

Excellence in Flight
KOREAN AIR

미래를 여는 극지인

Polarian for the Future

지금 세종과학기지는
19차 월동연구대 이모저모

극지정책
극지기초과학연구 지원정책

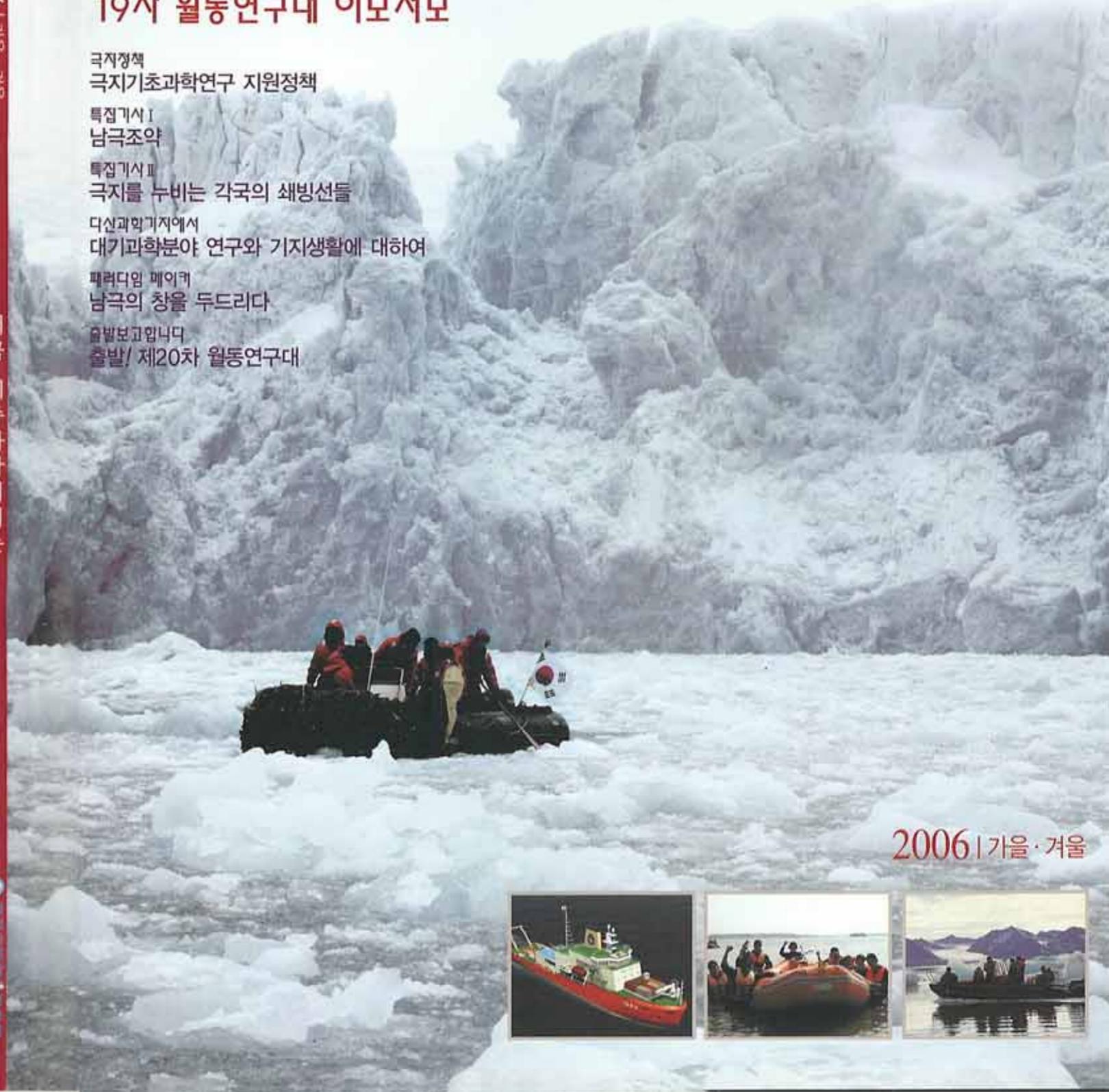
특집기사 I
남극조약

특집기사 II
극지를 누비는 각국의 쇄빙선들

다산과학기지에서
대기과학분야 연구와 기지생활에 대하여

패러다임 메이커
남극의 창을 두드린다

출발보고합니다
출발! 제20차 월동연구대



해운산업은 국가경제의 생명선입니다.



한국선주협회

www.shipowners.or.kr

서울사무소 TEL : (02)739-1551, FAX : (02)739-1562
부산사무소 TEL : (051)466-29225, FAX : (051)466-2960

우리는 보입니다
글로벌 대한민국의 힘이 보입니다

혹독한 기후로 최고의 윤활유만 살아남는다는 러시아에서도,
오랜 자동차 역사로 소비자들의 눈높이가 남다른 미국에서도,
SK주식회사 윤활유는 최고의 품질을 인정받고 있습니다
또한 세계 30개국 80여 고급 윤활유 브랜드들이
SK주식회사의 윤활기유(Base Oil)로 만들어지고 있습니다
고급윤활기유 시장의 60%를 차지하고 있는 당당한 세계 1위입니다
땅은 작아도 경제는 큰 나라, 글로벌 대한민국의 힘이
세계 곳곳에서 SK주식회사와 함께 커지고 있습니다
전 세계를 우리의 경제영토로 –
대한민국의 글로벌 에너지가 되겠습니다

대한민국 에너지 **SK** 주식회사

• 고유브랜드 ZIC 러시아 윤활유 시장 3위 차지 • 세계 고급윤활기유(Group3 base oil) 시장 60% 공급
• 인도네시아 윤활기유공장 건설 중 • 2005년 매출 47% 100억불 수출, 2010년 수출비중 80% 목표
• 세계 14개국 24개 해외유전 개발·생산 • 중국의 이스밀트 수입물량 증 40%, 135만 톤 수출

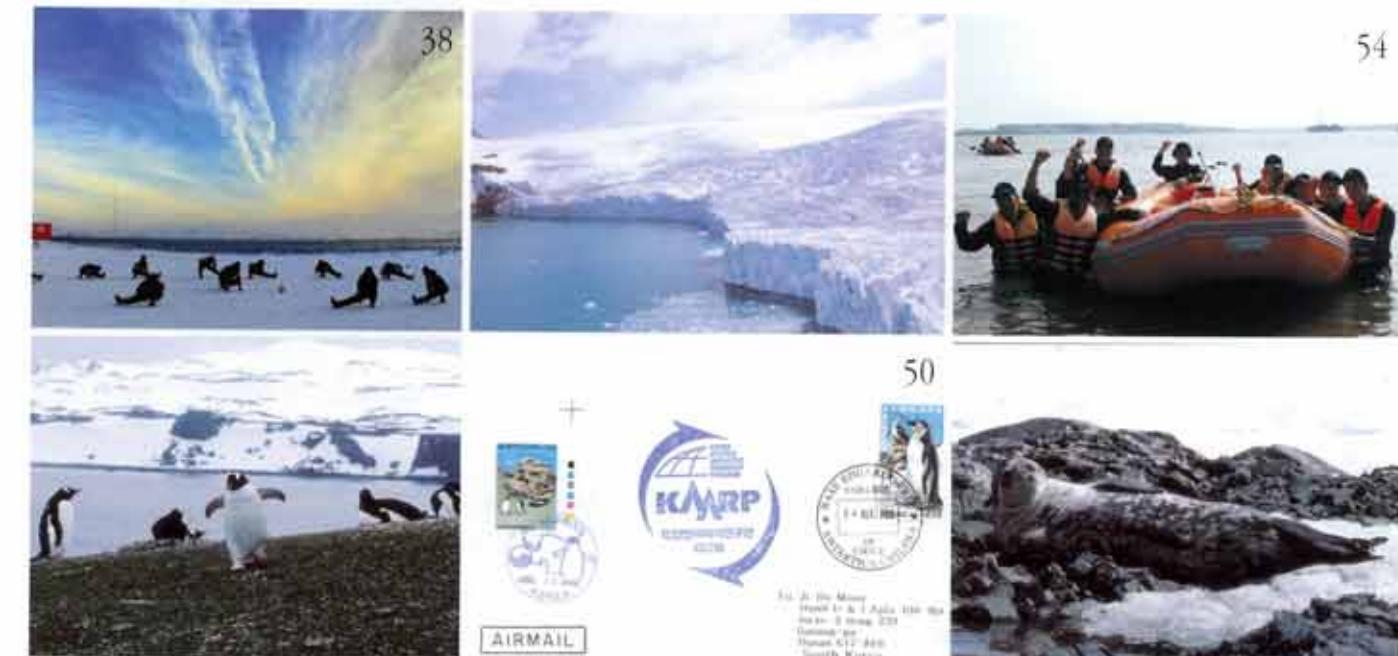
목차

2006 | 가을 · 겨울



22

58



54

발행인 메시지 「미래를 여는 극지인」 2호를 발간하며_ 윤석순	6
축사_ 김우식	7
극지정책 극지기초과학연구 지원정책_ 김창우	8
극지연구소 뉴스_ 극지연구소 혁신기획팀	12
한국극지연구진흥회 뉴스_ 한국극지연구진흥회	14
특집기사 I 남극조약 20주년	16
특집기사 II 극지를 누비는 각국의 쇄빙선들_ 극지연구소	20
세계의 극지연구 활동과 극지연구소 일본의 극지연구와 남·북극 기지_ 일본극지연구소	24
방문기 일본 쇼와기지 방문기_ 홍종국	30
세계로 가는 극지인 일본 '남극전 2006'을 다녀와서_ 총총원	32
극지관련 국제기구와 그 활동_ 극지연구소 혁신기획팀	34
지금 세종과학기지는 19차 월동연구대 이모저모_ 이상훈	38
극지 탐험기 우리도 이제 어엿한 극지인이에요_ 극지연구소	40

다산과학기지에서 대기과학분야 연구와 기지생활에 대하여_ 최태진	42
극지산업 극지 바이오산업_ 이홍금	44
세계의 극지 탐험가 다글라스 모슨 경의 위대한 단독생존_ 장순근	46
매리다임 메이커 부엉이 집에 사는 우표수집광, 남극의 창을 두드리다_ 문지호	48
한국 극지연구의 역사 남극 세종과학기지가 건설되기까지_ 송원오	52
출발 보고합니다! 출발! 제20차 월동연구대_ 최문용	54
Interview 제 20차 월동연구대 인터뷰	58
극지의 자연환경 북극 다산기지 부근의 생물	62
극지탐험의 역사 남극은 어떻게 탐험되었을까?(II)_ 장순근	64
연구실 리포트 I 2006 저온생물학회 참관기_ 강성호	66
연구실 리포트 II 해저활성 지각운동과 해양환경변화 관측 및 특성연구_ 박민규	68
지구환경리포트_ 극지연구소	70
극지상식 일본, 남극의료워크샵 참관기_ 총총원	72

◆ 표지 이야기
극장판으로는 한국극지진흥회가, 나아가, 노모론스포츠와 함께 남한반도 대상으로 극지연구제작단 사업을 실시하고 있다.
표지 사진은 남극세종과학기지 주변에서 활동을 벌이고 있는 2006 남극연구대원들의 모습.

◆ 업무체조 이야기
「미래를 여는 극지인」의 업무 체조를 찾기가 힘들어서 찾았다.
업무체조로 극지라는 것이 뭘까라는 것이 좋겠다는 생각에서 국제연수원은 청운사 Fitness Center에는 사람이라는 걸에서 Fun을 결합하여 Fun · Fun이라는 조마를 만들었고, Vision for the Future'로 정하였다.



42

미래를 여는 극지인

- 허가번호 서울 시 02127호
- 등록일자 2006년 5월 3일
- 발행처 한국극지연구진흥회
- 발행인 문지호
- 발행일 2006년 11월 30일
- 편집 위원 (장순근 | 정호선 | 한지배 | 이X경)
- 주소 서울시 마포구 마포동 136-1 현신빌딩 1214호
- Tel 02-702-1135
- Fax 02-702-1136
- 기획 · 편집 키즈미디어그룹 (에디터 | 편성준 디자인 | 전수근)
- 주소 서울시 서초구 양재동 300-6 인베스트코리아 플라자 909호
- Tel 02-3463-6601, 6609
- Fax 02-3463-6609

축사



글 윤석순
(한국극지연구진흥회 회장)



글 김우식
(부총리 겸 과학기술부장관)

[지] 날 1월에 설립된 한국극지연구진흥회가 발행하는 「미래를 여는 극지인」이 창간호에 이어 2호를 발간하게 되었습니다.

저는 우리나라 극지사업을 대내외적으로 홍보하기 위한 전문 매체를 발행하는 기쁨에 앞서 지금이 순간에도 흑한 극지에서 혁신의 노력을 다하고 계시는 극지연구대원들과 또한 이들을 위로 격려하면서 뜨거운 성원을 보내주고 계시는 회원과 독자들 그리고 각계각층의 모든 분들께 먼저 감사의 말씀을 드립니다.

2006년 올해는 우리나라가 남극조약에 가입한지 20주년 되는 해입니다. 이에 정부는 2011년까지 5개년 동안에 2,289억원을 투입하여 쇄빙선 건조, 남극대륙에 제2과학기지의 건설과 극지분야 연구 역량을 선진국의 75%선까지 끌어올리겠다는 획기적인 「남극연구활동진흥기본계획」을 확정하는 등 우리 극지사업이 제2도약의 계기를 마련하는 특별한 의미를 갖는 한 해라 하겠습니다.

다가오는 2007~2009년은 대내외적으로 극지연구에 있어 대단히 중요한 해를 맞이하게 됩니다. 대외적으로 2007년은 50년 만에 맞이하게 되는 제3차 「국제극지의 해」(IPY 2007~08년)입니다. 남극조약이 국제지구물리관측년 (IGY 1957~58년)기간의 국제 공동 남극과학활동이 성공하면서 탄생되었듯이 「국제극지의 해」는 극지연구 뿐만 아니라 외교적으로도 가장 많은 관심과 노력이 집중되어야 할 중요한 해입니다.

또한 국내적으로도 우리 극지대원들에게는 북극의 다산기지 개설 5주년(2007.4.29)과 남극세종기지 준공 20주년(2008.2.17)을 맞이하게 되며 본연의 연구프로젝트 외에도 세종기지의 증, 개축, 쇄빙선 건조, 남극제2기지 후보지 선정 등 추진하여야 될 과제들이 산적해 있어 어느 해보다도 정부당국의 특별한 보살핌과 보다 적극적인 지원책이 요청된다 하겠습니다.

저희 한국극지연구진흥회도 우리나라 극지사업과 극지에 관한 세계의 여러 가지 정보들을 국민에게 신속하게 알려드려 이 중요한 시기에 범국민적 성원아래 우리나라 극지사업이 성공적으로 추진될 수 있도록 맡은 바 소임을 다 할 것을 약속드립니다.

회원과 독자 여러분 그리고 각계각층의 성원이 있으시길 기원합니다.

「**□**」래를 여는 극지인 2호 발간을 축하합니다. 윤석순 회장님을 비롯한 (사)한국극지연구진흥회 관계자, 현장에서 밤낮없이 팀협과 연구에 몰두하고 계신 극지분야 전문가 및 연구원들, 그리고 극지연구 분야에 관심과 애정을 아끼지 않는 독자 여러분 모두에게 따뜻한 인사 말씀을 전합니다.

올해는 우리나라가 남극조약에 가입한지 20주년 되는 해입니다. 그간 우리나라는 남극기지 건설, 남극조약협의당사국 지위 획득, 제19차 남극조약협의당사국회의 개최 등 왕성한 활동을 전개해 왔으며, 지난 2002년 북극 다산기지를 건설, 세계에서 8번째로 남·북극에 과학기지를 보유한 나라로 부상하였습니다. 이제, 그간 구축된 인프라를 기반으로 선진국과 어깨를 나란히 겨룰 수 있는 기술력 확보를 위해 한 단계 높은 도약을 모색할 때입니다.

정부는 극지 연구활동을 보다 전략적이고 체계적으로 추진하기 위해 「남극연구활동진흥기본계획」을 확정, 총 예산 2,289억원을 투입할 계획입니다. 동 계획에 따라 정부는 2011년까지 극지 연구 분야의 기초과학 및 응용기술 수준을 선진국의 75%까지 끌어올린다는 목표를 수립하고 있습니다.

극지는 천연자원의 보고이자 글로벌 환경변화 연구의 최적지입니다. 정부는 지난 20년간의 성과를 토대로 우리나라 극지연구가 세계적 수준으로 발돋움할 수 있도록 정책적 뒷받침에 더 많은 노력을 기울일 것입니다. 여기에 현장 연구자 및 관계자들의 진취적인 기술혁신이 함께 한다면 머지않아 우리나라도 극지연구 강국으로 성장할 수 있으리라 믿어 의심치 않습니다.

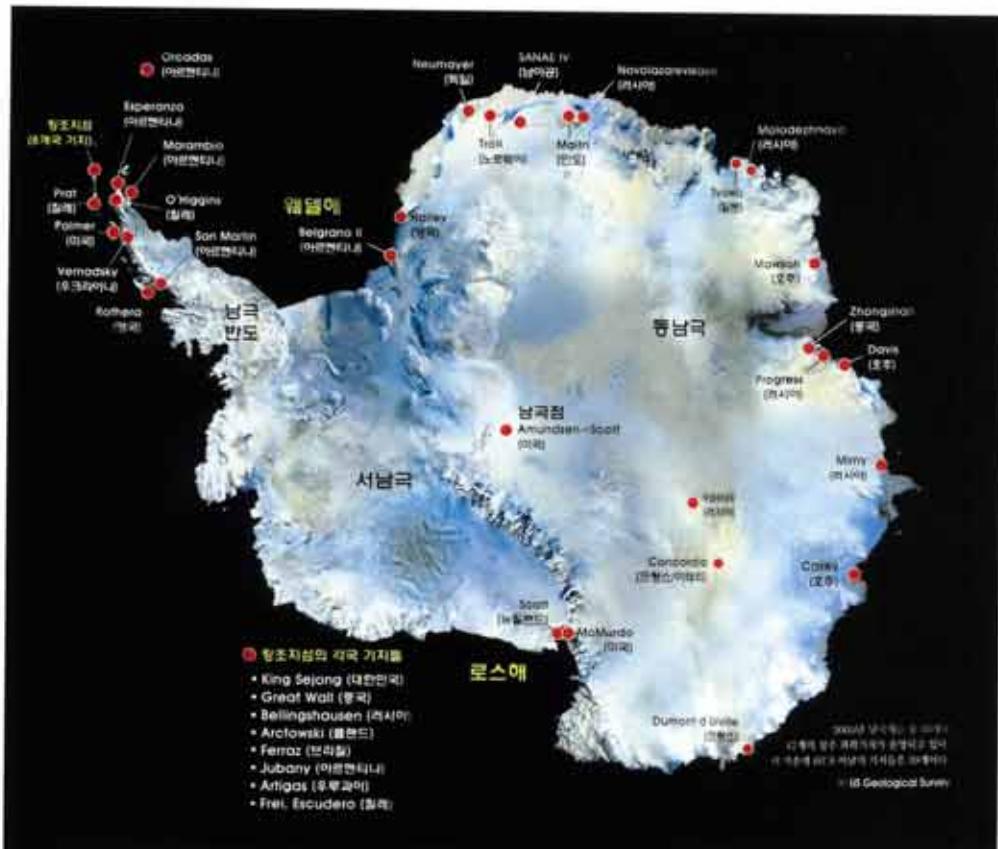
이제 성숙기에 접어든 우리나라 극지연구사업이 지구촌의 지속 가능한 발전과 인류 공동번영에 기여할 수 있도록 관계자 여러분 모두가 최선을 다해 주실 것을 당부 드립니다. (사)한국극지연구진흥회의 무궁한 발전을 기원합니다.

2006년 11월

극지기초과학연구 지원정책



글·사진 김창우
(과학기술부 기초연구지원과장)



◀남극대륙과 각국 기지를
(2005년 현재 20개국에서 47개의 상주기지 운영)



▲ 과학기술부 회의실에서 개최된 Pole to Pole 2006 북극체험단 발대식

그 이유는, 첫째, 남극대륙이 발견된 지
얼마 되지 않고 접근이 힘들어 거의 알려지지
않았기 때문이고, 둘째, 남·북극의 자연환경이 지구에 있는 단 하나의 환경으로 모방이 불가능하
다는 점이다. 남·북극의 가혹한 환경 속에는 지구의 과거환경이 고스란히 간직되어 있어, '냉동
타임캡슐'이라 불리고 있다. 셋째, 문명세계의 영향이 남극을 비롯한 북극 등 극지에서 먼저 나타
나기 때문에 중요한 연구대상이 되고 있다. 넷째, 남극과 북극이 지구의 양극에 위치하고 있어 천
문연구나 위성추적 기술향상에 유리한 면이 있다. 다섯째, 극지의 환경변화가 문명세계에 굉장 영
향을 미친다는 점이다. 예컨대 남극상공의 기류에 따라 브라질의 커피나무가 얼어 죽으면 남빙양
의 해류작용으로 적도지방의 해양생물들이 영향을 입는다. 여섯째, 극지에서는 기초과학과 응용
과학이 복합되어 수행된다는 것이다. 즉, '미래지향 복합과학'이라고 할 수 있다. 극지연구가 단순히
학문차원의 보상을 넘어 연구에 참여하는 나라의 국민들에게 큰 자부심과 긍지를 안겨주고 그
들의 후손에게 큰 선물이 될 것이 분명하다. 일곱째, 극지가 갖는 막대한 수산자원과 석유, 천연
가스, 광물자원과 깨끗한 환경 때문에 자원탐사와 자연과학연구에 대한 국제사회의 경쟁이 점차
심화되고 있는 상황이다.

그 지(地理)는 세계적인 호기심의 영역
그 인 동시에 과학기술 자체는 물론 정치·경제적 측면에서 매우 중요한 영역이다.

극지 기초과학연구 지원정책

정부는 과학기술혁신이 경제발전의 핵심요소라는 인식과 함께, 지난 2004년 10월 과학기술부를 부총리 부서로 격상시키고 과학기술혁신본부를 설치해 과학기술 정책의 조정과 국가 R&D에 대한 종합적 심사와 조정역할을 부여하였다. 과학기술부는 국민소득 2만불 시대를 앞당기기 위한 원천 기술확보를 위하여 기초과학의 육성의 중요성을 인식하고 여러 지원정책을 추진하고 있다. 지구의 남과 북의 양 극지를 대상으로 하는 극지연구는 우리나라의 기초과학발전을 위해 국민의 관심과 성원이 필요한 분야이다.

극지는 지구상 양극지역에 위치한 거대한 환경공간이다. 지구 전체와 유기적인 연결고리를 맺고 있는 또 하나의 소지구적 영역인 극지는 관련 조약에 따라 과학적 조사를 위해서만 자유로운 접근이 가능한 지역으로 과학연구를 통해서만 국가의 이익을 보장 받을 수 있는 세계 유일한 지역으로 인식되고 있다. 극지가 세계 선진국들로부터 각광을 받는 것은 21세기 인류의 삶의 질 향상과 첨단 과학기술의 적용을 통해 획기적인 발전을 도모할 수 있는 극한지 종합과학기술의 집중적 투자 확대 영역으로 부각되었다.

우리나라는 세계 12위의 경제대국으로서 극지기초과학연구를 통한 국제적 기여도를 높이고, 남·북극 극지지역에 대한 국제정치 및·경제적 여건변화에 능동적으로 대처하여 국제사회에서의 기득권 확보·유지에도 계율리 해서는 안 될 것이다. 이를 위하여 정부차원의 지속적인 지원정책과 장기적인 전략수립이 절실히 요구되고 있다.



남극[대륙]

북극[해]



▲남극(대륙)과 북극(해)

이에 따라 정부는 극지에서의 과학연구를 통해 국가이익과 국제적 위상을 제고하기 위해 2004년 4월 극지연구를 전담할 기관으로 한국해양연구원 부설 극지연구소(KOPRD)를 출범시켰다. 또한 과학기술부는 2005년 7월 극지기초과학연구를 통한 세계수준의 극지연구 역량확보 및 국내 극지 연구능력의 집중화와 첨단 인프라구축을 위해 정책연구를 수행하고 '극지기초과학(p-사이언스) 진흥사업'을 기획하였다.

특히 2006년 5월 '남극활동 및 환경보호에 관한 법률'(04.3 개정)에 따라 과학기술부와 해양수산부는 공동으로 '남극연구활동진흥기본계획' ('07-2011)을 수립하여 과학기술관계 장관회의의 심의를 거쳐 정부계획으로 확정하였으며, 동 계획에 극지기초과학연구 강화와 안정적 지원을 위한 시책을 반영하였다. 이 계획에 따르면 향후 2011년까지 총 2,289억원을 투자하여 극지연구활동을 진흥토록 하고 있으며, 극지기초과학 연구비 지원을 위해 향후 5년간 400억원을 투자할 계획이다. 이와 별도로 과학기술부는 우선 3인 이하의 학제간 기초과학연구를 지원하는 특정기초연구지원사업(2006년 821억원)을 활용하여 극지분야 기초연구를 일부 지원하고 있다. (표-1 참조)

< 표-1 > 2006 p-Science 연구과제 지원 현황

과제번호	연구과제명	연구비 (백만원)	총 참여 연구원 수	연구책임자	
				성명	소속기관
10019	얼음표면의 화학과정이 극지환경에 미치는 영향	100	3	강 현	서울대 화학과
10287	북극권 플라반도 일칼리암-카보나타이트 복합체의 생성환경과 혁유금속 및 희토류 광화작용연구	80	2	이미정	한국지질자원 연구원
10312	극지에 생육하는 해조류의 다양성과 분자계통 및 진화	100	5	최한구	공주대 생명과학과
10441	극지순환-열대해양=중위도 기후상호변동성연구	100	4	허창희	서울대 지구환경과학과
10522	남극문석 연구를 위한 효율적 운석분류 기술개발	100	3	최변각	서울대 지구과학교육과
10856	극지미세조류의 저온생존기작 규명 및 활용	110	4	진언선	한양대 생명과학과
11003	남북극지에서의 고층대기판측 및 파동관련성 연구	100	6	김용하	충남대 천문우주과학과
11055	남극지의류 모니터링을 통한 극지육상생태계 변화예측	100	5	허재선	순천대 환경교육과
11068	극지방의 제4기 고기후변화 모니터링	100	3	이희권	강원대 지질학과
11154	극지생물의 분자 사매분석에 의한 저온적응기작 연구	110	3	임하나	세종대 분자생물학과
10개 과제		1,000	38		

현재의 극지 연구능력과 인프라는 선진국의 30%수준에 불과하므로 조속한 시일 내에 선진국과의 기술격차 해소를 위해서는 법정부적 차원의 체계적인 지원이 절실히 필요하다. 이를 위해 과학기술부는 지질/지구물리, 생물, 기후해양, 동토/빙하, 대기/우주환경 등 5개 중점분야에 대한 기초과학 연구역량 확보를 위한 극지기초과학연구에 대한 지원을 강화하고, 해양수산부는 추진 중인 쇄빙연구선건조와 남극대륙기지건설 등 극지연구 인프라구축을 위한 노력을 지속하고 또한 외교부 등 관련 부처와의 협력도 확대해 나가도록 역할을 분담하여 추진할 예정이다.

한편, 과학기술부 산하 극지연구소는 극지기초연구에 대한 경험과 노하우가 축적된 전문기관으로서 기초환경분야와 응용과학기술 분야에 대한 다학제적 극지연구수행이 활발히 진행되고 있어 이를 중심으로 산·학·연과 유기적인 연구협력을 통해 극지기초과학연구의 저변확대를 통해 하루빨리 우리나라를 극지기초과학의 선진국으로 진입시는데 노력해야 할 것이다.

최근 과학기술부는 한국과학문화재단을 통해 일반인에게 남극세종과학기지와 북극다산과학기지를 개방하여 극지체험기회를 제공하는 'Pole to Pole Korea' 극지체험단 프로그램을 운영하여 극지연구 진흥에 대한 대국민 공감대 조성 및 과학문화 확산과 자연과학에 대한 청소년들의 이해와 관심을 증대시키는 사업도 추진 중에 있다.

이러한 국민의 관심을 토대로 우리나라 2009년 쇄빙연구선 건조와 2012년 남극 제2기지 건설 등과 같은 첨단 인프라를 구축하여 극지기초과학연구를 활성화시켜 극지기초과학의 선진화를 앞당길 것으로 기대된다.

마지막으로, 과학기술이 미래사회를 여는 핵심인 만큼, 이 분야가 아직은 연구인력과 인프라가 선진국에 비해 취약한 현실에서 정부는 물론 산·학·연 등이 함께 노력하여 극지기초과학이 가까운 시일 내에 세계적인 수준에 도달하기를 기대한다.



▲남극 세종과학기지



▲북극 다산과학기지

남극세종과학기지 제20차 월동연구대 발대식 개최

극지연구소(소장: 김예동)는 오는 11월 7일 송도테크노파크 갯벌타워에서 남극세종과학기지로 파견될 제20차 월동연구대의 발대식을 개최했다. 이날 행사에는 제20차 월동연구원 17인 외에 박병권 한국극지연구원회장, 윤석순 한국극지연구진흥회장, 염기대 한국해양연구원장, 박래근 한국해양연구원 감사, 김예동 극지연구소장 및 극지연구소 직원들이 참석하였다.

이번 발대식에서는 제20차 월동연구대 구성 경과보고, 대원 소개, 이상훈 대장의 월동연구대 선서가 있으며, 대원의 건강과 충실했 임무수행을 당부하는 격려사, 치사와 함께 단기수여로 진행되었다.

이번 월동연구대는 이상훈 대장을 비롯하여 모두 17명으로 구성되었으며, 하계연구 지원 및 보급물품 하역작업을 위해 두 차례에 걸쳐 파견된다. 선발대 5명은 11월 13일에, 후발대 12명은 2007년 1월 7일에 서울을 출발하여, 각각 11월 25일, 1월 12일에 기지에 도착하여 1년간의 본격적인 월동생활을 하게 된다.



강원대학교와 기관 간 협력협정서 체결 및 극지지구과학 심포지움 개최

극지연구소(소장 김예동)는 연구장비와 인전자원의 효율적인 공동활용 방안을 모색하고 공동협력을 도출하기 위하여 9월 21일 강원대학교(총장 최현섭)와 기관간 협력협정서를 체결하였다. 이 날 협정서 체결식에는 강원대 최현섭 총장을 비롯하여, 윤병호 대학원장, 이영련 기획협력처장, 이상범 사무국장, 김기영 자원개발연구소장 등이 참석하였고, 극지연구소측에서는 김예동 소장, 진동민 혁신기획팀장, 진영근 책임연구원, 허성만 책임연구원, 허순도 책임연구원, 김성중 책임연구원이 배석하였다.

협정서 체결식 이후에는 “극지 지구과학 심포지움”이 개최되었는데, 극지연구소에서 수행하고 있는 연구활동에 대하여 각 연구책임자들이 강원대 연구진에게 연구 현황을 소개하고 이해시킴으로서 향후 학계의 전문인력을 유치하고 학·연 공동연구 주제를 발굴하기 위한 좋은 기회가 되었다.



극지연구소, 우리나라 최초로 남극대륙탐사 나서

극지연구소는 서울대와 공동으로 올 12월부터 내년 2월까지 남극운석채집을 위한 남극 대륙탐사에 나선다. 금번 탐사는 남극대륙에서 이루어지는 우리나라 최초의 과학탐사로서 극지연구소 이종의 박사를 대장으로 서울대학교의 최변각 교수, 김옥주 연구원 등이 참여한다. 1970년대 초 남극의 특정 장소에서 운석(meteorite)을 대량 발견할 수 있다는 사실이 알려진 후 일본과 미국을 중심으로 1974년부터 지난 30여 년 간 조직적인 남극운석탐사가 진행되어 왔다. 이후 1990년부터 이탈리아팀이, 1998년부터는 중국팀이 참여하여 남극운석탐사는 일본, 미국, 이탈리아, 중국 네 나라에 의해 주도되어 왔다. 2006년 현재 채집된 남극운석은 3만 점을 넘어서 지구 전체에서 발견된 운석 수의 80% 이상을 차지하고 있다.

운석은 대부분이 소행성(asteroids)에서 유래한 암석파편으로 태양계 생성 초기에 만들어진 후 거의 변화를 경험하지 않아 태양계의 생성과 초기 진화단계를 연구할 수 있는 매우 귀중한 연구자료이다. 지구에 떨어지는 운석은 그 수와 양이 매우 적어 남극에서 운석을 채집하기 이전에는 연구에 활용할 수 있는 시료의 양이 매우 제한적이었지만, 남극에서 발견되는 운석이 크게 증가하면서 관련 연구가 크게 활성화되고 있는 추세이다. 이번 탐사로 우리나라 운석 연구 및 남극연구에 관한 인지도가 크게 높아질 것으로 기대된다.



남극대륙에서 수행되는 운석탐사 모습



2001년 이탈리아 탐사팀이 남극횡단선 아래에서 발견한 운석사진

중국 제1해양연구소(FIO)와 기관 간 연구협력약정서 체결

극지연구소(소장 김예동)는 12월 1일 중국 청도에 있는 제1해양연구소(First Institute of Oceanography, FIO)와 기관 간 연구협력약정서를 체결하였다. 이 날 서명식에 한국 측에서는 극지연구소의 김예동 소장을 비롯하여 이홍금 극지바이오센터장, 진동민 혁신기획팀장이 참석하였고, 중국 측에서는 Sun Shuxian 제1해양연구소 소장, Qiao Fangli 부소장, Tan Gongke 국제협력처장이 참석하였다. 동 약정서는 FIO 미생물실험실의 Huang Xiaohang 교수와 이홍금 박사 간에 이루어졌던 연구협력을 바탕으로 연구소 차원의 상호인력 및 자료 공유협력의 필요성이 있음을 인식하여 추진하게 되었

으며, 이번 약정서의 체결로 극지바이오분야 뿐 아니라 지구환경변화와 관련한 극지해 연구협력에 큰 진전이 있을 것으로 보인다.



FIO와 연구협력 약정식 체결

2006 Pole to Pole Korea 남극연구체험단 활동 실시

극지연구소(소장 김예동)와 한국과학문화재단(이사장 나도선)과 검색포털 네이버가 공동 주최하고, 코오롱스포츠가 협찬하는 2006 Pole to Pole Korea 남극연구체험단 예술가/작가 그룹 파견자들이 남극에서의 작품 활동을 무사히 마치고 돌아왔다. 올해 남극에 파견된 예술가/작가 그룹은 정호성 단장(극지연구소 책임연구원)을 비롯하여, 신동호 작가, 한정기 작가, 강소영 화가, 신특수 사진가, 박수현 수중사진가 등 총 6명과 한국과학문화재단 이강봉 위원(사이언스타임즈 편집위원), 세계일보 김창덕 기자, DMZ Wild의 임완호 촬영감독, 라승구 연구조원 등 10명으로 구성되어 있다. 이들은 11월 5일 서울을 출발, 11월 9일 남극세종과학기지에 도착하여 약 3주간 남극세종과학기지 및 인근 지역에서 창작활동을 수행하며 12월 2일 귀국하였다. 이들은 남극의 때묻지 않는 자연환경을 배경으로 하여 마음껏 작품활동을 펼쳤으며 이들의 결과물을 향후 작품 및 전시회를 통하여 일반인에게 공개될 예정이다.

이들의 현지 활동 내용은 남극 연구체험단 공식사이트 (<http://cafe.naver.com/poletopole2.cafe>)를 통해 확인할 수 있다. 한편, 대학생/교사 대상 남극연구체험단은 공모절차를 거쳐 대학생 2명, 교사 2명의 선발이 완료되었으며, 12월 10일 우리나라를 출발하여 12월 14일 세종기지에 도착, 현장 연구활동을 수행하고 연구선에 승선, 남극하게연구대와 함께 연구활동을 수행하고 돌아오게 된다.



남극연구체험단 예술가/작가 그룹 남극빙하 탐험



남극연구체험단 대학생/교사 그룹 출국 (12.10)

극지연구소, 2006/2007 일본 둠후지 탐사 참가

극지연구소는 일본 극지연구소(National Institute of Polar Research, NIPR)가 매년 실시하는 둠후지 탐사에 참가한다. 이번 탐사에는 극지연구소 극지지원팀 정지웅 기술원이 참가하는데, 이번 탐사를 통하여 남극대륙 트래버스기술, 둠후지 기지운영방법, 빙하시추기기술 등 대륙기지 운영에 필요한 각종 기술 및 운영방법을 습득하게 된다. 이번 탐사에 앞서 정지웅 기술원은 지난 8월에 실시된 둠후지 탐사의 극지적응훈련에도 참가한 바 있다. 정 기술원은 2006년 11월 남아프리카공화국을 통하여 입 남극한 후, 남극대륙에서 훈련을 마치고 2007년 2월 귀국예정이다.



2006/2007 둠후지 탐사에 참가하기 위하여 일본 극지연구소 연구원과 극지적응훈련을 받고 있는 정지웅 기술원 (2006년 8월, 알줄 원쪽에서 세번째)

남극세종과학기지 대수선 및 증축사업 착수

극지연구소는 매년 포화상태로 증가하고 있는 남극연구자를 수용할 수 있는 신규 공간을 확보하고, 노후화된 시설물을 미연에 개보수하여 안전사고를 방지하며, 연구실험시설 확충을 통하여 극지연구를 활성화하기 위하여 남극세종과학기지 대수선 사업에 착수하였다. 남극세종과학기지 대수선 및 증축사업은 2000년에 수립된 안전진단 및 시설증설 기본계획을 토대로, 대수선 및 증축 이외에도 에너지사용을 절감할 수 있는 시설을 투입하여 친환경 남극기지운영을 통한 ‘환경보호에 관한 남극조약의정서’ 의무사항을 이행하는데도 힘을 계획이다. 극지연구소는 2006년 12월 중 2007/2008년도 남극하게기간 중 본격적인 건설사업을 위하여 극지지원팀 정지웅 기술원 및 현대엔지니어링 기술자를 남극에 파견하였다.



남극세종과학기지 전경



기관지 '미래를 여는 극지인' 창간호 발간

한국극지연구진흥회는 2006. 6. 2일자로 기관지 '미래를 여는 극지인' 창간호를 발간하였다.

이번에 발간된 창간호에는 정부의 남극연구활동 진흥기본기획 등 정부의 극지정책을 비롯하여 남극세종과학기지와 북극 다산기지 극지대원들의 활동상과 세계 각국의 극지사업, 연구리포트, 국제기구, 극지상식 등 남극과 북극 문제에 대해 국민들의 궁금증을 풀어줄 다양한 내용이 담겨져 있어 이를 받아본 각계각층으로부터 많은 찬사와 격려를 받은바 있다.

특히 각급학교 선생님들은 학생교육에 대단히 유익한 자료라면서 더 많은 부수의 지원을 요청해 오고 있다.

(사)한국편지가족, 극지대원 위문편지 보내기 운동 동참

사단법인 한국편지가족(회장 박은주)은 지난 7월24일부터 7월 26일까지 전북 장수군 번암면 소재 우석대학교 수련원에서 200여명의 초, 중학생 참가리에 제3회 전국 초등학생 및 제6회 전국중학생 편지쓰기 여름 캠프를 개최하였다.

이 여름캠프에서 특강(강사 이알령, 편지가족 이사)과 본회가 지원한 「미래를여는 극지인」기관지를 통해 축한의 남극과 북극에서 악전고투하고 있는 극지대원들의 활약상을 알게 된 학생들은 대단히 감격 해하며 즉석에서 25명의 학생이 따뜻한 위문편지를 작성하여 극지대원에게 전해 줄 것을 요청해 왔으며 앞으로도 본회 활동에 동참하기로 하였다.

세종기지와 다산기지에서 극지대원들의 답장을 받는 그 순간의 감명은 이들 청소년들에게 일생을 두고 잊지 못할 좋은 추억거리가 될 것이다.



홈페이지 www.Kosap.or.kr 서비스 개시

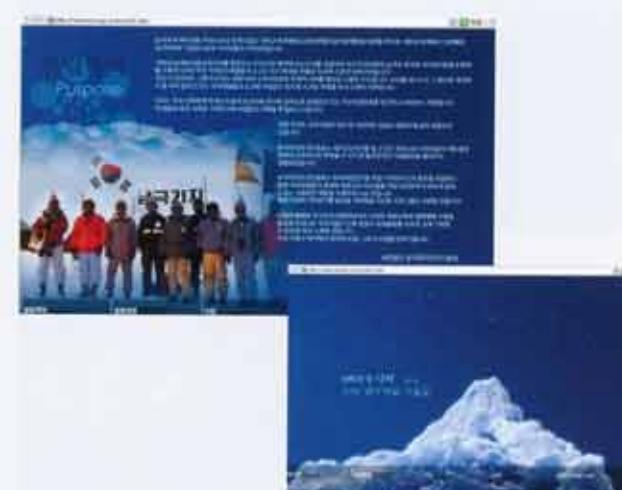
사단법인 한국극지연구진흥회의 홈페이지가 지난 9월 1일부터 공식 운영에 들어갔다.

이번에 서비스를 시작한 진흥회의 홈페이지는 크게 세 부분의 개별적인 홈페이지로 구성되었는데, 진흥회의 설립 목적과 과정, 비전 등을 소개하는 KOSAP(한국극지연구진흥회의 영문약자)파트와, 극지에 관한 다양한 정보를 소개하는 '웰컴 투 폴라랜드(Welcome to polarland)'파트, 그리고 진흥회의 소식지인 '미래를 여는 극지인(Polarian for the future)'의 웹진버전 파트로 구성되었다.

특히 홈페이지의 핵심 부분이라 할 수 있는 '웰컴 투 폴라랜드(Welcome to polarland)'는 남극과 북극을 중심으로 극지의 탄생과 역사, 극지의 자연환경과 생물, 우리나라를 비롯한 세계 각국의 극지탐험 역사 및 미래 극지개발의 의미 등에 관한 다양한 내용의 콘텐츠들이 잘 정리되어 있다.

또한 초중고생들의 학습과 과제 도움을 위해서 '숙제도우미'코너를 마련하여 사용자의 개별적인 질문과 궁금증을 관련 전문가의 자문을 통해 신속하게 제공하는 서비스를 실시하고 있다. 아울러 홈페이지에 수록된 각종 자료들은 한국해양연구원 부설 극지연구소의 자료제공과 전문적인 감수로 그 공신력을 더하고 있다.

'웰컴 투 폴라랜드(Welcome to polarland)'라는 이름으로 공식 서비스를 개시한 이후 특별한 광고를 실시하지 않았음에도 현재 5천 건 이상의 방문횟수를 기록하여 그동안 부족했던 극지자료에 대한 네티즌들의 뜨거운 관심을 확인할 수 있었으며 향후 극지연구소의 협조와 공동연구를 통해 다양하고 유익한 콘텐츠 개발과 정기적인 디자인 개편 등 네티즌에게 보다 양질의 서비스를 제공하는 홈페이지로 발전시킬 계획이다.



2006 대한민국과학축전에 '극지와 지구환경' KIT제작 출품

한국극지연구진흥회는 한국과학문화재단이 지난 2006.8.11 ~ 8.15까지 고양시 KINTEX에서 개최한 제10회 대한민국과학축전에 '극지와 지구환경'이라는 주제로 참가한 극지연구소를 후원하여 극지에 관한 KIT를 제작 출품하여 극지연구활동의 중요성을 홍보하는데 크게 일익을 담당하였다.

특히 본회가 제작한 '왜 극지인가', '우리나라의 연구활동', '극지인프라'라는 3가지 테마의 KIT 65점에 대해서는 18만 여명의 관람객들로부터 좋은 반응을 얻었는데 앞으로도 정부의 극지사업에 대한 대국민 교육홍보에 적극 활용할 예정이다.



KOSAP 개시판

극지대원에게 위문편지 보내기 운동 전개

사선을 넘나드는 축한의 극지에서 조국의 희망찬 미래를 위해 고군분투하고 있는 극지대원들에게는 고국에서의 위문편지 한통이 크나큰 위로와 격려가 되고 있습니다. 이에 본회에서는 극지대원에게 감사와 격려의 위문편지 보내기 운동을 전개하오니 각계각층의 많은 참여 있으시길 바랍니다.

① 보내는 방법

- 주 소
- 세종기지

주소 The KING SEJONG, Korean Antarctic Research Station King George Island, Punta Arenas, Chile
전화 +56 (2) 582-0916
팩스 +56 (2) 582-0917

• 다산기지

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

• 기지대원

• 세종기지
매년 12월부터 익년 12월까지 1년 기간으로 교체되는데 현재 20차 대원 17명의 명단(2006.11.7 현재)은 다음과 같다.

이상훈(대장), 박명희(총무), 최민석, 김충귀, 이성수, 이상훈, 김경복, 윤명운, 이향설, 박승재, 흥정호, 김성일, 최문용, 김기훈, 심지훈, 신재근, 이성일

• 다산기지

5~6명이 프로젝트 별로 교체 되므로 일정하지 않음.

• 가장 효과적으로 보낼 수 있는 방법

• 주소지로 직접 보낼시 3~4개월이 소요됨으로 극지연구진흥회를 통해 보내는 것이 가장 좋은 방법이다.



한국극지연구진흥회 주소

서울특별시 마포구 마포동 136-1 한신빌딩 1215호 한국극지연구진흥회
세종기지(0300-000-0000), 아저씨, 펭님, 오빠)팀 (에게)

• 또는
다산기지 극지대원 아저씨 펭님에게

• 답장은 3~4개월이 소요되는데 봉투에 기지소인이 찍혀있으므로 보관 시 평생 좋은 추억거리가 될 것이다.

• 전화와 Fax, E-mail은 업무용이므로 사용을 사용하여 주시면 고맙겠습니다.

남극조약 20주년

‘미래의 도전! 제2도약을 위한 출발점에 서다’



글·사진 박희관 (외교통상부 조약국장)

Antarctic Treaty



20세기 들어 인류의 발길이 닿지 않은 곳은 이제 없다고 해도 과언이 아닐 것이다. 그러나 그럼에도 불구하고 여전히 우리에게 낯선 세계로 느껴지는 곳이 있다면 그것은 바로 남극일 것이다. 우리나라를 비롯해 많은 나라들이 현재 남극에 과학기지를 설립 운영하고 있지만, 일반인들의 접근이 쉽지도 않을뿐더러 인간이 정착해서 살기에는 너무나 척박한 환경을 갖고 있기에 이런 남극은 여전히 머나먼 세상으로 인식되는 것이 당연한 일일지도 모른다.

그러나 이 남극을 둘러싸고 그동안 많은 국가들의 이해관계가 대립하고 있었고 또 이러한 문제를 타파하기 위하여 남극조약이 이미 1959년에 체결되었다는 사실을 주목할 필요가 있다. 20세기 초까지도 장구한 세월을 두고 신비에 둘러싸인 미지의 대륙 남극은 일부 모험가들의 탐험의 대상이 될 뿐 우리 인류와는 별 상관없이 영원한 동토의 대륙으로 남아 있을 것 같았다. 하지만 점차 남극의 전략적, 경제적 가치가 드러남에 따라 남극과 그 해역을 둘러싸고 국가간의 이해 대립이 표면화 되었다. 특히, 활발한 남극탐험을 전개한 영국, 프랑스, 노르웨이를 비롯해서 남극과 비교적 근거리에 위치하고 있는 아르헨티나, 칠레, 오스트레일리아, 뉴질랜드 7개국이 남극에 대한 영토주권을 주장함으로써 남극은 세계 각국의 치열한 각축장이 되었다.

National membership of SCAR with dates of accession

Dates in brackets are those of admission to associate membership

Full members

Argentina	3 Feb 1958	Germany	22 May 1978
Australia	3 Feb 1958	Poland	22 May 1978
Belgium	3 Feb 1958	Brazil	1 Oct 1984
Chile	3 Feb 1958	India	1 Oct 1984
France	3 Feb 1958	China	23 Jun 1986
Japan	3 Feb 1958	Sweden (24 Mar 1987)	12 Sep 1988
New Zealand	3 Feb 1958	Italy (19 May 1987)	12 Sep 1988
Norway	3 Feb 1958	Uruguay (29 Jul 1987)	12 Sep 1988
South Africa	3 Feb 1958	Spain (15 Jan 1987)	23 Jul 1990
Russia (formerly Union of Soviet Socialist Republics)	3 Feb 1958	Netherlands (20 May 1987)	23 Jul 1990
United Kingdom	3 Feb 1958	Korea, Republic of (8 Dec 1987)	23 Jul 1990
United States of America	3 Feb 1958	Finland (1 Jul 1988)	23 Jul 1990
		Ecuador (12 Sep 1988)	15 Jun 1992

Associate members

Switzerland (16 June 1987)	Peru (14 April 1987)
Pakistan (23 Jul 1990)	Estonia (15 Jun 1992)
Ukraine (5 Sep 1994)	Canada (5 Sep 1994)
	Bulgaria (5 March 1995)

ICSU Union Members

International Union of Biological Sciences (IUBS)	International Geographical Union (IGU)
International Union of Geological Sciences (IUGS)	International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG)
International Union of Physiological Sciences (IUPS)	International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)
	Union Radio Scientifique Internationale (URSI)

남극을 둘러싼 국가간 이해 대립의 문제를 해결하게 된 실마리는 ‘국제 지구물리관측년 (International Geophysical Year, IGY 1957/1958) 회의에

참석한 12개국 대표에게 1958년 5월 미국정부가 남극관련 국제회의를 개최할 것을 제안한 것에서 찾을 수 있다. 동 제안에 따라 1958년 6월부터 1959년 10월 동안 미국, 러시아(구 소련), 영국, 프랑스, 오스트레일리아, 아르헨티나, 일본 등 12개국 대표가 참석한 예비회의가 총 58차례 개최되었고 마침내 1959년 12월 1일 역사적인 남극조약이 체결되기에 이르렀다(동 조약은 1961. 6. 23 발효). 남극조약은 국가간에 논란이 되어온 남극에 대한 영유권 및 청구권을 현상동결하고 남극이 평화적 목적을 위해서만 이용되도록 규정하고 있다. 동 조약이 비록 영유권 문제를 종국적으로 해결하지 못하고 또한 남극에 대한 국제적 관리제도를 확정하지는 못했으나 이쨌든 영유권 주장의 동결과 평화적 이용을 명시함으로써 남극에서 국가들이 다름 없이 서로 협력해 나갈 수 있는 제도적 틀을 마련했다는데 그 의의를 찾을 수 있다. 더구나 이러한 남극조약은 오늘날 국가 영역 밖에 있는 바다나 우주의 평화적 규율에 이정표적 역할을 할 수 있다는 점에서 그 의의가 크다고 하겠다. 한번, 1959년 남극조약을 정점으로 하여 1972년 남극물개보존협약, 1980년 남극 해양생물자원보존협약, 1991년 남극환경보호의정서 등이 체결되어 남극을 규율하는 남극조약 체계를 형성하게 되었다.



남극조약이 이미 1959년에 체결되었지만, 우리나라가 동 조약에 가입한 것은 훨씬 뒤늦은 1986년이었다. 우리가 최초로 남극지역에서 활동을 한 것은 1978년에 남빙양에서의 크릴새우 시험조업이었다. 이후 우리 정부는 남극조약 가입을 통해 남극에서의 활동을 보다 적극적으로 전개하고자 하였으나, 당시 냉전시대의 대립양상은 남극조약 가입을 위한 우리의 노력에도 영향을 미쳤다. 남극에 진출한 적이 없고 또 남극에서의 관측조사활동이 없다는 이유로 당시 공산권 국가들의 반대로 우리나라 1985년도에 남극조약이 아닌 남극해양생물자원보존협약에 가입하는데 만족해야만 했다. 그러나 우리나라는 같은 해인 1985년 11월 한국해양소년단연맹의 남극관측탐험 성공과 88올림픽을 앞두고 세계적 이목이 집중되고 있던 호기를 이용, 공산권 국가들의 반대로 인한 어려움을 극복하고 이듬해인 1986년 11월 28일 남극조약에 정식 가입함으로써 세계 33번째 남극조약 당사국이 되었다. 우리나라는 남극조약체제가 실질적으로 남극조약 원당사국(12개국)을 포함하여 남극에 과학기지를 설치하거나 과학탐사대를 파견하는 등 실질적으로 남극과학활동을 수행하고 있는 서명국들로만 구성되는 남극조약협의당사국(Antarctic Treaty Consultative Party)에 의해 운영되고 있는 현실을 고려하여, 이듬해인 1987년 남극 킹조지섬에 세종기지를 건설하고, 1989년 10월 드디어 세계 23번째로 협의당사국이 되는 외교적 평지를 이룩하였다. 이후, 우리나라는 협의당사국으로서 남극조약체제의 발전과 남극보호를 위한 국제적 노력에 적극 동참하고 있다. 특히, 우리나라 1995년 제19차 남극조약협의당사국회의를 서울에서 개최하여 남극환경훼손에 대한 배상책임, 남극조약체제의 효율성 강화 등에 대한 논의를 주도하여 남극문제를 둘러싼 국제사회에서 우리의 위상을 높인 바 있다.

우리나라가 지난 1986년에 남극조약에 가입한지 올해로 꼭 20년이 된다. 지난 20년간 우리나라는 남극세종과학기지 건설, 남극조약협의당사국 지위 획득, 제19차 남극조약협의당사국회의 개최 등 그 어느 나라보다 활발한 남극활동을 전개하였으며 이 가운데 남극에서의 우리의 국제적 지위를 제고한 것은 참으로 고무적인 일이라 하겠다.

그간 혹독한 환경 속에서 고군분투 사력을 다해온 한국해양연구원 극지연구소 대원 여러분들의 노고에 심심한 위로와 격려의 말을 보내고 싶다. 특히 우리나라의 남극 진출에 결정적인 계기를 제공하였던 한국해양소년단연맹 남극관측팀원들에게 감사를 드린다.

그러나 우리의 남극진출이 여타 선진국에 비하여 시기적으로 많이 늦을 뿐 아니라 여러 가지 점에서 따라가야 할 것이 많다는 것을 부인하기 어렵다. 더구나 오늘날 많은 나라들이 남극뿐만 아니라 북극에서의 연구활동을 적극 전개하고 있는 것은 사실상 극지에 부존된 광대한 자원을 확보하기 위한 전초전이므로 우리가 이런 경쟁에 뒤쳐지지 않기 위해서는 지난 20년간의 성과에 만족하지 않고 극지사업에 더욱 발분의 노력을 기울여야 한다는 목소리를 경청할 필요가 있을 것이다.

그러나 현실적으로 남극에 대한 영유권 주장을 동결하고 있는 남극조약이 기타 남극환경을 보호하기 위한 관련 조약과 함께 느슨하지만 점차적으로 남극을 규율하고 있는 체제로 공고화되고 있다는 사실을 고려할 때, 남극에서 개별국가가 독자적으로 자원을 채취, 개발하는 것은 앞으로도 생각하기 어려운 일이라고 본다. 물론 1998년에 발효한 남극환경보호의정서가 2048년까지 과학적 검사 이외의 모든 광물개발활동을 금지하고 있어, 그 이후에는 개별적 광물개발활동이 가능할 수도 있지 않을까라는 생각도 할 수 있다. 그러나 동 의정서가 개정되어 광물 활동이 인정되기에는 그 요건이 상당히 까다로워 사실상 개별적인 광물 채취는 금지됐다고 보는 의견이 많다.

결국, 우리의 남극활동은 단순히 국가이기주의에 기초하여 남극에서 광물자원을 채취하려는 방향에서 전개되기보다는, 아직도 많은 부분 미지의 곳으로 남아있는 남극에 나가 남극환경을 보호하면서도 남극연구를 통해 향후 우리 인류의 번영과 발전에 기여하고자 하는 개척자적 정신을 심판 발휘하여야 할 것이다. 구체적으로 우리에게 도움이 될 수 있는 방향에서 과학연구를 꾸준히 수행하는 것이 바람직할 것이다. 예컨대 미래의 식량자원으로 꿈하고 있는 크릴새우뿐만 아니라 남극에 있는 여러 생물, 광물자원 등에 대한 연구가 체계적으로 수행되어야 할 것이다. 또한 우리보다 앞서 남극활동을 전개한 선진제국들로부터 배울 것은 배우고 또 협력을 구축하면서 계속적으로 우리의 남극활동을 전개하여야 할 것이며 이 가운데 우리의 국익도 극대화될 수 있을 것이라고 본다. 남극활동을 위한 출발점이라 할 수 있는 남극조약에 우리나라가 가입하여 어느새 20년이 흘렀고 그동안 우리는 많은 것을 이루었다. 이제 더 많은 것을 이루기 위해 다시 뛰어야 할 것이다.

극지를 누비는 각국의 쇄빙선들

우리나라 쇄빙선 2009년 진수예정

글·사진 극지연구소 쇄빙선/대륙기지사업단

"2002년 7월 '21세기 해양영토개척을 위한 극지과학기술 개발계획'이라는 정부 주도의 극지 활동진흥계획이 마련되어, 극지연구소에서는 2009년 운항을 시작할 6,000톤급의 국내최초의 쇄빙연구선 건조사업을 수행하고 있으며, 이러한 극지연구 인프라 구축을 통해 극지연구가 더욱 활성화 될 것으로 기대된다."



우리나라를 포함해 남극권에 상주기지를 운영하고 있는 국가는 현재 20개국으로 그 중 쇄빙선을 보유하지 않은 국가는 우리나라, 폴란드, 우루과이 단 3개국 뿐이었으나 우리나라에서도 총 1,000억에 달하는 막대한 예산을 투입해 극지보급 및 연구활동이 가능한 쇄빙연구선을 건조하기로 확정하였다. 총톤수 6,950톤, 길이 109m, 폭 19m에 최대 85명이 동시에 승선할 수 있으며, 한 번의 유류 및 식생활용품 보급으로 70일간 약 2만 해리를 항해할 수 있다. 첨단 연구장비의 장착으로 전천후, 전방위적으로 양질의 연구자료를 확보할 수 있으며, 남극세종기지는 물론, 현재 건설예정인 남극대륙기지 및 북극기지로의 물자 및 보급품 운송을 위해 27개의 컨테이너 적재가 가능하다.

2009년 쇄빙연구선의 본격적인 운항으로 빙해역에서의 연구활동이나 극지기지로의 보급품 운송을 위한 외국 쇄빙선 임차에 드는 막대한 외화를 절약할 수 있으며, 남·북극을 오가는 연 300일 이상의 항해기간 동안 첨단 연구장비를 활용해 대양과 극지의 해양을 조사하고 자원을 탐사하여 향후 더욱 치열해질 자원개발 경쟁에서 우위를 점할 수 있는 계기를 마련할 수 있을 것이다.

쇠 빙선^{碎冰船}이란 남극대륙 주변이나 북극해와 같은 빙해역을 독자적으로 항해할 수 있는 쇄빙능력을 보유한 선박을 말한다. 쇄빙이라는 특수한 임무를 수행하기 위해서 쇄빙선은 첫째, 연속적으로 얼음을 깨면서 저항을 이겨내고 일정한 속도로 항해하기 위해서 매우 출력이 큰 엔진을 사용한다. 즉, 엔진의 추진력을 이용하여 얼음을 밀어 깨트리는 것이다. 둘째, 얼음에 올라타 배의 무게로 얼음을 눌러 깨기도 하므로 배 자체의 무게를 뿐 아니라 무게중심을 쉽게 옮기는 별도의 장치가 필요하다. 또한 선체의 앞부분은 얼음에 쉽게 올라탈 수 있도록 돌출된 부분이 없으며 매우 두꺼운 철판으로 되어 있다.

초기 쇄빙선은 북극탐험의 역사와 함께 탄생했다. 하지만 초기 북극탐험시기의 쇄빙선은 얼음을 깨고 항로를 개척하는 것이 아니라 빙산 및 유빙의 충격으로부터 배를 보호할 수 있는 내빙선 수준이었다. 1800년대 초, 중반 북극 항해를 위해 사용된 쇄빙선은 나무로 제작되었으며, 기존 선박의 디자인과 동일하였으나 유빙과 마찰이 심한 외판을 두겹으로 제작한 다음 철판을 둘러 강도를 높이거나, 선수, 선미 및 용골을 철판으로 제작하여 얼음이 부딪칠 때 생기는 충격과 압력을 견딜 수 있도록 제작되었다.

증기엔진을 장착한 최초의 쇄빙선은 1864년 제작된 파일럿(Pilot)으로 북극탐험 뿐 아니라 스칸디나비아 반도의 여러나라 및 러시아에서는 발틱해 및 북극해를 따라 형성된 북극항로를 통해 물자를 수송하고 자원을 개발하는데 쇄빙선을 이용하였다.



20세기에 들어서는 여러나라에서 본격적으로 쇄빙선을 제작하였으며 1959년에는 러시아에서 제작한 최초의 원자력 쇄빙선(레닌호)이 제작되기도 하였다. 러시아는 위에서 언급한 바와 같이 물자수송 및 자원개발을 위해 다수의 쇄빙선을 운용하고 있으며 그 중 네척은 원자력 추진기관이 설치된 것이다.



핀란드의 쇄빙선 건조기술은 세계최고 수준으로 최근 핀란드에서 건조된 쇄빙선은 조정성능이 우수한 추진기를 장착하여 180도 방향 전환 가능하며 모든 방향으로의 쇄빙이 가능하도록 선수부 뿐만 아니라 선미부도 충분히 보강하였다.

미국의 경우 2차대전중 처음으로 건조된 4척의 쇄빙선을 시작으로 현재 미국의 쇄빙선들은 미 해안경비대에서 운용을 하고 있다. 특히 1970년대에는 세계최고 수준의 쇄빙능력을 갖춘 Polar class의 쇄빙선 (Polar Star, Polar Sea)을 건조하여 현재까지 운용하고 있으며 이들 Polar class 쇄빙선들은 비원자력 추진선으로서는 세계에서 가장 강력한 출력을 가진 쇄빙선으로 북극해에서 주로 활동하고 있다.



한편, 세계 최초의 쇄빙기능을 갖춘 연구조사선은 1893년 영국의 Nansen 탐험대를 위해 건조한 Fram Polar호로, 스코틀랜드의 Colin archer가 설계하여 노르웨이에서 건조된 선박이다. 빙산지역에서 작업이 가능하도록 튼튼한 통모양의 나무선체와 두껍게 단열 처리된 갑판과 격벽, 얼음을 부터 보호되는 프로펠러와 타를 갖추고 있다.

쇄빙기능을 갖춘 연구조사선은 남극기지 보유국을 중심으로 물자보급 및 연구활동을 위해 건조되었으며, 1960년대 이후 경쟁적으로 쇄빙선을 건조하여 대부분의 남극기지 보유국들이 자국의 쇄빙선을 보유하고 있다.

1980년대 말에는 빠른 속도로 항해하면서도 얼음을 쉽게 파쇄할 수 있는 새로운 개념의 쇄빙선을 캐나다와 스웨덴이 공동으로 개발하여 최근에 건조되는 쇄빙선에 적용하고 있으며, 남극기지 보유국의 쇄빙선들은 얼음을 쇄빙하여 자국기지에 물품을 보급하는 기능뿐 아니라 남극해역에서의 연구활동도 수행하는 다목적 기능의 선박이다. 또한 쇄빙지역에 대한 정보입수와 쇄빙선이 들어갈 수 없는 지역에 물품을 보급하기 위한 헬리콥터 탑재장치, 무거운 물품을 다룰 수 있는 대용량의 갑판 크레인, 그리고 남극기지로 운반할 보급품을 위한 창고가 설치되어 있다.

[표1. 세계주요 쇄빙선]

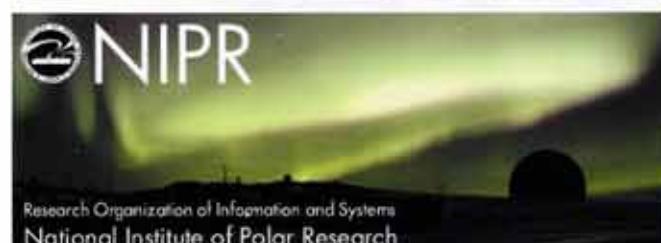
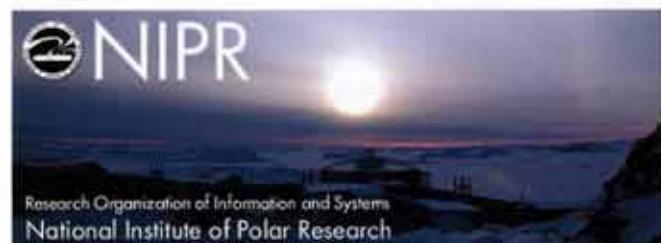
이름	크기(L*W*D)	배수량(톤)	국적	건조년도	비고
ARA Almirante Irizar	121.3*25.2*9.5	14,899	아르헨티나	1978	1m 두께의 얼음 쇄빙가능
Aurora Australis	94.9*20.3*7.6	6,574	호주	1991	1A Super Ice Class
Nathaniel B. Palmer	93.9*18.3*9.1	6,640	미국	1992	Ice Class A2 Minimum
Polarstern	118.0*25.0*11.2	17,300	독일	1982	1.5m 두께의 얼음 쇄빙가능
James Clark Ross	99.0*18.9*6.4	5,731	영국	1992	Lloyds +100A1 Ice Class IAS
Lenin	134*27.6*16.1	16,000	러시아	1959	최초의 원자력 쇄빙선
Polarbjorn	89.7*18.0*8.4	3,500	노르웨이	2001	DnV Polar 10
Brazil Navy	98.4*20.3*7.0	7,500	브라질	1996	0.9m 두께의 얼음 쇄빙가능
Shirase	134.0*28.0*9.2	17,600	일본	1982	1.5m 두께의 얼음 쇄빙가능



2004년 기본설계, 2005년 실시, 설계를 거쳐 2006년부터 착수된 본격적인 건조사업을 통하여, 현재 우리나라가 보유한 연구선 가운데 가장 크고, 최첨단 장치가 집약된 쇄빙연구선 건조가 완료되면 최첨단 선박건조에 대한 설계 및 건조기술의 측면으로 국제 경쟁력 강화는 물론 관련 산업에도 막대한 파급효과를 불러 일으킬 것이다. 현재 2011년 완공을 목표로 추진중인 남극 제2기지 건설과 더불어, 2009년 운항할 쇄빙연구선 건조는 극지연구에 필수적인 인프라 구축사업의 일환으로 추진중이며, 이를 통하여 수준 높은 극지연구활동을 가능하게 함은 물론, 한단계 높아지는 국가의 위상과 국익을 도모하게 될 것이다.

일본극지연구소

NIPR(National Institute of Polar Research)



생물학, 빙하학, 고체자구물리학, 지질학, 고등대기물리학 및 극지지원 분야에 관한 남극데이터센터를 설립하여 꾸준히 운영하고 있다. 또한 해외연구자들에게 방문연구기회를 부여하며, 매년 국제 심포지엄을 개최하여 해외의 극지연구자들과 친목을 나눌 수 있는 기회를 제공하고 있다.

연구분야

(1) 우주 및 고층대기과학

1. 천체자기권의 연구 – 1. 자기권계면 현상
2. 천체자기권의 하층폭풍
3. 자기폭풍
4. 플라즈마 파장의 발생과 증식
5. 오로라 현상에 대한 지자기학적 연구
2. 극지전리층 연구 – 1. 극지전리층 구조
2. 극지전리층 역학
3. 오로라의 광전자 방출과정
4. 고에너지 입자 침전

(2) 기상학, 빙하학

1. 기상학 – 1. 대기성분 분석
2. 남극대기 및 해수면 대기의 상호작용 변화
3. 지구대기의 화학적 조성 변화
2. 빙하학 – 1. 빙하시추 연구
2. 물질밸런스 연구
3. 빙상 역학
4. 눈의 화학적 조성에 관한 연구
5. 빙상 원격 탐사
3. 해양학 – 1. 남빙양 탐사
2. 해빙변화 연구



지진관측(위) 및 이를 현장에 설치하는 모습

(3) 지구과학

1. 지구물리학 – 1. 남극판의 구조 및 지구역학
2. 고지자기학 및 암석자기학
3. 해양 지구물리 관측
4. 지구내부구조/심층지진파/중력탐사 등
2. 지질학 및 지형학
3. 남극운석 연구

일 본극지연구소 NIPR(National Institute of Polar Research)는 1973년 9월 29일 일본의 극지연구 수행을 위해 문부성 산하 대학부설 연구기관 중 하나로 동경에 설립되었다. 정규 직원의 연구 활동으로는 고층대기물리, 기상학, 빙하학, 지구과학, 생물학, 극지공학을 포함하여 다양한 분야를 다루고 있다. NIPR은 일본 남극연구탐험대(JARE)를 총괄하며 문부성 관리가 의장을 맡고 있는 JARE 본부의 지휘를 받는다. 일본은 남극에 쇼와기지, 미즈호기지, 아스카기지, 돔 후지기지 등 4개의 기지를 운영하고 있는데 NIPR가 이들 기지에 대한 운영 책임을 맡고 있다.

NIPR는 국내·외의 외부연구기관과 함께 협력 프로젝트를 수행하고 있으며 현재 500명의 연구자들이 소속되어 있다. 또한 대학원생들에게 관련 데이터베이스와 분석시설을 통하여 박사학위 논문기회를 제공한다. NIPR은 남·북극 조사를 통해 얻어진 데이터와 시료를 수집하고 처리하여 이용가능하게 하는 역할을 수행한다. NIPR내에 데이터운영부가 이러한 역할을 담당하고 있다. NIPR내에는 남극운석연구위원회, 빙하시추연구위원회와 같은 자문위원회가 구성되어 있어 이러한 연구를 수행할 연구그룹이나 연구책임자를 지정한다. 오로라데이터는 세계오로라데이터센터에 제공된다. 정보과학센터는 다목적 위성데이터 수신시스템, 극지정보복구시스템 등과 같은 막강한 데이터 처리 시설을 보유하고 있다. 북극환경연구센터는 스발바드 뉴올레순에 북극현장연구실을 운영하고 있다. 남극환경관측센터는 지구환경변화와 연계한 남극환경시스템을 연구하고 있다. 1998년에는 남극운석연구센터를 설치하였다. 도서관은 극지연구와 관련한 논문을 수집할 뿐 아니라 매년마다 3000편 이상의 논문도 발간한다. NIPR의 직원들은 극지 관련 국내·국제 조직에 다양하게 참여하고 있는데, 국제과학위원회(ICSU) 산하 남극연구위원회(SCAR)의 워킹그룹과 연계하여 오로라,

(4) 생명과학

1. 해양생물학 – 극지 해양 생태계의 기초생산력 및 유기탄소의 흐름
2. 행동생태학 – 펭귄, 크릴, 해표 등
3. 육상생물학 – 이끼류, 지의류, 해조류, 무척추동물류 등의 조사를 통한 계통분류학적 연구



아끼 군집 관찰을 통한 환경변화 연구



소와기지 주변에서의 해수 채수 장면

(5) 극지공학

극지건축공학, 빙하시추기술, 방한복, 운송수단, 친환경 에너지 생산기술, 에너지 절감기술 등을 연구하고 있다.



해빙 텁사시 물에 뜨는 신형 설상차



소와기지에 설치된 태양열 온수제조 시스템

북극환경연구센터

북극환경연구센터는 1990년에 2가지 임무를 위해 설립되었다. 첫째는 세계 북극연구에 동참하기 위한 국가조정기구로서, 둘째는 독자적인 연구 활동을 위해서이다. 인간사회와 급속한 발전은 지구전체의 환경에 영향을 끼치고 있는데 특히 양극 지역에서 심각하게 나타나고 있다. 이러한 환경 변화에 대한 우려로 북반구에 위치한 일본은 국제협력 틀안에서 이루어지는 북극지역의 환경연구를 지원하고 있다. 이 센터는 북극환경을 걱정하고 있는 다양한 연구 분야의 저명한 과학자들에 의해 운영되고 있다. 현재, 기상학, 빙하학, 해양학, 육지생물학, 고층대기물리학 분야에서 독창적인 연구를 진행하고 있는 8명의 과학자들은 북극의 연구를 기획하고 실행하는데 있어 NIPR가 남극연구를 통해 얻은 지식과 경험이 큰 도움이 되고 있다. 이러한 임무를 수행하기 위해 스발바드 뉴올레순에 현장연구실을 운영하고 있다. 다양한 연구 활동들이 피오르드 협곡이나 근처의 빙하지역에서 새롭게 시작되고 있다. 일본의 연구 분야는 시베리아, 바렌츠해, 캐나다 북극 지역까지도 범위를 넓히고 있는데 최근의 주요 연구활동은 다음과 같다

대기과학

- * 이산화탄소, 메탄, 오존과 같은 대기 중 구성물질 관측
- * 극지 성층권 구름의 레이저 레이다 관찰
- * 극지 대기요란의 역학 연구

빙하학

- * 과거의 기후환경을 알려주는 아이스코어 시추
- * 침전 및 운반과정을 알려주는 눈 추출 시료

육지생물학

- * 지구온난화에 의한 식물의 반응
- * 툰드라 생태계의 관찰 연구

해양학

- * 해양에서 일어나는 물리·생물학적 변화
- * 고위도에서의 해양과 대기간의 CO₂ 교환

고층대기물리학

- * EISCAT, Meteor, HF, MF 외에 여러 전파 탐지기로 고층대기물리 연구
- * 방사성과 광학적 방법에 의한 북극 대기와 전자기 환경 연구



북극에서의 빙하시추 모습

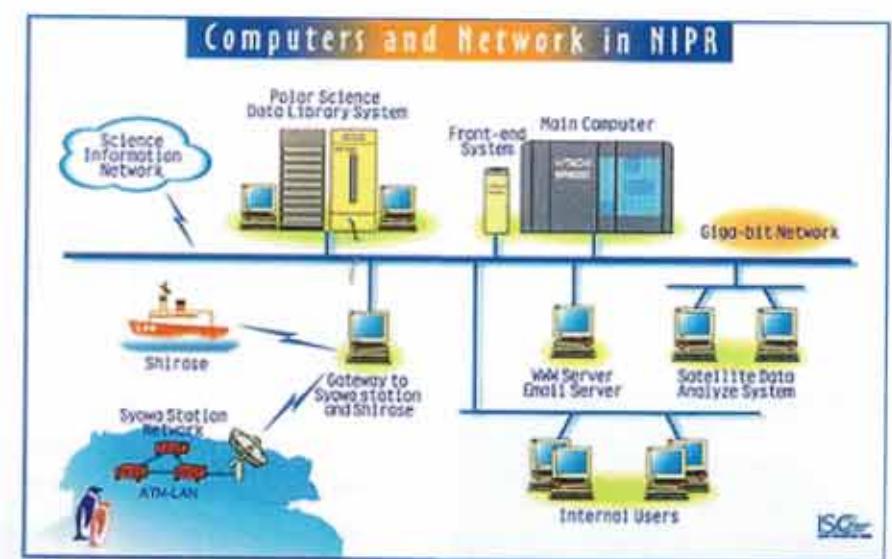
컴퓨터 통신센터

정보과학센터는 데이터처리 컴퓨터시스템, 정보 네트워크 시스템, 다목적 인공위성 데이터 수신 시스템과 같은 3가지 주요 시설을 운영한다.

정보과학센터는 또한 인공위성 데이터 분석시스템과 과학적 데이터베이스 시스템을 새로 개발하고 일본과 남극을 연결하는 원거리통화시스템, 소와기지의 LAN 시스템 지원, 기타 다양한 정보기술을 응용한 컴퓨터 모의실험 소프트웨어 등을 개발하고 있다.



소와기지에 설치된 다목적 위성 데이터 수신 시스템



일본극지연구소의 컴퓨터·네트워크 시스템 모식도

극지연구자원센터

남극의 자연 현상은 전지구적 시스템과 독립적으로 일어날 수 없다. 대기, 해양, 생물권이 서로 영향을 주면서 독특한 남극의 시스템을 만들어낸다.

남극환경관측센터는 다음과 같은 목적으로 1995년 설립되었다.

- * 수십년에 걸친 남극시스템 다양성의 과정과 기작에 대한 연구
- * 전지구적 변화가 남극시스템에 미치는 영향 규명
- * 지구환경변화에 미치는 남극의 역할 이해

이러한 목적을 수행하기 위해 센터는 다음과 같은 3가지 분야에 집중하고 있다.

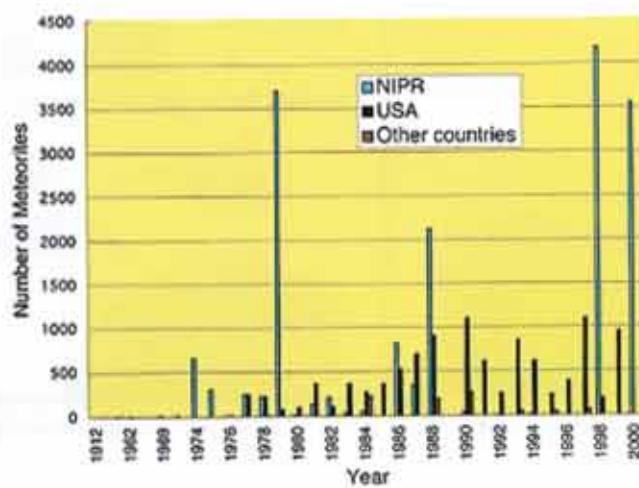
1. 해양 지구권 환경
2. 대기 환경
3. 생물권

남극운석연구센터

남극운석연구센터는 이전 남극운석연구부에서 발전한 것으로 1998년에 설치되었다. 현재 약 16,500개의 남극운석 견본들을 소장하고 있다. 이 수량은 남극에서 발견된 운석의 절반이상에 해당한다. 따라서 이 센터는 세계에서 가장 규모가 큰 운석 소장 센터라 할 수 있다. 일반적으로 남극 운석은 50종 이상으로 분류되는데 다양한 종을 보유하고 있다. 여기에는 남극에서 처음으로 발견된 달의 운석과 같은 희귀한 운석도 포함한다. 남극 외 지역에서는 단 한 개밖에 발견되지 않았던 석철운석은 남극에서만 수 개가 발견된 바 있다. 최근에는 화성운석이 화성의 생명체 존재 가능성에 따라 주목을 받고 있다. 현재까지 찾아낸 15개 중에 화성운석 중 6개가 남극에서 발견되었고, 이 곳 남극운석연구센터가 2개를 소장하고 있다. 남극운석은 남극운석연구센터의 연구자 및 타 기관 공동참여자들에 의해 암석분류학적으로 분류되고 있으며, 그 결과들은 "Meteorite Newsletter"와 "Catalog of Antarctic Meteorites"를 통해 소개되고 있다. 분류작업 후에 남극 운석들은 남극운석연구위원회에 연구재안서를 제출한 전 세계의 과학자들에게 배분된다. 이렇게 함으로써 남극운석 연구는 생명체의 근원, 태양계의 유래와 진화를 이해하는데 큰 역할을 하고 있다.



일본극지연구소가 채집한 화성운석 (크기는 사진속 1cm3 청록연체와 비교)



일본극지연구소(NIPR), 미국, 기타 국가의 남극운석 채집 비교결과표

일본남극연구탐험대(JARE)

많은 정부기관들이 일본남극연구탐험대(JARE)라는 이름하에 협력하면서 남극연구를 수행하고 있다. 남극탐험활동에 대한 결정과 승인은 교육, 문화, 스포츠, 과학기술 분야의 장관이 결정권을 가지고 있는 JARE 본부에 의해 이루어진다. 일본남극연구탐험대 본부의 사무국은 문부과학성 과학외교부에 속해 있다. 일본극지연구소의 임무는 쇄빙선 시라세호를 통한 물품 수송 이외의 과학프로그램과 극지지원 업무를 수행하는 것이다. 쇼와기지에서 수행하는 과학프로그램은 고층대기물리학, 운석학, 지진학, 중력측정, 측지학, 지도제작법, 해양학, 빙하학, 지질학, 지리학, 해양·육지생물학, 의학 연구 등이 있다.

시라세호에서 수행되는 프로그램들로는 전리층, 기상학, 지자기학, 중력측정, 물리/화학/생물 해양학 등이다. 일본의 모든 남극과학기지들은 NIPR가 운영하고 있다.

쇼와 기지(69° 00' S, 39° 35' E)

일본극지연구소의 모체기지이며 1957년 1월 설립되었다. 위치는 동남극 남위 69°에 위치다. 설립 당시 184m²의 면적에 3개의 건물에 불과하던 규모는 2001년 현재 5,930.5m² 면적에 48개의 기지 건물을 보유한 대규모 기지로 발전하였다.

미즈호 기지(70° 42' S, 44° 20' E)

쇼와기지의 지자기적 본초자오선을 지난 위치에 1970년 7월 설립되었으며 쇼와기지로부터 남동방향으로 270km 떨어져있다. 1976년부터 86년까지 소수의 대원들이 기상학, 빙하학, 고층대기물리학 연구 및 관측을 위해 월동했지만 1987년 폐쇄되었고 이따금씩 기상 및 빙하 연구를 위해 사용되고 있다.

아스카 기지(71° 32' S, 24° 08' E)

아스카기지는 1984년 12월 Sor-Rondane산 북쪽 빙판에 설립되었다. 전체 450m²로 기지시설의 대부분이 눈밑으로 파묻혔다. 주요임무는 Sor-Rondane산에서 지질학, 지형학, 운석연구, 빙하학, 생물학 등의 외부 연구활동을 지원하는 것이다. 기상학, 빙하학, 고체지구물리학, 고층대기물리학과 같은 연구 지원을 위해 1987년부터 1991년까지 운영되었으나 1991년 이후 기지 연구 활동이 중지되었다.

동후지 기지(77° 19' S, 39° 42' E)

총 407m² 면적에 8개의 건물을 갖추고 있으며 빙하시추프로그램과 대기관측을 위해 1995년 설립되었다.

과학자들의 교류

남극조약에는 남극의 과학적 연구를 보다 용이하게 하기 위해 조약당사국이 과학자들의 교류를 적극 도모해야 함을 명시하고 있다. NIPR은 이 조항을 이행하기 위해 남극조약 발효 이후 꾸준히 연구자들의 교류 시스템을 운영하고 있다. 일본 정부는 1958/1959년 시즌 이후에도 계속적으로 일본의 과학자 1~2명을 타국의 남극탐험대에 파견하거나 1~3명의 타국 과학자들을 매년 하계시즌에 초청하여 참여하게 하고 있다. 1993년에는 외국인 과학자로서는 최초로 중국의 물리학자가 쇼와기지에서 월동을 한 바 있다. 남극탐험은 극지지원을 포함한 다양한 훈련을 포함하는데, 아외조사, 기지관측연구, 선상연구를 수행하고 있다. 지금까지 참여한 국가는 아르헨티나, 호주, 브라질, 벨기에, 칠레, 중국, 프랑스, 독일, 뉴질랜드, 노르웨이, 남아프리카공화국, 슬로바키아, 러시아, 영국, 미국 등이 있다. NIPR은 현재 본 프로그램의 책임기관으로서 타국에선 선발된 연구자들을 파견하는 업무를 담당한다.



일본 쇼와기지 방문기

글·사진 홍종국 (극지연구소 책임연구원)

일본의 남극진출사는 1910년 12월 1일 일본을 떠나 일본인 최초로 남극대륙에 탐험한 1912년까지 거슬러 올라간다. 노르웨이의 아문센, 영국의 스코트가 각각 탐험대를 이끌고 남극극점에 먼저 도달하기 위한 경쟁을 하면 시기에 일본인 노부 사라세도 탐사대를 이끌고 로스빙붕을 기처 남극대륙에 상륙하여 남위80도 05분 지역까지 탐험한 기록을 세웠다. 이후 남극대륙은 일본 사람들에게 거의 잊혀져오다 1955년 한 신문사의 남극관련 기사를 계기로 관심이 높아졌으며 1957/58년도의 “국제자구물리의 해(IGY)” 기간에 맞추어 1957년도 1월 쇼와기지를 건설하였다. 일본 극지연구소가 쇼와기지를 운영해오고 있으며 주요 연구성과로는 최초의 남극오존 홀 확대 발견, 다량의 운석발견, 3천 미터 빙하시추 등이 있다.

나는 일본 극지연구소 시라이시 박사의 초청으로 2005년도 12월부터 2006년도 3월까지 제47차 일본남극관측대(JARE 47) 하계대원의 일원으로 참가하여 일본 쇼와기지의 시설 및 주변 지역을 방문하고 남극연구 및 하계활동을 경험하였다. 쇼와기지는 남극대륙에

서 10km 정도 떨어진 East Ongul 섬에 위치하며 48개 건물과 다수의 외부시설을 갖춘 규모가 큰 남극기지중의 하나이다. 남극으로의 인원 및 물자를 수송하는 쇄빙선 시라세호는 기준배수량 11600톤의 큰 규모의 선박으로 해상자위대에서 운영하고 있다.

남극대원들의 기지방문일정은 해마다 거의 비슷한데 12월 초 호주서부 프리멘틀 항에 도착한 쇄빙선으로 승선하여 12월 하순 쇼와기지에 도착한다. 기지 도착과 함께 남극연구 및 작업을 수행한 이후 이듬해 2월 중순 전년도 월동대원과 하계대원들이 남극기지를 출발하여 3월말 호주 시드니에서 하선하는 일정이다. JARE47 대원들은 연구를 담당하는 연구인원과 기지에서 1년간 생활하는 월동대원, 하계기간동안 기지의 유지보수를 위한 인원, 그리고 나를 포함한 읍서버 등으로 구성되어있다.

나는 2005년 12월 1일 호주에 도착하여 프리멘틀 항에 정박한 쇄빙선에 올랐다. 룸메이트는 현재 70세로 과거 아사히 신문기자이었던 시바타씨라는 분으로 나를 친절하게 맞아 주었으며 전체 방문기

간 동안 많은 도움을 주셨다. 12월 3일에는 60여명의 JARE 47 대원들이 일본 영사를 비롯한 백여 명의 현지교민들의 배웅을 받으며 남극을 향해 멀고 긴 여정을 시작하였다. 쇼와기지로 가는 항해 도중 폭풍으로 인하여 여러 대원들이 멀미로 며칠 동안 고생을 하기도 하였으나, 선내에서 이루어진 각종 선상안전교육, 생활안내, 헬기안전교육, 남극생활 안내 및 주의사항, 연구분야소개 등으로 분주하게 지냈다. 남빙양 도착이후 연구팀들은 해양조사와 각종 관측장비계류 등의 연구활동을 하였고 1년간 쇼와기지에서 지낸 월동대원과 하계지원팀들은 사전준비에 열심이었다.

쇄빙선이 남빙양으로 진입한 이후 빙산과 유빙지대를 지나 마침내 12월 15일 쇼와기지 부근을 둘러싸고 있는 1년생 해빙지역에 도달하였다. 이때부터 쇄빙선은 해빙을 돌파하기 위하여 전진과 후퇴를 거듭하였고 헬기는 쇼와기지와 연구지역으로 남극대원들과 소요물품들을 쉴 새 없이 수송하였다. 수일에 걸쳐 힘겹게 해빙을 파쇄한 끝에 12월 24일 드디어 쇼와기지 전방 약 1km 지점에 도달하였다. 쇄빙선을 해빙위에 정박시킨 후, 실고 온 물품을 설상차를 이용하여 기지로 운반하는 하역작업이 분주하게 이루어졌다.

하역작업이 이루어지는 동안 나는 시라이시 박사 시바타씨 등과 함께 걸어서 기지까지 방문하였다. East Ongul 섬은 낮고 평坦한 섬으로 섬의 북동부 지역에 대부분의 기지건물들이 분포하고 있다. 주 건물은 관리동으로

써 월동대원의 숙소, 식당, 통신 및 발전시설 등을 통로로 연결시켜 여러 개의 건물을 마치 하나의 건물처럼 만든 것이다. 이러한 건물설계는 블리저드, 동찰기 혹한기 등 외출하기 힘든 험한 기상조건 하에서도 기본적인 활동을 실내에서 가능하도록 하기 위한 것이었다. 관리동 이외에도 기상 및 대기, 지구물리 및 전리충 관측실 등의 많은 연구동과 관측시설이 있었으며 기지주변에 설치된 수많은 안테나는 통신, 대기 및 전리충 연구에 이용되고 있었다.

12월부터 이듬해 2월까지의 하계기간 동안 기지에서는 하역 및 폐기물 선적작업과 동시에 많은 대원들이 기지 유지보수 작업에 투입되고 있었다. 기지유지보수 작업은 하역작업 이후 1월 말까지 계속되었다. 참가인원으로는 건설전문 대원뿐 만 아니라 월동대 연구원, 쇄빙선 승조원까지 총동원되었으며 JARE 47 월동대원 중 유일한 홍일점으로 의료요원인 구타미 박사도 포크레인을 담당하고 열심히 유지보수 작업에 동참하고 있었다.

쇼와기지는 쇄빙선 이외의 교통수단이 없어 이번 시즌에 남극대

록 병원위에 홀주로를 포함한 항공지원시설을 새로 건설하였다. 지구물리학 박사인 노기 박사를 팀장으로 건설팀은 약 15일 간의 노력으로 식당, 화장실, 급수시설 등 거주에 필수적인 기반시설이 갖추어졌으며, 시설준공 이후 독일연구팀과 공동으로 항공지구물리조사를 수행하였다. 나는 이곳의 연구활동을 참관하기 위하여 헬기를 타고 2박 3일간 예정으로 방문할 수 있는 기회를 얻었다. 지구물리팀사는 나의 전공분야이기도 하여 사용하고 있는 장비, 연구방법 등 모든 것이 흥미로웠다. 마지막 날 갑자기 몰아친 불리자드로 인하여 2일 터 머무를 수밖에 없었다. 남극대륙에서의 불리자드는 처음 경험해 보는 것으로 초속 30~40m의 강풍과 함께 휘날리는 눈보라 때문에 5m 앞도 잘 보이지 않아 속소로 사용하는 설상차에서 식당 건물로 가는 20m정도의 짧은 거리도 연결루프를 잡지 않으면 길을 잃을 정도로 위험하였다.

2월 1일은 JARE47 대원과 JARE46 대원과의 기지임무 교대일 이었다. 오전에는 쇄빙선의 오오하라 선장 주관 하에 임무교대식을 거행하고 간단히 파티를 하였다. 오후에 전년도 대원인 JARE46 대원은 JARE47 대원들의 환송을 받으며 헬기를 타고 쇄빙선으로 귀환하고 JARE47 월동대원은 주 건물인 관리동으로 속소를 옮기고 연구활동 및 기지운영 등 공식적인 활동을 수행하였다. 2월 12일은 쇄빙선이 기지를 출발하는 날로써 기지에서 간단한 행사를 한 이후 JARE47차 월동대원들



을 남겨두고 헬기를 타고 쇄빙선으로 귀환하였다. 헬기를 타고 떠날 때 많은 대원들이 이별의 아쉬움과 안타까움에 눈시울이 붉어지는 것으로 보고 가슴이 뭉클하였다.

쇼와기지에서 호주 시드니까지 약 40일간의 긴 항해를 하면서 남극대륙 주변 해빙조사, 해양조사 등의 조사활동을 병행하였다. 귀환 항해는 힘든 남극활동에 따른 피로누적과 긴 항해시간으로 인하여 많은 대원들이 지쳐있었지만 분야별로 해상조사활동 및 남극활동 결과보고서작성 등으로 남극으로의 여정을 마무리하고 있었다.

이번 일본 쇼와기지 방문을 통하여 수십 년간의 운영경험에 의하여 축적된 치밀한 운영기법과 활발한 남극연구 활동을 볼 수 있었다. 또한 모든 대원들이 열심히 일하는 것을 보고 감명 받았다. 이번의 방문경험은 우리나라가 계획하고 있는 남극 제2기지의 건설에 많은 참고자료로서 활용될 것이라고 생각된다. 마지막으로 나를 초청해준 일본극지연구소와 방문기간 중 환대해준 시라이시 박사를 비롯한 JARE47 대원, 시라세호 승조원들에게 감사드린다.



일본 '남극전 2006'을 다녀와서

글·사진 흥충원 (제 18차 월동연구대 의료대원, 현 포천우리병원 의사)

온 해로 남극관측 50년을 맞는 일본극지연구소는 7월 중순에서 9월초에 걸쳐 동경 우에노에 위치한 국립과학관에서 '남극 전 2006'을 개최하였다. 일본 극지연구소 방문 동안 우연히 알게 되어 폐막을 1주일 앞둔 일요일 방문할 수 있었다. 1956년 11월 8일 제 1차 남극관측대가 도쿄를 떠난 것을 시작으로 관측대를 못 보낸 몇 해를 제외하고 2006년 현재 47차 관측대에 이르고 있다. 남극하면 추운 느낌이므로 더위를 쫓기 위해 여름에 행사를 했으나, 일본에서의 그 열기만큼은 뜨거웠다. 전시회 마지막 주이고 날씨가 화창한 일요일이라 가족이나 연인끼리 찾은 사람들이 무척 많았다.

전시장 입구에 들어서자 현재 일본이 남극에서 활동하는 사진들을 브로마이드로 모아 복도 양 옆에서 끝까지 진열한 모습은 그들의 현재를 한 눈에 알 수 있게 했다. 헬기에서 바라본 빙산, 쇄빙선 시라세호를 배경으로 한 유빙 위에서 찍은 사진, 쇼와기지를 배경으로 한 사진 등은 현재 진행되는 남극의 모습을 한눈에 보여주기에 충분했다. 하지만 가장 인상적인 사진은 끝이 보이지 않는 얼음바다를 깨고 지나온 쇄빙선이, 그래서 마치 넓은 얼음의 평원 위를 키다란 뱀이 지나간 것 같은 모습을 역광으로 찍은 사진이었다. 헬기에서 찍은 세로형태의 사진이었는데, 언젠가 우리도 한번 찍어보고 싶은 사진이었다.

전시회는 크게 3가지 주제로 잡았다. '남극에서의 일본', '남극의 자연', '남극의 미래'로 전체 10분야에 걸쳐 이어졌다.

첫째, 육군대위 시라세 이전에 시작된 일본의 남극탐험의 역사. 둘째, 1956년에 시작한 현대 과학적 의미인 남극관측의 시기. 셋째, 쇼와기지를 중심으로 한 일본 남극관측의 현재. 넷째, 남극연구의 국제협력과 일본의 역할. 다섯째, 남극대륙의 생성과 지구과학적 고찰. 여섯째, 기후변동과 남극, 일곱째, 남극 생태계, 여덟째, 남극의 운석, 아홉째, 오로라와 우주, 열 번째, 지구환경의 창으로 마무리 짓고 있다.

전체적인 관람 느낌은 역사가 긴 만큼 일반인들이 궁금해 하는 모

든 것들을 그들만의 연구와 역사로 해답을 줄 수 있었다. 이들이 1차 남극관측대를 파견한 이후 50년이란 기념행사를 하고 있으나 실제 일본의 남극역사는 생각보다 오래됐다. 1912년 1월 16일 일본 육군 대위 시라세(Nobu Shirase, 1861~1946)를 대장으로 남극 로스봉방에 상륙해서 탐사한 것을 시초로 하고 있다. 남극점 첫 도달을 위해 경쟁한 아문센(Amundsen Roald, 1872~1928)과 스콧(Scott Robert Falcon, 1868~1912)이 남극점에 도달한 시점이 1911년 12월 14일과 1912년 1월 18일이란 점을 염두 해 두면 얼마나 빨리 남극탐험을 시작했는지 알 수 있다. 더구나 스콧이 영국을 1910년 6월 15일 출항하고, 아문센이 노르웨이를 1910년 8월 9일에 출항한 점을 고려한다면 1910년 11월 29일 일본을 출항한 시라세 또한 이들에게 뒤지지 않게 일찍 남극탐험에 발을 들인 점에 놀라지 않을 수 없다. 일본이 남극탐험을 위해, 목적이 무엇이었던 간에 18세기 후반 북극 점에 도달하려는 노력을 기울였다는 것도 놀랄 뿐이다. 이 시절에 썼던 항해도, 항해사가 매일 작성한 일기와 일기장 곳곳에 그려놓은 그림들, 그들이 썼던 방한복, 침낭부터 그 당시의 여권, 선원이 그린 남극 풍경까지 세세히 기록하고 남겨놓은 자료가 지금까지도 인상적이다. 지금도 세종기지에서 월동하면서 찍은 사진들을 바탕화면에서 화면보호기까지 사용하며 진료 중 간간히 볼 때마다 그 때의 용장함과 벅찬 느낌이 가득한데, 그 시절 그 그림을 그리고 다시 그 그림들을 펼쳐보면서 남극탐험의 시절을 상상했을 그때 감격이 어땠을지는 남극에서 월동한 사람으로서 짐작이 가고도 남을 법했다. 이런 이들의 준비를 바탕으로 시라세는 로스봉방에서 내륙으로 257km를 탐험하였고, 1912년 1월 28일 남위 80도 5분, 서경 156도 37분까지 이르렀다.

1956년 1차 남극관측대를 보내면서 그 전후로 준비했던 것, 신문 기사들, 그리고 그 과정들 또한 인상적이었다. 일본의 추운 훈련과정이 금지되어 있지만 당시만 하더라도 개가 이끄는 눈썰매 훈련과정

과 쇄빙선 갑판에서 지내면서 혹한 바다를 견너는 썰매개들의 풍경도 보기 드문 장면이었다. 더구나 남극에서 맹귄들과 개가 같이 찍힌 사진도 흥미로웠다. 더구나 이들이 처음 이용했던 쇄빙선이 1937년 12월에 진수한 사실은 또 한번 놀라게 했다.

기지 운영에 대한 전시장은 마치 관람객이 현재 쇼와기지 대원들과 동질감을 느끼게 하고자 했다. 과거 탐사 초기에 썼던 추위를 막기 위한 기지, 당시 방한복 등과 현재 사용 중인 기지와 월동물품들을 전시해서 마지막 코너에서는 현재 사용하는 방한복을 입어보고 기념 촬영을 할 수 있는 이벤트를 준비하기도 했다. 기지와 똑같은 비율의 모형도를 전시해서 곳곳에서 어떤 활동들이 이뤄지는지 어른이나 아이 모두 보기 쉽게 해서 일본기지에서 일어나는 모든 일이 자신의 장난감이 하는 것 같은 느낌을 갖게끔 하는 것도 참신했다.

남극의 자연을 소개하는 코너에서도 관람객들이 전시된 것을 피상적으로 보고 가는, 그래서 전시된 물건과 나와는 별개라는 느낌이 아니라 직접 느껴볼 수 있도록 한 것은 좋은 아이디어였다. 가령, 맹귄 박제를 만져보고 싶어 하는 마음을 모형맹귄에 죽은 맹귄날개를 붙여 맹귄을 간접적으로 접해 보게도 하고, 남극에서 채취한 운석을 직접 만져볼 수 있게 한 것도 그렇다. 남극빙하에서 가져온 얼음을 냉동고에 보관하여 직접 아이들이 만져볼 수 있게 한 배려도 마찬가지였다.

2008년이면 남극에 세종기지를 세운지 우리도 20년을 맞이한다. 이에 앞서 남극관측 50년 기념행사를 한 일본은 우리에게 사사하는 바가 크다. 이번 전시회를 관람하면서 한국과 많은 역사적 숙제를 가지고 있는 일본이라는 이웃나라의 극지연구에 대한 열정과 발달된 연구 성과에 대한 부러움과 그에 대한 한국인으로서의 긴장감이 서로 팽배하게 공존하며 묘한 양가감정을 느꼈다. 비록 남극연구에 적극적일 수 있는 연구자는 아니지만 월동준비로 극지연구소에서 1년, 세종기지에서 1년, 그리고 이후 남극의료에 관한 의사로서 일에 참여하면서 남극에 대한 막연했던 관심이 나도 모르는 사이

현실적인 관심으로 변했다. 일반 국민들을 대상으로 그들에게 극지에 대한 생생한 현장을 느끼게 하고 동참할 수 있게 하려는 일본극지연구소의 노력과 그에 발맞추어 극지연구의 중요성을 파악하고 지속적인 관심과 지원을 보내는 국민들의 열정을 전시 내내 느낄 수 있었다. 관람하는 동안 스쳐지나가는 것이 아니라 어른이나 아이 모두 꼼꼼히 설명들을 읽어보고 감탄하고 질문하고 답하는 모습이 인상적이다. 이런 관심을 바탕으로 과학적 접근에서도 상당한 지원이 이뤄지고 있고 연구 성과 또한 일취월장으로 발전하고 있어 한국보다 30년 앞선 일본의 극지연구에 대한 자부심이 '남극전'에 생생히 드러나 있었다. 일본의 남극기지로의 물자 수송에 관한 사진에서는 자위대가 해외에 나갈 수 없던 시절에도 항상 자위대 헬기나 비행기는 사진 속에 적혀 있었다. '1956년 일본의 제1차 남극관측대는 폐전 후 일본의 국제사회로의 복귀와 일본국민의 사기진작에 중요한 역할을 했다'라는 당시 신문기사도 일본이 얼마나 적극적으로 남극활동을 해 왔는지 충분히 설명하고 있었다. 현재 사용 중인 쇄빙선 시라세호도, 그리고 그 이전 1965년부터 사용했던 쇄빙선도 일본방위청 소속이다. 남극을 단순히 과학적 연구, 개발 개척지로서 접근한 것이 아니라 전 방위적으로 활용하는 일본을 보면서, 그리고 이에 대한 국민들의 관심과 전폭적 지원을 피부로 직접 체험하면서, 우리도 2003년 조난사고를 계기로 다시 관심을 갖게 된 남극사업에 좀 더 적극적일 필요가 있다고 본다.

무엇보다도 정부의 적극적 지원과 투자, 연구소의 지속적인 노력, 국민들의 관심과 지지 이 삼박자가 갖춰진다면 앞으로 맞이하게 될 대한민국 남극세종기지건설 50주년, 100주년이 되는 해에는 장족의 발전과 더불어 최고의 성과로 일본을 앞설 수 있을 것이라고 본다. 나아가 다른 국가에 중요한 정보제공과 협력적 관계의 필수불가결한 요충지로써의 역할을 수행하는 남극연구활동 선진국이 될 것이다. 2008년 한국의 남극역사 20주년 기념, 그리고 쇄빙선과 대륙기지건설이 앞으로 한 발짝 도약을 위한 좋은 계기가 되기를 바란다.

국제북극과학위원회

International Arctic Science Committee

극지 연구는 극지라는 특수한 연구 성격에 맞게 각국의 연구기관 및 국제기구가 긴밀히 공조하면서 연구 활동을 수행하고 있다 또한 각국은 남극과 북극의 기지 지원에 있어서도 국가간에 유기적인 협력 체계를 유지하고 있다. 이에 극지 관련 국제기구는 어떠한 것들이 있는지, 또한 각 국제기구가 가진 고유한 임무 및 활동은 무엇인지에 대해 알아보는 기회를 갖도록 하며, 그 두 번째로 국제북극과학위원회(International Arctic Science Committee)에 대해 자세히 알아보기로 한다.

글·사진 극지연구소 학신기획팀



● 북극과학위원회 소개

북극과학위원회(IASC)는 International Arctic Science Committee의 약자로서, 북극 지역에서 일어나는 모든 국가의 북극 연구의 협력을 도모하고 장려하기 위해 구성된 비 정부간 기구이다.

IASC는 1990년에 설립되었으며 본격적인 운영은 1991년에 시작되었고 현재는 18개의 회원국으로 구성되어 있다. IASC는 국가의 북극 연구를 대표하는 국가과학기관으로 이루어져 있으며 IASC 회원국 및 북극과학공동체와 협력할 수 있도록 협력체제를 제공해 준다.

IASC는 이러한 바탕을 배경으로 과학적 우선순위를 정하고 워킹그룹을 구성하는데, IASC에서 계획되거나 권고된 국제과학프로그램이 북극 및 지구과학에서 우선권을 가진다.

IASC 조직운영에 관한 사항은 스웨덴의 스톡홀름에 위치한 IASC 사무국에서 처리된다.



IASC는 국제과학위원회(ICSU, International Council for Science)의 연계조직으로서 북극위원회의 온서버이며, 기타 북극과 관련된 여러 국제조직과 연계되어 있다.

● IASC의 역할

IASC는 기금을 모금하는 기관은 아니나, 아래와 같은 사항을 통해 연구사업개발을 지원한다.

- 연구계획서 기획시 가이드라인 제시
- 연구기획 단계에서 초기지원금 제공
- 젊은 과학자에 대한 출장경비 지원

● IASC 프로젝트

IASC의 프로젝트는 모든 북극연구를 포함하며, 그 중 환북극 협력에 중점을 둔다. 또한 18개 회원국의 주요 북극연구참여자들의 연계를 담당한다.

현재 IASC는 아래와 같은 9개의 프로젝트 추진을 지원한다.

약 어	프로젝트 명	책임자	단계
ACBio	북극연안의 생물다양성	Christopher B. Cogan	기획 중
ACD	북극연안 역학	Paul Overduin, Nicole Couture	실행 중
CARMA	환북극 모니터링 및 영향평가	Gary Kofinas, Don Russell	기획 중
CAT-B	환북극 육상생물다양성 1단계	Philip A. Wookey	기획 중
CEON	육상생물에 관한 환북극 환경관측네트워크	Terry Callaghan, Craig E. Tweedie	실행 중
-	북극권에서의 오염 및 인간건강	Jon Oyvind Odland	실행 중
IASC-WAG	북극빙하워킹그룹	J. Oerlemans	실행 중
TII	툰드라-타이가 공역 연구	Annika Hofgaard	실행 중
-	해상운송	Lawson Brigham	현재는 북극의회워킹 그룹인 PAME(북극해양환경 보호)으로 발전



● IASC의 업무추진절차

0단계: 연구아이디어 제출

제출 전, 연구아이디어는 몇 가지 항목에 관해 평가를 받게 되는데, 연구계획서의 양식이 맞게 되어 있는지, 창신성이 있는지, 연구비 재원 조달이 가능한지 등이다.

연구계획서는 IASC의 요구조건에 맞게 세심하게 작성되어야 하며, 연구주제가 북극위원회 회원의 관심을 끌 수 있어야 한다.

1단계 : 연구기획

초기 연구기획 그룹이 연구시행 계획 초안을 개발한다.

2단계 : 초기 연구비 지원

IASC는 연구책임자들이 주요 연구자 및 신진 연구자들을 불러모아 연구기획단계에 참여할 수 있도록 초기자금을 지원해 준다.

3단계 : 검토 및 조언

IASC 의회 및 집행위원회는 연구 및 추진계획 초안을 검토하고 의견을 제시한다.

4단계 : 연구기획 지원

연구기획단계에서 IASC는 홈페이지나 뉴스레터 등을 통해서 사업을 홍보해 주기도 하고, 초기자금을 지원해 주기도 하며, IASC의 각국 대표로부터 연구비를 확보할 수 있는 방안을 제시해 주기도 한다.

Arctic Science Summit Week 회의

● 환북극 협력

- IASC는 다음과 같은 주요 국제 환북극 연구프로그램과 북극 관련 활동과 관련을 맺고 있다.
- 제2차 국제 북극연구기획회의 (ICARP II)
- 2007/2008 세계극지의 해 (IPY)
- 세계북극변화학회 (ISAC)
- 북극기후영향평가 (ACIA)
- 북극과학정상주간 (ASSW)

태평양북극그룹(The Pacific Arctic Group, PAG)는 태평양과 관련된 북극과학을 하고 있는 기관과 개인의 유동적인 연합체이다. PAG은 태평양지역의 북극지역협력체로서 서로의 관심사항에 대해 과학활동을 계획하고 조정하며 협력하는 역할을 담당한다.



- 리시아지역의 북극협력체는 ISIRA로서 다음과 같은 활동을 통해 러시아지역북극과학 및 지속 가능한 개발을 지원한다.
- 러시아 북극지역에서의 주요 현안 사항을 제기하여 다국적 연구프로그램을 기획함.
- 각종 포럼을 개최하여 서로의 연구프로젝트를 논의함으로써, 연구의 질을 높이고 연구증복을 방지함.
- 러시아 북극지역의 과학적 접근을 용이하게 함.
- 연구프로젝트에 대한 재원조달 및 실행계획에 대한 조언

ISIRA는 IASC집행위원회의 자문을 위한 국제그룹으로 조직되었고 IASC 집행위 비서관은 ISIRA의 비서관으로 겸직하고 있다.

● IASC 조직

IASC 의회는 18개 회원국의 국가과학체의 대표로 구성되어 있다. IASC 의장은 의회에 의해 선출되는데, 집행위원회는 보좌하는 4명의 부의장 역시 의회에서 선출한다. 의회는 일년에 1회 열리는데 주고 북극과학정상주간(ASSW) 기간 동안에 개최된다.

IASC 집행위원회는 이사회는 운영하는데 회장은 IASC의 의장이다.

IASC의 지역위원회는 8개의 북극권 국가중 정부과학체 대표로 구성되는데 IASC의 활동이 북극권 국가의 관심사항과 위배되지 않는지를 확인한다. 지역위원회의 의장은 집행위원회 멤버중 1인이 맡는다.

IASC 사무국은 2006년 1월 1일부터 스웨덴 북극연구사무국이 유지하였고 스톡홀름에 있는 스웨덴 왕립과학원에 위치하고 있다.

● IASC 사무국의 역할

- 집행위원회 및 의회 결정의 실행
- IASC 프로젝트의 관리
- IASC 출판물의 제작 및 배포
- 회원국들간의 연락담당

1. 회담목적(the purpose of the summit)

- 각 국가 간 북극연구 철 분야에 걸친 협동, 협력 및 공동체제 구축을 통한 다양한 기회제공
- 과학기술 및 운영관리 회의를 통해 각 국가 간 북극연구에 필요한 경비 및 시간절감

2. ASSW 개최의도(the intentions behind the ASSW)

- 북극연구 기관들 간의 연례 Meeting 장소제공
- 연구기관들 간의 직접적인 contact 및 공조를 통한 시너지효과 창출 및 유대강화
- 개최국의 북극연구활동에 대한 진행상황 및 연구성과에 대한 이해증진
- ASSW 개최를 통해 위와 같은 활동에 필요한 각 기관의 시간 및 경비절감

3. ASSW 참여기관(Participation of the organizations)

- AOSB, IASC, FARO, EPB, PAG, Ny-SMAC 등

4. ASSW 참여기관 소개(Brief introduction of the organizations)

4-1. AOSB(Arctic Ocean Sciences Board)

- 소개 : 1998년 5월, 북극해 및 주변지역연구에 관하여 각 국가 및 기관들의 공동연구 및 연구활동을 조율할 목적으로 설립
- 목표 : 국가별, 전문분야별 자연과학에 대한 지원을 통한 북극연구 활성화
- 계획 : ① 기금 및 물자조달, 협력 및 연구계획 제안을 통한 국제적인 과학연구 지원 및 장려
 - ② 기관 및 국가별 연구자료 공유 및 유포촉진
 - ③ 기관 및 국가별 상호교류 제단 및 정보 네트워크구축
 - ④ 관측시스템 및 데이터교환 및 관리도구구축
 - ⑤ 북극연구관련 커뮤니티를 위한 상호교류대회
 - ⑥ 북극관련 실험자료 및 이벤트 개최장려

4-2. IASC(International Arctic Science Committee)

- 소개 : 북극해 및 주변지역연구에 관하여 각 국가 및 기관들의 공동연구를 고무, 장려할 목적으로 설립된 비정부기관. IASC는 각 기관들 간의 연구프로그램의 우선순위, 그 구성을 확인하며, IASC에서 계획 또는 추천한 연구프로그램은 우선순위를 가짐
- 회원구성 : 북극에 관한 모든 분야를 연구하는 국립 과학연구 기관, 각 기관은 그 산의 기관 및 북극연구 단체들 간 지속적인 contact 기회를 제공

4-2. FARO(Forum of Arctic Research Operatots)

- 목적 : 북극연구와 관련된 모든 분야에 관한 국제협력을 통하여 물류조달 및 운영지원을 극대화 목적으로 설립
- 활동상황 :
 - ① 1차 회의 : 1968년 8월, 11개국 24개 단체 참가. 위탁조건 및 직무에 관한 초안을 작성하기 위한 소그룹 임명등에 관하여 협의
 - ② 2차 회의 : 1999년 ASSW 기간 중 개최. FARO 연례회에는 ASSW 기간 중 개최될, 노미네이션은 - Circumpolar network of environmental observatories(CEN)
 - International Polar Year 2007-8
 - Technology : Satellite Observation, Clean Power Supply
 - Arctic and Subarctic Ocean Flux Programme(ASOF)
 - Ship operations

4-3. EPB(European Polar Board)

- 소개 : 1995년에 설립. 국가에 대한 과학정책을 논의하기 위한 위원회(European Science Foundations expert committee)
- 목적 : 유럽 각국의 금융기관, 국가별 국지연구소 및 기타 조사기관들 간의 협력을 촉진할 목적으로 설립
- 내용 : ① EPB는 EU 예비회원국, 러시아, 우크라이나 등을 포함 총 19개국의 국립 기관 및 연구소로 구성되어 있으며 북극 및 남극에 관한 주요정책 및 긴급사항 등에 관여
 - ② EPB는 극지방에 대한 과학연구 및 운영능력에 관한 상위체인의 유럽 각 국가별

Strategic framework(EUROPOLAR)를 설립 추진 중임. 그 내용은:

- 연구조사용 세부선 용량
- 대륙간 학술지원 네트워크
- CONCORDIA와 같은 유럽주도의 연구 설비 및 수용능력 모니터링
- ③ EPB는 그 회원기관 및 유럽과학재단(European Science Foundation) 사무국의 재정지원을 받으며 연 1회 이상 모임을 가짐

4-4. PAG(Pacific Arctic Group)

- 소개 : International Arctic Science Committee 산하 PAG는 북극과학 연구에 종사하는 태평양지역의 연구기관 및 개인 연합체이며 바구속단체(Loose confederacy). 연구활동에 대한 협조, 협력 및 연구계획에 대한 대량양자적 파트너쉽을 제공하는 역할을 함
- 목표 :

- ① 태평양지역 연구활동에 관한 자식과 긴급사항들에 대한 인자 및 처리를 위한 프로그램 및 연구활동을 수행할 수 있는 수단 확보
- ② PAG 회원국들간 과학연구 계획 조율 및 촉진, FARO와 연락담당
- ③ 태평양지역에서의 자료공유 및 통합
- ④ 태평양지역 북극지방(Pacific Arctic Region) 과학연구 프로그램에 관한 정보교환의 창구역할
- ⑤ 태평양지역 북극지방(Pacific Arctic Region) 연구기관과 타 지역 연구기관간 직접적인 교류창구 유지 및 설립
- 조건(Terms of Reference) :
 - ① 회원 - IASC 회원국으로 북극과학 연구에 종사하는 태평양지역 연구기관 및 개인
 - ② 단체(설립자) - PAR 회원국 및 IASC, AOSB 및 기타 북극연구 기관들에 업무보고
 - ③ ASSW기간 중 안내회의 및 필요시 추가 회의

4-5. Ny-SMAC(Ny-Alesund Science Managers Committee)

- 소개 : Ny-SMAC는 1994년 Ny-Alesund International Arctic Research에 연구조사 활동에 대한 협조와 연구계획조율을 강화하고 그 활동을 모니터링 하기 위해 1994년 설립
- 목적 : Ny-SMAC는 진행 중인 또는 계획된 연구조사가 환경법 및 규제와 대립되지 않도록 하고, 환경보호, 인프라개발, 연구기회 및 공동연구와 같은 이슈에 대한 조언 및 정보제공
- 내용 :

- ① 나일슨(Ny-Alesund)지역에서 수행 중인 연구조사와 관련된 주제에 관한 국제 세미나 및 워크샵 개최
- ② 혁신으로 나일슨(Ny-Alesund) 뉴스레터지 발간
- ③ Ny-SMAC는 나일슨(Ny-Alesund)지역과 관련된 모든 단체의 대표를 그 회원으로 하여 사무국은 Longyearbyen에 위치한 Norwegian Polar Institute Svalbard에 있음

- Mission Statement :
 - ① 노르웨이 환경청 문서 No. 42 "Norwegian Polar Research"(1992-93)에 의하면,
 - 나일슨(Ny-Alesund)지역에 대하여 외국 연구기관뿐만 아니라, 자국연구기관에 의해 수행되는 연구활동이 환경에 대한 인간의 영향을 최소화함을 전제로 하며,
 - 그 지역 내에서 발생하는 기타 모든 활동들도 과학연구 활동과 동일한 조건을 적용함.
 - ② 1997년 8월 24일 Ny-Alesund Managers Committee에 의해 채택된 mission statement에 의하면,
 - 나일슨(Ny-Alesund)은 과학연구 및 모니터링을 위한 곳으로 이용되어야 하며,
 - 국가 및 단체 간 공동연구를 촉진하여,
 - 연구활동의 우선순위부여 및 나일슨(Ny-Alesund)지역 환경과 관련된 연구 활동, 특히 극지학, 기후변화, 오염등과 같은 연구활동에 대한 모니터링을 하며,
 - 나일슨(Ny-Alesund)지역의 원시적인 환경보존 및,
 - 위험한 연구활동을 금지하여 환경에 대한 인간의 영향을 최소화시키며,
 - 연구 조사 및 모니터링을 통해 관광이나 사업활동에 우선순위를 부여하여,
 - 극지의 연구 조사에 대한 운영과 개발의 주요 사례가 되도록 함.



19차 월동연구대 이모저모

글·사진 이상훈 (제19차 월동대 전자통신담당)



에피소드 하나

세종기지 주변에서 서식하지 않는 펭귄 한 마리가 기지에 모습을 나타내었다. 사람을 두려워하지 않고 따라다니는 등 귀여운 모습에 대원들 모두 즐거운 마음으로 사진을 찍고 VIP를 모시듯 오히려 펭귄을 따라 다녔다. 세종기지 주변에는 젠투펭귄이 많이 서식하고 있는데, 이번에 기지에 온 펭귄은 남극대륙에서 주로 서식하는 임금펭귄으로 학명은 '*Aptenodytes patagonicus*'로 보통 키는 0.94m, 체중 15kg 정도이다.

19차 월동대원들의 월동이 본격적으로 시작되기 전 흔히 볼 수 없는 펭귄의 등장으로 안전한 월동생활을 보장하는 길조라는 생각에 대원들은 푸근한 마음을 가질 수 있었다. 그 후에도 계속 임금펭귄은 기상관측 노장으로, 부둣가로, 정비동으로 기지주변을 3일간 계속 돌아다니며 기지에 위험요소가 없는지 살펴보고는 안녕을 바라는 듯한 모습을 보여주고 기지를 떠나갔다.



에피소드 둘

남극에서 월동대의 건강과 단합을 위해 야외에서 할 수 있는 운동 중의 하나가 설상축구이다. 30분간 눈 위를 뛰어다니고 넘어지고, 온몸은 땀으로 흠뻑 젖지만 대원들의 표정은 어린아이들의 그 천진난만한 표정이다. 계속되는 기상악화로 야외에서 활동을 자제했기 때문에 가끔씩 구름사이로 헛빛이 비칠 때면 대원들은 눈 덮힌 세종호로 모인다. 두 팀으로 나와 전후반 30분씩 경기를 하다보면 월드컵 영향 때문인지 대원들 저마다 화려한 개인기를 펼치지만 눈 위에서 그런지 실수 연발이다. 공 따로 몸 따로… 몸은 저 만치 굴러가는 공을 못 따라간다. 일반 운동장에서 뛰는 것보다 몇 배의 체력소모가 있기 때문에 설상축구를 한 날이면 대원들은 모두 일찍 잠자리에 들어 단잠을 잔다.

에피소드 셋

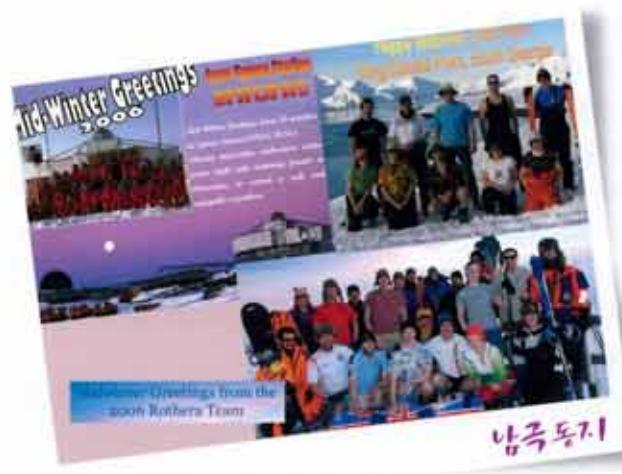
독일시간 13일 오후 3시, 한국시간 13일 밤 10시, 칠레시간 13일 아침 9시, 세종기지 시간 13일 오전 10시 등등 표현되는 시간은 모두 다르지만 대한민국을 응원하는 열기는 이곳 남극에서도 예외는 아니다. 그러나 어처구니없는 일이 발생하고 말았다. 유일하게 전파가 수신되는 칠레 공중파 방송에서 한국경기를 중계 편성하지 않았다. 이웃 기지인 러시아, 우루과이, 아르헨티나 기지에 무전으로 자국방송을 보는 곳이 있느니 긴급하게 수소문을 하였으나, 모두 마찬가지로 칠레방송만 수신이 가능한 상태였다. 대원 모두의 시선은 오직 한 사람에게만 집중적으로 모아졌다. 그리하여, 울며 겨자 먹기로 모대원의 눈물겨운 노력이 시작되었고, 고맙게도 그 눈물의 결실이 이루어져 거의 라디오수준의 영상을 수신하는데 성공하였다. 결과는 대원들의 응원에 힘입었는지 모르지만 기대에 어긋나지 않게 한국대표팀의 역전승… 남극의 추운겨울을 견디고 있는 월동연구대원들에게는 매서운 추위를 이길 수 있는 어떤 것보다도 우리 축구팀의 역전승은 더욱 훈훈했다. 월드컵 우승을 향하여 다시 한번 대~한민국!



에피소드 넷

조금씩 해가 떠 있는 시간이 짧아지더니, 요새는 해가 떠 있는 시간이 서너 시간도 되지 않는다. 북반구에서 6월 21일이 낮의 길이가 가장 긴 '하지(夏至)'이지만 이곳 남극에서는 이날 정반대로 1년 중 낮이 가장 짧고 밤이 가장 긴 '동지(冬至)'이다. 위도가 그리 높지 않은(남위 62도) 세종기지에서도 이날은 밤이 20시간 정도 지속되었다. 그러나 위도가 높은 남극대륙은 백야현상과 정반대로 밤이 24시간 지속되고 있다고 한다.

남극맨들 사이에서 동지는 가장 큰 기념일이다. 밤이 짧아지기 시작하는 시기이기 때문에 이런 동지를 축하하기 위해 세종기지에서는 동지축하카드를 만들어 남극에서 같은 생활을 하고 있는 타기지 동료들에게 E-mail을 통해 전달하였고, 또한 타기지로부터도 많은 동지축하메세지를 받았다.





▲ 우리는 자랑스런 제2기 북극체험단(왼쪽 뒷줄부터 김윤성, 조민수, 정철화, 김대산, 윤채란, 김민정)

▲ 보트를 타고 빙하에 접근해서 친 바다에 사는 다양한 생물사료를 채취하였다.

▲ 북극다산기지로 가는 경비행기 안에서, 드디어 북극에 다다랐음을 실감한다.

▲ 돌아오는 길에 오슬로에 있는 국립박물관에 들러 노르웨이 극지 탐험 역사에 대해서 배우는 시간을 가졌다.

▲ 북극 탐험 전 발대식에서 김우식 부총리님과 과학기술부 장관 님과 단원 한명 한명을 입장이 격려해주셨다. (8월 7일 과학기술부)

▲ 와 함께한 한국의 중·고교생 100명이 북극체험단에 초대되었으며 과학수업대학에 참가하였다. (7월 23일 국립극장)

극지연구체험단 북극탐방기

우리도 이제 어엿한 극지인이에요!

글·사진 극지연구소 혁신기획팀

극지연구소가 한국과학문화재단, 네이버, 코오롱스포츠와 함께 중·고등학교 청소년들을 대상으로 실시한 'Pole to Pole Korea 북극연구체험단' 제 2기 참가자들이 지난 10월 28일 극지연구소에 다시 모였다. 중간시험을 끝내고 흥가분한 마음으로 모인 참가자들은 지난 여름 북극연구체험단의 꿈같은 기억을 떠올리며 모처럼 즐거운 시간을 가졌다.

정철화(영종물류고 2) : 안녕, 모두 오랜만이야.

조민수(만덕고 2) : 그래, 우리가 북극 다녀온 지 벌써 두달이 넘었네.

김대산(칠보중 3) : 날짜가 참 빨리 간다. 그래도 나는 우리 체험단을 다시 만나고 싶어서 날짜가 더 빨리빨리 지나가기만 바랬어.

윤채란(대구 혜화여고 2) : 우리가 북극체험단으로 함께 지낸 시간이 그렇게 길진 않았지만 그때를 생각하면 참 가족같이 지냈던 거 같아.

조민수 : 민정이(남산여고 1)와 윤성이(산곡남중 2)와 오늘 함께 하지 못해 좀 아쉽지만 그때 기억을 떠올려 이야기보따리를 풀어보도록 할까?

[북극체험단으로 뛰하다]

윤채란 : 나는 북극체험단 1기 때도 도전했었는데 그땐 선발이 되지 않았었어. 그렇지만 꼭 다시 도전해 보겠다고 맘 먹었지. 그래서 이번에 다시 도전한건데... 꿈은 이루어지는건가봐.

조민수 : 나도 이번에 1차 전형에 합격하고 2차 시험 때 얼마나 떨리던지. 너무 너무 떨렸지만 면접 볼 때 지금까지 내가 극지에 대해서 관심이 있었던 많은 것들을 편하게 면접위원께 말씀드렸던게 선발에 큰 도움이 되었던 거 같아. 체험단 발표나고 나서는 너무 좋아서 방안을 깡충깡충 뛰어다녔어.

정철화 : 내 친구들한테 내가 북극체험단 되었다고 말했더니 내 친구들은 내 말을 믿지 않더라구. 그런데 출국에 앞서서 부총리님 앞에서 엄숙하게 발대식도 하고, TV에도 나오고 하니까 그제서야 내말을 믿어주면서, 죽지 말고 살아서 돌아오라고 하더군.

[북극으로 가는 먼 여행]

김대산 : 북극으로 가는 길은 정말 멀고도 험한거 같아. 비행기를 타고 한국에서 11시간 걸려서 노르웨이 오슬로로 도착한 다음 하루 밤을 자고, 다음날 아침에 또 4시간을 날아가 풍이어비엔에 도착해서 또 하루 밤을 보낸 다음에야 다음 날 경비행기로 북극에 도착할 수 있었잖아.

윤채란 : 풍이어비엔은 옛날에는 탄광촌으로 아주 번성한 도시였다가, 근데 지금은 인구 1800명만이 사는 아주 소규모의 도시였어. 조용하다 못해 좀 적막하게까지 느꼈던 것 같아. 하지만 풍이어비엔의 공기는 매우 맑고 상쾌했었어. 이제 우리가 북극에 가깝게 왔구나 하고 느낄 수 있었지.

조민수 : 풍이어비엔에서 다산기지로 가는 경비행기 탔던 기억이 생생하다. 경비행기를 처음 타보는 데다가 내 발밑으로 펼쳐진 하얀 북극의 장관 때문에 입을 다물 수 없었어.

[드디어 다산기지에 도착하다]

김대산 : 다산기지에 도착하니 극지연구소의 박사님들이 친히 우리를 맞으러 나와 계셨잖아. 우리 이름을 하나도 틀리지 않고 불러주시면서 오느라 수고 많았다고 인사를 건네실 때, 솔직히 감동이었어.

정철화 : 근데 기대했던 것과 달리 북극에 눈이 하나도 없어서 약간 의외기도 했어. 박사님께 아푸어보니 지금은 여름철이라 눈이 없는 거고, 8월이 지나면 다산기지는 온통 눈으로 뒤덮힌대. 이렇게 활동하기 좋은 여름을 이용하여 활발하게 연구를 하고 너무 춥고, 눈으로 뒤덮혀 활동하기 어려운 겨울에는 여름 동안에 채취하여 놓은 시료들을 가지고 한국에 있는 연구실에서 연구를 하신다고 해.

윤채란 : 나는 다산기지 시설이 참 인상적이었어. 노르웨이의 한 회사가 여러 나라의 기지를 공동 관리해 주면서, 맛있는 식사도 제공해주고, 온갖 편의 시설까지 제공해 주어서 연구자들은 오로지 연구에만 전념할 수 있는 그런 시스템이 너무 편리하게 느껴지더라구.

[극지연구자들의 열정]

조민수 : 기지에서 만난 다른 나라 연구원들 기억나니? 지구환경변화 연구를 위

해 남들이 별로 알아줄 것 같지도 않은데 십수년간 오로지 연구결과만을 위해서 꾸준히 연구하고 있는 모습말이야. 그런데도 힘들거나 지겨워하는 것 같지 않고 정말 즐거운 마음으로 연구를 하고 있는 것처럼 느꼈어.

윤채란 : 맞아, 그 중에 풀·여우·거위 사이에 일어나는 생태계의 질서에 대한 연구는 참 흥미로웠던 것 같아.

김대산 : 나는 우리나라 연구원들이 그런 선진국과 어깨를 나란히 하고 연구를 하고 계신 모습을 보니 참 자랑스러웠어. 빨리 결빙방지물질이 실용화되어 우리 실생활에 도움이 되는 연구결과가 나왔으면 좋겠어.

[극지에서 초연지기를 기르다]

정철화 : 설마설마했는데 정말 극지에서 텐트를 치고 야영생활을 하게 될 줄 몰랐어. 빙하가 바로 앞에 보이는 바람 뻥튀 부는 허허벌판에서 텐트를 치고 잠을 자려니까 예전에 극지를 처음 탐험했던 모험가가 된 기분이었어.

조민수 : 말로만 듣던 '백야'를 직접 체험해본 것도 정말 색다른 경험이었어. 새벽 1시가 되어도 해가 지지 않으니 나중엔 도대체 낮 1시인지, 새벽 1시인지 헷갈릴 지경이었어. 밖이 흰하니 잠이 안 올만도 한데 워낙 활동이 고되다보니 늘자마자 그냥 끌어밀려져 버리더라.

윤채란 : 손이 시려 손을 흐흐 불어가면서 밤을 해 먹느라 힘들기도 했지만 밥맛 만은 정말 꿀맛이었어. 인솔 선생님들과 함께 만든 닭볶음하고 계란말이는 평생 잊지 못할 거야.

김대산 : 다산기지를 관리하는 사람들이 북극곰의 위협성에 대한 이야기를 해줄 때는 겁나기도 했지만 사냥꾼처럼 총기를 휴대하고 북극곰으로부터 우리를 보호해 줄 박사님들 덕택에 마음이 놓이더라. 하지만 그거 알아? 나는 내심 북극곰을 만났으면 하는 생각도 들었어(웃음).

[지구온난화를 품소 체험하다]

조민수 : 다산기지에서 둘째 날 갔던 빙하체험도 정말 귀중한 경험이었어. 바로

눈앞에 있는 것 같은 빙하에 두 시간을 꼬박 걸어 도착했을 때 드디어 빙하다하는 생각에 마음이 뿌듯해졌지만, 지구온난화 때문에 4~5년 전보다 빙하가 훨씬 후퇴했다는 박사님의 말씀을 들으니 자연에 미치는 인간의 파괴력이 좀 무섭게 느껴지더라. 물론 거기에 나도 포함되겠지만.

정철화 : 하지만 우리가 손수 힘을 모아 한 빙하시추를 통해 100년 전 공기를 맛보고 있다고 생각하니 정말 신기하고, 또 묘하기도 했어. 이런 오염 안된 깨끗한 물을 어디에서 또 먹어볼 수 있을까 하고 벌컥벌컥 들이켰지.

윤채란 : 본격적인 빙하체험하려구 보트를 탈 때 비가 조금씩 내려서 혹시 못하게 되지 않을까 걱정했는데 박상 비가 그치고 보트가 빙하에 가까워질수록 내 눈 앞에 빙산 조각을 보니 예술작품이 따로 없더라구. 그 색깔이랑 형상이 얼마나 오묘하든지, 다큐멘터리에서만 볼 수 있음직한 광경을 내가 직접 눈으로 보고 체험하고 있더라구.

[우리도 이제 극지인!]

김대산 : 북극에 다녀와서 엄마가 나의 행동이 좀 더 어른스러워 진 것 같다고 하셔. 아마도 넓은 세상을 보고 왔기 때문일까야. 이제 나의 행동 하나 하나도 지구 환경을 파괴하는 행동이 없나 다시 살펴보게 돼.

조민수 : 나는 이번 체험으로 나의 진로에 또 한 번 확신을 가지게 됐어. 북극을 떠나 집으로 오는 동안에도 반드시 훌륭한 과학자가 되어서 북극에 꼭 다시 돌아가겠다는 다짐을 했어.

윤채란 : 나는 좋은 사람들을 많이 만난 게 너무 좋았어. 극지연구소의 여러 박사님들, 외국 기지의 많은 연구자들, 그리고 우리를 취재했던 방송 기자님들을 만나 뵈면서 각자의 분야에서 최선을 다하여 최고가 되신 모습을 보고 나도 열심히 노력해서 내가 선택한 분야에서 최고가 되도록 노력해야겠다는 생각을 했어.

정철화 : 우리 모두 꿈을 이루기 위해 파이팅!



▲ 북극으로 가는 노르웨이의 도시 풍이어비엔. 자나 기는 사람이 거의 보이지 않을 만큼 한적한 도시다.

▲ 극지야영생활을 위한 마영기본교육 (지도 : 코오롱스포츠 원종민 차장)

▲ 이렇게 하면 빙하에 갇혀있는 100년 전 공기와 만날 수 있다고? 영차 차장 열심히 풀자

▲ 방하체험단 참가자들이 빙하체험단에 참가한 조민수, 정철화, 김민정, 김윤성, 윤채란, 김대산

대기과학분야 연구와 기지생활에 대하여

글·사진 최태진 (극지연구소 연구원)



비행기에서 바라 본 니알슨 과학기지촌 같은 건물의 옆은 독일-프랑스 공동 기지이다.



에디 공분산 시스템, 1초에 10번 이상 고속으로 관측할 수 있다.

한 국이 무더웠던 2006년 7월 하순 네 명의 연구원(이방용 박사, 윤영준 박사, 함석현 이사, 그리고 필자)은 북극 다산기지에서 대기과학분야 연구를 위해 인천공항을 떠났다. 다산기지는 노르웨이 스발바르 군도의 나일슨 과학기지촌에 위치해 있는데, 이곳에서는 한국을 포함한 8개국 기지가 근접해 있다.

이곳에서의 연구의 큰 장점 중 하나는 관측자료의 상호교환을 통해 저비용 고효율의 연구를 할 수 있다는 점이다. 극지연구소 대기과학연구팀은 극지 기후의 지속적인 감시를 위한 기상관측, 극지 대기와 지면 간의 이산화탄소 및 에너지교환 연구, 대기 중 에어로졸의 생성 및 성장에 관한 연구를 우선적으로 수행하고 있다. 이 연구들은 다른 나라에서 하고 있지 않거나 보충연구 차원에서 이루어지고 있다.

기상 및 기후변화를 이해하기 위해서는 대기 자체의 물리 화학적 과정에 대한 이해뿐만 아니라 대기, 육상, 해양, (극지의 경우) 해빙 등이 어떻게 서로 영향을 주고받는 가에 대한 이해가 필요하다.

필자의 경우 극지대기와 지면 간의 교환연구를 담당하고 있다. 이를 위하여 에디 공분산 방법을 이용하여 북극육상과 대기 간에 교환되는 (식물의 광합성 및 호흡, 토양 유기물 분해와 관련된) 이산화탄소, (식물기공을 통한 증산과 지면으로부터의 증발과 관련된) 수증기 및 에너지를 직접 관측하고, 그 교환과정을 이해하기 위한 연구를 하고 있다. 북극에서의 대기와 육상 간에 교환되는 이산화탄소 교환에 대한 연구는 특히 중요하다. 현재의 지구온난화 주범으로 인위적인 활동에 의한 대기 중 이산화탄소의 증가가 지목되고 있다.

북극의 육상 즉, 툰드라 지역에는 많은 유기물들이 매장되어



킹스베리사 식당의 북극곰

있는데 현재의 낮은 기온으로는 토양 내 미생물에 의한 유기물의 분해가 제한된다. 하지만 지구온난화로 극지의 기온이 상승하게 되면 토양 내 미생물들에 의한 유기물 분해 증가와 그로 인한 이산화탄소 등의 온실기체의 방출이 늘어날 수 있고 이는 온난화를 가속시키는 결과를 초래할 수 있다. 하지만 이러한 예측은 간단하지 않다. 예로, 알래스카의 일부 지역에서는 60년대부터 대기와 지면간 교환되는 이산화탄소를 관측해 오고 있다.

60년대에는 연 단위로 볼 때 이 지역은 대기 중의 이산화탄소를 흡수하였다. 하지만 기온이 증가하고, 토양이 건조해짐에 따라 대기 중으로 방출되는 이산화탄소가 더 많아지게 되었다. 90년대 중반 이 되면서 이 상황은 일부 역전이 되었는데 여름에 식물에 의한 이산화탄소의 흡수가 호흡에 의한 이산화탄소 보다 많아지게 되었다. 분석 기간 중 이 기간이 가장 기온이 높았고 건조했음에도 불구하고, 이런 현상에는 많은 과정들이 관여하기 때문에 정확히 그 원인을 찾아내기는 힘들며 더 연구가 진행되어야 한다. 이런 측면에서 다산기지 주변에서의 이산화탄소 교환연구는 장기적으로 이루어져야 한다. 그

리고 보다 좋은 품질의 자료를 생산해 내기 위해서는 관측 기기들이 제대로 작동하도록 기기에 대한 정기적인 보정과 지속적인 자료분석이 필요하다. 그리고 이 연구를 위해서는 교환과정에 관여하는 대기의 난류 현상뿐만 아니라 식물의 생리, 수문, 토양 등에 대한 다양한 배경지식이 요구된다. 특정 과학에만 관심이 있는 학생의 경우 다른 분야에도 관심을 가지고 지식을 쌓는 것이 바람직하며 그것은 나중의 연구에도 많은 도움이 될 것이다.

다산기지에서 작동되는 기상 및 에디공분산 시스템은 인터넷을 통하여 극지연구소에서 자료접근이 가능하다. 그래서 관측

기기들이 제대로 작동하는가를 알 수 있다. 하지만 기기의 정기적인 점검 및 보정은 방문을 통해서만 가능하다. 특히, 이번 방문은 약 한 달로 지난번의 10여일에 비해 길었다. 연구목적도 있었지만 자료를 통해 얻을 수 있는 정보를 현장에서 느끼는 것 또한 중요하기 때문이다. 그래서 다산기지 주변에서의 기상변동이 어떠한 가를 체험하고자 한 것도 이번 방문의 한 목적이었다. 덕분에 다른 나라 연구원들과의 교류도 많았으며, 첫 눈의 운치도 느낄 수 있었다. 하지만 체류기간 내내 해가 지지 않아 밤이 그립기도 하였다. 누구는 그래도 해가 없는 겨울보다는 여름이 낫다고 한다. 여름에는 백야라 하더라도 해의 위치에 따라 시간을 짐작할 수 있지만 겨울에는 정말 밤인지 낮인지 시계가 없으면 구분이 안 된다고 하니, 전자시계는 필수이다.

체류기간 북극체험단과 함께 한 시간도 즐거웠다. 빙하체험과 농구시합을 한 것은 아직도 기억에 생생하다. 체험단이 떠나던 날 느낀 그 허전함이란, 중고교 시절에 남들은 평생 동안 한번 하기 힘든 경험을 했다는 것이 얼마나 그들의 인생에 중요할지 자주 생각해 보게 된다. 그러한 감동은 어릴수록 더 강하고 오래 갈 것이다. 한번의 특별한 경험으로 그치지 말고 그 감동과 체험단에 뾰족히 했던 동기와 열정이 오래오래 인생에 중요한 밑거름이 되길 바란다.

기지촌 내에서의 생활은 다른 연구원들의 연구활동에 방해가 되지 않는 범위에서 자유롭다. 그래서 스스로 계획을 세우고 그에 따라 생활하는 것이 바람직하다. 기지촌에서 규칙적으로 정해진 것은 식사시간뿐인데 활동영역이 제한된 탓에 가장 기다

려진다. 식사는 하루에 네 번 준비가 되며, 빵, 야채, 생선, 육류 등이 다양하게 준비되며, 저녁이 상대적으로 좋다. 식당 입구에는 박제된 북극곰이 연구원들은 반갑게 맞아준다. 야외에서 북극곰을 만나는 것은 극히 위험스러운 일이지만 이 곰은 매우 정답게 느껴진다. 남극 세종기지 주변에서는 펭귄을 쉽게 볼 수 있는데 반면에 이곳에서는 북극곰을 특히 여름철에 보는 것은 매우 어렵다. 그런 아쉬움을 이 곰이 조금은 달랠주기는 한다.

연구를 위해서는 적절한 휴식과 스트레스 해소가 필요하다. 이를 위한 기지촌 내의 기반시설은 충분하지는 않지만 단기간의 체류에는 부족하지 않다. 채육관과 사우나시설이 있으며, 토요일에는 BAR를 개방한다. 여기서 밤늦게까지 동료들과 얘기를 나눌 수 있다.

기지촌 내에서 기념품과 음료 등을 파는 가게는 매주 월요일과 목요일 또는 관광선이 들어오는 날 문을 여는데 이곳을 가끔 찾는 것도 하나의 재미이기도 하다. 올해는 작년에 비해 세련되고 다양한 기념품들이 많이 준비되어 있었는데 이곳을 찾는 연구원들과 관광객이 많아지고 있음을 느끼게 한다. 가끔씩 기지 주변에서 여우와 순록을 보게 되는데 빙하, 순록, 여우 그리고 북극 식물들이 평화롭게 잘 조화를 이루고 있는 느낌이다.

다산기지가 위치한 니알슨 과학기지촌의 기후변화 연구지도의 적합성, 좋은 접근성, 많은 공동연구의 가능성 그리고 연구원 편의를 위한 제반시설들은 극지 기후변화연구에 훌륭한 기반이 되며, 보다 많은 연구자들이 이곳에 관심을 갖고 연구활동이 이루어질 것을 기대해 본다.



한가로이 기지 주변에서 물을 들고 있는 순록



일광욕을 즐기는 북극 여우

극지 바이오산업

글·사진 이충금(극지연구소 책임연구원)

극지생물은 오랜 지질시대를 거쳐 저온환경에 적응하면서 진화해 온 연구되지 않고, 미개발된 생물체로서, 다른 지역에서는 발견할 수 없는 새로운 분류군과 지구상 독특한 유전자원의 원천으로서 매우 중요한 생물자원이다. 혹독한 극지환경에 적응하며 생명현상을 유지하는 극지생물체의 생명기능은 원천적인 생물·유전자원으로 바이오산업의 유용한 소재로서 고도의 경제적 가치를 제공할 수 있다. 바이오산업의 중요성이 강조되고, 국가의 미래 산업으로 부각되고 있는 이때에 극지바이오기술의 국제 경쟁력 확보는 국내 생명과학의 원천기반확보를 위해 시기적으로 더 이상 늦출 수 없는 매우 시급한 과제이다. 급격한 환경변화로 21세기 말엽에는 극지고우 동식물과 미생물이 사라질 전망(2004 북극기후영향평가) 이므로 수십 년 이내에 지구상에서 영원히 사라져버릴 극지생물의 유전자원의 확보와 상용화는 시급하다. 또한 극지생물에 대한 종합적 이해와 새로운 생물체 및 유전자에 대한 이해는 지구진화의 역사 를 추적할 수 있는 중요한 기초생태·환경적 지식이 되며 점점 위기 에 처해가는 남극환경(Cowan and Tow, 2005)의 보전을 위해서도 필수적이다.

생명공학산업의 21세기의 주력산업으로 다양한 생물자원, 유전자원의 확보가 국가경쟁력과 직결됨을 인식하면서 바이오산업에서는 생물무기화가 되고 있는 실정이다. 국제 경쟁력 있는 생물소재의 탐색 및 산업화를 위해서 새로운 생물자원 확보에 대한 수요는 급증하고 있다. 생물다양성 협약에 따라 생물자원의 무기화현상이 더욱 심화될 것이며 국가차원의 생물자원확보와 지속 가능한 이용기술

개발이 생체분자공학, 생체촉매 설계, 생물반응기, 생체저분자 의약 활성물질, 생물학적 환경복원 등의 바이오산업에 미치는 직접적인 영향도 증대될 것이다.

1998년 발효된 남극환경보호의정서에 따라 향후 50년간 남극 광물자원개발의 금지되어 있으나, 생물자원은 남극생물자원보존협약 조절 하에 이용 중이다. 우리나라가 미래 차원인 극지생물자원의 선점을 통해 극지 유전자원에 대한 막대한 지적 소유권 및 국가이용권 확보가 가능하다면 극지 생명과학 및 생명공학 분야의 국가경쟁력을 확보하고 선진국에의 기술증속화를 방지할 수 있을 것이다.

토착 극지생물의 적용방식에 따른 바이오 신소재 탐색 및 산업적 이용은 다음과 같다.

- 저온환경 적응에 관련되는 물질: 항동결제, 대사활성화제, 저온적응 효소
 - 수분포тен셜 감소에 따른 전조 저항물질: 피부보습 대용제, 수분활성화제
 - UVB 노출에 따른 자외선 적응물질: 선 스크리닝, 유전자 변이 회복제
 - 장기휴면 및 휴면타파에 관련된 대사물질: 세포유지를 위한 보존 및 활성화제
- 미국은 2003년 “계놈시대의 극지생물학 프론티어”보고서를 내고 극지생물의 유전체 연구를 적극 지원하고 있으며, 유럽연합은 산업체와 MICROMAT라는 컨소시엄을 구성하여 새로운 미생물자원을 탐색해 오고 있다. 극지 미생물 중 사이크로박터(*Pseudobacter* sp.)와 엑

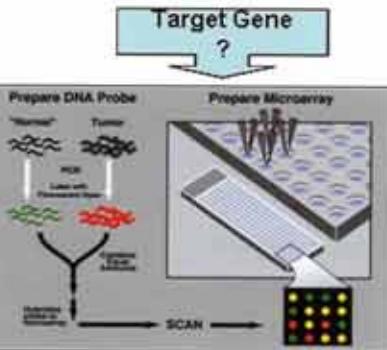
시구오박테리움(*Exiguobacterium* sp.), 미생물 2종의 유전체 분석이 완료되었으며, 이 유전체 분석 결과를 토대로 마이크로칩을 제작하여 저온 환경에서만 발현이 증가하거나 감소하는 저온 적응관련 유전자의 선별이 시도되고 있다. 극지생물의 산업적 용용사례는 새로운 호냉성 효소 발굴로서 영구동토나 빙하에 서식하는 미생물을 분리하여, 호냉성 또는 내냉성 미생물의 다양성과 생리적 특성을 집중적으로 연구하고 있다. 발린 탈수소효소, 단백질 분해효소, 키틴분해효소 등의 호냉성 효소가 산업적으로 이용되고 있다.

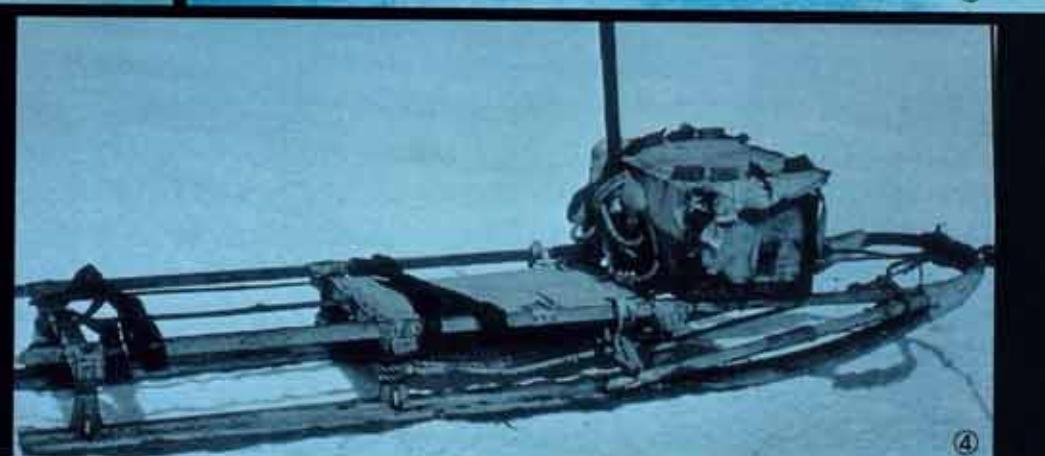
효소시장의 세계 규모는 2001년 약 20억불로 DNA 중합효소, 단백질 분해효소, 섬유소 분해효소, 지방 분해효소가 시장의 대부분을 점유하였다. 저온성 효소는 세정제, 식품산업의 첨가제, 환경오염 제거 및 분자생물학적 용용 등 산업적 용용성이 매우 크며 세계 효소시장의 10%인 약 2.5억불을 차지하였다. 2010년에는 효소를 포함한 바이오공정 세계시장은 250억불로 예상하고 있다. 가능성 화장품사업은 생리 활성이 강조된 화장품으로 2000년 7월 이후 국내 화장품법은 피부 미백에 도움이 되는 제품, 피부의 주름개선에 도움을 주는 제품 피부를 곱게 태워주거나 자외선으로부터 피부를 보호하는데, 도움을 주는 제품으로 정의하며, 가능성 화장품은 생물과학의 발전에 근거한 화장품 효능의 원천기술이 진보됨에 따라 혁신기술의 제품구현과 중국, 러시아, 인도 등의 잠재시장의 확대로 6% 성장이 예상되며, 가능성 화장품을 포함한 전체 화장품 시장은 2012년에 2,000억 불로 전망된다. 피부노화 관련 연구는 세라마이드와 같은 세포간 지질, 멜라닌 액정구조 형성, 피부보호를 위한 자외선 방어, 자유라디칼 제거 등의 연구가 진행되어 왔으며, 향후 노화유전자 조절제품, 피부 면역기능 강화, 신경채널, 호르몬 수용체 조절 등의 제품개발이 예상된다. 미백 관련 연구는 비타민 C 및 유도체, 하이드로 쿠논, 알부틴, 레티놀 보다 활성이 좋은 물질의 개발이 예상된다. 자외선 차단제 중 자외선을 물질이 흡수하여 피부속으로 자외선을 차단하며, 안정성이 높고 스펙트럼 범위가 우수한 UV 여과기능제의 개발이 중요한데, 이에 수반하여 피부진정작용 및 홍반억제작용이

우수한 SPF 지수가 높은 물질개발이 관심을 끌고 있다.

극지 생물자원 중에 크릴은 몸길이 약 4cm 반투명성의 새우 모양을 닮은 갑각류로 크릴의 자원량은 약 5~7.5억톤 정도로 추정되며 주로 동물사료로 활용되나 이 엄청난 양의 바이오매스를 생물공학적으로 고부가가치화한다면 국내 바이오산업 시장의 발전을 가져다 줄 수 있는 가능성은 무궁무진할 것이다. 극지 지역류는 공생 관련된 대사조절 물질이나 유용 의약품 및 표면부착 관련 물질의 탐색에 활용 가능하며, 이끼류는 유용 의약품, 저온 적응 광합성 대사관련 물질의 탐색 및 형질전환체로 이용이 가능하다. 해조류를 대상으로는 조직배양 기술을 이용한 가능성 바이오플리머의 생산, 세포분리 및 암세포전이를 이용한 물질생산체로 활용이 가능하다. 영구동토권 이상의 지역 내 서식하는 현화식물의 경우, 수분 이용관련 유전자 및 물질의 탐색 및 의약, 소재활성 물질의 개발 등을 미생물 외에 바이오산업 대상 극지생물군으로 꼽을 수 있다.

구미선진국의 경우 확보된 생물자원을 바탕으로 광범위한 생물정보시스템을 구축하고 있다. 선진국 수준의 기술력을 확보하기 위해서는 유용생물자원의 확보와 이용에 대한 체계적인 시스템 구축이 절실하다. 국내의 연구진에게 극지적응기작 연구 및 극지생명공학 연구의 기반기술 및 소재의 지속적인 제공으로 국내 극지생명공학의 발전을 유도할 수 있을 것이다. 이를 위하여 이미 국내에 기반이 구축된 환경 유전체 확보 및 분석, 유용 생물소재 탐색, 유용 생물 소재 분리 및 특성 규명, 유용 유전자 분리 및 활용기술, 유용물질 대량생산 기술을 보유한 기업이나 대학, 연구소들과 극지연구소의 극지생물 및 유전자 자원과 극지생물 전용 배양센터와 공동 연구가 활성화 되어야 한다. 이용되지 않았던 다양한 극지 유전자원이 국내 연구진에게 공급된다면 생물자원의 무기화에 대비하고, 가능성 신물질의 창출을 통한 특허 확보로 특허분쟁에 대비하는 한편 UR에 대한 대비책이 마련될 것이다. 또한 극한 생물체의 생명현상 및 기능연구를 통하여 생명기원 규명 및 생명체의 우주적응 기술의 개발에도 기여하게 될 것이다.





다글라스 모슨 경의 위대한 단독생존

글·사진 장순근(극지연구소 책임연구원)

첫 번째 탐험에서는 다글라스 모슨(1882~1958) 경은 영국 요크셔에서 태어나 어려서 오스트레일리아로 이민을 갔다. 시드니대학교에서 지질학을 공부했던 그는 1907년부터 시작했던 첫 번째 남극탐험에서는 어네스트 새클튼 경의 남극탐험대에 물리학자로 참가했다. 그 탐험에서 그는 시드니 대학교 지질학 스승인 태넷 윌리엄, 에지워드 테이비드(1858~1934)교수와 함께 애레부스 화산을 등반했으며 1909년 1월 15일 자남극점에 도달했다. 자남극점은 1831년 영국의 제임스 클라크 로스가 찾아 혜맨 아래, 드디어 그들 세 사람이 처음으로 성복하게 된 곳이다.

두 번째 탐험에서

모슨은 스코트가 자신의 남극탐험에 참가해달라는 요청을 거절하고, 모슨 자신이 남극을 탐험하려고 비용을 모았다. 그는 그 비용으로 나무로 만든 35년 된 600톤짜리 물개잡이 배 “오로라”호를 준비해, 1911년 12월 2일 오스트레일리아 타스마니아섬의 남쪽에 있는 호바트를 떠났다.

“오로라”호를 조정하던 선장과 선원들은 남극대륙으로 가까이 오면서 얼음이 없는 곳을 찾아 항해했다. 그들은 1912년 1월 1일 동남극 빅토리아랜드의 케이프 아다레에 왔다. 그러나 그 해에는 두꺼운 얼음이 그 부근에 있어 그들은 상륙할 수 없었다. 그들은 얼음해안을 피해 서쪽으로 가, 아델리 랜드인 동경 142° 부근에서 마음에 드

는 상당히 큰 만을 발견했다. 그들은 아델리펭귄과 웨들해표가 많은 그 만을 영연방을 뜻하는 컴먼웰스 만이라고 이름을 지었다. 탐험대는 1월 8일 그 옆에 있는 작은 땅에 상륙했다. 그는 그 곳을 케이프 드니슨이라고 불렀고 겨울을 넘길 기지인 케이프 드니슨을 안쪽에 지었다. 그는 게임이나 음악이나 토론이나 음식 만들기 같은 여유 가지 활동을 하면서 1912년 겨울을 지루하지 않게 보냈다.

동료들은 죽고

모슨은 1912년 겨울을 넘긴 다음, 동료 벨그라브 니니스와 자비에르 메르츠와 함께 1912년 11월 중순 썰매 날로 대로 동남극 조지 5세 랜드를 탐험했다. 스キー를 타고 앞서 가던 메르츠가 눈에 덮인 크레바스에 빠져 실종되었다. 그들은 한 순간에 동료 한 사람과 중요한 물자들과 개먹이 전부가 실려 있는 썰매를 잃어버렸다.

남은 두 사람은 기지로 돌아오면서 식량이 거의 떨어져, 약한 개를 잡아 강한 개를 먹었고, 그들이 가지고 갔던 식량 조금과 개고기로 연명했다. 그러나 그들이 기지에서 160 km 정도 떨어진 곳에 왔을 때인 1913년 1월 7일 한밤중, 토하고 배가 아파 몸이 극도로 쇠약해진 메르츠가 헛소리를 하다가 조용히 숨을 거두었다. 모슨은 “몇 시간이고 나는 슬리핑 백 속에 누워 있었다. 지나간 일이 생각나고 잎날을 생각했다. 지구의 넓은 해안에 나 혼자 서 있는 기분이 들었다. 내 자신도 아무 때라도 쓰러질 것 같다. 발가락 몇 개는 끝이 검

어지기 시작했고 골았고 발톱도 너덜거리기 시작했다. 희망은 없어 보였다. 슬리핑 백 속에서 자고 싶고 바깥 날씨는 대단히 나쁘다”라고 그 때의 심정을 담은 당시 일기를 탐험기에 담았다.

혼자 살아 돌아와

8일 아침 모슨 경은 정신을 차려 메르츠의 시체를 슬리핑 백 속에 눕혀 얼을 속에 묻고 썰매 날로 십자가를 만들어 세웠다. 그는 무게를 줄이려고 주머니칼로 썰매를 반으로 잘랐다. 그는 날씨가 좋은 11일 출발해, 13일 메르츠빙하가 보이는 곳까지 왔다. 그 빙하를 지나면 은신처가 있어, 그는 자신을 가졌다. 그러나 그의 체력은 완전히 소진되어 15일 겨우 1.6km 정도를 걸었다. 그는 17일 크레바스에 빠져, 4.3m짜리 줄에 걸려 있다가 기적처럼 빠져나왔다.

그는 마침내 19일 빙하를 건너와 눈이 덮인 비탈에 텐트를 쳤다. 그는 하루에 8.8 km에서 4 km를 걸으면서 은신처를 향하여 돌아왔다. 그때 몸속에 큰 변화가 생겼던지 손의 피부가 벗겨지고 턱수염과 머리카락이 뚁뚱뭉텅 빠지기 시작했다. 26일에는 바람에 밀려 14.4 km나 갔고 27일에도 12.8km나 갔다. 그는 은신처에 가까이 오면서 낯익은 지형들이 보여 자신감은 한 층 높아졌다. 그날 저녁 그의 수중에는 작은 개먹이 20개 정도와 비상시에 먹으려고 보관했던 반 파운드의 견포도와 몇 온스의 초콜레이 있었다.

그러나 29일 그가 8 km 쯤 왔을 때 기적이 나타났다. 곧 그는 그

들 세 사람을 찾아 나선 사람들이 만든 눈 데미를 발견했던 것이다. 그들은 눈 데미 속에 은신처의 위치를 적어놓았다. 마침내 그는 2월 1일 오후 7시 그 얼음은신처에 도착했다. 그는 날씨가 나빠 그 곳에 일주일 동안 있다가 9일 비틀거리면서 동료들이 있는 케이프 드니슨으로 갔다.

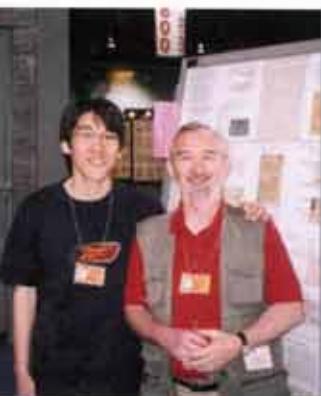
경(卿)이 되어

모슨은 고국으로 돌아온 뒤, 1914년 3월 결혼했고 6월 경(Sir)의 칭호를 받았다. 그는 1차 세계대전이 끝난 다음 오스트레일리아로 돌아와 탐험결과를 정리해 발표했다. 그는 1920년 아델라이드 대학교의 지질학 교수가 되었으며 1929년부터 1931년까지 두 번의 여름에 걸쳐 동남극 해안을 탐험했다. 오스트레일리아가 남극영토를 주장하는 데 큰 이바지를 했던 그는 1952년에 은퇴했으며 1958년에 돌아갔다. 그는 남극탐험사상 “영웅의 시대”的 대장 가운데 마지막으로 돌아갔다. 그는 어네스트 새클튼(1874~1922) 경과 로버트 팔콘 스코트(1868~1912) 대령과 함께, 영국이 사랑하는 3대 남극탐험가이다.

모슨과 함께 기지로 돌아오다가 죽은 메르츠는 훗날 비타민 과다 섭취에 따른 비타민증으로 죽은 것으로 밝혀졌다. 곧 육식수의 간을 날로 먹으면, 비타민 A가 몸속에 쌓여, 먹은 사람이 죽는다. 비타민 A는 비타민 C와 달리 소변으로 배출되지 않고 축적된다고 한다.

부엉이 집에 사는 우표수집광 남극의 창을 두드리다

글·사진 문자호 (남극우표 수집가)



(그림1)



(그림2)



(그림3)



(그림4)

【스】면을 통해서 여러분을 처음으로 만나는 문자호입니다. 남극 자료를 모으는 취미를 가지고 있는데 그 중에서도 특히 우표와 남극 극지일 봉투를 집중적으로 모으고 있습니다. 남극 극지일 봉투를 모은다고 하면 대부분의 사람들은 그게 무엇인지 물어봅니다. 남극 극지일 봉투란 남극에 있는 과학기지들의 일부인을 찍은 봉투를 말합니다. 현재 남극에는 수많은 과학 기지들이 있는데 기지마다 고유의 일부인이 있습니다.

먼저 우리나라의 세종기지에서는 어떠한 일부인이 사용되는지 알려 드리겠습니다. <그림1>를 자세히 보면 우표 위에 날짜가 있는 일부인이 찍혀 있습니다. 이러한 디자인의 일부인은 세종기지 완공 이후 2004년 12월 31일까지 사용되었습니다. 2005년 2월 1일부터는 새로운 디자인의 일부인 <그림2>이 사용되고 있습니다. 봉투 어백에는 물개 모양의 8차 월동대 기념인이 찍혀 있는데 매년 월동대 교체와 함께 디자인도 변경됩니다. 남극 지도 위에 KARP라고 적혀 있는 도장은 대한민국 남극 연구단 마크입니다. 이 도장은 다양한 크기가 있습니다. 우리나라가 북극에 다산기지를 세우면서 대한민국 극지연구단으로 변경되어 마크도 KAARP로 변경되어 2005년 1월 1일부터 사용되고 있습니다. 우리나라의 세종기지에는 우체국이 없습니다. 그래서 기지 인근에 있는 칠레의 Frei Base에서 우편 업무를 대행해 주고 있습니다.

<그림4>는 세종기지가 있는 킹조지섬에 있는 남극 기지들을 돌며 만든 남극 극지일 봉투입니다. 각 나라의 남극 우표에 남극기지 일부인을 찍어 놓았습니다. 왼쪽 상단에는 러시아의 남극 시트가 붙어 있는데 호주와 공동 발행을 한 것입니다. 킹조지섬에 있는 기지들을 모두 돌려면 상당한 체력과 시간을 필요로 하는데 이 봉투를 만드신 분은 정말 대단하다는 생각이 듭니다.

극지일 봉투를 수집하면 남극 조사선이나 쇄빙선의 일부인 찍힌 봉투도 같이 모으게 됩니다. 외국의 남극 조사선이나 쇄빙선에는 남극기지의 일부인처럼 매마다 고유의 일부인이 있습니다. <그림3>는 중국의 쇄빙선 설룡호 기념봉투입니다. 설룡호는 세종기지에 크레인과 물자를 무료로 운송해 주기도 하였습니다. 우리나라도 현재 쇄빙선을 건조 중에 있으니 몇 년 뒤에는 우리나라 쇄빙선 봉투를 만들 수 있을 겁니다.



여행전에 아르헨티나의 Jubany 기지에서 온 봉투. 아르헨티나의 남극 우표들을 종류별로 끌고와 평면 디자인의 남극 도장을 찍어 놓았습니다.



영국령 남극 지역에서 발행한 남극생물 우표 시리즈. 블랑크본에서 고래에 이르기까지 다양한 생물들을 우표에 담고 있다.



영국령 남극 지역에서 발행한 남극의 탐험가 시리즈 우표. 영국 남극 조사를 위해 다수의 탐험가들을 파견하였다.

제가 극지일 봉투를 수집하게 된 계기는 남극 기지 대장을 4번 역임하신 장순근 박사님의 추천 때문입니다. 중학교 시절부터 남극에 관심이 많아 도서관에서 남극에 관한 책들을 즐겨 읽었습니다. 그런데 남극에 대한 책은 한글로 된 책이 거의 없고 대부분 영어로 적힌 외국 책들이었습니다. 그러면 중 장순근 박사님의 '새로운 남극이야기'라는 책을 발견하였고 기쁜 마음에 책을 열어 보았더니 남극에 대한 내용들이 자세하게 소개되어 있었습니다. 바로 서점으로 가서 책을 구입하여 읽었습니다. 430페이지 정도 되는 두꺼운 책이었지만 손에서 뗄 수가 없었습니다. 우연찮게도 며칠 뒤 집으로 배달된 신문에서 장순근 박사님께서 그 당시 남극월동대장으로 계시면서 겪은 생활을 기사로 보게 되었습니다. 곧바로 박사님께 편지를 보냈고, 몇 달 뒤 박사님의 답장과 함께 남극 극지일 봉투들을 받았습니다. <그림1>에 나와 있는 봉투가 박사님 받은 저의 첫번째 수집품입니다. 이 봉투를 받은 뒤 극지일 봉투의 매력에 빠져 지금까지 모으고 있습니다. 박사님과는 계속해서 연락을 주고 받으며 남극에 대한 궁금증을 충족하고 있습니다.

대학교 2학년 때 와국 경매에서 우리나라 극지일 봉투를 구입한 적이 있습니다. 구입한 봉투에는 영국 남극 탐사선의 도장이 찍혀 있어 세종기지와 영국 탐사선과 무슨 연관이 있는지 궁금증이 들었습니다. 주소를 보니 영국 극지일 봉투 협회 회장의 주소가 적혀 있어 편지를 보냈습니다. 봉투에 대해 물어 보았더니 자세히 설명을 해주면서 영국 극지일 협회에 가입하면 많은 정보를 얻게 된다고 추천을 하더군요. 협회에 회원으로 가입하여 수집 정보가 나와있는 회지를 받으며 여러 정보를 얻습니다. 회원들끼리는 만나서 자료와 정보 교환을 하는 등 다양한 활동이 있는 것 같으나 멀리 떨어져 있으니 회지를 보는 것으로 만족해야 했습니다. 하지만 회지를 통해서 많은 정보를 얻을 수 있었습니다.

우리나라에는 남극 극지일 봉투를 구입하기 힘들기 때문에 외국의 우표상이나 경매를 통해 구입하기도 합니다. 사기를 당하지 않으면 운송료를 사전에 물어 보고 정확히 계약을 해야 하기 때문에 자연히 영어 실력이 늘게 됩니다. 여러 번 Ebay를 통해 극지일 봉투를 구입했는데 마음에 드는 봉투가 있어서 용찰을 하면 항상 어떤 사람이 저보다 높은 가격을 적어서 구입하여 사지 못하게 되는 일이 반복되었습니다. 자세히 보니 항상 똑 같은 사람이었고 일본인이었습니다. 궁리하다 그 분께 전자메일을 보내어 우리끼리 경쟁하면 가격만 올리는 격이니 공동 구매해서 나누자고 제안했습니다. 그 분은 나의 제안에 흔쾌히 응하였고 이후 보다 싸 가격에 봉투를 구입할 수 있었습니다.



프랑스의 남극 지역에서 발행한 남극 생물 우표. 우표의 모서리마다 프랑스령 남극 지역들을 표시해 놓았다.



중국의 밀레니엄 기념 남극 암서 1999년 12월 31일 24시에 만 들었다. 밤 12시까지 기다렸다가 만든 정성이 대단해 보인다.



호주령 남극 지역에서 발행한 남극의 마지막 허스키 기념 블루. 남극 생물의 보호를 위해서 1994년 4월 1일까지 남극의 모든 허스키들을 남극 밖으로 내보내도록 협정이 맺어졌다. 이때 마지막으로 피나는 호주 남극기지의 허스키들이다.



별기에의 남극탐험 기념봉투, 썰매개들의 우표에 빙기에 남극기지의 도장이 찍혀있다.



중국 장성기지에서 은 풍투, 남극 월동대원들이 봉투위에 시인을 해놓았다. 장성기지는 세 종기지와 가까워서 교류가 이루어지고 있다.



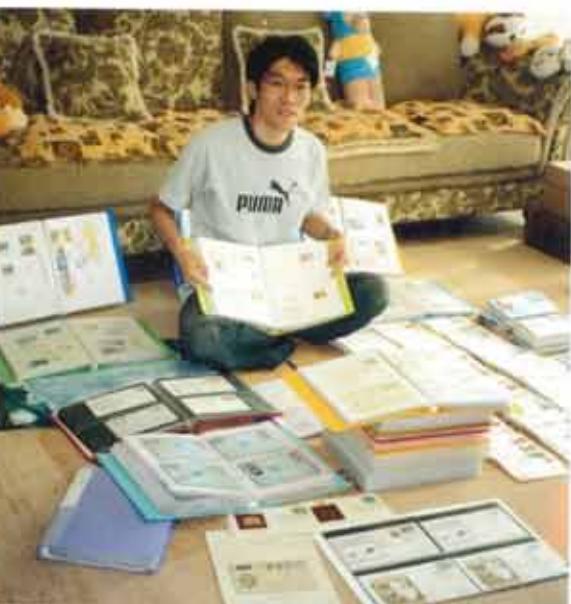
취미 생활로 인해 가슴 아픈 사연도 있었습니다. 극지일 봉투 교환을 통해서 세종기지의 여러 대원 분들과 친해졌는데 그 중 남극 기지 생활을 4년이나 하신 김승채님과는 많이 친해졌습니다. 그 분은 16차 월동대 생활이 끝난 뒤에 한국에서 만나서 극지일 봉투들을 주겠다고 했습니다. 얼마 뒤 한국에서의 만남이 약속되었고, 봉투에 대한 기대감을 가지며 약속장소에 나갔습니다. 극지일 봉투들이 들어있는 주머니를 열어보고는 깜짝 놀랐습니다. 왜냐하면 봉투들이 다 찢어져 있었기 때문입니다. 김승채님은 남극에서 한국으로 돌아올 때 미국을 경유해서 왔는데 백색 가루가 들어있을지 모른다고 미국 공항에서 봉투들을 모두 개봉했다고 합니다. 그 당시 미국에서는 백색 가루에 의한 테러가 일어 났는데 이것 때문에 공항 검색이 강화되었습니다. 찢어진 봉투들을 보는 순간 가슴이 무너졌고 미국의 세관 검사원들이 원망스러웠습니다

2005년 12월부터 10개월 동안 미국에서 생활하였는데 미국에는 극지일 봉투를 모으는 사람이 많고 남극기지도 많다 보니 수집하기가 쉬웠습니다. 극지일 봉투를 하나 둘 씩 사 모았는데 한국으로 돌아 올 때가 되자 500장 가까이 될 정도였습니다.

올해 5월에는 미국 Washington D.C.에서 세계에서 가장 큰 우표 전시회가 열렸습니다. 저는 자원봉사를 하기 위해 보스턴 근처에 있는 집에서 8시간 동안 버스를 타고 전시장으로 갔습니다. 〈그림1〉 전시장에서 10일 동안 머물렀는데 요즘에는 우표 수집하는 사람이 대부분 나이 드신 분 밖에 없어 안타까웠습니다. 자원봉사를 하다가 한국 부스에 가서 이야기를 나누고 있는데 외국인이 와서는 한국도 남극에 영토가 있는지 물어 보았습니다. 없다고



중국 최초의 월동 여성 2명 기념봉투와 편지. 중국의 여자 월동대원에서 직접 만들어서 보내어 주셨다. 중국은 이러한 특별한 일이나 연구가 있을때마다 기념도장을 만들어서 봉투에 찍는다.



여기 어머니께서는 제방을 '부엄이 짓'이라고 부르십니다.
부엄이들은 막이를 잡아서 집에 모으는 습성이 있다고 합니다.
수집해 놓은 자료를 모으다 보니 어느새 제 방이 우
자자료들로 가득 차 버렸습니다.



영국 남극극지연구소로 부터 받은 편지봉투, 우표대신에 평간과 연구소 이름이 들어있는 미터스탬프를 사용하였다. 미터스탬프까지 남극 홍보를 위해 사용하는 모습이 보기 좋았다.



하니 남극에 영토가 있는 나라들이 내년에 남극 공동우표를 발행할 예정이어서 물어 봤다고 하더군요. 우리나라는 남극우표가 1987년과 88년에 발행된 2종밖에 없는데 공동 발행의 기회를 놓친 것 같아 안타깝습니다.

남극이 자원의 보고이고 마지막으로 남은 미지의 땅이다 보니 세계각국이 영유권을 주장하기 위해서 혈안이 되어 있습니다. 하지만 남극조약이 만들어진 후에는 영유권을 주장할 수 없습니다. 7개의 나라는 남극조약이 만들어지기 전에 영유권을 주장하여 현재까지 계속해서 자기네 땅이라고 합니다. 그리고 남극에서 사용할 우표를 따로 발행합니다. 프랑스와 영국, 호주는 각 나라별 남극 지역(FSAT(French and Southern Antarctica Territories), BAT(British Antarctic Territory), AAT(Australian Antarctic Territory) 이름으로 남극 우표를 발행하고 있습니다. 프랑스와 영국은 남극령 우표를 자국의 남극기지에서만 사용할 수 있지만, 호주는 호주 본토에서도 남극령 우표를 우편용으로 사용할 수 있습니다. 영국은 남극령 우표 외에도 Falkland Islands에서도 남극우표를 발행하고 있습니다. 뉴질랜드는 Ross Dependency라는 이름으로 남극령 우표를 발행합니다. 이 우표는 남극에서만 사용할 수 있습니다. 이외에도 아르헨티나와 브라질, 칠레에서 매년 꾸준히 남극 우표를 발행하고 있습니다.

대부분의 기지는 우편료를 동봉해서 극지일 봉투를 신청하면 만들어서 보내 주는데 폴란드와 러시아 기지는 몇번을 신청하였음에도 돈만 받고 보내주지 않아 직접 받는 것은 포기하고 경매로 구입하고 있습니다. 같은 취미를 갖고 있는 분이 있다면 유의하시기 바랍니다.

끌으로 남극 극지일 봉투를 처음 모으는 분은 남극기지로 편지를 보내거나 외국 우표상, Ebay 등을 통해서 모을 수 있습니다. 남극 기지로 편지를 보낸 뒤 극지일 봉투를 받기 까지는 오랜 시간이 걸림을 명심해야 합니다. 조금해 하지 말고 느긋하게 기다려야 합니다. 욕심 내어 처음에 많이 모으다 보면 수집이 오래가기 어렵습니다. 하나씩 새로운 극지일 봉투를 모으고 모은 뒤에는 어느 나라의 어느 기지의 봉투인가 등을 조사하다 보면 극지일 봉투의 매력에 빠질 겁니다. 참고로 인터넷 사이트를 알려 드리겠습니다. www.newzeal.com은 세계에서 가장 큰 남극 극지일 봉투 전문우표상으로 다양한 극지일 봉투와 쇄빙선 봉투들을 만날 수 있습니다. www.south-pole.com 미국의 남극 극지일 봉투를 위주로 시간 순서대로 정리가 잘되어 있습니다. 극지일 봉투에 대해서 더 알고 싶으시거나 교환을 원하시는 분은 저에게 메일을 보내어 주시면 다양한 정보를 제공할 것이며, 수집하는 기쁨을 공유 할 수 있을 겁니다. cocomaco@hanmail.net

북한은 남극에 기자는 없지만
기끔씩 남극에 관련된 우표를
발행하고 있다.
Poland-1 풀란드의 남극 크
랄 조사기념봉투 우리나라라는
크릴조사를 78년에 시작 하였
지만 풀란드는 76년에 이미
시작하였다.

남극 세종과학기지가 건설되기까지

글 송원오(한국해양연구원 명예연구위원)

교 **자기 남극기지** 건설사업에 참여하게 된 지도 벌써 20년이 되어가고, 그간 세월이 빠르게 흘렀음을 새삼스레 느끼면서 연구소 재직 중 겪었던 일들을 소개한다. 그 당시 남극에 대한 인식은 남반구 끝단에 얼음으로 덮인 동토의 땅, 아문젠 같은 극지탐험가들이나 찾는 머나먼 곳 정도로 알고 있었다. 우리나라의 남극진출은 1978년 남북호의 크릴시험조업부터 시작되었으며, 원양어업의 새로운 돌파구로써 기대가 컸다. 한국해양연구원은 이 때부터 우리나라의 남극과학조사의 교두보로서 과학기지 건설의 필요성을 인식하고 정책연구과제로 검토하기 시작하여 대한민국 남극과학기지 건설의 씨앗을 뿐였다.

1986년 우리나라는 33번째로 남극조약에 가입하게 되었고, 남극문제에 대한 국제사회의 발언권 확보를 위한 남극조약 협의당사국 지위 확보에는 남극에서 실질적인 과학연구를 해야 하고, 그러기 위해서는 남극과학기지 건설이 필수적이라는 사실을 알게 되었다. 기지건설은 1987년 외무부와 과학기술처의 신년도 대통령 업무보고 시에 빠른 시일 내에 남극과학기지를 건설하라는 대통령의 지시에 따라 구체화되었다.

그러나 기지를 어디에 어떤 규모로 건설할 것인지는 아무도 몰랐다. 이를 위해 연구소 내에서는 남극기지 후보지 담사단이 조직되어 킹조지섬을 중심으로 기지후보지를 물색했다. 이곳은 이미 1985년 한국해양소년단과 문화방송이 공동으로 주관한 남극관측팀협대의 킹조지 섬 탐험반에 우리 연구소 과학자 2명이 참가하여 기지입지를 물색한 바 있었다. 1987년 4월 우리 담사단은 칠레공군기편으로 급히 킹조지 섬으로 가게 되었고, 칠레기지에 머물면서 현장답사를 한 후 현재 남극세종기지가 자리 잡은 바른 반도 일대를 최적후보지로 추천하게 되었다.

기지후보지는 가용평지면적, 용수원, 해상접근로, 칠레기지와의 접근성, 인근 타국기지와의 마찰 가능성 등을 고려하였다. 섬의 대부분이 만년빙으로 덮여있어 여름철에 지표면이 잠깐 노출되는 곳은 주로 필데스 반도, 바튼 반도, 애드미랄티 만 주위 등 몇 개 지점으로 국한되어 대부분의 기지가 칠레기지 주변 필데스 반도에 밀집해 있었다. 한 발 뒤늦게 기지 물색에 나선 우리로서는 먼저 이곳에 먼저 기지를 설치한 칠레, 아르헨티나, 소련, 중국 등의 눈치를 안 볼 수가 없었으며, 더욱이 소련과 중국은 공산권 미수교국이어서 더욱 그러했다.

이런 자린 현장여건상 필데스 반도 쪽이 칠레기지와의 육상교통이 편리하여 여러모로 유리했다. 그러나 칠레기지대장은 곤셉션대학에서 설치한 고층대기관측탑 반경 2km 이내에서 새로운 기지의 설치는 연구활동에 지장을 준다고 난색을 표시하여 필데스 반도 일대를 단념해야했다. 결국 텃세에 밀려 바톤반도로 갈 수밖에 없었는데, 아곳은 비교적 넓은 평지가 있지만, 적당한 용수원이 없어 동절기에는 해수담수화기에 의존 할 수밖에 없고, 주보급로인 칠레공군기지까지 거리도 멀뿐더러 육상통로도 개설되어있지 않아 주로 해로와 헬기편에 의존해야했다. 이런 이유 때문에 이곳이 비어있었구나 짐작은 갔지만 그래도 차선책으로 이만한 입지도 찾을 수가 없었다. 때는 이미 겨울철로 접어들어 교통편이 거의 끊어지는 마지막 판에 운 좋게 현장답사를 끝마칠 수 있었다.

우리는 서둘러 귀국하여 우선 기지규모를 대략 500평정도로 잡고 용역사에 기본설계와 개략공사비산출작업을 의뢰하는 한편, 정부관계부처에 사업설명을 하면서 바쁘게 움직였다. 남극사업은 처음 시도하는 국책사업이라 관계부처간의 의견을 조정하는데도 상당한 어려움이 많았다. 6월 29일 드디어 남극기지건설사업에 대한 대통령 재가가 나오고, 기지 전체규모는 연간평 420평, 공사는 1988년 2월 대통령이 취임식 전까지는 끝내야만 했다. 이런 일은 연구소 생기고 처음 맡는 대형국책사업이라 연구소 내에서 남극기지건설사업단을 한시적으로 가동시켰다. 기지건설을 위한 예산신청 작업과 실시설계, 건물 골조제작 및 각종 설비와 과학기자재 발주 등 여러 가지 일들이 동시에 벌어져 우리는 한 여름 삼복더위 속에서 비지땀을 흘려야 했다. 더욱이 그해 여름 전국적으로 벌어진 노조사업 등 우여곡절 끝에 추석 바로 전날인 10월 6일 울산 미포항에서 현대중공업소속의 HHI-1200호(24,558톤)를 간신히 출항시킬 수 있었다.

이어서 11월 말 기지 건설단원과 신문·TV방송기자단이 항공편으로 칠레의 수도 산티아고로, 다시 육로로 발파라이소 항으로 이동, 태평양을 건너온 HHI-1200호에 승선하였다. 하늘과 땅 그리고 바다를 연결하는 육해공 입체작전이었다. 이곳에서 식품, 연료 등 보급품 선적, 선박 최종점검을 끝낸 후 킹조지 섬으로 출항했다. 도중에 거칠기로 악명 높은 드레이크 해협을 건너 12일 간의 지루한 항해 끝에 킹조지 섬 맥스웰 만에 도착했다. 만 입구를 들어서니 거대한 빙산이 곳곳에 떠있고, 바쁜 반도 앞을 통과할 때는 모두들 갑판에 나와 우리 기지 위치가 어딘지를 묻고 아단들이었다. 그러나 나는 혹시 누가 그 곳을 먼저 차지하지나 않았나? 혼자서 마음을 조려야 했었다. 드디어 1987년 12월 15일 정오(현지시각) 경 폴린스 항 빙벽이 빤히 마주바라다 보이는 곳에닻을 내렸다.

그 이튿날 오전 바닷가 자갈밭에 태극기와 현수막을 쳐놓고 애국가를 힘차게 합창했다. 한 시라도 빨리 공사를 시작하는 게 급선무였다. 세종기지 명칭은 그 뒤에 결정되었고, 출발 할 때 미리 준비해간 '대한민국 남극과학기지'라고 새겨진 동판은 '세종기지' 동판과 함께 기지 국기개양대 옆에 세워진 돌에 부착되어 있다. 먼저 소형선 약진호를 내려 주위를 둘러보고, 기지 전체의 동선을 감안하여 구조물 배치를 새로 해야 했다. 건물을 배치할 평지(100m × 40m), 그것도 습지가 아닌 마른 부지를 조성하는 일은 그리 쉽지 않았다. 다행스럽게도 날씨가 좋아 해상하역작업이 순조로워, 신고 간 컨테이너로 육상에 숙소와 작업장을 준비하면서 연말연시를 외딴섬에서 보내야했다. 연초에는 컨테이너로 된 임시숙소에 입주할 수 있게 되었고, 현장작업도 본 궤도에 올랐다. 이곳의 기상상태는 예상했던 것만큼 나쁘지는 않았으나 주기적으로 불어 닥치는 강풍의 위력은 대단하여 한번은 초속 32m의 강풍으로 본선의 닻이 끌려 한밤중에 외래로 긴급대피 하는 소동을 벌리기도 했다. 공사 중 위험한 고비도 여러 번 있었지만 공사가 끝날 때까지 한 사람의 사상자도 없었으니 무엇보다도 다행이었다.

1988년 새해를 맞으면서 작업 진척도는 빨라져 하루가 다르게 기지의 모습이 윤곽을 드러내기 시작했다. 멀리서 보면 빨간색 건물이 아담하게 두 줄로 배치되어 있고, 그 위쪽에 햇빛에 눈부시게 빛나는 은백색의 기름 탱크! 외부에서 기지를 찾아오는 방문객들은 모두다 찬사를 아끼지 않았다. 그동안 노력한 보람을 느끼는 순간들이었다. 2월 17일에는 세종기지가 준공되었고 3월 18일 약 6개월간의 돌관공사 끝에 마침내 남극 세종기지가 완공 되었다.

이상 남극기지가 건설되기까지 필자가 겪었던 일들을 주마간산 격으로 소개하면서 지난 일들을 회상하니 감회가 새롭기만 하다. 이렇게 남극기지를 단시일 내에 성공적으로 건설할 수 있었던 것은 정부의 신속한 예산지원과 건설단원 모두가 합심하여 열심히 일한 결과이다. 그리고 그간의 기지운영경험은 앞으로 제2 남극기지건설에 많은 참고가 될 것이다. 이 사업은 필자가 연구소 재직 중 관장했던 사업들 중에서도 가장 기억에 남고, 그곳은 언제 다시 한 번 찾아가고 싶은 마음의 고향이기도 하다.



건물기초세팅후 설계상의 점검상태를 점검하고 있다



발전 및 식품저장동의 바닥 콘크리트 타설작업을 하고 있다



남극과학기지 기공식의 현수막이 쳐지고 곧 기공식이 개행되었다(1987년 12월 16일)



세종기지 준공, 이로써 우리나라가 세계에서 18번째로 남극기지를 건설한 나라가 되었다(1988년 2월 17일)



그 후 시간이 흘러 고등학교, 대학교, 대학원에 진학할 때까지 그 어릴적 꿈은 내 마음 한구석 속에서 자리 잡고 있었고, 대학원을 마친 뒤 한국해양연구원 부설 극지연구소와 인연을 가지게 되면서 마음속에서 막연하게만 자리잡고 있던 어릴 때 그 꿈이 점점 크게 자라나, 그 꿈을 현실적으로 이룰 수 있는 길이 있다는 것을 알게 되었다.

“도전하는 정신이 아름답다.”

평소에 내가 생각하고 있는 가치관이다. 그 가치관에 따라 내가 어릴 때부터 가지고 있던 꿈을 이루기 위해, 지금까지 생활해보지 못한 곳에서의 새로운 경험, 그리고 그 경험을 바탕으로 지금보다 좀 더 발전된 사람이 되기 위해서 남극 세종과학기지 제 20차 월동대에 지원하게 되었고, 월동대에 합류할 수 있게 되어, 내 꿈의 첫 자락을 잡을 수 있게 되었다.

적응훈련, 종료!

“출발! 제 20차 월동연구대”

글 · 사진 최문용 (제 20차 월동대 대기과학 연구원)

나는 어렸을 때부터 모험이나, 도전, 여행을 좋아했다. 호기심도 많아 보니 여기 저기 다니고, 사고도 많이 치고, 궁금한 것도 많아 이것저것 물어보기도 많이 물어보던 그런 아이였다. 그런 내가 처음 남극 이란 곳을 알게 된 것이 초등학교 3학년 때이다. TV 방송 프로그램 중에 동물의 왕국이라는 프로그램이 있었는데, 그때 보여진 맹귄들과 해표 그리고 새하얀 눈과 빙산들은 어린나이였던 나의 마음을 사로잡았다. 그로부터 몇 년 뒤 내가 동경하던 남극에 세종기지가 생겼다는 것을 TV뉴스에서 보고, 언젠가는 저곳에 한번 꼭 가보고 싶다라는 꿈을 꾸게 되었다.

세종과학기지 월동연구대원 선발과정

세종과학기지 월동대원은 기지의 유지를 책임지는 월동대원(전기, 전자 통신, 조리, 담수화 및 냉동기 관리, 보일러운용 및 배관관리, 중장비, 조리, 해상안전)과 연구활동을 하는 월동대원(생물, 대기과학, 기상, 고충대기, 지구물리)으로 구성된다. 세종과학기지 월동대원의 모집은 각 년도 2월~3월 사이에 모집공고를 내서 모집하며, 각 분야 5년 이상의 경력자를 대상으로 한다.

모집공고를 낸 후에 1차 서류전형과 2차 면접, 3차 신체검사를 통과하고, 마지막으로 8월경에 이루어지는 극지 적응훈련을 통과하게 되면 최종적으로 세종과학기지 월동대원으로 선발되게 된다.

세종 과학기지 월동연구대원 극지 적응훈련

월동대원으로 지원하여, 서류전형, 면접, 신체검사를 통과하고 8월 21일~25일까지 극지적응훈련을 한다고 할 때에는 그다지 큰 걱정을 하지 않았다. 사실 예전보다 몸이 많이 불어 있어서, 월동대에 지원할 때부터 조금씩 식사량도 조절하고 있었고, 술도 줄이고, 운동도 다시 시작하고 있었기 때문에 몸무게도 5kg ~ 6kg 정도 감량했고 근육량도 늘고 해서 나름대로 자신감이 있었기 때문이었다. 하지만, 그것이 큰 오산이었다는 것을 깨닫는 것은 그리 오래 걸리지 않았다.

극지 적응훈련을 하는 장소는 인천 영종도에 있는 해양경찰청 특공대 훈련장이었다. 아침에 훈련장까지 걸리는 시간을 1시간 30분정도 예상해서 7시에 출발하려고 주차장에 내려와 차에 올라타는 순간, 차가 조금 낫 아진 것 같은 생각이 들었다. 내 차의 차종이 뉴코란도라서 일반 승용차보다 차가 높은데, 이상하게 그날은 보통 때의 그 느낌이 아니었다.

이상한 생각에 차에 내려 살펴보니, 아뿔사 뒤 타이어에 평크가 난 것 이었다. 시간은 없고, 어떻게 다른 방법을 찾기는 힘들 것 같아서 부랴부랴 보험회사에 전화를 걸어 타이어를 교체하고 훈련장으로 달려갔다. 다행히 차가 밀리지 않아서 시간 안에 도착할 수 있었다.

훈련장에 도착해서 대원들간에 서로들 약간은 어색한 가운데 방을 배정받고, 연구소에서 준비해준 단체복과 운동화, 모자로 갈아입은 후에, 훈련소 입소식을 하였다. 5일 동안 우리가 지내야 할 방은 약20인이 잘 수 있는 방이었는데, 침대가 특이하게도 2층 침대였다. 훈련이라고 했기 때문에 당연히 군대 내무반같이 생겼을 것이라고 생각하고 있었는데, 약간은 당황스러웠고, 어릴때에 2층 침대에서 자고 싶어했던 생각이 나서, 2층에 내 자리를 잡았다.

입소식후에 바로 우리가 훈련할 동안 입을 훈련복을 골라서 갈아입었는데, 알고 보니 전경들이 예전에 입던 전투복이었다.

5일 동안의 훈련 과정은 체력훈련, 수상안전, 응급처치, 해양오염 방제 교육, 고속단정(고무보트) 운용, 헬기안전교육, 담력훈련으로 이루어져 있었고, 훈련복으로 갈아입고 받은 첫 번째 훈련은 군대에서 반던 PT체조 이었다. 뜨거운 태양과 함께 훈련시작 몇 분만에 내몸은 땀으로 범벅이 되어가고 있었다. 약 1시간 정도 PT체조를 한 후에, 연병장 구보, 턱걸이, 유격훈련을 오후 내내 받았고 저녁을 먹고는 세종기지 생활 지침에 관한 교육을 받았다.

오랜만에 훈련을 받아서인지 몸이 천근만근 무거웠고, 샤워를 하자마자 세상 모르게 골아 떨어졌다.

첫번째날 아침에는 6시에 기상해서 대원들 자체적으로 모여, 아침체조를 하고, 간단히 연병장을 2~3바퀴 돌고 세수를 하고, 7시쯤 아침을 먹는데, 아침에 일어나 보니 어제 훈련의 여파로 온몸이 기름질을 하지 않은 로보트처럼 빠각거렸다. 게다가 간밤의 더위로 인하여 온몸은 땀에 흥건히 젖어 있었다. 20인이 한방에서 자고, 창문은 조그마하고, 모기가 극성이라 방문은 닫아놓고 있고, 게다가 에어컨이 밤이 되면 작동하지 않았던 것 때문이다. 그 덕에 새벽 5시에 일어나서 밖에 나와 느꼈던 새벽의 시원함은 아직도 잊지 못하고 있다.

두번째날 훈련은 10km구보로 시작되었다. 불과 뛰기 시작한지 5분 만에 숨이 차오르기 시작 했고, 시간이 점점 지나감에 따라 체력에 한계를 느끼기 시작했지만, 아무도 낙오하는 대원들은 없었고 나도 이를 악물고 뛰었다. 새삼 대원들의 체력과 정신력에 놀라는 계기가 되기도 했고, 그 동안 내가 가지고 있던 조그마한 자신감이 부끄러워지기도 했다. 게다가 우리가 입고 있던 훈련복이 땀을 흘리면 몸에 착착 감기기 때문



에 나를 비롯해서 많은 대원들이 가랑이와 허벅지, 팔등이 쓰러져 열상을 입어 훈련을 더욱 힘들게 하였다.

오후에는 갯벌에서 간단히 뺨 싸움을 한 뒤에 고무보트 운영법을 배웠는데, 노를 젓는다는 것이 쉽지만은 않았고, 협동심을 가지고 꾸준하게 서로서로 마음을 맞춰서 노를 저어야만 보트가 제대로 앞으로 나아갔다. 저녁때는 심폐소생술 교육을 받았고, 역시나 두번째날 밤도 지독한 무더위로 힘이 들었다.

세번째날은 해도를 보는법과 GPS교육, 그리고 고무보트 조종술을 배웠다. 세종기지에서는 조디악을 운영하는 경우가 많기 때문에 좀더 안전한 조디악 운영을 위해서는 꼭 필요한 교육이라고 할 수 있다.

네번째날 아침은 대원들이 더욱 기운이 넘쳐 보였는데, 대원들 서로간에 힘든 훈련을 하면서 동지에도 생기고 친목도 생겼고, 게다가 훈련이 거의 막바지에 들었기 때문이었다.

훈련은 오전에는 수상안전교육과 수영을 배웠고, 오후에는 해양경찰청에서 보유하고 있는 호버크래프트 시승을 하였다. 호버크래프트는 공기부양정이라고 하는데, 우리나라에도 있다는 것을 이곳에 와서 처음 알았다. 호버크래프트를 타보니 배라는 느낌보다는 비행기를 타는 느낌이었는데, 우리의 시승코스는 영종도에서 무의도까지 이었다. 무의도에 간다고 해서 사람이 없는 한적한 곳으로 갈 것이라고 생각했었는데, 무의도에 있는 해수욕장으로 바로 올라가서, 순간 해수욕장에 있는 사람들의 주목을 받기도 했다. 무의도에는 예전에 TV드라마로 유명했던 천국의 계단 세트장이 있었다. 지금껏 가봐야지 하면서도 못 가본 곳 중에 한 곳인데, 이렇게 호버크래프트를 타고 가보게 될 줄은 꿈에도 생각 못해봤던 일이었다.

다섯번째 날에는 해상방재 교육과, 헬기 안전 교육을 받았다. 남극은 환경 청정구역이여서, 기름이 누출되면 심각한 피해를 입는다. 그렇기 때문에 그에 대한 방재교육을 받았다. 또한, 남극 세종기지에서, 위급한 상황이나 응급상황이 발생 했을 때는 헬기를 이용하기 때문에 그에 대한 안전 교육을 받았다.

이렇게 다섯번째날 훈련을 마감하고, 퇴소식을 가졌다. 첫째날 훈련을 마치고는 언제 훈련을 마치나 생각했었는데, 어느덧 모든 훈련을 무사히 끝내고 퇴소식을 하니 남다른 감회가 찾아왔다. 짧다면 짧고, 길다면 긴 훈련기간 동안 배운것도 많았던 것 같다. 대원들 역시 처음의 어색함은 뒤로하고, 서로 서로 친해지고, 챙겨주는 모습들이 참 좋아 보였다.

얼마 전에 남극에서 1년동안 생활한 내 개인물품들을 보냈다. 그 동안은 사실 월동대에 합격하고도 소속감이나, 실감이 나질 않았었는데, 극지 적응훈련을 하면서 내가 20차 월동대원이라는 걸 처음 실질적으로 깨닫게 되었고, 개인물품을 보내며 더욱더 그런 느낌이 들었다. 이제 서서히 한국에서의 생활을 정리하고 남극에서의 생활을 준비하고 있다. 20차 월동대원들 모두 자신들이 생각하고 결심했던 모든 일들이 다 좋은 결실을 맺었으면 하고, 안전한 월동생활이 되길 바란다. 대한민국 남극 세종과학기지 제 20차 월동대 파이팅~!!



제 20차 월동연구대 인터뷰

The 20th Antarctic Over Wintering Research Party exemplifies a dauntless and passionate spirit while braving the hostile environment of the Antarctic.

에디터 박정은



한

국해양연구원 부설 극지연구소가 주최하는 대한민국 남극 세종과학기지 제 20차 월동연구대 발대식이 11월 7일 인천 송도테크노파크 갤벌타워 15층에서 개최되었다. 이날 행사에는 제 20차 월동대원 17인 외에 박병권 한국극지연구위원회장, 윤석순 한국극지과학진흥회장, 염기대 한국해양연구원장, 박래군 한국해양연구원 감사, 공공기술연구회 오정환 사무국장, 김예동 극지연구소장 및 극지연구소 직원들이 참석했다.

이번 발대식에서는 제20차 월동연구대 구성 경과보고, 대원 소개, 이상훈 대장의 월동대 선서가 있었으며, 대원의 건강과 충실향한 임무 수행을 당부하는 격려사, 치사와 함께 단기수여 순서로 진행되었다.

극지연구소 연구원 및 월동대 가족들 외 내외부의 많은 관계자들이 참석한 가운데 엄숙하게 행사가 진행되었다. 대원들 한 사람, 한 사람 호명될 때마다 앞으로 나와 뜨거운 박수갈채와 함께 자랑스러운 대원들의 얼굴을 확인하는 순서도 진행되었다. 발대식에 자리 빛내 준 극지관련 협회 및 연구회 인사들의 격려사가 진행될 때 대원들은 다시 한번 결의를 다졌다.

약 1시간가량의 발대식을 무리 없이 마치고 대원들과 참석자들은

20층 연회실로 가서 함께 식사하며 대원들의 무사귀환을 염원하는 축배를 들었다. 설 새 없이 쏟아지는 격려사와 축사로 대원들은 모두 상기된 표정이었다.

이번 월동연구대는 이상훈 대장을 비롯하여 모두 17명으로 구성되었으며, 하계연구 지원 및 보급물품 하역작업을 위해 두 차례에 걸쳐 파견된다. 선발대 5명은 11월 13일에, 후발대 12명은 2007년 1월 7일에 서울을 출발하여, 각각 11월 25일, 1월 12일에 기지에 도착하여 1년간의 본격적인 월동생활을 하게 된다.

한편 2006년부터 2008년까지 3년간 남극세종과학기지 대수선 및 중축사업이 착수될 예정이다. 노후화된 시설물로 인한 안전사고를 미연에 방지하고자 기지시설 보수공사가 시작되고 연구 활성화를 위한 실험시설 확충 및 친환경 남극기지운영을 통한 '환경보호에 b관한 남극조약의정서' 의무사항을 이행할 계획이다. 따라서 2007년에 월동하게 될 20차 월동대원들은 남극하계기간동안 토목/건축 공사 착공과 개보수 및 중축공사 작업에 투입될 예정이다. 해마다 증가하고 있는 남극 연구자를 위한 이번 중축 및 화장공사로 세종기지는 안전하고 효율적인 기지가 될 것이다.



느름한 대한민국의 20차 월동연구대원들의 한마디!!



이상훈(대장)

대한민국 과학기술 발전과 극지자원개발, 더 나아가 세계를 위해 봉사하는 대업을 마치고 자랑스러운 월동대원으로 돌아오겠습니다.



김홍규(중장비 담당)

남극대회에 대한 관심이 얼마나 많았다. 2011년도 제2기지 건설에 꼭 참여하고 싶다.



박명희(총무)

세종기지가 전진기지로써 더 장족의 발전을 할 수 있도록 기원하며 무사귀환 하겠다. 내가 없는 동안 힘들겠지만 내 사랑하는 가족들과 항상 함께할 것이다. 사랑해 경숙아!!



이성수(기계설비)

하루하루를 충실히 월동대원 파이팅! 유리야, 아빠 잘 다녀올게. 아프지 말고 잘 있어. 사랑해.



최민석 대원(해양경찰청 소속)

해상안전과 악천후 환경에서 인명사고 구조 등 맡은 바 임무를 성실히 수행하고 돌아올께요.



이상훈(조리담당)

대원들의 사기진전에 힘이 되도록 좋은 음식을 제공하여 외국기지 대원들이 방문할 때나 연회, 파티 때 제 기량을 뽐낼 것이다. 무엇보다 봄 건강히 가족의 품으로 돌아오고 싶다.



김경복(전기설비)

전기설비는 적성에도 잘 맞고 국가사업에 참여한다는 자부심도 느낀다. 자신들과 가족들에게 내가 나라를 위한 일을 한다는 자긍심을 남길 수 있어 기쁘다.



윤영문(기상학)

저는 기상청에서 파견된 연구원입니다. 남극은 지금 지구온난화현상으로 기상변화가 심하다고 합니다. 남극에서 기상연구 활동을 하면서 국가 대기과학 발전에 도움을 주고 싶습니다.



이창섭(고층대기 연구)

보통 아간에 혼자 대기관측을 하는 편인데 기지 생활은 느슨해진 생활과 혼자 있는 대부분의 시간을 통제하기 위한 절호의 찬스라고 생각한다. 내 젊음의 멋진 추억을 위해 파이팅!



최문용(대기과학)

어렸을 때부터 극지생활은 나에게 꿈이었다. 현재 세종기지에 들어온 새로운 관측기기의 데이터베이스를 확립하고 안정성을 테스트하여 운영하는 것이 1차 업무가 될 것 같다. 꿈을 향해 비상하자!



김기훈(지구물리)

석사과정을 마치고 바래왔었던 월동대원이 되어 너무 기쁘다. 충실히 맡은 일을 할 것을 다짐합니다!



심지훈(의료 담당)

20차 월동대원 모두 무사고로 건강하게 돌아올 수 있었으면 좋겠어요. 물론 조리사님께서 필요하시면 주방에도 가야죠. 대원들의 건강을 책임지겠습니다.



신재균(발전)

힘든 일도 함께하면 이겨낼 수 있다. 20차 월동 대 파이팅! 내가 없어도 건강히 잘 지내라. 현석, 현우아, 사랑한다!



박승재(기계설비)

누님, 형님들, 조카들 사랑하는 나의 가족들에게 자랑스러운 동생과 삼촌이 되기 위해 무사히 임무를 마치고 돌아오게.



홍정호(생물연구원)

도전 정신보다 값진 것은 없다. 꿈을 향해 도전하고 후회 없이 최선을 다하자!



이성일(전자통신)

항상 웃는 얼굴로 남극생활을 이겨내고 언짢은 일도 항상 한 발짝 물러서서 생각하자, 즐거운 남극생활을 위하여!!



김성일(중장비)

가는 길이 험난해도 웃으면서 가자, 파이팅!

북극은 하지 때 약 20일간 모든 생물들이 깨어나 아름다운 자연환경을 볼친다. 초록색의 식물들이 펼쳐지고 바위틈에서 아름다운 꽃들이 피어난다. 동물들은 먹이를 찾아 돌아다니며 모든 생물들이 만발한다. 그러나 20일쯤 후에는 모두 사라지고 다시 차가운 얼음이 북극 전체를 뒤덮어 하얀 세상이 된다.



▲다산기지가 있는 마을 나-알슨의 모퉁이를 남동쪽으로 바라본 모습 —일에 식물들이 보인다.



▲나-알슨 부근의 바위틈에서 피어난 꽃



▲북극의 식물들은 순록의 먹이가 된다.



▲식물들과 그 식물을 먹고사는 초식동물의 두 종류의 배설물



▲나-알슨의 연구장비 설치된 연두색 풀밭

북극 다산과학기지 부근의 여름생물

글·사진 한국극지연구소

다산기지-다산(茶山)기지는 2002년 4월 29일에 문을 연 우리나라의 북극기지이다. 다산기지는 노르웨이의 영토인 스발바르(Svalbard) 군도의 스피츠베르겐(Spitsbergen) 섬에 있다. 스발바르군도는 큰 섬 4개를 중심으로 한 군도로 전체의 넓이는 62,051km²로 한반도의 1/3이 되지 않는다. 가장 큰 섬인 스피츠베르겐섬은 38,000km²이며 두 번째로 큰 섬은 14,500km²이다. 스발바르군도의 60%는 얼음과 빙하로 덮여있고 13%에서는 식물이 생장한다. 나머지는 얼음으로도 덮이지 않고 풀도 없이 바위와 자갈로 덮여 있어 황량하다. 다산기지는 스피츠베르겐 섬의 북서해안에 있는 마을인 나-알슨(Ny-Alesund)에 있으며 자리위치는 북위 79°56' , 동경 11°56' 이다. 나-알슨에서 북극점까지는 1,231.0km이며 오늘로까지는 2,420km이다. 나-알슨의 연평균온도는 -6.3°C로 11월부터 다음해 4월까지는 영하 10°C이하로 가장 낮은 2월의 월평균기온은 -14.6°C이며 5월과 9-10월은 영하이지만, -10°C보다 높아, 그렇게 낮지는 않다. 반면 6-8월은 영상의 기온이다. 가장 높은 7월의 월평균기온은 4.9°C이며 최고기온의 평균은 17.0°C로 온도의 변화범위가 넓다는 것을 알 수 있다.

다산기지 부근의 식물은 스발바르군도는 이른 바, 영구동토(永久凍土) 지역에 들어가. 연중 얼어 있다가 여름에만 표면 10-50cm가 녹는다. 그래도 식물은 그런 땅에서 꽃을 피우고 씨를 맺는다. 그러나 스발바르군도에는 나무는 없고 풀만 있어 160 종류가 넘는 것으로 알려졌다. 대부분의 풀들은

6-8월 사이에 꽃을 피우는 것으로 보인다. 한 여름이 지나간 8월 중순-9월 초순에도 작지만 아름다운 하얀 꽃과 노란 꽃과 빨간 꽃들을 피우는 작은 식물들이 있다. 바람이 그렇게 심하지도 않은 데도 식물의 크기가 작고 작은 꽃을 피우는 것이, 환경이 그렇게 좋지 않은 곳에서 큰 꽃을 피우는데 드는 에너지를 절약하려는 적응방식으로 생각된다. 식물들이 생장하는 데에 어느 정도의 시간이 필요해, 최근에 쌓인 빙퇴석에는 식물들이 없다. 대신 좀 오래되었다고 생각되는 빙퇴석이나 바위 면에는 거의 빠지지 않고 식물들이 생장한다. 다산기지의 부근에는 키가 아주 작아 나무처럼 보이지 않는, 자작나무와 버드나무 계통의 식물 외에는, 나무다운 나무 계통의 식물은 없다. 그래도 유관속식물이 아주 많아, 170종류가 있다. 유

관속식물의 상당부분은 꽃이 피는 식물이다. 북극에 이렇게 유관속식물들이 많은 이유는, 북극은 남극과 달리, 여름에, 짧은 기간이라는 하지만, 온도가 상당히 올라가기 때문이다. 그 때 꽃들이 활짝 피어 수정하고 씨를 만든다. 기지부근에서는 여러 빛깔의 속새 속, 자주색의 범의 귀, 아이슬란드 이끼, 너도 개미자리 과의 식물, 하얀 북극 조팝나무, 여뀌 과의 고산마디풀, 북방 팽의 밤 속 식물, 노란 늪 범의 귀, 하얀 색의 바위수염 속, 북극버들나무들, 석송, 고사리삼속, 팽이밥 계통의 식물들이 눈에 띈다. 가끔 큰 풀도 있지만, 거의 모두 땅바닥에 붙어서 큰다.

한편 나-알슨의 107km 남쪽인 롱여번(Longyearbyen)의 풀들이 나-알슨의 풀보다 훨씬 크다. 지리나 기온을 포함한 자연환경이 그렇게 큰 차이가 없어 보이는 두 곳에서 그런 차이가 난다는 게 신기하기만 하다. 북극으로서 가장 낮은 북극, 곧 노르웨이 본토 북쪽에는 잎이 바늘 같은 침엽수가 많다. 북극의 식물들은, 남극과 달리, 초식동물들이 있어, 북극생태계에서 중요한 구실을 한다. 예를 들면, 식물들은 순록과 사향소와 북극토끼들과 새의 먹이가 된다. 물론 이런 초식동물들은 북극늑대나 북극여우나 북극곰의 먹이가 된다. 북극의 식물들은 섞여서 갈색의 풀밭을 이루거나 한 종류가 번성해 겹게 보이기도 한다. 북극의 밤에는 태양이 없지만, 낮이 계속될 때에는 태양빛이 계속 비춘다. 태양이 있어도, 태양의 고도가 낮아, 태양열이 땅에 많이 오자는 않는다. 그러므로 태양이 비추는 시간이 길다 짧다는 식물에게 그렇게 중요하지 않다고 생각된다. 그래도 식물들은 태양 덕분에 큰다는 점에서 태양은 중요하다.



남극은 어떻게 탐험되었을까?(Ⅱ)

글 장순근(극지연구소 책임연구원) 사진 한국극지연구진총회

남극이 문명세계 사람의 눈에 띈 것은 1819년이다. 그러나 사람들이 남극을 생각했던 것은 지금부터 2,300 년이 넘어, 그리스 수학자이자 철학자인 아리스토텔레스(384~322 BC)는 북극에 대칭이 될 남극이 있다고 설명했다. 대부분의 육지가 북반구에 있으므로 그와 균형을 맞추려면 남쪽에도 거대한 땅덩어리가 필요했던 것이다. 그 땅은 “남쪽에 있는 알려지지 않은 땅(Terra Australis Incognita)”이라고 알려졌다.

아리스토텔레스는 그 땅을 북극의 반대인 남극(Antarktikos)이라고 불렀다. 남극이 발견될 때까지 400 번에 가까운 탐험이 있었고 수많은 항해가 있었지만, 그 의의에 따라 몇 단계로 나눈다. 그 3막과 4막, 불글의 도전정신과 열정으로 남극탐험에 애썼던 수많은 영웅의 생명을 앗아간 남극스토리를 살펴보자.

3단계: 영웅들의 시대: 1895~1922년

1895년 1월 24일 노르웨이 고래잡이 선장 헨릭 블(1844~1930)은 빅토리아 랜드 케이프 아다라에 상륙, 이는 남극반도를 제외한 남극대륙에 처음 상륙한 것임. 함께 그 보트를 탔던 카르스텐 보르츠그레빙크(1864~1934)는 자신이 먼저 상륙했다고 주장, 그는 상륙하기 전에 섬에서 지의류를 발견해, 남극에 식물이 있다는 것을 처음 알게됨.

1895년 7월 런던에서 열린 제6차 국제지리학총회는 남극을 새로 탐험할 지역으로 선정.

1898년 3월 2일 아드리엥 드 갤라쉬(1866~1934)가 지휘하는 벨기에 남극탐험대는 남극반도 서쪽에서 얼음에 걸쳐 경도 17°를 떠돌다가 1899년 3월 14일 빠져나옴. 이는 물개잡이가 아닌 사람으로는 남방양에서 처음 월동한 기록, 이 탐험에 로알드 아문센(1872~1928)과 폴란드의 헨리크 아르투스키(1871~1958)가 참가해 남극을 처음 경험.

1899년 2월 보르츠그레빙크는 케이프 아다라에 조립식 건물인 캠프 리들리를 짓고 열 사람이 1900년 1월까지 살아, 남극대륙에서 처음 월동함. 보르츠그레빙크를 포함하여 대원 대부분이 노르웨이사람이었으나 탐험대를 후원한 사람이 영국사람이라 탐험대는 “영국남극탐험대 1898~1900년”이라고 불림.

1902년 2월 에리히 폰 드리갈스키(1865~1949)가 지휘하는 독일남극탐험대가 빌헬름 2세 일바다에서 탐험선이 얼음에 걸히면서 월동. 그는 3월 29일 남극 사상 처음으로 기구를 타고 지상 500m까지 올라감. 그 탐험의 보고서 20권은 1931년까지 발간됨.

1902년 2월 4일 영국 해군장교 로버트 스콧(1868~1912)은 기구 예바를 타고 지상 240m까지 올라가 로스섬과 로스빙붕을 관찰, 그는 11월 2일 에드워드 웰슨(1872~1912)과 어네스트 새클튼(1874~1922)과 함께 인류사상 처음으로 남극점으로 가려고 로스 섬 헛포인트를 출발. 그들은 고할병과 설맹에 걸리고 식량이 모자랐고 개들이 죽으면서 12월 30일, 당시로는 가장 남쪽까지 간 기록인, 남위 82° 16'에서 돌아섬.

1902년 2월 오토 노르멘스펠트(1869~1928)가 이끄는 스웨덴 남극탐험대가 스노우힐섬에 상륙, 다음해 그들을 구조하러 온 배 안타크티호가 1903년 1월 얼음에 걸쳐 2월 12일 침몰하면서 그들은 아르헨티나 툴리양 이리사(1869~1935) 대위에게 1903년 11월 8일 구조되어 남극에서 2년을 월동. 칼 안톤 라르센 선장과 선원 19명은 배에서 내려와 얼음위에 있다가 2월 28일 물레섬에 올라와 펭귄을 먹으면서 연명하다가 대장이 구조되었던 그 날 밤 대장을 찾아와 구조됨. 한편 1902년 12월 29일 남극반도 끝에 상륙했던 군나르 안데르손을 포함한 세 사람은 배의 침몰을 모르고 배를 기다리다가 1903년 겨울을 넘기고 1903년 10월 12일 배가 섬에서 우연히 대장을 만나 구조됨.

1903년 2월 윌리엄 브루스(1867~1921)의 국립스코트랜드 남극탐험대는 웨델해에서 얼음에 걸렸다가 남오크니군도 라우리섬에서 겨울을 넘긴 다음 11월 22일에 빠져나옴. 마지막 스코트랜드 사람이 떠난 1905년 1월 이후 아르헨티나가 그 기지를 인수해, 국민을 월동시키, 남극에서 사람이 월동하는 가장 오래된 기지가 된.

1904년 2월 장 사르고(1867~1936)가 이끄는 프랑스 남극탐험대는 남극반도 서쪽을 탐험. 그는 부스 섬에서 겨울을 넘겼고 1903년 1월 15일 배 프랑세가 암초를 받아 못 쓰게 된 다음, 탐험을 중지하고 간신히 남아메리카로 돌아옴.

1904년 라르센 선장이 남조지아 섬에 현대식 고래잡이 기지를 건설, 이후 10년이 안 돼 기지가 20개 이상이 생김.

1909년 1월 9일 새클튼이 이끄는 탐험대 네 사람은 극점을 180 km 남겨둔 남위 88° 23'에서 돌아서고 그들은 그 전해 10월 29일 기지를 떠났으며 3월 4일 배에 와, 127일 동안 2,740 km를 행군. 한편 같은 탐험대의 달글리스 모슨(1882~1958)을 포함한 세 사람은 1908년 10월 5일 떠나, 1월 15일 남극점에 사상 처음 도착했고 2월 5일 귀향. 그들은 그 동안 123일 동안 2,028km를 걸어서 행군.

1911년 12월 14일 아문센 일행 5명은 인류사상 처음으로 남극점에 도착. 그들은 10월 20일 각각 13 마리가 고는 셀에 4대로 로스 해 고래만 부근에 있는 기지를 떠났고 1912년 1월 25일 기지로 돌아옴.

1912년 1월 14일 스콧 일행 5명은 남극점에 도착. 돌아가는 길인 2월 17일에 한 사람이 죽었고 3월 17일 다른 사람이 텐트 바깥으로 나가서 사라짐. 남은 세 사람은 1톤 징고(남위 79° 28' 30'')에서 18 km 떨어진 곳에서 눈보라에 걸려 29일 사망. 그들의 시체는 11월 12일 발견됨.

1912년 1월 8일 조지 5세 랜드 컴먼필스만 부근에 상륙한 모슨은 그해 겨울을 보낸, 그는 동료 두 사람과 함께 1912년 11월 17일 기지를 떠나 탐험. 그러나 기지에서 506 km되는 곳에서 한 사람이 크레바스에 빠져 죽으면서 두 사람은 개고기를 먹으면서 연명. 그러나 남은 동로마저 160km 떨어진 곳에서 비타민과 다이어트로 죽으면서, 모슨 혼자 살아 돌아와, 남극사상 전무후무한 단독생존의 기록을 세움.

1912년 1월 28일 육군대위 노부 시라세(1861~1946)가 이끄는 일본남극탐험대의 세 사람은 남위 80° 5'에 도착, 배는 킹 에드워드 7세 랜드 임바다를 탐험.

1912년 2월 9일 빙붕에 물자를 내려놓기 시작한 독일 2차 독일남극탐험대의 밸레른 링크너(1877~1957)는 빙붕이 갈라지면서 거의 지어놓은 건물이 떠갔다. 그들은 건물을 뜯은 다음 새로 짓고 겨울을 넘김. 한편 배가 3월 6일 얼음에 걸려 11월 하순까지 위도로 10° 이상을 떠다닌.

1915년 1월 19일 남극대륙을 종단하려던 새클튼의 탐험대를 실은 엔드류런 스호가 웨델해에서 얼음에 걸렸다. 그는 얼음과 함께 떠돌다가 10월 26일 배에서 얼음위로 내려왔으며 11월 21일 배가 침몰. 그들은 얼음위에서 살다가 1916년 4월 14일 엘레펀트 섬에 상륙. 새클튼은 동로 5명과 함께 보트로 4월 24일 떠나 1,300 km를 항해해 남조지아 섬 서쪽해안에 5월 10일 상륙. 그는 동로 두 사람과 함께 방하와 눈으로 덮인 2,000m 산을 넘어 27km를 걸어가 고래잡이 기지에 도착. 엘레펀트섬에 남은 22명은 네 번째 만에 파르도가 선장인 칠레 증기선 엘흐로 8월 30일 모두 구조되어 집단생존의 기록을 세움. 그는 새로운 탐험을 준비하다가 1922년 1월 5일 남조지아섬에서 심장마비로 사망. 그는 부인의 뜻에 따라 그 섬에 묻혔으며 영웅들의 시대를 끝맺음. 한편 탐험은 예정대로 진행됨.

4단계: 기계의 시대: 1923~2006년

20세기 들어 과학과 기술이 발달하면서 비행기, 쇄빙선, 설상차, 무전기 같은 장비들이 남극탐험에 쓰이기 시작했다. 또 규모가 큰 탐험들이 있었다.

1928년 11월 휴버트 월킨스(1888~1958)는 비행기를 남극탐험에 처음 이용해, 남극반도 일대를 비행.

1929년 11월 29일 미국 해군대령 리차드 버드(1888~1957)는 비행기에서 남극점을 내려다봄. 이는 스콧 다음에 남극점에 온 것이며, 비행기로 남극점 위를 최초로 비행한 것. 로스 빙붕을 이륙해서 극점까지 9시간 45분이 걸림.

1935년 11월 미국 링컨 맬스워드(1880~1951)는 남극을 비행기로 처음 종단. 그는 남극반도의 끝을 떠나 4번을 착륙하면서 3,700km 떨어진 로스빙붕 고래만 부근에 착륙.

1947년 1월 미국 해군은 4,700명에 배 13척, 비행기 23대를 동원해 하이점 프작전을 했으며, 7만 장의 항공사진 촬영. 12월에는 원드밀작전을 진행함.

1954년 2월 오스트레일리아는 맥로버츠랜드에 대륙에 건설된 최초의 기지인 모슨기지를 건설.

1957년 7월 1일부터 1958년 12월 31일까지 국제자구 물리관측년사업(IGY)이 수행돼, 남극의 자연환경이 처음으로 제대로 연구. 이 때 12나라가 대륙에 40 개가 넘는 기지를 지었고 20개를 남극과 아남극에 있는 섬에 건설.

1958년 1월 영연방은 웨델해에서 로스해까지 3,472km를 99일 만에 종단하는 영연방 남극종단탐험에 성공.

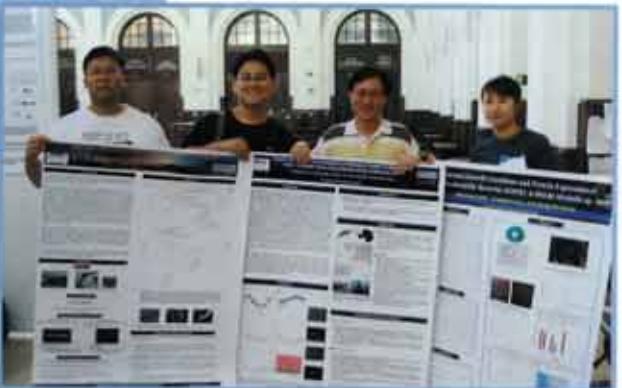
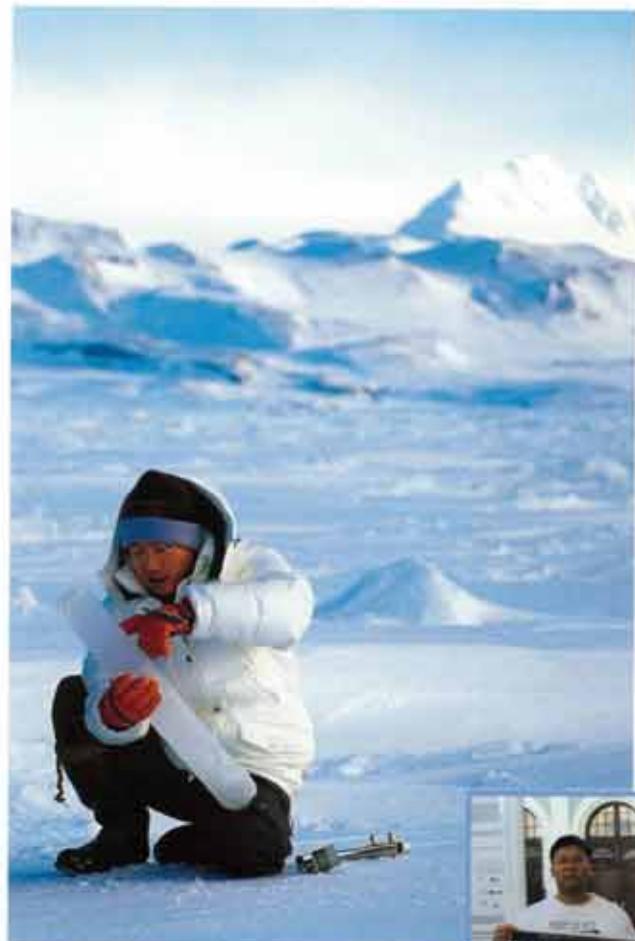
1961년 6월 21일 남극조약 발효.

1978년 1월 남극반도 끝 초프만에 있는 아르헨티나 에스페란사기지에서 남자아이 에밀리오 테 필마 출생.

1989년 7월 27일부터 1990년 3월 3일까지 프랑스 미국, 영국, 러시아, 일본, 중국의 6사람이 개썰매로 6,400km를 달려, 남극반도 끝에서 남극점을 지나 러시아 미르니기지까지 가장 먼 경로로, 1990년 국제남극종단탐험 성공.

2006 저온생물학회 참관기

글·사진 강성희(극지연구소 책임연구원)



생

물은 저온(보통 0°C 이하의 온도)에 있을 때, 상온과는 다른 생리상태가 된다. 영하 40°C 이하의 혹한지에서도 살아남아 있는 생물이 있는 반면, 다른 한편에서는 이상저온에 의해서 식물이 말라죽는 동해현상(凍害現象)도 생긴다. 이러한 현상이 관심의 대상이 되어 저온생물학으로서 연구되어 왔다. 저온생물학(低溫生物學, cryobiology)은 일반적으로 0°C 이하, 또는 이에 가까운 온도에서 생명현상을 연구하는 생물학이라 정의하고 있다. 하지만 실질적으로 저온생물학은 저온에 노출된 모든 생물 개체와 생물체 구성물질 혹은 시스템(단백질, 세포, 조직, 기관)을 모두 연구하는 학문이다. 생물의 내한성(耐寒性), 내동성(耐凍性)의 작용 메커니즘이해를 통해 발전해온 저온생물학은 현재 크게 4가지 응용분야가 활성화되어 있다. 1) 장기간 세포, 인체조직, 혈액, 줄기세포, 식품 보존을 위한 초저온 냉동보존(cryopreservation) 분야; 2) 암세포 등 악성 인체조직을 안전하고 효율적으로 제거하기 위한 냉동수술(cryosurgery) 분야; 3) 식품, 의약품, 생물의 동결건조(lyophilization) 분야; 4) 동·식물의 저온적응(cold-adaptation)을 응용한 연구 분야 등이 활발하게 연구되고 있다.

저온생물학회(<http://www.societyforcryobiology.org/mc/page.do>)는 저온에 노출된 생물에 미치는 영향에 관심이 있는 생물학자, 의학자, 물리학자 등이 모여 1964년 창립한 국제학회이다. 현재 전 세계 300여명의 저온생물학회 정회원이 활동 중이다. 새로운 회원가입은 현 저온생물학회 정회원의 추천으로 이루어진다. 저온생물학회는 저온생물연구를 활성화하고 학회에서 발표된 최근 저온생물 관련 연구 지식이 인류 복지에 활용될 수 있도록 회원 간의 연구결과를 공유하고 토론하기 위한 장으로 매년 개최된다. 그동안 한 해는 북미지역(미국, 캐나다)에서 한 해는 비 북미지역(유럽, 아시아) 등에서 개최되어 왔다. 올해는 43회째로 독일의 함부르크에서 7월 24~27일 사이에 개최되었다.

내년에는 7월 29일에서 8월 1일 사이 캐나다의 알버타 Lake Louise(<http://www.ualberta.ca/CRYO2007/>)에서 개최될 예정이다. 아시아에서는 주로 일본, 중국, 타이완, 싱가포르의 회원들이 많은 활동을 하고 있다. 우리나라에는 필자를 포함한 2만명이 학회회원으로 활동 중이다. 한국에서도 더 많은 회원들이 저온생물학회의 회원으로 활동하길 기대한다. 저온생물학회의 회원들은 매년 개최되는 국제학회를 통해 최근 저온생물연구에 대한 연구 결과를 발표하여 상호간의 의견을 교환하여 학회지인 *Cryobiology* 저널(http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622814/description#description)을 통해 최근 연구결과를 논문화한다. 또한 학회 회보를 통해 최근 뉴스 및 활동 상황을 회원들에게 정기적으로 알려주는 역할을 한다. 올해 필자가 처음으로 참석한 43회 저온생물학회(Society for Cryobiology)는 북미(미국, 캐나다) 회원이 주가 되어 형성된 학회로 유럽의 회원이 주로 활동하고 있는 Society for Low Temperature Biology(<http://www.slth.info/index.html>)와 공동으로 개최되었다.

올해는 최근 저온생물학 분야 논문 200여 편이 발표되었다. 주로 초저온 냉동보존의 효율을 높이기 위한 튜닝기술, 화학 동결보존제 활용기술, 유리화기술, 동결온도 조절기술, 해동기술 등에 대한 연구결과, 안전하고 효율적인 저온수술을 수행하기 위한 최근 연구결과, 동결건조를 통한 식품, 의약품, 생물 건조분야, 극지방 및 고령자에 서식하는 저온적응 등·식물의 생리생태, 저온적응 기작 및 천연결빙방지단백질(antifreeze proteins) 혹은 얼음결정구조 결정단백질(ice-structuring proteins) 활용연구 등에 대한 논문이 발표되었다. 필자는 공동연구원인 극지연구소의 박소영, 정옹식, 주형민 연구원과 3편의 극지 저온적응 생물에 대한 논문을 발표하였다.

필자는 1996년부터 극지의 빙하, 해빙, 호수, 토양 등에 서식하는 호냉성 생물을 채집하여 극지연구소 저온생물은행(KOPRI culture collection of polar microorganisms, KCCPM)을 유지하고

있다. 필자는 1987년부터 남극의 해양식물플랑크톤이 전지구 환경 변화에 어떤 영향을 받는지를 연구하여 왔다. 1996년 남극의 세종과학기지에서 월동연구원으로 근무하는 과정에 한 겨울 얼음 속에서도 얼지 않고 살아남아 있는 해빙 미세조류를 발견하고 새로운 연구에 관심을 가지게 되었다. 극지방은 겨울 동안 영하 20°C 이하로 모든 것이 얼게 된다.

이런 얼음세계에서 극지생물들은 세포 밖으로 'Antifreeze proteins (AFPs)' 혹은 'Ice-structuring proteins (ISPs)' 라 불리는 결빙방지단백질을 분비하여 한 겨울동안 얼지 않고 초저온 환경에서 생존한다. 결빙방지단백질을 분비하는 저온생물들은 얼음 형성 과정에서 얼음결정의 성장을 억제하거나 어는점을 낮추어 얼음 속에서 생존하게 된다. 극지에서 추출한 결빙방지단백질을 이용해 현재 보편적으로 사용되고 있는 화학동결보존제보다 더욱 더 독성이 적고, 인체에 무해하며, 냉동효율이 높고, 저렴한 제품을 식품저장, 의약분야에서 초저온 수술, 세포의 냉동보관 및 혈액보관 등에 이용하기 위한 노력이 세계적으로 이루어지고 있다. 기존의 천연 결빙방지단백질은 자원이 한정되어 있는 극한지의 동물(주로 어류 및 곤충)로부터 추출했기 때문에 대량생산의 한계가 있어 판매단가가 1000만원/그램 정도의 고가로 활용성에 한계가 있다.

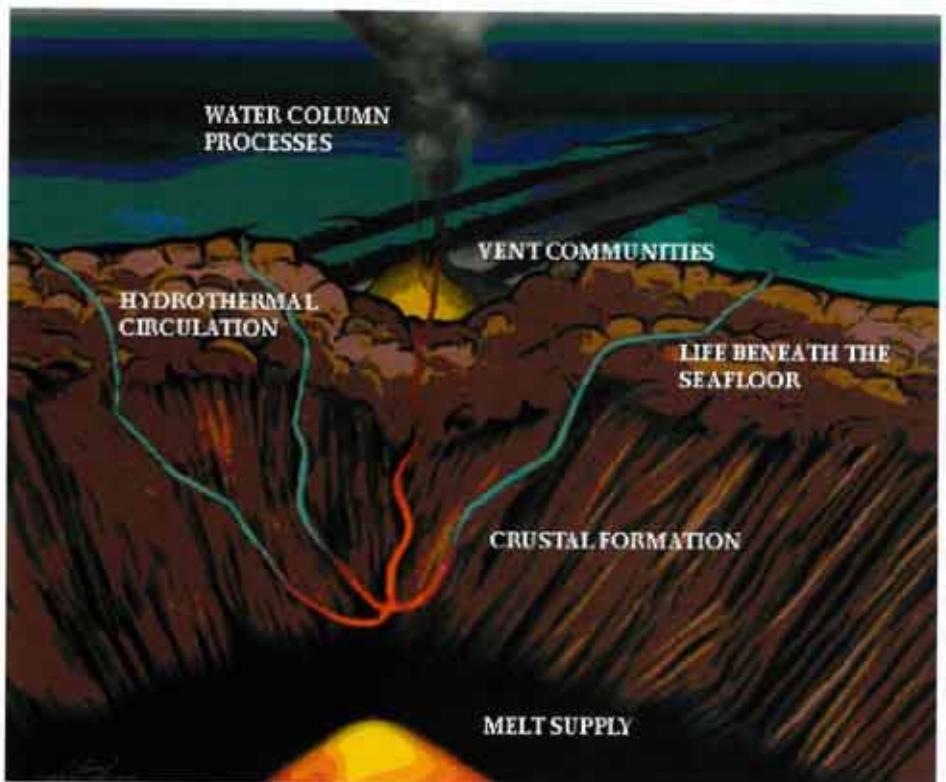
그러나 현재 극지연구소에 확보되어 연구 중인 극지 미세조류나 미생물은 하나의 세포로 많은 양을 배양할 수 있는 특성을 가지기 때문에 환경을 파괴하지 않고 대량증식이 가능하다. 이렇게 확보된 저온생물은 현재 극지연구소 저온생물은행에서 배양, 보관돼 있다. 현재 확보된 저온생물을 대량으로 배양할 수 있는 시설을 확충하여 새로운 결빙방지단백질을 대량생산할 수 있는 방안을 마련하기 위한 연구를 진행하고 있다. 앞으로 천연결빙방지단백질을 활용한 초저온 냉동보존 시스템 구축을 통해 안전하고 효율적인 냉동보존 기술을 개발하기 위한 시도가 이루어질 예정이다.

이번 저온생물학회 참가를 통해 현재 진행 중인 천연결빙방지물질 개발 연구가 저온생물학 분야에 많은 기여를 할 수 있을 거라는 확신을 얻고 왔다. 현재 대부분의 초저온 냉동보존은 화학 동결보존제를 사용하여 이루어지고 있기 때문에 화학물질의 독성을 줄이기 위한 여러 가지 튜닝기술에 대한 연구가 이루어지고 있다. 그러나 근본적으로 독성이 없으면서 동결효율이 높은 천연의 동결보존제가 개발된다면 현재 많은 시간과 연구비가 투자되고 있는 냉동보존 튜닝기술을 대체할 수 있는 길이 열릴 것으로 생각한다. 저온생물학회를 마치고 저온생물을 채집하기 위해 북극 다산과학기지로 향했다. 이곳 생물에서 분리한 천연결빙방지단백질이 극지연구소의 모토인 '극지의 한국, 미래의 한국'을 위한 열매가 되길 바라며…

극지역 광역 관측망 시스템 구축

해저활성 지각운동과 해양환경변화 관측 및 특성 연구

글·사진 박민규(극지연구소 책임연구원)



해저지각 내 활성지각운동과 수반되어 발생하는 마그마·열수활동

우리가 오늘도 숨쉬며 살아가고 있는 파랗고 동그란 아름다운 지구라는 행성은 태어난지 약 45억년이 지났지만, 세계 여러 곳에서 여전히 살아 움직이고 있다는 증거를 보여주고 있다. 그동안 지구과학자들은 대륙 및 해양판의 움직임 그리고 화산의 활동 등을 관찰하면서 지구에서 일어나는 지구조적인 현상을 종합적으로 이해하고자 많은 노력을 기울여왔다. 지구조 운동에 관한 연구는, 1915년 베게너에 의해 제안된 대륙이동설(continental drift)로부터 시작되어 그로부터 50년이 지난 1960년대 말에 발표된 판구조론(Plate tectonics)에 이르며 획기적인 발전을 이루어왔다. 지금까지 널리 학계에서 받아들여지고 있는 판구조론의 핵심은 판(plate)과 판들이 상호작용하는 부분인 판 경계부(plate boundary)의 종류를 구분하고 판구조 운동의 산물인 지진이나 화산과 같은 현상을 통하여 다양한 판 경계부의 활동양상을 이해하는 것이라 할 수 있다. 특

히 판의 경계는 확장경계(divergent boundary), 수렴경계(convergent boundary) 그리고 유지경계(conservative boundary)로 크게 구분할 수 있으며, 현재까지 전 세계적으로 지구지각활동에 대한 연구가 이들 지역에 관하여 활발히 수행되어 왔으나, 남극반도 주변은 지리적 접근성의 어려움과 혹독한 자연환경의 영향으로 인하여 여전히 많은 부분이 미해결된 상태로 남아있다.

현재의 남극은 약 330만년 전 신생대 시신세(Eocene)와 올리고세(Oligocene)의 전환기에 지구지각활동에 의해 남미판과 호주판이 남극판으로부터 분리 및 이동되면서 남극반도 부근 드레이크해협과 호주남부 Tasmanian gateway가 열려 남극대륙을 둘러싸는 고해로(paleo-seaway)가 형성되었다. 이렇게 형성된 고해로를 따라 남극순환해류가 시작되었고, 이때부터 남극기후가 급속히 하강하여 빙하층이 형성되기 시작한 것으로 추정된다. 남극대륙 상부에 형성되기 시작한 두터운 빙하층은 그 자체의 막대한 중량이 내부 지구멘틀순환 시스템에 큰 영향을 주어, 이 지역 부근의 현생 지각운동이 다른 지역보다 빠르게 변화하는 모습을 보여주고 있다. 우리 극지연구소 지진음향 연구실(Seismo-acoustic laboratory)에서는 이러한 빠르게 변화하는 지각운동에 수반되는 지각활동을 해저지진관측망을 이용하여 이 지역에 관한 지속적인 모니터링 및 광범위한 국제적인 협력을 통하여 전 세계의 해저판경계 지각활동에 관한 연구를 병행해 나가고 있다.

극지 해저지각활동 및 해저환경변화를 지속적으로 조사, 관측하기 위해서는 여타 해양환경에서와는 다른 극지온에서도 안정적으로 작동하는 극지용 수중음향관측센서, 자율관측시스템(Autonomous Underwater Hydrophone, AUH) 및 해양환경관측용 계류장비를 기반으로 하는 극지 광역관측망 구축이 필수적이며, 이미 극지연구소는 2004년 미국해양대기청(NOAA)과 공동 개발한 극지용 해저지각활동 관측장비 테스트를 극한 해역에서 세계최초로 성공하였다. 테스트를 수행한 결과 남극반도 주변 해역의 그동안 관측되지 못했던 미세한 해저 지각활동을 매우 효율적으로 관측할 수 있다는 사실을 입증하여 현재 남극반도에서 관측을 수행중이다. 광역자율관측망은 극한지에서의 해저환경을 감시하기 위하여 소요되는 막대한 시간과 예산 및 인력활용을 극대화할 수 있음을 물론, 임청난 분량의 과학적 자료 축적을 가능케하여 미래 극지에서의 과학적 연구활동의 토대를 부여하며, 아울러 무인관측을 통하여, 혹시라도 발생가능한 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있는 많은 이점이 있다.

광역자율관측망은 지구물리학적 활용외에도 해저마그마 활동을 동시에 관측함으로써 마그마/화산활동이 열수분출 및 열수생태계의 물리, 화학적 환경변화에 주는 영향을 이해하는데 필요한 자료 또한 획득할 수 있음을 보여주었는데, 실제로 NOAA VENTS program이 수중음향관측망을 이용해 Juan de Fuca 해령의 해저지진관측자료를 분석하던 중, 심해해양지각의 화산, 열수시스템을 통해 방출되는 간헐성 분출현상을 발견하였는데, 이때 다양한 극한환경 미생물체가 배출되었음을 확인할 수 있었다. 실로 다양한 분야의 종합적 연구를 위한 매우 귀중한 관측시스템이라 할 수 있겠다.

이러한 관측적인 연구외에도 극지연구소 지진음향 연구실에서는 해저 지각/화산/열수활동 등을 관측하는 수단인 해양 T파(T-waves)에 관한 수치적, 이론적 연구 역시 병행하고 있다. 특히 T파는 1950년대 그 존재가 알려진 이후 50여년간 발생 메커니즘이 설명되지 않았으나, 최근 국내 연구진(Park et al., 2001; 현 지진음향 연구실 책임자)에 의해 규명됨으로써 수중음향자료 해석에 중요한 수단을 제공하였으며, 현재 이 연구를 국제 공동연구를 통하여 발전/확장시켜 다양한 해저 지구조적 활동을 이해하려 노력하고 있다.

극지에 관한 대중의 관심은 아마 최근 뉴스에서도 자주 접할 수 있는 지구 온난화로 인한 극지의 환경변화가 아닐까 싶다. 지구 온난화에 따른 큰 영향중의 하나는 남극 빙하층의 해빙일 것이다. 이에 의한 대형 빙산의 이동 또는 빙붕의 붕괴가 최근 종종 발생하고 있는데, 이러한 붕괴 및 이동에 따라 발생하는 빙산기원 음향진동 신호(iceberg tremor)가 수중음향관측망에 포착되어 보고된 바 있다. 빙산기원 음향진동은 해양 음향채널을 통해 장거리로 전달되며 빙산 이동을 추적하는데 결정적인 도움을 주게 되며, 남극반도 및 그 주변에서 발생하는 미세 음향진동 역시 관측할 수 있으므로 계절 변화 및 기후변동에 따른 극지환경에 관한 매우 중요한 자료로 활용할 수 있다는 점에서 현재 의욕적으로 진행 중인 '극지 광역 관측망 시스템 구축: 해저활성 지각운동과 해양환경변화 관측 및 특성 연구'의 가치는 점차 더욱 빛날 것으로 기대된다.

생성과 진화, 소멸을 꾸준히 반복하는 살아있는 행성 지구, 그에 따른 수많은 아직도 미해결된 지구조적 현상들의 비밀을 풀어내고자, 그리고 전 지구적 환경변화에 지대한 영향을 주고 있는 극지를 연구하고 있음에 큰 긍지를 가지고 오늘도 우리 연구원들은 땀을 땀하고 열심히 연구에 매진하고 있다.

지구 온난화에 남극은 어떤 역할을 할까?

글·사진 최명진 (기상연구소 기상연구관)

O리는 변화의 시대에 살고 있다. 사회도 급격히 변화하고, 기후도 변화하고 있다. 그런데 사실 변화는 새로운 것이 아니다. 지구가 생긴 이래로 기후는 빙하기와 간빙기를 거치는 등 간단(簡單) 없이 변화를 거듭해 왔다. 다만 그 변화의 모양은 조금씩 달랐다. 오늘날 우리가 겪고 있는 기후변화는 지구온난화이다. 지구온난화는 CO_2 로 대표되는 온실가스의 장기적 증가에 따른 기후변화를 종체적으로 말하는 것이다. 이 증가에 따라 지표에서 일어날 승운은 지구온난화의 대표적 모습이다. 그럼 1은 과거 1000년 동안의 기후변화와 현재의 지구온난화가 어떤 모습인지를 보여주고 있다. 대기 중 CO_2 의 이러한 증가추세는 화석연료의 사용 등 인간활동에 의해 이산화탄소가 대기 중으로 투입되기 때문인 것으로 보고되고 (IPCC, 2000) 있다. 대기 중 CO_2 는 식생의 분해와 호흡, 산불, 화산분출, 대기에 노출된 석회석의 산화 등으로 증가하고, 식생의 동화 및 고정화 과정, 해수 중에서의 탄산염 합성 등으로 감소하며, 대기와 해양 사이의 교환과정 등으로 조절되고 있어, 거의 균형상태를 유지하고 있다. 인간에 의한 CO_2 의 대기 중 투여는 비록 비의도적이라 할지라도 자연적 균형을 크게 교란하는 것이다.

대기 중 CO_2 의 증가에 세계의 관심 (UN FOC)이 집중되어 있는 이유는 장기적으로 볼 때 이 증가로 도래할 지구온난화라는 이름의 기후변화와 그로 인한 충격, 그리고 단기적으로 볼 때 지구온난화를 완화시키는데 각국이 짊어져야 될 재정적 부담 때문이다.

지구온난화와 관련한 우리의 관심 또는 걱정거리는 무엇일까? 태풍, 집중호우, 폭설 등이 좀 강하다 싶으면 등장하는 해석이 “지구온난화 때문...”이다. 지구온난화로 인한 사막화, 태풍, 폭설, 폭염 등 악기상(severe weather, 극한 기상) 빈발, 수자원 문제, 해수면 상승과 관련된 문제들은 과학적 관

심사이다. 온실가스 규제와 지속 가능한 발전 등은 현실적으로 아주 중요한 현안이다. IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)는 이런 종체적인 문제들을 수년간에 걸쳐 아주 상세히, 그리고 과학적으로 잘 정리해왔다. 이 덕분에 각각의 분야에서 무엇인가를 결정하고 실행해야 할 담당자들은 비교적 문제를 잘 이해하고 있다. 그럼에도 불구하고 아직도 대다수의 사람들은 막연한 궁금증을 안고 있다. ‘우리나라 기후가 아열대로 변하고 있다는데, 그게 정말 일까?’ ‘해수면이 올라간다는데, 그러면 우리나라 땅도 좁아질 텐데’, 등등. 2002년 2월에 보도된 남극체험단의 보고는, “불과 10분 사이에도 집채나 빌딩만한 빙벽이 두 세 번씩 무너졌다”고 전한다. 이런 보도에 접할 때 우리는 또 다른 불안을 느끼게 마련이다. 지구에 있는 빙하가 다 녹을까? 지구가 행여 멸망하지 않을까? 우선 이 질문에 대한 과학자들의 결론은 다음과 같다. “지구온난화로 지구가 멸망할 확률은 극히 낮다” 그러나 앞에서 열거한 모든 걱정거리들은 잘 다루고 해결해야 할 문제들이다.

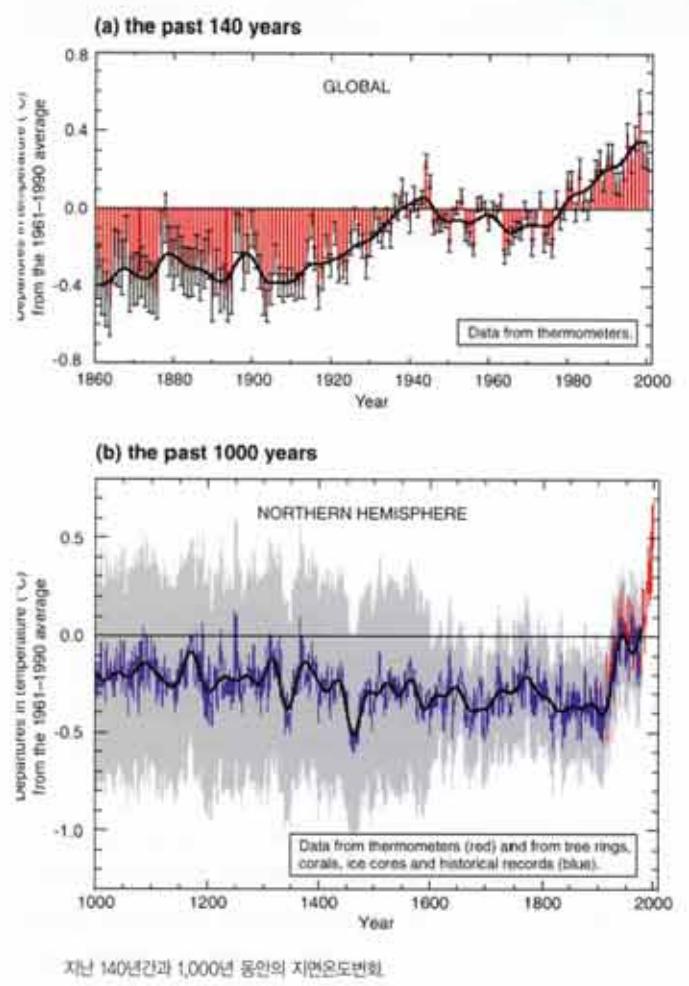
남반구는 이 문제에 관한 불확실한 열쇠를 쥐고 있다고 해도 과언이 아니다. 북반구는 해륙분포와 지형이 복잡하여 기상학적으로도 흥미로운 과학적 문제를 많이 갖고 있고, 연구의 대다수가 북반구에 살고 있기 때문에 북반구에서의 여러 현상들은 현실적으로도 아주 중요하게 다루어지고 있다. 즉, 관측과 예보 그리고 연구에 대한 투자가 지속적으로 되고 있다. 반면, 남반구는 이에 비해 미지의 세계라 할 정도로 우리가 알지 못하는 부분이 많다. 우선 관측자료가 매우 부족하다. 관측자료가 부족하다는 사실은 그곳에서 일어나는 현상을 알지 못한다는 것 외에도, 실제 기후변화 예측모형에서 오차의 주요원인이 된다. 예측 한다 해도 검증이 어렵다.

남극은 자원의 보고로 세계 각국의 경쟁이 뜨거운 곳이다.

이에 못지않게 지구온난화문제에서도 아주 흥미로운 곳이다. 이곳에서 좀 더 많은 관측자료를 확보할 수 있다면, 지구온난화에 있어서 남극의 영향을 모사하는 거의 유일한 도구인 수치모형실험의 불확실성을 줄일 수 있을 것이다. 남극관측 50년의 역사를 갖고 있는 일본은 남극대륙에서 100만년 전에 언 것으로 추정되는 얼음채취에 성공했다고 한다. 이 안에 기후변화의 극적인 역사들이 고스란히 담겨있을 것을 생각하니 흥미롭기 그지없다. 그러나 우리 자료가 아니니 그들의 연구 결과를 기다려 볼 수밖에.

a) 지구 지면온도를 연도별(붉은막대), 10년별(검은색 곡선) 은 대체로 시간 규모가 10년 이하인 변동을 제거하여 매끈하게 만든 연변화 곡선이다)로 나타내고 있다. 자료의 공백, 임의의 계기오차와 불확실성, 해면온도자료에 있어서 바이어스(bias) 보정과 육지에서의 도시화에 대한 보정(adjustments) 시 존재하는 불확실성으로 인해 매년 자료(얇은 검은색 구간 표시 막대는 95% 확신 범위를 의미한다)에는 불확실성이 있게 된다. 지난 140년 동안과 100년 동안 모두, 최종의 추정값(estimate)은 전지구 평균 지면온도가 $0.6 \pm 0.2^\circ\text{C}$ 로 증가했다는 것이다.

b) 추가적으로, 지난 1000년 동안의 북반구 평균 지면온도의 연도별 변동(파란 곡선)과 50년평균(검정 곡선)변화는, 온도 자료에 대하여 보정된 프록시 자료를 이용하여 재구성한 것이다(그림의 주요 프록시자료 목록 참조). 연 단위의 데이터에 있어서 95% 신뢰구간(confidence range)은 회색지역으로 표시되었다. 이런 불확실성은 시간이 멀어질수록 증가하고, 상대적으로 민약한 프록시자료의 사용 때문에 계기판측 기록보다 항상 훨씬 더 불확실성이 크다. 그럼에도 불구하고 20세기 온난화의 비율과 기간은 이전의 어떠한 9번의 세기보다도 컸다. 마찬가지로, 1990년대는 가장 온난했던 10년이었고, 1998년이 천년 동안 가장 온난했던 해였다.



남극반도 동쪽에 있는 리르센 빙붕에서 빙하조각이 떨어지고 있는 모습

일본, 남극의료워크샵 참관기

“우리도 좀 더 체계적인 극지의료운영 절감합니다”

글·사진 총증원 (제 18차 월동연구대 의료대원, 현 포천우리병원 의사)



】 8월 20일 일본 극지연구소에서는 남극의료워크샵이 있었다. 매년 8월 마지막 토요일에 열리는 의료워크샵에는 일본 남극기지에서 월동한 의사들, 연구기관의 의학자들, 일본우주항공 연구개발기구(JAXA, Japan Aerospace Exploration Agency) 의사 등 다양한 분야의 의사, 의학자들이 참여하여 열리는 학술회이다. 이 모임의 실질적 주관자인 Dr. Giichiro OHNO의 초대를 받아 올해 워크샵에 참여할 수 있었고, 아울러 한국 세종기지의 의료현황과 극지의료연구에 대해서 발표할 기회를 가졌다.

2004년 독일 Bremen 남극연구과학위원회(SCAR, Scientific Committee on Antarctic Research) meeting에 참여했을 때 의료 분야 MEDINET meeting에서 일본대표 Dr. Ohno를 알게 되었다. 그때 인연으로 작년 세종기지에서, 그리고 이번에도 꾸준히 연락을 주고받으며 여러 모로 많은 도움을 받을 수 있었다. 그 인연이 이번에도 계속되어 일본 극지의사모임에 참여할 수 있었다.

이번 모임에서 현재 어느 정도 정보가 쌓여 있고 나름대로 그에 맞춰 대응하는 한국의 남극의료현황에 대해서 발표를 구한 것이지만, 우리 입장에서는 그들과 비교하고 싶고 어느 면에서는 얻어야 하는 정보가 더 많았다. 첫째, 의료문제로 후송이 반드시 필요한 경우에는 어떤 방법으로 후송하고 있는지, 둘째, 후송이 필요한 경우를 줄이기 위해서는 후송될 가능성을 사전에 줄여야 하는데 이를 위해서 어떤

조치들을 취하는지, 셋째, 그러기 위해서 월동대로 파견되는 의사들은 어떻게 선출하는지, 넷째, 현재 의사들 선출을 위한 의사풀(Pool)은 어디서 하는지, 즉, 한국처럼 공중보건의사를 대상으로 하는지, 아니면 일반 의사들을 대상으로 하는지, 다섯째, 이런 후송의 가능성, 혹은 남극의 제한적 조건으로 인한 오해를 줄이기 위해 월동을 위한 대원들을 상대로 어떤 설명과 동의, 혹은 어떤 조치들을 출국 전에 하는지, 여섯째, 대원들의 사전 신체검사 및 남극과의 Telemedicine을 시행 시 어떤 기관과 유기관계를 맺고 있는지 등이 우리의 경험만으로 해결하기에는 비교가 필요한 내용을 해당 의사들로부터 직접 듣고 싶었다.

8월 26일 토요일 오전 10시에 시작한 워크샵은 오후 7시가 넘어서야 끝났다. 내용은 크게 남극의료운영과 극지의학으로 크게 나뉘 볼 수 있었다. 전체 7개 분야로 나뉘어서 발표와 질의가 오고 갔다. 첫째, 남극 의학연구의 세계적 동향으로 지난 7월 호주에서 열린 MEDINET의 내용과 우주항공연구개발기구의 의사가 발표한 극의학과 우주의학간 비교가 있었다. 둘째, 각국 기지의 의료현황과 조사 가능한 남극전체기지 간 비교를 일본, 중국, 한국 순으로 발표하였다. 셋째, Telemedicine으로 정의되는 원격의료의 실제와 IT 신개혁전략, 넷째, 다른 기지와 일본 소와기지 대원간의 심리학연구, 불면증, 방향 감각을 잃는 원인 분석 등 심리학, 다섯째, 남극 생활용수에서

레지오넬라균(에어콘 냉각탑에서 주로 발견되고 사람에게 감염되는 호흡기 질환)의 검출여부, 스트레스 상황에서의 아미노산 대사의 변화, 월동대의 한국과 일본의 식단을 통한 영양분석등을 다룬 자유연제, 여섯째, 남극대륙 안쪽에 해발 3,810m에 위치한 돔 후지(Dome Fuji)기지를 위한 고산의료, 마지막으로 내년에 월동하게 되는 48차 월동대의 의료분야 연구계획 발표가 있었다. 또한 남극 소와기지와 도 Telemedicine을 이용한 화상세미나가 동시에 진행되었다.

주로 월동을 지낸 의사들 위주의 연구와 발표로 짜여졌지만, 의사가 아닌 관련 연구자의 발표도 무척 돋보였다. 특히, ‘왜 길을 잊게 되는가’, ‘어떤 요소가 길을 잊을 확률이 높고, 어느 요소가 길을 찾는데 도움이 되는가’, 그리고 길을 잊었을 경우 오른쪽 편향이 주로 일어나는 것을 실제 산 능선 모델로 주변환경분석, 길의 곡률, 피실험자의 분석을 통한 연구는 대단했다. 또한 일본의 국립스포츠과학 연구소의 연구원이 발표한 고산병 적용을 위한 예방과 훈련에 대한 내용도 모든 가능한 자료를 실험을 통한 데이터로 가정이 아닌 통계에 의한 명제로 나타낼 때도 흥미로웠다. 사전에 보낸 세종기지의 식사사진으로 영양과 교수가 열량과 영양소를 모두 분석해서 일본소와기지 대원의 식단과 비교한 내용도 관심있게 들었다. 또한 1998년 일본에서 발생한 대중사우나 Legionellosis에 의한 경각심으로 혹한에서 Legionella 감출가능성과 역학관계 조사도 의미하는 바가 커다.

현재 47차 월동대가 남극에 있고 올해로 남극관측 50년을 맞고 있는 일본은 그 역사에서 보듯이 의료분야에서도 왕성한 활동과 상당한 양의 자료를 자랑하고 있다. 또한 일본인 특유의 정리와 보관하는 특성이 이번 발표에서도 고스란히 드러났다. 현재까지 남극에서 1,500여명이 월동을 했으며 1차에서 46차까지 총 86명의 의사가 월동 했었다. 2004년에는 1956년부터 2003년까지 발생한 환자 전체를 모두 정리하여 발표하기도 했다. 하지만 그들이라고 응급상황이 발생하지 않은 것은 아니다. 매번 대처법은 발달했겠지만 아쉬움이 남는 점은 그때마다 있었을 것이다.

필자가 발표한 내용은 간단한 세종기지의 소개와 한국에서 월동 의사의 자격 및 선발, 지난 1년간 발생한 환자분석, 환자후송 및 세종

기지가 있는 킹조지섬의 여러 기지를 방문하여 얻은 의무실 현황과 남극국가 운영자위원회(COMNAP) 홈페이지에 기재된 의무실 현황 비교, 그리고 이웃 아르헨티나 쿠바니기지 대원의 사망사고를 분석 해서 발표했다.

“출발 때 모습 그대로 귀국 때 뺨기 바랍니다.” 남극으로 떠날 때 들었던 인사말이다. 남극의 의료는 일반인들이 생각하는 텁텁의 시대에 요구되던 생존을 위한 의료는 더 이상 아니다. 인류의 건강 증진에는 의학의 발전보다는 영양과 위생, 경제와 과학이 더 중요했다. 마찬가지로 남극에서 인간생활을 위한 과학, 즉 이동수단, 기주, 음식저장 등이 발달하면서 의료는 생존보다는 건강유지에 더 초점이 맞춰져 왔다. 장기간의 일몰에 의한 실내생활, 고립, 운동부족 등으로 이제는 성인병으로 알고 있는 생활습관병 예방에도 신경을 써야 한다. 작년 한 해 동안 의무담당으로서 느꼈던 것도, 2년 전 MEDINET 참여에서도, 그리고 이번 워크샵에 참여하면서 더욱 새삼 느꼈다. 이는 확대해 보면 우주장거장에서의 장기간체류, 화성으로의 인류를 무사히 보냈다가 오는 것도 같은 맥락이다. 일본의 달 유인우주선 계획, 유럽항공우주국(ESA)도 화성 유인우주선 발사를 계획하고 있다. 그들은 그곳의 고립된 환경 연구로 히말라야의 고산, 외딴 섬, 그리고 남극의 의료연구를 그 바탕으로 하고 있다. 여기서도 건강유지가 중요한 목적으로 여겨지고, 이번 방문을 통해서 아직 첫걸음이지만 우리도 좀 더 체계적인 극지의료운영을 통해서 다른 분야로 응용되는 밀거름을 쌓을 때라 생각된다.

워크샵 전날 일본에 도착해서 이번 모임의 의장이자 작년 소와기지 월동대장이었던 Dr. WATANABE Kentaro 교수, Dr. Ohno, 그리고 내년에 월동을 할 48차 의사, 중국의사들과 저녁을 함께하며 많은 진솔한 얘기를 나눴다. 대부분의 분야에서는 경쟁관계일지는 모르지만 의료라는 인간생명에 있어서는 그들과 우리의 고민이 모두 똑같고, 한중일 3국의 생각과 정서가 비슷하다는 것을 서로 느끼는 자리였다. 막연하게나마 짐작했던 궁금증과 의문을 직접 묻고 이해하고, 그들도 마찬가지로 많은 궁금증을 묻고 확인한 좋은 시간이었다.



물에서 태어났다, 워터본!

물을 원료로 한 100% 無접착 친환경 가구재

2006년 에넥스의 끊임없는 연구와 암신 기술력으로 탄생한
친환경 가구재 워터본은 접착제 없이 수성도료를 입혀
새가구증후군, 아토피의 원인이 되는 유해물질 발생을
원천적으로 차단해 가족의 생활공간을 건강하게 만들어드립니다.



ENEX

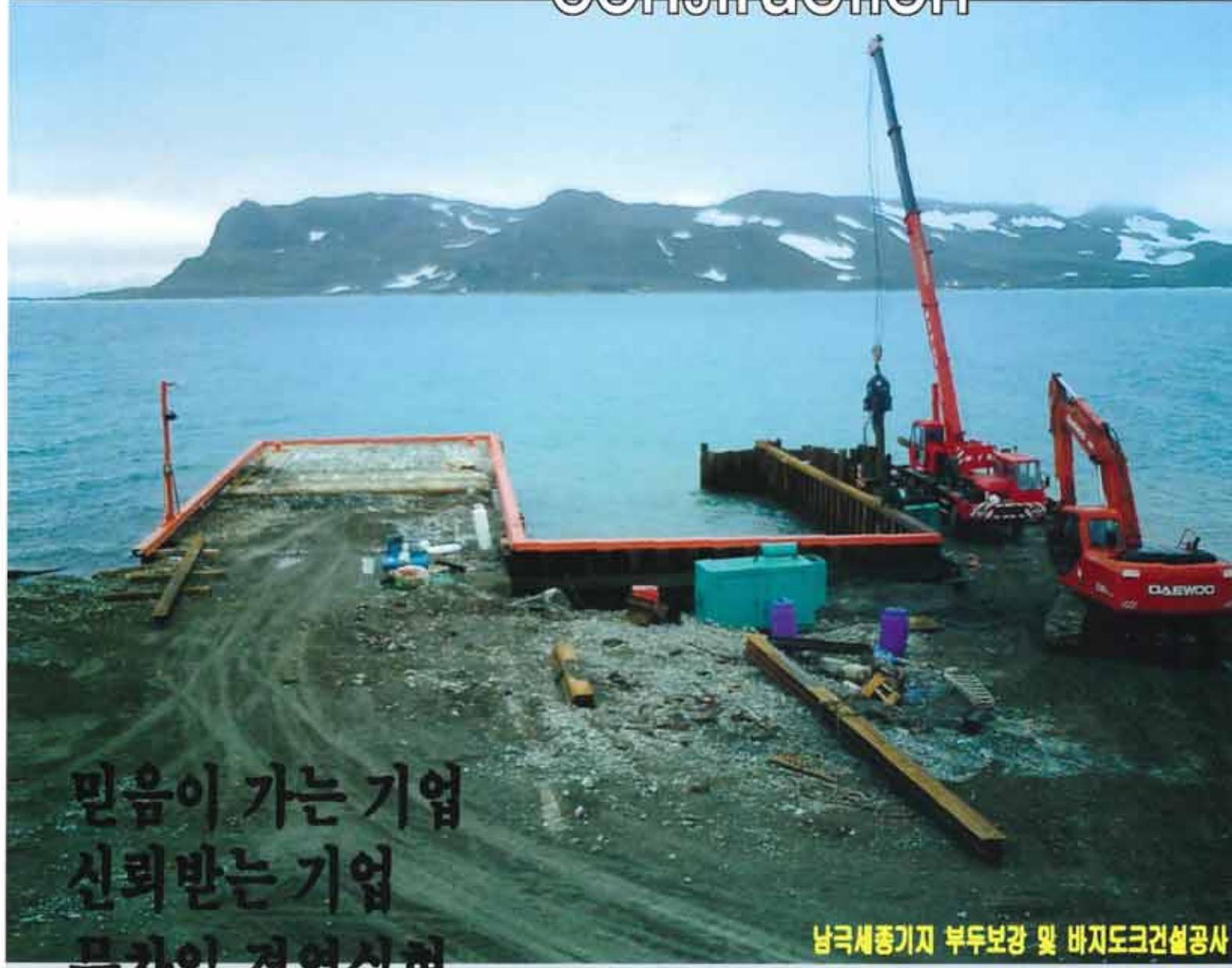
• 알면 알수록, 따져볼수록 선택은 에넥스 워터본 [25단계 섬세한 공정과 140m 첨단 자동라인에서 만들어집니다] •



■ 대중교통을 수상한 유일한 부업가구 에넥스, 판교 신도시에서도 만나실 수 있습니다. ■ 대표전화 02-285-2000 ■ 해장면내 서울/경기 02-285-2021~6, 전원/부천 02-421-421~1, 용인 042-633-9881~3, 경기 062-510-5011~3, 경북 053-423-6070, 부산/경남 051-328-8600~2, 강원 033-562-

NamKyong Engineering

construction



남극세종기지 부두보강 및 바지도크건설공사



(주)남경엔지니어링토건
부산광역시 해운대구 우1동 760-3번지 오션파워 1730호

TEL : (051)740-6114(代)
FAX : (051)740-5999