

대한민국 제7차 남극과학연구단 하계연구활동  
(1993년 12월~1994년 2월)

장순근 · 이방용

한국해양연구소 극지연구센터

**Research Activities of the 7th Korea Antarctic Research Program  
during 1993/94 Austral Summer (December 1993~February 1994)**

**Soon-Keun Chang and Bang Yong Lee**

*Polar Research Center, Korea Ocean Research and Development Institute,  
Ansan P.O. Box 29, Seoul 425-600, Korea*

요약: 대한민국 제7차 남극과학연구단의 하계 연구활동이 1993년 12월부터 1994년 2월까지 약 3개월의 남반구 하계동안에 수행되었다. 이번 조사에서 연구활동은 해양과학, 지질과학, 생물과학, 대기과학, 빙역학등 각 분야별로 세종기지 주변의 연안과 육상, 그리고 브랜스필드해협과 웨델해 북부에서 이루어졌다. 해양지질 조사와 원양생태계 연구는 쇠빙선 에레부스(P/V EREBUS)호를 임차하여 이용하였으며, 3명의 월동대원을 포함하여 모두 23명의 연구 및 지원 인력이 참여하였다.

주요어: 대한민국 제7차 남극과학연구단, 세종기지, 브랜스필드해협, 웨델해, 해양과학, 지질과학, 생물과학, 대기과학, 빙역학

**ABSTRACT:** This report describes the research activities of the 7th Korea Antarctic Research Program (KARP) in the austral summer from December 1993 to February 1994. Oceanographic, biological, geological surveys and meteorological measurements had been carried out in the seas around King George Island, in Bransfield Strait area and at King Sejong Station. Eighteen scientists and five assistants, including three wintering members participated in the activities.

The biological program was designed to examine regional differences, relationships and trophodynamics among physical, chemical and biological processes around South Shetland Islands and in the marginal ice-edge zone of the Weddell Sea.

A total of 34 stations were selected for samples in the coastal shelf, the continental shelf break, island shelves of Bransfield Strait, a portion of Drake Passage, and marginal ice zone of the Weddell Sea. The cruise comprised on three north-south transects in Bransfield Strait region from Smith Island in west to Elephant Island in east and two marginal ice-edge transects in the Weddell Sea to see regional differences on biological, physical and chemical distribution patterns and processes.

Answers to two major questions were sought by our program. Firstly, what are the mechanisms which result in regional differences in distribution, composition, standing crop and productivity at all trophic levels, and secondly what mechanisms are the ecological interface among distinct biological communities near the Antarctic Peninsula, and what are the dynamics of these regional communities.

To address these questions we measured the distributions of bacteria, phytoplankton, zooplankton, and benthos and, whenever possible, their rate processes, over a wide range of conditions in the different regions and the relations with physical and chemical parameters.

We basically used the CTD/rosette sampling system, bongo net, phytoplankton net at every station, and in some selected stations MOCNESS and grab sampler were used. Research from the samples

focused on bacteria, phytoplankton, zooplankton and krill, physical factors, chemical factors, and benthic boundary layer study.

**Penguin monitoring program:** The size of breeding population for both species at the rookery in the vicinity of King Sejong Station was measured. The breeding chronology was documented and breeding success was estimated. We tried to estimate the chick loss rate with the progress of life stages. The growth of chicks was monitored and fledgling weight was measured in the end of the season. The diet for chicks was examined by stomach flush technique. In this season, deployment of time depth recorders was deployed. The foraging effort was estimated and we looked at how it does change at each stage. The chick banding was continued.

**Ecological investigation on *Notothenia neglecta* population:** Routine sampling procedure in one month interval is being maintained by an over-wintering biologist of the 7th KARP party during the year of 1994. Especially in this year, the scope in our research was extended to the early part of its life history. Broadly in the spawning season, the size of the sample was expanded to document the reproductive event more accurately. The fertilization and culture of the eggs was tried. Also juveniles caught at other places were reared to get a primary measurement of their growth rates. Some efforts were given to obtain the data on other abiotic, biotic components in the habitat of *Notothenia neglecta*.

A total of ten cores were collected by a piston corer in Maxwell Bay, Admiralty Bay, False Bay, Marian Cove, and Potter Cove for the study on glacial sedimentological environments. Geological field survey of the granitic rocks and metamorphic basements in Livingston Island was carried out, and rock samples were collected for the study of petrochemistry and tectonic environments around South Shetland Islands.

At King Sejong Station, there were some checking and calibration works of the seismograph, geomagnetometer and meteorological equipments in order to collect high accurate data and to select systematic data processing method. And the characteristic and crystalline structure of glacial ice were investigated around King Sejong Station. In addition, some bathymetric and topographic measurements were carried out around King Sejong Station and Marian Cove to survey the correct depth of the Cove for the safe cruise of vessel, and to understand the geometry of glacial sediments. And some maintenance works of buildings and facilities were carried out at King Sejong Station.

The EREBUS, a 999 ton icebreaker owned by Compagnie Nationale de Navigation in France and sailing under the command of Captain Alexandre Veyser, was employed by the program for the research cruise as well as for logistics.

Sincere thanks are extended to Chilean Frei Base, Air Force and Navy, Brazilian Air Force, Uruguayan Artigas Base and Air Force, Peruvian Air Force, Spanish Juan Carlos I Station and Navy, Chinese Great Wall, Argentine Jubany, and Russian Bellinghausen Stations and others not mentioned here for their various aids for the 7th KARP.

**Key words:** The 7th KARP, King George Island, Bransfield Strait, King Sejong Station, ice edge of Weddell Sea, Oceanographic survey, Penguin Monitoring, Ecological investigation, Glacial sedimentological environments, Petrochemistry and tectonic environments, Bathymetric and topographic measurements, Checking and calibration works of the equipments

## 개 요

우리나라의 남극 과학연구의 궁극적인 목표는 남극반도(Antarctic Peninsula)와 주변 해역의 생태계에 대한 기능을 파악하고, 남극 대륙의 기원 및 지체구조적인 진화과정을 밝히며, 남극의 기

후변화를 모니터링하고 그 특징을 이해하는데 있다(한국해양연구소, 1994a). 또한 나아가 이를 통한 전 지구적인 자연환경 변화에 대한 남극 환경변화의 역할과 기능을 파악하는데 있으며, 이러한 연구는 남극 자체의 자연과학적 연구와 남극 환경보호 연구에 기초하여 수행되고 있는 것이 특징이다.

금번 1993/94년에 수행된 제7차 하계 연구조사는 크게 해양과학, 지질과학, 생물과학과 대기과학 분야에 대한 연구로 구분할 수 있다(한국해양연구소, 1994b).

해양과학 분야는, 1) 브랜스필드(Bransfield) 해협과 웨델(Weddell) 해의 북부에서 각각의 해역을 대표하는 4개의 조사선(transect)을 설정하고, 중규모의 생물분포와 생태환경을 조사하였다. 2) 남셰틀랜드군도(South Shetland Islands) 주변해역의 생물분포와 물리·화학환경과의 상관관계를 세밀하게 비교하였다. 3) 또한, 남극반도 동쪽의 웨델해 주변 얼음해역(ice-edge area)의 생태계 구조와 기능에 대한 조사를 광범위하게 실시하였다.

지질과학 분야는, 1) 브랜스필드분지내 퇴적물의 공극수 채취를 위한 저층퇴적물의 시추(piston coring), 2) 리빙스톤(Livingston) 섬 일대의 고생대와 중생대 화산성 퇴적암과 신생대 화강암류와 변성 기반암류에 대한 지질조사, 3) 지구 자기장 정상 관측을 위한 기자기계의 최적 모델 설정과 자료 처리를 위한 Post-Processing 기법의 개발 등에 대해 수행되었다.

세종기지와 주변연안에서는, 1) 펭귄의 동태와 먹이획득 행위에 대한 연구, 2) 남극대구의 생태학, 계절변화와 환경변화에 대한 반응양상 연구, 3) 세종기지에 설치된 정상 관측장비를 이용한 자료의 수집과 분석: (1) 지자기계와 지진계의 운영방안과 자료 처리방안에 대한 연구, (2) 지속적인 기상자료의 획득과 자료의 질적 정확성을 검증하기 위한 각종 측정장비의 점검과 보수 등. 자료의 저장·처리·분석 효율을 높이기 위해, 장비와 자료수집에 관련된 시스템을 정비하였다.

또한, 남극지역의 빙하와 해빙의 결정구조를 비교하기 위해, 세종기지 주변지역 얼음의 특성과 빙하중(ice load) 추정 연구를 실시하였다. 세종기지 앞 마리안(Marian) 소만에서는 조수와 빙하로부터 운반 퇴적되는 빙하퇴적상의 Geometry를 파악하기 위해 정밀 측심조사와 육상 측량작업을 수행하였다. 해양지질 조사와 원양생태계 연구는 쇠빙선 에레부스(P/V EREBUS)호를 임차하여 이용하였다.

## 연구목적 및 수행내용

### 1. 연구목적

- 남극 육상과 해양의 과학적 연구(지질, 해양, 빙하, 지구물리 등)
- 남극 생물 및 자연환경 변화 모니터링(펭귄, 어류 등 생물 생태)
- 남극 대기현상 관측 및 자료수집(기상현상 관측 및 관련자료 획득)

### 2. 수행내용

#### 가. 분야

##### 1) 지질 및 지구물리 분야

- 킹조지(King George) 섬내 바톤(Barton) 및 위버(Weaver) 반도에 분포하는 화강암류에 대한 암석학적 연구
- 세종기지 기준점으로의 중력전이
- 리빙스톤섬의 폴스(False)만 일대에 분포하는 화성암 및 변성암에 대한 암석학적 연구
- 킹조지섬 마리안소만의 빙하해양 퇴적작용과 고기후 변화
- 킹조지섬 주변 해역 퇴적물내의 초기 속성과 정 특성 연구

##### 2) 생물·해양 분야

- 남극 해양환경에서의 영양염류 및 용존 유기물 특성 분석
- 브랜스필드해협과 인근 해역의 동물 플랑크톤 조사
- 남극 주변 해역의 자치어 연구
- 남셰틀랜드군도 맥스웰만의 연체 동물상에 관한 기초 연구
- 세종기지 부근에 번식하는 흰스트랩 펭귄의 잠수행동 조사

##### 3) 대기과학 및 빙하학 분야

- 세종기지에서의 기상자료 분석 및 관측기기 정밀도 점검과 보수
- 세종기지 상공의 오존전량 변동 분석
- 세종기지 주변의 남극지역에 형성된 빙하의 자료 특성과 결정구조 분석

##### 4) 기지 앞바다 측심 및 육상 측량

- 5) 기지 보유 전자 연구기기와 연구장비의 점검과 보수

나. 연구지역

- 세종기지 주변 육상과 마리안소만
- 킹조지섬 북쪽 드레이크해협 일부
- 브랜스필드해협과 웨델해 북부 유빙지역
- 남셰틀랜드군도내 리빙스톤섬 육상

현장조사 인원 및 일정

1. 현장조사 참여인원

• 장순근 외 22명 (소내 · 외 연구원 18명, 연구지원 5명)

이름	분야	*소속	비고
장순근	미고생물학		단장
김수암	수산해양학		하계대장
이상훈	미생물 생태학		총무
최문영	해양지질학		
윤호일	"		
남상현	지구물리학		
진영근	"		
이종익	화성 암석학		
김현철	"	서울대학교 대학원	
이방용	대기과학		
강영철	저서생물 생태학		
강성호	해양생물학		
양성렬	해양화학		
정경호	해양생물학	인하대학교 대학원	
최경식	해양공학	해양대학교 교수	
신형철	해양생물학		
김해철	"	서울대학교 대학원	월동대원
박용민	"	군산대학교 대학원	"
함석현	연구장비 운영		
윤용정	"		월동대원
김용권	측심, 측량		
백원대	"		
조규표	"		

\*별도 표시하지 않은 인원은 한국해양연구소 소속임.

2. 현장조사 일정(조사기간: 1993년 12월 3일~1994년 2월 10일)

- 생물 · 해양 조사: 1993년 12월 28일~1994년 1월 11일
- 육상지질 조사: 1993년 12월 21일~1994년 1월 19일
- 연안생태 조사: 1993년 12월 21일~1994년 1월 19일

- 펭귄생태 연구: 1993년 12월 3일~1994년 2월 9일
- 해양지질 조사: 1994년 1월 13일~1994년 1월 17일
- 극지공학(빙역학): 1993년 12월 21일~1994년 1월 12일
- 지구물리 조사: 1993년 12월 21일~1994년 2월 10일
- 측심, 측량: 1993년 12월 25일~1994년 1월 19일
- 기상관측 자료 점검: 1993년 12월 21일~1994년 1월 19일

현장조사 내용

1. 생물 · 해양 조사

가. 연구배경

- 유빙지역(ice-edge area)의 생태계구조 이해와 파악
- 오존감소에 따른 UV-B 증가와 식물 플랑크톤 감소 및 일차 생산자인 식물플랑크톤의 감소가 전체 생태계에 미치는 영향(top-down effect)과 에너지흐름의 정량 조사

나. 연구목적

- 브랜스필드해협과 웨델해 유빙지역의 생태계 구조 이해(Fig. 1)
- 중규모 생물 분포와 생산력 측정
- 물리 · 화학적 요인들과 생물현상과의 연관관계 규명
- 생물군집간의 먹이역학 관계 정량
- 물질과 에너지 flux계산 및 원양생태계의 중장기 모니터링

다. 연구의 세부내용 및 연구재료 채집장비

- 미생물 조사: 개체수, 분포양상, 생물량, 생산성 및 성장속도, rosette 채수기
- 식물플랑크톤: 종 구성, 개체수, 생리적 상태, 우점종 분포양상, 생물량, 일차생산(신생산과 재생산), bongo net와 rosette 채수기
- 동물플랑크톤 및 크릴: 종 구성, 분포양상, 개체수 빈도, 이동양상, 생물량, bongo net와 MOCNESS

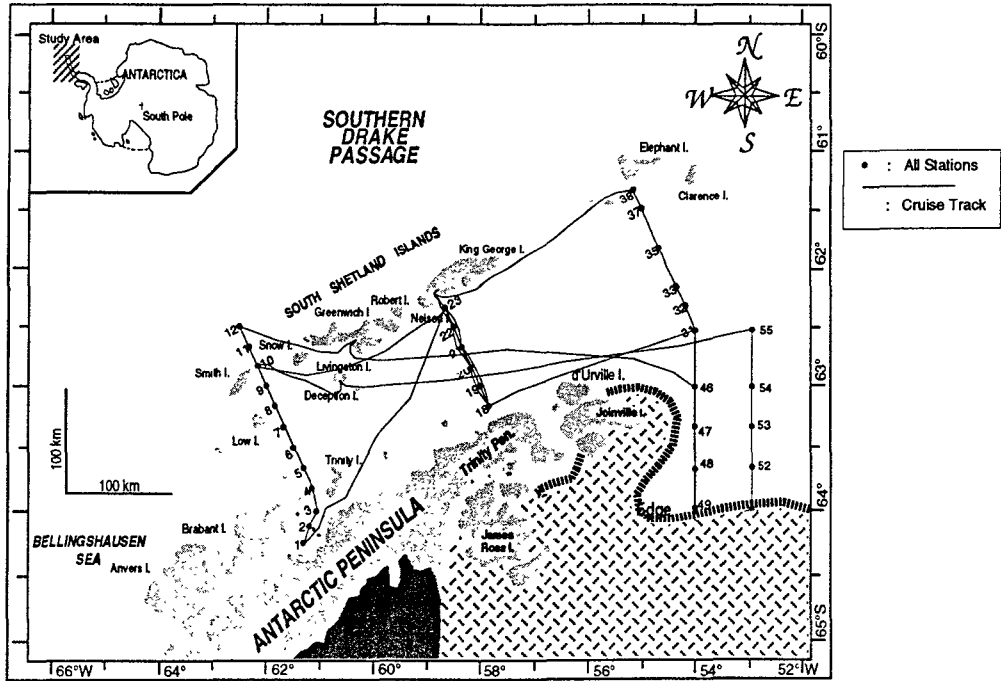


Fig. 1. The 7th KARP biology cruise track and stations (1993/94 austral summer).

- 물리 해양학적 변수: 수괴 특성(온도, 염분 등), CTD와 rosette 채수기
- 해양화학적 변수: 용존 무기 및 유기 영양염류
- 저서동물: 종 구성과 분포, OKEAN 50 sampler

2. 해양지질 조사

가. 연구목적

- 시추퇴적물에 대한 퇴적물 특성 파악과 체계적 분류
- 퇴적기작 및 퇴적환경을 이해와 특성 규명
- 남셰틀랜드군도의 남부영안에 발달한 피요르드내의 퇴적상 해석

나. 연구내용

- 해양지질 탐사
- 연안수괴 특성 및 해수의 부유물질 양 조사
- 피스톤 시추기를 이용한 시추퇴적물(길이 3m, 직경 7cm) 채취
- 피스톤 시추 위치 및 길이

시추 정점	위 치 (위도 S, 경도 W)	시추깊이 (m)	수 심 (m)
AB#1	62° 08.075', 58° 26.512'	1.5	440-442
AB#2	62° 05.997', 58° 23.970'	0.4	243
AB#2'	62° 05.873', 58° 22.774'	2.8	256
AB#3	62° 05.509', 58° 20.987'	1.0	58.2
PO#1	62° 13.981', 58° 40.362'	1.0	31.0
PO#2	62° 14.673', 58° 42.080'	1.9	103
MA#1	62° 12.411', 58° 44.880'	0.6	110
CH#1	62° 11.620', 58° 49.065'	0.3	124
CH#2	62° 11.657', 58° 49.441'	1.2	144
FB#1	62° 42.285', 60° 20.191'	1.0	48.1

3. 연안생태 조사

가. 연구내용 및 목적

- 세종기 주변 빙하의 생성과 결정구조 연구
- 남극대구(*Notothenia neglecta*)에 대한 생태연구
- 펭귄과 물개에 대한 모니터링
- 삿갓 조개류(*Nacella concina*)의 분포 양상과 저서 구조류 관찰

- 펭귄 개체군과 번식행동의 연간 비교를 위한 자료 획득
- 펭귄의 먹이 섭취행동 연구를 위한 기초조사

4. 육상지질 조사

가. 연구목적

- 남극틀랜드군도 리빙스톤섬에 분포하는 화강암류 및 변성 기반암류에 대한 야외 지질조사 실시
- 암석시료에 대한 지구화학적 연구를 통해 중생대부터 신생대 중기까지의 지체구조 발달사 규명
- 세종기지 주변에 분포하는 화산암류에 대한 저온 변성작용을 규명

나. 현장조사 내용

- 세종기지 주변에 대한 야외 지질조사
- 리빙스톤섬의 스페인기지 주변에 대한 야외 지질조사
- 리빙스톤섬의 폴스만 일대에 대한 야외 지질조사

5. 극지공학(빙역학)

가. 연구목적

- 남극지역에 형성된 담수빙인 빙하(glacial ice)와 육상빙(land-base ice)의 결정구조 이해
- 얼음의 재료 특성과 빙하중(氷荷重) 추정

나. 연구내용

- 얼음의 다양한 결정구조와 공기 등의 함유된 성분 조사
- 남극 세종기지 주변에 형성된 빙하와 이로부터 분리된 해상의 유빙 그리고 육상에 분포한 얼음의 시료 채취
- 채취된 시료의 결정 구조와 공기 함유량 조사

6. 지구물리 조사(지구 자기장 정상관측 연구)

가. 연구목적

- 장비의 원활한 운용을 위한 최적의 설치값의 설정과 체계적인 운용방법 마련
- Post-Processing의 제반 방법 제시
- 자료 분석을 통한 지자기의 일변화와 연변화

연구

나. 연구내용

- 세종기지 보유의 기자기계의 최적 설치 모델 설정
- 획득 자료처리를 위한 Post-Processing기법 개발
- 지자기의 연변화 연구를 위한 기초자료 확보

7. 기지주변 정밀 측심, 측량

가. 목 적

- 마리안소만내 정밀 측심 및 기지주변 정밀 육상 지형 측량

나. 내 용

- 정밀 측심
- 기지주변 수준점(TBM: Tidal bench Mark)설치
- 조석관측과 표척관측
- 마리안소만내 해안선 측량
- 기지주변 정밀 육상 지형 측량

8. 기상 자료분석 및 장비 점검

가. 목 적

- 기상 관측자료 획득 및 분석
- 세종기지 기상관측 센서 및 자료처리 시스템의 이상 유무 점검
- 기상관측 장비의 전반적인 점검 및 정상 작동상태 유지

나. 내 용

- 자료의 저장, 처리 및 산출용 logger와 컴퓨터 시스템의 프로그램 보정과 보완 입력
- 전원 또는 센서 케이블의 노후성 점검 및 교체
- 관측노장 설치 기기의 노후성 점검 및 보정과 페인팅
- 관측탑의 수직 상태 점검과 풍향·풍속계의 정확한 방향성 확인

에레부스 호 제원

—1983년 영국 Goole 조선소 건조: 선적항 Kingstown

—선급: LLOYD REGIS. + 100A1 + LMC

## Ice Class 1\*Star

- 선장: 60.22m
- 선폭: 12.80m
- 깊이: 5.35m
- 평균흘수: 4.61m
- 총 톤수: 999톤
- 배수량: 2,400톤
- 선적능력: 1,000톤-20feet 컨테이너 15대 선적 가능
- 갑판: 길이 31m×폭 10m, 갑판화물 500톤
- 탱크용량: 연료 611톤, 담수 211톤
- 추진장치: 디젤엔진 3,100HP 2기, 가변 피치 프로펠러 500HP 선수 반동추진 엔진
- 최대항속: 14노트
- 연료소비량: 14T Gas Oil/24hrs. ...14노트  
12T Gas Oil/24hrs. ...12노트
- 설비: 선원 11명, 승객 24명, 2인용 환자실 1개소
- 원치: 전인용량 150톤, 드럼용량 1,175m-직경 56mm line
- 크레인: 1대-10m 길이에서 25톤 인양
- 항해장비: 자이로 콤파스 2대, 자동항법장치, 레이더(10cm, 3cm) 음파 측심장치, 인공위성 항해장치
- 통신장비: 인공위성 통신장비, 주파수 55채널의 초단파 통신장비, 800W 출력 무전기
- 물자 양륙 바지선: 전장 12m, 폭 4m, 엔진 180HP, 적재용량 20톤
- 선장: Alexandre Veysler

## 결 론

금번 1993/94년도 특정과제 '남극환경 및 자원 탐사 기술' 연구사업의 일환으로서 수행된 대한

민국 제 7차 남극과학연구단의 하계 조사활동을 요약하면 다음과 같다. 먼저 브랜스펠드해협의 일반 해양학적 연구와 해양생물의 생태학적 연구를 위한 연구재료를 채집하였다. 이는 해역별로 발생하는 생물체의 분포, 조성, 생체량, 생산력의 차이가 어떠한 기작에 의해 만들어지며, 남극 반도 부근에서 발견되는 독특한 생물군집의 생태학적 형성 작용과 과정을 이해하려는 목적하에 수행되었다. 기지 주변에서는 펭귄의 성장에 따른 동태 및 개체 연구가 행해졌다. 육상 지질조사에서는 리빙스톤섬을 중점으로 암석학적·지구 화학적 연구 시료를 채집하였으며, 마리안소만, 포터소만, 애드미럴티만을 중심으로 행한 해양 지질조사에서는 현생 빙하해양 퇴적작용 및 고해양환경 복원연구를 위해 퇴적물을 시추하였다. 특히 이번 조사에서는 우리나라로서는 처음으로 빙역학 연구를 수행하였고, 또한 마리안소만과 육상 지형에 대해 정밀한 수심 측정과 측량이 이루어졌다. 이외에도 기지 정상관측의 정확성을 기하기 위해 기상현상 및 지진파와 지자기 측정 장비 등에 대한 보정과 점검작업이 수행되었다. 상기 조사에서 얻어진 결과와 내용들에 대해서는 참고문헌을 참조하기 바라며, 이번 조사가 성공리에 마무리되도록 애써 주신 모든 분들에게 감사드린다.

## 참고문헌

- 한국해양연구소, 1994a, 남극환경 및 자원탐사기술(제 2단계 3차년도 연차보고서), BSPN00221-702-7, 751p.
- 한국해양연구소, 1994b, 대한민국 제7차 남극과학연구단 하계활동 보고서(1993년 12월~1994년 2월), BSPN00221-702-7(별책), 101p.