Polarian for the Future

# 미래를 여는 극지인

Focus
제2회 전국학생 극지연구논술공모전

극지를 사랑하는 사람들
2011 북극연구체험단
신형철 24차 남극 세종과학기지 월동연구대장

세종기지 이야기
24차 세종과학기지 월동대원들의 바다 도보 탐험기

## Special
아문센의 남극점 정복과 극지연구
지구온난화

No.10 2011 가을+겨울
한국극지연구진흥회

# Contents

2011 가을 + 겨울 NO.10

## News & Message


04 발행인 메시지
2012년! 극지 강국 향한 힘찬 전진을 기대

06 극지칼럼 | 극지연구의 당위성과 과제
“ 극지 연구 활성화 위해 정부 지원 확대해야 ”

08 극지정책 | 극지연구의 중요성과 우리나라의 극지정책
극지는 미래를 여는 기회이자 희망을 실현하는 열쇠

69 극지뉴스


## Special


14 특집1 | 아문센의 남극점 도달과 극지연구
인류 남극점 도달 100년… 과학연구 거점되다

19 특집2 | 지구온난화 _ 기후변화 현황, 전망과 대책
온실가스 감축이 기후변화 해결의 근본 대책


## People & Life


28 극지를 사랑하는 사람들 | 2011 북극연구체험단
누구나 누릴 수 없는 북극 체험… 결코 잊을 수 없어

32 극지를 사랑하는 사람들 | 신형철 24차 남극 세종과학기지 월동연구대장
“ 자랑스러운 대원들에게 소중한 시간이 되기를 바랍니다 ”

34 나도 극지 박사 | 인천여고 ‘ IF ’과학동아리
“ 극지를 지키기 위해 많은 노력 기울여야… ”

36 이 극지인 | 85 한국남극관측탐험대 수중탐사 대원 이동화 씨
“ 남극은 우리 후대들의 영원한 나라사랑의 광장이 되어야… ”

44 극지탐험 | 그린란드 탐험대
“ 개썰매 몰고 얼음의 땅 2,500km 대장정 마쳤다 ”

48 세종기지 이야기 | 24차 월동연구대원들의 바다 도보 탐험기
꽃미남 F4, 맥스웰만을 평정하다!


표지 · 세종과학기지와 아라온호.

미래를 여는 극지인 No.10

허가번호 서울 사 02127호(No.8)
등록일자 2006년 5월 3일
발 행 처 한국극지연구진흥회
발 행 인 윤석순
발 행 일 2011년 12월 23일
편집위원 장순근, 진동민, 전승열, 오윤석, 박병설
주 소 서울특별시 마포구 마포동 136-1
한신빌딩 1214호
전 화 02-702-1135
팩 스 02-702-1136

기획 · 편집 도서출판 사람과 산
에디터 / 강윤성, 김갑식
사진 / 정종원, 주민욱
디자인 / 김진희, 전명숙, 김유희
주 소 서울특별시 금천구 가산동 505-14
코오롱 디지털타워 애스턴 301호
전 화 02-2082-8833
팩 스 02-2082-8822

## Biz


39 극지산업 | 가스하이드레이트
미래 에너지인가? 지구온난화 폭탄인가?

14

## Information & Science


42 극지의 자연환경 | 도둑갈매기
갈색도둑갈매기와 남극도둑갈매기의 공존?

64 과학상식
빙하코어 | 빙하코어는 지구 기후변화의 타임캡슐
블리자드 | 눈보라 동반한 극지의 불청객

66 과학탐구 | 남극 중앙해령
남극을 둘러싼 활화산 산맥, 그 미지의 영역을 탐사하다

48

## Culture


10 Gallery | 극지사진 콘테스트 지상전
아! 미래의 땅, 아름다운 극지

24 Focus | 제2회 전국학생 극지연구논술공모전
극지를 알면 미래가 보인다?

51 Event | 남극영화제
48시간의 도전과 열정?‘ Fun ’이면 돼!

54 세계의 극지연구 활동 | 이태리
장보고기지 건설에 따라 공동연구 활성화 기대

58 극지연구가 걸어온 길 | 우리나라의 극지연구역사(하)
장보고기지와 극지연구소 청사 건립 착수, 극지연구 새도약 발판 마련

62 Hot Issue
1분 만에 지구 한 바퀴 영상 / 남극 돌아간‘ 해피 피트 ’어디 있을까?

75 Q&A

76 Puzzle

42

10

# 2012년!
# 극지 강국 향한 힘찬 전진을 기대

2011년 12월 14일은 로알 아문센이 인류사상 최초로 남극점 탐험에 성공한 지 100년이 되는 날이다.

남극 대륙은 20세기 초까지만 해도 일부 탐험가들의 탐험 대상에 불과했다. 한반도의 62배나 되는 거대한 대륙이며, 항상 눈과 얼음으로 뒤덮여 있는 지구에서 가장 추운 곳이기 때문이다.

하지만 남극점이 정복된 이래 그 곳이 천연자원의 보고라는 사실이 드러남에 따라 선진각국은 영유권과 자원에 대한 기득권 확보를 위해 앞다투어 진출하여 현재 남극조약 가입 48개국 중 29개국이 75개의 과학기지를 건설하여 5,000여 연구대원들이 남극의 환경과 자원 연구에 치열한 경쟁을 벌이고 있다.

특히 20세기 말 나타난 북극지역의 해빙 소멸은 지난 1500년간 유례없던 일로 인류에 의한 지구 자연환경 변화를 보여주는 산 증거로, 그 예방책 수립이 중요한 국제적 현안문제로 대두되고 있다.

남극은 1959년 체결된 남극조약에 의해 과학적 연구의 자유는 보장하되 자연환경 파괴가 염려되는 자원 개발은 2048년까지 금지되어 있고, 영유권 주장도 유보되고 있다.

우리나라의 남극 진출은 다른 선진국들에 비해 한참 늦은 1978년, 정부의 남빙양 크릴 시험 조업을 통해 비로소 이루어졌다. 그리고 1985년 한국해양소년단연맹 남극관측탐험대의 남극 관측탐험 성공이 결정적 계기가 되어 1986년 세계에서 33번째로 남극조약에 가입, 1988년 2월 세계 18번째로 세종과학기지를 준공하여 우리나라 극지연구사업이 본격화되었다. 현재 25차 월동연구대원 18명이 오늘도 혹한과 싸우며 연구에 헌신하고 있다.

남극 진출에서 쌓아올린 기반을 토대로 우리나라는 2002년, 국제북극과학위원회(IASC)에 가입하고 같은 해 4월 노르웨이령 니알슨에 북극다산과학기지를 개설하여 남극과 북극 양극에 과학기지를 보유한 세계 8번째 국가가 되어 선진국 대열의 국제적 지위를 확보하였다.

국내에서는 2004년 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」을 제정, 이를 모법으로 2006년 「남극연구활동진흥기본계획(2007~2011)」을 수립했다. 최근 지구 환경변화 및 자원고갈 현상의 극지 현안문제화로 정부는 2008년 극지연구사업을 국정100대과제로 선정, 2009년 쇄빙연구선 아라온호 건조, 2014년 준공 목표로 남극 동남부 테라노바 베이에 남극 제2의 장보고과학기지 건설에 박차

를 가하고 있다.

2012년은 우리나라 극지활동을 위해 중요한 이정표가 되는 한해가 될 것으로 기대된다.

2012년에는 2007년 시작된 제1차 남극연구활동기본계획이 2011년으로 마무리되고, 2012년부터는 제2차 기본계획이 실행된다.

장보고기지 건설도 6월 호주 하바트에서 개최되는 제35차 남극조약협의당사국회의의 최종 동의를 거쳐 8월경에는 가조립 본관동을 시민에게 공개한 후 11월부터 남극 현지에 건설자재 운송이 시작된다.

연구전용 쇄빙선 아라온호는 3월말까지 남극 항해를 마치고 5월부터 8월까지 개최되는 여수 EXPO에 참여해 전세계 참가자들에게 우리나라 조선기술의 우수성과 극지연구활동상을 널리 알리게 될 것이다.

국제적으로는 2012년 4월에 국제학술연맹과 세계기상기구가 공동 주관한 제4차“ 2007~8 국제극지의해(IPY) ”국제학술회의가 캐나다 몬트리올에서 열리며 이 회의 기간 중에 북극연구최고회의(ASSW)도 동시에 개최되어 3천명 이상의 과학자, 정책입안자들이 모여 다양한 연구결과를 발표할 것이 예상되고 있다. 우리나라가“ 국제극지의 해 ”회의에 참여하는 것은 이번 학술회의가 처음임으로, 우리도 남북극에서 수행한 다양한 연구결과를 발표하여 국제사회에서 입지를 강화할 수 있는 좋은 기회가 될 것이다

우리나라가 남극조약에 가입한지도 어언 25년이 됐다. 그간 남극조약협의당사국회의를 정회원 자격 획득으로 국제적 지위를 향상시켜 왔으며 세종 · 다산 · 장보고기지 건설과 쇄빙선 아라온 건조 등 인프라도 선진국 수준의 면모를 모두 갖춘 세계 상위권 국가로 성장하였다.

이제 앞으로의 과제는 연구 개발에 총력을 다하여 세계가 놀랄만한 연구실적을 하루 빨리 이루어 내야 한다. 지구 자연환경 변화는 빠르게 진행되고 있으며 극지의 전략적 가치와 중요성 또한 지속적으로 상승하고 있다.

정부의 보다 적극적인 지원과 일관된 극지 정책의 수행을 바란다.

# 극지연구 활성화 위해 정부 지원 확대해야

지구 양끝인 남극과 북극을 지칭하는 극지는 접근이 거의 불가능한 미지의 세계요 인간이 살 수 없는 불모지로 알려져 있다. 목숨을 걸고 모험을 하는 탐험가들에게나 존재의미를 지니던 극지가 갈수록 사람들의 관심을 얻고 있다. 미국, 러시아, 호주 등 세계 주요국들이 극지 연구와 개발에 경쟁적으로 참여하고 있는 것이다.

한국도 지난 20여 년 전부터 극지연구를 꾸준히 진행해 오고 있다. 남극의 경우에는 1988년에 남쉐틀랜드군도 킹조지섬에 한국 최초의 극지연구기지인‘ 세종과학기지 ’를 건설하고 본격적인 연구에 돌입하였다. 이어 2010년에는 남극 제2의 대륙기지를 건설하기 위한 지역으로 남위 74도, 동경 164도에 위치한 동남극의 테라노바베이(Terra Nova Bay)를 선정하고 2014년까지 기지를 완공할 예정이다. 이 기지가 건설되면 남극 과학 연구 프로그램의 주요 관심 분야이며 남위 70도 이상 지역에서나 가능한 대륙 기반의 기후 변화와 빙하시추, 우주, 천문, 운석 탐사 등의 연구가 중점적으로 이루어질 전망이다.

남극에 이어 2000년대에 들어서는 북극 연구에도 적극적으로 참여하고 있다. 한국의 북극에 대한 과학조사 활동은 2002년 4월 국제과학연맹이사회 산하기구인 국제북극과학위원회(IASC)에 가입하고 같은해 4월 노르웨이령 스발바드군도 니알슨에‘ 북극다산과학기지 ’를 개소하면서 본격화되었다. 북극 다산기지에서는 자동기상관측시스템을 갖추고 있으며, 온실기체와 에어로졸 등 대기 측정을 지속적으로 수행하고 있다. 최근에는 쇄빙연구선인‘ 아라온 ’호를 통해 알래스카 인근 해에 대한 장기 탐사 연구도 진행 중이다.

세계적인 경제난으로 국내외를 막론하고 일자리를 하나라도 더 만드는 일에 정부 재원을 우선적으로 투입하는 상황에서 극지 연구는 필요한 것일까? 국제적인 추세뿐만 아니라 환경 변화 그리고 자원 개발과 경제적 수익 측면에서 극지 연구는 서둘러 추진해야 할 충분한 당위성을 지닌 것으로 평가된다. 우선 미국이나 노르웨이와 같은 북미나 유럽의 선진국은 물론 일본과 중국과 같은 아시아 주요국들도 극지에 관심을 높여가고 있다. 중국의 경우에는 북극에 가까운 아이슬란드에 대규모 투자까지도 계획하고 있는 것으로 알려진다.

두 번째로 환경 변화에 대한 사전적 연구와 대응을 위해서도 극지 연구는 서둘러야 할 주요 정책 과제다. 지구 온난화 현상으로 인해 남북극의 자연 환경이 갈수록 변해가고 있는 것이다. 지구온난화 현상으로 북극곰의 생태계가 파괴되고 있는 것은 이미 세간에 널리 알려진 사실이다. 수년 전에 국내에서도 상영되어 큰 인기를 끌었던‘ 투머로우(Tomorrow) 에서 미국 본토가 얼어붙었던 것은 극지 얼음이 녹으면서 발생한 한파의 영향이었다. 한국은 국익을 위해서는 물론이고 세계 10위권 경제대국으로서 국제적인 책임을 다하기 위해서라도

급변하는 극지의 환경 변화 추세를 파악하기 위한 조사 연구에 적극 참여해야 한다.

세 번째, 앞으로 기대되는 극지 주변의 자원 개발 경쟁에 밀리지 않기 위해서는 장기적인 관점에서 이에 대한 투자를 늘려가야 한다. 특히 북극해 연안에는 엄청난 에너지와 광물 자원이 매장되어 있는 것으로 분석된다. 미국 지질조사국(USGS)의 보고서에 따르면 북극권에는 900억 배럴의 원유와 1,699조 입방피트의 천연가스, 440억 배럴의 액화천연가스가 부존되어 있는 것으로 파악된다. 한국의 연간 원유 수입량이 9억 배럴 내외인 점을 감안하면 그야말로 막대한 양의 부존자원이라고 할 수 있다. 특히 북극권은 어느 한 국가가 종합적인 환경 변화 연구와 자원 조사 활동이 불가능하기 때문에 국제적인 컨소시엄을 통한 공동 조사와 연구가 활발히 실현되고 있다. 한국이 이같은 세계적 흐름에 합류하지 못하면 한국의 극지 자원 개발은 불가능한 일이 될 것이다.

마지막으로 미래에 발생할 경제적 실익을 얻기 위해서도 극지 연구는 활성화되어야 한다. 북극 지방의 얼음이 줄어들면서 북극해 항로가 개설될 가능성이 높아지고 있는 까닭이다. 북극해 항로는 한국이 속한 동북아 지역에서 유럽으로 가는 새로운 지름길이다. 한국에서 유럽으로 상품을 운송할 때 지금과 같이 동남아와 수에즈 운하를 이용하는 것보다, 새로운 항로를 이용하면 거리상으로 4,000여 마일 단축되고 시간도 1주일 이상 단축될 것으로 추정된다. 향후 북극해 항로가 상용화되면 유럽 항로 물동량 중 최대 30% 정도가 이 항로를 이용할 것으로 전문가들은 내다본다. 북극해 항로 개발은 지리적으로 유리한 한국 해운업 발전의 새로운 전기가 될 수 있다.

극지 연구는 환경 보존과 자원 개발이라는 양면성을 지닌다. 세계 환경 보호에 기여를 하면서 자원 개발에 참여하고 경제적 수익성을 확보하기 위해서는 무엇보다 국제적인 협력을 강화하고 정부 지원 확대와 함께 기업들도 참여할 수 있는 여건을 만들어 가야 한다. 극지 조사와 개발에 대한 홍보를 강화하는 한편 조세 금융상의 지원을 통한 투자 여건을 조성하는 일이 민간 투자 유도를 위한 주요 과제다.

# 극지는 미래를 여는 기회이자

최근 뉴스와 신문지상에 남극과 북극에 대한 기사가 자주 오르내리고 있다. 지구 온난화로 인해 남 · 북극의 얼음이 녹아내리면서 이상기후가 증가하고 이로 인해 생태계 등 지구환경에도 큰 영향을 끼치고 있다는 것이다. 세계 각국은 남 · 북극이 갖는 중요성을 깊이 인식하고 극지연구에 많은 투자를 하고 있다.

극지연구의 중요성은 크게 두 가지로 볼 수 있다. 우선 극지는 지구환경 변화를 알 수 있는 척도이다. 극지는 지구 표면의 약 9%를 차지하고 있으며 대기와 해수 순환과정에서 중요한 역할을 하고 있다. 오염되지 않은 지역으로 작은 환경변화에도 민감하게 반응하고 그 변화에 대한 기록을 가지고 있다. 특히 남 · 북극의 얼음은 지구온난화의 실상을 그대로 보여주고 있으며 지구환경 변화를 예측할 수 있는 과학적 실마리를 제공하고 있어 고기후 기록의 냉동캡슐이라고도 불린다.

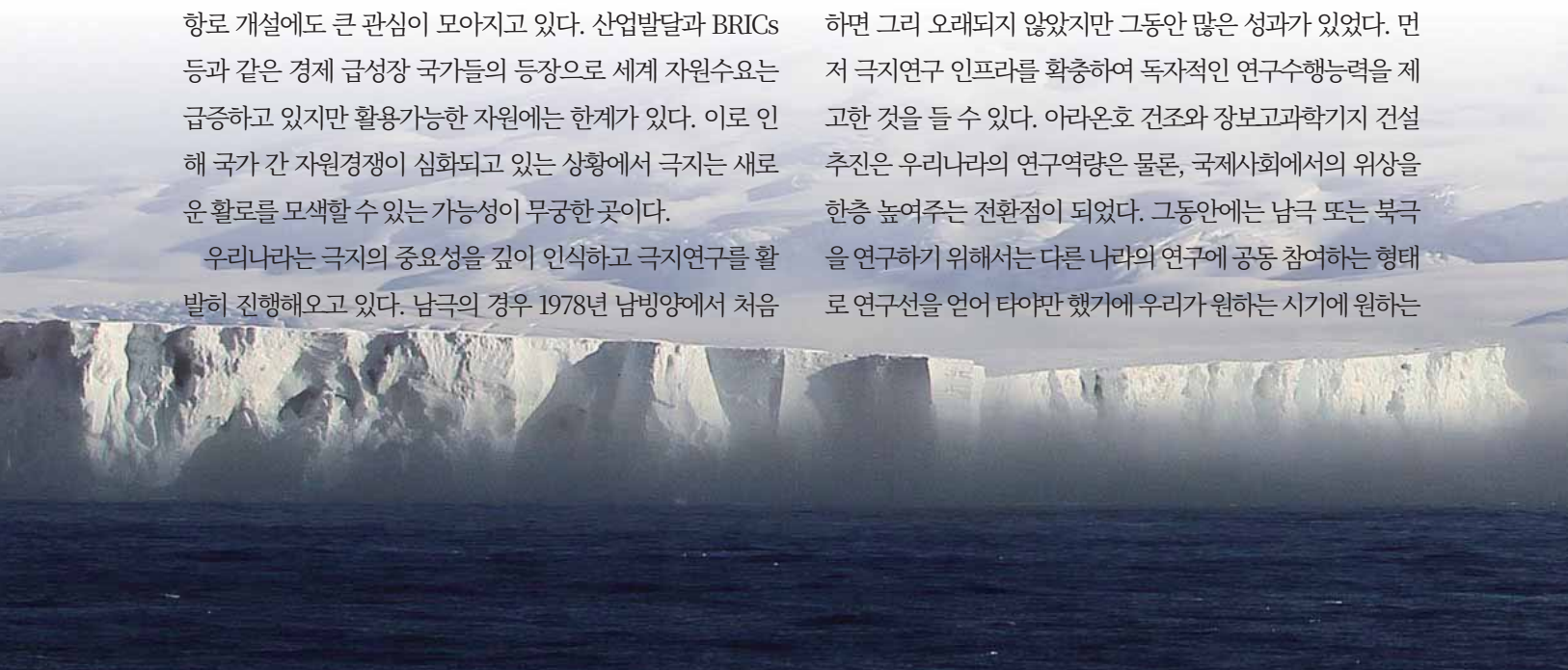
## 극지연구 인프라 확충으로 국제사회 위상 높아져

또 다른 하나는 극지의 경제적 가치에 있다. 남극대륙은 한반도 면적의 60배로, 이는 지구 육지 면적의 10%이며 남빙양은 전 세계 해양의 5.5%에 달한다. 북극은 세계 최대의 대륙붕을 갖고 있으며 북극해는 전세계 해양의 3.3%를 차지하고 있다. 남 · 북극에는 석유 등 에너지자원과 광물, 어족자원 등이 풍부할 뿐만 아니라 최근에는 북극의 얼음이 녹으면서 새로운 항로 개설에도 큰 관심이 모아지고 있다. 산업발달과 BRICs 등과 같은 경제 급성장 국가들의 등장으로 세계 자원수요는 급증하고 있지만 활용가능한 자원에는 한계가 있다. 이로 인해 국가 간 자원경쟁이 심화되고 있는 상황에서 극지는 새로운 활로를 모색할 수 있는 가능성이 무궁한 곳이다.

우리나라는 극지의 중요성을 깊이 인식하고 극지연구를 활발히 진행해오고 있다. 남극의 경우 1978년 남빙양에서 처음으로 크릴 시험조업을 한 이후 이렇다 할 활동이 없다가 1986년 남극조약 가입과 1988년 남극 세종과학기지 건설을 기폭제로 본격적으로 남극을 연구하고 있다. 지금까지 24차에 걸쳐 세종과학기지에 연구대를 파견하고 있으며 연구지역과 대상을 점차 확대하고 있다. 2004년에는 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」을 제정하였고 2006년에는 이 법률에 따라 관계부처와 합동으로 「남극연구활동진흥기본계획(2007~2011)」을 수립하였다. 2009년에는 국내 최초의 쇄빙연구선인 아라온호를 건조하였으며 현재 남극대륙에 장보고과학기지를 건설하기 위해 실시설계를 마치고 공사를 준비 중에 있다.

북극의 경우 1987년 옛 소련 대통령 고르바초프의 무르만스크선언으로 북극권이 개방됨에 따라 국제사회가 진출할 수 있는 길이 열렸다. 1996년에는 북극권 8개 국가가 북극이사회(Arctic Council)를 설립하였다. 우리나라는 2000년부터 미국, 러시아, 일본, 중국 등과 함께 본격적으로 북극해를 연구하고 있다. 2002년에는 국제북극과학위원회(IASC)에 가입하고 노르웨이령 스발바드군도의 스피츠베르겐섬에 다산과학기지를 개설하여 운영해오고 있다. 2008년에는 북극이사회에 잠정 옵저버로 가입하였으며 현재 정식 옵저버 자격을 얻기 위해 노력 중이다.

우리나라가 극지연구를 시작한 것은 극지연구 선진국에 비하면 그리 오래되지 않았지만 그동안 많은 성과가 있었다. 먼저 극지연구 인프라를 확충하여 독자적인 연구수행능력을 제고한 것을 들 수 있다. 아라온호 건조와 장보고과학기지 건설 추진은 우리나라의 연구역량은 물론, 국제사회에서의 위상을 한층 높여주는 전환점이 되었다. 그동안에는 남극 또는 북극을 연구하기 위해서는 다른 나라의 연구에 공동 참여하는 형태로 연구선을 얻어 타야만 했기에 우리가 원하는 시기에 원하는



# 희망을 실현하는 열쇠

지역을 연구하기에는 많은 제약이 있었다. 하지만 이제는 독자적으로 연구할 수 있는 기반을 갖추게 되었을 뿐만 아니라 우리가 주도적으로 다른 나라에 공동연구를 제안하고 이끌어 갈 수 있게 되었다. 또한 장보고과학기지에 대한 국제사회의 기대감은 금년 6월 아르헨티나에서 열린 남극조약협의당사국회의(ATCM)에서 만장일치의 지지를 받는 성과를 거두어 내년 호주에서 열리는 회의에서 최종 승인절차만을 남겨두고 있다.

### 네트워크 강화해 국제사회에서 주도권 확대해 나갈 것

응용기술 실용화 역량 또한 상당히 축적되었다. 극지 생물들은 독특한 대사산물을 합성하여 극한, 극건조, 과다한 자외선과 같은 악조건에서도 살아갈 수 있다. 이 점에 착안해 이런 생물들로부터 혈액이나 줄기세포 등을 보다 저렴한 비용으로 냉동 보관할 수 있는 결빙방지물질을 추출 · 배양하거나 항산화, 항당뇨, 항노화 성분과 같은 유용한 물질을 얻기 위한 연구를 활발히 진행하고 있다. 또한 해저지질 조사를 통해 축적된 기술을 활용하여 우리나라 동해의 깊은 바다에서 가스하이드레이트를 탐사 · 개발하고 있다. 2011년에는 남극 세종기지와 장보고기지 일대를 측량하여 지도를 제작하였고 해도 제작을 위해 조석관측장비를 설치하고 수로를 측량할 계획이다.

또한 극지연구에 대한 국내외 협력이 강화되었고 국민적 관심도 높아졌다. 남극반도기후변화연구프로그램, 남극대륙종단 빙하탐사프로그램 등 국제프로그램에 활발히 참여하여 우리나라의 역할을 강화하고 네트워크를 확대하였으며 극지와 관련한 각종 국제회의의 회원국으로 활동하고 있다. 1995년 남극조약협의당사국회의(ATCM), 2011년 북극과학최고회의(ASSW)가 우리나라에서 개최되었고 2013년에는 남극연구운영자회의(COMNAP)도 열릴 예정이다. 한편, 매년 남극 및 북극 체험행사를 시행하고 지방도시를 중심으로 극지순회전시회를 개최하여 일반인들이 극지를 쉽게 이해하고 접할 수 있는 프로그램도 운영하여 큰 호응을 얻고 있다.

하지만 극지연구 선진국들과 비교해 볼 때 우리나라의 극지연구 수준은 아직도 낮은 실정이다. 2010년 한국과학기술기획평가원(KISTEP)의 ' 해양과학기술 기술수준 및 파급효과 분석 연구 ' 에 의하면 우리나라 극지해양분야의 기술수준은 최고기술보유국 대비 50~60% 수준으로 나타났다.

정부는 우리나라의 극지연구를 세계적 수준으로 끌어올리기 위해 글로벌 이슈에 선제적으로 대응하고 국제사회에서의 영향력을 지속적으로 확대해 나갈 계획이다. 지금까지 극지연구 역량을 축적하는 데 집중하였다면 앞으로는 축적된 역량을 기반으로 연구수준을 제고하고 성과를 확대하는 데 중점을 둘 것이다.

지금까지의 기초과학 연구, 응용기술 개발로 이어지는 단계 중심의 연구활동을 앞으로는 이슈 해결, 산업화, 융 · 복합화 등과 같은 목적중심의 연구활동으로 전환하고 자연과학 · 공학은 물론, 인문 · 사회과학 분야로도 연구영역을 확대 · 발전시킬 것이다. 또한 이미 구축된 인프라를 효율적으로 운영하는 한편, 연구 진행상황에 따라 필요한 인프라를 단계적으로 확충하고 산 · 학 · 연 간의 협력을 활성화시킬 것이다. 다른 나라와의 네트워크도 더욱 강화하여 국제사회에서 주도권을 확대해 나갈 것이다.

이러한 계획들을 구체화하고 실행해 나가기 위해서는 관련 기관 간의 유기적인 협력이 필요하다. 국토해양부를 비롯한 관계기관들은 우리나라가 극지연구 일류국가로 진입할 수 있도록 온 힘을 다하고 있다. 극지는 미래를 예측하고 대비할 수 있는 기회이자 희망을 실현할 수 있는 열쇠이기 때문이다.

# 아! 미래의 땅 아름다운 극지

대상 은하수의 별자리 관측 최한진(제24차 월동연구대)

극지연구소는 제1회 소내 극지사진 콘테스트를 6월 20일~7월 9일에 걸쳐 개최했다. 자연환경과 연구활동 2개 부문으로 나눠 공모한 이번 콘테스트에는 총 133점(자연환경 85점, 연구활동 48점)의 작품이 접수됐다. 수상작은 외부 사진 전문가(2명)에 의해 1차 심사를 통과한 10점에 대해 전 직원의 투표로 결정됐다. 대상은 최한진 씨의 ' 은하수의 별자리 관측 ' 이, 우수상은 조범준 씨의 ' 날아라 월동대(연구활동 부문) ', 김영웅씨의 ' 월동의 기록 Starry Night(자연환경 부문) ' 이 각각 뽑혔다.
수상작을 비롯하여 1차 심사를 통과한 총 10점의 극지사진 응모작을 싣는다.

우수상(연구활동) 날아라 월동대 조범준(극지지구시스템연구부)

우수상(자연환경) 월동의 기록 Starry Night 김영웅(제24차 월동연구대)

영차 영차 김영남(극지기후연구부)

상견례 조범준(극지지구시스템연구부)

월동의 기록 Iceberg 김영웅(24차 월동연구대)

길을 만들다 김영남(극지기후연구부)

세종기지로 소풍 온 펭귄 이병길(24차 월동연구대)

북극의 아라온 김영남(극지기후연구부)

얼고 있는 바다 최한진(24차 월동연구대)

# 인류 남극점 정복 100년‥ 과학연구 거점되다

1911년 인류 최초로 남극점에 도달한 로알드 아문센.

아문센(Roald Amundsen, 1872 1928)은 오슬로 남동쪽 70km 정도 되는 곳에서 선주이자 선장 집안의 넷째 아들로 태어났다. 그는 영국 존 프랑크린(Sir John Franklin, 1786 1847) 경의 1819/25년 캐나다 육로탐험기를 읽고 극지탐험가가 되기로 결심했다. 나아가 그는 프리초프 난센(Fridtjof Nansen, 1861 1930)의 그린란드 횡단에 그 결심을 굳혔다. 그는 스키를 배우기 시작했고 개썰매의 장점을 알았다. 한편 그의 어머니는 그를 의사로 만들려고 해, 그는 크리스챤대학교 의학부에 등록했으나, 그가 21살 때 어머니가 돌아가자, 의학을 그만두었다.

## 아문센과 스콧의 남극점 도달 경쟁

아문센은 1897/99년에 걸쳐 벨기에 아드리안 드 겔라쉬(Adrien de Gerlache, 1866 1934) 남극탐험대 탐험선 벨지카(*Belgica*)호에 1등

2011년 12월 14일은 인류가 남극점을 정복한 지 꼭 100주년이 된다. 100년 전, 1911년 10월 19일 노르웨이인 로알드 아문센은 동료 4명, 썰매를 끄는 개 52마리와 함께 남극을 향해 첫발을 내디뎠다. 아문센 탐험대는 영하 40도를 넘나드는 혹한의 추위와 눈보라를 뚫고 남극점을 향해 떠난 지 57일째, 그 어떤 생명체의 발길도 닿지 않았던 남극점에 인류 최초로 도착했다.

1 로알드 아문센이 이끈 노르웨이 탐험대가 1911년 1월 14일 남극대륙의 훼일스만에 도착, 개썰매를 타고 남극점 탐험에 나서고 있다. 아문센이 타고 간 프람호는 당대 최첨단의 극지탐험선이었다.
2 로알드 아문센.

항해사로 참가해, 남빙양에서 1898년을 월동하면서 남극을 배웠다. 그는 귀국해 북극으로 눈을 돌려 예아(Gjoea)호로 1903/06년에 걸쳐 인류사상 처음으로 북서항로를 항해했다. 그러면서 그는 에스키모들과 함께 생활하면서 그들이 극지에서 살아가는 지혜를 배웠다.

그는 난센의 프람(*Fram*)호로 표류하면서 북극점을 종단할 계획을 세웠으나 미국인 로버트 피어리(Robert Peary, 1856 1920)가 1909년 4월 6일 북극점에 도착했다는 것을 알고 남극점 도달로 계획을 바꾸었다. 아문센의 형이 탐험대를 조직하면서, 탐험대에는 아문센 보다 극지탐험 경력이 더 있는 사람이 있었지만, 아문센이 탐험대 대장이 되었다.

그는 탐험선 프람호로 오슬로를 1910년 6월 3일 떠나, 대서양 마데이라 군도에서 남극을 탐험한다는 것을 대원들에게 알렸고 영국 로버트 스콧(Robert Scott, 1868 1912)에게도 전보로 통보했다. 한편, 스콧팀은 1910년 6월 15일 테라 노바(*Terra Nova*) 호로 영국 카디프를 떠났다.

아문센은 1911년 1월 14일 로스 빙붕에서 동쪽인 훼일스만(Bay of Whales)에 도착했으며 그 곳을 프람하임(Framheim)이라고 불렀다. 그는 남극점까지 잇는 직선상 남위 80 °, 81 °, 82 에 사람과 개의 먹을거리와 연료를 비축했다. 그는 1911년 9월 8일 네 사람과 함께 남극점으로 출발했으나 기온이 대단히 낮아 동상에 걸리고 개가 얼어 죽어 며칠 후 기지로 되돌아왔다. 그러면서 아문센이 너무 빨리 달려 그보다 극지 경험이 더 있는 대원을 포함한 두 사람이 아주 늦게 기지로 돌아왔다. 다음날 아침 아문센이 그에게 늦은 이유를 묻자, 그가 아문센을 공격했고 아문센은 아무 대답을 하지 않았다. 그러나 아문센은 그를 용서하지 않아, 필요한 말 외에는 그에게 한 마디도 하지 않았다.

그는 탐험대를 두 팀으로 나누어 자기를 공격했던 대원을 포함해 1차 탐험에 나섰던 사람들은‘ 킹 에드워드 7세 지역 ’을 탐험하게 했다. 그는 남극점 탐험에 실패하드라도 그 지역을 탐험했다는 명예를 얻으려함이라고 탐험대를 나눈 이유를 설명했다.

### 아문센과 대원 4명 인류최초로 남극점 도달

아문센은 1911년 10월 20일 4명과 함께, 개 52마리가 끄는 썰매 4대에 나누어 타고 기지를 떠났다. 그는 개들이 지치지 않을 정도로 하루에 24km를 전진했으며 11월 4일 마지막 물자 비축소에 왔다. 그는 이후 가지고 가는 짐을 줄이려고 1 ° 마다 물자를 비축하기로 결정했으며 돌아오는 길에 찾기 쉽도록 눈덩어리를 탑처럼 쌓았다. 또 짐이 줄어들자 약한 개를 죽여 강한 개의 먹이로 먹였다.

아문센은 남극종단산맥을 만나 악셀 하이베르그라고 이름을 붙인 빙하를 11월 17일 오르기 시작해 나흘 만에 지나 빙하 꼭대기에 올라섰다. 고원 위에서 개 18마리를 뺀 24마리를 죽여, 그 고기를 사람과 개가 먹었고 썰매도 한 대를 남겨두었다. 그들은 열흘 동안 눈보라와 짙은 안개와 싸우면서 남극대륙 고원 위로 올라와 크레바스가 발달한 마지막 장애인‘ 악마댄스홀 ’을 만났다. 마지막 장애를 지나 12

1

2

1 1911년 12월 14일 남극점에 도달한 아문센과 대원들. 그들은 남극점의 정확한 위치를 측정하기 위해 천측을 하면서 사흘을 보냈다.
2 아문센은 남위 80°, 81°, 82°에 극지탐험용 식량을 비축해뒀다. 이런 작업은 남극점 탐험시 생사가 걸린 꼭 필요한 조치였다.
3 아문센(맨 우측)과 그의 대원들. 총 5명으로 꾸려진 탐험대는 개 52마리와 함께 남극을 향해 출발, 57일째 되는 날 남극점에 도달했다. 이때 개들의 희생이 큰 역할을 했는데, 대원들과 다른 개의 먹이로 사용되고 12마리만 돌아올 수 있었다.

3

월 8일 어니스트 섀클턴(Ernest Shackleton, 1874-1922)과 동료 두 사람이 1909년 1월 9일 도달했던 남위 88 °23 을 돌파했다.

마침내 아문센과 네 사람은 1911년 12월 14일 금요일 오후 3시 인류 최초로 남극점에 도달했다. 남극점은 새로 내린 눈으로 덮였고 아문센의 사진기는 고장이 나, 다른 사람이 가져간 싼 사진기로 남극점 도달 증명사진을 찍었다. 아문센은 북극점에 세운 텐트 폴하임(Polheim)에 사흘을 묵다가 17일 돌아가기 시작했다. 그는 노르웨이 기가 날리는 텐트에 노르웨이 왕에게 보내는 편지를 남겨놓고 스콧에게 보내달라는 부탁을 했다. 그는 그 편지에 그 곳의 높이가 6,700m라는 실수를 했다. 남극점의 실제 높이는 2,835m이다(아문센은 왜 6,700m라고 적었을까?). 남극점에 도착한 스콧은, 아문센이 혹시 기지로 돌아가지 못할 수도 있다는 생각을 못해, 처음에는 당황했으나 그 편지를 가지고 온다.

스콧 팀 다섯 명은 돌아오던 중 모두 조난사 아문센팀은 하루에 24km를 가, 12월 31일경에는 100km 정도 떨어져, 스콧과 거의 같은 위도를 지나갔다. 그는 악셀 하이베르그 빙하를 잘 지나가 1912년 1월 26일 오전 4시에 기지에 와, 자고 있는 대원들을 깨워 커피를 찾았다. 그들은 1월 30일 프람호에 올라와 타스마니아 호바트에는 3월 7일 도착했다.

그리스 사람들이 ' 남쪽에 있는 미지의 대륙(Terra Australis Incognita) ' 이라고 부른 지 2,400년 만에, 1819년 남극이 발견된 지 92년 만에, 1895년 7월 제6차 세계지리학총회가 남극을 탐험 목표로 잡은 지 16년 만에, 마침내 인류는 남극점을 밟았다.

그 후, 아문센이 스콧보다 남극점에 먼저 도착했고, 1912년 1월 17일 남극점에 온 스콧 팀 다섯 사람은 돌아오다가 모두가 조난당한 사실이 문명세계에 알려지면서 영국신문은 아문센이 남극점으로 계획을 바꾼 것을 엄청나게 공격했다. 그러나 아문센은 아무 말도 하지 않았다. 당시 세계최강이었던 영국은 1905년 독립한 노르웨이가 남극점에 먼저 도착했다는 것을 인정하고 싶지 않았을 것이다.

아문센은 1918 20년 모드(*Maud*)호로 북동항로를 개척했으며 이후 비행기로 북극점을 종단하려던 계획은 실패했다. 그는 1925년에는 비행기로 북극을 탐험하다가 간신히 돌아왔다. 아문센과 15명은 1926년 5월 11일 비행선 노르즈(*Norge*)호로 스피츠베르겐을 이륙해 이틀 뒤 알라스카에 착륙했으며 북극점 상공에 도착했다고 주장했다.

일생 결혼을 하지 않았던 그는 조난당한 비행선 이탈리아(*Italia*)호의 움베르토 노빌레(Umberto Nobile, 1885 1978)일행을 구조하려고 1928년 6월 18일 나갔다가 조난당했다. 노빌레는 살아 돌아왔으나 아문센의 시신은 발견되지 않았다.

이후 남극은 고래잡이 터가 되다가 1957/58년 국제지구물리년(IGY)에 다시 한 번 국제사회의 관심이 되었다. 그 기간에 12개국이 40개가 넘는 기지를 남극대륙과 남극반도에 지었으며 20개를 섬과 아남극에 짓고 대륙의 빙상과 기상과 지자기와 고층대기와 남빙양의 해양을 주로 관찰하고 자료를 수집했다. 이를 계기로 미국은 지리남극점에 아문센-스콧 기지를 짓고 당시 소련은 지자기남극점에 보스토크기지를 지었으며 도달불능극을 탐험했다. 도달불능극이란 남극대륙의 해안에서 가장 멀어 가장 가기 힘든 곳을 말하며 위치는 남위 82 °08 ', 동경 54 °58 이며 높이 3,718m에 얼음두께는 2,980m이다.

남극조약협의당사국이 남극 공동관리

소련은 이곳에 1958년 12월 14일부터 26일까

인류가 남극점에 첫발을 디딘 후 100년 만에 남극은 과학연구를 하는 지역으로 바뀌었다. 두꺼운 얼음으로 덮인 대륙과 하얗게 언 바다에 쇄빙선을 보내 얼음을 깨어가며 남극을 연구한다는 것은 국력이 없으면 꿈도 꾸지 못한다.

지 머물렀다(당시 한창 냉전을 할 때라 미국과 소련은 국력을 자랑했다). 영국은 영연방국들과 함께 남극점을 경유해 남극대륙을 인류최초로 종단했다.

국제지구물리년이 끝난 후, 기지를 지었던 12개국 사이에서 1959년 12월 1일 남극조약이 체결되었고 1961년 6월 23일 발효되었다. 남극조약에서는 남극을 인류평화에만 이바지하는 곳으로 규정했으며 1908년 남극영토를 주장한 영국을 포함하여 7개국의 남극영유권은 미결로 남겨두면서 이후에는 남극영유권을 주장하지 못하게 막아놓았다. 12개국은 남극조약 원초서명국이 되어, 남극연구를 제정했으며 남극조약가입과 남극조약협의당사국(ATCP) 지위에 관한 내용을 비롯해, 후일 남극을 연구하고 관리하는 기초를 만들었다.

남극은 잘 알다시피 북태평양 심해저 망간단괴와 달리‘ 인류공동의 유산 ’이 아니며 남극조약협의당사국이 공동으로 관리한다. 남극조약협의당사국이 되려면 실제 남극을 연구해야 하며 그 결과를 기존 남극조약협의당사국이 만장일치로 인정해야 한다. 2011년 말 현재 48개국이 남극조약에 가입했으며 28개국이 남극조약협의당사국이다.

우리나라는 1986년 11월 28일 남극조약에 33번째로 가입했으며 1989년 10월 18일 남극조약협의당사국이 되었다. 이는 기존 남극조약협의당사국들이, 1978/79년 박정희 대통령의 관심으로 시작된 남빙양 크릴 시험어획과 일반해양조사에 이어, 1985년 11/12월에 걸친 한국남극관측탐험과 전두환 대통령의 결정으로 건설을 시작한 세종기지(남위 62 °13 ′, 서경 58 °47 ′)가 1988년 2월 17일 준공되어, 우리나라를 남극을 제대로 연구하는 나라로 인정한 것이다. 우리나라는 2002년 4월 29일 북극 스발바르 군도 스피츠베르겐 섬 니 알레순에 다산기지(북위 78 °55 ′, 동경 11 °56 ′)를 설립했다.

## 2009년 쇄빙선 건조… 남극연구 새길 열어

2003년 12월 7일 당시 제17차월동연구대 지구물리연구원인 전재규 대원의 죽음에 이어서 극지연구소가 2004년 4월 16일 한국해양연구원 부설로 설립되었으며 2009년 말에는 우리나라 최초의 쇄빙선이 건조되었다. 2011년 9월 8일에는 인천광역시 송도에 극지연구소 청사가 기공되어, 2013년 5월 준공되면, 명실공히 극지연구의 본산이 될 것이다.

나아가 2014년 3월에는 동남극 빅토리아랜드 테라 노바 베이(남위 74 °37 ′, 동경 164 °14 ′)에 장보고기지를 준공할 것이다. 서남극 남쉐틀란드군도 킹조지섬을 벗어나 남극대륙 자체를 연구하려고 도전한다.

현재 20개국이 남극에 38개의 겨울을 넘기는 상주기지를 운영하고 있으며, 이 숫자는 늘어날 것이다. 인류가 남극점에 첫발을 디딘 후 100년 만에 남극은 과학연구를 하는 지역으로 바뀌었다. 두꺼운 얼음으로 덮인 대륙과 하얗게 언 바다에 쇄빙선을 보내 얼음을 깨어가며 남극을 연구한다는 것은 국력이 없으면 꿈도 꾸지 못한다. 그런 점에서 우리나라도 이제 인류의 평화와 남극연구에 이바지할 능력이 갖추어졌다.



1 남극해를 항해 중인 아라온호.
2 극지연구소 독립청사 조감도. 2013년 5월 준공될 예정이다.

1

2

노르웨이 스톨텐베르그 총리, 아문센스콧기지 방문

# ‘ 남극점 정복 100주년 기념 축제 ’참석

1 남극점을 방문한 노르웨이 옌스 스톨텐베르그 총리(왼쪽에서 두 번째)와 노르웨이 극지연구소 잔 군나르 윈더 소장(왼쪽에서 세 번째).(사진출처 · 노르웨이극지연구소)
2 · 3 남극점 탐험에 나선 펠리시티 애스턴, 남극점 스키원정대원들.(사진출처 · Adventure Network International)



‘ 세기의 대결 ’로 유명한 아문센과 스콧의 남극점 정복은 인류의 관심을 남극으로까지 확대하는 역사적 계기가 됐다. 남극점 도달 100주년을 맞아, 한 세기 전 벌어진 영국과 노르웨이 간 자존심을 건 남극점 도달 경쟁이 이제는 그들의 추모 열풍으로 재현되고 있다.

‘ 남극점 정복 100주년 ’축제가 열린 남극은 그 어느 때보다 탐사대와 방문객들로 북적였다. 아문센의 고국인 노르웨이의 총리인 옌스 스톨텐베르그 일행이 지난 12월 14일 항공편과 스키를 이용, 남극점에 있는 미국의 아문센스콧기지를 방문했다. 총리를 비롯한 일행 중 일부는 100년 전 로알 아문센 일행의 탐험 루트를 재현하기 위해 스키를 타고 남극점 기지에 도착해 남극점 도달 100주년 기념행사에 합류했다. 스톨텐베르그 총리는 노르웨이 북극권 도시인 트롬쇠에서 개최 중인 아문센 축제에 참가한 노르웨이 호콘 왕세자와 화상통화를 하기도 했다. 또한 그는 “ 앞으로 3년간 4천만 노르웨이 크라운화를 투자하여, 기후변화와 생태계 등 국제적인 극지연구를 강화할 것 ”이라고 참석자들에게 말했다.

영국에서도 남극점 도달 경쟁에서 패하긴 했지만 영웅적 죽음을 맞았던 로버트 스콧 대령에 대한 재평가 움직임과 추모 열기가 높아지고 있다. 케임브리지대학은‘ 스콧 대령의 마지막 탐험 ’이라는 이름으로 스콧 탐사대가 남긴 문서와 사진 자료 등을 내년 5월 5일까지 전시한다. 이 전시회에는 스콧 탐사대의 일원인 에드워드 윌슨이 남긴 편지 등 비공개 기록이 공개돼 관심을 끌고 있다. 버킹엄궁의‘ 퀸스 갤러리 ’에서도 스콧 대령과 새클턴 경 등 영국의 남극 탐험대를 조명하는 전시회가 열리고 있다. 또한 수백 명의 관광객과 모험가, 역사 탐방가들이 100주년 기념 특별 관광을 즐기기도 했다. 이들 가운데 상당수는 비행기로 남극에 도착해 트럭을 타고 두 탐험가가 깃발을 꽂은 지점에서 몇 마일 떨어진 곳에 내려 그곳부터 스키를 타고 목표지점까지 가는 정복의 희열을 맛보았다.

일부 탐험가들은 아문센과 스콧이 쓴 일기를 토대로 그들이 취한 경로를 똑같이 스키로 탐사하는 힘든 여정에 나섰다. 그중 영국의 여성 탐험가인 펠리시티 애스턴(33세)은 스키와 썰매만을 이용한 단독 남극횡단에 도전했다. 그녀는 북극해와 그린란드 빙하 탐험, 남극점을 정복했던 베테랑이다. 시카고 관광회사인 폴라 익스플로러는‘ 초기 탐험가들의 발자취를 따라가는 고통스런 ’특별 관광 상품을 4만 500달러에 판매했다. 또한 런던 관광사인‘ 익스트림 월드 레이스 ’는 440마일 남극탐험 스키 경주를 개최하기도 했다. 참가비는 무려 1억원(9만9천 달러)이나 된다. 대회 참가자들은 남극 대륙의 반대편에서 출발하는 두 개의 루트를 이용해 남극점에 도달하게 된다. (에디터 · 강윤성)

# 온실가스 감축이 기후변화 해결의 근본 대책

왼쪽 일본 서부 해안을 휩쓰는 쓰나미 (2011년 3월 11일).
사진제공 · 연합뉴스
오른쪽 설악산 한계령를 강타한 집중호우로 유실된 도로.
(2006년 7월 15일)

지난 1월에는 한파로 인해 많은 사람들이‘ 지구온난화라더니 왜 이렇게 추운거야 ’라는 말을 많이 했다. 지구가 온난화되고 있지 않다는 뜻인가? 그렇지 않다. 지난해 지구평균기온은 관측사상 가장 높은 값을 기록하였고, 10년 평균도 가장 높은 값을 기록하였다(그림 1). 2010년 평균기온의 분포를 보면, 유독 시베리아에서 동아시아에 이르는 지역과 북유럽만 기온이 낮은 것으로 나타났다. 서아시아, 아프리카 등 다른 지역에서는 기온이 높았으며, 특히 캐나다에서는 기온이 평균보다 5도 이상 높은 지역도 나타났다.

## 지구온난화로 세계 곳곳 이상기후 피해 빈발

2007년 유엔 정부간기후변화협의체(IPCC)의 평가보고서에 따르면 1906~2005년 100년간 지구 평균기온은 0.74도 상승하였으며, 기온의 상승추세는 최근에 가속화되고 있다고 한다. 그러나 지구 평균기온이 장기적으로 상승한다고 해서 모든 곳에서 항상 기온이 높아지는 것은 아니다. 장기적인 추세에 자연변동성이 중첩되어 나타나고 있어서 때와 곳에 따라 낮아지거나 높아지지만, 장기적인 추세는 상승하다는 것을 의미한다. 또한 평균기온의 상승과 더불어 호우, 폭염, 한파, 태풍 등 극한현상의 발생패턴도 변화하고 있어서, 이상기후 발생이 빈번해지고 있다. 최근 세계기상기구는 최근의 이상기후가 더 이상‘ 이상 ’이 아니며,‘ 일상 ’적인 현상으로 나타나기 시작했고, 더욱 심해졌다고 밝혔다.

지구온난화에 따라 지난해에 이어 올해에도 지구촌 곳곳에서 이상기후로 인한 피해가 빈발하고 있다. 미국에서는 5월에 미시시피강의 홍수와 로키산맥 동부 광범위한 지역에서 토네이도가 발생하여 5백 명 이상의 인명피해와 막대한 재산상의 피해가 발생하였다. 애리조나에서 조지아까지 이르는 중남부의 가뭄은 폭염, 모래폭풍, 수자원 부족으로 농업 생산량 감소

평균기온의 상승과 더불어 호우, 폭염, 한파, 태풍 등 극한현상의 발생패턴도 변화하고 있어서, 이상기후 발생이 빈번해지고 있다. 최근 세계기상기구는 최근의 이상기후가 더 이상‘ 이상 ’이 아니며, ‘ 일상 ’적인 현상으로 나타나기 시작했고, 더욱 심해졌다

에 이르는 심각한 피해를 유발하였다. 또한 허리케인 아이린(그림 2)은 미국 동부를 강타하여 800만 가구 정전 사태가 발생하였으며, 40여명의 인명 피해와 100억 달러 이상의 막대한 피해가 발생하였다. 미국뿐만 아니라 유럽에서도 여름철에 기록적인 폭염이 발생한 바 있다. 특히 여름철에는 미국 서부, 유럽 동부, 호주 등지에서 지속적인 가뭄으로 대규모 산불이 자주 발생하고 있다.

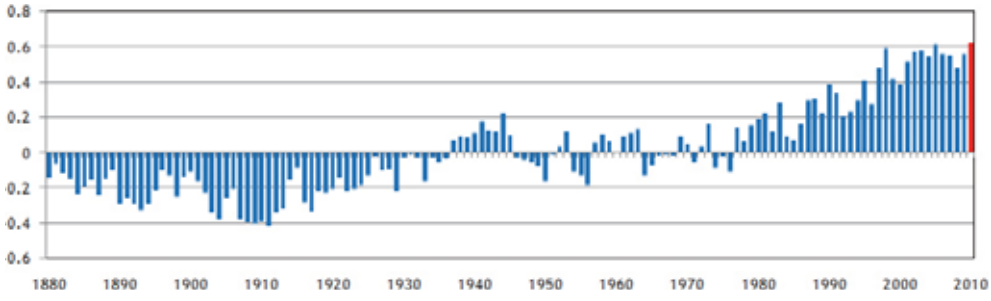
미래 기후변화는 온실가스 농도에 좌우돼

동아시아에서도 일본은 지난 3월 11일 지진, 쓰나미로 비롯된 원전사고에 이어 여름철에는 태풍 망온, 탈라스, 로키 등으로 인한 홍수와 산사태로 인명피해와 막대한 재산피해가 발생하였으며, 나라현에서는 일주일 동안 2,000mm 이상의 호우가 발생하여 관측기록을 갱신하였다. 8월에는 폭염으로 15명이 사망하고 7,000여명이 입원하는 사태도 발생하였다. 중국에서는 양자강 유역의 홍수, 남서부의 기록적인 가뭄이 발생하였고, 필리핀에서는 연이은 태풍, 태국 방콕에서는 챠오프라야강의 홍수(그림 3)등 자연재해로 인해 심각한 피해가 발생하고 있다.

미래 기후변화는 이산화탄소 등 온실가스 농도에 의해 좌우된다. 기온은 온실가스 배출량이 많을수록 높아지는데, 온실가스 감축을 하지 않는다면 지구 평균기온이 4도, 상당히 감축할 경우 1.8도 상승할 것으로 전망된다. 21세기의 상승폭은 지난 100년간 0.74도 상승에 비하여 매우 크다는 것을 알 수 있다. 21세기에 지구온난화가 가속화되면 극한현상의 발생패턴이 더 빨리 변할 것이다. 폭염과 집중호우는 증가, 저온일은 감소, 가뭄과 태풍의 세기는 강해질 것으로 예상된다. 우리나라가 포함된 동아시아의 경우 강수량이 증가할 가능성이 높은 것으로 판단된다.

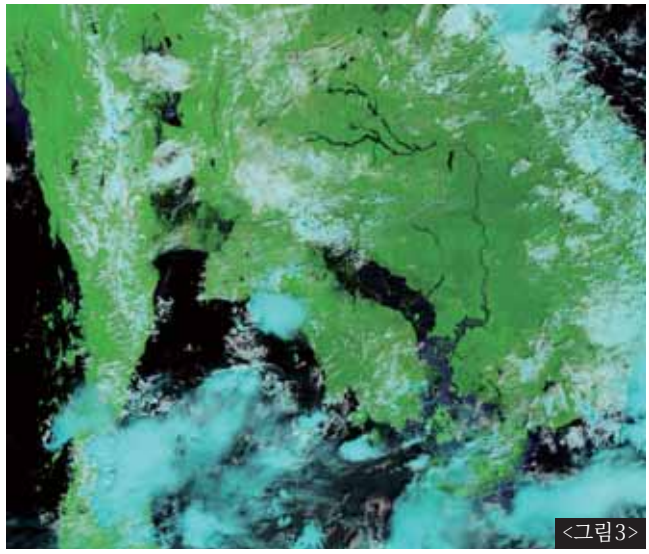
기후변화로 인한 극한현상의 증가 때문에 자연재해로 인한 피해도 커지며, 생태계에서 동식물의 서식지가 극쪽으로 이동할 것으로 예상

<그림1>




지구평균기온의 시계열(미국 국가기후자료센터(NCDC)).

<그림2>


<그림3>

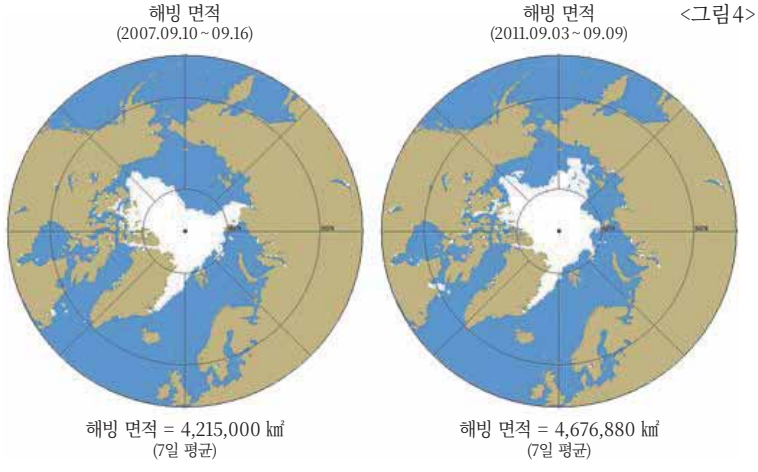
왼쪽 미국 동부를 강타한 허리케인 아이린(NASA, 2011.08.23.)
오른쪽 2011.10월 태국의 홍수 피해 현상(NASA). 그림에서 가운데 검게 표시된 지역이 침수된 지역이며, 가장 남쪽 지역이 태국의 수도인 방콕임.
아래 올해 최소 북극해빙 분포(오른쪽)와 2007년(역대 최소) 분포(왼쪽) 비교.

된다. 과거 지구의 역사를 보면 생물종의 멸종은 기후가 급격히 변한 시기에 나타나는데, 기온이 2~3도 변하면 20~30%, 4도 이상 변할 경우 50% 이상이 멸종할 것이라고 한다. 인류 생존에 가장 중요한 식량 생산은 초기에는 어느 정도 증가할 것으로 예상되나, 기온이 2~3도 이상 상승하면 감소할 것이라고 전문가들은 경고한다.

## 지구온난화로 북극 해빙 면적 급속히 줄어

북극해빙 면적의 변화는 기후변화를 단적으로 보여주는 좋은 예라고 할 수 있다. 최근 수십 년간 진행된 지구온난화에 따라 해빙의 면적은 급속도로 줄어들고 있으며, 이러한 추세는 해빙 면적이 최소가 되는 여름철에 더욱 강하게 나타나고 있다. 2002년 이후 북극해빙은 매년 한반도 면적의 60%씩 면적이 감소한 것으로 나타났다. 북극해빙은 지구 기후시스템의 중요한 요소로 지구에 도달한 태양에너지를 60~80% 반사시킴으로써 극지 온도를 낮게 유지하고 기후시스템을 조절하는 기능을 해 왔다. 그러나 지구온난화에 따라 해빙이 줄고 물로 변화된 면적이 늘어나게 되면, 대부분의 태양에너지가 반사되지 않고 바닷물에 의해 흡수되어 해빙의 녹는 속도가 빨라지고, 기온도 높아지게 된다. 이에 따라 북극의 온난화는 가속화될 것이다. 지난 50년간 북극지역의 기온은 3~4도 상승한 것으로 관측되었다.

국립기상연구소에서는 기후변화 감시를 목적으로 위성자료를 이용한 북극 해빙의 변화를 상시 감시하고 있다. 해빙 면적뿐만 아니라 해빙 표면의 특성 변화를 알 수 있는 거칠기 정보를 독자적인 기술로 산출하고, 이를 통해 북극해빙의 면적이 변화하는 시기를 3~4주 미리 알 수 있게 되었다. 올 9월에는 북극해빙의 면



<그림4>

온실가스의 감축에 대한 국제협상은 아직도 난항을 겪고 있다. 현재 상황이 지속된다면 온실가스 농도가 향후 수십 년간 계속 증가할 것이고, 이에 따라 온난화는 더욱 빨라질 것이다. 그러므로 미래에는 빈발하는 자연재해, 생물종 멸종, 전염병 발생, 해수면 상승 등으로 심각한 사회경제적 영향을 피할 수 없을 것이다.

적이 4,676,880km$^2$로 2007년에 이어 역대 최소 두 번째를 기록하였으며(그림 4), 북동항로가 두 달 정도 일찍 열렸다. 아시아에서 유럽까지 운항거리는 현재와 같이 수에즈 운하를 경유하는 것에 비해 북극항로로 운항할 경우 운항거리는 약 40%(8,000km) 단축되며 연료비는 수에즈 항로의 95% 수준이 된다고 한다.

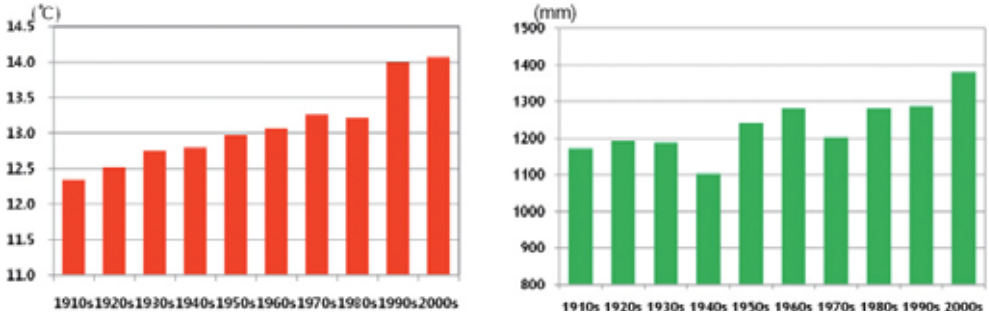
1912-2010년 동안 기상청의 기상관측기록을 분석해 보면, 우리나라에서 평균기온은 1.8도 상승하였으며, 강수량은 19% 증가하였다. 기온 상승의 원인은 지구온난화가 가장 중요한 원인이라고 분석된다. 그림 5는 관측기록이 가장 긴 서울, 인천, 강릉, 대구, 부산, 목포 등 6개 지점의 기온과 강수량을 10년 평균한 그래프이다. 기온의 상승 추세는 뚜렷하게 나타나고 있으나 강수량의 경우 상승 추세와 함께 자연변동성이 큰 것으로 나타난다.

이와 더불어 열대야 증가 등 고온현상이 증가하고 영하일, 서리일, 결빙일과 같은 저온일은 감소하였으며, 겨울은 짧아지고 여름은 길어지는 것으로 분석되었다. 따라서 봄꽃이 빨리 피고, 가을 단풍은 늦어지는 현상이 나타나고 있으며, 냉방일수는 증가하고 난방일수는 감소하여 에너지 수요에도 변화가 있다. 또한 우리나라 주변의 해수온도는 지난 100년 동안 약 1℃ 상승하고 해수면의 상승도 관측되고 있다(국립수산과학원 자료).

국내에서는 사과, 마늘 등 농작물의 재배적지의 변화, 조류의 서식지 변화, 해양생태계의 변화 등도 보고되고 있다. 강수량은 증가하지만 강수일수는 감소하여 강수강도가 강화되고 있으며, 호우일수도 증가하는 것으로 나타났다. 강수량은 여름철에 가장 많이 증가하는 추세이다. 올여름에는 많은 비가 내렸는데, 서울의 경우 7월에 내린 비가 1,311mm로 7월 평년 강수량의 3배 이상이며, 6~7월 강수량이 1년 강수량보다 많았다.

이와 같이 7월의 호우 발생이 증가한 것이 우리나라 강수량 증가에 큰 영향을 미쳤다고 판단된다.

<그림 5>




우리나라 10년 평균 기온과 강수량 변화. 관측기록이 긴 6개 지점의 평균이다.

## 국가 차원의 기후변화 시나리오 갖춰야

우리나라에서 가장 빈번하게 발생하는 자연재해는 집중호우로 인한 홍수이며, 태풍으로 인한 재해가 그 다음이다. 호우와 태풍은 주로 6~9월에 발생하여 소중한 인명과 재산을 앗아간다. 최근 호우의 또 다른 특성은 지역 차가 매우 크다는 것이다. 7월 27일 서울 강남에서 시간당 100mm 이상의 호우가 내렸던 시각에 강북에서는 10mm 이하의 비만 내렸다. 비는 2~3시간 국지적으로 집중해서 내리다가 잠시 후 다시 다른 지역에서 쏟아졌다. 이러한 국지적인 집중호우가 최근 여름철 강수량이 증가하는 주요 원인이라고 할 수 있다. 이러한 추세는 최근 10년간 더욱 뚜렷해지고 있는데, 이로 인한 피해를 줄이기 위해서 미래 기후변화를 고려한 방재기준의 설정 등 대비책을 강구하여야 할 것이다.

국가 차원의 기후변화에 대한 대응을 위해서 국가표준 기후변화 시나리오가 필수적이다. 미래의 기후변화의 특성을 안다면, 지역적 특성을 분석하고 기후변화의 영향과 취약성을 평가함으로써 이에 대한 적응방안을 강구할 수 있을 것이다. 국립기상연구소에서는 국제적인 신뢰도를 높이기 위하여 세계기후연구프로그램(WCRP)에 참여하여 전지구 및 한반도 기후변화 시나리오를 생산하고 있다. 최신 기후모델을 이용하여 1860 - 2100년 기후변화 전망 실험을 수행하여 결과는 IPCC에 제공되어 국제사회에 기여할 것이며, 국가표준 기후변화 시나리오는 정부 각 부처, 지자체 및 산 · 학 · 연에 2012년 제공할 계획이다. 최근 실험결과에 의하면, 온실가스 감축을 하지 않는다면 우리나라의 기온이 6도까지도 상승할 것이며, 강수량은 15~20%가 증가할 것이다. 이러한 급속한 기후변화에 대비하여 우리 사회경제 및 자연시스템의 충격 및 부정적인 영향을 줄이고 사회적 적응력을 보호하기 위한 정책과 국민의 참여가 필요하다.

칠레 푸예우에 화산 폭발
(2011년 6월 4일)
사진제공 · 연합뉴스

기후변화에 대한 대책은 적응과 완화의 두 분야로 크게 구분할 수 있다. 적응은 기후변화에 의한 부정적인 영향을 줄이기 위한 대응정책이며, 기후변화의 원인인 온실가스의 배출을 줄이는 정책은 완화이다. 기후변화의 근본적인 대책은 온실가스 배출을 줄이는 완화 정책이다. 그러나 2010년에는 전세계 이산화탄소 배출량은 최고치를 기록하였고, 온실가스의 감축에 대한 국제협상은 아직도 난항을 겪고 있다. 현재 상황이 지속된다면 온실가스 농도가 향후 수십 년간 계속 증가할 것이고, 이에 따라 온난화는 더욱 빨라질 것이다. 그러므로 미래에는 빈발하는 자연재해, 생물종 멸종, 전염병 발생, 해수면 상승 등으로 심각한 사회경제적 영향을 피할 수 없을 것이다. 필연적으로 발생할 것으로 예상되는 변화에 대응하기 위한 적응노력은 앞으로 수십 년간 중요성이 더욱 높아질 것이다.

# 극지를 알면 미래가 보인다!

제2회 전국학생 극지연구논술공모전 시상식이 지난 11월 30일 한국교총에서 열렸다. 한국극지연구진흥회에서 전국의 중학생과 고등학생을 대상으로 개최한 이번 공모전에는 지구온난화로 인한 기후변화에 사회적 관심이 높음을 반영하듯 무려 1,321편의 작품이 응모됐다. 중등부와 고등부를 통합해 선정한 영예의 대상은 선일여자고등학교 서명지 양이 차지했다. 서 양에게는 2012년 북극을 체험할 수 있는 기회가 제공된다.

지구온난화, 기후변화 대응, 미래자원 확보 등 글로벌 이슈가 주요 어젠다로 부각되는 시점에서 극지의 중요성이 날로 높아져 가고 있다. 이러한 글로벌 이슈에 효과적으로 대응하기 위해서는 범국민적 관심과 지원이 절대적으로 필요한 시점이다. 특히 우리나라의 미래를 짊어질 중 · 고등학생들이 극지의 중요성에 대한 공감대를 형성한다는 것은 매우 뜻깊은 일이다.

제2회 전국학생 극지연구논술공모전이 전국 6,000여개의 중 · 고등학생을 대상으로 중등부, 고등부로 나눠 8월 16일부터 10월 31일까지 약 2개월 반 동안 개최됐다. 총 1,321편의 작품이 응모되었고, 대상은 중 · 고등부를 통틀어 선일여자고등학교 2학년 서명지 학생이 차지했다. 서 양에게는 2012년 북극 체험 기회가 주어진다.

극지연구논술공모전 시상식은 지난 11월 30일 서울시 서초구에 위치한 한국교원단체총연합회에서 열렸다. 극지연구진흥회 허신욱 사무총장의 사회로 진행된 시상식은 회장 인사말과 심사위원장 심사평, 수상자 시상, 극지연구소장 축사, 수상자 소감, 극지연구 동영상 상영 순으로 이어졌다.

## 대상 수상자 선일여자고등학교 서명지 양에겐 북극 체험 기회 주어져

공모전을 주최한 한국극지연구진흥회 윤석순 회장은 인사말을 통해“ 극지는 지구환경 변화를 연구할 수 있는 본거지이자 인류에게 남겨진 마지막 자원의 보고 ”라며 “ 후대가 어떻게 살아갈 것인가는 국가의 중요한 미래 사업인 이 극지연구에 달렸다고 해도 과언이 아니다 ”라고 극지의 중요성을 강조했다. 또한 그는“ 국민 개개인이 지구환경 변화에 대응하기 위해 무엇을 해야 할까, 어떻게 동참해야 할까 고민하다 이번 극지연구논술공모전 주제를 정했다 ”고 말했다.

1

2

3

왼쪽 페이지 제2회 전국학생 극지연구논술공모전 시상식. 지난 11월 30일 한국교총에서 열렸다. 1 극지연구논술공모전 시상식에서 상장과 꽃다발을 받은 영예의 수상자들. 2 중등부 금상을 수상하는 강이례 양. 3 중등부와 고등부를 통합해 선정한 대상을 차지한 서명지 양.

심사위원장을 맡은 장순근 박사(극지연구소 명예연구위원)는" 이번 극지연구논술공모전은 작년에 비해 응모작이 50퍼센트나 더 늘어 기뻤지만 논술 수준은 비슷했다 "라면서" 대부분의 학생들이 남의 글을 많이 읽고 충분히 이해하고 나서 자신만의 글을 써야 하는데, 그렇지 못했다 "고 창의적인 글쓰기의 중요함을 역설했다.

이번 공모전 논술 주제는" 극지를 알면 미래가 보인다 "라는 대주제와 3개의 소주제(①극지연구와 대한민국 미래 ②극지는 왜 자원의 보고인가? ③장보고 과학기지 건설에 대한 우리의 기대)를 제시하고, 제시된 주제의 범위 내에서 응모자가 자유롭게 논문을 작성토록 했다. 총 1,321편의 응모 작품 중 대상 1명(중등부, 고등부 통합)과 중 · 고등부별 금상 1명, 은상 2명, 동상 5명, 장려상 20명 등 총 57명의 응모작이 상을 받았다.

대상의 영예를 차지한 선일여자고등학교 2학년 서명지 양은' 극지는 왜 자원의 보고인가 라는 주제로' 극지, 그곳에서 찾을 수 있는 것 'ㅣ라는 제목의 논술문을 제출했다. 우리의 일상생활과 극지의 연관성을 언급하며, 자원의 보고로서의 극지의 중요성을 논리적으로 잘 풀어냈다. 특히, 지속가능한 개발에 초점을 맞춰 자연과 함께 공존하는 길이 중요함을 해결책으로 제시했다.

" 전혀 기대하지 않았어요. 혼자 준비해서 응모했거든요. 극지연구논술공모전이 있다는 것을 처음 접하고 도서관과 인터넷을 통해 논술 관련 자료를 찾았어요. 평소 책을 많이 읽고, 생각한 것을 글로 표현하는 것을 좋아했는데, 그게 도움이 된 것 같아요. "

현재 선일여자고등학교 문과 2학년인 서명지 양은 초 · 중학교 재학시절 수차례에 걸쳐 글짓기, 논술, 독후감 등 전국단위의 각종 경진대회에 입상한 화려한 경력의 수재다. 대학에서 문헌정보학을 전공, 도서관 사서가 되겠다는 소박한 꿈을 품고 있다. 서 양의 수상은 고등부 입상자 대부분이 과학고등학교 학생임을 고려해볼 때 큰 이변이 아닐 수 없다. 평소 많은 독서량과 생각하는 과정이 창의적인 글쓰기로 나타난 결과가 아닌가 싶다.

# 극지, 그 곳에서 찾을 수 있는 것

## 소주제 : 극지는 왜 자원의 보고(寶庫)인가?

온실효과, 지구온난화, 오존층 파괴 누구나 한 번쯤은 들어봤을 말들이다. 시간이 지날수록 지구의 환경오염은 심각해지고 있고 우리는 다양한 방법으로 지구의 경고를 받으며 살아가고 있다. 그러한 신호 중 하나가 바로 극지이다. 지구온난화로 인해 녹아가고 있는 극지는 흔히‘ 자원의 보고 ’,‘ 미지의 대륙 ’으로도 불린다. 그만큼 곳곳에 인간의 손길이 닿은 이 지구에서 개척되지 않은 신비의 땅이다. 하지만 이 극지에 대한 대다수 사람들의 관심은 미미하다 못해 무지하다.

지구의 양 끝, 극한에 닿아있는 땅인 극지는 우리가 살아가는데 있어 전혀 무관한 듯 보이지만 우리가 하는 모든 사소한 행동들은 극지와 밀접한 관계가 있다. 예를 들어 빙하를 녹게 하는 주요 원인인 지구온난화는 현재 인류의 주된 에너지원인 석탄, 석유 같은 화석연료의 사용으로 대기 중에 온실가스의 증가로 지구의 평균 기온이 올라가는 것이고 오존층의 파괴는 화장품이나 냉장고, 에어컨의 냉매제로 쓰이는 프레온 가스 때문에 일어난다. 우리가 사용하는 대부분의 과학의 산실은 우리 생활을 편리하게 해주고 있지만 그 대가로 우리의 극지는 오염돼 가고 있다.

그렇다면 이렇게 녹아가고 있는 극지에는 과연 무엇이 있으며 어떤 중요성을 가지고 있는 것일까? 얼음으로 뒤덮인 극지의 아래에는 예측할 수 없을 만큼 많은 자원이 묻혀있다. 고유가 시대를 맞아 세계는 대체 에너지 개발에 박차를 가하고 있지만 자원은 빠르게 고갈되고 있고 현실적 한계에 부딪히고 있는 게 현실이다. 석유의 경우 OPEC 산유국인 인도네시아마저 원유 순수입국이 되었으며 중국 같은 신흥국의 성장이 진행되고 있고 기존 산업국의 수요를 만족하기 위해선 에너지의 수요를 맞추기가 턱없이 부족하다. 정치적 문제로 일어난 중동 사태 또한 석유의 공급 점유율을 높이는 결과를 불러왔다.

여기에 대체에너지 중 유력한 핵에너지(원자력에너지) 개발도 한계를 드러내고 있다. 인간으로선 극복할 수 없는 자연재앙(가뭄, 지진, 홍수 등)으로 인해  핵발전소가 폭발할 위험이 커지고 있다. 얼마 전 일본에서 일어난 대지진은 그 위험을 여실히 보여주고 있다. 핵폭발로 인해 방출된 플루토늄, 요오드, 세슘, 제논, 스트론튬 같은 방사능 물질은 체내에 축적되어 암 발병률을 높이고 신진대사를 방해하며 갑상선 기능을 떨어뜨리고 유전 장애의 원인이 되는 등 인체에 엄청난 악영향을 끼치게 된다. 핵에너지 외에도 신재생 에너지가 있지만 이 에너지들의 효율이 낮고 경제성이 떨어져 막대한 석유수요량을 대체하기에는 부족한 상황이다. 이러한 상황을 고려한다면 극지에 묻혀있는 상상할 수 없는 자원들의 가치는 값을 매길 수 없는 보물들이라 할 수 있다.

현재 극지에 매장되어 있을 거라고 예상되는 자원을 살펴보면 석유 900억 배럴, 천연가스 약 47조 3천억 $m^3$, 메탄 하이드레이트(연료 효율이 높고 공해 물질 배출량이 적어 차세대 에너지로 주목받고 있다) 2조 4천 100억 $m^3$ 정도이다. 이 밖에도 다이아몬드나 금 같은 귀금속이나 아연, 망간 같은 각종 광물들 또한 측정할 수 없을 만큼 많은 양이 매장돼있을 것으로 기대되고 있으며 남극대륙과 주변 대륙붕에는

대규모의 유전이 존재할 가능성이 높다고 보고 있다.

또한 플랑크톤, 크릴, 고래 등 해양생물자원들에는 인간이 필요로 하는 아미노산들이 균형 있게 함유되어 있어 식량자원으로의 활용가능성도 높으며 미생물이나 이끼류 등 극지의 열악한 환경에서도 살아남아온 생물들은 생태계 연구로서의 가치가 충분하다. 그 외에도 극지의 환경은 여러 가지 연구를 하는 데 좋은 조건을 가지고 있고 우주연구에도 중요한 역할을 하고 있다.

환경변화에도 매우 민감한 극지는 기후변화를 알 수 있는 지표가 되어오고 있다.

이렇게 엄청난 자원들이 묻혀있는 극지는 그야말로 지구상의 가장 거대한 보물창고라고 할만하다. 이러한 자원들에 대한 관심이 커지면서 1908년에는 영국이 남극의 영유권을 주장하면서 영유권 문제가 표면화되어 남극조약이 맺어지게 되었다. 그러나 여전히 강대국들은 서로 자원을 차지하려고 기회를 노리고 있으며 북극에서는 캐나다, 미국, 노르웨이, 그린란드, 러시아의 5개 국가가 배타적 경제수역(자국의 해안선으로부터 200해리까지의 지역의 경제적 이득을 취할 수 있는 구역)을 주장했다.

극지의 중요성이 파급되고 있는 지금 어떻게 해야 극지를 보존할 수 있을까? 첫째, 지속 가능한 개발을 들 수 있다. 지속가능한 개발은 미래세대가 그들의 필요를 충족시킬 수 있는 가능성을 손상시키지 않는 범위에서 현재 세대의 필요를 충족시키는 개발을 일컫는 말이다. 국제연합환경개발회의에서는 경제뿐만 아니라 자연자원을 포함한 생태계 전체의 지속 가능을 요구하였는데 이 개념은 지금의 극지에 대한 관심이 대두되고 있는 상황에서 가장 적합한 개념이 아닌가 싶다. 현재 남극에서는 해양생물자원의 지속 가능한 개발을 위해 매년 적절한 어획량을 결정해 포획하고 있다. 북극에서도 지속 가능한 개발을 위해 노력하고 있지만 좀 더 많은 관심이 촉구된다. 이를 위해 각 나라들의 지속적인 논의가 계속되어야 한다.

둘째, 대다수 사람들의 극지에 대한 지속적인 관심이 필요하다. 사람들은 극지에 대해 잘 알지 못한다. 그저 펭귄이나 북극곰이 사는 곳이고 추운 곳이라는 그러한 인식 외에는 극지에 대해 아무런 정보조차 알지 못한다. 심지어는 남극은 대륙, 북극은 해빙으로 이루어진 곳이라는 것에 대해서도 알지 못하는 사람들이 태반이다. 그렇기 때문에 나라들 간에 협의와 조약보다도 극지에 대한 중요성을 국민들에게 심어주는 것이 극지의 보존을 위한 첫걸음이다.

셋째, 극지의 영유권 주장 문제에서 벗어나야 한다. 극지는 누구의 땅도 아니다. 극지는 모두가 다 같이 지켜나가야 할 지구의 마지막 보물이다. 인간은 끝없는 욕심으로 자연을 파헤치고 과학을 발전시켜 왔고 진보했지만 시간이 지날수록 살아갈 터전은 줄어들고 있다. 지금의 상황만으로도 우리는 우리의 지나친 욕심들이 우리들 스스로가 설 자리를 잃게 하고 있다는 것을 깨달을 수 있다. 인류가 존재하는 유일한 별인 지구에서 인간의 손이 닿지 않은 곳은 극지뿐이다. 극지는 단순히 자원의 보고로서의 가치만을 지니고 있는 것이 아니다. 이마저 잃게 된다면 인간은 지구에서 사라지게 될지도 모르는 일이다.

극지, 그 아래에 묻혀있는 엄청난 자원들은 분명 자원 고갈의 문제에 봉착한 지금 대단한 것들임이 틀림없다. 그러나 그 자원들을 개발하기 위해 욕심을 부리기보다는 먼저 자연이 준 이 선물을 소중히 여기고 모두 함께 지켜나가는 것이 우리들의 할 일이다. 미래 세대를 위해서라도 바로 우리 자신의 아들, 딸들이 될 자손을 위해서라도 그렇게 하는 것이 바람직하다. 이제 서서히 인류가 지나온 날들을 되돌아보고 조금씩 그 걸음을 늦추고 있는 지금, 지금이라도 인류의 과오를 깨닫고 자연과 함께 공존하는 길을 찾는 것이 우리에게 주어진 마지막 해결책은 아닐까?

# 누구나 누릴 수 없는 북극 체험… 결코 잊을 수 없어

'2011 Pole to Pole Korea 북극연구체험단'이 지난 7월 25일 출국, 8박 9일 일정으로 노르웨이 스발바드군도 니알슨에 위치한 다산과학기지와 인근의 외국기지를 방문하여 북극 연구활동을 체험하고 돌아왔다. 체험단은 '도전! 북극탐험 골든벨(8명)'과 '전국학생극지논술공모전(1명)'을 통해서 선발됐다. 지난해 11월 한국극지연구진흥회에서 개최한 제1회 전국학생극지논술공모전에서 대상을 받은 이승훈 군의 북극체험기를 싣는다.

## 북극곰이 있는 스발바드 군도로 향하다

오슬로 공항에서 롱이어비엔으로 가는 비행기를 탔다. 지난밤에 체험단 친구들과 너무 열심히 논 탓인지 비행기를 타자마자 졸기 시작해 도착 30분 전쯤 깨어났는데, 이미 창밖은 북극의 풍경을 완연히 보여주고 있었다. 눈에 덮인 산맥과 빙하, 그리고 바다 위를 떠다니는 유빙들이 연출하는 멋진 광경을 보면 볼수록 북극에 대한 기대가 커져가는 것을 느낄 수 있었다. 롱이어비엔에 내린 후엔 바로 경비행기로 갈아타서 니알슨으로 날아갔다. 경비행기의 창문에 카메라를 들이대고 정신없이 사진을 찍던 중 배 한 척과 항구가 시야에 들어왔다. 그것을 보자 우리가 니알슨에 도착했음을 알 수 있었다.

경비행기에서 내린 후 우리는 자동차를 타고 기지촌의 중심 역할을 하는 서비스 빌딩으로 갔다. 그곳에서 우리는 식사를 마친 후에는 기지촌을 관리하는 회사인 킹스베이(Kings bay) 직원으로부터 기지 생활에 관한 간단한 오리엔테이션을 들었다. 한 가지 놀라웠던 것은 북극곰이 나타나지 않는 지역으로 알고 있던 스발바드 군도가

왼쪽 페이지 육상빙하에선 2011 북극연구체험단. 뒤에서 두 손 든 이가 필자 이승훈 군.
1 빙하탐사 트레킹에 나선 북극연구체험단원들이 빙하가 녹은 물을 신비롭게 바라보고 있다.
2 빙하탐사에 나선 체험단원들이 북극 광물을 조사하고 있다.
3 빙하의 얼음을 채취하고 있는 체험단원들.

실은 북극곰 출몰지역이란 것이었다. 심지어 우리가 오기 몇 주 전에는 마을 근처에서 북극곰이 발견된 적도 있다고 했다.

지구온난화… 해수면 상승과 영구동토 녹게 해

오리엔테이션이 끝난 다음엔 단장님과 함께 기지촌을 돌아보았다. 우선 기지 중앙에 세워져 있는 아문센 동상에서 기념사진을 하나 찍고 나서 가장 먼저 간 곳은 기지촌과 북극에 대한 간단한 설명과 사진자료 등을 볼 수 있는 소형 박물관 같은 곳이었다. 그 외에 예전 탄광이 운영되던 시절의 철도와 석탄을 나르던 기차, 광부들이 쉬던 휴게실과 병원 등을 가봤다. 가장 인상 깊었던 건물은 우체국이었는데, 고속도로 옆에 있을 법한 공용 화장실만한 크기의 건물이었지만, 북극이라는 특별한 곳에서 니알슨 기지촌의 도장을 찍어 편지를 부칠 수 있다는 점이 낭만적이었다.

기지촌을 구경한 후에는 저녁을 먹고 세미나를 들었다. 니알슨에서는 매주 화요일 세미나가 열리는데, 각국의 과학자들이 참여해 서로의 연구 성과를 발표하는 자리다. 우리는 한 인도 여성 과학자의 발표를 들었는데, 산성비에 포함된 질소가 북극의 환경에, 정확히는 툰드라에 어떤 영향을 미치는가에 대한 연구였다.

기지로 다시 들어온 다음엔 허순도 단장님께서 북극에 관한 프레젠테이션을 몇 개 보여주셨다. 북극의 생물들, 동토 지형의 특징들, 극지방 기후를 연구하는 방법들 등 다양한 내용이 있었다. 그 중에는 지구 온난화와 관련된 것도 좀 있었는데, 내가 가장 놀랍게 느꼈던 점은 지구온난화에 의한 해수면 상승의 최대 원인이 온도 상승으로 인한 해수의 부피 팽창이라는 사실이다. 지구온난화 하면 극지방의 얼음이 녹는 장면이 떠오르면서, 그 얼음이 녹은 물 때문에 해수면이 상승하는 것으로만 생각하기 쉬운데, 이보다 더 큰 효과가 있었다는 것을 알게 되었다. 그리고 지구온난화가 해수면 상승뿐 아니라 극지의 영구 동토를 녹게 해 지반을 약하게 만들어 동토 위에 지은 건물들을 위험하게 만든다는 것도 배웠다.

극지생물 채취하며 북극연구 체험

다음날, 우리는 보트를 타고 바다로 나왔다. 한양대학교에서 극지 생물 샘플을 채취하러 온 대학원생 두 분과 함께 배를 탔는데, 크레인과 채집 도구를 사용해 플랑크톤을 채집하는 것을 견학할 수 있었다. 크레인에 채집망 같은 것을 달아서 원하는 깊이까지 채집망을 내린 다음 끌어당겨 해수를 거른 후 걸러진 물이 용기로 모으는 원리로 채집하는 방식이었다. 채집한 후에는 채집 시간과 GPS를 통해 채집한 곳의 위도와 경도를 기록한 다음 다른 통에 옮겨 담아 해수를 조금 더 부어주고, 뚜껑을 닫은 다음 연구실로 가져간다고 했다. 두 지점에서 채집을 마친 후 우리가 탄 배는 빙하로 접근했다. 북극에 온 후 처음으로‘ 빙하 를

가까이서 보게 돼서 흥분되었다.

그 후 우리는 부두로 돌아왔고, 얼마 후 다시 짐을 챙겨 밖으로 나왔다. 짧은 트레킹을 하기 위해서였다. 우리는 마을을 벗어나 북극곰 출몰 위험이 있는 지역으로 들어섰다. 마을 경계에는 북극곰 조심 경고문이 새겨져 있었다. 새삼 이곳이 북극임을 일깨워줬다. 동토지형도 몇 군데 볼 수 있었는데, 돌무더기들이 가지런히 늘어서 있는 지형과, 원 모양을 이루며 모여 있는 지형 등이 있었다. 단장님은 이런 지형들은 돌들이 계절이 바뀜에 따라 온도 변화 때문에 팽창과 수축을 반복하다 작은 조각으로 깨지기 시작하면서 작은 돌들이 큰 돌들 틈새로 빠지는, 체로 거르는 것 같은 효과 때문에 생긴다고 하셨다. 경사진 곳에서는 돌들이 나란히 늘어서 있는 지형이, 평지에는 둥글게 늘어서 있는 지형이 나타난다고 하셨는데, 사실 설명을 들을 때 왜 그런지 잘 이해가 되지 않았다.

## 잊을 수 없는 동토지형과 빙하 탐사

넷째 날에는 트레킹을 다녀왔다. 걸어서 빙하 탐사를 다녀온 것이다. 꽤 오래 걸어야 한다고 들었기 때문에 이날엔 처음이자 마지막으로 등산화부터 시작해서 고어텍스 바지, 방한복, 장갑, 선글라스에 비니까지 완전무장하고 기지를 나섰다. 전날 짧게 트레킹 했던 길과는 다른 방향으로 출발해서, 옛날 석탄 광산이 있던 곳을 거쳐 갔다. 아직도 그곳엔 석탄들이 널려있었다. 계속 걷다 보니 본격적으로 동토지형들이 나타나기 시작했다.

트레킹이 마냥 즐겁지만은 않았다. 우리가 이동한 경로는 어딜 가나 돌들이 빼곡히 깔려있었는데, 그것들은 빙하에 의해 운반되어온 빙퇴석들이었다. 몇 시간 동안 돌밭 위를 걷는 것은 정말 힘든 일이었다. 등산화를 신고 있다고 해도 울퉁불퉁해서 발을 제대로 디딜 수 없는 지형인데다 워낙 돌들이 날카롭게 생겨서 더욱 그랬다. 나중에는 신발 밑창이 하루 신은 것만으로도 너덜너덜해질 정도였다. 게다가 우리는 굉장히 물살이 센 강을 만나 강물이 얼음 아래로 흘러 빙하 쪽으로 건너갈 수 있는 다리가 보일 때까지 강을 따라 상류로 계속 걸어간 후에야 빙하 위에 올라설 수 있었다.

나는 빙하 위에서 그동안 마음속으로 벼르고 벼르던 일을 성공했다. 빙하 위에 사과 맛 아이스티 가루로‘ 윤하♡ 라고 쓴 다음 사진을 찍었다. 환경오염을 막기 위해 아이스티로 쓴 글씨는 파먹었다. 빙하 위에서 반팔 차림으로 허세를 부려보기도 하고, 이런저런 자세로 사진을 찍다가 올 때와는 다른 길로 기지로 돌아갔다. 역시 강 때문에 상당히 돌아가는 경로였는데, 나름 조심했지만 결국 물에 빠져 양말까지 흠뻑 젖고 말았다. 트레킹으로 엄청난 피로가 쌓였음에도 몇 시간 지나자 회복되어 오히려 몸이 개운한 것 같은 기분이 들었다. 아마 돌밭을 오래 걸어 지압을 받은 것 같은 효과가 나타난 것이 아닐까.

1

2

3

1 니알슨 항구 전경.
2 동토지형 탐사. 온도 변화에 의한 팽창과 수축으로 바위들이 둥글게 또는 나란히 늘어서 있다.
3 암석을 조사하고 있는 체험단원들.

북극 광물 탐사에 나선 2011 북극연구체험단.

트레킹 다음날, 2011 북극연구체험단은 경비행기를 타고 롱이어비엔으로 향했다. 그곳에선 광부 숙소를 개조해 만든 호텔에서 머물었는데, 방마다 깔려있는 물개 가죽과 곳곳에 걸려있는 북극곰 가죽들이 그곳을 인상적으로 꾸며주고 있었다. 도착 첫날에는 시내 구경을 다녔는데, 박물관에서 북극곰이나 물개 가죽으로 만든 침대에 누워보기도 했다. 북극곰이 나온 엽서도 여러 장 샀다.

롱이어비엔에서 보낸 마지막 날은 유람선 여행으로 시작했다. 유람선은 순항했고 우리들은 배 옆을 지나가는 유빙들을 보며 사진을 찍거나 잡담을 했다. 유람선은 바다에 유빙이 너무 많아서 원래 목적지였던 스피츠베르겐까지 항해하지 못하고 회항했다. 한국에 돌아오고 나서 안 사실이지만 8월 6일에 스피츠베르겐에서 북극곰이 나타나 수학여행을 온 영국 학생들을 습격하는 사건이 벌어져 한 명이 죽고 다섯 명은 다쳤다는 소식을 듣자, 그 때 우리가 스피츠베르겐에 못 간 것이 오히려 다행이었다는 생각도 들었다.

오슬로에서 노르웨이 총기 난사 피해자 애도

이제는 비행기가 지긋지긋할 정도였다. 롱이어비엔에서 탄 오슬로행 비행기는 북극 여행 동안 6번째로 타는 비행기였다. 오슬로 공항에서 우리는 기차를 타고 오슬로 중앙역에 도착, 호텔에 체크인 하고 국립 미술관에 전시되어있는 뭉크의 ‘ 절규 ’를 1차 목표로 움직였다. 오슬로 중앙역과 노르웨이 왕궁을 이어주는 오슬로의 중심 거리 칼 요한스 거리를 걷다가 거리를 벗어나 오슬로 대성당을 찾았다. 그곳에서는 대대적인 추모 행사가 벌어지고 있었다. 우리도 그곳에 억울하게 죽은 사람들을 기리며 명복을 비는 글을 메모지에 써 쌓여있는 꽃들 사이에 놓고 왔다.

채원이형의 제안으로 우리는 조를 나눠 현지 사람들을 인터뷰해보기로 했다. 처음 인터뷰했던 한 분은 끔찍한 일이 벌어졌지만 범인의 의도와는 다르게 노르웨이의 5백만 국민들이 다시 뭉칠 수 있는 계기가 될 것이라고 말했다. 다른 한 분은 이런 일이 노르웨이에서 일어났다는 것이 믿기지 않는다며 다시는 이런 참사가 없기를 바란다고 말했다.

국립 미술관에 가자마자‘ 절규 ’를 보기 위해 뭉크 홀을 찾아다녔는데 막상‘ 절규 ’실물을 봐도 온몸에 전율이 흐르거나 하지는 않았다. 그 다음엔 내가 일행을 이끌고 노르웨이 왕궁과 시청, 노벨 평화 센터, 의회 등을 안내했다.

이렇게 8박 9일에 걸친 북극 여행은 끝이 났다. 전국의 중 · 고등학생들 중에서 1년에 오직 9명에게만 허락된 북극 여행, 그곳을 다녀오면서 나는 결코 잊을 수 없는 소중한 추억과 동고동락하며 친해진 8명의 친구를 얻었다. 이렇게 좋은 경험을 할 수 있도록 만들어주신 극지연구소 연구원들과 북극에 갈 수 있는 계기를 마련해주셨던 지명근 선생님께 다시 한번 감사를 드린다.

글 서승범 자유기고가(bumbear@gmail.com) 사진 이병길 외

신형철 24차 남극 세종과학기지 월동연구대장

# “ 자랑스러운 대원들에게 소중한 시간이 되기를 바랍니다 ”

남극의 세종기지에 월동대가 존재하는 이유는 세종기지가 우리나라 극지연구의 거점이기 때문이다. 따라서 언제라도 필요한 연구활동을 할 수 있도록 만반의 상태를 늘 유지해야 한다. 준비 상태를 유지하는 것에서 나아가, 연구가 연중 이뤄져야 하는, 그러니까 반드시 월동을 필요로 하는 연구가 있기 때문이다. 연구 외적인 목적을 꼽자면 다른 나라의 남극기지 및 프로그램과 교류하는 민간 외교의 역할도 있다.

## 저마다 다른 꿈을 품고 남극으로

“ 남극기지에는 저처럼 극지연구소 직원도 있지만, 그보다 많은 사람들이 공채 혹은 타기관 파견을 통해 남극에 옵니다. 극한의 환경에서 일상을 유지해야 하니, 전기를 만드는 사람, 중장비를 움직이는 사람, 식수 공급을 책임지는 사람, 식사를 준비하는 사람, 건강을 책임지는 의사 등 참 다양한 사람이 한 곳에 모이게 됩니다. 저마다 다른 꿈과 기대를 갖고 온 사람들이 함께 생활을 하는 셈이지요. 생면부지의 상태에서 만나 알아가고 팀워크를 만들어가며 1년의 세월을 보냅니다. ”

신형철 대장은 월동대 18명의 안위와 생활을 책임지고 있다. 각자 관심사도 다르고 개성도 다른 이들을 아울러 얼음의 대륙에서 연구활동을 하고 있는 것이다. 밀폐된 공간이지만,

지금 남극 세종기지에는 제24차 월동대가 상주하여, 연구활동을 하고 있다. 18명으로 구성된 월동대의 대장으로, 밀폐된 공간에 모인 다양한 분야의 사람들을 조화롭게 이끌고 있는 이는 신형철 대장이다. 이미 남극에만 열 번 넘게 온 경험이 있는 ‘ 극지 베테랑 ’은, 월동대의 활기와 조화에 대해, 남극의 얼음보다 더 두꺼운 대원들의 노력과 그들 사이의 신뢰 덕이라고 했다. 극한의 환경에서 일상의 삶을 유지하며 연구활동을 하고 있는 월동대의 삶을 들여다본다.

이 공간 안에서도 출근과 퇴근이 있고, 토요일과 일요일이 있다. 물론 사무실과 집의 거리가 몇 발짝 안 되긴 하지만 말이다. 월동대의 연구활동은 날씨의 영향을 많이 받는다. 연중 계속 이어져야 하는 연구는 겨울에도 이어져야 하기에 바깥에서 샘플을 채취하고, 변화를 살피는 일이 지속적으로 있다. 하지만 눈보라가 거셀 때는 밖에서 일을 할 수 없으니, 날씨가 좋은 날이라면 일요일이고 뭐고 없이, 일을 한다. 바람이 잔잔하고 바다가 고요할 때는 새벽에 나가기도 한다. 이처럼 극한의 환경에서 일을 하는 연구원들의 정신적, 신체적 스트레스를 풀어주는 것은 신형철 대장의 몫일 터.

일하는 시간이 아니라면, 대원들에게 최대한의 자유를 보장한다. 대원들은 각자의 취향에 따라 책이나 영화를 보기도 하고, 가까운 곳으로 소풍을 가기도 하고, 스키를 타기도 한다. 날씨와 상관없이 하루도 거르지 않고 대원들의 식사를 책임지는 조리대원을 위해서는, 다른 대원들이 주일마다 돌아가며 요리를 맡는다. 이것 역시 일이라 느끼면 무척이나 부담스럽겠지만, 주말의 요리는 작은 축제처럼 되었다.

“ 언제부터인가 경쟁적인 분위기가 만들어졌어요. 매주 테마를 달리해서 특별한 요리를 만들지요. 중국요리, 이탈리아 요리처럼 나라별로 테마를 꾸미기도 하지만, 어떨 땐‘ 뷔페식으로 차린 기사식당 ’을 차려서 취향대로 마음껏 먹기도 합니다. 아, 간혹 열량 특집도 합니다. (웃음) 저희 대원들이 다재다능해서 못 만드는 것이 없을 정도입니다. 막걸리, 청주도 다 직접 담그고, 얼마 전 빼빼로데이에는 빼빼로도 직접 만들어 먹었다니까요. (웃음) ”

신형철 대장이 처음 남극에 발을 디딘 건 19년 전, 대학원 다니며 극지연구소에서 잠시 임시직으로 일하다가 5차 월동대원으로 남극을 처음 찾았다. 1년의 월동기를 마치고 유학을 떠난 신 대장은 이후 남극해양생물학을 전공했다. 그 뒤 남극 바다만 열 차례 넘게, 북극에도 네댓 번 다녀와 지금에 이르렀다. 그동안 연안 기지보다는 배를 타고 극지의 바다에서 연구활동을 주로 해왔지만, 기지를 거점으로 한 연구를 할 수 있는 기회를 잡기 위해, 그리고 누군가는 세종기지에서 겨울을 나야 하기에 이번 월동대에 참가했다.

## 달라진 남극, 변함없는 남극

“ 그때와 지금은 많이 다르죠. 애인과 이별을 해도 이별을 통보하는 편지는 한 달만에 도착했어요. 스포츠신문 한 달치가 한꺼번에 오기도 했고. 지금은 인터넷으로 이메일은 말할 것도 없고, 트위터며 페이스북까지 할 수 있어요. 물론 변함없는 사실도 있죠. 겨울로 접어들수록 해가 짧아지고, 제한된 공간에서 생활해야 하는 이들의 외로움과 향수병, 예민함… 이런 것들은 변함이 없죠. 남극은 여전히 위험하고, 동시에 가치 있는 곳이란 사실도 그렇고요. ”

가장 풀리지 않는 문제는 사람 문제다. 하지만 동시에 위로도 사람에게서 나오는 법이다. 그래서 함께 있는 사람끼리 잘 맞으면 때와 장소가 중요하지 않다. 신형철 대장은 함께 겨울을 나는 대원들에게 어떤 말을 하고 싶을까?

“ 우리 대원들, 에너지가 넘칩니다. 사고 소식에는 반사적으로 달려가고, 다른 기지에서 도움을 요청하면 서슴지 않았습니다. 중국이나 러시아 기지 모두 우리들의 에스코트가 있어야 움직일 정도였죠. 언 바다를 처음 건널 수 있었던 건, 얼음에 수없이 많은 구멍을 내가며 얼음의 두께와 상태를 확인하고 준비했기 때문입니다.

저는 이런 대원들이 참 자랑스럽고 사랑스럽습니다. 이곳 남극에서, 자연과 싸우기보다 자연과 대화하고 협상하는, 그래서 매일 같아 보여도 조금씩 변화하는 자연의 모습을 느끼는 시간들이었으면 합니다. ”

인천여고 학생들이 극지연구소에서 극지의 중요성에 관한 강의를 듣고 있다.

# 극지연구소 견학 통해 극지의 중요성 깨달아

중간고사가 막 끝난 직후 무거운 몸을 이끌고 과학실에 모인 우리 과학반 학생들은 과학동아리 ' IF 를 지도해 주시는 오윤석 선생님을 따라 극지연구소 탐방을 갔다. 선생님으로부터 극지연구소로 탐방을 간다는 말을 들었을 때 나는 놀라움을 감출 수 없었다. 비록 우리나라가 남극 세종과학기지와 북극 다산과학기지를 운영하고 있다고는 하지만 우리나라의 극지연구가 특별히 발전되었다고는 생각을 안 해봤기 때문이다. 그러한 놀라움과 신기함을 갖고 송도에 위치하고 있는 극지연구소에 도착했다. 우리는 극지연구소 박사님으로부터 극지연구소 설립 목적과 극지의 중요성에 관한 강의를 들었다.

극지를 통해 우주도 연구

매번 극지에 관한 여러 가지 것들이 기사화 될 때마다 나는 사람들이 왜 그렇게 극지를 중요하게 여기는지 이해가 잘 되지 않았다. 그저 에베레스트 산과 같이 미지의 세계이고 아직 훼손되지 않은 자연이 있고 지구상에서 평균 기온이 가장 낮아 고유한 생물들이 서식하기 때문이라고 생각했다.

그렇지만 극지에 관한 프레젠테이션을 통해 내가 알던 것보다 극지는 훨씬 중요한 것이라는 것을 깨닫게 되었다. 가장 놀라웠던 점은 극지를 통해 우주도 연구할 수 있다는 점이었다. 지구의 자기장은 극지 부근에서 제일 약해 태양으로부터 오는 고에너지 입자들이 자기력선을 통해 극지로 들어온다고 한다. 또 극지의 상층대기는 하층의 대기와 우주를 연결해 주는 중요한 역할을 하기 때문에, 이 부근을 종합적으로 연구하면 지구의 환경 변화를 이해하는 데 큰 도움이 될 수 있다고 한다.

또 극지에는 새로운 물질이 많다. 우리 주변의 새로운 물질들은 이미 자연에 있는 것에서 영감을 얻어 만든 것들이 많다. 예를 들어, 김이 서리지 않는 유리창은 연잎에는 물이 흡수되지 않는 것을 본 따 만든 것이고, 벨크로

극지연구소를 견학한 인천여고 ' IF' 과학동아리 학생들.

는 식물 씨앗의 갈고리를 본 따 만든 것이다. 그런데 극지에는 다른 여러 곳들에서는 볼 수 없는 다양한 생물들이 산다. 특히 동절기가 되면 다른 지역에 비해 훨씬 추워지기 때문에 극지 생물들은 다양한 종류의 결빙방지물질을 갖고 있다. 결빙방지물질은 특히 내가 진학하려는 의학 쪽과 관련이 많은데, 후에 결빙방지물질의 활용 방법과 그 메커니즘을 발견한다면 작은 생물의 냉동이나, 장기의 장기보관이 가능해 질 것이라고 한다. 또한 많은 사람들의 꿈인 냉동인간의 해법도 찾을 수 있을 것이라고 한다.

강의를 들은 후, 우리는 운석 전 처리실로 향했다. 처음으로 운석을 보는 것이라 어떻게 생겼을까 설레기도 했지만 막상 보고 나니 동네 뒷산 여기저기에 놓여 있는 돌과 비슷해 보여서 약간은 실망스러웠다.

하지만 줄줄이 운석이 보관되어 있는 통을 보고 또 여러 가지 크기와 색을 가진 운석들의 사진을 보고 나니' 우와 신기하다 라는 말이 절로 나왔다. 작업공간에는 많은 기구들이 있었고, 벽에는 운석 사진들이 걸려 있었다. 모두 직접 남극 대륙의 운석을 그대로 회수하여 찍은 사진이라고 하셨다.

## 극지와 운석에 대한 많은 궁금증 해결

운석 보관실은 운석을 보관하는 곳으로 우리가 들어가 볼 수는 없었지만 유리창 너머로 볼 수는 있었다. 그곳에 존재하는 먼지는 일상생활의 먼지 보다 1000분의 1정도밖에 없다고 하였다. 운석은 진공상태에서 산화반응이 빠르기 때문에 태양계 초기의 퇴적암이나 현무암, 쇠, 철 등을 알 수 있다고 한다.

직접 운석도 눈으로 보고 실험하는 연구실도 들어가서 너무 좋았다. 중학교 때부터 과학을 공부하면서 운석에 대해서는 자세히 배울 기회가 없었는데, 오늘 극지연구소 견학을 통해 극지와 운석에 대한 많은 궁금증을 해결할 수 있었다. 극지연구소 탐방을 하기 전 내가 가지고 있던 극지에 대한 상식은 남극에 있는 세종과학기지와 북극의 다산 과학기지가 전부였다. 하지만 오늘 탐방을 통해 우리나라가 세계에 자랑할 만한 쇄빙선 아라온 ' 을 보유하고 있으며 2014년 완공을 목표로 건설 중인 남극의 또 하나의 기지 -장보고 과학기지- 가 세워질 것이라는 것을 알게 되었다. 그리고 더욱 좋았던 것은 이러한 극지연구소가 우리 인천, 그것도 우리 학교 근방에 위치해 있다는 것이었다.

피곤한 몸을 이끌고 간 두 시간의 짧은 극지연구소 탐방이었지만, 두 시간 동안 내가 새로 알게 된 것은 셀 수 없이 많았다.

또한 정말 자원의 보고인 극지를 지키기 위해서 앞으로 많은 노력을 해야 한다는 것을 절실히 느꼈다. 극지의 빙하가 모두 녹을 경우 전 세계적으로 해수면이 60m 상승한다고 한다. 또한 해수의 열팽창이 있으므로 실제 상승량은 그것보다 클 것이라고 생각된다. 만약 이렇게 해수면이 상승한다면 기후적으로도 많은 변화가 생길 것이므로 인류의 미래는 장담할 수 없게 된다. 극지를 지속적으로 연구하고 지켜봐야 한다는 것을 깨달았다.

### 우리 오윤석 선생님은요?

우리 과학동아리 ' IF 를 이끌어주시는 오윤석 선생님은 ' 남극인 ' 이십니다. 지난 2009년 1월에 남극 세종과학기지를 다녀오신 후 ' 남극인 이라는 별명이 붙었다고 해요. 그리고 극지에 대한 관심이 매우 많으신 분입니다.

과학 수업시간에 우리들이 졸릴 것 같으면 선생님은 남극 세종과학기지에서 활동하셨던 사진들을 한 장, 한 장 보여 주시곤 합니다. 그러면 우리들은 남극의 하얀 눈, 그리고 빙하와 그 위에서 뛰어노는 귀여운 펭귄들을 보면서 우리도 언젠가 남극에 갈 수 있다는 꿈을 키웁니다.

수업이 끝날 즘에 선생님께서는 꼭 이러한 말씀을 하십니다. ' 다른 사람들이 이미 닦아 놓은 평탄하고 안전한 길을 좇아가는 것보다, 남들이 가지 않은 미지의 세계, 극지에 도전하여 자신의 길을 개척하라고 '

# “남극은 우리 후대들의 영원한 나라사랑의 광장이 되어야…”

“남극‥아, 아직도 남극의‘ 남 ’자만 들어도 가슴이 뛉니다.” 20대 후반 나이에 스킨스쿠버 대원으로 한국남극관측탐험대에 참여했던 당시 해양소년단 지도자였던 이동화(53세 · 남경종합건설 대표이사) 씨. 남극 이야기가 나오자 단번에 세월을 훌쩍 뛰어넘기라도 한 듯 젊고 상기된 표정이었다.

올해는 노르웨이의 탐험가 로알드 아문센(1872~1928)이 세계 최초로 남극점에 도달한 지 100주년이 되는 해. 아문센은 1911년 12월 14일 4명의 동료와 52마리의 개를 이끌고 썰매를 이용하여 남극점에 도달했다. 그때부터 남극은 인류 미래자원의 보고로 각국의 치열한 영토 확장의 무대가 되었다.

우리나라 탐험대원들이 남극에 첫발을 내디딘 때는 1985년 11월 16일. 17명의 한국남극관측탐험대원들을 태운 C 130 허큘러스 군용기가 칠레 푼타아레나스 비행장을 떠나 남극 대륙에 착륙한 역사적인 날이다.

## 남극 바다에 뛰어들어 갑각류, 성게, 미역 등 채취

당시 한국남극관측탐험대는 두 팀으로 이루어졌다. 허욱 부대장, 허정식, 이찬영, 권오완, 김진원 씨 등의 산악인들과 하남신, 이병구 기자 등의 보도진으로 구성된 빈슨매시프(Vinson Massif · 4,897m) 등정팀과 윤석순 단장, 홍석하 대장, 오기세, 김희경, 홍제욱, 김재철 기자(현 MBC 사장), 김동완 기자, 이동화(현재 남경종합건설 대표), 최효(현재 강릉대학교 교수),

장순근(현재 극지연구소 명예 연구위원) 씨 등 과학자, 전문가, 보도진으로 구성된 킹 조지섬 조사팀이다. 11월 29일 등정팀의 허욱, 허정식, 이찬영 대원은 세계에서 여섯 번째로 빈슨 매시프를 등정했다. 한국남극관측탐험대는 12월 9일 임무를 무사히 마치고 귀국길에 오른다.

" 저는 11월 16일 비행기에서 내린 그 순간을 결코 잊지 못합니다. 남극에 발을 내디딘 순간 뭐랄까, 온 몸의 신경세포가 팽팽해지며 마치 겨울산에서나 들이마시는 새벽 공기처럼, 차갑고 신선한 공기가 폐부 깊숙이 들어오더군요. 손목시계를 들여다보니 오후 2시 33분을 가리키고 있었습니다. "

이동화 씨는 시각은 물론이고 분까지 기억하고 있었다.

" 우리나라 5천년 역사를 돌아보면 모두 1천여 차례나 크고 작은 외세의 침략을 겪으며 국토를 유린당했는데… 이제 남극에 우리나라도 영토를 가질 수 있다고 생각하니 너무 기쁘고 감격스러웠습니다. "

이 씨에게는 남극 해양 생태계를 알아보는 임무가 주어졌다. 그는 세 차례 대한민국 남극관측탐험대의 자랑스러운 깃발로 바다에 부표를 띄어놓고 남극 바다 속에 들어가 갑각류와 성게 미역 등을 채취하여 나중에 해양연구소로 보내 연구 자료로 활용케 했다.

" 남극 바다가 워낙 차가워서 장비 착용하고 물속에 들어가기 전 온몸에 체온 보호용 기름을 바릅니다. 외국에서는 이런 사소해 보이는 과정이나 아주 짧은 시간의 잠수도 빼놓지 않고 기록해 두더군요. "

이 씨는 일찍부터 기록의 중요성을 깨닫고 훈련일지 등을 빼뜨리지 않고 써왔는데 지금까지도 일기를 쓰고 있다. 한번은 일본 극지연구소내의 극지박물관을 방문한 적이 있었는데 남극 탐험 당시 대원들이 신던 양말 등 자질구레한 물품들까지 전시되어 있어 놀랐다고 한다. 연구소장은 자기네 연구소의 가장 소중한 보물은 첫번째는 1기 대원들 그 자체이고, 두번째는 탐험대 깃발이라고 말했단다.

## 남극 바다처럼 씩씩하게 키운 3남 1녀

이 씨는 기지건설단 안전담당관으로 87년 9월부터 88월 3월까지 180여명의 건설요원들과 남극에서 세종기지 건설에 매진했다. 그리고 89년 2월까지 1차 월동대로 남극에 체류했다.

그러나 남극의 칼바람을 안고 귀국한 그를 기다린 것은 백수자리였다. 그는 무슨 일을 할까 고민했다. 예전부터 대장부가 일을 하려면 물(해운 수산업)이나 쇠(제철), 흙(토건) 가운데 한 가지를 택하는 게 바람직스러울 거라는 생각을 했는데, 결국 토건 일을 시작한 것이다. 그렇게 시작한 토건 사업은 현재까지 22년째 이어지고 있다. 그는 업계에서는 어음을 안 쓰고 은행에서 돈을 빌리지 않는 기업인으로 유명하다. 그의 든든한 자본은 신용이기 때문이다. 사업을 하는 동안 큰 보람을 꼽는다면 2005년 세종기지에 선박을 댈 수 있도록 부두 시설을 만든 것이다.

이 씨는 해양소년단 여름해양학교 훈련대장 시절, 제자들을 데리고 왔던 초등학교 교사 김남숙(50세)씨에게 첫눈에 반한다. 그리고 바닷가를 걸으며 프로포즈를 했고 4년 뒤 결혼에 골인, 3남 1녀를 두었다. 그는 자녀들을 남극바다처럼

왼쪽 페이지 1985년 한국남극관측탐험대 수중탐사 대원으로서 국내 최초로 남극 바다를 탐사했던 이동화 씨. 그는 1987년에는 기지건설단 안전담당관으로 세종기지 건설에 참여했으며, 1989년에는 1차 월동대원을 지냈다. 2005년에도 세종기지 부두 공사에 참여하는 등 남극세종기지 개척의 산증인이다. 위 왼쪽 1985년 한국남극관측탐험대원들. 당시 해양소년단 지도자였던 이동화 씨는 20대 후반 나이에 스킨스쿠버 대원으로 참여했다. 위 오른쪽 남극 바다에서 해양 생태계를 조사하는 이동화 씨. 그는 세 차례 대한민국 남극관측탐험대의 자랑스러운 깃발로 바다에 부표를 띄어놓고 남극 바다 속에 들어가 갑각류와 성게 미역 등을 채취했다.

이 씨에게는 남극 해양 생태계를 알아보는 임무가 주어졌다.
그는 세 차례 대한민국 남극관측탐험대의 자랑스러운 깃발로 바다에
부표를 띄어놓고 남극 바다 속에 들어가 갑각류와 성게 미역 등을
채취하여 나중에 해양연구소로 보내 연구 자료로 활용케 했다.

씩씩하게 키우고 싶어했다.

큰아들은 미국 일리노이 주립대에서 식량경제학을 전공하고 있고 둘째인 딸은 이화여대 미대에서 동양화를, 늦게 본 쌍둥이 아들은 중1이다. 자식 욕심이 많아 다섯은 채우려고 했는데 아쉽다는 그다.

평범한 70 80세대의 한 주인공으로서 올드 팝과 가요를 즐겨듣는 이 씨는 몹시 바쁜 중에도 오래된 LP판을 수집하는 게 취미이다. 그리고 구닥다리 진공관에 불이 들어오는 전축에 LP판을 올려놓고 가슴 설레며 바늘을 따라 흘러나오는 노래를 흥겹게 따라 부르는 것이 큰 낙이다.

" 우선 자신이 하고 싶은 일을 찾는 게 중요하다고 생각합니다. 그리고 일단 찾았으면 그 일에 미치는 겁니다. 전념한다. 이런 정도의 수준이 아니라 다른 것에 한눈 팔지 말고 올인 하는 것, 이것이 바로 미친다는 것이지요. "

이 씨는 미친다는 말을 여러 번 강조한다. 개인이나 집단이나 이같은 뜨거움을 통해 발전한다는 신념이다.

## 60세 되면 사설 극지박물관 지을 예정

남극에 대한 그의 지극한 사랑은 60세가 되면 사설극지박물관을 지을 예정이라는 데서 드러난다. 그때를 위해 부지런히 저축도 하고 관련 자료도 모으는 중이라고.

인류의 번영과 발전은 끊임없는 도전 정신이 잉태한 것이라는 데 서로 공감을 표시하다, 이야기가 자연스레 안나푸르나에서 실종당한 뒤 국내에서 시신 없이 영결 장례를 치른 박영석 대장, 신동민 강기석 대원으로 옮겨갔다.

" 매우 슬프고 안타까워서 가족에게 뭐라고 위로의 말씀을 드려야 할지 모르겠습니다. 하지만 그 세 명의 대원은 다른 누가 대신 해줄 수 없는 자신들만의 할 일을 하다가 목숨을 잃은 것입니다. "

누구에게나 목숨은 소중하지만 그러나 목숨을 걸고라도 해야 할 일이 있지 않겠느냐고 반문한다.

그리고 잠시 동안의 침묵. 그의 침묵 속에는 결연한 의지, 이를 테면 자신도 그런 상황이라면 마찬가지가 아니었겠느냐는 되물음이 담겨 있었다.

인터뷰가 끝나자마자 이 씨는 모임에 참석하기 위해 서둘러 자리에 일어났다. 남극탐험 대원들에게는 남극에 첫발을 내디딘 11월 16일이 생일 다음으로 뜻깊은 날이 되었다. 지금까지 해마다 이 날이 되면 서울에서 당시의 대원들이 만나 그때를 떠올리며 남극을 그리워한다(?).

악수를 하고 헤어지는 이동화 씨의 표정에는 고향으로 가는 열차를 타는 귀성객 같은 설렘이 묻어 있었다.

왼쪽 · 오른쪽 2005년 세종과학기지 부두시설 공사에 참여한 건설단원들(오른쪽에서 두번째가 이동화 씨)과 당시 공사 현장.

글 사진 진영근 극지연구소 극지지구시스템연구부 책임연구원

# 미래 에너지인가? 지구온난화 폭탄인가?

극지연구팀이 러시아 오호츠크해 국제공동탐사에서 채취한 '불타는 얼음'이라 불리는 가스하이드레이트.

20세기 후반 지구상에 발견된 가장 놀라운 물질 중 하나는 가스하이드레이트이다. 가스하이드레이트는 물분자들이 형성한 격자 안에 가스(주로 메탄) 분자가 들어가서 만들어진 얼음 형태의 물질이다. 겉모양은 얼음과 같지만 불을 붙이면 메탄이 타면서 강한 불꽃을 만들기 때문에 '불타는 얼음'이라고 불린다.

## '불타는 얼음'이라 불리는 미래 자원

가스하이드레이트는 메탄의 공급이 충분하고, 압력이 높으며 온도가 차가운 조건을 가진 곳에서 형성되는데 현재까지 전세계적으로 많은 지역에서 발견되고 있다. 육상에서는 남북극의 영구동토 지역에만 존재하고, 해양의 경우에는 수온에 따라 나타나는 수심이 달라진다. 북극해와 같은 차가운 해양에서는 수심 300m의 해저에서부터 존재하지만, 따뜻한 해역에서는 수심 700~800m 깊은 해저에서 나타난다.

하지만 표층에서 지하로 내려가면서 압력의 증가효과보다 지온 상승효과가 더 크기 때문에 곧 가스하이드레이트가 존재할 수 있는 구간은 영구동토 지역에서는 지표에서 1,200~1,300m 깊이까지, 해양에서는 해저면에서 수백 미터 깊이까지만 존재할 수 있다. 가스하이드레이트가 특히 관심을 모으는 이유는 막대한 매장량 때문이다. 지구상에 존재하는 가스하이드레이트에 포함된 탄화수소의 총량은 석유, 석탄, 천연가스 등 모든 화석연료의 총량보다 많다고 과학자들은 추정하고 있다. 가스하이드레이트가 녹으면 물과 메탄가스가 생기는데, $1m^3$의 가스하이드레이트가 녹으면 약 $164m^3$의 메탄가스를 방출한다.

우리 주방에서 요리할 때 사용하기도 하고 친환경 버스의 연료로 사용하고 있는 천연가스의 주성분인 메탄가스는 연소되면 이산화탄소와 물만을 생성하는 청정에너지이다. 따라서 가스하이드레이트를 개발하면 막대한 양의 미래의 청정에너지를 얻을 수 있을 것으로 기대하고 있다. 현재 에너지 자원이 부족한

“북극 해빙이 빠르게 사라지면 지구온난화로 인해 많은 피해가 예상되지만, 북극해와 연안 지역에서는 사람들의 활동이 활발해지고 이 지역에 매장된 막대한 에너지 자원의 개발이 가능하게 될 것이다.”

일본, 중국, 인도와 우리나라는 자국 해역에서 막대한 양의 가스하이드레이트를 발견하고 이를 개발생산하기 위해 국가적인 노력을 쏟고 있다. 북극은 지구상에서 가장 빠르게 지구온난화가 진행되는 지역이다. 지난 2007년은 사상유래 없이 북극의 해빙이 축소된 해로, 7월의 경우 북극의 절반에 해당한 해역에서 얼음이 사라졌다. 성급한 과학자들은 불과 수년 내에 여름철에 북극에서 해빙이 완전히 사라질 것이라고 주장하고 있다.





## 북극권 지역에 약 400GtC 매장 추정

이렇게 북극 해빙이 빠르게 사라지면 지구온난화로 인해 많은 피해가 예상되지만, 북극해와 연안 지역에서는 사람들의 활동이 활발해지고 이 지역에 매장된 막대한 에너지 자원의 개발이 가능하게 될 것이다.

북극권 지역의 가스하이드레이트 매장량은 약 400GtC(giga ton $co_2$)로 추정되고 있다. 2008년 미국지질조사소(U.S. Geological Survey)는 알래스카 북극지역에만 1억 이상의 가구에 10년 이상 난방을 제공할 수 있는 막대한 양의 가스하이드레이트가 매장되어 있다고 보고하였다. 또한 미국 에너지성은 2011년에 발표한 보고서에서 세계에서 가장 경제성과 개발 가능성이 높은 지역이 사암층 내에 가스하이드레이트가 대량으로 부존하는 북극 영구동토층 지역이라고 제시하고 있다.

2002년 세계 최초로 캐나다 북극 지역의 말릭 5L-38 시추공에서 가스하이드레이트를 시험 생산했다.

실제로 2002년과 2007년에 캐나다 북극 동토 지역인 말릭(Mallik) 지역에서 세계 최초로 가스하이드레이트를 시험생산에 성공하였다. 그리고 올해 11월 현재 알래스카 북부 지역에서 가스하이드레이트 개발생산 분야의 선도국인 미국과 일본이 가스하이드레이트 공동 채굴 실험을 실시하고 있다. 전문가들은 멀지 않은 시일 내에 북극 영구동토층 지역에서 가스하이드레이트 생산이 가능할 것으로 예상하고 있다.

한편 가스하이드레이트 안에 포함된 메탄은 이산화탄소보다 약 25배의 온실효과를 나타내는 강력한 온실가스이다. 미국 알래스카대 연구진은 2010년 사이언스지의 논문을 통해‘ 북극해 동시베리아 북극 대륙붕 지대에서 메탄가스가 흘러나오고 있으며, 그 양이

지구 전체 바다에서 방출되는 양과 맞먹을 정도 라고 밝혔다. 또한 이 지역의 해수에서는 다른 바다에 비해 무려 8배나 높은 메탄 농도를 보이고 있다고 보고하였다.

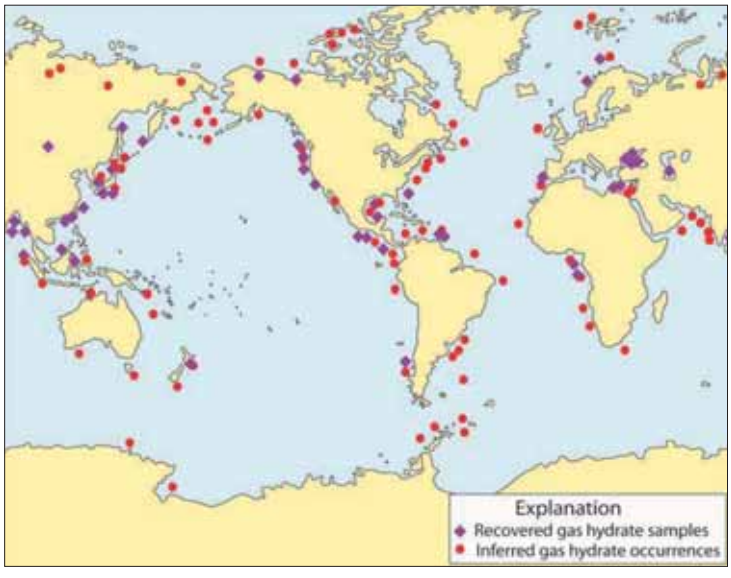
이는 최근의 급속한 지구온난화에 의해 동시베리아 북극 대륙붕 해저의 영구동토대와 가스하이드레이트층이 녹으면서 그 속에 포함된 막대한 양의 메탄이 이미 방출되기 시작하고 있다는 것을 의미한다. 2008년 유엔환경기구(UNEP)는 북극에서 메탄이 본격적으로 방출되기 시작하면 방출된 메탄의 강력한 온실효과로 인해 지구 기온이 급격히 상승하고, 이것은 다시 더 많은 메탄을 방출하게 하는 악순환을 일으켜 돌이킬 수 없는 환경재앙을 가져올 것이라고 경고하고 있다. 최근 이런 북극 지역의 영구동토층과 가스하이드레이트의 메탄 방출현상을 연구하기 위한 국제적 연구활동이 본격적으로 시작되고 있다. 2009년 11월 시작된 유럽 연합(EU)의 PERGAMON 프로그램에 24개국이 참여하고 있다. 우리 극지연구소에서도 지속적으로 극지 해역에서 가스하이드레이트를 탐사해 오고 있다. 탐사 결과 남극반도 세종기지 주변 해역에서 우리나라 연간 천연가스 소비량의 300년 치에 해당하는 가스하이드레이트층을 발견하였고, 러시아 오호츠크해에서 많은 가스하이드레이트 시료를 채취하였다.

### 세종기지 인근 해역에서 대규모 가스하이드레이트층 발견

2010년부터는 첨단탐사장비를 갖춘 쇄빙연구선 아라온호가 남북극해 탐사를 시작하면서 많은 국제공동연구를 제안 받고 있다. 이런 일환으로 2013년 여름 기간 동안에 한국-캐나다-미국 3개국 연구팀이 캐나다 북극해에서 국제공동연구탐사를 실시하여 급격한 지구온난화를 유발할 수 있는 북극해 대륙붕 지역의 메탄방출 현상과 가스하이드레이트를 연구할 예정이다. 이 해역은 가스하이드레이트를 최초로 시험생산한 말릭 지역과 인접한 곳이기도 하다.

이번 북극해 가스하이드레이트 국제공동연구를 통해 우리나라도 세계적인 핫이슈가 되고 있는 미래 에너지 자원과 지구온난화 폭탄이라는 두 얼굴을 가진 북극 가스하이드레이트를 연구할 수 있는 좋은 기회를 가질 것으로 기대한다.

왼쪽 전세계 가스하이드레이트 분포도(USGS 제공). 오른쪽 극지 해역에서 가스하이드레이트를 찾는 지구물리 탐사 장면.



# 갈색도둑갈매기와 남극도둑갈매기의 공 존?

보통 하늘의 제왕이라 하면 매목 수리과 조류를 떠올릴 것이다. 그러나 남극에서는 도둑갈매기라 불리는 이름도 생소한 조류가 제왕의 자리를 차지하고 있다. 이들은 도요목 도둑갈매기과에 속하는 조류로서 생김새는 갈매기와 유사하지만 맹금류의 특성도 함께 가지고 있다. 남극에 서식하는 도둑갈매기들은 일반 맹금류들처럼 몸의 색깔이 짙은 갈색이며 윗부리의 끝도 먹이를 쉽게 찢을 수 있도록 굽어 있다. 또한 보통 갈매기들처럼 물갈퀴를 가지고 있으나 발톱은 날카로우며 갈퀴처럼 휘어 있다.

## 남극 펭귄은 도둑갈매기들이 선호하는 먹잇감

남극의 킹조지섬에는 두 종의 도둑갈매기가 서식하고 있다. 비교적 몸집이 크고 등에 흰 점무늬가 산재되어 있는 종이 갈색도둑갈매기이며, 작고 날렵해 보이는 종이 남극도둑갈매기이다. 이들은 근연종이며 바다에서 크릴이나 어류를 사냥하거나 동물의 사체를 먹고 산다. 또한 도둑갈매기란 이름처럼 펭귄 같은 다른 조류의 알이나 새끼를 훔쳐 먹기도 한다. 심지어는 동종의 둥지를 습격하기도 한다.

남극에서 펭귄은 도둑갈매기들이 선호하는 먹잇감이다. 그러나 먹이를 쉽게 구할 수 있고 먹이도 풍부한 펭귄의 집단 서식지는 갈색도둑갈매기가 독점적으로 차지하고 있다. 갈색도둑갈매기의 번식쌍은 펭귄의 번식소집단 근처에 둥지를 짓고, 펭귄의 알과 새끼로 자신들의 새끼를 키워낸다. 하지만 모든 갈색도둑갈매기가 펭귄의 번식소집단을 차지하는 것은 아니다. 오직 종내 경쟁에서 승리한 몇 쌍만이 펭귄 집단서식지에서 둥지를 틀고 사냥할 수 있는 특권을 누릴 수 있는 것이다. 경쟁에서 밀려난 개체들은 바다에서 먹이를 구하거나 몰래 남의 취식영역인 펭귄 서식지에 침입하여 먹이를 구하기도 한

남극의 킹조지섬에는 두 종의 도둑갈매기가 서식하고 있다.
비교적 몸집이 크고 등에 흰 점무늬가 산재되어 있는 종이 갈색도둑갈매기이며,
작고 날렵해 보이는 종이 남극도둑갈매기이다. 두 종은 생존을 위해
서식장소를 달리하며 살아간다.

1 연구자인 필자까지 공격하는 갈색도둑갈매기.
2 펭귄의 새끼를 사냥하기 위해 기회를 엿보는 갈색도둑갈매기.
3 아델리펭귄과 갈색도둑갈매기가 불꽃 튀는 싸움을 벌이고 있다.(사진제공 · 극지연구소)
4 새끼가 먹다가 흘린 어류가 남아있는 남극도둑갈매기의 둥지.
5 킹조지섬에서는 갈색도둑갈매기가 펭귄 번식지를 취식장소로 차지하고, 밀려난 남극도둑갈매기는 바다에서 먹이를 구한다.

다. 세종기지가 세워진 바톤반도에는 10여 쌍의 갈색도둑갈매기가 번식하며 이 중 4~5쌍만이 펭귄번식소집단을 취식영역으로 차지하고 있다. 비교적 몸집이 작은 남극도둑갈매기는 킹조지섬의 펭귄 집단서식지에서 갈색도둑갈매기와의 경쟁에서 밀려난 것으로 보인다. 갈색도둑갈매기가 없는 남극대륙에서는 남극도둑갈매기들이 펭귄번식지를 취식영역으로 이용하는 것으로 알려졌지만 두 종이 함께 서식하는 남극반도 및 남쉐틀랜드제도에서는 갈색도둑갈매기에게 펭귄 집단서식지를 내어주고 바다에서 먹이를 구하기 때문이다.

### 두 종의 도둑갈매기의 공존을 위한 생태적 지위분할

초창기에 같은 장소에서 서식하는 두 종의 도둑갈매기 조상들은 종간 경쟁을 피할 수 없었을 것이다. 그러나 과도한 종간 경쟁은 두 종 모두에게 피해가 되었기 때문에 선호하는 먹이 종류를 달리함으로써 경쟁을 회피하며 공존하는 방법을 택한 것으로 보인다. 두 종은 매우 공격적인 종이기 때문에 끝까지 어느 한쪽이 물러서지 않는다면 설령 누군가가 이긴다 하더라도 치명적인 부상을 입을 수 있으며, 부상이 완쾌되기도 전에 또 다른 도전자를 맞았을 때 패할 수도 있기 때문이다. 따라서 킹조지섬에서는 초창기에 경쟁에서 이긴 갈색도둑갈매기 조상이 펭귄 번식지를 취식장소로 차지하고, 밀려난 남극도둑갈매기 조상이 바다에서 먹이를 구하면서 자연스럽게 생태적 지위가 분할(Niche segregation)된 것으로 추측된다.

현재 대한민국은 학구열이 뜨겁고 취업전쟁이 치열하다. 우리는 대부분 장밋빛 미래가 보장된 직업을 가지고 싶어한다. 그 꿈을 이루기 위해 많은 사람들이 치열한 경쟁 속에 뛰어들지만, 그곳에서 일할 수 있도록 선택받는 사람은 극소수에 불과하다. 선택받지 못한 사람들은 또다시 시간과 노력을 투자해야만 할 것이며, 그 꿈을 이룬다는 확신도 불투명하다. 각각의 개인이 가지고 있는 능력과 재능은 서로 다르기 마련인데 차라리 자신만의 특성을 살릴 수 있는 틈새시장을 개척하는 것이 개인과 사회에게 이로울 것으로 생각된다.

이 세상에는 과연 강한 자만 살아남을까? 그러나 자연에서는 어떻게 해서든지 살아남은 자가 강한 자임을 잊지 말자. 자원이 한정된 남극에서 서로 공존하며 경쟁을 피해 자신만의 영역을 구축해가는 도둑갈매기들의 생태적 지위분할은 피곤한 경쟁 속에서 살고 있는 현대인들이 깊이 생각해볼 필요가 있다.

# “개썰매 몰고 얼음의 땅 2500km 대장정 마쳤다”

## 세계 최초 그린란드 개썰매 종단

1

2

위 탐험 직전 개썰매 훈련. 16마리의 개들을 얼마나 잘 컨트롤하느냐가 탐험 성공의 관건이다.
1 개를 몰고 언덕을 내려오는 홍성택 대장.
2 훈련 도중 뒤따라온 개가 새끼를 낳기도 했다.
3 개들에게 출발 명령을 내리는 홍성택 대장. 16마리의 개들에게 명령을 내리는 사람은 단 한 명만이 한다.

사람들의 탄성과 웅성거리는 소리에 잠에서 깼다. 모두들 비행기 안에서 그린란드 일루니삿 앞바다에 떠 있는 빙산을 보고 감탄과 놀라움으로 흥분을 토해내고 있었다. 난 이번 탐험을 위해 꼬박 3년이라는 시간을 쏟아 부었다. 말할 수 없는 어려움과 경험하고 싶지 않은 준비과정에서 생겨난 서글픈 상처를 안고 다시 이곳에 5개월 만에 돌아와 개들과 재회했다.

그린란드 개썰매 종단 탐험에 대한 허가는 이번이 처음이라 준비과정에서 많은 어려움이 있었다. 그린란드에서는 이번 탐험 허가를 두고 내부 협의를 거쳐 총리한테까지 보고되었다고 한다. 결국 탐험허가는 그린란드 법에 따라 북쪽에 있는 개가 북극권 밑으로 내려오지 못하는 법조항에 의거, 탐험 허가 또한 북극권 북위 66도 33분에서 출발토록 하는 허가를 승인 받았다.

여러 차례 실전과 똑같은 훈련을 거듭한 끝에 5월 29일 오전 8시로 출발시간이 정해졌다. 대원들은 각자 맡은 역할에 따라

밖은 블리자드가 난리를 치고 있다.
4일 동안 많은 눈이 내렸다. 최악의 상황이다.
남은 식량은 라면 8봉과 알파미 1봉, 오징어 2마리
그리고 김. 최소 5일은 버텨야 한다. 이제는
탐험하기 위해 가는 것이 아니라
살아 돌아가기 위해 탐험을 지속해야 한다.

3

개와 장비, 식량과 썰매를 공항으로 수송했다. 빙하까지의 접근은 헬기로 이동해야 한다. 바다가 녹아 썰매가 지날 수 없고 빙하가 시작되는 초입에 수많은 크레바스들이 형성되어 있기 때문이다.

그린란드 정부 ' 개썰매 종단 ' 첫 탐험허가 내줘

헬기에서 개들이 한 마리씩 빙하 위에 내려졌다. 개들도 긴장하고 나도 긴장했음을 느낄 수 있었다. 다음날 대장정의 첫걸음을 떼었다. 출발에 앞서 GPS와 나침반으로 진행 방향과 방위각을 설정하고, 개들에게 큰소리로 명령을 내렸다." 까~ ".

개들은 순식간에 튀어 나가며 달리기 시작한다. 방향은 정남쪽 북극권(Arctic Circle)까지 내려가서 북위 66도 33분 44초를 찍고 다시 유턴해서 최북단 마을 까낙(Qaanaaq)까지 가는 긴 여정이다.

썰매는 생각만큼 속도가 나지 않았다. 썰매에 실린 무게 300kg에 썰매 무게 70kg을 합치면 370kg. 그린란드 개 12마리가 끌 수 있는 기준 무게는 600kg이다. 따라서 16마리에 비하면 무거운 무게는 아니다. 개들이 새로운 환경에 낯설어서인지 진행 방향을 자꾸 바꾸며 지그재그로 간다. 방위각대로 몰아가기 위해 이리 뛰고 저리 뛰며 방향을 잡아주지만 얼마 가지 않아 다시 방향을 바꾼다. 리드하는 개 맘대로다.

시간이 지나면서 썰매와 개가 눈에 빠지며 자꾸 멈춰 선다. 그리고 리드 개들이 뒤돌아서 나를 본다. 쳐다보는 이유는' 썰매가 안 딸려오니 밀어라 '는 신호다. 결국 뒤에서 밀어주면 그때 다시 움직인다. 이럴 때면 개들이 날 갖고 노는 것 같다. 거칠고 와일드하며 포악한 면만이 아니라 영리하기까지 하다.

크레바스 빠진 취재기자 천운으로 생명 건져

하루 7시간 운행 끝에 첫날은 30km밖에 가지 못했다. 그러나 날이 거듭될수록 조금씩 나아졌다. 우린 지금 얼음두께 1,200m 위를 지나고 있다. 끝을 알 수 없는 크레바스가 곳곳에서 위협적으로 다가온다. 썰매가 길어서 웬만한 크레바스는 타고 넘어 가는데 갑자기 썰매가 멈춰 섰다. 그 순간 동행한 한국일보 기자가 사라져버렸다. 히든 크레바스에 빠진 것이다. 다행히 2m정도 떨어지다 배낭이 걸렸다. 그 밑은 깊이를 알 수 없는 어두컴컴한 빛과 얼음 결정체들이 수없이 형성되어 있었다. 대원이 내려가 추가 추락을 방지하고 로프를 내려 끌어올렸다. 기자가 겁을 먹었는지 말이 없었다. 1차 헬기 지원 때까지만 같이 탐험하며 동행취재를 하는 중이었다.

탐험 5일째부터 대원들 얼굴과 손이 붓는 현상이 나타났다. 극지탐험에서 수분 소모량에 비해 수분 섭취가 모자라면서 신진대사가 떨어지면서 나타나는 현상이다. 대원들에게 물을 많이 마시도록 해서 붓는 현상을 가라앉혔다.

탐험 10일째. 출발부터 힘이 느껴진다. 잘 달린다. 그런데 운행하다 채찍을 잃어버렸다. 개를 몰아가는데 채찍은 아주 중요한 장비다. 채찍' 소리 '로 모든 것을 컨트롤 한다. 오늘은 손짓과 고함으로 몰아가는데 여간 힘이 드는 게 아니다. 방향을 바꾸기 위해 계속 뛰며 앞뒤를 왔다 갔다 하는데 어디서 묻었는지 바지와 신발, 장갑, 재킷에 온통 개똥이다. 앞에서 달리는 16마리 개들은 달리는 중에 한 번씩은 다 똥을 싼다. 그러면 뒤따라오는 우리는 똥을 밟거나 옷에 똥이 묻을 수밖에 없다.

1차 헬기 지원을 받았다. 대부분 개 식량이다. 오늘 한국일보 기자와 카메라맨이 헬리콥터로 돌아갔다. 정동영, 배영록

대원과 나, 세 명만 남았다. 식량을 싣고 얼마 남지 않은 북극권을 향해 달렸다. 힘차게" 까~ "를 외치면서.

개들이 신나게 잘 달려준다. 오랜만에 느껴보는 스피드다. 한참 달려 북위 66도 33분 00초 북극권에 도달했다. 북극권이라고 해서 특이한 점은 없다. GPS가 북극권(Arctic Circle)임을 알려주는 게 전부다. 개를 돌려 북으로 향했다.

바람은 남동풍. 북극권으로 향할 때는 맞바람이었지만 이젠 바람을 등지고 간다. 새벽이 되면서 기온이 영하 15도까지 떨어진다. 달리면서 방위각이 조금씩 틀어지는데 빨리 달릴 때는 방향잡기가 더 어렵다. 탐험이 백야 시간대로 바뀌면서 잠을 제대로 잘 수 없다. 자정에 출발해 오후가 되자 고도 1,260m까지 내려왔다. 얼음이 녹아' 아이스 슬러지 '가 된 곳에 빠질 때마다 썰매를 들어 올리면서 대원들은 힘과 시간을 소모해야 했다.

## 백야와 블리자드 헤치며 운행… 탐험 승패는 ' 기온 '

탐험 중반으로 접어들면서 몸의 피하지방이 60%는 없어진 것 같다. 오늘은 헬기지원을 받는 날. 56km를 이동해 약속한 좌표지점을 8시간 만에 찾았다. 오전 7시에 도착해 기다렸다. 문명의 괴물처럼 장막을 깨고 나타난 헬기는 빙하 위에 식량과 장비를 내려놓고 곧바로 사라져 버렸다. 개 식량만 250kg이 넘는다.

빙하두께 2000m까지 올라오니 기온은 떨어지고 눈도 많아진다. 운행 6시간이 지나면서 내가 지친 걸 알아차렸는지 개들도 속도를 내지 않는데 리드 개들이 자꾸만 뒤돌아본다. 결국 얼마 가지 않아 멈추더니 누워버린다. 고소 때문이었다. 하는 수 없이 운행을 끝내고, 개들에게 넙치를 먹였다. 오랜만에 넙치를 보자 환장한 듯 뜯어 먹는다. 가끔은 이렇게 비계나 생선을 먹여줘야 힘을 쓴다. 이제 더 이상의 보급과 지원은 없다.

고도가 100m 높아지면 기온은 1.5~2도씩 내려갔다. 이틀간 고도를 높이며 북으로 올라갔지만 눈 상태는 여전히 발목 이상 빠져 썰매가 잘 끌리지 않는다. 2,400m 지점에서 결정을 내려야 했다. 이대로 간다면 탐험 성공은 고사하고 개도 우리도 온전히 살아 돌아가지 못할 수도 있기 때문. 더 이상 고도를 높이지 않고 빙하두께 1,700~1,800m대를 유지하며 가기로 했다. 이 고도가 크러스트 상태 또한 가장 좋다.

운행 40일이 넘어가면서 개들이 살 빠지는 게 눈에 보인다. 대원들도 살이 많이 빠졌다. 썰매에 실린 식량을 계산하면 하루 50km이상은 가야 한다. 개들은 굶겨서는 안 된다. 오직 크러스트가 잘된 얼음판을 만나야 한다는 생각밖에 없다. 도박이나 다름없다. 목적지인 세상의 끝 마을, 까낙까지 가야 하는데 길이 안 보인다.

하루 쉬고 서경 58도 30분 선상을 유지하며 진행해 갔다. 줄꼬임도, 싸움도 없다. 속도가 줄까봐 노심초사하며 소리도 크게 내지 않고 가는데, 끊임없이 불던 바람이 사라져 버렸다. 결국 화이트아웃이 찾아왔다. 게다가 눈까지 내린다. 이러다 히

1 목적지에 도착한 기쁨에 손을 번쩍 든 대원들.
2 탐험 셋째 날인 5월 31일 동행 취재 중이던 기자가 히든 크레바스에 빠졌다. 다행히 배낭이 걸려 살아남았다.
3 운행 도중 지치고 힘이 빠져 체력이 다한 ' 헝거 '를 개들이 집단으로 뜯어 먹고 있다.
4 텐트 밖에 블리자드가 난리를 치는데도 눈에 묻혀 자는 개들.

2

3

4

든 크레바스에 걸려들면 모두 당할 수밖에 없다. 결국 텐트를 쳐야 했다. 밖은 블리자드가 난리를 치고 있다. 4일 동안 많은 눈이 내렸다. 최악의 상황이다. 남은 식량은 라면 8봉과 알파미 1봉, 오징어 2마리 그리고 김. 최소 5일은 버텨야 한다. 이제는 탐험하기 위해 가는 것이 아니라 살아 돌아가기 위해 탐험을 지속해야 한다.

탐험 48일째. 운행 3시간이 지나면서 식탐 많은 놈(Nome)이 어제 먹은 것을 토하더니 비틀거리며 주저앉는다. 재빨리 썰매를 멈춰 공격받지 않게 놈의 줄을 풀었다. 그리고 놈을 안아서 썰매 뒤로 보냈다. 눈동자가 풀린 것 같아 휴식한 뒤 출발해 보지만 따라오지 않는다. 다른 개들에게 잡아먹히는 걸 두려워하는 것 같다. 며칠 전 체력이 다한' 눈 이 떨어져나간 것처럼(눈은 다른 개와 싸우다 눈이 찢어져 붙여진 이름). 놈과도 멀어져간다. 앞으로 4일. 불안하다. 개들이 잘 견뎌줄까.

탐험 52일째, 세상의 끝 까낙에 당도하다

다음날 또 화이트아웃에 걸렸다. 계속 악조건만 나타난다. 더 이상 지체할 순 없다. 오늘 운행을 망치면 탐험은 실패하고 말 것이다. 화이트아웃에서 방향을 잡을 수 있는 유일한 중심은 사스트루기(sastrugi)다. 발밑과 좌, 우측 옆으로 보이는 모양과 각도로 방위각을 잡고 사스트루기와 스키 각도를 보며 진행하되 한눈을 팔아서는 안 된다. 이렇게 6시간을 진행하니 다행히 날이 좋아지기 시작하며 해가 보였다. 개들이 우리의 의지를 아는지 묵묵히 따라와 준다. 앞으로 3일만 잘 끌어주면 된다.

오늘은 10시간 동안 끊임없이 걷고 걸었다. 텐트에서 라면 한 봉지로 3명이 나눠먹었다. 남은 거리는 86km. 이틀 안에 무조건 목적지까지 가야만 한다.

탐험 52일째. 마지막으로 하네스를 개들에게 채웠다. 긴장이 된다. 출발 준비는 끝났다. 목적지 방위각을 285도에 맞추고" 까~ "를 외쳤다. 뒤에서 썰매를 밀어 탄력을 붙여준다. 빈 썰매나 다름없으니 쉽게 나아간다. 운행 4시간을 넘기면서 개들이 지치자 정동영 대원이 앞장서 개들을 따라오게 하고 나와 배영록 대원은 옆에서 걸었다. 1주일 동안 제대로 먹은 게 없어서 현기증이 나고 어지럽다.

개들 옆에서 걷는데' 헝거 가 뒤로 처져 끌려오다시피 한다. 정신을 차리게 해보지만 자꾸만 주저앉다 결국 넘어지고 만다. 이때 모든 개들이 한꺼번에 달려들어 머리와 다리, 배 할 것 없이 물어뜯는다. 순식간에 일어난 일. 모든 개들이 내장부터 서로 뜯어 먹으려 치열하게 싸운다. 내가 다가가려해도 으르렁거리며 접근을 못하게 한다. 맹렬한 야성을 지닌 늑대의 모습 그대로다. 하얀 눈 위는 붉은색으로 변했고, 개들의 입과 얼굴은 피로 물들었다. 그리고 헝거는 비참한 모습으로 가죽만 남겨졌다.

계속 걸었다, GPS를 보니 7km가 남았다. 두 시간이면 도착할 것이다. 난 지도와 GPS를 계속 보면서 진행해 갔다. 개도 우리도 말없이 걸었다. 두 시간 반 후 GPS상 남은 거리는 310m. 마침내 52일간의 거칠고도 험난했던 긴 여정이 끝났다. 개들은 지쳐 그대로 쓰러졌고 우리도 아무런 감동을 느끼지 못한 채 썰매에 주저앉았다.

그리고 얼마 후 지금까지 힘겹게 걸어왔던 그린란드의 냉혹한 하늘을 등지고 까낙마을로 들어갔다. 원주민 사냥꾼 마마웃과 그의 형제들, 그리고 알 수 없는 여러 명이 우리를 반겨주었다. 난 이곳 마을 최고의 사냥꾼인 마마웃에게 개들을 맡겼다. 그리고 개들에게 일각고래와 물개 고기를 원 없이 먹이고 재웠다.

# 꽃미남 F4, 맥스웰만을 평정하다!

바다가 얼다

바다를 걷는다는 것은 판타지 영화나 신화 속에 나오는 이야기로만 들린다. 그리고 여름이면 TV 공중파 예능방송에서 단골마님으로 나오는 물 위 걷는 미션들이 펼쳐지고 그것을 보며 우리는 생각한다. 하지만 이런 꿈꾸기도 힘든 일이 일어나 버렸다. 2011년 7월 말부터 10월 초까지 약 2개월 반이라는 기간 동안 충분히 건널 수 있을 정도로 바다가 얼어붙은 것이다.

바다가 얼기 위해서는 여러 가지 조건들이 필요한데 그 중에서도 수온이 -1.8℃를 유지해야 한다.

이 온도가 얼핏 보면 쉬워 보이지만 바닷물 전체를 놓고 보면 굉장히 어렵다고 한다. 결국, 수온만 놓고 보면 극지방에서만 볼 수 있다는 이야기다. 하지만 세종기지가 위치한 킹조지 섬에서는 평균수온보다 까다로운 조건이 있다. 그것은 바람인데 평균 풍속 15m/s를 자랑하는 이곳에서 바람이 불지 않고 3~4일 정도 잔잔해야 하는 조건은 평균 수온보다 더 난공불락인 듯하다. 실제로 현재까지 24번의 월동대가 이곳, 세종기지를 거쳐 갔지만 바다가 통째로 한 달 이상 꽁꽁 언 기록은 6번 밖에 없다고 하니 그만큼 보기 어려운 것이다.

위버반도 탐험

2011년 7월 27일

나름대로 화창한 날씨를 선보였지만 여전히 영하 10°C 정도의 날씨를 보였다. 소풍의 단골메뉴인 김밥을 싸고 온 몸은 따뜻하게 단단히 싸매었다. 목적지는 세종기지 바로 건너편의 위버반도(Weaver Peninsula) 정상, 인수봉이라 이름 붙여진 봉우리였다. 오랜만에 소풍을 가는 기분인 탓도 있었지만 대원들 대부분은 바다를 걸어간다는 자체가 처음인지라 들떠 있었다. 대원들은 연신 동영상과 사진을 찍기 바빴다.

바다가 맥스웰만(Maxwell Bay)까지는 완전히 얼어붙지 않았고 사선으로 얼어붙어서인지 직선거리보다 꽤 많은 거리를 돌아 걸었다. 게다가 깨진 유빙들이 울퉁불퉁해서, 건너편까지 건너가는데 조심스러웠고 힘들었다. 위버반도(Weaver Peninsula) 정상에 올라 세종기지를 비롯한 맥스웰만 전체 전경을 볼 수 있었다. 말로 형언하지 못할 장관에 우리들은 연신 ‘ 와~ ’,‘ 대박~ ’같은 감탄을 쏟아냈고 세상을 다 가진 듯한 포

즈를 취하며 카메라를 눌렀다. 무엇보다 가장 흥분시켰던 장면은 맥스웰만이 조금씩 얼어가는 모습이었다. 아직 얇게 얼어있었지만 곧 바짝 얼 태세였다.

맥스웰만이 평편하게 완전히 얼을 날을 고대하며 첫 바다 트레킹은 끝이 났다.

충동적이고도 돌발적인 맥스웰만 트레킹 2011년 9월 22일

위버반도 정상을 등반한지 약 2달, 맥스웰만이 완전히 얼어붙은 지 한 달여가 지난 뒤였다. 우리 24차 월동대의 꽃미남 F4라 불리는 이병길(29세), 김영웅(28세), 최한진(27세), 김정헌(26세) 대원은 드디어 고대하던 맥스웰만을 걸어서 건너게 되었다.

탐험의 발단은 최한진 대원의 돌발적인 제안이었다. 마침 이날 월동대는 청명한 하늘 아래에서 단체사진을 남기기 위해 기지 앞바다 위에 모여 있었는데, 최한진 대원이 사진 촬영을 위해 도열했던 대원들에게 맥스웰만을 건너자고 제안한 것이다. 그 시각은 오후 1시 30분. 그의 대담하고도 무모했던 제안에 뜨겁게 화답한 대원이 셋 있었으니, 바로 꽃미남 F4 대원들이었다. 그때 우리 20대들은 생각했다. ' 이정도 쯤이야, 젊어서 이런 고생도 해봐야지 ' 누가 맥스웰만을 걸어서 건너봤겠어? 우리가 기록을 남기자!

위버반도 정상에서 바라본 맥스웰만과 세종기지.

이 돌발적인 제안에 대장님은 3가지 조건 하에 그들의 탐험을 허락했다.

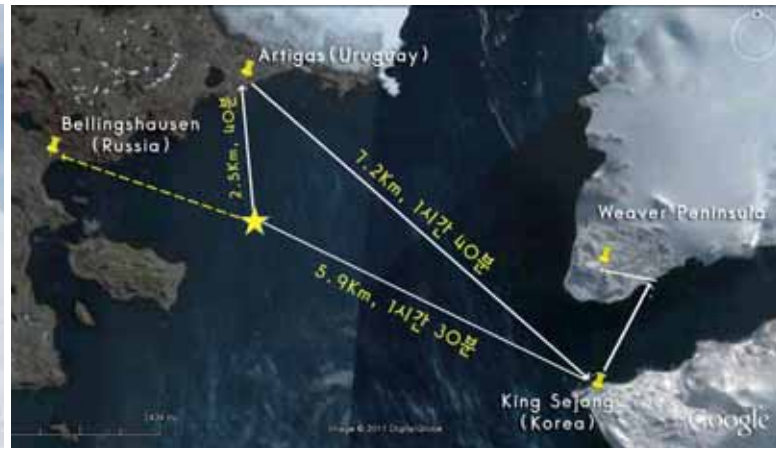
❶ 이병길 대원을 책임자로 한다.

❷ 탐험 중 기지와의 교신을 유지한다.

❸ 오후 6시 전까지 기지로 귀환한다.

그렇게 결성된 탐험대가 구명복을 입고 간식거리를 준비한 후 모인 시각은 오후 2시. 그들의 목적지는 맥스웰만을 건너

왼쪽페이지 맥스웰만을 횡단한 24차 월동대의 ' 꽃미남 F4 대원들. 아래 위버반도를 횡단하는 24차 월동대원들.




왼쪽 얼어붙은 맥스웰만을 횡단하는 F4 대원들. 오른쪽 맥스웰만 트레킹 루트도.

반대편에 있는 러시아 기지‘ Bellingshausen'이었다. 눈 위에서 빠르게 걸어도 왕복 4시간이 촉박한 거리였기 때문에 내심 걱정되었지만 우리는 젊었다.

마라톤의 연장

꽃미남 F4는 묵묵히 걷고 또 걸었다. 바다는 평평하였기 때문에 걷기에는 불편하지 않았지만 약 10km나 되는 거리를 구명복 입고 걷기란 여간 쉽지 않은 도전이었다. 우리들은 대화도 없이, 바다 위를 걷는다는 사실을 자각할 겨를도 없이 걸으면서 탐험의 목적에 대해 다시 한번 생각해 보기도 했다.

오후 3시 30분 탐험대는 우루과이 기지‘ Artigas ’와 러시아 기지‘ Bellingshausen ’사이의 한 지점(★)에서 중요한 결정을 내려야만 했다. 최초 목적지까지 가는 데는 전혀 문제가 없었다. 하지만 그곳에서 해당 기지 대원들과 잠시나마 인사와 대화를 나눈 후 세종기지로 돌아오는데 걸릴 시간을 고려하지 않을 수 없었다. 여러 가지 가능성에 대해 신중한 토론을 거친 탐험대는 세종기지를 통하여 두 기지와 교신한 후 목적지를 우루과이 기지‘ Artigas ’로 재설정하였다.

오후 4시 10분 드디어 최종목적지인 우루과이 기지에 도착을 하였다. 도착하기 20분 전부터 우루과이 기지 대원들은 멀리서 우리들의 도전을 지켜보았고 기진맥진한 우리들을 향해 이해할 수 없다는 듯 웃어주었다.

우루과이 기지에서 준비해 준 향기로운 커피와 달콤한 쿠키를 먹으며 오랜만에 만난 친구처럼 이야기꽃을 피웠다. 걸어서 바다를 건너온 우리들의 뜨거운 열정과 강인한 체력에 대해 놀라움을 금치 못하며, 저녁식사 후 며칠 푹 지내다 돌아가기를 거듭 제안하였다. 하지만 대장님과의 약속이 있었기 때문에 정중히 거절하고 20분의 달콤한 휴식 후, 다시 돌아갈 채비를 하였다.

컴백 홈

오후 4시 30분 우루과이 기지대원들을 뒤로하고 세종기지로 발길을 돌렸다. 돌아가는 길은 이상하게도 익숙하고 짧게 느껴졌다. 마치 산을 등반할 때보다 하산할 때 짧은 시간이 걸리는 느낌과 같았다. 돌아오는 길에서 탐험대는 다시금 깨달았다. 넓고 황량한 남극의 설원, 눈과 얼음으로 뒤덮인 끝없는 바다 위에서 사람이 얼마나 작고 약한 존재인지를. 얼어붙은 맥스웰만은 하늘이 바다 같고 바다가 구름 같은 공간이었다. 힘들었지만 서로 의지하였기에 가능했다.

오후 6시 10분 탐험대는 무사히 기지로 귀환하였다. 목표였던 6시에서 10분을 넘겨 도착했다. 하지만 신형철 대장님을 비롯한 기지 대원들은 따뜻하게 맞아주었고 따끈따끈한 저녁식사가 기다리고 있었다. 마침내 집이었다.

얼었던 바다는 녹을 것이고, 바다 위에 남겨졌던 우리들의 발자국 또한 흔적 없이 사라질 것이다. 우리는 최초의 도보 탐험대가 아니었으며 최후의 탐험대도 물론 아닐 것이다. 그러나 남극에서 결성되었던 어느 탐험대에겐 근육통과 몇 장의 사진, 그리고 무엇과도 바꿀 수 없는 한나절의 추억이 남았다. 남극에서 바다 위를 걸었던 평생 잊지 못할 추억으로 인해 우리 대원들은 영원히 행복할 것이다.

# 48시간의 도전과 열정? ‘FUN’이면 돼!

클레르몽페랑(프랑스), 탐페레(핀란드), 오버하우젠(독일)은 세계 3대 단편영화제가 열리는 곳으로 널리 알려져 있습니다. 하지만 남극에서도 매년 단편영화제가 열린다는 사실! 저는 놀라지 않을 수가 없었습니다. 사람이 살기에도 힘든 곳에 무슨 영화제냐고?

일명 남극영화제(Antarctic Winter Short Film Festival)라 불리는 이 영화제는 남극에서 겨울을 보내는 각 나라 월동대원을 대상으로 열립니다. 처음에는 미국의 맥머도(McMurdo)기지에서 남극생활을 잘 해보자는 내부의 소소한 이벤트였는데, 이것이 남극전역으로 확대되면서 큰 관심을 끌게 되었습니다. 대륙 전체에서 영화제가 열리는 셈이니 아마도 지구에서 개최되는 가장 광범위한 영화제가 아닐까요.

월동대원들이 눈 위에 쥬스를 뿌려 샤베트를 만들고 있다. <사진 · 최한진>

## 세종기지월동연구대 최초로 남극영화제 참가

1년 전, 세종기지에 도착해서 업무 인수인계를 받던 중 남극영화제라는 이색적인 행사가 있음을 알게 되었습니다. 전 차대에서도 남극영화제에 참가해보려 했지만‘ 아쉽게도 접수기간을 놓치는 바람에 참여할 수 없었다, 그래서 다른 기지에서 만든 영화보고 투표하는 정도로 위로를 삼을 수밖에 없었다 는 말을 전해 들었습니다.

작게나마 영상제작에 관심이 있었던 저는 꼭 한 번 참가해 보고 싶다는 의욕에 불탔고, 늘 가변적인 개최일정을 예의주시하며 맥머도기지로 문의하였습니다. 다행이 영화제를 담당하는 월동대원과 직접 연락이 닿아 정기적인 안내 메일을 받을 수 있었고, 세종기지 월동연구대 최초로 남극영화제에 참가하는 설렘을 얻을 수 있었습니다.

7~8월은 남극에서도 가장 춥고 어두운 겨울입니다. 이 때만큼은 자연 앞에 겸손한 인간의 한계를 경험하며, 모든 월동기지 대원들이 정신적으로나 육체적으로 가장 힘든 시기를 보내게 됩니다. 이럴 때 열리는 남극영화제는 서로의 화합을 유도하고 조금씩 길어지는 해를 보며 의기투합할 수 있는 소중한 기회를 만들어 줍니다. 이는 같은 공간에서 혹독한 겨울을 함께 보낸다는 강한 동질감으로 승화되어 한 번도 가 본 적 없는 기지들의 자발적인 참여를 이끌어 내기에 충분했습니다. 이런 일이 가능하다는 것이 그저 놀라웠고 신기했습니다.

참가분야는 크게‘ Open Film 과‘ 48-hours Film 로 나뉩니다. Open Film은 사전에 미리 준비할 수도 있고 주제에 상관없이 자유롭게 응모할 수 있는데 반해 48-hours Film은 매년 달리 요구되는 5가지 요소를 활용하여 48시간 안에 스토리 구성부터 촬영, 편집, 업로드까지 모두 마쳐야 하는 빡빡한 일정 속에 진행됩니다. 세종기지에서는 남극영화제의 꽃이라고 할 수 있는 48시간 영화제 참가를 결정하고, 그렇게 겨울이 오기만을 기다렸습니다. 두근두근~.

## ‘ Winter and Fun ’ 단편영화 48시간 만에 완성

이윽고 2011년 남극영화 제작 일정이 7월 29일부터 30일까지라는 통보를 받고, 28일 새벽 2시(세종기지 시간)에 기지 대표메일로 5가지 요구조건(톱, 초콜릿 바가 붙은 티셔츠, 수도꼭지에서 물 떨어지는 소리, 게걸스럽게 먹는 장면, 뽀빠이)이 빠르게 전송되어 왔습니다. 마치 예상을 한참 벗어난 시험 문제지를 받

아든 기분이었고, 48시간 안에 모든 과정을 마무리해야 한다는 것에 긴장감이 밀려왔습니다. 더구나 남극에서 사용하는 위성인터넷은 시시각각 바뀌는 날씨에 따라 너무도 불안정하기 때문에, 다 만들어 놓고 전송하지 못하면 어쩌나 하는 걱정도 많이 되었습니다.

5가지 요소를 접수한 세종기지 대원들은 곧바로 영화제작을 위한 스토리 구성회의에 돌입했습니다. 다양한 의견이 봇물 터지듯 쏟아져 나왔고, 대원들의 열정은 남극의 만년설을 다 녹일 뜻 뜨거웠습니다. 시간이 한정되어 있는 만큼 전체적인 시간 배분이 중요했습니다. 모든 제작과정을 준비, 촬영, 편집에 이르는 3단계로 나누고, 소품까지 직접 만들어 가며 신속한 촬영에 들어갔습니다. 강한 바람과 추위로 쉽지 않은 야외촬영이 이어졌음에도 불구하고 모든 대원들의 얼굴에는 웃음이 가득했습니다. 우리만의 또 다른 추억이 쌓이고 있음을 느꼈습니다. 이 영화를 만들어가 가는 모습이 우리 24차 월동연구대의 숨겨진 저력이 아닐까 생각했습니다.

이틀 밤을 꼬박 지새우는 강행군 속에서도 전체적인 흐름을 잡지 못해 후반작업을 하는 내내 고심이 심했지만, 다행히 많은 대원들의 도움으로 안정된 스토리를 구성해 나갈 수 있었습니다. 각각의 짧은 영상을 FUN(즐거움)이라는 단어로 포괄했고, 적절한 시점에 5가지 요소들을 접목하여 <Winter and Fun>이라는 단편영화를 완성했습니다. 이 시각, 모든 남극 기지들이 각기 다른 공간에서 같은 목적의 영화를 제작하고 있다고 생각하니 왠지 모를 짜릿한 전율이  몸을 타고 흐르는 듯 했습니다.

## 21개 남극기지에서 37편 영화 출품

마감일이 지나고 21개 남극기지에서 37편의 영화가 일제히 등록됐었습니다. 이제 본격적인 축제가 시작된 것입니다. 서로의 영화가 인터넷을 통해 공유됐고, 개인별 투표를 통해 부분별 최고의 영화를 선정하는 재미도 있었습니다. 한 번도 가보지 못했지만 영상에 비친 다른 나라 기지의 모습을 보면서 그들이 살아가는 방식이 우리와 너무도 비슷해 신선한 충격을 받았고, 톡톡 튀는 아이디어와 익살스러운 연기는 춥고 어둡기만 한 남극생활에 힘이 되기 충분했습니다.

이번 남극영화제를 통해 전 세계가 하나 되는 신비로운 경험을 하면서 결코 춥지 않은 겨울을 보내고 있다는 생각을 했습니다. 어느 해보다 많은 참여와 관심 속에 진행된 남극영화제는 2011년 남극의 겨울 지킨 월동대원들만 아는 소중한 추억이 되었습니다. 우리 극지인 독자들에게도 이 추억을 나눠 드리고 싶습니다.

<남극영화제 출품작 관람하기 : www.tinyurl.com/wiffa2011>

이태리는 1981년 남극조약에 가입하고 1985년 남극연구프로그램(PNRA)을 설치하였다. 1987년 남극조약협의당사국 지위를 확보하였으며, 1988년 남극연구과학위원회(SCAR) 회원국이 되었다. 이태리는 내빙선인 이탈리카(Italica)를 보유하고 있으며 남극 돔C에 프랑스와 공동으로 콩코디아 상주기지를 운영하고 있고, 우리나라 북극다산기지가 있는 스발바드군도 니알슨에 디리져블 이탈리카(Dirigibile Italica) 기지를 운영하고 있다. 또한 남극 장보고과학기지 건설지인 테라노바만에서 마리오주켈리 하계기지를 운영하고 있어, 향후 우리나라와 많은 교류가 있을 것으로 예상된다.

# 장보고기지 건설에 따라 공동연구 활성화 기대



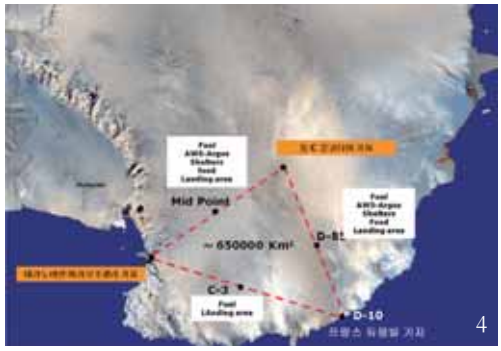
이태리 극지연구활동은 교과부(MIUR, Ministry of Education, University and Research) 산하 이태리연구회(CNR, National Research Council)와 경제개발부(MED, Ministry for Economic Development) 산하 기술에너지지속개발청(ENEA, National Agency for New Technologies, Energy & Sustainable Economic Development)에서 담당하고 있다.

전담연구기관을 설치하고 있는 영국(BAS), 독일(AWI), 우리나라(KOPRI)와 달리 남극연구프로그램(PNRA, National Research Program in Antarctica)을 설치하여 연구활동을 수행하고 있다. 이태리연구회(CNR)는 매 3년마다 극지연구활동 기본계획을 작성하며, 매년 연구계획을 작성하여 교과부의 승인을 받아 시행하고 있다. 이태리연구회(CNR)는 또한 남극위원회의 예산을 관리하며 보급지원을 담당하는 ENEA에 필요한 예산지원을 한다. 니알슨에서 수행하는 북극연구는 이태리연구위원회에서 연구사업뿐만 아니라 보급지원도 담당하고 있다. ENEA는 남극 연구인프라관리, 탐사대 운영, 야외연구활동 지원 등을 담당한다.

### 전담기관 대신 남극연구프로그램을 설치, 연구활동 수행

한편 교과부에서 지명하는 16인으로 구성된 남극과학위원회(CSNA, National Scientific Antarctic Commission)는 이태리의 남극연구정책을 수립하여 교과부에 건의하며, 이태리연구회의 실행계획에 대해 의견을 제출한다.

이태리의 남극 활동은 장보고기지가 건설될 빅토리아랜드 지역 테라노바만에 위치한 마리오주켈리 하계기지와 프랑스와 공동운영하는 돔C의 콩코디아기지를 그 거점으로 하고 있다.



4

5

1 이태리의 극지 인프라.
2 마리오주켈리기지 전경.
3 본관동.
4 이태리의 남극연구 거점.
5 마리오주켈리기지와 장보고기지.

이태리연구회(CNR)는 극지연구활동을 효율적으로 추진하기 위하여 극지연구단을 두고 있다. 연구단에는 기술지원팀, 보급지원팀, 자료관리팀, 극지도서팀, 행정팀 등이 있다. 또한 9명의 전문가로 극지연구위원회를 구성하고 연구계획의 검토, 진행사항을 점검, 결과에 대한 평가 등을 수행하고 있다. 이들 위원은 이태리연구회 이사장이 임명한다.

이태리의 남극 활동은 장보고기지가 건설될 빅토리아랜드 지역 테라노바만에 위치한 마리오주켈리 하계기지와 프랑스와 공동운영하는 돔C의 콩코디아기지를 그 거점으로 하고 있다. 2003~2005년에는 매년 약 450억 원의 연구비를 투자하였으며, 최근에는 경제불황으로 약 300억 원의 연구비를 투자하고 있다. 이 중 약 60%가 보급지원에 사용되며 순수연구비는 약 40%를 차지하고 있다.

장보고기지가 건설될 빅토리아랜드 지역의 테라노바만 위치한 마리오주켈리기지는 하계기지로 운영되며 약 120명이 체류할 수 있다. 기후 및 고기후, 남극 해양 탐사, 종다양성 및 적응, 인간의 극한환경적응, 해양시스템의 구조 및 진화, 대기의 체계적 관측, 남극과 지질역학, 우주 및 천체물리, 극한기술, 환경모니터링 등의 연구를 수행하고 있다. 장보고기지 건설 예정지와는 약 10km 거리에 있다.

마리오주켈리기지는 약 5만 평방미터의 부지 위에 본관동, 우주관측동, 실험실, 창고동, 게스트하우스, 유류창고 등

## 이태리 극지연구활동체계

을 갖고 있다. 특히, 3곳의 헬기착륙장과 헬기 보관동을 갖추고 있다. 본관동은 20피트 컨테이너를 T자로 조립하여 세운 건물로 실내 공간은 약 2천 평방미터이다. 이곳에는 항공관제소, 실험실, 사무실, 회의실, 도서실, 의료실 등이 있다. 커피를 즐기는 이태리인들의 특성을 고려하여 커피를 마실 수 있는 공간을 따로 설치하고 있다. 20개의 침실에는 4개의 침대가 설치되어 있어 최대 80명이 본관동에 체류할 수 있다.

5만 평방미터 규모의 마리오주켈리기지 목재로 건축된 세 개의 건물은 승무원 숙소, 게스트하우스, 휴게실로 사용된다. 승무원 숙소에는 6개의 침실이 있으며 각 침실에는 두 개의 침대가 설치되어 있다. 게스트하우스에는 16명, 기지에는 최대 108명까지 체류할 수 있다.

기지운영을 위한 에너지원 확보와 생활에 필수적인 식수를 확보하는 방법은 세종과학기지와 같은 방식을 사용하고 있다. 에너지원으로 디젤발전기를 운영하고 있다. 2대의 350kw급 이태리산(Isotta Fraschini) 발전기와 보조발전기로 2대의 175kw급(Mercedes) 발전기가 설치되어 있다. 식수 확보를 위해 해수담수화시스템을 설치하고 있는데 하루 2만8천 리터를 생산할 수 있으며 최대 4만 리터를 보관할 수 있다. 3대의 유류탱크는 각각 600큐빅 미터의 JetA1(항공류의 일종)을 보관할 수 있다.

이태리는 마리오주켈리 기지 인근에 두 개의 활주로를 운영하고 있다. 기지 앞바다의 얼음 위에 10월말에서 11월말까지 길이 3천 미터, 폭 70미터의 활주로를 운영하여 C130이 이착륙을 할 수 있다. 또한 기지 뒤편의 이니그마(Enigma) 호수 위에 길이 800미터, 폭 35미터의 활주로를 11월에서 2월까지 운영하여 소형항공기가 이착륙할 수 있다. 부두에는 40톤의 크레인이 설치되어 있어 기지에서 운영하는 40톤의 해양조사선 스쿠아(Skua)와 27톤의 말리포(Malippo)를 운영하는 데 사용되며, 보급품의 선적과 하역에도 활용된다. 기지에는 헬기 운영을 위한 헬기보관동이 있다. 헬기는 하계기간 연구자들이

1

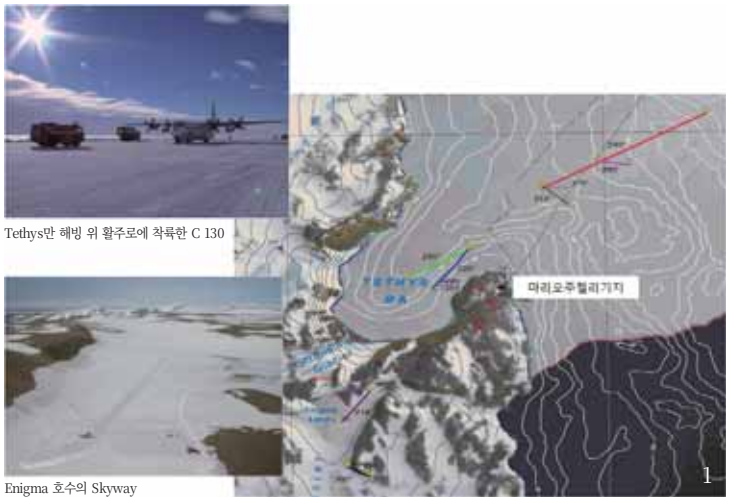
2

3

4

5

1 마리오주켈리기지의 헬리콥터 운영 지역.
2 숙소 내부.
3 커피룸.
4 응급실.
5 관제실.



2

3

1 마리오주켈리기지 인근의 활주로.
2 헬기 보관동.
3 부두의 40톤 크레인과 40톤급 해양조사선 스쿠아.
4 한 · 이태리 워크숍.

야외조사를 원활하게 수행할 수 있도록 지원을 하며, 장거리 이동이 필요한 경우에는 트윈오토와 같은 소형항공기를 활용한다.

남극 돔C에 프랑스와 공동으로 콩코디아 월동기지 운영

이태리는 남극 돔C에 프랑스와 공동으로 콩코디아기지를 월동기지로 운영하고 있다. 콩코디아기지는 유럽연합의 남극빙하 연구를 위한 핵심 거점기지로 약 60명이 체류할 수 있다. 이탈리아의 연구선 이탈리카는 내빙선으로 연구원 92명을 포함한 120명이 승선할 수 있어 남극활동의 주요 수단으로 활용되고 있다.

한편, 이태리는 1997년에 스발바드 니알슨에 디리져블 이탈리카(Dirigibile Italica)기지를 설치하고 연구활동을 시작했다. 7명이 체류하면서 연구활동을 수행할 수 있으며 대기연구, 에어로졸과 대기-눈 상호작용, 오존 및 자외선 연구, 태양-지구 상호관계, 오로라 관측, 생물 연구, 해양종다양성 및 적응기작 연구 등의 연구를 수행하고 있다. 이외에도 양극 지역에서 유럽연합의 극지연구프로그램을 통해 다양한 연구활동을 수행하고 있다.

우리나라는 양국이 북극과학기지를 운영하고 있는 니알슨 지역을 중심으로 연구협력을 수행해 왔으며, 남극 운석탐사 활동에서도 협력 연구를 수행한 바 있다. 아라온호의 취항과 남극 장보고과학기지의 건설에 따라 양국은 공동연구 활성화를 추진하고 있으며 이런 노력의 일환으로 2011년 9월 13명의 이태리 과학자들이 극지연구소를 방문하여 공동연구 발굴을 위한 워크숍을 개최하여 협력활동이 더욱 촉진될 것으로 기대된다.

## 장보고기지와 극지연구소 청사 건립 착수

# 극지연구 새도약 발판 마련

### 북극연구를 위한 기초연구 시작

+ 북극 다산기지 설립

우리나라는 1969년부터 베링해에서 명태를 잡았으나 1990년대 들어 북극연구를 위한 기초연구를 시작했다. 1999년 여름에는 중국 쇄빙선에 연구원이 승선해 처음으로 북극에서 연구재료를 채집했다. 2000년 8월에는 러시아 선박에 편승해 바렌츠해와 카라해에서 일반해양재료를 채집했다. 이런 조사는 2005년까지 했으며 오오츠크해의 가스하이드레이트 조사는 2003년부터 4년간 계속되었다.

2001년 4월에는 캐나다 북극에서 열렸던 국제북극과학위원회(IASC)에 옵서버자격으로 참석해, 북극관련 국제기구와 연구에 대한 관심을 높였다(당시 국제북극과학위원회는 17개국이 참가했으며 비정부국제과학기구이다). 이어서 같은 해 10월 5일 한국북극과학위원회가 창립되어 박병권 박사가 위원장으로 추대되었다. 같은 해 12월과 2002년 1월 오슬로와 서울에서 개최된 한-노르웨이 회담에서 북극연구사업 협력이 논의되었다.

마침내 우리나라는 2002년 4월 25일 국제북극과학위원회(IASC)에 가입했으며 같은 달 29일 북극 다산과학기지(북위 78 °55', 동경 11 °56')를 설치했다. 북극 연구기지는 남극 연구

기지와 달라, 우리가 기지를 짓고 운영하는 게 아니라, 노르웨이 회사 킹스베이의 건물 115제곱미터를 빌려 쓰고 임대료를 지불한다. 회사는 전기, 가스, 물도 공급하고 그 비용과 관리비를 받으며, 밥도 해먹지 못해 식당에서 먹는다(2003년 4월에는 임대한 건물 2층의 반도 빌려 기지는 230제곱미터로 커졌다).

**하얗게 언 극지의 바다에 쇄빙선을 보낸다는 것은 국력이 없이는 할 수 없는 대단한 일이다. 우리나라도 이제는 남빙양과 북극으로 쇄빙선을 보낼 정도로 대단한 국가가 되었다.**

다산기지는 노르웨이 땅인 스발바르(Svalbard) 군도에서 가장 큰 섬인 스피츠베르겐(Spitsbergen)섬의 연구기지촌인 니 알레순(Ny - Alesund)에 있다. 다산기지는 2층 건물의 반이며 나머지 반은 프랑스 라보(Rabot)기지이다. 여름에는 연구원들이 부근의 자연환경을 관찰하고 재료를 모으지만, 겨울에는 비어 있으며 장비가 자료를 자동으로 관측해서 기록한다.

해양수산부는 다산기지 개소를 계기로 극지개발에 관심을 보여‘ 극지과학기술 개발계획 ’을 2002년 7월 22일 국가과학기술위원회에 보고되어 당시 김대중 대통령의 재가를 받았다. 이 계획에는 쇄빙선 건조와 대륙기지 건설과 극지전문 연구기관 설립이 포함되었다.

## 2004년 극지연구소 설립

### + 극지연구소 설립

우리나라가 1978/79년부터 남극을 연구하기 시작했으나 큰 비극은 없었다. 그러나 2003년 12월 7일 제17차 월동대 전재규 연구원은 소식이 끊긴 동료들을 찾아 나섰다가 고무보트가 뒤집어져 운명을 달리 했다.

이 비극을 계기로 2004년 4월 16일 극지연구소가 한국해양연구원에 부설로 설립되었으며 김예동 박사가 초대소장에 선임되었다(1987년 3월 16일 당시 한국과학기술연구소(KIST)에 부설된 해양개발연구소에 극지연구실이 개설된 지 17년 만에 극지연구소가 설립되었다. 또 1990년 6월 창간된 극지학술지인‘ 한국극지연구 ’창간호의‘ 韓國 南極 硏究 : 現況과 方向 ’이라는 논문에서‘ 南極硏究를 전담할 독자연구기구의 설립이 필요하다 ’고 주장한 지 14년 만이다). 한국해양연구원의 부설이지만 독립된 인사권과 예산권이 있는 극지연구소는, 안산의 연구공간이 너무 좁아 2006년 3월 인천 송도 경제자유구역 내 갯벌타워로 옮겼다.

2011년 현재 극지연구소는 연구부서인 극지지구시스템연구부, 극지기후연구부, 극지생명과학연구부를 포함하여 대륙기지건설단과 극지인프라운영부, 행정부와 기획부, 미래전략실을 갖추고 있다. 이홍금 박사가 2011년 12월 현재 3대 소장으로 2대부터 연임하고 있다.

### + 쇄빙선 건조

전에도 거론된 쇄빙선 건조는 산업연구원에서 2003년 9월부터 건조타당성 조사연구를 하면서 그 모습을 드러내기 시작했다. 이후 두 차례의 설계공모를 거쳐 2007년 1월 4일 한진중공업과 건조를 체결했다. 1년 후에는 착공식을 했으며 2009년 12월 취항했다.

쇄빙선은 길이 111.0m, 선폭 19.0m에 국제톤수는 7,487톤이며 추진방식은 전기추진방식이며 3,500kW 주 발전기 4대에 5,000kW 추진장치 2세트에 선수 추진기 2대가 설치되었다. 쇄빙선은 1m 두께의 얼음을 쇄빙하며 시속 5km로 항해할 수 있다.

쇄빙선(선장 김현율)은 2010년 1월 남극에서 쇄빙실험을 한 후 2010년 3월 15일에 우리나라로 귀환했으며 7월 1일 인천을 떠나 북극 척치해로 출항했다가 8월 25일 부산으로 귀환했다. 이후 북반구 여름에는 북극, 남반구 여름에는 남극으로 항해한다. 남극으로 갈 때는 세종기지로 사람이나 물자를 운반하며 남빙양에서 해양조사를 한다.

쇄빙선이 건조되면서, 과거 외국의 내빙선을 빌려 남극으로 물자를 운반하거나 남빙양을 조사하던 것을 우리 배로 하게 되었다. 남극을 조사하는 시기는 남반구의 여름에만 국한되는 바, 빌릴 만한 배도 많지 않아 배를 빌리기도 쉽지 않았다. 나아가

왼쪽 남극 제2기지 장보고과학기지 조감도. 현재 2014년 3월 준공 목표로 건설 중이다. 오른쪽 남극세종과학기지 전경.

외국과학자들과 함께 연구할 기회가 아주 많이 생겼다.

하얗게 언 극지의 바다에 쇄빙선을 보낸다는 것은 국력이 없이는 할 수 없는 대단한 일이다. 우리나라도 이제는 남빙양과 북극으로 쇄빙선을 보낼 정도로 대단한 국가가 되었다.

### 대륙기지와 극지연구 독립 청사 완성 앞둬

+ 대륙기지

남극대륙에 기지를 지으려는 생각은 1990년대부터 간간이 있었지만, 실현되지는 않았다. 그러나 2006년 6월 들어 당시 해양수산부 연구개발사업으로 사업기간 6년(2006 12년)에 사업비 700억 원 규모의 ‘남극 제2기지 건설사업’이 착수되면서, 대륙기지 건설은 그 윤곽을 드러냈다(700억 원은 1,067억 원으로 증액되었다).

사업초기에는 러시아를 비롯해 남극대륙에 기지가 있는 나라들의 도움으로 기지를 지을 만한 곳들을 추천받았고 도상으로 조사하기 시작했다. 또 우리 쇄빙선이 없었고 예산이 적어 후보지답사 전용 배를 빌리지 못하고 2008년 1 2월에 걸쳐 러시아 내빙선 아카데믹 페도로프*(Akademik Fedorov)*호에 편승해 기지를 지을 만한 가능성이 있는 후보지를 물색했다. 상당히 좋다고 추천을 받은 서남극의 작은 섬에는 엄청난 숫자의 펭귄들이 서식해, 만약 기지를 지으면 남극의 환경을 보호한다는 취지에 정면으로 위배될 곳이었다. 또 추천받아, 극지연구소와 다른 연구소 연구원들과 몇 사람이 직접 확인한 서남극 마리버드랜드(Marie Byrd Land)의 몇 곳은 해안이 빙벽이거나 암벽이어서 사람이 해안으로 올라가기가 쉽지 않았다. 실제 여름인데도 얼음이 두꺼워 내빙선은 해안에서 50 200km 정도 떨어진 곳에 정박했을 정도였다. 게다가 터가

이제 2년 반만 있으면 남극대륙 자체를 연구할 대륙기지도 건설될 것이며
독립된 청사도 생겨 우리나라 극지연구는 다시 한번 도약할 것이다.
이제야 말로‘ 남극의 한국 세계의 평화 를 이룩할 연구만 하면 된다.

왼쪽 극지연구를 수행 중인 아라온호. 오른쪽 극지연구소 독립청사 조감도. 2014년 5월 10일 준공을 목표로 지난 9월 8일 인천 경제자유구역에서 청사 기공식을 개최했다.

넓지 않았고 평지가 아니었고 수원(水源)도 빈약했다.

2008년 말 뉴질랜드가 추천한 북 빅토리아랜드(Victoria Land) 테라 노바 베이(Terra Nova Bay)는 해안도 자갈밭이어서 상륙하기도 쉬웠고 평지였고 터도 아주 넓다는 것이 2009년 12월 2010년 1월에 걸친 조사에서 확인되었다. 이때 우리 쇄빙선이 처음으로 남극으로 항해해 쇄빙선의 참된 가치와 필요함을 보여주었다. 건설지에서 3km 정도 떨어져 독일의 은신처인 곤드와나(Gondwana)가 있으며, 10km 정도 떨어져 이태리의 하계기지인 마리오 주켈리(Mario Zucchelli)기지가 있다. 또한 멀리 멜버른 활화산이 보인다. 이태리기지와 물자 운반과 연구를 협조하면 서로 좋을 것이다. 남쪽으로 350km 정도를 가면 남극 최대기지인 미국의 맥머도(McMurdo)기지와 뉴질랜드 스콧(Scott)기지가 있다.

이 조사를 바탕으로 국토해양부는 2010년 3월 테라 노바 베이를 대륙기지 건설지로 확정했다. 기지 이름도 공모해‘ 장보고기지 ’로 확정했으며 2010년 여름에는 기지를 건설할 사업자를 공모했다. 현대건설과 삼성건설이 응모했으며, 12월 현대건설이 건설하기로 계약을 체결했다. 2011년 1월 22일부터 2월 24일에 걸쳐 몇 연구소의 연구원들과 회사의 기술자들이 현지를 정밀하게 조사했다.

장보고기지는 대지면적 4만평에 건평 1,300평으로 세 가닥의 4층 주 건물을 비롯하여 10개의 건물로 되었다. 주 건물은 연구실과 숙소와 식당과 휴게실이며 외부건물은 발전동과 정비동과 관측동들이다. 물은 바닷물을 끌어들여 담수로 바꾸며 에너지 절감을 위하여 주 발전기는 수냉식이다.

우리나라의 대륙기지 건설은 남극조약협의당사국 회의에서도 좋은 반응을 얻어 2011년 말 현재, 2014년 3월 준공 목표로 순조로이 진행된다. 건설은 2년에 걸쳐 지어, 첫해인 2012/13년에 기지의 일부를 짓기 시작해서 2013/14년에 완공할 것이다. 건설방식은 이른 바 모듈 조립식으로 이미 완성된 모듈을 현지에서 조립해, 시간을 절약하는 근대식 공법이다.

### + 극지연구소 청사 기공식

극지연구소는 2011년 9월 8일 인천 경제자유구역에서 청사를 기공했다. 청사의 부지는 2010년 6월 인천시의회 본회의의 결정으로 확보되었다. 건축면적은 21,500제곱미터 정도이며 연구실험공간 10,300제곱미터, 기관운영공간 7,300제곱미터, 극지지원공간 2,300제곱미터에 기숙사가 1,600제곱미터로 지하 1층에 지상 9층인 현대식건물이다. 삼성물산이 건설하며 준공예정일은 2014년 5월 10일이다. 위에서 말한 해양개발연구소에 극지연구실이 개설된 지 27년 만에 극지연구청사가 마련된다. 외부영향을 덜 받으면서 극지연구를 계획하고 집행할 독자연구기관인 극지연구소도 설립되었고 남빙양을 어렵지 않게 항해할 쇄빙선도 건조되었다. 이제 2년 반만 있으면 남극대륙 자체를 연구할 대륙기지도 건설될 것이며 독립된 청사도 생겨 우리나라 극지연구는 다시 한 번 도약할 것이다. 이제야 말로‘ 남극의 한국 세계의 평화 ’를 이룩할 연구만 하면 된다.

추기 이 글을 쓰면서 독자들로부터 우리나라 사람 가운데 남극으로 가장 먼저 간 사람이 누구냐는 질문을 받았다. 나아가 남극으로 가장 먼저 간 사람이 흔히 말하는 이병돈 박사가 아니라 홍성곤(洪性坤) 씨라는 의견을 받았다. 재일교포 2세로 1941년 일본에서 태어난 홍성곤 씨는 동경수산대학에 재학 중인 1964년 12월 연습선 해응환(海鷹丸)을 타고 남극으로 갔다. 그러므로 1963년 3월 초순 남극으로 들어가 6일에 남극반도에 상륙한 이병돈 박사보다는 2년이 늦은 셈이다.

이병돈 박사의 남극 항해와 상륙은 1966년 미국 텍사스 A&M 대학교에서 발표한 그의 박사논문 그림1과 표1에서 알 수 있다. 또 중앙일보 1966년 5월 21일자에도‘ 식량의 보고 남극탐험조사보고서-한국인으로 세 번 다녀온 이병돈 박사 연구결과 라는 기사로 나왔다. 이 박사는 박사학위 논문을 쓰면서 1963년 2 3월, 1963 11 12월, 1964년 5 7월 남대서양과 남빙양을 항해했다. 반면 홍성곤 씨가 남극으로 간 내용은 신동아 1966년 2월호에‘ 韓國人 최초의 南極探險 ’이라는 제목으로 236쪽에서 245쪽까지 게재되었다.

# ‘ 1분 만에 지구 한 바퀴 ’를 돌아본다?

## 태평양에서 남극까지 ‘ 신비로운 지구 ’ 영상 유튜브 공개

<사진 출처 · 유튜브 영상 캡처>



단 1분 만에 지구 한 바퀴를 돌아보는 놀라운 영상이 공개돼 화제다.

유튜브(www.youtube.com)에‘ 지구 바깥을 나는 느낌은 어떨까? ’라는 제목으로 단 1분 만에 지구 한 바퀴를 둘러보는 영상이 올라왔다.

‘ 1분 만에 지구 한 바퀴 ’영상은 카메라가 우주에서 빠른 속도로 1분 동안 지구를 한 바퀴 돌고 있는 것처럼 보인다. 이 영상은 미국의 과학 교사 제임스 드레이크 씨가 지난 9월 15일 자신의 유튜브 계정에 공개한 것이다. 하지만 이 동영상은 실제 촬영 영상이 아니라 국제우주정거장(International Space Station, ISS)에서 촬영된 600여장의 지구 사진들을 이용해 절묘하게 합성해 만든 것으로 알려졌다. 이 정거장은 하루에 2만 7740km의 속도로 지구를 15.78회 공전한다고 한다.

공개된 영상은 처음 태평양 상공에서 시작해 밴쿠버 아일랜드, 빅토리아, 밴쿠버, 시애틀, 포틀랜드, 샌프란시스코, 로스 엔젤레스, 피닉스 등 북미의 주요 도시부터 콜롬비아, 에콰도르, 페루, 칠레, 아마존 등을 지나 남극에 이르기까지의 모습이 담겨 있다. 영상은 불과 1분가량이지만 지구를 한 바퀴 돌며 곳곳의 모습들을 여행하듯이 비교적 자세히 보여준다.

특히 우리 은하의 별들이 눈부신 빛을 발하며 상공의 천둥과 번개도 장관을 연출하고 있어 눈길을 사로잡는다. 또한 도시가 내뿜는 불빛이 하늘에서 뚜렷하게 보일만큼 반짝이는데, 그것을 건설한 인간이 얼마나 대단한지를 느낄 수 있다. 뿐만 아니라 남극 끝에 떠오르는 태양까지 생생하게 볼 수 있어 네티즌들의 관심은 물론 아이들의 교육용으로도 좋겠다는 평가를 받고 있다.

‘ 1분 만에 지구 한 바퀴 ’영상을 접한 네티즌들은“ 지구가 정말 아름답다 ”,“ 1분 만에 지구 한 바퀴를 돌다니 너무나 놀랍다 ”,“ 어떻게 찍은 거지? 신기하다 ”,“ 아이들 교육용으로 정말 좋을 듯하다 ”라며 뜨겁고 다양한 관심을 보였다. 실제로 지구 한 바퀴를 1분 만에 돌 수 있다면 어떤 느낌이 들까?

# 남극 돌아간 '해피 피트' 어디 있을까?

## 남극에서 3,000km 떨어진 뉴질랜드 해변에서 발견됐다 귀향 중 수신두절

서식지인 남극해에서 3,000km 이상 떨어진 뉴질랜드 해변까지 떠밀려왔다 남극해로 돌려보내진 황제펭귄' 해피 피트 '의 소식이 두절돼 전세계인의 가슴을 아프게 했다. 해피 피트가 다시 바다로 들어간 지 닷새 만에 펭귄의 몸에 부착된 위성 추적 장치의 수신이 두절된 것.

이 황제펭귄은 지난 6월 뉴질랜드 웰링턴 부근 페카페카 해변에서 발견됐다. 발견 당시 신장은 80cm 정도로, 생후 10개월쯤으로 추정됐다. 사람들은 이 펭귄에' 해피 피트 '(Happy Feet · 2006년 탭댄스 추는 새끼 황제펭귄의 모험을 담은 애니메이션)라는 이름을 붙였다.

해피 피트가 발견되자 뉴질랜드 국내외에서 큰 관심을 끌었다. 뉴질랜드 해안에 펭귄이 출현한 것은 1967년 이후 처음. 이 펭귄이 3,000km가 넘는 거리를 어떻게 왔는지도 궁금증을 불러일으켰다. 전문가들은 해피 피트가 유빙과 함께 표류했거나 오징어 · 크릴 같은 먹이를 쫓다가 길을 잃고 뉴질랜드까지 온 것으로 추정했다.

당초 뉴질랜드 당국은 펭귄 스스로 고향인 남극대륙을 향해 떠날 때까지 그대로 놔둘 계획이었다. 하지만 이 펭귄은 해변의 모래를 얼음으로 착각해 먹는 등 이상 행동으로 건강이 크게 악화됐다. 해피 피트는 웰링턴 동물원으로 옮겨져 수의사가 아닌 외과전문의로부터 뱃속에서 막대기, 돌을 제거하는 수술을 받았다. 펭귄 뱃속에서 3kg가량의 모래가 나왔다.

해피 피트는 웰링턴 동물원 측의 보살핌으로 건강해져 재활훈련까지 받은 뒤, 털에 강력 접착제로 붙인 위성 추적 장치를 달고 고향인 남극 바다를 향해 귀향길에 올랐다. 웰링턴 동물원이 특별히 제작한 냉방 새장에 넣어져 뉴질랜드 남쪽 700km 지점에 있는 캠벨군도로 가는 수자원 대기연구소 소속 연구선 탕가로아호에 넘겨졌다. 탕가로아호는 나흘쯤 지나 오클랜드 군도 부근의 남극해에서 이 펭귄을 놓아줬다.

뉴질랜드 언론들은 해피 피트에는 위성추적장치가 부착돼 있어 팬들은 4개월 동안 온라인상에서 펭귄의 행방을 계속 추적할 수 있게 될 것이라고 말한 바 있다. 하지만 귀향길에 오른 지 닷새 만인 지난 9월 9일, 위성 추적 장치의 수신이 두절된 것이다.

전문가들은 깃털에 부착한 위성 추적 장치가 떨어져 나가 해저에 가라앉았을 수도 있지만 최악의 경우 상어, 고래, 물범 등 포식동물에게 잡혀 먹혔을지도 모른다고 우려를 제기했다.

# 빙하코어는 지구 기후변화의 타임캡슐

빙하를 통해 어떻게 과거의 기후를 알 수 있을까? 남극과 북극은 기온이 매우 낮아 빙상과 빙하 표면의 눈은 여름에도 거의 녹지 않는다. 새로 내린 눈은 오래된 눈 위에 쌓이고, 아래쪽 눈은 위쪽 눈의 무게로 인해 단단해져서 얼음으로 바뀐다. 빙하 깊은 곳에는 과거에 쌓인 눈이 눌려 단단해진 얼음이 있다. 눈이 얼음으로 변하는 과정에서 공기가 얼음 속에 갇히게 되는데, 얼음 속에는 눈이 내렸던 시대의 공기가 포함된다. 그러므로 남극과 북극의 빙하에는 태고부터 현재까지 눈과 공기가 시대 순으로 냉동 보존되어 있다. 남극대륙의 만년빙은 매년 내리는 눈이 겹겹이 쌓여 형성된 것으로 평균 두께가 약 2,500m에 이른다.

이렇게 보존된 빙하 시료는 연구하는 목적과 분야에 따라 다양한 방법과 깊이로 채취된다. 제일 간단한 빙하 시료 채취 방법은 표층에 쌓인 눈 시료를 퍼오거나 눈구덩이를 파서 채취하는 것이다. 이러한 방법은 여러 지역 간 기후 변화 비교를 할 때, 또는 대기성분들의 수년 정도의 단기간에 이르는 변화를 집중적으로 연구할 때 사용한다.

하지만 좀더 오래된 기후변화를 연구하기 위해서는 기지를 세우고 많은 인력과 장비를 동원하여 시추기를 이용, 수천 미터까지 빙하를 파고들어가서 시료를 채취해야 한다. 시추기를 이용하여 채취하는 빙하시료를 빙하코어(ice core, 빙하에 구멍을 뚫어 시추한 원통 모양의 얼음기둥)라고 하는데, 이 빙하코어를 분석하면 과거 지구상의 기온과 당시의 공기 성분이 어떻게 변했는지를 알 수 있다. 지구온난화 원인인 이산화탄소와 메탄 등의 농도를 추정할 수 있는 것이다. 빙하코어에는 공기 이외에도 수많은 물질들이 포함되어 있다. 표면의 눈이 얼음이 되는 과정에서 쌓인 화산재, 육상에서 날아온 먼지, 화재로 인한 매연, 우주에서 날아든 물질, 당시 동식물들의 활동으로 인한 물질 등 실로 다양하다. 이처럼 지구환경변화의 기록을 간직하고 있는 까닭에 얼어붙은 타임캡슐로 불린다.

그린란드 그립 지역에서는 1992년 유럽과 미국이 각각 3,029m. 3,054m 깊이까지 시추한 바 있다. 남극에서는 러시아의 보스톡 기지에서 3,623m까지 시추하여 가장 긴 빙하시료 기록을 갖고 있는데, 지난 42만 년 전부터 지금까지 4번의 빙하기와 간빙기가 나타났었다는 것을 밝혀준 바 있다. 또한 가장 오랜 기후 변화의 역사를 보여준 시료는 유럽 10개국이 공동으로 남극의 Dome C 지역에서 시추한 3,200m 빙하시료로서 과거 70만년 동안의 기후 변화 기록을 보여주었다. 빙하시료의 길이와 그 연대가 일치하지 않는 이유는 지역에 따라 적설량이 차이를 보이기 때문이다.

지역에 따라 기후 및 환경 변동은 다를 수 있기 때문에 지구 규모의 기후 및 환경 변화 시스템을 알기 위해서 양극뿐만 아니라 히말라야, 알프스, 몽골 등 지구상 여러 지점에서 빙하시추를 진행하고 있다.

빙하시추에 관한한 우리나라는 지난 2010년 6월에 극지연구소 빙하연구팀이 몽골 뭉흐하이르항산에서 순수 기술로 제작한 빙하시추기를 이용하여 빙하 깊이 70m의 빙하코어 채취에 성공한 바 있다.

위 빙하시추 현장.
아래 국내 기술진에 의해 개발된 시추기를 이용한 뭉흐하이르항산 빙하시추 장면.

# 눈보라 동반한 극지의 불청객

'블리자드' 는 어떤 현상일까? 남극지방에서 일어나는 심한 추위와 강한 눈보라를 동반하는 강풍현상을 말한다. 우리말로는 '폭풍설' 이라 한다. 남극의 기온변화는 급격하여 몇 시간 사이에 영하 10도에서 20도로 급강하하는데, 동시에 초속 40 80m의 강풍이 불며 눈이 몰아친다. 블리자드의 정도에 따라 2~3m 앞도 안 보이며 보행도 불가능해진다. 또한 얼음조각이 섞여 있어 파괴력이 강하다.

원래는 북아메리카에서 발생하는 국지적 기상 현상을 말한다. 위키백과(Wikipedia)에 따르면 블리자드(blizzard)는 낮은 온도, 강한 바람, 그리고 매서운 눈보라가 특징인 겨울의 가혹한 한랭습윤한 폭풍을 말한다. 맹렬한 눈보라를 수반하는 찬 폭풍설로서 풍속 14m/s 이상, 저온, 시정(시계의 정도) 500ft(150m 이하) 이하인 상태를 가리킨다. 또 풍속 20m/s 이상, 기온이 -12℃ 이하, 시정이 0에 가까운 상태를' 심한 블리자드 라고 한다. 남극에서는 빙관(산정을 뒤덮고 있는 빙하)으로부터 불어오는 맹렬한 강풍을 뜻하기도 한다.

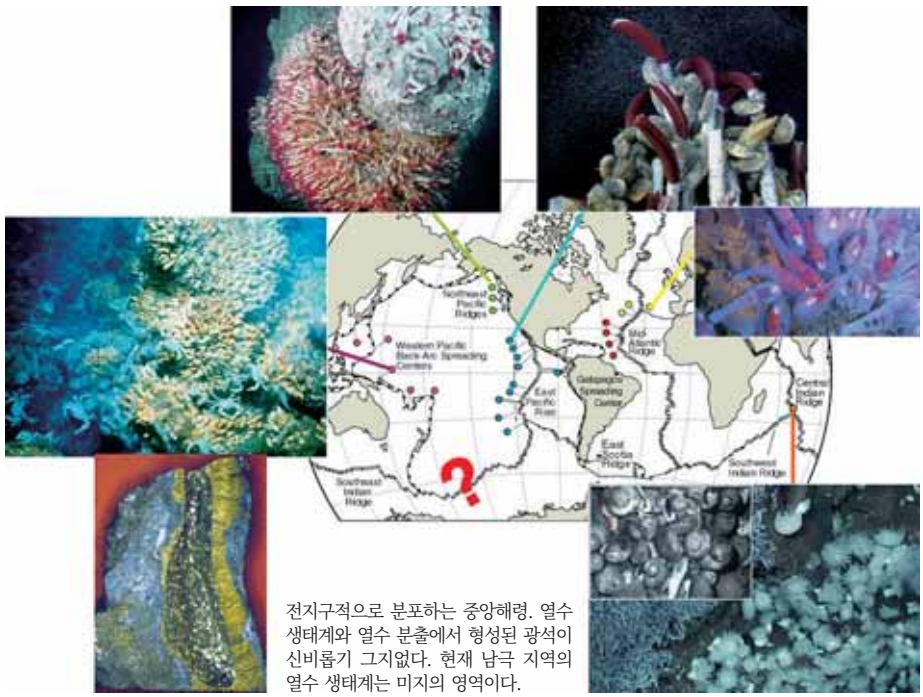
미국 기상국에서는 풍속이 시속 35마일(15m/s) 이상, 눈으로 인한 시정 장애가 1/4마일(400m 이하)이 될 때를 블리자드라고 한다. 이런 블리자드 현상에 대해 다른 나라에서는 그 지방 특유의 명칭으로 불리고 있다. 프랑스 남동부, 사부아 지방에서는 북풍의 의미인 불비(boulbie), 러시아에서는 브란(buran), 북시베리아 툰드라 지대에서는 푸르가(purga), 아르헨티나의 팜파 지방에서는 팜페로(pampero)라고도 한다.

위 세종기지에 불어닥친 블리자드.(사진 · 정종원)
아래 2월 초순, 세종기지에 블리자드가 몰아쳐 황량한 기지를 하루아침에 설국으로 바꿔버렸다.
(사진제공 · 극지연구소)

북아메리카 이외에 블리자드가 유명한 곳은 남극대륙이다. 남극 진출 초기에는 아무런 준비 없이 혹한과 블리자드 속으로 뛰어들 수 없었기 때문에 환경이 그나마 좋았던 킹조지섬으로 들어가 세종과학기지를 세웠다. 현재 24차 월동연구대원들이 2012년 1월까지 14개월 동안 그 극한의 땅에서 월동생활을 하고 있다.

2014년 건설을 목표로 기지 건설에 들어간 남극대륙 제2기지인 장보고과학기지는 이처럼 세종기지의 지리적 한계에 대한 고민에서 비롯됐다.

# 남극을 둘러싼 활화산 산맥
# 그 미지의 영역을 탐사하다




전지구적으로 분포하는 중앙해령. 열수 생태계와 열수 분출에서 형성된 광석이 신비롭기 그지없다. 현재 남극 지역의 열수 생태계는 미지의 영역이다.

남극 대륙은 인류의 심상 속에 늘 얼음으로 덮여 있는 차가운 대륙으로 각인되어 있다. 그 심상은 대체로 옳다고 볼 수 있지만 남극 대륙은 반드시 차가운 것만은 아니다. 남극 로스섬에 있는 미국 맥머도기지 주변의 에레버스 화산은 아직도 활동 중인 활화산이며 한국의 장보고기지가 건설되고 있는 테라노바 베이 근처에 있는 멜버른산도 언제 다시 폭발할지 모르는 휴화산이다. 남극 반도 근처에 분포하는 디셉션섬도 최근에 활동한 적이 있는 활화산이다. 남극 대륙의 빙원 아래에도 아직 인류가 감지하지 못한 수많은 활화산이 있을 것으로 추정되고 있다. 동양철학적인 표현을 쓴다면 얼음 속에 불이 들어 있는 것이다.

남극은 불이 얼음을 포위하고 있는 형국 그러나 위에서 묘사한 남극 대륙의 활화산들은 남극 화산활동의 매우 작은 부분에 불과하다고 볼 수 있다. 남극 대륙이 어마어마한 활화산 산맥에 의해 둘러싸여 있는 것을 상상해 볼 수 있을까? 그러나 이것은 단순히 상상이 아니다.

엄연한 과학적 사실이다. 남극 대륙은 지구 최대 규모의 화산암 산맥인‘ 중앙해령 에 의해 포위되어 있다. 중앙해령은 전 지구적으로 분포하는 지구 최대의 구조물이지만 그 삼분의 일 가량이 남극 지역에 분포하면서 남극 대륙을 둘러싸고 있는 것이다. 동양철학적 표현으로 다시 돌아간다면 불이 얼음을

포위하고 있는 형국인 셈이다.

활화산이라고 하면 보통은 격렬한 폭발을 상상한다. 우리나라에선 근래에 화산 폭발이 일어나지 않아 직접적 경험을 한 사람들은 많지 않지만 디스커버리 채널 등을 통해 간접적으로 접하는 화산 활동을 통해 격렬하게 분출하는 화산재, 모든 것을 삼킬 듯이 흘러내리는 뜨거운 용암을 상상한다. 그러나 이렇게 격렬한 화산은 전체 화산의 0.1%도 되지 않는다고 볼 수 있을 것이다. 99%이상의 화산은 우리가 감지하지 못하는 사이에, 아무것도 일어날 것 같지 않는 깊은 바다의 심연에서 조용히 일어난다. 이 대규모의 해저 화산활동이 일어나는 곳이 바로 중앙해령인 것이다. 지구의 70%를 덮고 있는 바다의 해저가 바로 이  중앙해령에서의 화산 활동에 의해서 만들어 지고 있다. 이 중앙해령에서는 우리가 상상하는 격렬한 폭발은 없지만 지구 내부 맨틀에서 바로 녹아서 올라온 용암이 조용히 흐르고 그 용암과 해수가 만나서 끓어오른 뜨거운 온천인 열수가 분출하고 있다. 이 열수는 지구 내부의 에너지를 지표로 전달하고 있으며 이 에너지에 의존해 살아가는 새로운 생명체들이 장대한 생태계를 형성하고 있다. 이는 태양열에 주로 의존하는 지표상의 생명체들과는 매우 다른 종들이며 지표상의 생명체들과 큰 상호작용 없이 독자적인 생태계를 이루며 중앙해령을 중심으로 장대하게 펼쳐져 있는 것이다. 인류에게 모습을 감추고 있었던 이 중앙해령 열수 분출구 주변의 새로운 생태계는 1977년 갈라파고스 중앙해령을 미국의 잠수정 알빈(Alvin)이 탐사함으로써 최초로 그 모습을 인류에게 드러내었다. 그리고 인류는 그동안 상상하지 못했던 이 새로운 생태계에 매료되기 시작했다.

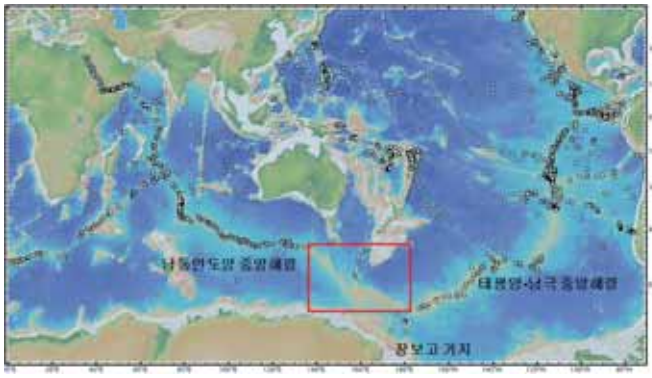
## 중앙해령은 열수 생명체의 근원

중앙해령은 과학적으로 설명하자면 지구 내부의 에너지가 지표로 전달되는 통로인데, 지각이 벌어지면서 상승한 맨틀이 용융되어 만들어진 마그마가 지표로 분출하는 곳이다. 이 분출하는 마그마가 지각을 뚫고 파고든 해수를 가열시키면서 열수가 형성된다. 이 열수에는 다양한 광물질이 용해되어 있는데 이 열수가 지표로 재분출하면서 차가운 해수와 만나게 되면 광물질의 급격한 침전이 일어나 유용광물이 농집되어 있는 광맥을 형성한다.

무엇보다 이 열수에 포함되어 있는 에너지를 이용하여 생존하는 열수 생명체들에게 중앙해령은 귀중한 생명의 근원이요 삶의 터전인 셈이다. 이와 같이 중앙해령은 맨틀의 상승, 용융, 마그마 형성, 열수의 형성, 광맥의 형성, 열수 생태계 형성이라는 지구과학과 생물학적 주제가 긴밀히 연결되어 있는 매혹적인 연구 대상이다. 이러한 중앙해령에 매혹되어 수많은 과학자와 국가들이 전 지구적으로 분포하는 중앙해령을 거의 40년 동안 끊임없이 탐사하고 연구해 왔으며 새로운 과학적 연구 결과들을 계속해서 발표하고 있다.

중앙해령의 연구는 40년 동안 매우 활발하게 이루어져 왔지만 지구 최대의 구조물이라는 말이 암시하듯 매우 규모가 크기 때문에 아직도 많은 영역이 미답지로 남아 있다. 자연스럽게 저위도 지방에 분포하는 대서양 중앙해령, 태평양 중앙해령, 인도양 중앙해령 등에 많은 탐사가 집중되었으며 새로운 사실들이 속속들이 밝혀졌다. 그러나 중앙해령은 저위도 지방에만 분포하는 것이

왼쪽 미답의 남극 중앙해령(붉은 상자 안의 영역). 2011년 3월 극지연구소가 아라온을 활용하여 세계 최초로 일부를 탐사하였다. 오른쪽 남극 중앙해령 탐사 모습.



## 중앙해령은 맨틀의 상승, 용융, 마그마 형성, 열수의 형성, 광맥의 형성, 열수 생태계 형성이라는 지구과학과 생물학적 주제가 긴밀히 연결되어 있는 매혹적인 연구 대상이다.

아니다. 중앙해령은 북극을 관통하고 있으며 남극 대륙을 감싸안고 있다. 극지에 있는 중앙해령은 아직도 많은 부분이 미답의 영역으로 남아 있는 것이다. 저위도 지방에서 새로운 과학적 사실들이 발견됨에 따라 극지 중앙해령들에 대한 탐사의 필요성은 꾸준히 증가되어 왔다. 2001년 미국과 독일이 합작하여 북극을 관통하는 가켈 중앙해령을 탐사한 것은 이러한 필요성에 부응하기 위한 국제적인 노력의 산물이다.

앞에서 이야기 했듯이 남극 대륙은 중앙해령에 의해 둘러싸여 있다. 남극을 둘러싸고 있는 중앙해령은 전체 중앙해령의 삼분의 일에 해당하는 어마어마한 규모이다. 그러나 탐사된 비율은 전체 중앙해령의 십분의 일도 채 되지 않을 것이다. 이 거대한 남극 중앙해령의 영역이 많은 부분 미답지로 남아 있는 셈이다. 물론 남극을 둘러싼 중앙해령에 대한 탐사 역시 꾸준히 진행되어 왔다. 인도양과 남극해의 경계에 위치한 인도양 중앙해령은 국제적인 노력에 의해 상당부분 탐사가 진행되었다. 태평양과 남극해의 경계인 태평양-남극 중앙해령도 프랑스에 의해 기초적인 수준이긴 하지만 탐사가 이루어 졌다.

그러나 그 어느 국가 어느 연구자도 전혀 접근하지 못했던 남극 중앙해령의 영역이 있으니 그곳이 바로 뉴질랜드와 한국의 장보고기지 사이에 위치한

중앙해령 열수 분출구 탐사 장면.

호주-남극 중앙해령이다. 이 중앙해령은 중앙해령 연구자들에게 블랙홀처럼 여겨졌다. 위성에 의한 정보 외에는 아무런 정보가 없었기 때문이다. 그 이유는 이 중앙해령이 남극의 겨울 동안에는 해빙에 덮여 있으며 해빙이 녹는 남극의 여름 기간에는 남극해에서도 가장 해황이 거친 곳으로 정평이 나있어 웬만한 조사선으로는 접근이 불가능하기 때문이다. 그리고 중앙해령을 주로 연구하는 미국과 유럽에서 가장 먼 곳에 위치하고 있다는 지리적인 요인도 있다. 이 여러 가지 요인이 결합하여 이 중앙해령은 아무도 탐사하지 못한 블랙홀로 남겨지게 되었던 것이다.

세계 최초로 호주-남극 중앙해령 탐사

그러나 이제 호주-남극 중앙해령은 더 이상 블랙홀이 아니다. 바로 한국의 극지연구소가 쇄빙연구선 아라온을 사용하여 2011년 3월 세계 최초로 탐사를 수행한 것이다. 이 탐사를 통해 이 지역에 대한 지형도를 작성했고 시료를 채취했으며 그리고 열수 분출의 증거를 발견했다. 이 모든 것이 세계 최초인 것이다. 이를 위해 7m를 넘나드는 파랑, 40노트를 넘나드는 강한 바람과 싸워야 했다. 아라온 호의 탁월한 성능과 승조원들의 도움이 아니었으면 가능하지 않았을 탐사였다. 미지로 남아 있는 중앙해령을 탐사한다는 소식에 자발적으로 탐사에 참여하고 많은 도움을 준 국제적인 연구자들의 도움도 매우 컸다고 볼 수 있다. 물론 탐사에 참여한 남극 중앙해령 탐사팀의 헌신적인 노력의 공헌은 두말할 필요도 없을 것이다.

이제 인류에게 첫 모습을 드러낸 호주-남극 중앙해령, 그리고 그 옆에 위치한 태평양-남극 균열대, 태평양-남극 중앙해령은 수많은 중앙해령 연구자들을 유혹하는 거대한 미답의 영역이다. 이제 막 첫발을 내디뎠을 뿐이다. 첫 탐사 결과를 바탕으로 이 지역 맨틀의 특성과 지각형성의 과정에 대한 윤곽을 그리고 열수 분출구의 광역적인 분포에 대한 밑그림을 그리고 있다.

향후 지속적인 탐사와 연구를 통해 열수 분출구의 위치를 확인하고 이 열수 분출구 주변의 미지의 생태계를 확인해야 한다. 어느 중앙해령에서도 발견되지 않은 새로운 생태계가 펼쳐질 것으로 기대를 모으고 있다. 이 글을 쓰는 지금도 거친 파도를 뚫고 남극 중앙해령을 향하고 있다. 그러나 아직도 가야 할 길은 멀다.

## 극지연, EU와 공동으로 북극연구 시작

### 아시아 대표에 진동민 미래전략실장 선임

극지연구소는 우리나라 최초로 EU와 공동으로“ 북극 스발바드를 거점으로 한 국제공동관측 연구사업(SIOS) ”을 추진하게 되었으며, 향후 3년간 EU로부터 연구비를 지원받게 된다.

극지연구소 극지기후연구부 김현철 선임연구원은 지난 2009년부터 EU와 스발바드를 거점으로 북극 및 지구 기후관측을 위한 공동연구 개발 사업에 참여해왔다. 그 결과, 2010년 10월부터 3년간 연구비를 지원 받아 2011년부터 북극 다산과학기지를 거점으로 한 SIOS-PP의 공동연구 및 개발을 수행하게 된다. 동 사업은 3년간 총 4백만 유로의 규모로써, 노르웨이 연구회를 포함한 14개국 26개 연구기관이 참여하는 대형 국제 공동연구사업이다.

SIOS-PP(Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System-Preparatory Phase)는 스발바드에서 운영 중인 다국적 다학제 연구기반에 대한 공식 기반 구축 및 환북극권 모니터링을 효과적으로 수행하여 기후변동과 온난화에 대한 국제공동연구를 목표로 하고 있다. 스발바드는 우리나라 북극다산과학기지가 위치한 지역으로, 2002년부터 북극 환경, 기후변화, 극한지 유용생물 자원 연구 등을 수행하고 있다.

한편, 이 사업의 효율적 관리 · 유지를 위하여 운영위원 10명을 구성하였으며, 아시아를 대표해서 극지연구소 진동민 미래전략실장이 선임되었다.

## 한-노르웨이, 북극 이슈 상호협력 지평 확대

### 지난 6월 9일, 서울플라자 호텔에서 공동세미나 개최

우리나라와 대표적 북극권 국가인 노르웨이는 북극권 이슈에 대한 양국 간 협력을 확대하기 위한 자리를 마련하였다. 극지연구소와 주한노르웨이 대사관은 6월 9일에 서울플라자 호텔에서 우리나라 및 노르웨이의 각 분야 전문가 100여 명이 참석한 가운데‘ 한-노르웨이 공동세미나 ’를 개최하였다.

극지포럼이 후원하는 동 세미나에서 양국은‘ 북극 - 한국과 노르웨이의 기회이자 도전(The Hign North - opportunities and challenges for Korea and Norway) ’이라는 주제로 발표와 토론이 이루어졌다. 또한, 우리나라 및 노르웨이 외교부, 대학, 연구기관의 북극 전문가들이 북극권 외교정책, 연구 활동, 북극항로, 극한공학, 에너지 등 다양한 분야에 대한 발표와 토론을 벌였다.

이번 행사를 통하여 북극 활동에 대한 정보 공유는 물론 전문가 네트워크를 강화하고 상호 협력분야를 연구분야 뿐만 아니라 타 분야로 확대하는 계기가 되었다.

## ‘ 극지사진 콘테스트 ’개최

### 대상에 세종기기 최한진 대원의‘ 은하수 별자리 관측 ’선정

극지연구소는 우수 극지사진 자료 확보와 직원 간의 친밀감 형성 및 소통의 문화를 마련하기 위한 소내 극지사진 콘테스트를 개최하였다.

이번 행사는 극지 자연환경, 극지 연구활동 등 두 분야에 걸쳐 연구소 내 직원들이 직접 촬영한 극지 사진을 대상으로 공모하였으며, 20일간 총 130여점의 작품이 접수되었다.

접수된 작품들은 외부전문가들의 심사를 통해 10점의 작품을 1차 선발하였고, 전 직원의 인기투표로 대상 1점, 우수상 2점(자연환경 1점, 연구활동 1점)이 최종 선정되었다.

대상은 남극 세종과학기지 제24차 월동연구대 최한진 대원의

‘은하수 별자리 관측’이, 극지연구활동분야 우수상은 극지지구시스템연구부 조범준 연구원의 ‘날아라 월동대’, 극지자연환경분야 우수상은 제24차 월동연구대 김영웅 대원의 ‘월동의 기록 Starry Night’이며, 수여식을 개최하여 수상자에게 상장 및 상금을 전달하였다.

이번에 출품된 사진들은 극지연구소 홈페이지(www.kopri.re.kr)에서 확인할 수 있으며, 각종 극지 홍보 자료와 극지 사진전 및 전시회 등에 활용될 예정이다.

## ‘2011 북극연구체험단 활동 수행

### 지난 7월 25일~8월 2일까지… 북극 환경 변화 직접 체험

극지연구소는 7월 25일부터 8월 2일까지 북극에서 지구환경 변화를 직접 체험하고 극지에 대한 이해력을 높이기 위한 ‘2011 Pole to Pole Korea 북극연구체험단’의 활동을 성공리에 수행하였다.

총 9명으로 구성된 이번 체험단은 과학자들과 함께 북극다산과학기지 주변 지역에서의 해양 탐사 및 북극 빙벽관찰, 육상빙하 탐사, 해양생태 및 육상식물 관찰, 북극다산과학기지 시설 견학 및 외국기지 방문, 북극시료 전처리 실험과정 참여, 체험단 활동 결과물 도출을 위한 토론, 북극 박물관 견학 등 다양한 활동을 체험하고 돌아왔다.

한국극지연구진흥회에서 개최한 제1회 전국학생극지연구논술공모전에서 대상을 받아 체험단 활동을 하고 온 이승훈(경기과학고등학교 2) 학생은 “전국의 중고등학생들 중에서 1년에 오직 9명에게만 허락된 북극 여행, 그곳을 다녀오면서 나는 결코 잊을 수 없는 소중한 추억과 동고동락하며 친해진 8명의 친구를 얻었다”고 말했다.

## ‘2011 대한민국 과학창의축전 참가

### 남극 세종과학기지 재현…다양한 체험활동과 극지정보 제공

극지연구소는 지난 8월 10일부터 15일까지 대구 엑스코(EXCO)에서 열리는 ‘2011 대한민국과학창의축전’에 참가하였다.

이번 행사에서 극지연구소는 ‘월동대원과의 실시간 화상통화 와 눈의 원리를 쉽고 재미있게 배울 수 있는 ‘눈 만들기’ 체험을 진행하였으며, 극지 사진전, ‘나 혼자 남극에 간다면, 무엇을 가지고 갈까?’응모 이벤트 등 다양한 볼거리와 즐길거리를 제공하였다. 특히, 올해에는 일반인이 쉽게 가볼 수 없는 남극 세종과학기지를 재현하여 기지를 직접 방문한 듯한 느낌을 줄 수 있도록 극지 전시 부스를 만들었으며, 다양한 체험활동과 풍부한 극지정보를 제공하여 관람객들로부터 높은 관심을 끌었다.

이 행사는 청소년과 어린이들에게 과학에 대한 흥미를 유발하고, 과학적 소양을 함양하기 위하여 교육과학기술부와 한국창의재단의 주최로 매년 열리고 있다.

## 한-이태리 극지협력 공동 워크샵 개최

### 장보고기지와 아라온호 활용한 공동연구 활성화 기대

극지연구소는 9월 6일부터 8일까지 3일 간 이탈리아 연구소 국가자문위(National Research Council)와 함께 극지 연구 분야별 정보 공유 및 상호 협력을 위하여 ‘한-이태리 극지협력 공동 워크샵’을 개최하였다.

이번 워크샵에서는 생물학, 해양학, 지질&지구물리학, 빙하&대기과학 등 4개 분야로 구분하여 양국간 분야별 연구사업 성과 및 계획 등에 대한 발표와 협력 방안에 대한 심도 있는 논의가 이루어졌다.

우리나라가 남극 테라노바베이에 장보고과학기지를 건설함에 따라

인근 하계기지를 운영하고 있는 이탈리아가 우리나라와의 공동 연구에 많은 관심을 보여 왔으며, 이번 기회를 통하여 장보고기지 및 아라온을 활용한 양국간 국제공동연구가 활성화될 것으로 기대를 모으고 있다.

한편, 올해 초에 우리나라는 이탈리아 연구팀과 공동으로 <2010/11 남극운석탐사>를 수행하여 최다 운석을 발견하였으며, 이로써 세계 5대 남극운석연구국가로서의 입지를 더욱 확고히 한 바 있다.

## 인천 송도 국제도시에 극지연구소 청사 들어선다

### 35,887m²부지에 총 882억 원 투자…2015년 완공 예정

극지연구소는 9월 8일 인천경제자유구역 송도 국제도시 내(인천광역시 연수구 송도동 213-3번지) 부지에서 극지연구소 청사 기공식을 개최하였다.

이날 기공식에는 황우여 한나라당 원내대표, 송영길 인천광역시장, 류수용 인천광역시의회 의장, 김 건 기초기술연구회 이사장, 강정극 한국해양연구원장 및 유관기관 관계자, 극지연구소 임직원 등 약 200여명이 참석하였으며, 주요 행사로는 청사 추진 경과보고, 기념사, 공사 개요 설명, 기공 퍼포먼스가 진행되었다.

2015년에 최종 완공될 극지연구소 청사는 송도지구 5공구, 35,887㎡ 부지에 총 882억 원의 예산으로 건축된다. 극지연구소 청사 건설 사업은 총 2단계로 나뉘어 추진되며, 1단계에는 연구소 임무와 기능 수행을 위한 기관운영동, 연구실험동, 극지지원동, 기숙사가 2013년에, 2단계는 특수실험동, 시료보관동, 극지장비정비동, 극지과학관 등이 2015년에 구축될 예정이다.

청사가 건립될 송도 국제도시는 국제협력 수행과 극지인프라 운영을 위한 공항과 항만을 모두 갖추고 있으며, 이에 따라 쇄빙연구선 「아라온」의 모항인 인천 신항의 역할 강화, 국제회의 개최 및 국제기구 유치 등으로 지역경제 활성화, 아라온 · 극지홍보관 연계를 통한 교육 문화의 장 마련 등 지역경제와 사회 · 문화 전반에 걸쳐 기여할 것으로 기대된다.

극지연구소 관계자는 " 연구소가 보유한 대형 극지연구 인프라와 송도 국제도시의 국제협력 인프라를 활용하여 글로벌 이슈에 대응하는 대규모 국제공동연구 및 외국인 과학자 유치를 추진함으로써 인천 지역 경제 발전에 기여할 것 "으로 기대하며, " 최적의 연구환경 조성으로 세계 최고수준의 극지 연구성과 도출 및 연구영역 확대를 이룸으로써 우리나라의 위상과 역량을 한층 강화할 것 "이라고 포부를 밝혔다.

## 극지연, 국제자문위원회(K-IAB) 회의 개최

### 연구사업 전반에 대해 점검하고 개선책 도출

극지연구소는 10월 4일 부터 7일까지 소내 대회의실에서 ' 국제자문위원회(K-IAB) 회의 ' 를 개최하였다.

연구소의 주요 현안 및 발전 방향에 대한 국제자문위원들의 조언과 개선책을 구하기 위하여 진행된 이번 회의에서는 극지연구의 세계적인 석학인 Dr. Colin Summerhayes(前 남극과학위원회 사무총장), Jorn Thiede(前 독일 알프레드베게너 극지해양연구소 소장), Larry Hinzman (미국 알래스카 북극연구소 소장), Peter Doran (미국 시카고주 일리노이대학 교수)가 자문위원으로 참석하였다.

국제자문위원단은 3일간 연구소 현황 및 각 연구부서 주요연구내용 소개와 주요 보직자 인터뷰, 연구부서 대상 랩 투어 등 연구소에서 수행하고 있는 연구사업 전반에 대하여 점검하고 개선책을 도출하는 한편, 자신의 연구분야를 주제로 한 강연을 통하여 극지연구 영역의 새로운 비전 방향을 제시하였다.

극지연구소는 이번 국제자문위원회의 결과를 반영하여 국제적 극지연구 동향에 맞춘 기관 운영과 연구 성과 도출에 더욱 만전을 기할 계획이다.

## 극지연, '2011 공공부문 인재개발 인증기관'에 선정

### 미래인재 양성 등 4대 전략 추진

극지연구소는 교육과학기술부와 행정안전부가 공동 주최한 '2011년 공공부문 인재개발 우수기관 인증제(Best-HRD, Best Human Resources Developer)'사업에서 우수기관으로 선정되었다.

인재개발 우수기관 인증제(Best-HRD)는 인재개발 투자촉진 및 경쟁력 강화를 위해 제정된 제도로서, 인적자원개발(HRD)과 인적자원관리(HRM) 능력이 우수한 기관에 대하여 전문가 심사를 통해 인증서를 부여하고 3년간 인증 로고를 활용할 수 있다.

극지연구소는 '열정과 함께 극지에 도전하는 인재','최고의 전문성과 함께 협력하는 인재','국격을 제고하는 글로벌 개방형 인재'등의 인재상 아래, 우수 인력 확보를 위한 4대 전략을 확립·시행하고, 대내·외 환경 변화에 적극 대응하는 인사시스템을 운용하여 왔다. 특히, 극지연구소는 ▲학력제한 폐지 등 채용시스템 전면 개편 ▲KOPRI 선도과학자 제도 등 우수과학자 유치 제도 마련 ▲영년직 연구원 제도 등 우수 인력 유출 방지 대책 시행 ▲학·연 협력 강화 등 미래인재 양성 등의 4대 전략을 추진하고 있다.

또한, 극지연구소는 *Safe-KOPRI 등 극지연 고유의 교육과정 개발 및 체계 확립, 자기 주도적 상시 학습체계 구축 등 극지 연구 및 지원 전문 인력 육성을 위한 노력을 기울여 왔다.

이번 Best-HRD 인증 심사로 극지연구소의 인적자원관리 및 인적자원개발 수준 현황에 대하여 객관적이고 심층적인 점검이 이루어졌으며, 이를 통해 기관의 비전과 목표를 달성할 수 있는 튼튼한 초석을 만들게 되었다.

* Safe-KOPRI : 극지기본교육, 극지적응훈련 등 극지역 현장 연구 및 지원활동 시의 안전 확보를 위한 극지연 고유의 프로그램.

## 남극세종과학기지 제25차 월동연구대 발대식 개최

### 월동대원 18명, 2012년 12월까지 1년여 간 남극 월동생활

극지연구소는 10월 28일 남극세종과학기지에서 1년여 간의 연구활동 및 기지운영을 수행하게 될 제25차 월동연구대 발대식을 개최하였다.

이날 행사에는 파견 월동대원을 비롯한 극지연구소 임직원이 참석한 가운데, 제25차 월동대 구성 경과보고, 대원 소개 및 영상메시지, 월동대 선서, 이홍금 소장의 격려사 및 단기수여의 순으로 진행되었다.

이번에 파견되는 18명의 월동연구대원들은 극지연구소 신민철 책임행정원의 지휘 아래 2011년 12월부터 2012년 12월까지 남극생활을 하게 된다.

최근 지구온난화 등 이상기후 현상들로 인하여 극지에 대한 중요성이 날로 증대됨에 따라, 그 최일선에 놓여있는 세종과학기지의 역할과 월동연구대의 활약 또한 더욱 기대를 모으고 있다.

한편, 25차 월동대는 10월 24일부터 28일까지 산악전문가를 통한 위기상황 대처 능력 이론 및 실습교육, 심폐소생술 등의 응급

처치법 교육, 대원간의 관계형성 및 원활한 커뮤니케이션을 위한 팀워크 빌딩훈련 등으로 진행된 극지적응훈련을 성공리에 마친 바 있다.

## 여름엔 북극 해빙 사라질 수도…

### 지난 30년간 해빙 두께와 크기 극적 감소…속도 점점 빨라져

20세기 말 나타난 북극해 해빙의 소멸은 지난 1450년간 유례 없던 일로 인류에 의한 기후변화를 보여주는 것이라고 칠레 연구진이 발표했다.

칠레 지리학자 크리스토프 키너드 등 연구진은 최근 국제 과학저널 네이처에 실린 연구 논문에서 지난 수십년간 이어진 추세로 미뤄볼 때 머잖아 여름철에는 북극해에서 해빙이 사라질 수 있다고 경고했다.

실제 추운 날씨로 다시 확대되기 전까지 매년 여름이면 녹아 소멸되는 해빙의 면적이 올해는 433만㎢다. 지난 1979년 이래 두 번째로 작은 규모다.

연구진은 지난 30년간 해빙의 두께와 크기가 극적으로 감소했다면서 종전에는 해빙이 매년 거의 비슷한 속도로 줄어들었으나 최근 들어 그 속도가 점점 빨라지고 있다고 지적했다.

북극해 해빙은 태양광의 80%를 다시 반사하기 때문에 지구 기후에 영향을 미친다. 여름철에 해빙이 녹으면 노출된 해수면은 태양광의 90%가 흡수하고, 수온은 상승한다.

## 남극 빙상 밑 `유령산맥' 기원 밝혀져…

### 감부르체프주 프로젝트 국제 연구진 네이처 최신호에 밝혀

남극 대륙의 두꺼운 빙상 밑에 숨어 있는 `유령산맥' 감부르체프 산맥이 어떻게 형성됐는지, 지난 3천만년 동안 빙하의 흐름에 어떤 역할을 했는지 등이 처음으로 밝혀졌다.

남극 대륙 감부르체프주(AGAP) 프로젝트에 참여한 국제 연구진은 지난 2008~2009년 사이 빙상 투과 레이더와 중력 및 자기장 측정기 등 다양한 첨단 장비를 장착한 항공기로 대륙 상공을 누비면서 빙상 밑 지형을 조사했으며 이후 방대한 자료를 분석, 종합한 결과를 네이처지 최신호에 발표했다.

연구진이 밝힌 감부르체프 산맥의 역사는 이렇다.

" 약 10억년 전 지구의 여러 대륙이 충돌해 감부르체프 산맥을 융기시키면서 산맥 밑바닥에 두껍고 밀도가 높은 암석 `뿌리를 깔아놓았다. 이후 오랜 시간이 지나면서 산맥은 침식을 겪었지만 산맥의 차가운 뿌리는 그대로 남았다.

2억5천만~1억년 전 공룡시대에는 남극대륙을 포함한 초대륙 곤드와나가 산맥의 뿌리 인접부에서 갈라져 나가면서 뿌리의 온도를 높였다. 그 결과 다시 활동하기 시작한 뿌리와 남극대륙 동부 지구대(地溝帶)는 육지를 다시 들어 올려 산맥의 형태를 바꿔놓았다.

이어 강과 빙하가 계곡을 깊게 파고 여러 봉우리를 들어 올려 마치 유럽의 알프스와 같은 웅장한 풍경을 만들었다. 약 3천400만년 전 빙하의 흐름으로 형성된 1천만㎢의 남극 동부 빙상이 캐나다와 맞먹는 면적을 덮어 지금까지 감부르체프 산맥을 침식으로부터 보호해 왔다. "

이처럼 감부르체프는 오랫동안 침식돼 온 남극대륙 동부 강괴(剛塊: 캄브리아기 이후 지각변동을 겪지 않은 매우 안정된 대륙 지각)로부터 솟아올랐다는 것이다.

이 연구에서는 또 남극대륙 동부 지구대에 남극 대륙 최대의 빙상 밑 호수가 있는 것으로 나타났다. 연구진의 다음 목표는 감부르체프의 암석 표본을 채취해 잠자던 고대 산맥이 되살아난 시기가 언제인지 밝혀내는 것이다.

## 극지연, 미세조류 활용 기술 이전 계약 체결

### 이스하이텍㈜과 바이오에너지 5년간 공동연구 수행할 예정

지난 5월 30일, 극지연구소 극지생명과학연구부 최한구 박사 연구팀은 한국생명공학연구원 정원중 박사 연구팀과 충남대학교 박연일 교수 연구팀과 공동으로 ' 북극 해양에서 분리한 지질 고생산 미세조류 활용 기술 '을 개발하여 바이오 에너지 연구 개발 전문 기업인 에이스하이텍㈜과 기술이전 계약을 체결하였다.

극지연구소가 북극에서 *미세조류를 확보하고 생명연, 충남대와 함께 우리나라 환경에 적합하고 산업화가 가능한 미세조류를 선별하여 연구를 진행하였다.

향후, 이 기술을 기반으로 추가 바이오에너지 연구개발을 위한 공동연구가 5년간 수행될 예정이며, 부가가치가 큰 바이오에너지, 바이오화합물, 항산화 물질을 대량 생산할 수 있을 것으로 기대된다.

* 미세조류(microalgae) : 광합성 색소를 가지로 독립 영양생활을 하는 수중 하등식물로, 세포에 함유된 지질을 이용해 석유자원을 대체할 차세대 바이오 에너지원.

## 한국극지연구진흥회 소식

### 극지교육홍보용 영상교재“ 남극의 자연환경 ”제작된다

영상시사회 12월 13일 개최… 전국 학교에 DVD 보급 예정

극지교육홍보용 다큐멘터리“ 남극의 자연환경 ”영상 시사회가 12월 13일 극지연구소 6층 소회의실에서 열렸다.

한국극지연구진흥회(회장 윤석순)가 주관하고 (주)디엠지와일드가 제작한 이번 다큐멘터리는 남극에서 살아가는 펭귄, 해표, 고래 등 남극의 동 · 식물을 중심으로 지하자원, 수산자원 등 남극의 생생한 자연환경을 담아냈다. 또한 지구 환경변화와 기상이변, 극지연구사업의 중요성을 다루고 있다.

“ 남극의 자연환경 ”영상교재는 우리나라의 극지연구에 대한 국민적인 관심을 높이고, 호응을 불러일으키기 위해 DVD로도 제작, 전국의 모든 학교, 정부와 산하기관, 주요 사회단체 등에 17,000개를 보급, 극지교육용 교재로 활용될 예정이다.

영상교재 보급은 남극에 대한 간접체험 기회 제공으로 교육홍보 효과가 클 것으로 보인다.

한국극지연구진흥회는 지난 2009년부터 극지교육홍보용 애니메이션“ 왕탐험과 이해양의 극지탐방기 ”,“ 남극세종기지 20년! 미래를 여는 도전자들 ”,“ 아라온 ”등의 영상을 제작하는 등 극지교육연구 홍보에 매진해 왔다.

윤석순 회장은“ 남극의 자연환경 다큐멘터리는 극지에 대한 관심이 높아진 현시점에서 청소년들을 비롯한 대국민 극지교육 홍보에 큰 역할을 할 것 ”이라며“ 내년 2월부터 각급 학교나 기관, 단체에서 남극을 알리는 영상교재로 사용할 수 있도록 배포할 예정 ”이라고 밝혔다.

### 제2회 전국학생 극지연구논술공모전 시상식 성료

선일여자고등학교 서명지 양 대상 차지…북극 체험 기회 주어져

한국극지연구진흥회가 주최하고 한국교총이 주관한 제2회 전국 극지논술공모전에서 서명지 양(선일여자고등학교 2학년)이 대상을 받았다. 서 양은 극지자원의 지속가능한 개발에 초점을 맞춰 자연과 함께 공존하자는 내용을 담은‘ 극지는 왜 자원의 보고인가 ’라는 글로 대상의 영예를 안았다. 서 양에게는 2012년 여름 북극 연구체험의 기회가 주어진다.

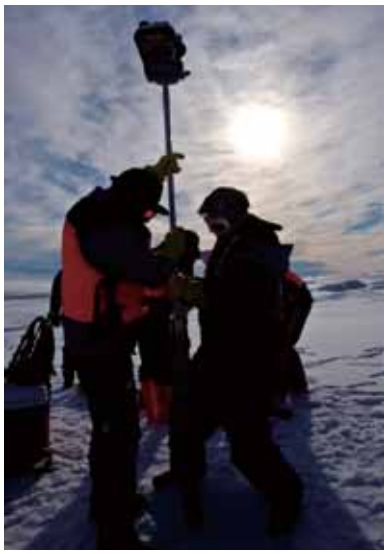
이번 공모전은 전국 6,000여개의 중 · 고등학생을 대상으로 중등부, 고등부로 나눠 8월 16일부터 10월 31일까지 약 2개월 반 동안 개최됐다. 논술 주제는“ 극지를 알면 미래가 보인다 ”라는 대주제와 3개의 소주제(①극지연구와 대한민국 미래 ②극지는 왜 자원의 보고인가? ③장보고 과학기지 건설에 대한 우리의 기대)를 제시하고, 제시된 주제 범위 내에서 응모자가 자유롭게 논문을 작성토록 했다.

총 1321편의 응모 작품 중 대상 1명(중등부, 고등부 통합)과 중 · 고등부별 금상 1명, 은상 2명, 동상 5명, 장려상 20명 등 총 57명의 응모작이 상을 받았다.

공모전 시상식은 지난 11월 30일 한국교총에서 열렸다. 극지연구진흥회 허신욱 사무총장의 사회로 진행된 시상식은 회장 인사말과 심사위원장 심사평, 수상자 시상, 극지연구소장 축사, 수상자 소감, 극지연구 동영상 상영 순으로 이어졌다.

공모전을 주최한 한국극지연구진흥회 윤석순 회장은 인사말을 통해“ 극지는 지구환경 변화를 연구할 수 있는 본거지이자 인류에게 남겨진 마지막 자원의 보고 ”라며“ 후대가 어떻게 살아갈 것인가는 국가의 중요한 미래사업인 이 극지연구에 달렸다고 해도 과언이 아니다 ”라고 극지의 중요성을 강조했다.

## Q. 극지에서는 해가 어느 쪽에서 떠서 어느 쪽으로 지나요?



지구는 서쪽에서 동쪽으로 자전합니다. 그러므로 태양은 동쪽에서 떠서 서쪽으로 집니다. 이 현상은 우리나라가 있는 북반구든, 세종기지가 있는 남반구든 똑같습니다. 그러므로 남극 세종기지에서도 태양은 동쪽에서 떠서 서쪽으로 집니다.

그러나 세종기지에서 몇 가지가 우리나라와 다릅니다. 예를 들면, 우리나라에서는 겨울에는 남향집으로 햇볕이 들어와 남향집을 좋아합니다. 그러나 세종기지에서는 여름에 남향집으로 해가 오래 들어옵니다. 또 북쪽을 향한 비탈에 쌓인 눈이 먼저 녹습니다. 이는 여름에는 태양이 우리나라와 달리, 남쪽으로 내려가기 때문입니다. 반대로 겨울에는 태양이 북쪽으로 올라갑니다. 그러므로 북향집으로 해가 오래 들어옵니다.

## Q. 남극은 왜 춥나요?

남극이 추운 데는 몇 가지 이유가 있습니다.

첫째, 남극과 북극에서는 태양이 머리 위에 있지 않고 지평선 위에 있습니다. 그러므로 태양은 비스듬하게 비춥니다. 이 사실을 '태양의 고도가 낮다'고 말합니다. 태양이 비스듬하게 비추므로, 태양열이 넓은 지역에 흩어져 닿습니다. 곧 지면이 받는 태양열이, 예를 들면, 적도지방에 견주어 적습니다.

둘째, 남극은 차가운 바다인 남빙양으로 둘러싸인, 평균높이 2,500m의 아주 높고 거대한 대륙, 곧 땅입니다. 땅은 잘 알다시피 물보다 빨리 더워지고 빨리 식습니다. 게다가 아주 높습니다. 그러므로 기온이 낮습니다. 태양빛은 잘 알다시피 땅에 닿은 뒤, 공기를 데워 기온을 높입니다. 그러므로 높은 곳은 지면에서 멀어 온도가 낮습니다. 남극도 아주 높은 땅이라 기온이 낮습니다.

셋째, 남극대륙은 거의 모두 얼음으로 덮여 있습니다. 얼음은 태양빛을 상당히 많이 반사합니다. 게다가 남극의 공기는 수증기가 적어 구름도 적어, 얼음위에서 반사하는 태양빛을 다시 남극지표로 많이 반사하지도 못합니다.

넷째, 남극대륙은 위에서 말한 대로 남빙양에 둘러싸여 있어, 북극과 달리, 남쪽의 따뜻한 물이 남극대륙 가까이 흘러가지 못합니다.

다섯째, 남극은 바람이 아주 셉니다. 바람에 세면 같은 온도에서도 춥게 느껴집니다. 이를 체감온도 또는 체감추위라고 말합니다.

결국 위의 조건들이 조합되어 남극은 기온이 낮고 춥습니다.

## Q. 월동대원들은 정말로 맹장을 떼어놓고 가나요?

맹장은 큰창자가 시작되는 곳에 있는 길이 6cm 정도의 아주 작은 관입니다. 이 관에 염증이 생기는 병이 맹장염입니다. 맹장염에는 천천히 아픈 만성맹장염과 갑자기 아픈 급성맹장염이 있습니다. 급성맹장염이 심해져 맹장이 터져서 복막으로 옮아가면 복막염이 되며, 빨리 치료하지 않으면 생명을 잃습니다. 실제 1960년대 초 아르헨티나 해군 남극기지에서 해군장교가 급성맹장염으로 생명을 잃은 예가 있습니다.

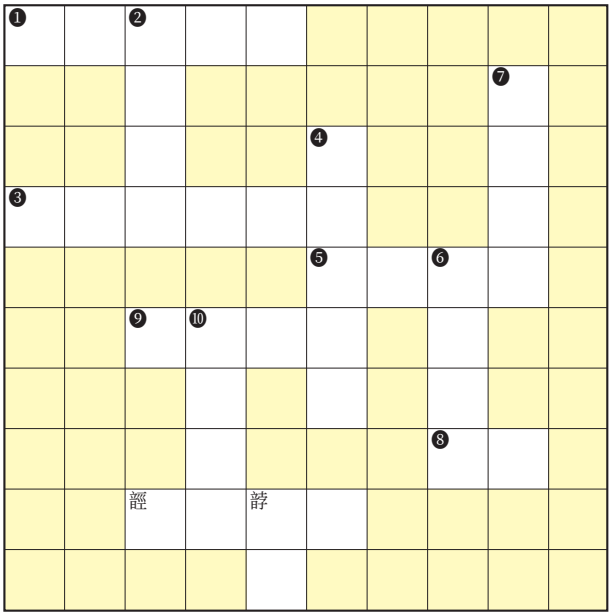
그러므로 아르헨티나는 남극에서 1년을 보내는 월동대원들과 그 가족은 맹장을 떼는 게 의무입니다. 칠레도 마찬가지입니다. 곧 어른은 말할 것도 없고 아이도 3살만 넘으면 맹장을 뗍니다. 그러나 세종기지에서 월동하는 사람들은 맹장을 떼는 게 의무는 아닙니다.

반면 맹장염도 걸리지 않았는데 맹장을 왜 떼느냐고 반대하는 사람들도 있습니다. 그러나 지금 걸리지 않았다고 떼어놓지 않았다가, 만약 급성맹장염에 걸리면 생명이 위험해집니다. 그러므로 말썽을 일으킬 가능성이 있는 것은 일찍 없애서 나쁠 게 없습니다. 남극에서 1년을 사는 사람들에게는 맹장은 삶과 죽음을 가를 수 있는 아주 중요한 부분입니다.

현재 우리나라 세종기지에서 월동한 사람들 약 320명 가운데 급성맹장염이 생긴 적은 없습니다. 그러나 마음을 놓을 수 없습니다. '지금까지 없었으니 앞으로도 없을 것 이라고 생각하기보다는,' 지금까지 없었으니 앞으로 생길 것 이라고 생각하는 게 올바른 생각입니다. 아직 그 이유를 모르지만 남극에서는 문명세계보다 급성맹장염이 많이 생깁니다.

# Puzzle

극지와 관련된 퍼즐입니다. 이번 호를 관심 있게 읽어보신 분은 쉽게 풀 수 있는 문제입니다. 독자카드를 보내주신 정답자 중 10명을 추첨하여 극지연구소에서 제공하는 우드락과 종이로 뜯어 만드는 대한민국 최초의 쇄빙연구선 ' 아라온 3D Puzzle '을 보내드리겠습니다. 독자카드는 4월 30일까지 보내주시기 바랍니다.




<9호 정답>

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 북 | 극 | 과 | 학 | 최 | 고 | 회 | 의 | | |
| | 지 | | | | 지 | | | | |
| | 순 | | 월 | 동 | 대 | 장 | | 탐 | |
| | 회 | | | 사 | | 보 | | 험 | |
| | 전 | 재 | 규 | | | 고 | 생 | 대 | |
| | 시 | | | | | 기 | | | |
| | 회 | | 결 | 빙 | 방 | 지 | 단 | 백 | 질 |
| | | | | 하 | | | | | |
| | | | | 시 | | | | | |
| | | | | 대 | | | | | |

<9호 당첨자>

| | |
|---|---|
| 서건희 전남 여수시 | 김연주 대구광역시 서구 |
| 최성열 충북 청주시 | 오혜미 광주광역시 광산구 |
| 한혜령 경북 김천시 | 윤영숙 춘천시 남산면 |
| 이송언 부산시 해운대구 | 안병하 경북 영주시 |
| 이상희 전북 임실군 | 박기성 경남 합천군 |

가로열쇠

❶ 지구의 기온이 높아지는 현상. 열대야, 사막화 현상, 생물의 멸종 따위를 가져오는 기후 폭탄이나 다름없는 현상입니다. 주로 이산화탄소와 메탄 등의 증가로 오존층이 파괴되면서 발생하고 있죠.

❸ 1988년 2월 17일 남극에 지은 우리나라 최초의 남극과학연구기지. 서울에서 17,240km 떨어진 남위 62도 13분, 서경 58도 47분에 위치. 당시 남극 상주기지를 가진 18번째 나라가 됐습니다.

❺ 동물의 한 문(門). 뼈가 없고 부드러우며 근육이 풍부함. 모두 유성(有性) 생식이고 대부분이 물에서 사는 동물임. 문어 · 조개 따위를 말합니다.

❽ 빙하빙과 같이 눈에서 생긴 얼음. 빙설과 같은 말. 부분적으로 녹은 눈이 눌리어 단단해지거나 다시 얼어서 생깁니다.

❾ 극지에서 해수가 냉각하여 동결한 것이나 육지에서 만들어져 바다에 뜬 얼음에 대한 연구를 말합니다. 국립기상연구소는 0000를 위해 위성을 이용, 극지에서의 00면적과 표면 성질의 변화를 감시하는" 극지해빙 감시 및 분석시스템 "을 운용하고 있습니다.

霰 대기 중에 떠 있는 먼지 같은 고체나 액체 입자. 부유입자상 물질. 우리가 추운 겨울날 숨을 내쉬면 하얗게 김이 서리는데, 이것이 있기 때문입니다. 남극에서는 숨을 내쉬어도 하얗게 김이 서리지 않는다고 합니다. 대기가 깨끗하기 때문입니다. 0000은 해양으로 전달되는 태양빛을 줄여 온난화의 심화를 막아주는 역할도 한다고 합니다.

세로열쇠

❷ 대기 중의 수증기, 이산화탄소, 오존 따위가 지표에서 우주 공간으로 향하는 적외선 복사를 대부분 흡수하여 지표의 온도를 비교적 높게 유지하는 작용. 빛은 받아들이고 열은 내보내지 않는 온실과 같은 작용을 한다는 데서 유래한 말.

❹ 우리나라 극지연구에 관한 모든 것을 총괄하는 곳. 극지의 자연환경을 연구하고 남극 세종기지와 북극 다산기지를 운영합니다. 매년 월동연구대를 구성해 남극 세종기지로 보내기도 합니다.

❻ 얼어붙은 얼음과 차가운 눈이라는 뜻으로, 매서운 추위를 이르는 말. 凍氷寒雪.

❼ 극지에 사는 생물. 극지에 사는 생물들은 생존하기 위해 때로는 물과 싸우는 방법을 터득합니다. 섭씨 0도 이하로 내려가면 액체 상태의 물은 얼음으로 변해가지만 0000은 몸속에 결빙방지단백질이 있어서 얼지 않고 생존할 수 있습니다.

❿ 빙하에서 시추기를 이용하여 채취하는 원통 모양의 얼음기둥. 이 빙하시료는 지구환경변화의 기록을 간직하고 있는 까닭에 얼어붙은 타임캡슐로 불립니다. ice core.

雪 남극 대륙의 태평양 쪽 빅토리아랜드와 마리버드랜드 사이에 있는 큰 만(00해). 이곳 남부에 세계 최대의 빙붕 덩어리가 있다. 남극 대륙 탐험의 관문으로서 역사적으로 매우 중요한 역할을 하는 곳입니다(00빙붕).

# 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

2011년 가을+겨울 No.10

보내는 사람

이름

주소

전화

□□□-□□□

우편요금
수취인 후납부담

발송유효기간
2010.06.01~2012.05.31

서울 마포우체국
승인 제 40412호

받는 사람

미래를 여는 극지인

서울시 마포구 마포동 136-1 한신빌딩 1214호

한국극지연구진흥회 Korea Supporters Association for Polar Research 미래를 여는 극지인 독자카드 담당자

121-050

## 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

(단위 : 원)

| 구분 | 자격조건 및 연회비 | |
|---|---|---|
| 정회원 | 극지경험자 50,000 | 발전기여자 100,000 |
| 일반회원 | 학생 5,000 | 일반인 10,000 |
| 특별회원 | 법인 10,000,000 이상 | 개인 1,000,000 |

※회원특전 : 정기간행물 등 무료 제공. 주요 프로그램 참여 기회 제공.

## 회원 납입

본회는 정부의 기부금 손금 인정단체로 지정받은 비영리법인입니다.
사업자등록번호 105-82-14557 / 재경부 공고 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

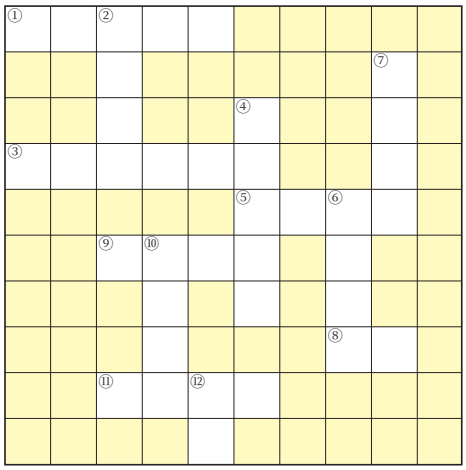
## 독 자 카 드

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

1. 이번 호에서 가장 유익한 기사는 무엇이었나요?

2. 다음 호에 다루었으면 하는 기사는?

## 퍼 즐 정 답




미래를 여는
# 극지인
Polarian for the Future

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

# 미래를 여는
# 극지연구대와 함께 가는 길

극지는 지구 환경변화의 원초지이자
인류 공영을 위한 자원의 보고입니다.

극지 도전 30여년!

2014년!
우리는 남극 본토에 장보고과학기지를 준공,
새로운 남극 대륙시대 개척에 도전합니다.

극지를 향한 우리의 열정은
활화산처럼 용솟음칩니다.

국민적인 관심, 뜨거운 성원만이
극지연구사업의 원동력입니다.

청소년에게는 꿈을!

젊은이에게는 도전정신을!

우리의 후손에게는 밝은 미래를 약속합니다.

한국극지연구진흥회
Korea Supporters Association for Polar Research

서울시 마포구 마포동 136-1 한신빌딩 1214호
Tel (02)702-2206 Fax (02)702-1136 www.kosap.or.kr