

제 1 차 대한민국 남극과학연구단 하계연구 활동

남상헌 · 박병권*
해양연구소 극지연구실
*해양연구소 소장실

Report on the Summer Expedition (1987/1988) of the First Korea Antarctic Research Program

Sang Heon Nam, Byong - Kwon Park *
Polar Research Lab., KORDI
* Director, KORDI

요약 : 과학기술처 특정 연구사업인 '남극 과학기지 주변 환경조사' 수행을 위하여, 한국의 남극 과학기지 (세종기지) 주변해역 해양조사 및 육상 환경조사를 수행하고, 더불어 제 1 차 월동대원 및 기지로의 추가 보급품을 운송하였다.

우리 나라로서는 본 현장조사가 남극을 실험장으로 한 최초의 현지조사였으며, 기지건설 및 인원, 보급품 수송이 병행된 관계로 여러가지로 상당한 어려움이 따랐다. 앞으로 계속적인 남극의 연구 사업수행을 위해서는 다음과 같은 몇가지의 개선방향이 요구된다. 첫째로는 현장 조사기간의 연장 및 재조정, 둘째로는 전용연구 조사선의 확보 및 조속한 시일내의 쇄빙선 건조, 또한 지속적인 연구 투자와 연구비 규모의 확대 등이 필요하다.

주요어 : 현장조사, 조사기간, 연구조사선

Abstract : The conduction of the project, 'A Study on Natural Environment in the area around the Korean Antarctic Station, Barton Peninsula, King George Island (Preliminary Study)', one of the special research projects of MOST, consisted of the following the marine cruise and land survey of the area also adjacent to the Korea Antarctic Research Station (King Sejong Station). We transported members of the first Korea Antarctic Research Winter Program and additional supplies for the station.

Actually, this survey was the first field-survey (around Antarctica for the experimental field as our country). Moreover, the construction of the scientific station and the transportation of members and supplies were simultaneously carried on with this survey, resulting in many difficulties.

For the successful execution of succeeding research projects on Antarctica, several improvements are needed as the following, first, prolonged and coordination of the term of field survey; second, possession of an exclusive research vessel or construction of an ice-breaker as soon as possible, and third, continuous investment and enlargement of the research foundation.

Key Words natural environment, first field survey, research vessel

서 론

1986년 11월 28일 33번째로 남극조약의 가입국이 된 우리 나라는 1987년초부터 한국 남극 과학기지의 건설사업이 구체화되어, 해양연구소에

서는 이에 대한 실무작업으로 이미 1987년 4월부터 5월에 걸쳐 서남극 남셰틀랜드군도의 킹조지섬에 한국기지 후보지 답사를 완료하였다(송

원오와 장순근, 1987). 동년 10월 6일 건설 기자제를 선적한 건설선 HHI-1200호(25,000 ton)가 울산항을 출발하여 12월 11일 후보지답사를 통하여 선정된 과학기지의 건설 예정지 킨조지섬의 바톤반도 연안에 도착하였고, 기지건설 기공식과 함께 본격적인 남극의 한국과학기지 건설이 착수되었다.

현재 배타적으로 운영되고 있는 남극 체제상에서 남극조약 협의당사국의 지위획득을 위해서는 과학기지의 설치 뿐만 아니라 남극 과학탐사대의 파견과 같은 실질적인 과학활동의 수행이 필수적이며(해양연구소 1987: J. Heap 1987). 더욱이 1991년 남극조약 재심이 예상되는 바, 남극에 관한 기득권 확보를 위하여 1989년 중에는 남극조약 협의당사국 지위획득이 더한층 시급한 실정이었다. 따라서 협의당사국의 지위획득을 위한 우리 나라의 입장에서는 남극 연구 과학위원회에 남극에 관한 과학조사 연구 결과가 늦어도 1988년 말까지는 보고되어야 하는 선결과제를 안고 있었다. 1987년 12월 18일 준회원국으로 남극연구 과학위원회에 가입된 우리 나라로서는 남극 과학기지 건설 뿐만 아니라 실질적인 과학활동을 통한 연구결과의 제시가 필요함에 따라 기지의 건설과 더불어 남극연구사업이 병행되었다.

남극의 특수성으로 인하여 하절기(12월, 1월, 2월)를 제외한 기간에는 강풍과 혹한으로 야외 활동이 불가능함에 따라 기지건설이 수행중인 1988년 1월 20일에 제1차 남극연구단이 구성, 발단식을 갖게되었고 곧이어 1월 23일 현장조사를 위하여 남극현장으로 출발이 시작되었다.

칠레 현지에서 기지 보급품 및 연구 소모품등의 구매를 완료하고 연구조사선으로 용선한 Cruz de Froward (DWT 849 ton)호에 구매품을 선적하여 2월 6일 칠레 남단의 폰타 아레나스 항을 출항, 남극 현장으로 출발하였다.

드레이크 해협을 항해하여 2월 10일 조사해역에 도착한 본 연구단은 기지로의 추가 보급품을 하역시키고, 계획된 연구조사를 수행하게 되었다. 2월 22일 모든 조사작업을 마치고 제1차 월동대를 기지에 잔류시킨 채 귀항길에 올랐다. 드레이크 해협의 파도를 넘어 출항지인 폰타 아레나스 항에 2월 27일 무사히 입항하게 되었다.

모든 연구장비를 해체, 정비하고 채취된 연구시료들을 연구 항목별로 정리하여 본국으로 항공화물 탁송을 마친 제1차 하계연구단은 3월 6일 귀국길에 올라 9일 서울에 도착하였다.

이 보고의 목적은 제1차 대한민국 남극과학연구단 하계조사대의 활동을 보고하고 앞으로 계속될 남극 연구사업에 도움이 되고자 정리한 것이다.

현장조사의 목적

특정연구 개발사업 “남극 과학기지 주변 환경조사”의 사업수행을 위하여 한국 남극 과학기지 인접지역의 지질 및 육상생물환경과 주변해역의 해양환경 및 자원(생물, 비생물)조사, 기지에서 정상관측을 통한 기초기상자료 수집 및 남극에 관한 기존 연구자료의 수집, 분석등을 추진하고자 하였다. 동 사업의 효과적인 수행을 위하여 연구 조사선으로 확정된 Cruz de Froward호를 용선, 연구지역인 “세종기지”주변해역의 해양조사 및 육상환경조사를 수행하며, 더불어 제1차 월동대원 및 기지로의 추가 보급품을 칠레 현지로부터 구매, 운송도 병행하였다.

참여 연구 인원

| 소 속 | 직책 및 직급 | 성 명 |
|---------|------------|-------|
| 극지 연구실 | 연구단장 책임연구원 | 박 병 권 |
| “ | 연구원 | 남 상 헌 |
| “ | 기능원 | 유 인 성 |
| 해양 화학실 | 선임연구원 | 홍 기 훈 |
| “ | 기술원 | 조 성 록 |
| 해양 생물실 | 연구원 | 배 세 진 |
| 연구 지원실 | 선임기술원 | 전 호 경 |
| 동력자원연구소 | 책임연구원 | 강 필 종 |
| 서울 대학교 | 연구원 | 오 윤 식 |

여행 기간

1988년 1월 23일부터 1988년 3월 9일까지이며 세부일정은 별첨되어 있다.

현장조사 내용

1. 해저 지형 및 지층구조 탐사

연구지역인 마리안 소만, 포터 소만을 포함하는 필데스 만 전 해역에 대하여 해저지형 및 지층구조 탐사가 수행되었다. 탄성과 탐사장비인 ORE 140 A, ORE 136 B를 이용하여 3.5 kHz를 음원으로, 7.5 KW 출력으로 6개 Line 총 150 Km에 걸친 측선조사가 수행되었다. 동 장비를 통하여 수신된 신호자료는 음파 기록계인 EPC 3200 S와 Analog Type의 Magnetic Recorder인 TEAC R-61을 사용하여 2원적으로 기록, 상호 보완토록 하였다.

2. 해저 지형 및 지층구조 탐사

마리안 소만 내의 1개 정점에서 저질 채취기인 Van Veen Grab과 Shipeck을 이용하여 해저 퇴적물이 채취되었고 Phleger Corer를 사용하여 길이 약 30 cm에 이르는 시추퇴적물이 획득되었다. 획득된 시추퇴적물은 연구목적에 위하여 냉동보관을 유지하였고 기타 획득시료 중 일부는 부패를 방지하기 위하여 포르말린으로 고정하였으며 또한 일부는 현장에서의 체질(Sieving)을 통하여 저서생물을 선택 취합하여, 포르말린으로 고정하였다.

3. 24시간 연속 관측

가. 해수의 채수

해양화학 및 해양생물 연구를 위한 해수는 4시간 간격으로 6회, 수직적으로 표층, 10, 20, 30, 50, 75, 100 m의 7개 수층에 대하여 용량 10리터인 Van Dorn 채수기를 사용하여 이루어졌다.

나. 수온 및 염분 측정

수온의 물리적 특성을 파악하기 위하여 4시간 간격으로 6회를, 수직적으로 7개 수층의 수온을 전도온도계를 이용하여 측정하였고, 준비된 염분측정기의 이상으로 인한 현장에서의 자료처리

가 불가능하여, 수온측정과 더불어 수행된 채수기의 해수를 일정량(350 ml) 채수하였다.

다. Chlorophy - a 측정

해수중 식물 플랑크톤의 양을 파악하기 위하여, 채수된 해수중 일부를 이용, Turner Design Field Fluorometer를 사용하여 in vivo fluorescence를 측정하였다.

라. 용존 산소 측정

Niskin Bottle로 채수된 해수의 일부를 이용하여 Winkler Method에 따라 Auto Titrator로 측정하였다.

마. 식물플랑크톤 채집

채수된 해수중 적당량(약 5리터 내외)를 망지를 사용하여 식물플랑크톤을 농축시킨 후 Vial로 옮겨 포르말린으로 고정하였다.

바. 동물플랑크톤 채집

Wp-2 Type의 Closing Net를 사용하여 수심 100 m로부터 25 m 간격으로 4회 수직 견인하여 동물플랑크톤을 채취한 후 포르말린으로 고정하였다.

4. Bongo Net로 해양생물 채집

2가지 망지(250 μ , 500 μ)로 구성된 Bongo Net를 사용하여 필데스 만 입구에서 30분간 표층(수심 10 m 이내)을 견인하여 Krill을 포함한 동물 플랑크톤을 채취하였다. 동 시료는 포르말린으로 고정되었다.

5. 조석계 설치-해류 측정

기지의 부두 근처인 마리안 소만 입구를 선정(62° 13'09" S, 58° 45'80" W)하여 조석계(Model RCM 4)를 1988년 2월 14일 수심 약 10 m에 설치하여 매 10분 간격으로 해류자료를 측정 기록하도록 하였다. 동 장비는 1988년 3월 21일 회수 예정이었으나 유빙으로 인하여 분실, 회수에 실패하였다.

6. Sediment Trap 부설-부유 퇴적물의 침전도 측정

부유 퇴적물의 퇴적 속도를 측정하고 또한 퇴적역학을 연구하기 위하여 해양연구소 자체에서 고안 제작된 Sediment Trap을 마리아나 소만의 중앙해역 1개 정점(62° 12' 54" W, 58° 45' 06" S)을 택하여 3개 수층(수심 10, 50, 70 m)을 연결, 수직적으로 매달고 8일간 계류시켜 자료를 수집한 후 이를 회수하였다.

7. 육상 지질 조사 및 암석 표본 채취

바튼반도를 중심으로한 한국 과학기지 주변에 대하여 육상지질 조사가 수행되었다. 특히 이 지역은 해빙으로 인하여 지표의 노출 지역이 해안을 따라 넓게 분포하고 있는 바, 주변 지역에 대한 지형 및 노두 관찰, 암석표본 채취가 매우 용이하였다. 또한 조사 지역 해변에는 상당량의 해빈력들이 분포하는데 이에 대한 원마도, 구형도 및 육안관찰등이 이루어졌다.

8. Moss, Lichen 등 육상식물 분포조사

연구 지역의 이끼류 및 선대류에 대한 분포 조사가 육상 지질 조사와 병행하여 수행되었으며, 해안가의 해조류가 채집되었다.

문제점 및 해결방안

실제적인 과학활동의 일환으로 수행된 본 연구단의 현장조사는 남극을 실험장으로 한 최초의 현지조사 작업이었으며, 또한 남극 과학기지로의 추가 보급품 하역 및 동계연구단의 파견으로 인하여 상당한 시일이 소요되었고 더욱이 기지 건설과 병행된 관계로 상당수의 인력이 기지 정리에 투입되는 등 여러가지 어려움이 많았다. 이상의 문제점을 우선 제 1차 하계 연구대에 그 쫓점을 맞춰 정리하면 아래와 같다.

1. 현장 조사 기간

남극의 하절기가 끝나는 무렵인 2월에 이르러 본 연구단의 현장 조사가 이루어졌기 때문에 현지의 기상은 매우 좋지 않았다. 앞으로는 현장 조사 기간을 12월 초부터 2월의 기간을 이용하는 것이 바람직하다.

2. 칠레 현지 사정

- 1) 대부분의 연구 소모품 현지 구매 곤란
 - 품질, 수량, 규격에 따른 물량확보에 어려움이 있음
 - 모든 공산품은 품질이 불량하며 수입상품으로 대체 사용되는 실정이고 특히 면장갑, 청테이프, 폴리에틸렌 Bottle, Twine Rope 등은 구매 불능
 - 복사지의 규격이 상이하기 때문에 다시 재단하여 제작함이 필요
 - 따라서 출발전 모든 물품을 확보, 선편으로 운송 요망
- 2) 칠레에서의 의사소통 곤란
 - 칠레 현지인들에게 영어사용은 불가능, 특히 폰타 아레나스에서 더욱 심함
 - 원활한 현지 업무를 위하여 기본적인 서반아어 교육이 필요
- 3) 현지 업무의 처리시간 사전 확보 요망
 - 현지인들의 업무추진력은 매우 소극적, 따라서 의외로 많은 시간이 필요함
 - 현지의 일과중 중식시간(12:00-14:00)에는 모든 업무가 중단됨.

3. 조사선

- 1) 선원들과 대화 곤란
 - 선원들의 영어 미숙으로 의사소통에 어려움이 따름. 최소한 선장을 포함하여 2~3인 정도는 영어를 구사함이 필요
 - 연구수행 인원에 대하여 서반아어 교육이 필요
- 2) 조사선에 기본 장비 부착 요망
 - 연구 조사작업에 필수적인 Winch, Davt, Capstan, Platform, A-Frame 등이

제1차 하계연구활동

갑판에 구비

- 상기 장비에 대한 방수처리(드레이크 해협 항해시에는 심한 파도로 갑판이 해수로 침수됨을 고려)

3) 조사선의 연안 접근이 곤란

- 기존해도를 이용한 항해의 경우 연안의 수심이 나타나 있지 않아 연안(Hydrographic chart No. 1400, 1961; No. 1407, 1975; No. 1410, 1980) 항해를 기피함
- 소형 선박을 이용하여 연안 접근토록 유도
- 849 ton 의 본 조사선으로는 과학기지의 부두에 접안이 불가능(수심 : 최소 2~3 m)

4) 고무보트 사용이 불가피

- 조사선 또는 기지로 부터 자유로운 승선, 하선을 통하여 인원 및 물자의 간편한 운송 또는 연구지역의 접근등을 위하여 고무보트가 필요.

5) 조사선에서의 야간작업을 위하여 갑판에 충분한 조명시설 확보

6) 작업현장(갑판)과 조타실, 실험실간의 연락을 위한 통신 시설 확보

4. 기타사항

1) 작업해역의 수온은 하절기에도 0.5℃ 이하임을 고려

- 낮은 해수의 온도로 인하여 해수 처리 작업시 방수 장갑 필요
- 낮은 수온으로 Plastic Basket 등이 쉽게 파손

2) 임차된 조사선의 Lab. 유무 파악, 사전에 Lab. 을 마련

- 장비 Setting 을 위한 lab 의 규모, 시설 파악
- 사용 장비에 따른 전원 용량 확보
- 장시간 사용에 따른 난방, 조명, 환기 장치 고려
- 외부 (갑판 또는 조타실)와의 통신시설 확보

3) 현장에서 사용될 장비에 대하여 사전 정비

- 현지에서는 장비의 수리, 보수가 불가능

함을 고려하여 충실한 사전정비 요망

- 운반 도중 특히 장비 파손등을 예방(습기, 충격)

- 현장에서 장비 이상이 유발될 때를 대비하여 대체 장비를 준비

4) 화물 운송 문제

- 가능하면 모든 물품을 사전 구매 완료하여 선박편으로 늦어도 11월 초순경 운송토록 조치

- 운반중 취급 편의를 위하여 소형 나무박스(2인용)을 제작, 사용토록

- 각 상자에는 주소등의 참고사항을 필히 기재, 연구 시료등의 반입시 이용 가능하도록(주소, 상하, 취급주의 등)

- 주소등 참고사항을 Sticker 또는 Spray Painting 하도록 사전 준비

5) 참여 인원 문제

- 참여 연구 인원을 조기에 선발, 확정하여 참여 인원들이 직접 소모품 등을 준비, 점검할 수 있도록 조치

6) 가능하면 동·하계를 분리하여 목적에 맞는 사업수행이 가능하도록

7) 참여 인원의 수송은 항공편을 이용하여 현장 작업에 불편함을 덜어 줄 수 있도록 조치-선박 이용시 장기간의 항해로 피로 축적

8) 현장 조사기간을 최소 1개월 이상으로 하여 현지 기상과 관련하여 충분한 예비일을 확보

9) 출발전 극지 적응 훈련을 통하여 참여 인원의 일체감 조성 및 대 개인성향을 파악, 현장 작업이 원활토록 유도. 특히 하계대는 고무보트 운용 훈련, 월동대는 설상훈련을 극지적응 훈련에 포함

참고문헌

송원오, 장순근, 1987. 한국 남극 과학기지 후보지 답사 보고. 해양연구 9(1,2) : 65-77

해양연구소 1987. 남극 과학기지 건설에 관한 조사연구 : 한국 과학기술처 해양연구소 연구보고서, BSPG 00052-161-7

Heap, J., 1987. Handbook of the Antarctic Treaty System. Scott Polar Research Inst., UK

Instituto Hidrografico de la Armada de Chile 1967. Hydrographic chart No. 1400. Isla Elefante a Isla Trinidad, Chile

Instituto Hidrografico de la Armada de Chile 1975. Hydrographic chart No. 1407. Isla Elefante a Isla Trinidad, Chile

Instituto Hidrografico de la Armada de Chile 1980. Hydrographic chart No. 1410. Isla Elefante a Isla Trinidad, Chile

일 정

1988년 1월 23일 서울 출발
 ~25일 뉴욕경유

1월 26일 Stantiago, Galerias Hotel 도착 보급품 현지구매, 운송계획 검토 대사관저 방문-오찬

1월 27일 Valparaiso 현창섭 사장 사무실 방문
 • 구매 현황 파악
 • 추가 구매분에 대한 협의
 • 서울의 항공짐 도착 확인
 남극 해도 구입

1월 28일 Santiago 도착 합류 Valparaiso 로 출발
 • 현창섭 사장과의 구매 추진 상황 점검
 • 구매 list 작성, container 에 선적
 대사관 방문
 • 입국인사
 • 제1차 연구사업 계획 설명, 협조 요청

1월 29일 Santiago 도착 합류
 구매품 Container 적재 완료
 • 항공짐, 구매품 폰타 아레나스로 운송
 Valparaiso 합류
 • 구매 추진상황 검토
 Santiago 도착
 • Valparaiso 에서 잔무처리

1월 30일 현지 업무처리
 • 총기 구매 고려
 • 대사관 구좌개설 검토
 • ORE cable 도착 확인
 • 현지 추가구매 검토

1월 31일 홍기훈 외 9명 Santiago 도착
 칠레 남극연구소 방문
 • 남극 연구현황 파악
 • 남극 공동연구 모색
 COMAPA (선박회사) 방문
 • 조사선 임차 확인
 • 조사선 운용계획 검토
 현지 구매물품 구매

2월 1일 연구소 연락
 • 현지구매 추진상황 협의
 • 현지인 고용, 확정 통보
 17명 폰타 아레나스로 출발

2월 2일 대사관 방문
 • 가지급금 일부 예치
 • 구좌개설 방법 협의
 현지구매품 구매
 폰타 아레나스와 연락
 • 폰타 아레나스와 연락
 • 숙소 확인
 • 김치, 고추장 구매 요망
 • 추가 구매품 통보
 연구소 연락
 • 현지상황 통보
 • 추가 구입요망 물품 통보

2월 3일 폰타 아레나스로 출발
 대사관 방문
 • 예치금 조치사항 검토
 • 칠레 비자문제 협의
 폰타 아레나스와 업무연락
 • 익일 08:00 출발예정 통보
 • 추진상황 협의

2월 4일 폰타 아레나스 도착
 • 조사선 출항계획 통보
 • 연구조사 일정 계획
 • 현지 구매품 구매 검토

2월 5일 연구용 소모품 검토, 현지 구매
 COMAPA 방문

제1차 하계연구활동

| | | |
|--------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> •출장일정 검토 •장비 Setting 협의 | <ul style="list-style-type: none"> 로 상륙 |
| 2월 6일 | Container 선적, 현지 구매 품선적 푼타 아레나스 출항 | 준공식 참여인원 조사선으로 귀환 |
| 2월 10일 | 기지주변 도착(Marian Cove) 기지 방문, 조사작업 일정 의뢰 | <ul style="list-style-type: none"> • Grab , Bottle , Winch , 카메라 조사선으로 운반 Winch 부착(조사선 갑판) |
| 2월 11일 | 장비해체 및 작업준비 Container 점검, 기지방문 Container 부분 해체 | 2월 18일 정선조사작업 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 현대 물품 인계 • 조사선 냉동고에 보관중인 육류를 현대 모선으로 수송 • 침낭, 매트리스 기지로 운반 | <ul style="list-style-type: none"> • Van Dorn (채수 및 화학실험) : 0, 10, 20, 30, 50, 75, 100 m • Wp -2 Net 작업 • 선미에서 인력견인작업 (110 m) • Shipack : Mud , 자갈(ϕ 150), 소형조개, 갯지렁이 • Phleger Corer (약 30 cm 채취, Mud) ϕ100) • Grab : Mud , 자갈(ϕ 100) |
| 2월 12일 | Container 정리 장비 해체 및 Setting 준비 지구물리 작업 Setting P. C. Setting | 2월 19일 정선작업(24시간) 바지선 및 크레인 도착 Container (3) 기지로 운반 작업회의, 기상관계로 철수 날짜 연기(24일 철수) |
| 2월 13일 | 기지 기상악화로 조사작업 불능 Van Dorn 걸이 제작 | 2월 20일 기상악화로 작업 불능 : 순간 최대풍속 52 m / sec |
| 2월 14일 | Mooring 작업 G. P. S. 수신 불능, 시계 불량 ORE 작업, Radar 이용 ORE 작업중단, line 1, 2, 3완료 | 2월 21일 기상악화로 작업 포기 철수 준비 : 작업해체 및 Packing |
| 2월 15일 | ORE 작업 계속, 완료 | 2월 22일 기지로 장비 운반 Container 조사선으로 운반 Mooring 회수, 봉고 Net 작업 기지 출발 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • line 4, 5, 6, 7. 3제작업 | 2월 27일 푼타 아레나스항 입항 Container 및 개인장비 하역 |
| 2월 16일 | Winch 작업 작, 고장으로 중단 Wp -2 Net 손질, Kida-hara Net 작업(인력으로 20 m 당김) 작업중단, 많은 유빙으로 인하여 기지와 왕래 불가 Winch 수리 중단 | 2월 29일 COMAPA <ul style="list-style-type: none"> • 장비 하역 • 화물(장비 및 사료)의 탁송 |
| 2월 17일 | 소장 조사선 방문 준공식 참여, 전대원 기지 | 3월 3일 문제 상의 <ul style="list-style-type: none"> • 항해에 사용된 경비 계산 |
| | | 세관 통관 <ul style="list-style-type: none"> • 상지 6개 제작 • 항공화물을 비행기 회사에 탁송 |

남상헌 · 박병권

3월 5일 Santiago 도착

3월 6일 칠레에서의 업무를 마치고

귀국

3월 9일 서울 도착