

나의 금융브랜드, 신한



“세계에서 가장 높다든 것, 그것이 히말라야를 오르는 이유다”

세계최초로 히말라야 16좌 완등에 성공한 대한민국 산악인 엄홍길

대한민국 산악인 엄홍길 대장의 세계 최초 히말라야 16좌 완등을 축하합니다

세계의 정상에 당당히 오른 산 사나이 엄홍길! 신한도 세계적인 금융네트워크와 선진 노하우, 앞서가는 전문가들의 금융서비스로 믿을 수 있는 World Class Bank의 길을 멈추지 않겠습니다

미래를 여는 극지인 2007 | 봄 · 여름 국제 극지의 해

미래를 여는 극지인

Polarian for the Future

지금 세종과학기지는 20차 월동연구대 이모저모

극지정책
제4차 '국제 극지의 해(IPY)' 이후 극지정세 전망

특집기사 I
국제 극지의 해(IPY)와 우리나라 극지연구 방향

특집기사 II
동남극 대륙기지 탐방기

패러다임 메이커
남극해양생물보존협약 총회 의장직 성공적 수행

눈사람클럽 정기모임
북극곰과 남극펭귄의 지구사랑 '눈사람클럽'의 첫 정기모임을 갖고

극지에서 이렇게 살았어요
19차 월동대의 세종기지 생활 일기

2007 | 봄 · 여름



2007년 4월 25일

세계공항협의회 (ACI) 선정
2년 연속 세계최우수 공항

세계항공교통학회
'공항효율성 대상'

세계공항협의회 (ACI) 선정
아시아/태평양 최고 공항

CAPA 선정
2009 우수 공항

세계공항협의회 (ACI) 선정
중대형 최고 공항

모두가 잠든 이 시간에도
세계 최고 공항의 서비스는
밤하늘을 밝힙니다

인천국제공항은 설레임과 감동이 넘치는 고품격 서비스로
3년 연속 세계공항서비스 1위를 이루어 내어
고객과 국민의 성원에 보답하겠습니다.

공모형 프랜차이즈 선정
2006 세계 최고 공항

세계공항협의회 (ACI) 선정
아시아/태평양 이동객 선정 우수 공항

TIME지 선정
'다시 찾고 싶은 아시아 최고 공항'

The Heritage Korea Foundation

Jeju Seoul Hong Kong New York

Office: 822-575-1251
Fax: 822-575-1275
Email: cdleeahn@gmail.com

The Heritage Korea Foundation is a public policy and energy research institute based in Hong Kong and Jeju Island, South Korea.

극지의 한국, 미래의 도전

극지가 주목받고 있습니다.
극지는 지구환경변화의 척도이며, 개발가능한 천연자원의 보고입니다.
극지는 지구역사의 비밀을 밝히는 열쇠를 간직한 곳으로,
극지연구를 통해 인류의 미래를 예측할 수 있습니다.

극지연구소는 남극세종과학기지와 북극다산과학기지의 운영,
쇄빙연구선 건조와 남극대륙기지 건설 등 가치있는 도전을 통해
극지과학 선진국으로 도약하는 희망 한국을 이끌어 나갈 것입니다.

극지연구소는 이런 일을 합니다

- 극지와 전지구간 기후변화 관련 연구
- 극지와 관련 지역에서의 지질시스템과학 연구
- 극지와 관련 지역에서의 생물학, 해양학, 수산학, 의학 등 생물 해양 관련 기초 및 응용과학 연구
- 극지 생물 자원의 효율적 관리 및 신규 생물 소재 개발과 관련한 응용 연구
- 남극세종과학기지와 북극다산과학기지 운영
- 국내 최초 쇄빙연구선 건조 및 남극대륙기지 건설 추진
- 국내 대학 및 연구기관의 극지 연구활동 지원
- 극지연구체험단 프로그램 운영



한국해양연구원 부설 극지연구소



극지연구소

주소 : 인천시 연수구 송도동 7-50 송도테크노파크
전화 : (032) 260-6000
팩스 : (032) 260-6039
홈페이지 : www.kopri.re.kr
뉴스라움클럽 : cafe.naver.com/poletopole2.cafe



남극세종과학기지

주소 : The King Sejong Station, King
George Island, Punta Arenas, CHILE
전화 : + 56 (2) 582 0916
팩스 : + 56 (2) 582-0917



북극다산과학기지

주소 : The DASAN, Korean Artic Station,
N-9173 Ny-Alesund, Norway
전화 : + 47 (79) 02-7642
팩스 : + 47 (79) 02-7643



INTERNATIONAL 2007 & 2008
POLAR YEAR

2007~8년 시행되는 제4차 IPY 로고

18



22



33



40



44



46



48



64

발행인 메시지 극지정세 변화에 발 빠르게 대처하자_ 윤석순 6

Perspective 우리나라 남극 제2기지 설립, 왜 필요한가?_ 이홍금 8

극지정책 제4차 '국제 극지의 해(IPY)' 이후 극지정세 전망_ 이서향 10

극지연구소 뉴스_ 극지연구소 혁신기획팀 14

한국극지연구진흥회 뉴스_ 한국극지연구진흥회 17

특집기사 I 국제극지의 해(IPY)와 우리나라 극지연구 방향_ 김예동 18

특집기사 II 동남극 대륙기지 탐방기_ 정호성 22

사진으로 보는 극지 빙산이 빚어낸 남극풍경 30

세계의 극지연구 활동과 극지연구소 AWI_ 진동민 33

극지관련 국제기구와 그 활동 남극조약과 남극조약협회사국회의의 방향성 문제_ 강량 38

패러다임메이커 남극해양생물보존협약(CCAMLR) 2005~6총회 의장직 성공적 수행_ 동성혜 40

지금 세종과학기지는 20차 월동연구대 이모저모_ 박병희 44

극지를 사랑하는 사람들 '눈사람클럽'의 첫 정기모임을 갖고_ 정호성 46

극지산업 한국 첫 쇄빙선, 우리 한진중공업이 건조_ 동성혜 48

세계의 극지탐험가 스웨덴 남극 탐험대_ 장순근 50

한국 극지연구의 역사 실종대원 구조 나섰다! 순직한 전재규 대원_ 동성혜 56

극지에서 이렇게 살았어요 2006년도 19차 월동대의 세종기지 생활 일기_ 최문영 58

극지의 자연환경 꽃보다 화려한 남극의 지의류_ 김지희 62

극지탐험의 역사 남극에 첫발 내딛다_ 홍석하 64

연구실 리포트 극지바이오센터, 무엇을 하는 곳인가요?_ 이유경 66

지구환경 리포트 빙하는 지구 기후변화와 연구의 바로미터_ 신임철 68

극지상식 극지용어(1)_ 장순근 70

▶ 표지 이야기
한국 탐방단을 맞아 태극기를 게양하고 있는 동남극 데이비스 기지(호주) 대장

▶ 영문제호 이야기
「미래를 여는 극지인」의 영문 제호를 찾기가 용이치 않았다. 영문제호에 극지라는 말이 들어가는 것이 좋겠다는 생각에서 '극지의'라는 형용사 Polar에 '~를 하는 사람'이라는 접미어 ian을 결합하여 Polar·ian이라는 조어를 만들었고, 'Polarian for the Future'로 정하였다.



30

미래를 여는 극지인

- 허가번호 서울 사 02127호 (Vol 2 No.3)
- 등록일자 2006년 5월 3일
- 발행처 한국극지연구진흥회
- 발행인 윤석순
- 발행일 2007년 7월 25일
- 편집 위원 (장순근 | 정호성 | 진동민 | 현지혜 | 이지영)
- 주소 서울시 마포구 마포동 136-1 한신빌딩 1214호
- Tel 02-702-1135
- Fax 02-702-1136
- 기획·편집 휘즈미디어그룹 (에디터 | 고윤정 디자인 | 전수경 김성진 취재 | 동성혜)
- 주소 서울시 서초구 염곡동 300-6 인베스트코리아 플라자 1KP 509호
- Tel 02-3463-6601, 6605
- Fax 02-3463-6609

극지정세 변화에 발 빠르게 대처하자



김 윤석순
(한국극지연구진흥회 회장)

다가오는 2008년 2월 17일은 우리나라 남극 세종과학기지가 준공 20주년을 맞이하는 날이다. 이 날은 지나온 20년을 되돌아보며 앞으로 20년을 향한 새로운 결의를 다짐해야 하는 뜻깊은 날이라 하겠다.

지난 20여년을 되돌아보면 우리나라 극지사업은 모든 것이 미흡하고 열악한 근무 환경 속에서도 극지연구대원들의 헌신적인 노력으로 남극조약협약의 당사국 지위확보, 남빙양 조업권 획득 및 북극 다산기지 개설 등 국제 정치 외교적 성과 뿐 아니라 대규모 가스하이드레이트 매장지 발견과 결빙 방지를 위한 새로운 물질의 획득 등 자원탐사와 연구면에서도 수많은 업적을 남겼다.

그럼에도 불구하고, 우리나라의 극지사업은 국력과 비교했을때 다른 나라에 비해 너무나 뒤쳐졌음을 솔직히 시인하지 않을 수 없다. 남극 상주기지 보유 20개국 중 쇠빙선을 갖지 못하고 있는 나라는 우리나라와 폴란드 단 두 나라뿐이며 아직 남극대륙에는 기지도 갖지 못하고 있다.

정부는 2006년 「남극연구활동진흥기본계획」을 확정하여 총 2,289억을 들여 쇠빙선 건조(현재 건조 중)와 남극대륙에 제2기지 건설, 연구역량의 향상 및 대국민 홍보교육의 강화 등 종합적인 발전계획을 추진 중에 있으나 소요 예산 확보 문제로 시행계획 집행이 계속 늦어지고 있어 자칫 계획이 차질을 빚지 않을까 우려되고 있다.

2007년, 50년 만에 제4차 '국제극지의 해(IPY, 2007~2008)'를 맞이한 극지에서는 지금 선진 각국들이 기득권 확보와 국제적 지위 향상을 위한 치열한 각축전을 전개하면서 때로는 후발국 활동을 견제하려는 조짐까지 보이고 있다. 또한 국제 환경단체들은 남극 자연환경 보호 활동을 강화하는 등 많은 변화가 일어나고 있어 이번 '국제극지의 해'가 끝나는 2008년 이후의 극지정세 변화에 많은 관심이 집중되고 있다.

우리는 급변하는 극지정세에 현명하게 대처해야 하며 능장부릴 때는 더더욱 아니다. 무슨 일이든 때가 있으며 때를 놓치면 몇 십배의 노력과 희생이 따르기 마련이다.

더 늦기 전에 우리 모두는 1988년 세종기지를 준공하였던 20년 전의 초심으로 돌아가 냉정한 자성(自省)위에 무엇이 문제인가에 대한 해결책을 마련하여 세종기지 준공 20주년이자 제4차 '국제극지의 해'가 끝나는 2008년 이 우리나라 극지사업의 새로운 도전을 기약하는 전기로 삼아야 하겠다.

앞으로 7개월 후로 다가온 세종기지 준공 20주년!

할 수 있었던 일을 하지 못하고 흘려버려야 했던 지난 20년의 시간을 하루빨리 되찾을 수 있도록 최선의 노력을 다 해 나가자.



● 목적

극지연구기관 활동지원과 국제교류 협력 및 대국민교육 홍보를 통하여 우리나라 극지연구와 학술문화 발전에 기여

● 연혁

- 2005. 11. 8 창립총회
- 2006. 1. 13 법인 설립허가 (해양수산부 제109호)
- 2006. 1. 26 비영리법인 사업등록 (105-82-14557)
- 2006. 4. 4 공익성기부금 손금인정단체지정 (재정경제부 공고 제2006-60호)
- 2007. 2. 5. 비영리민간단체 등록(해양수산부 제14호)

● 중 · 장기 사업목표

- 극지연구소 지원 및 연구활동 활성화
극지대원 사기진작과 단합 공고화
극지연구 전문인력 육성 지원을 위한 장학제도 운영
극지연구소의 필요사업에 대한 지원 협력
- 대국민 교육홍보를 통해 극지사업에 대한 국민적 이해증진 및 진취적이고 도전적인 국민정신 함양
홈페이지 운영, 협회홍보지 발간 등으로 각계에 극지정보 수시 보급 및 홍보
학교와 주요 단체에 극지에 관한 보조교재 제작지원
정치, 경제, 문화, 사회 등 각 분야의 단체를 대상으로 한 교육 홍보
- 극지관련 국제기구와의 교류 및 협력강화로 우리나라의 국제적 지위 제고

① 회원가입 및 기부금, 회비납입 안내

연락처 : TEL (02) 702-1135 FAX (02) 702-1136 www.kosap.or.kr

납입처 : 우리은행 1005-601-024321

외환은행 630-105066-142

신한은행 140-007-724086

예금주 : 한국극지연구진흥회



해양수산부



과학기술부



극지연구소



외교통상부
Ministry of Foreign Affairs And Trade



교육인적자원부
MINISTRY OF EDUCATION & HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT

우리나라 남극 제 2기지 설립, 왜 필요한가

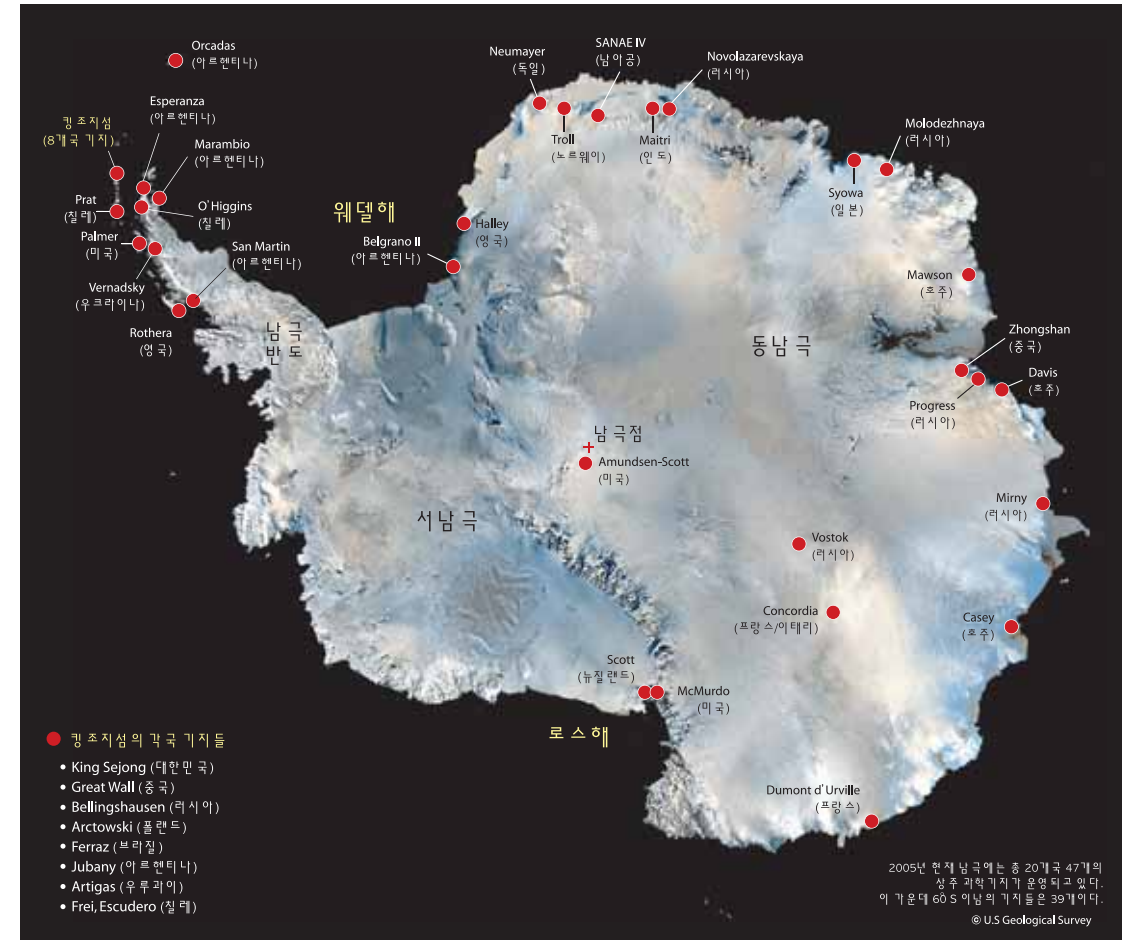


글 · 이흥금 극지연구소장

남극은 멀고 혹독한 자연환경 때문에 문명 오염이 지구상에서 가장 적은 곳이다. 그 결과 모든 과학 분야에 대한 '천연의 실험장' 구실을 하고 있다. 일례로 만년빙으로 축적된 남극의 빙산은 지구의 생성과 변화와 관련된 중요한 연구 자료를 제공하는 '냉동캡슐'로 지칭된다. 또한 환경오염에 따른 지구의 기후 변화와 이에 따른 생태계 변화가 심각한 문제로 제기되고 있으며, 이러한 변화 상황을 파악하고 예측하는데 있어서 남극권은 매우 중요한 연구 대상지역으로 인식되고 있기 때문에 세계 각국의 남극에 대한 관심은 어느 때보다 높아지고 있다. 이를 반영하듯 미국, 영국, 일본, 중국 등 26개국이 대륙 및 주변 섬에 기지를 운영하고 있으며, 매년 2,000여명의 과학자들이 극지기초과학 및 응용과학 분야의 연구를 위하여 남극을 찾고 있다. 특히 올해는 매 50년마다 찾아오는 '국제 극지의 해(International Polar Year)'로서, 이러한 극지관심의 붐을 이용해 우리나라 뿐 아니라 많은 나라들이 새로운 남극진출을 시도하고 있다.

2011년 완공 목표, 남극 제 2기지 건설 추진

우리나라는 1978~79년 남극해의 크릴 조사를 시작한 이래, 1988년 2월 17일 서남극의 킹조지섬에 상주 과학기지인 세종기지를 건설하며 본격적인 남극 연구를 시작했다. 20여 년간의 남극세종기지의 모범적인 운영과 과학성공을 통해 우리나라 극지연구 활동의 위상은 상당히 높아졌으나, 현재 세종기지가 갖고 있는 위치적 제한성 때문에 전문적 극지연구에 한계가 있었던 것이 사실이다. 즉, 지구자기, 천문학, 빙하학 등 연구를 하기 위해서는 많은 비용을 들여 선진국의 쇄빙선을 임차하거나 타국 연구팀의 일부로서 참여해야 하는 문제점이 있었다. 우리나라는 그간 남극조약협약당사국(ATCP), 국제남극과학위원회(SCAR) 국제북극과학위원회(IASC) 등 관련 국제기구에 적극 참여함과 동시에 저명한 국제학술지를 통해 세계가 인정하는 연구 성과들을 발표하는 등 남극대륙 진출을 위한 내공이 충분히 쌓였다고 판단한다. 그 간의 과학기술 투자에 힘입어 우리나라의 과학기술경쟁력은 세계 12위, 연구개발인력 보유 세계 6위, 기초연구역량 세계 14위 등 과학기술의 위상도 크게 높아졌다. 해양 및 생명 분야에 대한 정부의 투자 비중도 날로 증대되고 있으며, 2009년 운항을 목표로 국내 최초의 쇄빙연구선도 건조되고 있어 남극대륙기지 운영에 가장 필수적이고



도 중요한 극지인프라가 확보되는 셈이라 시기상으로도 남극대륙으로의 진출은 매우 시의적절하다. 2006년 5월 국가가 수립한 남극연구활동진흥기본계획에 따라, 우리나라는 2011년 완공을 목표로 남극 제2기지 건설을 추진하고 있다. 남극 제2기지는 1990년 대 초에 이미 당시 과학기술처를 중심으로 필요성에 대한 타당성이 검토된 바 있고, 1996년 현재 주무부처인 해양수산부가 발족되고 '남극대륙기지 건설 계획'이 입안되면서 본격적으로 추진되기 시작하였다. 이 후 2002년 국가과학기술위원회를 통하여 '극지과학기술개발 계획'이 수립되고, 2004년 국무총리 주재 국정현안정책 조정회의에서 『남극세종기지운영개선 및 극지연구 활성화 대책』이 확정되면서 남극 제2기지 건설은 우리나라 극지연구 활성화를 위한 장기적인 국가사업으로 추진돼 오고 있다. 현재 정부는 제 2기지 최종 후보지를 확정하기 위해 동남극 및 서남극 등 예비후보지에 대한 답사를 실시하고, 과학연구 가치, 기지지원의 용이성 등을 심층 검토하여 2008년 초 후보지를 확정할 계획이다. 아울러, 남극대륙기지 진출을 위해서는 남극조약 당사국들의 승인이 필수적이기 때문에, 국제 전문가 심포지엄 개최 등 국제여론의 지지 획득 작업도 병행하고 있다.

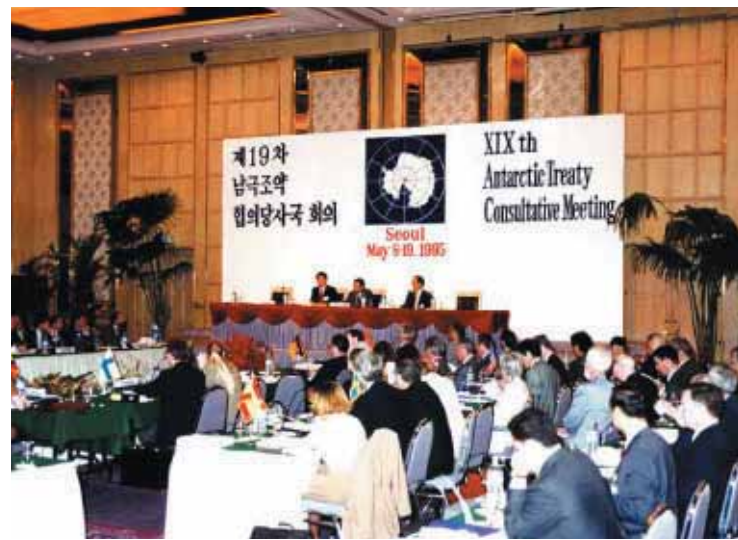
남극대륙기지 건설로 관련 산업분야 동반 성장

극지연구는 대형수송기, 헬기, 쇄빙선 등 막대한 인프라의 지원 없이는 불가능하기 때문에 모든 인류를 위해 선진국이 수행해야만 하는 공헌 방법의 하나이다. 남극 제2기지 건설을 통해 지구환경변화 현상을 규명함으로써 환경문제에 대한 국제사회의 노력에 동참하는 것은 현재 우리나라의 경제수준에 비추어 볼 때 후진국 및 개발도상국을 위해 할 수 있는 가장 가치있는 기여방법 중 하나가 아닌가 한다. 극지과학은 대표적인 다학제적인 학문으로서 남극대륙기지가 건설되면 극지기초과학의 비약적인 발전은 물론 극한지 건설 공법, 기계공학, 의학 등 첨단 연구분야의 실험장으로 이용이 가능하며, 극권위성, 위성통신, 반도체 등 초정밀 첨단기술의 시험장이 되어 관련 산업 분야의 동반 성장을 기대할 수 있다. 무엇보다도, 탐험과 도전정신 없이는 불가능한 미지의 세계인 남극대륙에 우리나라의 힘으로 기지를 세운다는 것 자체가 많은 국민에게 값으로 환산할 수 없는 자긍심을 심어줄 것임은 두말할 필요가 없을 것이다.

제4차 '국제 극지의 해(IPY)' 이후 극지정세 전망



글 · 이서항 외교안보연구원 교수



극지과학연맹이사회(ICSU : International Council for Scientific Union)와 세계기상기구(WMO : World Meteorological Organization)가 앞으로 2년에 걸쳐 공동주관하는 제4차 '국제 극지의 해(IPY : International Polar Year)' 2007~2008년도 연구사업이 드디어 지난 3월 막을 올렸다. 극지연구에 관심을 갖는 선진국들을 비롯한 세계의

많은 국가들이 참여하는 IPY 2007~2008 연구사업은 1882~1883년 첫 사업이 이뤄진 이래 125년 만에 그리고 제3차 연구사업이 시행된 기준으로는 반세기 즉, 50년 만에 재개되는 것으로 극지의 중요성과 극지연구에 대한 국제협력의 필요성을 다시 한 번 일깨워 주고 있다.

흔히 IPY로 약칭되는 '국제 극지의 해' 연구사업은 지구 환경에 있어서 극지가 차지하는 중요성을 국제적인 과학협력을 통해 연구·탐험하자는 것으로 1875년 독일의 북극탐험가 Karl Weyprecht 해군 중령에 의해 처음으로 제안되었다. Weyprecht 중령은 일찍이 북극과 남극의 두 개 극지지역에서 전개되는 기상, 자기, 오로라 및 빙하 현상 등이 지구 환경에 막대한 영향을 주고 있음을 감지하여 이들 현상을 효율적으로 관측하기 위한 국제협력의 필요성을 제안했던 것이다.

Weyprecht 중령의 제안은 곧바로 실행되지 못했으나 그가 타계한 후 그의 제안을 바탕으로 1882~1883년 최초로 IPY가 지정되어 10개국 이 북극에 기지를 설립하였으며 남극지역에는 최남단의 사우스 조지아(South Georgia) 섬을 포함, 3개의 기지가 임시적으로 건설되어 국제적인 극지 합동 탐사작업이 진행되었다. 이렇게 이루어진 IPY 사업은 당시의 경제적 상황으로 많은 어려움이 있



외국에서는 많은 저명인사들이 남극환경보호운동에 앞장서고 있다. 영국 왕실의 앤(Anne)공주는 영국의 자연환경유산보호재단 이사장 자격으로 2006년 6월 영국 에든버러에서 열린 제 29차 남극조약 협의당사국회의에서 기조연설을 했으며 각국 수석대표들과 환담을 가졌다. 한국 수석대표로 참가한 이서항 교수(오른쪽에서 두번째)는 앤공주에게 남극에 관심을 갖게된 배경을 물었으며 앤공주는 자신의 부친(필립공)이 어릴 적부터 자연에 대한 모험심을 갖게 해주었다고 대답했다.

었으나 이 연구사업으로 얻어진 자기(磁氣) 측정자료는 지구 자기장(磁氣場) 연구에 새로운 장(章)을 연 것으로 평가되고 있다.

제3차 IPY에서는 IGY로 일시 조정

제2차 IPY가 시행된 것은 그로부터 50년 후인 1932년부터 1933년까지 만 2년간이다. 1927년 독일의 과학자 Jahannes Georgi가 태양흑점의 최소 활동기로 예상된 1932~33년을 두 번째 국제 극지 연구의 해로 지정할 것을 제안했으며 이 시기에는 이미 남극점에 대한 정복도 이루어져 전 세계의 40개국 이상이 IPY 사업에 참여, 극지 기상 및 오로라 현상 등에 대한 새로운 측정기구가 동원되어 관측과학 분야에 새로운 업적을 쌓는 계기가 되었다.

제3차 IPY는 널리 알려진 바와 같이 '국제 지구 물리의 해(IGY : International Geophysical Year)' 라는 이름으로 1957~58년 시행되었다. IPY가 IGY로 일시 조정된 것은 지구환경 변화에 대한 지구 물리학 연구의 필요성이 크게 부각되었기 때문인 것으로 지적되고 있다. 당시 과학자들은 북극과 달리 대륙으로 이루어진 남극에 대한 보다 높은 중요성을 인식하고 전 세계 기후에 대한 남극 빙하의 영향, 그리고 대기와 해양의 역학에 대한 빙하의 중요성 등에 대해 지대한 관심을 쏟았다. 따라서 IGY 연구사업은 남극에 특별한 초점을 두었으며 참가국들은 연구사업 기간 동안 남극전역에 걸쳐 50여 개의 기지를 운영했다(이중 47개는 겨울내내 운영).

제3차 IGY 사업이 대성공을 이룬 것은 너무나도 잘 알려진 사실이다. 전 세계적으로 5000여 명의 과학자가 참가한 IGY 사업의 성공으로 남극환경의 비밀이 하나 둘씩 밝혀지기 시작하자 남극의 독



IPY홈페이지 메인화면

특한 자연환경을 보호하고 남극과학 연구의 국제협력을 증진하기 위해 미국·영국을 비롯해 당시 남극 과학탐사 활동에 적극적으로 참가한 12개국이 1959년 미국 수도 워싱턴에 모여 남극조약(Antarctic Treaty)을 체결했으며 우리가 현재 알고 있는 남극에 대한 지식도 상당 부분 제3차 IGY 연구사업의 덕분이기도 하다.

이와 같이 세 차례에 걸친 ‘국제 극지의 해’ (제1, 2차는 IPY, 제3차는 IGY) 연구사업으로 인해 우리 인류는 극지, 특히 남극에 대해 비로써 체계적인 지식을 갖기 시작했다고 말할 수 있다. 오늘날 세계의 각 국가들이 극지에 대해 특별한 관심을 갖는 것은 국제적인 IPY 및 IGY 사업과 자국의 독자적인 탐사작업으로 밝혀진 극지의 과학적 중요성과 막대한 부존자원 때문일 것이다.

남극은 지구변화의 역사를 알려주는 ‘냉동된 타임캡슐’

우선 남극의 경우를 보자. 남극은 과학적 측면에서 볼 때, 지리적으로 다른 대륙들과 멀리 떨어져 있으며 극지에 위치한 특이한 자연환경 때문에 관측과학 분야의 천연실험장 역할을 하고 있다. 다시 말해 남극에서는 지구와 태양과의 상호작용을 자세히 관찰할 수 있으며 대륙 위에 축적된 평균 1.6km 두께의 얼음은 지구의 생성 및 변화와 관련된 중요한 자료를 제공해 준다. 말하자면, 남극대륙에 축적된 만년빙은 지구의 기후변화 등과 관련된 자료들을 차곡차곡 쌓아 놓고 있는 기록보관소와도 같다. 이 때문에 남극은 지구변화의 역사를 알려줄 수 있는 ‘냉동된 타임캡슐(frozen time-capsule)’로 불린다.

한편 자원의 측면에서 볼 때, 남극에는 대륙자체 뿐만 아니라 주변해역과 대륙붕에 생물 및 광물 자원이 막대하게 부존 되어 있는 것으로 평가되고 있다. 이제까지 알려진 남극의 부존자원은 첫째 크릴(krill, 학명이 Euphausia superba인 갑각류)로 대표되는 남빙양어류를 포함한 생물자원, 둘째 석유 및 천연가스 등의 에너지 자원, 셋째 금·구리 등의 금속광물, 넷째 수자원으로 이용 가능한 빙산, 다섯째 관광자원으로서의 역할, 여섯째 비상식품저장소로서의 이용 등 그 수와 용도가 매우 다양하다.



지구 환경변화 파악을 위한 극지 연구

북극도 마찬가지이다. 북극은 남극과 달리 바다로 이루어져 있어 자원의 측면에서는 남극과 비교될 수 없으나 오로라와 같은 태양으로부터 연유되는 자연현상을 관측하기에 가장 적절한 지역이며 지구의 환경 및 기상변화와 관련하여 무시해서는 안될 중요성을 갖고 있다. 과학적 중요성 및 자원과 관련하여 극지와 연계된 이러한 사실들은 대체로 IPY 사업에 따른 국제과학 협력의 결과로서 드러나기 시작했다. 따라서 지구 환경 및 기상변화에서 극지가 갖는 영향력과 태양과의 상호작용에서 일어나는 비밀을 밝히기 위한 IPY 연구사업의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 더욱이 최근의 급격한 지구 온난화 현상으로 극지지역이 지구의 다른 어떤 지역보다

도 빠르게 환경변화가 일어나고 있다는 점은 IPY 연구사업의 시의 적절한 필요성을 그대로 반영해 주고 있다.

금년 3월부터 시작된 IPY 2007~2008 연구사업은 한마디로 극지의 중요성을 간파한 대규모 국제과학 협력 프로젝트(project)이다. 이 사업에는 현재 아르헨티나·호주·칠레·미국·영국, 그리고 우리나라를 비롯한 전 세계의 63개국이 참여하고 있으며 200개 이상의 연구과제가 수행될 예정이다. ‘IPY 2007-2008’ 이름아래 진행될 연구과제들은 극지의 신비를 밝히는 데 도움이 될 지구 물리·생태학 분야의 주제들로 부터 사회과학과 경제학 관련분야까지 포함되어 있다. 따라서 IPY 2007-2008 연구사업은 세계 처음으로 ‘국제 극지의 해’가 설정된 1882-83년 이래 ‘가장 야심적인(most ambitious)’ 국제 과학협력 사업으로 꼽히고 있다.

IPY 2007-2008 연구사업이 성공적으로 수행된다면 이를 바탕으로 극지 탐사에 대한 국제협력도 더욱 활성화되어 우리 인류는 극지가 간직한 비밀과 신비에 더욱 가깝게 다가 갈 것이다. 그러나 극지 지역은 아직도 탐구되어야 할 과학적 도전들이 수없이 산재한 것이 사실이다. 남극 대륙의 얼음 밑이나 북극 얼음 밑의 해저는 아직도 완벽하게 밝혀진 것이 아무것도 없다. IPY가 비록 극지에 대한 국제 과학협력을 표방하고 있으나 미탐사지역과 미개척 분야에 대한 관련국의 경쟁은 궁극적으로 자원 확보와 연계되어 있어 더욱 치열해 질 수도 있다.

우리나라는 비록 제한된 분야이기는 하나 IPY 2007-2008 연구사업의 참여로 극지에 대한 국제 과학협력 수행의 일원이 되었다. 우리나라의 짧은 극지연구 역사에 비추어 볼 때, IPY 연구사업에의 참여는 매우 뜻깊은 일이 아닐 수 없다. 이러한 점을 감안한다면, 미지의 세계 극지는 언제나 우리 젊은 과학자들의 도전과 개척정신을 기다리고 있음을 잊지 말아야 할 것이다. 세계 각국이 제4차 IPY를 계기로 극지 탐사에 대한 투자를 확대하고 있는 만큼 우리 정부도 국제적 추세에 발맞추어 극지연구의 지원을 보다 획기적으로 넓혀 나가야 할 것이다.

극지연구소 제2대소장에 이홍금 박사 취임



극지연구소가 2007년 4월로 임기를 마친 김예동 소장에 이어, 이홍금 극지 바이오센터장을 신임 소장으로 맞이했다. 이홍금 극지연구소 신임 소장은 1955년생으로 서울대학교 자연과학대학 및 동대학원 미생물학과 석사, 독일 브라운슈바이크공과대 대학원 미생물학과 박사 학위 취득 후, 한국해양연구원 첫 여성 선임연구원을 시작으로 해양자원연구본부장 및 극지연구소 극지 바이오센터장을 역임한 바 있다. 이홍금 극지연구소 신임 소장은 극지연구소가 세계 유수의 극지연구기관과 견줄 수 있는 'Polar G7 기관'으로 성장하기 위한 극지연구의 핵심 과제로 지구환경변화와 극지생명공학 등을 중심으로 한 Top-Brand 사업, P-Science 지속적 확대, 극지연구 인프라 확충, 국내 극지연구의 활성화 및 지원 강화를 위한 국내외 네트워크 강화, 극지연구에 대한 국민적 이해와 공감대 형성을 위한 홍보 강화를 제시했다.

한편 이홍금 극지연구소 신임 소장은 "극지연구소의 효과적인 운영을 위해 책임불변의 원칙, 공정한 평가와 관리, 대화를 통한 비전 제시를 통해 작지만 에너지가 넘치는 강한 연구소를 만들 것"이며 "국내에서 여성으로는 처음으로 척박한 극지를 연구하는 연구소의 최고 책임자가 된 만큼, 여성의 장점을 심분 활용해 극지를 향한 더 큰 도전을 할 것"이라며 당찬 각오를 밝혔다.

이번 극지연구소 소장 선임은 내외부의 전문가로 구성된 연구소장 추천위원회의 검증을 거친 해양연구원 원장의 추천과 공공기술연구회 이사장의 승인으로 임명된 것으로 정부출연기관의 과학계 인사 중 한국과학문화재단 나도선 이사장, 한국표준과학연구원 정광화 원장에 이어 3번째로 발탁된 여성 기관장이다.

극지연구소, 8개국 청소년을 대상으로 '1.5C° Down Green Camp' 개최



극지연구소는 IPY(국제극지의해 2007~2008)를 맞이하여 한국과학문화재단, 환경운동연합, KBS대전총국과 공동으로 북극에서 '1.5C° Down Green Camp'를

연다. 올해 프로그램에는 우리나라를 비롯하여 브라질, 케냐, 프랑스, 일본, 호주, 이탈리아, 방글라데시 등 세계 8개국 청소년들이 참여하는 국제캠프로 진행된다. 각국의 청소년 기후 대사들은 캠프 행사의 하나로 북극 다산과학기지에서 유빙 및 생태 체험, 지구온난화의 현장 실재를 직접 경험하며 지구온난화의 해법을 찾기 위한 열띤 토론을 진행한다. 캠프 마지막 날은 각국에서 온 기후 대사들이 지구 온도 1.5도를 낮추자는 의정서도 채택할 예정이다.

제14차 국제극지과학심포지움(The 14th International Symposium on Polar Sciences) 개최

극지연구소는 5월 15~16일 양일간 인천 송도테크노파크에서 한국, 미국, 중국, 러시아, 일본, 노르웨이, 이스라엘, 스페인, 이탈리아 등 9개국 100여명의 극지 연구 과학자들이 참여한 가운데 제14차 국제극지과학심포지움(The 14th International Symposium on Polar Sciences)을 열었다.

올 심포지움에서는 '변화하는 지구속의 극지방'을 주제로 극지방을 대상으로 한 고기후 및 고해양학, 빙하학, 지질학, 지구물리학, 대기과학, 가스수화물 등 다양한 지구과학 분야에서 총 50여 편의 최신 논문이 발표됐다. 고기후 및 고해양학 분야에서는 북극해와 남극해 지역의 해양퇴적물을 이용한 최근의 고기후 연구결과가 발표되고, 빙하학에서는 남극 돔후지(Dome Fuji)와 돔아르고스(Dome Argus), 에베레스트산에서 시추한 빙하시료의 분석결과를 이용한 과거의 기후 및 환경변화 연구결과가 발표됐다. 또한 대기과학 분야에서는 극지방 및 알래스카에서의 대기변화 및 모델링 결과와 최근 대체에너지원으로 주목받고 있는 가스수화물 분야에서는 오후츠크해 지역에서의 최신 연구결과가 소개됐다. 심포지움 후에는 각국이 수행하는 연구 과제를 중심으로 향후 각국의 협력 방안을 모색하는 뜻깊은 시간을 가졌다.



이홍금 극지연구소장 로레알 여성생명과학진흥상 수상



극지연구소 이홍금 소장은 극지연구소 최초의 여성 소장으로 해양생명공학과 극지바이오 연구 분야를 개척한 공로를 인정받아 제6회 한국 로레알-유네스코 여성생명과학진흥상을 수상했다.

극지연구소, 국제북극연구센터(IARC)와 기관간 협력약정서 체결



극지연구소(소장 이홍금)는 IARC(국제북극연구센터)와 기관간 협력약정서를 체결했다. IARC측에서는 L.Hinzman 알래스카대학 총장과 김용원 교수가 배석하였고, 극지연구소에서는 이홍금 소장, 선임연구부장, 응용부장, 바이오센터장, 정책연구팀장등이 배석했다. 본 협력약정서 체결식에서 양 기관은 IARC가 있는 알래스카가 다산기지가 있는 노르웨이 스발바르섬과는 달리 대륙에 위치하여, 다산기지와는 차별되는 극지연구 수행이 가능함을 설명하고, 대기과학, 생물연구 등 다방면에서 협력이 이루어지기를 희망했다.

극지연구소, 국제극지의 해(IPY) 선포식 개최



극지연구소는 국회 사이언스포럼(대표의원 홍창선)과 공동으로 지난 4월 19일 국회의원회관에서 국제극지의 해(IPY; International Polar Year 2007~2008) 선포식을 개최했다.

국제과학연맹과 세계기상기구가 공동으로 제정한 국제극지의 해는 전 세계 과학자들이 50년마다 연대해 남북극을 연구하는 캠페인으로서 올해가 4번째이다. 국제극지의 해는 극지에서 지구환경 변화를 연구하고 그 원인을 규명하는데 있으며, 이번 국제극지의 해를 계기로 세계 각국은 극지에서의 공동 협력을 통하여 지구 온난화의 비밀을 밝혀내는 데 의의가 있다.

이번 선포식에서는 국회사이언스포럼 소속 국회의원이 다수 참여하여 극지과학에 대한 많은 관심을 보였으며, 한국, 미국, 중국, 러시아, 일본, 캐나다 등 총 6개국이 참여했다. 우리나라는 남극 세종기지와 북극다산과학기지의 운영을 통해 얻은 지난 20년간의 연구성과 및 경험을 바탕으로 '남극 빙하시추' '남극 대륙종단 연구' '북극대기성분 관측' 등 국제극지의해 프로그램을 소개하였다.

극지연구소, 국제극지의 해(IPY 2007~2008) 일환으로 남북극 사진전 개최



극지연구소가 국제극지의 해(IPY 2007~2008 : International Polar Year)를 맞아 대전의 국립중앙과학관에서 남북극 사진전을 열었다. 이번 사진전에서는 그동안 베일에 가려져 있던 남극과 북극의 웅장한 모습과 함께 극한 환경에 적응해 살아가고 있는 다양한 생물, 아울러 극한의 환경을 이해하고 보존하기 위하여 펼쳐진 과학자들의 생생한 모습이 전시되었다.

농사클럽 회원인 작가 김바다 님은 신특수 사진작가의 카메라에 담겨진 남북극 사진전을 관람하고 아래의 시 한편을 덧붙였다.

“푸른 하늘 아래
푸른 빙벽 아래
푸른 바닷물
친구하자고 다가드는 남극 펭귄
눈 같은 털을 뽐내는 북극여우
북극을 휘젓고 다니는 북극곰
지나가던 바람도 잡혀 풍뎉 열고
흐르던 물도 간혀 풍뎉 열고
모든 것이 풍뎉 언 채
남극과 북극은
아주 천천히 시간을 기록하고 있었다
“수억만년 시간의 기록 앞에서
머릿속이 하얗게 할 말을 잃고
지구의 다른 대륙에게
빨리빨리 흐르는 시간의 위험을 알리는
남극과 북극이
하얀 침묵으로 말하는 것을 들었다.
남극과 북극의 사진을 보다
어느새
남극과 북극의 푸른 품에
안겨있는 나를 보았다”

극지연구소 운석탐사대, 남위85도 티엘 산악지역에서 운석 5개 발견 쾌거



역사상 최초로 남극대륙 학술탐사에 나선 우리나라 과학자들이 우주로부터 날아온 운석 5개를 발견하는 쾌거를 이뤘다. 극지연구소 소장 김예종)가 파견한 제1차 남극대륙 운석탐사대는 지난 2007년 1월 7일부터 남극대륙 남위 82도와 85도 사이의 3군데 산악지역에서 3주일간 운석 탐사작업을 벌여 탐사 마지막 날인 28일 남위 85도 부근의 티엘 산악지대에서 5개의 운석을 발견하는데 성공했다.

현재까지 남극에서 발견된 운석의 평균 무게는 190그램 정도이나 이번에 탐사대가 발견한 운석은 200그램에서 400그램 정도로 비교적 큰 편에 속한다. 현재 우리나라에서 발견된 운석은 지난 1943년 전라남도 고흥군에서 발견된 후 일본으로 옮겨졌다가 1999년 반환된 두원 운석 뿐으로 현재 대전의 한국지질자원연구원에 보관중이며 관련 학계에서는 그동안 운석 시료가 턱없이 부족하여 연구에 큰 지장을 받아왔었다. 대부분 우주의 소행성에서 떨어져 나온 암석파편인 운석은 태양계 생성 초기에 만들어진 뒤 거의 변화가 없어서 태양계의 생성과 초기 진화단계 연구에 매우 중요한 자료로 사용된다.

이번 탐사는 이종익 극지연구소 책임연구원, 최변각 서울대 교수, 김옥주 서울대 대학원생 등 과학자와 유한규(코오롱스포츠), 장남택(동진레저) 등 극지전문가가 팀을 이뤄 구성됐으며 영국인 남극전문가를 포함, 모두 7명이 참가했다.

이번 탐사를 주관한 극지연구소 이종익박사는 “지구온난화의 영향 등으로 운석이 얼음 속으로 가라앉아 많은 시료를 채집할 수는 없었으나 최초의 학술탐사 과정을 통해 남극 대륙 중앙부의 극한지 기후를 직접 체험하면서 앞으로 계속 이어질 대륙탐사에 소중한 쓰일 많은 정보를 얻을 수 있었다”고 밝혔다.

(주)한국공간정보통신과 협력약정서 체결



공간정보통신 전문기업 (주)한국공간정보통신(대표 김인현, 이하 KSIC)과 극지연구소는 지난 6월 12일, 국가 과학기술지원 활용과 연구성과 극대화를 위한 양해각서를 체결했다.

KSIC와 극지연구소는 유비쿼터스 남극세종기지 실현을 통해 기지관리, 안전관리, 기상관리는 U-system을 활용, 각종 탐사조사 활동의 결과물들을 디지털형태로 보존, 성과를 극대화한다는 방침이다. 또한, 시설물관리와 위치추적, 지방정보시스템 등 관리 부분에서 효율성을 극대화하고 앞으로 유비쿼터스 세종기지로 만드는 계기가 마련됐다는 분석이다.

극지연구소 이홍금소장은 “극지의 변화무쌍한 자연환경으로부터 기지 내 시설물과 대원들의 안전과 과학조사활동을 효과적으로 수행할 수 있는 기술이 필요했다”며 “극지연구의 효율성 향상과 연구성과 극대화에 큰 도움이 될 것”이라고 환영했다.

KSIC 김인현사장은 “이번 MOU를 통해 IT기술과 극지연구가 서로 협조하여 기술향상은 물론 인력교류를 통해 남극의 혹독한 환경속에서도 고덕없는 우리나라 전자통신기술의 우수성을 알리는 계기로 만들 것”이라고 설명했다.

한국공간정보통신과 극지연구소는 이번 MOU 체결을 통해 위치추적, 과학탐사 등의 시스템 구축사업을 진행, 극지연구와 GIS를 접목시킨 새로운 분야를 함께 개척할 계획이다.

한국 청소년 기후대사 발대식

- 기후대사 6명 북극에서 '1.5℃ Down 그린캠프' 진행 계획



극지연구소, 한국과학문화재단, 환경운동연합, KBS대전총국은 지난 7월 7일 서울시청 앞 광장에서 청소년 기후대사 발대식을 가졌다.

한국 청소년 기후대사는 네이버를 통한 '내가 생각하는 기후변화 UCC 공모전'과 '남이섬 기후캠프'를 통해 최종 6명이 선발되었다. 6명의 기후대사들은 환경부 청소년 기후대사로 위촉되어 7월 28일부터 8월 5일 동안 북극의 다산과학기지에서 브라질, 케냐, 방글라데시, 일본, 호주, 이탈리아에서 온 다른 나라의 청소년들과 '1.5℃ Down Green Camp'에 참여한다.

각국의 청소년들은 북극에서 유빙 및 생태체험, 지구온난화 현장 실태를 직접 경험하며 지구온난화의 해법을 찾기 위한 열띤 토론을 진행할 예정이다. 캠프 마지막 날은 지구의 온도 1.5도를 낮추기 위한 의정서를 채택할 예정이다. 1.5도는 지난 100년 동안 한국에서의 지구온난화로 인해 상승한 온도이다.

청소년 기후대사는 1년 동안 기후변화 방지 캠페인과 홍보활동, 기후변화 토론회 및 청소년 교류 등 다양한 행사에 참여하게 된다.

이날 발대식은 환경운동연합과 환경재단이 공동주최하는 '지구를 살리자 STOP CO2, 1.5℃ Down' 행사 중 하나로 참여하였으며, 이치범 환경부장관이 직접 위촉장을 수여하였다.

세종기지 준공 20주년 기념사업에 각계각층의 적극적 참여 기대

오는 2008년 2월 17일은 남극세종과학기지가 준공 20주년을 맞이하는 날이다. 한국극지연구진흥회는 극지연구소와 함께 이 뜻깊은 날을 기념하기 위하여 공동으로 또는 단독으로 여러 가지 사업을 계획 중에 있는데 각계각층의 적극적인 동참을 바라고 있다.

20주년 기념 '에세이집' 발간

1985년 최초의 남극관측 탐험대원을 비롯하여 세종기지건설대원, 월동 및 하계연구대원, 체협단, 남극점 및 빈슨메시프 산 탐험대원, 언론계 인사 등 남극을 체험하신 모든 분들의 아름다운 추억이나 기억을 사진과 함께 모집하고 있다.

원고와 사진 매수는 제한이 없으며 제출 시한은 빠를수록 좋고, 늦어도 10월 말일까지는 본회에 도착시켜 주길 바라고 있다.

※문의 및 보내주실 곳 : e-mail : kosap@or.kr

Tel : 02-702-1135

※상세한 내용 : http://www.kosap.or.kr

특별우표 발행

정보통신부의 협조로 2008년 2월 18일에 세종기지 준공 20주년 특별우표 2종 180만 부를 발행하기로 하였다.

계획 추진 중인 사업

기념식 및 축하연, 전국 주요도시 순회전시회, 홍보 및 교육용 영상자료 제작, '극지인의 노래' 제작 보급과 세종기지 위문품 보내기 성공모금운동 등을 계획 중에 있는데 상세한 내용은 계획이 완성 되는대로 홈페이지(www.kosap.or.kr)를 통해 발표할 예정이다.

웹진 발간 및 홈페이지 업그레이드

지난 2006년 9월 1일을 기해 서비스가 개시된 본 회의 홈페이지(www.kosap.or.kr)에는 그간 약 2만 6000여 명(6월 말 현재)의 방문실적을 보였다. 대폭적인 업그레이드 작업이 끝나는 8월 말 이후부터는 가입회원에게 웹메일 형태의 서비스도 개시될 예정이며, 이에 따른 효율적 운영으로 많은 성과가 기대된다.

극지대원 위문편지 보내기 운동 추진



2006 초·중학생 편지읽기 강좌캠프

한국극지연구진흥회는 2006년에 이어 금년에도 사단법인 한국편지가족(회장 남주희)과 제휴하여 극지대원에게 위문편지를 보내기로 했다. 금년에는 8월 6일부터 2박3일간 충북괴산군 청소년수련관에서 열리는 한국편지가족 주최 「2007년 초·중학생 편지쓰기 강좌 캠프」에 참가하는 200명의 학생에게 남극세종과학기지 제19차 월동대 대장이었던 최문영박사의 특강과 함께 실시되어 훌륭한 위문편지 쓰기 뿐 아니라 극지사업의 홍보 및 교육에도 큰 성과가 있을 것으로 기대되고 있다.

제19차 남극월동대원 해단식 참석 대원 위로(2007.3.8)



윤석순 회장은 월동대원들의 헌신적인 노력과 많은 연구성과물에 대한 노고를 치하했다.

• 제20차 남극월동대원 발대식 참석대원 격려(2006.11.7)

• 제2대 이홍금 극지연구소장 취임식 참석(2007.5.2)

국제극지의 해(IPY)와 우리나라 극지연구 방향

글·사진 김예동 극지연구소 책임연구원



2007~8년 시행되는 제4차 IPY 로고

지구의 양 끝인 남극과 북극은 인간에게 오랜 동안 동경과 흥미의 대상이었다. 눈과 얼음으로 뒤덮인 미지의 세계와 그곳의 가혹한 자연환경은 초기 탐험가들에게는 도전의 대상이었고 이들의 도전은 19세기 초부터 끊임없이 이어지고 있다. 극지에 대한 인간의 접근이 확대되면서 과학적 관심 또한 증대되었다. 그러나 극지에서의 과학자들의 활동은 매우 제한적이었으므로 극지연구는 개인 혹은 국가별 연구 보다는 국제적 협력의 중요성이 점차 인식되었다. 첫 번째의 국제적인 극지연구 협력인 국제극지의 해(IPY)가 1882~3년에 실시되었다. 당시 12개국이 참여해 주로 북극에서의 기상관측 등이 실시되었다. 당시의 열악한 통신 수송수단으로 인해 북극지역에서 미국 참여자 24명중 17명이 아사하는 사건이 발생하기도 했다. 그 후 극지는 다시 관심의 대상에서 멀어졌다가 정확히 50년 후인 1932~3년 제2차 국제극지의 해가 실시되었다. 제2차 국제극지의 해 동안에는 지구의 전기적 특성을 규명하려는 연구의 일환으로 지자지, 오로라, 기상현상 등이 집중 관측되었고 총 44개국이 참여하였다. 이는 1차 세계대전 기간 중 자주 발생했던 전신, 전화, 무선통신의 두절 현상을 규명하기 위함이었다. 추후에 당시 참여국들을 중심으로 후에 국제기상기구(IMO)가 창설되는 모태가 되기도 했다. 2차 IPY 기간중 총 40개의 상설 관측기지가 북극에 설립되었다. 미국은 Byrd 지역에서 두 번째 남극탐사를 실시하였으며, Roosevelt 섬의 남부, Ross 빙봉에 위치한 Little



IGY 기간중 캐나다 북극지역에서 발사되는 지구 관측 로켓.

America 기지의 남쪽 약 200km 지점에 월동 기상관측소를 설립했다. 이것은 남극대륙의 내륙에 위치한 최초의 연구기지였다.

그 후 인류는 제2차 세계대전을 겪으면서 교통, 통신수단의 획기적인 발전을 이루었고 이를 바탕으로 대륙 간의 이동 또한 보다 쉽게 이루어지게 되었다. 미국은 남극대륙의 전략적, 경제적 가능성을 인식하여 방대한 군사력의 지원을 받아 남극에 대한 대대적인 관측을 실시하였으며 그 결과 극지의 과학적 중요성이 부각되었다. 그 후 50년대 로켓 기술과 지진계 의 발전으로 남극에서의 지구물리 관측 요구가 제기되어 국제과학연맹(ICSU)은 2차 IPY 25주년을 기념하여 1957~8년을 제3차 국제극지의 해, 즉 국제지구물리의 해(IGY)로 선정하였다. 특히 1957년은 태양활동 최대 시기와 일치하여 지구물리학자들의 관심이 집중되었다.

IGY는 인류 역사상 최대 규모의 국제공동연구계획

IGY 기간중 전 세계 67개국에서 5000여 명의 과학자들이 국제공동연구 프로그램에 참여하기 위해 남극 대륙으로 모여들었다. IGY는 국제과학연맹과 세계기상기구에서 주관하는 인류 역사상 최대 규모의 국제공동연구계획이었다. 이 연구를 통해 비로소 인류는 남극뿐만 아니라 우리가 살고 있는 지구에 대해 많은 것을 알게 되었다. 예를 들어 남극에 존재하는 빙하의 두께나 양이 처음으로 측정되었으며, 2500미터 두께의 얼음 아래 대륙이 존재한다는 사실과 우주로부터 날아드는 치명적인 우주선으로부터 지구에 사는 생명체를 보호해 주는 반알렌 벨트의 존재가 밝혀졌다. 그러한 연구를 위해 이 기간 중 12개 나라는 남극대륙에 65개 기지를 설치하고 최초로 연구원들이 남극에서 겨울을 나고 빙상을 횡단하며 관측을 실시하였다. 2차 세계대전 이후 냉전 시대에 이루어졌던 당시 프로그램은 정치와 이념을 뛰어 넘어 순수한 과학 발전을 위해 인류가 서로 협력하고 화합할 수 있다는 것을 보여준 일종의 올림픽과 유사한 행사였다. IGY 프로그램을 계기로 지속적인 남극연구의 중요성이 제기되었고 이를 위한 제도적 장치로 남극조약이 체결되었다. 조약의 기본 원칙은 누구에게나 남극에서 과학적 자유를 보장하고 군사활동을 금지하는 것이다.

IGY 이후 50년, 제4차 국제극지의 해 ‘기획’

IGY 이후 50년이 되는 2007~8년 국제과학연맹과 국제기상기구의 주관으로 제4차 국제극지의 해가 기획되어 2007년 3월 1일을 기해 공식적인 사업이 시작되었다. 2007년 IPY의 주제는 극지에서 지구환경변화를 연구하고 그 원인을 규명하려는 데 있다. 이 시대를 사는 인류는 지금 지구환경이 변하고 있다는 것을 확실히 느끼고 있으나 그 원인이나 향후 변화를 예측하지 못하고 있다. 지구 환경은 바다, 육지, 대기, 생물, 빙하 등등이 서로 유기적으로 얽혀 있는 거대한 시스템이다. 따라서 그 변화를 알기 위해서는 이 모두를 이해하는 것이 필요하다. 만약 지금처럼 지구가 계속 더워지면 남극의 얼음이 녹아 해수면이 90m 이상 상승하여 지구상 대부분의 대도시는 바다 속에 잠기게 된다. 빙하가 녹아 바닷물의 수온이 낮아지면 어떤 기상변화가 초래될까? 그때 지구 생태계에는 어떤 변화가 있었을까? 과거 지질시대에도 몇 번의 빙하가 반복되었는데 그때마다 남극도 빙하가 녹았다 얼었다를 반복했을까? 지구온난화에 극지역은 어떤 역할을 하고 있을까? 환경변화에 가장 민감하게 반응하는 곳이 극지역이므로 과거의 변화 기록을 찾아보는 데는 극지가 가장 좋은 곳이다.

제4차 IPY에서는 국제적인 대규모 공동연구가 제안되어 있는데 한 예로 13개 나라가 각자 남극 대륙을 횡단하며 연구를 수행하는 국제 남극횡단 과학탐사(ITASE) 계획도 포함되어 있으며, 여러 국가들이 지역을 나누어 남빙양에서의 생물량을 관측하려는 계획도 포함되어 있다. 이러한 대형 연구를 수행하기 위해서는 수송기, 헬기, 쇄빙선, 설상차, 트랙터 등 막대한 지원을 필요로 하기 때문에 어느 한 국가의 노력 보다는 여러 국가의 연구 역량을 집중 시키는 것이 필요하다. 중국도 금번 IPY 기간 중 대륙 내 탐사를 실시하려는 야심찬 계획을 하고 있는데, 이를 위해서



제2차 IPY (1932~3)는 극지의 전자기적 특성을 규명하는데 초점이 맞춰졌다. 사진은 당시 북극에 설치된 지구 이온층 관측시설.

제2차 IPY 기간중 극지에 하역한 보급물자

대륙 기지를 건설하고 3년 전부터 철저한 현지 적응 훈련과 보급물자를 운반하여 왔다.

우리나라도 금번 IPY에 적극 참여하고 있다. IPY 참여를 통한 국제사회의 공헌이라는 대외적인 위상 강화와 아울러 우리가 독자적으로 수행하기 어려웠던 대규모 연구를 경험할 수 있는 기회로 삼아야 할 것이다. 예를 들어 대륙 내 탐사, 심부 빙하 시추 등은 막대한 투자와 오랜 경험을 요하는 연구들이다. 이런 대규모 연구계획들이 금번 IPY 기간 중 다수 수행될 예정이니만치 이에 적극 동참하여 극지 경험과 기술을 습득할 수 있는 계기가 되어야 할 것이다. 현재 우리나라도 극지에서의 활동 영역을 넓히기 위해 쇄빙연구선의 건조와 남극대륙 제2기지 건설을 추진 중에 있다. 따라서 IPY를 통해 쇄빙선의 운영과 제2기지 건설과 운영에 대비한 노하우를 얻으려는 노력이 필요할 것이다.

특히 이번 IPY를 계기로 북극지역에 대한 연구 진출이 보다 적극적으로 추진되어야 할 필요성이 있다. 북극해는 지구해양의 3.3%로 지중해의 약 4배에 달하는 큰 바다로서 중앙부는 수심이 4000m에 달하는 곳도 있지만 전체면적의 70%가 대륙붕으로 구성되어 있다.

북극권은 구소련 말기인 1987년 고르바초프의 무르만스크 선언을 계기로 러시아 개방이 이루어졌다. 이후 1990년에 들어와서야 구미 선진국들을 중심으로 북극해에 대한 과학적 연구가 이루어져 활발하게 이루어지고 있는 비교적 신 개척지이다. 최근 쏟아져 나오는 북극관련 연구결과에 의하면 북극이 지구의 기상, 기후, 해류순환 등 지구환경에 커다란 역할을 하고 있음이 밝혀졌다. 지구기후 모델에 의하면 극 지역에서는 지구온난화에 의해 얼음에 의한 알비도의 감소와 표층 해수온도의 상승 등을 포함하여 그 효과가 크게 증폭되어 나타날 것으로 예측된다. 실제 지난 50년간 북극에서 관측된 겨울철 평균 기온의 변화를 보면 지표 온도의 경우 무려 10~15℃나 상승하였다. 이 결과 1970년대 초반부터 북극해 중앙부 해빙의 두께가 30%이상 감소되었으며 또한 북극 해빙의 면적은 매 10년간 4%씩 감소하고 있다고 한다.



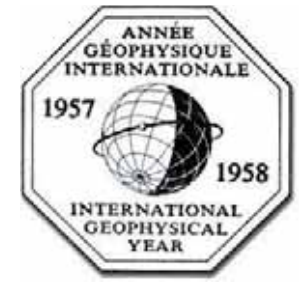
IGY에는 당시 로켓 기술의 개발로 지구와 우주 연구가 가능해졌다. 사진은 1958년 지구관측을 위해 쥬피터 C 로켓에 실려 발사된 익스플러로 1호 위성.

지구의 기후를 만들어 내는 곳 '북극'

시베리아를 통해 북극해로 흐르는 오비, 예니세이, 레나강은 세계에서 가장 큰 강들로서 지구상에서 바다로 유입되는 모든 강물의 10%를 차지한다. 따라서 매년 이들 강으로부터 북극해로 유입되는 담수량의 변화는 북극해와 대서양, 태평양 사이의 해수 교환과 아울러 북대서양 열염분 순환(thermohaline circulation)에도 큰 영향을 미치고 있다. 이는 곧 북유럽에 따뜻한 기후를 가져다주는 걸프난류에 영향을 미친다는 것을 의미하기 때문에 북대서양 진동(North Atlantic Oscillation)이라 불리는 유럽지역의 기상 이변과 연관이 있을 것으로 생각된다. 이와 같이 북극에서 기원한 기후변화에 대해서 대서양쪽에서는 비교적 잘 알려져 있는 반면 우리와 가까운 태평양쪽에서의 영향은 거의 알려져 있지 않다. 지금까지 북극은 우리나라에게 멀리 떨어져 우리와 별로 관련이 없는 지역으로 인식되고 있었으나, 실제 북극의 차가운 대기가 우리나라가 위치한 중위도 지역까지 밀려 내려옴으로써 주기적으로 기후에 이상 현상을 일으키고 있음이 밝혀지고 있다.



IGY 기간 중 처음으로 남극 빙하 시추와 연구가 시작되었다.



IGY(제3차 IPY)는 제2차 IPY 25주년, 제1차 IPY 75주년을 기해 1957~8년에 실시되었다.

우리가 북극에 관심을 가져야 하는 이유는 이러한 과학적 가치뿐만 아니라 북극이 가지고 있는 경제적 잠재성 때문이다. 전 세계 공업 생산의 80%는 북위 30도 이북 지역에서 이루어지고 있으며, 모든 중요한 공업지역은 북극에서 6000km 이내에 위치하고 있으므로 향후 북극해를 통한 국제간 물류수송은 경제성이 클 것으로 전망된다. 북극권을 통해 유럽과 극동 아시아를 잇는 북극항로는 19세기말에 이미 탐험에 성공하였다. 북극해 해운항로는 동쪽의 베링해협에서 서쪽의 무르만스크까지 약 5400km에 이르는 수로이다. 이 항로를 이용하는 경우 극동지역에서 유럽으로 가는 선박 항로의 40%가 단축될 수 있을 것으로 기대된다. 러시아의 무르만스크 선언 이후 북극항로의 상업적 이용을 위해 1993~99년 사이에 국제북극항로 프로그램(INSROP)이 수행되어 해상 운송로 개통에 따른 수로개발, 자연환경, 오염영향과 경제성 검토 등이 집중적으로 이루어졌다. 북극해 항로개발은 단기적으로 러시아의 북극해 연안의 석유, 천연가스, 원목 등 자원개발과 수송을 위해서 요구되고 있으며, 장기적으로는 유럽과 아시아, 북미 서해안을 연결하는 최단 해운 항로로 활용될 전망이다.

방대한 양의 천연자원이 있는 북극권

북극권에는 방대한 양의 천연자원이 부존되어 있다. 현재 러시아 석유와 천연가스의 70% 이상이 북극권 시베리아에서 생산되고 있으며, 이는 러시아의 가장 중요한 외화 수입원이다. 장차 유럽의 천연가스 공급은 전적으로 북극해에 연한 러시아의 야말반도에 의지하게 될 것이다. 유럽-야말반도 간의 파이프라인 건설은 이미 시작되어 2010년에 야말반도의 보나넨코보 가스전에 도달할 예정이다. 보나넨코보 가스전의 크기는 영국의 절반쯤에 해당하는 거대한 규모이다. 서시베리아에서 생산되는 석유, 천연가스 등은 효과적으로 개발 수송하기 위해서 북극항로를 이용해야 한다. 그러나 이 지역은 비교적 수심이 얇기 때문에 홀수가 얇고, 선폭이 넓으며 적재량이 큰 새로운 내빙 탱커의 건조와 선적 터미널의 건설 등 많은 투자를 필요로 하고 있다. 세계 최대의 조선국인 우리나라로서는 북극해 항로의 개발에 보다 큰 관심을 보여야 할 것이다. 수산자원의 경우를 보더라도 북극해를 포함한 북대서양, 북태평양에서 전 세계 어획고의 37%가 생산되고 있다.

북극해는 중앙부를 제외하고 경제적 관심지역이 대부분 주변국가들의 배타적 경제수역에 속하기 때문에 우리나라는 단독적인 접근이나 개발이 불가능하다. 따라서 향후 북극개발에는 주변국들과 공동 참여가 불가피하다. 우리 다산기지가 위치한 노르웨이 스발바드 섬은 1920년 스발바드 조약에 의해 노르웨이 이외에 세계 40개국이 이곳 부존자원에 대한 공유권을 행사하는 국제적 성격을 가진 곳이기도 하다.

금번 제4차 IPY는 우리나라가 건국 이래 처음 참여하는 국제극지의 해 행사이다. 우리나라는 지난 20년간 남극 연구 활동과 아울러 특히 2002년부터 시작된 북극연구를 통해 극지국가로서의 국제적 위상을 분명히 세운 바 있다. 우리나라의 극지연구 목표도 이제 극지에 대한 개발과 자원에 관한 주된 관심에서 벗어나 극지연구를 통해 인류 사회의 공헌이라는 보다 선진화된 보편적 가치 추구에 두어야 할 것이다. 이번 IPY도 다시한번 인류 과학사에 중요한 업적을 남길 수 있는 계기가 될 것이다.

동남극 대륙기지 탐방기



끝이없는 해빙대를 뚫고 전진하는 호주 쇄빙선 'Aurora Australis'

우리나라는 올해와 내년초 남극 현지답사 결과를 바탕으로, 2008년 하반기 남극대륙 제 2기지 건설부지를 확정할 계획이다. 이에 따라 올해 초 극지연구소의 2개 답사팀이 각각 러시아와 호주 쇄빙선에 동승하여 동남극 지역을 탐방하고 돌아왔다. 이는 주변환경 조사와 더불어 쇄빙선연구선과 대륙기지 운영에 대한 실전지식과 경험습득 차원에서 이루어졌다.

이번 호에서는 호주 쇄빙선에 승선해 대륙기지들을 답사하고 돌아온 정호성 박사의 탐방기를 소개하기로 한다.

글 · 정호성 극지연구소 책임연구원

우리나라의 남극대륙기지 후보지 선정과 관련한 호주측 권고안을 수렴하기 위해 지난해 말 방문했던 호주 정부 남극연구국 (Australian Government Antarctic Division, 이하 AGAD)에서 뜻밖의 제안을 했다. 우리가 원한다면 올 2월의 쇄빙선 항해에 초청하겠다는 것이었다. 남극 입출계획이 최소한 7~8개월 전 확정된다는 점을 감안할 때 매우 특별한 제안이었다.

쇄빙선의 하루 운영비는 대략 4,000~6,000만원에 달한다. 남극대륙까지의 항해에는 보통 편도 1주일 이상이 소요된다는 점을 감안할 때, 쇄빙선을 입차해 남극대륙을 방문한다는 것은 선불리 추진하기 힘든 일이 아닐 수 없다. 게다가 AGAD에서 제반 승선비용까지 부담하겠다고 하니, 이를 거절하면 무사안일이라 할 밖에. 경험축적을 위해 더 없이 좋은 기회였다.

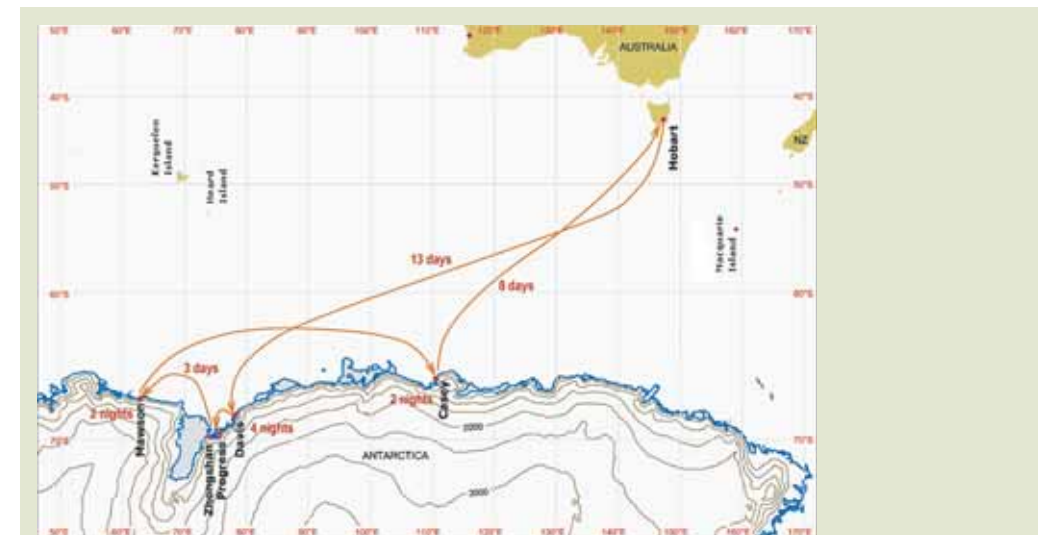
세종기지 방문과는 또 다른 준비

출장에서 돌아온 즉시 연구소 간부진과 상의해, 필자와 라승구 씨(동영상 촬영)가 파견자로 결정되었다. 호주에 명단을 통보한 후 건강검진 서류가 날아들어 충실히 작성해 발송했다. 며칠 후 신체검사 요청서가 도착했는데, 검진 항목이 장난이 아니다. AGAD에는 파견자들의 건강을 심사하고 관리하는 의무검진팀 (Medical Screening Team)이 있다. 장기간 이동하는 쇄빙선에서 만일 환자가 발생한다면, 그 해 임무가 자칫 수포로 돌아갈 수 있기 때문이다. 양식을 들고 한 종합병원을 찾아 갔으나, 고개를 절레절레 흔들고는 국제 클리닉이 있는 모 대학병원을 추천해주었다. 신체검사 후 결과를 기다리는데 병원에서 연락이 왔다. 몇 가지 알려지 검사 결과가 시약이 없어 도저히 불가능해 다른 병원에 의뢰하겠다고. 채혈을 다시 하고 사흘을 더 기다린 끝에 의사와 마주앉게 되었는데, "이걸 나보구 다 작성하란 얘기냐?"고 질겁을 한다. 열 쪽이 넘는 문진 양식! 결국 간호원과 머리를 맞대고 예비답안을 만든 후야야 의사 서명을 받을 수 있었다.

한 보따리 서류를 보내고 한숨 돌리고 있는데, 또 하나의 두툼한 서류봉투가 날아들었다. 여러 가지 규정과 남극야외활동 매뉴얼, 편의사항 등 공부할 게 한두 가지가 아니다. 그 중에 가장 눈에 띈 것은 호주 쇄빙선에는 일체 술을 가지고 탈 수도 먹을 수도 없다는 것이었다. 안전사고를 미연에 방지하기 위한 조치였다. 러시아, 중국을 제외한 대부분의 남극행 쇄빙선들이 금주령을 실시하고 있거나, 정박시에만 음주를 허용하고 있다.

파견 일정 및 이동 항로

출장 일정은 한 해의 하계활동을 마무리하는 호주 쇄빙선 'Aurora Australis' 호의 제 4항차 항해 일정에 맞춰졌다 (그림 1).



호주 쇄빙선 'Aurora Australis' 호의 제 4항차 항적도



데이비스 기지 앞에 정박해 바지선과 보트로 보급품 하역



데이비스 기지 전경



Vestfold Hills의 다도해 지형. 바다는 모두 결빙되어 배의 접근이 불가능하다.



프릿츠만의 종산기지(앞쪽의 붉은색 건물)와 프로그레스기지(뒷쪽의 노란색 건물). 빙산으로 가로막힌 보급로가 난제이다.

2월 19일 인천공항을 출발해 이튿날 아침 시드니에 도착한 우리는 그곳 한국식품점에서 몇 가지 매콤한 비상식량 꾸러미를 준비했다. 다음날 국내선 항공편을 이용해 호주의 남극 전진기지로 할 수 있는 태즈마니아의 호바트로 향했다.

22일 아침, 호바트에서 20분 거리의 Kingston에 위치한 AGAD를 찾아갔다. 국제남극지원운영위원회(SCALOP) 의장직도 맡고 있는 Kim Pitt 운영부장을 만나 사전 업무협의를 했다. 한 가지 반가운 것은 당초 계획에 없던 그가 케이시기지의 빙원 활주로 현장점검과 우리의 답사업무를 돕기 위해 동행기로 결정했다는 점이다. 오후 늦게 호바트로 돌아와서 배에서 필요한 몇 가지 물품들을 구입하고는 포도주와 초밥으로 문명세계 마지막 밤을 즐겼다. 40일간의 항해가 우리를 기다렸다.

남극을 향하여

2월 23일 호바트항을 출항한 우리는 체계적인 비상훈련으로 항해를 시작했다. 선장과 항해대장의 브리핑으로 시작된 훈련은 갑판에 올라 생존복을 모두 착용해보는 것으로 마무리되었다. 이후 비상훈련은 호주로 돌아올 때까지 일곱 차례에 걸쳐 반복되었다. 짬짬이 야외 구급법, CPR, 헬기 안전 등의 교육훈련도 진행되었다.

쇄빙선은 거친 항해 끝에 27일 밤 남극수렴선(Antarctic Convergence)을 통과했다. 남극해의 찬 물과 대양주의 더운 물이 만나 짙은 해무를 피어올렸고, 수온과 기온도 섭씨 4도로 떨어졌다. 수

련선 통과 후 남극해는 완전히 뒤집어졌다. 함께 승선한 중국의 종산기지 월동대원들은 아예 얼굴을 볼 수 없었다. 날이 환할 땐 그나마 브릿지에 올라가 주변 풍경을 카메라에 담기도 했지만 주로 침대에 착 달라붙어 호흡을 조절해야 했다. 과거 수차례 한 달 이상의 항해조사에 참여한 바 있지만, 이처럼 단순히 한 목적지를 향해 열흘 이상의 항해를 하기는 처음이었다. 세종기지에 드나들며 제 날 제 시간에 뜨지 않는 수송기를 원망했던 것은 펙이나 우아한 고민이라 여겨졌다.

3월 6일 저녁, 눈앞에 난빙대가 펼쳐졌다. 남극순환해류와 연안류가 맞닿는 이 해역은 온통 해빙(sea-ice)과 빙산으로 덮여 있었다. 가득 찬 얼음 해역을 어찌 통과하는지 궁금해 브릿지로 올라갔는데, 12노트의 속력이 8노트로 줄었을 뿐 싱겁게도 그냥 밀고 가버린다. 남극을 오간지 20년이 넘었지만, 이제야 비로소 남극다운 남극에 들어선 느낌이었다.

데이비스 기지 방문

3월 8일, 호주를 떠난 지 열사흘 만에 남극대륙에 도달했다. 호주의 3개 남극 대륙기지들 가운데 가장 활발한 활동을 보이는 데이비스(Davis) 기지였다(월동대 18명, 하계대 50명). 기지대장이 배로 올라와 주의사항을 전달한 후 가장 먼저 바지선을 타고 하선했다. 보트 승하선시 작은 배낭조차도 몸에 지니지 못 하게 하는 안전 최우선 원칙이 인상 깊었다.

쇄빙선의 체재기간은 물자 하역/선적과 하계대원 승선에 따라 결

데이비스 기지의 이모저모



유류오염 방지턱



담수화용 해수물



발전기 폐열난방 배관



전자동 대형창고



병원급의 수술실



생물실험실



아늑한 휴게실



레이저빔 관측장비

정된다. 우리에게 조금이라도 더 시간을 만들어주기 위해 첫 배를 내준 Kim의 배려가 고마웠다. 잠을 자지 않을 각오로 주변을 돌아볼 작정이었다.

기지대장의 안내로 기지 시설을 시찰했다. 병원급의 의료시설과 발전기 폐열을 이용한 자동난방 시스템이 가장 눈에 띄었다. 연구분야에 있어서는 레이저빔이나 간섭계를 이용한 고층대기 연구시설과 기구를 이용한 대기관측시설이 뛰어났다. 대형 할인매장을 방불케 하는 창고동과 제반 안전시설들은 이들의 체계적인 기지운영을 대변해주었다. 편의시설 또한 특급 호텔 수준의 인테리어로 마감되어 있었다.

호주의 3개 대륙기지의 건물들은 용도에 따라 색상을 달리 지정해 누구든 쉽게 인식할 수 있도록 구분해 놓은 것이 흥미로웠다. 이들 건물들은 크기에서 다소 차이를 보일뿐 그 구조와 용도는 거의 동일했다.

이튿날 아침 Kim이 웃는 모습으로 나타나, “넌 참 복도 많다!”라고 한다. 무슨 일인가 궁금해 했더니, 날씨가 호전되어 온종일 우리에게 헬기 1대를 제공해주겠다는 것이다. 이런 황재가 데이비스 기지에는 하계연구와 물자보급을 돕기 위해 3대의 헬리콥터가 머물고 있었다. 오전에는 기지 주변의 Vestfold Hill 지형을 살펴보았다. 다도해로 펼쳐진 이 지역은 연안환경 연구에 매우 적합한 곳이었다. 부근에 황제펭귄과 아델리펭귄의 군서지도 있다. 독일의 하계캠프가 운영되고 있는 것도 관찰되었다. 그러나 데이비스 기지의 위치를 제외하고는 내륙으로 진출하기에 적합한 곳이 없었다.

헬기를 이용한 프리츠만 답사

오후에는 1시간 거리에 위치한 프리츠만(Prydz Bay)을 둘러보기로 했다. 해안을 따라 만년빙 위를 비행하며 주변 지형을 관찰

했으나, 모든 지역이 해안빙벽 또는 내륙 접근이 불가능한 다도해로 이루어져 있었다. 안전규정에 의해 헬기는 육지 위로만 날아야 했다. 프리츠만에 이르러 가장 먼저 중국의 종산(Zhongshan) 기지를 방문해 기지 시설을 시찰했다. 중국의 기지 건설 방법은 조금 독특하여, 우선 컨테이너를 연결해 열기설기 기지를 세운 후 나중에 제대로 된 건물을 하나씩 지어나간다. 따라서 건축폐기물의 회수가 난제로 등장한다. 종산기지의 규모는 제법 컸으나 거주동 한 채가 새롭게 들어서 있을 뿐 배울 점은 거의 눈에 띄지 않았다.

러시아 쇄빙선 Akademik Fedorov를 타고 들어온 우리나라의 또 다른 답사팀이 하루 전 종산기지와 러시아의 프로그레스(Progress) 기지를 방문했다 하니, 더 이상 여기에서 시간을 끌 필요가 없었다. 다시 헬기를 띄워 프리츠만 주변 지형을 살펴보기로 했다. 점심시간에 선물을 주며 우리 사람을 만들어놓은 우루과이 출신 파일럿은 기름이 떨어질 때까지 충분히 살펴보라며 원하는 곳을 시원스레 안내해주었다.

프릿츠만은 최근 세종기지가 위치한 킹조지섬에 이어 남극에서 '제 2의 맨하튼'으로 불릴 만큼 여러 나라 기지들이 모여들고 있다. 그 중 내륙으로의 이동이 가장 용이한 위치에 러시아와 중국의 기지가 이웃하고 있지만 매년 빙산이 보급로를 막아 어려움을 겪고 있다. 이보다 바다쪽으로 다소 떨어진 곳에 호주의 Low Base가 있으며, 하계에 루마니아가 임대 사용하고 있다. 최근 인도가 이 지역의 섬에 제 2기지를 짓기 위해 준비를 하고 있으며, 옛 소련연방의 국가들까지 이 지역을 넘보고 있다.

인도의 경우, 올해 그리스 선적의 내빙선 Emerald Sea호를 이용해 이글루를 가져다 놓고 기지 건설을 준비하고 있었으나, 이곳에서 만난 다른 나라 사람들은 이구동성으로 “왜 이곳까지 와서 섬에다 기지를 세우는지 모르겠다”고 고개를 저었다.



데이비스기지 상공에 펼쳐진 오로라의 향연



헬기를 이용한 항공유 드럼 운송



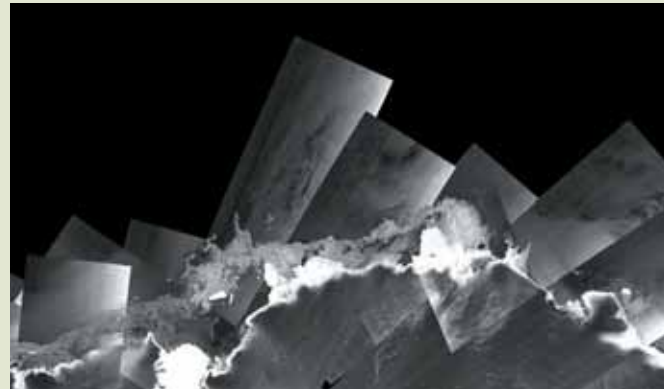
해빙에 갇힌 빙산



모슨기지 전경



프릿츠만에서 만난 독일 쇄빙선 'Polarstern' 호



쇄빙선 항해를 위해 사용되는 얼음 위성사진의 조합

데이비스 기지로 돌아오는 길에 러시아가 건설중인 빙원 활주로 (ski-way)도 살펴보았다. 대륙기지에서의 안전사고에 대비하여 활주로를 확보하는 것도 최근 남극 진출국들에 있어 가장 큰 이슈이다. 우리 또한 후보지 선정시 필히 고려해야 될 사항 중의 하나이다.

오로라와의 만남

데이비스 기지에 머문 사흘간 날씨가 계속 좋았다. 호주의 하역/선적 작업도 순조로웠고 우리 또한 소기의 성과를 달성했다. 바람이 잔잔해지더니 해질녘부터 바다가 얼어들기 시작했다. 밤이 깊어 피곤에 찌든 몸을 침대에 누이려 하니, 좋은 날씨 덕에 매일 밤 펼쳐지는 오로라를 내쳐들 수가 없다. 결국 생각보다 빨리 흘러가 버리는 오로라를 쫓아 밤새 뛰어다니다 눈 붙일 시간을 놓치고 말았다.

쇄빙선에 승선해있는 극지연구소의 김동엽 박사님과도 무전이 되었다. 멀리 동남극에서 전해지는 동료의 목소리가 가슴을 찡하게 했다.

항공유 하역작업

하계기간 데이비스기지에서 사용했던 헬기 3대의 날개를 접어 쇄빙선의 격납고 (hangar)에 실은 후 데이비스 기지를 떠난 쇄빙선은

다음날 새벽 프릿츠만의 프로그레스 기지 앞에 정박했다. 다음해 다국적 연합팀에 의해 수행될 빙원 트레버스에 사용될 항공유 300드럼을 하역하기 위해서였다. 빙산에 가로막혀 바지선은 사용할 수가 없고, 결국 헬기 3대를 이용한 공수작전이 펼쳐졌다. 점심도 채 되지 않아 항공유 하역은 성공리에 마무리되었고, 배는 다음 목적지인 모슨 (Mawson) 기지를 향해 방향을 틀었다.

프릿츠만을 빠져나올 무렵 마침 이곳으로 접근하는 독일 쇄빙선 'Polarstern' 호를 만났다. 서로 스쳐지나가며 기적을 올려 반가움을 전했다. 한 가지 흥미로운 것은 지난 주 극지연구소를 방문해 초청강연을 한 독일의 지구물리학자 Gohl 박사가 당시 배에서 찍은 헬기에서 우리 배를 찍은 사진을 보여주었는데, 상감판에서 그들을 찍고 있던 내 모습이 그 사진에 담겨 있었다. 세상은 참으로 넓고도 좁다.

모슨기지가까지의 항로는 상식적으로는 해안선을 따라 이동할 것 같지만, 실제로는 해빙 때문에 불가능하다. 해빙대를 다시 뚫고 외해로 빠져나가 순항을 한 뒤, 빙항법사(ice-navigator)의 안내에 따라 가능한 기지에 수직으로 접근한다. 빙항법사는 위성사진을 분석해 비교적 얼음이 적은 길을 찾아내며, 해빙대에 이르면 헬기를 띄워 전진방향을 세밀하게 확인하기도 한다.

프릿츠만을 빠져 나올 땐 12노트의 정규 속도로 운항했으나, 부분부분 바다가 얼어든 난빙대를 통과하면서 속도를 8노트로 줄이

더니, 사방이 완전히 결빙된 해빙대에 이르러선 3노트로 속도를 늦추고 긴장 속에 항해를 계속 했다. 그나마 모슨기지에서 약 100마일 떨어진 지점에 이르러서는 해빙이 너무 단단히 결빙되어 아무리 가속을 해도 3노트 속도조차 낼 수가 없었다. 이렇게 가다간 언제 도착할지 모를 판! 결국 Kim Pitt, 항해대장, 헬기 파일럿 그리고 필자까지 4명이 모여 회의를 한 끝에 먼저 헬기를 띄워 모슨기지까지 날아가기로 결정했다. 역시 우리를 배려한 Kim의 조치였다.

모슨기지 방문

3월 15일, 쇄빙선에서 이륙한 3대의 헬기는 Kim Pitt과 필자 그리고 라승구 씨를 한 명씩 태우고, 나머지 공간에는 보급품을 가득 실은 채 해빙대를 한 시간 가량 날아 빙원 아래 단정히 자리 잡은 모슨기지에 우리를 데려다 주었다.

내륙에서 바다쪽으로 부는 내륙풍(Katabatic wind)이 강한 모슨기지 주변은 여름엔 거의 항상 해빙이 없는 폴리냐 (Polynya)가 형성되는 것으로 정평이 나 있다. 그러나 올해는 상황이 좀 달랐다. 폴리냐는 30마일 바깥에 형성되었고, 기지 앞 바다는 벌써 두께 60cm 이상으로 단단히 얼어붙었다. 말발굽 모양의 자연 포구를 가지고 있는 모슨기지는 1월말~2월초 항시 배가 기지 앞까지 근접해 정박할 수 있다고 한다.

두 대의 대형 풍력발전기(300kW wind turbine)가 설치되어 연료 소모량을 약 38% 감소시켰다는 점이 눈길을 끌었다. 이외에도 128kW의 디젤 발전기 4대가 있는데(보통 2대 병렬 운전), 부하량이 적을 때는 출력이 50kW까지 떨어진다고 한다. 발전기 작동은 물론 폐열난방, 소방시설까지를 포괄하는 완전 자동제어 시스템은 호주의 Power Corp.라는 중소기업에서 개발했다고 한다. 이 시스템은 본국에서도 직접 통제가 가능하다.

연중 가동되는 지자기, 고층대기 및 우주선(Cosmic ray) 관측 시설이 뛰어났다. 기지 건물들도 내외부 모두 깔끔하게 관리되고 있었다. 다만 모슨기지는 본국으로부터 가장 멀리 떨어져 있

모슨기지의 이모저모



암반 위에 세워진 모슨기지



우주선 관측장비



풍력발전기 터빈



Melt-bell 방식의 취수원



발전기 폐열 자동난방



병원급의 수술실



탁 트인 전망의 휴게실



안락한 편의시설



설상차를 이용한 빙원 답사



모슨기지 인근 해빙기에 정박한 쇠빙선



케이시기지 전경



황혼녘의 얼어 붙은 남극해 풍경

어 연구원들이 방문을 꺼려하는 까닭에, 타 기지들에 비해 하계 연구활동이 왕성히 이루어지지 않고 있다. 생물실험실 또한 빈약하기 짝이 없었다(월동대 14명, 하계대 8명).

빙원으로의 접근이 어렵다고 지적하는 사람들이 있어 이에 대해 묻자, Kim은 이튿날 설상차를 타고 직접 빙원에 올라가 보자고 제안했다. 이른 아침 연구자들의 야외활동을 이끄는 잘 훈련된 연구기사(Field assistant)가 설상차를 몰고와 완벽한 안전·구급장비가 든 배낭을 하나씩 나누어주었다. 기지 건물 바로 뒤편에서부터 완만한 빙원이 시작되었고, 아무런 어려움 없이 순식간에 빙원 위의 헨더슨산에 도달할 수 있었다. 날이 흐려 뚜렷하지는 않았으나, 산 정상에서 내려다보는 노을진 빙원과 바다는 황홀할 정도로 아름다웠다.

산에서 내려와 이야기를 들으니, 쇠빙선은 계속 전진하여 기지에서 35마일 떨어진 폴리나 해역까지 도착했으나 더 이상의 접근은 무리라는 판단 하에 올해 계획이었던 유류 보급을 포기하고, 일부 보급품만을 헬기로 운송할 계획이라 한다. 다행히 모슨기지의 유류 재고는 내년까지 충분하다. 쇠빙선에 탑재하는 헬기가 선택조건이 아닌 필수조건임을 절실히 깨달을 수 있었다.

보급품을 하역하고 하계 연구원들이 모두 승선할 때까지 하룻밤을 더 지낸 후 마지막 헬기에 탑승해 쇠빙선으로 돌아갔다. 이쯤 되자 배

에 머물고 있던 호주 친구들의 따가운 시선이 느껴졌다. 새로 투입되는 월동대 의사를 제외하고는 모슨기지에 내린 사람이 없었다. 마치 이번 항차가 우리를 위해 운영되고 있다는 착각을 필자도 느낄 정도였다.

쇠빙선은 왔던 항로를 되돌아가 케이시 (Casey) 기지를 향해 순항했다. 그런데 아뵤싸! 프린츠만에서 승선했던 중국 중산기지의 하계대원 한 명이 맹장염 증세를 보였다. 쇠빙선의 의사는 별도로 고용하지 않고 파견/귀국하는 월동대 의사를 적절히 배치하고 있었다. 의사는 만약의 사태에 대비해 수술을 도울 자원봉사자를 모아 사전교육을 시키는 한편, 케이시 기지에 정밀검사를 위한 준비를 시켜두었다. 이후 배는 17노트의 빠른 속도로 쉬지 않고 달렸다.

케이시 기지 방문

3월 22일 저녁 무렵 케이시기지에 도착하여 배에서 헬기를 이용해 하선할 수 있었다. 다행히 주변 해역에는 해빙대가 넓게 분포하지 않아 접근이 용이했다.

월동대 의사까지 2명의 의사에 의해 환자의 수술 여부를 결정하기 위한 정밀 화학분석에 들어갔다. 다음날 확인하니 다행히 수술은 필요치 않은 것으로 판명되었다. 쇠빙선의 엔진은 정박시 수리를 할 정도로 무리했으니, 덕분에 다소 늦어졌던 우리의 귀국일정은 오히려 조금 빨라졌다.

케이시기지는 호주에서 가장 가까운 곳에 위치해 있어, 현재 대형 항공기(A-319)가 착륙 가능한 빙원 활주로(ski-way가 아닌 run-way) 공사가 한창이다. 호주 정부는 이곳을 허브로 해서, 데이비스와 모슨 기지까지는 경비행기로 이동한다는 항공 수송전략을 수립하고, 올해부터 전격 예산을 투입해 박차를 가하고 있다. 이 기지의 시설은 다른 기지들에 비해 다소 빈약했으나 해양생물학 분야의 하계 연구활동이 가장 빈번한 것이 특징이다.

문명세계로의 귀환

바지선과 헬기를 동시에 이용해 보급품 하역을 마치고 이틀 후인 24일 우리는 케이시기지를 빠져나왔다. 저녁 무렵 펼쳐진 아름다운 노을과 빙산 그리고 고래, 해표, 조류, 펭귄들이 자연스레 어우러진 풍경은 남극을 뒤로 하는 모든 이들의 가슴 속에 잔잔한 여운을 남겨주었다.

뒷바람을 받고 무작정 달려가는 8일간의 귀로는 바다는 꽤 거칠었으나 마음은 한결 가벼웠다. 그간 획득한 정보와 자료를 정리하기에 적합한 시간이었다. 30일 저녁에는 항해대장과 연구원들의 요청으로 우리나라의 남극 연구활동을 소개하는 강연을 했다. 80여 명에 이르는 친구들이 자리해 관심을 보였으며 그간 필자가 정성들여 촬영한 사진과 동영상을 공개하자 모두들 복사해 가느라 북새통을 이뤘다.

쇠빙선은 3월 말일 밤늦게 호바트 외해에 도착해 파일럿을 기다렸다가, 4월 1일 아침 일찍 호바트항에 입항했다. 질푸른 녹음과 흙냄새가 정겹게 다가왔다. 흔들리지 않는 호텔방에서 샤워를 하고 오랜만에 고요히 잠을 청했다.

대륙탐방을 마치며

시드니를 거쳐 긴 여행 끝에, 4월 6일 무사히 인천공항에 도착했다. 그 사이 습득한 정보와 자료들로 머리와 더불어 노트북까지 터져나갈 지경이다. 후보지 답사 못지않게 중요한 것이 운영 및 관리 노하우의 축적이다. 남극대륙에 우리 기지를 세우기 전까지 지속적으로 지식과 경험을 습득해나가야 할 것이다.

쇠빙선과 대륙기지의 운영은 상호 불가분의 관계이다. 그러나 시설 인프라 못지않게 중요한 것이 인력 인프라 구축임을 방관해서는 안 된다. 일은 장비가 아니라 사람이 하는 것이다. 극지항해사, 빙항법사, 야외활동 지원인력(field assistant)과 같은 독특한 극지 전문인력의 양성은 사전에 이뤄져야 한다. 이들을 위한 교육 프로그램은 세상 어디에도 없다. 하루 빨리 분야별 최고의 인재를 선발, 양성해서 실전 운영에 대비해 나가야 할 것이다.

내년 2월 후보지 답사계획을 가지고 있는 서남극 아문센해 지역은 남극연구를 주도하는 대부분 선진국들이 공통적으로 권고하는 최근 지구 환경변화 연구의 최적지이다. 다각도의 체계적

인 현장조사를 거쳐 쇠빙선의 접근 용이성과 함께 기지 건설부지, 빙원으로의 접근로, 경비행기 빙원활주로 (ski-way) 등의 확보 여부가 면밀히 검토되어야 할 것이다.

아울러 동남극 후보지들에 대한 독자 후보지 확보 가능성, 또는 주변 기지국들과의 기지 공동활용 방안도 긴밀한 국제협력 체제 하에 점진적으로 검토해나가야 할 것이다. 모쪼록 우리나라의 남극대륙 제2기지가 국익과 국민의 자긍심은 물론, 지구 환경변화 연구의 중심축인 남극의 자연을 탐구하고자 하는 국제사회의 공동노력에도 뚜렷하게 기여 할 수 있는 최적의 모범 기지로 태어나길 소망해본다.

케이시기지의 이모저모



탁 트인 라운지 인테리어

인락한 영화관



아늑한 부부침실

깔끔한 분석실험실



널찍한 정비동과 다양한 중장비

발전동의 자동 소화시설



목공 인테리어 작업실

맥주 제조시설

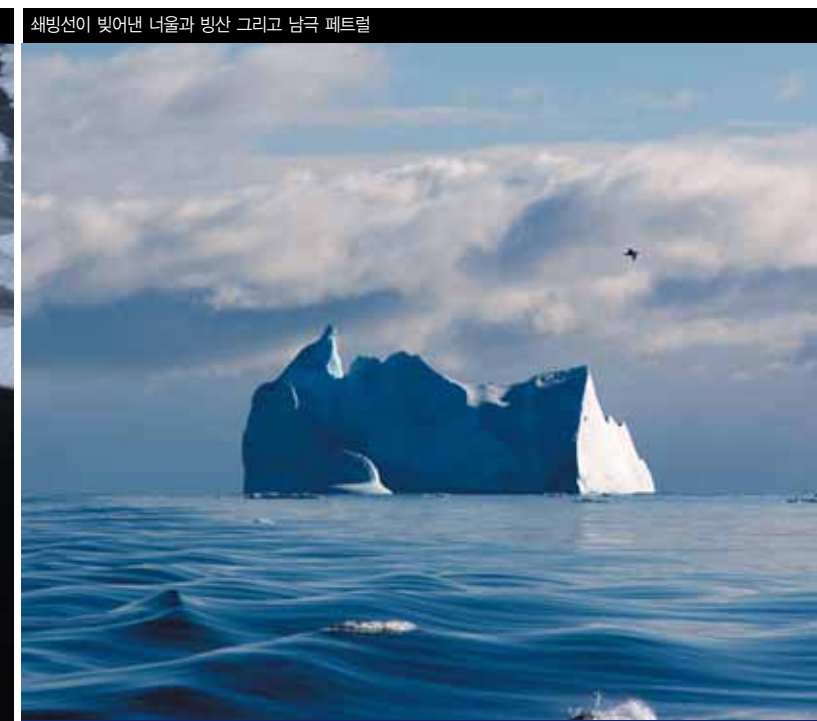
빙산이 빳어낸 공간, 남극풍경



길이 15km의 탁상형 빙산과 결빙되는 바다



모스 기지 주변에서 해빙에 갇힌 빙산



쇄빙선이 빳어낸 너울과 빙산 그리고 남극 페트럴



동틀 무렵 햇빛을 받아 반짝이는 프리츠만의 빙산



모스기지 앞 해빙에서 쇠빙선을 배웅하는 황제펭귄들



무너질 듯 위용을 자랑하는 탁상형 빙산

독일 극지연구소

Alfred Wegener Institute for Polar & Marine Research(AWI)

글 · 진동민 극지연구소 정책연구팀장

기관의 성격

독일에서 극지연구를 담당하고 있는 연구조직은 Alfred Wegener¹⁾ Institute for Polar & Marine Research(AWI)이다. AWI는 남·북극의 과학지와 쇠빙선연구선의 운영, 하계연구단의 파견 등 극지연구 활동을 위한 중추적인 역할을 수행한다. 지구환경 변화, 지질 및 지구물리, 극지생태계 연구 등 핵심적인 부분은 직접 연구를 수행하며 유관 연구기관 및 대학 등과 공동연구를 수행하고 있다. AWI는 헬름홀츠연구회²⁾ 소속의 국책연구기관으로 극지연구, 해양연구, 지질연구를 담당하고 있다.

일반현황



그림 1. AWI의 주요시설

AWI는 1980년 Bremerhaven³⁾에 설립되어 극지역의 해양생태 중심의 연구를 수행하다가 점차 육상생태, 대기물리 및 화학, 고기후 연구, 동토연구로 연구영역을 확장하였다. 1990년 독일 통일을 계기로 구 동독에 속하였던 포츠담에 포츠담연구단을 설치하여 동토연구 기능을 강화하였다. 1998년에는 북해연구에서 100년 이상의 전통을 갖고 있는 Helgoland 생물연구소(BAH)를 합병하여 중위도 해양의 해양생태연구 기능을 강화하게 되었으며 Sylt에도 임해연구기지를 운영하고 있다. 총 인원은 약 850명으로 이중 약 500명이 본부인 Bremerhaven에 근무하고 있다. 예산 규모는 2005년 기준으로 1억 유로이며 90%는 BMBF(Ministry of Education & Research)에서 지원하고 8%는 브레멘주 정부, 2%는 민간에서 지원하고 있다.

연구조직 및 주요연구사업

AWI의 연구조직은 학제적 성격과 목적지향적 조직을 혼용하고 있다. 즉 학제적 성격을 갖는 Geosciences와 Biosciences 연구부와 목적지향적 성격을 갖는 Climate Sciences 연구부를 운영하고 있다. Geosciences 연구부는 지구물리학, 빙하학, 해양지질학 및 고생물학, 해양지화학 연구를 담당하고 있다. Biosciences는 생물해양학, 생지화학, 해조류생물학, 해양동물생태학, 해양생물생태생리학, 화학생태학, 연안생태학 등을 담당하고 있다. Climate Sciences 연구부는 대기순환, 극지기상학, 관측해양학, 해양역학, 해빙물리학,

1) Alfred Wegener(1880~1930) 독일의 물리학자로 「대륙과 해양의 기원(1915)」을 통하여 "전 세계의 대륙은 해초에 하나의 초대륙인 판게아(Pangaea)가 쪼개져 오늘날 같은 모습이 되었으며 대양을 향해하는 배처럼 끊임없이 움직이고 있다"는 대륙이동설을 주장함
2) 독일에서 공공연구기관들은 4개의 연구회에 속해 있다. 즉 막스플랑크연구회는 대학이 수행할 수 없는 최고 수준의 순수기초연구를 수행하며, 헬름홀츠연구회는 문제지향적, 목표지향적 대형 기초연구를 담당하고 있으며, 프라운호퍼연구회는 응용연구 및 산업연구를 담당하고 있으며, 라이프니츠연구회는 과업지향적

연구를 수행함은 물론 과학기술 발전을 위한 다양한 서비스 기관과 인문과학 연구기관들을 포괄하고 있다. 이런 독일의 연구회체제는 우리나라의 기초기술연구회, 공공기술연구회, 산업기술연구회, 인문·사회연구회체제의 모태가 된 것으로 생각됨.
3) Bremerhaven은 Bremen에서 Weser강을 따라 50km 떨어진 항구도시로 1827년 건설되었으며 1830~1974년에 유럽인구 720만명이 이 항구를 통해 신 대륙으로 떠났다. 인구는 약 116천명이며 선박 건조, 컨테이너항, 냉동식품 제조 등이 주요 산업임.

고기후 역학을 담당하고 있다. 연구활동에 필수적인 장비개발과 현장관측 기술개발을 위하여 New Technologies 연구부를 두고 있으며, 수중장비 및 심해기술, 해양관측시스템, 항공기술, 빙하시추, 해양바이오기술, 지구관측시스템을 담당하고 있다. 한편 연구활동 지원을 위하여 지원부를 두고 있으며 운영 및 기지지원, 행정, 자료센터, 도서관, 기술이전 등을 담당하고 있다. 세부적인 조직은 <그림2>와 같다.

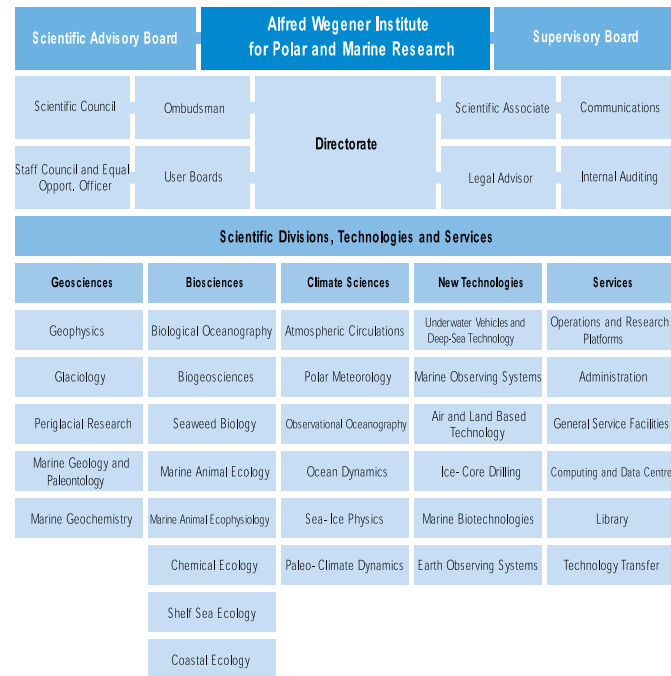


그림 2. AWI의 조직도

AWI의 연구영역은 극지연구 활동뿐 아니라 연근해와 대양을 포괄한 해양연구를 함께 담당하고 있다. 이들 연구영역을 포괄하는 5년간의 중기연구전략으로 MARCOPOLI를 구성하여 운영하고 있으며, 동 프로그램은 2008년으로 종료되고 새로운 5년간의 중기연구전략이 수립 중에 있다. 위의 연구부서에는 대양과 연안에 대한 연구조직이 세분화된 것이 특징적으로 보이지만 연구인력 투입은 극지분야가 가장 큰 비중으로 44%를 차지하고 뒤를 이어 연안역 부분이 37%를 차지하고 있다. 특징적인 것은 해양과 극지에서 지원활동의 중요성을 인식하여 중장기 프로그램에 Infrastructure를 포함하여 운영하고 있는 점이다. 동 프로그램의 세부내역은 <표1>과 같다.

구 분	MAR	CO	POL	I
영역	해양과 지구기후	연안역	극지	기반구축
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> 10년 주기 기후 변화 고기후 연구 	<ul style="list-style-type: none"> 장기연안역 변동 및 약기상 연안역 개체군 역학 화학 변동과 생태계 과정 연안역 관리를 위한 관측 및 정보관리 	<ul style="list-style-type: none"> 극지기후시스템 남극해 기후와 생태계 북극해 물리환경 변화에 대한 해양생태계의 반응 고기후 플랑크톤 개체생태연구 등 	관측 탐사 장비 개발
인력투입	13%	37%	44%	6%

표 1. MARCOPOLI의 주요내용

연구시설

AWI는 남극에 Neumayer, Kohnen 기지와 하계기지로 아르헨티나 Jubany 지 안에 Dallman Lab을 운영하고 있다. 또한 북극 니알슨에 Koldewey 기지를 운영하고 있다. 극지 연구활동을 위하여 1982년에 진수한 1만7300톤급의 쇄빙연구선 Polarstern과 연안 해양조사를 위한 연구선 Heincke를 보유하고 있다. 극지에서의 연구와 보급 활동을 위하여 경비행기 Polar 2와 Polar 4를 운영해 왔으나 Polar 4는 2005년 1월 25일 영국 Rothera기지 인근에서 사고로 더 이상 운영되지 않고 있다.



그림 3. 독일의 남극연구시설

Neumayer⁴⁾ 기지

Ekstrom 빙봉 위에 1981년에 설치된 기지⁵⁾로 1992년까지 11년을 운영하고 1992년부터 현재까지는 두 번째 기지를 운영하고 있다. 두 번째 기지는 2008년에 세 번째 기지로 대체될 예정이다. Neumayer 기지에서는 기상, 대기화학, 지구물리, 빙하연구를 수행하고 있으며 통상 9~10명이 월동을 하고 있다. 월동대의 구성은 기상 2명, 지구물리 2명, 엔지니어 1명, 전기 1명, 통신 1명, 조리 1명으로 구성되며 의사가 기지대장을 겸하고 있다. 하계기간 중에는 30~60명의 과학자들이 체류하며 연구 활동을 수행한다. 매년 12월 중순에 Polarstern을 통해 주요 보급을 하며 다른 선박을 활용하여 2월말~3월초에 추가 보급을 하고 있다. 기지에는 연구와 월동에 필요한 시설을 갖추고 있으며 100kw급 2대의 발전기와 비상용으로 50Kw급의 발전기를 갖고 있다. 또한 20Kw급의 풍력발전기와 폐열 회수시스템을 갖추고 있으며 64kbit/s의 인터넷을 구비하고 있다. 독일은 Neumayer II 기지에서 6km 떨어진 곳에 Neumayer III 기지를 2008/9년 남극시즌에 건설할 예정이다. 앞서의 두 기지가 눈 밑에 건설된 기지인데 반해 세 번째 기지는 눈 위에 건설될 예정이다. 2009년 2월부터 가동될 세 번째 기지는 40개의 침상과 12개의 실험실을 갖추고 150kw급 발전기 3대, 30kw급 풍력발전기가 설치될 예정이다. 세 번째 기지가 설치될 곳은 매년 얼음이 158미터씩 이동하여 25년간 약 4km를 이동할 것으로 예측하고 있다.



그림 4. 1981~1992년까지 운영된 I 기지와 1992년부터 현재까지 운영 중인 II 기지

Kohnen⁶⁾기지

Kohnen 기지는 Neumayer 기지로부터 내륙방향으로 757km 떨어진 곳에 2001년 1월에 설치되었다. 유럽연합의 빙하탐사 프로젝트인 EPICA⁷⁾ 사업을 위하여 설치된 기지로 하계기간에만 운영하고 있다. 20피트 컨테이너 11개로 구성되어 있으며 전체 넓이는 32×8미터이다. 20명까지 수용할 수 있으며 Inmarsat 통신장비와 인공위성을 이용한 64kbit/s의 인터넷 자료 송신이 가능하다. Neumayer 기지에서 Kohlen까지 횡단 통상 6대의 피스톤볼리가 화물, 연구장비, 연료, 생활공간 등으로 구성된 17대의 썰매를 끌며 진행한다. 기상조건에 차이는 있지만 통상 9~14일이 소요된다. Kohnen 기지는 인근에 활주로가 있어 Dornier228, Twin Otter, DC3와 같은 경비행기가 이·착륙할 수 있으며 인력과 빙하시료의 운반을 위하여 Neumayer 기지뿐 아니라 영국의 Halley, 남아프리카공화국의 SANAE IV 기지로부터도 접근이 가능하다.



그림 5. 2009년 2월부터 운영될 세 번째 기지

4) Georg von Neumayer(1826~1909) 독일의 지구물리학자. 1882/83년 제1차 국제극지의 해(IPY) 구성에 기여함.
 5) 기반암이 아닌 빙봉 위에 설치된 기지는 영국의 Halley, 미국의 Amunsen-Scot, 러시아의 Vostok, 프랑스와 이탈리아가 공동운영하는 Concordia 뿐임.
 6) Heinz Kohlen(1938~1997) 독일의 지구물리학자. AWI의 극지보급책임자로 근무하면서 Neumayer기지설치, 쇄빙선 Polarstern 건조 등을 주도함.
 7) European Project Ice Coring in Antarctica. 남극과 그린란드의 빙하를 시추

하여 90만년 전의 기후를 비교분석하기 위한 사업으로 덴마크, 프랑스, 독일, 이탈리아, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴, 스위스, 영국이 참여하고 있음. 남극에서는 프랑스와 이탈리아가 공동운영하는 Concordia 인근의 Dome C와 Kohlen 기지가 있는 Dronning Maud Land 두 곳에서 빙하 시추를 하고 있음. 2004년 Dome C에서는 3270미터, Dronning Maud Land에서는 2565미터를 각각 시추하였음.

Dallmann⁸⁾ Lab

세종과학기지가 위치한 킹조지섬의 아르헨티나 주바니 기지 내에 설치한 하계기지이다. 1994년 아르헨티나, 네덜란드와 공동으로 설치하였다. 기지 운영은 아르헨티나에서 담당하며 독일은 하계기간에 주로 해양생물 연구활동을 하고 있다.



그림 6. Dallmann Lab 전경

AWIPEV 북극연구기지

AWI의 과학자들은 1988년부터 북극연구를 진행했으며 1991년 8월 북극 다산과학기지가 있는 노르웨이령 스발바르군도 니알스 국제과학기지촌에 Koldewey⁹⁾ 기지를 설치하였다. 2003년에는 프랑스와 공동으로 Koldewey, Rabot, Corbel기지를 포괄해서 AWIPEV기지로 운영하고 있다. 독일은 이 기지에서 연중 북극성층권 연구를 수행하고 있으며 하계기간에는 생물연구도 수행하고 있다.



그림 7. AWIPEV 북극연구기지가 있는 니알스 과학기지촌

쇄빙연구선 Polarstern

1만7300톤의 쇄빙연구선으로 1982년 진수했다. 전체길이는 118미터로 흘수는 11.2미터이다. 4개의 디젤엔진이 1만4000kw의 추진력을 낼 수 있다. 최대속도 16노트, 항해속도 12노트로 2미터 두께의 얼음을 5노트의 속도로 운행할 수 있고 최대 3미터 두께의 얼음을 쇄빙할 수 있다. 최대 승선인원을 승조원 38~44명을 포함하여 124명이며 연평균 320일을 운항하고 있다. 2004년까지 남극 20회, 북극 17회를 항해하였으며 남극은 Neumayer 기지 보급과 남극해 일대에서 지질, 지구물리, 생물연구를 수행하고 있다. 1991년 스웨덴 쇄빙선 Oden과 함께 북극점을 항해한 후, 1998년 러시아 핵쇄빙선 Arktika와 2001년 미국 쇄빙선 Healy와 각각 북극점을 항해하였다. 또한 남극의 계절별 특성 연구를 위하여 하계기간이 아닌 동절기 항해를 두 차례 실시한 바 있다. 1998~2001년 사이에 연구장비, 항해장비, 통신장비, 실험실 등의 현대화를 위하여 대보수를 실시하여 헬기 2대를 적재할 수 있고 심해잠수정 VICTOR 6000을 운영할 수 있는 수중음향장치 등을 장착할 수 있도록 하였다.



그림 8. Polarstern 남극해 항해와 모항에 정박중인 모습

향후 전망 및 우리나라와 공동협력

AWI는 2009년부터는 첨단연구시설을 갖춘 Nuemayer III기지를 운영할 계획이며, 유럽극지위원회(EPB: European Polar Board)와 연합으로 3억6천 유로를 투입하여 쇄빙능력을 갖춘 시추연구선 Aurora Borealis의 건조를 추진 중에 있다. 이 쇄빙연구선의 건조는 그간 극지하계 기간에만 국한되어 수행되던 연구 활동을 악기상과 동계기간 중에도 연중 연구 활동이 가능하게 할 것으로 기대된다. 이 쇄빙연구선은 2011~2013년까지 시험운항을 거쳐 2014년에 본격적인 연구에 투입될 예정으로 연중 1000미터의 퇴적물 시추가 가능토록 설계되고 있다. AWI는 Bremerhaven에 있는 항만청이 신규청사로 이전한 이후에는 현재 항만청이 사용하던 건물을 이관받아 연구시설로 개조하여 사용할 계획으로 연구 인프라를 확충해 나가고 있다.

우리나라는 남·북극연구에서 많은 협력을 해왔다. 세종과학기지와 지리적으로 인접한 Dallmann Lab을 중심으로 보급 활동 및 공동연구를 활발히 진행하고 있다. IPY 공식 연구사업으로 등록된 연구 활동으로 서남극 반도지역에서 지구온난화로 남극빙하가 녹아 인근해역으로 유입되어 나타나는 연안 육상생물과 해양생물에 미치는 영향(CLICOPEX)에 관한 연구를 공동으로 수행하고 있다. 또한 우리나라가 남극대륙기지 후보지 중 하나로 고려하고 있는 서남극 아문젠해 Pine Island 일대에서 2006~2007 남극시즌에 쇄빙연구선 Polarstern이 지구물리, 해양생물 등의 조사활동을 수행하여 많은 협력이 기대된다. 2008~2009년 항해에는 극지연구소 과학자가 동승하여 공동연구를 수행할 예정이다. 북극에서는 다산과학기지와 AWIPEV기지가 같은 니알스 국제과학기지촌에 위치하고 있다. IPY 공식연구사업인 북극대기 에어로졸 연구(ASTAR)와 그린란드 빙하시추연구에도 공동으로 참여하고 있다. 2007년 5월에는 양 기관이 공동연구와 보급지원 협력을 위한 양해각서를 체결하여 협력 활동에 대한 기반을 공고히 하였다.



그림 9. 계획중인 쇄빙시추연구선 Aurora Borealis

8) Eduard Dallmann(1830~1896). 독일의 탐험가. 포경선에서 시작하여 독일의 남극탐험에 참여했으며 시베리아 항로와 뉴기니 연안 탐사함.

9) Carl Koldewey(1837~1908) 독일의 항해가. 1868~1870년 독일의 1,2차 북극 탐험대장

남극조약과 남극조약협의당사국회의 (Antarctic Treaty Consultative Meeting : ATCM)의 미래 전망

글 · 강량 극지연구소 정책연구원



제29회 ATCM, 영국 에든버러 회의에서 축사하고 있는 앤공주

전 세계가 미국과 소련 사이에서의 냉전체제 이었음에도 불구하고, 남극조약이 성립될 수 있었던 배경에는 순수한 지구촌 과학자들의 노력과 협력을 통해 성공적으로 개최되었던 1958년 국제지구관측년도 (IGY)의 공로를 간과할 수 없을 것이다. IGY는 미국과 소련이 정치에서 이렇다지 못했던 협력과 화합의 결실을 지구와 지구를 둘러싼 문제들에 초점을 맞추고, 지구 관측과 자료의 수집이라는 현실적이며 가시적인 결과도출에 과학적 역량을 집중하였기에 성공을 거둘 수가 있었다.

연구협력과 정보자료에 대한 국제적인 공조와 협력이 가능하다는 것이 IGY 기간 동안 실증됨에 따라, 남극에 대한 영유권을 주장해 오던 아르헨티나, 호주, 칠레, 프랑스, 뉴질랜드, 영국, 노르웨이 등 7개국과 영유권을 주장하지는 않았지만 남극에서 이미 활동 중이던 일본, 벨기에, 남아공 3개국 및 소련에 대해 미국이 마침내 1958년 5월 남극을 과학적인 목적으로만 이용하자는 제안을 하게 되었다. 그 후 60여 차례가 넘는 비밀회담의 역경을 헤쳐 나가면서 마침내 1959년 10월 워싱턴에서 남극조약회담의 개최와 함께 1959년 12월 1일 초기 12개 국가들이 조약 서명에 이르게 되었고, 1961년 6월 비로소 남극조약이 발효하게 되었다.

남극조약의 주요 내용은 1) 남극의 평화적 사용 및 군사적 사용금지, 2) 남극에서의 과학조사의 자유, 3) 과학조사를 위한 국제협력 및 결과의 교류, 4) 남극에 대한 영유권 주장 동결, 5) 남극에서의 핵

물질 처분 금지, 6) 남극의 적용범위를 60도 이남지역으로 한다는 것과, 7)조약가입 대상국은 유엔회원국이거나 남극조약협의당사국(ATCPs)의 만장일치 동의로 가입이 될 수 있다는 점들이다.

남극조약은 이 후 1961년부터 시작된 ATCM을 시작으로 남극조약협의당사국(ATCPs)들이 제안한 권고안들에 기초해, 1972년 남극물개보존협약으로, 1980년 남극해양생물자원보존협약으로, 1991년 환경보호에 대한 남극의정서 등으로 발전해 나가, 일종의 남극조약체제(Antarctic Treaty System)를 구성하게 되었다.

남극조약의 운영체제를 보면, 1) 남극조약협의당사국회의(ATCM)는 1994년 교토회의 이전에는 2년에 한번 씩 개최되다가 그 이후에는 매년 개최되고 있다. 2) 동 회의는 결정(Decision), 조치(Measure), 결의(Resolution) 등의 이름으로 주요한 입법안을 제정하고 이를 기반으로 하는 대부분의 권고문들은 남극조약협의당사국들에 의해 비준되어 효력을 발생하도록 하고 있다. 3) 남극조약협의당사국(ATCP)의 운영은 만장일치제를 표방하고 있으며 옵저버로 참여하는 국제기구는 CCAMLR(남극해양생물자원보존협약), SCAR(남극연구과학위원회), COMNAP(남극국가사업운영자위원회) 등이며 협의회에 참여하는 전문가그룹은 ASOC(남극, 남빙양 연합), WMO(세계기상기구), IUCN(국제자연보존연맹), IHO(국제수리기구), IAATO(국제남극관광협회), UNEP(국제연합환경회의), IMO(국제해사기구), IOC(정부 간 해양위원회) 등을 두고 있다.

역대 남극조약협의당사국회의(ATCM)에서 다루어진 주요 의제 및 주요 권고안들의 발전성향을 살펴보면 1회부터 20회까지의 주요 의제를 통한 핵심적인 권고안 내용은 1) 의제선정, 개최시기 및 장소 선정, 회의의 원활한 진행 2) 남극에서의 과학연구를 위한 보급, 통신, 기상, 항공기 사용, 대피소 지정, 긴급구조, 기지 설치를 위한 국제협력 권고 3) 매 회기마다 벌어지는 사고에 대한 대책 및 권고 4) 남극환경보호 및 자원보호를 위한 제반조치 권고 등이 주를 형성하고 있음을 알 수 있다.

이를 기반으로 하는 주요 변화 내용은 제3차 남극조약협의당사국회의(ATCM)에서 원양물개포획의 자발적 규제, 남극 동식물군 보전에 대한 합의 규칙 등이 제정되어, 1978년 남극물개보존협약 발효되었음을 알 수 있고, 제7차 ATCM에서 남극 광물자원 개발방안이 인정되어 이것이 권고안으로 접수되었고, 제8차 ATCM에서는 어업활동과 남극해양생물자원 문제가 본격 논의되어 1982년 남극해양생물자원보존협약(CCAMLR)의 발효로 이어졌음을 알 수 있다. (1985년 한국 CCAMLR 가입)

제11차 ATCM에서는 남극 광물자원 활동은 인류공동의 이익에 준해야 하며 환경 훼손을 야기 시켜서는 안 된다는 권고안이 채택되었으며, 이는 제12차 ATCM에서 이어져 급기야 남극환경보호의정서의 채택으로 이어 지고 동시에 향후 50년간 남극에서의 광물자원활동 금지안이 채택되어 졌다. 1991년 남극에 대한 환경보호의정서 채택은 의정서 준수를 위한 1) 당사국들의 법률, 규칙, 행정, 이행조치의 강화 2) 국제협력을 통한 환경보호 추진 및 타당사국의 환경영향평가 활동 지원, 경험의 공유와 조언, 기지시설 공유 및 공동 탐사 권유 등이 강화되었으며 3) 광물자원활동 금지와 남극에서의 활동, 보급, 시설 등에 대한 환경영향평가를 예비, 초기, 포괄적 평가단계로 구분하고, ATCP들이 지정한 사찰에 적극 협력하는 것을 강조하고 있다. 그밖에 4) 중재재판제도의 강화, 5) 남극 동식물군 보존 및 폐기물 처리 관련 관리 강화, 6) 남극의 해양오염 방지 대응책 강화 7) 남극 내에서의 보호 및 관리구역 제도 강화 등을 규정하고 있다.

이상의 규정과 지침을 통해 남극조약 회원국들은 1) 환경보호에 대한 일반의무 2) 광물자원에 대한 활동금지 의무 3) 환경영향평가 의무 4) 국내 입법조치 의무 5) 사찰 협력의무 6) 비상계획 수립의무 7) 연차보고서 제출의무 8) 손해발생에 대한 배상 및 책임의무 9) 분쟁해결절차의 준수 의무 등을 이행하지 않을 수 없게 되었다.

환경보호의정서의 중요성과 역할은 2007년 제30차 뉴델리 남극조약협의당사국회의에서 1) 남극조약체제 내에서 포괄적 환경영향평가(CEE)의 강화 또는 2) 전략적 환경영향평가 의무조항의 강화 등으로 여전히 반영되어 지고 있으며, 남극활동으로 인한 3) 법적 책임부과문제도 모든 조약국들이 국내법적 수용과정을 통해 이를 착실히 반영하도록 종용하고 있다. 특히 남극 내 신기지를 건설하려고 하는 인도는 2005년부터 동 건설안을 제안하기 시작해 2007년

포괄적 환경평가 초안을 제출하게 되었으며 이에 대해 주요 협의당사국들은 인도 기지의 위치선정 문제, 기지사용 시 담수문제, 기지사용 후 철거문제, 특별관리구역과의 연관 문제 등을 제기하며 2008년도 우크라이나 ATCM에서 인도가 이에 대한 정확한 답변을 하도록 권고하고 있다.

이런 맥락에서 볼 때, 2009년 쇠빙선 건조와 2011년 제 2 남극대륙기지 건설을 목표로 하고 있는 한국의 경우, 인도의 신기지 건설을 위한 장기적이며 지속적인 노력으로부터 힌트를 얻어야 할 것이며, 주요 협의당사국들이 요구하는 내용들이 무엇인지를 간파하고 이에 대한 충분한 사전조사와 준비를 해야 할 필요가 있다. 이를 위해 남극 내 한 지역에 대한 특별보호구역(ASPA)을 지정해, 주요 협의당사국들의 의견 수렴을 거치며 한국의 지명도를 제고시키는 노력이 주요한 역할을 할 것으로 보여 지며 협의당사국들과의 국제협력과 공동연구 증진을 통해 제2기지 건설에 대한 전략적인 여론형성도 모하는 것도 또 다른 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 보여 진다.

남극에서의 과학연구 및 영향력 증진은 남극조약의 체제(System)적 성격을 이해하는 것으로부터 시작해야 한다. 체제란 전체목표를 위해 분리되어 있는 집단들이 서로 상호작용하여 공동의 목표를 추구하고, 외부로부터의 압력이나 충격에 대응하는 자기조절장치(Self-Adjusting Process)를 유지하며, 상위체제의 규칙과 규범이 하위체제의 규칙과 규범을 지배하여 체제 전반을 유도해 가며, 외부환경으로부터의 유입을 나름대로의 생산과 산출로 바꾸어 이를 항상 환원하는 환원체제(Feedback System)를 유지하려고 하는 특성을 갖고 있다.

따라서 남극조약은 조약을 중심으로 파생되는 기구들과의 관계 설정(국제기구, 법적체계, 국가 간 활동규범 등)에 대해 포괄적 접근을 하고 있음을 알아야 하며, 주요 의제인 남극의 평화적 사용, 군사적 이용 불가, 과학조사를 위한 국제협력 및 자율적 과학 활동, 남빙양 해양 자원 및 남극 동식물 보호, 환경보호 등을 기초로 얼마든지 추가협상과 상황변화에 따른 새로운 규범과 규칙이 설정되어 질 수 있도록 조약체결 당시부터 체제적 접근을 시도하였다는 점을 간파하고 있어야 한다. 그러므로 현재 남극조약협의당사국회의의 주안점은 환경관련 문제가 최대 이슈로 자리매김하고 있지만, 이런 주안점이 언제 법, 제도 또는 생물탐사 및 천연자원 문제 또는 그 밖의 다른 형태의 주안점으로 달라질 지도 모르는 것이다.

남극조약의 미래 진행방향은 동시대를 살고 있는 인류의 필요성과 중요성에 의해 남극조약이 규정하고 있는 규범과 규칙의 역할 및 중요성도 같이 변화할 수 있음을 인식하고 이에 대한 방향성을 미리 연구하고 선점하는 노력이 남극조약체제에 대한 능동적 대응과 한국의 위상 제고를 위해 무엇보다도 중요한 과제의 일환으로 보여 진다.



남극해양생물보존협약(CCAMLR) 2005~2006 총회 의장직 성공적 수행

글 동성혜 기자 사진 이서향 외교안보연구원 교수

이서향 외교안보연구원 교수(연구실장 겸임)가 호주 타스매니아주 호바트에서 열린 2005년도 제24차 및 2006년도 제 25차 남극해양생물보존협약(CCAMLR : Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources) 총회의 의장직을 성공적으로 수행했다. 흔히 CCAMLR 또는 약어를 그대로 이어 받은 카멜라 로 불려지는 남극해양생물보존협약은 남극대륙 및 남빙양을 국제적으로 관리하는 남극조약체제(Antarctic Treaty System)의 중요한 구성요소로서 주로 남빙양의 해양 환경 관리 및 보호를 책임 맡고 있는 국제조약이다.

CCAMLR의 정기총회는 매년 10월 넷째 주와 11월 첫째 주에 걸

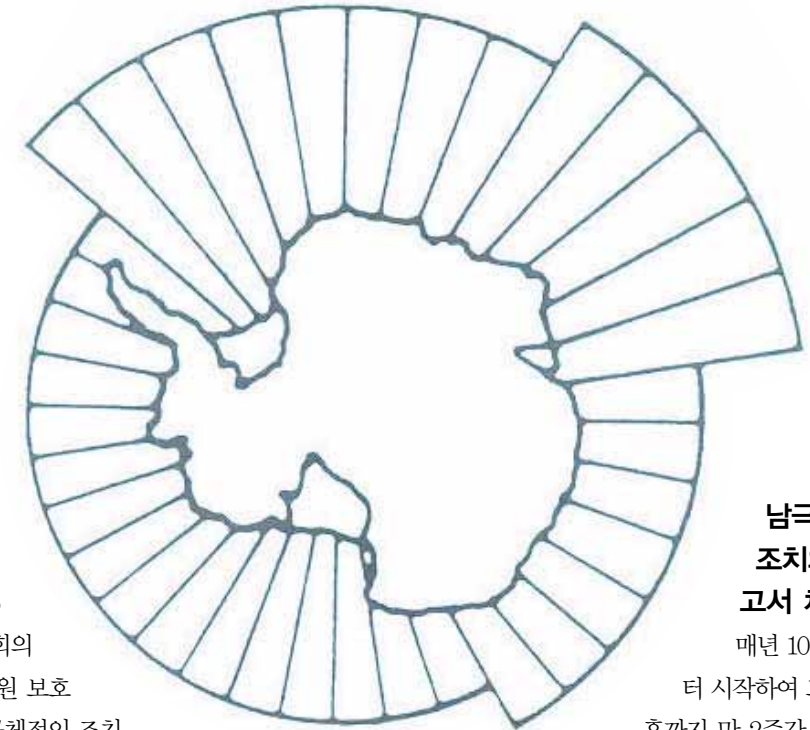
쳐 2주간 이 협약의 사무국이 소재한 호주 타스매니아주 호바트시에서 개최되는데 이 교수는 회원국 순환제 원칙에 따라 한국대표로서 2년간 총회의장직을 수행한 것이다.

CCAMLR의 가입국 수는 보존위원회(Commission) 이사국으로 불리는 정회원이 미국·영국·호주·일본·아르헨티나·칠레 등 남극조약 협의당사국(ATCP)과 거의 비슷한 24개국이며 이밖에 일반가입국 9개국과 남극과학위원회(SCAR) 등 20여 개 국제기구로부터 모두 250여 명의 대표가 매년 회의에 참가하고 있다. CCAMLR 총회에서 다루어지는 의제는 남빙양 역내에서의 포획어종 검토 및 관리, 불법 및 비보고·미규제 어획(IUU fishing) 금지,

남극해양 환경 보호 및 보존조치 심의, 남극환경보호를 위한 국제협력 등을 포함하고 있으며 2005년도 제24차 및 2006년 제25차 회의에서도 남극해 지역의 해양생물자원 보호 및 보존에 관한 심도있는 논의와 구체적인 조치의 채택이 총회의장인 이 교수의 주도로 원만하게 이루어졌다.

잘 알려진 바와 같이 CCAMLR는 남극조약 제9조 1항이 규정한 조약협약의 당사국간의 “남극지역 생물자원 보호 및 보존을 위한 협의의무”에 따라 1980년 채택된 후 1982년부터 발효된 국제협약이다. CCAMLR는 협약의 적용범위를 남위 60°로 규정한 남극조약과는 달리 남극해의 한류와 상부지역의 난류가 교차하는 남위 62° 근처의 이른바 ‘남극수렴선(Antarctic Convergence Line)’을 적용지역으로 삼고 있어 관찰범위가 훨씬 더 넓으며 해양생태계 보호 및 보존을 주목적으로 명시하고 있다. 특히 ‘남극수렴선’ 이하의 남극해 지역은 크릴(krill)을 기초로 한 해양생태계 — 즉, 먹이사슬구조를 구성하고 있어 CCAMLR는 크릴 중심의 남빙양 해양생태계를 보호·보존한다는 의미에서 한때 ‘크릴 보호를 위한 조약(krill treaty)’으로 알려지기도 했다.

CCAMLR가 남극수렴선 이하의 남빙양 해양생물자원 보호·보존을 위해 채택하고 있는 방식은 널리 알려져 있듯이 해양생물자원 에 대한 ‘생태체계적 접근방법(ecosystem approach)’이다. 이 접근방법은 협약의 제2조가 규정하는 바와 같이 남극해 생태계 전체에서 첫째, 포획대상 생물자원이 안정적 총원수준 이하가 되지 않도록 개체수 감소 방지 둘째, 포획대상 생물자원과 부속 생물개체간의 생태학적 관계유지 셋째, 인간의 포획으로 인한 특정 생물자원의 회복 불가능 현상이 일어나지 않도록 변화 및 위협의 방지와 최소화를 3대 원칙으로 삼고 있다. CCAMLR는 1982년 협약 발효 이후 이러한 생태체계적 접근방법에 기초한 보호·보존조치의 시행으로 크릴 및 각종 어류를 포함한 남극해양생물자원을 관리하여 남극조약 체제 내에서 뿐만 아니라 범세계적 해양환경 보호를 위한 국제체제 내에서 비교적 성공적인 국제조약의 하나로 꼽히고 있다.



남극해양생물보존협약(CCAMLR)의 로고

남극해양생물 보호 조치와 회의 최종 보고서 채택

매년 10월 넷째 주 월요일부터 시작하여 그 다음 주 금요일 오후까지 만 2주간 개최되는 CCAMLR 총회의 회의진행 방식은 전 세계의 많은 국

제회의가 원용하는 전체회의(plenary) — 분과회의(working group meeting) — 전체회의의 순서의 전형적인 회의운영 형식으로서 매 회의마다 남극해양생물 보호와 관련한 평균 20여 개의 의제가 다루어지는 것이 특징이다. 지난 2005년 및 2006년도 CCAMLR 회의에서도 전체회의를 통해 개막식과 의제 채택 등이 이루어졌으며 이어 과학위원회, 조치이행 감시위원회, 행정·재정위원회의 분과회의가 1~5일간 열린 뒤 다시 전체회의가 개최되어 각 분과회의에서의 토의를 바탕으로 남극해양생물 보호조치와 회의 최종 보고서가 채택된 바 있다.

한국인으로서의 처음으로 CCAMLR 총회의장직을 수행한 이 교수가 지적하고 있는 제24차 및 제25차 회의의 중요한 성과와 의미는 다음과 같은 3가지다.

첫째, 2005년도에 열린 제24차 회의(2005.10.24-11.4)의 경우, 이 회의는 CCAMLR가 1982년 발효된 이래 처음으로 독립적인 사



CCAMLR의 발효 25주년을 기념하기 위해 역대 총회의장 및 사무총장의 이름이 새겨진 현판 앞에서 이교수가 호주 타스매니아 총독 및 관계자들과 축하하고 있다. 이교수의 이름도 이 현판의 맨 밑에 새겨져 있다.

미국 건물을 확보하여 자체 건물 내에서 회의를 개최했다는 점이다. 본래 CCAMLR 사무국은 호바트 시내에 별도의 소규모 건물을 갖고 연례적인 정기총회는 장소의 협소성으로 인해 근처에 인접한 호텔 등을 임대하여 회의를 개최해 왔으나 2005년도부터는 호주정부의 지원으로 상당한 규모의 독립적인 사무국 건물로 이전하고 자체 회의장을 확보, 회의를 개최하기 시작한 것이다. 새 건물으로의 CCAMLR 사무국 입주와 현판부착을 기념하기 위해 호주의 알렉산더 다운너(Alexander Downer) 외무장관이 직접 총회 개막식에 참석했는데 이 교수는 총회 의장으로서 다운너 외무장관에 대한 영접은 물론 다운너 장관과 함께 역사에 길이 남을 CCAMLR 현판의 부착식을 거행한 것이다. 앞으로 상당기간 동안 CCAMLR의 사무국과 회의장으로 쓰일 새 건물은 현지의 Hutchins 고등학교가 1백여 년간 사용하던 건물로서 중후한 외관으로 인해 호바트시내에서는 유서깊은 문화재급 건물로 인식되고 있다.

또한 제24차 회의는 CCAMLR회의 역사상 가장 효율적이고 신속하게 진행된 몇안되는 회의중의 하나로 꼽히고 있다. 이 교수는 국제회의 참여 경험이 풍부할 뿐만 아니라 외교안보연구원에서 외교관들에게 국제회의에서 사회를 보거나 참여하는 방법을 직접 가르치고 있기 때문에 이러한 경험들이 CCAMLR회의를 효율적으로 운영케 한 동인(動因)이 되었던 것으로 풀이된다. 실제로 제24차 회의에 참석했던 미국의 Arnaudo 대표는 이 교수의 의장직 수행으로 상기 회의가 CCAMLR 역사상 가장 신속하게 진행된 회의중의 하나였다고 (“one of the quickest meetings on record”) 폐회 직전 공식으로 평가했다.

끝으로 2006년도에 열린 제25차 회의(2006.10.23-11.3)는 CCAMLR의 발효 25주년(silver anniversary)을 기념하는 회의여서 CCAMLR의 향후 임무방향과 관련하여 여러 가지 중요한 토의와 결정들이 이루어졌다. 우선 제25차 회의는 CCAMLR가 앞으로 계속하여 남극을 포함한 모든 해양생물자원의 보존을 위한 세계적인 선구자 역할을 수행할 것 등을 다짐하는 결의문을 채택하였으며 남극환경 보호를 위해 남극조약과의 협력강화는 물론이고 남극 해양생태계 연구를 위해서 2007년부터 시행되는 ‘국제 극지의 해(IPY: International Polar Year) 탐사 사업에도 적극 참가할 것을 결정하였다.



제24차 회의 첫날, CCAMLR 사무국의 새 건물에 부착하기 위한 현판 개막식에서 Alexander Downer 호주 외무장관(사진 오른쪽)과 함께, 가운데는 D. Miller CCAMLR 사무총장



사무총장 D. Miller 박사와 함께 태극기가 휘날리는 CCAMLR의 건물 앞에서

MINI Interview | 이서항 외교안보연구원 교수



“극지는 아직도 미지(未知)의 영역, 도전과 개척정신 필요해”

극지인 : CCAMLR의장직을 수행하기 위해서는 남극문제에 대한 전문적 지식도 필요할 텐데 어떠한 특별한 인연과 배경으로 의장으로 선출되었나요?

이서항 : 사실 저는 한동안 손을 놓기는 했습니다만 오래전부터 우리나라의 남극문제 연구에 깊이 관여해 왔습니다. 지금부터 23년 전인 1984년 영국에서 발행되는 저널에 남극탐사의 국제정치 현상을 분석한 논문을 발표한 이래 우리 정부대표의 한 사람으로서 1987년부터 남극조약 협의당사국 회의에 1997년까지 7차례 참가해 왔습니다. 또한 1988년 우리나라의 남극연구과학위원회(SCAR) 가입을 위한 한국남극과학위원회(KONCAR) 창설에도 주도적 역할을 수행해 남극문제와는 상당히 밀접한 관련을 맺어 왔습니다. 아마도 이러한 연유로 CCAMLR의 의장을 맡게 되었다고 봅니다.

극지인 : 남극의 국제정치, 국제법 문제를 연구하고 실제로 남극과 관련한 국제회의에 빈번히 참여하면서 가장 인상 깊었던 일이 있었다면?

이서항 : 우리나라는 1986년 남극조약에 가입한 뒤 1988년 세종기지 건설과 그에 따른 남극연구 업적으로 1989년 파리에서 열린 제15차 남극조약협약당사국회의(ATCM)에서 국제조약의 이사국에 해당하는 협의당사국(ATCP) 지위를 획득했습니다. 당시 협의당사국 지위는 유엔 안보리 상임이사국에 버금가는 위상을 지녔던 것으로 비유되었는데 우리나라가 소련이나 중국과 수교하지 않은 상태에서 얻은 것이라 매우 의의가 컸습니다. 또한 1995년 5월 서울에서 우리나라에서는 처음으로 제19차 남극조약협약당사국회의를 개최했던 것도 인상에 남습니다. 당시 저는 회의 운영을 맡은 사무차장으로서 최종보고서 발간 등 회의를 원만히 마무리했던 것은 제 경력에도 많은 도움이 되었습니다.

한가지 더 잊을 수 없는 일은 2006년 6월 영국 에딘버러에서 열린 제29차 남극조약협약당사국회의에 우리 정부의 수석대표로 참가했는데 이 회의에 축사를 해주기 위해 참석한 영국 왕실의 앤(Anne) 공주와 악수도 하고 환담을 가질 기회를 누리기도 있습니다. 이러한 특이한 경험도 모두 남극연구를 했기 때문에 가능했던 것이라고 볼 수 있겠습니다.

극지인 : 지난 2년간 CCAMLR총회 의장직을 수행하면서 회원국간 갈등이나 논쟁이 제기되었던 사항은 없었나요?

이서항 : 사실 CCAMLR은 1982년 발효이래 남극해양 환경보호와 관련한 필요한 조치들을 단계적으로 채택하고 시행해 왔으며 이러한 결정들은 회원국 간의 합의로 이루어졌기 때문에 갈등은 없었습니다. 모든 회원국들이 남극해양생물자원보존 및 보호에 적극 찬성하고 있기 때문이죠. 다만 2006년 제25차 회의에서 최근 남극해에서 많이 잡히는 이빨고기(tooth fish)에 대한 불법 및 비보고·미규제 어획(UU fishing) 발견 사실을 둘러싸고 일부 국가간에 이견이 노정되었습니다. 다행히 타협의 정신으로 문제가 해결되었습니다만 최근 남극해에서 가장 관심거리가 되는 불법 및 비보고·미규제 어획은 하루 빨리 근절되어야 하겠습니다.

극지인 : 마지막으로 극지연구 및 탐사에 관심이 많은 젊은이들과 학생들에게 하고 싶은 말은 없는지요?

이서항 : 남극이건 북극이건 극지는 아직도 인류에게 속을 다 드러내지 않은 미지(未知)의 영역입니다. 이러한 극지를 탐사하고 연구하는 데는 도전과 개척의 정신이 필요합니다. 사실 우리나라가 남극연구에 발을 디더 놓기 시작한 것도 1985년 윤석순 회장에서 사명감으로 남극탐험의 길을 터놓았기 때문에 가능한 것이라고 볼 수 있습니다. 이러한 개척정신은 우리나라의 위상을 한단계 더 올려놓은 초석이 되었습니다. 앞으로 많은 젊은 학자들이 극지연구와 탐험에 대한 국제동향을 이해하면서 국가이익을 증대시켜 나가는데 앞장 서 줄 것을 간곡히 당부하고 싶습니다.



남극 세종기지에 도착한 월동대원 17명은 전혀 다른 환경에서 잘 지낼 수 있도록 서로 다짐하고 격려를 했다. 거대한 자연의 힘 앞에서 인간의 한계도 느끼지만, 이곳은 그 한계를 넘어설 때 진정한 세종기지 월동대로 거듭날 수 있다는 것을 느끼며 생활에 임하게 된다. 월동생활이 본격적으로 시작되는 남극의 동지(6월 22일)가 가까운 이 때, 타고난 기질을 발휘하고 있다는 자부심을 가지고 열심히 일하는 제 20차 월동대원들의 이야기보따리를 풀어본다.

20차 월동연구대 이모저모

글 · 사진 박명희 20차 월동연구대 총무

한국-우루과이 친선의 날

다른 기지들과는 반대편의 해안에 위치한 세종기지는 우편물이나 보급품의 수송을 위하여 주위 기지의 도움을 받아야 할 때가 있다. 보급품이 항공기로 도착하는 프레이 기지(칠레)의 해안이 올해 유난히 일찍 얼어붙으면서 세종기지의 고무보트가 접안을 못하게 되었다. 간신히 얼음을 밀고 겨우 해안에 상륙을 할 수 있는 아르미까스 기지(우루과이)로부터 약 3Km 떨어진 프레이 기지까지 육상 교통수단 등 여러 가지 지원을 받았다. 지난 3월 우루과이 기지로 우리 대원들을 초청하여 상호 정보교류와 친목도모를 하였고, 점심 식사로 먹은 바비큐 요리(일명 아사도)는 환상적이었으며, 그들이 보내준 따뜻한 마음이 우리들 가슴속에 지금도 남아 있다.

오늘은 한-우루과이 친선의 날이다. 대원들은 열심히 눈으로 담을 쌓아 아늑한 야외 바비큐 장소를 만들고 한국식 돼지 불고기와 낙지구이를 준비해서 우루과이 대원들을 초청했다. 우리는 모든 것에 정성을 다하여 준비를 하였고, 주방장의 현란한 칼춤에서 나온 음식에 탄성이 절로 나오고, 함께 곁들인 소주는 그들을 사로잡기에 충분했다. 바비큐에 앞서, 주요 연구시설과 기지설비도 견학하였고

이어서 체육관에서 함께 땀 흘리면서 운동도 하였다.

월동대 17명은 4개조로 나누어 손님 대접을 하였다. 제1조는 한자리에서 끝을 봐야 일어나는 밀 빠진 항아리. 그동안 총무 창고의 주류를 빈약하게 만든 게 바로 이들 소행이다. 드디어 식사 시간이 되었다. 그들은 제일 먼저 자리를 잡고 가볍게 와인 한잔을 시작으로 손님은 뒤로 한 채, 빈 항아리에 독한 물을 계속 채우려 한다. 이들과 대적한 그 누구도 독에 물을 채운 사람이 한명도 없다. 결국 시간이 지나면서 예견된 사태가 벌어지고 말았다. 푸우~ 오늘도 총무창고 문이 한 번 더 열렸다.

제2조는 베짚이조로서 노래를 여간들 잘 하는 게 아니다. 이들은 지난 2월 남극 4개국 국제 가요제에서 우수한 성적으로 수상한 경력이 있다. 지금은 인근기지 어느 곳을 가더라도 모두들 알아볼 정도로 그 인기는 하늘을 찌를 듯하다. 그들의 노래는 거의 공포라고 할 수 있다. 기지내 어느 장소를 가더라도 노래소리는 때를 안 가리고 흘러나오며 일부 대원들은 그곳을 슬그머니 피하려 한다. 손님이 왔으니 흥은 돌아주어야 할 것 같아 어쩔 수 없이 힘들게 섭의를 하여 출연하였다. 다행히 우루과이 대원들은 이들의 노래를 무척이나 좋아한다.

제3조는 단체로 몰려다니는 자칭 불나방파라고 하는데, 낮에는 힘을 쓰지 못하다 해만 지면 움직이고, 일과시간 이후에 휴게실 형광등 불빛 아래서 그들만의 시간을 보낸다. 저녁식사 이후 남아있던 음식이 순식간에 사라지고 그것도 모자라 뜨거운 물속에서 몸 풀고 있던 라면의 면발을 입안에 가득 넣고 혁혁대다가 소리 소문 없이 흩어진다. 그리고 다음날 아침 회의시간에 전날 아무런 일도 없었던 듯 앉아있다. 그들의 눈과 얼굴이 퉁퉁 부어있다는 것을 본인들은 모르고 있는 것 같다.

드디어 어둠이 살짝 내리고 불나방들은 환한 백열전구 아래 하나 둘 모여든다. 이젠 어느 누구도 이들을 저지할 수 없다. 그들의 입엔 항상 분가루와 타액이 튀니까. 현란한 입놀림에 음식과 음료는 그렇게 백열전구 아래서 사라져 버리고 말았다. 만족하다는 듯 흐뭇한 표정을 지으면서 배를 만져대는 모습이 그래도 귀엽다. 참고로 지금 세종기지는 오전 10시30분 정도에 동이 트고 오후 3시 30분경 어둠이 내린다.

제4조는 싹쓸이 청소부. 이들 앞에서 쓰러지면 그 다음은 행방이 묘연하다. 2월 장성 기지 (중국)에서 약주를 마시고 졸았는데, 그곳에 그냥 버리고 간 자들이다. 이들은 인근기지의 국경을 제멋대로 넘나드는 자들로 아직도 그들의 행적을 알기가 힘이 든다고 한다. (사전에 연락을 하면 외국 기지에 자유롭게 왕래할 수 있다) 모든 행사가 마무리되고 싹쓸이 청소부는 조용하고 차분하게 그들이 자랑하는 고무보트를 움직이기 시작하였고 우루과이 대원들을 싹쓸이 세종기지를 뒤로 하고 유유히 사라진다.

각 조원은 성실히 맡은 임무를 완수하였고, 이들의 활약으로 우루과이 대원들은 즐거운 마음으로 감사의 인사 '무차스 그라시아스'를 연발하면서 갔다. 세종기지부두에서 멀어져가는 고무보트 위에 저녁노을이 내려앉고 있다. 너무 아름다워 한참을 바라보다 문득 이런 생각이 든다. 국적은 다르지만 이해하고 사랑할 수 있는 아름다움이 자연스런 민간 외교가 아닌가한다.

휴일 아침, 남극의 하늘아래

올해는 유난히 기온이 낮고 블리자드(빙판으로부터 불어오는 맹렬한 강풍)가 자주 불어온다. 휴일 아침 모처럼 하늘이 맑고 바람도 잠잠해 산에 올라보니, 아름다운 풍경이 눈을 부시게 만들고, 상쾌한 공기를 가슴 속에 가득 담으니 마치 신선이 되어버린 착각이 든다. 까만 바위 위에 하얗게 내린 눈, 파란 바다 위에 하얀 유빙, 너무 높이 오르면 구름세라 산턱에 걸터앉아 방긋 웃는 해. 대자연이 보여주는 이 모든 장관에 감사를 드린다.

이곳 세종기지를 중심으로 주위에는 설악봉, 관악봉, 백두봉, 인수봉 등의 봉우리들이 모여 있다. 남극의 하늘 아래서 대한민국의 유명한 산을 볼 수가 있다는 것에 가슴 뿌듯함을 느낀다. 한걸음에 봉우리를 올라 사방을 보니 하얀 세상이 반겨왔다. 각 봉우리는 태양의 빛을 받아 보석을 박아놓은 듯 유난히도 반짝이고, 발아래 풍경에 닫혀있던 입에서 탄성이 저절로 나오게 한다.

발걸음은 어느덧 빙벽 앞에 멈추어 있다. 15년 전 처음으로 빙벽까지 가는 길이 그리 멀지가 않았던 것이 이젠 제법 시간이 걸린다. 태산과 같던 만년설이 많이 녹으면서 빙벽이 후퇴하여 버린 것이다. 주위환경이 예전과 달라졌다는 것을 한눈에 알 수가 있다. 그때의 장엄한 모습은 보이지 않고, 낮아진 빙산, 떨어져 나간 얼음 덩어리를 보면서 지구 온난화로 인한 현실이 눈앞에서 벌어졌다는 것이 안타까울 뿐이다. 그리고 보니 지난 여름 해표, 펭귄 등 여러 종류의 동물들이 개체수가 많이 줄었다고 하던 이야기가 스쳐 지나간다.

산아래로 다시 세종기지가 보인다. 부딪기로 뛰어가 얼어붙은 바다에 구멍을 뚫고 실험용 해수를 담은 생물 연구원, 기지 좌측에는 고층대기 관측을 위하여 낮과 밤을 바꿔 생활하는 연구원이 열심히 안테나를 만지고 있고, 공기 채집을 하는 대기과학 연구원과 절대자기 측정에 열중인 지구물리 연구원, 설상차를 정비하고 있는 중장비 대원 등 모두 분주히 움직이는 모습을 멀리서 바라보며, 제 20차 남극과학연구단 월동대의 임무가 얼마나 막중한가를 생각하게 한다. 열정을 다하는 연구원들이 있기에 희망을 줄 미래가 있다.

기지에 접근하면서 점점 귀에 익은 소리가 들려온다. 기계실에서 들려오는 발전기 소리. 오늘따라 저 소리가 시끄럽지 않고 정겹게 들려온다. 오늘밤 하루의 피곤함을 말끔히 가져갈 자장가 소리로 들려올 것 같다. 웅~웅~웅 소리가 점점 멀어져 간다. 세종기지는 밤낮이 없다.

세종기지에서 생긴 습관

어느덧 이곳에 온 지도 반년이 되었다. 항상 반복적인 일상이지만 긴장을 늦추어선 안 되는 기지생활에 제법 익숙해져 가고, 매일 보는 대원들이 잠시라도 옆에 없으면 궁금해서 찾아보게 된다. 이곳에선 하나하나가 너무나도 소중하다. 사랑하고, 절약하며, 존중하고, 이해하는 사람으로 변해가는 모습들을 바라보며 남극에서만 생활 습관이 생겨나는 것을 지켜 볼 수가 있다. 처음엔 쿵쿵 계단을 오르거나, 문을 팽팡 여닫고 복도를 울리며 지나가는 소리도 심하게 들려왔다. 지금은 지난 일은 상상도 못한다. 계단은 양 손잡이를 잡고 살금살금, 문은 손잡이를 돌린 상태에서 살짝 밀어 닫고, 복도는 발뒤꿈치를 들고 사뿐사뿐 걸어 다닌다. 휴식을 취할 수 있는 유일한 공간, 숙소동에서의 자유를 방해하지 않으려는 생활의 습관이 되어버렸다.

총무는 창고의 여러 가지 물품관리도 한다. 물품을 수시로 꺼내와야 하기 때문에 하루에도 여러 번 창고를 열어야 할 때가 있다. 특히 공동 작업을 하다보면 옷을 자주 갈아입기 때문에, 입던 옷에 열쇠를 놔두고 올 때가 자주 있었다. 창고는 열어야 하는데 주머니에 열쇠는 없어서 당황할 때가 한 두 번이 아니었다. 물론 지금은 그런 일은 없다. 아예 목걸이로 만들어 몸에 지니고 다니다 보니 하나의 장식품이 되어 잠시라도 내 몸을 떠나지 않는다. 작은 습관 하나로 여러 사람이 찡그리지 않고 지낼 수 있고, 서로를 생각하는 마음이 가지며 웃을 수가 있어서 좋은 것 같다.



북극곰과 남극펭귄의 지구사랑 '눈사람클럽'의 첫 정기모임을 갖고

글 · 정호성 극지연구소 책임연구원, 눈사람클럽 매니저
사진 · 정종원 월간 '사람과 산, 기자'

남극과 북극, 그리고 지구환경에 관심을 가진 사람들이 어우러져 꾸며나가는 '눈사람클럽'의 태동은 남극세종과학기지 월동대원들의 추억 더듬기로부터 비롯되었다. 극지연구소 웹사이트에 작은 사랑방을 만들고 그간 두절되었던 연락망부터 복구해가는 작업이 이루어졌으나, 모임의 활성화를 위한 특별한 계기는 마련되지 못하였다.

2005년에 이르러 극지연구소와 한국과학문화재단이 공동으로 주최한 극지연구체험단 프로그램과 함께 체험 활동에 관심을 둔 사람들이 카페를 찾아들어왔으나, 모집과 현지활동 소개를 마친 후에는 카페활동 또한 시들해지고 말았다.

지난 해 9월, 일반 대중에게 한 걸음 더 다가가기 위해 극지연구체험단 공모시 네이버와 공동으로 '눈사람클럽' 카페(<http://cafe.naver.com/poletopole2.cafe>)를 개설하였다. 그간 이

곳저곳에 분산되어 있던 자료들을 옮겨 담고, 관심분야를 넓혀가면서 하나둘 사람들이 모여들기 시작했다.

눈사람클럽의 구성은 참으로 흥미롭다. 남극세종과학기지 월동대, 남북극 현장조사에 참여했던 하계대, 체험단, 방문단을 비롯해 과학자, 문학회, 언론가, 화가, 교사, 학부모, 학생에 이르기까지 실로 다양한 '남녀노소 불문카페'이다. 카페 안에서는 사제지간이든 부자지간이든 서로 '~남'으로서 상호 존중한다.

한 해를 남기며 게시글로 올라오는 다양한 남극의 사진과 글을 감상하며 댓글로 친분을 쌓아온 눈사람클럽 회원들은 드디어 6월 17일 대전의 국립중앙과학관에서 첫 정기모임을 갖게 되었다. 마침 과학관에서는 국제 극지의 해(IPY 2007~2008)를 맞아 '남북극사진전'이 열리고 있어 의미를 더할 수 있었다.

극지연구소 부설화와 함께, 필자가 과도기의 연구소 경영기획부



장으로 근무했던 지난 두 해, 극지연구체험단을 기획하고 눈사람클럽 카페도 만들어졌다. 이제 모처럼 연구실로 돌아와 제 자리를 잡아야 하는 상황이었으나, 모처럼 짬을 낼 수 있는 시간에 카페 활성화를 위해 잠시 매니저 역할을 자청(?)하게 되었다.

참가인원 95명의 성공적 '첫만남'

정기모임을 준비하면서도 아직 시기상조가 아닐지, 예상했던 사오십 명의 인원이 안되면 어쩔까 염려했는데, 막상 두정을 열어보니 실제 참가인원이 95명이나 되었다.

카페의 '감성창고' 디자인 스템은 북극곰과 남극펭귄이 들어간 멋진 현수막을 만들어주었으며, 과학관 입구와 강연장에서 우리를 반갑게 맞아주었다. 현수막은 행사후 집에 가지고가 이불로 쓰겠다는 회원이 제실 정도로 인기가 좋았다.

서울 양재에 집결해 임대버스로 대전의 과학관 주차장에 도착하니 전국 각지에서 모여든 회원들이 우리를 반갑게 맞아주었다. 준비해간 명찰을 나눠주고 처음 보는 상대방의 별명과 얼굴 맞히기를 하며 환한 얼굴로 인사 나누기에 바빴다. 그간 온라인 댓글로 교감해왔던 회원들 사이에는 신기하리만치 서먹함이 없었다.

금강산도 식후경! 과학관에 입장해 미리 맞춰둔 김밥으로 점심을 즐겼다. 그런데 여기서 문제가 생겼다. 대부분 가족 단위로 참석한 회원들이 함께 나눠먹을 요량으로 준비해온 간식들이 산더미처럼 쌓인 것이다. 통닭, 수박, 음료수, 과자, 피자 등등. 결국 남은 음식들은 강연장과 돌아오는 버스 안에서까지 먹자 파티로 이어졌다.

식사를 하면서 자연스럽게 인사를 나누는 회원들은 사진전시회의 대부분 작품을 제공한 신득수 사진가의 안내로 전시물을 관람했으

며, 과학관을 둘러보는 자유시간을 가진 후 강연장에 모였다.

제 1기 남극연구체험단으로 세종기지에 파견된 바 있는 김현태 과학교사는 '철새의 이동과 우리나라 조류상'을 소개하고, 필자는 '극지와 지구환경'을 주제로 강연했다. 그간 카페를 통해 부분부분 파악했던 내용들을 종합적이고 체계적으로 이해할 수 있는 시간이었기에, 회원들 모두 초롱초롱한 눈빛으로 강연에 귀를 기울여주었다.

막간을 이용해 회원들이 준비한 깜짝 이벤트 상품전달도 있었다. 한정희 아동문학가(2기 남극연구체험단원)는 최근 베스트셀러인 자신의 저서 '플루토 비밀결사대'에 사인을 담아 선물로 주었고, 은원맘은 축구공을 아이들에게 나눠주었다. 신득수 사진가(남/북극 방문단원)는 자신이 오랜 기간 열정을 담아 출판한 '한국의 명산' 화보집을, 극지연구소는 엽서, 휴대폰고리 및 우산 등의 기념품을 제공했다. 귀가 길에는 간식까지 포함해 모두들 한 보따리의 선물을 담아 갈 수 있었다.

그리 길지 않은 시간이었으나, 그간 인터넷을 통해서만 교감해왔던 회원들의 첫 모임은 무언가 진한 아쉬움을 남긴 채 이렇게 마무리되었다. 모임 후 카페는 정모 후기로 더욱 부산해졌으며, 7월 현재 회원수 2,600명의 인문/과학 분야 대표카페로 자리매김하게 되었다.

눈사람클럽은 앞으로 한국극지연구진흥회의 활성화와 맞물려 우리나라 극지 연구활동의 든든한 버팀목이 될 것으로 기대된다.

끝으로 이번 행사에 도움을 주신 극지연구소(차량지원, 점심 및 기념품)와 국립중앙과학관(입장료와 강연장 사용료 면제)을 비롯해, 온갖 간식과 선물, 그리고 서로 존중하는 따뜻한 마음으로 모임을 풍요롭게 만들어주신 모든 회원 여러분께 깊은 감사의 말씀을 전한다.



한국 첫 쇄빙선 우리 한진중공업이 건조

에디터 동성혜 기자 | 사진 극지연구소 제공

얼음이 덮여있는 결빙해역을 유유히 항해하는 쇄빙선

총 사업비 1000억원, 사업기간 7년, 승선인원은 85명, 운항지속 시간은 약 70일. 남북극 결빙지역을 포함한 전 세계 대양역에서의 전방위·전천후 해양연구와 남북극 기지 보급 및 기타 연구 활동을 수행하기 위해서 필요한 것은 무엇일까?

2010년 정상운항이 실시될 국내 최초의 'KOPRI 쇄빙연구선' 이 바로 그 답이다.

극지연구를 위해 쇄빙선은 무엇보다 필요한 장비이다. 얼음으로 덮여있는 바다는 일반선박으로 항해가 불가능하기 때문에 극지에 도달하기 위해 얼음을 깨며 항로를 만드는 쇄빙선이 반드시 필요하기 때문이다. 쇄빙선(Icebreaker)은 말 그대로 얼음을 깨는 능력

이 있는 선박을 말한다. 그렇기 때문에 남극대륙 주변이나 북극해처럼 얼어있는 바다에서도 독자적인 항해가 가능하고, 결빙된 해역에서 항로를 개척해 줌으로써 화물선 선단을 이끌어 화물수송이 가능하도록 돕거나 운항하던 선박이 얼음에 갇힐 경우 이를 구조하는 역할도 수행한다. 쇄빙선의 필수조건은 얼음에 봉쇄되어도 이탈할 수 있으며, 결빙수에 부딪쳐도 선체가 손상되지 않아야 한다. 항해하는 과정에서 선체에 가해지는 외력에 충분히 견딜 수 있어야 하며, 선체를 전후로 경사지게 할 수 있어야 한다. 하지만 우리나라는 극지산업이 세계적인 수준에 오르기 위해 크게 발돋움하고 있음에도 불구하고, 아직 쇄빙선이 없어서 극지연구 활동에 많은 어려움을 겪고 있다.



극지연구소 쇄빙연구선 건조사업은 2003년에서 2006년까지 타당성 조사 및 기본설계, 실시설계 기간을 거쳤으며, 한진중공업이 건조 조선소로 선정되어 2007년 1월부터 과업을 수행중이다. 한진중공업은 1937년 우리나라 최초의 조선소로 설립되어 설립 70주년을 맞이한 지금에 이르기까지 1000여척의 다양한 선박을 건조, 인도한 세계 10대 조선소이다. 특히 쇄빙선을 건조하는 한진중공업 특수선 부문은 국내 최대 함정 규모인 1만 4천톤급 독도함을 건조, 인도하였으며 수로측량선, 시험조사선, 해양조사선, 케이블 포설선 등과 같이 쇄빙선과 유사한 기능을 가진 다양한 특수 목적선을 건조한 경험을 가지고 있다.

2010년 1월부터 본격 취항 목표

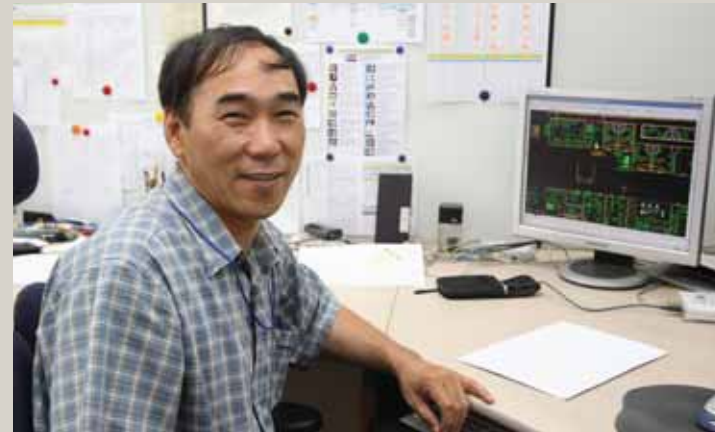
해양수산부는 2006년 5월 '남극연구활동진흥기본계획'을 수립했다. 이는 남극 연구관련 업무를 범정부적 차원에서 체계적이고 종합적으로 추진하기 위한 것이다. 이 계획은 '남극활동 및 환경보호에 관한 법률'에 의해 수립되었으며, 2006년 5월 국가과학기술위원회에 보고해 확정했다. 이 계획에 의해 오는 2011년까지 남극의 연구관련 업무를 위해 정부는 2,289억원을 지원할 예정이다.

쇄빙연구선 건조를 담당하는 한진중공업 관계자는 "쇄빙연구선 건조사업은 극지연구에 활기를 불어넣을 것일 뿐 아니라 조선 산업

도 그에 못지않은 발전을 할 수 있을 것으로 기대한다"고 밝혔다.

한진중공업이 제작하고 있는 쇄빙연구선에는 정부의 예산 약 1,000억원이 투입된다. 쇄빙연구선의 규모는 총 길이 111m, 폭 19m이며 승조원 25명과 연구원 60명이 승선할 수 있다. 얼음을 부수면서 3노트로 계속 전진할 수 있으며, 헬리콥터 착륙 갑판, 격납 시설을 갖추어 쇄빙연구선으로도 접근할 수 없는 지역에서는 헬리콥터를 활용할 수 있도록 지원한다. 또한, 25톤급 크레인과 컨테이너를 운반할 수 있는 동력바지선을 탑재하여 어디서든지 컨테이너 하역이 가능하며, 컨테이너를 최대 31개까지 실을 수 있어 극지 기지에 물자보급을 위해 중요한 역할을 할 것이다.

한진중공업 관계자는 "한국이 쇄빙선을 보유하게 되면 극지연구나 물자 보급을 위해 외국의 쇄빙선을 번번이 빌려야했던 번거로움을 피할 수 있게 된다. 또한 한국해양연구원의 종합해양연구선인 '온누리호'가 접근하지 못하는 지역도 조사할 수 있어 극지산업의 한 획을 긋는 중요한 계기가 될 것"이라며 "2009년까지 선박건조를 완료할 계획"이라고 밝혔다. 2009년 9월 건조 완료된 선박이 한진중공업에서 극지연구소로 인도되면 12월까지 쇄빙능력 시운전을 거친 후, 2010년 1월부터 본격 취항하여, 남북극 기지에 물자 보급 및 결빙해역을 포함한 전 세계 대양역에서 해양과학조사 활동을 하는 역할을 수행하게 된다.



남상헌 쇄빙연구선 및 대륙기지 사업단 단장

국내 최초 쇄빙선 건조로 한국 조선 기술력 향상 기대

한진중공업이 건조하고 있는 쇄빙선은 남극대륙 주변이나 북극해와 같은 결빙해역을 독자적으로 항해할 수 있다. 그동안 극지탐사 때마다 매일 밤 항해사들은 언제 떠내려 올지 모르는 빙산을 감시하기 위해 밤새 번갈아가면서 항해해 왔으나 앞으로 이러한 고충이 말끔하게 해소된다.

쇄빙선은 연속적으로 얼음을 깨면서 얼음에 대한 저항을 이겨내고 일정한 속도로 항해해야 하므로 출력이 큰 엔진을 사용해야 한다. 엔진의 추진력을 이용해 얼음을 눌러 깨뜨려야 하기 때문이다. 선체의 앞부분은 얼음에 쉽게 올라탈 수 있도록 돌출된 부분이 없으며, 충격에 견딜 수 있도록 두꺼운 철판으로 되어 있다.

쇄빙선은 북극탐험의 역사와 함께 시작한다. 초기 북극 탐험시기의 쇄빙선은 얼음을 깨고 항로를 개척하는 것이 아니라 빙산과 유빙의 충격으로부터 배를 보호할 수 있는 내빙선 수준이었다. 이후 조선산업의 발달에 따라 쇄빙선은 유빙과의 마찰에 견딜 수 있도록 외판을 두껍게 제작하고 선수, 선미 및 용골을 철판으로 제작해 얼음이 부딪칠 때 생기는 충격과 압력을 견딜 수 있도록 하였고, 독자적으로 얼음을 깨며 항해할 수 있는 선형이 개발되었다.

러시아에서는 발틱해와 북극해를 따라 형성된 북극항로를 통해 물자를 수송하고 자원을 개발하는데 쇄빙선을 이용하고 있다. 핀란드에서 건조된 쇄빙선은 조정성능이 우수한 추진기를 장착하여 180도 방향 전환이 가능하다. 모든 방향으로 쇄빙이 가능하도록 선수부 뿐만 아니라 선측, 선미부도 보강하였다. 미국은 2차대전중 처음으로 4척의 쇄빙선을 건조하였다. 미국, 러시아를 비롯한 세계 각국이 보유하고 있는 쇄빙선은 40여 척 정도이다. 대부분이 북극항로 개척과 북극해 자원개발, 해양 환경연구, 석유개발을 위한 작업용 쇄빙선이다. 남극연구를 위해서는 10척의 쇄빙선이 운항되고 있다.

한진중공업 관계자는 “쇄빙연구선은 남극대륙기지 보급과 남극 주변해역 과학조사 활동을 위해 가장 필요한 것”이라며 “정부가 쇄빙연구선 건조뿐만이 아닌 남극의 독자적인 연구수행 능력 확보를 위해 노력하고 있는 것으로 안다”고 설명했다. 이 관계자는 “한국 최초의 쇄빙선을 국내에서 건조하게 된 것은 점점 경쟁이 치열해지는 조선시장에서 국내 기술 경쟁력을 한단계 높이는 계기가 될 것”이라며 “더 나아가서는 고부가가치 선박의 한 축으로 성장하여 한국 최초 쇄빙선 건조를 시작으로 향후 전 세계적으로 건조하게 될 쇄빙선을 수주하기 위한 밑거름이 될 것으로 기대한다”고 밝혔다.

쇄빙연구선 및 대륙기지 사업단의 남상헌 단장

국내 최초의 쇄빙선 건조사업을 진두진휘하고 있는 남상헌 쇄빙연구선 및 대륙기지 사업단장을 만난 것은 지난 7월 9일 극지연구소에서다.

남상헌 단장은 “쇄빙선 건조사업은 남·북극에서의 첨단 극지과학 연구를 위한 인프라 구축의 일환으로 극지연구소에서 수행하고 있다”며 “2009년까지 총 1,040억원을 투입해 건조를 완료할 예정”이라고 밝혔다. 쇄빙선 건조사업이 시작된 것은 2002년으로 거슬러 올라간다. 2002년 7월 국가과학기술위원회에 보고한 ‘극지과학기술 개발계획’을 근거로 2003년 해양수산부가 예산을 확보하면서 착수되었다. 이 과정에서 해양수산부가 예산 확보에 박차를 가할 수 있었던 계기는 불행히도 전재규 대원의 죽음을 겪고 나서다. 조난당한 3명의 동료대원을 구하기 위해 고무보트에 몸을 싣다가 변을 당한 사실이 알려지면서, 국내에서도 쇄빙선 건조의 필요성이 더욱 절실해졌다. ‘소 잃고 외양간 고치는 격’이기는 하지만 그나마 이를 기반으로 예산이 만들어졌고 2004년 2월 국무회의 국정현안 정책조정회의에서 의결한 ‘남극세종과학기지 운영개선 및 극지연구 활성화 대책방안’, 2006년 5월 국가과학기술위원회에서 의결



한 ‘남극연구활동 진흥 기본계획’에 의거한 것이 쇄빙선 건조의 배경이다.

외양적으로 보면 몇 번의 회의를 거쳐 쇄빙선 건조가 결정된 듯 하나 그 내면에는 많은 이들의 땀이 배어있다. 2003년 쇄빙선 건조에 앞서 한국산업연구원의 타당성 조사가 있었으며, 이 결과를 바탕으로 2004년 쇄빙선 기본사양 확정을 위한 기본 설계가 한국해양연구원, 한국선박기술 및 삼성중공업에서 완료되었다. 2005년에는 한국해양연구원, 극지연구소, STX조선에서 수행한 실시설계 자료를 바탕으로 조달청 완전 경쟁입찰을 통해 2007년 1월 4일 (주)한진중공업과 건조계약을 체결했다.

100% 국내 기술로 설계, 제작

5년이라는 길지도 짧지도 않은 기간 동안의 쇄빙선 건조작업을 지켜본 남상헌 단장은 국내 쇄빙선과 외국 쇄빙선의 기술적 차이를 “다목적선”이라고 설명했다. 즉, 일반적인 쇄빙선은 극지해역을 독자적으로 항해하거나 항로를 개척하는 임무를 수행하기 위한 선박이지만 우리나라에서 건조중인 쇄빙선은 첨단연구장비가 다수 장착되어 극지해역을 포함한 전 세계 대양역에서의 해양연구 수행 및 극지보급 활동이 가능한 쇄빙능력을 보유한 선박으로 해양연구 활동이 가능한 다목적선이라는 것이다. 이에 설계 자체에서도 일반 쇄빙선과는 달리 극지 기지보급을 위한 컨테이너가 적재 가능(20ft 컨테이너 31TEU)하고, 각종 첨단 연구·지원용 장비를 장착하고 있다. 남 단장은 “주요 연구·지원 장비로는 20ft 컨테이너 운송이 가능한 바지선과 연구·지원 활동을 위한 작업정이 장착되어 있으며 해양연구 활동을 위한 Multibeam Echo sounder를 포함한 수십여 종의 장비가 설치될 예정”이라고 밝혔다.

이런 쇄빙선 제작이라면 기술적인 어려움도 많았을 것이라는 생각이 들었다. 이에 대해 남 단장은 “우리나라는 세계 최고 수준의 기술력을 자랑하는 조선강국”이라며 “비록 쇄빙선에 대한 건조경

험은 없지만 각종 군용함정이나 특수선박, LNG선, 기타 운반선을 충분히 건조할 능력이 있다”고 설명했다. 남 단장은 “이번에 우리나라에서 최초로 설계하고 건조되는 쇄빙선은 100% 국내 기술로 설계, 제작되며 동급의 쇄빙선보다 쇄빙능력이 탁월한 것이 특징이다”라고 덧붙였다. 다만 국내에서 실사가 불가능한 쇄빙성능시험 수행을 위해 2005년 실시설계 당시, 쇄빙선박에 대한 최고의 기술을 보유한 핀란드(헬싱키대학교 빙수조)에서 세 차례에 걸친 모형시험을 실시하였으며, 모형시험 과 결과에 대한 자문을 위하여 핀란드 ILS사의 도움을 받은 정도이다.

2007년 현재, 건조중

국내 최초의 쇄빙선은 지난 2007년 1월 조달청의 완전 경쟁 입찰을 통해 한진중공업이 6,950톤급 쇄빙선의 건조 조선소로 선정되었으며 현재는 본격적인 조립공정에 앞서 생산(상세) 설계를 진행 중에 있다.

생산(상세) 설계라는 것은 조달청 입찰을 위해 검토한 실시설계 도면을 건조 조선소의 사정에 맞게 배관, 볼트 및 너트의 위치까지 세세하게 지정하여, 블록조립 및 각종장비 탑재에 한 치의 오차도 없이 진행될 수 있도록 하는 기초 작업이다. 2007년 생산(상세) 설계가 끝난 후, 2008년부터는 철판의 절단을 시작으로 블록조립 및 각종 장비의 탑재가 본격적으로 실시될 예정이다.

또한 2009년에는 쇄빙선을 운항할 승조원 전원을 확보하여 극지 운항, 환경 및 안전 등의 관련 교육과 함께 각종기기 시운전을 실시하며, 2009년 9월 극지연구소로 쇄빙연구선이 인도될 예정이다. 그 후 약 2~3개월간의 일반해역 시운전 및 극지해역 시운전을 거쳐, 2010년에는 본격적인 극지운항에 투입될 계획이라고 한다.

쇄빙선의 이름과 관련해 남 단장은 “현재까지는 이름이 확정된 상태가 아니다”라며 “9월 정도에 공개 공모를 통해 11월쯤 확정지를 계획”이라고 밝혔다.



스웨덴 남극탐험대

글 · 사진 장순근 극지연구소 책임연구원

서른두 살의 지질학자인 오토 노르덴스켈드(Otto Nordenskjöld 1869~1928) 박사를 대장으로 한 스웨덴 남극 탐험대가 1901년에 조직되었다. 이 탐험대를 태우고 갈 배는 물개잡이배였던 나무로 만든 탄탄한 '안타크틱(Antarctic)' 호였다. 선장은 남극을 경험한 칼 안톤 라르센이며 선원은 열여섯 명이였다.

화석이 많은 섬에 기지를 지어

'안타크틱' 호는 1901년 12월 21일 부에노스아이레스를 떠나 다음 해 1월 11일 남쉐틀랜드 군도에 도착했다. 노르덴스켈드 박사는 "우리는 지금 인류가 와 본 적이 없는 바다를 향해하고 있다. 날씨는 마술에 걸린 듯 변화가 심했으며, 우리를 마치 때려 부수려고 남쪽으로 유인하는 것만 같았다. 만사를 제쳐두고 우리는 위대한 미지의 세계에 도전하는 개척자만이 느낄 수 있는 열의로 남쪽으로 남쪽으로 내려갔다"고 그때의 심정을 일기에 적었다.

이들은 과거에 알던 것과는 달리, 섬들이라고 생각되던 지역들이 연결되어 남극반도가 되었고 남극반도 서해안의 해협들이 연결되

었다는 새로운 사실을 발견했다. 당시 만해도 남극의 지리가 제대로 알려지지 않았던 때였다.

오토 노르덴스켈드 박사는 남극반도 끝 동쪽에 있는 스노우 힐(Snow Hill) 섬에 화석이 많다는 사실을 알고 그 섬에서 그 해 겨울을 보내기로 결정했다. 2월 초순에는 목재와 부엌기구와 연구 장비와 썰매처럼 배로 가져 온 물자와 개를 내려 났으며, '안타크틱' 호는 포클랜드로 돌아갔다.

대장을 포함한 월동대 여섯 사람은 지구자기를 측정할 은신처를 먼저 짓고, 좁지만 그 속에서 얼마 동안 살았다. 뒤에 크기가 6.4 × 4.1m의 집을 나무로 짓고 겨울에 대비했다. 그들은 3월까지 날씨가 좋을 때, 개털매와 보트로 물자를 날라 탐험에 쓸 식량과 연료를 보관할 창고를 몇 개 지었다.

1902년 겨울은 가혹해서 눈보라가 열흘을 계속해서 분 적이 있었으며 그 동안 기온은 계속해서 영하 30℃였다. 그들은 아무도 남극에서 겨울을 보낸 적은 없었지만 여섯 사람은 지혜를 모아서 살아갔다.

펭귄화석을 발견해

봄이 오자 대장을 포함한 세 사람이 썰매 한 대를 끌고 개들이 또 한 대를 끌면서 남극반도 동해안탐험에 나섰다. 잘 가면 하루에 48km도 갔으며 대장은 한 번 크레바스에 빠졌다가 겨우 구조된 적도 있었다. 대장은 "우리는 텐트를 칠 장소를 찾는데 긴 시간을 보내지 않아, 갈색으로 짙어고 큰 덩어리로 깨어진 바위가 불쑥 튀어나온 곳 아래 기슭의 얼음위에 텐트를 쳤다. 독자들은 서남극 본토동해안 전체에서 처음으로 사람의 발에 밟힌 이 바위로 달려간 내가 어떤 심정이었나를 짐사리 상상할 수 없을 것이다"라고 10월 18일 일기에 적었다.

그러나 날씨는 계속 나빴으며 불운이 겹쳐 한 사람이 팔을 다치고 텐트가 강풍에 날려갔다. 또한 개들이 먹이를 담아 둔 부대 자루를 발견해 한꺼번에 먹어버려, 대장은 그 때가 돌아갈 때라고 판단해 그곳에서 돌아섰다. 그들은 썰매로 지나간 얼었던 만과 빙봉을 탐험선의 선장을 기념해, 각각 '라르센 만' 과 '라르센 빙봉'이라 이름을 지었다.

대장은 12월 초에는 스노우 힐 섬의 북동쪽에 있는 작은 세이무르(Seymour) 섬에 갔다가 대단히 귀중한 펭귄화석을 포함해서 흥미로운 화석들을 발견했다. 이 커다란 펭귄화석이 펭귄화석으로는 역사상 처음 발견된 것으로 크기가 거의 2m나 되었다.

탐험선 '안타크틱' 호는 얼음에 갇혀

다음 해인 1903년 1월이 다 가고 2월이 되어도 온다고 약속했던 '안타크틱' 호의 소식은 없었다. 그 해 겨울 달력으로는 여름이 다 끝나지 않은 2월 18일에 남남서풍이 불어오면서 눈이 많이 오고 기온이 -10℃로 떨어졌다. 다음 날 저녁에는 바다가 완전히 얼어붙었다. 2월은 남극에서는 여름이 다 끝나지 않은 때이나 워낙 추운 곳이라 계절에 상관없이 바다가 얼기 시작했다. 그들은 얼어붙은 바다를 보고 이제 배가 올 수 없다는 것을 깨닫고 좁고 황량한 남극에서 다시 1 년을 보내야 한다는 생각에 무겁게 짓눌렸다.

여름에 오기로 약속했던 배 '안타크틱' 호는 어떻게 되었을까? '안타크틱' 호는 노르덴스켈드 박사 일행 여섯 사람을 스노우 힐 섬에 내려놓은 뒤, 포클랜드 군도로 돌아와 1902년 겨울을 보내고, 지리학자인 군나르 안데르손을 남극으로 데리고 가려고 태웠다.

배는 1902년 11월 5일 두 번째로 남극으로 떠나, 11월 9일 남위 59° 30'에 왔을 때, 얼음에 갇혔다. 겨우 빠져 나왔다가 다시 갇혔다.

17일 부터 나흘간 폭풍이 불어 얼음도 약간 깨어졌으나 배도 위험해졌다.

그 때의 상황을 안데르손은 이렇게 적었다. "11월 21일 새벽 2시 30분 선장이 함교에서 지르는 고향소리에 눈을 떴다. 급하게 옷을 주워 입고 갑판으로 나갔다. 배의 왼쪽으로 배 길이의 서너 배 거리로 떨어져 우리배의 돛대보다 훨씬 높고 길이가 배의 세 배는 되는 빙산이 보였다. 근처에 있는 얼음조각 때문에 '안타크틱' 호는 바로 옆에 있는 산 같은 빙산 쪽으로 끌려 갈 위험에 있었다. 더욱 어려운 것은 앞이 보이지 않을 정도로 눈보라가 치고 있었다는 사실이었다. 엔진을 최대한 올리고 돛을 활짝 폈다. 배는 한참 만에 겨우 몇 야드 앞으로 나갔다가 얼음에 다시 밀리곤 했다. 얼마 있다가 얼음조각들이 엔진과 돛의 힘으로 밀리면서 '안타크틱' 호는 빙산을 지나 바람이 불어가는 쪽의 얼음이 없는 바다로 나섰다."

마침내 탐험선은 침몰돼

배는 얼음에서 간신히 빠져나와 남쉐틀랜드 군도와 남극반도 서해안을 조사한 뒤, 남극반도 끝으로 올라와 월동대가 있는 스노우 힐 섬으로 가려고 했다. 그러나 얼음이 하도 앞을 막아 배가 가기는 어려웠다. 라르센 선장이 경험이 많아 얼음 속에서 배를 이리저리 몰아 보았으나 앞으로 나갈 수가 없었다.



그러자 안테르손과 듀제 대위와 토랄프 그룬텐이 썰매로 월동대를 데리러 가기로 하고, 12월 29일 남극반도 끝에 있는 호우프(Hope) 만에 올라왔다. 배는 갈 수 없어도 사람은 얼음 위로 걸어서 갈 수 있다고 생각했기 때문이다.

그 때가 남극의 한여름인데도 빙산이 많아 ‘안타크틱’ 호는 다시 얼음에 갇혀 거의 2주일 동안을 이리저리 밀려다녔다. 드디어 1903년 1월 10일 배는 얼음에 끼인 채 솟아오르기 시작해, 그날 밤 늦게 오른쪽으로 기울어지기 시작했다. 그 때만 해도 스며드는 물의 양이 많지 않아 펌프로 물을 뽑아낼 수 있었다.

2월 12일 근처에 있는 폴레 섬으로 가던 중 배가 다시 얼음에 갇히면서, 물이 많이 들어오기 시작해, 선장은 배를 떠나기로 결정했다. 선원들은 아침 여덟시 배를 버리고 얼음 위로 내려왔다. 얼음 위에 내려 온 선원들은 불쌍한 눈으로 물에 잠기는 배를 바라보았으나 그들은 더 이상 아무 것도 할 수 없었다.

한 과학자는 “우리는 얼음 위에 한 줄로 늘어서서 한시도 배에서 눈을 떼 수 없었다. …펌프는 아직도 움직이지만 그 소리는 작아져 갔다. 배는 천천히 점점 더 깊이 빠져 들어갔다. 배의 이름이 물밑으로 사라졌다. 물은 천천히 올라오고 바닷물과 얼음조각이 출렁이며 조금 남은 갑판을 덮었다. 그 소리는 내가 죽을 때까지 결코 잊어버리지 못할 것이다”라고 그의 일기에 썼다.

펭귄과 해표를 잡아먹으면서 겨울을 넘겨

‘안타크틱’ 호는 곧 가라앉았으며 선장과 선원들은 이 때 폴레(Paulet) 섬에서 40km 정도 떨어져 있었다. 얼음 위로 내려온 선원들은 얼음위에 텐트를 치고 배를 떠난 무서운 첫날 밤을 보냈다. 그러나 이상하게도 배가 없어진 것이 그들에게는 위안이 되어 모두가 몇 달 전보다는 잠을 더 잘 잤다. 그러나 그들에게는 어쩌면 고국으로 돌아가지 못할 수도 있다는 새로운 불안이 생겼다. 선원들은 언제 죽을지 모른다는 두려움에 떨면서 얼음을 타고 바다를 떠돌다가 다행히 17일 만인 2월 28일 무사히 폴레 섬에 올라왔다.

한편 호우프 만에 상륙한 안테르손을 포함한 세 사람은 지도를 갖고 대장이 있는 스노우힐 섬 방향으로 갔다. 그들은 스키를 타고 고생 끝에 80km 이상 떨어진 베가(Vega)섬까지 왔다. 그들은 그 남쪽의 바다에 얼음이 없다는 것을 알고 ‘안타크틱’ 호가 쉽게 대장이 있는 섬으로 갈 수 있으리라 생각하고 1903년 1월 13일 가벼운 마음으로 자신들의 은신처로 돌아왔다.

그들은 배를 기다렸으나 온다는 날짜에 배가 나타나지 않자, 하루 하루를 기다리다가 한 주가 가고 한 달이 갔다. 가라앉은 배가 올 리

가 없었으나 그들은 배가 가라앉았으리라고는 상상을 못했다. 그러나 그들은 무슨 생각에서인지 2월 11일에는 은신처를 사람의 키 높이로 크게 만들어 겨울을 날 준비를 하였다. 그들은 일찍 온 겨울과 눈보라에 고생도 했으나 3월 11일에는 벽을 돌로 쌓고, 지붕은 낡은 방수포를 덮고 안에는 천막을 치고 바닥에는 펭귄껍질을 깔아 겨울을 날 은신처를 완성했다.

펭귄고기가 그들의 주요한 식량이 되어 그들은 700마리 정도를 먹었다. 가끔 해표를 잡았으며 얼음구멍에서 물고기를 잡기도 했다. 펭귄이나 물개의 기름은 참기 어려울 정도로 심한 비린내가 나고 태우면 시커먼 연기는 나지만 그래도 그 곳에서는 난방과 등잔의 훌륭한 연료가 되었다.

세 사람은 돌아가면서 음식을 만들었으며 즐겁게 생활하려고 끊임없이 노력했다. 그들이 살아남으려고 열심히 일하는 가운데 축고 어두운 남극의 겨울은 빨리 즐겁게 지나갔다.

“저기 번쩍 서 있는 물개는 무엇이나?”

드디어 남극의 봄이 오는 9월 29일 그들 세 사람은 그 곳에서 막연하게 기다릴 수만 없어, 은신처를 떠나 대장이 있는 스노우힐 섬으로 떠났다. 그들은 10월 9일에는 가운데에 있는 베가 섬에 도착했으며, 지난 해 여름에 대장 일행이 만들어 놓은 식품창고를 찾아내었다. 그들은 동상을 치료하면서 이들을 쉬고 전진을 계속했다.

남극에서 맞은 두 번째 봄에 월동대장과 대원인 조나센은 개별매로 베가 섬까지 갔다. 하계 때 세 사람은 10월 12일 월동대장 일행 두 명을 정말 우연히 만나게 되었다. 그 순간의 이야기를 들어보자.

안테르손은 “오늘 오후 한시에 점심을 해먹으려고 멈추었다. 해표 떼들이 여기저기에 있었다. ... ‘저기 번쩍 서 있는 물개는 무엇이나?’ 누군가가 물었다. 그러자 ‘움직인다’ 라고 다른 사람이 소리쳤다. 조금 있다가 ‘사람이다! 사람이다!’ 라고 우리는 놀라서 모두 소리쳤다”라고 당시의 장면을 기록했다. 그러나 그들의 모습이 하도 이상해 처음에 대장은 그들을 알아보지 못했다. 그들의 모습은 “머리끝에서 발끝까지 옷, 얼굴, 모자가 시커멓고 단지 나무로 이상하게 만든 안경 뒤에 두 눈 만이 반짝거렸을 따름이었다. ...아무리 생각해도 이 비참한 인간들이 무슨 인종인지를 몰랐다”라고 대장은 그의 일기에 썼다. 실제 그들은 해표와 펭귄을 잡아먹으면서 기름연기와 검정이 온몸을 덮고 있었기 때문이다. 드디어 호우프 만에서 겨울을 보낸 세 사람은 그들의 대장을 만났으나 그들을 데리러 온다던 ‘안타크틱’ 호는 어떻게 된 것인지는 아무도 몰랐다.



선원들도 펭귄고기로 살아가

한편 폴레 섬에 상륙한 선장과 선원들은 육지에 올라 와, 한 편으로는 마음이 놓였으나 다른 한 편으로는 무섭고 당황해 어찌 할 바를 몰랐다. 그들의 배가 가라앉았고 그들이 작은 섬에 상륙했다는 것을 알려줄 방법이 없었다. 그러나 그들은 침착하게 돌을 모아 10×7 m 크기의 은신처를 바닷가에 짓고 펭귄을 잡아 식량으로 먹으면서 살아가기 시작했다.

처음에는 그들이 1년을 살아가려면 펭귄 3~4천 마리가 필요하다고 생각했으나, 실제로는 1100 마리만으로도 충분했다. 가끔 잡는 해표와 물고기가 특별한 맛이 있는 별식이 되었음은 말할 필요가 없었다. 그들은 따뜻한 음식을 배불리 먹고 안전하게 구조되는 꿈을 수백 번 꾸었다. 남극의 겨울은 결코 쉽지 않아, 6월 7일 수 주일간 앓던 한 사람이 죽었다. 남극의 봄이 오면서 10월 말에는 기다리던 대로 바다의 얼음이 갈라지기 시작했다. 라르센 선장은 선원 다섯 사람을 데리고 100km 정도를 노를 저어 11월 4일 안테르손 일행 세 사람이 올라간 호우프 만에 상륙했다.

그들은 세 사람이 1903년 겨울을 보냈던 돌로 지은 은신처와 식품창고를 찾아내었다. 또한 그들이 플라스크에 그려놓은 그림으로 세 사람이 스노우 힐 섬으로 떠난 길과 방향도 알아냈다. 선장 일행은 11월 7일 다시 스노우힐 섬으로 그들을 찾아가기로 결정하고 힘차게 보트를 저었다.

드디어 구조되어

당연히 그 즈음에는 스웨덴과 아르헨티나에서는 탐험대의 안전을 걱정하는 소리가 높아졌다. ‘안타크틱’ 호가 떠난 지 1년 가까이 되었으면서도 아무런 소식도 없었기 때문이다. 드디어 구조대가 만들어졌고 영국 주재 아르헨티나 대사관의 무관이던 홀리양 이리사르

(Julian Irizar) 해군대위가 아르헨티나의 구조대를 이끌도록 결정되었다. 구조대가 사용할 배는 아르헨티나 해군전함인 ‘우루과이(Uruguay)’ 호였다.

호우프 만에서 월동한 세 사람을 만난 대장은 10월 26일 세이무르 섬으로 돌아와서 닻에다가 이름을 적어놓고 돌무더기위에 올려놓아 사람이 있다는 표시를 했다. 구조대는 11월 7일 세이무르 섬 가까이 왔으며, 상륙했던 그의 대원들이 닻을 발견해, 그 부근에 사람이 있다는 것을 확실히 알게 되었다.

이리사르 대위는 배를 더욱 가까이 접근시켜 텐트가 보이는 곳까지와 텐트 속에서 자고 있던 월동대원 두 사람을 깨웠다. 이리사르 대위와 다른 해군장교는 그들을 따라 월동기까지 와서 대장 오토 노르텐스펠드 박사를 만나게 되었다. 대장은 구조대를 만나 반갑기는 했으나, ‘안타크틱’ 호의 행방을 모른다는 말에 크게 놀랐고 걱정했다.

그들은 잠자리에 누웠다가 개 짖는 소리가 들려 밖을 내다보니 놀랍게도 선장일행이 가까이 오고 있었다. 그들은 선장을 만나고 나서야 ‘안타크틱’ 호가 침몰되었다는 것을 알게 되었다. 그들은 돌아오면서 폴레 섬에 남아있던 선원들도 모두 구조했다. 선원들이 배를 버리고 얼음위에 내린지 아홉 달 만이었다.

한편 전함 우루과이호가 남극으로 가면서 이 배는 역사상 남극에 온 최초의 전함이 되었다. 아르헨티나 정부는 이 탐험에 참여해 2년간 월동한 아르헨티나 해군중위 호세 마리아 소브랄(Jose M. Sobral 1880~1961)을 기념해 그의 이름을 딴 기지를 남위 81° 05′, 서경 40° 30′ 필크너 빙방 위에 세웠다. 또한 이들을 구조한 이리사르 대위를 기념해 현재 아르헨티나 남극연구를 지원하는 쇠빙선이 ‘알미란테(Almirante 제독) 이리사르’ 호이다. 이리사르 대위는 제독까지 진급했다.

27세 순수영혼, 꽃으로 지다.

실종대원 구조 나섰다가 순직한 전재규 대원, 국립묘지에 안장

글 · 동성혜 기자 사진 · 극지연구소 제공



고 전재규 대원. 그는 남극 블리자드 속에 조난당한 3명의 동료대원을 구하기 위한 구조대에 자원하였다가 갑자기 밀려온 거대한 파도에 고무보트가 전복되는 사고로 순직하였다.



전재규 대원의 숭고한 희생 정신을 기리기 위해 세종기지
에 세워진 전 대원의 흉상

故 전재규 대원을 추모하며

- 공지영 -

자연을 탐구하는 것과
인간을 사랑하는 일이 하나임을 보여준,
아름답고 젊은 과학자를 여기 기리고자 합니다.

그로 인하여 우리는 남극의 긴 밤과 긴 낮
눈과 바람과 별과 달, 그리고 우리가
똑같이 위대하며 가치 있다는 것을 알게 되었습니다.

살아 있는 것은 희망을 가지는 일이고
자기를 버리고 죽는 일은 영원히 사는 길임을 가르쳐 준,
전재규 대원

이제 그로 인하여 남극을 떠올릴 때마다 우리는
빙하 위로 피어나는 붉은 꽃 한송이를 지니게 되었습니다.

지난 2003년 남극 세종기지에서 순직한 전재규 대원이 2007년 8월 국립묘지에 안장된다. 2007년 7월 국회는 '국립묘지의 설치 및 운영에 관한 법률 일부개정 법률안'을 통과시키고, 의사자 국립묘지 안장 소급적용을 하기로 하였다. 그 대상에 고 전재규 대원이 포함된다. 이 법률안은 국회 법제사법위원회 소속 이계경 한나라당 의원이 대표발의 한 것으로 법률안 통과를 위해 극지연구소를 비롯해 전재규 대원의 아버지 전익찬 씨와 전재규 대원의 모교인 영월고 총동문회, 강원도 영월시가 많은 노력을 하였다.

전익찬 씨는 전재규 대원이 세종과학기지에서 조난당한 동료 연구원을 구하려 나섰다가 숨진 후 충북 충주시 중원사의 납골당에서 차가운 겨울을 보내는 것을 안타까워하였다. 전 씨는 아들의 국립묘지 안장을 위해 관계자들을 일일이 찾아다니면서 호소하였다. 그는 이계경 의원을 비롯해 정부위원회 소위원인 김애실·박상돈·이재오·고진화 의원 등을 방문해 전재규 대원이 국가를 위해 희생한 만큼 국립묘지에 안장시켜 그 희생정신을 기릴 수 있도록 하기를 원했다.

전익찬 씨의 호소에 동의한 국회는 2005년 6월 의사상자도 국립묘지에 안장될 수 있도록 '국립묘지 운영 및 설치에 관한 법률' 개정안을 의결하였으며, 같은 해 12월 30일 발표되었다. 그러나 개정안에 포함된 국립묘지 안장 적용 대상자는 2006년 1월 1일 이후 발생한 의사상자로 한정하고 있어 전재규 대원은 대상에 포함되지 않았다. 전익찬 씨와 영월고총동문회, 영월시는 다시 힘을 합쳐 국립묘지 안장 대상 소급적용을 위해 많은 노력을 해왔으며, 2007년 7월 이계경 의원의 대표발의로 소급적용이 가능하도록 한 개정안이 발의, 국회 본회의를 통과하게 되었다.

동료대원 구하기 위해 구조대원으로 자원

고 전재규 대원은 2003년 제 17차 극지연구소의 월동대로 남극 세종기지에 파견되었다. 그

는 27살의 학문적 열정이 크고 순수한 청년으로 서울대학교 지구환경과학부 지구물리 전공 석사학위를 받은 직후였다. 그는 남극 블리자드(눈보라) 속에 조난당한 3명의 동료 대원을 구하기 위한 구조대에 자원하였다. 당시 기지대장이었던 윤호일 한국해양연구원 극지연구소 박사는 "남극 세종기지에서 연구 활동을 하다 실종된 대원을 찾기 위해 2차례의 구조작업을 시도하였으나 실패하고 마지막 3차 활동을 시작할 때 전재규 씨가 자원하였다"고 당시 상황을 설명했다.

1·2차 구조 활동 당시 남극의 기상 변화가 너무 심하여 구조작업이 수월하지 않았다. 3차 구조작업은 비교적 안정된 기후 속에서 시작하였다. 하지만 안정된 기후 속에서 시작된 3차 구조작업에도 남극은 호의적이지 않았다. 구조대원이 보트를 띄우자마자 눈보라가 몰아치기 시작했고 갑자기 높은 파도가 일어나면서 보트가 순식간에 균형을 잃고 뒤집혀졌다. 대원들은 생사의 갈림길에서 사투를 벌여야 했다. 눈보라가 잠시 소강상태에 접어들었을 때 구조대원들은 해안가에서 차갑게 식은 전재규 대원의 시신을 발견하였다.

사고가 난 후 대원들은 충격에 휩싸였다. 윤호일 박사는 "전재규 대원이 사망하는 사고를 겪고 난 후 기지 전체가 암흑 속에 빠졌고, 정신적인 공황상태에 빠졌다"고 말했다. 화려함은 없지만 미래의 희망을 위해 모인 극지에서 국가를 위해 그리고 젊은 과학도로서 꿈과 열정을 펼쳐보기도 전에 전재규 대원은 동료들의 곁을 그렇게 떠났다.

대원들은 지금도 전재규 대원이 안장된 충북 충주시 중원사의 납골당을 정기적으로 찾아 명복을 빌고 있다. 윤 박사는 "전재규 대원에게 안타깝고 미안한 마음이다. 국민들이 이 숭고한 죽음을 기억해 주었으면 한다"고 말했다.



미국 샌디에이고주립대 연구조사선 나다니엘팔머호 마이클 터미벨 선장은 전재규 대원의 숭고한 희생정신을 기리기 위하여 해저탐사를 통해 얻어진 '전재규 해저화산'의 화산암 일부를 액자로 제작하여 극지연구소와 전재규 대원 가족에게 전달하였다. 사진은 김예동 전 소장으로부터 화산암을 전달받고 있는 부친 전익찬씨.



동료 대원들과 환하게 웃고 있는 생전의 전재규 대원

부친 전익찬씨, 장학금 전달

전재규 대원의 모교인 서울대는 고인을 기리는 추모 학술대회 행사를 가졌다. 또한 2005년 세종기지에서 미생물 연구를 하던 윤호일 박사·천종식 서울대 교수 팀은 세계 최초로 영상 5도에서도 잘 자라는 호령성 세균 2종을 발견하였으며, 이 미생물에 전재규 대원의 이름을 붙였다. 세종기지를 의미하는 '세종기아(Sejongia)'에 전재규 씨의 성, 남극(antarctic)을 붙인 '세종기아 전니아(Sejongia jeonii)', '세종기아 안타르티카(Sejongia antarctica)'가 그것이다.

무엇보다 전재규 대원의 희생이 의미를 가질 수 있는 것은 전 대원에 대한 보상금이 모두 사회에 환원된 것이다. 전재규 대원의 부친 전익찬 씨는 아들의 사망으로 지급된 보상금을 해양연구원과 서울대학교, 영월고등학교에 각 1억원씩을 전달했다. 전 대원의 모교인 서울대학교와 영월고등학교는 후학들을 위한 장학금사업을 통해 전재규 대원의 정신을 기렸다. 윤호일 박사는 "아들의 죽음에 대해 안타까워하며 후학을 위해 기꺼이 내놓은 아버지의 결심이 대단하다. 훌륭한 아버지 밑에 훌륭한 아들이 있다"고 말했다. 윤 박사는 "산악인 엄홍길 씨의 모험정신과 탐험정신을 높이 사는 것처럼 남극에 파견된 대원들에 대해서도 같은 생각이었으면 한다. 전재규 대원도 뜻하지 않게 죽음을 맞이했지만 이런 모험정신과 희생정신을 높이 평가해야 한다"고 밝혔다.



2006년도 19차 월동대의 세종기지 생활 일기

글 · 사진 19차 월동대 최문영 대장

남극 세종기지에서 2006년 1년을 생활하고 귀국한 지가 4개월이 지나서 5개월 쯤 접어드는데 너무 바쁘게 살아서 그런지 기억이 잘 나지 않는다. 이게 남극 증상 또는 후유증? 남극에 가면 국내 일이 생각나지 않고, 귀국하면 남극에서의 일이 기억나지 않는다는 근거도 없고 믿거나 말거나성 얘기. 그래서인지 누군가가 단순 기록이더라도 뛰어난 기억보다 좋다고 했던가. 작년에 기지에서 촬영한 사진을 보며 아련한 기억을 더듬어 보니 그때가 그리워서 몇 가지 단상을 정리해본다.

설상 축구

세종기지 생활에서 빼놓을 수 없는 것이 운동이고 그 중에 축구다. 남자들 17명이 모여서 하는 얘기에 축구가 빠질 수가 있을까. 아마도 세월이 흘러서 10년쯤 지나면 군대에서 축구한 이야기 다음으로 지겹도록 얘기되는 그래서 기피 대상이 될지도 모르지만 아직은 희소가치가 있을 듯. 물론 고국에서처럼 하는 것이 아니고 눈 덮인 땅이나 얼음 위에서 하는 설상 축구라 예상치 못한 일들이 벌어지고, 그래서 더욱 즐겁고 다시 하고 싶고 얘기 거리가 된다. 발이 눈에 빠져 어이없이 쓰러지거나 자빠지는 것은 다반사고, 얼음에 미끄러져서 가만히 서 있다가도 갑자기 소리를 지르며 넘어지기도 한다. 그래도 공은 굴러서 골대로 가고 드물기는 하지만 극적인 골이 터지기도 한다.

하루는 독일 월드컵에서의 선전을 기원하기 위해 미리 준비한 붉은색과 푸른색 상의를 입고 치열한 대결을 펼쳤다. 그 동안 체력 단련을 열심히 한 대원들은 눈이건 얼음이건 상관없이 잘 뛰지만 그렇지 않은 대원들은 조금만 뛰고도 헉헉. 일명 '동네 축구' 라고 하는 게임이기는 하지만 승부는 역시 승부라 이기기 위해서 무척 열심히는 뛰다. 아마추어는 체력, 주력, 개인기, 전술 보다는 헝그리 정신이 가장 중요하다는 말이 새삼 확인되고, 기지 대장이라서 그런지 공이 발 앞으로 자주 와서 건드리기만 하면 골이 되는데 그것도 잘 안되곤 하는 축구. 월드컵에서는 16강에 오르지 못해서 아쉬웠지만 세종기지는 한국 축구의 가능성에 환호했고, 16강 전부터는 편안한 마음으로 월드컵을 즐겼다. 물론 승부 맞히기 내기로 인해서 일부 대원이 짝잘한 재미를 보았다는 후문이 있었기는 하지만.

고기도 먹어본 사람이 먹는다

아르헨티나 주머니 기지를 갔다가 선물로 받은 어린 양고기를 남미식 바베큐(아사도)로 구워먹자는 제안에 아침부터 준비해서 오후부터 시작을 했다. 나무로 불을 피우고 조금 떨어져서 고기를 널어서 몇 시간이고 천천히 구워야 한다는 말을 듣기는 했지만 막상 모여서 굽다보니 하나둘 고기를 잘라서 바로 불 위에 구워서 먹게 되었다. 결국은 삼겹살 먹듯이 불 위에 석쇠를 놓고 구워먹게 되었지만 맛을 떠나 모두 기분은 좋은 듯했



다. 한잔씩 해서 붉어진 얼굴과 자욱한 연기, 두툼한 복장으로 기념 촬영도 하고 토요일 오후를 개운하게 보냈다. 기분이 좋아진 대원들끼리는 자리를 옮겨서 노래방으로 마무리. 새벽까지 풍악을 올리더니 다음 날 일요일 아침은 기지가 한가롭고, 나중에 찍은 사진을 보고서는 모두를 박장대소다. 연기 속에서 매워서 눈도 제대로 못뜨고, 고기 자르는 칼, 음료수나 술병을 들고, 고기는 다 먹어서 보이지도 않고, 더욱 가관은 쓰레기통으로 놔둔 깡통이 사진 촬영의 각도가 절묘해서 마치 들고 있는 것처럼 보인다는 점이다. 걸신들린 거지떼가 씹씹 먹어치운 듯해서 불쌍하다 못해 처량해 보이기까지 하다. 지금 다시 봐도 웃음이 나온다. 특히 극지용 모자를 뒤집어써서 안면만 빼꼼히 보이는 것이 뭐라 얘기할 수 없는 정도다.

한가위

추석이라면 가족들이 모여서 즐거운 한때를 보내는 것이 자연스럽지만 세종기지에서도 늘 함께 하는 대원들끼리 모여서 즐거움을 나눈다. 합동으로 차레를 지내고, 송편에 여러 음식으로 배를 채우는 것은 기본이다. 드디어 다양한 놀이의 시작. 제기차기, 윷놀이, 고스톱 등등. 하지만 이럴 때는 역시 돈 놓고 돈 따먹기가 제격인 듯 찍기와 아비위 놀이가 가장 인기 종목이다. 상품을 걸어놓고 호객행위를 하면 상품에 눈이 먼 대원들이 돈을 걸고 참가하는 놀이다. 양주, 과자, 초콜릿, 타국기지 티셔츠나 모자 등등과 현금과의 교환 속에 즐거운 시간이 가고 모인 금액은 귀국할 때 회식비로 하자는 계획에 더욱 부담없이 즐긴다.

세종기지 생활 중에 좋은 점이라면 무엇보다도 어려서 하던 놀이를 성인이 되고도 한참 지난 나이에 아무런 생각 없이 어렸을 때의 감정으로 돌아가서 즐길 수 있다는 점이다. 세상 어디서 이럴 수가 있을까. 정말 오랜만에 한 제기차기는 다리가 올라가지가 않아서 왕년의 기량이 도무지 발휘되지 않지만 그래서 더욱 즐거웠다. 그래도 하나라도 더 차려고 안간 힘을 다 쓴다. 윷놀이에서는 아무거나 나오면 이기는 상황인데 한번은 윷이 판을 벗어나서 안되고, 또 한번은 백도가 나와서 안되더니 결국은 역전패를 당하는 경우도 발생한다. 로또 복권 당첨 보다도 낮은 확률이 있는데 “오아 스팀 올라오는구만” 다른 대원들은 모두들 박장대소 “푸하하하하”



마무리를 잘해야 진짜 월동대

끝이 좋으면 다 좋다는 말이 있듯이 세종기지 생활도 마무리를 잘해야 개운하다. 여기서 마무리는 사고가 없이 무사히 지낸다는 소극적인 의미가 아니라 연구를 위해 오는 하계대원, 기지 방문단 안내, 타국 기지와 의 관계, 다음 차대용 물품 하역이나 짐 정리 등 많은 일을 적극적으로 나서서 원활하게 처리 완료하는 일을 말한다. 11월이 되면 많은 일로 바빠진다. 2006년 예외는 아니어서 체협단을 시작으로 많은 사람들이 기지를 방문하고 머물고 여러 가지 일을 하며 바쁘게 지냈다. 한꺼번에 50여 명이 함께 생활하게 되는 기간에는 한가롭던 세종기지가 마치 장터처럼 북적거리기도 하지만 새로운 사람들을 본다는 점과 조금 있으면 귀국

한다는 사실에서 힘든 것도 잊고 자신의 업무에 전념하게 된다. 19차대는 그 동안 마무리하지 못했던 일로 기지에서 걸어서 40분 정도 걸리는 펭귄 군서지에 비상대피소를 설치하는 작업을 실행하였다. 자체는 지난 겨울에 설상차를 이용해서 설치 장소 위의 언덕에 운반하여 놓았지만 눈과 얼음이 쌓여서 시작을 못하고 여름이 오기만을 기다리고 있었다. 마침 날이 호전되어서 바람도 자고 해서 장비와 인원을 고무보트 편으로 운반하였고, 일부 대원들은 걸어서 설치 장소로 갔다. 쉽게 생각했던 설치 작업은 예상대로 쉬웠지만, 언덕 위에 갖다놓은 자재를 설치 장소인 해변가에 운반하는 것이 순도 100%의 중노동이 될 줄은 미처 예상치 못한 일이다. 콘크리트 기초를 굴리며 끌고 해서 옮기고, 판넬을 등에 지고 경사면을 내려가거나 해변 자갈길을 인간 펭귄처럼 뒤뚱거리며 끌고 해서 반나절 동안 모두 운반했다. 간간히 힘 못쓰는 대원들이 준비한 삼겹살을 위시한 참이 없었으면 어려웠을 듯했다. 해변가에 널려있는 쓰레기 등을 모아서 피운 모닥불을 쬐는 정겨움은 장마와 무더위 기간인 지금도 그리워진다. 전문가 몇 사람들이 기초를 잡고 기둥을 세우고 벽, 천장, 바닥을 설치하니 순식간에 비상대피소가 완성됐다. 앞으로 이 지역을 다니다 급변하는 악기상 시에 머물 수 있도록 비상식량과 물품을 챙겨넣으니 드디어 완성. 모두 힘이 빠져서인지 사진 속의 얼굴 표정이 맥이 없어 보인다. 돌아오는 길에 본 펭귄의 웅가 장면이 대미를 장식하는 일로 그 타이밍이 절묘해서 만인의 탄성을 자아냈다.



꽃보다 화려한 남극의 지의류

글 · 김지희 극지연구소 선임연구원
사진 · 극지연구소, 순천대학교 지의류센터 제공

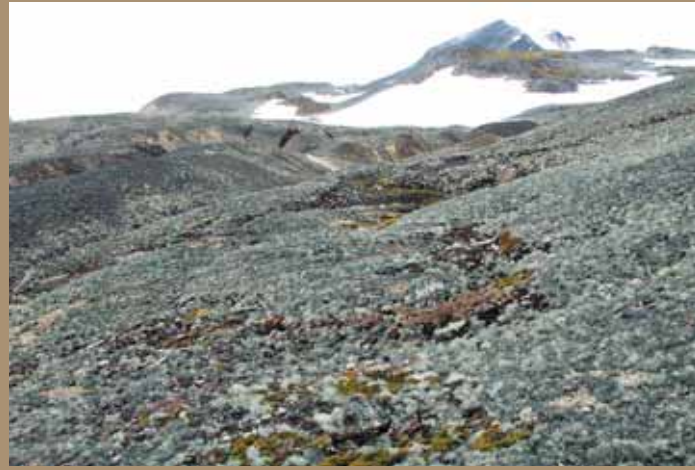


그림 1. 바톤반도 능선에 형성된 대표적인 지의류 군락. *Usnea* 군락에 다양한 선태류와 다른 지의류들이 섞여서 자란다.



그림 3. 해안가 암반에서 관찰되는 *Xanthoria candelaria* (左), *Caloplaca sublobulata* (右)

해양성 남극지역을 포함하여 남극대륙에 이르기까지 남극의 육상 식생을 대표하는 생물은 지의류(lichen)다. 지의류는 이끼나 다른 꽃피는 식물에 비해 우리에게 다소 생소한 생물이다. 이들은 뿌리가 없이 땅이나 암반, 식물체 표면에 몸의 일부나 전체가 부착 하는 생육 특징을 가지고 있어 지의(地衣)라는 이름을 얻게 되었다.

남극지역은 남위 60° 이남의 모든 섬들과 남극대륙을 포함하는 육지로 아남극과 구분하는 것이 일반적이다. 낮은 기온과 건조한 대기, 강한 바람에 의해 남극의 육상에서 살고 있는 생물의 다양성은 매우 낮다. 그래서 남극을 ‘극지사막’이라고도 부른다. 하지만 모든 남극 육상지역이 사막처럼 건조하고 생물이 빈약한 것은 아니다. 남극은 그 기후에 따라 해양성 남극지역(maritime Antarctic region)과 대륙성 남극지역(continental Antarctic region)으로 구분한다. 해양성 남극지역은 남극반도의 서쪽해안과 근처의 도서를 모두 포함한다. 이 지역의 기후는 해양성 기후로 습도가 높고, 기온이 0℃를 넘는 기간이 1~4개월 정도로 길며 연강수량이 350~500mm에 달한다. 이러한 기후조건 덕에 이곳에서는 작지만 꽃이 피는 식물 2종이 생육하며 비교적 다양한 선태류와 지의류가 노출된 지면을 덮고 있다(그림 1).

우리나라의 세종과학기지가 위치한 킹조지섬은 해양성 남극지역에 속하는 남쉐틀랜드 군도에서 가장 큰 섬이다. 킹조지섬도 남극의 다른 섬들과 마찬가지로 대부분 만년빙으로 덮여있지만 해안가의 작은 반도나 소만 주변은 노출된 암반과 이들의 풍화에 의해 형성된 토양으로 이루어져있다. 만년빙이 벗겨져 나간 지형을 원거리에서 바라보면 거무스름한 만동산으로 밖에 보이지 않는다.

남극을 대표하는 펭귄과 극성스럽게 제 영역을 지키는 도둑갈매기들의 소리에 이끌려 지 밖으로 나가게 되면 기대하지도 않았던 매혹적인 색깔과 오묘한 형상의 생물들을 만나게 된다(그림 2). 해양성 남극지역을 포함하여 남극대륙에 이르기까지 남극의 육상 식생을 대표하는 생물은 지의류(lichen)다. 지의류는 이끼나 다른 꽃피는 식물에 비해 우리에게 다소 생소한 생물이다. 이들은 뿌리가 없

이 땅이나 암반, 식물체 표면에 몸의 일부나 전체가 부착 하는 생육 특징을 가지고 있어 지의(地衣)라는 이름을 얻게 되었다. 지의류는 광합성을 할 수 있으나 식물이라고 단정 짓기 어렵다. 이들은 곰팡이나 버섯과 같은 균류와 남조류나 녹조류와 같은 단세포 또는 실모양의 조류가 공생하는 공생체이다. 균류는 전체적인 지의체의 구조를 형성하고 기질에 부착하여 무기 영양염이나 수분을 대기 중으로부터 흡수하고 수분을 유지하는 역할을 담당하며, 조류는 균류가 만들어 준 방안에 들어 앉아 광합성을 하여 광합성 산물을 균류와 함께 나눈다. 또한 영양염을 대기 중으로부터 흡수하기 때문에 주변 대기에 포함된 중금속을 체내에 축적하여 대기의 중금속 오염을 모니터링할 수 있는 지표생물로 널리 연구되기도 한다. 균류는 공생 조류를 건조와 강한 햇빛, 급격한 온도 변화로부터 보호하여 지의류의 분포역을 열대에서 남극대륙에 이르기까지 넓힐 수 있었다. 실제로 지의류는 기온이 -17℃로 떨어지는 곳에서도 광합성을 지속할 수 있다. 현재 지구상의 지의류는 약 23,000종으로 추정되며 그 중 15,000종이 학계에 보고되어 있다. 이중 지의류 형성곰팡이의 약 98%는 자낭균류에 속하며 드물게 버섯과 같은 모양을 한 담자균류도 있다. 이렇게 다양한 지의 형성곰팡이에 비해 지의체에 공생하는 광합성 생물(조류)의 수는 불과 40여 종에 이른다. 따라서 지의류에 이름을 붙일 때는 지의 형성곰팡이에 이름을 붙이게 된다.

지의류의 색은 칙칙한 검은 색에서 현란한 붉은 색에 이르기까지 매우 다양하며 균류의 균사와 공생조류의 색소체의 조합에 의해 여러 가지 색상으로 나타난다. 염분을 좋아하여 해안가 암반을 화려하게 물들이는 *Xanthoria* 속과 *Caloplaca* 속 지의류는 그 모양과 색이 화려하여 무채색의 남극풍경을 화사하게 수놓는다(그림 3).



그림 2. 세종기지 주변에서 관찰되는 지의류. *Placopsis contortuplicata* (左), *Ochrolechia frigida* (中), *Cladonia borealis* (右)



그림 4. 기지주변에서 가장 흔하게 관찰되는 *Usnea*속 지의류 (左), 검은색의 자낭반 (apothecia)를 가진 *Usnea aurantiaco-atra* (右)



그림 5. *Usnea aurantiaco-atra*로 만든 갈색도둑갈매기의 둥지



그림 6. 바톤반도의 펭귄마을 주변에서 관찰되는 엽상지의류. *Umbilicaria antarctica* (左), *Ramalina terebrata* (右)



그림 7. 암반을 덮고 있는 각상지의류. *Haematomma erythromma* (左), *Rhizocarpon geographicum* (右)

극지연구소와 학계 공동, 지의류 다양성 조사

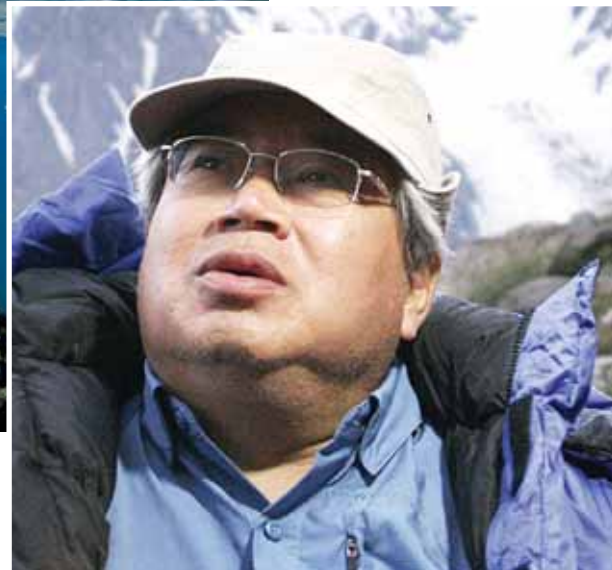
남극대륙과 해양성 남극지역에서는 약 380종의 지의류가 보고되어 있으며 세종기지가 위치한 바톤반도에는 62종의 지의류가 자라고 있는 것으로 확인되었다. 빙상이 후퇴하여 지면이 노출된 바톤반도의 면적이 약 16km² 밖에 되지 않지만 비교적 다양한 미소환경을 갖추고 있어 좁은 면적임에도 불구하고 바톤반도의 지의류 다양성은 상당히 높다. 기지주변에서 가장 흔하게 관찰되며 눈에 띄는 지의류는 우스네아(*Usnea*)속의 지의류다(그림 4). 검은 색의 접시모양을 한 자낭반(자낭균류의 자낭포자가 들어있는 기관)이 특징적이라 누구라도 한 눈에 알아볼 수 있으며 도둑갈매기류의 둥지재료로도 쓰인다(그림 5). 우스네아처럼 가지를 치는 지의류를 수직상 지의류, 넓적한 잎모양을 한 형태를 엽상지의류(그림 6), 일정한 형태가 없이 딱지처럼 바위나 식물체에 붙어 있는 것들을 각상지의류(또는 기상체)라 한다. 남극에 살고 있는 지의류의 반 이상이 바다에 납작하게 달라붙은 각상지의류이며 혹독한 바람과 저온에 잘 견디는 형태로 여겨지고 있다(그림 7). 해양성남극지역에서는 다양한 형태의 지의류를 관찰할

수 있으나 대륙 쪽으로 갈수록 각상지의류가 주를 이룬다.

우리나라는 지난 1988년과 1992년에 바톤반도내 지의류 다양성 조사를 실시한 바 있으나, 국내 전문가의 부재로 체계적인 연구 수행이 어려웠다. 최근 들어 극지연구소와 학계가 공동으로 지의류 다양성 조사를 본격적으로 수행하고 있다. 남극지역에서 지의류 연구의 중요성은 그 다양성뿐만 아니라 이 지역에서의 인간 활동으로 인한 남극환경의 오염 지표 연구 및 지구 환경변화에 대한 반응 연구에서 찾을 수 있다. 또한 산업적으로는 지의류가 생산하는 300가지가 넘는 이차대사산물의 효능(항생제, 강장제 등) 연구와 낮은 온도에 적응하여 남극 환경에서도 생존 가능하게 하는 유전자의 분리 및 활용 연구 등 다양한 분야에서 그 중요성을 찾을 수 있다. 그러나 지의류의 느린 성장속도와 균류와 조류의 지의체 형성 메커니즘 규명이 지의류 응용연구에 큰 속제로 남아있다. 극지연구소의 바이오센터와 순천대학교의 지의류센터에서는 유용물질 및 유용유전자 탐색은 물론 생물재료로서의 지의류의 단점을 해결하기 위하여 지의류 기내 배양, 균류와 조류의 분리 배양, 실험실 내에서 공생체 형성 등 다양한 연구를 수행 중에 있다.



같은 남극 지역이라도 곳에 따라 큰 차이가 난다. 여름철 눈이 녹아 드러난 육지에 이끼가 자라고 있는 건너편 산은 여전한 설산이다.



홍석하 대장

‘남극에 첫발 내딛다’

글 · 사진 홍석하 | '85 한국남극관측탐험대장 역임. 현재 (사)백두대간진흥회 회장과 월간 「사람과 산」 대표



남극바다에 어지럽게 떠 있는 얼음조각.

산악인들에게는 조금 생소한 느낌으로 다가오는 남극, 그러나 히말라야 일원이 제3의 극지라면 남극은 제1의 극지에 해당된다. 또한 한반도의 62배나 되는 대륙으로 평균 높이 2000m가 넘는 얼음으로 뒤덮여 있는 땅이라 거의 생명체가 존재하지 않는다. 그리고 대륙인 경우 6개월은 밤만 계속되며 기온은 섭씨 영하 50~60도를 오르내리는 겨울, 6개월은 낮만 계속되는 여름인데 평균기온이 영하 30도나 된다.

그러니 겨울인 경우 각국의 기지에 있는 사람들조차 철수하거나 거의 활동하지 않는다. 우리나라의 겨울이 남극의 여름이니 우리나라와는 계절적으로 정반대의 기후다. 그러므로 남극의 여름 시즌이 모든 과학탐사를 비롯하여 인간이 활동할 수 있는 기간이라 하겠다. 만약 남극의 얼음이 녹는다면 서울은 물에 잠기게 될 것이다. 그러기에 남극은 인류가 아끼고 보존해야 할 마지막 남은 공동 유산인 것이다.

또한 남극에는 특이한 현상이 많다. 고래가 수명을 다하여 찾아가는 고향이 남극이다. 남극 해변가에는 집채만 한 고래뼈들을 흔히 볼 수 있고 펭귄이나 바다표범이 종족을 보존하면서 살기에 가장 적합한 곳이 남극이다.

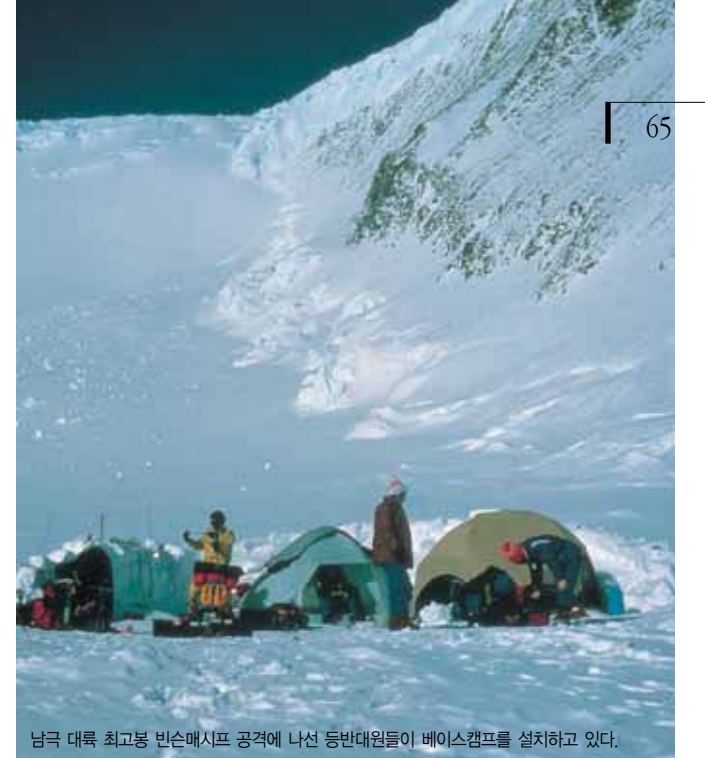
그러나 무엇보다도 마지막 남은 풍부한 지하자원으로 인하여 국가간의 이해가 첨예하게 대립하는 곳이 남극이다. 이번 월드컵에서도 영국과 아르헨티나가 권원시간으로 맞붙지 않았던가? 그 원인은 바로 남극의 미래에 대한 교두보 역할을 할 수 있는 포클랜드의 영토 분쟁 때문이었다. 영국이 포클랜드를 자국 땅이라고 점령하자 아르헨티나가 자국의 영토라며 일으킨 것이 포클랜드 전쟁이다. 아르헨티나는 미국이 영국을 지원한 침단의 미사일 세례에 굴복 할 수 밖에 없는 입장이 된 것이다.

윤석순 총재 한국 남극관측탐험 성공 이끌어

1983년 한여름으로 기억된다. 한창 무더위가 기승을 부리고 있을 때 남극에 한 번 가보면 어떨까? 하는 생각이 호기심과 함께 뇌리를 스친 것이다. 또한 남극에도 5000m급 산이 있다는 것을 알게 된 후부터 남다른 관심을 갖고 남극 추진위원회를 구성하였다. 그 당시 남극에 대하여 너무 무지의 상태라 우선 자료를 얻기 위하여 일본, 미국, 영국, 아르헨티나, 칠레, 뉴질랜드 등의 극지 연구소와 서신과 팩스를 주고받은 끝에 어렵פות이 남극에 대하여 조금씩 알게 되었다.

그때는 e-메일이 없으니 팩스와 서신이 왕래한 것만도 라면박스로 한 박스가 넘었다. 그러나 국가 간의 이해가 대립되는 곳이라 자료를 보내주는 데 적극적인 나라는 거의 없었다. 지금 생각하면 미친 것 같지만 우리나라에서도 크릴새우를 잡기 위하여 남빙양 원양 어선이 남극 가까이 에 진출하는 것을 알게 되었다.

남극으로 들어가기 위한 한 방향으로 남빙양 원양어선의 도움을 받기 위하여 한국해양소년단연맹의 김현리 사무총장을 만나게 되었다. 김총장 역시 비슷한 생각을 하고 있어 대호원양의 남빙양 어



남극 대륙 최고봉 빈슨매시프 공격에 나선 등반대원들이 베이스캠프를 설치하고 있다.

선에 헬리콥터를 동원하여 남극 근방에 가서 낙하산으로 착륙하기로 하고 전 대원은 낙하산 훈련을 받기도 하였다.

그런데 얼마 뒤 윤석순씨가 해양소년단연맹 총재로 부임하여 국가간 비공식 루트를 통해 한국남극관측탐험대의 꿈이 이뤄진 것이다. 탐험대는 극지팀, 최고봉인 빈슨 매시프팀 외에 과학탐사 및 기지답사팀 등으로 나누어 졌다. 지금 생각하면 별거 아닌 것 같지만 그 당시는 오직 남극대륙으로 들어가기 위한 집념으로 한순간의 삶을 산 것이다.

오늘날 남극관측 탐험과 남극조약가입 그리고 세종기지가 세워지기까지 빼놓을 수 없는 두 주역이 있다. 그 중 한사람이 윤석순씨다. 그는 당시 한국해양소년단연맹 총재로서 남극탐험에 필요한 계획과 모든 경비를 마련하였다. 그 후 행정부에 들어가 남극조약가입과 지금의 한국 세종 기지가 세워지기까지 많은 노력을 아끼지 않았는데 만일 그의 노력이 없었다면 오늘날의 우리 남극기지는 불가능했을 것이다. 또 한 분인 김현리씨는 해양소년단연맹 사무총장으로 초창기부터 잡다한 어려운 일을 도맡아 한국이 남극에 진출하는 데 음지에서 일한 장본인이다.

빙벽 등반의 새로운 메카로 떠오를 듯

우리나라가 공식적으로 남극에 첫 발을 디딘 지도 어언 21년이란 세월이 흘렀다. 남극 조약 가입과 킹조지섬에 세종 기지가 세워진 지도 20년여 기간이 지났음에도 불구하고 우리는 남극대륙 안에 기지를 세워야 하는 과제를 안고 있다. 정부 당국자의 목전의 과시적인 행정보다는 미래를 내다보는 식견이 절실히 필요한 시점이다. 남극에서의 탐험시대가 지난 지는 수십 년이 됐다. 굳이 탐험을 하려면 아문젠이나 스콧 시대와 같이 고전적인 방법을 택할 수 있다.

산악인의 입장에서 본다면 제3의 극지인 히말라야에서와 마찬가지로 남극에서도 벽(壁)시대가 열린 것이다. 크레바스 밑으로 하강하여 1000m부터 수천 미터 이상의 수많은 빙벽들이 클라이머들을 기다리고 있다. 아마도 남극은 클라이머들에게 새로운 경지의 빙벽 시대를 열어 줄 것이다.

남극! 지금도 생각만 하면 가슴속에 뜨거운 열정이 넘친다.

극지바이오센터, 무엇을 하는 곳인가요?

글 · 사진 이유경 극지연구소 선임연구원



한 국해양연구원 부설 극지연구소 극지바이오센터는 지난 2005년 이홍금 센터장(현 극지연구소 소장)을 중심으로 문을 열어, 현재 20여 명의 연구원이 극지생물의 생명현상을 연구하며 응용방안을 찾고 있는 기초 + 응용 융합 연구센터이다. 우리 센터는 매년 남극 세종기지과 북극 다산기지를 방문하여 육상 및 해양생물 시료를 채집하고, 분자계통학적 연구를 통해 이들의 이름을 찾아주며, 유용 물질과 유전자를 연구하고 있다.

극지생물 이름 찾기

홍순규 박사를 팀장으로 이진성 박사과 네 명의 연구원이 극지 박테리아, 지의류, 곰팡이와 버섯, 선태류(이끼), 현화식물(꽃피는 식물) 등 다양한 극지생물을 연구하고 있다. 이들은 다양한 극지생물과 환경시료를 채집하고, 실내 배양을 통해 각각의 생물을 분리하며, 분리한 생물을 초저온 냉동고나 건조 표본 등의 다양한 방법으로 보존하고 있다. 일부는 유전자를 분석해서 생물의 정확한 이름을 알아내고 있으며, 아직 지구상에 보고되지 않은 새로운 생물은 신종으로 학계에 보고하기도 한다.

그렇다면 극지생물의 이름은 어떻게 찾아낼까? 생물마다 구체적

인 분류방법은 다양하지만, 일반적으로 형태를 관찰하고 유전자를 분석하여 극지생물의 이름을 찾는다. 박테리아의 경우 형태적인 특징이 세포 모양, 운동성, 세포 크기 등에 불과하다. 물론 그람 염색이나 지방산 조성과 같은 생화학적 특징을 추가할 수 있겠지만 이런 실험은 상당한 시간과 노력이 필요하다. 그래서 널리 사용되고 있는 분류방법이 DNA의 염기서열을 분석하여 생물 사이의 유연관계를 밝혀내는 분자계통 분석법(phylogenetic analysis)이다. 이때 분석대상 유전자로 단백질 합성을 담당하는 리보솜의 구성성분인 RNA를 만드는 16S rDNA 유전자가 주로 사용된다. 이런 분석방법을 이용해 남극 세종기지 부근에서 발견된 새로운 박테리아에 속(屬, genus) 이름으로 세종기지를 의미하는 '세종기아(*Sejongia*)'가 붙여지기도 했다. 이때 발견된 2개의 신종 이름은 2003년 남극 세종기지 조난사고로 숨진 전재규 대원의 성을 딴 '세종기아 전리아(*Sejongia jeonii*)'와, 남극을 뜻하는 '세종기아 안타르티카(*S. antarctica*)'로 각각 지어졌다.

극지식물의 경우 역시 리보솜을 구성하는 SSU rDNA (small subunit ribosomal DNA) 유전자가 일차적으로 사용되지만, 이 경우 과(科, family) 또는 속(屬, genus) 수준까지 밖에는 확인할 수

없다. 따라서 종(種, species) 이름을 찾기 위해 염록체에 들어있으면서 광합성에 관여하는 유전자 rbcL(rubisco large subunit)이나 에너지를 생산하는 미토콘드리아에서 전자전달계에 참여하는 시토크롬 c 산화효소(cox1, cytochrome c oxidase) 유전자가 활용되고 있다.

유용물질 찾아내기

임정환 박사를 팀장으로 남태욱 박사, Hari Bhattarai 박사 그리고 네 명의 연구원이 극지생물로부터 유용물질을 찾아내고 그 특성을 분석하며 활용방안을 모색하는 연구를 진행 중이다. 극지바이오센터에서는 유용물질 탐색을 위한 채집을 할 때, 채집 범위를 꼭 필요한 부분으로 제한하여 생태환경에 미치는 영향을 최소화하고 있다.

국제사회는 남극의 환경보호에 관심이 많다. 1991년 11월 남극조약 발효 30주년 특별 회의에서 마드리드 프로토콜(Madrid Protocol)이라는 <남극환경보호의정서>가 채택되었다. 이 남극환경보호의정서는 1998년 1월 14일 발효되었으며, 남극환경 및 생태계 보호를 위하여 사전 환경영향평가, 남극동식물군 보존, 폐기물 처리 및 관리, 남극보호구역 지정을 규정하고 있다. 이 남극동식물군 보존 관련 규정에 따르면 과학연구 및 정보를 위한 표본을 수거하는 경우나 박물관, 식물표본실, 동물원 및 식물원 등 교육적, 문화적 기관에서 사용하는 목적 외에 남극 토착 동식물을 채집하는 것을 규제하고 있다.

따라서 극지바이오센터에서는 남극의 생물을 채집할 때 생태계에 끼치는 영향을 최소화하고자 노력하고 있다. 박테리아나 미세조류는 소량만 채집해 와도 배양을 통해 실험실에서 생물을 증식시킬 수 있으므로 환경에 끼치는 영향이 거의 없다. 식물의 경우도 필요한 최소한의 양만 채집해 온 뒤 온실에서 재배하여 개체수를 늘이고 있다. 극지환경에서 국내로 옮겨진 생물은 실험실에서 성장하지 않는 경우가 많다. 따라서 이와 같은 난배양성 미생물을 분리하고 배양하기 위한 기술을 개발 중에 있다. 식물의 경우는 조직배양으로 생물양을 증가시키는 연구도 시도되고 있다. 극지바이오센터는 이와 같이 배양기술을 이용해 극지생물을 증식시켜 유용물질을 찾는 실험에 필요한 생물을 자체 공급하고 있다.

현재 극지바이오센터에서 가장 관심을 갖고 있는 유용물질은 저온효소와 화장품 소재이다. 극지는 추울 뿐 아니라 건조하다. 따라서 극지생물은 대기 중에 수분을 잃지 않도록 다양한 대응방법을 가지고 있을 것이다. 또한 극지는 오존층이 심각하게 파괴되어 높은 수준의 자외선에 노출되어 있다. 따라서 극지생물은 자외선에 의한 피해를 줄이기 위한 보호책을 가지고 있을 것이다. 이런 극지생물의 환경대응 능력을 연구하여, 보습 또는 자외선 차단용 기능성 화장품에 필요한 성분을 찾고자 하는 것이다. 이미 다양한 극지생물에서 효과가 탁월한 성분을 발견하여 특허를 출원하고 실용화 테스트를 진행하고 있다.

유전자 분석하기

김일찬 박사, 이유경 박사를 공동팀장으로 이형석 박사와 세 명의 연구원이 극지생물의 유전자를 분리하며 그 특성을 분석하고 있다. 남극의 경우는 생태계를 해치지 않는 생물자원 활용 방법만이 허용된다. 남극에서 살아가는 생물이 워낙 단출하다 보니 한 종의 생물체만 사라져도 먹이그물은 금세 구멍이 뚫리고 결국 생태계 파괴로 이어지기 때문이다. 따라서 극지의 생태 환경을 파괴하지 않고 생물도 고갈시키지 않으면서 극지생물을 활용해야 하는데, 그 방법 중의 하나가 유전자를 이용하는 것이다.

극지바이오센터에서는 남극에 서식하는 단 두 종류의 현화식물 중의 하나인 남극좁새풀(*Deschampsia antarctica*, Antarctic hairgrass)에서 발현되는 유전자를 분석하고 있다. 남극좁새풀은 저온에 잘 적응하여 영하 26.8도에서도 견디며, 결빙현상이 잘 일어나지 않고, 잎의 단백질 추출물이 동결에 저항성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 발현된 유전자를 분석한 결과 광합성에 관련된 단백질은 일반 식물에 비해 발현량이 적은 반면, 스트레스 반응에 관여하는 유전자는 일반 식물보다 다양하고 빈번하게 발현되었다. 이밖에도 극지에서 채집한 동물 플랑크톤과 이끼류에서도 발현된 유전자를 분석하고 있다.

한편 대장균을 저온으로 옮겨줄 때 발현되는 저온 충격 단백질(cold shock protein) 유전자를 극지 박테리아에서도 분리했다. 이 단백질은 저온에서 DNA에 결합하여 이로부터 RNA가 합성될 때 그 과정이 종결되는 것을 막아주는 것(transcriptional anti-terminators)으로 알려져 있다. 어떤 저온 충격 단백질은 RNA에 결합하여 저온에서 전사된 유전정보가 단백질 합성이 잘 되도록 도와주는 RNA 보호자(chaperones)로 작용하는 것으로 알려져 있기도 하다. 따라서 저온 충격 단백질은 극지 박테리아가 저온 환경에 적응하는데 중요한 역할을 하고 있는 것으로 보인다. 이 유전자를 대장균과 같은 일반 생물에 도입할 경우 저온 저항성이 증가될 것으로 예상하며 연구를 계속 진행하고 있다.

글을 마치며

지구온난화로 인해 지금도 남북극의 빙하는 녹아내리고 있고 이와 함께 아직 연구조차 되지 않은 미지의 극지생물이 지구상에서 사라지고 있다. 또한 국제적으로는 '국제 극지의 해(International Polar Year 2007-2008) 기간 동안 집중적인 극지연구로 포괄적이면서도 심도 있는 극지 관련 데이터 수집이 이루어지고 있다. 따라서 미지의 생명자원의 보고인 이들 극지생물에 대한 연구는 매우 시급한 과제라고 할 수 있다. 세계는 지금도 새로운 바이오 소재의 개발과 유전자원 확보를 위해 무한경쟁에 뛰어들고 있다. 우리 극지바이오센터는 극지생물의 확보와 보존, 그리고 유용 소재 개발의 치열한 현장에서 앞으로도 최선을 다해 댈 것이다.

빙하는 지구 기후변화 연구의 바로미터

글·사진 신임철 기상청 연구원

기후변화의 메커니즘을 규명하기란 쉽지 않지만 여러 분야의 공동 연구가 필요한 분야이고 국제적으로 여러 분야의 공동연구의 중요성을 강조하는 이유도 여기에 있다. 특히 기후변화의 가장 강력한 증거인 극지방의 빙하의 녹음 때문이라도 극지연구의 중요성이 대두되고 있다.

기후가 변하고 있음을 우리는 일상의 생활에서도 어느 정도 실감하고 있다. 과거보다 따뜻한 겨울철, 예전에 경험하지 못했던 찌는 듯한 여름철 무더위, 집중호우, 가뭄, 산악빙하를 포함한 남극과 북극의 빙하의 녹음, 해수면 상승 등 여러 소식을 신문지상을 통해서 접하고 있다.

기후는 왜 변할까? 첫째는 우리가 사는 땅덩어리는 움직이며 이로 인한 해양과 육지 면적의 변화, 바다 밑의 화산작용에 의한 이산화탄소의 방출, 퇴적물속에 함유된 메탄가스의 방출, 해수순환의 변화 등이 기후변화를 초래한다. 둘째는 태양 에너지 양의 변화이다. 기후변화에는 주기(11, 22, 45, 80, 60-90, 100, 1000, 1500, 2000, 23000, 40,000, 100,000, 500,000년 등)가 있으며 위에 언급한 두 가지의 요소가 복잡하게 결합되어 이러한 주기를 나타낸다. 현재 우리는 위의 어느 주기에 속하는지 알 수 없다. 이런 점에서 기후변화의 메커니즘을 규명하기란 쉽지 않지만 여러 분야의 공동연구가 필요한 분야이다. 그래서 국제적으로 여러 분야의 공동연구의 중

요성을 강조하는 이유도 여기에 있다.

지난 100년간 전 지구 대기의 평균온도 약 0.7℃ 상승

지구의 역사 46억년 중 약 90% 이상은 온도가 현재보다 높았다. 지구상에 일어난 기후변화를 큰 시간 규모로 보면 고생대(약 2억 3천만년~5억 7천 만 년 전)의 일부 시간을 빼고는 약 6천 6백만 년 전부터 온도가 내려가기 시작하여 현재에 이르고 있다. 약 1만년 전부터 160만 년 전은 현재보다 온도가 낮은 빙하기였다. 참고로 빙하기 동안에도 현재보다 온도가 약간 높은 적이 여러 번 있었다. 약 1만년 전부터 현재까지 온도가 상승하고 있으며 이러한 따뜻한 기후로 인하여 농업혁명이 시작되었다. 특히 산업혁명(1850년) 이후 온도가 급상승하기 시작하여 이제는 이러한 산업혁명으로 인한 온실기체의 방출이 지구의 기후변화를 초래하고 있다한다.

약 46억년동안 대기의 평균온도는 현재보다 약 20℃ 정도 높

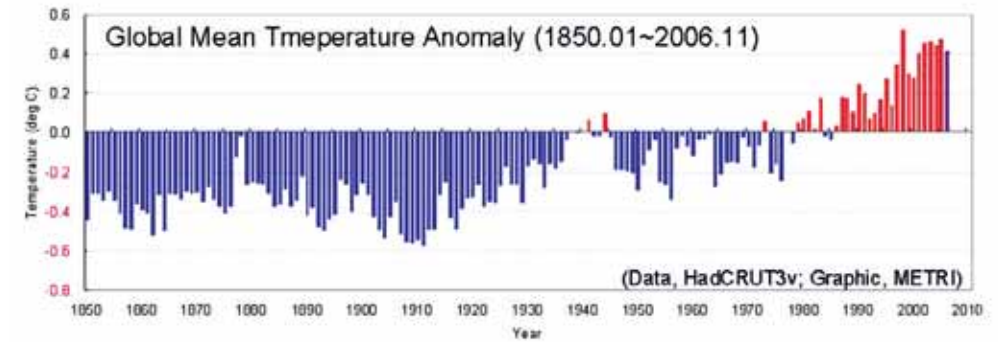


그림 1. 전 지구 대기의 평균온도 변화(기상청 자료제공)

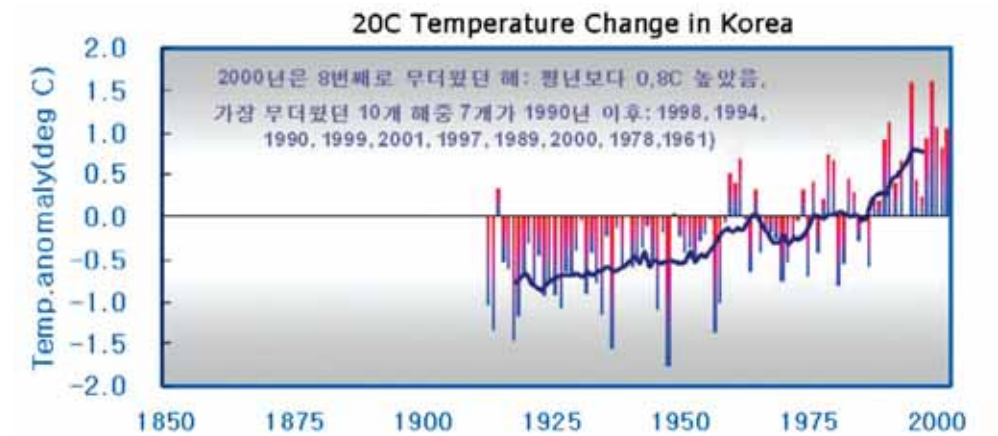


그림 2. 20세기 동안 한국의 대기 평균 온도 변화(기상청 자료제공)

았던 적과 약 20℃ 정도 낮았던 적 등 기후변동이 심했다. 해수면은 지금보다 약 400m 높았던 적과 약 200m 낮았던 적 등 커다란 차이가 있다. 이산화탄소의 농도는 180~3000ppm 사이에서 증감을 되풀이 했다.

현재 지구상의 이산화탄소의 농도는 약 385ppm이며 메탄의 농도는 약 1750ppb이다. 하지만 남극의 빙하코아 연구에 의하면 적어도 과거 수 십 만 년간 대기의 이산화탄소와 메탄의 농도가 이보다 높은 적이 없었다. 지난 100년간 전 지구 대기의 평균 온도는 약 0.7℃ 상승했다(그림 1). 온도상승은 북미, 남미, 유럽, 아프리카, 아시아, 오스트레일리아, 해양 등 모든 곳에서 일어나고 있다. 더욱이 앞으로 100년간 인간의 이산화탄소 방출량에 달려있지만 최대 약 6℃ 상승을 예측하고 있다. 우리나라의 경우 도시화를 포함하여 약 1.5℃ 상승하였으며 이중 도시화에 의한 온도상승이 약 0.5℃를 차지한다(그림 2).

극지는 심층수 순환에 결정적 역할, 지구 기후변화에 중요

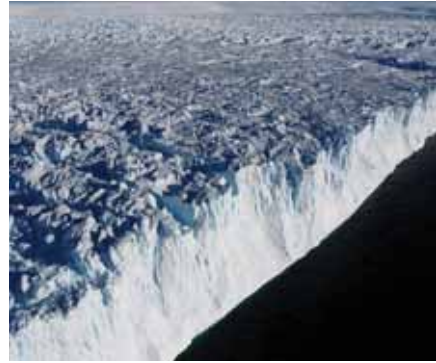
현재 기후변화의 가장 강력한 증거는 극지방의 빙하의 녹음

이다. 남극과 북극의 온도도 상승하고 있다. 이로 인하여 빙하의 부피가 줄어들고 있다. 특히 남극과 북극은 표층의 열을 심층으로 전달하는 심층수 순환에 결정적인 역할을 하기 때문에 전 지구 기후변화에 중요한 영향을 미친다. 그러므로 남극과 북극은 해양순환의 변화를 탐지할 수 있는 중요한 과학적인 정보를 가지고 있다. 또한 동남극의 얼음이 녹으면 해수면은 약 65m 상승하며 서남극의 얼음이 완전히 녹을 경우 해수면은 약 7m 상승한다. 특히 서남극의 얼음은 지구조적으로 매우 활발한 판 위에 놓여 있어 화산활동이 활발하게 일어날 수 있는 곳이며 과거에도 일어났다. 서남극의 경우 12만 5천년 전, 60만 년 전, 2백만 년 전 등에 빙하가 완전히 녹아 없어졌다는 강력한 증거들이 발견되고 있다.

기후변화는 농업, 대기의 질, 수자원, 보건, 생태계, 수산업, 산업 등을 포함한 사회·경제에 심각한 영향을 미친다. 기후변화의 과학적인 영향을 파악하고 대처방안을 세우기 위한 최적의 장소중 하나가 기후변화에 가장 민감하게 반응하는 극지방이다.

극지용어

글 · 장순근 극지연구소 책임연구원



빙붕



크레바스



오로라



환일

블리자드(blizzard) - 나라에 따라 정의가 다르기는 하지만 미국의 경우, 최소한 3시간 동안 풍속이 15.6m/s에 눈이 바람에 날려 시계가 400m가 되지 않으면 blizzard이다. 기온이 -12℃아래로 떨어지고 눈이 더 심해져 시계가 아주 짧아지면 '가혹한(severe) blizzard' 라고 한다. 때에 따라서는 시계가 1m가 되지 않아, 손바닥이 보이지 않을 정도가 된다. 바람에 날리는 눈은 바닥에 쌓인 눈이나 언 얼음이 깎여 날리거나 새로 오는 눈이다. 남극 세종기지에서는 남극반도 쪽에서 불어오는 동남동풍은 거의 예외 없이 blizzard이다. 바람이 갑자기 강해지며 기온이 갑자기 떨어지며 심하면 시계가 15m 정도로 작아진다. 눈 조각은 아주 작은 바늘모양(針狀)이다. 블리자드가 그친 다음날에는 찬란한 태양이 떠오른다.

크레바스(crevasse) - 고체인 얼음이 빙하가 되어 흘러 내려가면서 깨어져 생긴 틈을 말한다. 보통 깊이가 30~40m이나, 크면 이보다 훨씬 깊어지고 폭도 수십m가 된다. 크레바스의 양쪽 가장자리에 쌓인 눈이 연결돼 다리가 되는 수도 있다. 보이는 크레바스는 돌아갈 수 있지만, 눈에 덮인 크레바스는 글자 그대로 함정으로, 남극을 탐험하는데 큰 장애물이 된다. 크레바스는 보통 얼음의 위에 생기지만 빙붕에서는 아래쪽에 생기기도 한다.

빙붕(氷棚 ice shelf) - "얼음으로 일 년 내내 덮인 대륙붕", 곧 "얇은 바다"를 말하며, 남극대륙을 감싸는 해안의 30%는 빙붕이다. 빙붕의 두께는 300~900m에 이르며 빙붕은 위가 해면처럼 평탄하며, 북쪽으로 움직이면서 갈라져 남극에 특유한 탁상형 빙산이 된다. 빙붕 가운데 가장 규모가 큰 것이 면적 510,682km²의 동남극과 서남극에 걸쳐 있는 로스빙붕이며 서남극의 웨드해에 있는 로네빙붕과 필크너빙붕도 큰 빙붕이다. 지구가 더워지면서 빙붕은 깨어져 작아진다.

체감추위(體感추위, windchill) - 극지는 기온도 낮지만 바람이 세어 대단히 춥다. 그러나 기온과 추위는 다르다. 곧 사람이 몸으로 느끼는 체감추위는 주로 기온과 바람의 속도에 따라 달라져 바람이 세어지면서 춥게 느껴진다. 예를 들면, -20℃에서 바람이 불지 않으면 '대단히 시원' 하다. 그러나 같은 온도에서 0.5m/s의 아주 약한 바람이 불면 '대단히 춥다' 만약 같은 온도에서 4m/s의 약한 바람이 불면, 노출된 피부는 열기 시작한다. 바람이 15m/s에서 20m/s를 넘으면 그 다음부터는 크게 추워지지 않는다.

저체온증(低體溫症 hypothermia) - 기온이 낮아져 몸의 주요한 부분의 온도가 낮아지면서 죽음에 이르는 것을 말한다. 처음에는 걷기 싫어지고 졸리며 말이나 행동이 어눌해지고 시간을 놓치면 의식을 잃고 죽는다. 한 마디로 '얼어 죽는' 저체온증에 걸린 사람은 자신의 언행이 비정상이라는 것을 모르므로 함께 있는 사람들이 주시하고 관찰해야 한다. 저체온증은 흔히 생각하듯이, 나이 먹은 사람만 걸리고 남극의 겨울에만 생기는 것은 아니다. 저체온증에 걸리지 않으려면 잘 먹고 따뜻하게 잘 입고 몸이 젖지 않도록 해야 한다.

백시(白視 whiteout) - 온 세상이 하얗게 보이는 현상으로, 빙원에서 하늘이 흐리면 일어난다. 공기는 맑지만 물체의 그림자가 없거나 물체가 비교가 되지 않아, 땅에서는 원근(遠近)이나 고저(高低)나 기복(起伏)을 구분할 수 없게 된다. 백시현상에서는 헬리콥터나 비행기가 산에 부딪히며 새도 땅에 부딪친다.

설맹(雪盲) - 새하얗고 밝은 눈에서 반사되는 빛으로 각막이 손상되어 생기는 고통을 말한다. 처음에는 눈이 부셔 보이지 않다가 심해지면 모래알이 들어간 것처럼 쓰리고 괴롭다. 설맹은 상당히 빨리 걸려 몇 시간 만에 걸리는 수도 있다. 설맹을 막기 위해서는 눈이 있는 곳에서는 반드시 색안경을 써야 한다.

환일(幻日 parhelion), 환월(幻月), 해기둥(sun pillar) - 남극대륙의 빙원에서 볼 수 있는 현상들로 태양이나 달의 둘레에 둥근 원(圓)이나 호(弧)나 점이 생기는 수가 있다. 이를 환일 또는 환월이라고 한다. 해기둥은 한 낮에 하늘에서 수직으로 햇빛이 내려오는 것을 말한다. 태양빛이 대기 속의 얼음결정에 반사되거나 굴절되어 생기는 현상이다. 원이나 호는 함께 생긴다. 예를 들면, 스콧과 함께 남극점을 정복했던 과학자 에드워드 윌슨이 썰매여행을 하다가 "적어도 아홉 개의 환일과... 14개 또는 그 이상의 원의 호들을 보았는데, 몇 개는 새파란 하늘을 배경으로 한 밝은 하얀색이었고 몇 개는 밝은 무지개의 호였다"고 그가 보았던 것을 썼다.

오로라(aurora 極光) - 태양에서 날아온 전기를 띤 입자가 지자기(地磁氣)에 끌려 극지로 들어오면서 부딪히는 공기의 성분에 따라 파장이 달라져, 아름다운 여러 가지 빛을 내는 현상이다. 예를 들면, 질소는 보라색을 내며 산소원자는 붉은 색과 녹색을 낸다. 오로라는 극지 아무데서나 보이는 것이 아니어서 오로라가 자주 나타나는 지역이 따로 있다. 남극의 경우, 지자기 남극점을 중심으로 한, 반지름 2500~3000km인 원형지대로, 서남극의 남쪽 일부와 주로 동남극과 동남극 쪽의 남극해 지역이다.

지자기남극점(地磁氣南極點 Geomagnetic South Pole) - 지축에서 11° 정도 벗어나 지구중심에 있다고 가정하는 막대자석이 남반구에서 지면과 만나는 점이다. 지자기 남극점은 남위 78° 30', 동경 111° 부근으로 지리남극점에서 1284km 떨어져 있다. 지자기남극점은 지상에서 측정할 수 없을 정도로 복잡한 수식을 풀어서 구한다. 지자기남극점은 자남극점과는 달리 거의 움직이지 않는다. 남반구에서는 지자기남극점을 중심으로 오로라가 생기며 러시아는 1957년 12월 이 부근에 보스토크(Vostok)기지를 건설했다.

자남극점(磁南極點 Magnetic South Pole) - 자침의 북극이 90°, 곧 자침이 수직으로 서는 곳으로 매년 북쪽~북서쪽으로 10~15km 움직인다. 지금은 프랑스 뒤몽 뒤르빌 기지 앞 200km 정도인 남위 64° 동경 138° 인 남빙양에 있다. 영국의 제임스 클라크 로스가 1841년 남위 75° 30', 동경 156° 부근의 남부 빅토리아랜드에 있는 자남극점의 근처까지 갔다. 그러나 탐험선 '넴로드' 호를 타고 1907~9년에 걸쳐 남극을 탐험한 영국 새클턴탐험대의 데이빗 에지워드(D. Egdeworth), 다글라스 모슨(D. Mawson)과 앨리스타르 맥케이(A. Mackay), 세 사람은 빙원을 걸어서 1909년 1월 16일 남위 72° 14', 동경 155° 18' 에 있었던 당시의 자남극점에 도달했다. 또 오스트레일리아 남극탐험대는 1986년 1월 6일 쇄빙선 '아이스 버드' 호를 타고 바다에서는 처음으로 남위 65° 18', 동경 140° 01' 에서 16.2 km 떨어진 바다에서 자남극점을 확인했다.

남극수렴선(南極收斂線 Antarctic convergence) - 남빙양의 찬 물이 그 북쪽의 덜 찬 바닷물을 만나 가라앉는 폭 40km 정도의 바다 띠를 말한다. 남극수렴선은 남위 48° 에서 남위 61° 를 오르내린다. 아프리카 쪽에서는 북쪽으로 올라가며 태평양쪽에서는 남쪽으로 내려온다. 남극수렴선을 중심으로 바다의 수온과 염분 같은 조건들과 서식하는 생물들이 뚜렷이 다르다. 그런 점에서 남극수렴선은 자연히 정해진 남극의 북쪽한계선이라고 볼 수 있다. 반면 남위 60° 는 남극조약에서 규정한 남극의 북쪽 한계선이다.

아남극(亞南極 Subantarctica) - 남극조약에서 규정한 남극인 남위 60° 의 북쪽과 남극수렴선의 남쪽을 말한다. 아남극에는 영유권이 인정되는 섬들이 있으며 상주기지들도 8개나 있다. 고래를 포함하여 남극에 관한 해양생물에 관한 협약에서는 아남극도 협약지역에 들어간다. 그런 점에서 아남극은 자연히 정해진 남극이라고 볼 수 있다.

... 영상으로 확인하고 출동하는 세콤-뷰 ...
대한민국의 안전이 보입니다



에스원의 보안시스템이 또 한 번 앞서갑니다

SECOM VIEW

- 고객이 휴대전화나 PC로 직접 현장을 볼 수 있어 언제 어디서나 안심입니다
- 관제센터에서 사고 발생 장면을 볼 수 있어 빠르고 정확하게 대처할 수 있습니다
- 이상이 발생할 경우 자동으로 영상이 저장되어 사후 자료로 활용할 수 있습니다



가입문의 1588-3112 **에스원** **SAMSUNG**

디자인으로 기술을 말한다



웅진코웨이의
앞선 기술력으로 만든
Slim & Simple 디자인
CHP-06DL

웅진코웨이의 기술력으로만 가능한 **SMART** 이노베이션
Slim design, 획기적으로 부피를 줄여 공간활용성을 높인 슬림디자인
Minimal, 워터 코크 하나로 냉수와 온수를 추출하는 상록디자인
Automatic, 정량의 물을 자동으로 추출해주는 전자식 인터치 기능
Reddot design, 디자인계의 오스카상 레드닷 디자인어워드 수상
Think children, 아이들의 화상 위험을 완벽 예방하는 온수 잠금 장치



"고객의 불편함을
더욱 빠르게 처리해드립니다"
웅진코웨이 공정거래위원회 국제화추진 CCMS 인증
CCMS란 [고객불만 예방경영 시스템]입니다.



또 하나의 프리미엄 정수기
• 두께의 편차가 하나도 없게 코킹을 줄여주고 정수역은 극대화
• 꽃잎이 가장 좋은 온도에서 맛있게 냉수 기능과 과냉 방지 기능
• 공간 활용성을 극대화한 슬림 사이즈와 세련된 블랙 컬러
CP-07B

웅진코웨이