붕괴 기작 규명 관련 Nature 자매지 논문 게재 2건 (Yoon et al., 2022; Friedrichs et al., 2022)</li> </ul> </li> </ul>	100	100

### 기술수준 비교

#### 연구분야 ① 북극 해빙 위성 관측 자료 분석 기술 개발

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
① 북극해 전역 일별 해빙 두께 및 부피 변화 정보 생산	PSC (미국)	30%	66%	50%	가능

#### 연구분야 ② 남극 빙권 종합관측망 및 빙상-해수면 변동 예측 체계 구축

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
② 해수면 변동 예측 모델 개발	NASA Jet Propulsion Laboratory (미국)	30%	70%	60%	가능



### 전략목표 3

#### 성과목표 3-1 극지 생명자원을 활용한 바이오 소재 실용화 기술 개발

#### 연도별 추진 계획 및 성과

##### 연구분야 ① 극지생물 유래 대사체 연구

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소 및 항 치매 치료제 상용화 자료 확보</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>북극 다산기지 고유생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(2건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소(P66) 및 항 치매 치료제용 Ramalin 유도체 약리효과 규명</li> <li>북극 다산기지 주변 적응생물 시료 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소(P66) 약리효과 규명 완료</li> <li>북극 다산기지 주변 적응생물 시료 확보</li> </ul>	100	100
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>항염증 치료제 Curvularin 유도체의 약리효과 규명</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>남극 세종기지 주변 극한 적응생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(3건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>항염증 치료제 Curvularin 유도체의 약리효과 규명</li> <li>세종기지 주변 생물시료 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>항염증 치료제 Curvularin 유도체의 약리효과 규명</li> <li>세종기지 주변 생물시료 확보 * 팬데믹 상황으로 22/23시즌 순연되어 성과 달성</li> </ul>	100	100
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소(P66) 상용화</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>러시아 야쿠타 주변 극한 적응생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(4건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소(P66) 기술이전 1건</li> <li>야쿠타 주변 생물시료 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소(P66) 상용화 및 기업이전 완료</li> <li>러-우 전쟁으로 야쿠타 지역 시료 확보 불가, 그 외 지역에서 생물 및 환경 시료 확보</li> </ul>	80	80

□ 연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함

#### 성과 미달성 사유 및 개선계획

세부추진계획(2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소(P66) 상용화</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>러시아 야쿠타 주변 극한 적응생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(4건)</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>러-우 전쟁으로 인해 러시아 야쿠타 주변지역 접근이 어려워짐에 따라 해당 지역 주변 극한 적응 생물 탐사 및 확보 불투명</li> <li>해양수산부 '해양 R&amp;D '24년 예산 구조 개편 계획'에 따라 '23년부터 종료</li> </ul>
달성률 80%	



**연구분야 ② 극지생물 유전체 분석 및 활용 연구**

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	○ 극지 유전체 해독 - 극지 환경시료 (식물의 근권토양)의 메타지놈 라이브러리 확보	○ Genome coverage 90% 이상의 draft 완료된 고등 진핵생물종 1건, 극지미생물 15건	○ 남방코끼리해표 고품질 유전체 및 극지 미생물 유전체 분석 완료	100	100
		○ 극지 환경시료 메타지놈 라이브러리 2건	○ 극지 환경시료 메타지놈 라이브러리 제작 완료		
		○ 극지 생물자원 확보 및 최적화 기술개발 관련 특허등록(PCT 1건)	○ 극지 생물자원 확보 및 최적화 기술개발 관련 특허등록 완료		
2021	○ 기능유전체 분석을 통한 극지생물의 특성규명 - 기능 단백질 군의 세포내 시너지 효능 검증	○ 유전학적/생화학적 특성 분석 완료된 유전자/단백질 20건	○ 극지 생물 환경적응 유전자 분석 및 발굴 4건	20	20
2022	○ 극지 유전체 상용화 기반구축 - 메타지놈 유래 생리활성 관련 단백질의 기능 분석	○ 신규 유전자원 유래 특허등록(총 2건, 국내1건, PCT 1건) * 극지 생물 유래 생리활성 단백질 기능관련	○ 신규 유전자원 유래 특허등록(총 3건, 국내3건) * 극지어류 유래 항균, 항생 활성효과 검증	100	100

□ 부분달성: 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능

▶ **성과 미달성 사유 및 개선계획**

<b>세부추진계획(2021)</b>	○ 기능유전체 분석을 통한 극지생물의 특성규명 - 기능 단백질 군의 세포내 시너지 효능 검증
<b>사유 및 개선계획</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹 상황으로 현장접근이 어려움에 따라 성과 미달성</li> <li>순연되어 진행 중에 있으며 '25년까지 성과 달성 예정</li> </ul>
<b>달성률 20%</b>	

■ **기술수준 비교**

**연구분야 ① 극지생물 유래 대사체 연구**

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
① 극지 유래 바이오신소재 실용화	바이오랩스 (영국) 알라고수 대학 (브라질)	80%	90% 이상	85%	가능

**연구분야 ② 극지생물 유전체 분석 및 활용 연구**

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
② 유용유전자 신속 발굴 기술	KOPRI (대한민국)	100%	150%	120%	가능

**성과목표 3-2 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발**



**연도별 추진 계획 및 성과**

**연구분야 ① 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발**

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음 미세구조 특성연구를 위한 실험 인프라 구축</li> <li>얼음 내 화학특성 in-situ 분석기술 확보</li> <li>저온화학 기반 오염물질 제거기술 관련 국내 특허출원(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음 미세구조 및 화학특성 실험 및 분석기술* 확보 * 얼음내부 화학특성 분석기술(2건)</li> <li>얼음화학반응 특이성 및 저온화학 기반의 오염물질 제거기술 관련논문 게재(2건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음 내 준액체층 관찰을 위한 공초점 현미경을 이용한 형광 이미징 방법, 얼음 미세구조 내 화학 물질 확인을 위한 라만 분광분석법 및 교반 분리를 이용한 얼음 내 준액체층 샘플링 방법 개발</li> <li>얼음 내 할로겐 물질의 활성화로 인한 산화종 생성기작 연구 논문 등 얼음화학반응 관련 논문 게재(5건)</li> </ul>	100	100
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음 미세구조 특성연구를 위한 실험 인프라 추가 구축 및 분석 기술 최적화</li> <li>저온 분석 기술을 활용한 얼음 미세구조의 물리화학적 특성 연구</li> <li>동결에 의한 오염물질 독성 변화기작 연구</li> <li>저온화학 기반 오염물질 제거기술 관련 국내 특허출원(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음 미세구조 및 화학특성 실험 및 분석기술 추가 확보(1건)</li> <li>얼음 미세구조의 물리/화학적 특이성 관찰 결과</li> <li>동결에 의한 오염물질 독성변화 관련 논문 게재(2건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>영하 80도에서 얼음화학반응 실험을 위한 극저온동결반응장치 구축</li> <li>동결 라만 이미징을 이용한 얼음 미세구조 내 화학물질 농축 특성 확인 및 북극 효모유래 동결방지단백질에 의한 얼음결정 변화 확인</li> <li>동결에 의한 크롬 독성 저감 및 유용성 요오드 생성 방법 등 오염물질 독성변화 관련 논문 게재(6건)</li> </ul>	100	100
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음 미세구조 변화요인 규명 및 조절법 연구</li> <li>동결에 의한 화학반응 변화양상 이해 및 기작 규명</li> <li>얼음 내 독성 오염물질의 생태독성 연구</li> <li>얼음 특성을 이용한 나노구조체 합성 기반 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음 내 일어나는 화학반응의 특이성 및 반응기작 규명 및 논문 게재(3건)</li> <li>저온화학 기반 오염물질 제거기술 관련 특허등록 (국내 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음 내 화학 반응에 의한 물질 변화 특성 및 반응기작 논문 게재(5건)</li> <li>"과산화일황산과 동결을 이용한 유기 오염물질 처리방법" 특허 등록</li> </ul>	100	100

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>저온화학 기반 오염물질 제거기술 관련 국내 특허출원(1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음특성기반 환경/에너지 신소재(1종)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>얼음입자를 이용한 텅스텐산화물을 합성하고 오염물질 분해효능 확인, 얼음을 이용한 다공성 고분자 나노시트 합성</li> </ul>		

## 기술수준 비교

연구분야 ① 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
①-1 저온화학특성 분석기술	AWI (독일)	50%	100%	67%	가능
①-2 오염물질 독성제거 기술	난양공대 (싱가포르)	50%	100%	75%	가능
①-3 얼음특성기반 환경/에너지 소재 합성	중국과학원 (중국)	50%	100%	75%	가능

Korea Polar Research Institute

## 전략목표 4

### 성과목표 4-1 남극 빙저 환경 규명을 위한 탐사 시스템 구축

#### 연도별 추진 계획 및 성과

##### 연구분야 ① 남극 빙저지형도(Bedmap) 작성을 위한 항공기용 빙하탐사 시스템 개발

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더 디지털 시스템 및 RF 프로토 타입 개발 (알라바마대(미국) 공동)</li> <li>극지형 수직이착륙 무인기(VTOL)* 시제** 개발 및 기본 설계</li> </ul> <p>* Vertical Take Off and Landing air plane : 수직 이착륙 가능 항공기</p> <p>** 자동 수직 이착륙, 선상 이착륙 등을 연구하기 위한 기초연구용 시제</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더용 안테나 및 파이런 설계, 안테나 어레이 개발, RF 프로토타입, 디지털 시스템 프로토타입 개발 완료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더용 안테나 및 파이런 설계, 안테나 어레이 개발, RF 프로토타입, 디지털 시스템 프로토타입 개발 완료</li> </ul>	100	100
		<ul style="list-style-type: none"> <li>극지 및 선박 등에 자동 이착륙이 가능한 극지형 VTOL 기본 설계 및 시제 개발 완료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>극지형 수직이착륙 무인기(VTOL) 기초시제 설계 및 시제 1기 개발 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>LiDAR*·초분광 센서 통합 기술 개발 (퍼듀대(미국) 공동)</li> </ul> <p>* Light Detection and Ranging</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LiDAR·초분광 센서 통합 완료</li> </ul>		
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더 디지털 시스템 및 RF 통합 (알라바마대(미국) 공동)</li> <li>빙하레이더 MIMO(multiple-input and multiple-output) 안테나 실험실 테스트(알라바마대(미국) 공동)</li> <li>기초연구용 시제를 활용한 자동이착륙 기초연구</li> <li>극지형 VTOL 상세 설계 및 제작 (Payload 5kg, 운용반경 100km)</li> <li>LiDAR·초분광통합 센서의 항공 운영 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더 RF 및 디지털 서브시스템 통합 및 MIMO 실험실 테스트 완료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더 RF 및 디지털 서브시스템 통합 및 MIMO 실험실 테스트 완료</li> </ul>	100	100
		<ul style="list-style-type: none"> <li>극지형 VTOL(완성기체) 상세 설계 및 제작(플랫폼, 비행조종시스템, 지상통제장비 시스템 통합)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>극지형 VTOL 완성기체 상세 설계 및 제작</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>VTOL 시제를 활용한 자동이착륙, 극지방 headings 오차보정 기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VTOL 시제 활용한 자동이착륙, 극지방 headings 오차 보정기술 개발완료 및 극지 현장 테스트 완료</li> </ul>		

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더 시스템 통합 및 항공기 운영 테스트(알라바마대(미국) 공동)</li> <li>빙하레이더 3D 데이터 생성을 위한 신호처리 알고리즘 개발(알라바마대(미국) 공동)</li> <li>극지형 VTOL 통합 시험 및 자동 이착륙 기술 적용</li> <li>LiDAR·초분광 통합 센서 항공 운영 성능 향상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더 시스템 개발 완료 및 남극 육상 테스트 완료 (최대 4,000미터 이상 탐사가능)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더 시스템 개발 완료</li> </ul>	90	90
		<ul style="list-style-type: none"> <li>선박 자동 이착륙이 가능한 극지형 VTOL 개발 완료 (Payload 5kg, 100km 반경 탐사)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선박 자동 이착륙이 가능한 극지형 VTOL 개발 완료, 선박테스트 완료</li> <li>LiDAR 초분광 통합 센서의 항공 운영 성능 향상 완료</li> </ul>		

■ 부분달성: 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능

▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

세부추진계획(2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙하레이더 시스템 통합 및 항공기 운영 테스트(알라바마대(미국) 공동)</li> <li>빙하레이더 3D 데이터 생성을 위한 신호처리 알고리즘 개발(알라바마대(미국) 공동)</li> <li>극지형 VTOL 통합시험 및 자동 이착륙 기술 적용</li> <li>LiDAR·초분광 통합 센서 항공 운영 성능 향상</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>'22년 장보고기지 인근 해빙활동로 불안정으로 현장 입출입 불가에 따라 육상 테스트 불가</li> <li>23/24시즌 안테나 항공기 장착 인증 취득 및 남극 항공데이터 취득 진행 예정</li> </ul>
달성률 90%	

Korea Polar Research Institute

연구분야 ② 남극 David 빙하 빙저호 열수시추 기술 개발

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 최초 96채널 빙원 탄성파 탐사 시스템 구축</li> <li>빙저호 시추 시료 현장분석을 위한 이동식 청정실험실 제작</li> <li>시료 이송과정에서 발생 가능한 오염 최소화</li> <li>빙저호 열수시추기 동력 공급을 위한 이동식 모듈형 발전기 제작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>심부 빙저호 탄성파 탐사 효율 향상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 최초 96채널 빙원 탄성파 탐사 시스템 구축 및 운용 기술 확보 완료</li> </ul>	100	100
		<ul style="list-style-type: none"> <li>세계 최초 남극내륙 이동식 청정 실험실 보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 시추 시료 현장분석을 위한 이동식 청정실험실 제작 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 시추에 필요한 전력 공급 시스템 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 열수시추기 동력 공급을 위한 이동식 모듈형 발전기 제작 완료</li> </ul>		

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>David 빙하 심부 빙저호 지역 총 20km 길이의 십자형 측선에 대한 광역 탄성파 탐사 열수시추를 위한 멸균 시스템 자체 개발</li> <li>- 열수시추에 사용되는 열수를 여과 및 자외선 조사의 2단계 방식으로 살균 소독하는 멸균 시스템 개발</li> <li>이동식 청정실험실 극지 현장 시험 운영</li> <li>열수시추기 열수순환 시스템 한-영 공동 개발</li> <li>- 영국 현지 열수시추기 열수순환 시스템 제작 과정의 국내 연구진 참여를 통한 기술 확보</li> <li>- 자체 열수순환 시스템 제작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>David 빙하 빙저호 단면 분석도 확보 및 빙저호 규모, 수심 등의 물리특성 파악</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>David 빙하 심부 빙저호 지역 총 17km 길이의 격자형 측선에 대한 정밀 탄성파 탐사 완료</li> </ul>	90	90
		<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 청정열수시추에 필요한 청정열수 생산 시스템 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>열수시추를 위한 멸균 시스템 개발 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>이동식 청정실험실 현장 운영 기술 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이동식 청정실험실 극지 현장 시험 운영 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 열수시추기 열수순환 시스템 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>영국 BAS의 Ellsworth 시추시스템 공동 활용 협의 완료</li> </ul>		
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>David 빙하 심부 빙저호 지역 총 20km 길이의 정밀격자형 측선에 대한 정밀 탄성파 탐사</li> <li>열수시추 멸균시스템 극지 현장 시험운영</li> <li>빙저호 퇴적물 채취를 위한 시추기 시스템 제작</li> <li>- 단기간에 최대한의 퇴적물 시추가 가능한 다중/피스톤 시추기 제작</li> <li>열수시추기 시추 Probe 한-영 공동제작</li> <li>- 영국 현지 열수시추기 시추 Probe 제작과정의 국내연구진 참여를 통한 기술 확보</li> <li>- 자체 시추 probe 제작</li> <li>한-영 공동 서남극 빙저호 시추 현장연구 참여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>David 빙하 심부 빙저호 3차원 분석도 확보 및 빙저호 시추 최적 위치 선정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 2차원, 3차원 분석도 제시 및 시추 최적 위치 선정 완료</li> </ul>	85	85
		<ul style="list-style-type: none"> <li>멸균시스템 유효성 검증 및 현장운영 기술 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>청정 열수 시추를 위한 멸균시스템 성능 및 멸균 유효성 검증 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 퇴적물 시추기 시스템 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 시추용 원치시스템 제작 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>빙저호 열수시추기 시추 Probe 시스템 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>영국 BAS의 CECs 시추 시스템 Probe 보완 활용 협의 완료</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>남극내륙 심부 빙저호 열수시추 현장연구 기술 습득</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>영국 BAS의 CECs 빙저호 청정열수시추시스템을 활용한 한국의 데이비드 빙원 빙저호(D2) 공동 시추프로그램 개발 합의 완료</li> </ul>		

■ 부분달성: 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능

▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

세부추진계획(2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>David 빙하 심부 빙저호 지역 총 20km 길이의 십자형 측선에 대한 광역 탄성파 탐사</li> <li>열수시추를 위한 열균 시스템 자체 개발                         <ul style="list-style-type: none"> <li>열수시추에 사용되는 열수를 여과 및 자외선 조사의 2단계 방식으로 살균 소독하는 열균 시스템 개발</li> </ul> </li> <li>이동식 청정실험실 극지 현장 시험 운영</li> <li>열수시추기 열수순환 시스템 한-영 공동 개발                         <ul style="list-style-type: none"> <li>영국 현지 열수시추기 열수순환 시스템 제작 과정의 국내 연구진 참여를 통한 기술확보</li> <li>자체 열수순환 시스템 제작</li> </ul> </li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹으로 21/22 시즌 계획되었던 광역·정밀 탄성파탐사 1회의 정밀 탄성파 탐사로 변경되며 탐사인력 총원 및 현장 탐사기간 연장</li> <li>빙저호 시추 최적 위치 선정에 필요한 정밀 탄성파 탐사 자료 순연되어 '22년 확보</li> <li>팬데믹으로 남극현장탐사 추가 비용(기간연장, 인력총원, 현지격리비 등) 발생, 현지 출장 불가 상황으로 인해 제작 보류</li> <li>'22년 영국 BAS 방문하여 Ellsworth 시추시스템 공동 활용 협의</li> </ul>
달성율 90%	

세부추진계획(2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>David 빙하 심부 빙저호 지역 총 20km 길이의 정밀격자형 측선에 대한 정밀 탄성파 탐사</li> <li>열수시추 열균시스템 극지 현장 시험운영</li> <li>빙저호 퇴적물 채취를 위한 시추기 시스템 제작                         <ul style="list-style-type: none"> <li>단기간에 최대한의 퇴적물 시추가 가능한 다중/피스톤 시추기 제작</li> </ul> </li> <li>열수시추기 시추 Probe 한-영 공동제작                         <ul style="list-style-type: none"> <li>영국 현지 열수시추기 시추 Probe 제작과정에 국내연구진이 참여하여 기술 확보</li> <li>자체 시추 probe 제작</li> </ul> </li> <li>한-영 공동 서남극 빙저호 시추 현장연구 참여</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬데믹으로 남극하게탐사 전면 축소 및 빙저호팀 현장탐사 취소</li> <li>국내 시험운영을 통해 당해 시스템 성능 및 열균 유효성 검증 완료</li> <li>팬데믹으로 영-칠레의 서남극 CECs 빙저호 시추프로그램 전면 취소</li> <li>영국 BAS 방문 협의를 통해 CECs 빙저호 청정열수시추시스템을 활용한 한국의 데이비드 빙원 빙저호(D2)공동 시추프로그램 개발 협의 완료('23.08)</li> </ul>
달성율 85%	

■ 기술수준 비교

연구분야 ① 남극 빙저지형도(Bedmap) 작성을 위한 항공기용 빙하탐사 시스템 개발

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
① Radio-glaciology (레이더 빙하학)	NASA (미국)	20%	100%	70%	가능

연구분야 ② 남극 David 빙하 빙저호 열수시추 기술 개발

연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
② 심부 빙저호 시추	BAS (영국)	0%	100%	50%	가능



성과목표 4-2 남극 내륙 진출루트 및 연구캠프 구축과 북그린란드 연구거점 확보

연도별 추진 계획 및 성과

연구분야 ① 남극내륙 육상/항공 연구 보급루트 확보 및 내륙 연구캠프 구축

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극내륙 진출루트(K루트) 1,500km 개척</li> <li>남극내륙 빙저호 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사</li> <li>남극내륙 친환경 안전 연구활동 훈련 프로그램 개발</li> <li>국제 컨퍼런스 참가를 통한 남극내륙 타 기지 연구/지원 체계 자료 수집(1단계 3년간 지속적 수행)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극내륙 심부빙하 시료 시추 유력후보지 도달</li> <li>남극내륙 빙저호 연구캠프 지역 무인 기상관측장비 설치 및 환경자료 확보</li> <li>남극내륙 연구인력 안전 훈련 체계 수립</li> <li>남극내륙 기지 연구/지원 체계 선진화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극내륙 진출루트(K루트) 베이스캠프 정비</li> <li>남극내륙 빙저호 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사계획 수립</li> <li>남극내륙 친환경 안전 연구활동 훈련 프로그램 개발 완료</li> <li>온라인을 통한 남극내륙 타 기지 연구/지원 체계 자료 수집(1단계 3년간 지속적 수행)</li> </ul>	62	62
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극내륙 진출루트(K루트) 1,700km 개척</li> <li>남극내륙 블루아이스 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사</li> <li>소내외 수요조사를 통한 맞춤형 남극내륙 빙저호 연구캠프(장보고 기지 기점 450km 지점) 구축</li> <li>고단열 컨테이너(철도연)와 무인천문관측 장비(천문연) 공동개발</li> <li>남극내륙 친환경 안전 연구활동 훈련 프로그램 정례화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국제공조를 위한 남극내륙 심부빙하 시료 시추 유력후보지와 프랑스-이태리 콘코르디아 기지 간 육상 루트(200km) 확보</li> <li>남극내륙 블루아이스 연구캠프 지역 무인 기상관측장비 설치 및 환경자료 확보</li> <li>남극내륙 빙저호 연구캠프 구축</li> <li>극지공학 및 우주과학 연구 수행을 위한 남극내륙 연구캠프 연구장비 확보</li> <li>남극내륙 연구인력 안전 훈련 체계 정립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>남극내륙 진출루트(K루트) 1,740km 개척 완료</li> <li>남극내륙 블루아이스 연구캠프 구축을 위한 레이더 탐사 수행</li> <li>남극내륙 빙저호 연구캠프 구축 및 운영</li> <li>고단열 컨테이너 및 무인천문관측장비 개발 완료</li> <li>전문가 자문을 통한 남극내륙 안전 훈련프로그램 개선</li> </ul>	100	100

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2022	○ 남극내륙 진출루트(K루트) 2,000km 개척	○ 남극내륙 연구캠프 간 육상지원루트 네트워크 구축	○ 남극내륙 진출루트(K루트) 베이스캠프 정비	87	87
	○ 남극내륙 심부빙하 시료 시추 후보지 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사	○ 남극내륙 연구캠프 무인 기상관측장비 설치 및 환경자료 확보	○ 남극내륙 심부빙하 시추후보지 기초환경자료 조사를 위한 빙설시료 분석		
	○ 소내외 수요조사를 통한 맞춤형 남극내륙 블루아이스 연구캠프(장보고 기지 기점 500km 지점)구축	○ 남극내륙 블루아이스 연구캠프 구축	○ 국내 학-연 공동 블루아이스 연구캠프 구축 논의		
	○ 고단열 컨테이너(철도연 공동개발)를 활용한 에너지 고효율 남극내륙 연구캠프 극지현장 시험운영	○ 신규개발 남극내륙 연구장비 문제점 파악 및 개선	○ 장보고기지 내 고단열 컨테이너 시험운영		

□ 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능

▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

세부추진계획(2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 남극내륙 진출루트(K루트) 1,500km 개척</li> <li>○ 남극내륙 빙저호 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사</li> <li>○ 남극내륙 친환경 안전 연구활동 훈련 프로그램 개발</li> <li>○ 국제 컨퍼런스 참가를 통한 남극내륙 타 기지 연구/지원 체계 자료 수집(1단계 3년간 지속적 수행)</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 남극하계탐사 전면 축소</li> <li>• 차년도 목표 달성을 위해 남극내륙 진출루트(K루트) 베이스캠프를 정비하였고 남극내륙 빙저호 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사계획을 수립</li> <li>• 그 외 연구활동 훈련프로그램 개발과 타 기지 연구/지원 체계 자료 수집 당해 달성 완료</li> </ul>
달성률 62%	
세부추진계획(2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 남극내륙 진출루트(K루트) 2,000km 개척</li> <li>○ 남극내륙 심부빙하 시료 시추 후보지 연구캠프 구축을 위한 기초 환경자료 조사</li> <li>○ 소내외 수요조사를 통한 맞춤형 남극내륙 블루아이스 연구캠프(장보고기지 기점 500km 지점) 구축</li> <li>○ 고단열 컨테이너(철도연 공동개발)를 활용한 에너지 고효율 남극내륙 연구캠프 극지현장 시험 운영</li> </ul>
사유 및 개선계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장보고기지 증축공사로 인한 기지 체류인원 제한으로 남극내륙탐사 취소</li> <li>• 남극내륙 진출루트 개척 2,100km 순연 달성 예정('23.12)</li> <li>• 외부기관(서울대학교) 주도의 블루아이스 연구거점 구축 사업 개발 추진계획 추진</li> <li>• 장보고기지 내 고단열 컨테이너 시험운영 성과 당해 수행 완료</li> </ul>
달성률 87%	

연구분야 ②

북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 진출

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)	평균(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 국제 공동 연구 프로그램 개발</li> <li>북그린란드 미답지의 기지 후보지 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국제 연구 협력 분야 도출</li> <li>접근성과 다학제 종합 연구수행을 고려한 연구 기지 후보지 환경 조사 및 기상데이터 수집</li> <li>연구 거점 구축 계획 수립을 위한 정책과제 수행 및 산·학·연의 다학제 연구분야 협력 가능성 도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>덴마크 및 그린란드 연구자들과 지질학 연구 협력 합의</li> <li>북그린란드 연구거점 지역 위성사진 획득</li> <li>다학제 연구분야 회의를 통한 협력 가능성 도출</li> </ul>	70	70
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 연구기지 건설 계획 수립 (기지 설계, 자재 운송, 지원 인력 투입 등)</li> <li>생태·고환경·기후 연구 지원 시스템 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기지 후보지 선정 및 기본설계 완료</li> <li>미답지역 최초 생태·고환경·기후분야 데이터 획득</li> <li>연구 거점 구축 계획 수립을 위한 정책과제 결과보고서완성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 미답지 내 신규연구지역 단기 현장 답사를 통한 연구거점 후보지 선정</li> <li>덴마크 및 그린란드 연구자들과 북그린란드 국제 연구 협력 방안 논의</li> <li>연구 거점 구축을 위해 그린란드 정부측과 논의</li> </ul>	80	80
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 연구기지 운영을 위한 한국, 그린란드, 덴마크 국제 공조 체제 구축(건축 허가 등)</li> <li>시설 자재 보급 시작</li> <li>빙하·해양 등 신규 연구 분야 지원 시스템 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 연구기지 건설 및 운영 기반 구축(항공망 등)</li> <li>해수부 및 과기부의 공조하에 그린란드 정부로부터 건축허가 획득</li> <li>미답지 다학제 국제 공동 연구 체제 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 트윈오터를 독점적으로 운영 중인 아이슬란드 Norland Air 와 직접 컨택을 통해 항공 스케줄 구축</li> <li>그린란드 정부로부터 Sirius Passet 및 Midsommer so 지역의 거점 구축을 위한 Area allotment 허가 획득</li> <li>덴마크 및 그린란드 연구진 포함 국제 공동 연구 네트워크 구축</li> </ul>	100	100

□ 연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함

▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

<b>세부추진계획(2020)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 북그린란드 국제 공동 연구 프로그램 개발</li> <li>○ 북그린란드 미답지의 기지 후보지 조사</li> </ul>
<b>사유 및 개선계획</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 현장조사 불가하며 정상적 국제협력 진행이 어려움</li> <li>• 2022년에 미답지 중심부 최초의 식생지도 작성 및 AWS를 설치하여 향후 다학제 연구 협력의 기반 구축을 위한 데이터 습득</li> </ul>
<b>달성율 70%</b>	
<b>세부추진계획(2021)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 북그린란드 연구기지 건설 계획 수립(기지 설계, 자재 운송, 지원 인력 투입 등)</li> <li>○ 생태·고환경·기후 연구 지원 시스템 구축</li> </ul>
<b>사유 및 개선계획</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 정상적인 장기 현장조사 불가</li> <li>• 짧은 현장조사를 통한 미답지 신규지역 연구거점 가능성 타진</li> </ul>
<b>달성율 80%</b>	

■ 기술수준 비교

연구분야 ① 남극내륙 육상/항공 연구 보급루트 확보 및 내륙 연구캠프 구축					
연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
① 남극 내륙 육상 보급로 운영 능력	아문젠-스콧 기지 (미국)	46%	100%	80%	가능

연구분야 ② 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 진출					
연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
		2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
② 북그린란드 연구 인프라 구축 수준	Aarhus 대학 (덴마크)	50%	100%	70%	불가능

□ 연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함

▶ 성과 미달성 사유 및 개선계획

<b>② 북그린란드 연구 인프라 구축 수준 (기술수준 도출근거)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 50% : 현재 북그린란드 중심부 미답지 진출 기관은 극지연구소가 유일하나, 연구시설이 아닌 현장캠프 구축</li> <li>○ 100%: 북그린란드 중심부에 현장연구시설을 구축한다면, 세계최초 최북단 육상 지역 연구 시설 구축</li> </ul>
<b>사유 및 개선계획</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬데믹 상황으로 인해 해외출장 불가능해지며 그린란드 정부 및 국제 네트워크 구축 지연</li> <li>• 러-우 전쟁으로 현장조사 축소</li> <li>• 북그린란드 미답지 2곳의 연구 거점 구축으로 변경 검토</li> </ul>

[www.kopri.re.kr](http://www.kopri.re.kr)

# 극지연구소 2020-2025 연구사업계획 중간컨설팅 실시계획서

2024. 01.



**KOPRI** 극지연구소

# CONTENTS



## 제 I 장. 기관현황

1. 일반 현황	1
2. 비전과 전략	4
3. 전략목표 및 성과목표 현황	5

## 제 II 장. 중간컨설팅 실시계획

1. 중간컨설팅 대상 및 선정사유	7
2. 컨설팅 방법 및 내용	11

## 제 III 장. 향후 계획

1. 중간컨설팅단 구성·운영	20
2. 중간컨설팅 일정	22

## 첨 부

중간컨설팅 위원 자기심의회표	23
-----------------	----

# 제 I 장 기관현황

## 1 일반 현황

### 설립근거 및 목적

- 설립근거 : 한국해양과학기술원법 제4조 및 한국해양과학기술원 정관 제50조
- 설립목적 : 남·북극이 갖는 정치·경제·환경적 중요성 증대에 따른 극지 활동의 확대와 국제 수준의 극지연구 전문기관으로서의 역할 수행

### 주요 임무 및 기능

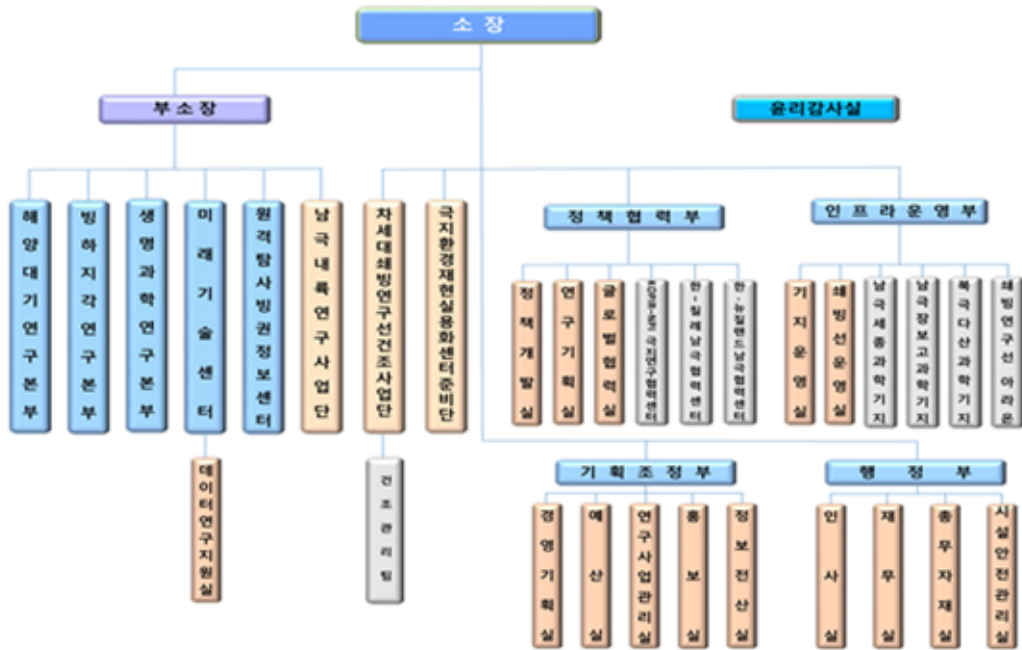
- 극지와 관련 지역에서의 기초 및 첨단 응용과학 연구
- 극지 인프라(남·북극과학기지, 쇄빙연구선 등) 및 해외 지원 사무소의 운영과 연구 활동 지원
- 극지 과학기술정책 및 제도연구
- 국내·외 관련 기관과의 대외협력 및 우수 전문인력 양성
- 국내 산·학·연 극지연구 프로그램의 개발 및 시행
- 극지 활동에 관한 대국민 홍보

### 연혁





## 조직



## 인력현황

(단위 : 명, '24.1월 현원 기준)

구분		연구직		기술직		행정직		기능직		계
		박사	석사이하	박사	석사이하	박사	석사이하	박사	석사이하	
정규직	책임급	76	1	2	8	1	10	-	-	98
	선임급	26	-	-	20	-	24	-	-	70
	원급	-	-	-	32	-	5	-	-	37
무기계약직		-	-	5	41	-	17	-	25	88
비정규직		50	17	-	15	-	13	-	4	99
총계		152	18	7	116	1	69	-	29	392

## 예산현황

### 총 예산

(단위 : 억 원)

구분	수입				구분	지출			
	'21	'22	'23	'24		'21	'22	'23	'24
정부출연금	852	894	942	743	인건비	224	230	250	254
자체수입	167	231	313	692	연구직접비	770	833	1,201	767
└ 정부수탁	155	223	305	684	자체수입	231	313	692	362
└ 민간수탁	2	1	1	1		112	173	253	627
└ 기타연구	-	-	-	-	└ 주요사업비	596	579	573	491
└ 기술료	4	2	2	1	└ 정부수탁	223	305	684	337
└ 기타	6	4	5	6		51	28	86	132
합계	1,005	1,083	1,207	1,634	└ 정부수탁사업비	173	253	627	275
						1,005	1,083	1,207	1,634

## 연구시설 및 인프라 현황

### 01 극지연구소 청사



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

### 02 세종과학기지



- ① 준공일 ▶ 1998년 2월 17일
- ② 위 치 ▶ 남쉐틀랜드군도 킹조지섬 (남위 62도)
- ③ 현 황 ▶ 연면적 5,290㎡ (월동연구대 18명 상주)

### 03 장보고과학기지



- ① 준공일 ▶ 2014년 2월 12일
- ② 위 치 ▶ 동남극 테라노바베이 (남위 74도)
- ③ 현 황 ▶ 연면적 4,661㎡ (월동연구대 18명 상주)

### 04 다산과학기지



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

### 05 쇄빙연구선 「아라온」



- ① 건 조 일 ▶ 2009년 11월 2일
- ② 쇄빙성능 ▶ 두께 1m의 일년빙을 시속 3노트로 쇄빙
- ③ 제 원 ▶ 전장 111m, 선폭 19m / 총 톤수 7,507톤

### 06 차세대 쇄빙연구선 (가칭, 건조 추진 중)



- ① 건 조 일 ▶ 2026년 12월 (예정)
- ② 쇄빙성능 ▶ 두께 1.5m 평탄빙을 시속 3노트로 연속쇄빙
- ③ 제 원 ▶ 전장 138.6m, 선폭 25m / 총 톤수 15,450톤급

### 07 극지환경 재현 실용화 센터




- ① 준공일 ▶ 2023년 11월 22일
- ② 위 치 ▶ 인천광역시 연수구 송도동 213-9 (연구소 청사 옆)
- ③ 현 황 ▶ 부지면적 : 10,401㎡ / 건축연면적 : 6,944㎡



## 2 비전과 전략



### 비전 및 경영목표

<b>비전</b>	극지연구 글로벌 선도기관 	
<b>임무</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 극지 지식 창출과 활용을 통한 국가 및 글로벌 현안 해결</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 극지에 대한 국내·외 영향력과 국민공감대 확대</li> </ul>
<b>경영 5대 목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 새로운 기후체제에 부응하는 극지기후변화 연구 역량 강화</li> <li>② 글로벌 이슈 해결 및 극지 고유가치 창출을 통한 국가 경쟁력 제고</li> <li>③ 기관 임무중심형 연구환경 조성</li> <li>④ 효율적이고 청렴한 연구·경영문화 확립</li> <li>⑤ 산·학·연 협력과 대국민 소통을 통한 극지 연구 저변 확대와 극지문화 확산</li> </ul>	



### 역할과 책임(R&R)

## 극지연구소

Korea Polar Research Institute

#### 사명 선언문

극지 지식 창출과 활용을 통한 국가 및 글로벌 현안 해결,  
국익을 확보하여 극지에 대한 국내·외 영향력을 확대

#### 상위 및 주요 역할

<p><b>1. 기후변화에 의한 극지 환경 변화 감시와 원인 규명</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 극지 형성 메커니즘 규명 및 과거 환경 복원을 통한 환경 영향 진단</li> <li>② 기후 변화에 의한 남·북극 환경 및 생태계 변화 연구</li> </ul>	<p><b>2. 극지역 온난화가 초래하는 국가 사회 문제 해결</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 남·북극 기상·기후 변화 진단 및 한반도 영향 예측</li> <li>② 북극 해빙 및 남극 빙상 변동 관측</li> </ul>
<p><b>3. 극지연구 신성장 동력 및 실용화 성과 창출</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 극지연구 성과의 사회 환원을 위한 공공이익 창출</li> <li>② 극지 적용 신기술 개발 및 활용성 고도화</li> </ul>	<p><b>4. 극지미답지(과학영토) 개척 및 탐사 기술 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 미답지 진출 및 新연구 영역 개척</li> <li>② 극지 활동 안전시스템 및 인프라 플랫폼 활용 역량 강화</li> </ul>

### 3 전략목표 및 성과목표 현황

#### 연구사업계획서 목표 체계 ('20.06 수립)

R&R 상위역할	전략목표	성과목표	배점	연구분야 (배점)
I. 기후변화에 의한 극지 환경 변화 감시와 원인 규명	1 극지 관측·진단을 통한 환경과 생태계 변화 원인 규명	<b>[기초·미래선도형]</b> 1-1. 지체구조/지질환경 모델을 통한 극지환경 진단 및 과거 극지환경 복원	15점	연구분야 ①. 남극 대륙 지체구조 모델 개발 (7.5점) 연구분야 ②. 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술 (7.5점)
		<b>[기초·미래선도형]</b> 1-2. 환경변화 중장기 모니터링을 통한 극지환경과 생태계 변화 진단	15점	연구분야 ①. 해양 환경 변동성 평가를 위한 중장기 관측 및 전망 (5점) 연구분야 ②. 남·북극 생태계 군집 분석과 관측기술 (5점) 연구분야 ③. 남·북극기 지 기반 생태계 반응 장기관측과 작동원리 규명 (5점)
II. 극지역 온난화가 초래하는 국가·사회 문제 해결	2 기후변화 대응을 위한 극지 기후 관측·예측 기술 개발	<b>[기초·미래선도형]</b> 2-1. 극지대기/기후 관측·예측 시스템 구축을 통한 기후변화 영향 평가	15점	연구분야 ①. 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측 연구 (7.5점) 연구분야 ②. 남극 기후변화의 이해 및 기후변화 영향 평가 (7.5점)
		<b>[기초·미래선도형]</b> 2-2. 기후변화 예측 정확도 향상을 위한 빙권 관측 및 분석기술 개발	15점	연구분야 ①. 북극 해빙 위성 관측 자료 분석 기술 개발 (7.5점) 연구분야 ②. 남극 빙권 종합관측망 및 빙상-해수면 변동 예측 체계 구축 (7.5점)
III. 극지연구 신성장 동력 및 실용화 성과 창출	3 생물 자원 및 저온 특성 활용 기술 개발	<b>[산업화(실용화)형]</b> 3-1. 극지 생명자원을 활용한 바이오 소재 실용화 기술 개발	13점	연구분야 ①. 극지생물 유래 대사체 연구 (6.5점) 연구분야 ②. 극지생물 유전자 분석 및 활용 연구 (6.5점)
		<b>[산업화(실용화)형]</b> 3-2. 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발	7점	연구분야 ①. 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발 (7점)
IV. 극지미답지 (과학영토) 개척 및 탐사기술 개발	4 극지 미답영역 탐사를 위한 연구인프라 고도화	<b>[공공·인프라형]</b> 4-1. 남극 빙저 환경 규명을 위한 탐사 시스템 구축	10점	연구분야 ①. 남극 빙저지형도(Bedmap) 작성을 위한 항공기용 방하탐사 시스템 개발 (5점) 연구분야 ②. 남극 David 빙하 빙저호 열수시추 기술 개발 (5점)
		<b>[공공·인프라형]</b> 4-2. 남극 내륙 진출루트 및 연구캠프 구축과 북그린란드 연구거점 확보	10점	연구분야 ①. 남극내륙 육상/항공 연구 보급루트 확보 및 내륙 연구캠프 구축 (5점) 연구분야 ②. 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 지출 (5점)



## 성과목표별 주요 성과

	
<p><b>[성과목표 1-1]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 국제협력, 언론보도</li> <li>내용: 보스토크기지(Vostok Station, 지구에서 가장 오래된 얼음 존재 예상 지역) 인근 한-러 삼부빙하 시추 프로그램 공동 참여 (*21.12~22.02)</li> <li>기대효과: 국제협력을 통해 시추기술 확보 및 빙하시추를 통해 80만년 이상의 과거 기후 기록 복원 시도함으로써 미래 기후변화에 대비</li> </ul>	<p><b>[성과목표 1-2]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재, 언론보도</li> <li>내용: 남극 빙하를 녹이는 바닷물 열량이 계절마다 상이하다는 사실 최초 규명(Nature Communications, 2022.03)</li> <li>기대효과: 빙하 소멸 속도를 정확하게 계산함으로써 향후 남극 빙하와 한반도 해수면 상승 모델 정확도 향상 기여</li> </ul>
	
<p><b>[성과목표 2-1]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재, 언론보도</li> <li>내용: 지구 평균기온 상승에도 남극 해빙이 증가하는 원인에 대해 세계 최초 규명(Nature Climate Change, 2022.04)</li> <li>기대효과: 남극 해빙 증가 원인을 자연 발생과 인간 활동에 의한 변화로 구분함으로써 기후예측의 정확도와 신뢰도 향상 기여</li> </ul>	<p><b>[성과목표 2-2]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재, 언론보도</li> <li>내용: 남극 스위트 빙하, 온난화 대비 지구의 자기방어 능력 규명(Nature Communications, 2022.01)</li> <li>기대효과: 지구와 한반도의 미래 모습에 대한 정교한 시나리오 분석을 통해 기후변화에 대응(재난대비, 에너지관리, 도시계획 등에 활용</li> </ul>
	
<p><b>[성과목표 3-1]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 기술이전, 언론보도</li> <li>내용: 극지 생물 활용 기술을 통해 극지 유래 결빙방지 단백질 2종 대량생산 방법 기술이전(2022.06)</li> <li>기대효과: 극한 환경 생물 유전정보를 통해 피부주름 개선과 노화방지 등 가능성 화장품 소재개발에 활용</li> </ul>	<p><b>[성과목표 3-2]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재, 언론보도</li> <li>내용: 남극빙하의 요오드 농도변화와 바다얼음면적 변화 간 관계에 대해 그 원인을 최초로 규명(Nature Communications, 2021.10)</li> <li>기대효과: 요오드 농도 데이터를 통해 과거 남극 오존홀의 변화를 규명함으로써 과거 기후변화 이해와 미래 오존변화 예측에 활용</li> </ul>
	
<p><b>[성과목표 4-1]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재</li> <li>내용: 빙하 심부 탐사가 가능한 sounding 레이더 및 빙하의 표면과 내부구조 탐사용 microwave 레이더 개발(IEEE Journal of Microwaves, 2022.04)</li> <li>기대효과: 해수면 변동 및 기후변화에 미치는 빙하 영향력 모델링 시 더 큰 정확도 향상 기여</li> </ul>	<p><b>[성과목표 4-2]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>성과구분: 논문 게재</li> <li>내용: 북극린란드 시리우스파셋(세계 100대 지질유산) 화석산지에서 일어났던 화석화 과정 규명(Geology, 2022.01)</li> <li>기대효과: 시리우스파셋 화석 변성 과정을 분석함으로써 특수 보존형 화석산지 형성 과정의 단서를 제공하며 향후 미답지 진출 및 지질분석에 활용</li> </ul>

## 제 II 장

# 중간컨설팅 실시계획

### 1 중간컨설팅 대상 및 선정사유

#### 관련 근거

- 2024년 과학기술분야 정부출연 연구기관 연구사업계획서/기관운영계획서 작성지침('24.1월)
- 2024년 과학기술분야 정부출연 연구기관 기관운영평가 지침('24.1월)
- 2024년 과학기술분야 정부출연 연구기관 연구사업평가 지침('24.1월)

#### 중간컨설팅 실시요건

- ▶ **(중간컨설팅 실시 결정)** 연구기관은 자체적으로 성과 점검 및 외부환경 변화 등을 고려하여 컨설팅 실시 여부를 결정하며, '컨설팅 실시요건'을 준수하여야 함

#### 중간컨설팅 실시요건

- 당초 설정한 목표보다 추진성도가 매우 미흡하여 원인 분석 및 대안 마련이 필요한 경우
  - ☞ 목표 하향 조정 불가
- 새로운 기관 임무 설정 및 변경, 외부 환경변화\*에 따라 컨설팅을 통한 성과점검 및 수정·보완이 필요한 경우
  - ※ ① 법령 개정, ② 연구환경의 급격한 변화(정부 중장기 계획 신규 수립 포함) 등
    - ☞ 목표 수정 가능(중간컨설팅 대상)

- ▶ **(중간컨설팅 실시)** 연구기관은 '컨설팅 성립요건'을 준수하여 컨설팅을 실시해야 함

#### 중간컨설팅 성립요건

- **(중간컨설팅 범위)** 전체 배점의 10%(10점) 이상에 해당하는 범위를 중간컨설팅 대상으로 설정
- **(중간컨설팅 기간)** 중간컨설팅 대상 연구사업의 심층 검토를 위해 전략 컨설팅과 동일한 2달 내외의 기간을 설정
  - ※ 필요시 중간컨설팅단의 일부 혹은 전체 인원이 현장점검 가능



## 연구사업계획 중간점검 결과

### 1 연구사업계획 및 자체 중간점검 개요

#### ■ 연구사업계획 개요

- 극지연구소 연구사업계획서는 4개 전략목표, 8개의 성과목표 및 16개의 연구분야로 구성되었으며, 이사회 의결(2020.6.24.)을 통해 최종 확정

#### 전략목표 1 극지 관측·진단을 통한 환경과 생태계 변화 원인 규명

기후변화의 반응체로서 극지역 환경변화를 관측하고 기후변화로 인한 환경변화 원인 규명을 목표로 설정

#### 전략목표 2 기후변화 대응을 위한 극지 기후 관측·예측 기술 개발

남·북극 지역 빙권, 기후 등 환경변화에 따라 한반도를 포함한 중위도권에 미치는 변화 예측을 위해 남·북극의 기상/기후 변화 진단 및 영향을 예측하고, 남극 빙권의 변동에 따른 해수면 상승으로 인한 한반도 연안 지역 영향 분석을 목표로 설정

#### 전략목표 3 생물 자원 및 저온 특성 활용 기술 개발

극지 과학연구를 통한 미래 신성장 동력 창출을 위해 극지 생물 기반 대사체, 유전체 활용을 통한 실용화 기술 개발 및 얼음 화학 반응을 활용하여 신소재 개발과 친환경 동결 수처리 기술 개발을 목표로 반영

#### 전략목표 4 극지 미답영역 탐사를 위한 연구인프라 고도화

남·북극 과학영토 확대를 위한 남극 내륙 진출 루트 및 연구거점 확보와 지원체계 구축, 북그린란드 미답 연구 지역 진출 계획 수립, 첨단 극지연구 수행을 위한 무인, 항공 기술 기반, 극한지 탐사를 위한 기술·장비 개발을 목표로 반영

#### ■ 중간점검 결과 요약

- 연구분야 연도별 성과 달성률 기준 미달성 사유는 팬데믹(60%), 외교환경 변화(20%), 기타환경 변화(20%)로 나타남

❖ 전체 미달성 사안 중 3개의 과제가 연구사업계획이 종료되는 '25년까지 성과 달성이 어려운 것으로 판단, 해당 과제가 포함된 성과목표를 중간컨설팅 대상으로 분류, 컨설팅 후 목표 조정 예정

- \* 연구분야 1-1-② 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술
- 연구분야 3-1-① 극지생물 유래 대사체 연구
- 연구분야 4-2-② 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 지출

→ 중간점검을 통해  
전체 8개의 성과목표 중 3개를 중간컨설팅 대상으로 선정 (배점: 19점/100점)



**2 연구사업계획 중간점검 결과**

전략목표	성과목표	연구분야	연도별 추진 계획 및 성과 달성현황			기술수준 비교
			2020	2021	2022	2025 목표달성 가능성
<b>1</b> 극지 관측·진단을 통한 환경과 생태계 변화 원인 규명	1-1. 지체구조/지질환경 모델을 통한 극지환경 진단 및 과거 극지환경 복원	연구분야 ①. 남극 대륙 지체구조 모델 개발	달성	부분 달성	부분 달성	가능
		연구분야 ②. 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술	미달성	달성	미달성	불가능(과제1)/ 가능(과제2, 과제3)
	1-2. 환경변화 중장기 모니터링을 통한 극지환경과 생태계 변화 진단	연구분야 ①. 해양 환경 변동성 평가를 위한 중장기 관측 및 전망	달성	달성	달성	가능
		연구분야 ②. 남·북극 생태계 군집 분석과 관측기술	부분 달성	달성	부분 달성	가능
연구분야 ③. 남·북극기 지 기반 생태계 반응 장기관측과 작동원리 규명	달성	달성	부분 달성	가능		
<b>2</b> 기후변화 대응을 위한 극지 기후 관측·예측 기술 개발	2-1. 극지대기/기후 관측·예측 시스템 구축을 통한 기후변화 영향 평가	연구분야 ①. 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측 연구	달성	달성	달성	가능
		연구분야 ②. 남극 기후변화의 이해 및 기후변화 영향 평가	달성	부분 달성	달성	가능
	2-2. 기후변화 예측 정확도 향상을 위한 빙권 관측 및 분석기술 개발	연구분야 ①. 북극 해빙 위성 관측 자료 분석 기술 개발	달성	달성	달성	가능
		연구분야 ②. 남극 빙권 종합관측망 및 빙상-해수면 변동 예측 체계 구축	달성	달성	달성	가능
<b>3</b> 생물 자원 및 저온 특성 활용 기술 개발	3-1. 극지 생명자원을 활용한 바이오 소재 실용화 기술 개발	연구분야 ①. 극지생물 유래 대사체 연구	달성	달성	미달성	가능
		연구분야 ②. 극지생물 유전체 분석 및 활용 연구	달성	부분 달성	달성	가능
	3-2. 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발	연구분야 ①. 저온 화학 특성을 활용한 정화 기술 및 환경/에너지 신소재 개발	달성	달성	달성	가능
<b>4</b> 극지 미답영역 탐사를 위한 연구인프라 고도화	4-1. 남극 빙저 환경 규명을 위한 탐사 시스템 구축	연구분야 ①. 남극 빙저지형도(Bedmap) 작성을 위한 항공기용 방하탐사 시스템 개발	달성	달성	부분 달성	가능
		연구분야 ②. 남극 David 빙하 빙저호 열수시추 기술 개발	달성	부분 달성	부분 달성	가능
	4-2. 남극 내륙 진출루트 및 연구캠프 구축과 북그린란드 연구거점 확보	연구분야 ①. 남극내륙 육상/항공 연구 보급루트 확보 및 내륙 연구캠프 구축	부분 달성	달성	부분 달성	가능
		연구분야 ②. 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 지출	미달성	미달성	달성	불가능

■ 부분달성: 차년도로 순연되어 진행완료 혹은 진행 중인 연구로 총 연구사업 기간('20~'25) 내 추진계획 성과 달성 가능

■ 미달성(불가능): 연구사업 기간 내 성과 달성 및 기술수준 목표 달성이 어려우며 향후 **중간컨설팅 대상**으로 포함

## 중간컨설팅 대상 및 선정 사유

### 중간점검 결과

- ❖ 중간점검을 통해 팬데믹, 외교환경 변화, 기타 환경 변화의 사유로 '25년까지 최종 성과 달성이 어려운 과제가 속한 **성과목표 3개** (성과목표 1-1, 3-1, 4-2)

+

### 신규과제 추가

- ❖ 연구사업계획서 초안 수립('20.3) 이후 착수된 신규과제가 포함된 **성과목표 1개** (성과목표 2-1)

➔ 전체 8개의 성과목표 중 4개를 중간컨설팅 대상으로 선정 (배점: 26.5점/100점)

### < 중간컨설팅 대상 연구분야 및 선정사유 >

전략 목표	성과 목표	연구분야명	사유	세부내용
1	1-1	1-1-② ▶ 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술	중간점검 (팬데믹, 외교환경 변화)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 팬데믹과 러-우 전쟁의 영향으로 러시아와의 협업이 어려워짐에 따라 기존에 계획되었던 '한-러 공동 심부빙하코어 연구 프로그램'의 진행 불투명해짐, 기존 계획 변경 및 대체 계획 수립 필요</li> </ul>
2	2-1	2-1-① ▶ 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측 연구	신규과제 추가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 계획서 초안 수립('20.3) 이후 착수된 신규 R&amp;D 과제 연구계획 추가</li> <li>* 북극권 육상-대기- 환경변화 예측 및 대응기술 개발 ('21.4.~'24.12.)</li> </ul>
3	3-1	3-1-① ▶ 극지생물 유래 대사체 연구	중간점검 (외교환경 변화)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 러-우 전쟁으로 인해 러시아 야쿠타 주변지역 접근이 어려워짐에 따라 해당 지역 주변 극한 적응 생물 탐사 및 확보 불투명, 연구지역 변경 필요</li> <li>○ 해양수산부 '해양 R&amp;D '24년 예산 구조 개편 계획'에 따라 '23년부터 종료</li> </ul>
4	4-2	4-2-② ▶ 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 진출	중간점검 (팬데믹, 외교환경 변화)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 팬데믹 기간('20-'21시즌) 연구 진행 중단으로 그린란드 정부 측 및 국제공동연구 그룹들과의 연구 진행 차질 발생</li> <li>○ 국제 네트워크 구축 지연으로 기존에 계획된 연구 내용의 진행 가능성 불투명해짐, 기존 계획 변경 및 대체 계획 수립 필요</li> </ul>

## 2 컨설팅 방법 및 내용

### 전략목표 1. 극지 관측·진단을 통한 환경과 생태계 변화 원인 규명

#### 성과목표 1-1 지체구조/지질환경 모델을 통한 극지환경 진단 및 과거 극지환경 복원

연구분야	1-1-②	변경 사유	중간점검 (팬데믹/외교환경 변화)
------	-------	-------	--------------------

#### 중간점검 결과

#### 연구분야 ② 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>한-러시아 국제공동심부빙하시추 프로그램 협약</li> <li>북빅토리아랜드 Tourmaline Plateau(TP) 천부빙하시추시료의 불안정동위원소 및 이온성분 화학 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TP천부빙하의 깊이-연대 모델 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TP천부빙하 밀도와 AWS 온도에 기반한 깊이-연대 모델 구축 완료</li> </ul>	82
		<ul style="list-style-type: none"> <li>빅토리아랜드 및 그린란드 빙하 분석(논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빅토리아랜드 빙하분석 논문 게재 (논문 게재 1건)</li> </ul>	
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridge B 지구물리탐사</li> <li>북빅토리아랜드 천부빙하(GV7, Stxy, HN, TP)의 빙화학적 공간특성 규명 및 적설연령 규명</li> <li>북빅토리아랜드 대기-빙상 상호작용의 특성 규명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridge B 빙하 구조 파악이 가능한 시추 시료 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridge B 빙하 프로그램 순연</li> </ul>	77
		<ul style="list-style-type: none"> <li>북빅토리아랜드 빙화학적 조성의 시공간적 변화 원인 규명(논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북빅토리아랜드 빙화학적 조성 변동성 원인 규명(논문 게재 1건)</li> </ul>	

기술수준	연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
			2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
	④ 빙하연구	Beyond Epoca consortium (EU 10개국)	10%	70%	20%	불가능

#### 중간컨설팅 요청 사항

##### 중간점검을 통한 개선 계획

팬데믹 및 러-우 전쟁 장기화에 따라 한-러 시추프로그램(Ridge B 빙하 시추 연구) 추진이 불가능해져 이를 대체할 수 있는 국제공동 연구 파트너 다각화 및 IPICS 산하에서 추진되는 타 빙하코어 프로그램 참여 추진

##### 중간컨설팅 요청 사항

- 국제 공동 연구 파트너 다각화: 남극 해안 빙하환경 국제공동 연구 개발
  - RAICA\*(Ross-Amundsen Ice Core Array) 프로그램 개발 및 추진
  - 한-미(Univ. Minnesota) 연합 서남극 해안 빙하 시추 추진
    - \*기존 로스해 연안의 북빅토리아랜드에서 로스-아문젠 지역까지 연구지역 확장
- IPICS 산하에서 추진되는 타 빙하코어 프로그램 참여 추진
  - 그린란드 EGRIP 현장 캠프 및 분석 캠페인 참여 추진

## ■ 중간컨설팅 요청사항(세부)

### ○ 연차별 세부추진계획 수정(안)

연도	변경 전		변경 후	
	세부추진계획	예상성과	세부추진계획	예상성과
2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridge B 천부 빙하 시추 연구</li> <li>북빅토리아랜드 천부빙하 시추 시료 극미량원소 농도 및 동위원소 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시추 후보지 선정을 위한 시추 시료 확보</li> <li>심부빙하시추 후보지 빙하구조 해석, Ridge B 천부빙하 분석</li> <li>북빅토리아랜드로 유입되는 에어로졸의 특성 심화 규명(논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>내륙 빙하 연구</u></li> <li>- <u>한-러 협력으로 확보한 Vostok 천부빙하코어 기초자료 분석</u></li> <li>- <u>그린란드 EGRIP 국제공동 심부빙하 연구프로그램 참여</u></li> <li>북빅토리아랜드 천부빙하 시추 시료 극미량원소 농도 및 동위원소 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>극지 내륙 빙하 연구 역량 강화</u></li> <li>- <u>남극 고원 빙하 구성성분의 특성 파악</u></li> <li>- <u>그린란드 내륙 빙하 연구 능력 제고</u></li> <li><u>로스해 해안 빙하로 유입되는 에어로졸의 특성 심화 규명(논문 게재 1건)</u></li> </ul>
2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridge B 시추 후보지 정밀 탐사</li> <li>빙하 내 고기후/환경 변화 프록시 신규 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시추 후보지 확정 (Ridge B)</li> <li>새로운 기후/환경 변화 프록시 분석기술(오스늄, 황 동위원소 분석기술) 확보(논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>서남극 해안 Ice Rise 탐사 및 빙하코어 시추</u></li> <li>- <u>한-미 공동 천부빙하시추</u></li> <li>빙하 내 고기후/환경 변화 프록시 신규 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>급격한 변화가 진행중인 남극 해안 빙하환경 국제공동 연구 개발</u></li> <li>새로운 기후/환경 변화 프록시 석기술(미생물, 황 동위원소 분석기술) 확보(논문 게재 1건)</li> </ul>
2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridge B 심부빙하시추 마스터플랜 작성</li> <li>빙하 내 화산분출, 외계기원물질 유입 기록 복원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>심부빙하시추 종합계획서 (3,000m급) 도출</li> <li>비주기적 사건이 기후/환경 변화에 미친 영향 파악(논문 게재 1건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>RAICA (Ross-Amundsen Ice Core Array) 마스터플랜 작성</u></li> <li>빙하 내 화산분출, 외계기원물질 유입 기록 복원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>로스-아문젠해 해안 빙하 연구 종합 계획 수립</u></li> <li>비주기적 사건이 기후/환경 변화에 미친 영향 파악 (논문 게재 1건)</li> </ul>

○ 목표 도출과 평가방법 수정(안)

변경 전		변경 후	
목표도출	평가방법	목표도출	평가방법
<ul style="list-style-type: none"> <li>심부빙하연구 기반을 마련하여 100만년 이상의 기후변화 연구를 수행하기 위해 남극 국제공동 심부빙하시추 프로그램 필요</li> <li>미래인 2100년대 남극 기후·환경 변화 예측 시도를 위해 과거 2,000년간 빅토리아랜드의 고기후·고환경 기록 복원이 필요</li> <li>세계최고 수준의 빙하 시추 시료 분석기술인 초극미량(<math>&lt;10^{-12}g\ g^{-1}</math>) 빙하 시추 시료분석기술 확보 및 확대가 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구 결과 제시(mrnIF 80% 이상 논문 게재, 5건)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빅토리아랜드 및 그린란드 빙하 시추 시료의 빙화학적 연구 결과 제시(1건)</li> <li>- 북빅토리아랜드 빙화학적 조성의 시공간적 변화 원인 규명(1건)</li> <li>- 북빅토리아랜드로 유입되는 에어로졸의 특성 심화 규명(1건)</li> <li>- 초극미량(<math>&lt;10^{-12}g\ g^{-1}</math>) 빙하 시추 시료 분석기술 제시 (mrnIF 80% 이상 논문 게재(1건))</li> <li>- 비주기적 사건이 기후/환경 변화에 미친 영향 파악(1건)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>빙하코어 시추/연구 역량 강화를 위한 국제공동 빙하코어 연구 프로그램 개발/참여 필요</b></li> <li><b>급격한 남극 해안 기후·환경 변화를 진단하고 향후 변화 예측 시도를 위해 최근 2,000년 이내 로스-아문젠해 기후·환경 변화 기록 복원 필요</b></li> <li><b>세계최고 수준의 빙하코어 시료 내 초극미량(<math>&lt;10^{-12}g\ g^{-1}</math>) 물질들의 분석기술 확보 필요</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>국제 공동 현장활동 기획, 협약, 현장활동 보고서 (1건)</b></li> <li>연구 결과 제시(mrnIF 80% 이상 논문 게재, 5건)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>로스-아문젠 해안</b> 및 그린란드 빙하코어 시료의 빙화학적 연구 결과 제시(1건)</li> <li>- <b>로스-아문젠 해안</b> 빙화학적 조성의 시공간적 변화 원인 규명(1건)</li> <li>- <b>로스-아문젠 해안</b>으로 유입되는 에어로졸의 특성 심화 규명(1건)</li> <li>- 초극미량(<math>&lt;10^{-12}g\ g^{-1}</math>) 빙하 시추 시료 분석기술 제시 (mrnIF 80% 이상 논문 게재(1건))</li> <li>- 비주기적 사건이 기후/환경 변화에 미친 영향 파악(1건)</li> </ul> </li> </ul>

○ 기술수준 등 타 항목 수정(안)

구분	변경 전	변경 후	
기관명 (소재국)	Beyond Epica consortium (EU 10개국)	Beyond EPICA consortium (EU 10개국) British Antarctic Survey (BAS)	
선진기관 수준 (2020)	기술수준	1999년부터 유럽 국가 주도의 컨소시엄 형태로 남극 심부빙하시추 및 연구 수행	<b>내륙(Beyond EPICA)과 해안(BAS) 빙하코어 연구에 가장 앞선 연구결과 기준</b>
	선정근거	Nature 567, 442-443 (2019)	Nature 567, 442-443 (2019) Past Global Changes Magazine, 29 (1). 36-37 (2019)
극지(연)	현재	10% (선진기관 대비수준)	20% (선진기관 대비수준)
	2025년	70% (선진기관 대비수준)	50% (선진기관 대비수준)
	도출근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>10% = [현재] (200m 급 천부빙하연구 기반 확보, 초극미량 빙하 시추 시료 분석기술 1개(Pb 동위원소) 확보 / [선진기관] 100% (3,000m 이상 심부 빙하 연구기반 확보, 초극미량 빙하 시추 시료 분석기술 10 개 이상)</li> <li>70% = [25년] (1,500 m 급 중부빙하연구 기반 확보, 초극미량 빙하 시추 시료 분석기술 5개 확보 / [선진기관] 100% (3,000 m 이상 심부빙하연구 기반 확보, 초극미량 빙하 시추 시료 분석기술 10개)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20% = [현재] (해안빙하 3지점 천부빙하 연구 기반 확보, 극미량 빙하 분석기술 1개 (Pb 동위원소) 확보 / [선진기관] 100% (해안빙하 10지점 이상 천부빙하연구 기반 확보, 빙하 분석기술 10개 이상)</li> <li>50% = [25년] (해안빙하 5지점 천부빙하 연구 기반 확보, 빙하 시료 분석기술 5개 확보 / [선진기관] 100% (해안빙하 10지점 이상 천부빙하연구 기반 확보, 빙하 분석 기술 10개 이상)</li> </ul>

전략목표 2. 기후변화 대응을 위한 극지 기후 관측·예측 기술 개발

성과목표 2-1 극지대기/기후 관측·예측 시스템 구축을 통한 기후변화 영향 평가

연구분야	2-1-①	변경 사유	신규과제
------	-------	-------	------

■ 중간컨설팅 요청사항

○ 연차별 세부추진계획 수정(안)

연구분야 ① 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측 연구

연도	변경 전		변경 후	
	세부추진계획	예상성과	세부추진계획	예상성과
2023	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 환북극 6개 관측거점 정상 가동 및 환경인자 DB 확보(누적 17건), SCI급 우수논문 게재(mrnIF 평균 72.31)(지속)</li> <li>◦ 북극 관측거점 기반 대기-육상(동토, 생태), 연안 영역에서의 환경관측 고도화</li> <li>◦ CPS/IoT 네트워크 기반 환경인자 관측시스템 구축 기술 개발</li> <li>◦ 기후변화 시나리오 기반 북극권-중위도 기후변화 예측분석 기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 북극 동토거점 관측시스템 2차 고도화 및 환경인자 수집 분석시스템 구축</li> <li>◦ 동토 대기 온실기체, 에어로졸, 생태 등 DB 누적 83건 확보 (국외 SCI급 논문 게재 상위 20% 이내 13건, mrnIF 평균 81.50 달성)</li> <li>◦ CPS/IoT 네트워크 기반 환경인자 관측시스템 구축 (128 노드)(특허출원 1건)</li> <li>◦ 북극권 육상-중위도 기후변화 분석용 서비스 및 예측 방법 장치 개발 (특허출원 2건)</li> </ul>
2024	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 환북극 6개 관측거점 정상 가동 및 환경인자 확보(지속)</li> <li>◦ Smart Polar Platform 구축 및 측정시스템 활용 고도화 완료</li> <li>◦ 기후변화 상세화를 통한 북극권 육상-중위도의 특이기상 분석과 미래 예측 및 대응 방안 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 북극 환경인자 DB 누적 23건 확보 및 온실기체의 미래 배출 전망 제시(국외 SCI급 논문 게재 상위 20% 이내 5건 이상, mrnIF 평균 70 이상 유지)</li> <li>◦ Smart Polar Platform 구축 (현장통신거리 ≥3 km)(128 노드 유지)</li> <li>◦ 북극권 동토 변화에 따른 중위도 기후변화 예측 및 대응 방안 (시나리오 2건) 제시</li> </ul>
2025	-	-	※ 해당사항 없음 (과제기한 '21.04~'24.12)	※ 해당사항 없음 (과제기한 '21.04~'24.12)



○ 목표 도출과 평가방법 수정(안)

변경 전		변경 후	
목표도출	평가방법	목표도출	평가방법
-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>'24년까지 환북극 대기-육상(동토, 생태)-연안 영역에서의 환경변화 정밀 분석과 영향평가 피드백 시나리오 제시를 위해 관측거점의 효율적 가동 및 고도화, 환경인자 빅데이터 DB 구축 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경인자 DB 확보 (KPDC 등재) 여부 및 국외 SCI 논문출판 및 평균 mmlF 70 이상 유지</li> <li>CPS 기반 모니터링 시스템 원격 무선전송 고도화(Smart Polar Platform 구축) 여부</li> </ul>

○ 기술수준 등 타 항목 수정(안)

구분	변경 전	변경 후
기관명 (소재국)	-	북극이사회 국가(미국, 캐나다, 노르웨이, 덴마크, 아이슬란드, 러시아 등 6개국)
선진기관 수준 (2020)	기술수준	북극권 대기-육상(동토, 생태)-연안-해양 대상 연구거점 및 모니터링 지속 (북극이사회 국가 100% 기준)
	선정근거	북극이사회 북극모니터링평가프로그램 (Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP) 등 6개 WG 그룹 제시 측정 내용
극지(연)	현재	70% (선진기관 대비수준)
	2025년	80% (선진기관 대비수준)
	도출근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>[현재] 70% [극지연] 환북극 6개 관측거점 환경인자 DB 구축 [선진기관] 북극이사회 8개 국가별 정밀 측정시스템 가동 및 DB 구축</li> <li>[25년] 80% [극지연] 환북극권 대기-육상(동토, 생태)-연안 영역의 수준 확대(8개 국가로 확대 예정) 및 북극 gateway 추가와 측정시스템 고도화를 통한 기반 구축과 환경인자 빅데이터 DB 구축 강화</li> </ul>



### 전략목표 3. 극지 관측·진단을 통한 환경과 생태계 변화 원인 규명

#### 성과목표 3-1 극지 생명자원을 활용한 바이오 소재 실용화 기술 개발

연구분야	3-1-①	변경 사유	중간점검 (외교환경 변화)
------	-------	-------	----------------

#### 중간점검 결과

##### 성과목표 ① 극지생물 유래 대사체 연구

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소 (P66) 상용화</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>러시아 야쿠타 주변 극한 적응생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(4건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소(P66) 기술이전 1건</li> <li>야쿠타 주변 생물시료 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단백질분해효소(P66) 상용화 및 기업이전 완료</li> <li>러-우 전쟁으로 야쿠타 지역 시료 확보 불가, 그 외 지역에서 생물 및 환경 시료 확보</li> </ul>	80

#### 중간컨설팅 요청 사항

##### 중간점검을 통한 개선 계획

연구 환경변화(러-우 전쟁)에 따라 기존에 계획한 생물 및 환경 시료 확보 지역 접근 불가, 지역 변경 필요

##### 중간컨설팅 요청 사항

- 성과(시료 확보) 삭제
  - 해양수산부 '해양 R&D '24년 예산 구조 개편 계획'에 따라 '23년부터 과제 종료됨에 따라 성과 하향조정
  - 캄차카 주변 생물시료 확보 성과 삭제 요청

#### 중간컨설팅 요청사항(세부)

##### 연차별 세부추진계획 수정(안)

연도	변경 전		변경 후	
	세부추진계획	예상성과	세부추진계획	예상성과
2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>줄기세포 동결보존용 바이오폴리머 상용화 자료 확보</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>극지 고유생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(2건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>줄기세포 동결보존용 바이오폴리머 자료 확보</li> <li>특허등록(1건)</li> <li>캄차카 주변 생물시료 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>줄기세포 동결보존용 바이오폴리머 상용화 자료 확보</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>극지 고유생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(2건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>줄기세포 동결보존용 바이오폴리머 자료 확보</li> <li>특허등록(1건)</li> <li>캄차카 주변 생물시료 확보</li> </ul>
2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>항치매치료제(라말린 유도체) 기술이전</li> <li>항염증 치료제 Curvularin 유도체 상용화 자료 확보</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>남극 로스해 극한 적응생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(3건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>항치매치료제 기술이전 1건</li> <li>항염증 치료제 Curvularin 유도체 상용화 자료 확보</li> <li>특허등록(1건)</li> <li>로스해 적응생물 시료 확보</li> </ul>	※ 해양수산부 '해양 R&D '24년 예산 구조 개편 계획'에 따라 '23년부터 종료	
2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>줄기세포 동결보존용 바이오폴리머 기술이전</li> <li>항염증 치료제 Curvularin 유도체 상용화 자료 확보</li> <li>바이오신소재 특허 확보 및 MS-라이브러리 DB 확보</li> <li>몽골 주변 극한 적응생물 탐사 및 확보</li> <li>관련 특허출원(4건)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>줄기세포 동결보존용 바이오폴리머 기술이전 1건</li> <li>특허등록(2건)</li> <li>몽골 주변 생물시료 확보</li> </ul>	※ 해양수산부 '해양 R&D '24년 예산 구조 개편 계획'에 따라 '23년부터 종료	

- 목표 도출과 평가방법 : 변경사항 없음
- 기술수준 등 타 항목 : 변경사항 없음

**전략목표 4. 극지 미답영역 탐사를 위한 연구인프라 고도화**

**성과목표 4-2 남극 내륙 진출루트 및 연구캠프 구축과 북그린란드 연구거점 확보**

연구분야	4-2-②	변경 사유	중간점검 (팬데믹/외교환경 변화)
------	-------	-------	--------------------

**중간점검 결과**

**연구분야 ① 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 진출**

연도	세부추진계획	예상성과	실제성과	달성률(%)
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 국제 공동 연구 프로그램 개발</li> <li>북그린란드 미답지의 기지 후보지 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국제 연구 협력 분야 도출</li> <li>접근성과 다학제 종합 연구수행을 고려한 연구 기지 후보지 환경 조사 및 기상데이터 수집</li> <li>연구 거점 구축 계획 수립을 위한 정책과제 수행 및 산·학·연의 다학제 연구분야 협력 가능성 도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>덴마크 및 그린란드 연구자들과 지질학 연구 협력 합의</li> <li>북그린란드 연구거점 지역 위성사진 획득</li> <li>다학제 연구분야 회의를 통한 협력 가능성 도출</li> </ul>	70
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 연구기지 건설 계획 수립 (기지 설계, 자재 운송, 지원 인력 투입 등)</li> <li>생태·고환경·기후 연구 지원 시스템 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기지 후보지 선정 및 기본설계 완료</li> <li>미답지역 최초 생태·고환경·기후분야 데이터 획득</li> <li>연구 거점 구축 계획 수립을 위한 정책과제 결과보고서완성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 미답지 내 신규연구지역 단기 현장 답사를 통한 연구거점 후보지 선정</li> <li>덴마크 및 그린란드 연구자들과 북그린란드 국제 연구 협력 방안 논의</li> <li>연구 거점 구축을 위해 그린란드 정부측과 논의</li> </ul>	80

기술수준	연구분야	선진기관 (2020년)	극지(연)		2022년 수준	2025년 목표 달성가능성
			2020년	2025년 목표 (선진기관대비)		
	② 북그린란드 연구 인프라 구축 수준	Aarhus 대학 (덴마크)	50%	100%	70%	불가능

**중간컨설팅 요청 사항**

**중간점검을 통한 개선 계획**

팬데믹에 따른 국제 네트워크 구축 지연으로 기존에 계획한 연구 현장 접근이 어려워짐에 따라 이를 대체하도록 북그린란드 미답지에 연구 거점 구축 가능성 타진

**중간컨설팅 요청 사항**

- 북그린란드 내 연구 거점 구축
  - 중간점검 개선계획을 통해 '연구기지를 대체하는' 연구거점 구축 내용 반영 (다양한 주제의 연구가 가능한 중심부 2곳의 미답지역에 대한민국의 선도적 북극 연구를 위한 연구 거점 구축 계획)
  - NSC 자매지급 논문게재 추가 및 논문게재 시점 조정

## ■ 중간컨설팅 요청사항(세부)

### ○ 연차별 세부추진계획 수정(안)

연도	변경 전		변경 후	
	세부추진계획	예상성과	세부추진계획	예상성과
2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 연구기지 건설 착수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구 시설 40% 구축 완료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 2곳 <u>연구거점 구축</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2곳 <u>연구거점</u> 구축 70% 완료</li> </ul>
2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 연구기지 건설(계속)</li> <li>연구기지 인프라 운영 체계 확립</li> <li>연구기지 주변 다수의 위성연구캠프 구축 계획 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구 시설 80% 구축 완료</li> <li>연구기지 인프라 안정적 운영</li> <li>위성연구캠프 후보지 선정</li> <li>논문 게재(NSC급)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 2곳 <u>연구거점</u> 구축 (계속)</li> <li><u>연구거점</u> 별 운영 체계 확립</li> <li>연구기지 주변 다수의 위성연구캠프 구축 계획 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>연구거점</u> 구축을 위한 국제 네트워크 인프라 안정적 운영</li> <li>위성연구캠프 후보지 선정</li> <li><u>논문 게재 (NSC자매지급)</u></li> </ul>
2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 다학제 종합연구기지 준공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구기지 준공 및 안정적 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>연구거점 주변 그린란드 지역 위성캠프 시도</u></li> <li><u>북그린란드 미답지 2곳의 대한민국 연구거점 구축 완료</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2곳의 <u>연구거점</u> 구축 및 안정적 운영</li> <li><u>논문 게재 (NSC급)</u></li> </ul>

### ○ 목표 도출과 평가방법 수정(안)

변경 전		변경 후	
목표도출	평가방법	목표도출	평가방법
<ul style="list-style-type: none"> <li>서방 선진국들의 그린란드 연구는 빙하 시추 시료를 통한 고기후에 주로 초점이 맞춰져 있었으나, 최근 기후변화로 북그린란드를 주목 하기 시작 (2019년 8월 스웨덴 쇠빙선 Oden이 북그린란드 중심부의 Fjord 최초 방문</li> <li>기후변화의 최전선인 북극 육상지역 연구에 있어서 여러나라가 진출해 있는 다산기지 대비 독창적인 연구수행이 가능하여 선도적 성과 창출 가능</li> <li>국제사회에서 북극권 개발에 대한 관심이 높아지고 있는 상황에서 지난 30여년간 대한민국이 축적해온 극지 연구 역량을 최대한 발휘할 수 있는 북극 제2기지 건설로 북극권 개발 주도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북그린란드 다학제 종합 연구기지건설 여부 (하계시즌 20여명 이상의 연구 인력이 상주 가능한 연구 기지 및 항공망 구축 여부 평가)</li> <li>연차별 계획에 따른 북그린란드 다학제 연구 프로그램 수행 여부</li> <li>미답지역 현장 연구를 통해 세계 선도적 연구결과 도출 여부 평가(5년 내 NSC급 논문 게재)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서방 선진국들의 그린란드 연구는 빙하 시추 시료를 통한 고기후에 주로 초점이 맞춰져 있었으나, 최근 기후변화로 북그린란드를 주목 하기 시작 (2019년 8월 스웨덴 쇠빙선 Oden이 북그린란드 중심부의 Fjord 최초 방문</li> <li>기후변화의 최전선인 북극 육상지역 연구에 있어서 여러나라가 진출해 있는 다산기지 대비 독창적인 연구수행이 가능하여 선도적 성과 창출 가능</li> <li>국제사회에서 북극권 개발에 대한 관심이 높아지고 있는 상황에서 지난 30여년간 대한민국이 축적해온 극지 연구 역량을 최대한 발휘할 수 있는 <u>북그린란드 미답지 2곳의 대한민국 연구거점 구축으로 북극권 연구 개발 주도</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>북그린란드 다학제 종합 연구거점 구축 여부 (각 거점에서 하계시즌 10인용 이상의 현장 조사 장비 보관이 가능한 연구 거점 및 항공망 구축 여부 평가)</u></li> <li>연차별 계획에 따른 북그린란드 다학제 연구 프로그램 수행 여부</li> <li><u>미답지역 현장 연구를 통해 세계 선도적 연구결과 도출 여부 평가(5년 내 NSC자매지급 논문 게재 및 6년내 NSC급 논문 게재)</u></li> </ul>

○ 기술수준 등 타 항목 수정(안)

구분		변경 전	변경 후
기관명 (소재국)		덴마크 Aarhus 대학	덴마크 Aarhus 대학
선진기관 수준 (2020)	기술수준	<ul style="list-style-type: none"> <li>북동그린란드의 소규모 군사기지인 St. Nord 내에 Villum Research Station을 2015년 구축하여 북동그린란드 기반 국제 연구그룹들의 연구 인프라 제공</li> <li>그린란드의 다른 덴마크 주도 현장연구시설은 동부의 Zackenberg 기지 및 그린란드 중부 빙하 위에 설치된 캠프에 국한되어있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북동그린란드의 소규모 군사기지인 St. Nord 내에 Villum Research Station을 2015년 구축하여 북동그린란드 기반 국제 연구그룹들의 연구 인프라 제공</li> <li>그린란드의 다른 덴마크 주도 현장연구시설은 동부의 Zackenberg 기지 및 그린란드 중부 빙하 위에 설치된 캠프에 국한되어있음</li> </ul>
	선정근거	북동그린란드 연구시설 구축 노하우	북동그린란드 연구시설 구축 노하우
극지(연)	현재	50% (선진기관 대비수준)	50% (선진기관 대비수준)
	2025년	100% (선진기관 대비수준)	100% (선진기관 대비수준)
	도출근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>50%: 현재 북그린란드 중심부 미답지 진출 기관은 극지연구소가 유일하나, 연구시설이 아닌 현장캠프 구축 수준</li> <li>100%: 북그린란드 중심부에 현장연구시설을 구축한다면, 세계최초 최북단 육상 지역 연구 시설 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50%: 현재 북그린란드 중심부 미답지 진출 기관은 극지연구소가 유일하나, <b>현장캠프 장비를 안정적으로 보관하는 시설 미비 수준</b></li> <li>100%: <b>북그린란드 중심부 미답지 2곳에 현장연구 거점을 구축한다면, 세계최초 북그린란드 최북단 육상 미답지 2곳 연구 거점 구축</b></li> </ul>



1 중간컨설팅단 구성 · 운영



조직 및 규모(안)

전략 목표	성과 목표	연구분야	성명 (성별)	소속 / 직위	산/학/연
1	1-1	②. 미래 환경 변화 진단을 위한 과거 극지 환경 원인 분석 및 환경 지시자 분석 기술	임세희 (여)	충남대학교 환경공학과 / 교수	학
			변은지 (여)	연세대학교 지구시스템학과 / 교수	학
			주영지 (여)	부경대학교 환경지질과 / 교수	학
2	2-1	①. 북극 기후변화의 한반도 재해기상 영향 예측 연구	이승호 (남)	건국대학교 기후연구소 / 소장	학
			이용환 (남)	이안에스아이티 / 대표	산
			홍창희 (남)	한국건설기술연구원 미래스마트건설연구본부 / 위원	연
3	3-1	①. 극지생물 유래 대사체 연구	홍성현 (남)	경기도경제과학진흥원 바이오산업본부/ 수석연구원	연
			홍인선 (남)	가천대학교 의예과 / 교수	학
			박태진 (남)	HME헬스케어 / 대표	산
4	4-2	②. 북극 선도 연구 기반을 위한 북그린란드 신규 연구 지역 지출	권이균 (남)	공주대학교 지질환경과학과 / 교수	학
			이동찬 (남)	충북대학교 지구과학교육과 / 교수	학
			남기수 (남)	공주교육대학원 과학교육과 / 교수	연

※ 상기 명단은 전문가 점검 협의 일정에 따라 소폭 변동 가능하며 중간컨설팅시 연구분야별 최소 2인 이상으로 구성함 (위원 제쳐여부 NTIS 검증결과는 중간컨설팅 결과보고서에 첨부)

### 중간컨설팅단 위원 구성원칙

- 2023년 국가과학기술연구회 소관연구기관 평가편람(2022.12.) 내 ‘중간컨설팅단 구성 기준’을 준용하여 위원 구성

#### 〈 컨설팅단 구성 기준 〉

- ▶ (규모) 컨설팅 대상 목표를 고려하여 2인 이상의 컨설팅위원을 구성하여 객관성 및 전문성을 확보
- ▶ (컨설팅위원 제외 기준) 이해관계자 등은 제외하여 공정성 확보
  - 소관 중앙행정기관의 공무원 및 컨설팅 대상기간 중 컨설팅 대상기관이 주관한 성과목표 내 사업(과제) 관련 전문기관의 임직원
  - 컨설팅 대상기간 중 컨설팅 대상기관이 주관(발주)한 성과목표 내 사업(과제)의 책임자
  - 국가 R&D사업에 대해 현재 참여 제재조치를 받고 있는 전문가
  - 최근 3년 이내에 소속기관에서 중징계를 받은 전문가
  - 불성실·불공정한 평가경력이 있는 전문가
  - 상위평가 수행지원기관의 평가담당부서 직원
  - 최근 3년 이내에 컨설팅 대상 기관에서 퇴직한 전문가
  - 최근 3년 이내에 컨설팅 대상 기관의 겸임연구원, 연구연가 또는 파견근무 경력이 있는 전문가
  - 가족(직계존비속 및 배우자) 구성원이 컨설팅 대상 기관에 근무하고 있는 전문가
  - 그 밖에 컨설팅의 공정성을 중대하게 해할 염려가 있는 전문가

### 위원회 역할

#### ■ 컨설팅

- 중간성과 확인 후 추진과정 상 문제점 해결방안, 목표달성을 위한 효율적 인력·예산 투입 방안 등에 대한 의견 제시

- ▶ (예시) 연구수행 및 목표달성에 대한 중간성과 달성 정도
- ▶ 최종 성과목표 달성을 위해 효율적인 연구수행에 필요한 추진 방향 모색
- ▶ 과제 착수 시점과 비교하여 현재의 대내외적 환경변화 분석
- ▶ 문제점을 해결할 수 있는 타 기관 모범사례 제시 등

#### ■ 목표수정

- 내·외부 환경변화에 따른 목표 수정 요청사항의 적절성 검토

- ▶ (예시) 변경이 필요한 대내·외적 환경 변화가 존재하는가?
- ▶ 당초 계획대로 진행되지 못하고 있는 경우, 그 귀책사유가 연구기관에 있지 아니한가?
- ▶ 목표의 변경이 사업목적 달성, 예산 효율성 측면에서 전면 재기획 보다 나은가?
- ▶ 성과목표의 추가·변경 등을 위한 충분한 사전 분석과 타당한 사유가 있으며, 또한 기관의 특성과 임무와의 관련성이 상당한가?
- ▶ 새로운 목표가 도전적·혁신적으로 설정되었는가?





## 2 중간컨설팅 일정

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월		
중간컨설팅 실시계획서	초안작성/ 내부보고 KIMST 및 부처 사전 협의 실시 계획서 제출								
중간컨설팅 실시		중간컨설팅 위원회 구성 및 내부설명회	서면·현장점검						
중간컨설팅 결과보고서 및 수정 연구계획서					초안 작성	내부 검토	연구사업계획서 점검위원 확인	부처 사전 협의	최종본 제출 연구사업 계획서 수정 및 이사회 심의

※ 상기 일정은 전문가 점검 및 협의 일정에 따라 소폭 변동 가능

### ■ (1월) 중간컨설팅 실시 사전준비 및 중간컨설팅 실시계획 수립·제출

- (1월 2~3주차) 중간컨설팅 실시계획서 초안 작성 KIMST 협의 및 내부보고
- (1월 4주차) 부처(해수부/과기부) 사전협의 및 중간컨설팅 실시계획서 제출

### ■ (2~4월) 중간컨설팅 내부 설명회 개최 및 서면·현장점검 실시, 보고서 작성

- (2월 1~2주차) 중간컨설팅위원회 확정
- (2월 3~4주차) 중간컨설팅 내부설명회 개최
- (3월 1주차~4월 4주차) 서면·현장점검 실시
- (4월 3~4주차) 중간컨설팅 결과보고서 및 수정연구계획서 초안 작성

### ■ (5~7월) 중간컨설팅 실시 및 결과보고서/수정연구계획서 초안 작성

- (5월 1~2주차) 중간컨설팅 결과보고서 및 수정연구계획서 내부검토
- (5월 3주~6월 2주차) '20년 연구사업계획서 점검위원 확인·점검
- (6월 3~4주차) KIMST 및 부처(해수부/과기부) 사전협의
- (7월 1~2주차) 중간컨설팅 결과보고서 및 수정연구계획서 제출



**첨부**

**중간컨설팅 위원 자기심의회표**



**극지연구소 2020-2025 연구사업계획서  
중간컨설팅 위원 자기심의회표**

제척기준	해당여부 (O/X)
• 소관 중앙행정기관의 공무원 및 컨설팅 대상기간('20-'23) 중 극지연구소가 주관한 성과목표 내 사업(과제) 관련 전문기관의 임직원	
• 컨설팅 대상기간('20-'23) 중 극지연구소가 주관(발주)한 성과목표 내 사업(과제)의 책임자	
• 국가 R&D사업에 대해 현재 참여 제재조치를 받고 있는 전문가	
• 최근 3년 이내에 소속기관에서 중징계를 받은 전문가	
• 불성실·불공정한 평가경력이 있는 전문가	
• 상위평가 수행지원기관의 평가담당부서 직원	
• 최근 3년 이내에 극지연구소에서 퇴직한 전문가	
• 최근 3년 이내에 극지연구소의 겸임연구원, 연구연가 또는 파견근무 경력이 있는 전문가	
• 가족(직계존비속 및 배우자) 구성원이 극지연구소에 근무하고 있는 전문가	

위 사항에 대해 확인합니다.

2024. 3. .

컨설팅 위원:

(서명)

## 제46차 남극조약협의당사국회의(ATCM) 제출문서 참고자료

극지연구소 정책개발실 / 2024.03.28.

### □ 회의 개요

- 회의명: 제46차 남극조약협의당사국회의 및 제26차 환경보호위원회
  - \* 영문명: Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM) XLVI - Committee for Environmental Protection (CEP) XXVI
- 일시 및 장소: 2024년 5월 20일(월)~30일(목), 인도 코치
- 참석자: 남극조약 협의당사국(29개국) 및 비협의당사국 대표단, 그 외 국제기구 전문가 등 옵저버

#### 남극조약 체제(Antarctic Treaty System) 개요

- 남극조약(Antarctic Treaty)
  - 남극지역의 평화적 이용, 과학적 조사에 대한 국제협력 및 조화 도모, 영유권 주장 동결 등을 목적으로 관리체제 마련을 목적으로 하는 국제조약
  - 환경보호, 해양생물보존, 광물탐사 금지 등 각 분야별로 체결한 총 5개의 조약이 하나의 국제체제를 형성
- 관련 조약(우리나라 가입 순)
  - 남극해양생물자원보존협약('85.4. 가입)
  - 남극조약('86.11. 가입) 및 남극조약협의당사국 지위 획득('89.10.)
  - 남극조약환경보호의정서('98.1. 가입)
  - 물개보존협약('72.2. 채택, 미가입)
  - 남극광물자원활동 규제 협력('88.6. 채택, 미발효)

### □ 향후 일정

- (~3.29) 남극 과학연구·인프라운영 및 기타 관련 활동에 관한 사항을 문건화하여 외교부 제출 ▶ 참고 1~2 극지연구소 문건 요약 참조
- (~3.29) 정부대표단 임명을 위한 출장자 명단 외교부 제출
  - \* 국내 참석자(23년 기준): 외교부 국제법규과(수석대표), 해양수산부 극지정책팀, 환경부 자연생태정책과, 극지연구소
- (5.20~30) ATCM/CEP 회의 참석

## 참고 1

## 남극조약협의당사국회의(ATCM) 제출문서 요약

### □ 극지연구소 작성 및 제출문서(6건)

- (WP-CEP9a) ASPA171 나레브스키 포인트 관리계획 개정
- (IP-CEP10a) 세종기지 각다귀 박멸 경과 및 매뉴얼 공유
- (IP-CEP10a) 킹조지섬 야생생태계 조류독감 신속검출을 위한 공동노력
- (IP-ATCM13, CEP10a) 남극기지 고병원성 조류독감 방지 조치 사례
- (IP-ATCM15) 아시아극지과학포럼(AFoPS) 20주년 활동소개
- (BP-ATCM15) 남극공동체와 과학관련 협력

### □ 협력국 제안 공동제출 문서(총 5건)

- (IP-CEP11) 남극화학오염 모니터링 기준수립 연구(POLEMP) 소개  
\* 남극연구과학위원회(SCAR) 잔류성 유기오염물질에 관한 실무그룹(ImPACT)과 연계한 독일 환경청의 극지환경모니터링프로그램(POLEMP) 기반 독일 제안사항
- (IP-CEP11) 남극 포식자 모니터링을 위한 개체위치 추적연구  
\* 포르투갈 제안, 영국 등 생물모니터링 데이터 제공 국가들과 공동제출
- (WP-ATCM11) 교육과 홍보에 관한 회기간 그룹의 7차 활동보고서  
\* 회기간 활동 참여국(한국, 벨기에, 브라질, 칠레, 포르투갈, 스페인, 영국 등) 과 공동 제출 (그룹 리더인 불가리아가 의견 수렴 후 ATS 사무국 전달 예정)
- (IP-ATCM15) 코로나19가 남극 연구자들에게 미친 영향  
\* 남극연구과학위원회(SCAR) 연구를 기반으로 포르투갈 제안사항
- (IP-ATCM15) 국가남극프로그램 간 협력을 통한 남극반도 운영 최적화 사례  
\* 국가남극프로그램운영자위원회(COMNAP) 협력활동을 기반으로 스페인 제안사항

#### ※ 회의문서의 구분

구분	제출	비고
작업문서(WP)	· 협의당사국 또는 국제기구 옵서버	· 회의 기간 토의와 조치를 요하는 문서 · ATCM 공식언어인 4개국어로 미리 번역됨
정보문서(IP)	· 비협의당사국 또는 초청전문가도 제출가능	· WP 보충설명이나 논의주제 관련내용
배경문서(BP)	· 모든 회의참여자	· 공식적 정보 제공의 목적으로 제출 (회의 시 별도로 소개되지 않음)

## 참고 2

## ATCM 제출문서 별 주요 내용 요약

### □ [WP] ASPA171 나레브스키 포인트 관리계획 개정

- (배경) 세종과학기지 인근 펭귄 군서지와 주변 생태계는 우리나라의 제안으로 남극특별보호구역(ASPA) 171로 지정된 바 있음('09.4.)
  - 남극조약과 「환경보호에 관한 남극조약 의정서(부속서 5)」에 따라, ASPA 지정을 제안한 국가는 해당 구역의 관리계획을 수립하여 모니터링하고, 5년마다 검토하여 개정할 의무가 있음
- (내용) 한국은 지난 5년간 수행한 과학연구\*를 바탕으로 ASPA171 지역 관리계획의 실효성을 검토하고 개정안을 제출하고자 함
  - 개정 관리계획은 동 지역 생태계 연구결과와 관련 논문, 조류독감 관련 조치, 환경보전을 위한 ATCM 지침 반영 등을 포함함
    - \* 남극특별보호구역 모니터링 및 남극기지 환경관리에 관한 연구(환경부 연구용역과제, '19.06(6차)~'23.07.(10차), 극지연/서울대학교 공동 수행)
    - \* 환경부 연구용역과제 일환으로 수행, 환경부/외교부를 통해 환경보호위원회(CEP) 제출
- (참고) 우리나라 관리 남극특별보호구역 (총 2개소)
  - (ASPA171) 서남극 킹조지섬 세종과학기지 인근에 위치한 나레브스키 포인트로, 턱끈펭귄과 젠투펭귄을 포함한 9종의 조류가 번식하고 있는 펭귄 군서지와 다양한 식생이 분포하고 있음  
(한국 단독 제안, '09.4. ATCM 승인)
  - (ASPA178) 동남극 테라노바만 장보고기지 인근에 위치한 인의 스프레서블 섬으로, 약 7천 년 전부터 현재까지 아델리펭귄의 번식지로 펭귄 및 조분(구아노) 등의 화석이 보존되어 있음  
(한·중·이탈리아 공동제안, '21.6. ATCM 승인)

### □ [IP] 세종기지 각다귀 박멸 경과 및 매뉴얼 공유

- (배경) 우리나라는 세종기지 인근 기지 운영국과 협력하여, 하수시설 내에서 발견되는 외래종 각다귀 박멸을 위해 노력함('17년~)



- (2016) 우리나라는 외래종 겨울각다귀가 세종기지를 포함한 킹조지섬 내 7개 기지에 침입한 것을 인식하고, 이를 박멸하기 위한 국제협력을 촉구하는 문건 제출을 주도함(ATCM39, WP052)
- (2018) 후속 국제공동 모니터링을 수행(17~)하고, 그 진행 상황을 참여국들과 함께 제출(ATCM41, IP050)
- (2019) 외래종 겨울각다귀의 유입 기원을 밝히는 한국의 연구결과를 중심으로 각국의 모니터링 노력 문서 제출(ATCM42, IP035)
- (주요 내용) 세종과학기지에 2013년 침입한 겨울각다귀 퇴치를 위한 지속적인 노력과 연구로, 2022년 이후 현재까지 발견되지 않음
  - 이에 박멸 사실을 ATCM에 보고하며, 박멸 과정에서 개발한 매뉴얼을 모든 당사국들이 참고할 수 있도록 제공하고자 함
  - 아울러 향후 다른 기지에서 재유입되지 않도록 기지 왕래 시 매뉴얼에 따라 철저한 검역 절차 수행 중

□ (IP) 킹조지섬 야생생태계 조류독감 신속검출을 위한 공동노력

- (배경) 고병원성 조류독감이 '22년 이후 전 세계적으로 수천 건 보고되었으며, 이로 인해 야생 조류와 포유류의 감염 우려가 제기됨, 한 예로 페루에서는 바다사자의 집단폐사가 보고되었으며, 칠레와 에콰도르에서도 발병이 관찰되었음
  - 남미 국가를 통해 아남극 및 남극반도 지역에 유입 될 위험이 높은 바, 우리나라는 지난 23년 ATCM45 회의에 IP23을 제출하여 조류독감 신속진단을 통한 유입 감시 및 확산 방지를 위한 당사국 간 공동노력을 제안한 바 있음
- (경과) 우리나라는 세종기지 인근 기지운영국인 칠레, 러시아, 우루과이와 협력하여 킹조지섬 내 조류독감 발병여부를 모니터링 함
  - 한국은 조류 인플루엔자 검출 키트를 협력 기지에 배포, 남극지역 내 조류 분변에서 바이러스 검출여부를 주기적으로 공유함
  - 2023-24 시즌 킹조지섬 내 조류독감 발병사례는 확인되지 않음

○ (향후계획 및 제안)

- 야생동물에서 고병원성 조류독감에 대응하기 위해서는 조기발견이 중요한 바, 한국은 2024-25 시즌에도 신속항원키트를 이용한 지속적 모니터링을 제안함
- 이를 위해 다음 시즌이 시작하기 전인 '24.10월까지 세종과학기지를 통해 신속항원키트를 추가로 배포할 것임
- 이에 남극반도 지역 내 남극프로그램 운영자 간 협력을 요청함

□ (IP) 남극기지 고병원성 조류독감 방지 조치 사례

- (배경) 고병원성 조류독감(HPAI)은 전파 속도와 폐사률이 높아 야생조류와 포유류 등에 위험한 질병임
  - 지난 '24.2월 남극반도 지역 내 첫 감염사례 발생 후 확산방지 조치의 필요성이 더욱 대두되고 있음
- (현황) 한국 남극프로그램은 조류독감의 남극 유입 및 전파를 방지하기 위해 남극연구자를 위한 매뉴얼 및 탈의 시설을 마련함
  - 「고병원성 조류독감(HPAI) 단계별 대응 방안」, 「남극방문자 조류독감 대응 수칙」을 마련하여 배포 및 교육함
  - 조류연구가 활발한 남극세종과학기지에 이동형 탈의실을 설치하고 기자재(고압세척기, 건조기) 및 방역물품(방역복, 소독제, 마스크)을 보급하여, 남극 내 조류독감의 추가적인 유입·전염 가능성 최소화

□ (IP) 아시아극지과학포럼(AFoPS) 20주년 활동 소개

- (배경) 아시아극지과학포럼(AFoPS)은 아시아권 국가의 극지연구기관 간 협력을 촉진하기 위한 협의체로, 지난 '04.5월 결성되어 금년 20주년을 맞음
  - 현재 아시아 6개국 극지연구 기관이 회원으로 참여중
    - \* 한국 극지연구소, 중국 극지연구소(PRI), 일본 극지연구소(NIPR), 인도 국립극지해양연구센터(NCPOR), 말레이시아 국립극지연구센터(NARC), 태국 극지과학연구소(PSCT)
- 주요 내용
  - AFoPS는 지난 20년간 공동학술지 발간, 주요 국제 학술기구(SCAR, IASC) 협력, 남극과학 및 인프라 보급 협력, 인력교류 등을 수행함
  - 향후 아시아권 인프라 확대를 계기로 극지연구 협력 강화와 범위 확대, 국제 공동연구사업 기여를 중점으로 노력 할 것임

□ (BP) 남극공동체와 과학관련 협력

- 기지별 활동사항
  - 남극세종과학기지
    - (출입인원) 2023-24 시즌 115명 방문(국내·외 포함)
    - (연구활동) 육상 식생환경 및 생태계 모니터링, 해양담수 무척추동물 생태연구, 해양환경 및 해양생태계 변화 연구 등
  - 남극장보고과학기지
    - (출입인원) 2023-24 시즌 99명 방문(국내·외 포함)
    - (연구활동) 남극 내륙루트 연구, 스마트 관측설비 설치, 로스해 해양환경과 생물다양성 연구 등
- (국제협력 활동) 지난 시즌 세종과 장보고 기지에는 6개국 17명의 과학자가 방문하여 협력연구를 수행하였음
- (신진연구자 지원) 극지연의 펠로우십 프로그램을 통해 총 3명이 방문연구를 수행하였으며, SCAR 펠로우십 선발자 추가선발을 위해 재정적 기여를 제공함

□ (IP) 남극화학오염 모니터링 기준수립 연구(POLEMP) 소개

- (배경) 남극조약협약당사국회의(ATCM) 환경보호위원회(CEP)는 남극 환경오염에 대비한 효과적인 모니터링을 위해서는 시료의 체계적인 확보·저장이 필요하며, 이를 위한 각국의 환경시료은행 간 협력이 중요함을 강조한 바 있음
- 독일 환경청은 남극화학오염의 포괄적인 모니터링 수립을 위한 “극지환경모니터링프로그램(POLEMP)”을 시작하였으며, 동 사업은 남극환경(공기, 물, 얼음, 퇴적물, 유기체) 내 중금속을 포함한 화학오염 평가와 모니터링 우선물질 식별을 목표로 함
- 한국의 경우 국립환경과학원 국가환경시료은행\*에서 남극 시료 확보와 보관, 관련 국제 논의에 참여하고 있음
  - \* 국가환경시료은행이 수행 중인 '남극특별보호구역 초저온 저장 및 오염물질 모니터링 활용연구 ('22-30)' 일환으로 2022/23시즌부터 오염물질 모니터링용 남극시료를 확보하여 국내 저장중



- (주요 내용) 환경오염으로 인한 잔류성 유기오염물질(PoPs)의 축적이 남극생물 내에서도 확인된 바, 화학물질 오염 평가를 위한 표준화된 샘플링과 국제협력 강화의 필요성을 강조하고자 함.
- 표본 추출방법 표준화, 샘플링 결과물 보관을 위한 국제표본은행 설립, 오염물질 공유 데이터베이스 구축 등을 제안함
- 남극연구과학위원회(SCAR) 잔류성 유기오염물질에 관한 실무그룹 (ImPACT)과 연계한 워크숍을 개최 예정임(24.10월)

□ **(IP) 남극 포식자 모니터링을 위한 개체위치 추적연구**

- (내용) 펭귄과 알바트로스와 같은 남극권 최상위 포식자인 바다새 생태 추적연구를 진행 한 결과, 연구결과가 생태학적으로 중요한 지역의 식별 및 보호에 가치가 있음을 입증함
- 포르투갈, 호주, 캐나다, 프랑스, 일본, 한국, 뉴질랜드, 영국, 미국 등의 연구자들이 2002-20년 간 수집한 남극조류 위치추적(GPS) 데이터를 활용함
- 대부분의 바다새가 활동 공간 데이터가 중복된 점이 확인된 바, 향후 해양지역기반 보존정책 수립에 중요한 고려 사항으로 활용될 수 있음

□ **(WP) 교육과 홍보에 관한 회기간 그룹의 7차 활동보고서**

- 배경
  - 불가리아는 자국에서 개최된 ATCM회의(2015년) 시 교육홍보의 중요성을 강조하며 워크숍 개최, 참여국들은 워크숍의 성과를 높이 평가하며 후속 논의를 위한 “교육홍보 회기간 그룹”을 설립함
  - 이에 참여국들은 자국의 교육홍보 활동을 온라인 포럼에 게시하여 상호 공유, 추가 협력 방안 모색에 노력을 경주함
- 활동 내용
  - 회기간 그룹에 참여하는 협의당사국들은 다음의 3가지 주제에 대해 자국의 활동을 게시하였음 (한국은 1, 2, 3번 주제 참여)
    - (1) 협의당사국, 읍저버, 전문가가 수행한 교육 및 홍보활동 사례

(2) 회기간 그룹의 활동 점검 및 향후 방향 논의

(3) 남극 교육홍보 시 고려할 주요 메시지 식별

(4) 남극 프로그램 내 평등, 다양, 포용 관련 교육 사례교환

○ 제안 사항

- 동 회기간 그룹을 유용하게 평가하며, 그 활동을 다음 회기간에도 지원하고 협의당사국의 활동을 독려할 것
- 식별한 교육홍보 주요 메시지를 전파하고, 당사국과 읊저버, 전문가가 교육홍보 관련 국제활동에 참여할 수 있도록 지원할 것
- 남극과 남극연구 뿐만 아니라 남극조약과 환경보호의정서에 대한 교육홍보도 강화하도록 협의당사국에 제안할 것
- 교육과 홍보에 대한 2차 워크숍 개최를 준비할 것
- \* 이탈리아는 자국에서 개최 시 (ATCM47, 2025년) 교육홍보 회기간 그룹 10주년 기념 세미나 개최 희망의사를 표명한 바 있음

□ (IP) 코로나19가 남극 연구자들에게 미치는 영향

- (배경) 남극연구과학위원회(SCAR)는 코로나19가 남극연구와 연구 협력에 어떠한 영향을 미쳤는지 연구를 수행한 바 있으며, 그 결과를 토대로 각 협의당사국이 고려할 점을 제안하고자 함
- (주요 결과) 남극 연구자 406명을 대상으로 설문을 실시한 결과, 남성 연구자에 비해 여성연구자가, 중견 연구자보다는 경력 초기의 연구자가 더 많은 불이익을 받은 것으로 확인됨.
- (제안) 협의당사국들은 코로나19가 연구계에 미친 부정적인 영향을 완화하기 위해 다음과 같은 조치를 고려 할 것을 제안함
  - 이와 유사한 위기에 대응할 수 있도록 사전조치 마련(신진·여성 연구자를 위한 지원 네트워크 개발 등)
  - 경력 초기 연구자들은 위한 멘토링 시스템 독려
  - 새로운 연구협력 창출을 위찬 온·오프라인 네트워킹 독려
  - 안정적 연구수행 환경 제공(인터넷 접근성, 재정지원, 심리지원)
  - 남극프로그램 및 연구자 간 국제협력 심화 지원

□ **(IP) 국가남극프로그램 간 협력을 통한 남극반도 운영 최적화 사례**

- (배경) 남극세종과학기지의 원활한 운영을 위해서는 남극 관문도시-남극반도 간\* 인력·화물 수송을 위한 국가 간 협력이 필수적임
  - \* 칠레 폰타아레나스-남극반도 남세틀랜드제도 킹조지섬
  - 이에 인근 남극기지 운영국가들과 협력하여 항공 및 선박편 수송, 상호 기지체류 및 방문연구 지원 등을 시행함
- (현황) 신의성실의 원칙에 기반하여 협력을 강화하고 활동의 수월성을 보장하기 위해 협력내역을 점수(point)로 환산하여 기록하고 우선권을 부여하는 제도를 운영함
  - 2018-19 시즌부터 도입된 동 제도는 연구선 활용, 항공기 수송, 기지체류 지원 제공 횟수를 점수화 하여 누적 관리하고 있음
    - \* 예: 기지체류(1인/1일): 0.5점, 항공기 탑승(1인): 1점, 화물운송(kg): 0.02 점 등
  - 한국을 포함한 칠레, 스페인, 폴란드, 튀르키예 등 인근지역 항공·선박 운영 5개 국가가 참여하고 있음
    - \* 포르투갈, 우루과이, 브라질 등의 국가와도 보급협력을 하고 있으나, 동 제도에는 아직 참여하지 않고 있음
- (제안) 동 제도를 우수 운영사례로 협의당사국과 공유하고자 함
  - 국가남극프로그램운영자위원회(COMNAP) 내에 작업반을 신설하여 다른 남극프로그램의 참여를 독려하는 것을 목표로 함

### 참고 3

### 남극조약협의당사국회의(ATCM) 개요

#### □ 남극조약협의당사국회의\* 개요

\* Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM)

- 개요: 남극조약 가입국 간의 정부간 연례회의
- 참여국: 남극조약 가입국 54개국, 투표권은 29개 협의당사국\*만 보유
  - \* 원초서명국(12개국): 호주, 아르헨티나, 벨기에, 칠레, 프랑스, 일본, 뉴질랜드, 노르웨이, 영국, 미국, 러시아, 남아공
  - 그 외 협의당사국(17개국): 브라질, 불가리아, 중국, 에콰도르, 핀란드, 독일, 인도, 이태리, 한국('89.10 취득), 네덜란드, 페루, 폴란드, 스페인, 스웨덴, 우크라이나, 우루과이, 체코
- 개최일정: 남극조약(제9조2항)에 따라 매년(상반기) 개최
  - \* 협의당사국 알파벳 순으로 개최하며, 한국은 '95.5. 서울에서 제19차 ATCM 개최
  - \* 향후 개최국: 인도('24), 이탈리아('25), 일본('26), 한국('27), 네덜란드('28), 뉴질랜드('29)
- 역할: 남극 관련 주요현안 및 이슈에 대한 정보교환 및 주요정책 결정 기구

#### □ 조직 및 의제

- 구성: 총회, 법제도작업반, 환경보호위원회\*, 과학/운영/관광작업반
  - \* 환경보호위원회(OCP): 남극조약환경보호의정서에 의거 설립, 남극 환경이슈 관련 ATCM 지문 수행
- 주요 논의내용
  - 남극지역의 환경보호(특별보호구역지정, 추가 부속서 성안 및 채택 등)
  - 과학·연구 활동(기지 운영, 국제 과학협력 및 성과) 논의
- 최근 주요 이슈
  - 남극조약환경보호의정서 제6부속서(남극지역 내 사고로 인한 환경비상상태 발생 시 원상회복을 위한 배상책임 문제 등)
  - 관광(남극관광을 위한 선박의 안전운항을 위한 조치논의)
  - 기후변화에 취약한 남극 육상 및 해양 환경과 생태계 보존을 위한 조치 등



## 참고 4

## 2024년도 ATCM 회의 개최계획 및 일정

### □ 2024년도 회의 개요

- 회의명: 제46차 ATCM 및 제26차 CEP 회의 (ATCM XLVI - CEP XXVI)
- 개최일자: 2024년 5월 20일(월) ~ 30일(목), 11일 간
  - \* CEP 회의: '24.5.20.(월)~24.(금) / ATCM 회의: '24.5.21.(화)~30.(목)
- 개최지: 인도 코치(대면 참석 회의)

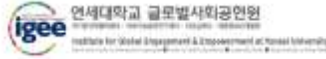
### □ 향후 일정(예상)

- (3월 중순) 극지연 ATCM 대응계획 및 의제 점검 회의
- (3월 말) ATCM/CEP 회의문서 제출
  - ① 문서제출 요청 공문 (외교부 → 해수부, 환경부, 극지연구소)
  - ② 초안 작성 및 검토 (극지연구소 작성 → 해수부 검토)
  - ③ 문서 제출 ((3.29.) 극지연구소 → 외교부, (4.4.) 외교부 → 사무국)
- (3월 말) 대표단 추천
  - \* 2021년(온라인) 기준: 외교부 국제법률국장(수석대표) 외 11명  
외교부 국제법규과(2명), 환경부 자연생태정책과(2명), 해수부 극지정책팀(2명), 극지연구소(6명)
  - \* 2022년(하이브리드) 기준: 외교부 국제법률국장(수석대표) 외 7명  
외교부 국제법규과(2명), 해수부(1명), 극지연(4명), 환경부 등 기타인원 온라인 참관
  - \* 2023년 기준: 외교부 국제법규과장(수석대표) 외 10명  
외교부 국제법규과(2명), 환경부 자연생태정책과(2명), 해수부 극지정책팀(1명), 극지연(5명)
- (4월 말~5월 초) 관계부처 회의 개최(외교부, 해수부, 환경부, 극지연)
  - 한국 제출문건 검토 및 회의 의제별 입장 정리
- (5월 초중순) 정부대표단 임명·훈령 통보(출장 시 세부계획 수립)
- (5월 20일~30일) ATCM/CEP 회의 참석

**첨부 4**

**극지연구소 정책 자문위원회 운영 관련 자료**

분야	성명	소속/직위
극지전략/정책(6)	박영일 (위원장)	이화여자대학교 융합콘텐츠학과/교수
	강동준	인천연구원 교통물류연구부/연구위원
	이용희	한국해양대학교 해사법학부/교수
	유지훈	한국국방연구원 국제전략연구실/연구위원
	김찬우	국립외교원/명예교수
	조황희	과학기술정책연구원 국가우주정책연구센터/센터장
극지과학(2)	박병직	해양수산과학기술진흥원 혁신성장본부/본부장
	신현웅	순천향대학교 생명과학과/교수
극지경제·산업(4)	정성춘	대외경제정책연구원/부원장
	최상희	한국해양수산개발원/부원장
	최윤희	산업연구원 성장동력산업연구본부/선임연구위원
	오동찬	서울대학교 약학대학 제약학과
홍보 및 국제 거버넌스(2)	고선아	동아사이언스 미래세대C플랫폼본부/본부장
	박덕영	연세대학교 법학전문대학원/교수



## Concept Note for Global Engagement & Empowerment Forum on Sustainable Development (GEEF) 2024

<b>Session Title</b>	Exploring Arctic Environmental Challenges: Reviewing Responses and Shaping Future Strategies
<b>Session Theme</b>	
<b>Date</b>	10:50-11:50 March 15, 2024
<b>Venue</b>	Yonsei Centennial Hall

Co-hosted by the Korea Maritime Institute and the Korea Polar Research Institute

### CONCEPT NOTE

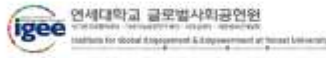
#### 1. Background and Rationales

The Arctic, comprising the land territories of the Arctic States and the Arctic Ocean, stands as one of the most vulnerable regions facing environmental crises. Despite its physical distance from Asia, events like Arctic cold waves demonstrate its environmental interconnectedness with the rest of the world, including Korea. This relationship is significantly intensified by climate change. Consequently, environmental protection in the Arctic transcends regional concerns, becoming a global imperative. This session aims to *review and reflect* the Arctic's responses to diverse environmental challenges. While significant strides have been made in environmental protection, numerous issues persist, such as marine plastic pollution and the promotion of sustainable shipping. This panel seeks to review past efforts and reflect future actions necessary for environmental protection in the Arctic. Additionally, it will serve as a platform to strategize actions for change to achieve Sustainable Development Goals (SDGs) in this critical region.

#### 2. Session Objectives

- Discuss global and regional initiatives addressing marine plastic pollution in the Arctic
- Exchange insights on the opportunities and challenges associated with implementing green shipping practices
- Highlight scientific contributions aimed at resolving environmental issues in the Arctic, including research on Permafrost





### 3. Moderator & Panelists

<b>MODERATOR</b>	<p><b>Moderator Name</b>          Hyun Jung Kim          Professor,          Department of Political Science          Yonsei University          김현정 연세대학교 정치외교학과 교수</p>
<b>PANELISTS</b>	<p><b>Panelist Name</b>  <a href="#">Seung-Kyu Kim</a>          Professor,          Department of Marine Science          Incheon National University          김승규 인천대학교 해양학과 교수</p> <p>Topic:          Current Status of Microplastic Pollution in the Arctic Ocean and Implications for the sustainability of Arctic environment          북극해 미세플라스틱 오염의 현황과 북극환경의 지속가능성에 대한 시사점</p> <p><b>Panelist Name</b>  <a href="#">Umji Kim</a>          Director, Northern and Polar Regions Research Division          Korea Maritime Institute          김엄지 한국해양수산개발원 북방극지전략연구실 실장</p> <p>Current Status of Eco-Friendly Ship Development in the Arctic Region and Prospects for the NSR          북극권 친환경 선박 개발 현황 및 북극항로 전망.</p> <p><b>Panelist Name</b>  <a href="#">Joonghyo Choi</a>          Principal Researcher, R&amp;D Institute,          Hanwha Ocean          최중효 한화오션 기본성능연구센터 책임연구원</p> <p>Outcome and Challenge for the Road to the Arctic Sea with Eco-friendly Ship          북극해 운항 친환경 선박의 성과와 도전</p>
	<p><b>Panelist Name</b>  <a href="#">Emilia Kyung Jin</a>          Director of Department of Policy &amp; Partnership          Korea Polar Research Institute (KOPRI)          진경 극지연구소 정책협력부 부장          KOPRI's research initiatives addressing the sustainability of rapidly changing Arctic          북극 기후 변화에 대응하는 극지연구소의 연구 활동</p>

**GEEF 2024**  
Global Engagement & Empowerment Forum  
on Sustainable Development



# Reboot the SDGs, Reset Our Future

March 14<sup>th</sup> – 15<sup>th</sup>, 2024  
Centennial Hall & The Commons (Baekyangnu),  
Yonsei University, Seoul, Republic of Korea



## - SPEAKERS -



**Dong-Sup Yoon**  
President, Yonsei University



**Ban Ki-moon**  
The 8<sup>th</sup> Secretary-General of the United Nations



**Heinz Fischer**  
The 11<sup>th</sup> Federal President of Austria



**Dennis Francis**  
President, the 78<sup>th</sup> Session of the UN General Assembly



**Juan Manuel Santos**  
The 32<sup>nd</sup> President of Colombia



**Tae-yul Cho**  
Minister of Foreign Affairs, Republic of Korea



**Kyung-wha Kang**  
Distinguished Professor at the IGEE, Yonsei University



**Jim Yong Kim**  
The 12<sup>th</sup> President of the World Bank Group



**Amina J. Mohammed**  
Deputy Secretary-General, United Nations

## - PROGRAM -

### DAY 1 | Thursday, March 14<sup>th</sup>

Time (KST)	Centennial Hall
09:00 – 09:30 (30')	Opening Ceremony
09:30 – 10:15 (45')	Keynote Speech
10:20 – 11:10 (50')	Special Session - Global Peacebuilding
11:10 – 12:10 (60')	Plenary Session 1 - SDGs Stocktaking - The Global Landscape, Local Applications, and Future Directions
14:00 – 15:00 (60')	Plenary Session 2 - Tackling Korea's Mental Health and Demographic Crises: The Korean Miracle 2.0!
15:20 – 16:20 (60')	Plenary Session 3 - Care Economy for Social Sustainability
16:40 – 17:40 (60')	Plenary Session 4 - Calling for Transformation: A Critical Evaluation from the Majority World

### DAY 2 | Friday, March 15<sup>th</sup>

Time (KST)	Centennial Hall	The Commons (Baekyangnuri), Grand Ballroom A	The Commons (Baekyangnuri), Grand Ballroom B
09:30 – 10:30 (60')	Plenary Session 5 - Enhancing University Collaboration for SDG Achievement	Featured & Scientific Session 6 - Global Burden of Disease and Global Health	Featured & Scientific Session 7 - Nano and AI Technologies in Diagnosing Diseases
10:50 – 11:50 (60')	Featured & Scientific Session 1 - Exploring Arctic Environmental Challenges: Reviewing Responses and Shaping Future Strategies	Featured & Scientific Session 8 - Artificial Intelligence for Better Engagement and Empowerment on UN SDGs	Featured & Scientific Session 9 - The Sustainability and Resilience of the EU and the Implications to Korea
13:00 – 14:00 (60')	Featured & Scientific Session 2 - SDGs Reboot: Insights from Global Green Growth Projects by World Bank and GCA	Featured & Scientific Session 10 - Emerging Technologies for Better Engagement and Empowerment on UN SDGs	Featured & Scientific Session 11 - Yonsei SEF Project
14:20 – 15:20 (60')	Featured & Scientific Session 3 - SDG in Action	Featured & Scientific Session 12 - Roles of Korean Startups and Blended Finance in Achieving SDGs	Featured & Scientific Session 13 Yonsei Graduate School/Yonsei Young Star 14:20 – 16:00 (100')
15:40 – 16:40 (60')	Featured & Scientific Session 4 - Empowering Local, Enabling Progress: CSOs Driving the Localisation Agenda for the SDGs	Featured & Scientific Session 14 - Impact Assessment of Non-Curriculum Higher Education Activities	
17:00 – 17:50 (50')	Featured & Scientific Session 5 - Yonsei's SDG Initiative		
17:50 – 18:00 (10')	Closing		



The screenshot displays the Polar Policy Archive website interface. At the top left is the logo for 'POLAR POLICY ARCHIVE 극지정책아카이브'. A search bar in the center contains the text '관심 있는 키워드를 입력하세요.' and a magnifying glass icon. To the right of the search bar are several hashtag filters: #기후변화, #생태계, #극지정책, #극지활동진흥기본계획, and #이해하기쉬운극지자료. Below the search bar is a horizontal navigation menu with items: '극지정책아카이브 소개', '국가 정책', 'KOPRI 정책', '국내 정책 동향', '국외 정책 동향', and 'KOPRI에 제안합니다'. A hamburger menu icon is on the far right of this menu.

Below the navigation menu is a section titled '· 국내 간행물 ·'. It features four rounded rectangular buttons: '극지해소식(KMI)', '북극물류동향(영산대)', '북극연구(베제대)', and '극지와 사람(해양수산부)'. Below these buttons is a text block: '한국해양수산개발원(KMI)에서 2016년 부터 월간으로 발행하는 극지 종합 소식지입니다.' Below this text is a search bar with a dropdown menu labeled '타이틀' and a magnifying glass icon.

The main content area is a grid of four news article thumbnails, each titled '극지해소식' and featuring a different issue number: No. 132, No. 131, No. 130, and No. 129. Each thumbnail includes a list of article titles and a small image. At the bottom of the page, there is a footer with the text 'KMI 한국해양수산개발원' and 'KRI 해양과학기술연구원'.

· 국내 과학기술 정책 동향 ·

타이틀

날짜순 ▼

글번호	제목	등록일
52	<a href="#">해양</a> [KIMST] KIMST Insight 2023년 8월호 (해양오염, 해양폐기물, 녹색 연료) <input type="button" value="📄"/>	2023.08.30 <input type="button" value="&gt;"/>
51	<a href="#">해양</a> [KIMST] KIMST Insight 2023년 7월호 (데이터 및 정보공유, 해양 빅데이터, 자율 운항 선박 기술) <input type="button" value="📄"/>	2023.08.30 <input type="button" value="&gt;"/>
50	<a href="#">해양</a> [KIMST] KIMST Insight 2023년 6월호 (항만배후단지, 해조류 친환경 부력 벽돌, 해양도시, 수중도시) <input type="button" value="📄"/>	2023.08.30 <input type="button" value="&gt;"/>
49	<a href="#">해양</a> [KIMST] KIMST Insight 2023년 5월호 (수산식품클러스터, 미국 어업 현황, 생선 품질관리, 실험실 세포배양 해산물) <input type="button" value="📄"/>	2023.08.30 <input type="button" value="&gt;"/>
48	<a href="#">해양</a> [KIMST] KIMST Insight 2023년 4월호 (해상풍력, 신재생에너지 기본계획, 해양에너지, 블레이드 개발, 수중 배터리) <input type="button" value="📄"/>	2023.08.30 <input type="button" value="&gt;"/>
47	<a href="#">해양</a> [KIMST] KIMST Insight 2023년 3월호 (해양바이오산업, 해조류산업, 해양천연물, 생분해성우레탄폼, 바이오플라스틱) <input type="button" value="📄"/>	2023.08.30 <input type="button" value="&gt;"/>
46	<a href="#">해양</a> [KIMST] KIMST Insight 2023년 2월호 (극지활동진흥기본계획, 심해 채굴, 해양탐사, 해저 케이블, 해저 특수 카메라) <input type="button" value="📄"/>	2023.08.30 <input type="button" value="&gt;"/>
45	<a href="#">해양</a> [KIMST] KIMST Insight 2023년 1월호 (해양환경정책, 해양생태계정책, 생물다양성) <input type="button" value="📄"/>	2023.08.30 <input type="button" value="&gt;"/>
44	<a href="#">과학</a> [KISTEP] 일본 「통합혁신전략 2023」의 주요 내용 및 시사점 <input type="button" value="📄"/>	2023.08.09 <input type="button" value="&gt;"/>
43	<a href="#">과학</a> [KISTEP] 2023년 중국 양허의 주요 내용 및 과학기술외교 시사점 <input type="button" value="📄"/>	2023.08.09 <input type="button" value="&gt;"/>

· 남북극 통합 조회 ·

타이틀

발간일순

글번호	제목	발간일
131	<a href="#">남극</a> [ATCM] 제45차 ATCM 결의안(헬싱키 선언 포함) <input type="button" value="D"/>	2023-06 <input type="button" value="&gt;"/>
130	<a href="#">남극</a> [British Antarctic Survey] 지속가능한 지구를 위한 극지과학 : 과학전략 2023-2033 <input type="button" value="D"/>	2023-06 <input type="button" value="&gt;"/>
129	<a href="#">극지</a> [스위스] 해양 전략 (2023~2027) <input type="button" value="D"/>	2023-06 <input type="button" value="&gt;"/>
128	<a href="#">남극</a> [SCAR] SCAR 전략 계획 2023-2028 <input type="button" value="D"/>	2023-04 <input type="button" value="&gt;"/>
127	<a href="#">북극</a> [IASC] 2023-2026 국제북극과학위원회(IASC) 전략 계획 <input type="button" value="D"/>	2023-04 <input type="button" value="&gt;"/>
126	<a href="#">북극</a> [Arctic Council] 노르웨이 의장국 보고서 (2023~2025) <input type="button" value="D"/>	2023-03 <input type="button" value="&gt;"/>
125	<a href="#">북극</a> [영국] 영국의 북극 정책 <input type="button" value="D"/>	2023-02 <input type="button" value="&gt;"/>
124	<a href="#">북극</a> [미국] 2023-2024 미국 북극 연구 사업 계획 <input type="button" value="D"/>	2023-02 <input type="button" value="&gt;"/>
123	<a href="#">극지</a> [독일] 극지방 기후변화를 활용한 대규모 음향 프로젝트	2023-02 <input type="button" value="&gt;"/>
122	<a href="#">북극</a> [U-Arctic] 북극 연구 동향 2016-2022 <input type="button" value="D"/>	2023-01 <input type="button" value="&gt;"/>



## II 사업 주요 내용

### □ 기존 극지정보센터 (극지e야기) 운영·관리

- (극지e야기 운영·관리) 정책·산업·문화 등 극지 관련 정보제공을 위한 정보시스템 관리\* 및 극지e야기 콘텐츠 현행화 등 운영·관리
  - \* 해양수산부 등에서 실시하는 모의해킹, 취약점 점검 등 정보시스템 보안 관련 대응 포함
- (신규 콘텐츠 발굴) 국내·외 극지 관련 정보\* 수집 및 극지e야기를 통한 통합 정보 서비스 제공 체계 마련
  - \* (국내) 극지연구소, 한국해양수산개발원, 국립해양조사원, 국토지리정보원, (사)극지 해양미래포럼 (해외) 남극연구과학위원회, 남극데이터관리위원회 등
- (만족도 조사 및 이용 통계) 정보 서비스 개선을 위한 기초자료로 사용할 수 있도록 만족도 조사 수행 및 기간별 이용자 접속 통계 작성







### □ 사회과학 중심의 극지통합정보시스템 기반 구축

- (통합 기반 구축) 사회과학 중심의 극지정보를 통합하기 위한 정보시스템 기반\* 구축
  - \* 서버, 네트워크, 스토리지 등 하드웨어 환경 구축 + 웹, 어플리케이션, 데이터베이스 등 소프트웨어 환경 구축 + 서비스 제공을 위한 운영·관리 체계 구축
- (통합 서비스 개발) 사회과학 중심의 극지정보를 제공하는 해양수산부의 극지e야기\* 포털을 기반으로 극지연구소의 극지정책아카이브\*\*와 통합하여 정보 접근 채널 단일화 및 서비스 확대 제공
  - \* 극지e야기 URL : [www.koreapolarportal.or.kr](http://www.koreapolarportal.or.kr) (극지연구소 위탁 운영)
  - \*\* 극지정책아카이브 URL : [www.polararchive.kr](http://www.polararchive.kr)

< 사회과학 중심의 극지통합정보시스템 기반 구축 추진 단계 >



참고 1 극지와 세계 발간 표지

	
<p>극지와 세계 23-1호</p>	<p>극지와 세계 23-2호</p>
	
<p>극지와 세계 23-3호</p>	<p>극지와 세계 23-4호</p>
	
<p>극지와 세계 2023 통합본</p>	<p>극지와 세계 24-1호</p>

**참고 2**

**극지와 세계 원고 목록**

No.	발간호	제목	이름	소속
1	23-1	북극발 중위도 기상재해 예측의 중요성	김주홍	극지연구소
2	23-1	북극해 생성이후 전 지구 기후에 미친 영향을 규명하기 위한 해저심부시추	남승일	°
3	23-1	극지활동 선도국으로의 길 - 제1차 극지활동 진흥 기본계획 수립-	최영준	°
4	23-1	중앙 북극해 해양생태계 보전과 새로 세우는 북극 거버넌스 우리나라에서 시작되다	신형철	°
5	23-2	초소형위성, 극지 온난화 대응의 패러다임을 바꾸다	김현철	°
6	23-2	백만 년 된 빙하를 시추한다는 것: 심부빙하코어 연구 동향과 시사점	한영철	°
7	23-2	새롭게 떠오르는 극지과학 분야로서의 의학	이어진	대한극지의학회
8	23-3	국가환경시료은행 남극 시료 확보·저장으로 남극 환경 지킴이에 나선다	이장호	국립환경과학원
9	23-3	우주 행성 자원탐사의 시작 남극 빙하 시추	유병현	한국건설기술연구원
10	23-3	국가관할권 하계 바깥 지역 해양생물다양성(BBNJ) 협정 채택의 의미와 극지에 미치는 영향	이창열	한국해양과학기술원
11	23-4	기후변화로 병드는 남극식물	이정은	극지연구소
12	23-4	빙하기 북극 심층수 환경 복원을 통한 기후변화 이해	장광철	연세대학교
13	23-4	도전받는 남극, 변화하는 남극 거버넌스와 이슈	최영준/ 서원상	극지연구소
14	23-4	2023년 국가남극사업운영자위원회(COMNAP) 연례회의 결과	최선웅	°
15	24-1	미래 북극 해빙과 탄소중립정책의 관계	민승기	포항공과대학교
16	24-1	남극의 해빙 감소가 황제펭귄의 멸종위기를 재촉한다	김정훈	극지연구소
17	24-1	기후변화감시예측법 등의 제정-개정과 시사점	현대호	한국법제연구원

참고 1 2023년 북극협력주간 북극과학협력세미나 개최 결과

2023년 북극협력주간 북극과학협력세미나 개최 결과

(정책개발실, 국제협력실/2023.12.14.)

□ 행사 개요

- (일시/장소) '23.12.11(월), 14:00-16:00 / 부산항 국제컨벤션센터 및 온라인
  - 2023 북극협력주간 지식의 날(2일차) 행사 일환으로 진행
  - \*\* 국내외 북극관련 정부·교육·연구기관 관련자 80여명 참석
- (주제) 중장기 북극연구 우선순위 도출의 중요성 : 한국 북극연구에 있어 ICARP IV와 IPY의 의미와 미래 전망
- (공동주관) 극지연구소, 주한노르웨이대사관, 주한덴마크대사관·이노베이션센터
- (사회자) Anu Fredrikson 북극 프론티어(Arctic Frontiers) 사무총장
- 프로그램

시간	구분	주요 내용
14:00-14:10	개회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개회 및 참석자 소개</li> <li>- (진행자) Anu Fredrikson 북극프론티어(Arctic Frontiers) 사무총장</li> <li>• 개회사</li> <li>- 강성호 극지연구소장</li> <li>- Anne Kari Hansen Ovind 주한노르웨이대사</li> <li>- Svend Olling 주한덴마크 대사</li> <li>• 사진촬영</li> </ul>
14:10-14:40	주제발표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세션 1. ICARP IV와 10년 주기 국제 북극연구 계획 수립 과정</li> <li>- Henry Burgees 국제북극과학위원회(IASC) 의장</li> <li>- Dalee Sambo Dorough 미국 알래스카대 영커리지 캠퍼스 교수, 전 이누이트북극이사회(ICC) 회장 (온라인)</li> </ul>
14:40-15:10	주제발표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세션 2. IPY와 극지를 이해하기 위한 공동 노력의 발자취</li> <li>- David Hik 캐나다 북극지식청(POLAR) 수석과학자 및 프로그램 총괄책임자</li> <li>- 김여동 남극연구과학위원회(SCAR) 의장 &amp; Henry Burgees 국제북극과학위원회(IASC) 의장 공동 발표</li> </ul>
15:10-15:40	토론	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세션 3. 한국 북극연구가 직면할 기회와 향후 전망</li> <li>- (좌장) Anu Fredrikson 북극프론티어(Arctic Frontiers) 사무총장</li> <li>- (패널) Jacob Isbosethsen 주한덴마크대사관 그린란드 대표부 대표, 모든 발표자</li> </ul>
15:40-16:00		폐회 및 휴식



## □ 주제발표 내용(요약)

### <주제발표 1. ICARP IV와 10년 주기 국제 북극연구 계획 수립 과정>

#### ○ Henry Burgess 국제북극과학위원회(IASC) 의장 발표

- Henry Burgess IASC 의장이 IASC에 대해 소개함. IASC의 주요 활동은 5개의 워킹 그룹을 통해 진행되며, 극지연구소를 포함해 한국 연구기관의 다수 극지과학자들도 활발하게 참여하고 있음. IASC는 2023년도에 제4회차가 되는 State of Arctic Science 보고서를 발간하여 북극의 현재 뿐만 아니라 북극과학의 현재를 조망하고자 노력하였음. 동 보고서는 워킹그룹 활동을 통해 취합된 북극과학의 트렌드, 연구 우선순위, 연구 공백, 데이터 등의 항목을 포함하고 있음.
- 상기 워킹그룹의 활동은 북극 연구의 우선순위를 선정하기 위한 ICARP 회의의 기틀이 됨. 최초의 ICARP 회의는 1995년에 개최되어 지난 3회에 걸쳐 10년 단위 북극 연구우선순위를 도출하였음. 금번 4회차를 위해 현재 ICARP IV의 기획 단계에 있으며, 다양한 북극 관계자의 의견을 담은 최종보고서를 2026년에 발간하는 것이 목표임. ICARP IV 프로젝트는 향후 10년을 바라보며 긴급히 착수해야 할 북극연구 주제, 관련 정보 공백을 확인하고, 추후 원활한 국제협력을 바탕으로 해결해야 할 당면 과제를 도출하여 국제 북극과학 수행이 보다 효율적으로 이루어지도록 하는 것에 그 목적이 있음.
- ICARP 준비 과정에서 가장 강조하고 싶은 부분은 북극 관련 모든 공동체의 참여 (community engagement)가 필수적이라는 것임. ICARP는 IASC의 주도로 진행되는 일반적인 활동이 아니라 북극 연구자, 사업자, 원주민, 민간 분야 등 북극의 다양한 이해관계자(stakeholder)의 의견을 종합하는 참여 기반의 프로젝트임. 북극 활동을 수행하는 국가나 기관이 자체적으로 소속 공동체의 의견 수렴 과정을 기획하여 일관된 의견을 모아 IASC에 전달할 수 있고, 한편으로는 북극 관계자와 연구자 개인이 온라인 설문 등을 통해 각자의 의견을 개진할 수도 있음. 이러한 목소리들이 많이 모일수록 모두를 위한 북극 연구가 수행될 수 있음.
- 향후 2024-2025년 기간 연구 우선순위를 설정을 전담할 7개의 연구 우선순위 팀 (research priority teams)을 운영할 예정임. 주제별로 1) 전 세계에서 북극의 역할 2) 미래 기후 역학과 생태계 반응 관측, 계구성 및 예측 3) 북극환경 및 사회의 취약성과 탄력성에 대한 이해를 바탕으로 한 지속가능한 발전 지원 4) 과학 협력 및 외교 5) 공동생산 및 원주민 6) 교육, 네트워킹, 자원활동, 커뮤니케이션, 역량 강화를 통한 현재 및 미래세대 준비 7) 기술, 인프라, 물류 및 서비스가 될 것임. 각 팀의 장들은 해당 주제에 대한 연구 우선순위를 팀원들 간 논의를 통해 최대한 투명하고 공정하게 결정할 예정이며, 이 팀들의 첫 회의는 2024년 ASSW에서 개최될 것임. 현재까지 190여명의 북극 관계자가 해당 활동에 추천되었음.
- ICARP는 남북극이 함께 하는 거대 프로젝트인 국제 극지의 해(IPY)와 협력할 준비를 하고 있으며, 최근 IPY 컨셉트 노트\*가 마련되었음.

\* <https://iasc.info/cooperations/international-polar-year-2032-33>

○ Dalee Sambo Dorough 미국 알래스카대 앵커리지 캠퍼스 교수,  
전 이누이트환북극이사회(ICC) 회장 발표(온라인)

- Dalee Sambo Dorough 전임 ICC 회장은 원주민, 특히 이누이트족이 ICARP를 어떤 시각으로 바라보고 있는지에 대해 온라인으로 발표함. 원주민을 빙권의 민족이라고 일컬을 수 있을 정도로 북극권은 원주민 고유의 지역이며 북극과학연구는 원주민의 자기 결정권(right of self-determination), 참여할 수 있는 권리(right to participate)와 맞닿아 있음. 따라서 원주민의 북극과학연구 참여는 필수적이며, 또한 이누이트족으로서 북극권 내 영토, 자원에 대한 권리도 가지고 있다고 말할 수 있음.
- 이누이트족은 타 북극 원주민들과 함께 ICARP에 지속적으로 참여해왔으며, 이누이트환북극이사회(ICC)는 1977년 창립 시기부터 ICARP 참여를 중요하게 여겨왔음. 따라서 원주민 출신 연구자와 개인 및 단체 등을 ICARP의 북극 연구 우선순위 팀에 적극적으로 추천하고 있으며, 현재 ICARP IV 북극 연구 우선순위 팀에도 상당수의 원주민이 포함되어 있음.
- 원주민이 ICARP에 기대하는 바는 우리가 갖고 있는 전통 지식의 중요성을 인정하고 이를 활용하는 기회를 제공해주는 것이며, 이를 위해 원주민과 북극연구진 간 협력이 확대되어야 한다고 생각함. 원주민은 북극 전반과 북극 해빙, 빙권에 대한 탁월한 지식을 가지고 있으며, ICARP와 같은 중장기 계획 수립에 원주민이 적극 참여하여 북극 자연, 영토, 원주민에 대한 지식을 포함시킬 필요 있음. 앞서 연사들이 언급한 기후변화 원인 규명, 북극 연안과 해양 생태계 보존을 위해 이루어지는 국제 연구활동에 원주민의 지식을 접목하려는 노력이 필요함.
- 한국도 북극과 관련된 모든 활동, 행사 등에서 원주민의 참여를 필수적으로 고려해야 할 필요성이 있음. 현재 진행되고 있는 유엔기후변화협약 제28차 당사국총회 (UNFCCC COP28)에서도 원주민 참여와 원주민 인권 보장의 중요성에 대한 보편적인 인정을 받기 어려웠음. 이러한 상황에서 한국과 북극 연안국의 해당 이슈에 대한 지지가 필요한 실정임. 이러한 연대를 통해 협력의 기회도 더욱 확대될 수 있고, 이 협력을 통한 공동의 지식 창출 행위는 결국 정책입안자의 결정에도 영향을 미칠 것이며 미래에 긍정적인 변화를 이끌어 낼 것임. 예를 들어 원주민을 위한 의료 서비스 공급에 대한 변화를 촉진하는 프로젝트는 다양한 공동체와의 협의를 바탕으로 한 지속 노력이 제도적인 기반을 구축한 사례라 할 수 있음.
- 의부와 원주민 간 협력이 활성화되어 원주민 지식 전파와 정치적 참여 기회가 늘어나길 기대하며, 전지구적 북극활동 계획 수립 과정인 ICARP와 IPY를 포함한 모든 연구 우선순위 설정 과정에서도 원주민의 참여가 더욱 중요해지길 바램.



## <주제발표 2. IPY와 극지를 이해하기 위한 공동 노력의 발자취>

### ○ David Hik 캐나다 북극지식청(POLAR) 수석과학자 및 프로그램 총괄책임자 발표

- David Hik POLAR 수석과학자 및 프로그램 총괄책임자는 국제 극지의 해(IPY) 역사적 맥락과 그 영향에 대해 소개함. 제1차 IPY(1882-1883)는 오스트리아의 Carl Weyprecht 박사를 포함한 여러 과학자들이 각기 다른 데이터 활용 및 연구 방법론으로 인한 혼란을 해소하고 국제적으로 통합된 극지연구를 수행하기 위해 국제 극지의 해(International Polar Year)를 주창하고 국제적인 연구협력 가능성과 중요성에 대해 의견을 모음. 해당 회기에 총 11개의 국가가 과학연구에 기반을 두고 13회의 극지 탐사를 수행함.
- 2차 IPY(1932-1933)는 라디오 주파수를 활용한 오로라 및 고층대기 연구와 기상 예보 등 자연과학에 집중한 프로젝트였으며, 대공황 시기임에도 불구하고 40개의 국가가 참여함. 3차 IPY(1957-1958)에는 67개의 국가가 참여하여 남북극에서 연구를 진행하였으며, 이를 통해 남극조약 체결, SCAR 출범 등 향후 10년 간 극지연구를 원활하게 수행할 수 있게 해줄 환경 기반이 마련되었음. 특히 후속 세대 양성을 위해 신진과학자와 대중의 참여를 이끌어내기 위한 노력이 눈에 띄었음.
- 4차 IPY(2007-2008)는 극지연구가 오랜 기간 동안 수행되었음에도 불구하고 여전히 극지 지식에 상당한 공백이 존재한다는 판단 하에, 이를 국제협력을 통해 해소하고자 하는 극지과학자들의 주도로 추진됨. 1990년대 초반부터 약 20년에 걸쳐 독특하고 집약적인 공동연구와 관측활동이 진행되었으며, 해당 극지의 해 기간에 극지 사회과학에 대한 논의가 시작되었음. 북극이사회, SCAR, IASC, IASSA, UArctic등의 다수의 국제기구 및 협의체의 참여와 지지를 기반으로 6가지의 주제로 228개의 공동 프로젝트가 진행되었고, 데이터 관리와 대중 관여 방안 등을 다루는 극지과학 외 다양한 분야의 프로젝트도 다수 포함되었으며, 해당 회기에는 원주민이 IPY 리더십에 참여하였음.
- 이제까지 IPY에 지역사회와 원주민의 적극적인 참여가 있었지만, 차기 IPY는 더 많은 구성원의 관심과 관여를 필요로 하고 있음. 지식의 공동생산과 계획의 공동설계 등 전 과정에 모든 사람이 함께 해야한다고 믿고 있으며, 특히 북극 관련 고유의 지식을 보유하고 있는 원주민의 선도적인 역할을 기대하고 있음. 또한, 5차 IPY에서도 이제까지 그래왔듯 극지연구 협력의 리더십을 가지고 있는 SCAR와 IASC의 유기적인 협력이 해당 회기 성공에 열쇠가 될 것이라고 생각함. 이러한 협력 과정이 우리가 궁극적으로 나아가야 할 방향성을 제시해줄 것이며, 이와 더불어 북극에 있는 차세대 인재들에게 차기 IPY를 이끌어 나갈 기회를 제공할 수 있도록 노력해야함. 마지막으로, IPY가 수립되는 시점 이후에도 항상 극지의 변화에 대해 귀기울여주기 바람.

## ○ 김예동 남극연구과학위원회(SCAR) 의장 발표

- 김예동 SCAR 의장은 남극연구에 있어 IPY의 중요성과 5차 IPY에 대해 발표함. IPY를 통해 북극과학연구가 처음 시작됐기 때문에 북극연구에 있어 IPY는 큰 의미를 가짐. 앞에서 Hik 박사가 소개했듯 3차 IPY 과정에서 SCAR가 출범하여 IPY는 남극연구협력 역사에도 큰 획을 그었음.
- 모두 알다시피 최근 전지구에 걸쳐 발생하는 이상기후 현상이 인류가 당면한 과제가 되었고, 이는 전세계 사람들에게 현실로 다가오고 있음. SCAR도 이에 대응하여 2023-2028 SCAR 전략계획, 남극 기후변화와 환경(Antarctic Climate Change and Environment) 보고서 등을 통해 남극에서 기후변화가 얼마나 빠른 속도로 진행되고 있는지 알린 바 있음.
- 남극의 현 상황에 대해 이야기하면, 물리과학적 측면에서는 1) 역대 최소면적의 해빙 2) 극한기후현상, 3) 대기의 강 현상, 4) 남극 용융수가 지구해양의 역전순환현상을 야기하는 문제를 겪고 있으며, 생명과학적 측면에서는 1) 어류 개체수의 변화, 2) 남극 황제펭귄 이동범위의 변화, 3) 작은 비토착종이 남극 토양에 끼치는 영향, 4) 남극 천새의 조류독감, 5) 온난화에 대한 호수 생물군의 높은 민감성 등을 경험하고 있음. 즉, 남극은 우리로부터 멀리 떨어진 공간이 아니라 현재 우리가 직면한 치명적이고 급격한 기후변화를 목격하는 장소임을 인식해야 함.
- 앞서 설명한 심각한 기후변화 현상 때문에 4차 IPY 이후 25년 만에 5차 IPY를 추진하게 되었으며, 국제극지계는 이 문제를 해결하기 위해 국제협력을 기반으로 한 연구를 지금 바로 행동으로 옮겨야한다고 공감했음. 현재 SCAR와 IASC 간 협력을 통해 5차 IPY를 준비하고 있음.
- 한국은 4차 IPY 당시 극지 프로그램 수행 초기 단계에 있어 해당 프로젝트에 제한적으로 참여하였으나, 그 이후 아라온호 건조, 장비고 기지 건설 등을 통해 극지연구에 눈에 띄는 성과를 이뤄냈고, 향후 차세대 쇄빙선 건조, 내륙기지 건설 등이 계획되어 있어 전지구적 프로젝트인 IPY 참여를 확대할 수 있는 역량을 발전시켜가고 있음. 한국이 IPY 추진 과정에서 적극적인 국제적 파트너가 된다면 한국의 극지 프로그램에도 시너지 효과를 기대할 수 있을 것임.
- IPY는 그간 극지연구 분야에 주목할 만한 이정표를 세우고 뛰어난 결과물을 산출해왔음. 이 프로젝트를 통해 한국을 포함한 많은 국가가 극지와 더 나아가 지구를 보호하는 데 연대할 수 있다고 생각하며, 이러한 협력은 지구의 지속가능성을 유지하기 위해 필수적임을 강조하고 싶음.

## <토론: 한국 북극연구가 직면할 기회와 향후 전망>

### ○ 국제북극과학 협력이 기후변화 대응에 있어 어떤 이점이 있는지?

- (Henry Burgess) IASC는 극지연구자 간 공동연구와 국가간 협력을 활성화하고자

노력하고 있음. 실제로 기후변화 연구를 목적으로 한 MOSAiC 프로젝트와 같은 대형연구 과제가 큰 성공을 거둔 것은 이러한 협력을 기반으로 이뤄졌기 때문이라고 생각함. 각 국가가 남북극 연구의 분야별로 가지고 있는 강점이 다르므로 상호 협력을 통해 서로의 부족한 점을 채워줄 수 있으며, 현재 EU HORIZON와 같은 극지 연구예산 배분 주체들도 각 국가의 인프라나 자원을 공동 활용함으로써 얻을 수 있는 이점을 깨닫기 시작하여 국가간 공동연구 과제에 적극적으로 예산을 지원하고 있음.

- (David Hik) 극지연구 국가 간 인프라, 인력, 네트워크, 정보 공유를 통해 극지연구와 관측이 원활하게 이뤄지고 있음. 북극권 국가는 비북극권 국가에 비해 또 다른 책임이 주어진다고 생각하며, 여러 협력기회를 창출하여 결국 가치로 이어지게 하는데 더 많은 역할을 해야함. 극지연구에 있어 국제협력이 중요한 이유 중 하나는 연구수행에 많은 비용이 든다는 것이며, 우리가 하고 있는 극지 연구 활동과 극지 지식의 공유를 통해 각 국가 정부와 예산 배분 주체를 효과적으로 설득하여 궁극적으로 투자로 이어질 수 있도록 노력하는 과정이 수반되어야 함.
- (김예동) 극지연구는 많은 비용이 드는 활동이며, 북극권은 8개 북극권 국가의 영토로 이뤄져 있고 각 국의 기지가 주변 지역 연구를 담당할 수 있지만, 남극의 경우 대륙 크기가 호주 면적의 2배 크기임을 감안할 때 남극연구를 효율적으로 수행하기 위해서는 국제협력이 매우 중요함. 또한, 기후변화 현상이 남북극에서 각각 또는 동시에 관측되고 있는데, 이 현상의 원인을 규명하기 위해 IASC와 SCAR가 연대하여 IPY 2032-2033을 기획하고 시급성 있는 연구과제를 식별하고 있으며, 두 기관의 협력은 이상기후 현안 해결에 큰 도움이 될 것이라 생각함.
- (Jacob Isbosethsen) 우리가 겪고 있는 기후변화는 결국 지구 곳곳에 영향을 미치며, 이 현안 해결을 위해서 국제협력이 중요하다는 점에 매우 공감함. 그린란드의 경우 기후변화를 매우 직접적으로 느끼고 있음. 그린란드는 지난 수년간 이상기후로 인해 발생하는 현상에 잘 적응하고 있고, 앞으로도 적응하게 될 것이지만 이 문제 해결을 위해 정부의 투자가 확대되기를 희망하고 있음. 현재 우리나라는 약 56,000명 밖에 되지 않는 인구 규모로 심각해져가는 기후위기를 어떻게 대응할 것인지 고민하고 있으며, 외부 인력과의 네트워킹과 협력을 위한 노력이 필요할 때임을 깨닫고 있음.

○ 어떻게 다양한 공동체를 북극활동에 관여하게 할 수 있는가?

- (Henry Burgess) 북극협력주간과 같은 행사를 통해 계속 상호 소통하고 ICARP와 IPY와 같은 프로젝트에도 보다 많은 사람의 목소리를 담을 수 있도록 노력해야 함. 우리가 각 국가의 연구자, 정책입안자, 대중 등에게 다가가야 하며, Dalee



Sambo Dorough 교수가 언급했듯, 이 모든 협력이 가시적인 결과로 도출될 수 있도록 해야함.

- (David Hik) 한 프로젝트의 시작 시점부터 모든 구성원이 참여할 수 있도록 해야함. 원주민 참여를 예를 들자면, 캐나다는 2018년 이누이트족과의 협력 방안에 대한 가이드를 발간한 바 있으며, 이 책자는 연구자가 원주민과 어떻게 협력할 수 있는지에 대한 정보를 제공하고 있음. 모든 사람들이 상대방과 협력하고자 하는 의지를 가지고 있지만 실질적으로 어떻게 이행할지에 대한 많은 고민을 하고 있다고 생각함. 결국 우리 모두는 다 같이 배우는 과정에 있으며, ICARP, IPY의 기획 과정 속에서 이러한 협력 활성화 노력이 반영되기를 희망함.
- (김예동) 남극과는 달리 북극에는 원주민이 여전히 살고 있고, 북극활동에 있어 그들의 역할이 매우 중요하다고 알고 있음. 극지연구자를 포함한 타 구성원이 이제까지 축적된 원주민 고유의 지식을 존중하고 그들과 함께 발맞춰 나가야 한다고 생각함.

#### ○ 어떻게 한국이 국제 극지연구 활동에 보다 더 기여할 수 있는가?

- (Jacob Isbosethsen) 그린란드는 한국과의 협력 확대를 위한 준비가 되어있음. 현재 연구재단, 한국해양과학기술원(KMI) 등의 한국 연구기관과 협력을 지속하고 있으며, 한국의 그린란드 과학 주간(Greenland Science Week) 등의 행사 참여가 두 국가 간 협력을 활성화할 수 있는 좋은 기회가 될 것임.
- (김예동) 한국은 차세대 쇄빙연구선 건조, 남극 내륙기지 건설 등을 통해 2030년경에는 극지인프라를 더욱 확충할 예정이며, IPY 2032-2033에 이전 프로젝트보다 더욱 적극적으로 참여할 수 있을 것임. 조만간 한국이 국제협력 프로젝트를 주도하는 역할을 할 수 있을 것이라고 기대함.
- (David Hik) 한국의 극지연구 프로그램은 국제협력을 효과적으로 이끌어낼 수 있는 요소를 포함하고 있는 좋은 모델이라고 생각함. 향후 한국과 캐나다 간 협력이 더욱 확대되길 희망함.
- (Henry Burgess) 앞서 언급된 동료들의 의견에 공감하며, 다양한 이해관계자가 대면할 수 있는 북극프론티어, ASSW 등에 한국의 극지연구진과 정책입안자들의 참여가 활성화되기를 기대함.

□ 행사 사진



세미나 개최



주한노르웨이대사 환영사



행사 사회



공동주최기관 연사·토론자 단체사진



주제 발표



종합토론

참고 1 극지연구소 SNS 대국민 이벤트 당첨 문구 분류(102건)

주제	문구
1	극지연구소는 [지구촌의 지속가능한 발전을 위한 실마리가 있는 곳] 이다.
	지구의 비밀을 밝히고 미래를 대비하는 곳
	극지연구소는 인류가 직면한 지구의 위기를 해결할 수 있는 열쇠가 있는 곳이다.
	지구의 가장 핵심적인 활동을 연구하는 지구의 선발대
	인류의 미래를 바꿔나가고 더 나아가 지구를 구할 수 있는 최대 난제를 풀어내갈 수 있는 키
	극지연구소는 인류의 미래의 지구 환경의 지속 가능성을 위한 중요한 열쇠를 쥐고 있는 곳이다
	과거와 현재, 인류와 동물, 기후변화의 시작과 끝을 이어주는 미래지구를 위한 "연결고리"
	인류의 과거가 장든, 미래의 열쇠인 극지의 비밀을 밝히는 개척지
	무궁무진한 발전 가능성이 잠재된 영역을 수면위로 끌어올리는 곳
	극지연구소는 인류와 자원을 보호하며, 지구의 미래를 책임지는 것이다.
	지구의 역사를 찾아 인류의 역사로 만드는 곳
	역사생장고.. 지구의 과거를 연구해서 지구환경이 더 나빠지지 않게 보존해줄 토대.
	지구의 종착지에서 인류의 과거 너머의 비밀을 풀어내는 곳
	극지연구소는 우리에게 꼭 필요한 세상의 탐험경 이다
	기후 변화에 대한 연구를 바탕으로 인류가 어떻게 대처해야 하는지 해결책 제시한다.
	극지연구소는 지구의 역사서이다. 지구의 과거, 현재, 미래를 알기 위한 필수적인 역할 담당
	기후위기로부터 극지를 보호하여 지구를 수호하는 지구특공대
	녹는 빙하를 피해 도망치는 인류와 마주보고, 반대방향으로 달려가는 존재
	지구의 과거, 현재, 미래를 밝히는 열쇠
	극지연구소는 최전선에서 기후변화를 가장먼저 알 수 있는 안테나이다
차기운 미지에서 우리의 미래를 찾는 곳	
기후위기 시대의 동대이다. 각종 이상기후 등에 대한 환경 변화의 영향을 예측, 대응하는 곳	
지구의 심장 박동을 엿보는 탐험가 지식은넘어인류의미래를위한중요한어정물탐험하죠	
극지연구소는 인류가 아직 발견하지 못 한 지구의 또 다른 영역을 찾아가는 미지탐험대이다	
극지연구소는 미래 인류의 나아갈 곳을 개척하는 곳이다	
극지연구소는 과거의 기록을 연구하고 분석하여 미래를 만들어 가는 곳이다.	
극지연구소는 세상의 기원과 미션을 찾아내는 진리의 발원지이다.	
극지연구소는 과거를 통해 미래를 연구하는 곳이다.	
극지연구소는 '극한의 환경에서 지구의 과거와 미래를 밝히는 열쇠를 찾는 곳'이다.	
극지연구소는 TOP중에서도 인류의 한계를 넘어선 자들이 도전하는 영역이다.	
극지연구소는 과거의 기억을 찾고 앞으로 다가올 미래를 대비하는 곳이다.	
극지연구소는 극한의 환경에서 일상의 해답을 찾는 곳이다.	
극지연구소는 일반환경에서 알수 없는 극저온의 환경속에서 새로운 해답을 찾아가는 기관이다.	
극지연구소는 영하의 환경에서 영광을 찾는 곳이다.	
무한대의 미지를 연구하는 끊임없는 미래의 핵심 기관이다	
2	미래를 예측하고 대비하기 위한 과학자들의 연구
	인간 한계에 도전하는 모험가들의 용기가 빛나는 곳
	극지의 과거와 현재에서 미상 신호를 읽고, 미래를 예측하고 대비하기 위해 연구하는 곳이다
	극지연구소는 [지구와의 소통]이다. :과거와현재에서미상신호를읽고미래예측대비
	지구가 기록한 다이머리를 여는 열쇠
	기후변화에 대응하고 극지를 활용한 미래 가치 창출, 극지 연구를 주도하는 연구 기관
	극지연구소는 인간이 풀어나가야 할 극지방에 대한 과제를 수행하는 기관이다.
	극지연구소는 '지구의 기록일지'이다.
	극지를 정말 사랑한 나머지, 극한환경에 얼어붙은 흔적 한 톨까지 찾아다니는 엘리트 사생집단
	극지연구소는 마치 건물 사이에 피어난 장미이대 힘든환경속에서장미같은연구를만들어내니까
	극지연구소는 탄생부터 죽음까지 생애 모든 것을 경험할 수 있는 전세계 단 하나의 공간이다.
	극한 상황을 직접 겪으며 살아갈 방법과 힘을 찾아내는, 온몸으로 부딪치는 연구소이다.
순백의 인디애나존스/ 인류에 닥칠 기후변화에 선제적 대응과 미래가치창출위해 극지 연구 주도	



	<p>극지연구소는 거대한 청정환경공간에서 지구의 신비를 밝혀주는 곳이다. 과거를 돌아보며 현재를 탐험하고 미래를 꿈꾸는 곳</p>
3	<p>잘 알려지지 않은 극지역의 다양한 모습들과 우리들의 궁금증들을 이어주는 연결고리이다!! 기후위기에 대응하기 위한 기후변화 연구에 꼭 필요한 기관 슈퍼히어로 기지다. 지구온난화를 감시하고 대응하여 사람들을 지켜는 연구를 하는 곳 이니까요 극지연구소는 극지 환경 및 동식물과 오래 공존을 위해 노력하는 진정한 극지프렌즈이다 극지연구소는 극도로 힘든 미지의 땅을 지극히 필요한 기회의 땅으로 만들어가는 체인저이다. 극지연구소는 뜨거운 열정으로 차가운 미지의 땅을 연구하는 곳이다. 극지연구소는 인류가 풀지 못하는 수수께끼로 가득한 극지역의 실�크로드를 개척하는 곳이다. 극지연구소는 미래생명의 씨앗을 지키고 키워나가는 인류의 유산이다 극지연구소는 미래의 영토인 북극과 남극의 주도권을 쥐기위한 대한민국의 미래전략이다. 극지연구소는 지구의 방파제라 생각합니다. 지구온난화의 심각성과 대응법을 알려주세요! 기후변화에 맞서는 냉정과 열정사이 (가장 추운곳에서 가장 뜨거운 연구 열정) 극지연구소는 [지하의 꼭대기와 지상의 종점을 연결시켜주는 징검다리]이다 미래의 발전이대 극지에서 발견할 수 있는 과학적 산물이 많을 것 같아요 남극과 북극에서 일어나는 변화를 연구하고 미래를 대비하는 바람직한 곳이자 미래의 희망이다. 극지연구소는 기후변화 해결의 실마리를 찾아 지속 가능한 미래를 만드는 곳이다. 지구의 극단에서 가장 빠르게 생태와 기후를 연구하며 앞으로의 변화까지 예측하는 지구방위대! 보이지 않는 곳에서 기후위기에 대비하는 숨은 영웅 기후위기에 대비하는 지구방위대이다 극지연구소는 가장 추운 곳에서 가장 뜨거운 열정을 지닌 지구지킴이들의 홈그라운드이다. 지구와 공존을 위해 답을 찾는곳 극지연구소는 마중물이다. 극지연구소의 역량이 극지연구의 미래를 더욱 책임질테니까요! 극지연구소는 극지역의 다양한 분야의 연구를 하며 지구의 건강한 미래를 위해 노력하는 곳이다 지구의 역사가 잠들어 있는 극지의 땅을 연구하는 지구고고학자 극지연구소는 극지역의 생태계와 기후변화에 대한 심층적인 연구를 수행하는 선도적인 곳이다. 극지연구소는 무한의 자원과 생태계의 신비가 가득한 인류의 미래이다. 극지연구소는 지구를 지키기위해 환경을연구하는 곳이다. 극지연구소는 기후위기를 극복하기 위한 지도이다. 극지에 대한 비밀을 알려주고 소개하는 유일무이한 곳임과 동시에 극지를 지켜내는 파수꾼이다. 기후변화계의 미어캣 극지연구소는 극지역의 생태계를 연구하여 인간과 자연의 공존을 모색하는 곳이다. 보이지 않는 마스크/ 도전을 마다하지 않고 기후 변화에 대응하는 기관 기후위기와 변화에 앞서 다양한 연구를 통해 기후위기에 대응하는 곳 환경 변화와 생태계의 영향을 연구하여 지구 환경과 생태계의 변화에 대한 통찰을 얻는 곳이다 극지에서의 환경보호 및 지속가능한 연구활동 촉진 기후변화에 대비하고 미래가치를 창출하는 이노베이션 극지연구소는 새하얗게 얼어붙은 대지에서도 대한민국의 미래를 준비하는 곳이다. 4 지구 생태계의 지속가능성을 준비하고 대비하는 나침반 (극)한의 환경속에서도 (지)구를 지키는 허브기지 인류에게 닥칠기후에 선제적대응하는곳 끝사랑이다. 북쪽 끝 남쪽 끝에서 지구를 사랑하고 환경을 생각하는 연구소라서 지구 환경을 지켜보는 CCTV 같은곳 앞장서서 적진 깊숙히 들어가 기후 변화를 연구하고 감지하는 지구공정통제사 대한민국 국력과 기술 키우고, 경제영토를 넓히는 교두보 역할 극지연구소는 미지 세계의 과거를 탐험하여 인류에게 슬기로운 미래를 선물해 줄 연구소다. 극지연구소는 북두칠성이다! 미래가치를 위한 연구와 변화의 길로 안내해주니까요 극지연구소는 지구 환경 및 생태계를 보호하고 지구의 변화를 연구하는 곳 이다. 극지연구소는 치약이다. 어렸을 때는 왜 필요인지 알지 못하지만 나이가 들수록 중요하니까 극지연구소는 기후유비무환이다. 남극과 북극을 통해 기후가 어떻게 변화하는지 미리 알수있어요 극지연구소는 우리가 잘몰랐던 지구상 마지막 천해자연을 상세히 알려주는 지도이다 극지의 독특한 생태계를 이해하고, 이를 통해 지구 생태계의 다양성을 알리는 곳이다.</p>

## 참고 2 극지(연) 시그니처 미션 관련 소내 공청회(안)

### 극지(연) 시그니처 미션(안) 검토회의 개최계획(안)

< '24. 4. 9.(화), 정책개발실 >

#### □ 회의 개요

- (목적) 시그니처 미션 문구(안)에 대한 검토 및 확정
  - 국민이 생각하는 극지(연)에 대한 인식, 역할과 기관이 추구하는 정체성(기관의 R&R, 사명과 역할 등을 극지(연) 시그니처 미션 문구(안) 도출
- (일시) 2024.4.11.(목), 14:00~15:30
- (장소) 온라인회의(ZOOM 화상 미팅)

#### □ 추진 배경

- 출연(연)의 성과 체감도와 국민 인지도 제고를 위해 급변하는 연구 환경과 사회현안을 반영하며 연구소 고유 역할을 내포한 시그니처 미션 마련 필요
  - \* 해양수산부와 KIOST-KOPRI-KRISO간 관계자 회의(2024.01.31)

##### ※ 시그니처 미션(Signature Mission)

- 출연(연) 기관의 가치와 정체성 그리고 연구역량 등 대체 불가능한 기관 고유의 역할을 보여줄 수 있는 대표 임무
- 국민들의 가슴을 뛰게 하고 호기심을 자극하는 비전을 제시함으로써, 국민 인지도 제고 및 기관의 미래 방향 제시

- 국민이 생각하는 극지(연)에 대한 인식, 역할과 기관이 추구하는 정체성(기관의 R&R, 사명과 역할 등을 아우르는 비전 도출 위한 조사\* 시행
  - \* 대국민 아이디어 발굴 이벤트('24.2.26~3.4) 결과 1,769건의 자료 취합
- 결과 분석을 통해 4가지 주제 분류 후 R&R, 사명 등 기관의 정체성 반영하여 극지(연) 시그니처 미션 문구(안) 도출

##### ※ 극지(연)에 대한 인식과 기대역할에 대해 4가지 주제 분류

1. 기후변화, 위기를 해결하고 미래를 대비하는 개척자
2. 극지에 대한 연구, 도전, 탐구를 계속하는 모험가
3. 자연과 공존, 생태계 보호, 영토 보호
4. 지속가능한 미래 준비, 미래 전략(자원, 가치 창출)

## □ 시그니처 미션 문구(안) 및 관련 연구사업

- (1안) 극지연구소, 극한의 환경을 미래의 기회로 만드는 게임 체인저
  - 위기를 기회로 만드는 게임체인저의 이미지에 기반 하여 기후위기로 야기되는 환경 변화에 대한 감시와 함께 극한의 환경을 미래의 기회로 만드는 실용화 연구 중심으로 구성
- (2안) 지구의 끝에서 대한민국의 위기를 해결하고 미래를 준비하는 개척자
  - 미래로 나아가는 개척자의 이미지에 기반 인프라, 신기술 등 미답지 개척 내용과 실용화 관련 연구 내용을 중심으로 기후위기로 야기되는 사회 문제 해결 연구로 구성
- (3안) 우리의 소중한 일상을 지키고, 변화를 준비하는 수호자
  - 현재의 일상을 보호하고자 하는 수호자의 이미지에 기반하여 기후위기의 감시/규명에 초점을 맞추고 사회문제 해결, 극지연구 신성장 동력을 고루 포괄하는 연구로 구성



## □ 향후 추진 계획





**붙임 1** 시그니처 미션 문구(안) 및 관련 연구사업

(1안) 극한의 환경을 미래의 기회로 만드는 게임 체인저      (2안) 지구의 끝에서 대한민국의 위기를 해결하고 미래를 준비하는 개척자      (3안) 우리의 소중한 일상을 지키고, 변화를 준비하는 수호자

대과제	중과제	소과제	1안	2안	3안	
新기후체제 대응을 위한 극지환경 관측과 기후변화 원인 규명	◦ 기후변화에 의한 극지환경변화 감시와 원인 규명	◦ 남극권 맨틀활동과 지체구조 진화 연구				
		◦ 과거 온난기의 서남극 빙상 후퇴 및 해양 순환 변화 연구			○	
		◦ 국제심부빙하시추 네트워크를 활용한 대기-빙상 상호작용의 자연적·인위적 특성 규명				○
		◦ 오로라 발생과 극지 고층대기 교란 및 기후 변동성과의 상관관계 규명				
		◦ 서남극해 온난화에 따른 탄소흡수력 변동 및 생태계 반응 연구	○	△	○	
		◦ 온난화로 인한 극지 서식환경 변화와 생물 적응진화 연구	○	△	○	
		◦ 환경변화에 따른 남극 육상생물의 생리생태 반응 규명	○	△		
		◦ 북극해 해저지질 조사 및 해저환경 변화 연구 (해수부)	○		○	
		◦ 북극해 온난화-해양생태계 변화 감시 및 미래전망 연구 (해수부)	○	△	○	
		◦ 로스해 해양보호구역의 보존조치 이행에 따른 생태계 변화 연구 (해수부)		△		
	◦ 극지환경변화에 따른 영향 연구와 사회문제 해결	◦ 남극 기후 환경 변화 이해와 전지구 영향 평가	○	○	○	
		◦ 북극 해양-해빙 변화에 기인한 북극과 한반도의 재해기상 현황 모델링 시스템의 개발과 활용	○	○	○	
		◦ 북극 빙권변화 정량 분석을 위한 원격탐사 연구	△	○		
		◦ 북극권 육상-대기-연안 환경 변화 대응 및 활용기술 개발 (과기부)	△			
극지과학영역 확장을 위한 새로운 연구거점 확보와 실용화 기술 개발	◦ 극지연구 신성장 동력과 실용화 성과 창출	◦ 서남극 스웨이트 빙하 돌발 붕괴가 유발하는 해수면 상승 예측 (해수부)	△	○	○	
		◦ 극지 바이오신소재 상용화 구축 사업	○	○	△	
		◦ 남극 기후 환경 변화 이해와 전지구 영향 평가	○	○	△	
		◦ 얼음의 미세구조 특성연구를 통한 저온 정화기술 및 환경/에너지 신소재 개발	○	○	△	
		◦ 포스트 극지유전체 프로젝트 : 극지 유용유전자 발굴을 위한 기능유전체 연구	○	○	△	
	◦ 극지 미답지 개척 및 탐사기술 개발	◦ 극지 유래 생물자원을 활용한 항생제 후보물질 개발 (해수부)	○	○	△	
		◦ 남극 내륙연구를 위한 진출루트 개척 및 탐사기술 개발	△	○		
		◦ 남극 David 빙하 빙저호 열수시추 기술개발		△		
		◦ 고환경 및 동물 진화 연구를 통한 북극권 미답지 진출		○		
		◦ 극한지 관측 및 정보처리 기술 개발 (해수부)	△	○		
◦ 차세대 쇄빙연구선 건조사업 (해수부)	△	○				