

**연구배경
및
필요성**

서남극 빙상은 온난화가 일어나면 급속도로 감소하여 해수면 상승 및 기후 변화를 가속화시킬 수 있어 관심의 초점이 되고 있다. 빙붕은 빙상을 떠받치는 역할을 하고 있으며 최근 온난화에 따라 서남극 지역의 빙붕은 대규모 붕괴 현상이 관측되고 있다.

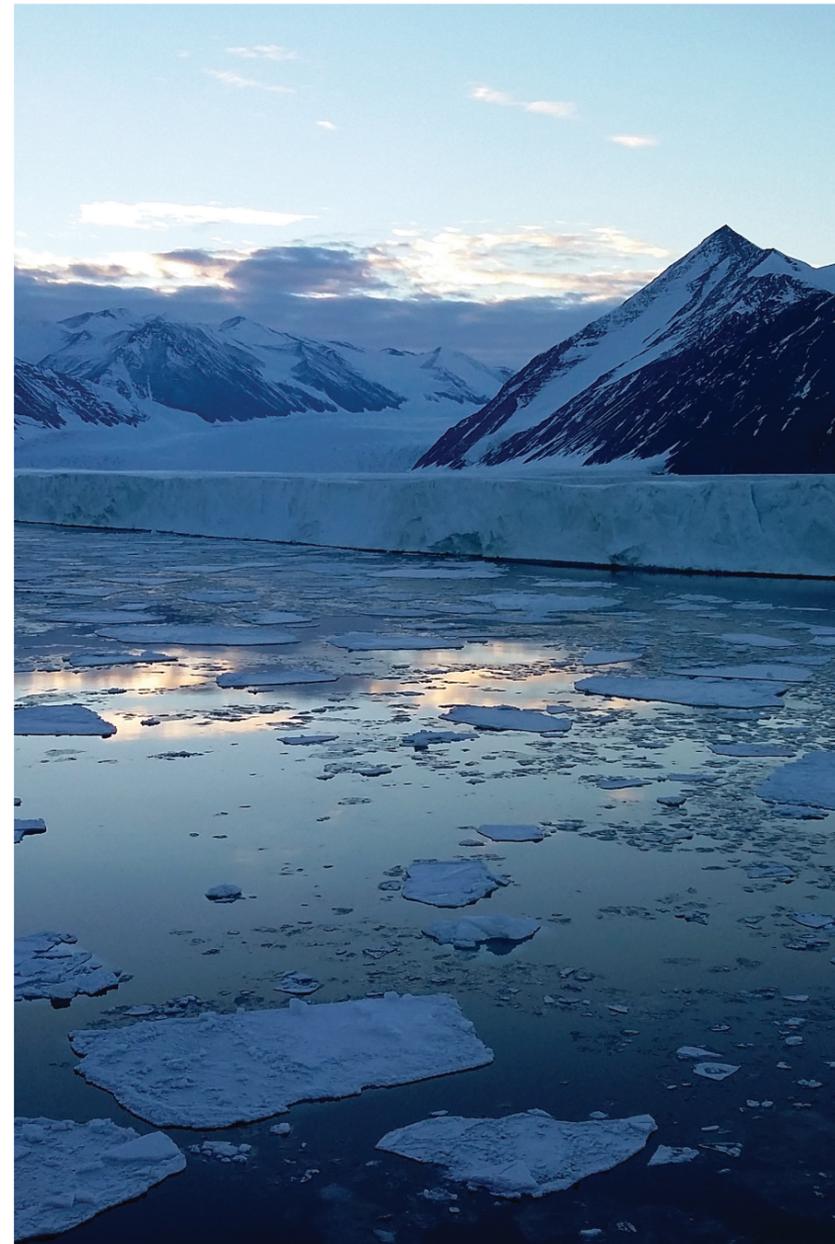
이 과제에서는 서남극 빙붕 지역을 대상으로 빙상의 감소속도를 제어하는 대형 빙붕의 거동을 관측하고 변화 기작을 규명할 수 있는 시스템을 구축하고 있다.

또한 빙붕 붕괴 기작을 밝히고 이에 따른 환경 변화를 예측하기 위하여 과거 빙붕이 붕괴했던 시기의 해수면 상승, 생태계 변화 등 고환경 변화기록을 복원하고 있다.



남극반도 동안의 라슨 B 빙붕의 붕괴(2002년 3월)
(출처: MODIS 위성자료)

www.kopri.re.kr



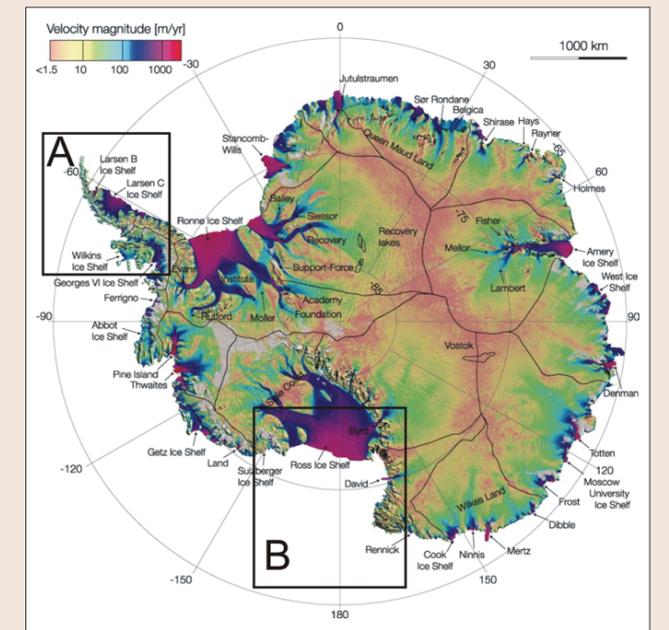
**서남극
빙붕 변화 관측
시스템 구축 및
제 4기 해빙사 복원
기술 개발**

Monitoring of abrupt environmental change in the ice shelf system and reconstruction of Quaternary deglaciation history in West Antarctica

-  극지기후변화연구
-  극지지구시스템연구
-  극지생명과환경연구
-  극지해양환경연구
-  북극환경자원연구
-  극지연구진흥 프로그램

극지기후변화연구부

| | |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 연구책임자 | 윤호일 |
| 이메일 | hiyoon@kopri.re.kr |
| 공동연구기관 | 미국 남플로리다 대학, 미국 콜로라도 대학 NSIDC, 미국 스크립스 해양 연구소, 뉴질랜드 GNS, 뉴질랜드 NZARI, 뉴질랜드 빅토리아 대학, 고려대, 부산대, 서울대, 연세대, 전북대, 포항공대 |
| 총 연구기간 | 2014년 1월 ~ 2016년 12월 (총기간 : 3년) |
| 연구지역 | · 남극반도 지역: 남극반도 동안 라슨 빙붕 · 웨델해 북서부, 남극반도 서안 피오르드, 남극반도 주변 남극해 (A) · 로스해 지역: 로스해 대륙붕 및 남극해 (B) |



(A) 남극반도 지역: 남극반도 동안 라슨 빙붕 · 웨델해 북서부, 남극반도 서안 피오르드 지역, 남극반도 주변 남극해.
(B) 로스해 지역: 로스해 대륙붕 및 남극해.
(지도 출처: Rignot et al., 2011, Science)

극지연구소

인천광역시 연수구 송도미래로 26 (송도동)
Tel. 032-770-8400



**연구목표
및
연구내용**

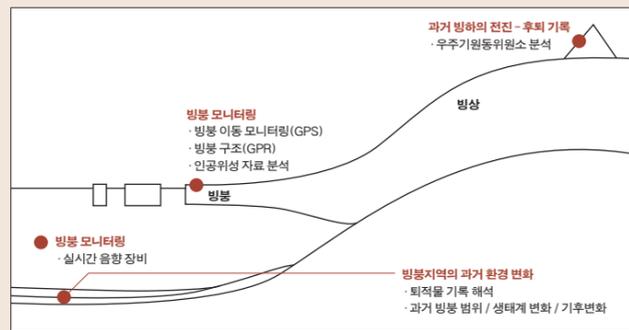
°연구목표

- 서남극 빙붕과 빙상의 붕괴 현상을 사전에 예측할 수 있는 장기 관측시스템을 구축하고 빙붕 붕괴의 원인 규명
- 빙붕 주변 지역의 고환경 복원을 통해 서남극 빙붕/빙상/해빙의 변화 추이를 이해하고, 기후 변화 예측 프로그램 개발에 필요한 원천 정보 제공

°연구내용

- 서남극 빙붕/빙상의 장기 모니터링 시스템 구축 (AMIGOS, GPS, Sediment Trap 등)
- 인공위성 원격탐사 자료와 실시간 또는 계류된 자료와 연계를 통해 빙붕의 붕괴, 빙상의 이동 속도 변화의 원인 규명
- 제4기 후기 서남극 지역의 해양 퇴적물 및 육상 시료를 통한 빙붕 발달사 복원 및 고기후 변화와의 연관성 규명
- 빙붕 지역 해양퇴적물의 고기후 프록시를 이용하여 고기후 복원 및 퇴적물의 기원지 추적을 통한 빙하의 이동과 고해류 방향 연구
- 빙붕 붕괴시 얼음 광화학 반응을 통해 용출된 미네랄 이온이 미세조류 생산력 등 해양생태 환경 변화에 미치는 영향 규명

빙붕 주변 지역 연구 내용 및 연구 방법 모식도



연구방법

°연구개발 추진 체계



°연구개발 수행 방법

- 빙붕 지역 현장 조사 및 시료 채취 (아라온 활용): 해저면 탄성파 탐사, 멀티빔 해저지형 탐사, 퇴적물 시추 (롱 코어링 시스템, 박스 코어, 중력 코어 등), Sediment trap 등
- 빙붕 모니터링: 초정밀 GPS, AMIGOS, 극저온용 지진계, 수중음향장치, 인공위성 원격탐사 등
- 고기후 복원: 퇴적물 시추, 방사성탄소 연대측정, 우주기원동위원소 연대측정, 고수온 및 생산성 복원 프록시 분석, 퇴적물 기원지 연구 등

아라온호에 장착된 롱 코어 시스템 (2015년 2월 로스해)



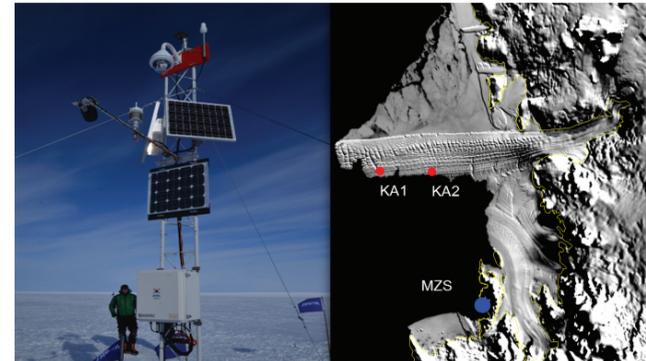
해저퇴적물 채취를 위한 박스 코어러(좌) 및 중력 코어러(우) (2015년 2월 로스해)



대표적 연구성과

°빙붕 관측 장비 구축 및 자료 획득

- AMIGOS (기상-빙하-지구물리 종합관측시스템) 도입 및 설치 (로스해 드라이갈스키 빙설)
- 광대역 무인자동 지진관측시스템 도입 및 남극반도 지역 설치



AMIGOS 시스템(좌) 및 AMIGOS 2기를 설치한 로스해 드라이갈스키 빙설(우)

°국제공동 탐사

- 남극반도 및 웨델해 지역 국제공동 탐사(한국, 미국): 파머호 (2010년, 2012년), 아라온호 (2013년)
- 로스해 지역 국제공동탐사(한국, 미국, 뉴질랜드): 아라온호 (2015년)

°웨델해 라슨 C 빙붕 지역 코어 획득 및 분석

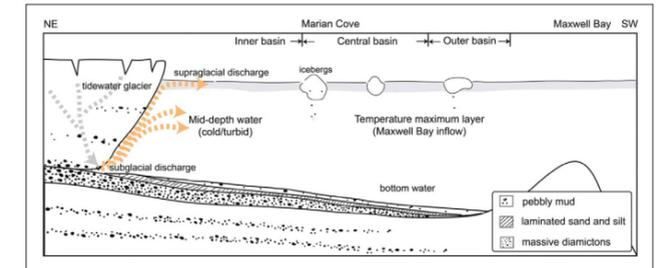
- X-선 촬영 결과 마지막 최대 빙하기 이후 잘 발달된 층리 발견
- 눈덩이 지구 가설을 뒷받침할 수 있는 지질학적 증거

°홀로세 후기 남극반도 서안 빙하 전진/빙붕 증가 증거 제시

°철 이온의 얼음 내 광화학적 작용이 빙붕 해역 생산성에 미치는 영향 실험적 규명

°빙하 주기에 따른 남극반도 주변 웨델해 기원 심층수 순환 경로 변화 증거 제시

°남극반도 마리안 소만의 퇴적학적 모델 제시



남극 마리안 코브의 하계 수층 구조 및 빙하 용빙수의 이동 및 이에 따른 퇴적상 모식도 (Yoo et al., 2014, Antarctic Science)

향후계획 및 활용방안

- °빙상 안정성 평가 연구와 빙붕지역 관측시스템 구축을 통해 서남극 빙상감소 및 빙붕 붕괴 시점 예측에 기여
- °과거 온난기에 서남극 지역에서 일어났던 빙붕 붕괴 기록을 복원하여 오늘날 빙붕 붕괴가 야기할 수 있는 전지구적 환경변화 양상과 규모를 예측
- °지구환경변화의 중요 기록물인 빙붕 해역 해양퇴적물의 광물학적 연구를 통한 새로운 프록시 개발
- °선진국과 협동연구를 통해 빙붕 지역 탐사 경험 축적: 향후 독자적 운영 체계 마련
- °남극 빙하의 움직임을 모니터링할 수 있는 원격 관측 기술을 확보하여 온난화에 따른 해수면 상승 감시체제를 구축하기 위한 정보 제공
- °과거 온난기의 빙상, 해빙, 해수순환, 대기-해양간의 상호작용에 대한 정보를 제공함으로써 온난화에 의해 야기될 급격한 환경변화에 대한 대응책 마련 시 기초자료 제공