

도전이 크면, 혁신도 크다!

큰 산에 도전해야 큰 세상을 내려다 볼 수 있듯, 현대건설의 도전은 언제나 변화를 가져왔습니다
지금도, 앞으로도 현대건설의 크나큰 도전이 세상을 바꿀 것입니다

위대한 도전의 시작 - 현대건설

Be the
Global
Top Leader!

現代建設

극지인

Special 아라온호 북극해 첫 탐사 / 몽골 몽흐하이르항산 빙하 시추

No.8 2010년 가을+겨울

한국극지연구진흥회

미래를 여는 극지인

Polarian for the Future

No.8 2010년 가을+겨울

Focus

미리보는 남극 장보고기지

Perspective

극지방은 전체 지구 시스템 붕괴의 시발지

나도 극지 박사

제1회 전국학생극지논술공모전

극지를 사랑하는 사람들

극지적응훈련 참가한 24차 남극월동대원들

2010 Pole to Pole Korea 북극연구체험단

극지에서 이렇게 살았어요

23차 남극월동대원 조리 담당 강경갑 대원

Special

아라온호 북극해 첫 탐사
몽골 몽흐하이르항산 빙하 시추





Korea Polar Research Institute
미래를 향한 위대한 도전



1500만 등산인의 길잡이

1989년 창간 이래 산악문화 창달을 위해 외길을 걸어왔습니다. 우리의 산줄기, 백두산에서 지리산까지 1대간 13정맥 1정간의 '백두대간'을 되찾고자 지속적으로 기울여 왔습니다.
「사람과 산」은 여기에 머물지 않고 한국산악문학상을 제정, 산악시와 산악 소설 분야에서 역량있는 신인을 발굴하는 등 이 땅에 산악문학의 꽃을 피우는데 앞장 서 나가고 있습니다. 또한 국내적으로는 산악지도자상, 알파인클라이머상, 스포츠클라이머상을 통해서 한국 산악계 발전에 공이 큰 지도자와 분야별 등반가를 선정해 오고 있으며, 대외적으로는 그해 아시아 최고의 등반가를 가리는 황금피켈아시아상과 자유등반과 경기등반에서 최고의 선수를 뽑는 골든클라이밍슈즈상을 제정, 아시아 산악발전을 위해 혼신의 힘을 쏟고 있습니다. 알피니즘과 휴머니즘의 기치 아래 발전해 온 「사람과 산」은 1500만 등산인의 성원에 힘입어 더욱 노력할 것이며 보다 유익하고 알찬 내용으로 독자들에게 보답하겠습니다.





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

극지연구소는

남극세종과학기지, 북극다산과학기지, 쇄빙연구선 아라온의 운영,
남극장보고과학기지의 건설 등
인류의 행복한 내일을 위한 도전을 이어갑니다.



극지연구소
Korea Polar Research Institute

Contents

2010 autumn + winter



표지 · 남극 장보고기지 조감도

- 04 발행인 메시지 _ 남극 제2기지 건설 새 출발의 전기로 삼자
- 06 Special Interview _ SCAR 부의장에 선출된 김예동 남극대륙기지건설단장
- 08 Perspective _ 극지방은 전체 지구 시스템 붕괴의 시발지

Special

- 10 특집 1 | 아라온호 북극해 첫 탐사
북위 78° 거침없이 북극해를 누비다
- 15 특집 2 | 몽골 몽흐하이르향산 빙하 시추
한반도 과거 기후 담은 빙하 시추 성공하다



10



15

- 19 Focus | 미리보는 남극 장보고기지
남극 장보고기지, 드디어 첫 삽 뜬다
- 22 극지산업 | 인성실업
우리는 극지로 간다
- 26 극지 탐험기 | 세계 최초 8000m 16좌 오른 엄홍길 대장의 빈슨매시프
"빈슨매시프를 향한 아름다운 동행"
- 28 세계의 극지연구활동과 극지연구소 | 'SCAR & COMNAP' 개최
남극 중기발전 5개년 계획 시안 마련했다



8



22



26

극지를 사랑하는 사람들

- 31** 극지적응훈련 참가한 남극세종과학기지 제24차 월동연구대원들
동료 대원들과의 어우러짐이 적응훈련의 핵심
- 34** 2010 Pole to Pole Korea 북극연구체험단
극지에서 답을 얻다
- 38** 극지에서 이렇게 살았어요 | 남극세종과학기지 제23차 남극연구월동대
조리 담당 강경갑 대원
남극의 김치찌개를 아시나요?
- 40** 지금 세종과학기지는 | 남극세종과학기지 제23차 월동연구대원들
미래 인류자산을 지키는 파수꾼 될 터...
- 44** 나도 극지 박사 | 제1회 전국학생극지논술공모전
극지에 대한 관심은 우리 미래에 대한 관심
- 50** 극지의 이모저모 | 북극해 첫 탐사 나선 아라온호의 사람들
"꿈의 뱃길 타고 간 북극해, 진짜 꿈만 같아요"
- 54** 극지연구가 걸어온 길 | 우리나라의 극지연구 역사 (상)
남빙양 크릴 시험어획이 남극에 대한 최초의 연구
- 60** 극지 전망대 | 남극정책 심포지엄(Symposium on the Politics of Antarctica)을 다녀와서
인류의 마지막 남은 순수의 대륙 보호해야
- 62** 극지의 자연환경 | 세종기지 주변 식물이야기
오호! 남극에도 녹색의 산이 있다?
- 66** 연구 리포트 | K-Polar 과제 북극 탐사 보고
북극의 얼어붙은 땅을 파다
- 69** 한국 극지 뉴스
- 73** Q&A
- 74** Puzzle



31



34



50

60



62

미래를 여는 극지인 No.8

허가번호 서울 사 02127호(No.8)
등록일자 2006년 5월 3일
발행처 한국극지연구진흥회
발행인 윤석순
발행일 2010년 12월 3일
편집위원 장순근, 정호성, 진동민, 이지영, 전승열, 오기세
주소 서울특별시 마포구 마포동 136-1 한신빌딩 1214호
전화 02-702-1135 **팩스** 02-702-1136

기획·편집 도서출판 사람과 산
 (에디터·강윤성 / 사진·정종원, 주민욱 / 디자인·김진희, 우제연, 전명숙)
주소 서울특별시 금천구 가산동 505-14 코오롱 디지털타워 애스틴 301호
전화 02-2082-8833 **팩스** 02-2082-8822

남극 제2기지 건설! 새 출발의 전기로 삼자

국토해양부는 2010년 11월 15일, 남극대륙 동남극 Terra-Nova Bay에 건설할 「장보고기지」 시공업체를 현대건설로 선정했다. 바야흐로 남극 제2기지 건설이 착수됨을 알리는 기쁜 소식이다.

1985년 한국해양소년단연맹 남극관측탐험대가 남극에 첫 발을 디딘지 25년! 1988년 남극 세종기지 준공 이래 23년 만의 반가운 소식으로 듣는 이들의 마음을 한껏 설레게 하였다.

우리나라 극지연구사업은 다른 선진국에 비해 근 반세기나 뒤늦은 출발이었지만 우리나라는 현재 남극 조약 가입 47개국 중 역량면에서 상위권 국가로 발돋움하였다. 이러한 성과는 혹독한 자연환경과 열악한 근무환경 속에서도 오로지 사명을 다해온 극지연구대원들의 헌신적인 노력 끝에 이룩한 결과로 극지연구대원 모두에게 감사와 격려의 박수를 보낸다.

그러나 한편 지난 날들을 돌이켜 볼 때 아쉬움도 많았으며 비통함도 겪어야 했던 20년이기도 하였다.

역대 정권은 정부가 주도적으로 해야 할 극지연구사업을 극지연구대원들에게만 맡겨 놓은 채, 어찌먼 거의 무관심으로 일관하였다는 말이 무색하지 않을 정도였다. 그 결과 2003년 세종기지에서 유일한 교통수단이었던 조디악 전복사고로 아깝게도 전재규 대원을 잃어야 했던 뼈아픈 사고도 겪어야 했다.

그제야 정부는 2004년도에 극지연구사업 모법인 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」을 제정하였고 그 2년 후인 2006년 “남극연구활동진흥기본계획(2006~2011)”을 확정, 남극관련 과학기술 역량 육성과 2009년 쇄빙연구선 건조, 2011년 남극 제2기지 건설 등을 계획하였으나 예산확보 지연으로 계획 추진이 늦어지기만 하였다.

2008년 들어서야 비로소 극지연구사업을 국정100대과제로 선정, 2009년 쇄빙연구선 “아라온”호 건조, 2014년 목표로 제2기지 건설 착수 등 오늘에 이르게 되었다.

우리와 비슷한 시기에 남극에 진출하였던 중국의 실례가 우리에게 주는 교훈적 시사점은 대단히 크다. 중국은 우리나라 세종기지(1988년) 보다 3년 앞선 1985년 킹조지섬에 “장성기지” 건설 후 3년 뒤인 1988년에는 남극대륙에 대규모 “중산기지”를 지었으며, 2009년에는 남극 최대 고산지대인 Dome Argus(해발 4,093m)에 “곤륜기지”를 준공했다. 그곳은 150만 년 전의 과거 기후를 복원할 수 있다고 예상하는 지역이며, 바람이 약하고 낮은 온도로 우주관측에도 최적지로 알려져 있다. 본격적인 빙하연구와 우주사업과 연



제한 우주관측, 참으로 야심차고 끈기 있는 도전에 선진국들조차 놀라움을 금치 못하고 있다.

지금 극지세계는 급변하는 지구온난화와 기상이변 및 자원고갈 현상이 국제적 현안문제로 급부상함에 따라 선진국들은 지구환경 변화 연구와 영유권 및 자원에 대한 기득권 확보를 위해 총성 없는 각축전을 벌이고 있다. 우리도 만시지탄이지만 후회스러운 과거를 교훈삼아 더 늦기 전에 새로운 발전적 전기를 마련해야 하겠다.

우리나라 극지연구사업의 최대 현안과제는 2014년 “장보고기지”의 성공적 건설이다. 극지연구소는 모든 역량을 총동원하여 목표연도를 1년이라도 앞당길 수 있는 지혜와 의지가 긴요하다.

동시에 우리나라 남극관련 과학기술, 즉 지질/지구물리, 생물, 기후/해양, 동토/빙하, 대기/우주환경 등 5개 중점분야를 선진국 수준으로 끌어올리기 위한 보다 체계적이고 종합적인 육성 방안 마련이 함께 이루어져야 제3, 제4기지 건설을 위한 원대한 계획 수립도 이루어 질 수 있겠다.

때마침 우리는 지금 「남극연구활동진흥기본계획(2007~2011)」 마감을 앞두고 제2차 「남극연구활동진흥기본계획(2012~2016)」을 수립하여야 할 중요한 시점에 있다.

남극관련 과학기술의 체계적이고 종합적인 육성방안 마련은 제2차 「남극연구활동진흥기본계획」 수립의 기초가 될 것이며 나아가 우리나라 극지연구사업의 성공적 추진에 원동력이 될 것이다. 남극과학기술 육성 방안 없는 장보고기지 건설은 상상할 수 없는 일이다.

우리는 확신하고 있다. 이번에 건설될 장보고기지는 그간 축적된 극지연구소의 역량이나 그 설계 및 시공사의 능력으로 보아 극지 최선에 최고의 과학기지로써 대한민국의 국제적 지위 향상에 크게 이바지 할 것임을...

극지연구소는 현재 모든 여건이 대단히 어렵다. 그러나 어려운 상황을 타할 것이 아니라 스스로 해결해 나가기 위한 최선의 노력을 다하여야 한다. 극지연구 발전전략은 정부가 계획하여 내려 보내주는 것이 아니라 극지연구소가 기획 단계부터 모든 역량을 한데 모아 특화하고 선택과 집중을 하며 그것을 정부가 적극 뒷받침할 때 비로소 성공할 수 있다.

온 국민은 극지연구소와 정부가 장보고기지의 성공적 건설에 적극 임해 줄 것을 기대하고 있다.

“장보고 대륙기지 성공적으로 짓는데 앞장설 것”

“스카는 국제적인 극지연구를 총괄하는 곳입니다. 남극연구에 관련한 가장 오래되고 권위 있는 기구죠. 남극조약의 모태나 다름없습니다. 그곳에서 남극의 중요국가로서 우리나라의 활동이 주목을 받게 된 것입니다. 우리 활동규모와 과학수준에 대해서 인정을 한 것이죠.”

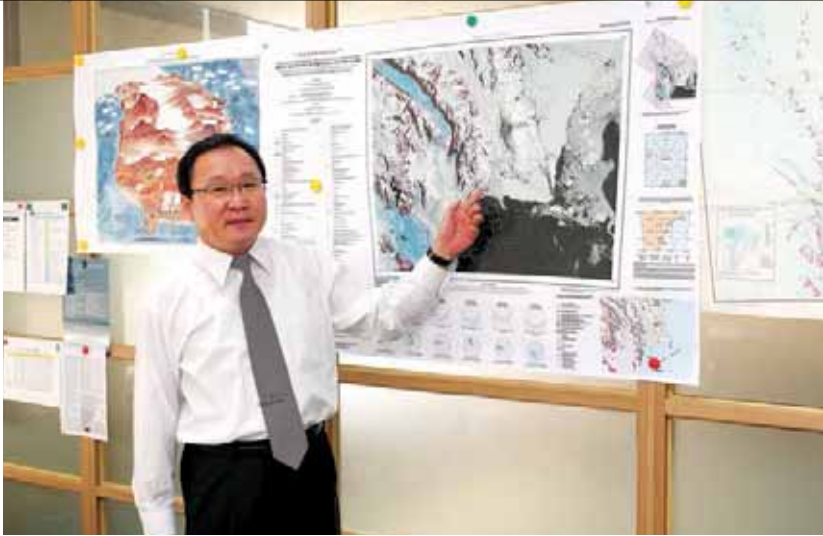
김예동 남극대륙기지건설단장이 지난 8월 개최된 남극연구과학위원회(Scientific Committee on Antarctic Research, 이하 SCAR)에서 부의장에 선출됐다. 선거를 통해 당당히 SCAR 최고결정기구인 1명의 의장과 4명의 부의장으로 구성된 회장단의 일원이 된 것이다. 1986년 11월 세계 33번째 남극조약 서명국가가 됐으며, 1987년에 SCAR에 준회원으로 가입, 2년 후 정회원이 된 한국으로는 장족의 발전이 아닐 수 없다.

SCAR는 1958년 남극을 연구하는 과학자들을 중심으로 한 비정부기관으로 조직됐다. 시작은 1957년 개최된 국제지구물리의해(International Geophysical Year) 행사에서 과학자들이 남극을 연구하는데 국제적인 공조가 필요하다는 인식에서 비롯된다. 하지만 과학자들의 모임이라는 한계에 부닥쳤고, 그것을 규합할 정치적인 기구가 필요하게 됐다. 그리하여 1959년 남극조약이 생겼다. 결국 SCAR가 남극조약 탄생의 계기가 된 것이다.

순수 과학기구인 SCAR는 현재 정회원 31개국, 협회회원 9개국, 준회원 5개국으로 구성돼 있다. 회의는 2년마다 한 번씩 개최된다. 부의장인 김예동 박사가 맡은 업무는 과학학술 분야이며, 임기는 2014년까지다.

“SCAR가 초기에는 연구뿐만 아니라 보급, 수송까지 다뤘습니다. 하지만 90년대 초에 분리되어서 SCAR는 순수 과학기구로 남게 됐습니다. SCAR 산하에 과학연구 프로그램이 많아요. 상설프로그램으로 지구과학, 생명과학, 대기, 해양, 빙하 등이 있으며 한시적인 연구 프로그램들도 많습니다. 저는 과학연구 협력을 위한 회원국들의 역할을 결정하고 조정하는 일을 합니다.”





“제2기지는 국가전략인 저탄소 녹색성장에 맞게 현존하는 최고의 환경친화적인 기지가 될 것입니다. 이를 위해 환경영향평가서에 대한 남극조약협약당사국회의의 통과가 당연한 급선무입니다.”

김예동 박사의 SCAR 입성은 우리나라 극지연구나 대륙기지 건설에도 지대한 영향을 끼칠 것으로 보인다. 남극에서 하는 과학연구는 통상 독자적으로 하기보다는 국제적인 공조를 통해서 이뤄진다. ‘남극의 해양생물자원’이나 ‘남극지구환경변화’ 등과 같이 남극 전체를 대상으로 하는 프로그램을 한 나라가 부담하여 수행하기는 극히 어려운 일이다. 그래서 여러 국가가 공조 프로그램을 만들어 참여하는 것이 전통이 됐고, 그렇게 해오고 있다.

“이 기회를 잘 활용하여 국제적인 공조 프로그램에 적극적으로 참여하고, 필요하다면 우리도 그런 프로그램을 개발해야 합니다. 대륙기지가 들어설 로스해와 서남극을 포함한 지역의 해양연구나 지구환경변화와 관련된 연구 프로그램을 추진, 이 지역에서 남극연구를 주도해 나가야 할 것입니다. 다른 회원국들이 저를 뽑아준 것은 우리나라에 그런 역할을 바라는 거겠죠. 아주 좋은 기회입니다.”

극지연구에서 우리나라의 위상은 어느 정도 될까. 김 박사는 “중요한 척도 중의 하나가 우리의 활동영역”이라며 “극지에서 수송의 보급수단을 얼마나 잘 갖췄느냐가 중요하다. 쇄빙선을 가지고 제2기지를 짓는 것을 보면 남극 40여 활동국가 중 10위쯤 될 것”이라고 밝혔다.

장보고 대륙기지는 2014년 3월 완공 예정이다. 대륙기지의 목적은 장차 내륙으로의 제3, 제4기지를 건설하는 교두보 역할을 하는 것이다. 여러 개의 활동 거점을 가져야 다양한 연구를 할 수 있다. 그것을 지원하고 보급할 기지가 바로 ‘새로운 땅’인 ‘테라노바’ 만에 짓는 제2기지다. 김예동 박사는 “제2기지는 국가 전략인 저탄소 녹색성장에 맞게 현존하는 최고의 환경친화적인 기지가 될 것”이라며 “이를 위해 환경영향평가서에 대한 남극조약협약당사국회의의 통과가 당연한 급선무”라고 강조했다.

“기지건설이 우리끼리 하는 게 아닙니다. 만장일치제인 남극조약에서 통과돼야 합니다. 40여 국가 중 한 나라라도 반대하면 끝입니다. 그만큼 완벽한 환경영향평가서를 만들어야 합니다. 대륙기지 건설은 환경영향평가서와 건설부분이 굉장히 타이트하게 맞물려 있어, 하나라도 어긋나면 목표한 날짜에 못 짓게 되죠. 그런 만큼 최선을 기울이고 있습니다.”

‘극지연구’ 하면 큰 돈을 들여 왜 거기까지 가야 하는가? 우리에게 어떤 이익이 되는냐도 의문이다. 김예동 박사는 “당연히 차세대에 큰 결실이 되어 돌아올 것이다. 남극 투자가 원조와 같다. 우리도 위상에 걸맞게 받기만 할 게 아니라 도움을 줘야 한다. 현재 지구환경변화는 선진국이나 후진국, 지구에 사는 사람들이면 똑같이 공통적으로 해결해야 할 큰 문제다. 우리는 돈 없는 나라 대신, 전 세계를 위해 공헌하는 것”이라고 힘껏 말했다.

극지방은 전체 지구 시스템 붕괴의 시발지



온난화의 진행으로 붕괴되는 남극 빙하. (사진 정종원)

관측된 기후변화의 추세와 원인

지구의 평균기온은 지난 100년간 0.74℃ 올랐고, 최근 들어 기온 상승율이 점차 커지고 있다(그림 1, a). 특히, 북반구 중·고위도에서 기온 상승이 크게 나타나고 있다. 우리나라 역시 기상관측이 장기적으로 축적된 6개 지점(강릉, 인천, 서울, 대구, 부산, 목포)에서 20세기 평균기온의 추세는 약 +1.5℃ 상승하여 전지구 평균 기온 상승보다 크다. 이로 인해 1920년대에 비해 2000년대에 겨울은 한 달 정도 짧아졌고, 여름과 봄은 그 기간이 길어졌다.

지구 역사에서 지금까지 분석된 가장 빠른 온난화 속도는 빙하기 최대 시기 말에 1000년에 1℃ 상승 수준이었으나, 지난 100년 동안은 빙하기 말보다 기온 상승의 변화 속도가 약 30배 빨랐다. 이에 대해 IPCC(기후변화에 대한 정부간협의체) 제4차 보고서에서는 '1950년까지의 기후 변화는 66% 이상의 확률로, 화산활동과 태양복사량의 변화가 원인이라고 할 수 있다. 그러나 20세기 중반 이후에 관측된 세계 평균 기온의 상승은 90% 이상의 확률로, 인간 활동 때문에 발생한 온실가스의 증가가 원인이라고 할 수 있다' 라고 결론 내렸다.

해수면 변화와 원인

전지구 평균 해수면 높이는 1961~2003년 동안은 해마다 1.8mm 그리고 1993~2003년 동안은 3.1mm 높아져 점차 상승률이 커지고 있다(그림 1, b).

1993~2003년 해수면 상승을 이끈 원인은 다음과 같다. 온난화로 해양 온도가 높아져 나타나는 해수팽창은 해수면을 연간 1.6mm로 상승시켜 전체 원인의 50%를 차지하여 가장 크다. 이어 빙하와 만년설이 녹아 연간 0.77 mm 상승시켜 25%를 담당한다. 그리고 남극과 그린란드의 빙상이 녹는 것이 해수면 상승 원인의 각각 7%를 차지하며, 이 빙상들이 모두 녹게 되면 해수면을 60m 상승시킬 수 있다.

특히, 그린란드의 빙상은 1961~2003년 동안의 해수면 상승 원인에서 차지하는 비율이 3%에서 가장 크게 증가하였다. 이 빙상의 변화를 나타내는 핵심 지표의 하나가 주변의 해빙(해양 위에 떠있는 얼음)이다.

1990년대 극지방 해빙은 40년 전보다 1m 이상 얇아졌고 얼음 부피도 40% 줄어들었다. 이에 따라 북극해의 해빙 면적은 지난 30년 동안 약 8% 감소하였다.

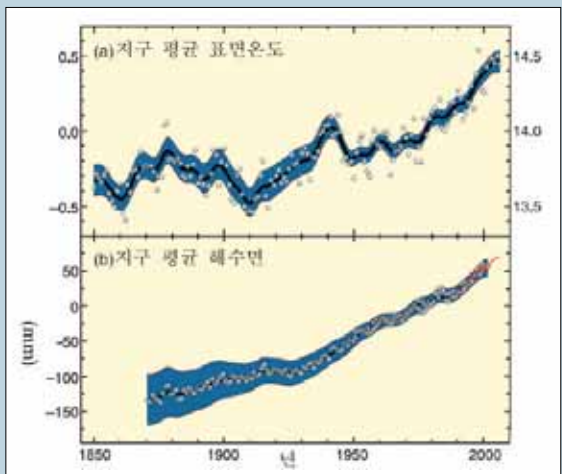


그림 1 (a)지구 평균 지표온도의 변화와 (b)지구 평균 해수면의 변화. 음영 부분은 불확실 영역을 나타낸다. IPCC 2007.



그림 2 해양의 열염 순환.

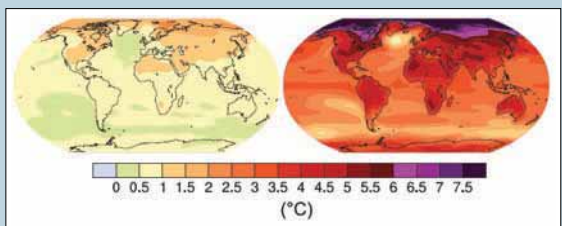


그림 3 온실가스 배출을 가장 강력하게 통제하여, 현재 이산화탄소 농도가 380ppm에서 앞으로 550ppm으로 안정화 되는 경우를 가정하여 예측한, 1980~1999년 대비 21세기 초기와 말기의 지표 기온 변화의 전망. 2020~2029년(좌측)과 2090~2099년(우측), IPCC 2007.

해양 열염 순환의 기후변화

멕시코만에서 따뜻하고 염분이 높은 표층 해수는 북대서양을 북동쪽으로 가로 질러 북유럽 바다에 도달한다. 멕시코만 해수의 염도가 높은 이유는 카브리해에서 엄청난 양의 증발로 염류가 농축되기 때문이다. 이 바닷물이 상대적으로 담수가 많은 아이슬란드 북쪽 해역에 이르면, 원래 높은 염분인 표층 해수는 차가워져 심해로 가라앉기에 충분할 만큼 밀도가 높아진다. 이처럼 밀도가 높은 바닷물 덩어리가 가라앉으면서 이를 메우기 위해 따뜻하고 짠 열대 바닷물이 대서양 북동쪽까지 흐르게 되어 유럽이 따뜻하게 된다. 바다 깊이 침강한 해수는 심층 해류가 되어 전세계 해양을 돌아 다시 원래 순환이 시작되었던 북대서양으로 돌아온다. 이와 같이 열과 염분에 의한 전지구 해양 순환을 열염 순환이라 한다(그림 2).

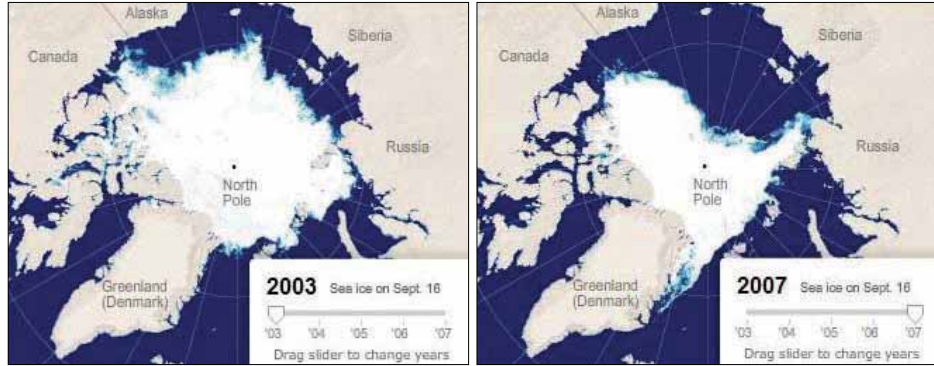
앞으로 기후변화로 인해 극지 빙상의 녹음과 함께 고위도에서 강수량이 크게 증가되어 극지 해양에 민물 유입이 증가될 전망이다. 이에 따라 열염순환의 시발지인 북대서양에서 해수는 염분이 점점 줄어들어 이로 인해 밀도가 낮아질 것이다. 그 결과 열염 순환은 약해지고 열대지역에서 북대서양으로 전달되는 열의 양은 감소될 것이다. 모든 기후 변화 예측 모델에서 이와 같은 결과를 보여주며, 2100년까지 순환이 약 20% 약해질 것으로 전망하고 있다. 비록, 기후변화 예측모델들에서 열염 순환의 크기는 서로 다르게 전망된다 할지라도, 모든 모델의 기온변화 패턴의 전망은 북대서양 지역이 상대적으로 다른 지역에 비해 온난화가 크지 않음을 보여준다(그림 3). 더 장기적으로 보면, 몇몇 기후변화 모델들은 200~300년 후에 열염 순환이 완전히 멈출 가능성을 전망한다. 이 경우 지구 온난화로 인해 북대서양과 북서 유럽은 오히려 혹독한 추위를 겪게 될 것이다. 이 열염 순환의 중단 가능성이 영화 “투모로우”의 이론적 배경이 되었다.

기후변화에서 차지하는 극지의 중요성

지구 온난화가 초래하는 영향은 기후 요소들 간의 다양한 되먹임으로 인해 온난화가 상당히 진행되었음에도 불구하고, 기존 지구시스템에 별다른 영향이 없는 것처럼 보이다가도 일정 수준을 넘어서면 전체 시스템의 붕괴로 이어질 수도 있다. 특히, 극지방은 기후변화에 가장 민감하고 크게 반응하고, 극지방을 넘어 전체 지구 시스템의 붕괴를 일으키는 시작지역이 될 수 있는 지역이다. 그러므로 극지방의 지속적이고 정확한 기후변화 감시와 예측은 극지뿐만이 아니라 전지구적으로 인류가 직면하게 될 기후변화에 대응하는데 있어 매우 중요하다.



북위 78° 거침없이 북극해를 누비다



북극해 2003/2007년 얼음면적 비교.

최근 지구온난화의 영향으로 북극해를 덮고 있던 얼음이 예상보다 빨리 녹아내리고 있어 북극해 연안의 자원개발과 북극해 항로에 대한 세계적 관심이 고조되고 있다. 1979년부터 위성에서 촬영된 북극해의 얼음 표면적 변화를 보면 북극의 빙하가 점점 소멸되어 가고 있음을 한눈에 알 수 있다.

1979년 9월 촬영당시에는 최소면적이 1550만km²였으나 2000년까지는 매 10년 마다 약 11.2%로 감소하다가 2007년에는 최저치인 413만km²를 기록하였다. 또 지난해인 2009년에는 약간 증가 되었으나 사상 두 번째 최저치인 476만km²를 기록하였다고 한다. 이는 1979~2000년의 평균치 보다 22%나 작은 것으로 전문가들은 이 같은 추세가 지속된다면 2030년 9월경에는 북극해에서 빙하가 완전히 사라질지도 모른다고 경고하고 있다.

총력 외교전 펼치는 북극해

그 동안 쾅쾅 얼어붙었던 북극해의 얼음이 녹음으로써 북극해 연안국인 러시아, 캐나다, 미국, 노르웨이, 덴마크/그린란드해 해상경계가 불분명한 상태이므로 한 치의 영토라도 더 차지하려고 강력한 군사력을 동원하여 자국의 영토라고 주장하는 지역순찰을 강화하는 한편 총력 외교전을 펼치고 있는 실정이다.

연안국들뿐만 아니라 북극해에서 멀리 떨어진 중국을 비롯하여 북극이사회의 핀란드와 스웨덴, 일본, 독일, 영국, 네덜란드, 프랑스, 스페인, 아이슬란드 등 여러 나라들도 관심을 기울이고 있다. 그 이유는 북극해 연안에는 엄청난 에너지 자원과 광물자원이 매장되어 있는 것으로 밝혀져 곧 개발에 착수할 것으로 예상되기 때문이며 또한 북극해 항로가 열리면 북극해 연안의 물동량 수송량이 증가할 뿐만 아니라 유럽과 아시아간의 물동량 수송로가 북극해 항로로 대체될 수 있을 것으로 기대되기 때문이다. 그러나 북극해의 얼음은 여름철 두 달 남짓한 짧은 기간만 녹았다가 가을부터 봄까지 다시 얼어붙기 때문에 쇄빙능력을

갖추지 않은 상선은 운항할 수 없게 되어있다.

한편 북극해 항로에 대한 관심은 역사적으로 15세기 이전으로 거슬러 올라간다. 당시 유럽은 토르데시야스 조약으로 포르투갈과 스페인이 전세계의 해양을 양분하여 지배하였으므로 영국과 네덜란드 등 나머지 유럽 국가들은 동양으로 나가는 길을 찾기 위해서 북극해 항로 탐험에 나서게 되었던 것이다. 그리하여 북극해 항로 탐험이 시작된 이후 많은 탐험가들이 혹독한 추위와 굶주림으로 귀중한 목숨을 잃었다.

북극해 항로에는 크게 북극점을 중심으로 하여 러시아의 시베리아 연안을 따라 대서양과 태평양을 잇는 북동항로와 캐나다 북쪽 경계인 보퍼트 해와 여러 섬들 사이를 지나 배핀만으로 이어지는 북서항로로 나뉜다. 우리나라 부산에서 네덜란드 로테르담까지 싱가포르와 수에즈 운하를 경유한 기존 항로의 거리는 약 21000km로 대략 24일 소요되며, 북동항로를 이용하게 되면 13600km로 거리상으로 약 40%가 줄어들게 되고 소요시간도 45% 정도로 줄어들게 되는 것이다. 또 부산항은 북동항로의 연장선상에 위치하게 됨으로써 홍콩이나 상하이와 같은 다른 경쟁 항보다 유리한 입지에 있어 글로벌 허브 항으로 발전할 가능



북동 항로와 북서 항로.



1 아라온호의 갑판 위에 선 필자(맨 오른쪽).
 2 연구원들이 박스코어러를 이용하여 해저 퇴적물을 채취하고 있다.
 3 미세한 네트를 이용해 동물플랑크톤과 식물플랑크톤을 채집한다.
 4 연구원들이 북극의 해빙 위에 내려 얼음이 녹아 생긴 흔적을 조사하고 있다.



2

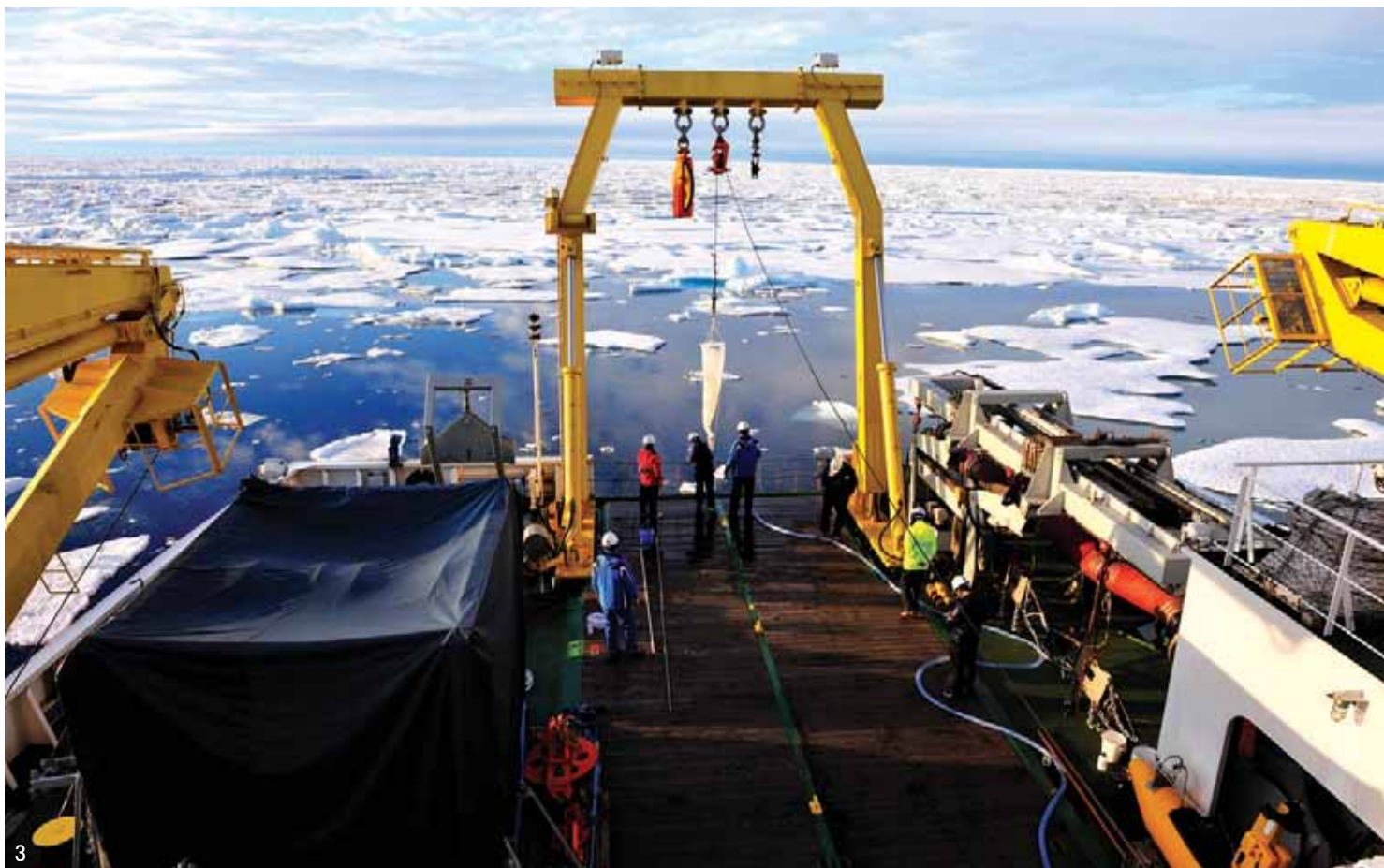
성이 높다고 할 수 있다.

독일 벨루가 해운회사 소속 선박 두 척이 2009년 여름 상선으로서 북동항로 전구간을 항해하는데 성공했다. 그런데 북극해의 얼음이 녹는다고 해서 바로 북극해 항로를 이용할 수 있는 것은 아니다. 러시아에서는 1991년 북극해 항로 사용허가절차 및 기타 제규정을 제정하여 북동항로를 통제하고 있는데 큰 골자를 보면, 북동항로를 통행하고자 하는 선박은 사전허가를 받을 것, 선박이 내빙구조설비를 갖출 것, 승무원들이 빙해역 교육을 이수하고 운항경험을 가질 것 그리고 빙해역에서 러시아 쇄빙선을 이용할 것 등으로 알려져 있다.

안개 자욱한 베링해협 지나 북상

필자는 북극항로에 대한 예비조사차 지난 7월 13일 인천공항을 출발하여 캐나다의 밴쿠버와 미국의 앵커리지를 거쳐 알래스카 수어드(Seward) 반도 남단의 조그만 어항인 노메(Nome)으로 날아가서 그곳에서 하루를 묵은 다음 16일 쇄빙연구선 아라온호에 승선하여 북극해 조사에 합류하였다.

이번 아라온호의 북극항해에서는 북극항로에 관한 조사 외에도 북극의 빙하중 테스트 및 기상 조사, 그리고 해양조사로서는



3

빙해역의 염분과 수온의 분포양상조사, 화학적 해양환경특성 연구, 일차생산자의 종다양성, 생리적 특성 및 생산력 연구, 원생동물(protozoa)의 종다양성 및 특성연구, 빙해역의 오염물 질농도조사 등 다양한 조사가 계획되어 있었다.

또한 국제협력연구로 영국 스코틀랜드 해양연구소(SAMS)의 해빙 분포와 해빙연구용 부이 설치, 미국 해양대기청(NOAA)의 북극해역 해양물리환경 변화 추적용 부이 투하, 중국해양연구소(CAA)의 북극해 대기로부터 유입되는 흑색탄소(Black carbon) 특성연구 및 북극해 해수, 해빙, 해양퇴적물의 오염물질 연구와 북극해 미생물다양성 연구 등의 작업도 예정돼 있었다.

이와 같은 조사를 하기 위해 우리나라의 연구진 외에도 영국, 중국, 필리핀 연구원들도 함께 동승했으며 또한 연구원들의 조 사활동을 돕기 위해 미국의 헬리콥터 조종사 2명과 정비사 1명, 북극곰 감시인 1명, 그 외에도 아라온호의 빙해역의 항해를 돕 기 위한 러시아의 아이스 캡틴(Ice captain) 1명과 아이스 내비 게이터(Ice navigator) 1명도 태웠으므로 선내는 그야말로 유엔 의 산하기관처럼 국제적인 분위기가 느껴졌다.

쇄빙선에서 헬리콥터 2대를 임차한 것은 조사에 적합한 얼음 판을 찾아내기 위해 수색범위를 확대하기 위함이었고 배어 워쳐(Bear watcher)를 태운 것은 연구원들이 얼음판 위로 내려가 조사활동에 몰두해 있을 때 북극곰이 나타나게 되면 상당히 위 험하므로 이를 감시하기 위함이었으며 러시아 아이스 캡틴과 내비게이터를 태운 것은 러시아의 국내법규 때문이었다.

한 때 인근 엔빌에서 금광이 발견되어 인구가 2만 명이 넘었 을 때도 있었다고 하지만 지금은 3200여명에 불과한 작은 어항 인 놈(Nome)을 출항하여 수어드 반도를 돌아 곧장 북으로 올라 가니 아시아 대륙과 북아메리카 대륙이 마주 보고 있는 베링해 협(Bering Strait)이었다. 베링해협은 1724년 1월 포트르 대제 로부터 탐험대장에 임명된 덴마크 항해가 비투스 베링의 목숨까 지 바친 고귀한 탐험의 역사를 기념하기 위해 붙여진 이름이다.

아라온호는 안개가 자욱하게 낀 베링해협을 지나 계속 북상하 여 축치 해(Chukchi sea)로 들어섰다. 축치 해에 들어서자 바닷 물의 색깔도 검게 변해 있었다. 까만 수면 위에 대조적으로 하얗 게 둥둥 떠 있는 유빙들을 보니 나 자신이 비로소 북극에 들어와 있다는 사실이 실감 되었다.

날씨는 구름이 많이 끼고 안개가 자욱한 날이 많았으며 번덕 도 심했다. 여름철 북극은 백야현상으로 하루 종일 해가 지지 않 았다. 밤이 없으므로 잠을 잘 때는 두꺼운 블라인드로 창문을 가 리고 이중으로 된 커튼을 쳐야했다. 위도가 점차 높아질수록 맑



4

게 갠 날은 햇빛이 강한데다가 하얀 얼음판으로부터 반사되는 빛 때문에 눈이 부셔서 선글라스 없인 갑판으로 나갈 수가 없었 다. 외부 갑판으로 나가면 바닥에는 얼음이 얼어붙어 미끄러웠 고 핸드레일에는 고드름이 주렁주렁 달려 있었다. 기온은 새벽 녘엔 영하 5도 정도로 떨어졌다가 낮에는 영상 3도에서 5도 정 도로 유지되는 것 같았다.

칼로 무 자르듯 얼음 깨며 거침없이 항해

선수가 얼음판에 부딪칠 때마다 ‘쿵 쿵’ 소리와 함께 선체가 심하게 요동을 쳤다. 일반 상선 같았으면 그만한 충격이면 외판 에 손상이 발생하지 않을까 하고 깜짝 놀랐을 것이다. 그런데 아 라온호는 쇠빙연구선으로 설계되어, 선체구조는 선급규칙 PL-10 및 IMO의 ‘Guideline for Ship’s Operating in Arctic and Antarctic Ice-covered Waters, 2004’ 에 따랐으므로 충분한 강도를 갖추고 있는 것으로 보였다.

이 배의 설계자들도 설계치와 실제 빙하중 충격치 사이의 편 차를 알아보기 위해 계측장비를 탑재하여 3차례의 실측을 수행 하였다. 아라온호의 선수측 외판 두께는 40mm나 되고, 프레임 간격은 800mm 인데 보강재를 400mm 마다 넣었으므로 웬만 한 얼음판과 충돌한다고 해도 비교적 안전한 구조라고 할 수 있 다. 사용한 외판은 영하 40도에서도 충격에 견디는 고급강재로 서 그 강도는 일반강재의 1.5배인 355N/mm라고 한다. 또한 선 수 측에는 아이스 나이프가 설치돼 있어 얼음판이 두꺼울 때 선 박이 얼음판 위로 더 이상 올라가는 것을 방지하는 역할을 하도 록 돼 있었다. 또한 추진기도 얼음과 충돌해도 견딜 수 있도록 스테인리스로 제작돼 있다. 앞으로 북극항로를 이용할 상선의 구조는 결빙구간이 해제된다고 하더라도 유빙과 충돌할 우려가

있으므로 선체의 구조도 선수를 포함하여 아이스벨트 구조로 해야 한다는 선급에서 제정한 아이스 클래스 규정이 따로 정해져 있다.

한편, 브릿지에서 항해사들이 러시아 아이스 내비게이터의 조언을 받아 본선을 조선하는 것을 보니 가능하다면 유빙을 피하여 얼음이 없는 곳으로 운항을 하거나, 또 같은 얼음판이라 하더라도 얼음의 빛깔을 보고 두께를 예측하여 조금이라도 얇은 쪽으로 향하여야 하며, 1년생 얼음판 속에도 연한 하늘색을 띠는 다년생 얼음이 섞여 있는 경우에는 그 두께가 상당히 두꺼우므로 충돌시 얼음의 강도가 높아 선박에 상당한 충격이 오므로 엔진출력을 낮추어서 수차례 왕복하여 쇄빙을 하거나 그래도 얼음판이 깨지지 않을 경우에는 선체를 얼음판 위로 밀어 올려서 선체의 무게로 짓눌러 깨는 방법이 있다고 한다. 우리 선장은 러시아에서 빙해역 교육을 받은 데다 지난번 남극 항해시 빙해역 경험이 있어 이젠 어느 정도 자신이 있는 표정이었다.

놈을 출항한지 만 이들이 지나서야 러시아와 미국의 EEZ를 벗어나게 되었다. 배가 북상할수록 바다는 완전히 하얀 얼음바다로 변하였으며 북위 73도에 이르자 해빙의 두께가 1m를 넘었다. 쇄빙선 아라온호의 쇄빙능력은 두께가 1m 되는 다년생 얼음을 깨고 3노트의 속력으로 항진할 수 있게 설계되었으므로 얼음 두께가 얇은 곳에서는 칼로 무를 자르듯이 거침없이 나아갔다.



약 10,000KW의 추진기 출력으로 밀어붙이는 힘으로 두꺼운 얼음판은 ‘쨍~ 쨍~’ 소리를 내면서 산산조각으로 깨지면서 어떤 조각은 검은 바닷물 속으로 자맥질을 했다가 절개된 면이 푸르스름한 빛을 드러내며 바깥으로 솟구쳐 오르는 광경은 보기만 해도 속이 후련할 지경이었다.

북극항로 열릴 것에 정부차원 대비해야

그러나 배가 북상할수록 점차 해빙의 두께가 두꺼워져 북극해는 더 이상 아라온호의 접근을 허용하지 않았다. 위성에서 보내오는 북극사진에 의하면 금년에는 축치 해쪽으로는 얼음이 녹지 않아 당초 계획된 해역인 북위 75~79도까지의 진입은 불가능할 것으로 판단되어 시료채취지점을 얼음이 녹은 동쪽으로 다시 수정하기로 했다.

이번 북극항해 프로젝트는 북극해의 기상, 해양생물, 해양물리, 해저퇴적물, 빙하중계측 등 다양한 연구수행이 목적이었으므로 북극항로조사와는 약간 거리가 멀었다. 그러나 아이스 내비게이션이라는 새로운 분야를 경험할 수 있었고 또한 DP(Dynamic Positioning)선이라는 최신자동화선의 설비를 접할 수 있는 기회를 가질 수 있었다.

약 한 달간 쇄빙선 아라온호의 승선을 통해서 느낀 점은 북극해의 얼음층 면적이 최근 최저치를 기록하면서 예상보다 빠르게 녹고 있다는 사실을 확인할 수 있었으며 이런 추세가 계속된다면 조만간 북극항로가 열릴 것으로 생각되었다. 따라서 정부차원에서 북극항로 관련국과 국제협력을 통한 안전운항 확보와 아이스 내비게이션에 대비한 효율적인 선체구조개발과 승무원들의 얼음 핸들링 교육이 시급하다는 생각이 들었다.



1 아이스코어를 시추하기 위해 드릴 작업을 진행 중이다.
2 미국 세관직원들이 알래스카 남항에서 아라온호로 통선하기 위해 접근하고 있다.
3 총 8개의 해저퇴적물 시료를 채취할 수 있는 멀티코어러를 운용하고 있다.

한반도 과거 기후 담은 빙하 시추 성공하다



극지연구소 빙하연구팀은 지난 6월 12일부터 27일까지 몽골 호브드주 몽흐하이르항(Monh Hayrhan, 해발고도 3804m)산에서 빙하를 시추하는 데 성공했다. 우리나라 순수 기술로 제작한 빙하 시추기를 이용한, 최초의 빙하 시추였다. 향후 아시아 지역의 최대 500년까지의 과거 기록이 복원될 수 있을 것으로 보인다.

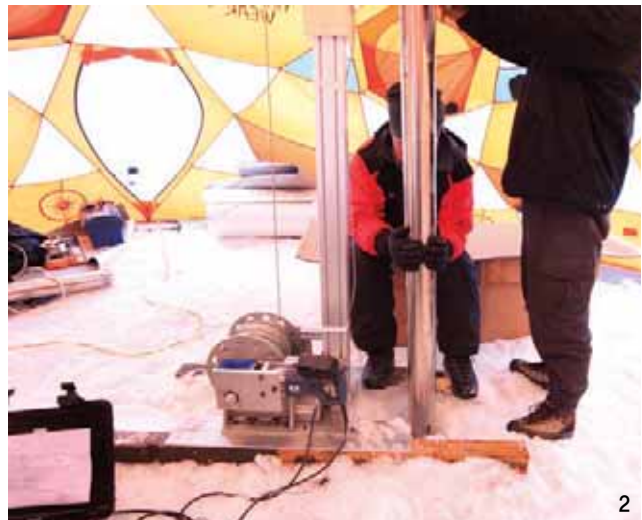
Monh Hayrhan

지난 6월 9일 저녁 인천 공항에서 몽골의 수도 울란바타르 공항으로 출국했다. 한국해양연구원 부설 극지연구소 빙하 연구팀이 주도한 한, 중, 일 3국의 공동 몽골 고산 빙하 시추프로그램에 참가하기 위한 것이었다. 몽골 북서부 지역에 있는 고산 지역 빙하들은 아시아 고산 지역의 빙하들 가운데 아직까지 연구사례가 거의 없는 매우 흥미로운 고산 빙하들이다.

과거 500년간의 아시아의 기후와 환경 복원 가능

몽골 고산 지역의 빙하를 시추하고 빙하의 여러 화학 성분들을 조사하면 어떤 결과들이 나올 수 있을까? 가장 중요한 것은 아시아 지역의 과거의 기후와 환경에 대한 복원이 가능하다는

1 몽흐하이르항산 빙하 전경.
2 국내기술진에 제작된 빙하 시추기를 이용한 시추 장면.





것이다. 우리 연구팀은 이번 연구를 통해 과거 500~1000년간의 아시아 지역의 고해상도 기후변화 연구가 가능하고 이 가운데 과거의 황사의 빈도와 강도 변화 연구, 그리고 연중 강수량 변화 기록과 고문순 연구를 할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

고산 지역의 빙하를 시추하는 프로그램은 쉽지 않은 연구 프로그램이다. 빙하는 사람의 발길이 닿지 않는 고지대나 남북극의 극한 환경에 존재하므로 사전에 철저한 준비가 필요하다. 홍성민 인하대 교수와 허순도 박사는 사전에 서몽골 알타이 산맥 일대에 분포하는 고산 빙하의 분포현황을 확인하고 빙하시추를 위한 현지 환경 조사(답사기간 : 2009. 06. 15~06. 22)를 실시하였다. 조사 결과 Hovd와 Olgii 경계에 있으며, 행정구역상 Hovd주에 속한 몽흐하이르항산 빙하(46° 53' 24" N, 091° 28' 24" E)를 시추 후보지로 결정한 것이었다. 빙하시추지를 결정하기 위해서는 고기후와 고환경 복원이라는 과학적인 목표 달성 여부와 함께 극한 지역의 현장에서 수행해야 하는 과학 분야의 특성상 시추지 현장의 안정성과 접근성을 신중하게 고려해야 한다.

몽흐하이르항산 빙하가 서서히 시추팀 눈앞에 모습을 드러냈다. 허순도 박사와 Dr. Hou를 비롯한 빙하 시추 팀은 오후 늦게 전진캠프에서 출발하였으므로 빙원에 올라서자 이미 해는 지고 있었다. 빙하 시추는 얼음이 녹는 낮 시간을 피해 야간에 해야 했기 때문에 어쩔 수 없었다. 필자는 야영 캠프와 시추 캠프 건설을 위한 선발대의 일원으로서 이미 3차례 등반하였고 이 과정

에서 얼굴에 화상을 당했기 때문에 이번에는 더욱 철저하게 준비를 하고 빙원을 올랐다. 빙원의 상태는 좋지 않았다. 기온이 높은 관계로 얼음 표면이 녹고 있었고 여기저기 질퍽거리며 일행은 더디게 앞으로 나아갔다. 밤이 되자 방향을 잡는 것이 쉽지 않았으나 먼저 도착한 일행들이 비춰주는 빛을 등대 삼아 방향을 고쳐 가며 천천히 걸어갔고 드디어 시추 캠프에 도착했다.

강풍에 쓰러진 시추돔 고정 작업

선발대들이 시추 텐트를 구축할 때에 비해 주위의 빙원의 표면 상태는 더욱 나빠져 있었다. 결국 시추 작업을 시도하지 못하고 행동식으로 배를 채우고 쉬기로 하였다. 여러 가지 복잡한 생



1 전진 캠프에 모인 참가팀.
2 몽흐하이르항산 빙원 시추 작업을 끝낸 후 찍은 단체 사진.
3 몽흐하이르항산 빙하에서 시추된 얼음.

각들이 머리를 스쳐 지나갔다. 과연 이번 고산 빙하 시추를 성공적으로 할 수 있을까?

결국 그렇게 몽흐하이르항산 빙원 위에서 밤을 보낸 후 다음 날 아침 시추 팀 5명을 제외하고 나머지 일행들은 모두 하산하기로 하였다. 허 박사와 Dr. Hou는 내년에 있게 될 또 다른 몽골의 고산 빙하 시추 지역을 조사하기 위해 다른 곳으로 이동해야만 했기 때문에 더 이상 빙원 위에 머무를 수 없었다.

빙원 위에 남은 5명의 시추 팀은 일단 시추 텐트의 위치를 새로 조정해야 했다. 현재의 시추지점은 악기상 조건에 얼음 층의 깊이를 조사한 GPR팀의 자료를 기초로 선발대가 현장을 사전 답사하며 결정된 지점이었다. 결국 현재 지점과 지형적인 특성은 비슷하였으나 표면의 상태가 좀 더 좋은 동쪽 방향으로 50m 정도를 이동하기로 하였다.

6월 21일 오후부터 기상이 다소 악화되기 시작했고 시추 팀은 작업준비를 하고 대기하기 시작하였다. 6월 22일 새벽이 되면서 바람이 강하게 불기 시작했다. 새벽 2시가 지났지만 아직도 기온은 2℃이상으로 시추 작업을 하기에는 적합하지 않았다. 그렇다고 마냥 기다릴 수는 없어 새벽 4시 경에 한차례 더 확인한 후 작업 여부를 최종 결정하기로 하였다.

야영 텐트 밖으로 나와 기온을 확인하러 시추 돔으로 가는데, 시추 돔이 바람에 의해 쓰러진 상태였다. 전 과장과 함께 급히 뛰어가 시추 텐트의 고정 작업을 시도하였다. 시추기는 시추 텐트에 걸려 겨우 쓰러지지 않고 기대고 있었다. 바람에 시추 텐트가 날아가지 않은 것이 다행이었다. 비상상황이었다. 나는 급히 야영텐트로 달려가 모두 빨리 나와 시추텐트 고정 작업을 하도록 알렸다. 모두들 서로 도와 어느 정도 정리가 된 후 살펴보니 시추 텐트는 원래 시추지점보다 1m 정도 더욱 동쪽으로 이동돼

있었다. 시추 팀 모두 걱정이 되어 야영 텐트로 돌아갈 수 없어 시추 돔에 각자 적당히 자리를 잡았다. 어느덧 여명이 비추고 있었다.

아침 시간부터 바람은 강하게 불었고 구름이 짙게 낀 흐린 날이었다. 오후에는 구름이 더욱 낮게 깔리면서 몽흐하이르항산 빙원을 뒤덮어 환경이 매우 악화되었으며 간혹 우박도 내렸다.

시추 팀은 강풍이 진정되면 충분히 시추 작업을 시도할 수 있으리라 판단했다. 밤 9~10경 바람이 조금씩 진정되었고 기온도 1℃ 미만으로 떨어졌다. 기다려 왔던 고산 빙하 시추를 시작하기 시작했다.

그렇지만 빙하 시추는 정상적으로 되지 않았고 작업 속도는 매우 더디게 진행되었다. 시추기를 직접 제작하신 두 분 이사님을 비롯한 현장의 시추팀 일원 모두는 문제를 해결하기 위하여 궁리를 궁리를 거듭하였다. 새벽 4시 쯤, 다양한 칼날을 교체하여 시도하던 끝에 적합한 칼날을 찾아 끼우자 작업에 속도가 붙기 시작하였다.

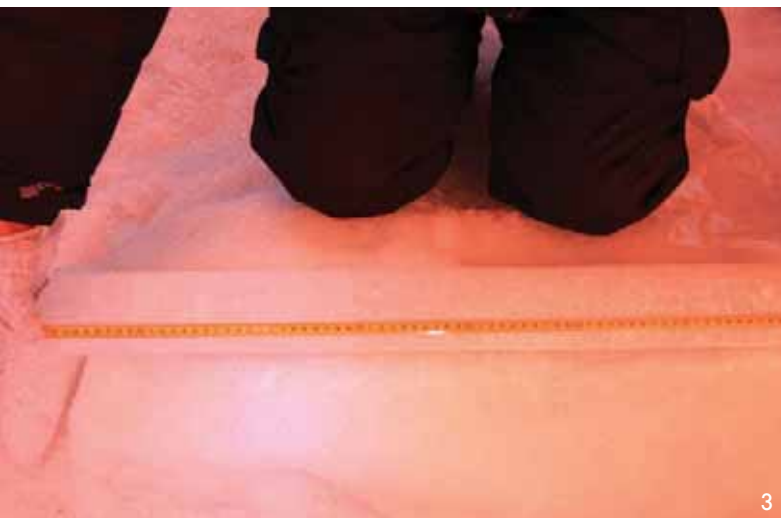
9시경 몽골 현지인들이 얼음을 운반하기 위하여 빙원을 올라왔다. 이렇게 해서 최초로 국내 기술진에 의해 제작된 시추기에 의해 몽골 고산 몽흐하이르항산 빙원에서 시추된 5m의 빙하는 이들에 의해서 전진캠프로 운반되고 냉동고에 보관되었다.

하루, 이틀..., 시시각각 깊어지는 시추 작업

빙원은 기온이 떨어진 상태에서 낮 시간에 구름이 끼어 있으니 기온이 충분히 낮게 유지되었다. 고산 빙하 시추 작업이 본격적으로 진행된 것이다. 시추된 빙하의 길이는 2일째 18m, 3일째 32m, 어느덧 3일이 지난 후는 총길이가 55m를 넘기고 있었다. 하루하루 여러 가지 문제가 발생하였는데 이를 해결하여 작업을 진행하였고 본격적인 시추 작업은 거의 새벽 4시부터 진행되었다.

어느덧 시추 작업은 이번 프로그램의 일정을 고려하면 하루 밖에 남지 않았다. 마지막 작업을 앞두고 식사를 하며 이번 시추에서 이룬 몇 가지 성과에 대한 얘기를 하였다. 우선 국내 기술진에 의해 제작한 시추기가 현장에 처음 적용되어 성공적으로 얼음 시추를 하였다는 점, 그리고 현장의 문제점들을 시추팀 스스로 극복하고 해결해나간 시추 경험은 무엇보다도 소중한 것이라고 평가하였다.

이제 한 가지만 끝내면 된다. 일반적으로 얼음을 시추할 경우 시추 작업의 끝은 얼음의 끝부분이 시추되어 올라와야 한다. 작업 개시 전 나는 허 박사에게 비록 바다까지 가지 못하더라도 최



대한 시추 작업을 진행하고 내일 오전에 마무리 짓겠다는 뜻을 알렸다.

누구도 얼음의 바닥 깊이가 얼마나 될지는 알 수 없었다. 문제는 시추 작업 속도였다. 과연 시추 작업이 순조롭게 진행될 것인가가 문제였다.

결국 마지막 날에 전혀 예상치 못한 일이 벌어지고 말았다. 시추기를 끌어 올리는 모터가 타버린 것이었다. 이미 한차례 교체한 터라 더 이상 예비 모터는 현장에 없었다. 모두들 아쉬워하는 기색이 역력했다. 지금까지 시추한 얼음의 총 길이가 60m를 넘기고 있었다.

시추 텐트 밖에 나와 차가운 공기를 호흡하며 그 사이 이번 시추 프로그램을 돌아보았다. 시간은 새벽 4시를 지나고 있었다. 잠시 생각을 하고 다시 들어가 지금까지 우리가 해낸 것도 대단한 것이라고 얘기해줬고 이대로 마무리 되더라도 실망하지 말라고 했다.

최초 시추에 성공한 빙하 길이, '69m 92cm'

시추 팀은 할 때까지 최선을 다해보자고 결의를 다졌고 결코 포기하지 않았다. 장 이사와 박 이사가 가지고 있던 여러 공구들을 살피시면서 모터 문제를 극복할 묘안을 찾기 시작했다. 시추함에 가정용 전동 드릴이 한 개 있었는데 이것을 사용해보기로 하였다. 그러나 시추기와 연결시켜야 하는데 쉽지 않았다. 1시간 정도 쇠를 자르고 잘 다듬어 아주 훌륭히 전동 드릴을 시추기에 연결함으로써 문제를 해결하였고 시추작업을 더욱 진행시킬 수 있었다. 이번 시추 기간 동안 가장 어려웠던 문제로 기억되는 사건이다.

이미 시간은 5시를 넘기고 있었다. 시간은 매우 빠르게 흘러

몽흐하이르항산 빙원 뒤편 계곡.



시추 텐트 야경.

갔다. 8시 이후부터 올라오는 얼음의 색깔이 이전과는 달리 먼지가 많이 포함된 것을 알 수 있었다. 9시경 시추기가 더 이상 들어가지 않았고 줄을 잡고 있던 박 부장이 뒀가에 부딪치는 느낌을 받았다고 하였다. 시추기를 꺼내보니 시추기의 칼날이 깨진 것을 확인하였다. 바다를 친 것일까? 우리들은 좀 더 확신을 갖기 위해 두 차례 새로 날을 교체하여 신중하게 재차 얼음 시추를 시도하였으나 더 이상 얼음은 올라오지 않았다. 더 이상 깊은 곳의 얼음은 없었다. 69m 92cm, 극지연구소가 주도하여 국내에서 제작된 시추기를 이용하여 2010년 몽골 고산 몽흐하이르항산 빙원에서 최초로 시추에 성공한 빙하의 총 길이이다.

그동안 국내 기술진에 의한 시추기 개발을 위해 노력해왔던 극지연구소의 홍성민 인하대 교수님과 허순도 박사님, 정지웅 기술원, (주)에코션 관계자분들의 노력의 결실이 맺혀지기 시작한 순간이었다.

때마침 허순도 박사에게서 전화가 걸려왔다. 그에게 얼음의 바닥인 기저암(Bedrock)에 닿았다고 설명하였고 그도 함께 기뻐하였으며 시추팀 모두에게 수고했다는 말을 전해 달라고 했다. 사실 이번 시추 프로그램을 총괄한 허순도 박사는 누구보다도 시추성공을 기뻐하였다.

다음날 아침, 날씨는 무척 좋았다. 드디어 전진캠프로 철수하는 날이다. 장 이사와 짐 정리를 하고 잠시 주위를 둘러보았는데 빙원 정상 건너편의 깊은 계곡을 제대로 볼 수 있었다.

빙원 밑으로 내려오니 그동안의 월드컵 소식이 궁금했다. 우리들은 그렇게 빙원에서 생활했던 것이다. 빙원 밑에 내려와 잔디에 누워 잠시 쉬었다. 그동안 얼굴의 상태도 많이 진정되었다. 빙하가 녹아 흐르는 옆 개울물에 가서 얼굴을 씻고 차가운 물에 발을 담갔다. 모두들 편하게 쉬고 있는 모습이 평화롭게 느껴졌다. 고개를 들어보니 태양 주위로 무지개가 둘러싸 있었다. 몽흐하이르항산이 우리를 배웅해주고 있는 것 같았다.

남극 장보고기지, 드디어 첫 삽 뜬다

(주)현대건설 컨소시엄, 남극 '장보고기지' 시공사로 선정

국토해양부는 올해 3월 장보고기지 건설지를 동남극 Terra-Nova Bay로 확정하는데 이어, 지난 11월 12일 조달청 설계심의회와 최종심의의결 과정을 통해 기지의 기본설계 및 건설을 책임질 시공업체로 (주)현대건설컨소시엄을 최종 선정했다. 설계·시공 일괄 입찰방식으로 진행된 이번 사업은 2014년 준공을 목표로 내년 초 현지조사를 시작, 본격적인 착공에 들어갈 예정이다.

남극 장보고기지는 시설면적 4,300㎡ 규모로 영하 40도의 극한 기온과 초속 65m의 강풍 등 척박한 극지 환경에서도 안정적인 연구와 안전한 생활이 이루어질 수 있도록 유체역학 디자인, 4중화 발전시스템, 화재대비 분동시스템 등 건설지 환경에 적합한 기지 건물의 형태와 구조를 갖추었으며, 무인기상관측, 지진 센서관측, 대기경계층관측 등 각종 연구실과 상주 연구원의 안전과 편의를 도모하기 위한 생활동, 발전소, 비상대피동 등 10여 개의 건물로 구성된다. 또한, 폐열 활용 및 자연광 이용 등 재생 에너지 시스템과 에너지 절약시스템 등을 도입하여 남극 환경에 미치는 영향을 최소화하고 일 년에 65일 정도만 건설이 가능한 불리한 악조건을 극복할 수 있도록 최첨단 공법이 적용된다.

국토해양부 관계자는 “2014년까지 준공을 목표로 내년 초 구체적인 건설환경 조사를 위한 남극 현지조사와 실시설계 등을 거쳐, 내년 하반기부터 국내에서 조립공사를 시작으로 본격적인 건설에 착수할 계획”이며, “유관 기관과의 협력을 통해 조기 준공이 될 수 있도록 노력할 것”이라고 밝혔다.

남극 장보고기지 건설로 우리나라도 남극 대륙내 기후변화 연구, 지형·지질 조사, 자원 탐사 등 다양한 자료 확보와 연구수행이 가능하게 되어 극지연구의 선진국으로 진입할 수 있을 뿐만 아니라, 세계적으로 모범이 되는 친환경 명품 기지 건설을 통해 우리나라 건설기술의 우수성을 다시 한 번 전세계에 과시할 수 있을 것으로 기대된다.

1. 외국 기지 현황 및 우리나라 기지 현황

■ 남극 외국기지 현황

20개 국가에서 39개 상주기지 설치 중이며, 미국 등 8개 국가(미국, 러시아, 영국, 프랑스, 호주, 중국, 아르헨티나, 칠레)에서 2개 이상의 남극 상주기지를 운영 중이다.

구분	수행기관	기지운영	지원장비	기초과학 연구
미국	국가과학재단 (NSF)산하 극지프로그램 사무국(OPP)	• 3개 상설기지 • McMurdo기지에 대규모 첨단실험실 설치·운영	• 쇄빙선 3척 • 해군·해경이 선박, 비행기, 헬기 등 지원	• 국립과학재단(NSF)을 통해 세계 최고수준의 연구 수행
영국	남극조사소 (BAS)	• 2개 상설기지 • 1개 하계기지	• 쇄빙선 2척 • 헬기 5대	• 남극기금 사업을 통한 남극연구 장려 • BAS와 연계한 학연 공동연구 활성화
독일	극지연구소 (AWI)	• 1개 상설기지 • 3개 하계기지	• 쇄빙선 1척 • 비행기 2대	• 대학과의 협동연구 및 국제 공동연구 프로그램 운영
호주	남극연구소 (ADD)	• 3개 상설기지 • 1개 하계기지	• 쇄빙선 1척	• 과학기지 개방을 통해 기초과학연구 다변화
일본	극지연구소 (NIPR)	• 1개 상설기지 • 3개 하계기지	• 쇄빙선 2척 • 해양조사선 3척 • 헬기 5대 및 경비행기 2대	• 5년 단위 연구 프로그램 진행 • 대학을 통한 극지 전문인력 양성
중국	극지연구소 (PRIC)	• 2개 상설기지 • 1개 하계기지	• 쇄빙선 1척 • 비행기 2대	• 대규모 투자 추진을 통한 연구수준 급성장

■ 우리나라의 남북극 과학기지 현황

구분	개설년도	규모	위치	상주인원
남극세종기지	'88. 2	9개동, 2관측소 (총 748평)	킹조지섬/ 바튼반도	17명
북극다산기지	'02. 4	1개동 (70평, 임대)	스피츠베르겐섬/ 니알슨(노르웨이)	비상주

2. 남극 장보고기지 건설지 및 조감도



장보고기지 건설 예정지.

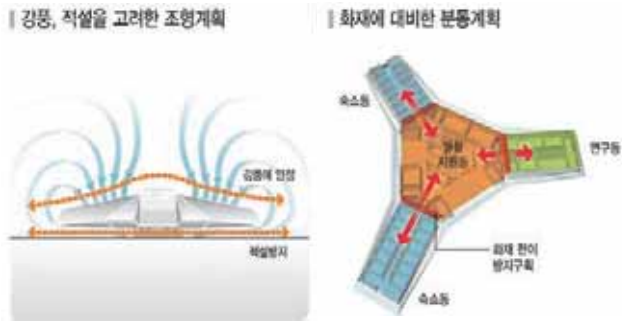


장보고기지 조감도(기본설계).

3. 남극 장보고기지 주요시설 및 특징



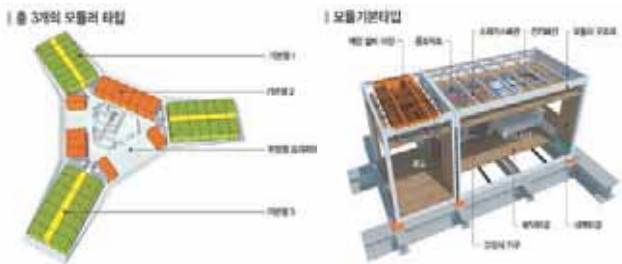
- **강풍과 화재에 안전한 기지**
 - 비행기에 적용되는 유체역학적 디자인으로 바람저항 최소화한 과학적인 조형 및 화재 대비 4개 구획으로 명확한 분동 계획 수립



- **극지 스트레스를 풀어주는 안락한 기지**
 - 한국적 정서를 느낄 수 있는 내부공간 조성



- **모듈러 타입을 적용한 신기술 공법**
 - 국내 운반과 현장시공을 고려하여 총 3개의 모듈러 타입



- **에너지절약 시스템 도입**
 - 태양광 · 풍력 에너지를 이용하며, 발전기 폐열을 100% 활용하여 에너지 절감 및 이중외피 등으로 단열 성능 향상

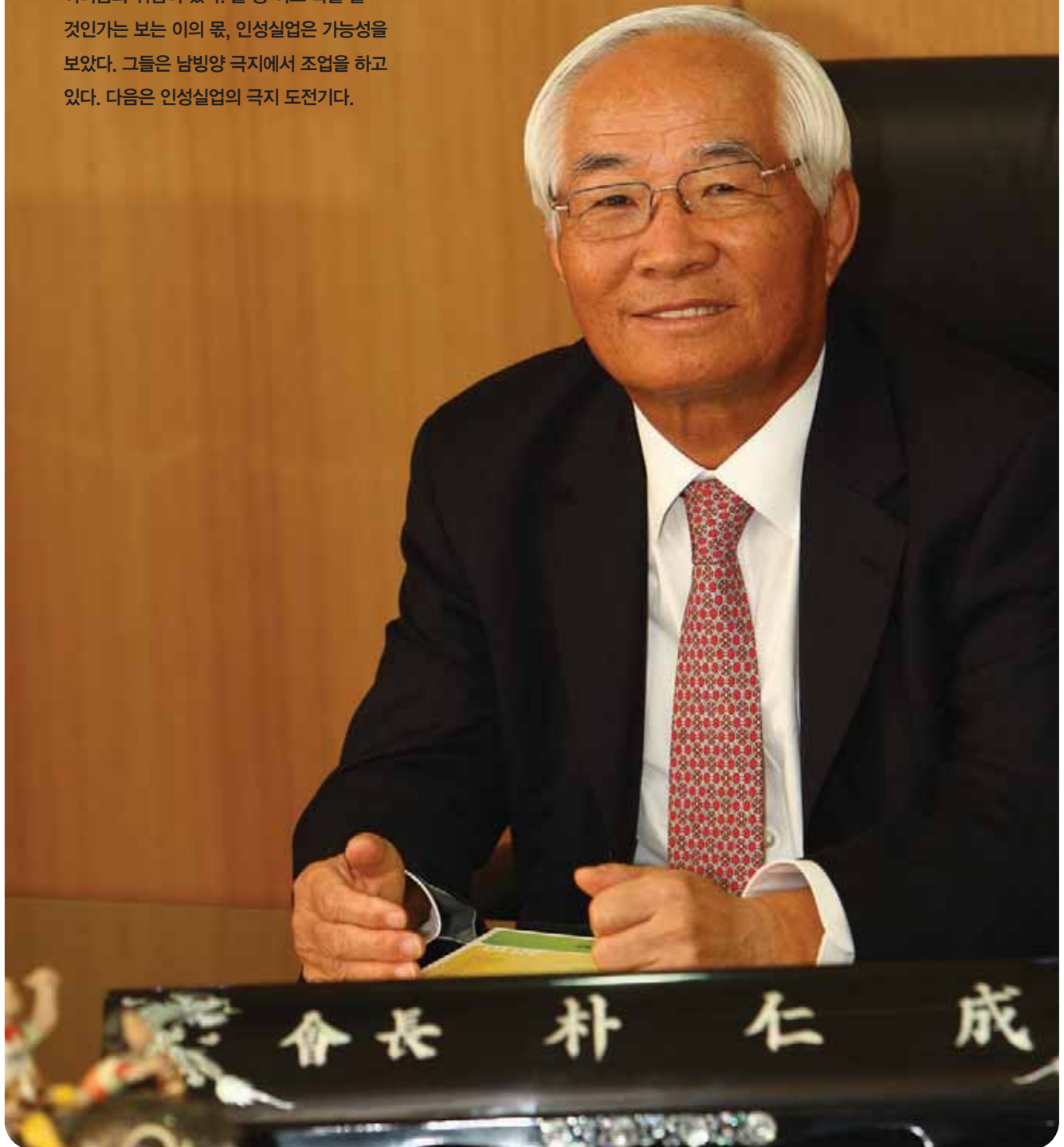


4. 남극 장보고기지 건설 향후 일정

기지건설	년 · 월			포괄적 환경영향평가
<ul style="list-style-type: none"> 남극 현장조사 준비 조사단 구성 및 활동계획 수립 	11	2010	11	<ul style="list-style-type: none"> CEE 초안 작성 완료(11월말) CEE 초안 국내외전문가 검토 및 자문 진행(12월중)
<ul style="list-style-type: none"> 남극 현장조사 실시(1~2월) 실시설계 제출 및 심의(5월~6월) 공사계약 체결(낙찰자 선정 6월) 국민 홍보용 가조립 퍼포먼스 (6월~10월중 1개월간, 서울광장 등) 	12		12	
<ul style="list-style-type: none"> 1차 가조립('12. 6월~10월 예정) 1단계 기지 건설 착공 및 철수 		2011		<ul style="list-style-type: none"> 사전 현지 실무교섭단(오세아니아, 유럽) 구성 및 활동 예정 (2~3월) CEE 초안 제출(2월) CEE 초안 공고 및 의견수렴(90일) 제34차 ATCM 참석(6.20~7.1) CEE 초안 보완
<ul style="list-style-type: none"> 2차 가조립('13. 7월~10월 예정) 2단계 기지 건설 착공 및 준공 		2012		<ul style="list-style-type: none"> 수정 CEE 제출('12. 2월) 제35차 ATCM 참석(5월 예정) 최종 CEE 제출(남극활동 60일전)
<ul style="list-style-type: none"> 기지 운영 		2013		<ul style="list-style-type: none"> 환경회계 실시
		2014		<ul style="list-style-type: none"> 환경회계 결과 제출(제37차 ATCM)

우리는 극지로 간다

바다는 무한한 가능성을 상징한다. 큰바다에 이르면 그 가능성이 몇 배가 된다. 극지의 바다에 다다르면 훨씬 풍성한 가능성과 헤아릴 수 없는 어려움과 위험이 있다. 둘 중 어느 쪽을 볼 것인가는 보는 이의 몫, 인성실업은 가능성을 보았다. 그들은 남빙양 극지에서 조업을 하고 있다. 다음은 인성실업의 극지 도전기다.



우리는 중고등학교 때 어업은 근해어업과 원양어업으로 나뉜다고 배웠다. 그때 왜 원양어업을 원해어업이라 하지 않는지 궁금했다. 그때는 단순한 바다와 큰바다의 차이를 알지 못했다. 거의 모든 사람에게, '바다'는 육지의 끝에서 보는 바다[海]를 뜻한다. 큰바다[洋]는 영화 속에서만 만날 수 있었다. 한자를 가르치는 이들은 너울이 양의 빨처럼 이는 바다라 풀이한다. 자연이 거칠수록 생활은 생존이 된다. 원양, 그 중에서도 극지의 원양은 더욱 그렇다. 위험을 무릅쓰고 남빙양으로 어선을 띄우는 인성실업에게 궁금한 것을 모조리 물었다.

포효하는 40도

“어떤 작업이든, 극지는 달라요. 남극의 거대한 얼음덩어리들이 서로 부딪히더라도 하면, 배는 비스킷보다 쉽게 바스러집니다. 목숨을 걸어야 하는 이유죠. 누구든 쉽게 작업할 수 있는 건 아니지만, 누구도 맛볼 수 없는 희열이 있습니다. 그래서 극지죠.”

서울 한복판에서 만난 인성실업 박인성 회장은 백발이 성성한 나이에도 불구하고 조심스럽고 거침이 없었다. 오랜 시간 극지를 누빈 체험이 그를 단단하게 만든 듯했다.

인성실업은 원양어업 전문 기업이다. 물론 모든 어선이 남빙양의 얼음을 가르는데는 아니다. 인성실업의 원양어선은 모두 19척. 인성실업의 주력선단이 조업 중인 바다는 남서대서양, 트롤선 3척과 오징어 채낚기선 3척 그리고 메로저연승 6척이 준비되어 있다. 이밖에 북태평양과 남동태평양, 남서인도양 등 인성실업의 무대는 큰바다다. 1990년대 독자적으로 개발한 남빙양

어장에는 대형트롤선 2척과 저연승어선 3척이 투입된 상태다. 인성의 첫 원양어선인 인성호가 태어난 것이 1986년이고, 인성 207호로 남극 크릴어업에 진출한 것이 1997년. 원양어업 세월만 25년을 바라본다. 원양어업 역시 모든 순간에 위험이 도사리고 있지만, 극지는 다르다. 박인성 회장의 말마따나 ‘그래서 극지’인 셈이다.

“‘로어링 포티(Roaring Forty)’라는 말이 있어요. 포효하는 40도란 뜻이지요. 원양은 위험하긴 하지만 인간의 시야에 들어오는 곳입니다. 어느 정도까지는, 예측이 가능하다는 뜻이지요. 하지만 극지는 달라요. ‘로어링 포티’란 남위 40도를 넘어가면 바다가 포효한다는 뜻인데, 전혀 예측할 수가 없습니다. 로어링 포티를 넘어선 곳에 남빙양이 있습니다.”

박인성 회장이 남빙양이라는 극지에 눈을 돌린 이유는 무엇일까? 계기는 악재에서 우연처럼 다가왔다. 인성실업이 극지어업에 관심을 갖기 전, 우리나라 근해에서 오징어를 잡던 유자망어법이 유엔해양법에 저촉되어 인성실업은 타격을 입게 되었다. 살아남 방법은 대체어장을 찾는 길뿐이었다. 박인성 회장은 남아메리카 여러 지역을 답사하기 위해 길을 떠났다. 지금도 남극에 가기 위해 거쳐야 하는 칠레의 폰타아레나스의 한 식당이었다. 박 회장이 시킨 요리의 생선은 칠리안빠깔라오였다. 지금 인성실업에서 잡고 있는 메로의 현지어였다.

이런 기회를 놓칠 수 있겠는가. 현지의 전문연구기관을 찾아 조사해보니 심해어종으로 맛과 영양이 무척 뛰어나다는 평가를 받고 있었다. 메로의 기름은 발육이 부진하거나 약한 어린이에





계 큰 효과를 보인다는 이야기도 들었다. 다만 조금 자라면 심해로 들어가기 때문에 잡기가 무척 까다로운 어종이었다. 새로운 어장과 어종을 찾기 위해 지구를 돌아 남미 대륙의 남단까지 온 마당에, 인연처럼 만난 이 귀한 어종을 지나칠 수는 없었다.

첫 시도는 1993년이였다. 어법과 어구를 연구 끝에 개발해 인성 66호가 도전했지만 실패했다. 수백 미터의 바다 속부터 탐색을 하여 2,000m 심해의 메로를 잡기까지는 수많은 도전과 실패를 거듭할 수 밖에 없었다. 거친 파도 속에서 2,000m 물속까지 어구를 넣어서 고기를 잡아 올리는 일은 어업을 전문으로 해온 사람으로서도 상상의 한계를 넘는 일이었기 때문이었다. 끝까지 가보자는 투지로 어구와 양승기를 증강하여 계속 어구의 수심을 늘린 끝에 마침내 꿈의 고기 메로를 찾을 수 있었다.

이렇게 개척한 메로 어장이었지만, 그 후 메로잡이 어선이 늘어나면서 고래떼가 몰려들어 메로를 따먹어 버리는 일이 발생하기도 했다. 지금은 낚시를 수직으로 배치하는 방법과, 메로가 낚시를 물면 그물이 메로를 덮어버리도록 고안된 장치 등 고래의 피해를 줄이는 방법을 개발하여 극복했다. 앞으로 새로운 문제는 계속 생길 것이고, 이들은 해결책을 계속 찾아나갈 것이다. 남극이라는 환경도 무시할 수 없었다. 남극의 조업은 유빙 속에서 이뤄지기 때문에 자칫 잘못하면 유빙으로 인한 어구 손상은 물론 선박의 손실과 인명피해까지 입을 수 있기 때문이다.

이후 인성실업은 남위 50도 이남의 포클랜드 근해에서 메로 조업에 성공해, 남위 60도선의 사우스조지아 어장에 진출했고, 현재는 배를 타고 접근할 수 있는 지구상의 가장 남쪽 바다인 남위 76도의 빙봉까지 접근하여 메로잡이를 하고 있다.

남극을 보호하라

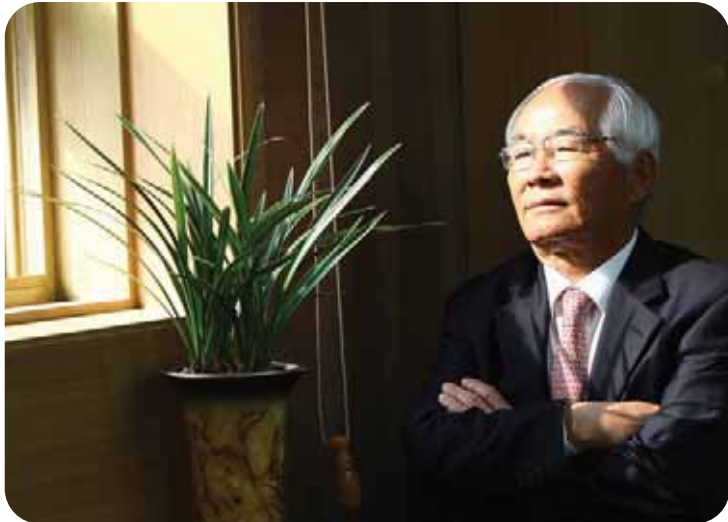
‘황금어장’인 남빙양과 ‘황금어종’인 메로를 놓칠 수 없는 것은 인성실업만이 아니다. 남극은 각국의 수많은 원양어업 업체들이 눈독을 들일 만한 곳이다. 하지만 남극은 탐이 난다고, 기술을 갖추었다고 누구나 쉽게 배를 들이밀 수 있는 곳이 아니다.

CCAMLR이란 게 있다. 대개 ‘카밀라’라고 읽는데, 이 줄임말의 본말을 우리말로 옮기면 ‘남극 해양생물자원 보존위원회’다. 남빙양은 보존위원회 과학자들이 해양생물자원과 어장환경을 철저히 조사하고 관리하는 해역이다. 남빙양의 주요 해양생물자원은 메로와 크릴이다. 하지만 2010년 10월 현재, 남빙양 조업권을 가진 나라는 34개국. 크릴은 7개국 11개 선사에서 조업을 하고 있고, 메로는 10개국 19개 선사가 조업 중이다.

예전에는 세계 메로 어획량의 80%가 불법어획으로 추정되던 기사도 있었다. 모두 보존위원회에 가입하지 않은 비회원국들이 허가 없이 불법조업을 했기 때문이다. 보존위원회에서도 이를 근절하기 위해 부단한 노력을 기울였고 현재는 불법조업이 거의 근절된 상태라고 한다. 뿐만 아니라 남극을 보호하기 위한 카밀라 협약에서는 남빙양에서 조업하는 모든 선박에 과학관찰관을 태우도록 하고 있다. 인성실업의 배에는 올 시즌 50% 승선하기로 결정된 상태고, 향후 100% 승선시킬 계획이다. 인성실업은 카밀라가 신뢰하는 세계적인 선사다.

“남빙양은 자원의 마지막 보고이지만, 개발의 관점에서만 접근하면, 오래 가지 못합니다. 개발과 보호를 동시에 해야 하는 것이죠. 자원보호를 위해 회원국들이 동의한 규약을 준수하는 것이 그 첫걸음일 것입니다. 옹저버를 승선시키고, 자원 연구에

● 거친 파도 속에서 2,000m 물속까지
어구를 넣어서 고기를 잡아 올리는
일은 어업을 전문으로 해온
사람으로서도 상상의 한계를 넘는
일이었다. 끝까지 가보자는 투지로
어구와 양승기를 증강하여 계속 어구의
수심을 늘인 끝에 마침내 꿈의 고기
메로를 찾을 수 있었다.



적극적으로 협조하는 것도 그 일환이고, 고래와 물개, 바닷새 등 희귀동물을 보호할 수 있는 장비를 개발하는 것도 같은 이유입니다. 각국 정부와 기업이 협조해 입어 어선의 척수를 제한하는 방법도 진행 중입니다.”

인터뷰에 동석한 인성수산 홍석남 사장의 말이다. 그는 원양 어선 선장 생활로 큰바다에 뼈가 굵은 베테랑으로 박인성 회장의 극지 도전기를 잘 알고 있다.

앞서 남빙양의 주요 해양생물자원은 메로와 크릴이라 했다. 인성실업 역시 크릴 조업을 하고 있다. 메로와 크릴 외에도 아이스 피시(Ice Fish)와 붉은게 등이 잡히고, 아이스피시는 상업적으로도 가치가 있는 어종이지만, 현재로선 메로와 크릴이 주종이다.

크릴은, 새우와 닮은 동물플랑크톤으로, 주로 낚시용 미끼로만 알고 있지만, 미래의 식량 자원으로 개발할 수 있는 중요한 자원이다. 세계적으로 크릴을 다각도로 이용하려는 노력이 계속되고 있는데, 그 핵심은 '고도 불포화 지방산'이다. 크릴에는 우리가 익히 들은 베타카로틴, 아스타키산틴 등의 카로티네이드가 포함되어 있다. 크릴은 사료의 가치도 무궁무진하다.

인성실업이 크릴에서 본 건 가능성이었다. 인류가 미래에 식량자원을 얻을 곳은 남빙양이라는 명제의 근거도 이 크릴에 있다. 아직은 연구가 진행 중이지만, 크릴이 갖는 식량으로써의 가치는 상당한 것으로 보고되었다. 동물에게는 이미 사료로 사용되고 있다. 인성실업에서는 크릴을 이용한 닭이나 돼지를 시험 사육 중이다. 어류에 대한 실험 역시 진행하고 있다.

인성실업은 원양어업을 전문으로 하는 기업이지만, 복합 수산업을 지향하고 있다. 통영 욕지도 앞바다에는 인성실업의 양

식장이 있다. 2000년 만들어진 어류 양식장에서는 크릴이 갖는 사료의 가능성을 실험하고 있는 중이다. 이 양식장에서 나온 고등어는 자연산 고등어보다 영양성분이 더 좋은 것으로 보고되었다. 원양에서 잡은 명태도 잡는 과정과 가공 과정을 개선해 생태보다 더 품질이 좋도록 만들었다. 이를 위해 '헌 배 고치기가 새 배 짓기보다 더 어렵다'는 만류에도 명태어선을 거액을 들여 수리했다. 물론 시장의 반응은 뜨거웠다.

가능성에 도전하다

도전에 대한 이야기를 나누다면, 인성실업의 이야기는 끝이 없다. 남빙양 어업은 장소에 대한 도전이 낳은 결과일 뿐이다. 새로운 가능성에 대한 도전은 방향이나 정도에 있어 어떤 제한도 두지 않았다. 현재 진출을 계획하고 있는 곳은 로스해와 웨델해, 모두 남위 77도로 남극에서 가장 가까운 바다다. 로스해는 2007년 처음 진입한 이후 매년 입어를 하고 있지만, 일 년에 한 달 정도만 해빙이 되는 관계로 더 많은 연구가 필요하고, 웨델해는 아직 첨단기술을 앞세운 사람의 접근을 허용하지 않았다.

인터뷰를 마치며 박인성 회장에게 물었다.

“왜 극지에 가시나요?”

“아무도 가지 않은 곳에 자원이 많아요.”

“그래도 위험하지 않나요?”

“그래서 자원이 더 많지 않은가요?”

목적지가 있으면 길은 나는 법이다. 많은 사람들은 길을 찾으면서, 목적지를 찾는 것으로 착각한다. 인성실업의 나침반은 늘 '새로운 가능성'을 가리키고 있다.

“빈슨매시프를 향한 아름다운 동행”



엄홍길 대장은 2007년 5월 31일 로체샤르 정상에 태극기를 꽂으며 세계 첫 히말라야 8000m급 16좌 완등을 이루며 세계 산악계에 큰 획을 그었다.

그리고 지난 2008년 12월 28일, 든든한 친구이자 조력자인 파고다교육그룹 고인경 회장과 함께 남극 최고봉 빈슨매시프 등정에 성공했다. 7대륙 최고봉 등정을 위한 다섯 번째 발자취였다.

3개의 태양이 지는 땅 남극. 지구상에 남아 있는 마지막 원시대륙으로 얼음과 눈으로 덮여 있는 멀고도 황량한 땅. 여러 나라의 과학 기지를 제외하고는 처녀지로 남아 있는 미개척의 땅. 남극은 중국과 인도를 합친 것과 같은 약 1400만km²에 이르는 지구상에서 다섯 번째로 큰 대륙으로서, 전체 면적의 약 98%가 두꺼운 빙원으로 덮여 있어 ‘백색의 7대륙’ 이라고도 불리는 곳이다.

광활한 설원과 백야를 헤치고

엄홍길 대장과 고인경 파고다 교육그룹 회장으로 이루어진 빈슨매시프 원정대는

2008년 12월 12일 인천공항에서 남극을 향해 출국했다. 미국 LA를 거쳐 칠레의 수도인 산티아고에 도착한 후 칠레 최남단 폰타아레나스에 도착하기까지 비행기에서 보낸 34시간은 빈슨매시프를 향한 제일보였다. 폰타아레나스에서는 기다림의 연속이었다. 남극대륙으로 가는 비행기는 날씨의 영향을 많이 받기 때문이



위 빈슨매시프 정상에 오른 엄홍길 대장. 왼쪽 빈슨매시프를 등반하는 원정대 너머에 솟구친 설산이 위압적이다. 오른쪽 엄홍길 대장이 8000m 16좌를 완등하는 데 든든한 후원자 역할을 했던 고인경 회장과 빈슨매시프 설벽을 오르고 있다.

다. 그 기다림 끝에는 남극대륙의 두터운 눈과 거친 얼음이 원정대를 기다리고 있었다.

그들은 군수송기를 이용해 4시간 가량 걸쳐 남극 전진기지 패트리엇 힐에 도착했다. 패트리엇 힐은 식당과 숙박용 대형 텐트, 무전시설, 세면장, 화장실 등의 시설을 갖추고 있는 빈슨매시프 원정대, 스키투어, 남극점 탐험 등을 목적으로 만들어진 남극대륙의 전진 기지다.

베이스캠프는 패트리엇 힐에서 경비행기로 1시간 30여분을 이동해야 한다. 본격적인 등반 준비가 시작되는 이곳은 엘스워스(Ellsworth)의 서쪽에 위치한 브란스컴(Branscom)빙하에 있다. 그들은 베이스캠프에서 로우캠프를 향해 식량과 장비들을 썰매에 싣고 끌고 갔다. 영하 40℃의 강추위와 매서운 바람을 뚫고 5시간여를 행군해야 했다. 해발 2800m 지점의 로우캠프에서 하루를 보냈다. 백야는 여전했고, 끝없는 설원 한가운데 선 원정대는 더욱 작게만 느껴졌다.

로우캠프에서 하이캠프로 이동하는 중에는 더 이상 썰매를 사용할 수 없었다. 로우캠프까지는 완만한 빙하길 이지만 이후로는 사방팔방으로 펼쳐진 설벽을 올라야 했기 때문이다.

설벽을 6~7시간 오르니 하이캠프 지점이 눈에 들어왔다. 그들은 하룻밤을 쉬어갈 수 있는 안식처를 만나 발걸음이 빨라졌다. 해발 3800m 지점에 구축한 하이캠프는 정상 등정을 향한 최후의 기지로 이곳에서 정상까지는 왕복 12시간 거리다.

12월 28일(현지시간). 원정대의 분위기가 차분해졌다. 정상을 등정하기 위해서는 다시 한번 설벽과 사투를 벌여야 하기 때문이다. 다행스럽게도 날씨는 나쁘지 않았다.

빈슨매시프에 남겨진 아름다운 발자취

한 걸음, 한 걸음 매서운 바람을 헤치고 올라갔다. 눈 덮인 빙벽을 1시간 정도 오르니 완만한 설원이 펼쳐졌다. 설원을 통해 2시간여 발을 옮기자마자 빈슨매시프 북사면이 거대한 위용을 드러냈다. 북사면을 오르고 동쪽 능선을 타니 빈슨매시프가 눈앞이었다. 센터널산맥의 장엄한 풍광과 함께 1시간 정도 능선을 걸었다. 어느새 빈슨매시프 정상이 엄 대장과 고인경 회장 발아래 있었다.

남극대륙의 최고봉인 그곳은 외국인의 이름을 딴 빈슨매시



위 고인경 회장이 끝없이 펼쳐진 남극의 설원을 오르고 있다. 아래 정상에 오른 엄홍길 대장(맨 왼쪽)과 고인경 회장(가운데).

프지만 정상을 밟은 그 순간 그들은 자신만의 빈슨매시프이자, 대한민국의 빈슨매시프가 된 듯한 착각에 빠졌다.

정상에서 잠시 휴식을 취한 후 하산길에 나섰다. 하산길 역시 눈, 그리고 얼음과 전쟁이었다. 계속되는 눈발과 설·빙벽을 4시간여 오르내리니 하이캠프에 도착할 수 있었다. 대원 모두가 안전하게 정상 등정에 성공한 것이 무엇보다도 가장 큰 기쁨이었다. 정상 등정의 희열을 간직한 채 로우 캠프로 패트리엇힐로, 그리고 대한민국으로 발길을 돌렸다.

엄 대장은 8000m 16좌를 올랐던 것에 비교할 수야 없지만 살아서 돌아왔다는 데 큰 기쁨을 느꼈다. 또한 자신을 그동안 후원해 왔던 파고다교육그룹 고인경 회장과 함께 남극을 올라선 것에 더 큰 기쁨을 누렸다. 엄 대장이 목표했던 14좌 등정을 마치면 남극대륙의 최고봉 빈슨매시프를 함께 가자던 약속을 지켰기 때문이다. 그동안 14+2의 새로운 목표에 도전하다 보니 차일피일 미루다 이제야 약속을 지킨 것이다. 이번 남극 빈슨매시프 등정은 산악인들 세계에서만 있을 수 있었던 “아름다운 약속”의 성과였던 것이다.

온 세계가 하얀 원시 대륙인 남극의 최고봉 빈슨매시프에 우정이라는 이름의 아름다운 발자취가 남겨졌다.



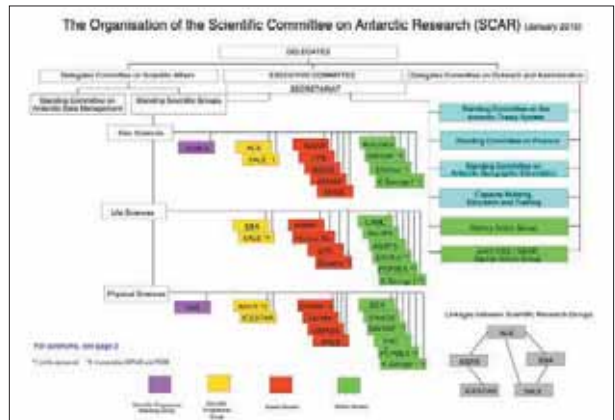
남극 중기발전 5개년 계획 시안 마련했다

제31차 남극연구과학위원회(SCAR)와 제22차 남극사업운영자회의(COMNAP)가 2010년 8월 아르헨티나 부에노스아이레스에서 개최되었다. 전문지식과 경험을 바탕으로 남극조약체제의 핵심 역할을 담당하고 있는 두 기관의 상호협력 중요성이 그 어느 때보다 중요하게 인식되고 있다. 이런 인식하에 이번 남극사업운영자회의 개최식과 첫날 오전회의는 남극연구과학위원회와 공동으로 진행되었다.

남극연구과학위원회(SCAR)는 국제학술연맹(ICSU) 소속기관으로 1957/58년 국제지구물리의해(IGY)를 계기로 설치되었다. 남극 지역에서 수준 높은 과학연구 수행과 국제협력을 촉진하고 남극조약체제에 과학 자문을 주 임무로 하고 있으며, 생명과학, 지구과학, 물리과학의 상설과학위원회를 두고 있다. 중점 연구프로그램으로 남극기후진화, 남극과 지구기후체계, 남극에서 진화와 생물다양성, 극지역물리특성 및 우주연구, 남극빙하의 호수탐사 등을 수행하고 있다. 사무국은 영국 캠브리지대학 스콧극지연구소 내에 두고 있다.

남극연구과학위원회는 지난 2009년에 1958~2008년까지 50년간

남극연구과학위원회(SCAR) 조직도.





남극연구과학위원회(SCAR)와 제22차 남극사업운영자회의(COMNAP) 공동개최 회의 전경.



남극연구과학위원회 사무국이 있는 스콧기지연구소.

남극연구활동 결과를 기초로 「Antarctic Climate Change and the Environment, ACCE」를 발간한 바 있다. 이 보고서에 따르면, 남극반도의 강설량은 증가하고 있지만 해빙은 후퇴하고 있어 펭귄생태계가 변화를 겪고 있다.

또한, 남극순환류가 지구 전체 해양의 수온 상승보다 급속하게 상승하여 수심 200~1,100미터의 해수온도는 1950년대 이후 10년당 섭씨 0.17도씩 상승하였다. 남위 40도 이남의 해양내 이산화탄소 농도가 증가하여 해양산성화가 촉진되고 있다. 고립된 지역적 특수성, 낮은 성장률, 온난화의 지속, 관광객의 증가 등은 외래종 유입을 증가시켜 남극 토착생물을 감소 또는 멸종에 이르게 할 수 있다. 하지만 더 정확한 미래 예측을 위해 미처 포함되지 않은 과학자료 등을 포함하고 정밀한 과학 자료가 필요하기 때문에 국제기구간 긴밀한 협력활동이 중요한 점을 강조하고 있다.

남극사업운영자회의는 남극조약지역(남위 60도 이남의 지역)에서 과학연구활동을 직접 수행하거나 연구활동 지원을 담당하는 각국 기관의 모임이다. 남극사업운영자회의는 비교적 늦게 설립되었다. 남극조약협약당사국회의(ATCM), 남극연구과학위원회(SCAR) 등 남극관련 회의에 참석하면서 비공식 회동을 하다가 1988년 9월 공식 모임을 구성하고, 1989년 영국 캠브리지에서 제1차 회의를 개최하였다. 1991년 독일 본에서 개최된 제16차 ATCM에서 보고서 제출을 요청받았다. 과학활동 및 관련 지원활동의 시행과 관련한 실질적 문제를 검토하고 해결하는데 그 역할의 중요성을 인정받은 것이다. 이후부터 ATCM에 옵저버로 참여하고 있다.

중기발전 5개년 계획 시안 내년 총회에서 확정

남극사업운영자회의는 2008년 연구사업의 보급지원 중심에서 연구정책, 환경보호 및 안전 등을 포괄하는 것으로 정책방향을 확대하고 정관을 제정하였다. 또한, 기존의 정적인 조직체계를 정비하여 위원장과 5명의 부위원장이 총회에서 채택한 각 임무를 관장하는 동적인 조직으로 변경하였다.

2009년 미국 워싱턴에서 개최된 제32차 ATCM은 남극사업운영자회의가 보급지원활동, 연구교류촉진 및 안전도모, 환경보호 등의 분야에서 기여하는 바를 인식하고 2008년 제정된 남극사업운영자회의의 정관을 승인하고 남극조약체제 내의 중요 국제기구로 재차 확인하였다. 2010년 회의는 변경된 조직에 따라 개최된 첫 회의이다. 사무국은 호주 호바트에서 2009년 뉴질랜드 크라이스트처치의 캔터베리대학교 Antarctic Gateway로 이전하였다.

남극연구과학위원회와 남극사업운영자회의는 모두 이번 회의에서 중기발전 5개년 계획의 시안을 마련하여 논의하였다. 남극연구과학위원회는 남극연구활동에서 수월성 유지, 남극조약체제에 대한 과학자문, 교육훈련 및 홍보활동 강화 등의 각 분야별 세부계획을 포함하고 있다. 남극사업운영자회의는 남극연구정책, 보급지원·환경보호·안전의 우수사례 발굴 및 공유 등을 그 내용으로 하고 있다. 각 계획은 내년도 총회를 통하여 확정될 예정이다.

남극연구과학위원회는 최근 우리 세종과학기지가 위치한 킹조지섬에 주목해 왔다. 킹조지섬은 기후변화의 징후가 가장 잘 포착되는 지역 중의 하나이며, 남극대륙에 비해 접근이 용이하여 연구활동이 활발하게 이루어지는 지역이다. 특히 이 지역에는 우리나라를 비롯하여 칠레, 중국, 독일, 미국, 러시아 등이 기지를 운영하는 곳으로 국제협력을 통한 연구활동이 활발한 지역이다.

남극연구과학위원회 위원장인 미국의 Mahlon Kennicutt II는 킹조지섬에서 공동연구활동을 특히 강조해 왔다. 남극사업운영자회의 또한 킹조지섬이 갖는 장점을 최대한 활용하여 남극

조약이 강조하는 남극연구활동의 국제협력 정신을 구현할 수 있는 모범사례로 만들려 노력하고 있다. 이를 위하여 남극사업운영자회의의 의장인 칠레 남극연구소장 Jose Retamales는 남극반도지역과학정보공유시스템(APASI) 구축을 역점사업으로 추진하고 있다. 킹조지섬에서 모범적으로 세종과학기지를 운영하고 있는 우리나라는 동 시스템구축에 적극 참여하는 것이 필요하다.

남극연구과학위원회는 지난 50년간의 연구결과를 바탕으로 전지구시스템에서 남빙양이 갖는 중요성을 깊이 인식하고 있다. 남빙양의 변화가 기후시스템, 해수면변화, 생물생산력에 변화를 미치기 때문에 남빙양관측시스템(SOOS) 구축을 역점사업으로 추진하고 있다. 중위도지역의 해양관측시스템이 비교적 잘 구축된 반면에 극한환경에 노출된 남빙양은 가장 관측이 덜 되고 연구가 덜 된 지역이기 때문에 각국이 남빙양해양관측시스템 구축에 적극 참여토록 요청하고 있는 것이다. 따라서 호주에 사무국을 설치하는 것을 승인하고 향후 양 기관이 사업추진에 적극 협력할 예정이다. 우리나라는 쇄빙연구선 아라온호를 활용하여 신속되는 장보고과학기지와 세종과학기지를 연계하여 서남극지역에서 연구활동을 수행할 예정으로 각국은 우리의 연구활동에 주목하고 있다.

2013년에 우리나라에서 남극사업운영자회의 개최

남극조약 제3조는 남극 과학조사의 국제협력뿐만 아니라 과학자료의 교환과 자유로운 이용을 강조하고 있다. 이런 정신에 입각하여 양 기관은 과학자료 공유체제 구축을 위해 많은 노력을 기울여 왔다. 양 기관은 앞으로도 과학자료 공유체제 구축 및 강화를 역점사업으로 지속적으로 추진할 예정이다.

한편, 우리나라 김예동 박사는 아르헨티나의 S. Marensi와 함께 남극연구과학위원회의 부의장으로 피선되었다. 임기는 2014년까지이다. 남극사업운영자회의가 매년 총회를 개최하는 반면 남극연구과학위원회는 2년에 한번 회의를 개최하며 이때는 양 기관이 같이 회의를 개최한다. 2011년에는 남극사업운영자회의가 스웨덴 스톡홀름에서 개최되며, 2012년에는 양 기관의 회의가 미국 포틀랜드에서 개최된다. 2013년에는 남극사업운영자회의가 우리나라에서 개최되며, 2014년에는 양 기관의 회의가 뉴질랜드 크라이스트처치에서 개최될 예정이다.



1 지난 2009년 SCAR에서 낸 남극기후변화와 환경(Antarctic Climate Change and the Environment) 보고서. 1958~2008년까지 50년간 남극연구활동 결과를 기초로 발간했다.

2 남극사업운영자회의의 단체사진.





동료 대원들과 어우러짐이 적응훈련의 핵심



3
4

- 1 대원들이 한자리에 모여 체조를 하고 있다.
- 2 월동연구대원들이 안전 벨트에 로프를 이용한 크레바스 대처법을 습득하고 있다.
- 3 기초체력 테스트를 받고 있는 월동연구대원들.
- 4 세종과학기지 파견 월동연구대원들이 일심동체를 이뤄 고무보트로 파도를 헤쳐 나가고 있다.



남극세종과학기지 제24차 월동연구대원 18명은 9월 6일부터 9월 11일까지 진행된 모두 5박 6일 간의 ‘극지적응훈련’을 무사히 끝마쳤다.

‘극지적응훈련’이란 단어는 생소하다. 어떤 내용을 포함한 훈련 과정이기에 단기간 내에 월동연구대원들이 극지에 ‘적응’할 수 있는 능력을 길러주는지 심지어 두렵기조차 하다. 그에 앞서, 남극과 북극으로 대표되는 ‘극지’라는 곳이 과연 사람의 신체가 적응할 수 있는 장소인가에 대한 의문마저 든다.

또한, 미래에 닥칠 수도 있는 어떤 문제에 대한 대처 능력을 기르고 익히는 과정을 ‘훈련’이라 말한다 할 때, 극지에서 대원들이 닥칠 가장 큰 어려움이 무엇일지에 대한 궁금증이 생기지 않을 수 없다. 극지에는 곳곳에 위험 요소가 도사리고 있으리라 예상되기 때문이다. 하지만 결국 남극에서 월동 또한 사람의 일이다. 대원들이 서로 협동하여 헤쳐 나가야 할 14개월이며, 그 과정에서 일어날 수 있는 어려움 또한 존재할 것이다.

합숙훈련 통해 하나의 월동대원으로 거듭나

그렇기에 ‘극지적응훈련’이라 하면, 결국 대원의 신체 능력에 그 초점이 맞춰 있는 것이 아닌 사람과 사람의 관계, 즉, 극지에서 함께 지내는 동료 대원들 사이의 관계에 적응하는 훈련이라

말할 수 있다. 실제로 우리 제24차 월동연구대원들도 6일 동안의 합숙을 통하여, 처음 만나 낯설고 서먹했던 사이에서 힘든 과정의 훈련 후 서로 어깨를 두드리며 웃을 수 있는 사이로 발전할 수 있었다.

뜨거운 용광로 남극에서 월동연구대로 태어날 것

훈련을 마친 18명의 대원 중에는 대장이 있고 총무도 있으며, 유지 대원도 있고 연구원도 있다. 남극에 3번째 가는 대원과 지난 달 군대를 제대한 대원이 있고, 결혼을 약속한 여자친구가 있는 대원이 있으며 첫 아이가 갓 태어난 대원도 있다. 20대에서 40대에 걸친 나이는 말할 것도 없고 출신 지역부터 살아온 환경까지 실로 다양한 사람들이 한 자리에 모였다. 그리고 그들은 모두 무사히, 즐겁게 훈련을 마쳤다.

아이러니하게도 남극세종과학기지는 영하의 대륙 위에서 용광로의 역할을 하게 될 것이다. 18개의 서로 다른 원석들이 모여 섞이고 용해되면서 하나의 뜨거운 월동연구대로 태어나는 곳. 이번 ‘극지적응훈련’은 대원들에게 그 사실을 온전히 일깨워 주었다. 이렇게 좋은 기회를 주신 극지연구소 관계자 분들과 박하동 훈련감독, 해양경찰청 훈련교관들, 그리고 무엇보다도 대장을 비롯한 우리 제24차 월동연구대원들에게 감사한다.



월동연구대원들이 인천광역시 중구 영종도 인천해양경찰서 특공대 훈련장에서 극지적응훈련 일환으로 수영훈련을 하고 있다.

■ 훈련은 다음과 같은 과정으로 진행되었다.

- 1일** : 극지연구소 집결, 피복 지급, 소장 인사말, 조직 활동에 관한 외부 강사의 강연, 대한산업안전협회의 소방안전교육, 그 후 인천 송도에서 영종도의 해양경찰 훈련장으로 이동, 숙소 배정, 남극세종과학기지 의료 현황 및 질병예방법 교육, 남극 환경, 운영관리규정 및 지침 교육.
- 1일은 주로 이론교육 위주로 진행되었으나, 2일부터는 훈련의 강도가 바뀌었다.
- 2일** : 오전 6시 기상 및 체조, 기초체력 테스트 (팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 턱걸이, 오래달리기 등), 보트 운용 및 비상응급 처치법, 헬기안전교육, 해양오염방제교육, 심폐소생술 및 환자 이송, 붕대 사용, 체온유지 등에 관한 응급처치 교육, 전 차대 대장의 남극세종과학기지 생활 안내.
- 대원들의 훈련 과정을 총괄하였던 박하동 훈련감독의 엄격한 지도 덕분에 이날 오후부터 근육통을 호소하는 대원들이 발생하기 시작하였다.
- 3일** : 훈련 기간 동안 동일한 기상 및 체조, 기초체력 테스트, 수상안전이론, 인명구조, 영법 및 각종 구조기구 사용, 보트 운용 실습 및 해상생존훈련, 야간 산행.
- 지난 날의 기억이 몸에서 채 가시기도 전에 더 큰 강도의 훈련을 받

게 된 대원들은, 서로의 근육통과 관절통을 통하여 진한 동질감과 동지애를 느끼기 시작하였다.

- 4일** : 영종도의 해양경찰 훈련장에서 양평의 '미리내캠프'로 이동, 극지 생존 기본 이론 교육, 극지안전 기본 기술 습득 (장비 착용, 확보물 설치, 하강, 매듭, 크레바스 대처, 인공암벽 등반 등), 오리엔티어링 및 GPS 극지항법 이론, 무전기 사용법.
- 비가 내렸으나 대원들은 2인 1조로 진행된 인공암벽 등반을 모두 훌륭히 마쳤다. 로프로 연결된 대원 서로에 대한 신뢰가 안전한 훈련의 바탕이 되었다.
- 5일** : 극지항법 실기, 극지구조기술 습득 (로프 연결, 크레바스 통과, 크레바스 탈출 및 구조, 횡단로프 설치 등), 자체 간담회를 통한 훈련 평가.
- 실제 상황을 가정한 팀 단위 실습을 통하여, 지난 시간에 배웠던 이론들을 체득할 수 있었다. 대원들 또한 위기 상황을 대하는 진지한 눈빛으로 훈련에 임하였다.
- 6일** : 양평 '미리내캠프'에서 인천 송도의 극지연구소로 이동, 훈련 종료, 귀가.



1



2



3



4

1 인천 해양경찰특공대 입소식.
2 심폐소생술 및 응급처치 교육을 받고 있는 월동연구대원들.
3 헬리콥터 안전 교육을 받고 있는 월동연구대원들.
4 월동연구대원들이 수상안전 교육을 배우고 있다.

극지에서 답을 얻다



꿈을 향해 날아오르다

일상에서 벗어난다는 것은 언제나 우리를 설레게 한다. 자그마치 14석이라는 엄청난(?) 좌석수를 가진 경비행기를 타고 니알슨으로 가는 길. 영화나 다큐멘터리에서나 볼 수 있었던 경비행기는 구름 위를 나는 듯한 착각을 불러 일으켰고, 하늘 위에서 펼쳐진 경치는 마치 한 폭의 풍경화를 보는 듯 했다.

다산기지가 있는 니알슨의 공항에 도착해서 근처에 있는 서비스 건물로 이동했다. 이 건물에는 식당과 관리소, 그리고 간단한 여가 시설이 갖춰져 있다. 서비스 건물에서 체크인을 마치고 다산기지 건물에 짐을 풀었다. 다산기지 건물은 과거 광부 숙소로 쓰이던 건물을 리모델링한 것인데, 보기에는 낡아 보여도, 건물 내부는 쾌적하고 좋았다. 근처에 작은 상점이 있어서 들어가 보

았다. 그리고 그곳에 쓰여 있었던 문구 한 마디. “니알슨에 오신 것을 환영합니다. 니알슨, 79°.” 79도! 위도가 79도였다. 이곳이 극지라는 것이 정말이지 실감났다.

오후에는 빙하 지역을 탐사할 수 있었다. 배가 작았던 관계로 A조와 B조로 나뉘어서 탐사를 했다. 그런데 예상 외로 빙하가 얼마 없었다. 어떻게 된 일인지 선장에게 물어보니, ‘10년 전에는 우리가 갈 곳이 빙하로 가득 차 있었는데 많이 녹았다’는 것이었다. 꽤 오랫동안 배를 타고 돌아다녔지만 그 날에는 북극곰은 커녕, 그 흔하다는 바다표범도 보지 못했다.

지구 온난화..., 북극이 눈물을 흘리고 있다

지구온난화의 영향이었을까. 그동안 지구 온난화의 심각성에





1 북극연구체험단원들이 육상빙하를 관찰하고 있다.
 2 육상빙하에 선 2010 북극연구체험단. 지난 7월 25일부터 8월 1일까지 북극대산과학기지를 방문, 극지연구를 체험하고 돌아왔다(맨왼쪽이 필자 김용욱 군).
 3 극지광물을 조사하는 북극체험단원들.
 4 북극연구체험단원들이 극지해양실험실 해수저장소를 방문, 진지하게 연구를 수행하고 있다.

대한 이야기를 많이 들어 왔지만, 이런 모습을 실제로 보니 안타깝고 마음이 아팠다. 북극은 눈물을 흘리고 있었다.

밤 12시가 되어도 어둠은 오지 않았다. 백야였다. 밤이 되어도 어두워지지 않아 진정으로 우리가 극지에 와 있다는 생각이 들었다. 암막커튼을 치고 선잠을 잤다.

모든 만반의 준비를 끝내고 드디어 트레킹에 나섰다. 처음에는 신나는 마음이 앞섰다. 주위의 극지 식물도 보고, 구조토라는 동토층의 지면도 세심하게 살펴보면서 '이쯤이야' 라는 마음으로 올라갔다. 하지만, 그것은 시작에 불과했다. 얼마나 걸었을까. 저 멀리 연구소 건물이 보였다. 이렇게 높은 산에 연구소를 지으면 힘들지 않을까 하는 생각을 하면서, 과학자들의 연구에 대한 열망과 의지를 느낄 수 있었다.

열심히 걷다 보니 드디어 빙하가 보였다. 그 맑고도 깨끗한 모습에 그동안의 피로와 다리의 고통이 모두 해소가 되는 기분이었다. 그 청명한 느낌은 어떤 말로도, 또 어떤 사진으로도 설명하기 어려운 것이었다. 빙하를 깨 먹기도 했는데 얼음이 정말 시원하고, 또 맛있었다. 목이 딱 마를 때였기도 했지만, 무언가 다른 것이 있었던 것 같다. 이 빙하까지 올라가기 위한 84시간의 기대와 열망, 그리고 그 찬란한 성취감이 아니었을까.

내려오는 길은 정말 헬리콥터라도 부르고 싶을 만큼 힘들었다. 딱 어른 손바닥만한 돌로 된 골짜기를 계속 내려오면서 발목이 몇 번이나 꺾였는지 모르겠다. 목은 마르고 발목은 아프고 다리는 쭈시는데 계속 걸어야만 했다. 나는 그곳에서 인내심의 새로운 기준을 알게 되었다. 그리고 나는 그 골짜기에서, 나 자신을 마주했다. 어렵다고 쉽게 포기했던 기억. 안 될 것이라고 지레짐작해버렸던 생각. 어려움을 극복하기보다는 그저 피해가기에 급급했던 부끄러운 내 자신이 떠올랐다. 이 제펠린 산에서, 그리고 이 극한의 장소에서, 나는 서서히 성숙한 존재가 되

어가고 있었다.

영원히 시간이 지나지 않을 것만 같던 니알슨이었지만 어느새 떠날 시간이 다가왔다. 조금 더, 조금 더 많이 니알슨을 담아가려고, 마음이 조급해졌다.

나의 10대를 도전과 열정으로 채워준 기회

대산기지 근방에 위치한 노르웨이 기지와 해양연구소를 둘러보게 되었다. 극지 연구의 종주국답게 노르웨이 기지는 한 눈에 보아도 '북극 연구의 개척자' 라는 느낌이 풍기는 건물에 입주해 있었다. 노르웨이 기지는 1962년 니알슨에 있던 광산이 폐쇄되고 나서 얼마 안 되어서 처음으로 입주한 기지라고 한다. 그만큼 기지의 규모나 연구 성과가 정말 대단했다. 특히 상당히 오랫동안 연구해 왔다는 해수 연구가 부러웠다. 우리나라에도 이 정도 대단한 극지 연구 시설이 생기면 좋겠다는 생각을 해봤다.

해양연구소는 니알슨 전반을 관찰하는 회사인 Kings Bay에서 극지 과학자들의 연구를 돕기 위해 세운 것으로, 세계에서 온 다양한 과학자들이 자유롭게 쓸 수 있는 곳이라고 한다. 미래에 이런 연구시설에서 열심히 연구하고 있을 나 자신을 생각해 보니 흐뭇한 웃음이 나왔다.

서울로 향하는 비행기에서 많은 생각들이 머리를 스쳐갔다. 좋은 여행을 했다는 기분과 많은 것을 알아가게 되었다는 생각, 여러 모로 부족했던 것에 대한 아쉬움과 그래도 일정대로 모든 과정을 성실하게 수행했다는 안도감. 만감이 교차했다.

겨우 일주일 지났을 뿐인데 그동안 부쩍 몸과 마음 모두 자란 것 같았다. '여행은 사람을 자라게 한다' 는 말이 생각났다. 처음부터 끝까지 버릴 곳이 없는 체험이자, 나의 10대를 도전과 열정과 인내심으로 가득 차게 만들어 준 기회였다. 또한 나의 미래와, 진로에도 영향을 준 깊은 의미가 담긴 시간이었다.

“나에게 다가온 기회의 신”

김남욱(경남과학고 2학년)



제9회 전국 학생 산업·기술·과학 논술대회는 나에게 다가온 기회의 신이었다. 여러 논제들 중 극지의 개발과 보존에 관해 논하라는 특별논제는 환경, 생물 분야에 관심이 많았던 나에게 좋은 논제였다. 중간고사를 앞뒀지만 3주간에 걸쳐

천천히, 그리고 심혈을 기울여 글을 썼다. 스스로 만족스러울 때까지 고치기를 반복하여 완성한 ‘기회의 신의 뒷머리는 대머리이다?!’ 라는 글은 정말 기회의 신을 나에게로 안내해주었다.

북극탐사일정은 설렘 반 걱정 반이었다. 난생 처음으로 신문에 이름과 사진이 찍히고 나니 학교에서는 유명인사가 되어 부러움과 축하의 인사를 받으니 얼떨떨할 따름이었다.

7박 8일. 그 짧은 시간동안 많은 것을 얻었다. 외국인들과 스스럼없이 인사하고 대화하면서 자신감과 사교성, 그리고 자립심을 키울 수 있었고, 아름다운 북극의 경치에 대한 아름다운 추억도 가져왔다. 나 스스로 무언가의 변화를 느낄 수 있었던 이번 북극연구체험의 기회를 안겨준 기회의 신에게 정말 큰 고마움을 느끼며, 앞으로도 모든 일에 최선을 다하여 다가오는 기회를 받아들일 수 있도록 할 것이다.

“기회가 된다면 또다시 가고 싶어”

김정욱(신목중 1학년)



우리는 기지에서 빙하탐사, 트레킹, 외국기지 방문, 박사님의 강의를 들었다. 그 중에서도 가장 인상 깊은 것은 트레킹과 빙하탐사였다. 대여섯 시간을 걸으면서 그 장관들을 보고 패턴드그라운드며, 온갖 돌, 그리고 자연지형까지 모두 보고

배울 수 있었다. 마침내 빙하 위에서 빙하를 먹으며 봤던 그 풍경은 아직도 잊을 수 없다. 그리고 허순도 박사님의 강의도 역시나 아주 유익했고 같이 가셨던 현진오 박사님도 재미있는 식물 강의를 해주셨다. 그 뿐만이 아니라 친구들과 같이 지냈던 일들, 특히 운동을 하다가 남긴 북극의 상처 역시도 잊을 수 없다. 한 가지 더 말하자면 물가가 정말 비싼 노르웨이에서 가족과 친구들을 생각하며 하나하나 고르던 기념품 역시 지금 나눠줄 때

마다 북극의 추억을 되새기게 된다.

그 무엇보다도 그 빙하와 온갖 지형을 포함한 장관들을 잊을 수 없다. 기회가 된다면 또다시 가고 싶을 정도로 내 기억 속에 박혀서 도저히 빠져나오지 않는다. 또한 오슬로에서 하루를 머물며 봤던 여러 박물관들 또한 잊을 수 없는 추억이 되었다.

“빙하를 먹으며 북극 실감”

신동진(형곡중 3학년)



극지체험 활동 중에 가장 기억에 남는 것이 육상빙하를 관찰하는 트레킹이었다. 우선 기지촌 주변을 둘러 가며 동토 지형과 식물들을 구경했다. 그리고 빙하를 향해 계곡을 올랐다. 하지만 오르는 길은 순탄하지 않았다. 걸보기엔 자갈밭

이지만 실제로는 발이 푹푹 빠지는 진흙인 길이 있었고, 빙하로 가는 길을 가로지르는 붉은 물의 계곡도 지났다. 그리고 거대한 빙하가 그 모습을 드러냈다. 멀리서 볼 때와는 달리 푸르스름한 빛을 띠고 있는, 그 빙하 위에 내가 있었던 그 순간은, 마음속에서 뭔가가 차오르는 기분이었다. 그리고 그 빙하를 떼어 먹으니 내가 정말 북극에 있구나, 하고 실감이 났다.

이번 극지체험에서 북극을 많이 배운 것 뿐만 아니라, 뛰어난 형들에게서도 배운 점이 많았다. 그리고 해양 생물을 못 본 것이나, 마침 북극에 와 있었지만 알래스카 쪽에 가 있어서 아라온호를 못 본 것이나, 일정이 하루 짧아진 것이나, 제플린산에 못 올라가본 것은 아쉬웠지만, 그 모든 것을 만회할 수 있을 만큼 인상 깊은 체험이었고, 견문을 넓히고 쉽게 갈 수 없는 곳을 가봄으로써 기억에 남을 체험이 되었던 것 같다.

“다음엔 남극탐험 반드시 하리”

신안재(단대사범대부속중 1학년)



이번 6기 체험단은 아주 보람 있었다. 항공기가 날씨 때문에 뜨지 못하고 동료 대원들이 강에도 빠지고 국제 미아가 될 뻔하고, 누구는 화장실에도 간히는 등 사건들이 뒤따랐지만 그렇기 때문에 더욱 재미있었던 것 같다. 특히, 7월 28

일은 매우 힘든 날이었지만 가장 보람찬 하루였다. 아침 일찍 빙

하 탐사를 떠났다. 갈 때는 총을 들고 갔다. 북극곰 등 여러 가지 야생동물에 대비해 총을 꼭 소지해야 한다.

빙하는 실제로 가보니까 매우 멀었다. 산을 오르고 또 오르고 강을 건너고 협곡을 지나고 자갈밭을 걷고 또 걸으니 까드디어 빙하가 보였다. 빙하에서 깨끗한 빙하를 골라 조금 깨 먹기도 하였다. 인류역사 이후 여태까지 지구에 산 사람들 중 얼음물이 아니라 빙하수를 먹어본 사람이 얼마나 될까?

7박 8일간의 북극 체험, 이런 곳에 우리나라의 연구소가 있고, 연구원들이 연구를 하고 있다는 사실은 매우 가슴 벅찬 일이다. 소중한 경험을 할 수 있도록 기회를 주신 극지연구소에 감사드리며, 다음에는 남극탐험을 반드시 하리라 결심하였다.

“과학발전에 보탬이 되리”

장지호(갑천중 1학년)



북극에 처음 도착했을 때 갑탄과 환호성이 절로 나왔다. 조금 아쉬운 것이 있다면 내가 북극곰을 보지 못한 것과 오로라를 볼 수 없었던 것, 눈을 만져보지 못한 일이다. 하지만 나는 실컷 백야현상을 몸소 체험했고, 순록을 실제로 보았으며 맛

있는 연어와 일명 ‘안내고기’라고 불리는 순록 고기가 있는 피자도 먹었다. 또한 빙하도 먹고 절경도 보았으니 더 이상의 한은 없는 것 같다.

특히, 북극에 가서 그동안 말로만 듣던 지구온난화가 심각하다는 것을 알게 되었다. 배를 타고 유빙과 빙하를 관찰하는데 선장님이 “내가 어렸을 때에는 이 주변이 다 빙하로 덮여 있었는데 이제는 빙하가 다 녹아버렸어.” 하면서 지구온난화의 심각성을 일깨워 주셨다. 또한 북극의 식물이나 동물들도 직접 자세히 관찰할 수 있어서 좋았다. 특히 지금 지구과학을 공부하는 나로서는 좋은 경험으로 남을 것이다. 이번 경험이 과학공부에 많은 도움이 되어서 우리나라의 과학발전에 조금이라도 보탬이 되는 사람이 되도록 노력할 것이다.

“북극답지 못한 북극에 다소 아쉬워”

장흥준(한국과학영재고 3학년)

모든 프로그램을 마치고 일정을 뒤돌아보면 진짜 북극을 체험한 것 같지는 않다는 생각이 든다. 여름이라 그런지 별로 춥지 않



아서 북극 느낌이 나지 않았고, 활동들도 ‘연구’를 체험하기보다는 그저 북극 지방을 조금 구경하는 것에 그친 것 같았다. 앞으로는 체험단의 이름에 걸맞게 ‘연구’의 비중을 늘렸으면 좋겠다고 생각한다.

또한, 이러한 활동을 위해서는 ‘연구’에 최소한 관심이라도 기울일 수 있는 고등학생 이상이 참여할 수 있어야 한다고 생각한다. 정신적으로 성숙하고 체력적으로도 견딜 수 있는 학생을 뽑아 2박 3일, 혹은 3박 4일의 북극 ‘여행’보다 더욱 긴 기간 동안 실질적인 성과를 만들어낼 수 있었으면 한다.

전체적으로 북극이 ‘북극답지 못한’ 것 같아 아쉬움도 많았지만 그만큼 새로운 것을 많이 경험한 의미 있는 일주일이었다. 한국에서는 볼 수 없었던 아름다운 경관과 특히 니알슨 주변의 트레킹은 잊지 못할 추억으로 남을 것 같다.

“자연의 거대함과 인간의 무한함 느껴”

정서령(만년고 2학년)

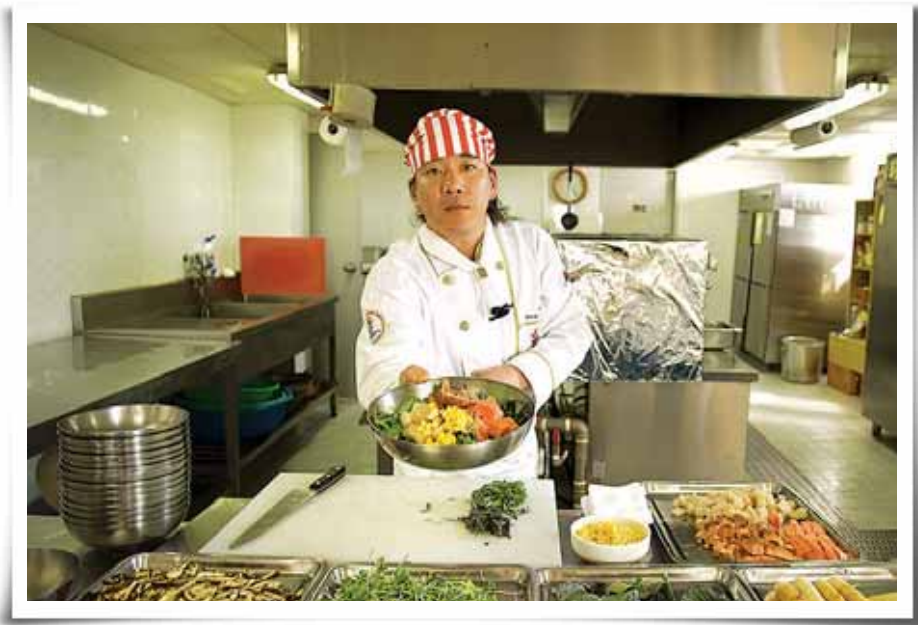
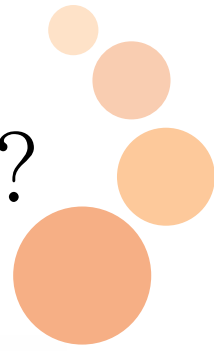


경비행기를 타고 위에서 니알슨 기지를 내려다보았을 때에는 ‘와 드디어 북극에 도착했구나!’ 하는 마음에 가슴이 뛰었다. 가까이 가서 보니 북극 다산과학 기지는 세계 각국이 각자 나름의 특유한 고유의 기지촌을 이루어 꼭 지구촌을 축

소한 마을 같았다.

빙하 트레킹을 하는 날, 먼 자갈길을 걸어가는 동안 patterend ground(구조)를 보며 녹았다 얼었다를 반복하며 생긴 땅의 이상한 모양의 균열도 보고, 퇴적암과 역암 사암이 오랜 세월을 거쳐 쪼개진 모양도 그대로 볼 수 있었다. 봉분 모양으로 모여 사는 너도 개미자리, 씨범꼬리 등 다양한 극지식물이 자라는 모습을 보며 이렇게 극한 환경에도 살아남는 식물의 강인함을 보며 내가 한층 강해짐을 느꼈다. 멀리서만 보던 빙하를 실제로 보고 직접 먹어보니 아삭하고 시원한 맛의 감동과 수천 년의 기후변화의 맛이 그대로 전해 졌다. 이곳이 진정 만년설이구나 하는 생각에 자연의 거대함을 느꼈다. 또한 하산 하면서 1900년대의 폐광도 보고 다리 밑의 빙하의 용해도를 측정하는 기계들이 최북단까지 침투한 것을 보고 인간의 무한함을 느꼈다. 기회가 된다면 다시 북극에 가고 싶다.

남극의 김치찌개를 아시나요?



얼마 전 '남극의 셰프' 라는 일본 영화가 상영된 적이 있었다. 오키타 슈이치 감독의 이 영화는 바이러스조차 생존할 수 없는 극지의 생활을 그려 호평과 인기를 받았다. '남극의 셰프' 는 당시 일본의 남극관측 대원으로 조리를 담당했던 니시무라 준의 에세이 <재미있는 남극요리인>을 원작으로 하고 있다. 우리나라 역시 남극에 세종기지를 가지고 있고, 대원들 중에는 조리를 담당하는 대원도 있다. 제23차 월동대원으로 남극에 들어가 1년을 보내고 12월 귀국을 앞두고 있는 '남극의 셰프' 강경갑 대원을 이메일과 국제전화로 만났다.

이웃 기지의 부러움 사는 식물공장

“지난해 겨울에 들어와 이제 곧 귀국할 때가 됩니다. 아무래도 극지이니까 불편한 점도 없지 않고, 요리사 입장에서든 아쉬운 점 한둘이 아니지만, 너무 아쉽습니다. 귀국을 할 때는 조디악 보트를 타고 섬(세종기지가 있는 킹조지섬)을 두 바퀴 돌고 나가는 것이 전통이데요, 무척 서운할 것 같습니다.”

강경갑 대원은 제23차 월동대원으로 2009년 11월 29일에 출

국해 12월 4일 남극에 도착했다. 이들은 이를 '입남극' 이라고 말한다. 그렇게 한 해를 보내고 오는 12월 17일 킹조지섬을 떠나 간단한 귀로여행을 마치고 내년 초 돌아온다. 장도 끝의 귀국이다. 그는 세종기지의 셰프다. 조리사로서 대원들의 식생활을 책임지고 있다. 조리사 입장에서 바라본 남극은 어떤 곳일까.

“요리의 생명은 좋은 원료잖아요. 그런 점에서 본다면 남극은 아주 불편하죠. 하지만 다 방법이 생기기 마련입니다. 기본적으로 모든 부식은 냉동식품이라고 보시면 됩니다. 다른 나라 기지들도 모두 마찬가지고요. 하지만 우리 세종 기지에는 모두들 부러워하는 '식물공장' 이 있어요. 농촌진흥청에서 기증을 받아 실험삼아 해본 건데, 지금 20여 가지 작물을 키우고 있어요. 가끔 고추도 따서 고추장에 찍어먹고 그래요. (웃음)

남극에서는 생물을 키울 수 없다. 자연적인 조건이 아니라 해도 남극의 환경파괴를 막기 위한 남극조약에서도 외래작물 재배를 금지하고 있기 때문이다. 단, 땅에 파종하지 않는 수경재배는 가능하다. 강경갑 대원은 고추, 상추는 물론 치커리와 갓, 배추까지 기르고 있다. 18명의 대원이 먹는 신선한 야채는 모두



이 식물공장에서 나온다. 주변 기지에서 가장 부러워하는 것 역시 식물공장이라고 한다.

부식은 주로 배를 통해 들어온다. 다만 야채는 칠레 현지에서 구입해 칠레의 공군기를 이용해 공급을 받는다. 우리나라와 당사국인 칠레는 물론 중국과 우루과이, 러시아까지 한 대의 비행기를 이용하기 때문에 그리 많은 양을 받진 못한다. 그러나 식물공장은 여러 모로 소중하다. 부식의 양은 모든 대원이 풍족하게 먹고 남을 정도지만, 칠레 현지의 야채를 빼면 거의 모든 부식이 냉동이다. 김치까지.

“남극에서 먹는 최고의 요리는 김치찌개예요. 잘 이해가 안 가실 겁니다. ‘냉동 김치로 만든 김치찌개가 맛이 있겠어?’ 싶으시겠지만, 그렇지 않아요. 기지의 나이 좀 있으신 형님들은 그거(김치찌개) 없으면 못 살아요. (웃음) 게다가 이곳의 요리는 단순한 한 끼 식사가 아니라 멀고 고립된 생활의 피로를 풀어주는 청량제 같은 것이니까요. 물론 젊은 친구들은 김치찌개가 자주 나오면 뭐라고 해요. 그래서 일주일에서 서너 번만 해요. (웃음)”

푸르른 ‘세종희관표 팔빙수’ 생각날 것

모든 것을 꽂꽂 얼리는 남극의 추위를 생각하면, 어떤 김치찌개인들 맛이 없을까. 한 달이면 20kg짜리 냉동 김치 4~5통은 찌개로, 수제비로, 또다른 김치 요리로 사라진다. 하지만 강경갑 대원이 뽑은 또 다른 ‘남극 최고의 요리’는 김치찌개의 정확히 반대쪽에 있다. 남극세종기지 조리실에 빙수기계가 있는 건 다 그럴 만한 이유가 있어서란다.

“문 밖을 나서면 온통 얼음 천지죠. 이 얼음은 특별해요. 얼음 안에 공기방울이 있어요. 얼음을 거칠게 갈아 팔빙수를 만들면 시간이 지나면서 얼음 속 공기방울이 터지는 소리가 들려요. 이곳에서 생활하면서도 가끔 생각나서 만들어 먹곤 하는데, 귀국

하면 자주 생각날 것 같습니다.”

더워도 더워지만 불쾌지수까지 울컥 치솟는 대한민국의 여름이지만, 푸르스름한 기운이 돌면서 경쾌하게 툭툭 공기 터지는 소리까지 들리는 ‘남극팔빙수(이들은 ‘세종희관표 팔빙수’라 한다)’ 앞에서는 서늘할 것만 같다.

강경갑 대원은 경북 군위 팔공산 자락이 고향이다. 스스로 ‘촌놈에겐 자연이 고향’이라 말한다. 어린 시절, 이슬이 갓 솟아오른 해에 반짝일 때 한없이 보고 있었다. 이런 그가 부산의 한 호텔에서 일할 때 남극 이야기를 듣고 귀가 솔깃해진 건, 남극에 처음 도착하던 순간도 ‘모든 게 아름다웠을 뿐’이라고 표현한 건, 어쩌면 당연한 일이다.

그래도 남극인데, 어찌 불편함이 없겠는가. 기지에서 식물공장에 가다가 바람에 몸이 날릴 뻔하기도 했지만, 음식이 모조리 통조림이라 신선한 음식이 그립기도 하지만, 남극의 자연이 준 감동에 비하면 별 것 아니다. 지금은 모두들 전역을 앞둔 군인들 처럼 D-데이를 계산하고 있다고 한다. 하지만 하루라도 빨리 떠나고픈 마음만 있는 것은 아니다. 오래 떠나 있던 가족과 친구에 대한 그리움만큼이나 다시 보기 힘들 남극에 대한 아쉬움도 진하다.





미래 인류자산을 지키는 파수꾼 될 터...

작년 11월 29일 인천공항을 떠나 남극세종과학기지(세종기지)에 도착한 지 10개월이 지났습니다. 이곳의 생활은 일도 일이지만 그저 큰 문제없이 잘 지내만 주어도 월동생활을 잘하는 것입니다. 힘든 겨울을 모두 잘 보내고 지난 시간을 돌이켜 보니 “23차 월동대가 정말 많은 일을 했구나” 하고 생각합니다.

수경재배 시스템으로 채소 공급 문제 해결

유류탱크 주변 유류 유출 방지시설 마무리, 부두확장공사 마무리, 세종온실(수경재배 시스템) 신축, 돔형 인공위성 인터넷 안테나 설치, 비상숙소 이전 및 재설치, 구명복 창고 재설치, 전채규 대원 추모비 설치, 가스배관 통합 설치, 해양이산화탄소

측정용 해수배관 재설치, 배관횡단용 계단 및 목재연결로 설치, 연안침식방지용 제방작업, 발전기 재설정, 스키드 엔진 오버홀, 조디악 2대 신규 조립, 생활용수 탱크청소, 체육관로 폐기물 정리, 컨테이너 박스 이동 재배치, 국기계양대 재설치, 전채규 대원 동상 및 세종기지 초석 재배치, 골재 채취장 정리 작업 등 정말 많은 일을 하였습니다.

올해는 특히 세종기지의 숙원사업 중 하나인 수경재배 시스템이 설치되어 대원들의 식탁이 풍성해졌습니다. 14년 만에 다시 세종기지 월동연구대 대장으로 발령을 받은 작년 초, 가장 걱정했던 것이 대원들의 채소 공급 문제였습니다. 세종기지 하계 동안에는 신선하지는 않지만 칠레에서 공수된 야채를 그나마



왼쪽페이지 기지 사이의 길, 일명 세종로에 모인 23차 월동대 18명.
왼쪽 세종식물공장에서 수경재배를 통해 재배한 야채에 삼겹살을 쌈 싸서 먹고 있다. 오른쪽 세종기지 제설작업을 하고 있는 대원들.

먹을 수 있었습니다. 하지만 한 겨울에는 야채를 보급할 수 있는 운송수단이 없기 때문에 야채 없이 거의 넉 달을 지내야 하는 대원들의 스트레스는 세종기지가 생긴 1988년 이래 계속되어 왔습니다.

고립된 생활에서 받는 스트레스를 해소하는 가장 중요한 것이 먹는 것인데, 가장 기본적인 먹을거리 문제가 잘 해결되지 못하고 있었던 것입니다. 농촌진흥청의 도움으로 세종식물공장이 만들어져 현재 대원들의 식단을 풍성하게 만들고 있습니다. '세종식물공장'은 우리들의 청량제가 되는 푸른 새싹과 채소들을 매일 볼 수 있는 '세종가든'의 역할도 하고 있습니다. 바로 우리들의 보물창고가 된 것입니다.

가슴 뜨거운 차세대 리더 17명과 행운남 월동대장

남극환경보호에 관한 남극조약 의정서에 따라 외래종의 유입이 없도록 정부허가를 받아 미생물이 포함되지 않고 토양을 사용하지 않는 수경재배를 통해 야채를 키워 먹고 있습니다. 킹조지섬의 10개 기지 중 수경재배를 통해 신선한 야채를 먹을 수 있는 최초의 국가가 된 것입니다.

눈이 시릴 정도로 끝없이 펼쳐진 얼음의 땅. 이곳 세종기지는 열여덟 명의 대원들이 지내고 있습니다. 세종기지에서 어머니의 역할을 하며 보이지 않는 곳에서 혼자 마음고생을 많이 하는 남극의 얼음까지도 녹일 따뜻한 마음을 가진 휴머니스트 한승우 총무, 남극 세종기지를 누구보다 사랑하기에 때문 냉정하게 보이지만 마음이 너무나 여린 우리의 남극맨 정상준 유지반



장, 대원들의 안전한 야외활동에 필수적인 정확한 기상예보를 위해 부족한 잠에도 불구하고 항상 노심초사하고 있는 예보의 달인 양동 대원, 활활 타오르는 소각기를 바라보며 본

인의 열정을 말없이 태워버렸을 인간미가 철철 넘치는 매력남 최정규 대원, 어느 과학자보다 논리적인 사고를 가지고 있지만 전기처럼 짜릿하고 너무나 인간적인 매력을 가지고 있는 한대관 대원, 그저 묵묵히, 하지만 미소를 잃지 않고 포클레인을 운전하고 있는 모습을 바라보고 있으면 정말 달인의 경지가 이런 것이구나 하는 것을 느끼게 만드는 정귀성 대원, 항상 긍정적인 생각을 가지고 있기에 얼굴 모습도 활짝 웃고 있는 하회탈을 쓰고 있는 것처럼 보이는 매력적인 남자 이상은 대원, 세종기지의 심장, 발전기의 소음을 음악 삼아 항상 즐거운 마음으로 미소를 잃지 않는, 바라만 보아도 기분이 좋아지는 남자 류성환 대원, 평소에는 정말 조용하다 거친 남극의 바다에만 나가면 펭귄처럼 바다를 훨훨 날아다니는 카리스마 넘치는 대한민국 막강 UDT 김재효 대원, 요리에 집중하고 있을 때 너무 멋있어 보이는 대장이 인정하는 진정한 남극의 셰프 강경갑 대원, 남극의 외롭고 차가운 기운을 이겨낼 수 있게 해주는 따뜻한 소통의 달인 이상훈 대원, 즐길 때와 일할 때의 모습이 너무나 다른 남극생활이 체질인 뜨거운 남자 최문용 대원, 하얗게 눈으로 덮여있는 겨울 산처럼 순수한 마음을 가지고 있는 아름다운 겨울 남자 조범준 대원, 미생물처럼 겉으로는 보이지 않지만 세종기지에서 없어서는 안 될 소중한 존재 이기영 대원, 대한민국 최초의 여성연구원이란 명성에 걸맞게 힘든 월동생활을 씩씩하게 잘 해준 자

랑스러운 전미사 대원, 자기 몸처럼 대원들의 건강을 정성껏 챙긴 차세대 명의, 이름 그대로 너무나 어진 이어진 대원, 남극의 밤하늘을 쳐다보며 미래의 원대한 꿈을 펼쳤을 막내라 하기에는 너무나 큰 가슴을 가진 윤종연 대원, 그리고 미래 대한민국의 각 분야를 이끌 차세대 리더 17명과 함께 1년간 지낼 수 있는 행운을 가진 필자, 정말 매력이 가득한 23차 대원들과 함께 지낸 지난 시간을 돌이켜 보면 “내가 정말 인복이 많구나” 하는 생각을 합니다.

작은 사회 공동체인 세종기지의 월동대원들

세종기지는 작은 사회 공동체입니다. 한 가지 일을 위해 여러 가지 다양한 전문가가 힘을 합쳐야 하는 곳입니다. 각 분야 전문가들끼리 의사소통이 잘 되어야 하는 곳입니다. 자기 일뿐만 아니라 다른 분야에 대한 상식과 포용력, 그리고 자기가 아는 것을 제대로 잘 전달할 수 있는 능력이 필요한 곳입니다. 사람과 사람끼리 소통할 수 있는 능력을 지닌 분들이 모여 있는 그런 곳입니다. 그러한 점에서 23차 월동연구대 대원 18명은 개성은 강하지만 소통해야 할 때 힘을 합쳐 임무를 완성할 수 있는 능력을 가진 차세대 리더들이라 생각합니다.

공공 얼어붙어 있는 결빙해역을 건너기 위해서는 얼음의 두께를 알아야 합니다. 아무리 얼음을 쳐다봐도 도저히 두께를 알 수 없습니다. 얼음의 두께를 알기 위해서는 결국 얼음 위에 올라서서 얼음을 깨고 두께를 측정하는 수밖에 없습니다. 그래야만 몸으로 두께를 느낄 수 있는 겁니다. 그럼 얼음이 깨져서 얼



음물에 빠지면 어떻게요? 라고 하는데 설령 그렇게 되더라도 저는 그 경험이 정말 값진 경험이라 생각합니다. 본인이 선택한 어떤 결정이 중간에 후회할 일이 생기더라도 본인에게는 값진 경험이라 생각합니다. 그 경험은 전혀 무모한 것이 아니라 그 경험 덕분에 앞으로 다가올 일들에 대한 시행착오를 하지 않을 수도 있는 것입니다. 그런 경험을 통해야만 자기가 누구인지를 더 확실하게 알 수 있게 됩니다. 그런 경험은 빨리 하면 할수록 더 좋다고 생각합니다.

우리 세종기지 대원들은 안정된 삶보다 남극이라는 불안정하지만 스스로의 변화를 추구할 수 있는 곳을 선택한 주인의 의식이



1 대원들의 건강을 책임지고 있는 이어진 대원이 건강검진을 하고 있다. 2 월동대원들이 된장국과 비빔밥 앞에서 흐뭇한 미소를 짓고 있다. 3 한 월동대원의 생일을 맞아 기지에서 파티를 하고 있다.



1

강한 사람들이라 생각합니다.

세종기지는 미래 녹색성장을 위한 자연의 실험장

1959년 12개국에 의해 체결, 1961년 발효되었던 남극조약이 체결된 지 50년이 지났습니다. 남극조약은 남극대륙을 중심으로 주변 남극해를 포함해 남위 60° 이남의 남극권 지역을 비군사화, 자유로운 과학적 조사연구 보장, 국제협력이란 3원칙에 따라 자원개발, 군사적 활동, 핵무기를 포함한 무기실험, 방사능폐기물의 처분 등을 금지하는 내용을 담고 있습니다.

우리나라는 1986년 11월 28일 세계에서 33번째로 남극조약

에 가입한 이래 1988년 세종기지 준공, 1989년 10월 세계에서 23번째로 남극조약 운영의 실질적 권한과 배타적 심의결정권을 갖는 남극조약협약당사국(ATCP) 지위를 획득했습니다. 극지연구와 자원문제 등에 대한 국제적 발언권을 인정받은 것입니다. 우리나라는 남극조약협약당사국뿐만 아니라 OECD회원국이자 UN사무총장 국으로서 전 지구적으로 지속가능한 환경 보호를 통해 국제적 위상을 강화해 나가고 있습니다.

우리나라는 2009년 4월 세종기지 부근의 펭귄서식지가 우리나라 남극특별보호구역으로 지정되면서 본격적인 남극생태계 보호활동을 시작했습니다. 2009년 11월 심도 있는 극지 연구 활동과 물자보급을 위해 7500t급 쇄빙연구선 아라온호를 건조하여 극지 결빙해역 전역으로 연구를 확대하는 등 남극연구의 세계화와 남극환경보호 활동의 국제협력을 통해 우리의 국제적 위상을 높이는 기반을 마련하였습니다. 세종기지는 전 지구 환경변화를 감시하고 미래 녹색성장을 위한 자연의 실험장으로 활용되고 있는 대한민국 신 성장 동력의 최전선에 위치하고 있습니다.

대한민국 제23차 세종기지 월동연구대원들은 미래 인류자산을 지키는 파수꾼으로 근무한다는 자긍심을 가지고 힘든 월동 생활을 잘 하고 있습니다. 앞으로 귀국할 날이 3개월 정도 남아 있지만 고 전재규 대원을 비롯한 과거 남극연구에 참여하신 분들의 아름다운 전통을 이어가고 마지막까지 유종의 미를 거두기 위해 최선을 다할 것입니다. 23차 대원 여러분 사랑합니다.



2



3

1 남극세종과학기지 겨울 전경(2010년 7월 29일 촬영). 2 마늘을 까고 있는 월동연구대원들. 3 세종기지 주변 빙산 조사를 위해 보트를 운전하는 UDT 김재호 상사와 대원들.

극지에 대한 관심은 우리 미래에 대한 관심

한국극지연구진흥회에서 전국의 고등학생과 대학생들을 대상으로 논술공모전을 열었다. 극지에 대한 사회적인 관심이 깊지 않음에도 불구하고 1,000편 가까운 작품이 모였다. 고등부와 대학부를 통합해 선정한 대상은 경기과학고등학교 이승훈 군이 차지했다. 제목은 '새하얀 극지에서 녹색성장을 찾다'. 극지에 대한 관심이 곧 우리의 미래에 대한 관심임을 강조한 작품이다. 11월 10일 모두 36명의 수상자에 대한 시상식이 동아일보사에서 열렸다.



1



2

- 1 제1회 전국학생극지연구논술공모전 시상식 전경. 극지연구진흥회 윤석순 회장이 인사말을 하고 있다.
- 2 고등부와 대학부를 통합해 선정한 대상은 차지한 이승훈 군.
- 3 극지연구진흥회 윤석순 회장이 수상자들에게 시상하고 있다. 맨 앞은 은상을 수상한 김슬기 양.
- 4 상장과 꽃다발을 받은 수상자들.

우리는 극지를 얼마나 알고 있을까? 아마도 많은 사람들에게 극지는 ‘무척 춥고 펭귄들이 사는 곳’으로 알고 있을 것이다. 조금 관심이 있는 사람이라면 무한한 자원의 보고라는 점 혹은 보호해야 할 자연 자원으로 기억하고 있을 것이다. 하지만 이것이 다는 아니다. 지난 10월, 한국극지연구진흥회는 ‘극지’라는 소재를 가지고 전국 고등학생과 대학생들을 대상으로 논술공모전을 열었다. 길지 않은 응모기간이었음에도 937편의 작품이 응모되었고, 그 최종결과가 발표되었다. 11월 10일 동아일보사에서 시상식이 열렸다.

대상은 극지와 녹색성장 다룬 경기과학고 이승훈 군

공모전을 주최한 한국극지연구진흥회 윤석순 회장은 인사말을 통해 “극지에 대한 학생들의 관심이 이처럼 뜨겁고 깊은 줄은 몰랐다”며 “앞으로도 공모전을 더욱 발전시켜 나가겠다”고 밝혔다. 윤석순 회장에 이어 공모전의 경과와 심사결과 보고가 있었고, 심사위원장의 심사평이 있었다.

“이번 공모전에 응모된 작품들은 수준 높고 창의적인 작품이 많았습니다. 고등부 작품의 경우 대학생 작품보다 뛰어난 작품들이 다수 있었습니다. 대상을 받은 이승훈 군의 작품은 심사위원 만장일치로 정했고, 금상을 받은 백부경 군의 작품은 은상 작품보다 심사 점수는 조금 낮았지만, 그 독창성을 인정해 금상을 수여했습니다.”

심사위원장을 맡은 이종호 박사는 심사과정에서 과학논술과 나아가 우리나라 과학의 미래가 밝음을 느꼈다고 말했다. 이번 공모전에 주어진 논술 주제는 모두 3개. ‘인류공영을 위한 극지연구의 길’과 ‘극지연구와 녹색성장산업’ 그리고 ‘남극 장보고 과학기지 건설에 바란다’였다. 심사위원은 위원장 이종호 박사를 비롯해 장순근 박사와 정호성 박사, 제종길 박사 등 과학저술과 극지, 해양 전문가들이 담당했다. 총 937편의 작품 중 대상 1명(고등부, 대학부 통합)을 비롯해 고등부 31명, 대학부 5명 등 모두 36명의 응모작이 상을 받았다.

대상의 영예를 차지한 경기과학고등학교 1학년 이승훈 군은 ‘극지연구와 녹색성장산업’을 주제로 ‘새하얀 극지에서 녹색성장을 찾다’는 제목의 논술문을 제출했다. 언뜻 상관이 없어 보이는 극지의 변화와 우리의 생활의 관련성을 논리적으로 풀어내 극지보호에 대한 공감대를 끌어내고, 이를 바탕으로 녹색기술로 환경보호와 경제성장이라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있는 방안을 제시했다.(세부내용은 첨부 논술 원문 참조)

“제가 대상을 받았다는 것이 믿기질 않습니다. 중학교를 졸업한 이후에 극지에 대한 관심을 키울 시간이 많이 부족했어요. 이번 공모전을 계기로 다시 극지에 대해 공부하려니 조금 막막하기도 했습니다. 하지만 극지와 녹색성장에 대한 자료와 홈페이지를 찾아 공부하면서 잃어버린 남극에 대한 관심도 다시 찾을 수 있어 좋았습니다.”

이승훈 군은 현재 경기과학고등학교에서 항공우주과학자의 꿈을 안고 공부를 하고 있다. 전화인터뷰에서 그는 이번 공모전을 계기로 극지에 대한 관심을 계속 키워갈 것이며, 꿈인 항공우주과학과 극지연구를 연관시킨 새로운 연구분야가 생길지도 모르겠다고 웃었다. 이승훈 군이 극지에 대한 꿈을 싹틔운 건 한 권의 책이었다. <야, 가자 남극으로>, 이번 공모전 심사위원인 장순근 박사가 쓴 책이다.

대상을 받은 이승훈 군은 2011년 북극 체험의 기회가 주어진다. 올해 처음으로 열린 전국학생극지연구논술공모전은 내년에도 계속되어 극지에 대한 관심을 환기시킬 계획이다.



3



4

새하얀 극지에서 ‘녹색’ 성장을 찾다

고등부 대상 _ 이승훈(경기과학고등학교 1학년)

북위 33도에서 44도에 걸쳐있는 한반도에서 극지(polar region)까지의 지구 표면을 따라 켜는 거리는 얼마나 될까? 지구의 반지름을 약 6400km라 하면 우리나라에서 북극점까지의 거리는 약 6000km, 남극점까지는 약 14000km나 된다. 우리가 사는 곳으로부터 이렇게 멀리 떨어진 곳에서 일어나는 작은 변화들이 우리에게 무슨 영향을 줄 수 있을까? 당장 직접적인 이익이 발생하지도 않는 극지연구를 위해서 왜 많은 어려움이 있음에도 막대한 자본을 투자해 극지에 과학기지를 세우고, 쇄빙선을 개발하고 과학자를 보내고, 극지를 탐사하고 연구하는 것일까?

극지의 변화와 우리의 일상생활 사이에 ‘직접적인 관련’이 없다고 생각하는 것은 전혀 이상한 일이 아니다. 극지의 오존층에 구멍이 생기고 그것이 점점 커진다고, 극지의 기온이 조금씩 상승하여 빙하가 녹고 해수면이 몇 센티미터 높아진다고 해서 이렇게 멀리 떨어진 한국에서 공부를 하고, 자동차를 만들고, 보름달을 보며 소원을 빌며, 밥을 먹고 증권거래를 하고 건강을 위해 달리기를 하는 것에 문제가 생기는 것은 아니니 말이다. 그러나 제주도 용머리 해안도로가 점점 침수되고 있다거나 한국의 식생분포가 아열대화 되어간다는 소식들이 극지의 환경변화와 무관하지 않다는 것을 알게 된다면 그것이 가지는 의미-극지의 환경이 파괴됨으로써 다른 지역에 나타나는 영향-를 가볍게 보고 넘기지 못 할 것이다.

극지는 기후 변화에 가장 민감하게 반응하는 곳이다. 특히 남극의 경우, 하류 대류권이 안정되어있고, 반사율이 높은 얼음으로 뒤덮여있기 때문에 저위도 지역에 비해 기온 변화의 폭이 심하다. 그리고 남극의 상층 대기는 대기대순환으로부터 고립되어있어 저위도 지방의 대기로부터 오존을 공급받지 못해 프레온 가스(CFC, 염화불화탄소, 성층권에서 오존과 반응하여 오존을 분해함.)와 같은 대기 오염물질이 유입되면 심각한 오존층의 파괴가 일어난다.

불행히도 환경 변화에 민감한 만큼, 극지의 기후 변화는 전 지구의 기후에 큰 영향력을 행사한다. 예를 들면, 극지의 해역은 온도가 낮기 때문에 해수가 빙결하는데, 이때 물만 얼기 때문에 나머지 해수 염분의 농도가 높아지고, 농도가 높은 해수는 밀도가 크므로 가라앉는다. 즉, 극지방에는 해수가 침강하는 해역이 만들어지고 이것은 심층 해류 순환의 시작이 된다. 심층 해류는 열을 저위도로부터 고위도로 운반하여 극지방과 저위도 지방의 열적 균형을 맞춰주는 역할을 한다.

그런데 지구 온난화에 의해 극지방의 얼음이 녹으면 자명하게 극지역 해수의 염분 농도는 낮아질 것이고, 해수의 농도에 따른 밀도차에 의해 발생하는 심층 해류 또한 약화될 것이다. 그러면 극지와 저위도 지역 사이의 열적 불균형이 커지게 되고, 고위도 지역의 기온이 크게 하락하는, 이른바 ‘소빙하기’가 도래할 가능성이 있다.(소빙하기까진 아니더라도 이상기후현상을 일으킬 가능성은 충분히 있다.) 게다가 남극의 빙하가 녹을 경우, 해수면이 상승해 저위도 지방이 침수되는 문제가 발생한다. 실제로 남태평양의 산호초섬 투발루는 해수면이 매년 0.5~0.6cm씩 높아져서 지금과 같은 추세라면 2060년에는 지도에서 사라지는 최초의 나라가 될 수도 있다고 한다. 더 가까운 예로 앞서 말한 용머리 해안의 침수현상도 해수면 상승으로 일어나는 피해다. 물론 북극은 대륙이 아니고 얼음이 바다에 떠있는 형태이므로 얼음이 녹는다고 해서 해수면이 높아지는 문제는 생기지 않는다. 그러나 또 다른 형태로 지구 곳곳에 영향을 주고 있다.

극지의 환경변화가 세계 각국의 기후와 식생, 더 나아가 지구의 모든 생명에 큰 영향을 주고 있다는 것을 깨닫게 된 지금 세계 산업 성장의 화두는 ‘녹색성장(green growth)’이다. 녹색성장이란 ‘에너지와 자원의 사용량을 줄이고, 효율적으로 사용하며 친환경적인 대체에너지를 개발하여 환경오염, 기후 변화를 줄이는 성장방식’을 의미한다. 녹색성장이 갈수록 중요해지는 것은 매장된 자원의 양이 한정되어있어 언제까지나 오늘날과 같은 형태의 자원 소비를 할 수 없고, 특히 우리나라의 경우 화석연료의 수입량이 매우 많으며 에너지의 해외 의존도가 높아 대체에너지 개발 등을 통한 에너지 자립이 필요하기 때문이다. 뿐만 아니라 지속적으로 발전하면서 온실가스 배출량을 감축하기 위해 꼭 필요한 것이 녹색성장사업이다.

앞서 설명했듯이 극지와 기후, 환경은 매우 유기적인 관계를 맺고 있다. 따라서 기후 변화로 인한 재앙을 막기 위해 환경 보존은 반드시 지켜야 할 과제며 녹색성장은 지속적인 성장과 환경보존문제라는 두 마리 토끼를 잡는 최선의 선택이다. 그렇다면 ‘극지연구’와 ‘녹색성장’은 서로 어떤 관련이 있을까? 녹색성장위원회가 녹색성장의 중점기술로 꼽은 27가지의 기술 중,

‘기후변화 예측 및 모델링 개발기술’, ‘기후개발 영향평가 및 적응기술’, 그리고 ‘이산화탄소 포집, 저장, 처리기술’은 극지연구가 응용될 가능성이 가장 큰 기술들이다. 먼저 ‘기후변화예측 및 모델링 개발기술’과 ‘기후개발 영향평가 및 적응기술’에 대해 설명해보자. 기후의 변화에 가장 민감하게 반응하는 것이 극지의 환경이라면, 극지를 연구함으로써 산업의 발달로 일어난 기후·환경 변화가 전 지구적으로 어떤 영향을 미칠지에 관해 연구할 수 있다. 거기에 더해서, 이것의 연장선상에서 환경 변화에 따른 기후변화의 예측을 가능하게 하는 모델을 개발할 수 있다. 대표적으로 남극의 빙하를 시추해 기후를 연구하는 것이 이런 목적에 부합하는 연구이다. 남극의 빙하는 해수가 언 것이 아니고, 대륙에 눈이 쌓여 만들어진 것이다. 빙하가 형성될 때 순수한 얼음만 쌓이는 것이 아니라 당시의 대기 중에 포함되어 있던 물질들이 같이 쌓이게 되므로, 빙하를 시추해 그 표본을 가지고 성분을 분석하면 수백~수천 년 전 과거의 기후나 대기 상태까지 알아볼 수 있다. 더해서 이런 연구방법을 발전시키면 고기후부터 최근 200여 년간 산업이 발달하면서 일어난 기후의 변화를 알 수 있고, 몇 천 년 주기의 전 지구적 기후변화부터 지구온난화와 같은 특수 요인에 의한 비교적 단기적인 기후의 변화에 관한 데이터를 쌓음으로써 신빙성 있고 정확한 기후 예측 모델을 만들 수도 있다고 한다.

다음으로 ‘이산화탄소 포집, 저장 및 처리기술’에 있어서도 극지연구는 큰 비중을 차지한다. 대기에 비해 바다의 이산화탄소 수용력은 월등한데, 남극해를 이산화탄소의 처리·고정 장소로써 이용할 수 있기 때문이다.(이산화탄소는 물에 잘 녹는 기체이며, 온도가 낮을수록 용해도가 커지기 때문에 남극해는 이산화탄소 저장에 적합하다. 실제로 남극해는 인간이 배출하는 온실기체의 가장 큰 흡수원이다.) 남극해의 물리적, 생물학적 이산화탄소 처리능력을 알아내고, 이를 증대시키고 효과적으로 이용하는 연구를 통해 대기로 배출되는 막대한 양의 이산화탄소 중 많은 양을 제거할 수 있을 것이다.

녹색성장과 녹색이라고는 찾아보기 힘든 극지, 이 둘을 연관지어 생각하는 것은 쉽지 않다. 그러나 1988년 세종과학기지 준공을 시작으로, 2002년 북극의 다산과학기지, 그리고 현재 새로이 건설될 남극 장보고과학기지까지 우리나라는 꾸준한 극지연구에 투자하고 있고, 사람들의 관심 또한 커지고 있다. 점점 극지연구의 중요성에 대한 인식이 높아지는 만큼 녹색성장사업의 목표, 21세기 녹색 한국을 실현하는데 극지연구가 크게 기여할 것이라 믿는다.

우리들이 평소에 듣는 극지 소식은 한결같다. 극지방 주변 강대국들의 영토싸움이라든지 아니면, 남극의 오존구멍 크기 소식정도? 그렇게 극지 소식은 신문 한켠에 자리 잡고 거의 언제나 우리들의 관심 밖이기 마련이었다. 하지만, 얼마 전 삼성에서 주관하는 캠프에서 남극 세종기지 대장이셨던 윤호일 극지연구소 극지환경연구부장님의 강연을 듣고 나서 극지에 대한 인식이 어느 정도 바뀔 수 있었다. 영하 70도를 넘나드는 극한의 환경, 그리고 그 환경에서 묵묵히 실험을 수행해 내는 연구원들의 노력이 정말 신선한 충격이었다.

극지는 그런 곳이었다. 지구에서 가장 오염되지 않은 곳이자, 가장 오염의 충격이 큰 곳. 극지의 빙하는 몇 만 년의 역사를 변형을 거치지 않은 그대로 보존하고 있으며, 동시에 남극의 오존 구멍은 지구 어느 곳보다도 크다. 극지방이 우리에게 가지는 의미는 이것뿐만이 아니다. 극한의 환경에서 버터내는 수백 종의 수산생물들 그리고 엄청난 양의 석유 및 광물자원들. 각종 자원이 고갈되어가는 21세기에 극지의 자원은 엄청난 메리트가 아닐 수 없다. 하지만, 진정으로 중요한 의미는 극지방이 지구의 사이렌이라는 것이다. 물론 앞서 말한 각종 광물, 석유자원들 모두 인류에게 중요하다. 극지에 서식하는 고래나 각종 어류들, 극지방의 엄청난 양의 석유로 인류는 훨씬 풍요로운 삶을 영위할 수 있을 것이다. 그러나 배부른 돼지가 아닌 배고픈 소크라테스가 되어야 하는 것이 바로 인류이다. 그런 인류에게 자연이 극지를 통해 일깨워 주려고 하는 것이 바로 절제할 줄 아는 정신이다. 극지는 우리 인류의 행동 하나 하나에 바로바로 반응한다. 우리의 행동이 과도할수록, 순식간에 녹아버리는 빙하들을 우리는 익히 보아왔다. 지난 2004년부터 2009년까지 5년 사이에만 북극해 빙하의 21%가 녹았다. 과연 이러한 충격적인 결과들조차도 없었더라면, 우리 인류가 환경보호에 이렇게라도 목소리를 낼 수 있었을까? 나는

우리들에게 극지 라는 건?

그렇게 생각하지 않는다. 극지는 환경오염의 가장 중요한 지표이며 현재 우리가 지구 온난화와 무분별한 개발에 제동을 걸도록 노력하게 하는 가장 큰 요인 중 하나인 것이다. 이러한 역할을 해주는 극지이기 때문에 우리는 극지 연구를 개발보다는 보존의 방향으로 진행시켜나가야 한다. 이러한 방안에는 첫째, 양극지방에 대한 영유권 분쟁 및 개발 분쟁을 타파시켜야 한다. 그런 면에서 1959년에 체결된 남극 조약은 아주 선구적이며, 훌륭한 조약이라고 할 수 있다. 반면 현재 북극의 경우 북극을 둘러싼 러시아, 미국, 캐나다, 덴마크, 그린란드 등이 북극에 대한 영유권을 주장하며, 자원 개발에 앞장서고 있다. 오히려 지구 온난화에 따른 북극 빙하의 감소로 인해 자원 개발이 용이해지면서 기빠하는 모습처럼 보인다. 지구의 마지막 보고로서 양극은 세계 모든 나라들이 합심하여 어느 정도는 개발 제한 구역의 지정이 필요하다고 생각한다. 특히 그러한 조약 후에도 남극조약협약당사국회의(ATCM) 같은 지속적인 회의를 가지며 양극에 대한 협의와 토의를 지속하는 것이 바람직하다.

둘째, 양극자원의 개발은 민간사업보다는 국가 주도로, 또 국가 주도보다는 양극 개발 국가들의 공동연구로 진행되는 것이 올바른 방향이다. 특히 민간사업의 경우, 민간 자본이 투자되면서 연구가 활발해진다는 장점도 있겠지만, 동시에 민간자본은 각각 개발자들의 이익을 추구하는 경향이 강하기 때문에 무분별한 개발이 자행될 가능성이 높다. 또 국가 주도 개발의 경우도 마찬가지다. 어느 국가나 단체가 개발할 경우 그 단체의 이익을 우선시할 가능성이 높다. 그러므로 어느 특정 이익집단에 극지 연구, 개발을 맡기기 보다는 초국가 단체를 통한 공동연구가 가장 좋은 것이라고 본다. 극지 연구에 대한 과도한 경쟁을 막아 국가들의 분쟁을 막는 것은 부수적인 이익이다.

셋째, 물론 우리가 양극이 주는 절제라는 가치를 최우선으로 치지만, 아예 개발을 하지 않는다는 것이 아니다. 절제라는 모토를 바탕으로 개발해나가는 것. 그렇기 때문에 더욱 양극에 대한 연구가 절실하다. 언뜻 들으면 개발과 보존은 양립할 수 없는 가치처럼 보인다. 하지만, 우리에게 필요한 것은 보존을 위한 연구, 개발인 것이다. 예를 들어 극한의 추위를 버텨내는 미생물들을 보자. 그들은 결빙방지 단백질 생산해낸다. 그러한 생물학적 메커니즘을 이용해서, 제설시 그러한 단백질이나, 미생물을 포함한 물을 뿌린다면 일종의 제설제로 쓰일 수 있어 환경에도 좋지 않은 염화칼슘 대용으로 쓰일 수 있을 것이다. 또 가장 지구환경변화에 민감한 극지인 만큼 지구 온난화가 미치는 영향을 극지를 통해 예측하고, 또 최소화 할 수 있을 것이다.

바야흐로 극지의 시대가 도래하고 있다. 그러나 사람들의 초점은 극지가 갖는 엄청난 광물 및 석유자원뿐이다. 결코 극지에 대한 무분별한 개발이 가져올 끔찍한 결과에 대해서는 말하지 않는다. 인류 공영이라는 것은 전 인류가 함께 번영하는 것. 하지만, 우리는 투발루라는 이름의 지구의 경고를 보았다. 동시에 지구는 우리에게 녹아 없어져가는 극지를 통해 애써 메시지를 보내고 있다. 진정한 인류공영의 길은 절제를 통한 공존이라고 말이다. 이 세상 모든 생물이 살아가는 방식에는 한 가지 원칙이 있다. 바로 절제하는 것. 심지어 바이러스조차도 자신이 계속 살아가기 위해 숙주인 인간을 향한 독성을 약화시킨다. 인간이 죽을 경우 자신 또한 번식에 어려움을 겪기 때문에 절제하는 것이다. 이처럼 아주 기본적인 원칙을 극지는 우리에게 말하고 있는 것이다. 만물의 영장이라 자부하는 우리가 받은 절제라는 메시지, 그것이 바로 우리에게 극지이며, 앞으로의 극지 연구에 반드시 함께해야할 단어일 것이다.

성공적인 극지연구를 위한

‘착안대국 착수소국’ 정신

‘착안대국 착수소국(着眼大局 着手小局)’이라는 말이 있다. 이는 ‘미래의 큰 꿈을 보되, 작은 것부터 손을 맞잡고 실천하는 것이 바로 승리의 길’이라는 선조들의 가르침이다. 이러한 가르침은 본래 바둑에서 나온 용어로, ‘바둑을 둘 때에 전체 그림을 생각하되, 지금의 한 수, 한 수에 집중하여 작은 성공을 모아 나가라’는 뜻이다. 인류에게 마지막으로 남겨진 자원의 보고, 극지 연구의 발전적인 혁신이 절실한 2010년, ‘착안대국 착수소국’을 다시 한 번 떠올리는 것은 어떨까.

극지는 신비의 땅인 동시에 무한한 기회의 세계다. 이 광활한 땅에 어떤 지식의 보고가, 생명의 비밀이, 그리고 자원의 순환이 일어나고 있는지는 모두 반짝이는 얼음 저편에 깊이 숨겨져 있을 것

이다. 다만, 분명한 점은 극지가 인류에게 신비로운 비밀과 발전의 길을 밝혀줄 것이라는 사실. 동시에 현재 우리나라에서 진행 중인 녹색성장사업, 특히 농업 연구의 혁신에 큰 공헌을 할 것이라는 점이다. 그렇다면 극지 연구는 퇴락하는 농업 성장에 어떠한 길을 제시할 것이며, 이에 우리는 어떤 자세로 이를 활성화 및 구체화시킬 수 있을 지 알아보자.

먼저, 극지 연구와 농업연구의 혁신적인 클러스터(Cluster)를 통한 작물개발이다. 클러스터란 연관된 조직이 서로 집적인 것으로, 혁신 관련 행위 주체가 네트워크 구축과 상호 작용을 통해 각 부문에 시너지 효과를 발생시키는 시스템이다. 이러한 두 연구의 집적은 한 분야 내에서 생각해 낼 수 없었던 창조적인 결과를 도출 것이며, 또한 연구 환경 성장에도 큰 도움이 될 것이다. 특히, 극지와 농업 연구의 클러스터는 각 연구개발의 원-원 관계를 형성하는 동시에, 전 세계 인류에게 현실적인 도움이 된다는 점에서 큰 의의가 있다.

우리나라 농업 현실의 예를 들어보자. 강원도를 비롯한 전국은 해마다 걸친 냉해·서리 피해가 200ha에 달할 정도로 규모가 엄청나다. 그에 반해, 해결책으로는 비닐하우스 등 표면적인 대안 밖에 제시되지 않아 농민들의 경제적·심리적 피해는 갈수록 더해만 간다. 이렇듯 암울한 농업현실을 극지 연구와의 클러스터로 어떻게 해결할 수 있을까.

극지의 천연 부동액 연구를 접합시켜 보자. 2006년, 극지연구소의 김학준 박사팀은 북극의 효모와 남극의 녹조류에서 결빙방지 단백질을 찾아냈다. 이러한 단백질은 바다가 얼어도 어는점을 몇 도씩 내려가게 만들어 바닷물이 얼어도 생물체를 원상태로 보존시키는 특성을 지닌다. 또한, 이 단백질을 만드는 유전자를 찾아낸다면, 더욱 손쉽게 단백질을 대량생산하는 것도 가능하게 된다. 김학준 박사팀은 이러한 극지 효모와 녹조류에서 결빙방지 단백질을 만드는 유전자를 찾아내 게놈분석까지 마쳤다.

농촌진흥청 고령지농업연구소 서효원 박사팀은 극지연구소와 함께 이 유전자를 활용하여 '저온저항성 감자 개발'을 추진했다. 이를 위해, 서효원 박사는 북극에서 30종 이상의 극지식물 종자를 확보했으며, 10여종의 극지 식물에 대한 무균 증식 기술 개발에 성공했다. 극지연구소와 농촌진흥청 고령지농업연구소의 클러스터에 의해 개발된 감자는 이미 도입을 마친 단계다. 이러한 연구로 인해 우리나라는 지구 온난화로 낮아졌던 감자재배치의 북한계선을 높이고, 북한지역 역시 감자재배 면적을 확대해 식량난을 해소할 수 있을 것이라 예상된다.

아직 우리나라 천연부동액과 농업 클러스터는 현재 걸음마 상태이다. 아직, 감자에 대해서만 개발이 계획 및 수립이 된 상태이며, 정작 냉해 피해가 큰 과일, 김장배추 등에 대해서는 혁신적인 개발이 이루어지지 않은 현실이다. 반면, 극지연구와 농업연구의 클러스터는 미국뿐만 아니라 영국, 일본, 독일 등 오랜 극지연구 역사를 가진 국가에 의해 더욱 발전하고 있다. 미국 노트르담 대학 켈트 윌터스 박사팀은 지난 해 말 '미국립과학원회보(PNAS)'를 통해 알래스카 딱정벌레에서도 천연 부동액을 찾아내었으며, 미국, 캐나다 등에서는 남극 어류에서 채취한 결빙방지 단백질을 아이스크림 등에 첨가하기도 했다.

두 번째로, 극지연구와 농업연구의 창조적인 컨버전스(Convergence)이다. 국토 대부분이 동토인 극지는 농업연구와 거리가 멀어 보인다. 그러나 이러한 창조적인 결합은 언제나 새로운 시작점을 구현해낸다.

'식물공장'의 예를 보자. 2009년, 농촌진흥청 국립원예특작과학원 채소과 엄영철 박사팀은 개발한 식물공장을 남극세종 기지에 보냈다. 이 컨테이너형 식물공장은 남극과 같이 기상환경이 불량하여 식물이 자라지 못하는 조건에서도 식물을 성장시킬 수 있도록 한 장치이다. 남극의 극한 기후환경에서 에너지 효율을 높이기 위해 우레탄을 두껍게 설치한 후, 컨테이너에 배드를 설치했다. 그 후, LED와 형광등을 조합하여, 식물에 적절한 빛을 전달하고, 반사판을 설치하는 방식으로 식물의 생육 조건을 인공적으로 만들었다. 필요한 양수는 직접 호스를 통해 공급되며, 온도나 습도 등도 자연스럽게 측정되도록 계획했다.

이러한 컨버전스는 농업개발의 특수한 예를 극한 지역인 극지에서 실제로 활용해 봄으로써 연구 분야에 대한 성장을 돕는다.

남북 코리아와 극지, 그리고 세계는 지리적으로 서로 떨어져 있으므로, 우리는 하나의 성장을 이루기 위해서는 더욱 큰 그림을 그릴 필요가 있다. 이러한 꿈을 펼쳐나가는 데 있어서 우리는 서로 다른 분야의 연구, 학문, 나아가 세계의 클러스터와 컨버전스의 중요성을 깨달아야 한다. 이러한 노력과 더불어, 앞에서 말한 '착안대국 착수소국(着眼大局 着手小局) 정신'은 분명 우리의 후대에게 21C의 극지사업이 더욱 활성화되고, 성공적인 모습을 선물할 수 있을 것이다.

“꿈의 뱃길 타고 간 북극해, 진짜 꿈만 같아요”

우리나라의 첫 쇄빙연구선 아라온호가 지난 7월 1일 인천항을 출발, 북극해 첫 탐사에 나섰다. 이에 아라온호에 승선한 승조원들과 45명의 각국 과학자들은 북위 78도까지 얼음 바다를 누비며 20일 동안 북극해 연구활동을 할 수 있었다. 아라온호와 함께 하며 북극해의 해빙 위에 올라가 구멍을 뚫고 얼음과 생물을 채취하는 등 활약했던 그들의 일상과 연구활동을 소개한다.

- 1 북극해 해빙 위의 러브스토리(?). 해빙 위에서 눈싸움을 즐기고 있는 극지연구소의 지효선 연구원과 박용기 씨.
- 2 “생일 축하합니다.” 정경호 박사(맨왼쪽)가 북극에서 생일을 맞이한 박조현 해양조사원 주무관, 이수영 극지연구소 연구원, 신동섭 전자장, 김남훈 요리사(왼쪽부터)에게 축하의 말을 하고 있다.
- 3 북극 항해 중 만난 북극곰. 북극 꿈이 살얼음 위를 걸어가자 그 커다란 덩치와 무게로 인해 지나간 자리의 얼음이 내려앉고 있다.
- 4 “진흙탕에 넘어진 게 아니에요.” 지효선 연구원이 해저퇴적물 시료 채집 작업으로 작업복이 더러워졌지만 기쁜 듯이 웃고 있다.



ARA01B Scientific Cruise (July 16~August 14, 2010)



황정호 국립해양조사원 해양조사관 (해양조사관)
남유필 국립해양조사원 해양조사관 (해양조사관)
한상호 한국해양연구원 해양조사관 (해양조사관)
최경식 한국해양대학교 교수 (해양조사관)
남종호 한국해양대학교 교수 (해양조사관)
김동현 한국해양대학교 교수 (해양조사관)
박조형 해양과학기술원 (해양조사관)
김현수 한국해양대학교 교수 (해양조사관)



김보경 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
지소선 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
송영주 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
남형순 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
김형남 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
함은진 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
최효경 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
한태기 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)



김은식 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
이수영 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
한승필 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
김태현 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
김종민 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
김종삼 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
박영진 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
김대환 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)



Tatyana Leonid (Deck Crew)
Andrey Masanov (Deck Crew)



이준우 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)



Gary Wallace (Deck Watcher)



김세연 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)

아래은호 첫 북극항해 참여 연구원들.



김진우 한국해양대학교 해양조사관 (해양조사관)
황병준 SAMS, LLC (해양조사관)
정성진 한국해양연구원 해양조사관 (해양조사관)
안대성 한국해양대학교 교수 (해양조사관)
유현수 한국해양대학교 교수 (해양조사관)
박동기 한국해양대학교 교수 (해양조사관)
김기훈 한국해양대학교 교수 (해양조사관)
Mary Mar (Geologist)



Duo Tingfang CAA (Deck Crew)
Yinlin Zeng PIC (Deck Crew)
Jiao Liping 한국해양연구원 (Organic Pollutant)
류상범 기상청 (Deck Crew)
윌리엄 기상청 (Deck Crew)
Meryl Stauber Maritime Helicopters (PIC)
Howard Reed Maritime Helicopters (PIC)
David Sanderson Maritime Helicopters (Mechanic)



1 "북극해 첫 탐사 만세" 남승일 박사가 북극연구 항해가 끝난 뒤 헬리콥터 데크에서 극지연구소의 깃발을 들고 만세를 외치고 있다.
 2 아라온호의 저녁시간. 매주 토요일 저녁에는 고기를 구워 먹는다. 연구원들이 일주일의 피로를 삼겹살에 소주 한 잔으로 달래고 있다.
 3 헬리콥터에 탑승하기 전 포즈를 취하고 있는 극지연구소 이수영, 김보경 연구원 4 알래스카 농사의 목사들을 비롯한 마을 주민들이 아라온호를 방문해 김현을 선장으로부터 여러 가지 설명을 듣고 있다. 5 먹이를 들고 도망가는 갈매기와 그 뒤를 쫓고 있는 도둑갈매기들 6 한가로운 한때, 승조원들이 휴식 시간에 해빙 위에서 즐거운 시간을 보내고 있다. 7 수채화 물감으로 칠한 듯 한 푸른 하늘과 노을 진 바다. 8 아라온호 3층사. 갑판원 조민제, 최종범 일동행해서, 박상후 전자사(왼쪽부터)가 눈 오는 날 카메라를 보며 포즈를 취하고 있다.





2



1



3

- 1 해빙 위에서 즐거운 한때를 보내는 신동섭 전자장,
- 2 “진흙 주먹밥이에요.” 해저 퇴적물 시료를 채취하고 남은 시료를 등글게 주먹밥처럼 만든 중국해양연구소의 자오리핑 양과 몽처진 시료를 바라보며 군침을 흘리는 남승일 박사,
- 3 아이스큐어 샘플을 들고 있는 한상호 의사,
- 4 아라온호의 사람들. 승조원들과 연구원들이 헬리콥터 데크에 모여 단체사진을 촬영했다.



4

남빙양 크릴시험어획이 남극에 대한 최초의 연구



크릴시험어획 1차 보고서 표지.

국토해양부는 지난 3월, 동남극 빅토리아랜드 테라 노바 베이(Terra Nova Bay)에 제2기지인 장보고 기지를 2014년까지 건설하기로 결정했다. 이는 30년이 넘는 우리나라의 남극진출역사에 한 획을 긋는 업적이다. 장보고기지가 준공되면 우리나라는 남극세종기지와 북극 다산기지를 비롯해, 남극과 북극에 기지를 갖게 된다. 이에 <미래를 여는 극지인>에서는 우리나라의 극지연구 역사를 3회에 걸쳐 되돌아보고자 한다.

1978/79년에 남극연구 처음 시작해

◎ **처음 조사** 우리나라는 당시 박정희 대통령의 결정으로 1978/79년 남빙양의 크릴을 시험어획하고 일반해양조사를 시작하면서 남극에 대한 관심을 보이기 시작했다. 당시 박 대통령은 남극에 엄청난 자원이 있는 것은 확실한데, 이를 개발하고 참가할 방법을 찾으려 그 첫발자국으로 남빙양의 크릴을 시험 삼아 어획하기로 결심했다. 당시만 해도 남극을 몰랐고 남극에 갔다 온 사람도 지극히 적었을 때였다. 남극조약에는 물론 가입도 못했고 남극은 그저 막연하게 엄청나게 춥고 무서운 곳 정도로만 알려졌을 때였다.

당시 수산청은 조업비의 반을 부담하기로 하고 남북(南北)수산주식회사의 “남북호”(5,549톤)는 조사단 5명(단장 허종수 국립수산진흥원 수산연구관, 임기봉 과 서상복, 방극순 수산연구관, 조태현 수산연구사), 승무원 94명(선장 이우기, 박형관 어로장, 장의섭 관장, 양형열 신장 외 90명), 보도진 6명(신강철 서울신문, 남달성 동아일보, 구종서 중앙일보, 최동완 한국일보, 박두기 국제신문, 이상해 부산일보)을 태우고 1978년 12월 7일 부산을 떠났다.

“남북호”는 전동기를 수리하려고 대만 고옹을 경유하여 12월 26일 적도를 지나 윌크스랜드(Wilkes Land) 앞 어장에 1979년 1월 17일 도착했다가 크릴이 적어 1월 20일 어장을 떠나 1월 26일 엔더비랜드(Enderby Land) 앞 어장으로 왔다. 조사단과 승무원들은 폭풍과 파도 속에서 고생하면서 남빙양의 일반해양을 조사하고 실제조업 17일간에 크릴 511,293톤을 어획해 2월 12일 어장을 떠나 싱가포르를 경유해, 출발 91일 만인 3월 7일 부산으로 귀항했다.

조사단은 크릴어장의 환경조사와 생물학 관점에서 크릴을 조사했으며 어구와 어법과 어획과 크릴이용가공을 시험했다. 이를 요약하면 아래와 같다.

환경조사에서는 기상, 수온, 염분, 수색과 투명도, 영양염, 클로로필을 측정하였으며 해류와 조류를 관측했다. 기상조사에서는 천기, 기온, 기압, 풍향, 풍속, 파랑, 운형, 운량을 관측해 기록했다. 남극대륙 연안의 수온은 1.8~-1.75℃ 정도였다. 수심 10m 층의 수온은 윌크스랜드 어장은 1.4~-0.4℃이며 엔더비랜드 어장은 0.8~-0.4℃였다. 염분은 32.6~34.7%이며 빙산의 영향으로 불규칙하다.

어획량과 표면수온과 염분의 관계를 보아, 크릴이 서식하기에 적당한 수온은 $-0.5\sim 0.9^{\circ}\text{C}$ 이며 어획을 준비할 수온은 $-0.7\sim 1.5^{\circ}\text{C}$ 이며 크릴의 서식에 적당한 염분은 33.85~34.00‰이다.

크릴의 생물학 조사를 보면, 엔더비랜드 앞바다에서 어획한 크릴의 크기는 18~60 mm, 평균 47.7 mm이며, 무게는 0.1~2.5g, 평균 1.06g이며 암컷이 더 크고 무겁다. 월크스랜드 앞에서는 암컷이 더 많이 잡혔으나 엔더비랜드 앞에서는 반대였다.

엔더비랜드 앞바다에서는 수심 15~20m에서 가장 많이 어획되었으며 월크스랜드 앞바다에서는 불규칙했다. 시간별 분포수심을 보면 22~08시까지는 월크스랜드와 엔더비랜드 어장이 모두 0~30m 수심에, 08~22시까지는 월크스랜드 어장이 수심 70~80m에, 엔더비랜드 어장이 수심 20~50m에 분포했다.

크릴은 당연히 다른 생물과 마찬가지로 저장온도가 낮을수록 오래 저장할 수 있어, 가공공장의 온도가 $6\pm 1^{\circ}\text{C}$ 인 경우, 3~3.5 시간 내에 처리하는 것이 바람직하다. 나아가 수온 $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ 인 해수에 저장하는 경우, 7~8시간 내에 처리해야 관찮다. 크릴의 먹을 수 있는 부분은 39.3%로 닭새우나 보리새우보다는 낮아도 철모새우나 가시배새우보다는 높다.

조사단이 실험한 바로는 크릴로 젓갈을 담을 경우, 소금 25% 전후가 적당하며 머리와 가슴을 제거하고 남은 부분으로 젓갈을 담아야 한다. 그렇지 않으면 맛과 냄새가 젓갈로는 부적당했다.

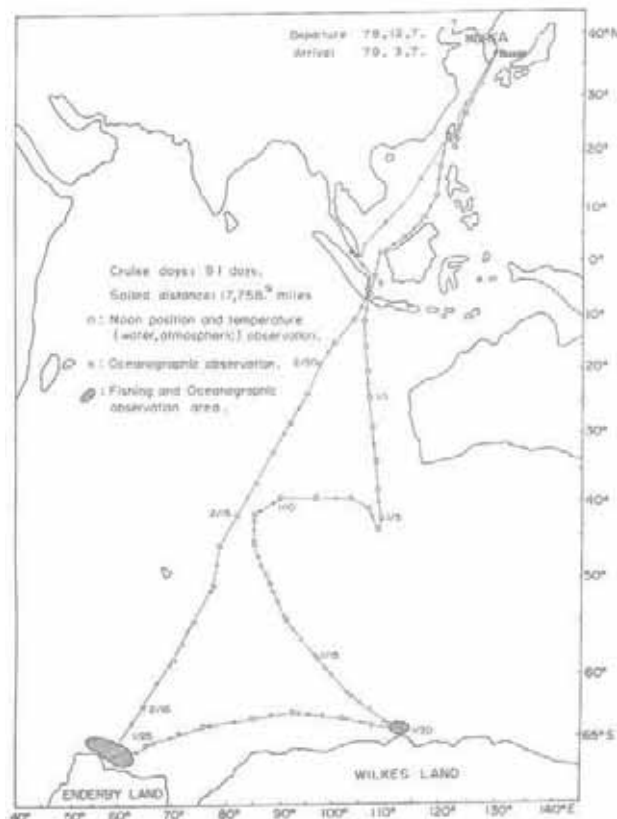
◎ **두 번째 조사** 크릴시험어획과 남빙양 조사는 2년을 쉬었다가 1981년에 재개되었다. 그 해 대호(大皓)원양실업주식회사의 “제7대호호”(3,238 톤)가 조사단 5명(단장 임기봉 국립수산진흥원 수산연구원, 방극순 수산연구원, 강병무, 김영승, 강용진 수산연구사), 승무원 74명(선장 주홍배, 기관장 김재일, 통신장 양진천 외 71명), 보도진 3명(문화방송 조정민, 전평국, 전재철)을 태우고 1981년 11월 28일 부산을 떠났다. 조사선은 싱가포르를 경유해 12월 30일 엔더비랜드 앞 어장에 도착했으며 1982년 2월 28일 어장을 떠나 싱가포르를 경유해 3월 9일 부산으로 귀향했다.

조사단은 크릴어장의 환경조사와 생물학 관점에서 크릴을 조사했다. 또한 어구와 어법과 어획과 크릴이용가공을 시험했고 어업기지조사를 했으며 35일 동안 1,429톤을 어획했다. 조사단은 크릴로 젓갈을 담갔다가 간장을 담근 결과, 상온($23\pm 3^{\circ}\text{C}$)보다 10°C 정도 저온에서 숙성시키는 것이 좋았고 식염은 20% 정도가 적당한 것으로 판단했다. 간장의 맛은 좋았으나 갑각류(甲殼類)를 삶을 때 나는 특이한 냄새가 났다.

◎ **세 번째 조사** 크릴시험어획과 남빙양 조사는 1982년에도 계속되어 세 번째 조사로 “제7대호호”가 조사단 3명(단장 방극순 국립수산진흥원 수산연구원, 김영승, 최순호 수산연구사), 승무원 73명(선장 주홍배, 기관장 문송용, 통신장 곽필홍 외 70 명)을 태우고 1982년 11월 15일 부산을 떠났다. 조사선은 오스트레일리아 프리멘탈(Fremantle)을 경유해 12월 30일 엔더비랜드 앞 어장에 도착했으며 아메리칸 하이랜드(American Highland) 앞 해역에서 조사하다가 1983년 2월 14일 어장을 떠나 프리멘탈을 경유해 3월 17일 부산으로 귀향했다.

조사단은 크릴어장의 환경조사와 생물학 관점에서 크릴을 조사했고 어구와 어법을 시험했으며 43일 동안 1,959톤을 어획했다.

◎ **네 번째 조사** 네 번째 조사에서는 “제7대호호”가 조사단 4명(단장 이삼석 국립수산진흥원 수산연구원, 전성탁, 김영승, 조영주 수산연구사), 승무원 72명(선장 장보의 외 71 명), 보도진 3명(한국방송공사 유종일, 박장하, 한국일보 이기룡)을 태우고 1983년 11월 19일 부산을 떠났다. 조사선은 프리멘탈을 경유해 12월 23일 엔더비랜드 앞 어장에 도착했으며 그 일대와 맥로버



(크릴시험어획 1차 항적도)

스랜드(Mac-Robertson Land) 앞 해역에서 조사하다가 1984년 2월 13일 어장을 떠나 프리멘탈을 경유해 3월 16일 부산으로 귀항했다.

조사단은 크릴어장의 환경과 크릴의 생물학 특징을 조사했고 어구와 어법을 시험했으며 44일 동안 2,657톤을 어획했다. 이 조사단은 다른 조사단과는 달리 부근해역에서 크릴을 어획하던 당시 소련의 선박 10척을 발견했다.

한편 우리나라는 크릴을 어획하면서 남빙양 생물자원에 관련된 국제사회에 가입할 필요를 느껴, 1985년 3월에는 '남극해양 생물자원보존협약(CCAMLR)'에 가입하였다. 한편 한자가 반이 넘는 보고서를 보노라면 지금과는 너무 다른 시대의 보고서라는 것을 알 수 있다. 그래도 우리나라에서는 처음으로 남극을 체계 있게 연구한 보고서라는 점에서 대단히 귀중하다.

◎ 다섯 번째 조사와 그 이후 1984/85년에는 출어하지 않았다. 1985/86년 5차 조사부터는 서남극 스코시아해(Scotia Sea)로 어획장소를 옮겼으며 이 출어에서는 화재 때문에 어획을 하지 못했다. 1986/87년 6차 조사에서는 크릴 1,527톤을 어획했으며, 동방원양주식회사의 "동방 115호"(2,261 톤)가 출어해 1987년

12월 1일부터 1988년 1월 23일까지 계속된 7차 크릴어획조사에서는 2,022톤을 어획했다. 7차 조사에는 국립수산진흥원의 연구원 3명(오희국, 강병무, 이정우)과 당시 한국과학기술원 부설 해양연구소의 연구원 2명(양동범 박사와 강영철 연구원)이 승선했다. 국립수산진흥원의 연구원들은 스코티아 해역(남위 59°~62°, 서경 45°~65°)의 염분을 비롯한 어장환경조사를 주로 조사했으며, 제1차 대한민국 남극과학연구단의 연구사업의 일환으로 승선했던 해양연구소의 연구원들은 수온, 영양염류 분포특성, 클로르필 알파, 1차 생산성의 공간 분포를 연구했다.

7차 조사까지는 과학자가 승선했던 일반해양조사를 했으나 그 이후에는 크릴만 어획했으며 반을 지원하던 출어경비가 용자형식으로 변환되었다. 1988/89년 8차 출어에서는 2척이 출어해 2,358톤을 어획했으며 1989/90년 9차 조사에서도 2척이 출어해 4,583톤을 잡았다.

남빙양에서 있었던 크릴시험어획과 일반해양조사는 우리나라가 남극에 대한 최초의 관심과 노력이라는 점에서 그 의의가 아주 크다. 그러나 불행하게도 당시 출어했던 회사들이 없어져 안타깝기 짝이 없다.

인성실업, 1997년부터 남빙양에서 크릴조업

인성실업주식회사가 1997년 3,000톤 급 트롤어선인 "인성호"로 남빙양에서 크릴을 잡기 시작하면서 크릴조업이 다시 시작되었다. 인성실업은 1998/99년부터 크릴과 메로를 조업하기 시작했다(메로는 영어이름이 "파타고니아 이빨고기(Patagonian toothfish)" 또는 "칠레바다농어(Chilean Sea Bass)"로 맛이 아주 좋은 고급어류이다). 크릴조업은 1999/2000년에 들어와서도 계속되어 7,233톤, 2000/01년에는 7,525톤을 어획했다. 2001/02년에는 동원산업도 크릴을 어획하기 시작해, 그 양이 늘어, 14,353톤을 어획했다. 2002/03년에는 동원산업주식회사가 4,500톤 급의 "동산호"를 남빙양에 투입해, 우리나라의 크릴어획량은 21,276톤으로 늘었다. 크릴 어획량은 2003/04년에는 24,522톤, 2004/05년에는 28,910톤을 어획해 일본을 능가했다.

인성실업이 일본 배를 인수한 뒤, 우리나라의 크릴어획량은 더욱 늘어나 2005/06년에는 43,031톤을 어획해, 그 해 크릴전체어획량 106,591톤의 43% 이상을 차지했다. 2006/07년에는 33,088톤, 2007/08년에는 38,033톤, 2008/09년에는 42,827톤을 어획해 3년 연속 노르웨이 다음으로 많이 어획했다.

한편 크릴은 우리나라에서는 사료로 소비되거나 낚시 미끼로 수



크릴시험어획 1차 보고서의 한 페이지. 당시로는 드물게 컬러로 인쇄된 페이지.



장관과 총리의 부서가 없
이 전두환 대통령이 재가
한 한국남극관측탐험계
획서 결재서류.

출되었으며 최근에는 크릴 죽으로 개발되어 죽 집에서 판매된다. 일본과 러시아 사람들은 우리보다 일찍 크릴을 먹기 시작했다.

크릴은 펭귄을 비롯한 새, 수염고래, 해표와 물개, 물고기와 오징어를 비롯하여 남빙양에 있는 거의 모든 큰 동물들의 먹이다. 그러므로 남빙양의 먹이망의 기본요소라고도 말할 수 있다. 아가미가 보이고 일생 물에 떠서 사는 크릴(*Euphausia superba*)은 새우와는 모양과 생태가 다른 동물플랑크톤이다. 그러나 이를 모르는 사람들이 크릴을 언뜻 볼 때, 새우와 비슷하게 보여 새우라고 생각할 수 있으나 새우가 아니다. 그러므로 크릴을 남극새우 또는 남빙양새우라고 부르는 것은 올바른 표현이 아니다.

인간이 고래를 보호하자면서 고래의 먹이인 크릴을 잡는다는 게 모순이고 이윤배반현상으로 보인다. 그러나 크릴은 남빙양에 워낙 많아, “남극해양생물자원보존협약(CCAMLR)”에 따르면, 현재 잡을 수 있는 크릴의 양은 440만 톤이다. 그러나 인간이 잡는 양은 1980년대 초에 가장 많아 50만 톤 정도였으며 지금은 10만 톤 정도이다. 그렇게 생각하면 현재 크릴을 잡는 게 남빙양의 생태계에 큰 위협이 되지 않는다고 생각된다.

이빨고기는 파타고니아 이빨고기(*Dissostichus eleginoides*)와 남극 이빨고기(*Dissostichus mawsoni*) 두 종이 있는바, 어획되는 이빨고기의 상당부분은 전자이다. 우리나라는 2000년대 들어서도 이빨고기를 어획해, 2008/09년에는 1,236톤을 어획해 이빨고기 전체 어획량 15,813 톤의 7.7%를 차지했다. 프랑스(6,123톤), 오스트레일리아(2,490톤), 영국(2,136톤), 뉴질랜드(1,291톤)가 이빨고기를 많이 어획한다. 기름기가 많고 살이 하얗고 맛이 아주 좋은 이빨고기는 1톤에 국제가격이 1만 불이

넘는 고급어종이다.

우리나라를 포함한 몇 나라는 남빙양에서는 빙어(冰魚 ice fish)도 어획해 2008/09년의 경우 1,981톤을 어획했다. 영국이 1,338톤을 어획해 가장 많이 어획했으며 우리나라가 501톤, 오스트레일리아가 133톤을 어획했다. 빙어의 대부분은 고등어 빙어(mackerel ice fish *Champscephalus gunnari*)이다.

우리나라는 2008/09년 크릴과 물고기를 합하여 44,585톤을 어획해, 전체어획량 146,259톤의 30.5% 정도를 차지하며 남빙양에서 어로를 한 13개국 가운데 가장 많이 어획했다. 우리나라 다음으로는 노르웨이(44,175톤), 일본(21,234톤), 러시아(9,654톤), 폴란드(8,149톤), 프랑스(7,872톤)이다.

1985년 11/12월 남극대륙 탐험해

크릴시험어획과 남빙양일반해양조사가 남극 바다에 대한 탐험이었다면, 남극의 땅에 대한 탐험은 1985년 11~12월에 있었다. 당시, 위에서 보드시피 1978년부터 남극조약에 가입하려고 노력했던 우리나라 정부는 1986년 아시아게임과 1988년 올림픽을 유치했던 바, 남극조약에 가입하려는 의사가 충만했을 때였다.

이러한 분위기에서 한국해양소년단연맹(총재 윤석순)은 우리나라가 남극조약에 가입하고, 남극자원개발에 참가하는 계기를 조성하고 국민에게 전진하는 기상을 고취시키겠다는 세 가지 목적으로 남극대륙을 탐험하기로 결정했다. 탐험계획이 진행되면서 문화방송은 보도진을 파견하기로 결정했고 한일합섬은 피복을 비롯한 탐험장비를 후원했고 현대그룹과 포항제철이 탐험을 협찬했다.

당시 윤석순 단장의 탐험설명을 들었던 전두환 대통령은 탐험계획을 결재하려다가 장관과 국무총리의 부서가 없어 결재를 못거렸다고 한다. 그러나 윤 단장의 설명을 듣고 나서야 결재를 했다. 우리나라에서 처음이었던 남극탐험인지라 소관부서도 분명하지 않았고 전 대통령이 윤 단장을 굳게 믿었기 때문이었다.

한국남극관측탐험은 1985년 11월 16일부터 12월 9일까지 걸렸으며 두 팀으로 구성되었다. 곧 등산전문가들(허욱 부대장, 허정식, 이찬영, 권오완, 김진원)과 보도진(하남신(현재 SBS근무), 이병구)으로 된 등산팀과 과학자와 보도진으로 된 킹조지섬 조사팀(윤석순 단장, 홍석하 대장, 오기세, 김희경, 홍재욱, 김재철 기자(현재 MBC사장), 김동완 기자, 이동화, 최효(현재 강릉대학교 교수), 장순근)이었다(이찬영씨는 1988년 3월 세상을 떠났으며, 김동완기자는 1996년 12월 25일 타계했다. 이 자

리를 빌어 고인의 명복을 빈다).

등산팀의 허욱, 허정식, 이찬영 대원은 1985년 11월 29일 남극 최고봉인 빈슨매시프(Vinson Massif, 4,897m)를 세계에서 여섯 번째로 등정했다. 정상을 정복한 세 사람은 아주 나쁜 기상에서도 엄청난 체력을 요구하는 등정을 힘은 들었지만 끝까지 해내었다. 반면 하남신 기자는 빈슨 산과 정복 팀을 따라 상당히 높은 곳까지 올라갔다가 내려오면서 미끄러져 배낭을 비롯해 몸에 있던 것들을 많이 잃어버렸다고 한다. 그래도 다친 곳은 한 군데도 없어, 모두 장모가 옷에 넣어준 부적의 덕분이라고 한 마디씩 했다. 이찬영 대원은 필자가 지질학을 공부한다고 빈슨매시프 정상의 돌조각을 갖다 주었다. 그 돌조각을 서울에 있는 어느 대학교 지질학과에 기증했으나, 후일 유감스럽게도 찾지 못한다는 말을 들었다. 그 조각은 상당히 큰 자주색으로 입자가 작았던 퇴적암으로 기억된다.

한국과학기술원 부설 해양연구소의 과학자 두 사람이 참가한

킹조지섬 조사팀은 킹조지섬 필데스반도의 동쪽해안에 친 텐트에서 극지생활을 체험하며 외국기지들을 방문하여 남극자연에 관한 자료를 수집했으며 기지시설과 월동에 관한 자료들을 수집했다. 모두 처음 해보는 극지생활이어서 죽을 뻔한 적도 있었다. 예를 들면, 어느 날 킹조지섬에서 취재를 하다가 남극반도에 가까운 작은 섬에 있는 칠레 육군 오이긴스기지를 취재하러 갔던 김재철 기자는 크레바스에 빠졌다가 간신히 빠져나와 얼굴이 사색이 되어 돌아왔다. 그는 사진기자인 김동완 기자의 신호에 따라 뒤로 물러가다가 크레바스에 빠졌던 것이다.


현재 중견토건회사를 운영하는 이동화 대원은 매일 일찍 일어나 아침식사를 준비했으며 현재 고등학교에서 교편을 잡는 오기세 대원이 그를 많이 도와주었다. 당시의 식사는 뜨거운 물을 부으면 먹기 좋게 부풀고 부드러워지는 알파미라는 익힌 쌀과 건조시킨 야채국과 고추장 정도였다. 잠수기술이 있었던 이 대원은 날씨가 좋은 날 대원들이 묵었던 곳의 앞 해저를 잠수했



한국남극관측탐험대의 빈슨매시프 정상 정복 사진(사진 고 이찬영).

킹조지섬 필데스 반도 해안의 바위에 한국남극관측탐험단 동판을 박는 윤석순 단장과 동판 비문.




 조용한 아침의 나라
 떠난의 남아들이
 인류공영과 세계평화를 위하여
 여기 남극에 첫발을 디디다.
 From The Land Of Morning Calm,
 The Souths Of Korea
 Stepped On The Antartics
 For The Human Prosperity
 And World Peace.
 Nov. Dec. 1985
 한국남극관측탐험대
 한국해양소년단연맹

으며, 우리나라사람으로는 최초의 극지잠수로 생각된다.

같은 해 2월 20일에 준공한 중국 장성기지는 눈에 건물이 무너지면서 고생을 많이 했다. 그래도 우리나라와 정식국교를 트기 전인데도, 우리를 보고는 이웃나라에서 왔다고 아주 환대했다. 반면 사람이 상당히 많았던 러시아 벨링스하우젠기지의 나이가 60대로 생각되는 부 대장은 이런 저런 이야기를 하면서, 우리나라가 킹조지섬에 기지를 짓는 것을 알게 모르게 좋아하지 않았다. 그래도 우리에게 북유럽식 사우나를 하게 했으며 더운 음식을 대접해 호의를 보였다. 한편 당시 칠레 프레이기지의 대장은 날씨 때문에 남극으로는 마음대로 갈 수 없으며 남극을 마음대로 떠날 수도 없다고 기상의 중요성을 강조했다. 또 그의 관찰로는 남극에 온 사람은 몇 번이나 오는 사람과 다시는 오지 않는 사람으로 나뉜다고 말했다.

남극대륙 경험한 17명의 한국남극관측탐험대원들

탐험대가 1985년 12월 귀국했을 때, 전두환 대통령께서 탐험대원들을 청와대로 불러 점심을 내었다. 그 자리에서 그는 탐험대원 누구 하나도 다치지 않아, 크게 마음을 놓았던 표정을 본 기억이 있다. 그런 것을 보면 그는 탐험대원 한 사람 한 사람의 안전에 큰 관심을 가졌다는 것을 알 수 있다.

애초 한국소년단연맹이 남극관측탐험을 생각했을 때에는 과

학자들을 생각하지 못했으며 남극 최고봉 등정만 생각했다고 한다. 그러나 외무부 직원들과 회의를 하면서, 그들이 남극 최고봉 등정도 탐험의 의미가 있지만, 과학자를 파견하여 남극에 관한 일차연구조사를 하는 것이 절대로 필요하며, 과학자와 함께 탐험하기를 강력하게 주장했다. 그에 따라 소년단측은 현재 대덕에 있는 어느 연구소와 당시 한국과학기술원 부설 해양연구소(소장 허형택)에 과학자 파견을 요청했다.

대덕에 있는 연구소에서는 거부하는 답신을 보낸 반면, 해양연구소는 파견할 과학자는 있으나, 예산이 없다고 답변했다. 그에 따라 소년단측이 한 사람의 예산을 부담하고 해양연구소가 한 사람을 부담하여 최효 박사가 기상학자로 참가했으며 지질학자도 참가하게 되었다. 이를 계기로, 다음에 보면 알게 되겠지만, 이후의 우리나라의 남극활동, 그 가운데서도 기지후보지 답사와 기지 건설과 그 이후에 계속되는 대한민국 남극과학연구가 해양연구소를 중심으로 진행되었다.

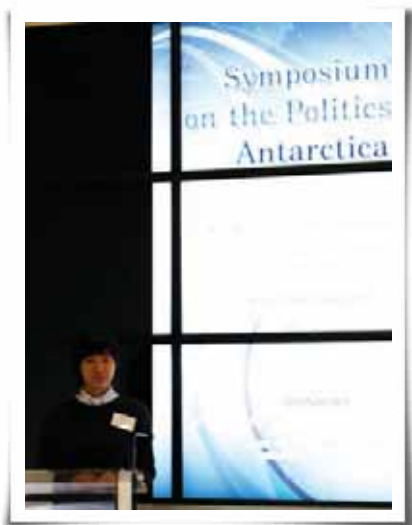
한국남극관측탐험은 17명이라는 적지 않은 우리나라사람들이 남극대륙을 경험했다는 점에서 의의가 아주 크다. 또한 크릴 어획에 이어 남극의 땅을 탐험해, 바다와 땅을 모두 탐험했다는 점에서도 의의를 찾을 만하다. 나아가 탐험에 동행한 문화방송 기자들 덕분에 국민들이 남극을 이해할 기회가 생겼다는 점에서 단순한 탐험 이상의 가치가 있다.



김재희 양이 캔터베리대학교에서 열린 남극정책 심포지엄에서 '남극 조약을 둘러싼 윤리적인 문제'에 대한 논문을 발표하고 있다.

인류의 마지막 남은 순수한 대륙 보호해야

김재희 양이 2010년 7월 뉴질랜드에서 열린 남극정책 심포지엄에서 '남극 조약을 둘러싼 윤리적인 문제'에 대한 논문을 발표했다. 본인 스스로 인터넷을 통해 남극정책 심포지엄 개최를 확인하고, 주최 측인 캔터베리대학교에 논문을 발송, 수락을 받았다. 뉴질랜드행 여비는 약 50:1의 치열한 경쟁률을 치른 보건복지부 해외 심포지엄 참가자 장학금으로 해결했다. 김 양의 이런 당찬 모습은 지난 2009년 남극조약 50주년 기념행사의 일환으로 개최된 '국제 극지과학정책 에세이 대회(3위 입상, 본지 7호 참조)'에서도 보여준 바 있다.



남극 관문 도시들 중 하나인 뉴질랜드의 크라이스트처치에서 지난 7월 8~9일 이틀간, 아주 색다른 행사가 열렸습니다. 바로 남극 연구의 세계적 선두주자인 캔터베리대학교 정치학과에서 'Symposium on the Politics of Antarctica' 즉, 남극 정책 그리고 남극을 둘러싼 정치적 문제에 관한 특별 회의였습니다.

남극연구 선두주자인 캔터베리대에서 개최

또한 7월 5~7일 같은 장소에서 '2010 Antarctica New Zealand'가 열렸습니다. 'Antarctica New Zealand'가 좀 더 분야가 넓고 큰 행사인 반면, '남극정책 심포지엄'은 정책적 측면에서 남극 문제에 접근하는 소규모 세분화된 행사였습니다. 러시아, 중국, 오스트레일리아, 뉴질랜드, 미국, 한국, 독일, 등 여러 나라의 인문학자들이 참여하여 남극조약의 드러나는 문제점, 남극 관광의 폐해, 남극 과학연구의 영향 등 아직 전문적인 연구가 활성화되지 않은 문제들에 관한 토론을 위하여 이런 자리를 마련했습니다.

이 회의에는 남극에 관한 연구를 하는 자연과학자들이 아닌 철학자, 사회학자, 심리학자 등이 참여하여 남극을 보존하기 위한 정책, 남극에 영향력을 키우기 위한 강대국들의 움직임, 남극 탐사와 남극 관광이 야기하는 문제점 등의 주제에 관한 활발한 토론과 논문발표가 이루어졌습니다.

첫날은 기초연설과 각 나라의 남극 정책과 남극에 대한 입장을 분석하는 논문들을 발표하는 시간을 가졌습니다. 첫 연설은 뉴질랜드 녹색당 의원인 Kennedy Graham이 시작하여 외국 우수 대학의 교수들인 Marcus Haward와 Aant Enzinga가 남극 조약의 철학과 변화 과정, 발생하는 문제점, 그리고 남극 조약을 둘러싼 윤리적 문제와 정치적인 이해에 관한 기초연설을 하였습니다.

그 후엔 '남극과 각 나라 정책의 목표'라는 주제로 8명이 자신의 논문을 발표하였습니다. 미국의 정치적 이해, 중국, 러시아, 인도, 에스토니아, 프랑스, 한국, 뉴질랜드 등 다양한 나라들이 남극에 관한 관심을 높이고 있고 남극에 관한 연구를 통한 정치적 이득을 얻으려고 노력하고 있다는 것을 알 수 있었습니다.

논문발표가 끝난 후 남극의 정치에 관한 토론이 있었는데, 이 토론은 Shirley Johnson, Stuart Prior 뉴질랜드의 남극 산업과 남극 정책에 대하여 영향력을 가지고 있는 사람들이 이끌어 나갔습니다.

둘째 날은 각 나라의 남극 정책에 관한 논문 발표와 토론이 아닌 더욱 구체적인 사안과 윤리적인 문제를 다루는 시간을 가졌습니다. 첫 번째 논문 발표 주제는 남극에서 규제되지 않은 군대의 파견, 마드리드 협정과 남극 조약의 관계, 남극 조약의 늘어나는 빈틈과 문제점, 그리고 개선 사안 등에 관한 논문 발표가



'2010 Antarctica New Zealand'가 지난 7월 5~7일 캔터베리대학교에서 열렸다.

있었습니다. 이 주제와 관련해 필자는 남극 조약을 둘러싼 윤리적인 문제, 우리가 지구에 대하여 가져야 할 태도, 피터 싱어의 환경정의, 그리고 환경정의를 강화하고 남극을 보존할 국제기구의 부재 등의 문제에 관한 논문을 발표했습니다.

필자 외에도 여러 교수들이 남극에서의 광물 산업, 석유가 남극에 끼치는 피해 등에 관한 논문을 발표하였고 질의응답 시간에도 열띤 토론과 다양한 아이디어 속출을 유도하였습니다.

'남극조약 둘러싼 윤리적인 문제' 논문 발표

두 번째 논문 발표 주제는 남극에서 가장 논쟁의 주제가 되고 있는 고래잡이와 관광에 대한 것이었는데, 관광에 관한 논문은 각 나라들이 관광 산업의 확장을 통한 남극 영유권과 영향력을 넓히는 것에 관한 우려의 목소리, 그리고 남극 관광은 중지되는 것이 바람직하다는 의견들을 참가자들로부터 이끌어냈습니다.

논문 발표가 끝난 후에는 심포지엄 일정 중 가장 열렬한 토론의 현장인 Roundtable on how to build a community of Polar Social Scientists가 열렸습니다. 남극을 전문 연구 분야로 가지는 사회학자와 과학자의 커뮤니티가 아주 소수이기 때문에 남극 조약이나 남극 자연 환경의 문제점을 해결하기 위해 필요한 인원이 역부족입니다. 따라서 이러한 주제의 토론은 큰 의의를 가졌습니다. 북극을 연구하는 과학자들의 콘퍼런스 등에도 참여하고 각 북극 전문가들과 연계해야 한다, 활발한 홍보 활동을 벌여야 한다, 등의 다양한 의견들이 제시되었습니다. 북극의 연계에 대한 러시아 사회학자의 단호한 반대를 통하여 러시아는 북극의 영유권에 관한 이해에 대하여 민감하다는 것을 알 수 있었습니다. 토론 이후 와인과 함께 짧은 대화의 시간을 가진 후 심포지엄은 끝났습니다.

오호! 남극에도 녹색의 산이 있다?



세종기지 주변 세종봉의 선태류 군집
카펫 형태로 자라는 *Saxonia* 속이 주를 이룬다.

현재 기지설립이 진행 중인 대한민국 최초의 남극대륙기지 장보고기지를 제외하면 남극세종과학기지는 우리나라 유일의 남극기지이다. 세종기지는 해양성 남극역에 속하는 남쉐틀랜드 군도에서 가장 큰 섬인 킹조지섬에 있다. 누구든 세종기지에 처음 가게 되면 한국에서 지나긴 비행시간을 거쳐 칠레기지에 도착한 후 조디악이라는 보트를 타고 30분 정도 이동을 하게 된다.

남극에서도 다양한 식생 볼 수 있어

만만치 않은 파도와 바람을 뚫고 보트와 함께 너울대다 세종기지가 드디어 눈앞에 나타나면 저마다의 가슴 속에는 무언지 모를 뜨거움을 느끼게 된다. 감정의 종류는 사람마다 다를 수 있겠지만 내 경우에는 오랜 여정 끝에 집에 도착한 듯한 안도감과 함께 밋밋한 바톤 반도에 전반적으로 펼쳐진 예상치 못한 녹색에 대한 놀라움이었다. 이내 알게 된 사실은 민둥산에 녹색으로 칠해 놓은 듯한 기이한 모습은 대부분 이끼류이고, 해안가 고도가 낮은 곳의 노란색으로 보이는 것은 대부분 지의류 군락이라는 것이었다.

흔히 혹독하다고만 알고 있는 세종기지가 위치한 남극의 기후 환경은 어느 정도일까? 남극의 여름에 해당하는 12월에서 2월 사이의 온도는 영상 0도에서 6도 사이를 오르내리지만 항상 초속 10m 내외의 바람을 동반하기 때문에 생물이 체감하는 온도는 그보다 훨씬 낮아진다. 또한 하루 20시간 이상의 낮 동안 1초 동안 단위면적당 2000 μ mol 수준의 태양광이 내려쬐이며 오존층의 감소로 인한 자외선 함량의 증가도 매우 심하다. 또한 강수

량은 월평균 30mm 정도로서 서울의 30% 수준이다. 어느 하나 식물의 생장에 있어 유리하지 않은 조건에서도 식물들은 살아 가고 번식하며 서로 간에 경쟁하며 환경과 상호작용하고 있다.

세종기지 주변에서 가장 흔히 볼 수 있는 식물은 선태류이다. 지의류는 엄밀히 말해 균류에 해당하는 것이고 식물이 아니므로 논외로 하겠다. Ochyra 박사 연구팀은 2000년 킹조지섬 전체에서 73종의 선태류를 발견하여 보고했고 2007년 일본 극지연구소(NIPR)의 Uchida 박사는 한국 극지연구소의 김지희 박사와 공동으로 세종기지 주변을 조사하여 46종의 선태류를 보고한 바 있다. 이들 중 쉽게 볼 수 있는 것은 카펫을 형성하는 종인 *Sanionia uncinata*, *Chorisodontium acyphyllum*과 동그란 공 모양의 쿠션 형태의 *Bryum argenteum* 등이다. 또한 뼈죽한 모양 때문에 눈에 잘 띄는 *Polytrichastrum alpinum*과 *Bartramia patens* 등도 쉽게 찾아볼 수 있다. 이러한 선태류는 세종기지 주변 식생의 대부분을 차지하여 생태계 내의 물질 순환 및 생산자로서의 기능을 수행하는 가장 주요한 구성원이다.

극한 환경 적응 위해 다양한 전략 구사

우리가 흔히 식물이라고 하면 떠올리는 현화식물은 세종기지 주변 지역 뿐 아니라 남극 전체를 통틀어 단 두 종에 불과하다. 쌍떡잎식물이며 석죽과에 속하는 남극개미자리 (*Colobanthus quitensis*)와 외떡잎식물이며 벼과에 속하는 남극좁새풀 (*Deschampsia antarctica*)이 그들이다. 이들 식물은 온대지역에 분포하는 식물들과는 달리 물이 얼기 시작하는 온도인 0°C에서도 최적조건의 30%의 광합성 수준을 유지할 수 있다. 또한 매

세종기지 주변에서 카펫 또는 쿠션 형태의 군락을 형성하는 선태류들



Sanionia uncinata



Chorisodontium acyphyllum



Bryum argenteum

우 강한 광량이나 낮은 온도에서 흔히 일어나는 광합성능에 대한 광저해 현상이 두드러지게 낮아서 극한 환경에서도 상대적으로 높은 수준의 광합성을 유지할 수 있다.

이들은 극한 환경에서 적응하려고 다양한 전략을 가지고 왔는데 남극곰새풀과 남극개미자리가 서로 차별적인 전략을 사용하는 것으로 알려져 흥미를 끌고 있다. 남극곰새풀은 매우 많은 양의 항산화물질을 체내에 축적하여 다양한 환경스트레스로부터 스스로를 보호하지만 남극개미자리를 그렇지 않아서 다른 식물들과 비슷한 수준의 항산화물질만을 보유하고 있는 것으로 밝혀졌다. 또한 이들은 지속적인 강한 수준의 광에 의해 야기되는 광저해 현상을 막기 위한 전략 또한 상이한 것으로 밝혀져, 자연환경에 적응하기 위해 생물들이 다양한 전략을 구사할 수 있음을 보여주는 좋은 예가 되고 있다.

남극 지역에 분포하는 단 두 종의 고등식물

식물이 환경에 적응한다는 것은 어떤 변화를 겪는 것을 의미하는 것일까? 또는 어떤 특징을 가지는 생물이 결국 생존할 수 있는 것일까? 2010년 10월 영국왕립식물원의 연구보고에 따르면 계놈의 크기가 환경적응과 관련된 하나의 주요인자라고 말하고 있다. 영국 Jodrell 연구팀에서는 생물분류학회 식물 저널 최신호에 지구상에 현존하는 생물 중 가장 큰 계놈을 가진 것은 파리스 자포니카(*Paris japonica*)라는 일본의 희귀종 식물이라고 한다. 다시 한 번 '희귀종'이라는 단어에 주목하자. 이들은 이 식물이 너무나 큰 계놈 때문에 멸종 확률이 매우 높다고 지적했다. 파리스 자포니카의 계놈 크기는 152.23피코그램(1피코그램은 1조분의 1g)으로 3피코그램에 불과한 사람의 계놈에 비해 50배나 더 크다. 연구진은 계놈의 크기가 다른 생물보다 크다는 것, 즉 DNA의 수가 많다는 것은 그만큼 많은 위험을 안고 있다는 의미라고 한다. 이는 계놈 안에 들어있는 DNA의 수가 많을수록 세포가 DNA 전체를 복사해 분열하는데 그만큼 더 많은 시간이 걸리기 때문이라는 것이다. 연구진은 “큰 계놈을 가진 생명체는 생애주기를 마치는데 더 많은 시간이 걸린다”면서 이는 비가 온 뒤 단시간 내에 빨리 성장해야 하는 사막 식물들이 작은 계놈을 갖고 있는 것으로 설명된다고 말했다. 반대로 큰 계놈을 가진 생물은 훨씬 느리게 성장하기 때문에 혹독한 환경에서는 찾아볼 수 없다. 연구진은 식물의 경우 큰 계놈을 가진 것들은 오염된 토양 등 혹독한 환경 조건에 적응하고 견디는 능력이 떨어지는 것으로 나타났다고 지적했다.

그렇다면 남극 식물의 경우는 어떨까? 남극곰새풀은 5피코그

램의 계놈을 가지고 있다. 이는 인간의 약 1.7배로서 결코 작다고는 할 수 없지만 앞서 언급한 최대 계놈과는 비교할 수 없을 만큼 작다. 우리가 흔히 먹는 벼는 0.5 피코그램, 보리는 5.5 피코그램, 밀은 17.3 피코그램이므로 남극곰새풀은 보리와 유사한 수준이다. 그렇다면 남극곰새풀의 계놈 크기는 적박한 환경에 적응하기 좋도록 작은 계놈을 가진 것일까? 아니면 벼에 비해 10배나 큰 계놈이 가지기 때문에 진화적인 측면에서 환경 적응에 불리한 특징을 가지고 있는 것일까? 물론 지금 정답을 내릴 수는 없다. 하지만 남극곰새풀과 사촌 관계이면서 남반구에 분포하고 있는 다른 종들과 비교했을 때 *Deschampsia flexuosa* 5.48 피코그램, *Deschampsia caespitosa* 9피코그램 등 남극

세종기지 주변 다른 선태류 카펫 사이에서 흔히 볼 수 있는 빼죽한 형태의 이끼류들.



Bartramia patens.



Polytrichastrum alpinum.

좁새풀보다는 다소 크다. 앞서 Jordell의 이론에 비추어볼 때 같은 속에 속하는 다른 종들에 비해 남극좁새풀은 좀 더 유리해 보인다. 특히 연중 약 3개월 정도의 짧은 여름 동안에만 생육이 가능하므로 큰 계능과 긴 생애주기를 가지는 식물은 훨씬 불리한 입장이 될 것이기 때문이다.

남극좁새풀과 남극개미자리는 남극 지역에 분포하는 단 두 종의 고등식물이라는 이유로 사람들은 그들이 보유한 고도의 환경적응력에 높은 관심을 보인다. 오랜 기간의 적응을 통해 현재의 형태로 진화했을 것이라 생각할 수 있지만 과연 이들은 언제부터 남극에 살고 있었을까? 얼마나 오랫동안 자체적인 적응 과정을 거쳤을 것일까? 왜 다른 식물들은 이곳에서 정착하지 못한

세종기지 주변의 현화식물. 남극 전체를 통틀어 단 두 종만이 분포한다.



Deschampsia antarctica



Colobanthus quitensis

것일까? 아쉽게도 아직은 이 질문에 명쾌한 답을 줄 수 있는 사람은 없다. 다만 이들 식물의 역사를 연구한 사람들이 있어 대략적인 정착의 역사를 알아볼 수는 있겠다.

“극지식물 어떻게 진화했나” 여전히 수수께끼

우크라이나의 서로 다른 두 연구팀은 2007년 서로 상충되는 연구결과를 연이어 발표했는데, 이들의 논쟁을 통해 앞의 물음에 대한 해답을 구하려는 사람들의 발자취를 추적할 수 있다. 먼저 타라스 슈브첸코 키예프 국립대의 Kozeretska 박사팀은 남극좁새풀과 남극개미자리가 신생대 제3기 올리고세와 플라이오세 사이에 유입되었을 것이라 본다. 절대 연대로 따지면 약 2백만년 전에서 3천만년 전 사이이다. 너무 광범위하다고 볼 수 있지만 지질 시대를 연구하다 보면 피할 수 없는 한계일 게다. 남극의 지질 시대 연구에서 중요하게 생각해야 할 사건은 남극 환류의 생성과 빙하기의 도래이다. 남극환류는 올리고세 즉 약 3천만년 전부터 생성이 시작되었다고 보는데 이는 곧 남극대륙이 곤드와나 대륙으로부터 분리되어 인접대륙과 지리적으로 멀어지기 시작했음을 의미한다. 또 하나의 사건은 신생대 제4기 플라이스토세 약 2만년 전부터 시작된 것으로 추측되는 빙하기이다. 즉 Kozeretska 박사팀은 남극대륙이 물리적으로 분리되기 시작한 초기, 즉 아직은 남아메리카와 호주가 남극과 매우 인접했던 시절, 육로를 통해 남극으로 두 식물이 이동하였으리라 본다. 또한 빙하기 이전에 이들이 남극 지역으로 유입되어 빙하기의 시작이라는 극심한 환경 변화를 겪으며 고도의 적응전략을 획득하게 되었으리라 본다.

그러나 우크라이나 국립과학원 콜로드니 식물연구소 Mosyakin 박사팀의 견해는 사뭇 다르다. 남극에 분포하는 두 종의 식물이 신생대 제3기에 남극으로 유입되었다는 합당한 증거를 그 어디에서도 찾을 수 없었다고 주장한다. 대신 이들은 다양한 증거들을 종합할 때 남극의 자연환경이 현재와 유사한 수준으로 유지되기 시작한 신생대 제4기의 플라이스토세 말엽이나 현세에 이르러 새들에 의한 장거리 확산에 의해 남극대륙에 진출한 것으로 보고 있다.

생물학적 논쟁의 유일하며 가장 이상적인 해결책은 분자계통학, 집단유전학, 고생물학, 고지리학 등의 다양한 분야의 통합된 접근이다. 이는 남극 현화식물에 국한된 문제가 아니다. 극지 생물과 관련된 오래된 수수께끼를 풀기 위해서는 유전체학, 생리학, 진화생물학 등 다양한 생물학 분야 뿐 아니라 다른 과학 분야 및 연구소와의 협업이 필수적으로 뒤따라야 할 것이다.



북극의 얼어붙은 땅을 파다

1

- 1 카운슬 지역의 영구동토층. 토양이 형성된 곳에서만 식물이 자라고 있다. 토양 중간 중간에 노출된 얼음 뿔기가 보인다.
- 2 카운슬 지역에 설치되어 있는 기상 관측 장비.
- 3 우리 극지연구소 북극 탐사대가 설치한 이산화탄소 측정 장비.



2



3

영구동토층이란?

영구동토층은 토양의 수분 함량이나 적설량 또는 지역으로 정의되지 않고 오직 온도에 의해 정의되는데, 어느 지역이든 토양이나 암반이 2년 이상 0℃ 이하로 유지하는 곳을 ‘영구동토층’이라고 한다. 쉽게 말해 영구동토층은 일년 내내 얼어 있는 땅이다.

영구동토층은 총 2,279만 km²의 넓이로 북반구 육지의 24%를 차지한다. 일본 해양지구 과학기술청(JAMSTEC)에 의하면 영구동토층 지하 1.2 m 온도가 1998~2004년 사이에는 연간 평균 -2.4도였으나 2005년 -1.4도, 2006년 -0.4도로 2005년을 기점으로 급상승하고 있다고 한다. 영구동토층이 녹고 있다는 말이다.

영구동토층이 녹으면 생태계는 어떻게 될까?

영구동토층이 녹으면 어떤 일이 일어날까? 국제연합환경계획(UNEP, United Nations Environment Programme) 한국위원회 2008 지구환경보고서에 따르면 영구동토층 상층부(표면에서 지하 1~25 m)에는 약 7,000억~9,500억 톤의 유기탄소가 함유되어 있을 것으로 추정되고 있다. 이는 현재 대기에 존재하는 유기탄소량 7,500억 톤보다 더 많은 양이다. 이들 유기탄소는 분해 되지 않은 채 얼어 있는 풀뿌리, 미생물, 나뭇가지와 나뭇잎, 동물의 배설물 등인데, 영국 런던대학 연구진에 의하면 영구동토층이 녹으면서 미생물들의 대사활동이 활발해져 유기물질 분해가 촉진되면서 이산화탄소나 메탄가스와 같은 온실가스의 방

출이 증가하고 있다고 한다.

물론 기온이 높아지면 활동층에 서식하는 식물의 이산화탄소 흡수량도 증가할 수 있다. 식물이 성장하는 지역도 넓어질 수 있지만, 극지에서 기온만큼 중요한 것은 강수량이므로 지구온난화에 의해 식생이 다양해지고 분포 범위가 넓어질 것이라고 단정 짓기는 어렵다. 하지만, 식생의 모델링에서는 지구온난화가 극지 식물의 성장을 촉진할 것으로 예상하고 있다. 그러나 미생물의 대사활동에 의한 이산화탄소 방출량은 식물에 의한 흡수량을 앞설 가능성이 높다. 미생물은 식물보다 극한 환경에서도 잘 살아남기 때문이다.

이산화탄소뿐만 아니라 메탄도 요주의 가스이다. 토양에서 메탄은 메탄생성균(methanogen)과 같은 고세균에 의해 메탄이 합성된다. 영구동토층에 갇혀있던 메탄수화물이 녹으면서 메탄이 방출될 수도 있다. 메탄은 대기 중에 이산화탄소보다 훨씬 적은 양이 존재하지만, 온실효과의 정도를 의미하는 지구온난화지수는 이산화탄소보다 21배나 높다. 메탄은 미래의 자원으로도 관심을 받고 있다. 2008년 미국지질조사국(USGS) 발표에 의하면 북극권에는 47조 m³의 천연가스가 매장된 것으로 추정되며 이는 러시아 내 총 매장량에 버금가는 막대한 양이다.

기후변화에 의한 동토의 활동층의 해빙 시기나 해빙 기간의 변동은 토양 내의 물리적 또는 화학적인 환경에 직접적으로 영향을 준다. 해빙시기 동안 토양 온도와 토양 수분량은 식물 및 지의류뿐만 아니라 토양 내 미생물의 종류와 그들의 대사에 변화를 초래한다. 이러한 변화는 결과적으로 이산화탄소와 메탄이 방출을 증가시킬 것으로 예상된다. 한마디로 지구온난화로 인해 영구동토층이 녹으면 온실가스 방출이 증가하고 방출된 온실가스에 의해 지구온난화는 가속화되는 되먹임현상이 일어난다는 것이다.

2010년 북극 영구동토층 탐사

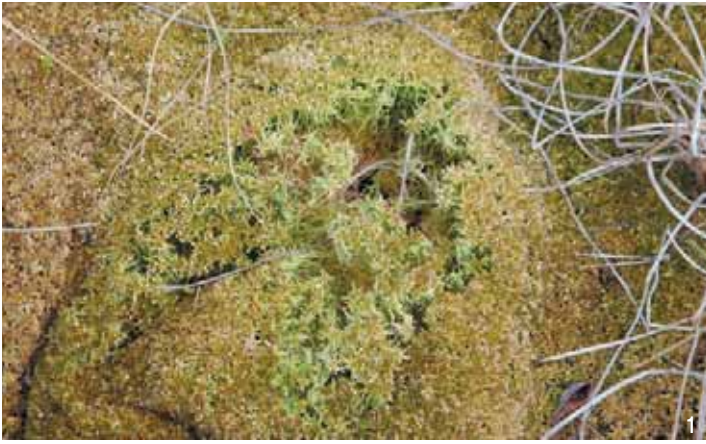
영구동토층은 워낙 방대한 지역이므로 국지적인 어느 한 곳이 아니라 다국적, 다학제적 연구 컨소시엄을 통해 광범위한 지역에서 극지 기후변화와 극지 생물 사이의 상호 작용에 대한 구체적이고 과학적인 데이터가 얻을 필요가 있다. 극지연구소 K-Polar 과제(책임자 이방용) 연구자들은 2010년 여름 알래스카 놨(Nome) 영구동토 지역을 탐사하고 돌아왔다.



연구 관측지인 알래스카 놨(Nome) 카운슬 초원. 멀리 민둥산이 보인다.

추운 날씨에 미생물의 분해 작용이 활발하지 못해서 죽은 식물이 미처 분해되지 않고 남아 있는 층. 식물 줄기와 뿌리의 잔해가 보인다.





1 수분이 많은 지역에 살아가는 물이끼.
 2 토양에 박혀 있는 얼음덩어리.
 3 광합성을 하는 조류와 곰팡이가 속하는 균류의 공생생물인 지의류.



어느 나라의 지배도 받지 않는 남극과 달리 북극은 어느 곳이나 주인이 있는 땅이라서 연구를 하기 위해서는 땅 주인에게 허가를 받는 것이 필수이다. 우리가 탐사 지역으로 선정한 카운슬(Council)은 알래스카 중간에 서쪽을 향해 툭 튀어나온 수어드 반도 (Seward Peninsular) 내륙에 위치한다. 이곳은 지역 원주민이 소유하고 있어서 우리 연구팀은 Council Native Cooperation를 방문해 연구용 장비 설치 허가를 받았다.

카운슬은 수목 북방 한계선을 포함하고 있어서 넓게 펼쳐진 초원위에 군데군데 키 작은 침엽수가 서 있는 아름다운 곳이다. 구름이 낮게 깔린 맑은 하늘도, 운무를 뚫고 달린 해발 1500ft의 산길도 참 아름다웠고 경이롭다. 우리의 연구 장소는 널따란 초원인데, 추운 날씨에 미생물의 분해 작용이 활발하지 못해서 죽은 식물이 미처 분해되지 않고 남아 토양을 덮고 있었다. 어떤 곳은 이런 층이 40 센티미터 깊이나 되었는데, 이런 곳은 밟으면 푹신푹신하게 지면이 내려간다. 그 밑의 영구동토층 토양은 말 그대로 얼어 있었다. 토양 사이사이로 작은 얼음 알갱이가 박혀 있었고 간간이 얼음덩어리도 나왔다. 이렇게 푹푹 얼어있는 영구동토층에도 생물이 살고 있다. 블루베리라고 불리는 들쭉나무, 백산차(Labrador Tea), 왜소한 박달나무, 물사초, 호로딸기, 코튼 그래스, 시로미, 월굴 등의 현화식물과, 물이끼와 같은 선태류, 광합성을 하는 조류와 곰팡이가 속하는 균류의 공생생물인 지의류가 자라며, 토양 미생물도 다양하게 존재한다.

우리는 이곳에서 토양미생물과 식물에 의해 방출되는 이산화탄소의 농도를 측정하기 위하여 챔버를 설치하였고, 대기중의 이산화탄소 농도, 지면과 지하 토양 온도, 수분 등을 측정하기 위한 장비를 설치하였다. 또한 식물의 분포를 조사하고 다양한 성분을 분석하기 위하여 토양을 채집하여 왔다. 채집된 토양은 온도가 높아질 때 변화를 관찰하는데 활용될 것이며 토양속에 어떤 미생물이 살고 있는지를 차세대 염기서열 분석법으로 알려진 pyrosequencing을 비롯하여 다양한 방법으로 분석할 계획이다.

이번 북극 탐사 연구팀은 구성들이 까다로운 사람도, 힘든 상황에 불평하는 사람도 없었다. K-Polar 과제가 시작한지 불과 100일 동안 준비하느라 미진한 점도 많았고, 쇠빙연구선 아라온에 맞추느라 일정도 빡빡했는데, 현장에 나가면 누구나 할 것 없이 서로 작업을 도우며 돌아오면 고단한 하루하루를 즐겁게 마무리 하는 모습이 참 좋았다. 특히 날마다 맛있는 라면과 커피를 직접 끓여가며 대원들을 격려해 주신 이방용 박사님에게 감사드리며, 내년 북극 영구동토층 탐사를 기다린다.

한국 절경, 아라온호에서도 즐긴다

한국극지연구진흥회, 한국 절경 사진 4점 극지연구소에 전달

한국극지연구진흥회(회장 윤석순)는 지난 6월 박호식(원안 사진) 작가로부터 “주산지의 초봄” “방태산 폭포” “내장산 절경” “추억의 남이섬길” 등 사진 4점을 기증 받아 극지연구소에 전달했다.

박호식 작가는 미 경영자문회사 CSC Index 한국지사장, A.T.Kearney 한국지사 상임고문 등을 역임했으며, 서울 충무로 갤러리 사진마 및 후지살롱에서 5회에 걸쳐 사진전시회를 개최한 바 있다.

윤석순 회장은 “각 작품은 남극세종과학기지와 쇄빙선 ‘아라온호’에 전시되어 대원들의 고국에 대한 그리움을 달래주는데 큰 도움이 될 것”이라고 밝혔다.



남극세종과학기지 제24차 월동연구대 발대식 개최

2010년 12월부터 2012년 1월까지(14개월) 남극생활

10월 21일, 극지연구소(소장 이흥금)는 남극세종과학기지에서 1년여 간의 연구활동 및 기지운영을 수행할 제24차 월동연구대 발대식을 개최하였다.

이날 행사는 파견 월동대원과 가족, 강정극 한국해양연구원장, 윤석순 한국극지연구진흥회장 등 극지관련 단체장과 극지연구소 임직원이 참석한 가운데, 제24차 월동대 구성 경과보고, 대원 소개, 선서, 인사말, 격려사, 단기수여의 순으로 진행되었다.

제24차 월동대는 선발대(5명)가 10월 29일에, 후발대(13명)가 11월 22일에 서울을 출발하여, 각각 11월 15일, 12월 1일 기지에 도착할 예정이다.

이번에 파견되는 18명의 월동연구대원들은 극지연구소 신형철 책임연구원의 지휘 아래, 2010년 12월부터 2012년 1월까지(14개월) 남극



생활을 하게 된다.

지구기후변화로 극지연구의 중요성이 날로 증대됨에 따라, 극지 기초 과학연구의 최일선에 있는 남극세종과학기지의 역할과 제24차 월동연구대의 활약이 더욱 기대되고 있다.

한편, 우리나라는 1988년 2월 남극 킹조지섬에 세종과학기지를 건설했으며 이후 지금까지 23차례에 걸쳐 월동연구대와 하계연구대(단기)를 파견해 남극의 대기, 고층대기, 지질, 지구물리, 해양학적 환경특성 규명, 동식물에 대한 조사와 생물자원 연구 등을 수행하고 있다.

극지연구소, 몽골 고산 빙하코어 시추 성공

국내 기술 빙하시추기 이용한 최초의 빙하코어 획득

극지연구소는 우리나라 순수 기술로 제작한 빙하코어 시추기를 이용하여 빙하를 최초로 시추하는 데 성공하였다.

극지연구소 빙하연구팀에서는 한-중-몽골 공동연구팀과 함께 6월 12일부터 6월 27일까지 몽골 호브드주 몽흐하이르항산(Monh Hayrhan uul, 해발고도 3,804m, 46° 53'51"N ; 91° 30'27"E)의 빙하를 시추했다. 이번 시추에는 극지연구소 허순도 책임연구원을 중심으로 (주)에코선, 인하대학교, 서울대학교, 포항공대, (주)세코지오 등 총 13명이 참가하였고, 중국 측에서는 S. Hou 박사 외 1명, 몽골에서는 몽골 국립대의 L. Jargal 교수 외 1명이 참가했다.

이번에 사용된 빙하시추기는 지난 2008년부터 극지연구소와 (주)에코선이 공동 개발한 200m급 기기로, 몽골 몽흐하이르항산(최대 빙하 깊이 70m) 연구현장에서의 성공적인 첫 시추작업이 이루어졌다.

빙하코어에는 과거의 기후변화를 비롯한 환경변화를 추정할 수 있는 다양한 기록들을 잘 보존하고 있어서 과거 기후와 환경변화 연구에 최고의 재료로 이용되고 있다. 특히, 이번 시추지역은 우리나라에도 직접적인 영향을 미치는 겨울 시베리아 기단의 변화, 강수량의 변화,

봄철 황사의 발생과 빈도 변화 등의 다양한 기후변화 기록이 복원될 수 있으며, 최대 500년까지의 과거 기록이 복원될 수 있을 것으로 예상된다.

극지연구소 허순도 책임연구원은 “남·북극 빙하는 전지구적 기후 변화를 반영하는 반면, 아시아 고산 빙하는 한반도 지역의 기후 변화에 밀접한 연관이 있어 우리나라 기후 연구의 귀중한 자료가 될 것”이라며 “우리나라의 독자적인 빙하 시추 기술 확보로 빙하 연구의 비약적인 발전이 기대된다”고 전했다.



소셜네트워크서비스(SNS) 미투데이 신설

남극세종과학기지, 쇄빙선 아라온에서 전하는 실시간 메시지

극지연구소는 소셜네트워크서비스(SNS)인 미투데이를 신설하여 국민과의 양방향 소통 및 극지지식 확산의 장을 마련하였다.

극지연구소는 연구소 공식미투데이 뿐만 아니라, 남극세종과학기지 월동대원과 쇄빙연구선 '아라온' 승조원의 개별미투데이를 운영하여 남극과 북극의 생생한 정보를 실시간으로 전달하고 있다.

특히, 남극세종과학기지 미투데이에서는 극한의 추위를 견디며 남극 연구활동 및 남극 환경 보호를 위해 노력하는 18명의 월동대원들의

생활모습을 비롯해 기지에 찾아온 젠투 펭귄의 모습, 아름다운 남극 일몰 풍경, 극지에 대한 과학적인 원리 등을 실시간으로 제공하고 있다. 한편, 쇄빙연구선 '아라온' 미투데이에서는 남·북극 얼음바다를 헤치고 항해하는 모습, 연구활동 모습, 선내 승조원들의 일상 등의 장면을 전달하여 많은 이들의 호응을 얻고 있다.

남극세종과학기지 미투데이

(http://me2day.net/theme/me2gether/sejong_me2)

쇄빙연구선 '아라온' 미투데이

(<http://me2day.net/theme/me2gether/araon>)

2010 Pole to Pole Korea 북극연구체험단 활동 수행 '도전! 북극탐험 골든벨' 등을 통해 최종 8명 선정

극지연구소는 국립중앙과학관, 국립과천과학관과 함께 북극에서 지구환경 변화를 직접 체험할 수 있는 “2010 Pole to Pole Korea 북극연구체험단”을 최종 선정, 북극연구체험 활동을 성공리에 수행하였다.

올해 선정된 북극연구체험단은 중앙과학관과 과천과학관을 방문한 중·고등학생을 대상으로 지원서 심사 및 도전! 북극탐험 골든벨, 체험활동 계획 등에 대한 면접을 거쳐 최종 선발되었다. 이번 심사는 청소년들의 평소 과학에 대한 관심도, 논리적 사고력·창의력 등 다른 어느 해보다 다각도의 평가방식으로 이루어졌다.

이번 체험단은 김정욱(신목중 1), 장지호(갑천중 1), 신동진(형곡중 3), 김용욱(청심국제고 1), 정서령(만년고 2), 장홍준(한국과학영재고 3) 등 6명과 '동아시아언스 제9회 전국학생산업기술과학논술대회'의 극지연구소 소장상 수상자인 신안재(단대사범대부속중 1), 김남욱(경남과학고 2) 2명을 포함하여 총 8명으로 구성되었다.

선발된 체험단은 7월 25일부터 8월 1일까지 7박 8일간 북극다산과학기지 및 주변지역에서 과학자들과 함께 해양탐사 및 북극빙벽 관찰, 육상빙하 탐사, 육상식물 관찰, 북극다산과학기지 시설 견학 및 외국기지 방문, 우리나라 연구활동에 대한 강연, 체험단 활동 결과물 도출



을 위한 토론, 북극 박물관 견학 등 다양한 활동을 펼쳤다.

남극 대륙기지, 이제 “장보고기지”로 불러주세요! 제2기지 명칭, 남극장보고과학기지로 확정

극지연구소는 6월 23일 남극세종과학기지에 이어 남극 대륙에 새롭게 건설할 제2기지의 명칭을 “남극장보고과학기지”로 선정했다.

지난 3월 남극 대륙기지의 건설 후보지가 선정됨에 따라 남극대륙기지 건설사업에 대한 전 국민의 관심과 성원을 담기 위하여 명칭을 공모하였으며, 선정된 “남극장보고과학기지”는 9세기 해상무역의 선구자인 장보고의 진취적 기상과 선구자적 정신 등을 잘 나타냈다는 평가를 받았다.

남극 대륙기지 명칭 공모전에는 5,028명이 총 8,239건, 2,410개의 명칭을 응모했으며, 2차례에 걸친 전문가 심사 등을 통해 대상, 우수상, 장려상 3개 등 5개의 당선작이 최종적으로 선정됐다.

이에 따라 극지연구소는 6월 30일에 대상을 차지한 차재련씨(전북 익산)에게 남극 대륙기지의 명칭으로 영구히 사용될 이름을 지었다는 영예와 함께 3백만원의 상금을 전달했으며, 우수상을 비롯한 장려상 수상자 5명에 대한 시상식을 진행했다.



쇄빙연구선 ‘아라온’, 첫 북극 탐사 마쳤다 20일간 연구 활동과 연구장비 성능테스트 수행

우리나라 최초의 쇄빙연구선 ‘아라온’이 2009년 12월의 남극 첫 항해에 이어 북극 항해도 성공리에 수행하였다.

아라온은 7월 1일 인천항을 떠나 7월 17일 알래스카 놉(Nome)을 경유, 7월 20일 북극 척치해에 도착하여 20일 간의 연구항해를 수행한 후 8월 25일 부산항으로 돌아왔다.

이번 항해에서는 북극해 해양생물 및 광물자원 기초조사, 북극권 기후 환경변화 관측, 빙해선박의 극지항로 안전운항기술 개발 및 극저온 쇄빙성능 계측, 베링해 관측기술 지원 및 활용 등의 연구 활동을 수행하였다. 아울러, 결빙해역에서 아라온에 장착되어 있는 최첨단 연구장비의 성능테스트도 함께 이루어졌다.

이번 항해에는 국내에서 극지연구소, 한국기계연구원, 한국해양연구원, 기상청, 한국해양대학교 등 9개 기관, 국외에서 영국, 러시아, 중국 등 3개국 연구진이 탑승하였다.

이번 북극 항해는 아라온의 성능 확인을 위한 남극 항해와는 달리, 쇄빙연구선 본연의 임무인 극지 연구활동을 수행하기 위한 첫 항해인 점에서 의미가 크다. 또한, 이번 탐사를 통해 전지구적 기후변화연구를 위한 기초조사를 수행함으로써 극지기반 연구에 있어서 우리나라의 입지를 한 단계 끌어올리는 계기가 되었다.

한편, 아라온은 내년 3월말까지 남극 세종과학기지 운영지원, 남극장보고과학기지 건설 현장 정밀조사, 극지 결빙해역의 중장기 다학제 관측을 통한 지구환경변화 연구, 남극 중앙해령 연구활동 등의 임무를 수행하기 위하여 10월 10일 남극으로 출항하였다.

극지연구소 연구기반 구축사업 계획설계 확정 기관 운영동, 연구동, 극지 지원동 전문시설 갖춘 9층 규모

극지연구소가 극지연구 전문기관으로서의 역할 수행과 선진 연구인프라 구축을 목표로, 올해부터 추진 중인 「극지연구소 연구기반구축사업」의 계획 설계를 확정하였다.

극지연구소 연구기반 구축사업은 인천경제자유구역 송도지구 5공구 지식기반 R&D Kr-2부지에 연면적 3만 5887㎡에 지상 9층 규모로 지어질 예정이며, 기관 운영동, 연구동, 극지 지원동 등의 3개의 전문 시설로 구성될 예정이다.

지난 6월 본 사업 설계공모 공고 후 국내 유수의 설계업체의 적극적인 참여로 수준 높은 작품이 접수되었고, 전문분야별 외부전문가 및 내부 전문가로 구성된 심사위원회의 심도 있는 검토와 논의를 거쳐 삼우종합건축사사무소의 계획안을 당선작으로 선정하였다.

당선작은 대지를 손상시키지 않는 친환경적 디자인을 제시하며 대지의 특성을 독창적인 개념으로 전개하였고, 녹색언덕(Green Mounding)을 통하여 제한된 부지내 최대의 녹지공간을 구현하였다. 독립적인 연구공간을 확보하기 위하여 기관운영공간과 연구실험공간을 분리계획하고 브릿지를 통하여 수평적 연계성을 확보하였고, 기관운영동에 극

지의 자연을 형상화한 상징성을 부여하여 극지연구소의 랜드 마크로 설정하였다. 또한, 연구원의 창의적 연구·교류·휴식을 위한 다목적 아트리움(Atrium)과 단계별 확장성을 고려한 포디엄(Podium) 및 동선계획을 수립함으로써 수준 높은 연구 환경을 조성하였다.

향후 극지연구소는 본 계획 설계를 바탕으로 이용자 중심의 최적화 설계를 도출하여 쇄빙연구선 '아라온', 남극장보고과학기지와 더불어 극지연구 허브역할을 수행할 수 있는 선진 연구기반시설을 구축할 계획이다.



영상교재 “아라온” 제작된다 한국극지연구진흥회, 전국 학교에 DVD 17,000개 보급할 예정

한국극지연구진흥회는 2009년 제작한 극지교육홍보용 애니메이션 “왕탐험과 이해양의 극지탐방기”와 “남극세종기지 20년! 미래를 여는 도전자들”에 이어 다큐멘터리 쇄빙연구선 “아라온”(가제)을 제작 중이다.

다큐멘터리는 아라온의 건조과정, 구조, 진수장면, 시험운행 뿐만 아니라 남빙양을 누비고 제2기지 건설후보지를 탐사하는 등 본격적인 활동 모습도 담을 예정이다.

극지연구진흥회는 영상교재 “아라온”이 우리나라의 극지연구에 대한 국민적인 관심을 높이고, 호응을 불러일으키기 위해 DVD로도 제작, 전국의 모든 학교, 정부와 산하기관, 주요 사회단체 등에 17,000개를 보급, 극지교육용 교재로 활용하게 할 예정이다.

극지연구진흥회 윤석순 회장은 “아라온호 다큐멘터리는 대국민 극지 교육 홍보에 큰 역할을 할 것”이라며 “극지 최전방에서 활약하는 아라온호를 보면 청소년들은 꿈과 도전의식, 국민들은 한국의 극지연구에 대해 자부심을 가질 것”이라고 말했다.

한국극지연구진흥회, 홈페이지 새단장… 웹툰 연재 극지연구대원에게 위문편지 보내기 등 풍부한 정보 담아

한국극지연구진흥회(www.kosap.or.kr)가 극지교육홍보사업의 일환으로 독자와의 커뮤니케이션을 강화한 새 홈페이지를 오픈했다.

극지연구진흥회는 홈페이지 새 단장을 기념해 남극, 북극에 대한 다양한 정보를 쉽게 알 수 있는 웹툰 시리즈를 제작, 매주 연재 중에 있다. 다양한 기능을 갖춘 이번 홈페이지는 극지연구와 관련된 풍부한 정보를 담고 있다. 극지의 자연, 극지탐험, 극지백과, 플라깅갤러리 등의 기본 메뉴뿐만 아니라 우리나라의 극지연구와 극지인의 활동을 볼 수 있는 ‘미래를 여는 극지인(웹진)’, ‘극지연구대원에게 보내는 위문편지’ 등을 통해 생생한 극지 현장을 경험할 수 있다.



한국남극관측탐험대 모임…25주년 맞아 기념사업 논의

우리나라 최초의 남극 학술탐험대인 한국남극관측탐험대가 지난 11월 17일 서울 종로에서 남극 상륙 25주년 기념 모임을 가졌다.

이날 모임은 남극 탐험 4반세기를 맞아, 남극 진출의 의미를 되새기고 남극탐험에 대한 비사와 에피소드 그리고 후일담을 나누었다.

1985년 11월의 남극 관측탐험이 성공적으로 이뤄진 직후, 탐험대가 남극 기지 건설의 당위성을 정부에 건의하면서, 정부가 기지 건설을 입안하게 되었고, 현재의 세종기지는 바로 남극관측탐험대의 베이스 캠프 자리에 세워진 것.

또한 이번 모임에서는 남극 진출 25년에 즈음하여, 기념관, 기념탑 등 기념사업을 하기로 결의했다. 기념탑의 건립 예정지로는, 탐험대가 훈련을 받았던 부산이 가장 유력하게 대두되었다. 이밖에 기념사업 아이디어는 한국극지연구진흥회(02-702-2206) 홈페이지를 통해 공모하기로 했다. 이번 모임에는 85년 남극관측탐험대 윤석순 단장, 홍석하 탐험대장 등 10명이 참석했다.

Q 극지에서 연구원들의 주 임무는 무엇이며, 연구원이 되려면 어떤 준비과정을 거쳐야 하나?

극지연구원들은 자기 전공에 따라 극지에서 연구하는 것이 가장 큰 임무입니다. 그러나 활동하는 시기에 따라 약간 다릅니다. 곧 하계연구원의 임무는 연구하는 것이고, 월동연구원의 임무는 자기가 하고 싶은 연구도 하지만 기지의 일도 해야 합니다. 극지연구원의 임무는 크게 말하면 극지의 자연환경을 관찰하고 기록하고 해석하고 예측하는 것입니다. 그러므로 극지연구원은 위에서 말한 임무에 맞게끔 연구원 자신이 연구내용을 생각해 연구방법을 세운 다음 극지에서 직접 연구한다는 점이 가장 큰 특징입니다. 그래도 극지연구원의 임무는 극지 아닌 다른 곳에서 연구하는 연구원들과 크게 다르지 않습니다.

극지연구원이 되기까지 준비과정은 1)하계연구원의 경우, 적어도 석사 이상의 학위를 가지고 있을 정도로, 자기 스스로 연구를 했고 할 수 있다는 것을 증명할 필요는 있습니다. 그러므로 하계연구원의 상당수는 대학교 교수나 박사과정 학생이며, 가끔 석사과정 학생이 지도교수한테서 배우려고 참가합니다.

2)월동연구원인 경우도 임무는 하계연구원과 크게 다르지 않습니다. 다만 월동연구원은 기지에서 1년 간 공동생활을 하기 때문에 물자하역이나 기지주변 정리, 식품창고 정리 같은 공동작업이 있고 기지 청소도 합니다. 다시 말하면, 그 양은 많지 않아도 본인의 연구와 다른 일도 해야 합니다. 월동연구원이 되는 과정은 1년 동안 기지에서 연구할 계획을 세운 다음 월동연구대 모집에 지원해서 합격하고 훈련해야 합니다.

Q 산에 오르면 고산병이 생긴다는데요. 남극의 추운 환경에서 고질적으로 생기는 증세는 없는지요. 궁금합니다.

물론 아주 높은 기지에서는 고산증도 있습니다. 그러나 그런 기지는 특별한 곳이고 남극에 흔한 증세는 동상과 저체온증과 설매이 있습니다.

동상은 잘 알다시피 저온에 살과 신경과 뼈조직이 상하는 증상입니다. 동상은 몸의 끝부분이나 노출된 부위, 곧 뺨이나 귀끝이나 코끝이나 구멍이 난 고무장갑을 모르고 끼어 물에 젖은 손가락에 걸립니다. 동상은 심하면 발가락이나 손가락을 잘라내야 합니다. 더 심해지면 다리나 팔을 쓰지 못하게 되며 죽음에 이를 수도 있습니다. 그러나 지금은 준비를 잘 해 그런 경우는 없습니다. 저체온증은 몸의 주요 장기의 온도가 내려가면 걸립니다. 때를 놓쳐 심해지면 생명을 잃습니다. 저체온증의 증상은 졸리고 건기 싫어하며 말이 어눌해지는 것입니다. 저체온증은 겨울에만 걸리고 나이 많다고 걸리는 것은 아니어서, 한 여름이라도 또 젊어도 준비를 제대로 하지 않아 몸이 젖고 바람에 노출되면 걸립니다.

설매는 하얗게 반사되는 눈에 시각을 버리는 증상입니다. 곧 밝은 태양에 하얗게 반사되는 눈의 표면을 맨눈으로 보면 설매에 걸립니다. 설매에 걸리면 눈에 모래알이 들어간 것처럼 눈이 아프고 눈물이 흐릅니다. 물론 앞을 보지 못하지요. 설매에 걸리지 않으려면 선글라스 고글을 써야 합니다. 참고로 우리나라에서는 스키장을 빼고는 설매에 걸릴 위험이 크지 않아 설매에 걸리는 사람이 많지 않으므로 설매를 치료하기 쉽지 않습니다.

Q 극지에서 인간의 삶이 가능한지요? 그리고 그 한계는?

극지는 남극이든 북극이든 문명세계에서 멀리 때문에 가기가 쉽지 않고 환경이 가혹합니다. 하지만 극지에서 생활할 때 대부분의 경우 가족이 없다는 점 말고는 문명세계와 크게 다르지 않습니다(아르헨티나와 칠레는 가족과 함께 월동하는 경우도 있지만, 이는 예외입니다). 그러므로 인간의 삶이 충분히 가능하고 한계는 없다고 생각됩니다. 극지에서 여름 몇 달을 사는 것은 큰 문제가 아니기에, 겨울을 넘기면서 1년을 사는 월동생활 위주로 말하겠습니다.

극지에서 1년을 사는 월동생활의 경우, 단점은 사랑하는 가족과 떨어지고 오래 친해왔던 다정한 친구가 없다는 점입니다. 그러나 인터넷과 전화 같은 통신수단이 발달해 그런 단점을 상당히 극복할 수 있습니다. 물론 매일 생활할 수 있는 지역과 시간이 제한되고 보는 사람들과 먹는 음식이 제한된다는 점도 극지의 어려움이고 쉽게 극복하지 못할 조건 가운데 하나가 되리라 생각할 수도 있습니다. 그러나 그런 문제는 개인이 월동하기 전에 충분히 알았다고 믿어지므로 개인의 마음가짐으로 상당부분 극복할 수 있고 극복해야 합니다.

반면 극지는 공기가 좋고 조용하고 손님과 전화가 없고 문만 열면 대자연이고 출퇴근에 시간이 들지 않아, 자기시간이 아주 많습니다. 따라서 의지만 굳다면 엄청난 양의 일을 할 수 있습니다. 경험으로 보면 극지 1년은 활동면에서는 문명세계의 3년과 같습니다. 또 극지에서 살면 몸이 약해질 것 같아도 그 반대가 되어 아주 건강해집니다. 실제 남극에서 월동한 다음에는, 남극으로 가지 않은 사람보다, 병원에 덜 입원합니다.

참고로 말씀드리면 남극은 해양성남극과 대륙성남극으로 나뉩니다. 해양성남극은 남극반도 일대와 해안지방으로 기온이 그렇게 낮지 않습니다. 예를 들면, 우리 세종기지는 연평균 온도가 섭씨 영하 1.7도이고 가장 낮은 온도가 섭씨 영하 25.6도이며 12월부터 다음해 3월까지의 월평균 기온이 영상으로 비가 오고 물이 흐릅니다. 반면 대륙성남극은 남극대륙의 중앙부 내륙고원지대로 지형도 아주 높고 기온도 아주 낮습니다. 그러나 분명한 것은 남극이라고 모두 영하 50~60도가 아닙니다. 남극이 한반도의 62배, 중국의 1.4배가 넘는 거대한 대륙이므로 아주 추운 곳도 있고 그렇지 않은 곳도 있습니다. 춥다고 남극이고 춥지 않다고 남극이 아닌 게 아닙니다. 남위 60도 남쪽은 기온과 추위에 관계 없이 남극입니다.

Q 남극과 북극의 추운 환경에서는 감기바이러스가 활동하지 못해 감기에 걸리지 않는다고 알고 있는데, 인체에 감염되는 다른 병원균도 제대로 활동을 못하는지 알고 싶습니다.

남극에 감기가 없다는 것은 남위 80도 정도 아주 남쪽의 이야기입니다. 감기바이러스는 남위 62도 13분인 남극 세종기지에서는 어느 정도 살아있습니다. 그러므로 세종기지에서는 여름이고 겨울이고 외부사람이 들어오면 감기가 기지에 퍼집니다. 물론 퍼졌던 감기가 다 나오면 다시 퍼지지는 않습니다. 참고로 말씀드리면 1991년 5월 기지로 들어온 사람 때문에 감기가 퍼졌습니다. 그러데 감기에 걸려 고생하는 정도가 담배를 피우는 양에 비례해, 담배를 많이 피웠던 사람은 숙소로 음식을 가져다 줄 정도로 고생했습니다. 반면 담배를 피우지 않는 사람은 아예 감기에 걸리지도 않았습니다. 또는 걸렸어도 2~3일 만에 나았습니다. 당시 15명이 있었던 기지에서 이 사실은 아주 분명했습니다.

한편 급성맹장염은 극지에서, 아직 그 이유를 모르지만, 문명세계보다 많이 생깁니다. 그러므로 칠레나 아르헨티나 같은 나라에서는 월동하는 사람인 경우, 3살만 넘으면 맹장을 떼어냅니다. 잘 알다시피 급성맹장염은 시간을 놓쳐 복막염으로 화농되면 죽을 위험에 처해집니다. 실제 아르헨티나기지에서 1950년대에 해군장교가 급성맹장염으로 죽은 적이 있습니다.

아라온호가 지난 8월 북극해 첫 탐사를 성공리 마치고 돌아왔습니다. 북극해는 쇄빙선을 보유한 국가만이 탐사할 수 있는 특수한 해역입니다. 우리나라의 위상을 널리 알린 거죠. 또한 극지연구소는 우리나라 순수 기술로 제작한 빙하 시추기를 이용, 최초로 빙하에서 코어를 시추하는 데 성공했습니다. 조만간 몽골 고산지대 빙하 속에 숨겨진 한반도 기후변화의 역사가 밝혀질 전망이라고 합니다. 만년의 병원에서 연구에 전념하는 극지연구가들에게 큰 박수를 보냅니다.

독자카드를 보내주시신 정답자 중 10명을 추첨하여 극지연구소에서 제공하는 우드락과 종이로 뜯어 만드는 대한민국 최초의 쇄빙연구선 '아라온 3D Puzzle' 을 보내드리겠습니다.

독자카드는 4월 30일까지 보내주시기 바랍니다.



①	②				③			
			④		⑤			
⑥								
			⑦		⑧		⑨	

〈7호 정답〉

테	라	노	바	베	이			기
		르				극	후	
		웨	들	해		지	각	변
		이		빙		과	화	
				기	후	학	협	
						심	약	
						포		
	세	종	과	학	기	지		
			학			엄	동	설
			자				동	

〈가로열쇠〉

- ① 1958년 설립됐으며, 지난 8월 아르헨티나 부에노스아이레스에서 개최됐습니다. 남극조약체제에 대한 과학자문을 주 임무로 하죠. 이번에 극지연구소의 김예동 대륙기지단장이 부의장에 뽑혔습니다.
- ② 지구와 그 주위의 천체를 연구하는 학문입니다. 지질학, 지구물리학, 천문학, 기상학, 해양학 따위를 포함합니다.
- ③ 군대, 탐험대 따위의 활동의 기점이 되는 근거지. 남극 세종00.
- ④ 극지연구소에서 청소년에게 극지체험의 기회를 제공하기 위해 2005년 이후 해마다 북극 다산과학기지를 방문하고 있는 탐험프로그램입니다. "2010 Pole to Pole Korea 0000000"
- ⑤ 선장을 도와서 선박운항의 일반 업무를 담당하는 선박직원으로서 000면허를 받아야 합니다. 아라온호에는 000를 포함하여 약 25명의 승조원이 있습니다.
- ⑥ 국토해양부는 세종과학기지에 이어 남극대륙에 새롭게 건설될 제2기지의 명칭을 '000 과학기지' 로 정했습니다. 9세기 해상무역의 선구자인 000의 진취적인 기상과 선구자적 정신을 담은 이름이죠. 2014년까지 동남극 로스해 테라노바 베이에 친환경 기지로 건설될 예정입니다.

〈세로열쇠〉

- ① 우리나라의 극지연구를 총괄하는 곳입니다. 세종과학기지, 다산과학기지를 건설했으며, 장보고 과학기지를 추진하고 있습니다. 또한 한국 최초의 쇄빙연구선인 아라온호를 보유하고 있습니다.
- ② 극지연구소는 2010년 1월에 과학기술인공제회와 '0000000 가입 협약식' 을 했습니다. 과학기술인공제회의 퇴직금 제도에 가입하게 됨에 따라 직원들의 안정적인 노후대비가 가능하게 됐습니다.
- ③ 원생식물이나 원생동물 같이 하나의 세포로 이루어진 생물체를 말합니다.
- ④ 세계 어느 곳에서든 인공위성을 이용하여 위도 · 경도 · 고도의 자기 위치뿐만 아니라 3차원의 속도정보와 함께 정확한 시간까지 얻을 수 있습니다. 지피에스(GPS)라고도 하며, 주로 비행기 · 선박 · 자동차에 많이 쓰입니다. 아라온호 역시 이 시스템을 이용해 북극해를 다녀왔습니다.
- ⑤ 건강한 사람도 보통 3000m 이상을 올라가면 000을 느낍니다. 이것을 예방하기 위해서는 신체가 고소에 적응할 수 있도록 시차를 주면서 서서히 고도를 높여야 합니다.

7호 당첨자

김동윤 | 경기 화성시, 김소희 | 전남 목포시, 이성현 | 경기도 용인시, 김인주 | 경북 고령군, 이선기 | 서울시 노원구, 손민 | 서울시 구로구, 최영재 | 울산광역시 울주군, 김혜윤 | 부산시 해운대구, 김수미 | 인천 부평구, 장무현 | 서울시 도봉구



동아사이언스는 즐거운 과학을 선물하는 과학문화창조기업입니다.

누군가에게 매일 사랑의 선물을 받는다면...
 사랑하는 당신의 행복한 미소를 떠올리며
 세상에 단 하나뿐인 선물을 준비합니다.

OREGON 550

사진 촬영 및 GPS좌표 자동저장 모델

OREGON 550
터치스크린 제품

주요기능

- 카메라 기능 (사진속성에 촬영지점 좌표 자동저장)
- 촬영지의 거리, 방향, 좌표확인
- 터치스크린 기능
- 전국 등산로 총망라
- 현재 위치(좌표)
- 위성고도계(기압고도계)
- 전자나침반
- 거리 계산
- 면적계산 등
- 궤적자동기록
- 카내비게이션


GARMIN™

수입판매원 : 네베상사
주소 : 서울시 중구 저동2가 47-15
전화 : (02) 515 - 8848
www.garmin.co.kr
모바일 : m.garmin.co.kr

드리는 말씀

『미래를 여는 극지인』은 우리나라와 세계 각국의
극지대원들이 남극과 북극에서 활동하는 모습과 유익한 정보를
국민들에게 널리 알려드리기 위하여 발행하는 정기간행물입니다.
보신 후에는 많은 사람들이 열람할 수 있는 장소에 비치하여
다른 분들과 함께하여 주시면
고맙겠습니다.

한국극지연구진흥회 올림

미래를 여는
극지인
Polarian for the Future



2010년 가을+겨울 No.8

보내는 사람

이름 _____

주소 _____

전화 _____

□□□-□□□□



받는 사람

미래를 여는 **극지인**

서울시 마포구 마포동 136-1 한신빌딩 1214호



한국극지연구진흥회 미래를 여는 극지인 독자카드 담당자

1 2 1 - 0 5 0

미래를 여는 극지인

Polarian for the Future

회원 가입과 정기구독 안내

우리회에 회원으로 등록하고 연회비를 납부한 분들은 우리회 기관지를 무료로 받아 보실 수 있고 우리회의 모든 행사에 무료로 참가하실 수 있습니다.

회원 구분과 연회비

구분	자격조건	연회비(원)
일반회원	학생	5,000
	일반인	10,000
특별회원	법인	5,000,000
	개인	1,000,000

회원 납입

본회는 정부의 기부금 손금 인정단체로 지정받은 비영리법인입니다.
사업자등록번호 105-82-14557 / 재경부공고 제 2006-60호

- 납입처 : 우리은행 1005-601-024321
외환은행 630-005066-142
- 예금주 : 한국극지연구진흥회
- 연락처 : (02)702-2206
- 홈페이지 : www.Kosap.or.kr

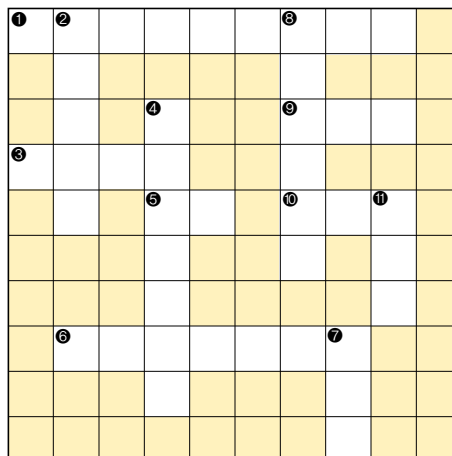


한국극지연구진흥회
Korea Supporters Association for Polar Research

독자카드 저희 『미래를 여는 극지인』에 관심을 가져 주신 데 깊이 감사드립니다. 귀하의 아낌없는 조원을 기다립니다.

1. 이번 호에서 가장 유익한 기사는 무엇이었나요?

퍼즐 정답



2. 다음 호에 다루었으면 하는 기사는?

미래를 여는
극지인
Polarian for the Future



한국극지연구진흥회
구독문의 02)702-2206
www.Kosap.or.kr